

BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN (BBT) VOOR ASFALTCENTRALES



FINALE DRAFT

Auteurs

Kristof Custers, Greet Janssens

Studie uitgevoerd door
het Vlaams Kenniscentrum
voor Beste Beschikbare Technieken (VITO)
in opdracht van het Vlaams Gewest

Februari 2024

Deze uitgave kwam tot stand in het kader van het project 'Vlaams kenniscentrum voor de Beste Beschikbare Technieken en bijhorend Energie en Milieu Informatie Systeem' (BBT/EMIS) van het Vlaams Gewest.

BBT/EMIS wordt begeleid door een stuurgroep met vertegenwoordigers van de Vlaamse ministers van het departement Omgeving, het departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI), en de agentschappen VLAIO, OVAM, VEKA, VLM, VMM en Zorg en Gezondheid.

Hoewel al het mogelijke gedaan is om de accuraatheid van de studie te waarborgen, kunnen noch de auteurs, noch VITO, noch het Vlaams Gewest aansprakelijk gesteld worden voor eventuele nadelige gevolgen bij het gebruik van deze studie. Specifieke vermeldingen van procédés, merknamen, enz. moeten steeds beschouwd worden als voorbeelden en betekenen geen beoordeling of engagement.

VOOR VERDERE INFORMATIE, KAN U TERECHT BIJ:

Vlaams BBT-kenniscentrum

VITO

Boeretang 200

B-2400 MOL

e-mail: bbt@vito.be

emis.vito.be/bbt

Alle rechten, waaronder het auteursrecht, op de informatie vermeld in dit document berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek NV ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. De informatie zoals verstrekt in dit document is vertrouwelijke informatie van VITO. Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO mag dit document niet worden gereproduceerd of verspreid worden noch geheel of gedeeltelijk gebruikt worden voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin aangewend worden.

INLEIDING

Voor u ligt één van de BBT-studies die worden gepubliceerd door het BBT-kenniscentrum. Dit sectorrapport behandelt de Beste Beschikbare Technieken voor asfaltcentrales.

WAT ZIJN BBT-STUDIES?

De BBT-studies zijn rapporten die per sector de BBT beschrijven. Deze sectorrapporten worden digitaal (<http://www.emis.vito.be>) verspreid, zowel naar de overheid als naar de bedrijven.

WAT ZIJN BBT?

Milieuvriendelijke technieken hebben als doel de milieu-impact van bedrijven te beperken. Het kunnen technieken zijn om afval te hergebruiken of te recyclen, bodem en grondwater te saneren, of afgassen en afvalwater te zuiveren. Vaker nog zijn het preventieve maatregelen die de emissie van vervuilende stoffen voorkomen en het gebruik van energie, grondstoffen en hulpstoffen verminderen. Wanneer zulke technieken, in vergelijking met alle andere, gelijkaardige technieken, ecologisch gezien het best scoren én ze bovendien betaalbaar zijn, dan wordt gesproken over Beste Beschikbare Technieken (BBT).

WAT IS HET BBT-KENNISCENTRUM?

In opdracht van de Vlaamse Regering heeft de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) in 1995 een kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken (BBT) opgericht. Het BBT-kenniscentrum inventariseert informatie over milieuvriendelijke technieken, evalueert per bedrijfstak de Beste Beschikbare Technieken (BBT) en formuleert BBT-aanbevelingen naar de Vlaamse overheid en bedrijven.

Het BBT-kenniscentrum wordt, samen met het zusterproject EMIS (<http://www.emis.vito.be>) gefinancierd door het Vlaamse Gewest. Het kenniscentrum wordt begeleid door een stuurgroep die wordt voorgezeten door het Departement Omgeving, afdeling Gebiedsontwikkeling, Omgevingsplanning en -projecten (GOP). De andere betrokken entiteiten in het beleidsdomein (diverse afdelingen van het Departement Omgeving en de Vlaamse Milieumaatschappij, OVAM, VEKA, VLM) zetelen eveneens in de stuurgroep.

WAAROM ZIJN BBT-STUDIES NUTTIG?

De vergunningsvoorwaarden die aan de bedrijven worden opgelegd en de ecologiepremie die in Vlaanderen van kracht is, zijn in belangrijke mate gebaseerd op de BBT. Zo geven de sectorale voorwaarden uit VLAREM II vaak de mate van milieubescherming weer die met de BBT haalbaar is. Het bepalen van BBT is dus niet alleen nuttig voor de bedrijven, maar ook als referentie voor de overheid in het kader van het vergunningenbeleid. In bepaalde gevallen verleent de Vlaamse overheid ook subsidies aan de bedrijven als zij investeren in BBT.

Het BBT-kenniscentrum werkt BBT-studies uit voor een bedrijfstak of voor een groep van gelijkaardige activiteiten. Deze studies beschrijven de BBT en geven bovendien de nodige achtergrondinformatie. Die achtergrondinformatie helpt de vergunningverlenende overheid om de dagelijkse bedrijfspraktijk beter aan te voelen. Bovendien toont ze de bedrijven de wetenschappelijke basis voor de milieuvorwaarden in hun vergunning.

De BBT-studies formuleren ook aanbevelingen om de vergunningsvoorwaarden en de regels inzake ecologiepremie aan te passen. De ervaring leert dat de Vlaamse overheid de aanbevelingen vaak ook werkelijk gebruikt voor nieuwe milieuregelgeving. In afwachting hiervan worden de aanbevelingen echter als niet-bindend beschouwd.

HOE KWAM DEZE STUDIE TOT STAND?

Elke BBT-studie is het resultaat van een intensieve zoektocht in de literatuur, bezoeken aan bedrijven, samenwerking met experts in de sector, bevestigingen van producenten en leveranciers, uitgebreide contacten met bedrijfs- en milieuverantwoordelijken en ambtenaren enzovoort. De beschreven BBT zijn een momentopname en bovendien niet noodzakelijk volledig: niet alle BBT die vandaag en in de toekomst mogelijk zijn, zijn in de studie opgenomen.

Voor de wetenschappelijke begeleiding van de studie werd een begeleidingscomité samengesteld met vertegenwoordigers van industrie en overheid. Dit comité kwam 4 keer samen om de studie inhoudelijk te sturen (op 04/05/2022 (BC n°1), 09/12/2022 (BC n°2), 12/09/2023 en, 03/10/2023 (BC n°3), en 17/01/2024 en 31/01/2024 (BC n°4)). De namen van de leden van dit comité en van de externe deskundigen die aan deze studie hebben meegewerkt, zijn opgenomen in **Bijlage 1**. Het BBT-kenniscentrum heeft, voor zover mogelijk, rekening gehouden met de opmerkingen van de leden van het begeleidingscomité. Dit rapport is echter geen compromistekst. Het weerspiegelt de technieken die het BBT-kenniscentrum op dit moment als actueel beschouwt en de aanbevelingen die daaraan beantwoorden.

LEESWIJZER

In **Hoofdstuk 1** wordt het begrip Beste Beschikbare Technieken (BBT) en de invulling ervan in Vlaanderen toegelicht en geschetst vervolgens het algemene kader van de voorliggende BBT-studie.

Hoofdstuk 2 beschrijft de sector asfaltcentrales en de belangrijkste socio-economische aspecten en milieujuridische aspecten.

In **Hoofdstuk 3** komen de verschillende processen aan bod die in de sector worden toegepast. Ook de milieu-impact van deze processen wordt beschreven.

Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van de technieken die de sector kan toepassen om milieuhinder te voorkomen of te beperken.

In **Hoofdstuk 5** worden deze milieuvriendelijke technieken geëvalueerd en worden de BBT geselecteerd. Niet alleen de technische haalbaarheid, maar ook de milieuvoordelen en de economische haalbaarheid (kostenhaalbaarheid en -effectiviteit) worden daarbij in rekening gebracht.

Hoofdstuk 6 geeft aanbevelingen op basis van de BBT. Dit omvat aanbevelingen voor de milieuregelgeving en, voor ecologiepremie.

Hoofdstuk 7 ten slotte beschrijft de technieken in opkomst en omvat aanbevelingen voor verder onderzoek.

SAMENVATTING

Het BBT-kenniscentrum, opgericht in opdracht van de Vlaamse Regering en ondergebracht bij VITO, heeft als taak het inventariseren, verwerken en verspreiden van informatie over milieuvriendelijke technieken. Bovendien adviseert dit kenniscentrum de Vlaamse overheid bij het operationaliseren van het concept 'Beste Beschikbare Technieken' (BBT). Dit rapport geeft een overzicht van de BBT voor asfaltcentrales.

De selectie van BBT en het verstrekken van advies zijn gebaseerd op een socio-economische sectorstudie, kostprijsberekeningen, een vergelijking met buitenlandse regelgeving en documentatie, bedrijfsbezoeken, en overleg met vertegenwoordigers van federaties, leveranciers, specialisten uit de administratie en andere experts. Het formele overleg vond plaats in een begeleidingscomité (BC), samengesteld uit vertegenwoordigers van zowel de sector, de overheid, als andere experts. Dit comité kwam 4 keer samen om de studie inhoudelijk te sturen (op 04/05/2022 (BC n°1), 09/12/2022 (BC n°2), 12/09/2023 en 03/10/2023 (BC n°3), en 17/01/2024 en 31/01/2024 (BC n°4). Parallel aan deze bijeenkomsten werd de studie door een panel van externe lectors met diverse expertise herzien. De samenstelling van het begeleidingscomité en de externe lectors is terug te vinden in Bijlage 1.

De scope van de studie, bepaald in overleg met het begeleidingscomité, richt zich op het productieproces van asfalt en de technische specificaties van een asfaltcentrale. Buiten beschouwing blijven de productie van koudasfalt, de verwarmingsinstallatie voor de opslagtanks van warme bitumen, en de mobiele asfaltcentrales.

De meeste technieken die als BBT zijn geselecteerd, richten zich op het voorkomen of, indien dit niet mogelijk is, het minimaliseren van luchtmissies. Dit is met het oog op het behoud van een hoge mate van circulariteit in de sector, mede mogelijk gemaakt door het gebruik van asfaltgranulaat (AG).

In HOOFDSTUK 4 van deze studie zijn 69 technieken beschreven als kandidaat-BBT's. Na evaluatie in HOOFDSTUK 5 zijn er 42 technieken als BBT weerhouden. Het toepassen van milieubeheer, procesoptimalisatie en de opvolging van de procesparameters zijn enkele preventieve technieken die bijdragen aan de verbetering van de algehele milieuprestaties van asfaltcentrales. De studie benadrukt ook het belang van het minimaliseren van materiaalverlies en bevordert de circulaire economie door het stimuleren van hergebruik en het inzetten van alternatieve grondstoffen, zonder afbreuk te doen aan de kwaliteit van het eindproduct.

In het kader van het beperken van luchtmissies worden diverse technieken aanbevolen, variërend van stoffiltratie tot systemen voor het beheersen van vluchtige organische stoffen (VOS) en verbrandingsgassen (o.a. NO_x, CO en SO₂). Een belangrijk focuspunt in deze BBT-studie was het uitgebreid onderzoeken van indirecte opwarming van asfaltgranulaten, waarbij aspecten zoals de technische haalbaarheid, bewezen effectiviteit, potentiële emissiereducties en kosten grondig werden geëvalueerd. De techniek van een paralleltrommel met een afzonderlijke verbrandingskamer door middel van een hetegasgenerator is, na een grondige analyse, als BBT beoordeeld, en laat toe om alle emissies naar de lucht significant te verlagen. Deze nieuwe, in Europa opkomende techniek toont significante verminderingen in luchtmissies en vermindert geurhinder, terwijl het verwerken van asfaltgranulaat – een belangrijke troef voor de circulariteit van de sector – mogelijk blijft. Voor de ombouw van direct gestookte asfaltcentrales naar een systeem met een hetegasgenerator wordt een overgangperiode van 7 jaar voorzien. Op moment van schrijven is de afzonderlijke verbrandingskamer d.m.v. een hetegasgenerator dus BBT, maar mogelijk worden er in de toekomst nog betere, alternatieve technieken ontwikkeld.

Energie-efficiëntie wordt bevorderd door verbeterde vochtregulatie, betere isolatie en het reduceren van warmteverlies. Elektrische asfaltproductie wordt erkend als een opkomende techniek die in de

toekomst veelbelovend kan worden, voor zowel het verminderen van het energieverbruik als het verder beperken van emissies naar de lucht. Geluidshinder wordt aangepakt met standaardmaatregelen zoals transportplanning, geluiddempers, het gebruik van stillere apparatuur en omkapselde compressoren.

Wat betreft bodem- en waterbeheer zijn er geen significante problemen geconstateerd, gezien het beperkte watergebruik en de adequate afwateringssystemen op de verharde terreinen van asfaltcentrales.

Tot slot identificeert HOOFDSTUK 5 BBT-GEN voor verschillende parameters naar lucht: CO, stof, SO₂, NO_x, TOC, benzeen, en PAK's (zie ook Tabel 20). In HOOFDSTUK 6 worden de nieuwe sectorale emissiegrenswaarden voorgesteld (zie ook Tabel 21).

Bij het opstellen van de BBT-studie zijn enkele kennislacunes of verbeterpunten geconstateerd, zoals de invloed van gedesintegreerd asfalt op luchtmissies, de raadpleging van emissiegegevens en de monitoring van benzeen en PAK's. Een specifieke aanbeveling is het opstarten van een pilootproject voor de mogelijke implementatie van continue meting van TOC in de toekomst. Deze suggesties voor vervolgonderzoek worden eveneens toegelicht in HOOFDSTUK 6.

ABSTRACT

The BAT (Best Available Techniques) Knowledge Center, established by the order of the Flemish Government and housed at VITO, is tasked with inventorying, processing, and disseminating information on environmentally friendly techniques. Additionally, this knowledge center advises the Flemish government on operationalizing the concept of 'Best Available Techniques' (BAT). This report provides a comprehensive overview of the BAT for asphalt production plants.

The selection of BAT and the provision of advice are grounded in a socio-economic sector study, cost calculations, a comparison with foreign regulations and documentation, company visits, and consultations with representatives of federations, suppliers, specialists from the administration, and other experts. The formal consultation occurred in a Steering Committee (SC), comprising representatives from the sector, government, and other experts. This SC convened four times: 04/05/2022 (SC n°1), 09/12/2022 (SC n°2), 12/09/2023 and 03/10/2023 (SC n°3), and 17/01/2024 and 31/01/2024 (SC n°4). Concurrently, a panel of external lecturers with diverse expertise reviewed the study. Details on the composition of the steering committee and the external lecturers are available in Annex 1.

The study's scope, determined in consultation with the steering committee, focuses on the production process of asphalt and the technical specifications of an asphalt plant. Excluded from the scope, due to their distinct operational characteristics, are the production of cold asphalt, the heating system for the storage tanks of warm bitumen, and mobile asphalt plants.

Most techniques identified as BAT aim to prevent or minimize air emissions, aligning with the sector's high degree of circularity, facilitated by the use of asphalt granulate (AG). In Chapter 4, 69 techniques are described as candidate BATs. After evaluation in Chapter 5, 42 techniques were retained as BAT. The application of environmental management, optimized processes, and the monitoring of process parameters are highlighted as preventive techniques that enhance the overall environmental performance of asphalt plants. The study also underscores the importance of minimizing material loss and promotes the circular economy by advocating for the reuse and use of alternative raw materials, without compromising quality.

In the context of limiting air emissions, various techniques are recommended, ranging from dust filtration to systems for controlling volatile organic compounds (VOCs) and combustion gases. A key focus of this BAT study was the extensive investigation of indirect heating of asphalt granulates. This involved examining aspects such as technical feasibility, proven effectiveness, potential emission reductions, and costs. The technique of a parallel drum with a separate combustion chamber through a hot gas generator has been assessed as BAT, allowing for significant reductions in all air emissions. Emerging in Europe, this new technique also reduces odor nuisance while maintaining the processing of asphalt granulate – a critical component for the sector's circularity. For converting directly fired asphalt plants to a system of indirect heating, a transition period of 7 years is envisaged. Currently, the separate combustion chamber via a hot gas generator is BAT, but future developments may yield even better alternative techniques.

Energy efficiency is promoted through improved moisture regulation, better insulation, and the reduction of heat loss. Electric asphalt production is acknowledged as an emerging technique with potential for the future, both in reducing energy consumption and further limiting emissions to the air. Noise pollution is addressed through standard measures such as transport planning, silencers, quieter equipment, and encapsulated compressors. In terms of soil and water management, no significant problems have been observed, given the limited water use and adequate drainage systems at asphalt plants. Chapter 5 identifies BAT-AEL for various air parameters: CO, dust, SO₂, NO_x, TOC, benzene, and

PAHs (see Table 19). Chapter 6 presents the new sectoral emission limit values (ELVs, see Table 20). During the preparation of the BAT study, some knowledge gaps and areas for improvement were identified, such as the influence of disintegrated asphalt on air emissions, the consultation of emission data, and the monitoring of benzene and PAHs. A specific recommendation is to initiate a pilot project for the potential implementation of continuous TOC measurement. These suggestions for follow-up research are also discussed in Chapter 6.

Final draft

INHOUD

HOOFDSTUK 1. OVER DEZE BBT-STUDIE	2
1.1 Beste Beschikbare Technieken in Vlaanderen	2
1.1.1 Definitie	2
1.1.2 Beste Beschikbare Technieken als begrip in het Vlaamse milieubeleid	2
1.1.3 Doelstellingen van de studie	3
1.1.4 Inhoud van de studie	4
HOOFDSTUK 2. SOCIO-ECONOMISCHE & MILIEUJURIDISCHE SITUERING VAN DE SECTOR	7
2.1 Omschrijving, afbakening en indeling van de sector	7
2.1.1 Afbakening en indeling van de sector	7
2.1.2 Bedrijfskolom	9
2.2 Socio-economische situering van de sector	13
2.2.1 Aantal en omvang van bedrijven	13
2.2.2 Tewerkstelling	16
2.2.3 Evolutie van omzet, toegevoegde waarde en bedrijfsresultaat	16
2.2.4 Evolutie en grootte van investeringen	16
2.2.5 Productie en prijzen	17
2.2.6 Samenvatting	18
2.3 Draagkracht van de sector	18
2.3.1 Werkwijze	18
2.3.2 Concurrentiepositie	19
2.3.3 Samenvatting	20
2.4 Milieu-juridische situering van de sector	21
2.4.1 Milieuvoorwaarden	21
2.4.2 Overige Vlaamse regelgeving	30
2.4.3 Overige Belgische wetgeving	32
2.4.4 Europese wetgeving	32
2.4.5 Buitenlandse wetgeving	32
HOOFDSTUK 3. PROCESBESCHRIJVING EN MILIEUASPECTEN	40
3.1 Karakteristieken en productieproces van asfalt	40
3.1.1 Algemeen overzicht – Gebruikte materialen	40
3.1.2 Soorten asfalt	42
3.1.3 Certificatie van asfalt	44
3.1.4 Het productieproces	45
3.2 Aanvoer en opslag van materialen	51
3.2.1 Steenslag en zand	51
3.2.2 Asfaltgranulaten	51
3.2.3 Vulstof	53
3.2.4 Bitumen	53
3.2.5 Additieven	54
3.2.6 Verkeer op de site	54
3.3 Voorbehandeling materialen	55
3.3.1 Bewerken van grondstoffen	55
3.3.2 Minerale materialen drogen en verwarmen	55
3.3.3 Asfaltgranulaten toevoegen	56
3.3.4 Ontstopping van de droogtrommels	62

3.3.5	Bindmiddel opslaan en voorverwarmen	64
3.4	Zeven, bufferen en doseren.....	65
3.5	Asfaltmengproces	67
3.6	Opslag warm asfalt	68
3.7	Laden van de vrachtwagens.....	68
3.8	Ondersteunende activiteiten.....	69
3.9	Procesbesturing- en opvolging	69
3.10	Milieuaspecten.....	70
3.10.1	Globale milieu-impact	70
3.10.2	Lucht	73
3.10.3	Geurhinder	91
3.10.4	Geluid	95
3.10.5	Energie.....	96
3.10.6	Bodem en grondwater.....	98
3.10.7	Water.....	98
3.10.8	Afval.....	98
3.10.9	Materiaalkringlopen	99
HOOFDSTUK 4. BESCHIKBARE MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN		104
4.1	Algehele milieuprestaties	104
4.1.1	Voeren van een preventief milieubeheer	104
4.1.2	Opvolging van de installatie en procesoptimalisatie.....	105
4.1.3	Digitalisering toepassen voor de optimalisatie van de asfalt samenstelling	108
4.2	Materialengebruik	109
4.2.1	Algemene maatregelen om materiaalverlies te beperken.....	110
4.2.2	Gebruik van verjongingsmiddelen.....	111
4.2.3	Hergebruik van afgekeurde productiemengsels en proefstukken	113
4.2.4	Vervangen van minerale materialen door alternatieve materialen.....	114
4.2.5	Vervangen van bitumen door alternatieve materialen (dakbaanbitumen, rubbermeel)	115
4.2.6	Kwaliteitscontrole van asfaltgranulaat.....	117
4.3	Lucht.....	117
4.3.1	Algemene maatregelen voor de beperking van stofverspreiding.....	122
4.3.2	Besproeien van opslag en bewegingsroutes	123
4.3.3	Plaatsen van een windscherm rond het terrein	123
4.3.4	Gepaste opslag van stuifgevoelige materialen	124
4.3.5	Gesloten opslag van materialen met stuifcategorie SC1	125
4.3.6	Beperking van verspreiding van stof bij transportsystemen voor stuifgevoelige materialen.....	126
4.3.7	Stofdicht inkapselen van installatieonderdelen voor gedroogde (warme) materialen	127
4.3.8	Centrale ontstopping door voorafscheider (cycloon) en doekenfilter	127
4.3.9	Periodiek onderhoud en opvolging van de doekenfilter.....	128
4.3.10	Overschakeling naar brandstoffen met een laag zwavelgehalte	129
4.3.11	Continue optimalisatie van het verbrandingsproces	129
4.3.12	Minimaliseren van het aandeel fijne fractie in het asfaltgranulaat	130
4.3.13	Paralleltrommel met afzonderlijke verbrandingskamer m.b.v. een hetegasgenerator (indirecte verwarming)	132

4.3.14	Paralleltrommel met volledige scheiding van de verbrandingsgassen en granulaten (indirecte verwarming)	135
4.3.15	Naverbrander met warmtewisselaar	138
4.3.16	Naverbranding van bitumendampen via de primaire droogtrommel	139
4.3.17	Paralleltrommel met keramische regeneratieve thermische oxidator (RTO)	140
4.3.18	Gebruik van actiefkoolfilters voor bitumentanks	142
4.3.19	Gebruik van actiefkool voor de behandeling van afgassen	143
4.3.20	Gebruik van een dampretoursysteem bij het vullen van bitumentanks	145
4.3.21	Inkapselen van het laadstation van de vrachtwagens	146
4.3.22	Minder vluchtige, biodegradeerbare anti-kleefolie gebruiken	146
4.3.23	Asfalt bereid bij verlaagde temperatuur	148
4.3.24	Gebruik van een bitumenpomp bij het vullen van bitumentanks	151
4.3.25	Gebruik van een waterslot voor bitumentanks	152
4.3.26	Inkapselen van menger tot aan asfaltwachtsilo's	152
4.3.27	Automatisch sluitende laaddeuren boven de asfaltsilo's	153
4.3.28	De laadbak van de vrachtwagens onmiddellijk afdekken	153
4.3.29	Frequent meten van TOC, benzeen, en PAK-emissies	154
4.4	Geurhinder	155
4.4.1	Communicatie naar omwonenden	156
4.4.2	Opmaken en up-to-date houden van een klachtenregister	157
4.4.3	Opmaken van een geurbeheersplan	158
4.4.4	Tijdelijk stopzetten van de productie door het gebruik van de rode knop	158
4.4.5	Verhoogd emissiepunt (schoorsteen)	159
4.4.6	Mechanisch verhogen van emissiepunt (schoorsteen) en vergroten van dispersie	159
4.4.7	Geurneutralisatie via parfumverneveling	160
4.4.8	Geurneutralisatie via toevoeging aan bitumen	161
4.5	Energie	162
4.5.1	Maatregelen voor het beperken van het vochtgehalte in de mineralen	162
4.5.2	Overdekte opslag van minerale materialen en asfaltgranulaat	163
4.5.3	Isoleren van de droogtrommel(s)	164
4.5.4	Beperken van de lekluchthoeveelheid van de droogtrommel(s)	165
4.5.5	Isoleren van bitumentanks	165
4.5.6	Doordachte opstelling van bitumentanks	166
4.5.7	Doordachte temperatuursturing van bitumentanks	166
4.5.8	Regelmatig onderhoud van bitumentanks	167
4.5.9	Optimaal benutten van productiecycclus	167
4.5.10	Energie-efficiëntie verhogen van elektromotoren	168
4.5.11	Elektrisch gestookte asfaltproductie	168
4.5.12	Waterstof gestookte asfaltproductie	172
4.6	Geluid	173
4.6.1	Gebruik van generieke maatregelen ter beperking van geluidshinder	173
4.6.2	Aantal transportbewegingen beperken door goede logistieke planning	175
4.6.3	Toepassen van geluidsdempers voor branders en ventilatoren	175
4.6.4	Gebruik van geluidsarme motoren en ventilatoren	175
4.6.5	Gebruik van ingekapselde compressoren voor de overslag van vulstoffen	176
4.6.6	Aantal transportbewegingen beperken door gebruik van watertransport	176
4.7	Bodem	177
4.7.1	Plaatsen met lekgevaar voorzien van een vloeistofdichte ondergrond	177
4.7.2	Lekbakken of dubbelwandige stockagetanks voor brandstoffen	177
4.7.3	Inrichting voor het verstuiwen van anti-kleefolie	178

4.8	Water	178
4.8.1	Overdekte opslag van asfaltgranulaten.....	179
4.8.2	Gebruik van een olie/waterafscheider bij afwatering van het terrein.....	179
HOOFDSTUK 5. SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN		182
5.1	Evaluatie van de beschikbare milieuvriendelijke technieken.....	182
5.2	Conclusies	203
5.2.1	Algehele milieuprestaties	203
5.2.2	Materialengebruik	203
5.2.3	Lucht	203
5.2.4	Geurhinder	204
5.2.5	Energie	204
5.2.6	Geluid	204
5.2.7	Bodem en water	205
5.3	Bepaling van de met de BBT geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN)	205
5.3.1	CO	207
5.3.2	Stof.....	210
5.3.3	SO ₂	211
5.3.4	NO _x (uitgedrukt als NO ₂).....	213
5.3.5	TotALE Organische stoffen (TOC)	214
5.3.6	Benzeen	216
5.3.7	PAK's.....	220
5.3.8	Overzicht BBT-GEN voor asfaltcentrales	223
HOOFDSTUK 6. AANBEVELINGEN OP BASIS VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN		225
6.1	Aanbevelingen voor milieuvoorwaarden.....	225
6.1.1	Inleiding	225
6.1.2	Aanbevelingen voor de algemene voorwaarden in VLAREM.....	225
6.1.3	Aanbevelingen voor de sectorale voorwaarden in VLAREM.....	226
6.1.4	Aandachtspunten voor de bijzondere milieuvoorwaarden	233
6.2	Aanbevelingen voor ecologiepremie	234
6.2.1	Inleiding	234
6.2.2	Toetsing van milieuvriendelijke technieken aan criteria voor ecologiepremie	234
6.2.3	Stand van zaken LTL.....	235
6.2.4	Aanbevelingen voor LTL	235
6.3	Aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling.....	236
6.3.1	Aanbevelingen voor verbetering van huidige kennis	236
6.3.2	Aanbevelingen voor ontwikkeling van nieuwe milieuvriendelijke technieken	238
HOOFDSTUK 7. TECHNIEKEN IN OPKOMST		240
7.1	Technieken in opkomst.....	240
7.1.1	Gebruik van biobased/milieuvriendelijk bitumen.....	240
7.1.2	Asfalt maken op lage temperatuur met lijnolie	241
7.1.3	Recycleren van plastics in asfalt	241
LITERATUURLIJST.....		243
BEGRIPPENLIJST		247
BIJLAGE 1: MEDEWERKERS VAN DE BBT-STUDIE		248
BIJLAGE 2: BUITENLANDSE WETGEVING		250
BIJLAGE 3: EMISSIEGEGEVENS ASFALTCENTRALES INDIRECTE OPWARMING.....		281

BIJLAGE 4: FINALE OPMERKINGEN	282
-------------------------------------	-----

Final draft

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: NACE BEL indeling van de sector asfaltcentrales	9
Tabel 2: Evolutie van gebruik asfaltgranulaat van 2016 – 2020 (COPRO, 2021) (Asfaltmengsels COPRO, 2021).....	11
Tabel 3: Asfaltcentrales in Vlaanderen.....	15
Tabel 4: Indeling van asfaltcentrales in rubriek 30.4	21
Tabel 5: Emissiegrenswaarden voor geloosde afgassen van asfaltcentrales.....	26
Tabel 6: Meetfrequentie van de parameters uit Tabel 5	27
Tabel 7: Emissiegrenswaarden bij het maken van asfalt of asfaltproducten (Nederland)	33
Tabel 8: Emissiegrenswaarden geldig in Frankrijk	34
Tabel 9: Maximale toegestane geurdebieten in functie van de emissiehoogte in Frankrijk	35
Tabel 10: Emissiegrenswaarden geldig in Duitsland voor asfaltmenginstallaties.....	38
Tabel 11 : Asfaltproductie in ton (COPRO, 2020)	44
Tabel 12: Drietalig overzicht van de benamingen voor asfaltverwerkingstechnieken. (OCW, 2011)	49
Tabel 13: Overzicht emissieresultaten van asfaltcentrales in Vlaanderen (Eigen berekening op basis van aangeleverde data van Afdeling Handhaving)	76
Tabel 14: Fysico-chemische eigenschappen van benzeen	85
Tabel 15: Overzicht van de maatregelen die een impact hebben op de emissies naar lucht (specifieke parameters).....	120
Tabel 16: Overzicht van de behaalde ranges van de sectorale parameters (en benzeen en PAK) bij indirecte opwarming van de AG.....	134
Tabel 17: Eigenschappen van alternatieve antikleefmiddelen	147
Tabel 18: Milieumetingen van een elektrische asfaltproductie (ARP Equipment) (ARP Equipment, 2022)	171
Tabel 19: Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van BBT	187
Tabel 20: Huidige emissiegrenswaarden en voorstel BBT-GEN voor asfaltcentrales	223
Tabel 21: Voorstel voor sectorale emissiegrensvoorwaarden voor afgassen van asfaltcentrales ..	230
Tabel 22: Voorstel nieuwe meetfrequentie van afgassen via schoorsteen	231
Tabel 23: Aanbevelingen voor verder onderzoek ter verbetering van huidige kennis.....	237
Tabel 24: Indicatieve geuremissiekengetallen voor asfalt-menginstallaties	253
Tabel 25: Maatgevende geurblasting voor de schoorsteen en bitumenopslag van asfaltmenginstallaties	253

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Kringloop van asfalt en scope van de activiteiten binnen de BBT-studie (blauwe stippelijn) (Cools & Uiterwijk, 2017)	8
Figuur 2: Plaats van sector asfaltcentrales in bedrijfskolom (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)	9
Figuur 3: Evolutie van het aantal asfaltcentrales in Vlaanderen van 1980 – 2020 (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013) & communicatie BVA (2022)	14
Figuur 4: Spreiding van de Belgische asfaltcentrales (Belgische Vereniging van Asfaltproducenten, 2021)	15
Figuur 5: Gemiddelde samenstelling van asfalt	41
Figuur 6: Processchema van de asfaltbereiding volgens het discontinu proces (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)	46
Figuur 7: Schematische voorstelling van een asfaltcentrale met directe stook (Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)	47
Figuur 8: Schematische voorstelling van een asfaltcentrale met indirecte stook via een hetegasgenerator (Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)	48
Figuur 9: Schematische voorstelling van een asfaltcentrale met volledige indirecte stook (Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)	49
Figuur 10: Principeschets van een droogtrommel (CRR-OCW 12621, De Bock, L. et al, 2002)	56
Figuur 11: Schema gecombineerde recyclage van AG (Paramix, 2004)	61
Figuur 12: Recyclage % AG van de huidige toestand en bij gecombineerde recyclage (Paramix, 2004)	62
Figuur 13: Ontstoffingsinstallatie met cycloon en doekenfilter (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)	63
Figuur 14: Zeven, bufferen, doseren (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)	66
Figuur 15: Mengbak met menghaken – mixer (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)	67
Figuur 16: Milieu-impact uitgedrukt in MKI voor 19 courante gebruikte Nederlandse asfaltmengsels (TNO, 2020)	72
Figuur 17: Lucht emissie bronnen bij asfaltcentrales (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)	74
Figuur 18: CO-emissies naar lucht	80
Figuur 19: NOx-emissies naar lucht	81
Figuur 20: SO2-emissies naar lucht	82
Figuur 21: Stofemissies naar lucht (met uitschieters)	83
Figuur 22: Stofemissies naar lucht (zonder uitschieters)	84
Figuur 23: TOC-emissies naar lucht	85
Figuur 24: Benzeenemissies naar lucht	87
Figuur 25: PAK-emissies naar lucht	89
Figuur 26: Situatie van aanvaardbare (geur)hinder in het Vlaams geurbeleid (Kennis- en informatiesysteem MER, 2021)	92
Figuur 27: Energieverbruik als functie van de productietechniek (OCW, 2011)	97
Figuur 28: Energie-, emissie- en materiaalstromen in de asfaltproductieketen (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)	100
Figuur 29: Schematische voorstelling van een asfaltcentrale met indirecte stook via een hetegasgenerator (Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)	133
Figuur 30: Schematische voorstelling van een asfaltcentrale met volledige indirecte stook (Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)	136
Figuur 31: Doorsnede HERA-systeem (VolkerWessels, 2022)	137
Figuur 32: Trommel van het HERA-systeem van KWS Infra in Rotterdam (NL) (Gerard, 2021)	137
Figuur 33: Principeschema van een naverbrander met warmtewisselaar (VITO, 2003)	138
Figuur 34: Processchema van een RTO (Bedrijfsfolder Rotamill GmbH)	141

Figuur 35: Afbeelding van een RTO (Bedrijfsfolder Rotamill GmbH)	141
Figuur 36: Metingen van een asfaltcentrale met gebruik van AG zonder AK filter (2022) en met een AK filter (2023) (Persoonlijke communicatie, 2023).....	144
Figuur 37: Classificatie in functie van temperatuurbereik (EAPA, 2014)	148
Figuur 38: Rookblootstelling in functie van de reductie in temperatuur bij de asfaltproductie (EAPA, 2014).....	151
Figuur 39: Geurpluim zonder (boven) en met ventilatie (onder) op de schouw bij een schouw van 75 m (Delamet, 2013).....	160
Figuur 40: Elektrische asfaltcentrale Helice (ARP Equipment & Boskalis, 2022)	170
Figuur 41: Elektrische asfaltcentrale Helice (ARP Equipment & Boskalis, 2022)	170
Figuur 42: Verschil tussen klassiek achteruitrijalarm en gericht multi-frequentie alarm (website Groot Jebbink)	174
Figuur 43: Selectie van BBT op basis van scores voor verschillende criteria	185
Figuur 44: Box & Whisker plot van CO-emissies per asfaltcentrale	208
Figuur 45: Box & Whisker plot van CO-emissies voor directe (blauw) en indirecte (oranje) opwarming, met n = aantal emissiepunten.....	209
Figuur 46: Box & Whisker plot van stofemissies per asfaltcentrale (opgelet: concentratie op Y-as in log schaal).....	210
Figuur 47: Box & Whisker plot van stofemissies voor directe en indirecte opwarming, met n = aantal emissiepunten	211
Figuur 48: Box & Whisker plot van SO ₂ -emissies per asfaltcentrale	212
Figuur 49: Box & Whisker plot van SO ₂ -emissies voor directe en indirecte opwarming, met n = aantal emissiepunten	212
Figuur 50: Box & Whisker plot van NO _x -emissies per asfaltcentrale.....	213
Figuur 51: Box & Whisker plot van NO _x -emissies voor directe en indirecte opwarming, met n = aantal emissiepunten	214
Figuur 52: Box & Whisker plot van TOC-emissies per asfaltcentrale (opgelet: concentratie op Y-as in log schaal).....	215
Figuur 53: Box & Whisker plot van TOC-emissies voor directe (blauw) en indirecte (oranje) opwarming, met n = aantal emissiepunten.....	216
Figuur 54: Box & Whisker plot van benzeenemissies per asfaltcentrale (opgelet: concentratie op Y-as in log schaal).....	218
Figuur 55: Box & Whisker plot van benzeenemissies voor directe (blauw) en indirecte (oranje) opwarming, met n = aantal emissiepunten.....	219
Figuur 56: Box & Whisker plot van PAK-emissies per asfaltcentrale (opgelet: concentratie op Y-as in log schaal).....	221
Figuur 57: Box & Whisker plot van PAK-emissies voor directe (blauw) en indirecte (oranje) opwarming, met n = aantal emissiepunten	222

LIJST VAN GRAFIEKEN

No table of figures entries found.

Final draft

LIJST VAN AFKORTINGEN

AB	Asfaltbeton
AC	Asfaltcentrale
AG	Asfaltgranulaat
AVT	Asfalt bereid bij Verlaagde Temperatuur
AZG	Agentschap Zorg en Gezondheid
BAT	Best Available Techniques
BAT-AEL	Emission levels associated with the best available techniques
BBT	Beste Beschikbare Technieken
BREF	BAT reference document
BS	Belgisch Staatsblad
BTW	Belasting over de toegevoegde waarde
BVA	Belgische Vereniging van Asfaltproducenten
COPRO	Onpartijdige Instelling voor de Controle van de Bouwproducten
DAHS	Data Acquisition and Handling System
DOP	Declaration of Performance (EN)
EC	Europese Commissie
EG	Europese Gemeenschap
EIPPCB	European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau
EMIS	Energie en Milieu Informatiesysteem voor het Vlaamse Gewest
ESP	Electrostatic Precipitator
EU	Europese Unie
EVA	Ethyleen vinyl acetaat polymeer
FPC	Factory Production Control (EN)
GAW	Gezondheidskundige advieswaarde
GBD	Gegranuleerde Bitumeuze Dakbanen
GBSM	Gegranuleerd Bitumeus Shinglemateriaal
GC	Gaschromatografie
GOP	Afdeling Gebiedsontwikkeling, Omgevingsplanning en -projecten van het Departement Omgeving
GPBV	Geïntegreerde Preventie en Bestrijding van Verontreiniging
HWA	Half-Warm Asfalt
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
ITT	Initial Type Testing (EN)
IWT	Agentschap voor Innovatie door Wetenschap en Technologie (sinds 2016: Agentschap Innoveren en Ondernemen)
KB	Koninklijk Besluit
KMO	Kleine of middelgrote onderneming
LCA	Levenscyclusanalyse
LCCA	Life Cycle Cost Analysis
LTA	Lage Temperatuur Asfalt
MVP	Minimalisatieverplichting (NL)
n.v.t.	niet van toepassing
n.v.w.b.	niet visueel waarneembaar
NACE	Nomenclature générale des activités économiques dans les Communautés Européennes
NBB	Nationale Bank van België
NIS	Nationaal Instituut voor de Statistiek
OCW	Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw

OMG	Departement Omgeving van de Vlaamse Overheid
OTNOC	Other Than Normal Operating Conditions
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
PAK	Polycyclische Aromatische Koolwaterstof
PAS	Photoacoustic Spectroscopy
PMB	Polymeergemodificeerd Bitumen
QAL	Quality Assurance Level
RIE	Richtlijn Industriële Emissies (2010/75/EU)
RSZ	Rijksdienst voor Sociale Zekerheid
SBS	Styreen-butadieen-styreen copolymeer
SMA	Splitmastiekasfalt of steenmastiekasfalt
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
VBD	Verkleinde Bitumeuze Dakbanen
v.g.t.g.	in de vergunning toegelaten gehalte of van geval tot geval
VEKA	Vlaams Energie- en Klimaatagentschap
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VLAREBO	Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de bodemsanering en de bodembescherming
VLAREM II	Besluit van de Vlaamse regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne
VLAREM III	Besluit van de Vlaamse regering houdende bijkomende algemene en sectorale voorwaarden voor GPBV-installaties
VLAREMA	Besluit van de Vlaamse Regering tot vaststelling van het Vlaams reglement betreffende het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen
VLAWEBO	Vlaamse Federatie van Wegenbouwers
VLM	Vlaamse Landmaatschappij
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij
VOS	Vluchtige Organische Stoffen
WA	Warm Asfalt
ZG	Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid
ZOA	Zeer Open Asfalt (drainerend asfalt)
ZZS	Zeer Zorgwekkende Stof

Final draft

HOOFDSTUK 1. OVER DEZE BBT-STUDIE



HOOFDSTUK 1. OVER DEZE BBT-STUDIE

In dit hoofdstuk wordt eerst het begrip Beste Beschikbare Technieken (BBT) toegelicht. Vervolgens wordt het algemene kader van deze Vlaamse BBT-studie geschetst. Onder meer de doelstellingen, de inhoud, de begeleiding en de werkwijze van de BBT-studie worden verduidelijkt.

1.1 BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN VLAANDEREN

1.1.1 DEFINITIE

Het begrip “Beste Beschikbare Technieken”, afgekort als BBT, wordt in VLAREM II, artikel 1.1.2, gedefinieerd als:

“het meest doeltreffende en geavanceerde ontwikkelingsstadium van de activiteiten en exploitatiemethoden, waarbij de praktische bruikbaarheid van speciale technieken om in beginsel het uitgangspunt voor de emissiegrenswaarden en andere vergunningsvoorwaarden te vormen is aangetoond, met het doel emissies en effecten op het milieu in zijn geheel te voorkomen of, wanneer dat niet mogelijk blijkt algemeen te beperken;

“technieken”: zowel de toegepaste technieken als de wijze waarop de installatie wordt ontworpen, gebouwd, onderhouden, geëxploiteerd en ontmanteld;

“beschikbare”: op zodanige schaal ontwikkeld dat de betrokken technieken, kosten en baten in aanmerking genomen, economisch en technisch haalbaar in de industriële context kunnen worden toegepast, onafhankelijk van de vraag of die technieken al dan niet op het grondgebied van het Vlaamse Gewest worden toegepast of geproduceerd, mits ze voor de exploitant op redelijke voorwaarden toegankelijk zijn;

“beste”: het meest doeltreffend voor het bereiken van een hoog algemeen niveau van bescherming van het milieu in zijn geheel.”

Deze definitie vormt het vertrekpunt om het begrip BBT concreet in te vullen voor de sector asfaltcentrales in Vlaanderen.

1.1.2 BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN ALS BEGRIP IN HET VLAAMSE MILIEUBELEID

ACHTERGROND BIJ BEGRIP

Bijna elke menselijke activiteit (b.v. woningbouw, industriële activiteit, recreatie, landbouw) beïnvloedt op de één of andere manier het leefmilieu. Vaak is het niet mogelijk in te schatten hoe schadelijk die beïnvloeding is. Vanuit deze onzekerheid wordt geoordeeld dat iedere activiteit met maximale zorg moet uitgevoerd worden om het leefmilieu zo weinig mogelijk te belasten. Dit stemt overeen met het zogenaamde voorzorgsbeginsel.

In haar milieubeleid gericht op het bedrijfsleven heeft de Vlaamse overheid dit voorzorgsbeginsel vertaald naar de vraag om de “Beste Beschikbare Technieken” toe te passen. Deze vraag wordt als zodanig opgenomen in de algemene voorschriften van VLAREM II (art. 4.1.2.1). Het toepassen van de BBT betekent in de eerste plaats dat iedere exploitant al wat technisch en economisch mogelijk is, moet doen om milieuschade te vermijden. Daarnaast wordt ook de naleving van de vergunningsvoorwaarden geacht overeen te stemmen met de verplichting om de BBT toe te passen.

Binnen het Vlaamse milieubeleid wordt het begrip BBT in hoofdzaak gehanteerd als basis voor het vastleggen van vergunningsvoorwaarden. Dergelijke voorwaarden die aan inrichtingen in Vlaanderen worden opgelegd steunen op twee pijlers:

- 1) de toepassing van de BBT;
- 2) de resterende milieu-effecten mogen geen afbreuk doen aan de vooropgestelde milieukwaliteitsdoelstellingen.

Ook de Europese Richtlijn Industriële Emissies (2010/75/EU) en haar voorganger, de "IPPC"-Richtlijn (2008/1/EC), schrijven de lidstaten voor op deze twee pijlers te steunen bij het vastleggen van vergunningsvoorwaarden.

CONCRETISERING VAN BEGRIJP

Om concreet inhoud te kunnen geven aan het begrip BBT, dient de algemene definitie van VLAREM II nader verduidelijkt te worden. Het BBT-kenniscentrum hanteert onderstaande invulling van de drie elementen.

- "Beste" betekent "beste voor het milieu als geheel", waarbij het effect van de beschouwde techniek op de verschillende milieucompartimenten (lucht, water, bodem, afval, ...) wordt afgewogen;
- "Beschikbare" duidt op het feit dat het hier gaat over iets dat op de markt verkrijgbaar en redelijk in kostprijs is. Het zijn dus technieken die niet meer in een experimenteel stadium zijn, maar effectief hun waarde in de bedrijfspraktijk bewezen hebben. De kostprijs wordt redelijk geacht indien deze haalbaar is voor een 'gemiddeld' bedrijf uit de beschouwde sector én niet buiten verhouding is tegenover het behaalde milieuresultaat;
- "Technieken" omvatten zowel technologieën als organisatorische maatregelen. Ze hebben betrekking op procesaanpassingen, het gebruik van minder vervuilende grondstoffen, end-of-pipe maatregelen en goede bedrijfspraktijken.

Hierbij is het duidelijk dat wat voor het ene bedrijf een BBT is, dat niet per se voor een ander bedrijf hoeft te zijn. Toch heeft de ervaring in Vlaanderen en in andere regio's/landen aangetoond dat het mogelijk is om algemene BBT-lijnen uit te zetten voor groepen van bedrijven die dezelfde processen gebruiken en/of vergelijkbare producten maken. Dergelijke sectorale of bedrijfstakspecifieke BBT's stellen de overheid in staat om sectorale milieuvorwaarden vast te leggen. Hierbij zal de overheid doorgaans niet de BBT zelf opleggen, maar de milieuprestaties die met BBT haalbaar zijn, als norm beschouwen.

Het concretiseren van BBT voor sectoren vormt tevens een nuttig referentiepunt bij het toekennen van steun voor milieuvriendelijke investeringen door de Vlaamse overheid. De regeling voor de ecologiepremie bepaalt dat bedrijven die milieu-inspanningen leveren die verder gaan dan de wettelijke vereisten, in aanmerking kunnen komen voor een investeringssubsidie.

BBT-studie voor asfaltcentrales

1.1.3 DOELSTELLINGEN VAN DE STUDIE

Deze BBT-studie omvat een BBT-analyse voor de Vlaamse asfaltcentrales. Het doel van de studie is om voor de asfaltcentrales:

- Maatregelen te inventariseren die genomen kunnen worden om milieuhinder te voorkomen of te beperken;
- Uit de geïnventariseerde maatregelen de BBT (Beste Beschikbare Technieken) te selecteren;
- Op basis van de BBT aanbevelingen te formuleren voor milieuregelgeving (VLAREM) en milieusubsidies (ecologiepremie).

Deze BBT-studie is een herziening van de in 2013 gepubliceerde studie ‘Beste Beschikbare Technieken voor asfaltcentrales (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013). Een voorstudie¹ uitgevoerd in 2021 (Custers & Janssens, 2021) heeft aangetoond dat een herziening van de BBT-studie (2013) noodzakelijk is. Bij deze herziening worden de gegevens uit de vorige studie waar nodig aangevuld en geactualiseerd. Er wordt ook bekeken in hoeverre de technieken die destijds als BBT werden geselecteerd, inmiddels zijn geïmplementeerd, en of er nieuwe technieken beschikbaar zijn gekomen. Op basis van deze actualisatie worden de BBT-conclusies aangepast aan de huidige economische toestand van de sector en aan de huidige stand der techniek.

De belangrijkste aandachtspunten binnen de scope van deze studie zijn:

- Preventieve technieken om luchtmissies en geurhinder te vermijden;
- Luchtbehandelingstechnieken om luchtmissies en geurhinder te minimaliseren;
- Het gebruik van asfaltgranulaat (recycling van afgefreest asfalt);
- Asfaltmengsel bij verlaagde temperaturen (AVT);
- Aanpassingen in de gebruikte processen (directe versus indirecte paralleltrommel);
- De noodzaak voor bijkomende parameters en/of het aanscherpen van huidige normen;
- Wetgeving en technieken in onze buurlanden;
- Aanbevelingen voor (actualisatie van) sectorale VLAREM-voorwaarden en bijzondere voorwaarden.

Tijdens het opstellen van deze BBT-studie werd enige ambiguïteit vastgesteld met betrekking tot veelgebruikte begrippen in de asfaltindustrie, voornamelijk bij het gebruik van de termen asfaltgranulaat en freesasfalt². In deze BBT-studie worden deze termen als volgt gedefinieerd en gebruikt:

- Asfaltgranulaat (AG): Dit is een gerecycled product dat geschikt is als grondstof voor nieuw asfalt. Het wordt verkregen door het bewerken van freesasfalt. Asfaltgranulaat moet voldoen aan de kwaliteitseisen zoals vastgelegd in SB250 (en NBN EN 13108-8). Het bestaat uit dezelfde componenten als het oude asfalt, namelijk samengebonden stenen, zand, vulstof en bitumen. Vanwege de verschillende bronnen kan de samenstelling van asfaltgranulaat variëren.
- Freesasfalt: Dit is het puin dat verwijderd wordt door middel van frezen van een bestaand asfaltwegdek. Het wordt opgeslagen op de locatie van de asfaltcentrale om verder verwerkt te worden tot asfaltgranulaat. Dit asfaltgranulaat kan vervolgens gebruikt worden als grondstof voor nieuw asfalt, mits het niet te oud of verontreinigd is.

1.1.4 INHOUD VAN DE STUDIE

Het vertrekpunt van het onderzoek naar de Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor asfaltcentrales is een socio-economische doorlichting (HOOFDSTUK 2). Dit stelt ons in staat om de economische gezondheid en de draagkracht van de sector in te schatten, wat van belang is bij het beoordelen van de haalbaarheid van de voorgestelde maatregelen.

¹ De BBT-voorstudie (2021) is beschikbaar via EMIS op <https://emis.vito.be/nl/bbt/publicaties/bbtbref-en-andere-publicaties/bbt-voorstudie-asfaltcentrales> of https://emis.vito.be/sites/emis/files/study/Voorstudie_BBT_asfaltcentrales_finale_draft.pdf

² Naast deze twee termen wordt ‘recuperatieasfalt’ of ‘recupasfalt’ ook vaak gebruikt door de sector. Dit is geen officiële term en in de volksmond wordt hier het afgefreeste asfalt mee bedoeld.

In HOOFDSTUK 3 wordt de procesvoering in detail beschreven en wordt per processtap nagegaan welke milieu-effecten optreden.

Op basis van een uitgebreide literatuurstudie, aangevuld met gegevens van leveranciers en bedrijfsbezoeken, wordt in HOOFDSTUK 4 een inventarisatie van milieuvriendelijke technieken voor de sector opgesteld. Vervolgens vindt in HOOFDSTUK 5 voor elk van deze technieken een evaluatie plaats, niet alleen van het globale milieurendement, maar ook van de technische en economische haalbaarheid. Deze grondige afweging maakt het mogelijk de Beste Beschikbare Technieken te selecteren.

De BBT vormen op hun beurt de basis voor suggesties om de bestaande milieuregelgeving te evalueren, te concretiseren en aan te vullen (HOOFDSTUK 6). Tevens wordt in hoofdstuk 6 onderzocht welke van deze technieken in aanmerking komen voor investeringssteun in het kader van de ecologiepremie. In HOOFDSTUK 7 wordt verder ingegaan op opkomende technieken en worden aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling geformuleerd.

HOOFDSTUK 2. SOCIO-ECONOMISCHE & MILIEUJURIDISCHE SITUERING VAN DE SECTOR



HOOFDSTUK 2.

SOCIO-ECONOMISCHE & MILIEUJURIDISCHE SITUERING VAN DE SECTOR

In dit hoofdstuk wordt een situering en doorlichting gegeven van de asfaltcentrales, zowel socio-economisch als milieu-juridisch.

Vooreerst wordt getracht de bedrijfstak te omschrijven en het onderwerp van studie zo precies mogelijk af te bakenen. Daarna wordt een soort barometerstand van de sector bepaald, enerzijds aan de hand van een aantal socio-economische kenmerken en anderzijds door middel van een inschatting van de draagkracht van de bedrijfstak. In een derde paragraaf wordt dieper ingegaan op de belangrijkste milieu-juridische aspecten voor de asfaltcentrales.

2.1 OMSCHRIJVING, AFBAKENING EN INDELING VAN DE SECTOR

2.1.1 AFBAKENING EN INDELING VAN DE SECTOR

AFBAKENING VAN SECTOR

Een asfaltcentrale is een industriële installatie voor de productie van “asfalt”. Asfalt is een mengsel van minerale bestanddelen (stenen, zand en vulstof) met een bitumineus bindmiddel. Het wordt gebruikt in de wegenbouw als verhardingslaag voor wegen, parkings, vliegveldpistes, e.d. Voor het produceren van asfalt worden er in de meeste gevallen ook materialen (asfaltgranulaten afkomstig van het affrezen van wegen) hergebruikt.

In deze BBT-studie zal naar analogie met de vorige BBT-studie de benaming asfaltcentrale(s) worden gehanteerd. In andere literatuur worden ook termen gebruikt als asfaltmenginstallatie (bv. in Nederland), asfalt(productie)bedrijf, asfaltbetoncentrale (VLAREM), asfaltfabriek, ... Dit zijn allen termen voor de installatie waar de productie van asfalt plaatsvindt.

De handelsactiviteit van asfaltcentrales is het **produceren en verkopen van asfalt**. Bij de meeste asfaltproducenten opereert de installatie echter niet autonoom, maar vormt de asfaltcentrale een onderdeel binnen de overkoepelende activiteit van wegenbouwaannemerij. Wegenbouwmaatschappijen doen veelal beroep op meerdere asfaltcentrales in eigen beheer of in onderaanneming waardoor ze een goede spreiding over hun werkgebied (delen van Vlaanderen of België) bekomen. Bij deze wegenbouwmaatschappijen wordt een project als geheel aangeboden waarbij de materiaalkost van asfalt in de plaatsingskost is geïntegreerd. Dit maakt het moeilijk om de socio-economische gegevens specifiek voor de asfaltproductie nauwkeurig te bepalen. In Figuur 1 wordt de kringloop van asfalt activiteiten voorgesteld. De scope van deze BBT-studie focust zich op het deel dat plaatsvindt op de asfaltcentrale zelf, aangeduid binnen de blauwe stippellijn.



Figuur 1: Kringloop van asfalt en scope van de activiteiten binnen de BBT-studie (blauwe stippelijn) (Cools & Uiterwijk, 2017)

In Vlaanderen worden de karakteristieken van openbare wegenwerken gereguleerd door het **Standaardbestek 250, versie 4.1**³. Hierin wordt voor asfaltverhardingen aangegeven welke grondstoffen er ingezet mogen worden, op welke manier deze verwerkt moeten worden en met welke kwaliteit dit dient te gebeuren. Per project wordt er een specifiek bestek opgesteld op basis van het SB250, versie 4.1. Zo bereikt men een eenduidige kwaliteit van het eindproduct asfalt.

De algemene scope van de studie is het productieproces van asfalt en de technische specificaties van een asfaltcentrale.

Activiteiten die NIET in beschouwing genomen worden, zijn:

- De productie van koudasfalt: De productie van koudasfalt is gering in Vlaanderen en de milieu-impact is klein. Bitumen wordt niet opgewarmd en emissies naar de lucht zijn miniem.
- De stookinstallatie van de warme bitumenstockagetanks: deze vallen onder de sector stookinstallaties en worden niet specifiek bekeken in deze studie.
- Mobiele asfaltcentrales: deze worden in Vlaanderen niet gebruikt.

³ Het SB250 v4.1 is beschikbaar via

<https://wegenverkeer.be/zakelijk/documenten?search=%22Standaardbestek+250+versie+4.1a%22>

NACE-BEL INDELING VAN DE SECTOR

De NACE-BEL nomenclatuur is een benadering om sectoren volgens economische activiteit in te delen. Officiële statistieken, zoals gegevens van de Rijksdienst voor Sociale Zekerheid (RSZ) of het Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS), volgen meestal de indeling van NACE-BEL.

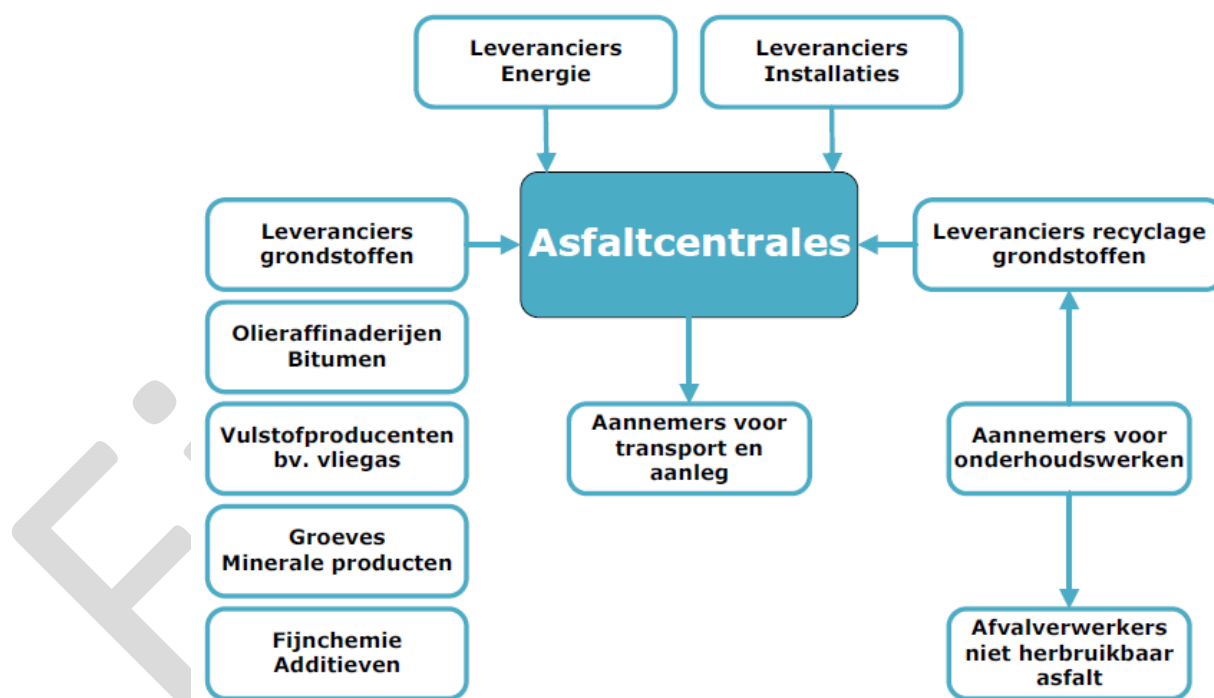
Er is in deze indeling geen specifieke subrubriek voor asfaltcentrales, zodat de activiteiten vallen onder:

Tabel 1: NACE BEL indeling van de sector asfaltcentrales

NACE BEL 2008	Omschrijving
Asfaltcentrales	
23.99	Vervaardiging van andere niet-metaalhoudende minerale producten
De bouw van asfaltwegen	
42.1	Bouw van wegen en spoorwegen
42.11	Bouw van autowegen en andere wegen

2.1.2 BEDRIJFSKOLOM

De plaats van de bedrijven uit de sector asfaltcentrales in de bedrijfskolom wordt schematisch weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: Plaats van sector asfaltcentrales in bedrijfskolom (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

LEVERANCIERS PRIMAIRE MATERIALEN

De producenten van zand, steenslag, vulstof, bitumen en additieven vormen de belangrijkste leveranciers van grondstoffen voor asfaltcentrales.

De **stenen** die gebruikt worden in asfalt zijn onder andere gebroken grind, kalksteen, zandsteen, porfier of graniet. Aangezien Vlaanderen weinig steengroeves heeft, worden veel stenen geleverd vanuit Wallonië of de omliggende landen. De transportkosten lopen echter relatief snel op naarmate de afstanden vergroten. Er worden eisen gesteld naar hardheid, vorm, stroefheid, enz., die zullen bepalen of een steen gebruikt mag worden in een toplaag, dan wel in een onderlaag, of zelfs helemaal niet gebruikt mag worden in asfalt.

Het **zand** is natuurzand uit groeven (putzand) of uit rivieren (Schelde, Maas, Dijle, enz.), zeezand, duinzand of zand afkomstig van het breken van stenen. Zand heeft een korrel die tussen de 0,063 mm en 2 mm groot is. Brekerzand heeft een hoekige vorm, terwijl natuurzand een 'rond' zand is, en ook hier wordt afhankelijk van de toepassing (top- of onderlaag) gekozen voor het meest geschikte zand.

De **vulstof** is de fijnste fractie in het asfaltmengsel (een korrel kleiner dan 0,063 mm). Enerzijds is er de aanvoervulstof (fabrieksvulstof) en anderzijds de fijne stoffractie die tijdens het productieproces teruggewonnen wordt uit de gedroogde en ontstofte granulaten (eigen vulstof). De fabrieksvulstof bestaat vaak uit een combinatie van verschillende soorten, zoals de zeer fijne minerale fractie afkomstig van het breken en malen van natuursteen (bv. porfier of kalksteen), steenmeel (van bv. kiezelzuurmateriaal, grind), vliegashoudend of portlandcement.

Het **bitumen** dient als bindmiddel en is relatief gezien het kostbaarste materiaal in het asfaltmengsel. Bitumen wordt verkregen bij de destillatie van aardolie in olieraffinaderijen. De asfaltsector is de belangrijkste afnemer van het bitumen naast de producenten van bitumineuze dakdichtingssystemen. Historisch gezien waren het de olieraffinaderijen die (om de afzet van het bitumen als restproduct van de olieraffinage te verzekeren) het onderzoek naar de mogelijke toepassingen van het bitumen en ook van het asfalt startten en lange tijd beheersten. Als dienst voor de asfaltcentrales voerden de bitumenleveranciers in hun laboratoria onderzoek uit naar de prestaties van asfaltmengsels. De bitumenleverancier was zo voor de asfaltcentrale niet alleen de leverancier van een materiaal maar leverde ook **diensten** en **kennis**. Tegenwoordig voeren de asfaltcentrales deze controleonderzoeken zelf uit. De bitumensector blijft wel onderzoek organiseren in samenwerking met de asfaltcentrales, zoals bv. de ontwikkeling van bitumen voor productie bij lagere temperaturen (zie paragraaf 3.1.4).

In sommige gevallen worden voor specifieke doeleinden additieven gebruikt voor het asfaltmengsel, zoals cellulosevezels als afdruiptremmer of kleurstoffen (bv. ijzeroxiden) voor gekleurd asfalt. De hoeveelheden zijn echter beperkt.

Daarnaast zijn er de leveranciers van de **installaties** (machines e.d.) en van **energie**. Het drogen van de granulaten en opwarmen van het bitumen zijn tamelijk energie-intensieve processen.

LEVERANCIERS ALTERNATIEVE MATERIALEN

Voor primaire grondstoffen die gebruikt worden bij de productie van asfalt bestaan in veel gevallen alternatieve **gerecycleerde materialen**. Door de, over het algemeen, lagere aankooprijzen worden deze alternatieve grondstoffen veelvuldig ingezet, mits ze voldoen aan de minimale kwaliteitseisen. Enerzijds kan men minerale materialen recupereren zoals **zand** en **stenen** afkomstig van grondreinigingsinstallaties of andere activiteiten in de (wegen)bouw⁴. Anderzijds kunnen alternatieve materialen zoals (inox)staalslakken worden ingezet, die gebruikt worden ter vervanging van grind.

De gebruikte vulstoffen bestaan al voor een groot deel uit teruggewonnen of eigen vulstof. Daarnaast worden als alternatief voor fabrieksvulstoffen, bv. vliegassen afkomstig van steenkoolgestookte

⁴ Deze stromen worden echter niet gerecycleerd in asfalt omdat hun kwaliteit onvoldoende is als granulaten voor asfalt. Voor (onder)funderingen kunnen ze wel geschikt zijn. (BRRC, persoonlijke communicatie, 2022)

elektriciteitscentrales of huisvuilverbrandingsinstallaties ingezet. Ook de fijne fractie van bagger- of ruimingsspecie kan soms gebruikt worden als vulstof. Vliegassen van slibverbrandingsinstallaties vervangen bij 2 Nederlandse vulstoffabrikanten reeds 20 tot 30 % van de samenstelling van vulstof. In Vlaanderen wordt dit echter niet ingezet.

Het meest succesvol is echter de recycling van **asfaltgranulaat (AG)**. Asfaltgranulaten, afkomstig van het affrezen van bestaande asfaltwegen, kunnen in hun geheel hergebruikt worden. De bitumeninhoud is het meest waardevol maar ook de andere bestanddelen zijn kwalitatief geschikt. Van alle alternatieve materialen hebben zij het grootste aandeel binnen de warme asfaltproductie. (WTCB & OVAM, 2018) In Tabel 2 wordt de evolutie van het verbruik van asfaltgranulaat (ton), de geproduceerde hoeveelheid asfalt met asfaltgranulaat (ton), en het percentage asfaltgranulaat in fabricaten waarin asfaltgranulaat wordt gebruikt (%) weergegeven. Ten eerste zien we dat de stijging van geproduceerd asfalt met AG, van 2016 tot 2019, plots wordt onderbroken. De oorzaak voor deze daling in 2020 is de algemeen lagere asfaltproductie in 2020 t.o.v. 2019, waardoor ook de benodigde hoeveelheid AG lager was (-15%). Deze lagere asfaltproductie is het gevolg van de coronacrisis.

Procentueel is het gebruik van asfaltgranulaat in mengsels nog wel toegenomen; dit is deels toe te schrijven aan de gestegen productie van asfaltmengsels, en deels aan de hogere recyclagepercentages van asfaltgranulaat in nieuwe asfaltmengsels. (COPRO, 2021)

Tabel 2: Evolutie van gebruik asfaltgranulaat van 2016 – 2020 (COPRO, 2021) (Asfaltmengsels | COPRO, 2021)

	2016	2017	2018	2019	2020
Verbruik asfaltgranulaat (ton)	881.000	915.000	990.000	999.590	851.053
Geproduceerde hoeveelheid asfalt met AG (ton)	1.999.395	2.069.339	2.170.329	2.105.651	1.777.177
Percentage AG in asfaltfabricaten waarin AG wordt gebruikt	44%	44%	46%	47%	48%

Tenslotte kunnen gerecycleerd dakbaanbitumen (roofing, shingles), afkomstig van onderhoudswerken aan daken, ingezet worden als gegraneerde bitumineuze dakbanen (GBD) of shinglemateriaal (GBSM), mits ze een geschikte voorbehandeling en kwaliteitscontrole hebben ondergaan. Momenteel worden deze materialen (GBD en GBSM) volgens het huidige SB250 v4.1 (Agentschap Wegen & Verkeer, 2021) echter niet toegelaten in asfaltverhardingen maar kunnen ze wel worden verwerkt in funderingslagen van schraal asfalt.

In een asfaltcentrale kan AG op twee manieren worden toegevoegd aan het warme mengproces, al of niet met voorverwarming van het AG: via koude toevoeging aan de verhitte nieuwe granulaten of via warme toevoeging waarbij een aparte droogtrommel nodig is (zie paragraaf 3.3.3).

ASFALTCENTRALES

De klanten van de asfaltcentrale zijn aannemers van wegenbouwwerken (asfalteringswerken) die het asfalt gebruiken om wegverhardingen aan te leggen. Indien de asfaltcentrale als een autonoom bedrijf werkt, is de relatie met de klant duidelijk en onafhankelijk. In de meeste gevallen werkt de asfaltcentrale echter niet autonoom maar maakt ze deel uit van een groter aannemingsbedrijf dat voor het leveren en aanleggen van asfaltverhardingen, het asfalt in de eigen asfaltcentrale aanmaakt. De asfaltcentrale kan in deze gevallen beschouwd worden als een interne leverancier en/of interne klant van het aannemingsbedrijf in zijn geheel.

Ook een combinatie van de bovenstaande bedrijfsvoeringen is mogelijk. Een asfaltcentrale kan hoofdzakelijk voor het eigen aannemingsbedrijf werken maar ook asfalt verkopen aan derden of een aantal aannemers kunnen gezamenlijk een centrale uitbaten. In Vlaanderen is er bijna geen uitvoer naar, noch invoer vanuit de buurlanden; dit is te wijten aan de verschillen in eisen via de standaardbestekken.

OPDRACHTGEVERS

De uiteindelijke klanten van het product asfalt zijn de bouwheren of opdrachtgevers die voor de verharding van hun weg asfalt hebben gekozen. Bij veel wegenwerken is de overheid de opdrachtgever, zowel gewesten, provincies als gemeentes, die elk hun eigen deel van het totale wegennetwerk beheren. Deze opdrachtgevers van openbare werken hebben hun eigen voorwaarden over de wegenbouwwerken en materialen neergelegd in typebestekken, zoals het “Standaardbestek 250 voor de Wegenbouw” in het Vlaamse Gewest. Dit SB250 (huidige versie 4.1) schrijft onder meer voor dat enkel “gecertificeerde” asfaltmengsels mogen worden verwerkt in de openbare werken. Dit zijn asfaltmengsels die volgens een bepaalde procedure werden geproduceerd en waarvan de prestaties voldoen aan de voorgeschreven eisen. De onafhankelijke instelling voor de controle van bouwproducten “COPRO” zorgt voor de certificatiereglementering voor asfaltmengsels (COPRO, 2009).

GEORGANISEERDE BELANGENVERDEDIGING EN ONDERSTEUNING

De aannemers van infrastructuurwerken worden in Vlaanderen vertegenwoordigd door “VlaWeBo”, de federatie van Vlaamse wegenbouwers. Deze gewestelijke confederatie met provinciale groepen is gelinkt aan de Embuild vzw (de vroegere Nationale Confederatie Bouw) die een breed kader van ondernemingen in de bouwsector vertegenwoordigt. Daarnaast worden deze bedrijven ook vertegenwoordigd door de Bouwunie met de onderafdeling Bouwunie Infrastructuurwerken.

Sinds 1997 is er specifiek voor het segment van de asfaltcentrales een eigen belangenvereniging opgericht, namelijk BVA de “Belgische Vereniging van Asfaltproducenten”. Er waren 26 stichtende leden van deze vereniging, allen vennootschappen die de exploitatie van één of meerdere asfaltcentrales beheren of medebeheren. In 2022 vertegenwoordigt BVA 15 van de 16 Vlaamse asfaltcentrales.

De aannemers kunnen ook beroep doen op de steun van het BRRC, het ‘Belgian Road Research Centre’ (<https://brrc.be/nl>), voor technisch-wetenschappelijke onderwerpen. Het BRRC heeft een onderzoeksgroep “Asfaltwegen, andere bitumineuze toepassingen en chemie”, specifiek voor het onderwerp van asfaltproducten. Voor het onderwerp “Leefmilieu” is er eveneens een onderzoeksgroep. De coördinaten van deze federaties, belangenverenigingen en onderzoekscentra zijn opgenomen in Bijlage 1.

Ook op Europese en internationale schaal zijn er belangengroepen en kenniscentra. Enkele bekende voorbeelden zijn:

- www.eapa.org (European Asphalt Pavement Association)
- www.asphaltinstitute.org (Amerikaans)
- www.eurobitume.eu (bitumenproducenten in Europa)

2.2 SOCIO-ECONOMISCHE SITUERING VAN DE SECTOR

In deze paragraaf wordt de toestand van de sector geschetst aan de hand van enkele socio-economische indicatoren. Deze geven ons een algemeen beeld van de structuur van de sector en vormen de basis om in de volgende paragraaf de gezondheid van de sector in te schatten.

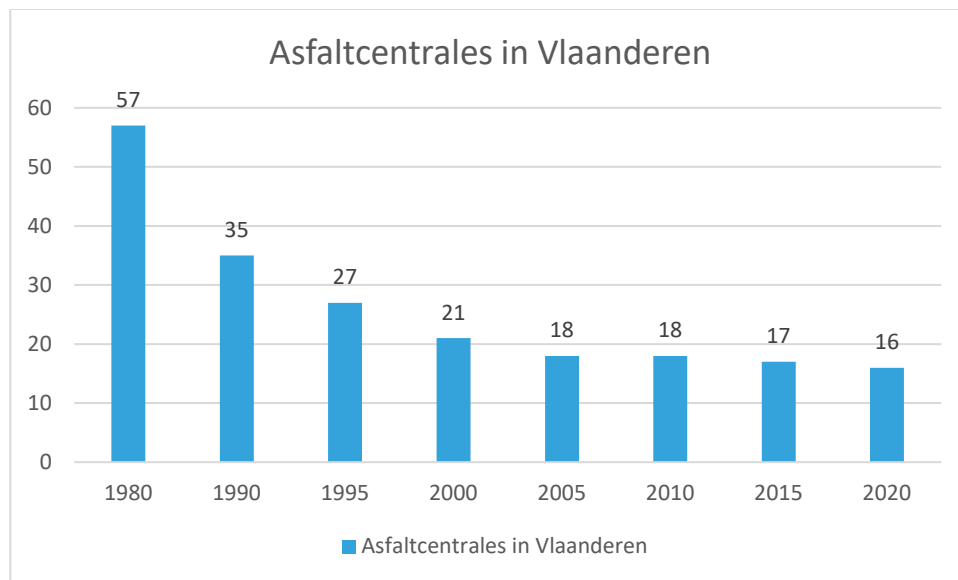
Er is geprobeerd de evolutie van enkele socio-economische factoren te beschrijven, op basis van de gegevens die bekend zijn over bedrijven die asfaltproductie als handelsactiviteit hebben.

De Europese asfaltindustrie produceert ongeveer 280 miljoen ton asfalt per jaar, waarvan het merendeel (85-95%) bij de aanleg en het onderhoud van geasfalteerde wegen wordt gebruikt. Ook in België speelt de asfaltindustrie een belangrijke economische rol, met een totale productie van 6 miljoen ton asfalt, waarvan 90% door de leden van BVA. (Belgische Vereniging van Asfaltproducenten, 2021)

De inplanting van een asfaltcentrale bepaalt doorgaans de intensiteit van de wisselwerking met de omgeving. Een asfaltcentrale die dicht bij woonzones ligt, zal meer sociale interactie ondervinden dan een asfaltcentrale in een industriële of landelijke omgeving, vanwege de hinder die gepaard gaat met de productie van asfalt, zoals geluids- of geurhinder. Sommige asfaltcentrales zullen, door hun ligging, grotere inspanningen moeten doen om deze hinder te beperken. Als blijvende hinder naar de omgeving leidt tot klachten, kan een beperking van de productietijd opgelegd worden. Anderzijds wordt er vanuit de opdrachtgever (meestal de overheid) steeds vaker verwacht dat projecten uitgevoerd worden in de nacht, tijdens verlofperioden, schoolvakanties, enz., om verstoring van het wegverkeer zoveel mogelijk te beperken. Asfaltcentrales waarbij een beperking is opgelegd, kunnen niet intekenen op dergelijke projecten.

2.2.1 AANTAL EN OMVANG VAN BEDRIJVEN

Sinds het begin van de jaren zeventig neemt het aantal asfaltcentrales af. Sommige verouderde installaties stoppen en er worden in verhouding minder nieuwe installaties opgestart. Nieuwe installaties worden doorgaans groter gedimensioneerd, zodat er voor dezelfde productie minder installaties nodig zijn. Voor nieuwe installaties lijkt het plafond van de productiecapaciteit in Vlaanderen rond 350 ton/uur te liggen.



Figuur 3: Evolutie van het aantal asfaltcentrales in Vlaanderen van 1980 – 2020 (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013) & communicatie BVA (2022)

In België zijn er (anno 2022) 36 asfaltcentrales actief, waarvan 16 in Vlaanderen (10 bedrijven).



Figuur 4: Spreiding van de Belgische asfaltcentrales (Belgische Vereniging van Asfaltproducenten, 2021)

In Tabel 3 worden de Vlaamse asfaltcentrales weergegeven:

Tabel 3: Asfaltcentrales in Vlaanderen

Bedrijf	Nominale Productie (kton/jaar)	Recyclage	
		Koud (ja/nee)	Warm (ja/nee)
1	150 – 250	N	J
2	75 – 125	N	J
3	200 – 350	N	J
4	100 – 150	N	J
5	75 – 125	N	J
6	75 – 125	N	J
7	100 – 150	N	J
8	250 – 350	N	J
9	60 – 120	J	N
10	100 – 150	N	J
11	100 – 150	N	J
12	200 – 235	N	J
13	200 – 300	N	J
14	150 – 250	N	J
15	200 – 300	N	J
16	150 – 250	N	J

VLAANDEREN – 16 centrales		6,25%	93,75 %
---------------------------	--	-------	---------

2.2.2 TEWERKSTELLING

Per installatie zijn er gemiddeld 3 à 7 personen (bedienden en arbeiders) betrokken, afhankelijk van de werkelijke productie, de laboratoriumvoorziening en of de installatie al dan niet geïntegreerd is in de hoofdactiviteit. Het globale aantal personeelsleden betrokken bij de asfaltproductie over het hele Vlaamse Gewest kan geschat worden op ongeveer 95.

2.2.3 EVOLUTIE VAN OMZET, TOEGEVOEGDE WAARDE EN BEDRIJFSRESULTAAT

Uit Tabel 3 kan afgeleid worden dat de gemiddelde jaarproductie per installatie tussen 175.000 à 200.000 ton bedraagt. De extremen in deze jaarproductie variëren echter aanzienlijk, gaande van 60.000 ton tot 350.000 ton per installatie.

Bedrijven geven aan dat de centrales gedimensioneerd worden op piekbelastingen. Als aannemers een groot werk moeten uitvoeren moet de centrale enkele dagen of weken op volle productie draaien om voldoende asfalt voor het werk te kunnen leveren. Daarna valt de centrale weer terug op een lagere productie. Hoewel dit voor de asfaltcentrale alleen niet de meest efficiënte productiewijze is, is dit gelet op de nauwe samenwerking tussen de werven toch noodzakelijk. De efficiëntie wordt gemaximaliseerd wanneer men alle andere aspecten van wegenbouw in rekening brengt: logistiek, mankracht, asfalteringsmachines, oplevertermijnen, enz. De centrale is enkel in productie op de dagen dat er asfalteringswerken op de wegenbouwwerven zijn (er is bijna geen productie tijdens de winterstop in januari-februari en ook niet tijdens het bouwverlof in juli). Gemiddeld werkt een goed bezette asfaltcentrale ongeveer 1.200 uur per jaar, wat overeenkomt met 170 productiedagen van 7 uur.

De totale omzet van de sector kan niet afzonderlijk worden gerepresenteerd, omdat een asfaltcentrale, zoals aangegeven in 2.1.2, vaak gedeeltelijk geïntegreerd is in de hoofdactiviteit van een wegenbouwaannemer. De totale omzet kan echter wel geschat worden op basis van de gemiddelde verkoopwaarde van de tonnen asfalt. De bedrijven geven aan dat de verkoopwaarde ongeveer 80 à 90 € per ton (BVA, persoonlijke communicatie, 2022) bedraagt en deze varieert met de prijs van het bitumen en energie. Hieruit kan men afleiden dat de totale jaaromzet van de sector gemiddeld ca. 160 miljoen € en de jaaromzet van een Vlaamse asfaltcentrale gemiddeld 10 miljoen € bedraagt. Dit is met de aanname dat een asfaltcentrale enkel asfalt produceert en geen wegeniswerken uitvoert. Bij alle centrales wordt echter het grootste deel van het totaal geproduceerde asfalt zelf verwerkt tot asfaltverhardingen. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013) & (BVA, persoonlijke communicatie, 2022)

2.2.4 EVOLUTIE EN GROOTTE VAN INVESTERINGEN

Om een idee te krijgen van de investeringen en werkingskosten van een asfaltcentrale en het aandeel daarin van de verschillende kostenposten, wordt hierna een overzicht gegeven.

INVESTERINGSKOSTEN VOOR HET OPSTARTEN VAN EEN NIEUWE ASFALTCENTRALE

De omvang van het totale investeringsbedrag is sterk afhankelijk van de productiecapaciteit van de betreffende installatie, de recyclagemogelijkheden, de verscheidenheid aan types asfaltmengsels die men wil produceren, de toepassing van verschillende bitumineuze bindmiddelen, de exploitatievoorwaarden (bv. milieu) enz.

Een ruwe schatting is ongeveer 10 miljoen € voor een installatie met een nominale capaciteit van 350 ton per uur (dit is een gebruikelijke grootte), inclusief een paralleltrommel die uitgerust is voor asfaltrecycling (BVA, persoonlijke communicatie, 2022).

Dit is de aanschaffingsprijs voor het geheel van de installaties (beschreven in HOOFDSTUK 3), maar exclusief de kosten voor het terrein (minstens 2 hectare), de noodzakelijke terreinaanpassingen, de werkingskosten, onderhoudskosten en het rollend materieel.

Vooraleer een installatie geplaatst kan worden moet een terrein aangekocht of gehuurd worden en vervolgens ingericht worden voor het exploiteren van een asfaltcentrale. De inrichting omvat onder andere omheining, groenscherm, verharding, afwatering en riolering, hoogspanningscabine, waterleiding, gasaansluiting, laboratorium, enz. De kostprijs voor deze inrichting is afhankelijk van de ligging van het terrein en de manier waarop men de asfaltcentrale wil uitbouwen, maar kan geschat worden op ongeveer ± 5 miljoen € voor een centrale van 350 ton/uur. (BVA, persoonlijke communicatie, 2022).

WERKINGSKOSTEN VOOR ONDERHOUD EN INSTANDHOUDING

Gezien de lange levensduur, de grote slijtage die de inerte materialen in de productiecyclis aan de installatie veroorzaken, de hoge temperaturen die in het productieproces moeten worden aangehouden, en het relatief hoge stofgehalte dat moet worden onderdrukt, zijn de uitbatingskosten onderhevig aan relatief hoge onderhoudskosten. Jaarlijks wordt naast een grondig onderhoud, ook een revisie en/of vervanging van onderdelen uitgevoerd om de levensduur te verlengen en de continuïteit tijdens de productiemaanden te waarborgen. Globaal genomen kan men stellen dat hiervoor jaarlijks 2 à 3% van de oorspronkelijke totaalwaarde van de installatie (zie vorige paragraaf) moet voorzien worden, wat overeenkomt met 50.000 à 200.000 €. Uitgedrukt als een prijs per geproduceerde ton asfalt betekent dit 0,6 à 0,9 €/ton. De asfaltcentrales worden gewoonlijk voor een levensduur van 20 jaar ontworpen wat betreft de vaste onderdelen. Voor het rollend materieel wordt een kortere levensduur aangenomen. Daarnaast stimuleert de voortdurende technische evolutie regelmatige aanpassingen van de installaties en vernieuwing van bepaalde onderdelen, zoals aanpassingen om bepaalde additieven zoals vezels of gekleurde granulaten toe te voegen, of aanpassingen voor asfaltrecycling. Het hoogwaardig recyclen van asfaltgranulaat in een nieuw asfaltmengsel vereist aanzienlijke aanpassingen en investeringen in opslagplaats, doseerbunkers, paralleltrommel, aanpassingen aan de afgaszuivering, eventueel een breek- of granuleerinstallatie, enz. Momenteel (anno 2023) zijn alle installaties (zie Tabel 2) uitgerust om asfaltrecycling toe te passen; in 2000 was dit slechts 50%. 15 van de 16 installaties beschikken over een paralleltrommeldroger voor de opwarming van het asfaltgranulaat zodat warme recyclage mogelijk is. Eén installatie is beperkt tot enkel koude toevoeging van asfaltgranulaten, waarbij de recyclagegraad lager is.

2.2.5 PRODUCTIE EN PRIJZEN

Bij de productie van asfalt kunnen verschillende kostenposten onderscheiden worden. Enkele belangrijke factoren zijn:

- De kosten van het bitumen;
- De energiekosten die nodig zijn om de grondstoffen te verhitten en te mengen;
- De kosten van de minerale en secundaire grondstoffen die nodig zijn om het asfalt te maken;
- De installatiekosten voor het productieproces;
- De logistieke overheadkosten voor het transport van de grondstoffen en het asfalt en;
- Personeelskosten.

Al deze kosten hebben invloed op de totale kostprijs van het asfalt. De prijs van bitumen is zeer variabel en verschilt naargelang het type bitumen. Een gedeeltelijke vervanging van nieuw bitumen kan bereikt

worden door het reactiveren van het oude bitumen bij het gebruik van asfaltgranulaten. Asfaltcentrales die onderdeel zijn van een aannemingsbedrijf kunnen gebruik maken van asfaltgranulaat van eigen projecten, wat doorgaans goedkoper is dan wanneer asfaltcentrales dit extern aankopen. Het al dan niet op voorraad hebben van voldoende asfaltgranulaat is dus vanuit financieel oogpunt interessant. Asfaltcentrales die geen asfaltgranulaat kunnen verwerken zullen noodgedwongen nieuwe materialen moeten gebruiken en daardoor zal de nettoprijs van het asfalt hoger zijn.

De energieprij is de op een na belangrijkste component van de netto kostprijs van asfalt. Deze prijs is de afgelopen jaren aanzienlijk gestegen (2021-2022) maar heeft zich anno 2023 opnieuw gestabiliseerd. De energiekosten hangen af van het type brandstof dat gebruikt wordt en de energie-efficiëntie van de branders en de installatie. Het type brandstof is hierbij doorslaggevend. De energieprij is afhankelijk van de markt en is dus in principe binnen eenzelfde brandstoftype voor alle centrales gelijk. Er bestaan echter wel verschillende prijsafspraken tussen bedrijven en energieleveranciers. Afhankelijk van de locatie hebben asfaltcentrales niet altijd toegang tot bepaalde brandstoftypes zoals aardgas, wat een aansluiting op een aardgasnet vereist. Hierdoor zijn ze soms gedwongen om duurdere alternatieven te gebruiken.

De installatiekosten hebben geen al te grote impact op de netto kost van asfalt. De installatie of nieuwe onderdelen ervan worden bij een beperkt aantal leveranciers aangekocht, waardoor asfaltproducenten weinig inspraak hebben. Er is de laatste jaren, buiten de grootte van de menger, weinig aan de installatie zelf veranderd. De efficiëntie van de brander is wel belangrijk en de meeste asfaltcentrales hebben relatief nieuwe en efficiënte branders.

Logistieke en overheadkosten zijn belangrijk voor het grotere kader van (wegen)bouw waar de asfaltcentrales deel van uitmaken, maar hebben geen grote impact op de netto kostprijs van asfalt. Als installaties dicht bij een haven of langs een kanaal liggen kan het schaalvoordeel van transport via water financieel voordelig zijn.

2.2.6 SAMENVATTING

Het aantal asfaltcentrales in Vlaanderen neemt sinds de jaren zeventig af. Nieuwe installaties zijn groter, met een productieplafond van ongeveer 350 ton/uur. Gemiddeld zijn er 3 tot 7 personeelsleden betrokken bij een installatie, met in totaal ongeveer 95 betrokken personeelsleden in het Vlaamse Gewest. Installaties worden gedimensioneerd op piekbelastingen, wat betekent dat ze enkele dagen of weken op volle productie draaien om te voorzien in genoeg asfalt voor een groot werk, en dan terugvallen op een lagere productie. Een goed bezette asfaltcentrale werkt gemiddeld ongeveer 1.200 uur per jaar, overeenkomend met 170 productiedagen van 7 uur. De totale jaaromzet van de sector wordt geschat op ongeveer €160 miljoen, met een gemiddelde jaaromzet van €10 miljoen per Vlaamse asfaltcentrale. De totale investeringskosten voor een installatie met een nominale capaciteit van 350 ton per uur worden ruw geschat op €10 miljoen, exclusief kosten voor terrein, terreinaanpassingen, werkingskosten, onderhoudskosten en rollend materieel. De inrichting omvat onder andere omheining, groenscherm, verharding, afwatering en riolering, hoogspanningscabine, waterleiding en gasaansluiting, laboratorium, enz.

2.3 DRAAGKRACHT VAN DE SECTOR

2.3.1 WERKWIJZE

De draagkracht van een bedrijfstak wordt bepaald door enerzijds haar concurrentiepositie en anderzijds haar financiële situatie.

Aan de hand van het 'five forces' raamwerk van M. Porter (1985) wordt in paragraaf 2.3.2 de concurrentiepositie van de asfaltcentrales-sector besproken. Deze analyse geeft aan in welke mate de

betrokken sector extra kosten, bijvoorbeeld als gevolg van milieuverplichtingen, kan afwentelen op klanten en/of leveranciers. De vijf bronnen van concurrentie die Porter onderscheidt zijn: interne concurrentie tussen bedrijven binnen de sector, macht van de leveranciers, macht van de afnemers, dreiging van substituten en dreiging van nieuwe toetreders.

De mate waarin de sector een niet afwentelbare extra kost kan absorberen, hangt af van haar financiële situatie. Deze wordt besproken in paragraaf 2.3.3 aan de hand van een aantal financiële ratio's.

2.3.2 CONCURRENTIEPOSITIE

DOEL EN BENADERING

In deze paragraaf wordt de marktsituatie van de sector asfaltcentrales in kaart gebracht om zo een indicatie te geven van de intensiteit van de concurrentie. De concurrentiekrachten zijn bepalend voor de winstgevendheid van een specifieke sector daar zij de prijzen, de kosten en de vereiste investeringen bepalen. Op deze manier wordt het mogelijk om in te schatten in welke mate de asfaltcentrales-ondernemingen in staat zijn om bijkomende kosten – bv. ten gevolge van milieuverplichtingen – af te wentelen op leveranciers en/of klanten.

M. Porter (1985) maakt een onderscheid tussen vijf bronnen van concurrentie die de structuur en de intensiteit van concurrentie weergeven:

- (i) interne concurrentie tussen bedrijven binnen de sector;
- (ii) macht van de leveranciers;
- (iii) macht van de afnemers;
- (iv) dreiging van substituten;
- (v) dreiging van nieuwe toetreders.

INTERNE CONCURRENTIE

De concurrentie onder asfaltproducenten is groot, vanwege:

- het relatief grote aantal installaties voor een beperkte markt;
- de grote actieradius (tot 80 à 100 km) dankzij vervoer met geïsoleerde wagens en een goed uitgebouwd wegennet.

Ondanks de vermindering van het aantal installaties tot het jaar 2000, blijft de productiecapaciteit tegenover de marktomvang te hoog (zie ook de bezettingsgraad). Overcapaciteit versterkt de concurrentie en drukt de winstmarges. De concurrentie beperkt zich niet tot regionaal niveau, vanwege de relatief grote actieradius van asfaltcentrales. Tot begin 2000 was er een trend van schaalvergroting: middelgrote installaties werden vervangen door minder, maar grotere installaties, of er werd samengewerkt in gemeenschappelijke uitbatingen van grotere capaciteit. Tegenwoordig lijkt het aantal centrales vrij stabiel te blijven met een maximum productiecapaciteit van 350 ton/uur. Sommige centrales gaan nog steeds samenwerkingsverbanden aan en werken in onderaanneming van wegenaannemers.

De concurrentiepositie van een centrale wordt mede beïnvloed door de ligging van de installatie ten opzichte van de potentiële markt. Bij de keuze van de locatie moeten verschillende factoren worden afgewogen:

- beschikbaarheid van inerte materialen (steenslag en zand) en hun aanvoermogelijkheden;
- bereikbaarheid van de opstelplaats en het beschikbare wegennet naar de mogelijke plaatsen van verwerking;

- omgeving van de opstelplaats uit oogpunt van milieubelasting (bewoning, ziekenhuizen, scholen, aard van nabijgelegen industrie, recreatiezones, bestemming volgens gewestplan of BPA, ...);
- beschikbare terreinoppervlakte;
- nutsvoorzieningen: elektriciteit, aardgas en de bevoorradingscapaciteit (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013).

MACHT VAN LEVERANCIERS

Door het beperkte aantal leveranciers van bijvoorbeeld bitumen hebben deze een aanzienlijke invloed op de uiteindelijke prijs van het eindproduct. Hoe groter het aandeel van bitumen in het eindproduct, des groter de uiteindelijke prijs beïnvloeding. De prijs van bitumen is onderhevig aan aanzienlijke schommelingen, mede doordat bitumen een destillaat is van aardolie. Gezien het lange traject van wegenwerken, van offerte tot voltooiing, is dit een belangrijk aandachtspunt voor de asfaltcentrale.

Ook voor de installatie zijn er slechts enkele leveranciers. Dit geeft hen aanzienlijke invloed op de prijs, de technische aspecten van de installatie en de innovaties in het installatie- en productieproces.

MACHT VAN AFNEMERS (KLANTEN)

Het belangrijkste marktsegment voor de verkoop van asfaltproducten is de publieke sector. De markt is dus in grote mate afhankelijk van de budgetten van openbare diensten op alle niveaus: gewesten, provincies, gemeenten, havens, luchthavens. Als binnen dit segment het aantal projecten afneemt of onderhoudswerken worden uitgesteld, zal de concurrentie tussen asfaltcentrales toenemen, wat vaak leidt tot prijsdalingen. Deze prijsdalingen kunnen op hun beurt gevolgen hebben voor de keuze van materialen, investeringen, enzovoort. De afnemers bepalen zo de markt voor de asfaltcentralesector, zowel qua kwantiteit als kwaliteit.

Momenteel worden projecten afgesloten op basis van de aanlegkwaliteit zoals vastgesteld in SB250. Hierbij moet de aannemer instaan voor schade aan het wegdek door mogelijke productie- en verwerkingsfouten in de eerste jaren. Asfaltverhardingen hebben echter een gewenste structurele levensduur van 20 tot 40 jaar. Opdrachtgevers willen daarom overstappen op prestatiebestekken waarbij de aannemer voor een langere periode verantwoordelijk is voor een bepaald project. Dit kan leiden tot kwalitatief betere asfaltverhardingen en kan een stimulans zijn voor innovatie in de sector.

DREIGING VAN SUBSTITUTEN

Voor de verhardingslagen van wegen kunnen verschillende materialen worden gebruikt. Beton is er één van, asfalt een ander. Voor veel toepassingen zijn beide mengsels mogelijk. De ontwerper kiest een type verharding, afhankelijk van diverse factoren, en de aannemer voert dit ontwerp uit. Sommige aannemers zijn meer gespecialiseerd in beton, anderen in asfalt, en weer anderen in elementverhardingen (zoals kasseien en klinkers).

POTENTIËLE TOETREDERS (BINNENDRINGERS)

Verschiedende factoren, zoals de relatief hoge investeringskosten, de uitdaging om een nieuwe vestigingsplaats te vinden en een omgevingsvergunning te verkrijgen, en de stagnerende markt in asfaltwegenbouw, maken het minder aantrekkelijk voor nieuwkomers. Er worden dan ook weinig nieuwe spelers op de markt verwacht. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

2.3.3 SAMENVATTING

De sector kampt met hevige concurrentie vanwege het relatief grote aantal installaties en de uitgebreide actieradius dankzij transport met geïsoleerde voertuigen en een goed ontwikkeld wegennet. Dit heeft geleid tot overcapaciteit en verscherpte concurrentie. De concurrentiepositie van een asfaltcentrale

wordt ook beïnvloed door de locatie van de installatie en de beschikbaarheid van inerte materialen en nutsvoorzieningen. Het beperkte aantal leveranciers van bijvoorbeeld bitumen geeft hen aanzienlijke invloed op de uiteindelijke prijs van het eindproduct.

2.4 MILIEU-JURIDISCHE SITUERING VAN DE SECTOR

In de onderstaande paragrafen wordt het milieujuridische kader van deze BBT-studie uiteengezet, met vooral aandacht voor de regelgeving in Vlaanderen.

2.4.1 MILIEUVOORWAARDEN

VLAREM II (Besluit van de Vlaamse regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne) regelt de indeling en milieuvoorwaarden voor hinderlijke inrichtingen in het Vlaamse Gewest. VLAREM III (Besluit van de Vlaamse regering houdende bijkomende algemene en sectorale bepalingen voor GPBV-installaties) specificeert bijkomende milieuvoorwaarden voor GPBV-installaties.

VLAREM II - INDELINGSLIJST

In VLAREM II wordt onderscheid gemaakt tussen drie klassen van hinderlijke inrichtingen. De inrichtingen of activiteiten van de eerste klasse brengen de grootste risico's of hinder mee. De inrichtingen of activiteiten van de derde klasse brengen de minste risico's of hinder mee.

Tot welke klasse een inrichting hoort, hangt af van de voorkomende rubrieken, vermeld in bijlage 1 van VLAREM II 'Indelingslijst'.

Asfaltcentrales worden ingedeeld onder rubriek 30, MINERALE INDUSTRIE (niet-metaalachtige producten, bouwmaterialen en soortgelijke materialen) en verder onderverdeeld in rubriek 30.4:

Tabel 4: Indeling van asfaltcentrales in rubriek 30.4

Rubriek	Omschrijving	Klasse	Bemerkingen	Coördinator	Audit	Jaarverslag	Vlarebo
30.4	Asfaltbetoncentrales ⁽¹⁾	1	M, T	B	E		A

⁽¹⁾ Koud-asfaltproductie valt onder rubriek 30.1

Een asfaltcentrale wordt ingedeeld in klasse 1 wat inhoudt dat deze beschouwd wordt als een inrichting met zware, mogelijk sterk milieubelastende activiteiten. Voor een klasse 1 inrichting dient de omgevingsvergunning dan ook te worden uitgereikt door de deputatie van de provincieraad. Hierbij dienen, voor asfaltcentrales, naast de afdeling Milieu, bevoegd voor de Omgevingsvergunningen ook de afdelingen van VMM, bevoegd voor het lozen van afvalwater en de emissie van afvalgassen in de atmosfeer, advies te verstrekken. In de aanvraag tot vergunning beschrijft de toekomstige exploitant de werking van de installatie, de eventuele milieueffecten die kunnen optreden en de maatregelen die genomen zullen worden om de hinder naar de omgeving te beperken. Een MER-studie (milieueffectrapport) is niet nodig voor de vergunningsaanvraag van een asfaltcentrale.

VLAREM II - Indelingslijst stelt verder dat voor de asfaltproductie een tijdelijke vergunning verkregen kan worden. Er moet een milieucoördinator van het tweede niveau aangesteld worden. De vergunningverlenende overheid kan een eenmalige milieuaudit opleggen en er moet een milieujaarverslag ingediend worden.

Tenslotte is een asfaltcentrale verplicht om, volgens het Bodemdecreet en het Vlarebo, een oriënterend bodemonderzoek uit te voeren bij overdracht, onteigening, sluiting, faillissement en vereffening, en om de twintig jaar. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

VLAREM II - MILIEUVOORWAARDEN

VLAREM II beschrijft de milieuvoorwaarden waaraan ingedeelde inrichtingen moeten voldoen. Er worden drie soorten milieuvoorwaarden onderscheiden: algemene, sectorale en bijzondere. De algemene milieuvoorwaarden zijn van toepassing op alle hinderlijke inrichtingen. De sectorale milieuvoorwaarden zijn specifiek van toepassing op welbepaalde hinderlijke inrichtingen, en primeren op de algemene voorwaarden. Daarnaast voorziet VLAREM II ook de mogelijkheid om bijzondere milieuvoorwaarden op te leggen in de vergunning.

Algemene voorschriften (hoofdstuk 4.1)

De algemene milieuvoorwaarden zijn van toepassing op alle hinderlijke inrichtingen. Voor de verschillende milieucompartimenten bestaan algemene emissienormen voor lucht, geluid, oppervlaktewater, bodem- en grondwater.

De exploitant moet steeds de nodige maatregelen treffen om schade, hinder en zware ongevallen te voorkomen en, bij een ongeval, de gevolgen ervan voor de mens en het leefmilieu zo beperkt mogelijk te houden. De algemene voorschriften houden onder andere in:

- steeds de beste beschikbare technieken (BBT) toepassen;
- als normaal zorgvuldig persoon alle nodige maatregelen treffen om de buurt niet te hinderen en te beschermen tegen accidentele gebeurtenissen (o.a. de nodige interventiemiddelen voorzien);
- ongevallen melden en maatregelen nemen;
- meet- en registratieverplichtingen, bewaring van de meetgegevens.

In het bijzonder wordt hier verwezen naar de voorschriften inzake de toepassing van BBT, hinderbeheersing, het beheer van afvalstoffen, de opslag van gevaarlijke stoffen, het milieujaarverslag en de milieucoördinator.

Beheersing van luchtverontreiniging (Hoofdstuk 4.4)

De milieu-impact van een asfaltcentrale is het grootst in het compartiment lucht. De verbranding van fossiele brandstoffen in het droog- en stookproces voor de granulaten en het opwarmen van het bindmiddel is hiervoor verantwoordelijk.

Van specifiek belang voor onderhavige studie is artikel 4.4.2.1 betreffende de toepassing van de Beste Beschikbare Technieken:

“De installaties worden ontworpen, gebouwd en geëxploiteerd volgens een code van goede praktijk zodat de luchtverontreiniging die van die installaties afkomstig is, maximaal wordt beperkt en indien mogelijk zelfs wordt voorkomen. De installaties worden daarvoor uitgerust en geëxploiteerd met middelen ter beperking van de emissies die met de beste beschikbare technieken overeenkomen. De emissiebeperkende maatregelen zijn gericht op zowel een vermindering van de massaconcentratie als een vermindering van de massastromen van de installatie uitgaande luchtverontreiniging. Daarbij wordt in het bijzonder rekening gehouden met:

- a) maatregelen ter vermindering van de hoeveelheid afgas, zoals inkapselen van installatiedelen en doelgericht opvangen van stromen afgas;
- b) maatregelen ter optimalisering van de gebruikte stoffen en energie;
- c) maatregelen ter optimalisering van de handelingen voor opstarten en stilleggen en overige bijzondere bedrijfsomstandigheden.

Voor bestaande installaties wordt bij de toepassing van de eis met betrekking tot het gebruik van de beste beschikbare technieken, vermeld in het eerste lid, rekening gehouden met:

- 1° de technische kenmerken van de inrichting;
- 2° de gebruiksgraad en de residuele levensduur van de inrichting;
- 3° de aard en het volume van de verontreinigende emissies van de inrichting;
- 4° de wenselijkheid om geen overmatige hoge kosten te veroorzaken voor de betrokken inrichting, met name rekening houdend met de economische situatie van de ondernemingen die tot de betrokken categorie behoren.”

Voor de evacuatie van de afvalgassen vermeldt art. 4.4.2.2: “Met behoud van de toepassing van artikel 4.4.2.1 worden dampen, nevels en afgassen op de plaats waar ze ontstaan opgevangen en, na de eventueel noodzakelijke zuivering ter naleving van de emissie- en immissievoorschriften die van toepassing zijn, geëmitteerd.”. Dit kan een zuivering inhouden. Bij lozing via een schoorsteen moet deze aan bepaalde dimensionele voorwaarden voldoen, zoals een minimumhoogte.

Artikel 4.4.3.1 verwijst naar de in bijlage 4.4.2 bij VLAREM II opgenomen emissiegrenswaarden die van toepassing zijn op de geloosde afvalgassen (geleide emissies) vanaf een bepaalde massastroom (g of kg/uur). Hierbij moet niet enkel rekening gehouden worden met de emissie per emissiepunt, maar ook met de totale emissie voor de ganse milieutechnische eenheid (alle emissies van het totale bedrijf). Voor een overzicht van de (algemene) emissiegrenswaarden kan verwezen worden naar bijlage 4.4.2 van VLAREM II. De luchthoeveelheden die naar een onderdeel van een installatie worden toegevoerd om het afvalgas te verdunnen of af te koelen, blijven bij de bepaling van de emissiewaarden buiten beschouwing. Bij toepassing van de Beste Beschikbare Technieken kunnen in de omgevingsvergunning afwijkende emissiegrenswaarden worden opgelegd.

De algemene milieuvoorwaarden bevatten voor een groot aantal stoffen een emissiegrenswaarde maar deze zijn niet allemaal van toepassing op asfaltcentrales omdat niet alle stoffen in voldoende mate worden geëmitteerd. Voor asfaltcentrales is er specifieke aandacht voor de individuele PAK's benz(a)pyreen en dibenz(a,h)antraceen (algemene emissiegrenswaarde voor beiden is 0,1 mg/Nm³ bij een massastroom van 0,5 g/u of meer). Momenteel zijn er geen emissiegrenswaarden noch meetverplichtingen opgenomen in de algemene voorwaarden voor totaal PAK. Naast de algemene voorwaarden zijn sectorale voorwaarden van toepassing op de stoffen die wel in voldoende mate worden geëmitteerd (deze hebben voorrang op de algemene voorwaarden).

In Afdeling 4.4.7. Beheersing van niet-geleide stofemissies wordt aangegeven welke maatregelen er genomen moeten worden om de niet-geleide stofemissies bij op- en overslag activiteiten te beheersen. Hierbij worden materialen opgedeeld in stuifcategorieën op basis van de stuifgevoeligheid van de stof en de mogelijkheid om de verstuiwing al dan niet door bevochtiging tegen te gaan:

- 1° SC1: stuifgevoelig, niet bevochtigbaar;
- 2° SC2: stuifgevoelig, wel bevochtigbaar;
- 3° SC3: nauwelijks stuifgevoelig.

Voor asfaltcentrales met een overslaghoeveelheid van stuvende stoffen van meer dan 70.000 ton per jaar, zijn naast de algemene artikelen ook artikel 4.4.7.2.4 tot en met 4.4.7.2.10 van toepassing.

Beheersing van geluidshinder (Hoofdstuk 4.5)

Vlarem II geeft in Hoofdstuk 2.2 de milieukwaliteitsnormen over het stabiel omgevingsgeluid en in Hoofdstuk 4.5 de richtwaarden opgelegd aan het specifiek geluid van inrichtingen.

“De exploitant treft ter naleving van de bepalingen van dit hoofdstuk, de nodige maatregelen om de geluidsproductie aan de bron en de geluidsoverdracht naar de omgeving te beperken. Naargelang van de omstandigheden en op basis van de technologisch verantwoorde mogelijkheden volgens de beste beschikbare technieken wordt hierbij gebruik gemaakt van een oordeelkundige (her)schikking van de

geluidsbronnen, geluidsarme installaties en toestellen, geluidsisolatie en/of absorptie en/of afscherming” (art. 4.5.1.1§1).

In afdelingen 4.5.3 en 4.5.4 van VLAREM II zijn de algemene geluidsvoorschriften voor klasse 1 en 2 inrichtingen opgenomen. Deze voorschriften vermelden onder andere de normen voor het toegelaten specifiek geluid van bestaande en nieuwe inrichtingen.

Voor beoordelingsposities gelegen in industriegebied rondom een bestaande inrichting van klasse 1 (en 2) gelden algemeen de richtwaarde van 60 dB(A) overdag en 55 dB(A) 's avonds en 's nachts. Voor nieuwe inrichtingen zijn de voorwaarden enigszins anders gedefinieerd. Algemeen geldt dat het specifiek geluid van een nieuwe installatie van klasse 1 (en 2) 5 dB onder de richtwaarde dient te blijven, of 5 dB onder het stabiel omgevingsgeluid indien dit hoger is dan deze richtwaarde. Voor een nieuwe klasse 3 inrichting geldt direct de richtwaarde -5 dB als grenswaarde. De immissierichtwaarden voor geluid in open lucht zijn strenger in landelijke gebieden en afgelegen woonzones, en minder streng in industriegebieden en woonzones in de directe nabijheid van industriegebieden. Hierbij moet verder rekening worden gehouden met de aard van het geluid, dat eventueel ook een fluctuerend, intermitterend, incidenteel en/of impulsachtig karakter kan hebben. Hiervoor zijn voor de maximale geluidsdruk niveaus tijdens de discontinue events andere richtwaarden (als LAeq,1sec-niveau) van toepassing.

Indien het specifiek geluid van een nieuwe inrichting de grenswaarde overschrijdt of het specifiek geluid van een bestaande inrichting de richtwaarde ernstig overschrijdt, moet de exploitant een saneringsplan uitvoeren. De exploitant moet ter beheersing van de geluidshinder de nodige maatregelen treffen om de geluidproductie aan de bron en/of de geluidsoverdracht naar de omgeving te beperken.

Naargelang de omstandigheden en technologische haalbaarheid wordt volgens de huidige stand van de techniek gebruik gemaakt van:

- een oordeelkundige (her-)schikking van de geluidsbronnen;
- geluidsarme installaties en toestellen;
- geluidsisolatie en/of -absorptie en/of -afscherming.

Aansluitend hierop is in deze voorschriften ook opgelegd dat indien een akoestisch onderzoek uitwijst dat het specifieke geluid van een bestaande inrichting de geldende richtwaarde met 10 dB(A) overschrijdt, de betrokken inrichting een saneringsplan moet opstellen en uitvoeren. Deze sanering dient rekening te houden met de beste beschikbare technieken (art. 4.5.4.1, §2 en §4).

- 1° De toepasselijke normen voor het specifiek geluid dat veroorzaakt wordt door de inrichting zijn vnl. afhankelijk van:
- 2° de milieukwaliteitsdoelstellingen voor het omgevingsgeluid (bijlage 4.5.4) die op hun beurt gerelateerd zijn aan de ligging van het bedrijf volgens het gewestplan;
- 3° het feit of het om een nieuwe of bestaande inrichting gaat;
- 4° het tijdstip (dag-, avond-, nachtperiode).

SECTORALE MILIEUVOORWAARDEN

Voorwaarden voor inrichtingen voor de productie van asfalt

Dit zijn normen die specifiek gericht zijn naar een bepaalde bedrijfssector en een bepaalde categorie van installaties. Sectorale voorwaarden van toepassing op rubriek 30 “Minerale industrie” (niet-metaalachtige producten, bouwmaterialen en soortgelijke materialen) zijn opgenomen in Afdeling 5.30.0 en 5.30.2 van VLAREM II. De wetgeving anno 2022 is raadpleegbaar via de [emis-website](#). De algemene bepalingen (afdeling 5.30.0) en de bepalingen voor asfaltbetoncentrales (afdeling 5.30.2) worden in onderstaande paragrafen vermeld:

- **Afdeling 5.30.0: Algemene bepalingen**

Artikel 5.30.0.1.

§ 1.

De bepalingen van dit hoofdstuk zijn van toepassing op de inrichtingen bedoeld in rubriek 30 van de indelingslijst.

§ 2.

De bepalingen van dit hoofdstuk zijn niet van toepassing op:

- 1° het mechanisch behandelen van minerale producten gekoppeld aan de uitvoering van eigenlijke bouw-, sloop- of wegenwerken, zijnde handelingen die niet in de indelingslijst zijn ingedeeld;
- 2° het bewerken van marmer, natuur- of kunststeen gekoppeld aan de uitvoering van eigenlijke bouw-, sloop- of wegenwerken, zijnde handelingen die niet in de indelingslijst zijn ingedeeld;
- 3° beton- en mortelmolens.

Artikel 5.30.0.2.

§ 1.

Het is verboden een inrichting die overeenkomstig één of meer van de subrubrieken 30.2, 30.3, 30.4, 30.5, 30.7, 30.9 en 30.10 van de indelingslijst in de eerste klasse is ingedeeld, te exploiteren: 1° die geheel of gedeeltelijk gelegen is in een woongebied, een waterwingebied en/of beschermingszone I, II en III; 2° waarvan de bedrijfsgebouwen en/of opslagruimten gelegen zijn op minder dan 100 m afstand van een woongebied.

§ 2.

De verbodsbepalingen van § 1 gelden niet voor bestaande inrichtingen of gedeelten ervan.

Artikel 5.30.0.3.

[...]

Artikel 5.30.0.4.

§ 1. [...]

§ 2. [...]

§ 3. [...]

§ 4.

Indien het de opslag betreft van stuivende stoffen in gesloten systemen behorende bij een GPBV-installatie, zijnde een inrichting die in de 4de kolom van de indelingslijst met het symbool X is gekenmerkt, moet ter beperking van de stofemissies:

- 1° een stofverwijderingsinstallatie worden gebruikt;
- 2° de emissie van stof van deze stofverwijderingsinstallatie lager zijn dan 10 mg/Nm³. Deze bepalingen gelden tot 1 juli 2017.

[...]

§ 5.

Cementsilo's worden uitgerust met een onderdrukbeveiliging, een overvulbeveiliging en zelfreinigende stoffilters.

Artikel 5.30.0.5.

[...]

Artikel 5.30.0.6.

Afgassen worden op de plaats waar ze ontstaan opgezogen en zo nodig naar afgasbehandelingsinstallatie geleid.

Artikel 5.30.0.7.

Bij hoogovenslakgranulatieprocessen met geleide emissie, inzonderheid volgens het INBA-procédé, zijn de algemene emissiegrenswaarden, vermeld in hoofdstuk 4.4, niet van toepassing.

In de omgevingsvergunning voor de exploitatie van de ingedeelde inrichting of activiteit kunnen, met toepassing van de beste beschikbare technieken, voorwaarden inzake de emissies worden opgelegd op basis van de door dit reglement vastgestelde milieukwaliteitsnormen voor lucht.

Artikel 5.30.0.7bis.

Voor de geloosde afgassen van hoogovenslakdroogprocessen geldt een emissiegrenswaarde voor CO van 500 mg/Nm³.

Artikel 5.30.0.8.

Overeenkomstig het koninklijk besluit van 23 oktober 2001 tot beperking van het op de markt brengen en van het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen en preparaten (asbest) is het gebruik en de productie van asbesthoudende materialen verboden.

• **Afdeling 5.30.2: Asfaltbetoncentrales**

Artikel 5.30.2.1.

Deze afdeling is van toepassing op de asfaltbetoncentrales, vermeld in rubriek 30.4⁵ van de indelingslijst.

Artikel 5.30.2.2.

§ 1.

De volgende emissiegrenswaarden, die betrekking hebben op een referentiezuurstofgehalte van 17%, zijn van toepassing op de geloosde afgassen:

Tabel 5: Emissiegrenswaarden voor geloosde afgassen van asfaltcentrales

Parameter	Emissiegrenswaarden (mg/Nm ³)
CO	500
Stof	20
SO ₂	75 ⁽¹⁾
NO _x , uitgedrukt als NO ₂	75 ⁽¹⁾
Organische stoffen, uitgedrukt als totaal organische koolstof	100

⁽¹⁾ In afwijking van deze emissiegrenswaarden geldt tot 1 september 2018 voor inrichtingen die voor 1 september 2015 vergund zijn een emissiegrenswaarde van 200 mg per Nm³ voor SO₂ en van 200 mg per Nm³ voor NO_x.

§ 2.

⁵ Rubriek 30.4 omvat asfaltbetoncentrales. Koud-asfaltproductie valt onder rubriek 30.1 'Inrichtingen voor het mechanisch behandelen van minerale producten'

Met behoud van de toepassing van hoofdstuk 4.4, worden de concentraties van de parameters, vermeld in paragraaf 1, minstens met de onderstaande frequentie in relatie tot het nominaal thermisch vermogen van de asfaltbetoncentrale gemeten:

Tabel 6: Meetfrequentie van de parameters uit Tabel 5

Nominaal thermisch vermogen	Meetfrequentie
300 kW tot en met 1 MW	5-jaarlijks
Meer dan 1 MW tot en met 5 MW	2-jaarlijks
Meer dan 5 MW tot en met 100 MW	3-maandelijks
Meer dan 100 MW	continu

Artikel 5.30.2.3.

Om de diffuse VOS-emissies optimaal te beperken:

- 1° zijn de bitumentanks voorzien van watersloten;
- 2° zijn de geïsoleerde silo's voor het bewaren van warm asfalt voorzien van automatisch openende en sluitende laaddeuren;
- 3° wordt het traject vanaf de mixer tot en met de laadinstallatie voor de asfaltwachtsilo's ingekapseld;
- 4° wordt de uitgang van de asfaltwachtsilo's voorzien van een afzuiginstallatie. De afgezogen afvalgassen worden, eventueel via de centrale zuiveringsinstallatie, geleid in de atmosfeer geloosd via een schoorsteen met een zodanige hoogte dat de omgeving niet gehinderd wordt.

Voor installaties die voor 1 september 2015 vergund zijn, gelden de verplichtingen, vermeld in het eerste lid, 3° en 4°, vanaf 1 september 2018.

Artikel 5.30.2.4.

Voor het gebruik van antikleefmiddel gelden de volgende voorwaarden:

- 1° het gebruikte antikleefmiddel is biologisch afbreekbaar en niet vluchtig, het heeft met name bij 293,15 K een dampspanning van 0,01 kPa of minder;
- 2° het gebruik van antikleefmiddel wordt beperkt tot het strikte minimum;
- 3° de plaats waar het antikleefmiddel over de laadbak van de vrachtwagens verneveld wordt, is voorzien van een verharde en vloestofdichte ondergrond;
- 4° er zijn voorzieningen aanwezig voor de opvang en zuivering van de gecontamineerde vloeistof die of het gecontamineerde water dat afkomstig is van het verstuiwen van het anti-kleefmiddel.

Artikel 5.30.2.5.

De vulstoffen worden opgeslagen in gesloten stalen silo's. In het geval van aanvoervulstof worden die silo's voorzien van een overvulbeveiliging met een automatisch alarmsignaal en een automatisch afsluitsysteem van de vulling. De silo's voor de vulstoffen zijn voorzien van zelfreinigende stoffilters.

Artikel 5.30.2.6.

Tenzij anders vermeld in de omgevingsvergunning voor de exploitatie van de ingedeelde inrichting of activiteit, is het verwerken van nieuw natuurasfalt Trinidad verboden.

Stookinstallaties en verbrandingsinrichtingen

Voor stookinstallaties bestaan eigen sectorale voorwaarden in verband met luchtverontreiniging (VLAREM II, hoofdstuk 5.43). Deze zijn niet van toepassing voor de emissies van de droogtrommels van een asfaltcentrale omdat deze droogtrommels vallen onder de beschrijving van "installaties waarin de

verbrandingsproducten worden gebruikt voor directe verwarming, droging of een andere behandeling van voorwerpen of materialen” (Vlarem II, art. 5.43.1.2.§ 1).

De sectorale emissiegrenswaarden voor de stookinstallaties zijn echter wel van toepassing op het deelproces van de voorverwarming van het bindmiddel, indien voor de opwarming van de thermische olie een stookinstallatie wordt gebruikt. De bepalingen zijn te vinden in hoofdstuk 5.43 van VLAREM II.

BIJZONDERE MILIEUVOORWAARDEN

Overeenkomstig hoofdstuk 3.3 van VLAREM II, kan de bevoegde overheid bijzondere milieuvoorwaarden opleggen.

Bijzondere milieuvoorwaarden vullen de algemene en/of sectorale milieuvoorwaarden aan, of stellen bijkomende eisen. Ze worden opgelegd met het oog op de bescherming van de mens en het leefmilieu, en met het oog op het bereiken van de milieukwaliteitsnormen.

Voor Vlaamse asfaltcentrales worden vaak bijzondere milieuvoorwaarden opgelegd voor bv.:

- Emissies naar lucht: nieuwe trommel om vlam en granulaat te scheiden (indirecte stook).
- (Geur)hinder:
 - o Het opmaken van een geurbeheersplan;
 - o Het verbieden van het gebruik van asfaltgranulaat in het productieproces bij bepaalde meteorologische condities;
 - o Het verbeteren van de communicatie tussen exploitant en de relevante partijen.

Bron: Omgevingsvergunning Vlaamse asfaltcentrales

Geur

De geurproblematiek, die de laatste jaren steeds vaker voorkomt, vooral in die gevallen waar de asfaltcentrale zich in de nabijheid van woongebieden bevindt, wordt geassocieerd met het gebruik van asfaltgranulaat. Deze geurhinder, een complex probleem met verschillende, soms onverwachte oorzaken, wordt steeds vaker gerapporteerd in vergunningsdossiers. Asfaltcentrales geven ook aan dat ze de laatste jaren meer klachten van omwonenden krijgen over geurproblemen. In de praktijk wordt bij het bepalen of al dan sprake is van overlast, rekening gehouden met contextuele factoren zoals de ligging van het bedrijf in zijn omgeving (woon-, industrie- of landbouwzone), de hindergevoeligheid van de omwonenden (bv. economische afhankelijkheid) en historische aspecten (wie vestigde zich eerst in de buurt?).

Volgens het Decreet algemene bepalingen milieubeleid (DABM) Titel V Art. 5.4.9 § 2 moet de exploitant steeds de nodige maatregelen treffen om schade en hinder te voorkomen ongeacht de verleende vergunning. Deze bepaling is impliciet van toepassing op geurhinder.

Soms wordt bij problemen van geurhinder de verplichting opgelegd om als bijkomende voorwaarde een geuronderzoek te laten opstellen door een erkend deskundige. Inhoudelijk bestaat een dergelijk geuronderzoek meestal uit een omgevingsstudie, waarbij de impact van de bron op haar omgeving wordt geschat (bv. aan de hand van snuffelmetingen) en een saneringsonderzoek, waarbij het belang van de verschillende geuremissiepunten in het proces (bv. met behulp van olfactometrie) worden bepaald. Daarnaast kan er een verbod op het gebruik van asfaltgranulaat in het productieproces worden opgelegd bij bepaalde meteorologische condities (bv. Z-ZO wind).

Volgens de Algemene voorschriften van VLAREM II (Art. 4.1.2.1. §1 en Art. 4.1.3.2, VLAREM II) moet de exploitant van een hinderlijke inrichting als normaal zorgvuldig persoon steeds de beste beschikbare technieken toepassen ter bescherming van mens en milieu. Ook dient de exploitant als normaal zorgvuldig persoon de nodige maatregelen te treffen om de buurt niet te hinderen door o.a. geur.

Voor verschillende activiteiten zijn in de sectorale voorwaarden in deel 5 van het VLAREM II normen of maatregelen tegen hinder opgenomen. Voor asfaltcentrales zijn er buiten maatregelen voor VOS-emissies (zie vorige paragraaf) geen specifieke maatregelen voor geur opgenomen.

In het Richtlijnsysteem Lucht⁶ (Departement Omgeving, 2022) zijn richtlijnen vastgelegd met betrekking tot geuraspecten die de basis vormen voor het uitwerken van codes van goede praktijk op sectoraal niveau.

In de geureffectbeoordeling zoals beschreven in het richtlijnenboek, worden vier grote onderdelen onderscheiden, namelijk:

1. een beschrijving van de geur in kwestie,
2. een beoordeling van de geur in kwestie,
3. een overzicht van de mitigerende maatregelen, en
4. een luik opvolging.

Waarbij onderdelen 3 en 4 optioneel zijn (in functie van het resultaat van de beoordeling al dan niet uit te werken).

Naast de typische elementen die normaal in een geuronderzoek aan bod komen beschrijft de code van goede praktijk alle mogelijke situaties met een verhoogde geurimpact ten aanzien van de geurgevoelige objecten, samen met de acties die in voorkomend geval zullen worden genomen om de impact zo beperkt mogelijk te houden (risicobeheersing). Hierbij wordt daarom niet enkel aandacht besteed aan de chronische geurhinder die kan bestaan ondanks toepassing van BBT, maar ook aan de acute geurhinder die kan optreden.

In dit kader werd een sectorale code van goede geurpraktijk voor de asfaltcentrales opgemaakt.

“Met een code van goede geurpraktijk (CVGGP) kunnen aan vergunningverleners, toezichthouders, deskundigen, consultants en (milieu)verantwoordelijken van asfaltcentrales de bouwstenen aangereikt worden om de geuroverlast rondom een asfaltcentrale te meten, te berekenen, te beoordelen en, indien nodig, te beheersen. Wat dit laatste aspect betreft, zal in deze code van goede geurpraktijk logischerwijze worden gerefereerd naar de maatregelen opgenomen in de BBT-studie. De meerwaarde van deze CVGGP situeert zich voornamelijk in de aanreiking van een instrumentarium om de geur op en rondom een asfaltcentrale te meten, te berekenen en te beoordelen.” (Departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse Overheid, 2015)

De totstandkoming en toepassing van deze code van goede geurpraktijk voor de asfaltcentrales bleek echter niet voldoende te zijn om de geurhinder volledig op te lossen. Uit cijfers en ervaring van de afdeling handhaving blijkt dat asfaltcentrales nog steeds een bron kunnen zijn van geurhinder rondom het terrein. Een diepere kijk inzake het aantal ontvangen klachten wordt toegelicht in paragraaf 3.10.3.

Tenslotte kunnen er, om hinder te beperken, bijzondere voorwaarden worden opgelegd om een betere communicatie tussen de belanghebbende te verkrijgen door het opstellen van een begeleidingscommissie met o.a.:

- gemeentebestuur;
- afdeling handhaving;
- VMM lucht;
- Dienst Milieu- en natuurvergunningen;

⁶ Vroeger het MER-richtlijnenboek lucht

- Het bedrijf;
- Eventueel externe deskundigen.

Bron: Exploitatievoorwaarden opgelegd aan een asfaltcentrale in Vlaanderen

VLAREM III

VLAREM III geeft bijkomende milieuvoorwaarden voor GPBV-installaties. Dit betreft activiteiten die vallen onder het toepassingsgebied van Hoofdstuk II van de Richtlijn Industriële Emissies (RIE, 2010/75/EU, zie paragraaf 2.4.4). Deze zogenaamde GPBV-activiteiten zijn in de indelingslijst (Bijlage I van VLAREM II) aangeduid met een 'X' in de kolom 'Opmerkingen'.

Een asfaltcentrale is echter geen installatie zoals bedoeld in Bijlage I van de RIE, waardoor de installatie geen GPBV-installatie is.

2.4.2 OVERIGE VLAAMSE REGELGEVING

De onderstaande paragraaf geeft een oplistings (niet-limitatieve lijst) van overige Vlaamse milieuregelgeving die relevant is voor de sector asfaltcentrales:

MATERIALENDECREET EN VLAREMA

Bij de implementatie van de Kaderrichtlijn Afval (2008/98/EG) in de Vlaamse wetgeving, is gekozen voor het pad van duurzaam materialenbeheer via een Materialendecreet (goedgekeurd op 14 december 2011). Dit decreet legt de basis voor het beter sluiten van de materialenkringlopen in Vlaanderen. Ter uitvoering van het Materialendecreet werd het Vlaams Reglement voor het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen (VLAREMA) uitgewerkt (goedgekeurd op 17 februari 2012). Het VLAREMA bevat meer gedetailleerde voorschriften over (bijzondere) afvalstoffen, grondstoffen, selectieve inzameling, vervoer, de registerplicht en de uitgebreide producentenverantwoordelijkheid. Met de inwerkingtreding van het Materialendecreet en het VLAREMA (op 1 juni 2012) zijn het voormalige afvalstoffendecreet en het bijbehorende VLAREA (Vlaams reglement inzake afvalvoorkoming en beheer) komen te vervallen.

Asfaltgranulaat dat gebruikt wordt voor de productie van nieuw asfalt wordt niet als afvalstof beschouwd en is daarom niet onderworpen aan de VLAREMA-regelgeving of het eenheidsreglement.

Voor gebruik in de wegoopbouw (koud hergebruik) zijn gerecycleerde asfaltgranulaten onderworpen aan de regelgeving van het VLAREMA Artikel 2.3.2 'Criteria voor grondstoffen, bestemd voor gebruik als bouwstof'⁷:

- Art 2.3.2.1;
- Art 2.3.2.2;
- Onderafdeling 5.3.3 'Voorwaarden voor het gebruik van grondstoffen als bouwstoffen'⁸
- Het eenheidsreglement: dit is een beheersysteem dat de kwaliteit en de traceerbaarheid van gerecycleerde granulaten wil garanderen om het hergebruik ervan te stimuleren. Meer informatie is te vinden op de website van OVAM: <https://www.ovam.be/gerecycleerdegranulaten>

⁷ <https://navigator.emis.vito.be/mijn-navigator?wold=44119>

⁸ <https://navigator.emis.vito.be/mijn-navigator?wold=44479>

Wat betreft het risico voor de uitloging van stoffen naar het milieu, onderscheiden asfaltgranulaten zich van andere gerecycleerde granulaten, omdat er zelden of nooit asbest of fysische verontreinigingen in zitten. Ook de contaminatie met benzo(a)pyreen zou slechts sporadisch optreden (WTCB & OVAM, 2018).

Asfaltgranulaat dat als teerhoudend wordt beschouwd, is niet toegestaan voor hergebruik (recycling) in nieuw asfalt. Asfaltgranulaat wordt als teerhoudend beschouwd wanneer het bitumen van het afgefreeste asfalt een duidelijke reactie geeft in een teerdetectietest zoals de PAK-spraytest. Vanaf 1 mei 2019 is het hergebruik van teerhoudend asfaltgranulaat voor specifieke toepassingen niet meer toegestaan. Teerhoudend asfaltgranulaat, ook PAK-houdend asfaltgranulaat genoemd, leidt tot hogere PAK-emissies bij asfaltcentrales. In het verleden werd volgens het VLAREMA ('Besluit van de Vlaamse Regering tot vaststelling van het Vlaams reglement betreffende het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen') Artikel 5.3.3.4 toegestaan om PAK-houdend asfaltgranulaat te gebruiken onder specifieke voorwaarden. Dit Artikel 5.3.3.4 werd echter op 27/08/2021 geschrapt en is dus niet meer van toepassing.

Bij de aanwending van asfaltgranulaat voor de productie van nieuw asfalt is de bouwtechnische kwaliteit zeer belangrijk. Deze technische eisen die aan het asfaltgranulaat worden opgelegd zijn volgens de eisen van de Vlaamse overheid in het SB250 v4.1 en TRA 13 en PTV 813 van Copro. Voor de productie van nieuw asfalt op basis van asfaltgranulaten is het verkrijgen van zuiver asfaltpuin het grootste heikel punt. Volgens het SB250 dient er een maximale korrelmaat van 40 mm gerespecteerd te worden, waardoor het asfaltgranulaat altijd gebroken of gezeefd moet worden, wat de verontreiniging in het AG reduceert, maar ook cross-media effecten⁹ kan geven door voor verhoogde emissies naar lucht te zorgen (zie ook paragraaf 3.10.2).

Daarnaast wordt op basis van de technische kwaliteit van het oude bindmiddel (bitumen) een onderscheid gemaakt tussen enerzijds homogeen asfaltgranulaat (geschikt voor recycling indien van categorie "extra homogeen") en anderzijds heterogeen asfaltgranulaat (niet geschikt voor recycling).

Volgens het SB 250 voor wegenbouw in het Vlaamse gewest wordt het gebruik van asfaltgranulaat in de productie van nieuw asfalt enkel toegelaten voor asfaltmengsels voor onderlagen, en niet voor toplagen. Tot slot is het certificeren van asfaltgranulaten voor hergebruik in bitumineuze mengsels mogelijk via certificatie-instellingen (bv. via het toepassingsreglement TRA 13), en houdt een technische beoordeling in.

Asfaltgranulaten die aangewend worden voor koud hergebruik kunnen voorzien worden van een technisch keurmerk door de certificatie-instellingen COPRO en Certipro (bv. TRA 10, TRA 11, en CRT-LB001) en kunnen eveneens bouwtechnisch gecertificeerd worden aan de hand van de PTV406¹⁰ (Technische voorschriften voor gerecycleerde granulaten) (WTCB & OVAM, 2018).

MILIEUEFFECT EN VEILIGHEIDSRAPPORTAGE

Het uitgangspunt van milieueffectrapportage (MER) is dat al in het stadium van de planning en de besluitvorming van bepaalde activiteiten de mogelijke schadelijke effecten voor mens en milieu in kaart worden gebracht, samen met die van de bestaande alternatieven voor die activiteiten. Deze regel volgt uit het voorzorgsbeginsel en het beginsel van preventief handelen (ook wel het voorkomingsbeginsel genoemd). Hetzelfde geldt voor (omgevings)veiligheidsrapportage (OVR) die erop gericht is de risico's

⁹ Cross-media effecten zijn nadelige effecten van een maatregel

¹⁰ Voorschriften beschikbaar via <https://www.copro.eu/nl/ptv-406>

van zware ongevallen te identificeren, zware ongevallen te voorkomen en de gevolgen ervan voor mens en milieu te beperken.

Volgens het besluit van de Vlaamse Regering van 10 december 2004 houdende de vaststelling van de categorieën van projecten onderworpen aan milieueffectrapportage, zijn asfaltcentrales niet onderworpen aan een MER-studie (of screening), noch aan een veiligheidsrapportage.

Voor meer informatie over MER wordt verwezen naar:

<http://www.mervlaanderen.be>.

Voor meer informatie over VR wordt verwezen naar:

<http://www.mina.be/vr>.

2.4.3 OVERIGE BELGISCHE WETGEVING

2.4.4 EUROPESE WETGEVING

RICHTLIJN INDUSTRIËLE EMISSIES (RIE) – VLAREM III

VLAREM III geeft bijkomende milieuvoorwaarden voor GPBV-installaties. Dit betreft activiteiten die vallen onder het toepassingsgebied van Hoofdstuk II van de Richtlijn Industriële Emissies (RIE, 2010/75/EU, zie paragraaf 2.4.4). Deze zogenaamde GPBV-activiteiten zijn in de indelingslijst (Bijlage I van VLAREM II) aangeduid met een 'X' in de kolom 'Opmerkingen'.

Een asfaltcentrale is echter geen installatie zoals bedoeld in Bijlage I van de RIE, waardoor de installatie geen GPBV-installatie is.

RICHTLIJN EMISSIEHANDEL (RICHTLIJN 2003/87/EG)

Alle installaties waarvan het totale thermische ingangsvermogen van de stookinstallaties groter is dan 20 MW vallen onder het toepassingsgebied van emissiehandel (Bijlage I van de Europese Richtlijn 2003/87/EG). Voor asfaltcentrales was er tot eind 2012 een uitzondering; vanaf 1 januari 2013 vallen de asfaltcentrales (indien ze 20 MW overschrijden) onder het EU ETS. Dit betekent dat ze vanaf dan:

- Alle broeikasgasemissies¹¹ moeten monitoren;
- Jaarlijks hun broeikasgasemissies moeten rapporteren aan de hand van brandstofverbruik en vastgelegde emissiefactoren. De (indirecte) uitstoot gelinkt aan elektriciteitsverbruik wordt niet gerapporteerd;
- Jaarlijks emissierechten moeten inleveren naar rato van hun broeikasgasuitstoot.

2.4.5 BUITENLANDSE WETGEVING

In onderstaande paragrafen worden enkele voorschriften uit buurlanden kort toegelicht. Deze voorschriften hebben geen impact op de Vlaamse asfaltcentrales, maar dienen eerder als toetsing of inspiratiebron.

¹¹ BKG-emissies of Broeikasgasemissies

NEDERLAND

Buitenlandse wetgeving of voorschriften worden soms aangehaald in rapporten of studies met betrekking tot asfaltcentrales. Een voorbeeld hiervan is een geurstudie waarbij in Vlaanderen soms naar de Nederlandse Emissierichtlijn Lucht wordt verwezen voor aanvaardbare emissieconcentratieniveaus.

Een korte synthese van de belangrijkste bepalingen uit de wetgeving van Nederland met betrekking tot de exploitatie van een asfaltcentrale wordt hieronder aangehaald. De integrale wetgeving is terug te vinden in Bijlage 2: Buitenlandse wetgeving Nederland

Emissies naar lucht:

Bij het produceren van asfalt of asfaltproducten wordt voldaan aan de emissiegrenswaarden uit tabel 4.127 van het Bal (Besluit activiteiten leefomgeving).

Tabel 7: Emissiegrenswaarden bij het maken van asfalt of asfaltproducten (Nederland)

Stof	Emissiegrenswaarde mg/Nm ³	in	Ondergrens in kg/jaar
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen	0,05		0,075
Totaal stof	5		100
Stikstofoxiden, berekend als stikstofdioxiden	50		1.000
Zwaveloxiden, berekend als zwaveldioxiden	50		1.000
Vluchtige organische stoffen	200		250

Deze emissiegrenswaarden gelden niet als de emissie de ondergrens niet overschrijdt (artikel 4.127 lid 2 Bal).

- Benzeen: Benzeen is in Nederland opgenomen als een zeer zorgwekkende stof (ZZS) waarvoor een minimalisatieverplichting (MVP2) geldt¹². Tot 01/01/2016 werd benzeen niet opgenomen in de omgevingsvergunning als emissiegrenswaarden en werd daarom ook niet gemeten tijdens de periodieke emissiemetingen. MVP2-stoffen hebben een emissiegrenswaarde van 1 mg/Nm³ bij een grensmassastroom van 1,5 kg/jaar.

Geur:

Bij het produceren van asfalt of asfaltproducten kan sprake zijn van geurhinder. Het Bal stelt hier geen eisen aan. Het bevoegd gezag kan echter aanvullende eisen stellen om de emissie van geur te beperken. Dit kan via een maatwerkvoorschrift dat geldt voor asfaltcentrales of via een maatwerkregel in het omgevingsplan. Dit volgt uit artikel 2.12 en 2.13 van het Bal.

¹² Meer informatie over ZZS en MVP2-stoffen via <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/lucht/digitale-ner/emissiegrenswaarden/zeer-zorgwekkende/>

FRANKRIJK

Een korte synthese van de belangrijkste bepalingen uit de wetgeving van Frankrijk met betrekking tot de exploitatie van een asfaltcentrale wordt hieronder aangehaald. De integrale wetgeving is terug te vinden in Bijlage 2: Buitenlandse wetgeving Frankrijk.

Emissies naar lucht:

Schouwhoogte (Chapitre VI – Article 6.4):

De schouwhoogte bedraagt ten minste 13 meter voor asfaltinstallaties met een capaciteit van 150 ton/uur of meer en ten minste 8 meter voor installaties met een capaciteit van minder dan 150 ton/uur.

Emissiegrenswaarden (Chapitre VI – Article 6.7):

Onderstaande emissiegrenswaarden zijn van toepassing:

Tabel 8: Emissiegrenswaarden geldig in Frankrijk

Parameter	Emissiegrenswaarde
1) Totaal stof	50 mg/Nm ³
2) CO	500 mg/Nm ³
3) SO ₂	300 mg/Nm ³
4) NO _x	350 mg/Nm ³
5) NMVOS	110 mg/Nm ³ (bij een massastroom > 2 kg/u)
6) Metalen	
a) Cadmium, Kwik, Thallium	a) 0,05 mg/Nm ³ per metaal; 0,1 mg/Nm ³ voor de som (Cd + Hg + Ti)
b) Arsenicum, Seleen, Tellurium	b) 1 mg/Nm ³ (uitgedrukt als As + Se + Te)
c) Lood	c) 1 mg/Nm ³
d) Antimoon, Chroom, Cobalt, Koper, Tin, Mangaan, Nickel, Vanadium, Zink	d) 5 mg/Nm ³ (uitgedrukt als Sb + Cr + Co + Cu + Sn + Mn + Ni + V + Zn)
7) PAK	
Benzo(a)pyreen; naftaleen	0,2 mg/Nm ³ (massasom van de twee stoffen)

Geur (Chapitre VI – Article 6.8):

Installaties die aanleiding kunnen geven tot geuremissies bevinden zich zoveel mogelijk in afgesloten en zo nodig geventileerde ruimten. Diffuse of geleide emissies die aanleiding kunnen geven tot geuremissies worden naar een gaszuiveringsinstallatie geleid. Alle nodige maatregelen worden genomen om de geur van de behandeling van rookgassen te beperken. Wanneer er potentiële bronnen van geur (opslagtank, zuiveringstank, enz.) die moeilijk in te perken zijn, worden ze zodanig geplaatst dat de overlast voor omwonende wordt beperkt. Grondstoffen of andere materialen die de bron van geuremissies kunnen zijn worden zoveel mogelijk in gesloten containers opgeslagen. Het geurdebiet van gassen die in de atmosfeer worden uitgestoten door alle geleide, geleidbare en diffuse geurbronnen mag volgende waarden niet overschrijden:

Tabel 9: Maximale toegestane geurdebieten in functie van de emissiehoogte in Frankrijk

Emissiehoogte / schouwhoogte (m)	Geurstroom (ouE / u)
0	1×10^6
5	$3,6 \times 10^6$
10	21×10^6
20	180×10^6
30	720×10^6
50	3.600×10^6
80	18.000×10^6
100	36.000×10^6

Het niveau van een geur of de concentratie van een geurig mengsel wordt gewoonlijk gedefinieerd als de verdunningsfactor die op een staal moet worden toegepast zodat het door 50% van de personen in een bevolkingssteekproef niet meer als geurig wordt ervaren. De geurstroom wordt gewoonlijk gedefinieerd als het product van het afzuigdebiet, uitgedrukt in m³/h, en de verdunningsfactor bij de waarnemingsdrempel.

DUITSLAND

In Duitsland wordt de emissiecontrolerichtlijn voor asfaltcentrales of “asphaltnischanlagen” beschreven in het VDI 2283.

Een korte synthese van de belangrijkste bepalingen uit de wetgeving van Duitsland m.b.t. de uitbating van een asfaltcentrale (met focus op emissies naar lucht en geur) wordt hieronder aangehaald. Eerst worden de maatregelen voor de beperking van emissies naar lucht kort toegelicht, en vervolgens worden de relevante emissiegrenswaarden naar lucht geschetst.

Emissies naar lucht:

Maatregelen ter beperking van de emissies naar lucht:

5.2 Vermindering van gasvormige emissies

Bij de productie van asfalt kunnen gasvormige emissies voornamelijk worden verminderd met primaire maatregelen en organisatorische maatregelen.

5.2.1 Zwaveldioxide (SO₂)

- Gebruik van zwavelarme brandstoffen;
- Gebruik van zwavelarme materialen;
- Aanvullend gebruik van kalkhoudende aggregaten.

5.2.2 Stikstofoxiden (NO_x)

In asfaltmenginstallaties zijn zowel primaire (bijvoorbeeld low-NOX of getrapte branders, zoals gebruikelijk in stookinstallaties) als secundaire technieken niet noodzakelijk, aangezien de verwachte emissieconcentraties onder de algemene emissiegrenswaarde van 0,35 g/m³ TA Luft liggen.

5.2.3 Koolmonoxide en organische gasvormige stoffen uit de procesverbranding

De volgende reducerende maatregelen zijn geschikt:

- Afstemmen van de brandercapaciteit en de transportcapaciteit van het aggregaat op de dimensie van de trommels (droogtrommel en paralleltrommel);
- Voorkomen van overbelasting;
- Voldoende dimensioneren van de verbrandingskamer (diameter en lengte) en geschikte opstelling van de binnenkant van de trommel om een ongestoorde brandstofverbranding te waarborgen;
- Gebruik van een brander met voldoende regelbereik voor alle bedrijfsomstandigheden;
- Instelling van een optimale brandstof/luchtverhouding;
- Regelmatig onderhoud van de brander;
- Regelmatige brandercontroles op CO en totaal koolstof metingen van de totale koolstofuitstoot;
- Regelmatige inspectie van het binnenwerk van de trommel op slijtage en, indien nodig, reparatie;
- Regelmatige inspectie van het binnenwerk van de trommel voor het aankoeken en, indien nodig, het verwijderen ervan;
- Zorgvuldige verwarming van het asfaltgranulaat in de paralleltrommel door te voorkomen dat er directe vlammeninslag of vlammeninvloed op het AG is (bijvoorbeeld door gebruik te maken van een heetgasgenerator).

5.2.4 Organische stoffen in bitumendampen

Mogelijke emissiebeperkende maatregelen (zie ook punt 5.3.1) zijn:

- Inachtneming en naleving van de laagst mogelijke verwerkingstemperaturen; bescherming tegen oververhitting van het materiaal door middel van geschikte temperatuursensoren en, indien nodig, een alarm in werking stellen (optisch en akoestisch) indien de gespecificeerde of toegestane materiaaltemperaturen worden overschreden;
- Detecteren en inbrengen van de met bitumendampen verrijkte verdrijvingslucht uit de menger in het rookgaskanaal ;
- Graduele verwarming en inachtneming van een geschikte maximumtemperatuur van het asfaltgranulaat:
 - bv. < 130 °C bij de trommeluitlaat met de DC paralleltrommel zonder heetgasgenerator en;
 - bv. < 170 °C bij de trommeluitgang in het geval van de tegenstroom parallelle trommel met heetgasgenerator.
- Beperken van directe blootstelling van het asfaltgranulaat aan stralingswarmte door passende dimensionering van de paralleltrommels en ontwerp van de installatie;
- Gebruik van tegenstroomtechnologie met heetgasgenerator voor het afzonderlijk verhitten van asfaltgranulaat door indirecte verwarming. Deze geeft volgende voordelen:
 - Geen direct contact tussen de vlam en het AG;
 - Recirculatie en naverbrandingseffecten van de hete gassen in de heetgasgenerator;
 - Vermindering van de specifieke oppervlakte van het te verhitten asfaltgranulaat.
- Afsluiting van de overdrachtpunten tussen menger en de laadsilo, evenals de transportband van de laadsilo en de afzuiging van bitumendampen;
- Gebruik van automatisch sluitende kleppen op de vulopeningen van de laadsilo;
- Onmiddellijke afdekking van het asfaltmengsel na het laden op de vrachtwagens;
- Gebruik van een gaspendelprocedure op de bitumenopslagtank (zie punt 5.3.1)
- Verlaging van de asfaltproductietemperaturen in vergelijking met de gebruikelijke temperaturen in functie van het type en de kwaliteit van het asfaltmengsel- of soort door gebruik te maken van bindmiddelen die de viscositeit beïnvloeden, of organische of minerale additieven die de viscositeit beïnvloeden;
- Gebruik van schuimbitumen.

NB: In Duitsland is schuimbitumen momenteel nauwelijks gebruikt.

Emissiegrenswaarden naar lucht:

In Duitsland gelden volgende relevante (voor Vlaanderen) emissies naar lucht voor asfaltmenginstallaties¹³. Concentraties zijn uitgedrukt in 17% zuurstofreferentie (volume).

Tabel 10: Emissiegrenswaarden geldig in Duitsland voor asfaltmenginstallaties

Relevante parameter	Emissiegrenswaarde	Opmerking
Totaal stof	10 mg/Nm ³	
TOC	50 mg/Nm ³	
Som van de stoffen van Klasse III van nr. 5.2.7.1.1 TA Luft en benzeen	5 mg/Nm ³	
SO ₂	350 mg/Nm ³	
NO ₂	350 mg/Nm ³	
CO	500 mg/Nm ³	Gebruik van gasvormige en vloeibare brandstoffen
	750 mg/Nm ³	Gebruik van vaste brandstoffen
Formaldehyde	10 mg/Nm ³	Gebruik van vloeibare en vaste brandstoffen
	15 mg/Nm ³	Gebruik van gasvormige brandstoffen

¹³ In Duitsland worden verder ook emissiegrenswaarden opgelegd voor andere delen van een asfaltcentrale, met name voor de silo-opslag van vaste stoffen, breek- en zeefinstallatie voor de bereiding van AG, en de dieselgenerator. De emissiegrenswaarden voor deze delen van de installatie zijn eveneens terug te vinden in het VDI 2283

HOOFDSTUK 3. PROCESBESCHRIJVING EN MILIEUASPECTEN



HOOFDSTUK 3. PROCESBESCHRIJVING EN MILIEUASPECTEN

In dit hoofdstuk wordt de typische procesvoering in de sector asfaltcentrales beschreven alsook de bijbehorende milieu-impact.

Deze beschrijving heeft tot doel om een globaal beeld te scheppen van de toegepaste processtappen en hun milieu-impact. Dit vormt de achtergrond om in HOOFDSTUK 4 de milieuvriendelijke technieken te beschrijven die de sector kan toepassen om de milieu-impact te verminderen.

De details van de procesvoering en de volgorde van de toegepaste processen, kunnen in de praktijk variëren van bedrijf tot bedrijf. Niet alle mogelijke varianten in procesvoering worden in dit hoofdstuk beschreven. Ook kan de procesvoering in de praktijk complexer zijn dan hier beschreven.

Het is in geen geval de bedoeling van dit hoofdstuk om een uitspraak te doen over het al dan niet BBT zijn van bepaalde processtappen; dit volgt in Hoofdstuk 5. Het feit dat een proces in dit hoofdstuk wel of niet vermeld wordt, betekent dus geenszins dat dit proces wel of niet BBT is.

3.1 KARAKTERISTIEKEN EN PRODUCTIEPROCES VAN ASFALT

3.1.1 ALGEMEEN OVERZICHT – GEBRUIKTE MATERIALEN

Asfalt is een mengsel van minerale bestanddelen (stenen, zand en vulstof) met een bitumineus bindmiddel. Het bitumen zal de verschillende fracties ‘aan elkaar binden’ en zorgen voor adhesie en sterkte van het asfalt. Soms worden ook additieven toegevoegd. Asfalt wordt gebruikt in de wegenbouw als verhardingslaag voor wegen, parkings, vliegveldpistes, enz.

BINDMIDDELEN (BITUMEN)

Er zijn verschillende soorten bindmiddelen:

- Fabrieksmatig bereide penetratiebitumen: deze wordt bijna uitsluitend in de asfaltwegenbouw toegepast;
- Gemodificeerde bitumen: bitumenbereidingen waarvan de reologische eigenschappen tijdens de productie zijn beïnvloed door gebruikmaking van chemische stoffen (polymeren: SBS, EVA en hergebruik elastomeren; zwavel, fosforzuur, enz.). Termen als harde bitumen vallen ook onder deze categorie;
- Bitumenemulsie: systemen waarbij hele kleine bitumendeeltjes in water zijn verdeeld. Bitumenemulsies worden op grote schaal gebruikt als oppervlaktebehandeling van deklagen, zoals o.a. koude mengsels en slemlagen;
- Vloeibitumen bestaande uit penetratiebitumen waarvan de viscositeit is verlaagd door toevoeging van een verdunningsmiddel, o.a. speciale koolwaterstoffen op basis van aardoliederivaten of plantaardige oliën (hierdoor kan asfaltmengsel koud worden verwerkt);
- Cutback: bitumenbereidingen waarbij de viscositeit van het bindmiddel verlaagd is door de toevoeging van een vluchtig oplosmiddel, welke normaal afkomstig is van aardolie (white spirit, kerosine). Cutbacks worden in Vlaanderen niet gebruikt.

Bij asfaltcentrales wordt voor warm geproduceerd asfalt vooral fabrieksbitumen gebruikt en in België wordt polymeer gemodificeerd bitumen (PMB) de laatste jaren meer ingezet. Bitumenemulsies kunnen ingezet worden voor het maken van asfalt bereid bij verlaagde temperatuur (AVT) of koud geproduceerd asfalt. AVT heeft veel voordelen maar wordt in Vlaanderen nog niet courant toegepast.

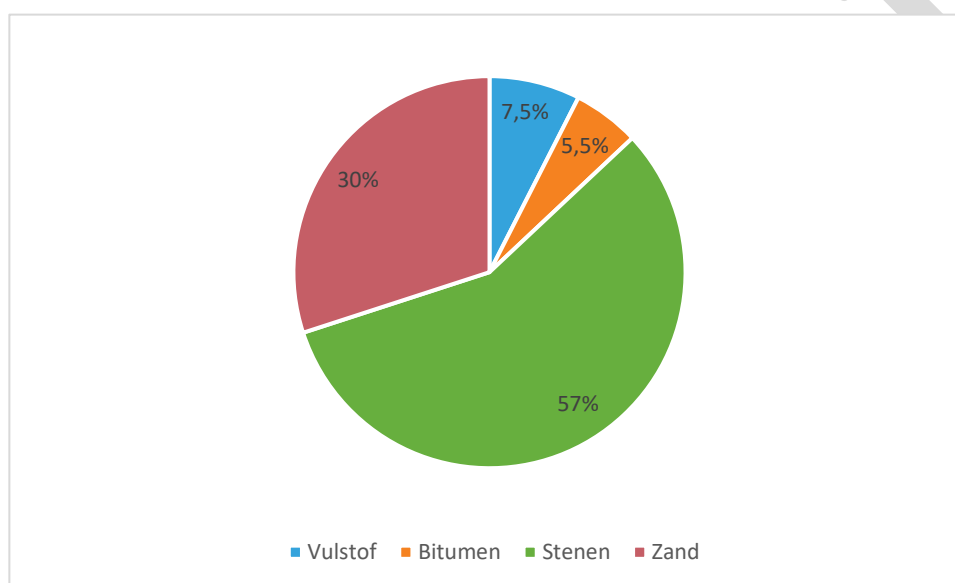
MINERALE GRANULATEN

De granulaten (steenslag en zand) vormen de grootste massa van de ingrediënten van het asfaltmengsel, samen goed voor ongeveer 82 tot 90% van de totale massa van het asfaltmengsel. De onderlinge massapercentages kunnen enigszins verschillen, afhankelijk van het type asfalt dat men beschouwt (zie Tabel 6 voor enkele voorbeelden van mengsels).

De minerale bestanddelen hebben de volgende karakteristieken¹⁴:

- Stenen: korrelgrootte 2 tot 20 mm;
- Zand: korrelgrootte 0,063 tot 2 mm;
- Vulstof: korrelgrootte < 0,063 mm.

Op macroschaal bekeken kan ongeveer de volgende gemiddelde samenstelling in massa procent berekend worden (Figuur 5).



Figuur 5: Gemiddelde samenstelling van asfalt

Dit is een theoretische samenstelling, uitgaande van de aandelen van de verschillende mengseltypes in de totale productie en hun respectievelijke samenstellingen. Er is geen enkel mengsel dat effectief deze samenstelling zal hebben; het is een statistisch gemiddelde samenstelling.

ASFALTGRANULATEN

Naast de minerale materialen kunnen secundaire materialen gebruikt worden. 100 % van de Vlaamse asfaltcentrales maakt gebruik van asfaltgranulaten. Asfaltgranulaat is asfalt dat van de wegen af wordt gefreesd en bestaat uit steenslag omhuld met bitumen. Deze granulaten moeten onderworpen worden aan een technische keuring door COPRO of een gelijkwaardige instantie. Afhankelijk van het gewenste type asfaltmengsel kunnen ze in verschillende verhoudingen worden toegevoegd (tot maximaal ongeveer 70% vervanging).

¹⁴ Volgens de Europese norm NEN-EN 13043:2003 over "Toeslagmaterialen voor asfalt en oppervlakbehandeling voor wegen, vliegvelden en andere verkeersgebieden".

Asfaltgranulaat kan, afhankelijk van de zuiverheid en technische kwaliteit in twee categorieën vallen en voor verschillende toepassingen worden gebruikt. Enerzijds is het geschikt voor nieuw asfalt en anderzijds voor toepassingen in de onderbouw van de weg. Asfaltgranulaten voor nieuw asfalt moeten niet-teerhoudend en voldoende zuiver zijn. Wanneer het asfaltgranulaat uit afgefreesde (oude) wegen opnieuw gebruikt wordt voor dezelfde toepassing (d.w.z. voor de productie van nieuw asfalt), dan wordt dit materiaal niet als een afvalstof beschouwd, maar blijft het een grondstof.

Als het asfaltgranulaat wordt gebruikt in de onderbouw van de weg gelden doorgaans minder strenge technische eisen wat betreft de kwaliteit van het oude bitumen.

Teerhoudende asfaltgranulaten mogen echter onder geen enkel beding meer worden gebruikt in asfalttoepassingen (zelfs niet als granulaat voor (onder)funderingen van wegen), om te vermijden dat er bij verhitting schadelijke PAK's in de lucht zouden terecht komen (zie ook paragraaf 2.4.2).

3.1.2 SOORTEN ASFALT

Er bestaan verschillende soorten asfaltmengsels, die van elkaar verschillen qua samenstelling en gebruikte materialen of hulpstoffen, afhankelijk van de functie en plaats van het asfaltmengsel in de totale wegoopbouw (onderlaag versus toplaag).

Mengsels voor onderlagen hebben als rol en kenmerken:

- Overdragen van de lasten (van het verkeer) naar de onderliggende fundering;
- Profileren (wegwerken van oneffenheden in de fundering);
- Weerstand tegen scheuren en vervorming.

Mengsels voor toplagen hebben als rol en kenmerken:

- Veiligheid (stroefheid);
- Rijcomfort (effenheid);
- Waterdichtheid;
- Hoge weerstand tegen:
 - Scheuren;
 - Vervorming;
 - Veroudering;
 - Loskomen van stenen.

Deze type asfaltmengsels verschillen van elkaar in de onderlinge verhouding van de samenstellende componenten steenslag, zand, vulstof en bitumen. Grofweg kan een indeling gemaakt worden naar mengsels met een zandskelet, met een steenskelet, en met een vulstofskelet, zoals:

- Zandskelet: asfaltbeton (AB)

Het klassieke asfaltmengsel, ook asfaltbeton (AB) genoemd, is een mengsel met zandskelet, met een continue korrelverdeling en waarin het aandeel van het zand in de samenstelling (> 30 %) belangrijk is. Zand is het wezenlijke bestanddeel dat het skelet van het asfaltmengsel vormt. De optimale stapeling en de inwendige wrijving van de zandkorrels zijn de fundamentele factoren waarvan de mechanische eigenschappen van het bitumineuze mengsel afhankelijk zijn. AB wordt gebruikt voor toplagen en onderlagen.

- Steenskelet:
 - splitmastiekasfalt (SMA);
 - drainerend asfalt of zeer open asfalt (ZOA).

Mengsels met een steenskelet, zoals splitmastiekasfalt (SMA) en zeer open asfalt (ZOA), worden gekenmerkt door een zeer hoog gehalte aan stenen (minstens 70 % van de droge granulaten). De spanningen in dit mengsel worden opgenomen door contact van steen op steen. Zeer open asfalt heeft een laag bitumen- of mastiekgehalte, wat resulteert in een hoog poriëngehalte. Hierdoor heeft de asfaltverharding van zeer open asfalt de eigenschap dat het water intern kan draineren, vandaar dat dit soort asfaltmengsel ook wel «drainerend asfalt» genoemd wordt.

Naast het voordeel dat dit asfalttype biedt voor de veiligheid en het comfort van de weggebruiker, heeft het ook als voordeel dat door het hoge poriëngehalte het rolgeluid van de banden intern in het asfalt wordt gesmoord, wat leidt tot een lager rolgeluid. Daarom wordt dit soort asfaltmengsel ook wel “fluisterasfalt” genoemd. Een nadeel van dit mengseltype is echter dat er in de winter sneller ijzelvorming optreedt en dat dooizouten hierbij minder effect hebben.

De karakteristieken van deze asfaltmengsels zijn speciaal ontworpen voor toplagen.

- Vulstofskelet: gietasfalt

Gietasfalt is een voorbeeld van een mengseltype met een zogenaamd vulstofskelet, met een belangrijk aandeel van mastiek (vulstof + bitumen). Het wordt geproduceerd op ongeveer 200 °C en dus op een hogere temperatuur dan de meeste asfaltmengsels. Bij de verwerking is het niet nodig dit type van asfalt te verdichten, het neemt spontaan een gunstige stapeling aan, daarom wordt het ook gietasfalt genoemd. Dit type wordt voornamelijk gebruikt als waterdichtende toplaag, bijvoorbeeld op bruggen of parkeerdaken. Door de hoge kost (hoog bitumengehalte) en alternatieve mengsels is het gebruik laag. In Vlaanderen wordt het in 3 van de 16 centrales geproduceerd.

- Toevoegen van additieven

Verhardingslagen van gekleurd asfalt worden gebruikt om esthetische redenen, om visueel bepaalde verkeerssituaties te benadrukken, bijvoorbeeld parkeerstroken, aanliggende fietspaden, enz. De kleur wordt verkregen door toevoeging van bepaalde kleurstoffen aan een synthetisch en pigmenteerbaar bindmiddel, eventueel versterkt door het gebruik van gekleurde granulaten.

Vroeger kende ieder land in Europa een eigen categorisering van asfalt. Sinds 1 januari 2007 zijn de nieuwe Europese normen voor asfalt ingevoerd (EN-13108-1 t/m -8). In heel Europa worden nu dezelfde typen categorieën asfaltmengsels onderscheiden (met tussen haakjes de Engelstalige benaming):

- Zandskelet

- Asfaltbeton (*‘asphalt concrete’*);
- Asfaltmengsels voor zeer dunne lagen (*‘asphalt concrete for very thin layers’*);
- Warmgewalst asfalt (*‘hot rolled asphalt’*);
- Zacht asfalt (*‘soft asphalt’*);

- Steenskelet

- Steenmastiekasfalt (*‘split mastic asphalt’*) (SMA)
- Zeer Open Asfaltbeton (*‘porous asphalt’*) (ZOAB)

- Vulstofskelet: Gietasfalt (*‘mastic asphalt’*)

De asfaltmengsels die in Vlaamse wegenbouw (volgens SB250 v 4.1) worden gebruikt moeten steeds onderworpen worden aan een COPRO-keuring of gelijkwaardige kwaliteitscontrole. Om een idee te krijgen van de verschillende mengsels op de Vlaamse markt zijn in Tabel 11, de resultaten van COPRO in 2020 weergegeven (de door COPRO gecertificeerde mengsels die in de Vlaamse wegenbouw gebruikt worden, inclusief toelevering van Waalse of buitenlandse bedrijven).

Tabel 11 : Asfaltproductie in ton (COPRO, 2020)

Type asfalmengsel	Zonder asfaltgranulaat	Met asfaltgranulaat	Totaal
	(ton)	(ton)	(%)
Asfaltbeton:	704.293	1.776.913	72
'type 1'	24.459	0	
'APO'	34.876	976.180	97
'type 3'	17.359	88.171	84
'type 4'	269.196	138.652	34
'type 5'	35.913	0	
tussenlaag voor beton (ABT)	33.305	0	
asfalt met verhoogde stijfheid (AVS/EME)	623	240.142	99,7
'APT'	166.007	0	
asfalt voor fundering (GB = grave bitume, schraal asfalt)	884	34.724	98
klasse P	121.672	299.043	71
Asfaltbeton voor zeer dunne lagen:	482	0	
asfalt voor zeer dunne lagen (BBTM)	429	0	
klasse P	53	0	
Steenmastiekasfalt:	382.438	264	
SMA	373.391	0	
klasse P	8.047	264	3
Zeer open asfaltbeton:	17.307	0	
ZOA	883	0	
RMTO	0	0	
klasse P	16.424	0	
Asfaltbeton voor ultradunne lagen:	4.649	0	
RUMG	0	0	
SME	4.649	0	
klasse P	0	0	
Diversen:	19.927	0	
Gevezelde open steenasfalt (GOSA)	18.332	0	
zandasfalt	1.595	0	
grindzandasfalt	0	0	
Totaal	1.128.096	1.777.177	61

Warmgewalst en zacht asfalt wordt niet gebruikt in Vlaanderen.

3.1.3 CERTIFICATIE VAN ASFALT

Gerecycleerde asfaltgranulaten zijn voornamelijk afkomstig van het voorzien, breken en zeven van bouw- en sloopafval dat vrijkomt bij het slopen van gebouwen of wegen. Puin wordt ter plaatse gerecycleerd met behulp van een mobiele installatie of getransporteerd naar een vaste locatie waar het

verwerkt wordt door een breekinstallatie. Zowel deze vaste sites als de mobiele installaties werken onder een certificatiereglement opgevolgd door een certificatie-instelling zoals COPRO of Certipro.

Na de behandeling van het gebroken puin worden al dan niet certificaten uitgereikt die garanderen dat de betrokken toeslagstoffen voldoen aan alle kwaliteitseisen met betrekking tot bouwtechnieken en milieu in overeenstemming met de geldende wetgeving. Door middel van inspecties uitgevoerd door COPRO wordt afval omgezet in een "secundaire" grondstof.

Het **COPRO-certificaat** omvat alle aspecten die met het milieu te maken hebben. Hierbij wordt gekeken naar de mogelijke aanwezigheid van asbest, zware metalen of minerale oliën, het teergehalte in het asfalt, fysieke vervuiling, enz. De bijhorende eisen zijn beschreven in het VLAREMA (Vlaams Reglement voor het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen), dat beheerd wordt door de OVAM (Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij). De OVAM bepaalt ook de voorwaarden waaraan deze producten moeten voldoen op het vlak van het milieu en bepaalt wat COPRO moet certificeren, volgens het unitaire reglement van de OVAM.

Het **BENOR-certificaat** dekt de bouwtechnische eisen die worden beschreven in het Standaardbestek 250 v 4.1 voor wegenwerken. Dit bestek specificeert de voorwaarden waaraan het aggregaat moet voldoen, bijvoorbeeld om als bestrating of als stenen fundering te dienen. COPRO onderzoekt het aggregaat volgens deze criteria en geeft vervolgens een BENOR-certificaat af.

Het **CE-certificaat** geeft aan dat het aggregaat voldoet aan de geldende regels binnen de Europese Economische Ruimte. Het valt binnen de reikwijdte van de Bouwproductenverordening 305/2011 voor toeslagmaterialen, waarvoor het CE-type AVCP 2+ markeringssysteem van toepassing is. Deze regeling bevat de algemene regels voor de leverancier en de aangemelde instantie. Sinds 2004 is COPRO door de bevoegde autoriteit aangemeld bij de Europese Commissie.

Producenten zouden met name een FPC-handleiding (Factory Production Control) moeten hebben, waarin procedures worden beschreven over hoe de productie in de praktijk werkt. Bovendien moeten na de uitvoering van de initiële typetests (ITT – ‘Initial Type Testing’) prestatieverklaringen (DOP – ‘Declaration Of Performance’) worden afgegeven onder verantwoordelijkheid van de producenten. Naast het uitvoeren van inspecties, het uitgeven van certificaten, het valideren van technische fiches en het toekennen van eventuele sancties, worden in overleg met de Commissie sectoraal certificatiereglementen, technische voorschriften en reglementaire nota's opgesteld. (COPRO, 2022)

3.1.4 HET PRODUCTIEPROCES

OVERZICHT

Het asfaltproductieproces kan opgesplitst worden in vijf algemene stappen:

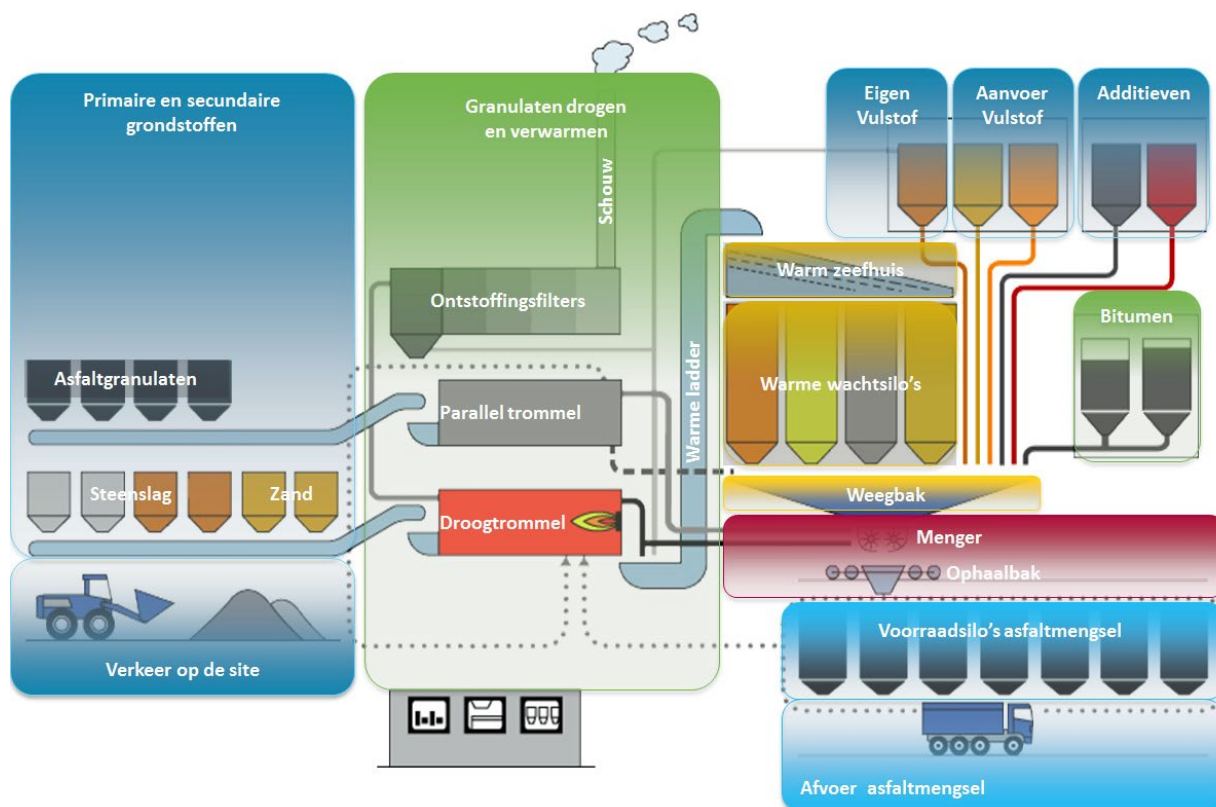
Aanvoer en opslag van grondstoffen → Voorbehandeling → Doseren → Mengen → Opslag en afvoer asfaltmengsel.

Afhankelijk van de manier waarop de voorbereiding, het doseren en mengen van de samenstellende delen worden uitgevoerd, kunnen twee categorieën van menginstallaties worden onderscheiden:

- discontinu systeem met chargemenger;
- continu systeem met trommelmenger.

Bij het discontinu systeem wordt het asfaltmengsel lading per lading aangemaakt (*'batch of charge'*). De granulaten doorlopen achtereenvolgens de processen van voordosering, droging en opwarming, warme zeving, warme buffering, exacte dosering en tenslotte de ladingsgewijze menging met overeenkomstige hoeveelheden vulstof en bindmiddel. De droogtrommel en mengbak zijn aparte machines, tussenin zijn er warme wachtsilo's die fungeren als buffer.

In Vlaanderen opgestelde asfaltcentrales zijn allemaal van het discontinue type, zoals weergegeven in Figuur 6.



Figuur 6: Processchema van de asfaltbereiding volgens het discontinue proces (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

Bij het continue systeem gebeurt de menging op continue wijze. De droogtrommelmenger vormt één geheel; de menging gebeurt in het laatste gedeelte van de verlengde trommel. Er is geen mogelijkheid om de (voor)dosering nog bij te sturen. In Vlaanderen past geen enkele centrale het continue systeem toe.

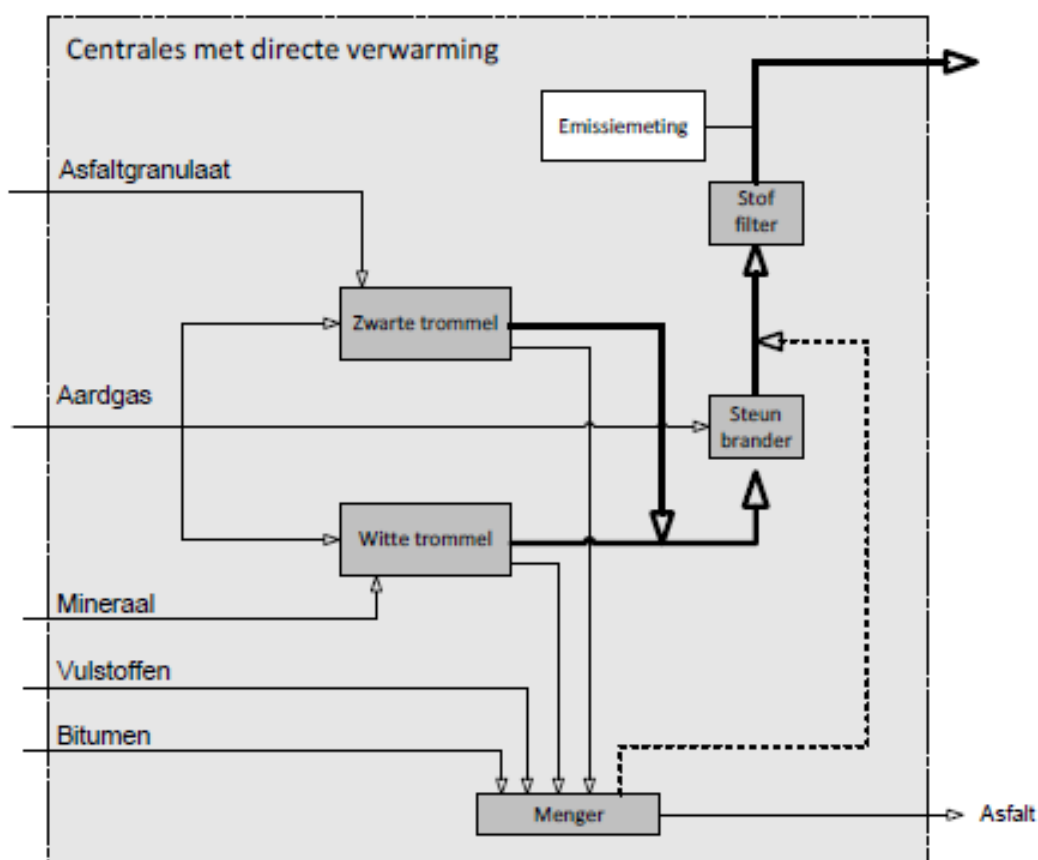
Het asfaltproductieproces bestaat uit twee drogen/verwarmen- en één mengproces:

- 1) het drogen en verwarmen van **nieuwe** grondstoffen in een droogtrommel, dit gebeurt in de '**witte trommel**';
- 2) het verwarmen van het **asfaltgranulaat** (waarbij het oude bitumen opnieuw vloeibaar wordt gemaakt), dit gebeurt in de '**zwarte trommel**' of **paralleltrommel**; en
- 3) het **mengen** van beide producten: na afweging van beide producten komen deze samen in de menger, en worden het bitumen en, afhankelijk van de vereiste kwaliteiten en het type van het eindproduct, vulstoffen toegevoegd. Na de menging wordt het eindproduct opgeslagen in een silo.

Alle drie de bovengenoemde processen vinden gescheiden plaats, maar grijpen op elkaar in. Het asfaltproductieproces houdt rekening met verschillende procesparameters: de juiste hoeveelheden nieuwe grondstoffen en asfaltgranulaat, de temperatuur, en het moment waarop alles wordt samengebracht zijn cruciaal om tot het gewenste eindresultaat te komen.

DIRECT VERWARMDE ZWARTE TROMMEL

Over het algemeen worden zowel de witte droogtrommel als de zwarte droogtrommel verwarmd met een brandervlam in de trommel. Wanneer de asfaltgranulaten direct in contact komen met de vlam spreekt men van “**direct gestookt**” (zie Figuur 7). In een direct verwarmde trommel brandt een open vlam in de droogtrommel die zowel de toegevoegde drooglucht als het materiaal verwarmt.

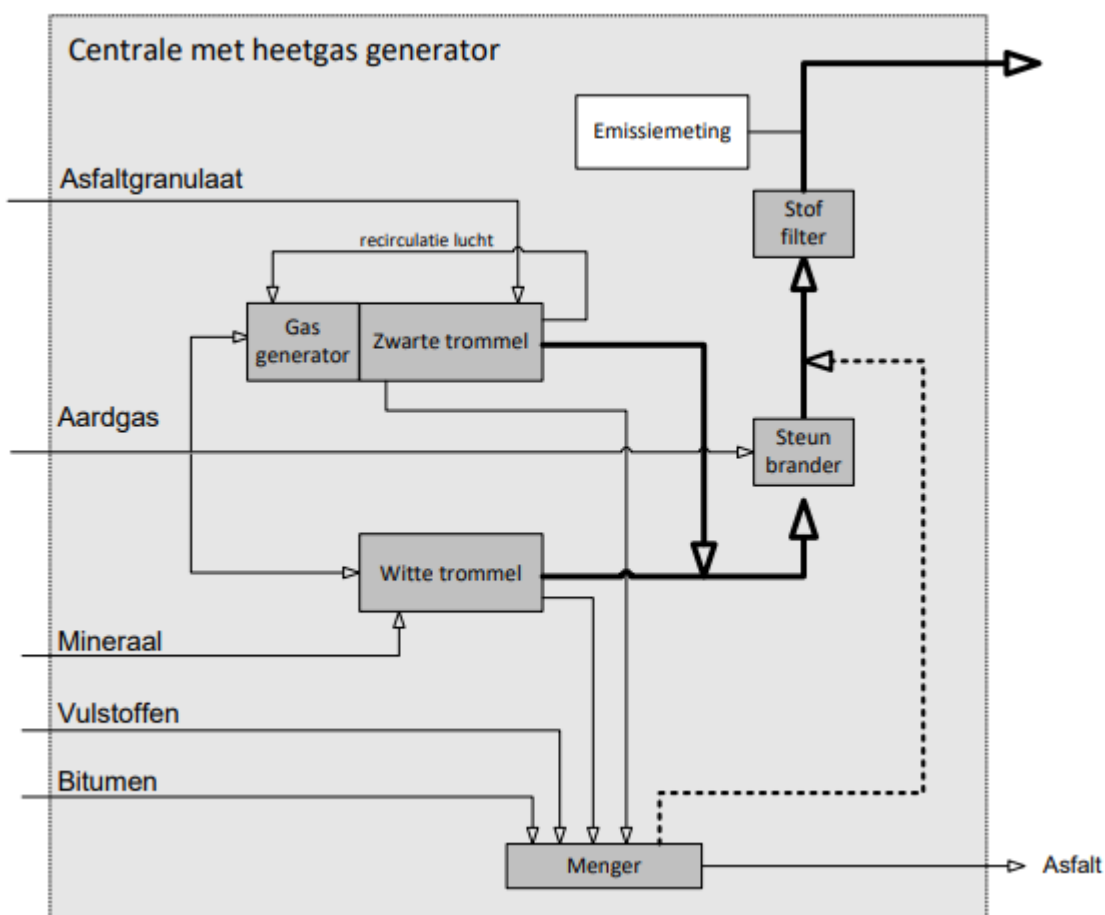


Figuur 7¹⁵: Schematische voorstelling van een asfaltcentrale met directe stook (Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)

INDIRECT VERWARMDE ZWARTE TROMMEL

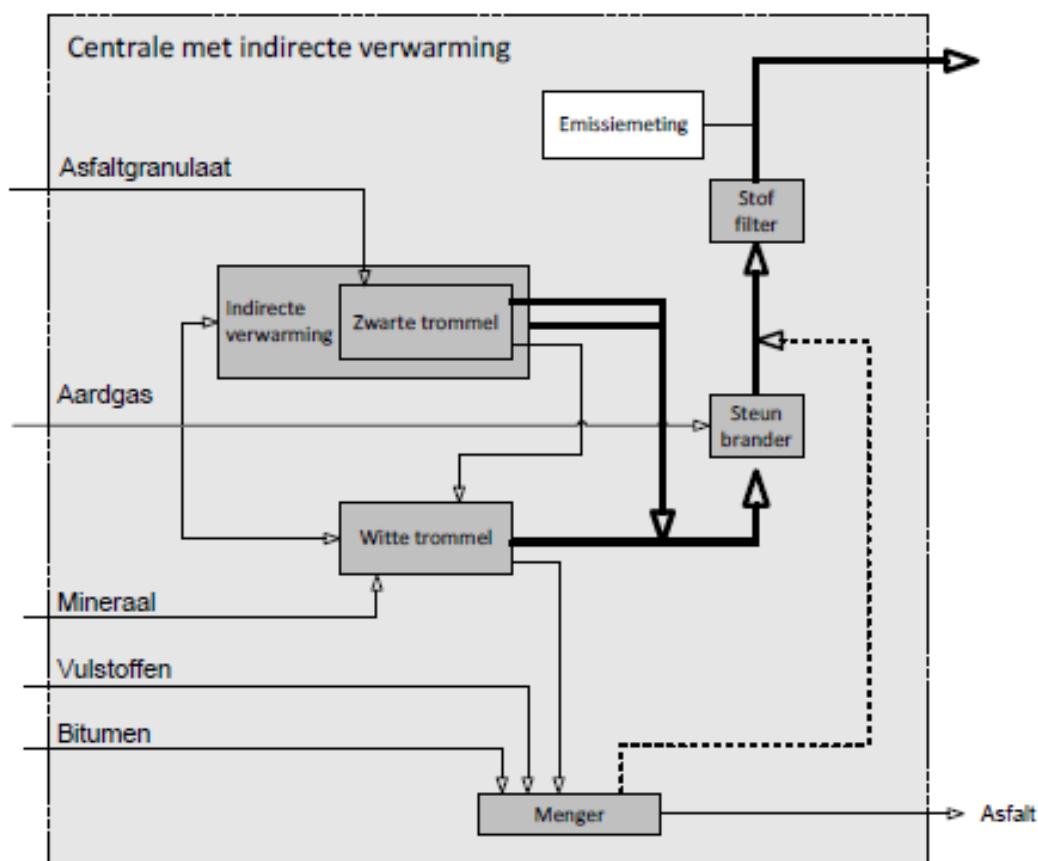
Wanneer de asfaltgranulaten niet in contact komen met de brandervlam en indirect worden opgewarmd, spreekt men van “**indirect gestookt**”. Bij indirect gestookte asfaltgranulaten onderscheiden we verder nog de centrales met een hetegasgenerator en een volledig indirect verwarmde zwarte trommel. In Figuur 8 zien we een centrale met een hetegasgenerator, met daarbij een aparte verbrandingsruimte waarin drooglucht met een gasvlam wordt verwarmd, en door de zwarte trommel wordt geleid. Na afgifte van warmte wordt deze warme lucht weer deels teruggevoerd naar de hetegasgenerator.

¹⁵ Kanttekening hierbij dat de brandstof niet altijd aardgas is, en dat de steunbrander die na de witte trommel een soort van ‘naverbranding’ doet, ook niet altijd aanwezig is (OCW, persoonlijke communicatie, 2022)



Figuur 8: Schematische voorstelling van een asfaltcentrale met indirecte stook via een hetegasgenerator (Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)

In Figuur 9 zien we een centrale met een volledig indirect verwarmde zwarte trommel. Hier wordt warmte toegevoegd aan de buitenzijde van de trommel en via de trommelwand overgedragen aan het asfaltgranulaat. Een kleine hoeveelheid drooglucht wordt vervolgens in de zwarte trommel geblazen om waterdamp af te voeren, en tenslotte wordt het verwarmde asfaltgranulaat in de witte trommel bijgemengd en verwarmd tot de gewenste temperatuur.



Figuur 9: Schematische voorstelling van een asfaltcentrale met volledige indirecte stook (Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)

In Vlaanderen gebruikt op het moment van schrijven (2024) het merendeel van de asfaltproducenten de direct gestookte installatie. De indirecte opwarming, in het bijzonder de methode met een hetegasgenerator, is een nieuwe techniek die aan zijn opmars bezig is. Beide methodes hebben een verschillend effect op de emissies naar lucht (dit wordt verder besproken in paragraaf 3.10.2), in het bijzonder op de productie en de emissie van CO, TOC, benzeen, en mogelijk PAK's.

VERWERKING

Naast de klassieke warme asfaltproductie, waarbij afhankelijk van het bitumen, productietemperaturen van 150 °C tot 190 °C gebruikelijk zijn, is het ook mogelijk om bij lagere temperaturen asfaltmengsels aan te maken.

Europese normen geven geen precieze definitie van asfalt bij verlaagde temperatuur weer maar in veel vakliteratuur worden de volgende technieken onderscheiden:

Tabel 12: Drietalig overzicht van de benamingen voor asfaltverwerkingstechnieken. (OCW, 2011)

Temperatuur bereik	Nederlands	Engels	Frans
> 150 °C	Warm	Hot Mix	Enrobés à chaud
100 tot 150 °C	Half warm	Warm Mix	Enrobés tièdes

60 tot 95 °C	Semi-warm	Semi-warm Mix	Enrobés semi-tièdes
< 40 °C	Koud	Cold bituminous Mix	Enrobés à froid

WARM ASFALT:

De productietemperaturen bij warme asfaltproductie worden enerzijds toegepast voor een goede droging, omhulling en hechting van de granulaten en anderzijds om een goede verwerkbaarheid en verdichtbaarheid van het asfaltmengsel op de werf te garanderen. Na de productie wordt het asfaltmengsel, na eventuele tijdelijke opslag, warm getransporteerd naar de verwerkingssite.

ASFALT BEREID BIJ VERLAAGDE TEMPERATUUR (AVT):

Aan asfaltproductie bij verlaagde temperaturen wordt al geruime tijd gewerkt omdat dit voordelen kan opleveren op energie-, milieu- en bouwtechnisch vlak, zoals een lager energieverbruik, minder emissies en veiligere werkomstandigheden.

Deze techniek werd in het verleden in Vlaanderen echter nog niet in grote volumes toegepast omdat dit lange tijd niet werd toegelaten in het standaardbestek. In 2014 werd door Aswebo, in samenwerking met het Agentschap Wegen en Verkeer, gebruik gemaakt van AVT. Dit asfalt wordt geproduceerd aan een lagere temperatuur en geplaatst bij 110 graden in plaats van 155, waardoor er o.a. minder schadelijke stoffen vrijkomen. Bij het proefproject werd berekend dat de CO₂-uitstoot bij de productie daalde met 33%, en bleek dit asfalt (na enkele jaren) even slijtvast als de gewone variant, met dezelfde eigenschappen m.b.t. remafstand en waterafvoer. Tenslotte biedt AVT eveneens voordelen op vlak van gezondheid en comfort van de wegenwerkers, aangezien de temperatuur lager ligt en er minder geur en rook geproduceerd wordt. (Engineeringnet, 2017)

Na dit positieve proefproject heeft het Agentschap Wegen en Verkeer (AWV) bekendgemaakt dat ze vanaf januari 2018 milieuvriendelijk asfalt (AVT) wil stimuleren, en vanaf 2021 de norm voor alle werken aan de Vlaamse asfaltwegen moet worden. AVT is nu reeds voorzien in het SB250 en wordt gecertificeerd onder het COPRO-merk. Gecertificeerde producenten kunnen door middel van een validatiedossier aantonen dat hun AVT-techniek geen negatieve invloed heeft op de kwaliteit van de asfaltmengsels (hier zijn dezelfde kwaliteitseisen van toepassing als op traditionele asfaltmengsels).

Een beperking van AVT is dat het voldoende visceus en bewerkbaar moet blijven tot op het moment dat het asfalt gegoten wordt. Dat wil zeggen dat de omgevingstemperatuur voldoende warm moet zijn, en dat de afstand van de centrale tot op de plaats van gebruik beperkt moet zijn, anders zal temperatuursverlies tijdens transport en logistiek het asfalt minder/niet bruikbaar maken. AVT is dus op dit moment (nog) niet breed toepasbaar, en wordt verder in detail besproken in paragraaf 4.3.23.

KOUD ASFALT

Een laatste verwerkingstechniek is het zogenaamde “koud asfalt”, dat niet opgewarmd hoeft te worden om verwerkbaar te zijn. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen koud asfalt als volwaardige laag voor licht verkeer buiten de bebouwde kom en koudasfalt dat stockeerbaar is en typisch gebruikt wordt bij kleine en voorlopige herstellingen. Samen vertegenwoordigen ze een klein aandeel (enkele procenten) in de productiecijfers.

Er zijn twee manieren om koudasfalt te produceren:

- De bitumenfractie in emulsie brengen in water met behulp van een emulgator;
- Opschuimen van het bitumen.

3.2 AANVOER EN OPSLAG VAN MATERIALEN

In deze paragraaf worden de verschillende materialen die gebruikt worden in een asfaltcentrale toegelicht, samen met de aanvoermethode, alsook de milieuaspecten waarop zij invloed hebben. Een gedetailleerde beschrijving van de milieuaspecten wordt gegeven in paragraaf 3.10.

3.2.1 STEENSLAG EN ZAND

BESCHRIJVING

Steen slag en zand worden aangevoerd via wegtransport en/of binnenschip voor de centrales die langs een kanaal liggen.

De opslag van stenen en zand gebeurt op onderling afgescheiden hopen in open lucht of onder een afdak. Doordat de granulaten in open lucht liggen opgeslagen, varieert het vochtgehalte afhankelijk van de weersomstandigheden en luchtvochtigheid. Het water in de hoop zakt naar onder, en samen met de capillaire werking zorgt dit ervoor dat de stenen (1-3% vocht) en vooral het zand (5% vocht) in de onderste lagen van de hoop (eerste meter) meer vocht vasthouden. Opslag onder een dak zorgt ervoor dat het vochtgehalte lager blijft waardoor er minder energie nodig is bij het drogen. In de wegenbouw worden ook alternatieven voor steen slag gebruikt zoals bv. slakken.

Tijdens het transport, lossen, opslag en manipulatie van minerale materialen, kan opstuivend zand en stof ontstaan. Besproeien van de hopen granulaten met een waternevel vermindert de diffuse stofemissie, maar leidt door het hogere vochtgehalte naar een hoger energieverbruik om de granulaten te drogen.

MILIEUASPECTEN

Stofemissies, lucht emissies (uitlaatgassen), geluidshinder, energie. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

3.2.2 ASFALTGRANULATEN

BESCHRIJVING

Asfaltgranulaten kunnen via verschillende kanalen bij een asfaltcentrale terechtkomen. De meeste asfaltcentrales verwerken zelf het afgefreesde asfaltpuin of de asfaltschollen die van eigen werven komen. Daarnaast kunnen asfaltgranulaten aangekocht worden bij verwerkingsbedrijven. Ze worden aangeleverd per vrachtwagen, gebroken en gezeefd en op verschillende hopen gelegd in open lucht of onder een afdak, afhankelijk van hun kwaliteit en bitumenpercentage. Zoals bij minerale materialen is het ook belangrijk om het vochtgehalte zo laag mogelijk te houden om het energieverbruik te beperken. Asfaltgranulaten worden bijgemengd bij zuiver “witte asfalt” (gemaakt van niet-asfalthoudende granulaten), met een percentage van minimaal 20% tot maximaal 70%. (Agentschap Wegen & Verkeer, 2021). Het percentage AG dat ingezet kan worden hangt af van het type asfalt:

- Bovenlagen: niet toegelaten
- Laagste bouwklassen (vanaf 9): max 20%
- Asfalt met verhoogde stijfheid: max 20%
- Overige onderlagen: geen beperking, maar wel voorwaarden op vlak van prestaties, dit komt overeen met ca. 50-70% AG

Meestal zijn de granulaten die aangevoerd worden al voorbehandeld zodat ze goed handelbaar zijn en de juiste korrelgrootte hebben. Als dit niet het geval is en in het geval van asfaltpuin van eigen werven, worden ze in een breekinstallatie verkleind en gezeefd. Bij langdurige opslag kan het voorkomen dat de asfaltgranulaten aan elkaar klitten en grotere brokken vormen. In dit geval moet ook een breek- en zeefinstallatie worden ingezet (zie paragraaf 3.3.1). De voorbije jaren zijn de eisen op het vlak van

bewerking en homogeniteit (HE, H+) van asfaltgranulaat strenger geworden in het SB250. Hierbij wordt aangegeven dat breken en zeven mogelijk noodzakelijk is (Agentschap Wegen & Verkeer, 2021).

Van het aangevoerde asfaltpuin zou teerhoudend asfalt in principe niet mogen toekomen in een asfaltcentrale. In het verleden was het mogelijk dat een bindmiddel op basis van teer werd gebruikt, dat een pyrolyseproduct is uit steenkool. Het is heel belangrijk het grote verschil tussen bitumen en teer voor ogen te houden. Omwille van arbeidsredenen werd het gebruik van teer in de jaren 90 in Europa verboden omdat teer hoge concentraties PAK bevat. Ook in Vlaanderen is dit verbod opgelegd via het VLAREMA (zie paragraaf 2.4.2). Door deze geschiedenis, is het echter nog wel mogelijk dat bij onderhoudswerken het afgefreesde asfalt teer bevat.

De opdrachtgever van de wegeniswerken is verantwoordelijk voor de optimale verwerking van het afgefreesde asfalt dat bij een onderhoudsproject ontstaat. Via testen (PAK-test) zal bepaald worden of er al dan niet teer aanwezig is in het asfalt. Als de PAK-test aangeeft dat er teer aanwezig is, wordt het afgefreesde asfalt als afvalstof afgevoerd. Bij afwezigheid van teer kan het afgefreesd asfalt als asfaltgranulaat worden ingezet in een asfaltcentrale. Deze werkwijze zorgt ervoor dat de asfaltcentrale niet in contact komt met teerhoudend asfalt. De kwaliteit en de niet-teerhoudendheid van de aangeleverde freesasfalt/gebroken asfalt wordt gecontroleerd op de site door een externe certificatie-instelling. (Copro) (Bova Enviro+, 2021)

Wanneer de gradering en volumetrische opbouw van mengsels nauwkeurig worden beheerst, is het mogelijk dat elk asfaltmengsel uit herbruikbaar materiaal bestaat. Gezien de specifieke eisen die aan deklagen worden gesteld (zoals stroefheid en akoestische eigenschappen bij snelwegen), ligt de focus voornamelijk op het gebruik in onder- en tussenlagen.

Het gebruik van asfaltgranulaat is inmiddels een standaardpraktijk in Vlaamse asfaltcentrales, hoewel het percentage kan variëren.

Vanwege de onregelmatige aanvoer van asfaltgranulaten is een grote bufferopslag noodzakelijk. Dit kan een beperkende factor zijn voor het percentage asfaltgranulaat in de mengsels.

Bij het ontwerpen of kiezen van mengselsamenstellingen moet rekening gehouden worden met de recycleerbaarheid van de gebruikte materialen voor toekomstige onderhoudswerkzaamheden. Zo kunnen PMB's of bepaalde scheurremmende tussenlagen bij recycling problemen opleveren vanwege het gebrek aan ervaring of de noodzaak van speciale en soms dure technieken. Asfaltgranulaten die PMB's bevatten, kunnen bijvoorbeeld in de paralleltrommel vastkleven. In Vlaanderen mogen asfaltgranulaten volgens de huidige versie 4.1 van het SB250 niet worden toegevoegd aan bitumineuze mengsels die polymeerbitumen bevatten.

Asfaltgranulaten kunnen ook worden afgekeurd voor hergebruik. Wanneer in het afgefreesde asfalt een te hoog percentage koudasfalt wordt aangetroffen, voldoet het uiteindelijke asfaltmengsel mogelijk niet aan de juiste specificaties en moet het afgekeurd worden. Dit wordt vooraf gecontroleerd; afgekeurd asfaltgranulaat wordt dan gestort of verbrand.

Qua milieuwinst leidt het gebruik van zoveel mogelijk asfaltgranulaat (AG) tot een vermindering van de aanvoer van primaire materialen en bitumen. Doordat primaire materialen over lange afstanden vervoerd moeten worden en AG binnen een beperkt gebied wordt gerecycled, nemen de transportafstanden af.

Het toevoegen van AG verhoogt het energieverbruik in de asfaltcentrale, maar door de afname van nieuwe materialen is er een algehele daling van het energieverbruik.

Op financieel vlak dalen de materiaalkosten omdat er minder primaire materialen en vooral minder bitumen aangekocht hoeven te worden. De rendabiliteit van de investering hangt af van de prijs van bitumen en mineralen, de prijs van AG en het recyclagepercentage. Uitgaande van een productiekost van 60 €/ton voor nieuw asfalt, waarvan 80% materiaalkost is, en een prijs voor AG van 10 €/ton, resulteert dit in een besparing van 0,38 € per procent toegevoegd AG. In Vlaanderen wordt gemiddeld

in 50% van de asfaltmengsels AG gebruikt. Deze recyclage asfaltmengsels bevatten gemiddeld 40% AG, wat neerkomt op een gemiddeld AG-gebruik van 20% per ton. Voor een asfaltcentrale met een jaarproductie van 200.000 ton betekent dit een jaarlijkse besparing van 1.140.000 €, zonder rekening te houden met investeringen, werkingskosten en eventuele prijswijzigingen. Tenslotte vervallen de storkosten voor het herbruikbare asfaltgranulaat. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

Bij de keuze van toevoegingsmethode zijn het maximale toevoegingspercentage en de kosten van de gekozen techniek bepalend. De installatie voor het warm toevoegen is aanzienlijk duurder dan die voor koud toevoegen, maar biedt als voordeel dat er beter gecontroleerde mengsels met een hoger AG-percentage geproduceerd kunnen worden. Afhankelijk van de productiviteit van een asfaltcentrale kan de voorkeur uitgaan naar een bepaalde techniek (zie 3.3.3).

Extra investeringen zijn nodig, zoals de aanleg van extra opslagzones (mogelijk per type asfaltgranulaat), een installatie en eventueel een breek- en zeefinstallatie. De werkingskosten zullen stijgen door de implementatie van een kwaliteitssysteem.

MILIEUASPECTEN

Stofemissies, luchtemissies (uitlaatgassen), geluidshinder (typisch tussen 100 en 120 dB(A)). (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

3.2.3 VULSTOF

BESCHRIJVING

De "aanvoer-" of "fabrieks"-vulstof wordt via wegtransport in een bulksilowagen aangevoerd en in een silo opgeslagen om de vulstof droog te houden. Om de levertijd te minimaliseren, maakt de transporteur gebruik van een pneumatische losinstallatie met perslucht. Hierdoor wordt in korte tijd een grote hoeveelheid lucht, beladen met stofdeeltjes, verplaatst, wat ontstopping van de silo noodzakelijk maakt. Tijdens het vullen van de silo's zuiveren de stoffilters, die zich bovenaan de silo bevinden, de draaglucht en de uit de silo verdrongen lucht van stofdeeltjes. Zowel de filter als de overvulbeveiliging dienen regelmatig gecontroleerd te worden op correcte werking. Gezien de diversiteit in soorten vulstof met elk hun eigenschappen, heeft een asfaltcentrale doorgaans twee afzonderlijke silo's voor aanvoervulstof. De "eigen" of "teruggewonnen" vulstof wordt bijna continu afgescheiden in de ontstoffingsinstallatie. Deze teruggewonnen vulstof wordt tussentijds droog opgeslagen in een aparte silo. De overdracht van de vulstof uit de ontstoffingsinstallatie naar de silo vindt plaats aan een laag debiet, meestal via een Archimedeschroef in een gesloten buis, waarbij weinig lucht wordt verplaatst. Daarom wordt gewoonlijk geen stoffilter op de silo voor de teruggewonnen vulstof gebruikt.

MILIEUASPECTEN

Stofemissies, geluid (vullen van silo met luchtcompressor) (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

3.2.4 BITUMEN

BESCHRIJVING

Het bitumen wordt vanuit de olieraffinaderij aangevoerd via wegtransport in geïsoleerde tankwagens, die het bitumen op een temperatuur van 165 °C tot 200 °C houden om het gemakkelijk verpompbaar te houden. De opslag van bitumen bij de asfaltcentrale gebeurt in geïsoleerde en verwarmde tanks, bij een temperatuur van ongeveer 160 ± 10 °C.

Verschillende soorten asfaltmengsels vereisen soms verschillende soorten bitumen, met aangepaste viscositeit en verbeteringen door toevoegingen zoals elastomeren, die niet gemengd mogen worden. Hierdoor zijn er gewoonlijk meerdere bitumentanks aanwezig.

Het overbrengen van het bitumen vanuit de aanvoertankwagen naar de opslagtank gebeurt meestal via een eigen pompsysteem. Door het bitumen te verpompen in plaats van het te verblazen met perslucht (wat vroeger gebruikelijk was), wordt het bitumen geleidelijk in de opslagtanks gebracht, waardoor onnodige emissie van ademlucht wordt voorkomen.

Bij het vullen van de opslagtanks voor bitumen verdrijft het inkomende bitumen eenzelfde volume aan lucht die aanwezig was in de bijna lege tank. Deze lucht ontsnapt via ademventielen (verdringingsemisies) en bevat, omdat deze lang in contact was met bitumen, voornamelijk organische verbindingen zoals paraffinische koolwaterstoffen, methaan en aromatische verbindingen, wat geurhinder kan veroorzaken.

MILIEUASPECTEN

Geurhinder, luchtmissies (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

3.2.5 ADDITIEVEN

BESCHRIJVING

Aan asfaltmengsels kunnen verschillende additieven worden toegevoegd:

- Natuurasfalt, een mengsel van bitumen en vulstof dat gedolven wordt (de bekende merken zijn UintaH en "Trinidad");
- Vezels (cellulose), als afdruiptremmer voor ontmengingsgevoelige mengsels;
- Pigmenten voor de productie van gekleurd asfalt (ijzer-, chroom- of titaanoxides).

Het natuurasfalt is bij omgevingstemperatuur een vaste stof, in de vorm van blokken enerzijds of in de vorm van korrels anderzijds, en wordt aangeleverd verpakt in vaten of zakken. De korrels kunnen rechtstreeks toegevoegd worden in de mengbak, terwijl de grotere brokken eerst vloeibaar gemaakt worden via smelting in een smeltketel.

Vezels die toegevoegd worden aan bepaalde asfaltmengsels functioneren als afdruiptremmer. Dit is enkel nodig bij mengseltypes met een hoog gehalte aan bitumen, zoals SMA en ZOA. De dosering bedraagt ongeveer 0,2 % van de totale massa droge mineralen. De vezels kunnen ingebracht worden in de menger via ofwel een pneumatisch inblazen ofwel via het inbrengen van individuele verpakkingen in plastic zakken. In dit laatste geval smelt de verpakking in de menger. Deze laatste methode van inbrengen van de vezels als een geheel kan echter aanleiding geven tot een fenomeen van klontervorming indien de opslag van de vezels niet optimaal is en de vezels nat worden. De vezels verspreiden zich niet gelijkmatig over het asfaltmengsel en vormen klonters. Hierdoor kunnen ze hun functie niet vervullen.

Pigmenten worden toegevoegd aan het asfaltmengsel om een gekleurd asfalt te verkrijgen. Om een gekleurde omhulling van de stenen te krijgen kan de vulstof (deels) vervangen worden door een geschikt pigment en/of kan het gewone bitumen vervangen worden door een pigmenteerbaar (zogenoemde kleurloos) synthetisch bindmiddel plus een pigment. Als pigment zijn er verschillende metaaloxides beschikbaar: ijzeroxide voor een rode of gele kleur, titaandioxide voor een witte kleur, chroomoxide voor een groene kleur en kobalt voor een blauwe kleur. Deze pigmenten zijn echter tamelijk duur. De dosering is afhankelijk van het gebruikte procedé en de gewenste kleurintensiteit. Voor bv. ijzeroxides voor roodgekleurd asfalt, bedraagt de dosering 5%. In het geval gewoon bitumen wordt gebruikt, is het 2 à 3 % in het geval een kleurloos synthetisch bindmiddel wordt gebruikt.

MILIEUASPECTEN

geurhinder, luchtmissies (VOS) (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

3.2.6 VERKEER OP DE SITE

BESCHRIJVING

Het aanvoeren van externe materialen, het interne transport en het afvoeren van het afgewerkte asfaltproduct, vereisen vele transportbewegingen. Aan- en afvoer van materialen en asfalt gebeurt via vrachtwagens of per boot. Voor de interne transportbewegingen van de granulaten van de opslagplaats naar de doseerbunkers van de installatie worden meestal wielladers gebruikt.

Deze wielladers kunnen zorgen voor opwaaiend stof. Het nat houden van de wegen vermijdt deze diffuse stofemissie. Al deze transportbewegingen gaan gepaard met lawaai en emissies van motoruitlaatgassen.

MILIEUASPECTEN

Stofemissies, luchtemissies (uitlaatgassen), geluid (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

3.3 VOORBEHANDELING MATERIALEN

3.3.1 BEWERKEN VAN GRONDSTOFFEN

BESCHRIJVING

Voor een goed productieverloop in de menginstallatie is de verkleining van asfaltschollen noodzakelijk. Te grote stukken worden niet helemaal verwarmd en vallen niet voldoende uiteen onder de verschillende mechanische bewerkingen. Hierdoor zou het geproduceerde regeneratieasfalt te heterogeen zijn. Dit leidt tot het feit dat de korrelgrootte van het te recycleren asfalt niet groter mag zijn dan 63 mm voor warme toevoeging en zelfs 40 mm bij koude toevoeging (Agentschap Wegen & Verkeer, 2021).

In dit kader dient het asfalt voor hergebruik (schollen of gefreesd materiaal) eerst te worden gebroken in kleinere fracties. Een kaakbreker zorgt voor het grof voorbreken van de asfaltschollen. Hierna worden ze door een slagbreker verder verkleind.

Asfaltcentrales, die specifiek zijn bestemd voor het behandelen van asfaltgranulaat, zijn meestal uitgerust met een hamerbreker (ook wel slag- en impactbreker genoemd).

Het gebroken materiaal wordt zodanig opgeslagen, dat vochtopname en aaneenklitten worden voorkomen. Dit is mogelijk door het sproeien van water of door het toevoegen van betonpuin. De hopen kunnen met zeilen worden afgedekt of bij voorkeur onder een dak worden opgeslagen.

MILIEUASPECTEN

Stofemissies, geluid. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

3.3.2 MINERALE MATERIALEN DROGEN EN VERWARMEN

BESCHRIJVING

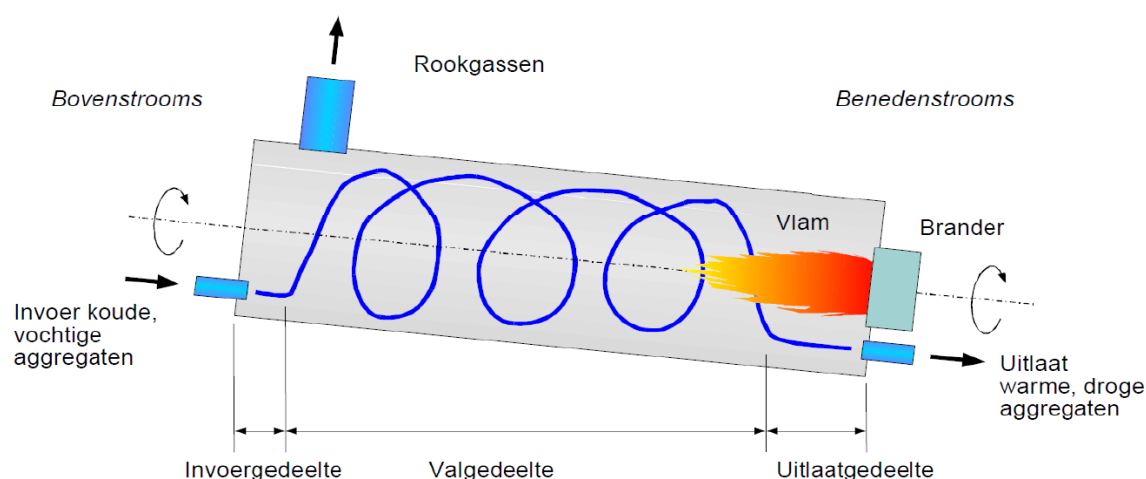
Met een wiellader worden de minerale materialen (zand en stenen) in de voordoseringsinstallatie gedeponeerd voor een eerste ruwe dosering. Door middel van een transportband worden de gedoseerde materialen in de droogtrommel gebracht. De granulaten worden opgewarmd tussen 145 en 200 °C, afhankelijk van het type asfaltmengsel en type bindmiddel. Dit is nodig voor een goede aanhechting van het bitumen en voor de verwerkbaarheid en verdichting van het asfalt op de werf.

De droging gebeurt in een draaitrommeloven met ingebouwde brander. De brander is geïntegreerd in de droogtrommel; er is geen aparte verbrandingskamer. Er is rechtstreeks contact tussen de hete verbrandingsgassen en de te drogen mineralen.

De trommel staat licht hellend opgesteld. Boven in de droogtrommel worden koude (omgevingstemperatuur), vochtige granulaten ingevoerd. Terwijl de trommel ronddraait, worden de granulaten onafgebroken in beweging gehouden door schoepen die in de valzone op de binnenwand van de trommel zijn bevestigd. De schoepen nemen de granulaten op beneden in de trommel, voeren ze omhoog en laten ze bovenaan geleidelijk vrij, waarbij een ruime verstrooiing van de granulaten optreedt – een “gordijn” van vallende stenen en zand – en het contact met de langsstromende hete verbrandingsgassen maximaal is. De granulaten hebben 3 à 4 minuten nodig om door de trommel heen te komen.

De hete gasstroom die ontstaat door de verbranding van de brandstof stroomt in tegenrichting met de beweging van de stenen en het zand. De hete gasstroom droogt de materialen en neemt een deel van

de fijnste materialen mee via de afgassen die aan het andere uiteinde worden afgevoerd. Het fijne stof wordt via een voorafscheider en een ontstoffingsinstallatie zoveel mogelijk uit de afgassen verwijderd. De ontstofte verbrandingsgassen worden via een schoorsteen in de omgevingslucht geëmitteerd.



CRR-OCW 12230

Figuur 10: Principeschets van een droogtrommel (CRR-OCW 12621, De Bock, L. et al, 2002)

Het vochtgehalte van granulaten bij invoer in de trommel is 1 à 5% (of hoger na een fikse regenbui), maar kan variëren. Dit vochtgehalte bepaalt in sterke mate de energiebehoefte voor de droging.

De droging van de granulaten vraagt wegens de hoge soortelijke warmte en verdampingswarmte van het water een hoog energieverbruik en is daardoor de meest kostelijke stap in het asfaltproductieproces. Het specifiek energieverbruik bedraagt ongeveer 325 MJ per ton asfalt. De asfaltcentrales in Vlaanderen hebben productiecapaciteiten van 100 à 350 ton per uur, en verstoken daarbij ongeveer 700 à 2000 liter brandstof per uur. De branders kunnen werken op gasolie, lichte of zware dieselolie of aardgas. In Vlaanderen draait 75% van de centrales op aardgas, de overige gebruiken nog gasolie. De meeste centrales zijn in staat om van brandstof te wisselen (of simultaan te gebruiken). In Duitsland heeft gedroogde en verpulverde bruinkool (bruinkoolstof) een sterke positie als brandstof voor asfaltcentrales. Bruinkoolstof heeft een zwavelgehalte < 0,35 massa% en een verbrandingswaarde van 22,2 MJ/kg (stookolie: S-gehalte < 1%; 42,3 MJ/kg).

De warme, gedroogde granulaten worden via een warme ladder naar het zeefhuis gebracht.

MILIEUASPECTEN

stofemissies, luchtmissies (stof, rookgassen van de verbranding), energie, geluid (luchtinlaat van brander) (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

3.3.3 ASFALTGRANULATEN TOEVOEGEN

Asfaltgranulaten kunnen in de asfaltcentrale gedeeltelijk "gereactiveerd" worden tot nieuw asfalt. Hierbij wordt de granulaatfractie volwaardig hergebruikt en kan het bindmiddel, indien niet te veel verouderd, opnieuw als bindmiddel functioneren. Een opwarming tot 110 à 160 °C is nodig om het bindmiddel weer soepel te maken en het oude mengsel te ontbinden. Bij het opwarmen van asfaltgranulaat is het cruciaal om oververhitting te voorkomen: te hoge temperaturen kunnen de bindkracht door oxidatie vernietigen en leiden tot emissies van bitumendampen (blauwe rook).

De recycling van asfaltgranulaat is technisch toegelaten voor bepaalde toepassingen. Het vervangingspercentage, oftewel het aandeel asfaltgranulaat in het totaal van mineralen voor het nieuwe bitumineuze mengsel, hangt af van de homogeniteit en kwaliteit van het asfaltgranulaat en de beoogde

toepassing in de weg. Volgens het Vlaamse standaardbestek is het maximale aandeel bitumen afkomstig van asfaltgranulaat beperkt tot 70%.

Conform SB250 v4.1 wordt asfaltgranulaat dat na voorverwarming in een paralleltrommel aan een menger wordt toegevoegd, geclassificeerd als "warme toevoeging". Elke andere methode geldt als "koude toevoeging" (Agentschap Wegen & Verkeer, 2021).

Gemiddeld bestaat de jaarlijkse productie van een asfaltcentrale uit ongeveer 50% topplaagmengsels en 50% mengsels voor bind-, tussen- of onderlagen. Als er veel wegwerkzaamheden zijn, zoals in Italië en Duitsland, neemt het aandeel topplaagmengsels toe en daarmee ook de beschikbaarheid van asfaltgranulaat. Momenteel vindt er geen recyclage van asfaltgranulaat in toplagen plaats, terwijl ongeveer 40% wordt gerecycleerd in andere mengsels.

Er bestaan drie methodes om AG toe te voegen, namelijk via koude toevoeging, warme toevoeging, en een combinatie van koude en warme toevoeging.

KOUDE TOEVOEGING

Beschrijving

Bij de toepassing van deze koude toevoegingstechniek wordt het asfaltgranulaat indirect verwarmd door het te mengen met de reeds voorverwarmde basisgrondstoffen.

In een standaard asfaltmengproces is het integreren van gerecycled materiaal via koude toevoeging goed haalbaar. Wat betreft de voorbehandeling, deze is relatief eenvoudig en bestaat uitsluitend uit een initiële dosering die plaatsvindt via een opvangbak of hopper. Vervolgens worden de asfaltgranulaten getransporteerd naar de plaats van dosering, hetzij via een transportband of via een ladderconstructie.

Het asfaltgranulaat wordt getransporteerd vanuit een opslagbunker, via een ladder of transportband, naar een weegschaal. Vervolgens wordt het naar de mengkamer geleid, waar het wordt vermengd met de overige reeds afgewogen minerale bestanddelen.

Om thermisch evenwicht in het mengsel te waarborgen bij het onverwarmd toevoegen van asfaltgranulaat (AG), dient de temperatuur van de andere fracties verhoogd te worden. In de praktijk is een temperatuur van circa 275°C realistisch. Dit leidt tot een toegenomen energieverbruik in de droogtrommel. Een langere mengtijd is vereist om ervoor te zorgen dat de eindtemperatuur van het mengsel (ongeveer 170°C) constant blijft, aangezien de toevoeging van koude asfaltgranulaten een afkoelend effect heeft op het gehele mengsel.

Er zijn diverse methoden om asfaltgranulaat koud toe te voegen, waaronder:

- Via de menger na individuele weging;
- Via de menger na volumetrische dosering;
- Via een aparte verwarmde silo en omzeiling van het zeefhuis;
- Via de verwarmde transportband met volledige bypass van het zeefhuis, inclusief primaire materialen.

De laatste twee methoden bieden als voordeel een langere interactietijd tussen het koude en het voorverwarmde granulaat. Echter, deze methoden dragen het risico dat het systeem verstopt kan raken, te wijten aan de toegenomen viscositeit van het opwarmende oude bitumen.

Bij de toevoeging van onverwarmd AG aan het mengsel is het noodzakelijk de primaire granulaten op een hogere temperatuur te brengen om thermisch evenwicht te garanderen. Dit leidt tot een verhoogd energieverbruik gedurende het drogingsproces en verlengt de vereiste meentijd.

Bijkomende uitdagingen van koude recyclage zijn onder meer:

- De aanwezigheid van een thermische schok als gevolg van de aanzienlijke temperatuurverschillen tussen de inkomende materialen—AG op omgevingstemperatuur (1-30°C) en nieuw verwarmde stenen en zand (250-300°C)—kan het oudere bitumen compromitteren en stoomvorming in de menger veroorzaken (zie ook de sectie 'Milieuaspecten').
- De langere tijdsduur die nodig is om thermisch evenwicht te bereiken, resulteert in een afname van de productiviteit van de asfaltcentrale, uitgedrukt in tonnen geproduceerd asfalt per uur.
- In vergelijking met warme toevoegingsmethoden is er een afname in de recyclingratio, gedefinieerd als de verhouding van het volume AG tot het totale asfaltvolume.

Een potentieel lagere asfaltkwaliteit is ook een overweging, gezien de dosering van AG bemoeilijkt wordt door zijn inherente heterogeniteit. De beperkte capaciteit van de menger laat niet toe om extreme variabiliteiten te compenseren, in tegenstelling tot processen waarbij warm AG in grotere volumes wordt gebunkerd via een paralleltrommel (BRRC, persoonlijke communicatie, 2023).

Toepasbaarheid

De suboptimale controleerbaarheid van het proces voor koude toevoeging van asfalt bemoeilijkt de productie van asfaltmengsels met een hoge kwaliteit. Volgens het Agentschap Wegen & Verkeer (2021) is deze methode in Vlaanderen uitsluitend toegelaten voor onderlagen, met een bovengrens van 20% bitumineus materiaal. Deze regelgeving is in lijn met Europese normen, die een variabel recyclagepercentage van 10 tot 30% specificeren, afhankelijk van factoren zoals het vochtgehalte van het AG, de AG-kwaliteit en technische limieten zoals maximale bedrijfstemperaturen.

In het verleden was koude recyclage een veelgebruikte methode in Vlaanderen, vooral omdat het minimale wijzigingen aan bestaande installaties vereiste. Echter, de techniek kende thermodynamische beperkingen: de minerale fractie van het asfaltmengsel moest op hogere temperaturen worden gebracht om thermisch evenwicht te handhaven.

De populariteit van koude recyclage kende een piek in 2010 met een marktaandeel van ongeveer 25%, maar is inmiddels gedaald naar 6,25% in 2023, wat overeenkomt met één uit 16 operationele centrales. Deze toepassing dient voornamelijk als reserveoptie voor warme toevoeging en is efficiënter bij kleinere AG hoeveelheden of AG-tekorten. Ze bieden ook een alternatief tijdens storingsen of onderhoud aan de paralleltrommel.

In termen van aanpassingen aan de installatie zijn de vereisten voor het toepassen van deze techniek minimaal, waardoor het een haalbare optie is voor elke asfaltcentrale.

Milieuaspecten

Bij de implementatie van koude toevoegingstechnieken ontstaan thermische schokken als gevolg van de significante temperatuurverschillen tussen de ingevoerde materialen. Dit kan schadelijke effecten hebben op de integriteit van het bestaande bitumen en het ontstaan van stoomvorming bevorderen. Indien echter een adequaat afzuigstelsel is geïnstalleerd, kunnen dergelijke dampen gecontroleerd en behandeld worden.

Over de energiebalans van het proces bestaat een zekere complexiteit. Hoewel het introduceren van koude asfaltgranulaten tot een verhoogd energieverbruik in de asfaltcentrale leidt—omdat de minerale componenten op een hogere temperatuur moeten worden gebracht—kan het algehele energieverbruik dalen door het verminderd gebruik van primaire materialen. Deze daling is echter niet gegarandeerd en hangt af van diverse variabelen zoals de specifieke operationele parameters en de materiaalefficiëntie van de installatie.

Het is belangrijk op te merken dat er een energetische verschuiving optreedt binnen het proces. Ondanks dat er een reductie is in de totale verwarmde massa—vanwege de vervanging van een deel van de primaire aggregaten en bitumen door niet-verwarmd AG—wordt deze vermindering gecompenseerd doordat de resterende massa op een verhoogde temperatuur wordt gebracht. Daarnaast kunnen energieverliezen die kenmerkend zijn voor systemen met een paralleltrommel worden vermeden.

Financiële aspecten

De initiële investering voor een koud toevoegingssysteem bedraagt ongeveer 400.000 € (Asfaltsector, 2023). Gebaseerd op een hypothetisch scenario waarin 20% asfaltgranulaat wordt toegevoegd aan 50% van de mengsels, zou een jaarlijkse besparing van 1.000.000 €¹⁶ mogelijk zijn, als alleen de materiaalkosten worden overwogen. Deze bedragen zijn echter gemiddelden en inschattingen, die bovendien in de tijd veranderen. Ze zijn voor elke centrale anders, aangezien dit maatwerk betreft.

WARME TOEVOEGING VAN HET AG

Beschrijving

Warme toevoeging van asfaltgranulaten vindt plaats in de paralleltrommel. Deze werkt volgens het 'gelijkstroomprincipe', in tegenstelling tot de primaire droogtrommel. Dit ontwerp voorkomt schade en zelfs brandrisico's voor het asfaltgranulaat. De eindtemperatuur van het recyclageasfalt varieert tussen ca. 110 en 170 °C.

Bij nieuwe installaties wordt vaak gekozen om de paralleltrommel op het hoogste niveau te plaatsen. Hier wordt het koude asfaltgranulaat naar boven getransporteerd via een ladder en vervolgens fijn vermalen aan de uitgang van de trommel. Deze opgewarmde granulaten worden uiteindelijk gemengd met voorverwarmde primaire materialen en bitumen.

Toepasbaarheid

Zowel vanuit technisch als milieuoogpunt verdient de warme recycling met de paralleltrommel de voorkeur boven de koude toevoeging, omdat het proces beter beheersbaar is, er meer oud asfalt verwerkt kan worden en een eindproduct van hogere kwaliteit kan worden gemaakt. Door een beter beheerst proces zal er minder uitval zijn en vermindert het benodigde aantal kwaliteitscontroles. Momenteel wordt de recyclagegraad beperkt in het standaardbestek tot 70% voor onderlagen omwille van kwaliteitsoverwegingen en wordt het niet toegelaten voor toplagen. Vijftien van de zestien asfaltcentrales passen deze methode anno 2023 toe.

Milieuaspecten

¹⁶ Aannames:

Productiekost van 70 €/ton asfalt

Prijs voor AG, aangekocht of in eigen beheer verkregen: 7,5 €/ton AG

Gemiddelde jaarlijkse productie: 200.000 ton

Materiaalkost: 80%

Berekening van besparing: $(200.000 \text{ t} \times 70 \text{ €/t} - (180.000 \text{ t} \times 70 \text{ €/t} + 20.000 \text{ t} \times 7,5 \text{ €/t})) \times 80\% = 1.000.000 \text{ €}$

Het energieverbruik binnen de asfaltcentrale zal stijgen doordat de benodigde extra paralleltrommel een hoger energieverbruik heeft en de mineralen op een hogere temperatuur gebracht worden. In verband met rendementsverliezen van de paralleltrommel is de vuistregel dat de productie 10 tot 15% meer energie per ton geproduceerd asfalt vraagt. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

De afgassen uit de paralleltrommel zijn beladen met waterdamp en stof van het ronddraaiende asfaltgranulaat. Ook kunnen roet en onverbrande restproducten (VOS en PAK) van de brandstof van de brander en verdampingsproducten uit het bitumen aanwezig zijn. De gassen worden door een ventilator afgezogen en ontstoft in een ontstoffsinstallatie. Daarna worden ze via de schoorsteen geloosd. De afgassen hebben een typische bitumengeur die voor geurhinder kan zorgen.

In sommige installaties worden de afgassen van de paralleltrommel als secundaire verbrandingslucht in de primaire droogtrommel gebracht om de bitumendampen “na te verbranden”. Deze werkwijze vereist echter de nodige aandacht. Indien het inbrengen van een aanzienlijk debiet warme vochtige lucht uit de paralleltrommel niet onder de juiste omstandigheden gebeurt, wordt het verbrandingsproces in de primaire brander te veel ontregeld. Hiervoor moet de brander van de primaire trommel wel goed afgesteld zijn en continu worden bijgestuurd omdat er minder zuurstof in de afgassen van de paralleltrommel aanwezig is. Een meet- en regelsysteem is daarom noodzakelijk.

Financiële aspecten

De bijkomende investeringen, zoals de aankoop van een paralleltrommel en de nodige aanpassingen aan de installatie, bedragen ongeveer €1.500.000 voor een gemiddelde asfaltcentrale. Deze worden gecompenseerd door de mogelijkheid om een hoger percentage AG te hergebruiken. De kosten voor nieuwe minerale materialen maar vooral voor bitumen zullen hierdoor sterk dalen.

Als we ervan uitgaan dat 50% AG wordt toegevoegd aan 50% van de mengsels, dan is er een besparing van 2.500.000€ per jaar¹⁷ mogelijk, indien enkel de materiaalkost in rekening wordt gebracht. (Asfaltsector, 2023)

COMBINATIE KOUDE EN WARME TOEVOEGING VAN ASFALTGRANULAAT

Beschrijving

Asfaltgranulaten kunnen worden ingedeeld in fijne (0-5mm) en grove (5-20mm) fracties. Fijne granulaten bevatten relatief meer bitumen, stof en zand, terwijl de grove granulaten voornamelijk steenslag bevatten. Het hogere bitumengehalte in de fijne granulaten kan problemen veroorzaken tijdens het droogproces in de paralleltrommel.

Door zeving kunnen deze fracties afzonderlijk worden verwerkt. Fijne materialen worden koud toegevoegd in kleinere hoeveelheden (tot 20%), terwijl grove materialen worden toegevoegd via de paralleltrommel in grotere hoeveelheden (tot 60%). Deze aanpak kan ook simultaan worden toegepast, zoals schematisch weergegeven in Figuur 11.

¹⁷ Aannames:

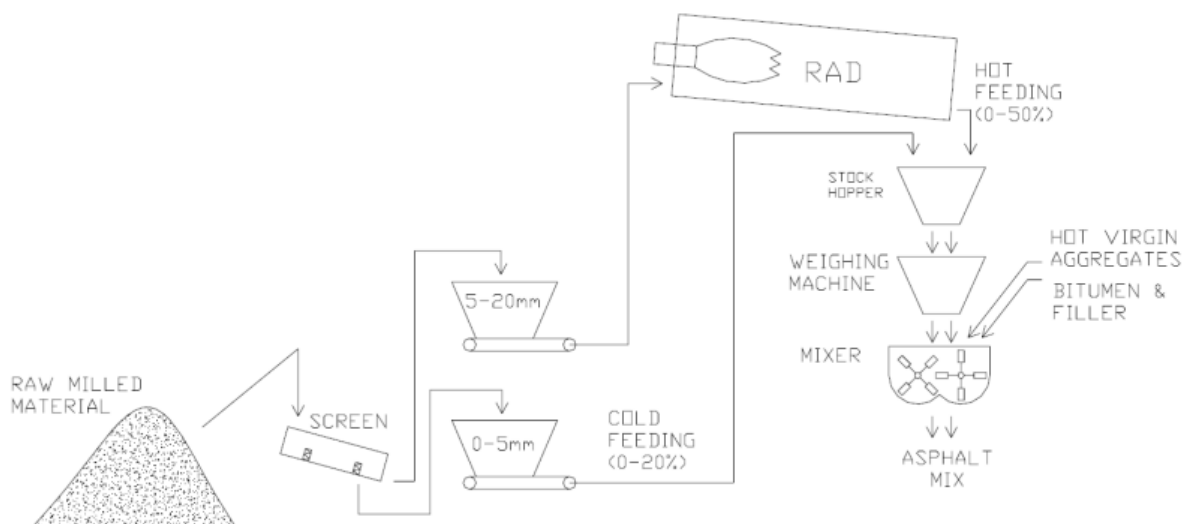
Productiekost van 70 €/ton asfalt

Prijs voor AG, aangekocht of in eigen beheer verkregen: 7,5 €/ton AG

Gemiddelde jaarlijkse productie: 200.000 ton

Materiaalkost: 80%

Berekening van besparing: $(200.000 \text{ t} \times 70 \text{ €/t} - (150.000 \text{ t} \times 70 \text{ €/t} + 50.000 \text{ t} \times 7,5 \text{ €/t})) \times 80\% = 2.500.000 \text{ €}$



Figuur 11: Schema gecombineerde recyclage van AG (Paramix, 2004)

Toepasbaarheid

Op dit moment wordt deze techniek nog niet in Vlaanderen toegepast. In het standaardbestek voor overheidswerken is de combinatie van warme en koude toevoeging enkel toegestaan als het op een gecontroleerde, afzonderlijk geregistreerde en automatische manier gebeurt en dit enkel in onderlagen. In dat geval beantwoordt het totale aandeel bitumen afkomstig van asfaltgranulaat (som van warme en koude toevoeging) aan de eisen voor warme toevoeging (50%); het aandeel koude toevoeging is hierin beperkt tot de eisen voor koude toevoeging (20%).

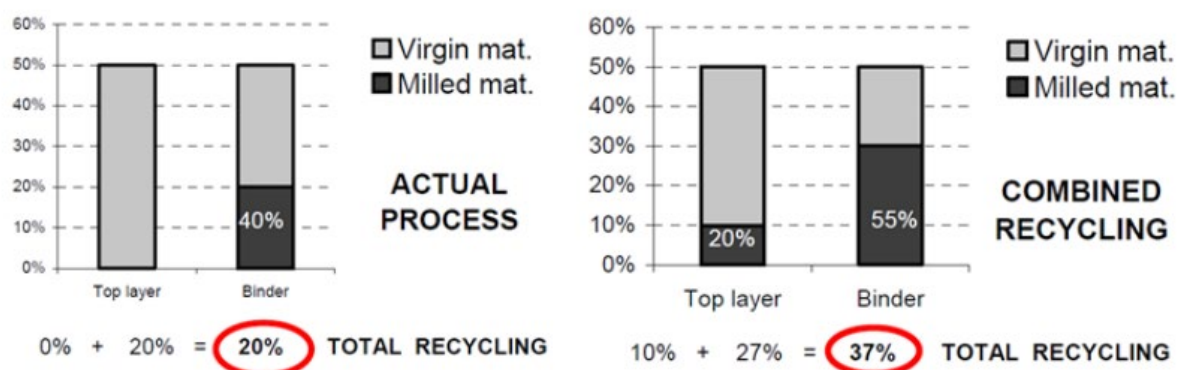
Naast de installatie voor koude en warme recyclage is er een extra voordoseerinstallatie met zeefeenheid nodig.

Milieuaspecten

De techniek draagt bij tot het verminderen van het gebruik van nieuwe materialen en het verhogen van hoogwaardig materiaalhergebruik.

De recyclingratio kan verhoogd worden in vergelijking met het toepassen van uitsluitend warme recyclage doordat door het apart koud toevoegen van de fijne fractie in AG, meer AG in het geheel (fijn + grove delen) kan worden toegevoegd omdat het debiet van de paralleltrommel (ton per uur van AG dat kan verwarmd worden) verhoogt wanneer enkel de grove fractie van AG wordt opgewarmd in de paralleltrommel.

Zoals aangegeven in Figuur 12 stijgt het totale recyclagepercentage met 85% door het toepassen van gecombineerde recyclage. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat deze toename in recyclagepercentage vooral te wijten is aan de recycling van AG van enkel in onderlagen naar ook in topaagmengsels. Dat is verder gaand dan enkel de combinatie van koude en warme toevoeging (binnen een asfaltmengsel voor dezelfde toepassing, namelijk in onderlagen).



Figuur 12: Recyclage % AG van de huidige toestand en bij gecombineerde recyclage (Paramix, 2004)

Door het nemen van de juiste maatregelen zal er geen extra stofhinder of geluidshinder ontstaan.

Het energieverbruik stijgt marginaal t.o.v. het proces waarbij asfaltgranulaat enkel warm wordt toegevoegd omdat enkel het verbruik van een extra elektromotor voor de afzeving in rekening moet worden gebracht.

Financiële aspecten

Er moet een extra zeefinstallatie worden voorzien naast de installaties voor koude en warme toevoeging. Bij een recyclage percentage AG van 37%, is er een besparing van 3.256.000 € per jaar¹⁸ mogelijk indien enkel de materiaalkost in rekening wordt gebracht.

3.3.4 ONTSTOFFING VAN DE DROOGTROMMELS

BESCHRIJVING

Het grootste aandeel in de stofproductie van een asfaltcentrale is afkomstig van het drogen van de minerale materialen en asfaltgranulaten in de droogtrommels en de verdere behandeling van de droge granulaten in de tussenafzeving en dosering. Naast deze geleide emissies van resterend stof uit de ontstoffingsinstallatie zijn er ook nog de diffuse stofemissies.

Het stofgehalte van de afvalgassen van de drooginstallatie hangt af van de volgende drie parameters:

- Zuiverheid, aard en vochtgehalte van de te verwerken granulaten (gehalte aan fijne deeltjes, tot ca. 0,4 mm; 95% van deze deeltjes zijn afkomstig van het gebruikte zand): de fijne deeltjes worden het gemakkelijkst meegesleurd;
- Snelheid van de gassen in de droogtrommel: fractie meegesleurd stof is bij benadering evenredig met het kwadraat van het gasdebiet;
- Bouw van de droogtrommel: een lange invoerzone waar nog geen schoepen staan, die de granulaten zouden opvoeren, vermindert de stofvorming.

¹⁸ Aannames:

Productiekost van 70 €/ton asfalt

Prijs voor AG, aangekocht of in eigen beheer verkregen: 15 €/ton AG

Gemiddelde jaarlijkse productie: 200.000 ton

Materiaalkost: 80%

Berekening van besparing: $(200.000 \text{ t} \times 70 \text{ €/t} - (126.000 \text{ t} \times 70 \text{ €/t} + 74.000 \text{ t} \times 15 \text{ €/t})) \times 80\% = 3.080.000 \text{ €}$

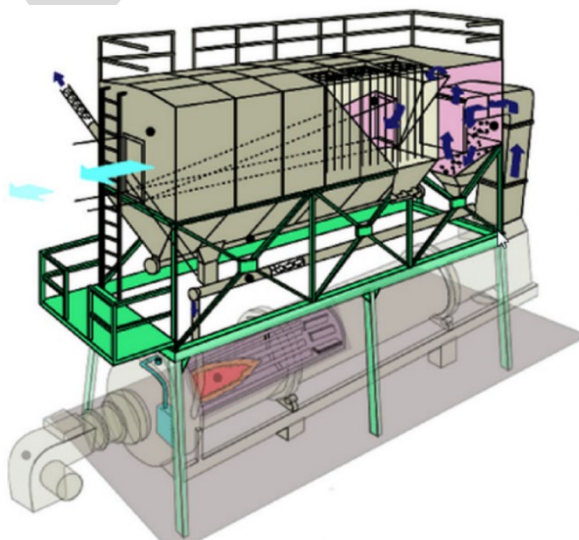
In de afvalgassen uit de droogtrommel zitten, naast de meegesleurde fijne stofdeeltjes, ook nog andere deeltjes:

- Vliegias ontstaat doordat de brandstof onzuiverheden bevat die niet verbranden; de korrelverdeling van deze as gaat van 0,001 tot 0,1 mm; de hoeveelheid is afhankelijk van de brandstofsoort (het asgehalte moet in halfzware stookolie beperkt zijn tot 0,15% (m/m), in gasolie diesel tot 0,05%);
- Roet bestaat uit onverbrande koolstofdeeltjes en is het gevolg van onvolledige verbranding; afzonderlijk vertonen deze deeltjes afmetingen van minder dan 0,001 mm, maar zij kleven aan elkaar vast en vormen agglomeraten met grotere afmetingen;
- Vloeibare deeltjes zijn druppeltjes onverbrande stookolie van 0,01 tot 0,1 mm, die gevormd worden bij slechte verbranding. Slechts een gedeelte van deze druppeltjes is in de gassen terug te vinden: het merendeel zet zich af op de granulaten in de droogtrommel zelf. De werkelijke afmetingen van deze druppeltjes bij emissie zijn zeer veranderlijk: door hun vetigheid binden zij andere verontreinigende vaste stoffen aan elkaar vast.

Het stofgehalte van het afgas kan tot 500 g/m³ stof bedragen. Meestal bedraagt het stofgehalte echter 40 tot 200 g/m³. De ventilator van de ontstopping zorgt voor de aanwezigheid van een onderdruk in de droogtrommel en zuigt samen met de rookgassen ook de lichte deeltjes (fijne fractie plus zelfs zanddeeltjes) met zich mee. Het volume afgas (afgas en waterdamp) dat uit de droogtrommel gezogen wordt is ongeveer 250 tot 300 m³/ton droog materiaal.

De eerste (primaire) ontstopping (zie Figuur 13) gebeurt in een voorafscheider (inertiekamer, cycloon, multicycloon). Het grove stof (zand) wordt gerecycleerd in de zandfractie. De verdere (secundaire) ontstopping gebeurt via een performante stoffilter (meestal een doekenfilter, een natte gaswasser wordt tegenwoordig bijna niet meer gebruikt). De ontstoffingsinstallatie met doekenfilter heeft een rendement van meer dan 99,9%.

Het fijne stof dat uit de doekenfilter wordt afgescheiden wordt gerecycleerd als vulstof in het asfaltmengproces, terwijl het grove stof bij het zand wordt gevoegd. Hierbij moet echter opgemerkt worden dat deze recyclage van eigen vulstof door de bestekken in belangrijke mate wordt beperkt, waardoor een overschot aan eigenvulstof kan ontstaan. Uiteindelijk wordt het afgas via een ventilator in de schoorsteen gebracht en in de atmosfeer geloosd. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)



Figuur 13: Ontstoffingsinstallatie met cycloon en doekenfilter (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

Gasvormige emissies van het stookproces

Door de verbranding van de brandstof (vast, vloeibaar of gasvormig) bevatten de afgassen van de droogtrommel ook verbrandingsgassen. Deze bestaan hoofdzakelijk uit CO₂ en water (H₂O), NO_x en SO_x, koolwaterstoffen en CO. Het water in de granulaten wordt vrijgemaakt in de vorm van waterdamp (stoom).

In paragraaf 3.10.2 wordt een overzicht gegeven van de meetresultaten van de geleide afgassen van de droogtrommel, de paralleltrommel en eventuele andere emissiepunten van bitumendampen.

Het volumedebiet dat door de ontstoffingsinstallatie en via de schoorsteen wordt geëmitteerd, bedraagt ongeveer 100.000 m³/h voor een gemiddelde asfaltcentrale. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

3.3.5 BINDMIDDEL OPSLAAN EN VOORVERWARMEN

Opslag en verwarming van bitumen in opslagtanks

Bitumen wordt opgewarmd in de opslagtanks. De opwarming is nodig voor de verwerkbaarheid (viscositeitverlaging, verpompbaarheid). Het asfalt zelf vereist voor de verdichting op de werf een zekere temperatuur.

De voorverwarming van het bindmiddel gebeurt in geïsoleerde tanks met een verwarmingscircuit met thermische olie (tot een temperatuur van ca. 170 °C) of elektrisch. De thermische olie stroomt door een gesloten circuit van leidingen, dat binnenin de bindmiddeltank is aangebracht, meestal onderaan. Deze leidingen geven via geleiding en convectie hun warmte af aan het bindmiddel. De thermische olie wordt op zijn beurt verwarmd in een aparte stookketel, gestookt met lichte stookolie of gas. Olielekkage kan ontstaan bij de pomp of pompunit.

De stookketel voor de voorverwarming van het bitumen is niet continu in gebruik, maar moet wel zorgen voor een voortdurend beschikbare voorraad bitumen op de juiste temperatuur voor de productie van asfalt (bitumentemperatuur ca. 160 °C). Bij lange perioden van niet-productie (bijvoorbeeld in het verlof en tijdens de winterstop) wordt gezorgd dat de tanks zo goed als leeg zijn en wordt de verwarming uitgeschakeld.

Om het gevaar voor ontbranding in de bitumentanks te vermijden, mag de temperatuur van het opgeslagen bitumen niet te hoog zijn, het mag de vlampunttemperatuur niet bereiken (Vlampunt: boven 200 °C (gesloten vat) volgens ICSC nr. 0612).

De stookketel voor het verwarmingscircuit van thermische olie heeft een aparte, kleinere schoorsteen. De rookgassen die hieruit ontsnappen zijn vergelijkbaar met die van een gewone brander voor de verwarming van gebouwen. In tegenstelling tot de schoorsteengassen van de droogtrommel bevatten deze weinig stofdeeltjes. Het energieverbruik is het grootst bij hoge bitumen debieten en lage omgevingstemperaturen. Het vermogen van de boiler voor de hete olie bedraagt, afhankelijk van het aantal bitumentanks dat verwarmd moet worden, ca. 100 à 500 kW (VDI, 2008). Bij volledige belasting ontstaan er ongeveer 200 tot 600 m³/h aan afgassen. Het elektrisch vermogen van elektrisch verwarmde bitumentanks bedraagt tussen 20 en 100 kW, afhankelijk van het aantal bitumentanks. Bij elektrische verwarming worden er ter plaatse geen emissies gegenereerd.

De opslagtanks voor de vloeibare brandstoffen dienen dubbelwandig te zijn of geplaatst in een vloeistofdichte inkuiping, om bij accidentele lekken bodemverontreiniging met koolwaterstoffen en minerale olie te vermijden.

Door het feit dat het bitumen zich in de opslagtanks op een hogere temperatuur bevindt dan de omgevingstemperatuur treedt een soort spontane verdamping op. Het kookpuntstraject van bitumen varieert met het type bitumen en bevindt zich tussen 300 en 500 °C. Vanaf het smeltpunt (tussen 54 en 173 °C) ontstaat in de ruimte boven het bitumenoppervlak een mengsel van lucht en bitumendamp.

Wanneer deze bitumendamp zich naar buiten de tank verplaatst ontstaat er een diffuse emissie van bitumendamp (VOS). Deze diffuse emissie noemen we ademverliezen, omdat de tank als het ware ademt. Dit gebeurt voornamelijk via het ontluchtingsventiel of ademventiel van de tank. Dit ventiel is nodig om bij het vullen of wegtrekken van de bitumeninhoud geen overdruk of onderdruk in de tank te creëren. Deze ademverliezen zijn echter beperkt, wegens de zeer geringe vluchtigheid van het bitumen;

per definitie bevat het bitumen als residu van de oliedistillatie praktisch geen vluchtige componenten meer. Het ontluchtingssysteem is voorzien van een waterslot.

MILIEUASPECTEN

Luchtemissies (rookgassen, VOS, PAK), geurhinder, energie, bodem (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

Smeltketel voor natuurbitumen

Bij bepaalde asfaltmengsels (bijvoorbeeld SMA of ZOA) kan de toevoeging van natuurasfalt aangewezen zijn, in een dosis van 10 à 15 % van het totale bindmiddelgehalte.

Dit natuurasfalt wordt aangeleverd in vaste vorm (korrels of blokken). In de vorm van korrels kan het natuurasfalt rechtstreeks op omgevingstemperatuur toegevoegd worden in de menger, waar het dan vanzelf smelt. In de vorm van grotere brokken wordt het natuurasfalt in vloeibare vorm – na opwarming – in de mengkamer ingebracht. Hiervoor is een speciale smeltketel nodig.

Deze smeltketel werkt meestal op dezelfde manier als de voorverwarming van het bitumen: thermische olie op temperatuur stroomt door inwendige leidingen in de tank en geeft zijn warmte af aan het natuurasfalt; een roerwerk houdt de gesmolten vloeistof in beweging en zorgt zo voor de verdere verspreiding van de warmte in de tank.

Het smelten en warm stockeren van Trinidad-natuurasfalt veroorzaakt intens geurende diffuse emissies van koolwaterstoffen. In tegenstelling tot het vullen van de bitumenstockagetank (waarbij het vloeibare bitumen via een gesloten leiding wordt verplaatst), vereist het bijvullen van de smeltketel met blokken natuurasfalt dat de smeltketel gedurende een bepaalde tijd met het vulluik open staat. Tijdens deze periode kunnen de sterk geurende dampen zich verspreiden naar de omgeving. Deze geur hangt onlosmakelijk samen met de aard van het natuurasfalt.

Sinds 2008 is, tenzij anders bepaald in de omgevingsvergunning, het verwerken van nieuw natuurasfalt Trinidad verboden. Er bestaan echter goede alternatieven, zoals het gebruik van een zogenaamd “hard” bitumen – dit is een bitumentype met een lage penetratie en een hogere viscositeit en daardoor minder gevoelig voor vervorming – of een gemodificeerd bitumen. Ook het gebruik van “Untah” of “gilsoniet” is een alternatief voor “Trinidad”, dit is immers ook een natuurasfalt. Door het natuurasfalt in poedervorm of in kartonnen vaten aan te leveren, kan het zonder eerst te smelten rechtstreeks in de menger toegevoegd worden, waardoor eventuele geurhinder niet optreedt.

MILIEUASPECTEN

Sterkere geurhinder (bij Trinidad), VOS emissies, rookgassen, energie, bodem (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

3.4 ZEVEN, BUFFEREN EN DOSEREN

ZEVEN

Na de voorbehandeling worden de verwarmde primaire materialen via de warme ladder naar het zeefhuis getransporteerd. Deze warme ladder is een transportsysteem dat geheel of bijna geheel horizontaal staat en volledig afgesloten is van de buitenlucht.

In de zeefinrichting, het zogenaamde zeefhuis, worden de materialen via trilzeven gescheiden in een aantal fracties. Er zijn meestal 3 of 4 zeven, met een overloop naar de volgende zeef, om te zorgen voor een juiste massadosering. De maaswijdte van de zeven is meestal iets groter dan die van zeven voor analyses (zie paragraaf 3.1.1), bv. 3-8-15 en 25mm. Samen met de hoeveelheid materiaal, bepaalt de maaswijdte de uiteindelijke korrelgrootte van de afgezeefde fracties.

Het zeefhuis is aangesloten op de ontstoffingsinstallatie (zie paragraaf 3.3.3). Het zeefhuis moet zo trillingsvrij mogelijk worden aangesloten op het frame om de weeginstallatie niet te beïnvloeden.

BUFFEREN

Onder de zeven bevinden zich de warme voorraadsilo's, waarin de gezeefde materialen worden opgeslagen. Deze silo's dienen als buffer voor de weeginstallatie. Ze moeten daarom zo gedimensioneerd worden dat de doseerinrichting niet moet wachten op granulaten. Het is mogelijk om 2 straten voorraadsilo's te voorzien. Op die manier kan men materiaal voor verschillende mengsels gescheiden houden en bij overschakeling vermijden om leeg te moeten draaien.

Onder de voorraadsilo's zijn kleppen gemonteerd die aangestuurd worden naar de behoefte van de weeginstallatie.

DOSEREN

Afhankelijk van het type mengsel moeten volgens een 'recept' de juiste hoeveelheden materialen afgewogen worden. Hierbij wordt ook rekening gehouden met de gewenste temperatuur van het uiteindelijke asfaltmengsel, de bitumentemperatuur en de temperatuur van de (niet verwarmde) vulstof.

De doseerinrichting bestaat uit verschillende weegbakken, één voor steenslag en zand, één voor vulstof(fen) en in vele gevallen één voor asfaltgranulaten. Het bitumen wordt in massadelen of volumetrisch gedoseerd.

Moderne menginstallaties worden automatisch gestuurd door een centrale computer.



Figuur 14: Zeven, bufferen, doseren (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

MILIEUASPECTEN

Luchtemissies (stof, VOS, PAK), geurhinder, energie, geluid. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

3.5 ASFALTMENGPROCES

BATCH SYSTEEM

In de mengbak (mixer) worden de verschillende materialen samengebracht en gemengd tot asfalt (mengduur circa 45 à 60 seconden). De temperatuur van het globale asfaltmengsel bepaalt de verwerkbaarheid (spreiden, verdichten en dergelijk) ervan.



Figuur 15: Mengbak met menghaken – mixer (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

Alle asfaltcentrales in Vlaanderen werken discontinu. Het asfalt wordt mengsel per mengsel aangemaakt (inhoud van de menger 2 à 5 ton per batch). De juiste mengtemperatuur en mengtijd zijn afhankelijk van het soort asfalttype, het type recyclage, de recyclagegraad en vooral van het soort bindmiddel. Gemiddeld gaat men uit van 50 seconden per batch of charge.

De verschillende materialen worden in de juiste verhouding en bij de juiste temperatuur bij elkaar gebracht in de menger die er een homogeen mengsel van maakt. Van zodra het voorverwarmde bindmiddel met verhitte stenen en zand in de mengbak gemengd wordt tot asfalt, komen de typische asfaltdampen vrij (bitumendampen, VOS-dampen). De menger is afgesloten en in lichte onderdruk geplaatst, met afzuiging van de lucht via aanzuigkanalen. Hierdoor worden de emissies van VOS en bitumendampen beperkt.

MENGPROCES

Aan de menger is buiten de grootte in de loop der jaren nauwelijks iets veranderd. De mengbak heeft twee parallelle horizontale assen met mengbladen, die in tegengestelde richting draaien zodat een goede menging ontstaat. Alle gebruikte materialen dienen zeer slijtvast te zijn, overmatige slijtage leidt tot kwaliteitsverlies in het asfalt.

De menging gebeurt in twee fasen:

- Eerst worden de granulaten in de mengkamer gebracht, de stenen en het zand en vervolgens de vezels (indien van toepassing) en de vulstof; deze materialen worden eerst “droog” gemengd,
- daarna wordt het bitumen ingespoten en volgt nog een “natte” menging van het geheel.

De prestatie van de asfaltcentrale, uitgedrukt als het nominaal vermogen (ton/uur), wordt bepaald door de traagste van de volgende onderdelen:

- de capaciteit van de droogtrommel, dit is de massa granulaten die per uur kan worden gedroogd, berekend bij standaardcondities (voor leveranciers) van 5 % vochtgehalte en een temperatuur van 10 °C van de inkomende granulaten en een eindtemperatuur van 170 °C van de gedroogde granulaten (het maximum vochtgehalte na droging bedraagt 0,5 %);
- de capaciteit van de warme tussenafzeving van de gedroogde granulaten (in ton/uur);
- de capaciteit van de menger (in ton asfalt per uur); deze wordt bepaald door de grootte van een mengsel (netto-volume van de mengbak en maximale vullingsgraad die toelaat een volledige menging te realiseren) en het aantal mengsels dat per uur kan worden verwerkt (de totale cyclustijd per mengbeurt is afhankelijk van de benodigde mengtijd, draaisnelheid van de menger, het type van te produceren asfaltmengsel).

LOSSEN UIT DE MENDER

Het lossen van het asfalt uit de menger gebeurt aan de onderkant, waar een klep wordt geopend als de mengtijd is verstreken. Het asfalt valt dan in een ophaalbak of skip die het asfalt naar de juiste opslagsilo transporteert.

Het afgas, afgezogen uit en rond de mixer en opvangbak of skip (warme ladder, zeefinstallatie, warme opslag, menger), wordt afgezogen en behandeld. Door het openen en sluiten van laadkleppen komen deze afgassen gedurende korte intervallen vrij. De gassen kunnen rechtstreeks, of via de stoffilter, naar de schoorsteen worden geleid of kunnen naverbrand worden in de brander van de primaire droger.

De afgassen bevatten stofconcentraties van 20 tot 50 g/m³. Het volumedebiet is, afhankelijk van de grootte van de centrale, ongeveer 5000 m³/u.

Sommige asfaltcentrales zijn ingekapseld van de menger tot de laadplaats van de vrachtwagens. Het beperkte debiet bitumendampen, dat kortstondig uit het hete asfalt vrijkomt en geen stof, water of onverbrande restproducten bevat, kan dan afgezogen worden door een ventilator, en als verbrandingslucht via een schoorsteen worden geëmitteerd of naar de primaire brander geleid worden met het oog op naverbranding.

MILIEUASPECTEN: geurhinder, luchtmissies (stof, VOS, PAK), energie, geluid. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

3.6 OPSLAG WARM ASFALT

Tussen de productie van het asfalt en het laden van de vrachtwagens die het warme asfalt afvoeren naar de werf wordt een buffer voorzien van geïsoleerde silo's voor de opslag van het warme asfalt. De eis voor het goede functioneren van deze silo's is het behoud (dit betekent minimaal verlies) van temperatuur gedurende de opslag. Ook mag geen ontmenging van het mengsel optreden. Geïsoleerde silo's kunnen de warmte behouden gedurende een hele dag; in niet-geïsoleerde silo's is het asfaltmengsel na ca. 1 uur te ver afgekoeld om nog goed verwerkt te kunnen worden.

MILIEUASPECTEN: geurhinder, luchtmissies (VOS). (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

3.7 LADEN VAN DE VRACHTWAGENS

De vrachtwagen ontvangt zijn lading asfalt uit de opslagsilo voor warm asfalt. Deze silo's zijn in de hoogte opgesteld zodat de vrachtwagen eronder kan rijden. De gevraagde hoeveelheid asfalt valt gravitair in de laadbak van de vrachtwagen. Vaak zijn weegcellen voorzien aan de opslagsilo of staat de gehele vrachtwagen op een weegbrug om zo, al dan niet computergestuurd, een juiste afweging te doen.

De laadbak van de vrachtwagen is voorzien van geïsoleerde wanden, en de gevulde laadbak wordt afgesloten met een zeildoek, dit alles om warmteverlies en geurhinder tijdens het transport tegen te gaan.

Om het vlotte lossen van de lading asfalt uit de laadbak mogelijk te maken, wordt een antikleefmiddel ingespoten op de vloer en de wanden van de laadbak. Vroeger werd daarvoor gasolie gebruikt maar dit is nu verboden (VLAREM II zie artikel 5.30.2.4, 1^oen paragraaf 2.4.1 van deze studie). Er zijn biologisch afbreekbare en milieuvriendelijke producten beschikbaar.

MILIEUASPECTEN: luchtmissie (VOS), geurhinder, bodem, geluid. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

3.8 ONDERSTEUNENDE ACTIVITEITEN

De meeste centrales beschikken ook over een klein laboratorium dat de materialen en geproduceerde mengsels test voor kwaliteitscontrole. Dit productielaboratorium moet uitgerust zijn om de proeven uit te voeren zoals die in het product-certificatiereglement zijn beschreven (COPRO, 2009): zeefanalyse van steenslag en zand, vochtgehalte van steenslag en zand en eventueel asfaltgranulaten, temperatuur en bindmiddelgehalte van asfaltmengsels. Uitgebreidere proeven, zoals de Marshall-studie voor de verantwoordingsnota van het asfaltmengsel, kunnen ook in het centraal laboratorium van de producent uitgevoerd worden.

Voor het bepalen van de samenstelling (aandeel van bindmiddel, vulstof en granulaten) in het mengsel wordt een solvent gebruikt om het bindmiddel los te maken van de mineralen. Hiervoor wordt o.a. methyleenchloride gebruikt.

Het bepalen van het bindmiddelgehalte kan ook zonder het gebruik van solventen. Een asfaltmonster wordt in een oven verhit tot 540 °C waarbij het bindmiddel verbrandt en de minerale fractie overblijft. Door voor en na het verbrandingsproces de massa van het monster te meten en hiervan het verschil te bepalen, bekomt men de massa van het bindmiddel. Hierbij kan het bindmiddel niet worden gerecupereerd.

MILIEUASPECTEN: luchtmissies (VOS), afval, afvalwater

3.9 PROCESBESTURING- EN OPVOLGING

De asfaltmenginstallatie wordt doorgaans semi-automatisch bestuurd door een operator van de asfaltcentrale. De verschillende standaard asfaltmengsels worden op voorhand geprogrammeerd, waarbij de verschillende benodigde grondstoffen/materialen zoals hoeveelheid zand, grind, vulstof, bitumen, en additieven gedefinieerd worden, alsook de grenzen van de procestemperaturen. Deze grenzen worden door de constructeur van de installatie bepaald, waarbij rekening gehouden wordt met allerhande parameters zoals het opgesteld thermisch vermogen van de branders, de capaciteit van de installatie, het type brandstof, en de specifieke warmte van de granulaten en recyclage-asfalt.

Niet alleen de parameterinstellingen die een kwalitatief product afleveren worden beheerd door de operator, maar ook de emissies van asfaltcentrales dienen onder controle te worden gehouden m.b.v. procesparameters. Zo kan de operator door het sturen van de kleppen de toevoer van lucht binnen specifieke grenzen regelen; op deze manier kan bijvoorbeeld een te hoge productie van CO worden aangepakt door meer zuurstof toe te voegen aan het verbrandingssysteem (en meer CO wordt omgezet tot CO₂). Dit is uiteraard slechts geldig tot op een bepaald niveau, omdat een overmaat aan zuurstof kan leiden tot een toename van NO_x. Het blijft dus steeds een evenwichtsoefening. De productie van CO wijst meestal op een onvolledige verbranding van de brandstof; echter bij asfaltcentrales kan dit ook wijzen op onvolledig verbrande koolwaterstoffen in de gasfase afkomstig van het bitumen. (Bova Enviro+, 2021)

3.10 MILIEUASPECTEN

Het productieproces van asfaltmengsels heeft vooral via luchtemissies impact op het milieu. Het zijn stof, verbrandingsgassen en bitumendampen die vrijkomen. Hieraan gekoppeld kan er geurhinder ontstaan. Afhankelijk van de ligging van de asfaltcentrale t.o.v. woonzones kan dit al dan niet leiden tot klachten. In dit kader speelt ook geluidshinder een rol.

Door het gebruik van branders voor het drogen is er een hoog energieverbruik. De laatste jaren is er veel onderzoek gevoerd naar manieren om dit verbruik te doen dalen bv. door optimalisatie van de drooginstallatie en meer drastisch door asfaltproductie bij verlaagde temperaturen.

Materialengebruik en hergebruik zijn belangrijk voor een asfaltcentrale. De mate van aandacht hiervoor wordt vooral gestuurd door de rendabiliteit.

Emissies naar andere milieucompartmenten, zoals bodem en water, zijn minder prominent omdat deze enerzijds minder relevant zijn en anderzijds via eenvoudige ingrepen onder controle kunnen worden gehouden.

In onderstaande paragrafen worden de milieuaspecten gelinkt aan de exploitatie van een asfaltcentrale toegelicht, startend met de globale milieu-impact en vervolgens de specifieke milieucompartmenten.

3.10.1 GLOBALE MILIEU-IMPACT

In de afgelopen jaren zijn internationale inspanningen geleverd om een lijst van duurzame ontwikkelingsdoelen op te stellen waarbij ook industrieën en infrastructuren betrokken zijn. Het doel is een efficiënter gebruik van hulpbronnen en een grotere acceptatie van schone en milieuvriendelijke technologieën te bevorderen, met als uiteindelijk doel een duurzamere toekomst. Bestruutingsingenieurs hebben het idee van duurzame infrastructuur nagestreefd door enerzijds innovatieve asfaltmaterialen toe te passen die bestaan uit afval in plaats van natuurlijke bronnen, en anderzijds door gebruik te maken van alternatieve productietechnologieën. Deze zijn voornamelijk gericht op het verminderen van de asfaltmengsel productietemperatuur van 170-180° C tot 50-60° C, wat energie en fossiele brandstoffen bespaart en de levensduur van wegverhardingen verlengt. (Oreto, et al., 2021)

Levenscyclusanalyses (LCA) worden steeds populairder naarmate vervuiling een grotere zorg voor het publiek wordt en ook de indirecte impact over de hele keten aan belang wint. LCA-onderzoeken analyseren de effecten die een product heeft op verschillende aspecten van het milieu, vanaf het moment dat het wordt geproduceerd tot aan het einde van zijn levensduur. Deze benadering wordt de 'cradle to grave'-aanpak genoemd. Dit aspect van LCA is belangrijk omdat het niet alleen kijkt naar de effecten die worden gegenereerd om een product te produceren, maar ook rekening houdt met het gebruik en de manier waarop het product aan het einde van zijn levensduur wordt ontdaan.

In 2017 werd in Nederland het 'Asfalt-Impuls' programma geïnitieerd met verschillende projecten, waaronder het project 'aantoonbaar duurzaam asfalt'. Zowel opdrachtnemers als opdrachtgevers hebben er baat bij om duurzaam asfalt, dwz CO₂-arm (of -vrij) en circulair asfalt, toe te passen. Echter, er liggen verschillende uitdagingen op de weg die het moeilijk maken om duurzaam asfalt op een verantwoorde manier te kunnen inkopen, en in het bijzonder het op uniforme wijze aantonen welke reducties worden behaald met de innovaties van marktpartijen.

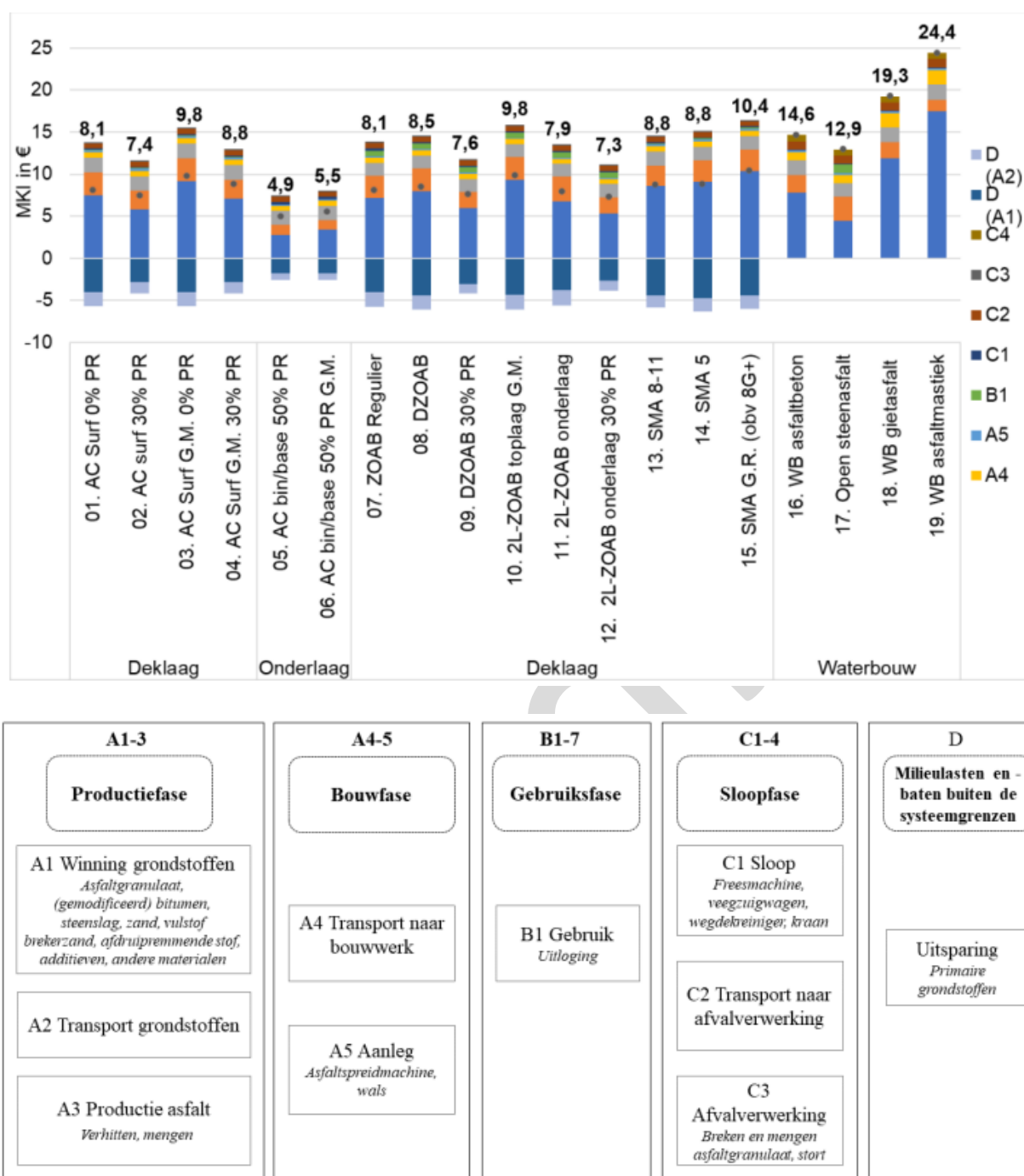
In het kader van dit programma hebben TNO (Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek), de Nederlandse Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), en EcoChain een levenscyclusanalyse opgesteld van 19 brancherepresentatieve asfaltmengsels. Aanleiding voor de studie is de wens van Rijkswaterstaat, gemeenten en provincies om de koolstofvoetafdruk van de infrastructuur omlaag willen brengen. Om deze voetafdruk te verlagen is het eerst noodzakelijk om de huidige milieu-impact te kennen en te kwantificeren, zodat verlagingen in de toekomst makkelijk en eenduidig aantoonbaar zijn. Om de milieu-impact van hun assets te kennen en deze via duurzame

aanbestedingen te kunnen verlagen, werd in een eerste stap een breed portfolio aan product-LCA's van 19 vaak gebruikte asfaltmengsels in kaart gebracht. (TNO, Vakgroep Bitumeuze Werken, Ecochain, 2018)

Figuur 16 illustreert de totale impact in milieukostenindicator¹⁹ (MKI) per fase voor de verschillende courante Nederlandse asfaltsamenstellingen. Voor de gedetailleerde analyse verwijzen we naar het rapport voor opname van brancherepresentatieve asfaltmengsels in de Nationale Milieudatabase – versie 2.1 (TNO, Vakgroep Bitumeuze Werken, Ecochain, 2018).

¹⁹ Een methode om aantoonbaar duurzaam asfalt te realiseren is het bepalen van de milieu kosten impact (MKI) - een som van 11 milieu-effecten - en CO₂-reductie op basis van de SBK bepalingmethode 'Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken (zie ook www.milieudatabase.nl)

“De **milieukostenindicator (ook wel de MKI)** is een single-score indicator uitgedrukt in euro's. Het voegt alle relevante milieueffecten samen in één enkele score van milieukosten die de milieu **schaduw prijs** /schaduwkosten van een product of project aantoont.” (Ecochain, n.d.)



Figuur 16: Milieu-impact uitgedrukt in MKI voor 19 courante gebruikte Nederlandse asfaltmengsels (TNO, 2020)

Uit Figuur 16 leiden we af dat de impact van materialen (A1), materiaaltransport (A2) en productie (A3) bij vrijwel alle asfaltmengsels 75-88% van de totale impact vormen. Bijdragen van aanleg (A5) en verwijdering (C1) zijn minimaal. Het transport naar (A4) en van (C2) het bouwwerk zorgt gezamenlijk voor een impact van ongeveer 1,0 MKI. De impact van uitloging gedurende de gebruiksfase (B) wisselt sterk per mengsel, waarbij open mengsels zoals ZOAB over het algemeen een hogere MKI in de B-module hebben dan dichte mengsels (AC en SMA). (TNO, 2020)

Het project 'Aantoonbaar Duurzaam Asfalt' moet het mogelijk maken de MKI en de CO₂-reductiewaardes voor de innovaties op uniforme en onderbouwde wijze aantoonbaar te maken. Dit is een uitdaging

omdat het niet enkel innovatieve mengsels (en dus buiten de 17 meest toegepaste standaard asfaltmengsels behoren) betreft, maar ook levensduurverlengende middelen, groene asfaltcentrales, producten/additieven uit andere ketens (zoals biobased producten) en duurzame voer- en werktuigen. (Kennisplatform CROW, 2021)

3.10.2 LUCHT

BRONNEN

De emissies naar de lucht bij asfaltcentrales bestaan enerzijds uit verbrandingsgassen en anderzijds uit stofdeeltjes. VOS en geuremissies komen ook voor doordat opgewarmde bitumen worden gebruikt in het proces.

Stofemissies kunnen op verschillende locaties ontstaan tijdens het asfaltmengproces, onder andere:

- Bij de opslag van minerale materialen;
- Tijdens intern transport, via wielladers en transportbanden;
- Tijdens het drogen en verwarmen van materialen;
- Bij het zeven, warme opslag en wegen van de warme minerale materialen;
- Tijdens het mengen;
- Bij het vullen en de opslag van vulstof;
- Tijdens het breken van asfaltpuin.

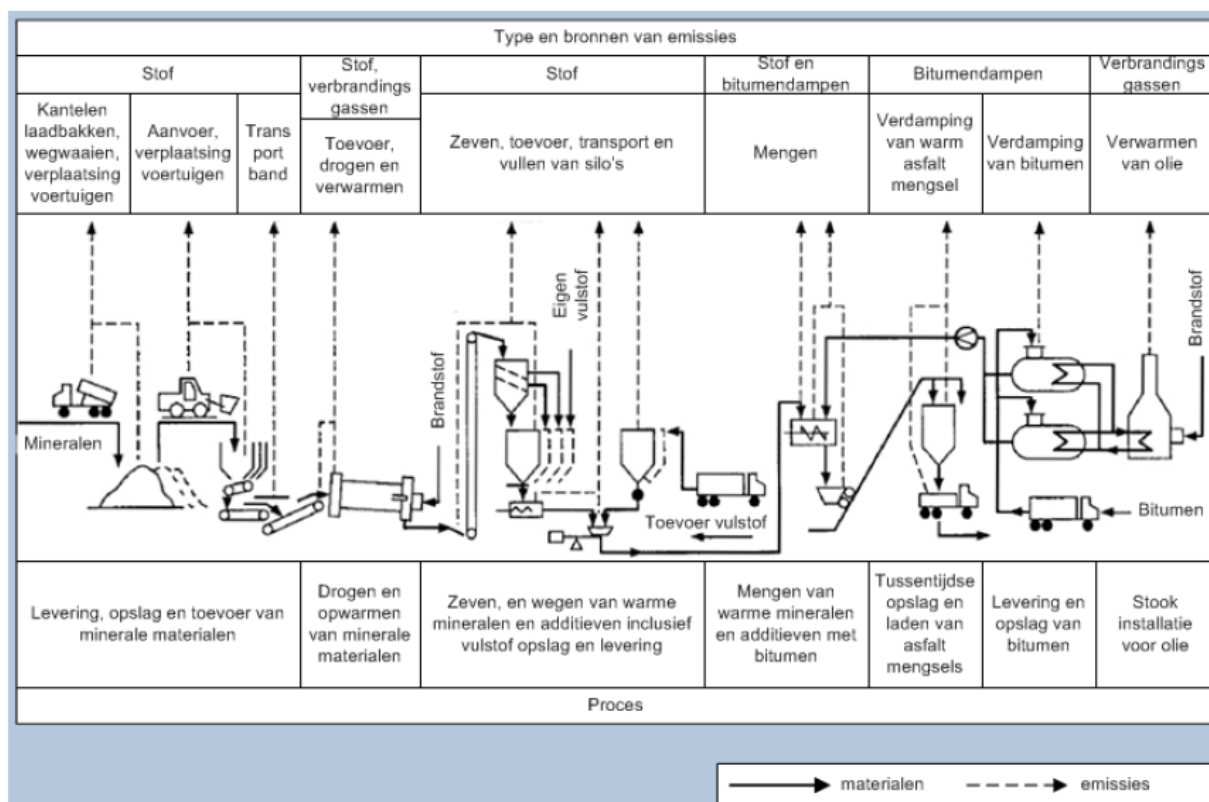
De grootste emissiebron van stof is de droogtrommel. Op droge, winderige dagen kan de bulkopslag van zand en granulaten echter ook een belangrijke emissiebron zijn.

Verbrandingsgassen komen van de droogtrommel, de paralleltrommel en van de stookinstallatie voor thermische olie voor het verwarmen van bitumen. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

VOS- en geuremissies zijn voornamelijk afkomstig van het verhitten van de asfaltgranulaten en de op- en overslag van bitumen. Deze processtappen vinden plaats op verschillende locaties en kunnen in de omgeving terecht komen, o.a.:

- Door verdringingsemisies bij het vullen van bitumentanks;
- In de mineralen droogtrommel (weliswaar weinig waarschijnlijk);
- In de paralleltrommel bij de warme toevoeging van asfaltgranulaten;
- Door ademverliezen bij de opslag en verwarming van bitumen in de bitumentanks;
- Bij de dosering en de menging van de verschillende materialen;
- Aan de ophaal- en overstortpunten;
- Op de wanden van de bakken waarin het asfaltmengsel gestort wordt door het gebruik van antikleefmiddel;
- Tijdens het lossen van het asfalt uit de menger;
- Tijdens de opslag van warm asfalt in buffersilo's;
- Tijdens het laden van vrachtwagens met vers asfaltmengsel. (Bova Enviro+, 2021)

In Figuur 17 worden de typen en bronnen van luchtmissies weergegeven samen met de overeenkomstige processtap.



Figuur 17: Lucht emissie bronnen bij asfaltcentrales (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

GELEIDE EN DIFFUSE EMISSIES

Luchtemissies kunnen worden opgedeeld in geleide en diffuse emissies. Bij asfaltcentrales worden de afvalgassen van de mineraal droogtrommel en de paralleltrommel naar de stoffilter geleid. In veel gevallen worden ook andere punten afgekast en afgeleid, zoals de menger en de ophaalbak. Deze worden samen via een schoorsteen geëmitteerd. Hierbij spreekt men over geleide emissies.

Bij stofemissies van op- en overslag of bitumendampen uit de menger of de asfaltwachtsilo's, spreekt men van diffuse emissies.

In Vlaamse asfaltcentrales worden de geleide emissies van afvalgassen opgevolgd via metingen in de schoorsteen. Volgens de regelgeving moeten deze metingen op regelmatige basis gerapporteerd worden, afhankelijk van het thermisch vermogen (VLAREM II). Het thermisch vermogen van asfaltcentrales in Vlaanderen ligt tussen 6 en 40 MWth (zie paragraaf 3.10.5), waardoor ze wettelijk 3-maandelijkse metingen moeten uitvoeren (zie paragraaf 2.4.1). Afdeling Handhaving van het departement Omgeving kan op eigen initiatief extra metingen uitvoeren. Op basis van de meetgegevens worden de emissies via de schoorsteen besproken.

De metingen worden steeds weergegeven bij 17% O₂. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

OVERZICHT VAN EMISSIEMEETRESULTATEN BIJ VLAAMSE ASFALTCENTRALES

In deze paragraaf worden de voornaamste luchtemissies besproken:

Voor elke parameter wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste bronnen en een visualisatie van specifieke meetresultaten. Figuren 16 tot 23 geven de emissies naar lucht weer voor asfaltcentrales van 2015 tot 2022. Er werd gewerkt met aangeleverde data van de afdeling Handhaving in het kader van zelfcontrole en ad-hoc metingen. Elk bolletje komt overeen met een emissiepunt. Enkele kanttekeningen dienen meegegeven te worden bij deze figuren:

- Waarden die als "< X" gerapporteerd zijn, tellen mee als X;

- Elk emissiepunt werd gemeten tijdens een specifieke bedrijfsvoering, met een variatie aan type asfalt en een variatie van het percentage asfaltgranulaat in het mengsel (van 0% granulaat tot uitzonderlijk zelfs 100% granulaat als testcases). Het percentage asfaltgranulaat is een belangrijk gegeven, maar werd slechts uitzonderlijk meegedeeld in de rapportage (en soms zelfs met een beperkte mededeling "met AG" zonder het percentage te specificeren). Ook al leert de ervaring uit de praktijk dat over het algemeen de verwerking van AG gepaard gaat met hogere emissies naar lucht, is het uit deze data dus niet mogelijk om zulke conclusies te trekken;
- Om de zichtbaarheid van de grafiek te bewaren, werden uitschieters ten gevolge van OTNOC (*Other Than Normal Operating Conditions* - tijdelijk slecht werkende of defecte installaties) uit de grafiek gehaald. Dit is bv. het geval voor stofemissies.

Tabel 13 geeft een overzicht van de emissieresultaten van asfaltcentrales in Vlaanderen gemeten door de centrales en de afdeling Handhaving over een periode van 2015 tot en met 2022.

Tabel 13: Overzicht emissieresultaten van asfaltcentrales in Vlaanderen (Eigen berekening op basis van aangeleverde data van Afdeling Handhaving)

Parameter	Meetparameter	Direct								Indirect	
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2021	2022
CO	25% percentiel [mg/Nm ³]	79	67	140	80	76	90	77	100	20	45
	Mediaan [mg/Nm ³]	154	253	299	227	154	128	157	155	28	70
	75% percentiel [mg/Nm ³]	280	377	378	412	320	274	260	227	32	168
	Aantal metingen [-]	63	58	61	81	54	46	48	74	8	32
	Aantal installaties [-]	15	16	14	13	14	8	8	13	2	3
NOX											
	25% percentiel [mg/Nm ³]	32	28	30	28	27	29	25	27	34	24
	Mediaan [mg/Nm ³]	37	34	33	35	33	35	29	31	38	30
	75% percentiel [mg/Nm ³]	41	38	39	38	39	43	35	38	39	41

Parameter	Meetparameter	Direct								Indirect	
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2021	2022
	Aantal metingen [-]	57	46	46	72	51	44	36	57	8	34
	Aantal installaties [-]	15	16	14	13	14	8	8	13	2	3
SO ₂											
	25% percentiel [mg/Nm ³]	3	2	4	3	3	2	2	2	5	2
	Mediaan [mg/Nm ³]	11	7	13	9	9	8	5	7	8	5
	75% percentiel [mg/Nm ³]	26	22	23	20	14	23	13	14	16	9
	Aantal metingen [-]	57	44	41	74	47	42	30	47	12	18
	Aantal installaties [-]	15	16	14	13	14	8	8	13	2	2
TOC											
	25% percentiel [mg/Nm ³]	19	24	39	14	13	13	21	28	13	15
	Mediaan [mg/Nm ³]	40	55	66	37	31	23	34	49	22	20

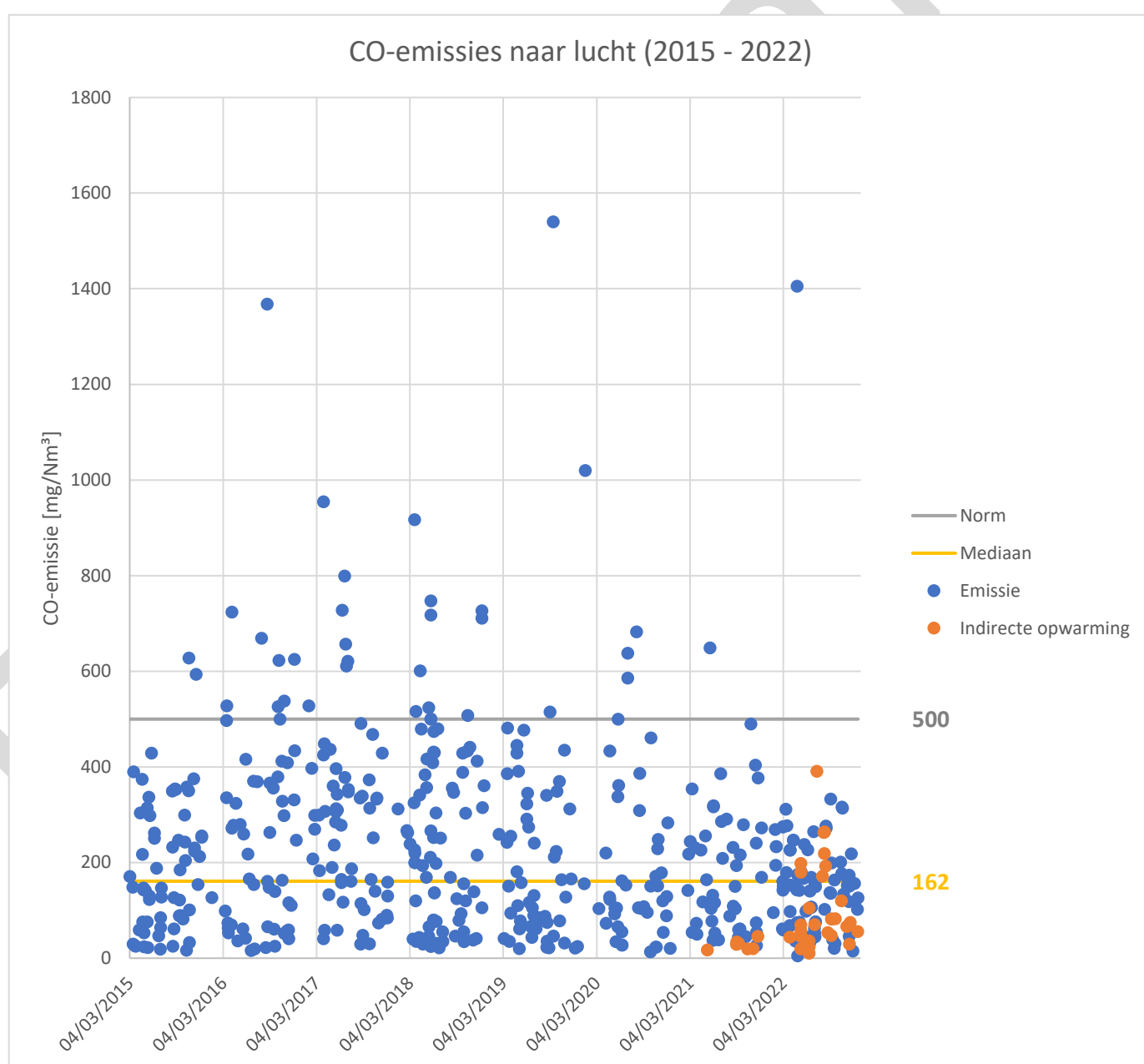
Parameter	Meetparameter	Direct								Indirect	
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2021	2022
	75% percentiel [mg/Nm ³]	58	94	116	87	76	44	58	72	29	34
	Aantal metingen [-]	56	47	42	74	51	43	36	55	13	27
	Aantal installaties [-]	15	16	14	13	14	8	8	13	2	3
Stof											
	25% percentiel [mg/Nm ³]	1,1	2,0	0,7	0,8	0,9	2,3	1,4	0,8	3,2	2,4
	Mediaan [mg/Nm ³]	3,2	5,0	1,8	2,8	2,0	6,7	3,3	1,4	11,3	3,8
	75% percentiel [mg/Nm ³]	11,1	10,5	5,7	5,4	8,9	9,1	8,4	6,9	11,5	6,8
	Aantal metingen [-]	56	46	52	69	51	38	40	56	5	25
	Aantal installaties [-]	15	14	14	13	14	8	8	13	2	2
Benzeen											
	25% percentiel [mg/Nm ³]	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,1	0,1

Parameter	Meetparameter	Direct								Indirect	
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2021	2022
	Mediaan [mg/Nm ³]	1,5	0,8	1,2	0,7	0,4	0,5	0,5	1,0	0,1	0,1
	75% percentiel [mg/Nm ³]	2,5	2,3	2,5	2,9	2,0	1,8	1,4	2,5	0,2	0,1
	Aantal metingen [-]	9	22	36	42	43	44	30	56	13	20
	Aantal installaties [-]	4	9	11	10	10	5	5	9	2	2
PAK's											
	25% percentiel [mg/Nm ³]	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07	0,03	0,03	0,05	-	0,03
	Mediaan [mg/Nm ³]	0,06	0,12	0,20	0,02	0,14	0,10	0,05	0,21	-	0,05
	75% percentiel [mg/Nm ³]	0,18	0,67	0,57	0,11	0,77	1,03	0,20	0,49	-	0,09
	Aantal metingen [-]	22	19	15	11	4	12	10	19	-	12
	Aantal installaties [-]	8	6	5	6	1	4	4	7	-	3

CO

CO wordt gevormd bij onvolledige verbranding. Het verbrandingsproces in een droogtrommel of paralleltrommel wordt beïnvloed door de geometrie, opstelling en slijtage van de droogtrommels en de afstelling van de branders. Verder wordt de emissie van CO ook beïnvloed door de aanwezigheid van fijn stof in de mineralen, de hoeveelheid waterdamp in de droogtrommel en het gebruik van gerecycled asfalt. Ondanks een goed afgestelde brander kunnen deze parameters resulteren in een hogere en fluctuerende CO-emissie in vergelijking met een klassieke verbrandingsinstallatie.

Figuur 18 toont de CO-emissies naar lucht voor asfaltcentrales met directe opwarming (blauwe bolletjes) en indirecte opwarming (oranje bolletjes). Het aantal emissiegegevens voor indirecte verwarming is relatief laag, maar de beschikbare data toont een significante daling van de CO-emissie, wat zou kunnen wijzen op een betere (efficiëntere) verbranding.

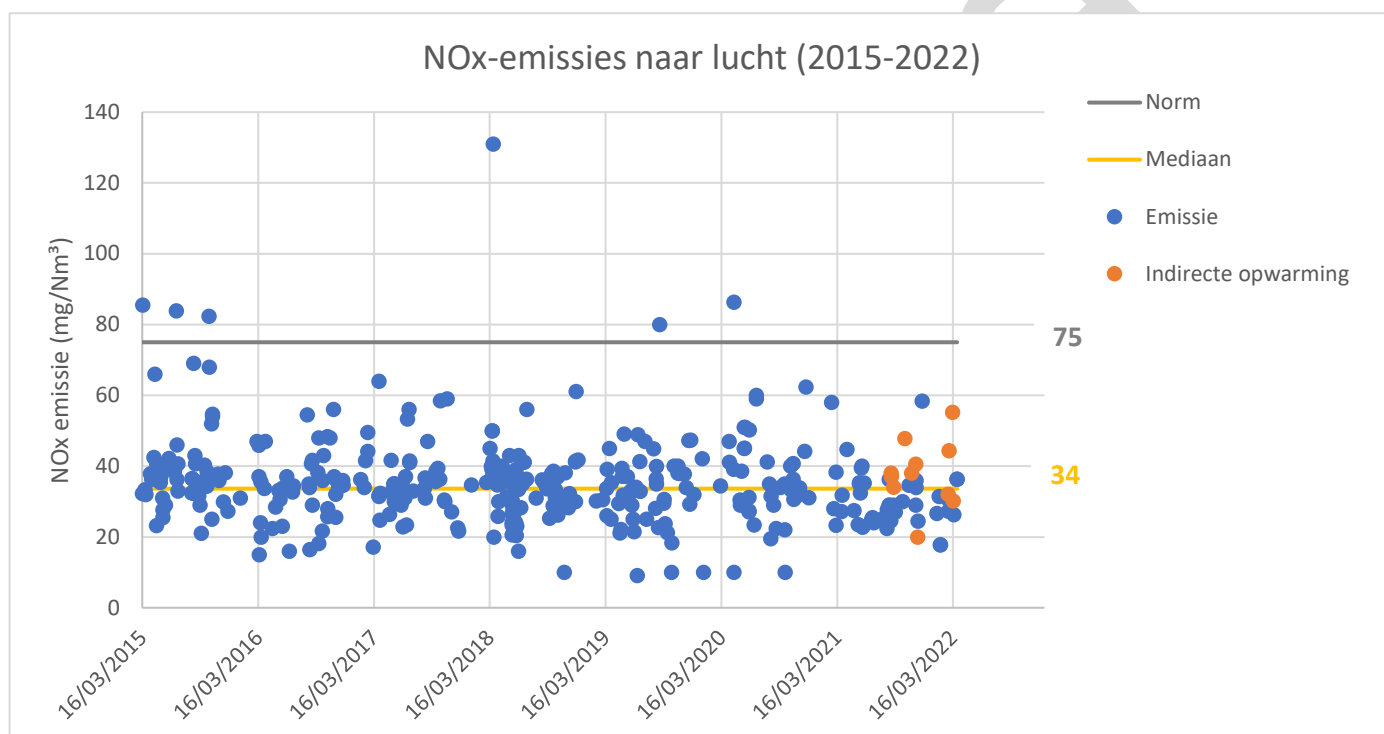


Figuur 18: CO-emissies naar lucht

NO_x

NO_x ontstaat door oxidatie van de stikstof uit de brandstof, maar ook door thermische oxidatie van de verbrandingslucht. De eerste reactie wordt bepaald door de samenstelling van de brandstof, de tweede is temperatuursafhankelijk.

Figuur 19 illustreert de NO_x emissies naar lucht voor asfaltcentrales met directe opwarming (blauwe bolletjes) en indirecte opwarming (oranje bolletjes). De meeste emissiepunten bevinden zich aanzienlijk onder de huidige norm (ca. 50% lager), en op het eerste gezicht lijkt er geen significant verschil tussen de twee stookmethodes (direct en indirect) voor de vorming van NO_x.

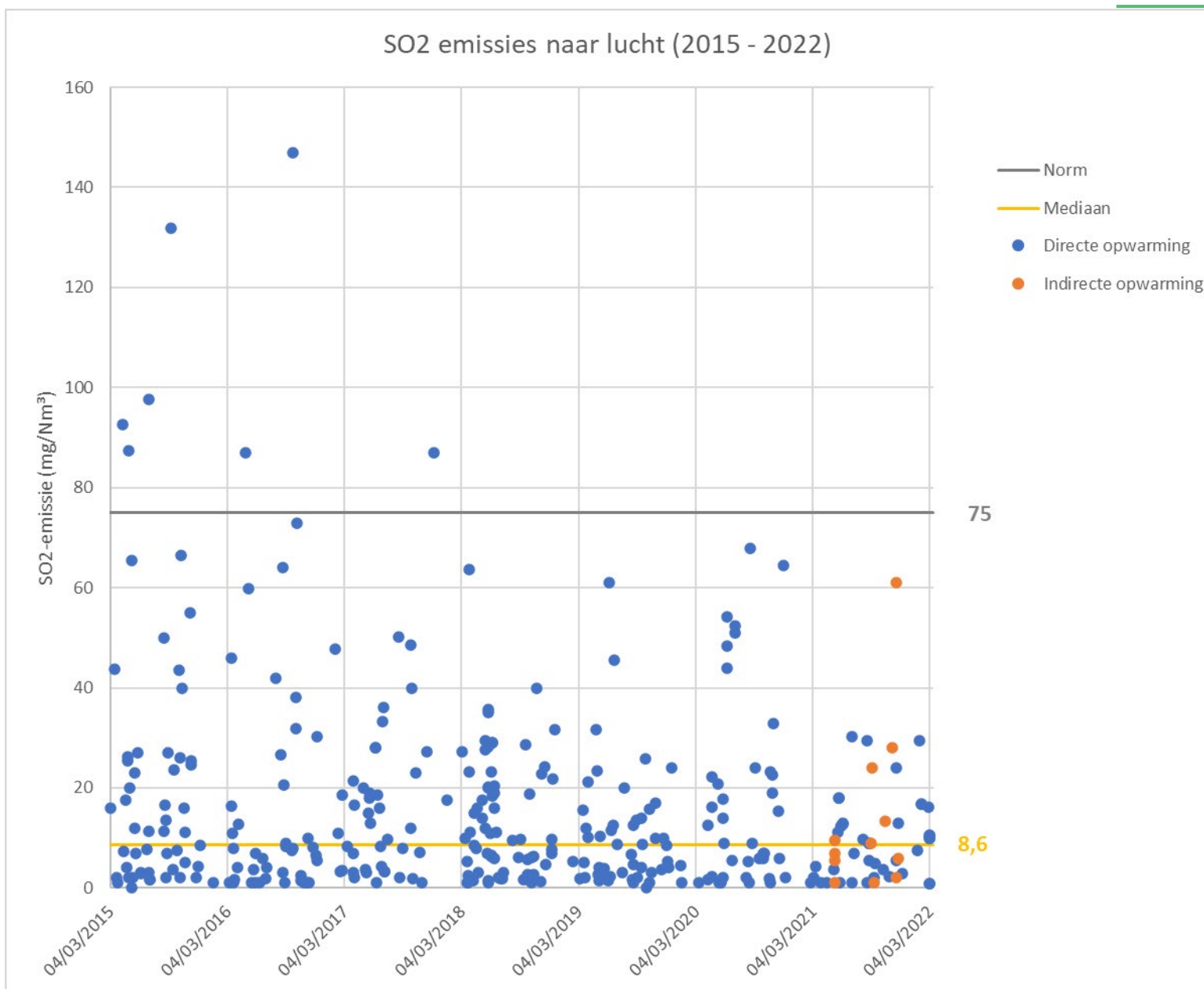


Figuur 19: NO_x-emissies naar lucht

SO₂

Het SO₂-gehalte wordt vooral bepaald door het zwavelgehalte in de brandstof. Zo is de uitstoot van SO₂ voor gas en gasolie beduidend lager dan voor zware stookolie (of bruinkool - Duitsland). Naast brandstof speelt ook de aard van de minerale materialen een rol voor de emissies van SO₂. Afhankelijk van de chemische samenstelling van de minerale stoffen kan SO₂ afkomstig van de verbrandingsgassen gebonden worden (bv. kalksteen) of kan er extra SO₂ vrijkomen (bv. hoogovenslakken of pyriet bevattende mineralen).

Figuur 20 laat de SO₂-emissies naar lucht zien voor asfaltcentrales met directe opwarming (blauw bolletjes) en indirecte opwarming (oranje bolletjes). De SO₂-emissies hangen nauw samen met de gebruikte brandstof, in het bijzonder het zwavelgehalte van de brandstof. Gasgestookte asfaltcentrales hebben een SO₂-emissie die ruimschoots onder de norm zit. Het verschil in stookmethode (direct vs. indirect) zal weinig invloed hebben op de SO₂-emissies, zoals ook blijkt uit de data.



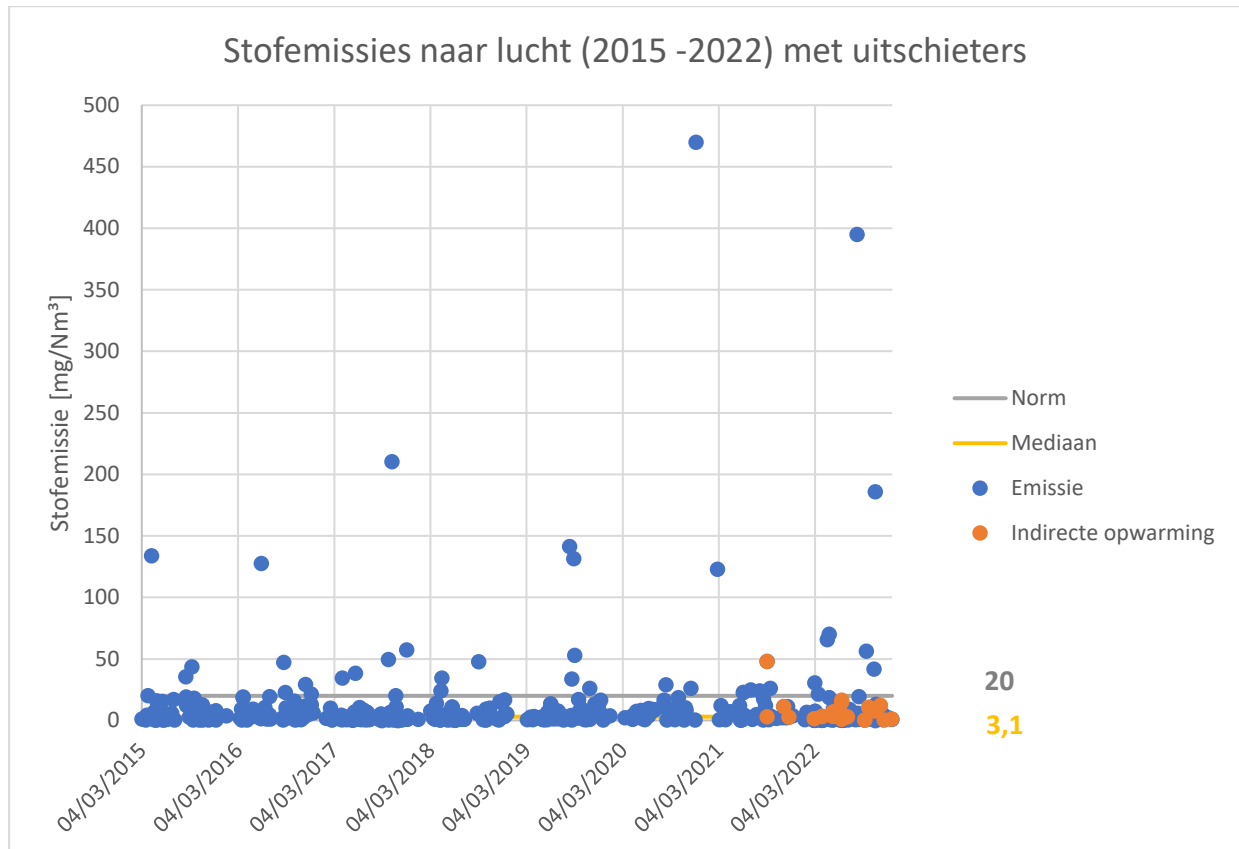
Figuur 20: SO2-emissies naar lucht

STOFEMISSIONS

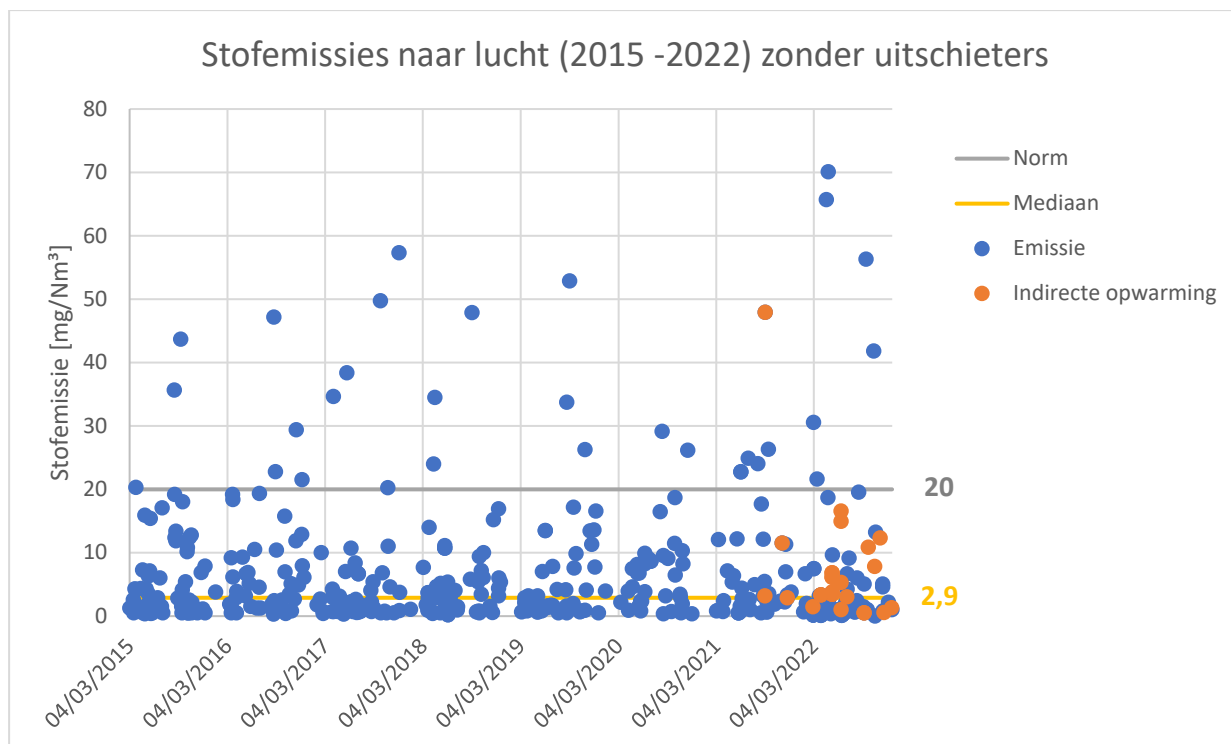
De stofemissies van de droogtrommel en andere ingekapselde delen van de asfaltcentrale kunnen worden afgezogen en behandeld, waardoor ze bijna geheel kunnen worden hergebruikt in het proces. Goed onderhoud en tijdig vervangen van de stoffilters zijn hierbij van cruciaal belang.

Figuur 21 en Figuur 22 tonen de stofemissies naar lucht voor asfaltcentrales met directe opwarming (blauwe bolletjes) en indirecte opwarming (oranje bolletjes). Zoals geïllustreerd wordt in de eerste figuur, zijn er enkele uitschieters aanwezig met een concentratie ver boven de toegestane norm (tot 470 mg/Nm³ met een norm van 20 mg/Nm³). Volgens de opmerkingen van de bedrijven die meegedeeld zijn bij de rapportage, is de oorzaak vaak een defecte of slecht werkende stoffilter.

Figuur 22 geeft een overzicht van de emissies zonder uitschieters. De mediaan van 3,17 mg/Nm³ toont aan dat bij normale procescondities met een goed werkende filter de norm makkelijk haalbaar is.



Figuur 21: Stofemissies naar lucht (met uitschieters)

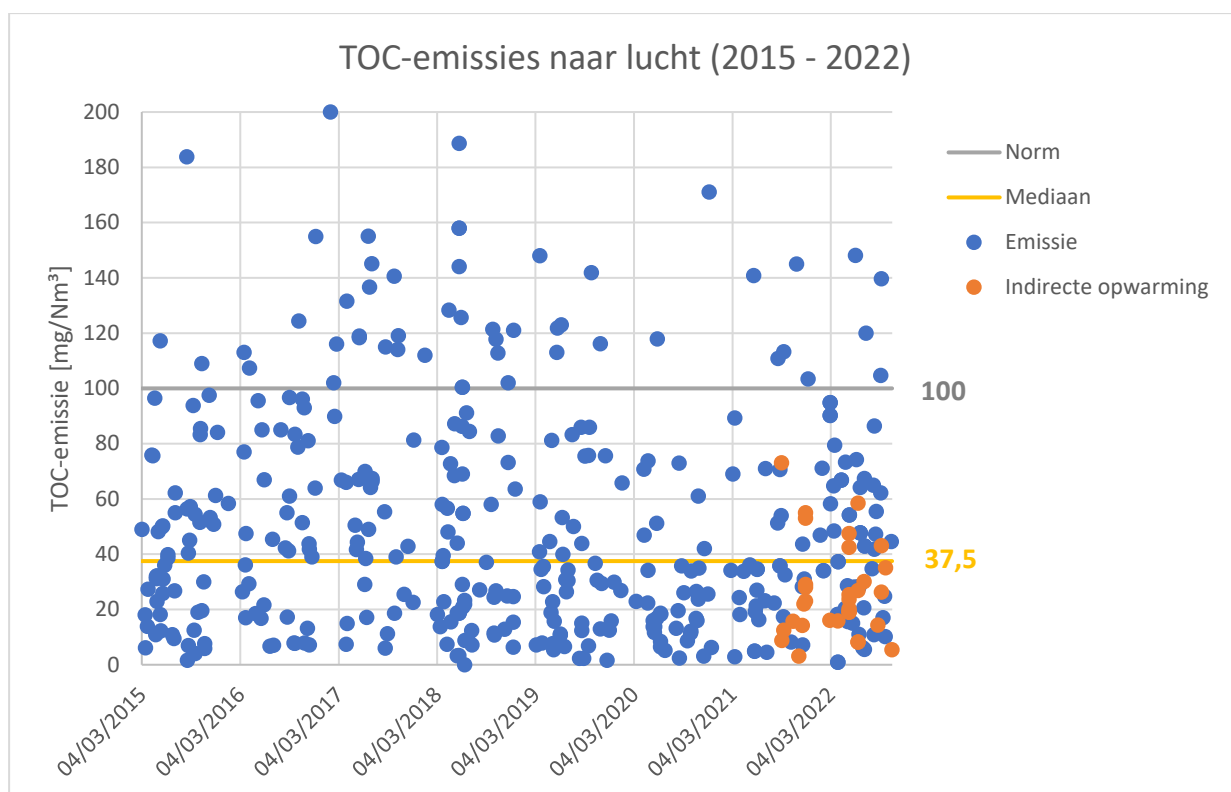


Figuur 22: Stofemissies naar lucht (zonder uitschieters)

VOS/TOC

VOS-emissies die via de schoorsteen worden geëmitteerd kunnen afkomstig zijn van het verbrandingsproces en de eventuele afzuiging van plaatsen waar bitumendampen ontstaan.

Organische stoffen worden in de sector asfaltcentrales gemeten via TOC-metingen (sectorale norm van 100 mg/Nm³). Figuur 23 toont de TOC-emissies naar lucht voor asfaltcentrales met directe opwarming (blauwe bolletjes) en indirecte opwarming (oranje bolletjes). Ten opzichte van de voorgaande parameters lijkt TOC een meer problematische parameter om onder controle te krijgen. Op basis van de gerapporteerde data en de mengselspecificatie die de bedrijven meedelen, wordt opgemerkt dat de TOC-waarden boven de norm van 100 mg/Nm³ vooral gelinkt zijn aan het gebruik van AG in het mengsel. Het aantal emissiegegevens voor indirecte verwarming is relatief laag, maar de beschikbare data toont een significante daling van de TOC-emissies, zowel met AG (tot 100% als testcase) als zonder gebruik van AG.

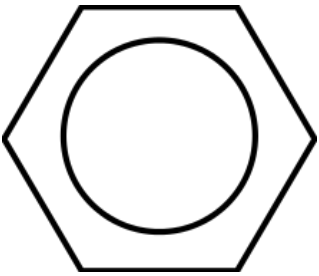


Figuur 23: TOC-emissies naar lucht

BENZEEN

Benzeen is een recentelijk geïdentificeerde parameter in de context van asfaltcentrales, en daarom wordt in deze BBT-studie extra aandacht aan benzeen besteed in vergelijking met andere, meer bekende parameters. Benzeen, een aromatische koolwaterstof met de chemische formule C_6H_6 , manifesteert zich als een kleurloze vloeistof bij kamertemperatuur en kenmerkt zich door een zoetige, doch enigszins onaangename geur. Het is geclassificeerd als een carcinogene stof, wat betekent dat het kanker kan veroorzaken. De fysico-chemische eigenschappen van benzeen zijn gedetailleerd weergegeven in Tabel 14:

Tabel 14: Fysico-chemische eigenschappen van benzeen

Parameter	Benzeen	Eenheid	
Structuurformule	C_6H_6	-	
Molgewicht	78,1	g/mol	
Smeltpunt	5,5	°C	
Kookpunt	80,1	°C	
Flampunt	-11	°C	
Oplosbaarheid in water	1,79	g/l	
Dampdruk @ 25°C / 1 bar	0,11	Bar	

Benzeen heeft twee natuurlijke bronnen, namelijk vulkanen en bosbranden. Het is ook een natuurlijk bestanddeel van ruwe olie, benzine, en sigarettenrook. In het milieu is de industrie de belangrijkste bron van benzeenemissies door het verbranden van kolen en olie, door benzeenafval en opslagactiviteiten. Ook door uitlaatgassen van motorvoertuigen, de verdamping van benzine aan tankstations, en tijdens asfaltproductie kan het benzeengehalte in de lucht stijgen. In tegenstelling tot het wegverkeer, waar benzeen zeer gespreid wordt uitgestoten, is de uitstoot bij de industrie geconcentreerder. Dit blijkt ook uit concentratiemetingen in de buurt van industriële bronnen.

In de lucht reageert benzeen met andere chemicaliën en breekt het binnen enkele dagen af (in water en bodems duurt dit langer), en het heeft geen bio-accumulerende eigenschappen (m.a.w. de concentratie stapelt zich niet op in planten of dieren).

De 'odor threshold limit' van benzeen in lucht, de minimale concentratie waarbij benzeen ruikbaar wordt, ligt tussen 1,5 en 4,7 ppm, wat overeenkomt met 4.800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tot 15.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Centers for Disease Control and Prevention, 2003). Deze concentraties zijn aanzienlijk hoger dan de concentraties die doorgaans rond een asfaltcentrale waarneembaar zijn (tussen 1 – 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), wat betekent dat benzeen niet de oorzaak kan zijn van geurhinder tijdens de normale bedrijfsvoering.

De Europese richtlijn 2008/50/EG van het Europees parlement en de Raad van 20 mei 2008 betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa legt een immissiegrenswaarde op voor benzeen als jaargemiddelde van 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze doelstelling werd in 2019 overal in Vlaanderen behaald (12/12 meetplaatsen). De emissienormen die Vlaanderen hanteert voor benzeen afkomstig van een Vlaamse asfaltcentrale zijn vastgelegd op 5 mg/Nm^3 vanaf een massastroom van 25 g/u (bijlage 4.4.2. van VLAREM II).

Ter vergelijking, in Nederland bestaat er een emissiegrenswaarde van 1 mg/Nm^3 vanaf een grensmassastroom van 2,5 g/u²⁰. De toegelaten benzeenconcentratie ligt in Vlaanderen dus 5 keer hoger (5 mg/Nm^3 vs 1 mg/Nm^3 , en de relevantiedrempel voor de massastroom zelfs 10 keer hoger (25 g/u vs 2,5 g/u).

In het Verenigd Koninkrijk geldt een emissiegrenswaarde van 5 mg/Nm^3 bij een grensmassastroom vanaf 10 g/u. (Bowen C., 2002)

De algemene emissienorm voor benzeen zoals opgenomen in VLAREM is in het verleden (daterend van 1995) overgenomen uit de Duitse TA Luft (1986).

Mogelijke oorzaken van benzeenemissies bij asfaltproductie:

In juni 2021 werd een onderzoek afgerond door de Nederlandse Vereniging van Bouw- en Infrabedrijven Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW) over de oorzaken en reducties van benzeenemissie bij asfaltproductie in Nederland. De voornaamste conclusies uit dit project zijn:

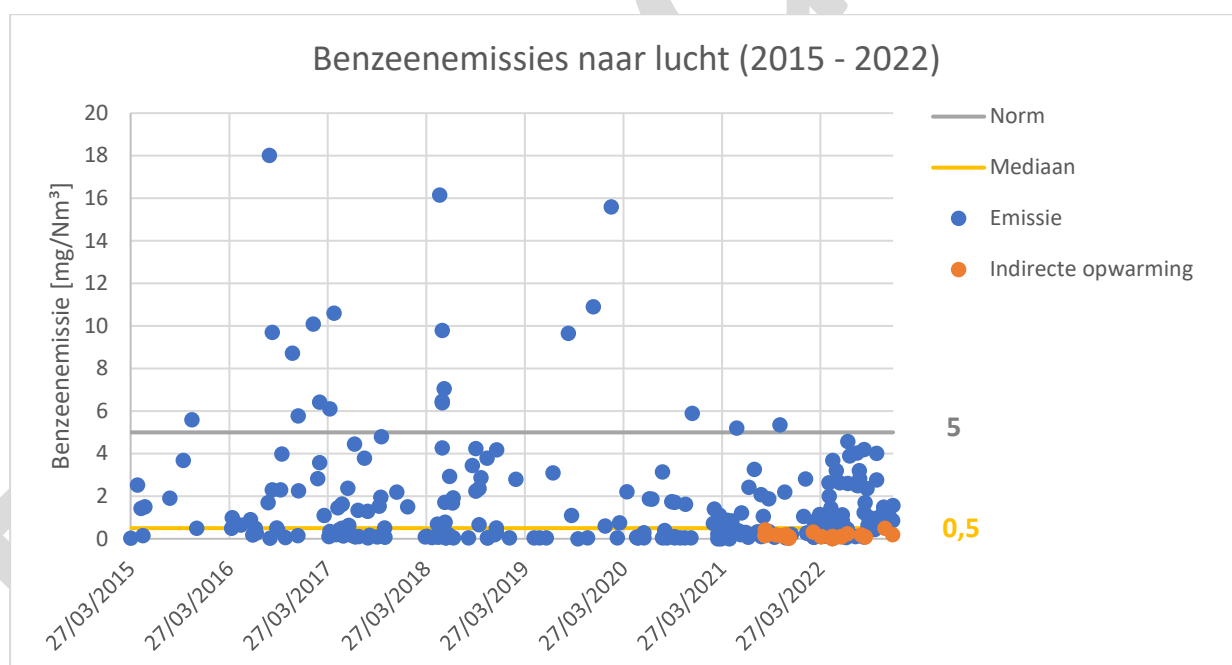
- De benzeenemissie ontstaat voornamelijk in de droogtrommel (zwarte trommel) waar asfaltgranulaat wordt gedroogd en verwarmd;
- De benzeenemissie ontstaat uit het asfaltgranulaat, waarbij het niet duidelijk is of deze emissie afkomstig is van verdamping van opgesloten benzeen of van de vorming van benzeen in de direct verwarmde trommel onder invloed van hoge temperaturen (het zogenaamde kraakproces waarbij benzeen wordt gevormd uit kraakproducten)
- Centrales met indirect verwarmde zwarte trommels halen doorgaans benzeenconcentraties lager dan 1 mg/Nm^3 ;
- Centrales met direct verwarmde zwarte trommels halen doorgaans benzeenconcentraties hoger dan 1 mg/Nm^3 (en soms ook hoger dan 5 mg/Nm^3);
- Asfaltgranulaat zonder fijne fractie (bv. 0-5 mm) zorgt voor een verlaging van de benzeenemissie in vergelijking met asfaltgranulaat waarbij de fijne fractie nog aanwezig is;

²⁰ Voor meer informatie over hoe de emissiegrenswaarde van 1 mg/Nm^3 tot stand is gekomen in Nederland, wordt verwezen naar Bijlage 2: Buitenlandse wetgeving - Nederland

- Tenslotte toont het onderzoek eveneens aan dat de benzeenemissie samenhangt met de temperatuur van het asfaltgranulaat:
 - De benzeenemissie blijft beperkt als het asfaltgranulaat wordt verwarmd tot 170°C (maximum gemeten asfaltgranulaat eindtemperatuur);
 - Bij directe verwarming van asfaltgranulaat is de kans groot dat een deel van het AG warmer wordt dan 300°C vanwege direct vlamcontact en extra warmteoverdracht door de straling van de vlam;
 - Uit de laboratoriumproeven blijkt dat de benzeenemissie (vorming) langzaam stijgt tussen 100°C en 300°C, en vanaf temperaturen >300°C versnelt tot 600°C.

Emissiemeetresultaten van benzeen bij Vlaamse asfaltcentrales

Benzeenemissies hangen nauw samen met TOC-emissies, besproken in de vorige paragraaf. Figuur 24 toont de benzeenemissies naar lucht voor asfaltcentrales met directe opwarming (blauwe bolletjes) en indirecte opwarming (oranje bolletjes). Deze emissiegegevens tonen de benzeenemissies bij gebruik van AG en zonder AG door elkaar. Over het algemeen kan er voldaan worden aan de huidige norm van 5 mg/Nm³ wanneer er geen asfaltgranulaat gebruikt wordt. Bij verhoogde concentraties aan benzeenemissies (> 2mg/Nm³) werd bij de rapportage onder procescondities gespecificeerd dat het ging om mengsels met AG, en er worden uitschieters waargenomen tot 18 mg/Nm³. Het aantal emissiegegevens voor indirecte verwarming is relatief laag, maar de beschikbare data toont een significante daling van de benzeenemissies, zowel met AG (tot 100% als testcase) als zonder gebruik van AG.



Figuur 24: Benzeenemissies naar lucht

Advieswaarde voor benzeen blootstelling:

Benzeen is een kankerverwekkende stof. “De Werelgezondheidsorganisatie (WGO) formuleert geen advieswaarden voor benzo(a)pyreen en benzeen, omdat er geen veilige waarden bestaan. De WGO drukt de schadelijkheid van deze stoffen uit als het aantal extra kankergevallen bij een levenslange blootstelling aan een bepaalde concentratie. [...] Voor benzeen is dit 1 extra geval op 10.000 bij 17 µg/m³, 1 op 100.000 bij 1,7 µg/m³ en 1 op 1.000.000 bij 0,17 µg/m³” (Vlaamse Milieumaatschappij (VMM),

2022). Algemeen wordt aangenomen dat er voor kankerverwekkende stoffen geen vastgesteld “veilig niveau” van blootstelling bestaat, en een beleid dat gericht is op het maximaal beperken van emissies wordt aanbevolen.

Sinds 2010 legt de Europese richtlijn Luchtkwaliteit een grenswaarde op van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de jaargemiddelde benzeenconcentraties in de omgevingslucht. Deze grenswaarde is wettelijk verankerd in bijlage 2.5.3 van VLAREM II.

Naar aanleiding van het MER-richtlijnenboek Mens-Gezondheid, dat voorschrijft dat de blootstellingsimpact van chemische stressoren die frequent voorkomen in milieueffectenrapporten bestudeerd moet worden, werd in 2017 een gezondheidskundige advieswaarde²¹ (GAW) voor benzeen bepaald. Deze opdracht vanuit Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG) werd door VITO uitgevoerd door het screenen van de GAW uit diverse bronnen, aan de hand van het protocol ‘*Protocol for the selection of health-based reference values (RV)*’.

Het besluit van het voorstel gezondheidskundige advieswaarde voor benzeen in omgevingslucht (chronische blootstelling) is **$0,038 \mu\text{g}/\text{m}^3$** en is gebaseerd op het onderzoek van Anses ‘*Valeur toxicologique de référence cancérigène par inhalation pour le benzène*’ (Agence nationale de sécurité sanitaire alimentation, environnement, travail (ANSES), 2014).

De procedure voor het bepalen van de GAW voor chronische blootstelling aan benzeen valt buiten de scope van deze studie. Voor meer informatie verwijzen we naar het VITO-rapport ‘Selectie gezondheidskundige advieswaarde voor parameter benzeen voor gebruik in MER’. (VITO, 2017)

Metten van benzeen blootstelling:

In 2021 werd een draagbare sensor ontwikkeld en op de markt gebracht die de effectieve blootstelling aan benzeen op personen meet. Omdat benzeen een kankerverwekkende stof is, en de werkgever verantwoordelijk is voor een veilige werkomgeving, werd het meetinstrument in de eerste plaats ontwikkeld voor beroepen waar benzeenblootstelling verwacht wordt (zoals de petroleumindustrie en andere chemische sectoren) om de blootstelling direct te meten en te controleren dat werknemers voldoen aan de wettelijke grenswaarden. Het meetinstrument is momenteel nog niet in gebruik en het meten van benzeenblootstelling is een omslachtig proces dat één tot meerdere dagen kan duren.

De test, ontwikkeld door het Amerikaanse SKC en het Nederlandse TNO, lijkt op een zwangerschapstest/Covid-test, waarbij de werknemer (of een andere persoon) onmiddellijk kan zien of de grenswaarden voor benzeen zijn bereikt. Omdat elke asfaltcentrale verschilt (op vlak van design, tonnages, percentage AG, ligging, meteorologische condities, enz.) kunnen deze sensoren inzicht geven in de werkelijke blootstelling aan benzeen bij omwonenden, en kan dit getoetst worden aan de door AZG voorgestelde maximale blootstellingswaarde van $0,038 \mu\text{g}/\text{m}^3$. (TNO, 2021)

PAK

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) zijn een uitgebreide groep van aromatische verbindingen die ontstaan bij onvolledige verbranding van organisch materiaal. Ze kunnen kankerverwekkend, mutageen en mogelijk endocrien verstorend zijn. Het inschatten van de gezondheidsrisico's als gevolg van blootstelling aan PAK is echter zeer moeilijk.

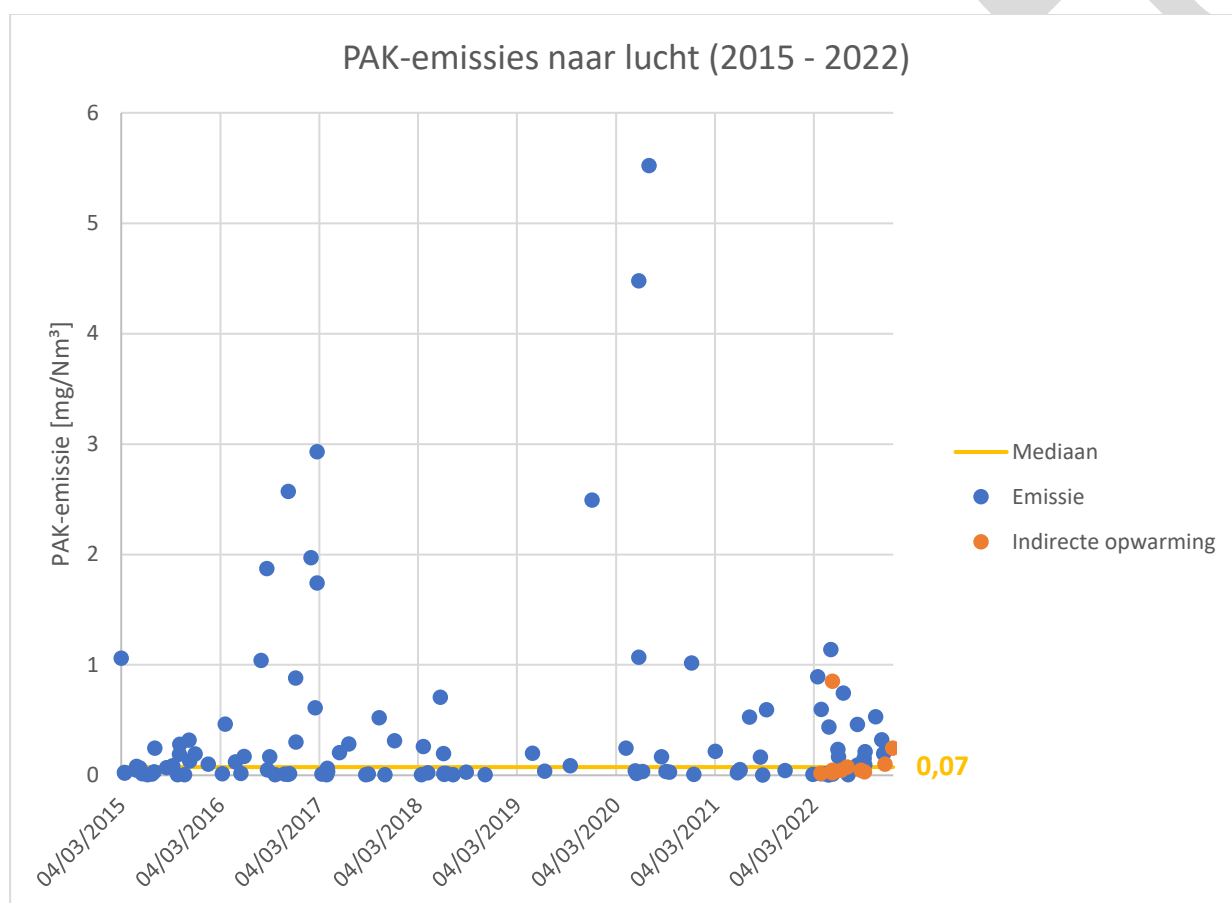
PAK's komen onder andere vrij bij het aanbranden van eten, de verbrandingsmotor van de wagen, het roken van sigaretten, en bij de productie van asfalt (voornamelijk tijdens het droogproces). Een aantal

²¹ De MER-deskundige dient de GAW die werd gelecteerd te gebruiken in het MER tenzij zij/hij kan argumenteren waarom zij/hij een andere GAW wil hanteren én dienst MER en AZG hiermee akkoord gaan.

kandidaat-BBT maatregelen in Hoofdstuk 4 voor het beperken van VOS, benzeen, en geur, zullen ook een positief effect hebben op de vorming en uitstoot van PAK's bij asfaltproductiecentrales. Sinds 1 mei 2019 wordt het hergebruik van PAK-houdend asfaltgranulaat voor specifieke toepassingen niet meer toegelaten (zie ook paragraaf 2.4.2), maar het blijft relevant om de noodzaak van een emissiegrenswaarde voor PAK's te evalueren.

Emissiemeetresultaten van PAK's bij Vlaamse asfaltcentrales

Figuur 25 toont de PAK-emissies²² naar lucht voor asfaltcentrales met directe opwarming (blauwe bolletjes) en indirecte opwarming (oranje bolletjes). Vanwege de beperkte meetgegevens voor centrales met indirecte opwarming, is het moeilijk om een uitspraak te doen over of deze methode al dan niet een significante daling van PAK-concentraties met zich meebrengt.



Figuur 25: PAK-emissies naar lucht

Gezondheidskundig advieswaarde van PAK's en beoordelingskader uit richtlijnsysteem mensgezondheid:

Naar aanleiding van het MER-richtlijnenboek Mens-Gezondheid, dat voorschrijft dat de blootstellingsimpact van chemische stressoren die frequent voorkomen in milieueffectenrapporten

²² Deze emissies hebben betrekking op de som van 17 PAK's, namelijk: Naftaleen, Acenaftyleen, Acenafteen, Fluoreen, Fenanthreen, Anthraceen, Fluorantheen, Pyreen, Benzo(a)anthraceen, Chryseen, Benzo(b)fluorantheen, Benzo(k)fluorantheen, Benzo(a)pyreen, Dibenzo(a,h)anthraceen, Indeno(123-cd)pyreen, en Benzo(ghi)peryleen.

bestudeerd moet worden, werd in 2017 een gezondheidkundige advieswaarde²³ (GAW) voor PAK's bepaald. Deze opdracht vanuit Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG) werd door VITO uitgevoerd door het screenen van de GAW uit diverse bronnen, aan de hand van het protocol '*Protocol for the selection of health-based reference values (RV)*'.

Het besluit van het voorstel gezondheidkundige advieswaarde voor PAK's in omgevingslucht (chronische blootstelling) is **0,012 ng BaP/m³** en is gebaseerd op het onderzoek van Anses '*Valeur toxicologique de référence cancérrogène par inhalation pour le benzène*' (Agence nationale de sécurité sanitaire alimentation, environnement, travail (ANSES), 2014)

De procedure voor het bepalen van de GAW voor chronische blootstelling aan PAK's valt buiten de scope van deze studie. Voor meer informatie verwijzen we naar het VITO-rapport 'Selectie gezondheidkundige advieswaarde voor parameter PAK's voor gebruik in MER'.

DIFFUSE EMISSIES

De belangrijkste oorzaken van diffuse stofemissie zijn het opwaaien van zand en stof dat zich ophoopt op de terreinen van asfaltcentrales, de activiteiten van het laden en lossen van materialen, en de manipulatie van deze materialen. Tijdens de opslag en vooral bij het gebruik van laadschoppen kan er zand en stof opstuiven. Het besproeien van de stapels granulaten met een waternevel vermindert de diffuse stofemissies, maar leidt door het hogere vochtgehalte tot een hoger energieverbruik om de granulaten te drogen.

Diffuse VOS-emissies ontstaan onder andere uit koolwaterstofdampen die vrijkomen bij de aanvoer, opslag en verpompings van (warm) bitumen. Bitumendampen kunnen bij verschillende onderdelen van de installatie vrijkomen, maar kunnen worden opgevangen en behandeld samen met andere emissies. Bij het vullen van bitumentanks worden de ontsnappende dampen niet afgezogen; deze verdringingsemisies en de ademverliezen die zich voordoen bij de opslag van bitumen worden tot de diffuse VOS-emissies gerekend. In Vlaanderen zijn de bitumentanks van de meeste centrales voorzien van watersloten, waardoor de VOS-emissies als gevolg van opslag verwaarloosbaar zijn. Bij belading kunnen er echter wel nog VOS-emissies vrijkomen.

Bitumendampen kunnen ook vrijkomen bij verschillende onderdelen van de aanmaakinstallatie. De menger is hierbij een belangrijk onderdeel. Of deze emissie geleid of diffuus is, hangt af van het concept van de centrale. Ten slotte kunnen VOS-emissies optreden bij het laden van het asfaltmengsel in vrachtwagens. De wanden van de laadbak worden immers besproeid met antikleefmiddel. Tot in de jaren '90 werd hoofdzakelijk gasolie gebruikt, dat grotendeels verdampte. Tegenwoordig gebruiken de Vlaamse asfaltcentrales alternatieve antikleefmiddelen (verplicht volgens VLAREM II Art. 5.30.2.4). Deze alternatieven zijn primair gericht op het voorkomen van bodemverontreiniging, maar verminderen ook VOS-emissies.

CO₂

CO₂-emissies zijn doorgaans gekoppeld aan het energieverbruik van een asfaltcentrale en worden besproken in paragraaf 3.10.5 Energie.

²³ De MER-deskundige dient de GAW die werd geselecteerd te gebruiken in het MER tenzij zij/hij kan argumenteren waarom zij/hij een andere GAW wil hanteren én dienst MER en AZG hiermee akkoord gaan.

3.10.3 GEURHINDER

ACHTERGROND VAN HET BEGRIIP GEUR(HINDER)

Omdat geurhinder een belangrijk thema is m.b.t. asfaltcentrales, wordt in deze BBT-studie een meer gedetailleerde toelichting gegeven over het concept van geurhinder. Voor deze toelichting wordt gebruik gemaakt van het Kennis- en informatiesysteem MER van het Richtlijnsysteem Lucht (Kennis- en informatiesysteem MER, 2021)

“Geur kan als een speciaal geval van luchtverontreiniging beschouwd worden. Een bron emitteert één of meerdere gasvormige verbindingen, deze verbindingen verspreiden zich in de omgevingslucht en komen uiteindelijk in de leefomgeving terecht. Pas wanneer de immissieconcentratie hoger is dan de detectielimiet van de menselijke neus zal er sprake zijn van geurwaarneming.

Van geurherkenning is pas sprake van zodra kan aangegeven worden om wat voor soort geur het gaat: zurig, rot, muf,... Of een geurwaarneming al dan niet als hinderlijk wordt ervaren, is afhankelijk van verschillende factoren, zoals o.a. geurconcentratie, geurkarakteristieken (intensiteit, frequentie, duur, aangenaamheid, locatie (bewoning),...

Geur is niet altijd relevant in een milieueffectrapportage. Voor een aantal plannen/projecten zal op basis van de specifieke situering van het plan/project ten opzichte van woonzones, buurtbedrijven,... gemotiveerd kunnen worden dat geur niet relevant is.

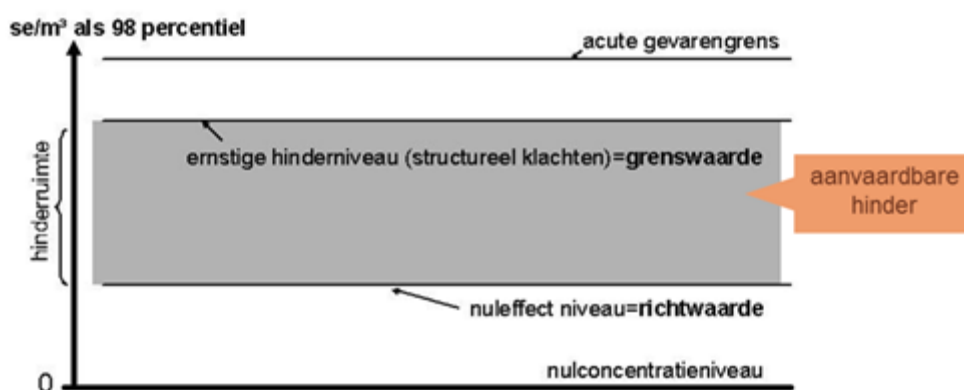
In volgende gevallen is geur wel te bespreken en te beoordelen:

- *Bij gebruik van geurgevoelige producten of processen: dit is bvb. het geval bij intensieve veeteeltbedrijven, slachthuizen en afvalverwerkingsinstallaties. Voor andere plannen/projecten moet afhankelijk van de specifieke situatie beoordeeld worden of er al dan niet geurgevoelige producten of processen aanwezig zijn.*
- *Bij aanwezigheid van hinder bij omwonenden: voor bestaande plannen/projecten kan ingeschat worden in welke mate de omwonenden al dan niet geurgehinderd zijn. Deze inschatting kan bvb. gebeuren aan de hand van een beperkte enquête bij omwonenden of op basis van reeds uitgevoerde hinderenquêtes in het studiegebied. Hierbij kan specifiek getoetst worden hoeveel % geurgehinderden er zijn en in hoeverre de percentages afwijken van de Vlaamse beleidsdoelstellingen (cf. visiedocument ‘de weg naar een duurzaam geurbeleid’).*
- *Bij aanwezigheid van potentiële hinder bij omwonenden: voor geplande plannen/projecten kan op basis van ontwerpgegevens of op basis van vergelijkbare installaties ingeschat worden of er potentiële geurhinder bij omwonenden kan optreden.*
- *Bij aanwezigheid van klachten: bij aanwezigheid van klachten over geurhinder moet geur behandeld worden. De afwezigheid van klachten wil niet zeggen dat geur niet behandeld moet worden, dit moet ingeschat worden op basis van (potentiële) hinder.*

Wat geur betreft is het Vlaams geurbeleid gebaseerd op volgende kernideeën:

- *als er hinder is, zijn BBT-maatregelen nodig om de hinder terug te dringen tot een aanvaardbaar niveau;*
- *als er geen hinder is, zijn geen acties of maatregelen nodig;*
- *ernstige hinder is nooit toelaatbaar;*
- *nul-emissies zijn niet realistisch.*

Aanvaardbare hinder situeert zich ergens tussen het nuleffect niveau (of de richtwaarde) en het niveau waarbij er ernstige klachten beginnen optreden (of de grenswaarde).



Figuur 26: Situatie van aanvaardbare (geur)hinder in het Vlaams geurbeleid (Kennis- en informatiesysteem MER, 2021)

Beoordeling i.f.v. geur

De beoordeling van de berekende impact gebeurt ten opzichte van een beoordelingskader. Dit kader kan bestaan uit een reeks beschermingsniveaus (richt- en grenswaarden) of uit een beschikbaar criterium voor aanvaardbare hinder. Het begrip “aanvaardbare hinder” is geen statisch gegeven. Wat nu nog aanvaardbaar is, hoeft binnen een termijn van bvb. 10 jaar niet meer aanvaardbaar te zijn. Bijkomende investeringen in functie van voortschrijdende BBT kunnen ervoor zorgen dat dit niveau meer en meer evolueert in de richting van het nuleffect niveau.

Bij het beoordelen van het geureffect worden volgende aspecten in overweging genomen:

- Milieuhygiënische aspecten: de geurbelasting (concentratie/intensiteit, frequentie en duur) en het hedonisch karakter of de hedonische waarde (mate van aangenaamheid) van een geur;
- Milieurechterlijke aspecten: voldoen aan de normale zorgplicht, rechterlijke interpretaties (precedenten) van de term ‘aanvaardbare hinder’, juridische waarde van de begrippen grenswaarde en richtwaarde;
- Contextuele aspecten: de geurgevoeligheid van de omgeving, de aanwezigheid van achtergrondgeuren, treden er cumulatieve effecten op, gaat het om een nieuwe of bestaande situatie;
- Sociaal-economische en financiële aspecten: de gevolgen van de toepassing van een bestaande of voorgenomen “geurnorm” voor het bedrijf (bedrijfsimpacttoets), kosten-batenafweging;
- Technologische aspecten: Kan de bestaande of voorgenomen “geurnorm” bereikt worden met toepassing van de Best Beschikbare Technieken, of zijn verdergaande maatregelen nodig en op de markt beschikbaar;
- Maatschappelijke schade: een indicator hiervan is de waardedaling van woningen.”

In de volgende paragraaf wordt de geurhinder afkomstig van asfaltcentrales meer in detail toegelicht.

ASFALTCENTRALES EN GEURHINDER

Asfalt is een reukloze vaste stof bij omgevingstemperatuur, maar bij de productie wordt het mengsel aangemaakt bij ongeveer 180 °C. De asfaltproductie omvat een stookproces om de granulaten te drogen en op te warmen en een manipulatie van warm asfalt. Hierbij ontstaan op diverse plaatsen gasvormige emissies, en deze emissies kunnen aanleiding geven tot een waarneembare geur. Deze worden toegeschreven aan vluchtige organische componenten. Speciale additieven, zoals adhesieverbeterende middelen of bepaalde soorten polymeren kunnen eveneens een waarneembare geur emitteren, maar het geurprobleem is hoofdzakelijk verbonden met het gebruik van bitumen en AG. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat niet alle stoffen die geurhinder veroorzaken schadelijk zijn voor de gezondheid, en omgekeerd geldt hetzelfde: niet alle stoffen die schadelijk zijn voor de gezondheid kunnen waargenomen (geroken) worden door de mens.

De emissies van de mineralentrommel en de paralleltrommel worden via een schoorsteen verspreid. Bij niet-omkaste installaties komen de emissies van de menger, de bitumentanks en het verladen op

grondniveau vrij. De geuremissie van installaties voor het warm recyclen van asfalt (via een paralleltrommeldroger) kan hoger zijn dan van installaties voor asfalt zonder AG.

GEURBRONNEN

De belangrijkste bronnen van geurende emissies en dus mogelijke bronnen voor geurhinder bij het asfaltproductieproces zijn:

- vullen en ontluchting van verwarmde bitumenopslagtanks;
- ademverliezen van bitumentanks;
- rookgassen droogtrommel met onvolledige verbranding;
- schoorsteen van de droogtrommel;
- de menger;
- ophaalbaan en overstortpunten;
- lossen van het omhulde mengsel in de ophaalbak;
- vullen van de geïsoleerde asfaltsilo's;
- vullen van de vrachtwagens met vers asfaltmengsel.

Indien asfaltrecyclage toegepast wordt, komen hier nog bij:

- opslag van asfaltgranulaat;
- paralleltrommel of mengtrommel bij asfaltrecyclage (te hoge opwarming, resten teerhoudend asfalt);
- vullen van de buffersilo's.

Tijdens het opwarmen van asfaltgranulaat komen er extra VOS-componenten vrij (incl. benzeen) wat vermoedelijk een gevolg is van andere/oude bitumensamenstellingen, gecombineerd met deels de gevolgen van gedesintegreerde bitumen door verouderingsprocessen, en een te hoge temperatuur aan de oppervlakte van het AG door direct contact met de brandervlam. In essentie kan men dus stellen dat bitumen, het bindmiddel van de verschillende bestanddelen (stenen, zand, vulstof, ...) van asfalt, verantwoordelijk is voor de emissies van VOS-verbindingen en geur. Bitumen is een product dat verkregen wordt tijdens de raffinage van aardolie. Het is de zwaarste fractie van het raffinageproces en bevat voornamelijk organische C20 – C40 verbindingen. Wanneer het bitumen opgewarmd wordt om het bewerkbaar te maken, vervluchtigen de lichtere fracties (zoals (cyclo)-alkanen en aromaten) en komen deze in de omgevingslucht terecht. Sommige groepen hebben door de aanwezigheid van carbozuren en thiolen een zeer lage geurdrempel, die zorgen voor de typische asfaltgeur die ervaren wordt en voor hinder kan zorgen.

Specifieke geurmoleculen kunnen gemeten en gekwantificeerd worden, maar geurhinder blijft een subjectief aspect. De sector geeft hierover aan dat zij seizoens- en tijdsgebonden dienen te werken om de hinder en files op de weg te beperken. Deze werken worden daarom zoveel mogelijk uitgevoerd tijdens verlofperioden, avonden, nachten, schoolvakanties, enz. Dit maakt dat mensen op deze momenten vaak thuis zijn (en tijdens mooi weer buiten zitten) en gevoelig(er) zijn voor (het waarnemen van) onaangename geuren. Bovendien is gebleken dat de klachten soms niet 1 op 1 overeenkomen met de dagen dat er effectief geproduceerd wordt. M.a.w. er valt niet uit te sluiten dat sommige klachten verkeerdelijk gelinkt worden aan asfaltcentrales (de zogenaamde vals-positieve klachten). Het opmaken van een klachtenregister (zie paragraaf 4.4.2) kan hier in de toekomst meer inzicht in geven.

Een belangrijke kanttekening die vermeld dient te worden is dat de benzeenemissies in de meeste gevallen niet gelinkt zijn aan of de oorzaak zijn van de geurhinder. Benzeen heeft een zoete geur en heeft een relatief hoge geurdrempel die vele malen hoger is dan de concentraties die worden uitgestoten tijdens de normale bedrijfsvoering (zie paragraaf 3.10.2).

VLAAMS GEURBELEID

Bij de uitvoering van het Vlaams geurbeleid²⁴ wordt voorrang gegeven aan de pistes waarvoor een draagvlak is bij de betrokken doelgroepen, zoals de introductie van goede geurpraktijken. Deze codes zijn juridisch niet bindend, maar geven wel aan hoe geurhinder gemeten, beoordeeld en onder controle kan worden gehouden of gebracht.

In dit kader werd een sectorale code van goede geurpraktijk voor de asfaltcentrales opgemaakt.

“Met een code van goede geurpraktijk (CVGGP) kunnen aan vergunningverleners, toezichthouders, deskundigen, consultants en (milieu)verantwoordelijken van asfaltcentrales de bouwstenen aangereikt worden om de geuroverlast rondom een asfaltcentrale te meten, te berekenen, te beoordelen en, indien nodig, te beheersen. Wat dit laatste aspect betreft, zal in deze code van goede geurpraktijk logischerwijze worden gerefereerd naar de maatregelen opgenomen in de BBT-studie. De meerwaarde van deze CVGGP situeert zich voornamelijk in de aanreiking van een instrumentarium om de geur op en rondom een asfaltcentrale te meten, te berekenen en te beoordelen.” (Departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse Overheid, 2015)

De totstandkoming en toepassing van deze code van goede geurpraktijk voor de asfaltcentrales bleek echter niet voldoende te zijn om de geurhinder volledig op te lossen. Uit cijfers en ervaring van de afdeling handhaving blijkt dat asfaltcentrales nog steeds een bron kunnen zijn van geurhinder rondom het terrein. Tot slot is het eveneens de vraag of deze code in alle probleemsituaties werd toegepast, en of aan een potentieel negatieve beoordeling van de hindersituatie ook de noodzaak voor bijkomende maatregelen werd gekoppeld. Dit dient nog verder geëvalueerd te worden.

INVLOED OP DE OMGEVING

Geurhinder die in de buurt van bedrijfsterreinen van asfaltcentrales ervaren wordt, wordt veelal veroorzaakt door de emissie van afgassen uit de schoorsteen van de centrale, die zich over een grotere afstand in de atmosfeer kunnen verspreiden, afhankelijk van de schoorsteenhoogte en meteorologische omstandigheden. Deze emissies zijn grotendeels afkomstig van de paralleltrommel, de mineralentrommel, en eventueel overige emissiepunten die worden opgevangen en naar de schoorsteen afgeleid worden. De bitumendampen en asfaltdampen die vrijkomen hebben een actieradius die meestal beperkt blijft tot het terrein en de directe omgeving van de centrale zelf. Bij niet-omkaste installaties komen de emissies van de menger, de bitumentanks en het verladen op grondniveau vrij.

Diffuse emissies, d.w.z. emissies die dicht bij het maaiveld worden geëmitteerd, zijn meestal niet ver buiten de terreingrens waarneembaar en geven dus in normale omstandigheden ook geen aanleiding tot geurhinder. (Bova Enviro+, 2021)

De geurhinder op grotere afstand van de asfaltcentrale wordt meestal veroorzaakt door de rookgassen uit de schoorsteen en is afkomstig van de mineralentrommel en de paralleltrommel. De plaats waar de geurpluim eventueel hinder veroorzaakt, is afhankelijk van meteorologische omstandigheden en van de hoogte van de schoorsteen.

OVERZICHT VAN GERAPPORTEERDE GEURKLACHTEN

Afdeling Handhaving leverde onderstaande cijfers aan m.b.t. het aantal ontvangen geurklachten:

Sinds 2015 werden er 2359 geurklachten ontvangen door Afdeling Handhaving gelinkt aan asfaltcentrales, op een totaal van 15919 geurklachten.

²⁴ Zie ook visiedocument duurzaam geurbeleid (<https://omgeving.vlaanderen.be/beleid-geurhinder>)

De sector asfaltcentrales wordt vertegenwoordigd door 20 klasse 1-bedrijven, op een totaal van 18.000 klasse 1-bedrijven (alle sectoren samen). Hieruit kunnen we concluderen dat 0,1% van alle klasse 1-bedrijven (asfaltcentrales) verantwoordelijk is voor 14,8% van alle ontvangen klachten. In dit opzicht zijn asfaltcentrales oververtegenwoordigd m.b.t. geurklachten. (Afdeling Handhaving, persoonlijke communicatie, 2022)

3.10.4 GELUID

GELUIDSBRONNEN

Geluid is afkomstig van verschillende onderdelen van de asfaltcentrale, met name:

- De centrale zelf:
 - Mengtrommel;
 - Brander;
 - Granuleerinstallatie voor asfaltgranulaat ;
 - Ventilatoren;
 - Transportsystemen (banden en jacobsladders);
 - Aandrijvingen en motoren van weeginstallaties;
 - Trilzeven;
 - Procesventilatoren;
 - Enz.
- Opslagterrein voor basismateriaal zoals grind, zand, gebroken asfalt, met vultrechters en doseerinstallaties.
- Intern en extern transport, shovels, vrachtwagens.

Uit deze bovengenoemde geluidsbronnen is de zwarte trommel met brander waarbij asfaltgranulaat wordt gemengd met nieuw materiaal, samen met de transportsystemen, één van de belangrijkste geluidsbronnen.

Het geluidsvermogen blijkt weinig afhankelijk te zijn van het te produceren asfalttype, en varieert door de invloed van de aanwezigheid van een recyclingdeel en in mindere mate van al dan niet toevoeging van steenslag en van de staat van onderhoud. Bij een open installatie wordt deze geluidsemisatie vrij naar de omgeving afgestraald.

Moderne installaties worden omwille van bedrijfsorganisatorische en akoestische randvoorwaarden meer en meer inpandig opgesteld. Hiermee kan een groot deel van de naar de omgeving stralende geluidsemisatie worden gereduceerd.

De geluidsemisatie van een asfaltcentrale wordt dan bepaald door de akoestische kwaliteit van het gebouw met daarin de stationaire bronnen, inclusief eventuele randapparatuur en compressoren, alsook de aanwezige mobiele bronnen en opslagactiviteiten die in open lucht plaatsvinden, zoals transport en grondverzetwerkzaamheden. Tenslotte is het ook zo dat hoe beter de centrale zelf geïsoleerd wordt, hoe meer de geluidsemisatie bepaald wordt door de niet in het gebouw aanwezige geluidsbronnen, zoals onder meer de mobiele bronnen.

Een verdere reductie van de geluidsemisatie kan bekomen worden door bv. de keuze van geluidsarme voertuigen in te zetten, en door op adequate plekken geluidsafschermingen te voorzien.

Een aantal courante maatregelen die gebruikt worden ter beperking van de geluidshinder op en naast het terrein zijn onder meer:

- Dubbelwandige beplating, akoestisch ontkoppeld van de installatie
- Geluidgedempte openingen in de gevels;

- Geluidgedempte voorzieningen aan buiten opgestelde bronnen;
- Gebruik van geluidarme mobiele bronnen;
- Keerwand van 5 meter hoogte op daartoe geëigende posities rond de inrichting. (Asfaltblij, 2004)

OVERZICHT VAN GERAPPORTEERDE GELUIDSKLACHTEN

Afdeling Handhaving leverde onderstaande cijfers aan m.b.t. aantal ontvangen geluidsklachten:

Sinds 2015 tot heden werden er in totaal 2741 klachten m.b.t. asfaltcentrales gerapporteerd, waarvan 152 over geluidshinder (5,5%). Een groot deel van deze geluidsklachten waren toe te schrijven aan vrachtwagens die 's morgensvroeg (voor 6u) of 's avonds (na 21u) operationeel zijn. (Afdeling Handhaving, persoonlijke communicatie, 2022)

3.10.5 ENERGIE

Steeds meer wordt van asfaltcentrales verwacht dat zij op een zo duurzaam mogelijke manier produceren, waarbij energiebesparing en de gekoppelde reductie van de CO₂-uitstoot van groot belang zijn. Vanuit de overheid wordt dit mede gestuurd door middel van emissierechten, waarbij bedrijven kosten moeten maken om CO₂ te mogen uitstoten. Hierbij loont het om te investeren in onderzoek om de energiekosten (en verbruik) te reduceren, wat kan leiden tot een versterkte concurrentiepositie. (Arbeider, Miller, & van der Spiegel, 2016)

BRONNEN

In een asfaltcentrale wordt vooral thermische energie gebruikt, afkomstig van het verbranden van fossiele brandstoffen. Het thermisch aandeel is 90% van het totale primaire energieverbruik (Smeets, J., 2013).

De grootste bronnen van energieconsumptie bij de productie van warm asfalt zijn de **droogtrommels**, waar meer dan 80% van het energieverbruik aan wordt toegeschreven. De witte trommel is hierbij de grootste energieverbruiker. Bij warme recyclage komt hier nog een paralleltrommel bij. Ook bij koude recyclage zal er een hoger verbruik zijn omdat de minerale producten op een hoge temperatuur gebracht moeten worden om de asfaltgranulaten op te warmen. In de droogtrommels worden thermische branders gebruikt die in Vlaanderen door aardgas, gasolie of stookolie worden voorzien (het gebruik van vaste fossiele brandstoffen zoals poederkool is zeer beperkt). Andere thermische verbruikers zijn verwarmingsinstallaties voor bitumentanks. Deze bitumentanks kunnen via een stookinstallatie voor thermische olie worden verwarmd of via een elektrische verwarming.

Naast thermische energie heeft een asfaltcentrale ook elektrische verbruikers. Onder deze noemer vallen componenten die aangedreven worden door elektromotoren zoals het voordoseersysteem, transportsystemen, het roteren van de droogtrommels, ventilatie- en ontstoffingsinstallatie, zeef- en doseerinstallatie, weegeenheden, menger, ophaalbak, ventilatoren, pompen en compressoren, verlichting, elektrisch labomaterieel. Kortom, alle elektrische componenten voor de aansturing van de centrale, van voordoseerinstallatie tot en met de laaddeuren voor de asfaltmengsels.

Voor de verplaatsing van de materialen worden wielladers gebruikt die voorzien worden van (diesel)brandstof door een eigen tankinstallatie.

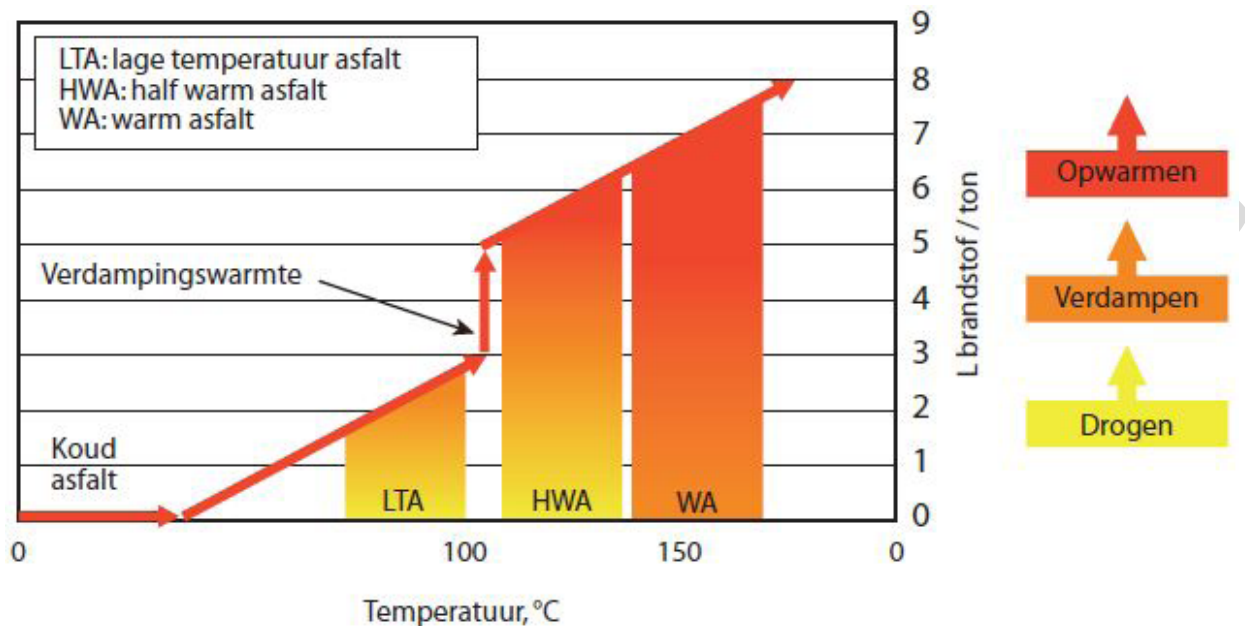
Tenslotte beschikken sommige asfaltcentrales over een of meerdere breekinstallaties voor asfaltgranulaten die brandstof verbruiken. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

INVLOED VAN HET PROCES

Van grote invloed op de hoeveelheid benodigde energie is de hoeveelheid water in de mineralen en asfaltgranulaten. Ook het aantal productiestarts en -stops bij mengselwisseling draagt in belangrijke mate bij aan het verbruik van energie.

Hoe hoger de temperatuur van het asfaltmengsel moet zijn, hoe hoger het energieverbruik zal zijn. Vandaar dat men, door de stijgende energieprijzen en de CO₂-emissiehandel, meer en meer naar asfaltproductie bij verlaagde temperaturen (AVT) kijkt. Er is al veel onderzoek gebeurd en er zijn al bedrijven die deze technieken toepassen.

In Figuur 27 is een weergave gemaakt van de invloed van de productietechniek t.o.v. het energieverbruik.



Figuur 27: Energieverbruik als functie van de productietechniek (OCW, 2011)

Hieruit kan men afleiden dat overschakelen naar HWA een reductie geeft van ongeveer 20% van het energieverbruik, op voorwaarde dat de onderhoudskosten en de levensduur van het HWA-mengsel gelijk of hoger zijn dan dat van een gelijkaardig WA-mengsel.

ENERGIEVERBRUIK VAN DE VLAAMSE ASFALTCENTRALES

Het totale elektrische vermogen van een asfaltcentrale is evenredig met de productiecapaciteit van de asfaltcentrale. Omdat de menger de bepalende factor is, wordt de rest, zoals transportbanden en dergelijke, hierop afgestemd.

Het thermisch vermogen van de branders heeft een grotere spreiding. Deze zijn dikwijls in de loop der jaren vervangen door efficiëntere branders of er is een toevoeging geweest van een paralleltrommel waardoor dit vermogen mogelijk niet meer overeenstemt met de initiële installatie.

Een grootteorde van het energieverbruik situeert zich gemiddeld rond de 100 kWh per ton asfalt, waarvan ca. 95 kWh aardgas en 5 kWh elektriciteit. (BRRC, persoonlijke communicatie, 2023)

Doorgaans geldt ook de regel dat het energieverbruik per ton asfalt lager ligt bij grote geproduceerde hoeveelheden in vergelijking met lage hoeveelheden. Dit komt omdat hoe groter de productie, hoe lager het energieverlies per geproduceerde hoeveelheid (schaafeffect): een continue productie vergt geen hoge voorverwarming (m.a.w. hoe meer start/stops, hoe hoger het energieverbruik). (Omgevingsvergunning Vlaamse asfaltcentrale, 2021)

3.10.6 BODEM EN GRONDWATER

Bij de werkzaamheden bij een asfaltcentrale kunnen bodembelastende stoffen vrijkomen en mogelijk in de bodem terechtkomen. De bronnen van deze stoffen situeren zich bij:

- lekkage in het tankenpark (brandstof, bitumen);
- reinigen van het wagenpark;
- anti-kleefolie op laadbakken;
- eventuele uitloging uit freesasfalt.

Dit kunnen bv. brandstof, olie, oplosmiddelen, reinigingsmiddelen en uitloging van teerhoudend asfalt zijn.

Gevaarlijke producten worden doorgaans opgeslagen op lekbakken onder een afdak, en de brandstoffen van de machines worden opgeslagen in een dubbelwandige tank, uitgerust met een lekdetectiesysteem en een overvulbeveiliging. (Ascovil milieuverklaring, 2021)

De milieu-impact op de bodem en het grondwater is vooral te wijten aan onvoorziene omstandigheden en onzorgvuldigheid, zoals het morsen van brandstof of oplosmiddelen. Bij de opslag van teerhoudend asfalt kan uitloging van PAK voorkomen. Bodemverontreiniging kan voorkomen worden door vloeistofdichte verharding van het terrein.

3.10.7 WATER

Er wordt geen water gebruikt voor de productie van asfalt, maar er komt wel waterverbruik voor bij het reinigen van het wagenpark en de terreinen en het eventueel besproeien van mineralen ter preventie van stofhinder. Er kan ook afvalwater worden geloosd dat afkomstig is van het laboratorium. Hemelwater dat afspoelt van het (vervuilde) bedrijfsterrein kan eventueel verontreinigd zijn en wordt beschouwd als bedrijfsafvalwater.

Doorgaans kunnen er bijzondere voorwaarden opgelegd worden die ingaan op het hergebruik van hemelwater en het lozen van huishoudelijk afvalwater. (Omgevingsvergunning asfaltcentrale)

Het is niet mogelijk om de verontreinigingsgraad van het bedrijfsafvalwater van asfaltcentrales verder te kaderen door het gebrek aan voldoende meetgegevens.

3.10.8 AFVAL

Bij de productie van asfalt zelf komt weinig of geen afval vrij. Er is geen verpakkingsmateriaal, omdat alles in bulk wordt aangeleverd en nagenoeg alle reststoffen worden hergebruikt.

De volgende afvalstromen kunnen onder andere binnen asfaltcentrales worden onderscheiden:

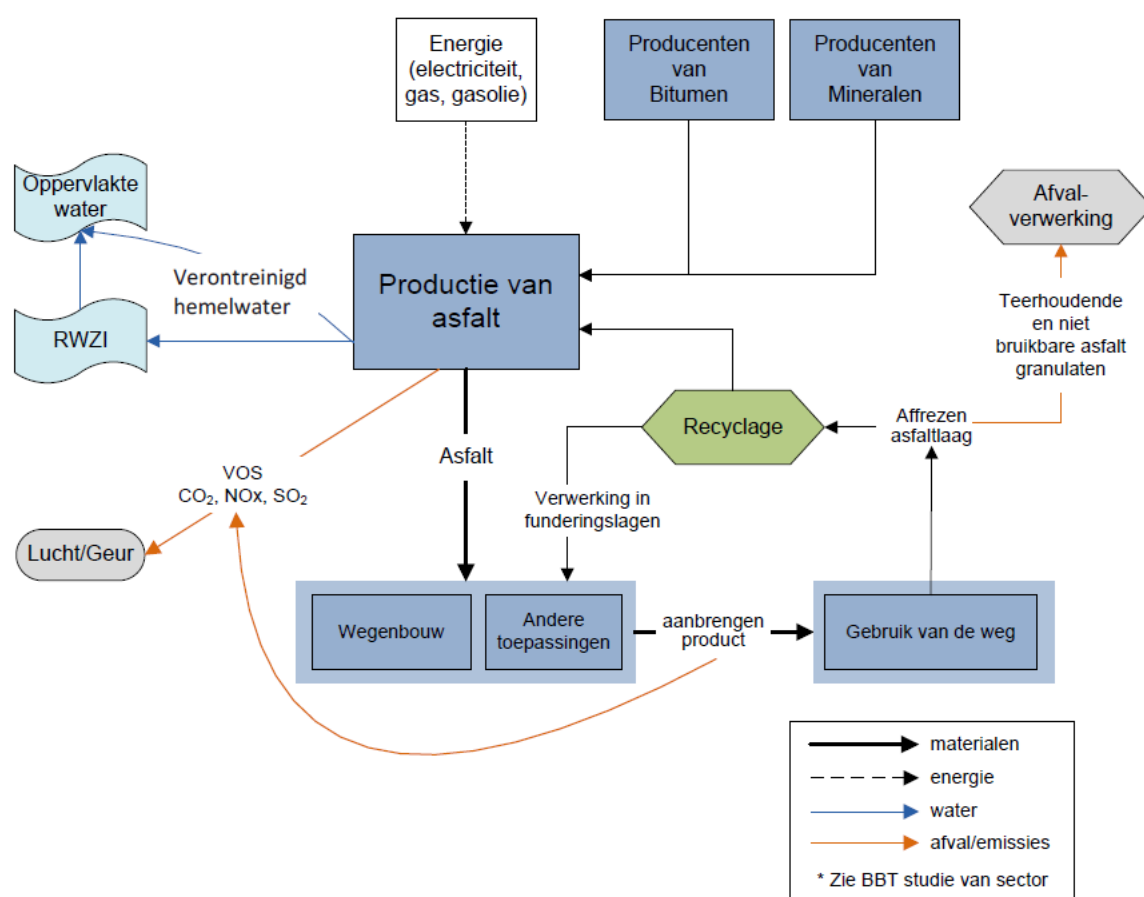
- onjuist samengestelde bitumineuze mengsels. Deze kunnen doorgaans intern volledig gerecycleerd worden in het productieproces (bron: Ascovil – Publieke milieuverklaring, 2021);
- gebruikte oplosmiddelen uit het laboratorium;
- lege onbruikbaar geworden gasflessen;
- restanten uit olie-/vetafscheiders;
- veegvuil;
- afgewerkte oliën en vetten;
- vervuilde of restanten van schoonmaakmiddelen;
- kantoor- en kantineafval zoals papier, kantoor kga (cartridges, toners, batterijen, TI-buizen), GFT-afval, glas, koffiebekers.

Wanneer het afval niet op correcte wijze wordt opgeslagen, kan dit overlast veroorzaken in de nabije omgeving in de vorm van zwerfvuil.

3.10.9 MATERIAALKRINGLOPEN

De sector van asfaltcentrales is onlosmakelijk verbonden met een aantal andere sectoren in de productieketen. Binnen deze keten worden energie- en materiaalstromen uitgewisseld. De output van de ene sector vormt de input voor een andere. Milieuproblemen die zich in de ene sector voordoen, kunnen hun oorsprong (en dus ook hun oplossing) vinden in een andere sector. Met het oog op een vergroening van de economie, is het van groot belang om niet alleen aandacht te hebben voor de rechtstreekse milieu-impact van de sector, maar om rekening te houden met de interacties in de keten. Een overzicht van de energie-, emissie- en materiaalstromen waarbinnen de productie van asfaltcentrales een plaats heeft, is weergegeven in Figuur 28. Dit overzicht kan beschouwd worden als een algemene voorstelling. Er kunnen steeds bijkomende specifieke stromen optreden die hierin niet zijn opgenomen.

Door het in kaart brengen van deze energie-, emissie- en materiaalstromen, wordt inzicht verkregen in hoe de sector verbonden is met andere sectoren, waar kringlopen kunnen worden gesloten, en hoe bepaalde milieuproblematieken een oplossing kunnen vinden in de interactie tussen sectoren.



Figuur 28: Energie-, emissie- en materiaalstromen in de asfaltproductieketen (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

PROJECTEN CIRCULAIRE ECONOMIE EN URBAN MINING

Vanuit het oogpunt van de circulaire economie en de levenscyclus benadering van 'cradle-to-cradle', is de weginfrastructuur een belangrijk kanaal voor de terugwinning van gerecycleerde materialen en industriële bijproducten uit andere sectoren. In België worden bijna alle asfalt- en betonverhardingen in zekere mate gerecycleerd, maar er is nog vooruitgang nodig om te streven naar een volledig circulaire economie. In dit kader zijn een aantal innovatieve projecten opgestart:

- Het gebruik van verjongingsmiddelen bij het hergebruik van asfaltgranulaat ([Re-RACE](#), [REjuveBIT](#)²⁵, en het Europese [EDGAR-project](#) ('Evaluation and Decision process for Greener Asphalt Roads');
- De eenlaagse betonverharding met grote dikte op basis van alternatieve bindmiddelen en gerecycleerde aggregaten ([MonoCrete](#)-project);
- Duurzame funderingen door in situ recycling met schuimbitumenttechnologie ([FOAM](#)-project). (BRRC, n.d.)

MATE VAN KRINGLOOPLUITING

²⁵ Het REjuveBIT-project komt in deze BBT-studie ook nog aan bod in paragraaf 4.2.2

Een asfaltcentrale streeft steeds meer naar een volledig gesloten kringloop. Er zijn al heel wat inspanningen geleverd in het verleden maar nieuwe en verbeterde technieken zouden in de toekomst kunnen leiden tot het volledig hergebruik van asfaltgranulaten.

De toepassing van hars bij de productie van asfalt is een veelbelovende techniek, maar zit nog volop in de experimentele fase. Honderd procent hergebruik van asfalt zou hierdoor mogelijk zijn. De samenstelling van het verouderde bitumen kan met een natuurlijke hars weer op het oorspronkelijke niveau worden gebracht. (Molenberg & BV, 2011) De mengselgradering is te sturen door het granulaat uit te zeven en met de afzonderlijke fracties het mengsel op te bouwen. Asfalt zou zo keer op keer weer volledig herbruikbaar zijn.

Naast het hergebruik van asfalt, wordt er ook gezocht naar alternatieven om minerale grondstoffen te vervangen. Door de afnemende beschikbaarheid van deze natuurlijke grondstoffen en de lange transportafstanden, is het vinden van alternatieven op veel vlakken voordelig. Er wordt onder andere gezocht naar mogelijkheden in het kunstmatig vervaardigen van grind op basis van geëxpandeerde kleikorrels, maar ook glas kan gebruikt worden. Echter, onderzoek heeft aangetoond dat het gladde oppervlak van glas problematisch kan zijn voor de hechting van bitumen eraan.

Een van de mogelijkheden om de materiaalkringlopen verder te sluiten is de inzet van oude bitumendaken (roofing) in de asfaltproductie. In de klassieke verwerking worden oude dakbedekkingen na sloop of renovatie verbrand in een verbrandingsoven. Als alternatief voor bitumen uit ruwe aardolie kunnen oude bitumendaken worden ingezameld en verwerkt tot bruikbare grondstof voor asfaltproducenten. Dit biedt voordelen op economisch en technisch vlak. Zo speelt men in op de schaarste van bitumen en de stijgende prijs van nieuw bitumen. Volgens het Nederlandse bedrijf 'Roof2Roof' dat met hun 'Roof2Road'-project al enkele asfaltwegen met oud roofing bitumen (het gaat hier enkel om productie-afval, niet om sloopaafval) heeft gerealiseerd, zouden de aanlegkosten van wegen die van dit soort asfalt gebruikmaken gelijk zijn, maar zou men door de mogelijke langere levensduur op termijn goedkoper uitkomen (Roof2Roof, 2020). Dit onderzoek bevindt zich nog in een experimentele fase, maar ook in Vlaanderen wordt deze mogelijkheid onderzocht en wordt verder bekeken of de integratie van roofing bitumen in asfalt aan de technische- en kwaliteitseisen van het SB250 versie 4.1 kan voldoen.

MILIEUPROBLEMEN IN ANDERE SECTOREN WAAROP ASFALTCENTRALES EEN INVLOED KUNNEN HEBBEN

De emissies van een asfaltcentrale vormen slechts een klein deel van de totale emissie van het transportgebeuren. Een asfaltcentrale of het geproduceerde asfalt heeft echter wel invloed op de emissie van transport.

Zo zijn er tal van mogelijkheden om asfaltverharding op een dusdanige manier aan te passen dat het de milieu-impact van transport kan verminderen. Enkele voorbeelden hiervan zijn:

- Reductie van fijn stof: De wassende weg (Nijland, L., 2013). Bij dit initiatief in Rotterdam werd voor de toplaag asfalt ingezet dat voor 25 procent bestaat uit holle ruimtes. Hierdoor kan er continu horizontaal water doorheen stromen, wat als gevolg heeft dat er minder fijnstof opgewervelt. Doordat het verkeer over de weg rijdt, wordt er water omhoog gezogen en vernevelt. De nevel vangt de roetdeeltjes in de uitlaatgassen op en deze worden via het asfalt weer afgevoerd.
- Vermindering van de rolweerstand: toplagen worden zodanig vervaardigd dat de rolweerstand verlaagd wordt. Dit heeft een impact op het verbruik van elke wagen die erover rijdt.
- Geluidsreductie: er bestaan al heel wat stille asfaltverhardingen en deze zijn nog steeds in ontwikkeling. Reducties van 2 tot 6 dB worden hierbij verwezenlijkt.
- Luchtzuiverend asfalt: er zijn ontwikkelingen om in dicht bevolkte gebieden de luchtkwaliteit te verbeteren, niet door het terugdringen van vervuilingbronnen, maar door aanwezige vervuilende stoffen (NO_x-en) middels een in asfalt verwerkt fotokatalytisch actief materiaal, zoals titaandioxide (TiO₂), om te zetten naar minder schadelijke stoffen.

- Beperking van hinder bij wegenwerken: een groot percentage van de emissies van transport wordt geëmitteerd tijdens files. Door de hinder van wegenwerken te beperken, kunnen een deel van deze emissies worden voorkomen. Asphaltcentrales kunnen hier organisatorisch op inspelen, door bv. nachtwerk, maar ook ontwikkelingen zoals afrolbaar asfalt kunnen hieraan bijdragen. Afrolbaar asfalt wordt in een bedrijf aangemaakt, opgerold en op locatie weer afgerold.

Anderzijds kunnen, onder de juiste condities, alternatieve materialen uit andere sectoren worden verwerkt in asfalt. Zo worden er assen van verbrandingsinstallaties, staalslakken en glas in diverse projecten ingezet. De mogelijkheden zijn in principe onbeperkt, maar de kwaliteit van het asfalt mag niet in het gedrang komen. Ook de recycleerbaarheid aan het einde van de levensduur moet mee worden geëvalueerd. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

MILIEUPROBLEMEN IN ASFALTCENTRALES DIE HUN OORSPRONG VINDEN IN ANDERE SECTOREN

Voor zover bekend, worden er in asphaltcentrales geen milieuproblemen veroorzaakt door andere sectoren.

HOOFDSTUK 4. BESCHIKBARE MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN



HOOFDSTUK 4. BESCHIKBARE MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN

In dit hoofdstuk worden de verschillende maatregelen toegelicht die in de sector van de asfaltcentrales geïmplementeerd kunnen worden om milieuhinder te voorkomen of te beperken. De milieuvriendelijke technieken worden besproken per milieudiscipline. Bij de bespreking van de milieuvriendelijke technieken komen telkens de volgende punten aan bod:

- Beschrijving van de techniek;
- Toepasbaarheid van de techniek;
- Milieuvoordeel van de techniek;
- Financiële aspecten van de techniek.

De informatie in dit hoofdstuk vormt de basis waarop in HOOFDSTUK 5 de BBT-evaluatie zal gebeuren. Het is dus niet de bedoeling om reeds in dit hoofdstuk (HOOFDSTUK 4) een uitspraak te doen over het al dan niet BBT zijn van bepaalde technieken. Het feit dat een techniek in dit hoofdstuk besproken wordt, betekent m.a.w. niet per definitie dat deze techniek BBT is.

De maatregelen die hieronder besproken worden zijn opgedeeld op basis van het (voornaamste) effect van de techniek op een bepaald milieuaspect:

- Algehele milieuprestaties (4.1)
- Materialengebruik (4.2)
- Lucht (4.3)
- Geurhinder (4.4)
- Energie (4.5)
- Geluid (4.6)
- Bodem (4.7)
- Water (4.8)

4.1 ALGEGELE MILIEUPRESTATIES

4.1.1 VOEREN VAN EEN PREVENTIEF MILIEUBEHEER

BESCHRIJVING

Milieubeheer of milieumanagement omvat het geheel van maatregelen die de ongewenste effecten van menselijke activiteiten of handelingen op het externe milieu (d.i. de omgeving) proberen te voorkomen.

Inrichtingen kunnen het beste het hoofd bieden aan milieurisico's d.m.v. een preventief of proactief milieubeheer. De exploitanten proberen milieurisico's te voorkomen en te beheersen. De aandacht gaat naar het formuleren van een milieubeleid, het uitstippelen van een strategie (milieuprogramma), het opstellen van procedures, het afbakenen van verantwoordelijkheden en taken, communiceren, het

uitwerken van een systeem van interne controle, enz. Er is ook een procedure vastgesteld voor de afhandeling van afwijkingen, calamiteiten en klachten (bv. een noodplan en klachtenprocedure).

Binnen de methodologie van een milieubeheer biedt een structurele monitoring van emissies, afvalstromen, gebruikte grondstoffen, energie en overige milieuaspecten goed inzicht in de milieuprestatie van de organisatie. Daardoor kunnen milieudoelstellingen en behaalde resultaten concreet en inzichtelijk worden gemaakt. Deze belangrijke milieu-informatie kan voor het management mede de basis vormen voor het nemen van belangrijke beslissingen. Zo kan dit systeem bijvoorbeeld de oorzaken van VOS-emissies opsporen en kunnen aan de hand hiervan doelgerichte maatregelen worden genomen. Bovendien is deze informatie relevant voor diverse stakeholders, zoals klanten, overheden, intermediaire organisaties, financiële instellingen, verzekeraars, en ook in de communicatie naar omwonenden.

TOEPASBAARHEID

Deze maatregel is algemeen toepasbaar. De hoeveelheden grond- en hulpstoffen die gebruikt worden, evenals de afvalstromen en emissies die geproduceerd kunnen worden, kunnen gedocumenteerd worden. Indien meer gedetailleerde gegevens wenselijk zijn, dienen bijkomende metingen te worden ondernomen.

MILIEUVOORDEEL

Door problemen snel op te sporen kunnen afvalstromen, emissies en energieverbruik beperkt worden.

Een preventief milieubeheer kan eveneens gebruikt worden als informatiebron bij eventuele communicatie naar omwonenden (zie ook paragraaf 4.4.1).

FINANCIËLE ASPECTEN

Het voeren van een preventief milieubeheer kan op het eerste gezicht extra kosten met zich meebrengen, maar kan op de lange termijn ook kostenbesparend werken.

Kosten voor personeel, opleidingen, administratie, en kosten voor eventuele certificering van een milieubeheersysteem blijven evenwel bestaan, maar wegen niet op tegen de milieuwinst die op deze manier behaald kan worden.

4.1.2 OPVOLGING VAN DE INSTALLATIE EN PROCESOPTIMALISATIE

BESCHRIJVING

Deze maatregel omvat verschillende benaderingen, waaronder het opvolgen van de installatie, het toepassen van procesoptimalisatie en, als een specifiek onderdeel van procesoptimalisatie, het verlagen van de afgastemperatuur.

Opvolging van de installatie

Bij het opvolgen van de installatie ligt de focus op het ontwikkelen van een systematische benadering van het proces, waarbij essentiële variabelen zoals procesparameters, AG-percentages, temperaturen van primaire granulaten, temperatuur van de vlam, temperatuur in de trommel, afgastemperatuur, vochtgehalte van de grondstoffen en materiaalkwaliteit gemonitord²⁶ worden naast emissiemetingen.

²⁶ Al deze parameters worden standaard gemonitord, maar niet allemaal worden geregistreerd en opgeslagen (bijvoorbeeld de temperatuur van de vlam en in de trommel)

- **Procesparameters:** Dit omvat bedrijfsinstellingen zoals de snelheid van de trommel, de voedingssnelheid van materialen en de verhoudingen van verschillende materialen. Het optimaliseren van deze parameters kan leiden tot efficiënter energie- en grondstofgebruik.
- **Asfaltgranulaatpercentages:** De samenstelling en kwaliteit van het AG in de mix zijn cruciaal voor zowel de kwaliteit van het eindproduct als voor emissies naar de lucht.
- **Temperaturen van primaire granulaten:** Deze temperaturen beïnvloeden de energie-efficiëntie en mengkwaliteit. Afwijkende temperaturen kunnen problemen veroorzaken in de mengkwaliteit.
- **Temperatuur van de vlam en in de trommel:** Essentieel voor de thermische efficiëntie en voor het behoud van de asfaltkwaliteit. Te hoge temperaturen kunnen het asfalt degraderen.
- **Afgastemperatuur:** Dient als indicator voor de energie-efficiëntie en heeft invloed op emissies.
- **Vochtgehalte van de grondstoffen:** Essentieel voor een efficiënt energieverbruik en behoud van kwaliteit van het product.

Een geïntegreerd beheers- en monitoringssysteem maakt het mogelijk de hoeveelheid asfaltgranulaat die wordt bijgemengd te reguleren op basis van de kwaliteit ervan, wat helpt bij het inschatten van potentiële (verhoogde) emissies. Verder draagt temperatuurbeheersing van de vlam in de recuperatietrommel bij aan het minimaliseren van piektemperaturen van het asfalt, waardoor emissies worden beperkt.

Om de informatiedoorstroming en de rapportagekwaliteit te bevorderen, kan de exploitant een register bijhouden van het type asfalt en het percentage asfaltgranulaat in het mengsel per productie. Dit register kan ter inzage worden gehouden door de toezichthouder.

Het type asfalt en het percentage asfaltgranulaat in het mengsel kunnen worden opgenomen in het meetrapport van de emissiemetingen.

Deze maatregel vertegenwoordigt een synergie tussen procesoptimalisatie en kwaliteitscontrole van asfaltgranulaat. Studies, zoals die van het VBW, indiceren dat een hoger percentage gerecycled asfalt de kans op luchtemissies verhoogt, met name die van benzeen en geur²⁷.

Procesoptimalisatie

Procesoptimalisatie is een systematische benadering gericht op het verbeteren van bestaande procedures en werkwijzen binnen een proces om de efficiëntie, effectiviteit, en duurzaamheid te verhogen.

Het VBW-rapport (Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021) wijst uit dat benzeenemissies verband houden met de piektemperaturen van asfaltgranulaat. Bij directe verwarming kan de temperatuur van het granulaat oplopen tot boven de 300°C door directe vlamcontacten en stralingswarmte. Indirecte verwarming beperkt de temperatuur echter tot ongeveer 180°C. De piektemperatuur is cruciaal voor het vrijkomen van benzeen. De volgende aanpassingen kunnen worden overwogen om deze piektemperaturen te verlagen:

- Het optimaliseren van de toevoer naar de trommel, zodat het asfaltgranulaat niet in direct contact komt met de vlam en minder stralingsenergie kan opnemen;

²⁷ Er bestaan metingen die deze stelling niet bevestigen, maar deze zijn eerder in de minderheid.

- Overschakelen van een direct gestookte zwarte trommel naar een indirect gestookte zwarte trommel;
- Het verlagen van de eindtemperatuur van het asfaltgranulaat;
- Het verlagen van de doorzet van de trommel (lager asfaltgranulaatpercentage en/of verlaging van de uurcapaciteit van de centrale²⁸);
- Het verwijderen en beperken van de fijne fractie uit het asfaltgranulaat, en enkel de grote fractie verwerken in de trommel (zie paragraaf 4.3.12). (Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)

Toch is de relatie tussen temperatuur en benzeenemissie niet lineair. Soms wordt er geen verband waargenomen. Niet alleen de aanwezigheid van gerecycled asfalt, maar ook de kwaliteit en samenstelling ervan spelen een rol in het uiteindelijke emissieprofiel. Verder onderzoek naar de identificatie en differentiatie van oud gedesintegreerd asfalt ten opzichte van kwalitatief gerecycled asfalt is essentieel om correlaties te leggen tussen benzeenemissies en het gebruikte gerecyclede asfalt (zie ook paragraaf 6.3.1).

Het blijft cruciaal om alle procesparameters te documenteren, zodat deze gekoppeld kunnen worden aan emissie-monitoring. Dit leidt tot een beter inzicht in welke emissies te verwachten zijn bij specifieke procesvoering en kan in de toekomst helpen bij het aandragen van gerichte oplossingen bij eventuele problemen.

Verlagen van afgastemperatuur

De afgastemperatuur van de trommel kan worden aangepast door het schoepenstrooipatroon te wijzigen. Dit patroon dient zodanig te zijn dat de schoepen gelijkmatig over de volledige breedte van de trommel strooien en de afgastemperatuur net boven de dauwpuntstemperatuur ligt, oftewel tussen de 80 en 100 °C. Indien de afgastemperatuur echter onder de dauwpuntstemperatuur valt, kan condensatie van dampen optreden.

TOEPASBAARHEID

Deze maatregel is algemeen toepasbaar en wordt niet gehinderd door technische beperkingen. Echter, het succes ervan hangt nauw samen met een effectieve monitoring. Door dit nauwgezet te doen, worden niet alleen emissies geminimaliseerd, maar ook de productie van asfaltmengsels die niet aan de gewenste kwaliteitsnormen en specificaties voldoen. Desalniettemin kunnen er beperkingen optreden afhankelijk van de gekozen technieken om de piektemperatuur te verlagen. Een voorbeeld hiervan is de overstap naar een indirect gestookte zwarte trommel, wat technische aanpassingen vereist.

MILIEUVOORDEEL

Deze maatregelen kunnen een waardevol inzicht bieden in de relatie tussen de inzet van materialen en de productie van afgassen. Het uiteindelijke doel is om emissies naar de lucht te reduceren en (geur)hinder voor omwonenden te minimaliseren. Het monitoren en reguleren van temperaturen kan een significante invloed hebben op de vorming en daarmee de emissie van bepaalde stoffen. Onderstaand worden enkele concrete voorbeelden uit de literatuur toegelicht:

PAK's:

Laboratoriumtesten wijzen uit dat bij temperaturen vanaf 150 °C de vorming van simpele aromaten en 2- en 3-ring PAK's meetbaar is, zij het in zeer lage emissies. Naarmate de temperatuur stijgt, nemen de concentraties van bitumendampen toe. Bij temperaturen boven de 190 à 200 °C vormen zich ook PAK's

²⁸ Dit heeft negatieve effecten op economisch vlak. Vanuit het circulariteitsprincipe is een verlaging van het percentage asfaltgranulaat eveneens niet wenselijk

met grotere ringstructuren (5- en 6-ring PAK), welke mogelijk een verhoogd toxicologisch risico inhouden (Clifford R. Lange et al, 2007).

- VOS- en geur:

In het temperatuurbereik van circa 110 tot 170 °C, waar de asfaltproductie plaatsvindt, halveert de vorming van bitumendamp voor elke daling van 10 °C. Door zowel de temperatuur van het bitumen, het asfaltmengsel als de verwarmde asfaltgranulaten zo laag mogelijk te houden, kunnen VOS- en geuremissies aanzienlijk worden gereduceerd.

- Benzeen:

Onderzoek van het VBW toont aan dat het beperken van de piektemperatuur van asfaltgranulaten een gunstig effect heeft op de vorming van benzeen.

Tenslotte is er een meetcampagne uitgevoerd door een asfaltcentrale met indirecte opwarming van asfaltgranulaten. Tijdens deze campagne werd de behandeltemperatuur gevarieerd tussen 115°C en 155°C. Uit de resultaten bleek dat deze temperatuurvariatie invloed heeft op de gegenereerde emissies. De belangrijkste bevinding van het onderzoek is dat de optimale temperatuur – waarbij de emissies het laagst zijn – tussen de 125°C en 145°C²⁹ ligt.

FINANCIËLE ASPECTEN

Deze maatregel wordt beschouwd als financieel haalbaar voor de industrie. Het monitoren zelf vereist geen substantiële investeringen, maar het vereist wel een diepgaande kennis van het proces. Het is essentieel om specifieke procedures te ontwikkelen voor de diverse asfaltmengsels. Bij geautomatiseerde processen kan dit worden gerealiseerd door middel van aangepaste programmatie voor elk type asfaltmengsel. Echter, het implementeren van bepaalde technieken om de piektemperatuur te verlagen, zoals eerder beschreven, kan wel significante kosten met zich meebrengen (bijvoorbeeld de transitie naar een indirect gestookte zwarte trommel).

BRONNEN

(Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)

(Bova Enviro+, 2021)

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)

4.1.3 DIGITALISERING TOEPASSEN VOOR DE OPTIMALISATIE VAN DE ASFALT SAMENSTELLING

BESCHRIJVING

De wegenbouwsector evolueert samen met tal van andere sectoren mee naar het digitale tijdperk. Door een correct inzicht, gebaseerd op data uit het heden en uit het verleden, kan de digitalisatie meer en meer ingezet worden voor de optimalisatie van het asfaltproces als onderdeel van de circulaire economie. Dit voordeel wordt niet alleen bereikt op korte termijn, maar biedt op lange termijn ook digitalisatie van de sector opportuniteiten.

²⁹ Er werden verhoogde emissies van TOC, benzeen, en PAKs waargenomen bij de laagste (115°C) en de hoogste (155°C) range van de temperatuur.

In 2020 ontwikkelde het BRRC een nieuwe softwaretool genaamd PradoWeb die de volumetrische samenstelling berekent van de verschillende bestanddelen voor de productie van een asfaltmengsel, namelijk:

- Bitumeuze mengsels op basis van de kenmerken van de bestanddelen;
- De samenstelling van het mengsel van aggregaten;
- De hoeveelheid bindmiddel en eventuele additieven.

Uit deze berekeningen vloeien verschillende grootheden die indicatief zijn voor de verwerkbaarheid van het mengsel en de mechanische prestaties, en kunnen getoetst worden aan de eisen van het SB250 v4.1 voor wat betreft de eigenschappen zoals o.a. de korrelverdeling. Ook het toenemende percentage aan gebruik van asfaltgranulaat, alsook het gebruik van verschillende soorten asfaltgranulaat van meerdere stapels, kan in de tool ingegeven worden.

TOEPASBAARHEID

Door het innovatieve karakter wordt deze maatregel nog niet courant toegepast, maar is wel algemeen toepasbaar.

Omdat een uitgerekend mengselontwerp onderdeel is van de verantwoordingsnota voor registratie van een nieuw asfaltmengsel, gebruiken veel asfaltcentrales de software van PradoWeb, omdat het een eenvoudige oplossing biedt.

MILIEUVOORDEEL

Een toenemende digitalisering van de asfaltsector heeft geen direct voordeel voor het asfaltproces zelf, maar zorgt ervoor dat mengselontwerpen maximaal kunnen worden geoptimaliseerd in de theoretische fase. Dit leidt tot een hoger kennisniveau en een beter inzicht in het belang en de impact van alle relevante mengselparameters wat zal leiden tot betere, innovatievere en meer duurzame mengsels.

FINANCIËLE ASPECTEN

Het grote voordeel voor de asfaltsector is een besparing van tijd en kosten door minder laboratoriumproeven uit te voeren om de verschillende samenstellingen van de mengsels te testen.

BRONNEN

(Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw, 2020)

4.2 MATERIALENGEBRUIK

Hoewel een asfaltcentrale zelf weinig afval produceert, zijn er in het asfaltproductieproces heel wat mogelijkheden om het gebruik van nieuwe materialen te beperken. De technieken en maatregelen die hier worden besproken hebben dan ook betrekking op de reductie of het efficiënter gebruik van materialen en op het beperken van afvalstoffen. Het is uiteraard niet uitgesloten dat het gebruik van alternatieve materialen een impact kan hebben op de geproduceerde emissies. Dit kan een positieve invloed hebben (het alternatieve materiaal vermindert de productie van (schadelijke) emissies) of een negatieve invloed (het alternatieve materiaal verhoogt de productie van (schadelijke) emissies). In het tweede geval spreekt men van cross-media effecten, en dient er steeds een afweging gemaakt te worden in de mogelijke implementatie van de techniek.

TECHNIEKEN VOOR HET GEBRUIK VAN MATERIALEN

In eerste instantie kunnen, tijdens het productieproces zelf, de verliezen beperkt worden. Daarnaast kan er bij de samenstelling van een asfaltmengsel ook rekening gehouden worden met het inzetten van

asfaltgranulaat. Tenslotte is het ook mogelijk materialen door sectorvreemde materialen of biologische materialen te vervangen.

Natuurlijk moet de asfaltverharding, en daarmee het asfalmengsel, in de eerste plaats voldoen aan diverse prestatie- of functionele vereisten. Men moet er daarom over waken dat asfalt niet enkel aangewend wordt als probleemoplossing voor afval van andere sectoren maar in de eerste plaats dat het asfalt een voldoende hoge kwaliteit of levensduur behoudt en op het einde ervan nog steeds kan worden gerecycleerd.

Technieken met betrekking tot het gebruik van materialen zijn beschreven in paragraaf 4.2.1 tot 4.2.6.

TECHNIEKEN VOOR HET VERWERKEN VAN RECYCLAGE MATERIALEN

Om het gebruik van nieuwe grondstoffen te verminderen, worden steeds hogere percentages oud asfalt verwerkt in nieuwe asfalt- of funderingslagen. Het asfaltgranulaat, d.w.z. het uit elkaar gehaalde oud asfalt, is een cruciale grondstof geworden die het asfalt 'duurzaam' en meer circulair maakt. De hoge recyclagegraad (van 40% tot 70% asfaltgranulaat) is een grote troef van deze sector die behouden moet worden, maar die voor verhoogde emissies (milieu-impact) van benzeen en TOC kan zorgen. Zo toont het onderzoek van het VBW aan dat bv. de vorming en bijgevolg benzeenemissie toeneemt bij toename van de hoeveelheid asfaltgranulaat die per tijdseenheid wordt verwerkt. Daarenboven zal bij hogere belasting van de zwarte trommel er meer energie per tijdseenheid moeten worden toegevoerd en zal het strooi-profiel in de trommel veranderen. (Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)

Het asfaltgranulaat kan op verschillende manieren worden toegevoegd aan het asfalmengsel (zie 3.3.3):

- Koude toevoeging: het maximum toegelaten percentage (tot 20% toegelaten) is beperkt omdat de asfaltgranulaten indirect worden opgewarmd door de primaire materialen.
- Warme toevoeging: het toevoegbare percentage asfaltgranulaat is hoger (tot 70% toegelaten). Er is echter een bepaalde hoeveelheid nieuw bitumen nodig om de kwaliteit te garanderen.
- Combinatie koude en warme toevoeging

Daarnaast kan het recyclage percentage verhoogd worden tot bijna 100 % door het gebruik van bepaalde additieven, zoals verjongingsolie (zie 4.2.2).

Innovatie en optimalisatie van het productiesysteem leiden in veel gevallen ook tot een verhoging van het recyclagepercentage zoals bij technieken 4.3.13 en 4.3.14. Tenslotte zijn technieken voor het produceren van asfalt bij lage temperatuur te combineren met het hergebruik van asfaltgranulaat (zie 3.10.5). Niet alleen het percentage recycleerbaar AG is hierbij belangrijk, ook het energieverbruik en de luchtemissies spelen een belangrijke rol.

Tenslotte is het belangrijk op te merken dat de keuze van materialen en de manier waarop het gerecyclede materiaal wordt toegevoegd, ook invloed zal hebben op de emissies naar de lucht die worden besproken in paragraaf 4.3. Dit kan zowel een positieve als een negatieve impact hebben.

4.2.1 ALGEMENE MAATREGELEN OM MATERIAALVERLIES TE BEPERKEN

BESCHRIJVING

Bij de productie van asfalt komen er weinig afvalstoffen vrij. Bijna alle materialen worden in bulk aangeleverd waardoor er praktisch geen verpakkingsafval is. Het afval dat vrijkomt bij de alledaagse activiteiten (kantoren, kantine, ...) moet via de gepaste kanalen worden afgevoerd.

Ter voorkoming van materiaalverliezen tijdens het productieproces kan men een aantal maatregelen toepassen (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013):

- Registratie van de hoeveelheid verliezen om het personeel bewust te maken;

- Duidelijke werkinstructies zodat fouten worden voorkomen en er voortdurend geoptimaliseerd wordt;
- Voorzichtig transport door de wielladers binnen het bedrijf om het verwaaien en opkuisen van de verliezen te beperken;
- Nauwkeurig en zorgvuldig werken met grond- en hulpstoffen in de menginstallatie (bv. bij manueel toevoegen van additieven);
- Tegengaan van verliezen door gebruik te maken van nauwkeurige doseersystemen voor minerale stoffen, bitumen, additieven, antikleefmiddelen, ...;
- Voorkomen van storingen, lekkages en uitval door periodiek onderhoud van de gebruikte apparatuur;
- Solventen die als oplosmiddel voor asfaltanalyses gediend hebben, recupereren of hergebruiken volgens de code van goede praktijk van laboratoria.

TOEPASBAARHEID

Door goede en voortdurende opleidingen en instructies aan het personeel kunnen met deze maatregelen in alle bedrijven goede resultaten worden behaald.

MILIEUVOORDEEL

Beperken van materiaalverliezen.

FINANCIËLE ASPECTEN

Door efficiënt en zorgvuldig gebruik van materialen en apparatuur en minder kosten voor afvalverwijdering kunnen deze maatregelen aanzienlijke kostenbesparingen opleveren voor het bedrijf.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.2.2 GEBRUIK VAN VERJONGINGSMIDDELEN

BESCHRIJVING

Het hergebruik van asfaltgranulaat op weg naar de sluiting van materiaalkringlopen is een grote troef van deze sector. Echter, dit betekent dat de sector momenteel geconfronteerd wordt (en in de toekomst nog meer) met de problematiek rond meervoudige recycling.

Het grote knelpunt met meervoudige recycling is dat de gebruikte gerecycleerde materialen degraderen door veroudering en levensduurverlenging ten gevolge van recyclage en/of hergebruik. Het asfalt wordt bij toenemende recyclage en blootstelling aan zuurstof en UV-licht steeds harder en brosser. Het gevolg is dat de soepelheid en bindingsaffiniteit door de jaren heen steeds verder vermindert (en de naaldpenetratiewaarde³⁰ zakt tot onder de minimale afkeurgrens). Dit is in het bijzonder het geval voor specifieke types asfalt zoals ZOAB en andere 'open' mengsels van bv. geluidsreducerende deklagen (zgn. 'fluisterasfalt'), die veel sneller verouderen dan dichte mengsels die in dieper gelegen onder- en tussenlagen voorkomen, waar de blootstelling aan zuurstof en zonlicht significant lager is. Indien we het hergebruik van asfalt op duurzame wijze willen voortzetten, en idealiter nog verder uitbreiden, dan is de

³⁰ De penetratiewaarde is de meetwaarde voor de consistentie (hardheid) bij 25°C. Het principe van de proef (EN 1426) bestaat erin, te meten hoe diep een naald onder een last van 100 gram na 5 seconden in een bitumenmonster is gedrongen. In de praktijk geldt: hoe lager deze waarde, hoe harder het bitumen.

toevoeging van additieven of zogenaamde verjongingsmiddelen van cruciaal belang om de goede kwaliteit en technische eigenschappen van het eindproduct te waarborgen. (Asfaltkenniscentrum, 2020)

Verjongingsmiddelen hebben de eigenschap om de samenstelling en de reologische eigenschappen van het 'oude' bitumen uit asfaltgranulaat zodanig te wijzigen zodat het zich meer gedraagt als 'nieuw' bitumen. Vandaag is het gebruik van verjongingsmiddelen bij de productie van asfalt met asfaltgranulaat in België/Vlaanderen nog geen gekende en toegepaste praktijk. Tot op heden wordt het verouderde bitumen gemengd met nieuw bitumen om op deze manier toch nog te voldoen aan de eisen van asfaltmengsels. Door het inzetten van verjongingsmiddelen kan een nog groter percentage hergebruik van asfaltgranulaat bekomen worden, op weg naar een (bijna) volledig gesloten asfaltkringloop.

Om de toepasbaarheid van verjongingsmiddelen te onderzoeken werd in dit kader het TETRA-project [REjuveBIT](#) opgestart. Dit project had als doel het onderzoeken of het gebruik van verjongingsmiddelen kan leiden tot een verhoging van het percentage asfaltgranulaat, waarbij verschillende verjongingsmiddelen werden ingezet bij een scala aan percentages asfaltgranulaat (40% tot 70%), en toegepast op verschillende proefvakken met toplaag APT en onderlaag APO. (VLAIO, EMIB, & OCW, 2020)

De resultaten van deze studie tonen aan dat een gebruik van een hoger percentage AG met de meeste verjongingsmiddelen geen problemen gaf. Ook op vlak van de berekende milieu-impact d.m.v. een LCA en LCCA wordt aangetoond dat het gebruik van een verjongingsmiddel de milieu-impact doet stijgen, maar sterk beïnvloed wordt door de uiteindelijke levensduur van het asfaltmengsel.

De benodigde eigenschappen zijn afhankelijk van het gebruik van het product en de toepassing ervan en omvatten voornamelijk fysieke eigenschappen, maar ook enkele chemische eigenschappen.

Compatibiliteit met bitumen (verouderd en nieuw) en andere mengselcomponenten is essentieel voor een succesvol gebruik van verjongingsmiddelen.

Eigenschappen van verjongingsmiddelen dienen door de leverancier aangeleverd te worden en ondersteund te zijn door aanbevelingen op het gebied van hantering, gebruik en toepassing. Er is geen unieke set eigenschappen voor verjongingsmiddelen en verschillende typen moeten worden beoordeeld om de geschiktheid te bepalen.

Biobased verjongingsmiddelen

Een alternatief voor het gebruik van op fossiel gebaseerde verjongingsmiddelen zijn de hernieuwbare biobased verjongingsmiddelen. Volgens het Nederlandse Asfalt Kennis Centrum zijn er slechts fracties van de juiste plantaardige olie nodig om hetzelfde verjongende effect te behalen in verouderd bitumen in vergelijking met het steeds schaarser en duurder wordende zachte bitumen. In dit opzicht ontwikkelde het Asfalt Kennis Centrum het LynPave-concept dat gebaseerd is op de inzet en werking van een hoogwaardige, plantaardige verjongingsolie voor bitumen, afkomstig van een vruchtwisselingsgewas³¹.

Om biobased verjongingsoliën naar de industrie en bijgevolg de praktijk te brengen heeft het Asfalt Kennis Centrum een mobiele doseerinstallatie als demo gebouwd die eenvoudig aangesloten kan worden op een asfaltinstallatie. Er dient wel opgemerkt te worden dat omdat er slechts een geringe dosering nodig is, de juiste hoeveelheid exact en op de juiste plaats en tijdstip moet worden toegevoegd in het productieproces. (Asfaltkenniscentrum, 2020)

³¹ Vruchtwisselingsgewassen zijn gewassoorten die om de paar jaar verbouwd moeten worden om de bodem een zekere mate van vruchtbaarheid te laten behouden

TOEPASBAARHEID

Verjongingsmiddelen mogen alleen in asfalt worden verwerkt als kan worden aangetoond dat:

- Er geen milieueffecten en/of aansprakelijkheidsproblemen zijn tijdens opslag, verwerking, gebruik en toepassing van de verjonger, nu of in de toekomst;
- Er geen nadelen zijn met betrekking tot de veiligheid en gezondheid van werknemers en het grote publiek, tijdens verwerking, gebruik en toepassing van het geproduceerde asfalt, nu of in de toekomst;
- Toekomstig hergebruik en recycleerbaarheid van het asfalt niet in gevaar komt;
- Dat de gezondheids- en milieuclassificatie van het asfalt niet wordt beïnvloed door de toevoeging van de verjonger (bijv. indien afgeleid van afval);
- Er geen negatieve impact is op de technische productprestaties van asfalt nu of in de toekomst. (EAPA, 2018)

MILIEUVOORDEEL

Verhoging van het potentieel om minder nieuwe primaire materialen te gebruiken en sluiting van de materiaalkringloop.

FINANCIËLE ASPECTEN

Geen financiële gegevens gekend.

BRONNEN

(Asfaltkenniscentrum, 2020)

(VLAIO, EMIB, & OCW, 2020)

(EAPA, 2018)

4.2.3 HERGEBRUIK VAN AFGEKEURDE PRODUCTIEMENGSELS EN PROEFSTUKKEN**BESCHRIJVING**

Asfaltmengsels die na de productie zijn afgekoeld en niet aan de gewenste kwaliteit voldoen kunnen worden gebroken en hergebruikt als asfaltgranulaat voor de productie van asfalt.

Ook de asfaltproefstukken die in het labo gebruikt worden voor testen, kunnen na de test gebroken en hergebruikt worden.

TOEPASBAARHEID

Asfaltcentrales die asfaltgranulaten gebruiken, zijn meestal uitgerust met een hamerbreker (ook bekend als slag- of impactbreker). Indien een centrale niet over een eigen hamerbreker beschikt, is het mogelijk om op regelmatige tijdstippen een externe breker te huren. Hierbij is het belangrijk rekening te houden met de beschikbaarheid van opslagruimte voor het gebroken materiaal.

MILIEUASPECTEN

Het breken en hergebruiken vermindert de bedrijfsafvalstroom en het gebruik van nieuwe materialen. Bij het gebruik van een breker moet stof- en geluidshinder tot een minimum beperkt worden (zie 4.3.6 en 4.6).

FINANCIËLE ASPECTEN

Als er geen eigen breker of granuleerinstallatie is, kan er periodiek gehuurd worden. De meeste asfaltcentrales beschikken echter al over een granuleerinstallatie om samengeklit freesasfalt of asfaltschollen te verkleinen.

De investeringskost van een granuleerinstallatie bedraagt ongeveer 100.000 à 125.000 €. De werkingskosten kunnen wijzigen doordat er extra energieverbruik is, de materiaalkosten dalen en er minder kosten zullen zijn voor het storten van afgekeurde materialen.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.2.4 VERVANGEN VAN MINERALE MATERIALEN DOOR ALTERNATIEVE MATERIALEN

BESCHRIJVING

De omhulling van materialen met bitumen zorgt ervoor dat deze materialen niet meer in contact komen met de omgeving. Het gebruik in een asfaltmengsel zorgt ervoor dat de afgifte van milieugevaarlijke stoffen tijdens de levensduur van de asfaltverharding zeer sterk wordt beperkt. Door slijtage van het wegdek is het wel mogelijk dat deeltjes in beperkte mate vrijkomen. Deze eigenschap maakt het mogelijk om materialen die vergelijkbare eigenschappen hebben als grind te gebruiken in asfaltmengsels. Om een kwaliteitsvol eindproduct te bekomen, dient er steeds rekening gehouden te worden met de kwaliteit en de specifieke eigenschappen van de vervangende materialen. Negatieve milieu-impact moet te allen tijde voorkomen worden. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

Slakken uit de staalindustrie

Slakken uit de staalindustrie worden al geruime tijd gebruikt als granulaat voor asfalt. Andere sectorvreemde materialen, waarbij de praktijkervaring momenteel vrij beperkt is, zijn o.a. vliegassen, gietijzerzand, baggerspecie en glas.

Bepaalde materialen kunnen nog andere voordelen opleveren voor het eindproduct. Momenteel wordt er bv. getest of het gebruik van glas in asfaltverhardingen een energievermindering van de wegverlichting kan opleveren. Het glas reflecteert namelijk de lichtstralen van de koplampen van auto's, waardoor de wegverlichting verminderd of zelfs verwijderd kan worden.

Gerecycleerd mengpuin

Naast slakken uit de staalindustrie wordt eveneens onderzoek gevoerd naar het gebruik en de inmenging van gerecycleerd mengpuin. Op dit moment wordt de inzet van gerecycleerd mengpuin in de wegoopbouw beperkt tot funderings- en onderfunderingslagen. Deze materialen bieden echter potentieel omdat ze in grote hoeveelheden beschikbaar zijn op de markt, en indien ze effectief geschikt zijn om te voldoen aan de technische specificaties van asfaltmengsels, dan zou dit kunnen leiden tot aanzienlijk lagere kosten. Daarenboven kan ook de ecologische voetafdruk van de betrokken wegen verminderen, op voorwaarde dat het prestatieniveau en de duurzaamheid ervan behouden blijven. In het RIDIAS (*Revêtement Innovant et Durable Incluant des Agrégats en Seconde vie*)- project werden verschillende materiaalmengsels (hydraulisch gebonden mengsels) die gerecycleerde mengpuinaggregaten bevatten op de wegen aangebracht, waarbij de samenstelling sterk afweek van wat momenteel is toegestaan in de normen en de standaardbestekken. Deze mengsels waren voornamelijk bestemd voor fundering en eventueel verharding van lichtbelaste wegen. (OCW, 2020)

TOEPASBAARHEID

Slakken uit de staalindustrie hebben een hoge polijstweerstand. Dit geeft bij het gebruik in asfalttoplagen als voordeel dat de stroefheid verhoogt. Nadelig is echter dat er na verloop van tijd een zwelling kan ontstaan van de asfaltverharding (spatten) door de kalk die ze kunnen bevatten. Dit is ondertussen door ervaring geweten en hiermee wordt rekening gehouden bij de kwaliteitscontrole en de toepasbaarheid van het materiaal. Bij het onderzoek naar mogelijke nieuwe sectorvreemde materialen is het daarom belangrijk om voldoende ervaring en kennis op te bouwen.

Als het bewezen is dat de kwaliteit van de asfaltverharding niet vermindert, zoals voor staalslakken, en er geen negatieve milieu-impact is door het inzetten van de specifieke materialen, kunnen deze worden toegepast mits de gebruikte materialen de nodige kwaliteitscontroles hebben ondergaan, en rekening houdend met de beschikbaarheid. In Vlaanderen is er voldoende ervaring opgebouwd bij het gebruik van staalslakken en ze worden dan ook ingezet bij verschillende centrales.

Per type materiaal moet er een voordoseerinstallatie worden voorzien. Zo kan men nauwkeurig de samenstelling van het eindproduct opvolgen en registreren zodat men exact weet welke samenstelling het asfaltmengsel heeft.

Als er al meerdere voordoseertrechters aanwezig zijn, kunnen de materialen zonder aanpassingen van de installatie worden gebruikt.

MILIEUASPECTEN

Beperken van het gebruik van nieuwe materialen en verminderen van transport over grote afstanden. De maatregel draagt bij tot materiaalhergebruik in de economie.

De specifieke eigenschappen van bepaalde materialen kunnen een invloed hebben op de emissies naar de lucht tijdens het productieproces. Het gebruik van kalksteengranulaat geeft een reductie van de emissie van SO₂, terwijl bij gebruik van vliegassen deze emissies kunnen stijgen. Vliegassen worden daarom in combinatie met gemalen kalksteen als vulstof toegepast.

FINANCIËLE ASPECTEN

Eventueel moeten er extra voordoseersystemen worden aangekocht.

Het hergebruik van materiaal afkomstig van andere sectoren kan zorgen voor inkomsten en besparingen op de inzet van nieuwe materialen. Volgens het RIDIAS-project waarbij gerecycleerd asfaltpuin werd ingemengd zou er een kostenbesparing van zo'n 20-30% op de materialen mogelijk kunnen zijn.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(OCW, 2020)

4.2.5 VERVANGEN VAN BITUMEN DOOR ALTERNATIEVE MATERIALEN (DAKBAANBITUMEN, RUBBERMEEL)

BESCHRIJVING

Het aandeel van bitumen in de kostprijs per ton asfalt is groot (zie 2.2.3). Het vervangen van nieuw bitumen door alternatieve materialen is daarom voordelig voor elk bedrijf. Alternatieve materialen kunnen enerzijds gezocht worden bij materialen met een bepaald gehalte aan verouderd bitumen zoals asfaltgranulaten en bitumineus dakdichtingsbaanafval en anderzijds bitumenvervangers zoals rubbermeel.

Bitumineus dakbaanafval onder de vorm van shingles en bitumineuze dakdichtingsbanen, afkomstig uit de sloop- en renovatiecyclus van platte daken en hellende daken, bevat ca. 70% bitumen, de overige 30% bestaat uit zand, vulstoffen en een inlage (mechanische bindingslaag voor het bitumen van bv.

glasvlies). Het vrijkomende dakbaanafval maakt eerst een kwaliteitsselectie door en wordt ingedeeld in twee klassen (CATI en CATII), waarvan de hoogste kwaliteit (CATI) geschikt is voor hergebruik in de dakdichtingsindustrie en de wegenbouw. Onder de tweede klasse (CATII) vallen de partijen met een te afwijkende samenstelling (meer dan 5% niet-eigen stoffen) en zijn enkel geschikt voor verbranding in de cementindustrie.

Rubbermeel afkomstig van gemalen (vracht)autobanden kan gebruikt worden als additief voor het bindmiddel "rubberbitumen", in een mengsel van 79% bitumen, 18% rubbermeel en 3% weekmakende olie. Dit rubberbitumen, ook genoemd bitumen "met herbruikelastomeer", kan helpen de weerstand van het bindmiddel tegen veroudering te verbeteren. De fabricatie van rubberbitumen vergt extra energie doordat er o.a. 3 uur roeren bij een temperatuur van 200 °C nodig is om een goede mengeling te bekomen. Bovendien is het gebruik van rubbergranulaten als granulaat in PUR-gebonden mengsels (als alternatief voor asfalt of beton) geen succes gebleken door problemen met hechting (zie ook het PERSUADE-project³² van OCW). Hierdoor, en door het op de markt verschijnen (na 1985) van goedkopere, gemodificeerde bitumen met evenwaardige of betere prestaties, is het gebruik van rubbermeel in België praktisch nihil geworden.

TOEPASBAARHEID

De vrijkomende afvalstroom van dakbaanbitumen in België wordt geschat op ongeveer 50.000 ton/jaar, waarvan ongeveer 30.000 ton in Vlaanderen. Uit ervaringen uit Nederland wordt geschat dat ca. 50% van dit materiaal geschikt is om te verwerken tot granulaat dat kan worden hergebruikt in asfalt. In Nederland wordt op dit moment een klein gedeelte verwerkt tot granulaat; in Vlaanderen gebeurt dit (nog) niet.

In 2011 werden er 87.000 ton aan banden in België ingezameld waarvan ongeveer 56.000 ton omgezet werd in granulaat of rubbermeel (Recytyre, 2010). Rubberbanden kunnen relatief eenvoudig verknipt en verscheurd worden tot brokken of granulaten; het fijnmalen tot rubbermeel vergt meer energie. Omdat rubbermeel moet worden gemengd met fabrieksbitumen en weekmakende olie, is er een bitumentank met roersysteem nodig.

Bij een bitumengehalte van 5% en een maximaal vervangen van nieuw bitumen van 20% kan er dus maximaal 1% per ton asfalt vervangen worden door deze alternatieve materialen. Dit komt neer op het potentieel gebruik van 27.000 ton alternatief bitumen materiaal per jaar voor de asfaltsector voor gebruik in onderlagen.

De weergegeven afvalstromen zijn de totale stromen. Deze afvalstromen worden momenteel al ingezet in andere processen zoals bv. het produceren van hernieuwd dakbaanbitumen.

MILIEUASPECTEN

Beperken van het gebruik van nieuw bitumen. De maatregel draagt bij tot materiaalhergebruik in de economie.

Voor het inzetten van rubbermeel is een roersysteem nodig. Het rubbermeel moet gedurende lange tijd op hoge temperatuur worden omgeroerd waardoor er een aanzienlijke stijging is van het energieverbruik.

³² Het PERSUADE-project is te raadplegen via <http://persuade.fehrl.org/> of <https://cordis.europa.eu/project/id/226313/reporting/fr>

FINANCIËLE ASPECTEN

De rendabiliteit van de investering is afhankelijk van de prijs van bitumen en de prijs van het granulaat. Als de prijs voor de aankoop van dakbaangranulaat met 50% bitumeninhoud 150 €/ton bedraagt en de prijs van bitumen 650 €/ton³³, geeft dit een besparing van 175 € per ton granulaat.

Voor gebruik van rubbermeel is een investering in een bitumentank met roersysteem nodig, alsook energie om op hoge temperatuur te mengen. Om tot rubbermeel te komen is een maalsysteem vereist.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)

4.2.6 KWALITEITSCONTROLE VAN ASFALTGRANULAAT**BESCHRIJVING**

Wanneer asfaltgranulaat wordt gebruikt in het productieproces, zal de samenstelling van dit asfaltgranulaat een invloed hebben op de emissies naar lucht, voornamelijk naar TOC- en benzeenvorming. Het is wettelijk verplicht een selectie uit te voeren op teerhoudend en niet-teerhoudend asfaltgranulaat, zie paragraaf 2.4.2 onder Materialendecreet en VLAREMA.

Kwaliteitscontrole kan op de volgende manieren uitgevoerd worden:

- Visuele inspectie: Voldoet het materiaal aan de verwachte grootte, kleur, en vorm;
- Sensorisch: Is er een afwijkende geur waarneembaar (type of intensiteit);
- Laboratoriumanalyse: het uitvoeren van chemische en fysische analyses om te controleren of het AG voldoet aan de verwachte specificaties;

De resultaten van de kwaliteitscontrole kan in een kwaliteitscontroleregister bijgehouden worden, zodat deze later kunnen worden gebruikt voor referentie en analyse.

TOEPASBAARHEID

Het uitvoeren van een kwaliteitscontrole van AG is algemeen toepasbaar

MILIEUVOORDEEL

Het beperken (tot op een zekere hoogte) van de emissies naar lucht en het waarborgen van een kwalitatief eindproduct.

FINANCIËLE ASPECTEN

De financiële aspecten zijn afhankelijk van het type en de gedetailleerdheid van de controle.

4.3 LUCHT

De emissies naar de lucht van een asfaltcentrale bestaan enerzijds uit verbrandingsgassen en anderzijds uit stofdeeltjes. VOS (incl. benzeen)- en geuremissies komen ook voor doordat opgewarmde bitumen gebruikt worden in het proces.

³³ <https://tradingeconomics.com/commodity/bitumen>

De technieken met betrekking tot de beperking van luchtmissies worden volgens de volgende opdeling weergegeven. In een aantal gevallen zullen de maatregelen betrekking hebben op meerdere aspecten.

Technieken met betrekking tot diffuse emissies van stof

In paragrafen 4.3.1 tot 4.3.7 wordt dieper ingegaan op mogelijke technieken om diffuse emissies van stof te vermijden of te beperken tijdens het asfaltmengproces.

Deze technieken hebben betrekking op de op- en overslagactiviteiten die nodig zijn voor het beheer van de minerale materialen. Zoals beschreven in hoofdstuk 2 worden in VLAREM II, Afdeling 4.4.7. Beheersing van niet-geleide stofemissies, materialen opgedeeld in stuifcategorieën van SC1 tot SC3³⁴ op basis van stuifgevoeligheid en bevochtigbaarheid.

Voor de technieken wordt telkens de betrokken stuifcategorie aangehaald.

Materialen die in open opslagruimtes gestockeerd worden in een asfaltcentrale zijn bevochtigbaar (SC2 en SC3), zoals:

- Steenslag en grind (SC3);
- Asfaltgranulaten (SC3);
- Zand (SC2).

Andere stoffen zijn stuifgevoelig en niet-bevochtigbaar (SC1), zoals:

- vulstof (alle verschillende types);
- additieven in poedervorm (bv. kleurstoffen).

Deze worden dan ook in gesloten silo's of gesloten verpakking gestockeerd. Als het materiaal niet ingedeeld is in de tabel van bijlage 4.4.7.1, dan moet de exploitant de stuifcategorie voorleggen en motiveren ter goedkeuring door de afdeling Milieu, bevoegd voor de omgevingsvergunningen.

Voor bijkomende informatie aangaande de beperking van diffuse emissies van stof wordt ook verwezen naar de Gids reductietechnieken voor diffuse stofemissies bij op- en overslag van droge bulkgoederen (Stouthuysen, Alaerts, Vanassche, Vrancken, & Huybrechts, 2012).

Technieken met betrekking tot geleide emissies van stof

De bronnen waar stofemissies ontstaan, kunnen ingekapseld worden en afgeleid naar een centraal punt waar het stof opgevangen kan worden voordat de lucht via een schoorsteen wordt afgevoerd. In paragrafen 4.3.8 en 4.3.9 wordt dieper ingegaan op de behandeling van geleide emissies van stof.

Technieken met betrekking tot gasvormige emissies

De rookgassen van de brander in de droogtrommel(s) worden wel door de ontstoffingsinstallatie geleid, maar die neemt enkel het stof weg, de gasvormige componenten worden niet gezuiverd. In eerste instantie wordt de reductie van deze gasvormige emissies gezocht bij preventieve of primaire maatregelen.

De preventieve maatregelen die bij een asfaltcentrale genomen kunnen worden, zijn beschreven in paragraaf 4.3.10 en 4.3.11.

Voor verbeterde verbrandingstechnieken zoals "low NOx branders" en voor andere nageschakelde technieken zoals ESP (*Electrostatic Precipitator*), wordt verwezen naar de BBT-studie voor nieuwe, kleine en middelgrote stookinstallaties, stationaire motoren en gasturbines gestookt met fossiele brandstoffen.

³⁴ SC1: stuifgevoelig, niet bevochtigbaar
SC2: stuifgevoelig, wel bevochtigbaar
SC3: nauwelijks stuifgevoelig

(Dils & Huybrechts, 2012). Voor gebruik van hernieuwbare brandstoffen wordt verwezen naar de BBT voor verbranding van hernieuwbare brandstoffen (Goovaerts, Van der Linden, Moorkens, & Vrancken, 2009).

Technieken met betrekking tot VOS (incl. benzeen) - en geuremissies

Bij het productieproces van asfalt kunnen VOS- en geuremissies afkomstig zijn van voornamelijk het verhitten van de asfaltgranulaten, de op- en overslag van bitumen, en het verbranden van zwavelbevattende brandstoffen. Deze processtappen vinden plaats op verschillende locaties en kunnen in de omgeving terecht komen, o.a.:

- Door verdringingsemissies bij het vullen van bitumentanks;
- In de mineralen droogtrommel (weliswaar weinig waarschijnlijk);
- In de paralleltrommel bij de warme toevoeging van asfaltgranulaten;
- Door ademverliezen bij de opslag en verwarming van bitumen in de bitumentanks;
- Bij de dosering en de menging van de verschillende materialen;
- Aan de ophaal- en overstortpunten;
- Tijdens het lossen van het asfalt uit de menger;
- Tijdens de opslag van warm asfalt in buffersilo's;
- Tijdens het laden van vrachtwagens met vers asfaltmengsel. (Bova Enviro+, 2021)

Het gaat hierbij om de emissie van vluchtige (gasvormige) organische stoffen. Een reductie van de geurende emissies is daardoor gekoppeld aan de reductie van zowel de diffuse als de geleide emissies van gasvormige verbindingen.

De maatregelen om deze te beperken of te verminderen worden beschreven in paragraaf 4.3.11 tot 4.3.29.

Tabel 15 geeft een overzicht van de maatregelen uit paragraaf 4.3 die van invloed zijn op een specifieke parameter.

Tabel 15: Overzicht van de maatregelen die een impact hebben op de emissies naar lucht (specifieke parameters)

Maatregel	Reductie van parameter						
	CO	NO _x	SO ₂	Stof	VOS/TOC/geur	Benzeen	PAK
4.3.1 Algemene maatregelen voor de beperking van stofverspreiding				✓			
4.3.2 Besproeien van opslag en bewegingsroutes				✓			
4.3.3 Plaatsen van een windscherm rond het terrein				✓			
4.3.4 Gepaste opslag van stuifgevoelige materialen				✓			
4.3.5 Gesloten opslag van materialen met stuifcategorie SC1				✓			
4.3.6 Beperking van verspreiding van stof bij transportsystemen voor stuifgevoelige materialen				✓			
4.3.7 Stofdicht inkapselen van installatieonderdelen voor gedroogde (warme) materialen				✓			
4.3.8 Centrale ontstoffing door voorafscheider (cycloon) en doekenfilter				✓			
4.3.9 Periodiek onderhoud en opvolging van de doekenfilter				✓			
4.3.10 Overschakeling naar brandstoffen met een laag zwavelgehalte			✓				
4.3.11 Continue optimalisatie van het verbrandingsproces	✓	✓	✓		✓	✓	✓
4.3.12 Minimaliseren van het aandeel fijne fractie in het asfaltgranulaat	✓	✓			✓	✓	✓
4.3.13 Paralleltrommel met afzonderlijke verbrandingskamer m.b.v. een hetegasgenerator (indirecte verwarming)	✓	✓			✓	✓	✓
4.3.14 Paralleltrommel met volledige scheiding van de verbrandingsgassen en granulaten (indirecte verwarming)	✓	✓			✓	✓	✓
4.3.15 Naverbrander met warmtewisselaar	✓	✓			✓	✓	✓
4.3.16 Naverbranding van bitumendampen via de primaire droogtrommel					✓	✓	✓
4.3.17 Paralleltrommel met keramische regeneratieve thermische oxidator (RTO)	✓	✓			✓	✓	✓
4.3.18 Gebruik van actiefkoolfilters voor bitumentanks					✓	✓	✓

Maatregel	Reductie van parameter						
	CO	NO _x	SO ₂	Stof	VOS/TOC/geur	Benzeen	PAK
4.3.19 Gebruik van actiefkool voor de behandeling van afgassen					✓	✓	✓
4.3.20 Gebruik van een dampretoursysteem bij het vullen van bitumentanks					✓		
4.3.21 Inkapselen van het laadstation van de vrachtwagens					✓		
4.3.22 Minder vluchtige, biodegradeerbare anti-kleefolie gebruiken					✓		
4.3.23 Asfalt bereid bij verlaagde temperatuur	✓	✓			✓	✓	✓
4.3.24 Gebruik van een bitumenpomp bij het vullen van bitumentanks					✓		
4.3.25 Gebruik van een waterslot voor bitumentanks					✓		
4.3.26 Inkapselen van menger tot aan asfaltwachtsilo's					✓		
4.3.27 Automatisch sluitende laaddeuren boven de asfaltsilo's					✓		
4.3.28 De laadbak van de vrachtwagens onmiddellijk afdekken					✓		
4.3.29 Frequent meten van TOC, benzeen, en PAK-emissies					✓	✓	✓

4.3.1 ALGEMENE MAATREGELEN VOOR DE BEPERKING VAN STOFVERSPREIDING

BESCHRIJVING

Op het terrein van een asfaltcentrale worden de minerale materialen meestal in de openlucht opgeslagen. Om de stofemissies bij opslag, transport, laden en lossen te beperken kunnen een aantal algemene maatregelen worden toegepast:

- **Bedrijfsterrein:**
 - Doordachte indeling van het terrein om de transport bewegingen te beperken;
 - Maximaal gebruik maken van vaste routes op geasfalteerde wegen;
 - Regelmatig reinigen van bewegingsroutes, plaatsen waar op- en overslag plaatsvindt en voertuigen;
 - Verliezen van materiaal die aanleiding kunnen geven tot stofvorming zo snel mogelijk na de handeling verwijderen;
 - Stofverspreiding naar de openbare weg voorkomen (bv. wielwasinstallaties).
- **Opslag:**
 - Zoveel mogelijk beperken van het aantal hopen van éénzelfde materiaal;
 - De hellingsgraad van de hopen zo kiezen dat de toplaag niet afglijdt.
- **Overslagpunten:**
 - Beperken van de valhoogte van overslagpunten bij transportbanden en bij het openen van grijpers;
 - Grijpers openen onder de rand van windscherm of trechter;
 - Beperking van de vulling van trechter en opslagbox.
- **Bij droge en winderige weeromstandigheden:**
 - Niet laden of lossen bij ongunstige wind;
 - Reduceren van snelheid bij interne transportbewegingen.
- **Bedrijfswerking:**
 - Regelmatig onderhoud, controle van installatieonderdelen en toezicht op de installatie om gepaste maatregelen te kunnen nemen bij plotse stofemissies;
 - Duidelijke communicatie en opvolging van de procedures en instructies voor het eigen personeel en voor het personeel van derden voor het beperken van stofemissies bij laden en lossen van stuivende stoffen.

Als na het nemen van deze maatregelen er nog visueel waarneembare stofverspreiding voorkomt, kan er nagegaan worden welke maatregelen er extra kunnen worden ingezet. Zo kan er bv. overgegaan worden tot het besproeien van opslag en bewegingsroutes (zie paragraaf 4.3.2). Als dit niet helpt, kunnen de stuifcategorieën van de gebruikte materialen gerevalueerd worden en kan er overgegaan worden op gesloten opslag en/of transport.

Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar de stoffiches (Stouthuysen, Alaerts, Vanassche, Vrancken, & Huybrechts, 2012).

TOEPASBAARHEID

Deze maatregelen zijn van toepassing op materialen met stuifcategorieën SC2 en SC3.

Door goede en voortdurende opleidingen en instructies aan het personeel en leveranciers kunnen met deze maatregelen in alle bedrijven goede resultaten worden behaald.

MILIEUASPECTEN

Voorkomen van stofontwikkeling en verspreiding naar de omgeving.

FINANCIËLE ASPECTEN

Het doordacht omgaan met deze maatregelen kan leiden tot opbrengsten. Zo worden er minder materialen verspild en kan door het verlagen van het aantal transportbewegingen het brandstofverbruik verminderd worden.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.3.2 BESPROEIEN VAN OPSLAG EN BEWEGINGSROUTES**BESCHRIJVING**

Besproeien van opslag en/of bewegingsroutes kan gebeuren via vast opgestelde sproeiers of door mobiele sproei-installaties die op het terrein rondrijden.

De frequentie en de duur van het sproeien wordt bepaald afhankelijk van meteorologische omstandigheden en het type materiaal. Er kan gebruik worden gemaakt van een regenwater- of een recuperatieinstallatie.

Het is ook mogelijk om de opslag te bespuiten met een vastleggend middel. Dit wordt echter praktisch niet toegepast bij asfaltcentrales in Vlaanderen.

Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar stoffiches. (Stouthuysen, Alaerts, Vanassche, Vrancken, & Huybrechts, 2012)

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen. Deze techniek kan gebruikt worden als er na het nemen van de maatregelen in 4.3.1 nog visueel waarneembare stofverspreiding plaatsvindt.

In sommige gevallen wordt dit in Vlaamse asfaltcentrales toegepast met inbegrip van een waterrecuperatieinstallatie.

MILIEUASPECTEN

Voorkomen van stofontwikkeling en verspreiding naar de omgeving.

Besproeien kan eventueel leiden tot een stijging van het waterverbruik. De afvalwaterstroom die hierbij ontstaat, kan stoffen opnemen die mogelijk behandeld moeten worden (zie 4.8.2).

Besproeien van de hopen granulaten met een waternevel vermindert de diffuse stofemissie, maar leidt via het hogere vochtgehalte naar een hoger energieverbruik om de granulaten te drogen (zie 4.5.1).

FINANCIËLE ASPECTEN

De investering in een besproeiingsinstallatie is nodig.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(Stouthuysen, Alaerts, Vanassche, Vrancken, & Huybrechts, 2012)

4.3.3 PLAATSEN VAN EEN WINDSCHERM ROND HET TERREIN**BESCHRIJVING**

Een windscherm aanleggen rond het terrein vermindert de windsnelheid waardoor stuifgevoelige stoffen niet meer opwaaien, vooral langs de zijde met de overheersende windrichting.

Voor een windscherm zijn er verschillende mogelijkheden:

- Groenscherm, in de vorm van een haag van hoge bladhoudende bomen;
- Dichte muur of zeildoek aangebracht op draadomheining;
- Aarden wal met plantbegroeiing;
- Aarden wal met grasbegroeiing.

Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar stoffiches. (Stouthuysen, Alaerts, Vanassche, Vrancken, & Huybrechts, 2012)

TOEPASBAARHEID

Op basis van de beschikbare ruimte en de ligging kan er een keuze gemaakt worden tussen de verschillende mogelijkheden. De indeling van het terrein (bv overslagzone aan kanaal) kan de plaatsing van een afscherming verhinderen.

MILIEUASPECTEN

Voorkomen van stofverspreiding naar de omgeving.

FINANCIËLE ASPECTEN

Naast de kosten voor het aanmaken van het windscherm kan er ook het verlies aan waardevol industrieterrein (vooral bij aarden wallen) in rekening worden gebracht.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(Stouthuysen, Alaerts, Vanassche, Vrancken, & Huybrechts, 2012)

4.3.4 GEPASTE OPSLAG VAN STUIFGEVOELIGE MATERIALEN

BESCHRIJVING

Opslag van het materiaal gebeurt het beste in boxen, langs drie zijden gesloten, in plaats van op vrijstaande hopen. Hierdoor is niet alleen minder grondoppervlakte nodig, maar door de driekwart insluiting vermindert ook de contactoppervlakte met de langs waaiende wind, waardoor stofemissies beperkt worden.

Om opwaaien van stof tot een minimum te beperken, is het aan te raden om de boxen niet tot de volledige hoogte te vullen. Hierdoor zal het eventuele opwaaiende stof binnen de resterende ommuring gevangen blijven. Verdere maatregelen zijn aangegeven in paragraaf 4.3.1.

Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar stoffiches. (Stouthuysen, Alaerts, Vanassche, Vrancken, & Huybrechts, 2012)

TOEPASBAARHEID

Deze maatregelen zijn van toepassing op materialen met stuifcategorieën SC2 en SC3. Als bij open opslag er visueel waarneembare stofverspreiding voorkomt kan overgeschakeld worden tot besproeien van opslag (zie 4.3.2), het afdekken met fijnmazige netten of zeilen of overgegaan worden tot een gesloten opslag.

MILIEUASPECTEN

Voorkomen van stofverspreiding naar de omgeving.

FINANCIËLE ASPECTEN

Het bouwen van opslagvakken vraagt een beperkte investering. Anderzijds stijgt het opslagvermogen per vierkante meter en is er dus minder bedrijfsoppervlakte nodig voor een gelijke hoeveelheid materiaal.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(Stouthuysen, Alaerts, Vanassche, Vrancken, & Huybrechts, 2012)

4.3.5 GESLOTEN OPSLAG VAN MATERIALEN MET STUIFCATEGORIE SC1**BESCHRIJVING**

Gesloten opslag wordt toegepast op materialen met stuifcategorie SC1. Mogelijkheden hiervoor zijn opslag in opslaghallen, silo's (bunkers), koepels ("domes"), die volledig afsluitbaar zijn.

Opslag in gesloten stalen silo's wordt algemeen door asfaltcentrales toegepast voor vulstoffen. Zoals aangehaald in paragraaf 3.2.3, wordt "eigen" vulstof en aanvoervulstof in aparte silo's opgeslagen.

Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar stoffiches (Stouthuysen, Alaerts, Vanassche, Vrancken, & Huybrechts, 2012).

Bij gesloten opslag in silo's worden stofemissies bij het vullen en doseren vermeden door een combinatie van een of meerdere van de volgende maatregelen:

- Silo's voorzien van stofdichte machine-elementen voor het vullen en doseren van de vulstof;
- Toepassing van zelfreinigende stoffilters op de silo's voor de aanvoervulstof. De stoffilters op de vulstofsilos moeten voldoende gedimensioneerd zijn om de stof beladen draaglucht en verdrongen lucht te zuiveren. Een asfaltcentrale beschikt meestal over twee afzonderlijke silo's voor aanvoervulstof;
- Regelmatig onderhoud en vervanging van stoffilters op silo's van de vulstof om de goede werking ervan te verzekeren. Stoffilters vertonen na verloop van tijd scheurtjes of andere openingen waardoor de efficiëntie afneemt;
- Toepassing van een overvulbeveiliging op de silo's van de aanvoervulstoffen via een automatisch alarmsignaal voorkomt stofemissie door een menselijke fout. De regelmatige controle van de overvulbeveiliging en van de overdrukbeveiliging tegen het vastzetten door vulstof is noodzakelijk;
- Toepassing van een overvulbeveiliging met een automatisch afsluitsysteem van de vulleiding op de silo van de vulstoffen. Een overvulbeveiliging voorkomt een te hoge vullingsgraad of een te hoge druk door in een eerste fase een alarmsignaal te geven en vervolgens de aanvoerleiding van de vulstof met persdruk af te sluiten;
- Duidelijke instructies aan de leveranciers van de vulstof om drukstoten bij de lediging van de bulkwagens in de silo te vermijden.

TOEPASBAARHEID

Deze maatregelen zijn van toepassing op materialen met stuifcategorieën SC1 en SC3.

Er zijn geen technische beperkingen voor asfaltcentrales.

MILIEUASPECTEN

Voorkomen van stofontwikkeling en verspreiding naar de omgeving.

FINANCIËLE ASPECTEN

Voor het toepassen van deze maatregelen zijn hoofdzakelijk operationele kosten nodig. De investeringskosten voor bv. een overvulbeveiliging zijn afhankelijk van de mate van automatisatie.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(Stouthuysen, Alaerts, Vanassche, Vrancken, & Huybrechts, 2012)

4.3.6 BEPERKING VAN VERSPREIDING VAN STOF BIJ TRANSPORTSYSTEMEN VOOR STUIFGEVOELIGE MATERIALEN

BESCHRIJVING

Maatregelen die individueel of in combinatie kunnen toegepast worden zijn:

- Primaire maatregelen bij vaste of mobiele open transportsystemen:
 - De aandrijfsystemen zo kort mogelijk tegen elkaar plaatsen;
 - Een voldoende brede transportband gebruiken, zodat de vooropgestelde capaciteit kan worden gehaald met een beperkte snelheid;
 - Gebruik van rubberen stofkleppen die de granulaten wel binnenlaten maar het stof dat terug omhoog wil, tegenhouden;
 - De band zo concaaf mogelijk laten doorhangen, zodat er een zijwand ontstaat die het bulkgoed afschermt;
 - Afscherming van open transportsystemen en voorraadtrechters in de open lucht tegen windinvloeden d.m.v. langsschermen, dwarschermen of (halfronde) overkappingen.

Als bij open transportsystemen er visueel waarneembare stofverspreiding voorkomt, kan overgeschakeld worden op gesloten transportsystemen (rekening houdend met risico op verstopping bij te lage hellingsgraad). Volgende maatregelen verhogen de effectiviteit van deze systemen:

- Beperking van luchtlekken en morspunten;
- Beperking van het aantal overslagpunten;
- Behuizing van de overslagpunten;
- Afzuiging van de behuizing met afvoer naar de centrale stoffilter;
- Besproeiing of beneveling van de overslagpunten.

Voor een overzicht van de maatregelen ter beperking van diffuse emissies van stof bij het gebruik van grijpers, wielladers, storttrechters, stortgoten en vulbuizen/vulpijpen en bij het laden en lossen van vrachtwagens wordt verwezen naar stoffiches (Stouthuysen, Alaerts, Vanassche, Vrancken, & Huybrechts, 2012).

TOEPASBAARHEID

Deze maatregelen zijn van toepassing op materialen met stuifcategorieën SC2 en SC3. Voor stuifcategorie SC1 moet een gesloten systeem worden toegepast.

Er zijn geen technische beperkingen voor asfaltcentrales.

MILIEUASPECTEN

Voorkomen van stofontwikkeling en verspreiding naar de omgeving.

FINANCIËLE ASPECTEN

De meeste maatregelen zijn aandachtspunten bij het verwerven van nieuwe transportsystemen. De extra investeringen zijn nodig voor het afschermen of overdekken van een transportband.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(Stouthuysen, Alaerts, Vanassche, Vrancken, & Huybrechts, 2012)

4.3.7 STOFDICHTE INKAPSELEN VAN INSTALLATIEONDERDELEN VOOR GEDROOGDE (WARME) MATERIALEN

BESCHRIJVING

De behandeling van de warme granulaten, vanuit de droogtrommel in de warme ladder, het afzeven van de warme granulaten en het doseren uit de buffers'lo's in de menger, doet procesmatig fugitief stof ontstaan. Emissie van dit stof kan worden vermeden door de combinatie van de volgende maatregelen:

- Het inkapselen van de warme ladder, de zeefinstallatie en de overlaadpunten van de droogtrommel naar de warme ladder, van de warme ladder naar de zeefinstallatie, van de zeefinstallatie naar de wachtsilo's voor warme opslag, van de uitgangen van de warme opslagsilo's naar de hoppers voor de weging en van de uitgang van de weeginstallatie naar de mixer;
- De ingekapselde ruimte op onderdruk te houden en de afgezogen lucht naar de ontstoffingsinstallatie af te voeren;
- Aandachtspunten zoals beschreven in paragraaf 4.3.6.

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen. Asfaltcentrales beschikken over een centrale ontstoffingsinstallatie, waardoor de volledige implementatie van deze techniek mogelijk is. Het is echter moeilijk om dit voor een bestaande installatie aan te passen. Vandaar dat bestaande installaties enkel bij klachten deze wijziging doorvoeren. Voor volledig nieuwe installaties wordt dit zo veel mogelijk toegepast.

MILIEUASPECTEN

Beperking van verspreiding van stof.

FINANCIËLE ASPECTEN

Investering in de omkasting en een afzuigstelsel.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(Stouthuysen, Alaerts, Vanassche, Vrancken, & Huybrechts, 2012)

4.3.8 CENTRALE ONTSTOFFING DOOR VOORAFSCHEIDER (CYCLOON) EN DOEKENFILTER

BESCHRIJVING

Een asfaltcentrale heeft een ontstoffingsinstallatie nodig voor de ontstopping van:

- De rookgassen uit de droogtrommel, beladen met waterdamp en stof van de ronddraaiende primaire mineralen en met roet en onverbrande restproducten van de brandstof;
- De gassen uit de omkasting van de installatieonderdelen voor de gedroogde materialen;
- Eventueel gassen afkomstig van afzuiging van gesloten op- en overslagpunten, bitumentanks, paralleltrommel.

Deze gassen worden afgezogen door een ventilator en door een centrale ontstoffingsinstallatie naar de schoorsteen geleid.

De eerste (primaire) ontstopping gebeurt in een voorafscheider (inertiekamer, cycloon, multicycloon). Het grof stof (zand) wordt gerecycleerd in de zandfractie. De verdere (secundaire) ontstopping gebeurt via een performante stofilter, meestal doekenfilters. Het fijne stof dat uit de doekenfilter wordt afgescheiden wordt gerecycleerd als vulstof in het asfaltmengproces, terwijl het grof stof bij het zand wordt gevoegd. De ontstoffingsinstallatie moet voldoende gedimensioneerd zijn.

Voor een uitgebreide beschrijving van ontstoffingssystemen wordt verwezen naar stoffiches (Stouthuysen, Alaerts, Vanassche, Vrancken, & Huybrechts, 2012).

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen. Vlaamse asfaltcentrales beschikken over een centrale ontstoffingsinstallatie in de vorm van een cycloon met doekenfilter.

MILIEUASPECTEN

Verminderen van stofemissies en eventuele zware metalen. Het rendement is afhankelijk van het stofaanbod (rookgasbelasting) en de constante rookgascondities nodig voor een goede verwijdering. Voor een cycloon wordt een rendement van gemiddeld 50% aangenomen, een doekenfilter reduceert de emissie verder tot 98 à 99%. Zo kunnen de stofemissies beperkt worden tot minder dan 10 en zelfs 5 mg/Nm³ (Infomil, 2012).

Volgens het rapport fijn stof en BBT in Nederland liggen bij ongeveer de helft van de 44 Nederlandse asfaltcentrales, de stofemissies onder 5 mg/Nm³. Voor de meeste andere installaties wordt aangegeven dat deze waarde kan worden bereikt door het vervangen van de nu gebruikte filterdoeken door betere.

FINANCIËLE ASPECTEN

Een installatie met gecombineerde cycloon en doekenfilter vraagt een investering van ongeveer 50.000 € (Dils & Huybrechts, 2012).

Het teruggewonnen stof wordt ingezet als zand of vulstof, wat leidt tot een daling van de productiekosten.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(Stouthuysen, Alaerts, Vanassche, Vrancken, & Huybrechts, 2012)

(Dils & Huybrechts, 2012)

(Infomil, 2012)

4.3.9 PERIODIEK ONDERHOUD EN OPVOLGING VAN DE DOEKENFILTER

BESCHRIJVING

De filterinstallatie moet regelmatig gecontroleerd en onderhouden worden en een voldoende aantal vervangingsfilters zijn beschikbaar, want doekenfilters vertonen na verloop van tijd gaatjes of scheurtjes waardoor de efficiëntie daalt.

Storingen kunnen door een degelijk onderhoudsplan worden voorkomen. Door het uitwerken van een procedure voor accidentele voorvallen en calamiteiten, kunnen de voorgenomen maatregelen op een grondige manier worden ingezet en bijgestuurd worden.

TOEPASBAARHEID

Een procedure voor onderhoud en calamiteiten is eenvoudig te implementeren. Het opvolgen en bijsturen vraagt enige vorm van discipline maar kan veel leed voorkomen.

MILIEUASPECTEN

Bij de meetresultaten (zie 3.10.2) worden regelmatige overschrijdingen van de stofnormen waargenomen. Aangezien alle asfaltcentrales in Vlaanderen uitgerust zijn met doekenfilters, zijn calamiteiten of een onvoldoende werking mogelijke verklaringen voor deze overschrijdingen. Deze maatregel kan deze, soms hoge emissies, voorkomen of drastisch beperken.

FINANCIËLE ASPECTEN

Onderhoud van de doekenfilter vraagt een bepaalde operationele kost. Een minimale inspanning kan hoge piekmissies vermijden.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.3.10 OVERSCHAKELING NAAR BRANDSTOFFEN MET EEN LAAG ZWAVELGEHALTE

BESCHRIJVING

In het algemeen zijn gasvormige brandstoffen, zoals aardgas en butaan, zuiverder van samenstelling dan vaste en vloeibare brandstoffen, zoals gasolie en lichte stookolie. Bovendien is de grondige menging van de gasvormige brandstof met de verbrandingslucht beter te realiseren dan in het geval van vloeibare brandstoffen die verneveld moeten worden. Hierdoor zijn de rookgassen minder vervuild in het geval van gas als brandstof. Dit is vooral merkbaar bij de emissie van zwaveloxiden.

Andere milieuvriendelijke technieken zoals elektrisch gestookte asfaltproductie en waterstof gestookte asfaltproductie, worden besproken in paragrafen 4.5.11 en 4.5.12, respectievelijk.

TOEPASBAARHEID

Het gebruik van aardgas wordt bepaald door de beschikbaarheid van een lokaal gasnetwerk.

MILIEUASPECTEN

De emissie van SO₂ is hoofdzakelijk afkomstig van de gebruikte brandstof; overschakelen naar een brandstof met een lager zwavelgehalte heeft een directe impact op de SO₂-uitstoot. Aardgas is in dit opzicht te verkiezen boven vloeibare brandstoffen, en gasolie boven stookolie (Smeets, 2013). Een bijkomend positief effect is dat aardgas een lagere CO₂-footprint heeft. Vaste brandstoffen worden in Vlaamse asfaltcentrales niet gebruikt. Voor de aanvoer en opslag van aardgas is geen ondergrondse of bovengrondse tank noodzakelijk, waardoor het risico op bodemverontreiniging wordt verlaagd.

FINANCIËLE ASPECTEN

Voor een asfaltcentrale zal de prijs van de brandstof en de beschikbaarheid een grote invloed hebben op de keuze ervan. De prijs van de brandstof bepaalt voor een deel de kostprijs van de asfaltmengsels. De prijs van de brandstof stijgt naarmate het zwavelgehalte afneemt.

Bij overschakeling van een bestaande installatie moet men rekening houden met het investeren in een aangepaste brander, voor nieuwe installaties moet vooral een keuze worden gemaakt. Het is ook mogelijk om een gecombineerde brander te voorzien die zowel werkt met olie als met gas als brandstof, maar dit vergt al snel een extra investering van meer dan 100.000 €.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.3.11 CONTINUE OPTIMALISATIE VAN HET VERBRANDINGSPROCES

BESCHRIJVING

Optimalisatie van het verbrandingsproces, een regelmatige controle van de verbrandingsparameters en een voldoende zuurstoftoevoer (luchtovermaat) vermijdt een onvolledige verbranding en zorgt voor een reductie van CO-, VOS- en PAK-emissies.

Ook de vorming van stikstofoxiden wordt bepaald door het verbrandingsproces, een lage vlamtemperatuur en een te grote luchtovermaat bevorderen de NO_x-vorming. Het afstellen van de branders om NO_x-emissie te reduceren heeft meestal tot gevolg dat meer CO en onverbrande

koolstofproducten geëmitteerd worden. In het algemeen is de emissie van gasbranders lager dan van oliebranders.

De optimalisatie van het verbrandingsproces is niet enkel afhankelijk van het soort brandstof en het type, plaatsing en karakteristieken van de brander, maar wordt ook beïnvloed door andere factoren zoals design van de droogtrommel, plaatsing en vorm van de schoepen, de manier waarop de granulaten in de droogtrommel doorheen de stroom van verbrandingsgassen vallen, vlamvormontwikkeling, vlamafscherming, vlamtemperatuur, enz.

Met een Bacharach-toestel kan de exploitant op een eenvoudige manier een goede regeling van de verbranding nagaan. Bij deze methode wordt, wanneer de droogtrommel onbelast draait, een bekend volume rookgas met standaardapparatuur afgezogen en door een papierfilter gestuurd. De kleur van het vlak wordt vergeleken met een grauwheidskaart.

De maatregelen zijn dus:

- een goede branderregeling toepassen;
- zorgen voor een regelmatige afstelling van de branders;
- de schoepen rondom de vlam regelmatig controleren en
- zorgen voor herstel bij beschadiging. De mineraalstroom met het stof erin dat rechtstreeks door de vlam valt, in plaats van door de hete rookgassen, verstoort het verbrandingsproces, waardoor CO-vorming optreedt (onvolledige verbranding), dus niet-optimale benutting van de stookwaarde – en meer luchtvermaat nodig is;
- overbelasting van de trommel vermijden.

TOEPASBAARHEID

De optimale afstelling is relatief moeilijk te regelen vermits de droogtrommel twee luchtinlaten, namelijk twee open zijden heeft, waarlangs de lucht binnen komt.

MILIEUASPECTEN

Deze maatregelen reduceren de CO-, VOS- PAK- en NO_x-emissies.

Energiebesparing: per 10 % minder luchtvermaat wordt 0,05 m³ aardgas per ton asfalt bespaard en per 1 % onverbrande brandstof wordt 0,1 m³ aardgas/ton asfalt bespaard.

FINANCIËLE ASPECTEN

De controle van de verbranding en branderafstelling kost ongeveer 2500 à 5000 € per keer. De afstelling door de leverancier/branderspecialist gebeurt gemiddeld 3 à 4 keer per jaar.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.3.12 MINIMALISEREN VAN HET AANDEEL FIJNE FRACTIE IN HET ASFALTGRANULAAT

BESCHRIJVING

In het onderzoek van VBW (2021) is vastgesteld dat het aandeel fijne fracties in het asfaltgranulaat een negatief effect heeft op de benzeenemissies. Wanneer het asfaltgranulaat wordt opgewarmd/verwerkt zonder de aanwezigheid van fijne fracties, wordt de benzeenemissie verminderd ten opzichte van asfaltgranulaat waar fijne fracties nog aanwezig zijn. Dit komt doordat kleine fracties sneller opwarmen en een hogere piektemperatuur bereiken, waardoor er meer benzeen wordt geproduceerd. Fijne deeltjes hebben in vergelijking met hun massa een relatief groot oppervlak, waardoor de temperatuurstijging bij het opwarmen sneller verloopt. Daarnaast kunnen fijne fracties in de trommel zweven, wat leidt tot intensiever vlamcontact. Grovere of grotere deeltjes hebben daarentegen een relatief klein oppervlak ten opzichte van hun massa, waardoor de temperatuurstijging trager verloopt en de piektemperatuur beperkt wordt. Door enkel grovere deeltjes asfaltgranulaat (> 5 mm) te

verwerken, zal enerzijds de piektemperatuur lager liggen en anderzijds zal het aantal deeltjes dat zeer warm wordt kleiner zijn. Er bestaan enkele technieken om het aandeel fijne fracties te beperken, zoals o.a.:

- Uitsluitend verwerken van niet gebroken freesmateriaal;
- Fijne fractie uitzeven en briketteren;
- Asfaltgranulaat zeven en schuren;
- Verkrumelen ipv breken van het freesasfalt/asfaltpuin d.m.v. een granulator: door het breekproces aan te passen (zogenaamd “verkrumelen”) worden de stukken “losgetrokken” ipv gebroken, waardoor minder fijn materiaal wordt geproduceerd. (BVA, persoonlijke communicatie, 2021);
- Fijn materiaal (< 5mm) via de koude weg en grover materiaal (5-20 mm) via de paralleltrommel sturen, zodat minder fijne deeltjes in contact komen met de vlam³⁵.

Een eerste beperking van deze maatregel is het ontstaan van een bijkomende afvalstroom (de niet-gebruikte fijne fractie), waarvoor een oplossing noodzakelijk is. Een tweede nadeel betreft het verhoogde materiaalgebruik, aangezien de fijne fractie het meeste bitumen bevat. Deze fractie hecht zich bij voorkeur aan de vulstof, die, in combinatie met het bitumen, het daadwerkelijke bindmiddel vormt. De minimalisatie van de fijne fractie, bijvoorbeeld door verwijdering, vermindert de aantrekkelijkheid van asfaltrecycling. Dit komt doordat de bitumenfractie in het asfaltgranulaat het meest waardevol is voor recycling. Hierdoor wordt de besparing op nieuw bitumen negatief beïnvloed. (Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)

TOEPASBAARHEID

Deze techniek is algemeen toepasbaar. Echter, het positieve effect van deze techniek zal groter zijn voor direct gestookte trommels, omdat de piektemperatuur hoger is in vergelijking met indirect gestookte trommels.

MILIEUVOORDEEL

Minder productie en emissie van benzeen, voornamelijk bij direct gestookte trommels.

Daartegenover staat een hoger (nieuw) materiaalengebruik, omdat de fijne fractie relatief gezien de meeste bitumen bevat.

FINANCIËLE ASPECTEN

De kostprijs is afhankelijk van de gekozen techniek. De prijs voor een granulator wordt geschat op ca. 500.000 € (de granulator vervangt hierbij een breekinstallatie dus de meerkost zal minder hoog zijn).

BRONNEN

(BVA, persoonlijke communicatie, 2021)

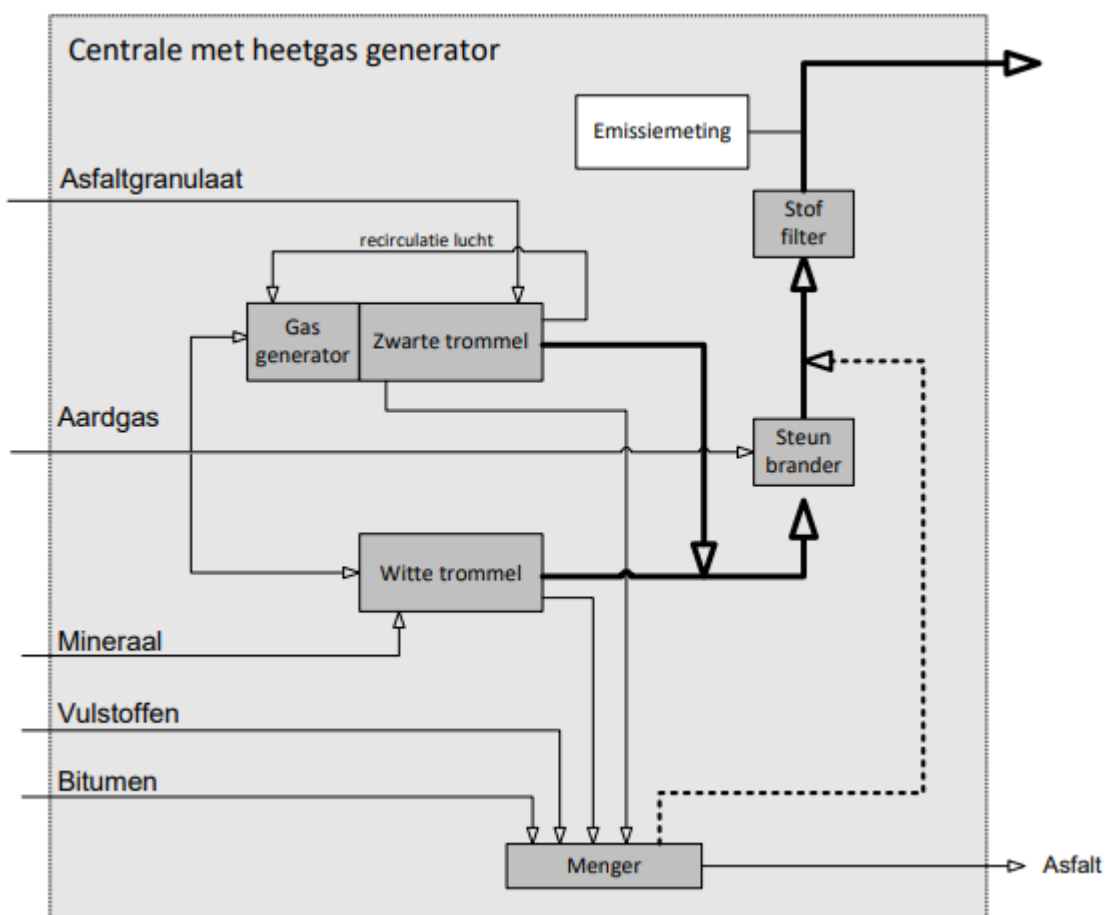
(Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)

³⁵ Bij deze techniek moet de ‘thermische schok’ vermeden worden, die ontstaat door het grote verschil in temperatuur wanneer de twee materialen samen worden gebracht

4.3.13 PARALLELTROMMEL MET AFZONDERLIJKE VERBRANDINGSKAMER M.B.V. EEN HETEGASGENERATOR (INDIRECTE VERWARMING)

BESCHRIJVING

Bij gebruik van een hetegasgenerator is er sprake van een indirecte verwarming van het granulaat in de paralleltrommel, omdat de brander met de verbrandingskamer zich buiten de droogtrommel bevindt. In deze externe verbrandingskamer worden hete verbrandingsgassen gecreëerd door de verbranding van een brandstof. Deze hete gassen worden, na menging met koelere gecirculeerde lucht vanuit het einde van de paralleltrommel, ingebracht in de paralleltrommel (op dezelfde plaats als in een gewone paralleltrommel). De opwarming van de granulaten in de paralleltrommel gebeurt dan enkel via convectie van energie uit de warme verbrandingsgassen, en er is geen bijdrage meer van de straling vanuit de hete vlam, aangezien die zich in de verbrandingskamer bevindt. Het asfaltgranulaat wordt hierdoor geleidelijker opgewarmd en is veel minder onderhevig aan temperatuurpieken, wat ook voordelig is voor het beperken van emissies naar de lucht. Deze trage opwarming is dan ook het nadeel van dit systeem: de droogtrommel moet een grotere lengte hebben (1 of 2 meter), om hetzelfde rendement te kunnen blijven behouden. Dit maakt dat het niet eenvoudig is om een bestaande droogtrommel om te bouwen tot dit systeem met een hetegasgenerator. Figuur 29 geeft de schematische weergave van een asfaltcentrale met een hetegasgenerator voor het opwarmen van de zwarte trommel (asfaltgranulaten).



Figuur 29: Schematische voorstelling van een asfaltcentrale met indirecte stook via een hetegasgenerator (Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)

Een groot voordeel van de indirecte verwarming is dat de verbrandingskamer, die zich extern van de paralleldroogtrommel bevindt, niet meer gestoord kan worden door het ronddraaiend asfaltgranulaat in de droogtrommel. Hierdoor verloopt het verbrandingsproces in betere omstandigheden en is het beter controleerbaar. Verder heeft ook de recirculatie van de afgassen van de paralleltrommel enkele voordelen: deze koelere gasstroom verlaagt de temperatuur van het gegenereerde gas. Door een goede regeling van deze menging kan een meer constante temperatuur in de gasstroom gehandhaafd blijven (tussen 500 en 800 °C), waardoor het proces beter beheersbaar is. Door de recirculatie van de afgassen kan ook een naverbranding van deze afgassen optreden, waardoor minder onverbrande stoffen geëmitteerd worden. Hiermee is meteen ook een goede afscherming van het asfaltgranulaat van de hete vlam gerealiseerd, aangezien de vlam zich niet meer in de paralleltrommel bevindt. Door de lagere temperatuur van de lucht wordt ook het brandgevaar in de trommel sterk verminderd.

TOEPASBAARHEID

Systemen met een hetegasgenerator worden geplaatst omwille van het verlaagde brandgevaar, omdat een hogere graad van recycling mogelijk is of omdat met dit systeem beter aan de milieuvorschriften voor de afgassen kan worden voldaan.

Bij een nieuwe asfaltcentrale is dit systeem eenvoudig implementeerbaar. Bij renovatie van een bestaande asfaltcentrale kan dit op beperkingen stuiten omdat de recuperatietrommel van de hetegasgenerator groter en langer is dan de bestaande (compacte) parallel recuperatietrommel.

De sector geeft aan dat in principe elke oude asfaltcentrale de ombouw kan realiseren, maar het is steeds maatwerk en de kostprijs dient geval per geval bepaald te worden (afhankelijk van de leeftijd,

draagkracht van de constructie, enz.). Zo zal een recentere asfaltcentrale de ombouw makkelijker kunnen uitvoeren omdat de structuur van de constructie beter geschikt zal zijn dan bij een oudere asfaltcentrale. Bovendien wordt de periode tussen bestelling en het operationeel zijn van de nieuwe (omgebouwde) centrale tussen de 2,5 – 4 jaar geschat (haalbaarheidsstudie en eventuele andere studies niet meegeteld).

Op dit moment (2024) wordt deze techniek toegepast door 3 van de 16 asfaltcentrales (en een vierde in opbouw), maar wordt de techniek meer en meer overwogen vanwege de lagere emissies naar de lucht (incl. een verminderde geurhinder), verhoogde veiligheid (minder brandgevaar in de paralleltrommel), en de mogelijkheid om een grotere hoeveelheid aan recyclaten te gebruiken.

MILIEUASPECTEN

Vermijden van VOS- en geuremissies.

Dit systeem garandeert dat het asfaltgranulaat niet aan hoge temperaturen wordt blootgesteld, waardoor de kans op VOS-, PAK-, en benzeenvorming kleiner is dan bij de klassieke direct gestookte installatie. Het systeem garandeert echter niet dat er helemaal geen benzeen kan ontstaan uit oud gedegradieerd bitumen, maar biedt wel een hogere voorkomingsgraad. Een nadeel van deze maatregel is dat er minder flexibiliteit is om de temperatuur snel te verhogen of te verlagen (omdat de warmteoverdracht enkel door convectie gebeurt, en dus trager verloopt, zie ook paragraaf beschrijving) als gevolg van veranderde procescondities zoals vochtgehaltes in het asfaltgranulaat.

Een overzicht van de sectorale parameters van de bedrijven die indirecte opwarming toepassen werd in het kader van deze BBT-studie geanalyseerd. Tabel 16 geeft de ranges van de emissies naar de lucht weer:

Tabel 16: Overzicht van de behaalde ranges van de sectorale parameters (en benzeen en PAK) bij indirecte opwarming van de AG

Emissie	Eenheid	Norm	Range	% reductie onder de huidige sectorale norm
CO	mg/Nm ³	500	5 - 125	75-95%
NO _x	mg/Nm ³	75	35 – 60	20-55%
SO ₂	mg/Nm ³	75	12,5 – 67,5	10-85%
TOC	mg/Nm ³	100	20 - 40	60-80%
Stof	mg/Nm ³	204 - 14	30-75%	
Benzeen	mg/Nm ³	5	0,2 - 1	80 - 95%
PAK	mg/Nm ³	/	/	/

Het percentage recyclage werd gevarieerd van 20% tot 100%.

De voornaamste conclusies zijn:

- Alle huidige normen werden in de meeste gevallen (ruimschoots) behaald;
- De emissies fluctueerden met een variërend percentage recyclage, maar er kon geen correlatie worden teruggevonden;
- Benzeen wordt slechts in zeer kleine hoeveelheden gevormd.

Tenslotte werd bij één bedrijf in een laatste meetcampagne een aantal snuffelmetingen uitgevoerd om inzicht te krijgen in de impact van de productie op de (geur)hinder in de omgeving. Hieruit bleek dat de gemiddelde maximale geurwaarnemingsafstand met zo'n 30% gereduceerd kon worden (van ca. 900 m naar ca. 600 m) na de omschakeling van een directe naar een indirecte opwarming.

FINANCIËLE ASPECTEN

De kosten voor de ombouw van een asfaltcentrale liggen rond de 2,6 - 4 miljoen € voor een gemiddelde installatie.

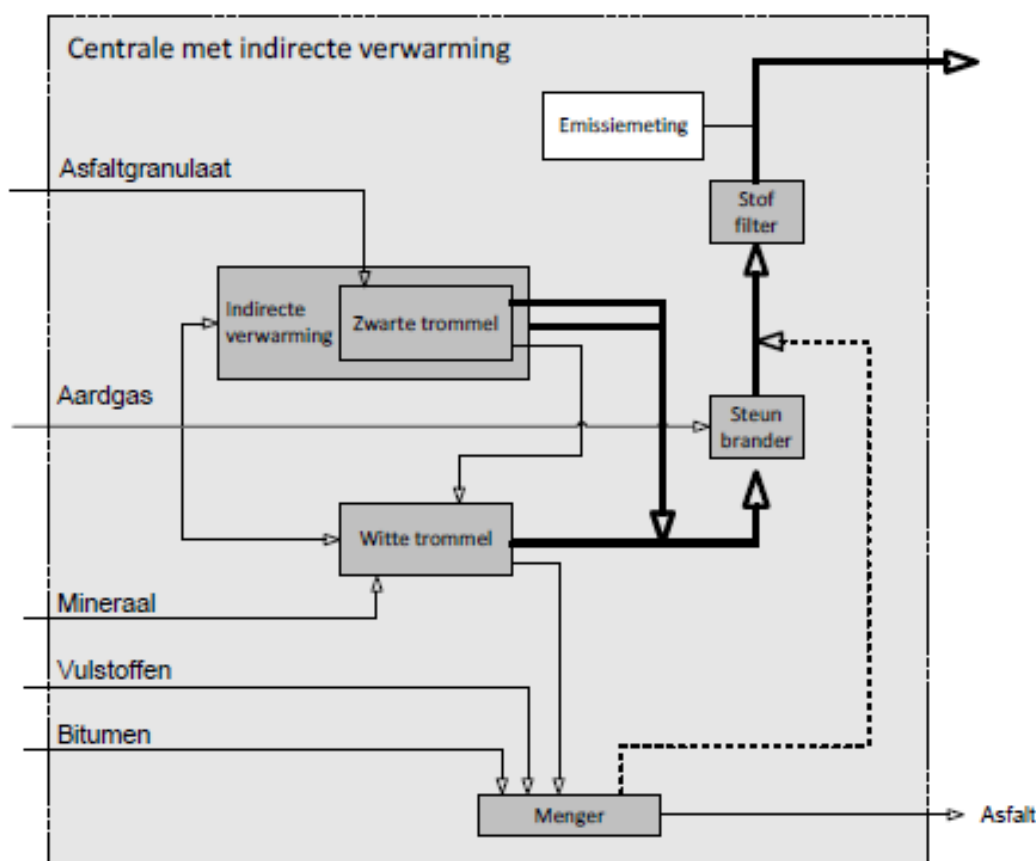
Een paralleltrommel met afzonderlijke verbrandingskamer zou voor operationele winst kunnen zorgen, met name door lagere stookkosten en de mogelijkheid om een hoger percentage aan recyclaten te verwerken³⁶.

Een volledig nieuwe asfaltcentrale zal ongeveer 10 miljoen € of meer kosten.

4.3.14 PARALLELTROMMEL MET VOLLEDIGE SCHEIDING VAN DE VERBRANDINGS- GASEN EN GRANULATEN (INDIRECTE VERWARMING)

BESCHRIJVING

Bij de huidige paralleltrommels dragen de verbrandingsgassen via direct contact warmte over op de asfaltkorrels in de trommel, waardoor ook bitumendampen met de gassen mee door de schoorsteen worden gestuurd. Bij een indirecte paralleltrommel is er totaal geen contact tussen het asfaltgranulaat en de rookgassen in de recuperatietrommel. Door de verbrandingsgassen langs de buitenzijde van de paralleltrommel te sturen, gebeurt er een indirecte overdracht van warmte via de trommelwand naar de asfaltgranulaten (zie ook Figuur 30).

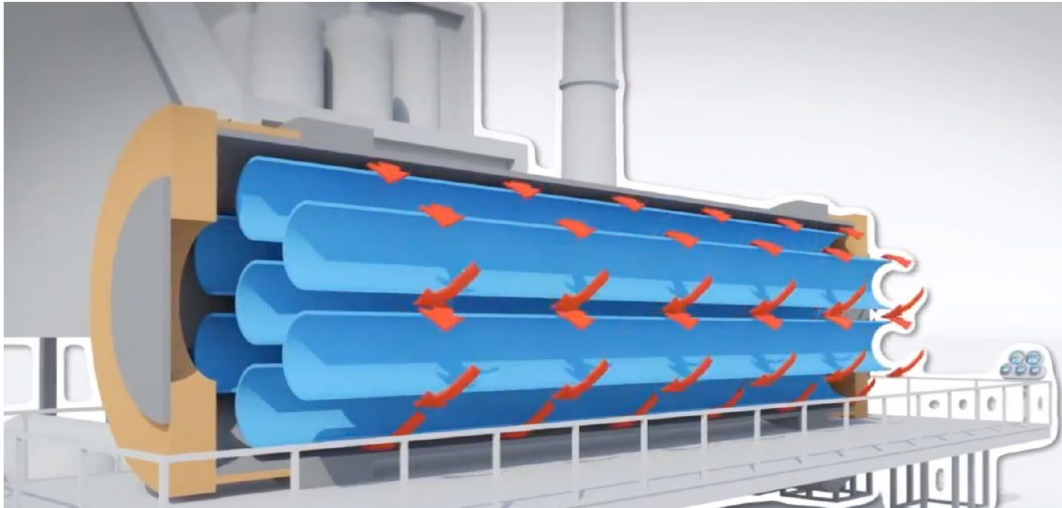


³⁶ De lagere stookkosten en de besparing door het gebruik van een hoger % recyclaten is op dit moment echter nog niet bewezen

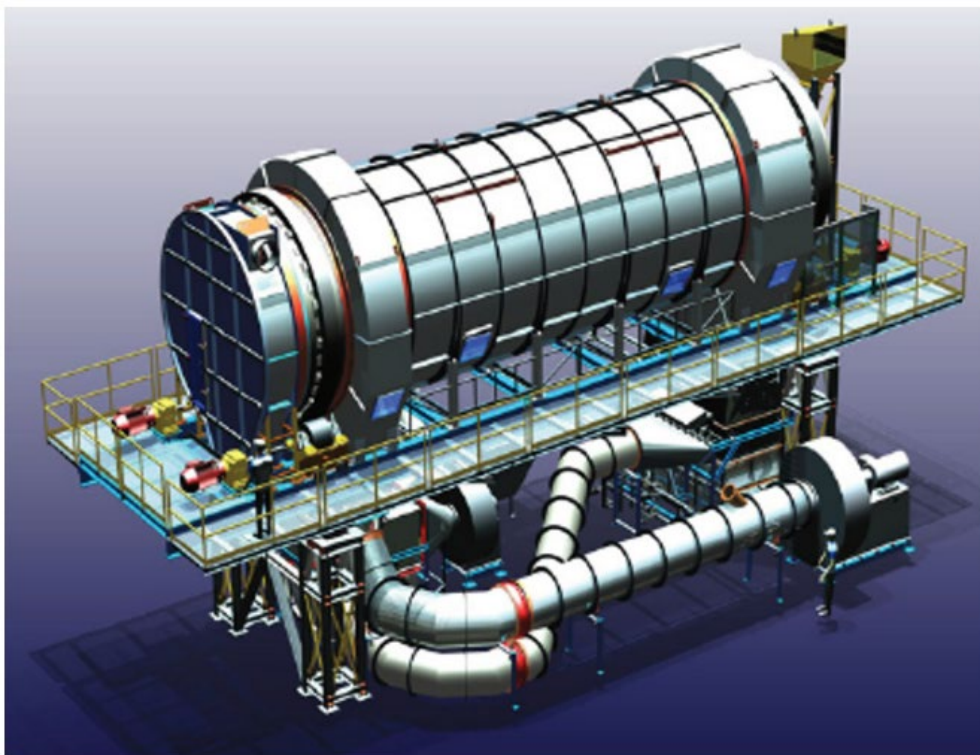
Figuur 30: Schematische voorstelling van een asfaltcentrale met volledige indirecte stook (Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW), 2021)

De absolute scheiding tussen de verbrandingsgassen en het recyclage asfalt zorgt er ook voor dat de bitumenuitdamping vermindert, de bitumenkwaliteit van het asfaltgranulaat minder terugloopt en hierdoor ontstaat een kwaliteitsvoller warm asfaltgranulaat, waardoor het recyclage percentage verhoogd kan worden.

In de paralleltrommel ontstaan dampen die voornamelijk uit waterdamp bestaan met een kleine hoeveelheid bitumen. Deze kunnen ingezet worden om een voorverwarming van het asfaltgranulaat te bekomen en zorgen zo voor een reductie van het energieverbruik.



Figuur 31: Doorsnede HERA-systeem (VolkerWessels, 2022)



Figuur 32: Trommel van het HERA-systeem van KWS Infra in Rotterdam (NL) (Gerard, 2021)

TOEPASBAARHEID

Deze nieuwe technologie van indirecte verwarming van het asfaltgranulaat en warmteterugwinning bij de asfaltproductie is op laboratoriumschaal met succes getoetst. In 2011-2012 werd dit systeem op werkelijke schaal gebouwd in Nederland. In Vlaanderen wordt dit systeem niet gebruikt, voornamelijk wegens een te lage productiecapaciteit (maximum 80 ton/uur terwijl in Vlaanderen doorgaans tot 300 ton/uur geproduceerd wordt) en een te lage thermische efficiëntie.

MILIEUASPECTEN

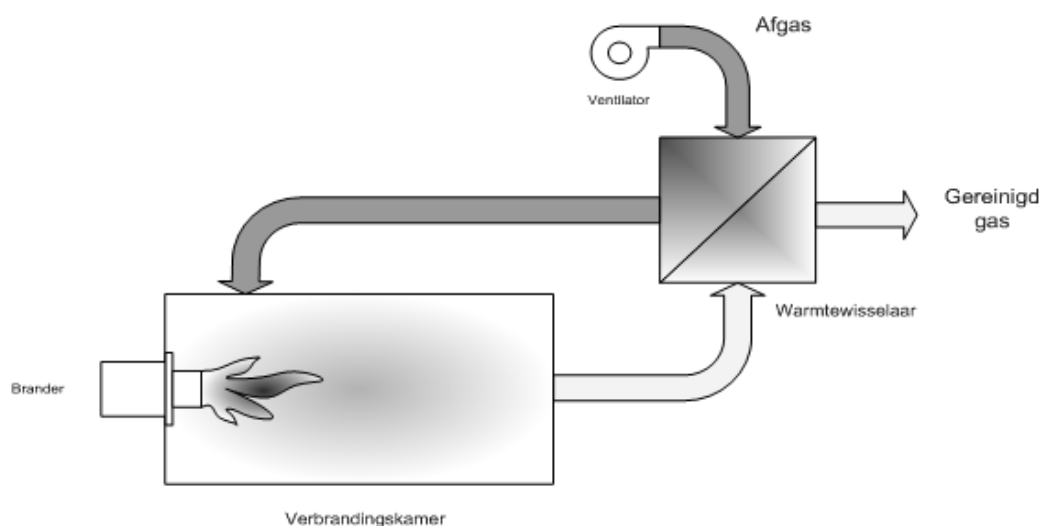
Vermijden van VOS- en geuremissies. Energiebesparingen zijn mogelijk tot 30% en verhoging van het percentage asfaltgranulaat in de productie van 70 – 100%.

FINANCIËLE ASPECTEN

De kosten van de installatie zijn ongeveer 4,5 M€. Dit komt qua grootteorde overeen met de prijs van een volledige asfaltcentrale.

4.3.15 NAVERBRANDER MET WARMTEWISSELAAR**BESCHRIJVING**

Bij een naverbrander met warmtewisselaar, ook wel 'recuperatieve thermische oxidatie' genoemd, gaat het ontstofte procesgas eerst gedurende een korte tijdsspanne naverbrand worden op hoge temperatuur (ca. 850°C) zodat benzeen en bitumengeuren vernietigd worden. Vervolgens wordt het thermisch geoxideerde of behandelde hete procesgas geleid over een conventionele lucht/lucht warmtewisselaar om de niet-thermisch behandelde procesgassen voor te verwarmen alvorens ze geëmitteerd worden via de schoorsteen. Deze systemen halen een efficiëntie van ca. 75%, wat betekent dat het voorverwarmde onbehandelde procesgas slechts een bijstook nodig heeft van 200°C – 250°C om het temperatuursverschil te compenseren met de oxidatietemperatuur van 850°C. Figuur 33 geeft het principeschema weer van de werking van een thermische naverbranding met energierecuperatie.



Figuur 33: Principeschema van een naverbrander met warmtewisselaar (VITO, 2003))

TOEPASBAARHEID

Deze techniek is hoofdzakelijk geschikt voor gasstromen tot 50.000 m³/u. Voor de veiligheid is het essentieel dat de concentratie van koolwaterstoffen onder de 25% LEL (Lower Explosion Limit - onderste explosiegrens) blijft. Verontreinigingen in de gassen, zoals vetten en stof, kunnen de warmtewisselaar vervuilen, wat kan leiden tot rendementsverlies en uiteindelijk tot verstoppingen. Het is aan te raden dat stofconcentraties lager zijn dan 3 mg/m³. Dit kan echter problematisch zijn bij asfaltcentrales, zoals blijkt uit emissiemetingen beschreven in paragraaf 3.10.2. Een zorgvuldig ontwerp is daarom cruciaal. De sector geeft aan dat in Vlaanderen deze techniek niet wordt toegepast bij asfaltcentrales, vanwege de te hoge gasdebieten (doorgaans > 100.000 m³/u) en te hoge stofconcentraties (> 5 mg/Nm³) in de uitlaatgassen.

MILIEUASPECTEN

Het voordeel van deze techniek is dat alle proces afgassen behandeld worden. Op deze manier zijn er geen emissies meer mogelijk van VOS, benzeen, en geurcomponenten welke het systeem verlaten via de schoorsteen.

FINANCIËLE ASPECTEN

Volgens berekeningen gemaakt in het kader van het rapport 'Behalen van de huidige benzeenemissiegrenswaarde' (5 mg/Nm³) komt de benodigde hoeveelheid energie per uur op zo'n 1.526 MWh, wat overeenkomt met een meerkost van ca. 0,35 €/ton (afhankelijk van de huidige brandstofprijs), exclusief afschrijvingskosten en elektrisch verbruik.

BRONNEN:

(VITO, 2003)

(Bova Enviro+, 2021)

4.3.16 NAVERBRANDING VAN BITUMENDAMPEN VIA DE PRIMAIRE DROOGTROMMEL

BESCHRIJVING

De afgassen van de paralleltrommel en de opslag van het opgewarmde asfaltgranulaat kunnen, in plaats van rechtstreeks naar de ontstoftingsinstallatie, naar de branderzijde van de primaire droogtrommel worden gebracht. Hierdoor krijgen deze afgassen een soort van "naverbranding" en wordt het CO-, PAK- en benzeengehalte geoxideerd en gereduceerd. Procesmatig blijkt deze methode echter zeer complex. Door de hoge concentratie aan stof in de droogtrommel kunnen de dampen van de paralleltrommel rond deze stofdeeltjes (die werken als een soort kiem voor het condensatieproces) condenseren en zo de verontreinigingen met zich meebrengen. Hierdoor verdwijnen PAK's uit de gasfase en komen terecht in het steenslag en zand en worden ze verwerkt in het asfaltmengsel.

Om het verbrandingsproces in de primaire trommel onder controle te kunnen houden, dient de hoeveelheid aan asfaltgranulaat beperkt te worden gehouden, omdat bij hoge toevoegingen veel rookgassen van de recuperatietrommel naar de primaire brander gestuurd worden, en er slechte verbrandingscondities ontstaan. Deze slechte/instabiele verbrandingscondities uiteten zich vaak in problemen van CO en NO_x, die kunnen ontstaan bij snelle veranderingen tussen de verhouding verbrandingslucht (met name zuurstof) en brandstof. Tenslotte gebeurt de aansturing van de brander van de primaire droogtrommel en de brander van de recuperatietrommel niet synchroon, en kunnen hierdoor conflicten optreden in het besturingssysteem.

TOEPASBAARHEID

Deze maatregel moet met de nodige omzichtigheid gebeuren omdat de "naverbranding" in de praktijk niet steeds werkt omdat de temperatuur te laag is, de afgassen niet langs de vlam komen of omdat de bijkomende luchttoevoer te groot is. Wanneer gewerkt wordt met toevoeging van 30% asfaltgranulaat in het nieuwe mengsel, heeft men weinig last van de afgassen van de paralleltrommel. Indien echter met veel grotere recyclagepercentages gewerkt wordt, is het mogelijk dat de naverbranding in het gedrang komt. Bovendien is de sturing van de aanzuigventilator niet te combineren met de sturing van de ventilator die de brander moet voorzien van lucht, omdat door het discontinue proces het moment van de afzuiging niet samenvalt met het moment van werking van de droogtrommel.

Door de verstoring van het verbrandingsproces is naverbranding niet altijd gewenst. Leveranciers zijn niet duidelijk over de effectiviteit van de maatregel waardoor sommige asfaltcentrales weigerachtig tegenover deze maatregel staan.

In Nederland is het verplicht de afgassen van de paralleltrommel aan te bieden aan de branderzijde van de primaire droogtrommel, met het oog op naverbranding of een andere vorm van naverbranding te voorzien (Infomil, 2012).

Bij ongeveer de helft van de Vlaamse centrales wordt deze maatregel toegepast.

MILIEUASPECTEN

Bij een goed werkend naverbrandingssysteem worden CO-, PAK- en benzeengehalte verminderd. Als de verbranding echter slechter wordt door een slechte procesbeheersing, zal er een hogere uitstoot van CO-, VOS-, PAK's- en NO_x-emissies ontstaan. Procesbeheersing is dus zeer belangrijk.

FINANCIËLE ASPECTEN

Investering in een retoursysteem van de paralleltrommel naar de witte trommel is nodig. Anderzijds kan het nodig zijn om de stoffilter uit te breiden.

BRONNEN:

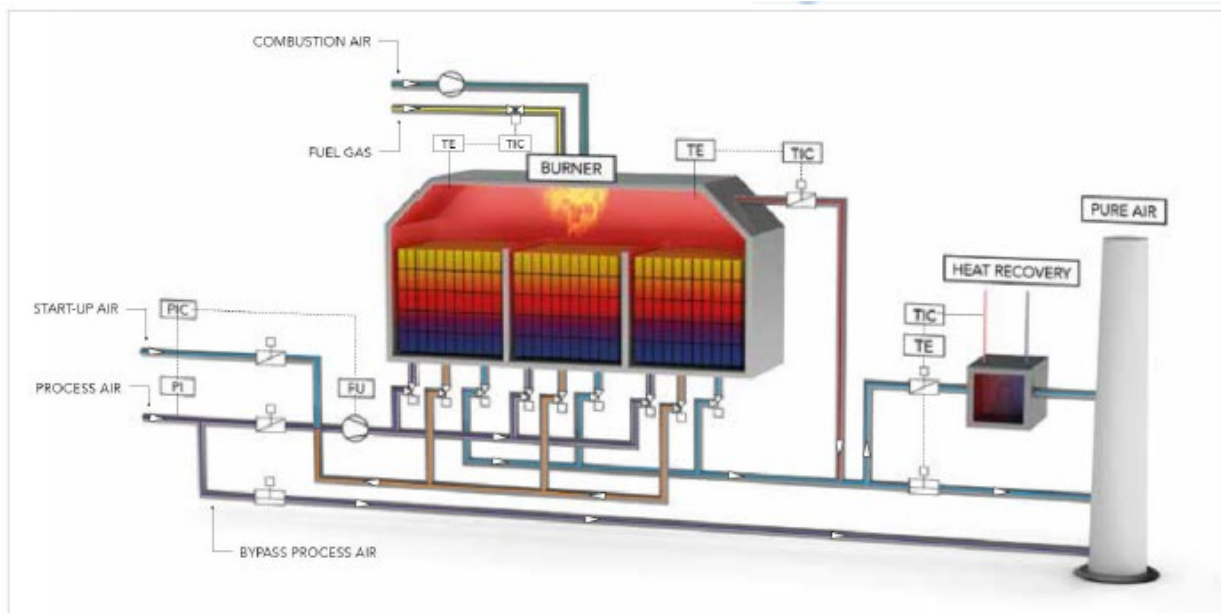
(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(Bova Enviro+, 2021)

4.3.17 PARALLELROMMEL MET KERAMISCHE REGENERATIEVE THERMISCHE OXIDATOR (RTO)

BESCHRIJVING

De paralleltrommel met keramische regeneratieve thermische oxidator (RTO) is een 'upgrade' van de techniek 'naverbranding van de bitumendampen in de primaire droogtrommel' (paragraaf 4.3.16). Bij gewone naverbranding wordt het gebruik van AG sterk beperkt en tevens kan het halen van de huidige emissiegrenswaarden niet gegarandeerd worden. De keramische RTO is een geavanceerde naverbrandingstechniek en gebruikt drie of meer keramische kamers of bedden om de afgassen volledig te oxideren/verbranden. Een eerste stap is het voorverwarmen van de keramische kamers, waarna het vuile procesgas over het eerste keramische bed wordt geleid via een kleppensysteem waarbij het gas een eerste keer wordt opgewarmd tot net onder de destructietemperatuur (ca. 850°C). Door middel van een gasbrander worden de gassen bijkomend opgewarmd in een ruimte boven de keramische bedden tot boven de destructietemperatuur van 850°C en zullen de VOS- en geurcomponenten (incl. benzeen) volledig thermisch geoxideerd worden. Het warme (gezuiverde) procesgas wordt dan over het tweede keramische bed gestuurd, waarbij het gas wordt afgekoeld en zijn warmte zal afgeven aan het tweede keramische bed. Tenslotte worden de gekoelde zuivere gassen afgevoerd naar de omgeving via de schoorsteen. (Bova Enviro+, 2021)



Figuur 34: Processchema van een RTO (Bedrijfsfolder Rotamill GmbH)



Figuur 35: Afbeelding van een RTO (Bedrijfsfolder Rotamill GmbH)

TOEPASBAARHEID

Deze maatregel heeft zijn nut bewezen en wordt courant toegepast in verschillende industriële toepassingen waarbij VOS vrijkomen en via end-of-pipe verwijderd dienen te worden, zoals o.a. de chemische industrie, voedings- en drankenindustrie, houtbewerking, en papier- en pulpindustrie.

Deze maatregel wordt echter (nog) niet courant toegepast op afgassen van asfaltcentrales.

MILIEUASPECTEN

Deze techniek draagt bij aan het beperken van emissies van VOS en benzeen, evenals het verminderen van geurcomponenten. Hoewel de techniek bewezen effectief is voor gelijkaardige afgassen, ontbreken specifieke meetgegevens voor asfaltcentrales. De verwachting is dat de resultaten voor asfaltcentrales vergelijkbaar zullen zijn met die van een paralleltrommel met een afzonderlijke verbrandingskamer, gebruikmakend van een hetegasgenerator (zie paragraaf 4.3.13), mits de installatie nauwgezet wordt gevolgd en het proces goed is geoptimaliseerd.

Een nadeel van deze techniek, in het bijzonder vergeleken met de maatregel beschreven in 4.3.13, is het verhoogde energieverbruik en de daarmee samenhangende toename van broeikasgasemissies. Extra brandstof wordt toegevoegd voor naverbranding, wat resulteert in een hoger energieverbruik.

FINANCIËLE ASPECTEN

Volgens berekeningen gemaakt in het kader van het rapport 'behalen van de huidige benzeenemissiegrenswaarde' (5 mg/Nm³) komt de benodigde hoeveelheid energie per uur op zo'n 0,287 MWh, wat overeenkomt met een meerkost van ca. 0,07 €/ton (afhankelijk van de huidige brandstofprijs), exclusief afschrijvingskosten en elektrisch verbruik.

(Bova Enviro+, 2021)

Voor een jaarlijkse productie van 200.000 ton asfalt wordt de investeringskost geraamd op 800.000 €. De extra energiekosten worden geschat op 25.000 €/jaar. (TopAsfalt, persoonlijke communicatie, 2023)

4.3.18 GEBRUIK VAN ACTIEFKOOLFILTERS VOOR BITUMENTANKS

BESCHRIJVING

Naast het gebruik van een waterslot (paragraaf 4.3.25) bij de opslag van bitumen, kunnen actieve koolfilters de adem- en verdrijvingsverliezen van de tanks ook opvangen. Deze filters vereisen een regelmatig onderhoud en veroorzaken een bijkomende afvalstroom.

Voor meer informatie rond deze maatregel wordt verwezen naar de technische fiche van actief kool adsorptie (VITO, 2003).

TOEPASBAARHEID

Actiefkoolfilters voor bitumentanks zijn algemeen toepasbaar. Asfaltcentrales die in de nabijheid van een woongebied zijn gesitueerd, kunnen de lucht afkomstig van de bitumentanks geleiden en behandelen met actiefkoolfilters om de geurhinder naar omwonenden te verminderen.

MILIEUASPECTEN

Bij goed onderhoud van de filters kunnen emissies ten gevolge van het verladen van bitumen tot nul worden gereduceerd. Er ontstaat een bijkomende afvalstroom.

FINANCIËLE ASPECTEN

Voor meer informatie rond deze maatregel wordt verwezen naar de technische fiche van actief kool adsorptie. (VITO, 2003)

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(VITO, 2003)

(Afdeling Handhaving, persoonlijke communicatie, 2021)

4.3.19 GEBRUIK VAN ACTIEFKOOL VOOR DE BEHANDELING VAN AFGASSEN

BESCHRIJVING

Naast het gebruik van actiefkoolfilters (AK) voor bitumentanks (paragraaf 4.3.18), kan actiefkool ook gebruikt worden voor de behandeling van de afgassen van de geleide emissies die naar de schoorsteen worden gestuurd. Er zijn twee methodes mogelijk: enerzijds met de installatie van een **actiefkoolfilter**, waarbij de afgassen door de filter worden gestuurd, en anderzijds via de toepassing van een **actiefkool dosering in poedervorm**, ook wel granulaire injectie van actiefkool genoemd, waarbij poederkool in het systeem wordt gebracht en op de kaarsen van de stoffilter wordt afgezet.

TOEPASBAARHEID

Actiefkoolfilter:

Centrale A: In het kader van de geurproblematiek startte een asfaltcentrale een proefinstallatie op waarbij via een bypass een deel van hun afgassen over een actief koolfilter werd geleid, en kende hierbij positieve resultaten op geurreductie³⁷. N.a.v. deze positieve resultaten werd beslist om over te gaan tot plaatsing en installatie van de AK op de volledige installatie. (Afdeling Handhaving van Departement Omgeving, 2021)

Centrale B: Ook in een andere centrale stond er voor twee maanden (oktober – december 2022) een actiefkool testopstelling waarbij een deel van de luchtstroom van de warme schoorsteen werd afgeleid naar deze actief koolfilter. De resultaten van de AK worden in paragraaf milieuaspecten hieronder verder toegelicht.

Ook in Zwitserland en het VK zijn er enkele testopstellingen uitgevoerd waarbij een actief koolfilter gebruikt wordt om geurmoleculen uit de afgassen te halen. Doorgaans is het een complexe opstelling met verschillende uitdagingen, o.a. de hoge temperatuur van het gas (> 100°C), het risico op condensatie tijdens stilstanden, het verminderen van de drukval door de hoge gasstroom (> 70.000 m³/h) en de beperkte beschikbare ruimte. (Desotec, 2017) Deze techniek wordt omwille van bovenstaande (proces)technische beperkingen (en nog grotere luchtdebieten van > 100.000 m³/u) in Vlaanderen niet courant toegepast bij asfaltcentrales. Op moment van schrijven (2023) past één Vlaamse asfaltcentrale deze techniek toe.

Granulaire actiefkool:

Het doseren van granulaire actiefkool kan in principe overal toegepast worden. De effectiviteit van deze maatregel hangt echter af van de mogelijkheid (en mate waarin) de actiefkool kan binden met de te verwijderen moleculen in de afgassen. Deze interactie is afhankelijk van de contacttijd en de dosering van actiefkool. Omdat de contacttijd niet beïnvloed kan worden (de debieten van afgassen kunnen doorgaans niet verminderd worden), moet de dosering voldoende hoog zijn. In de praktijk gaf de dosering van granulaire actiefkool slechts een zeer beperkte daling van de VOS- en geurmoleculen, met dus een beperkt resultaat tot gevolg.

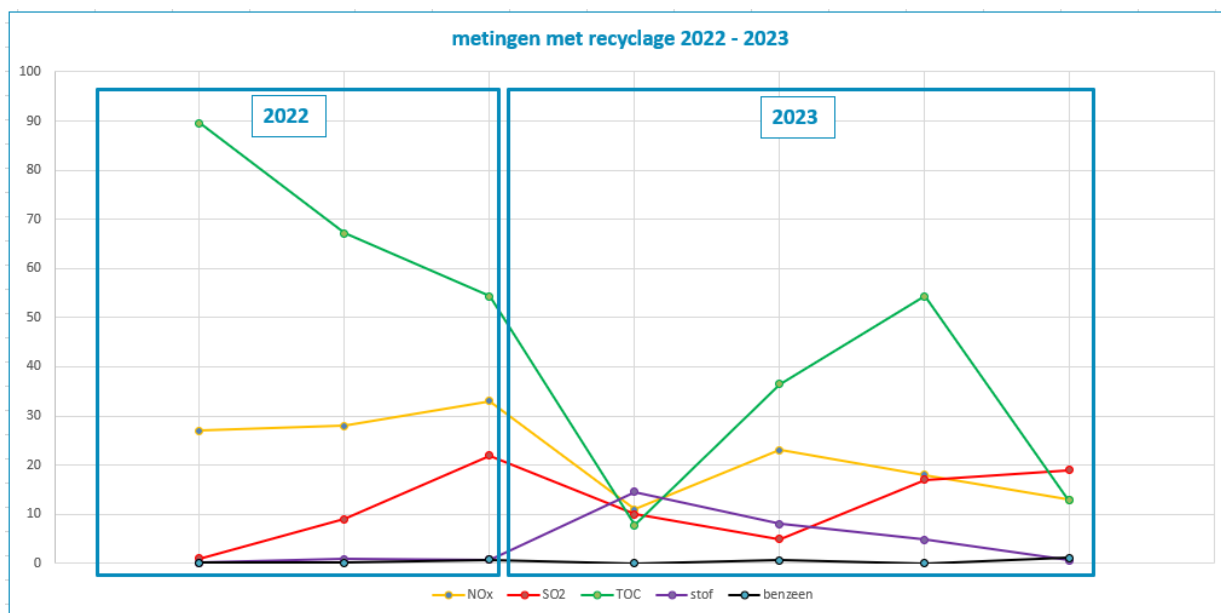
MILIEUASPECTEN

Actiefkool wordt doorgaans ingezet voor het verwijderen van verontreinigende stoffen zoals VOS, geuren, en giftige gassen.

³⁷ Benzeen werd evenwel niet gemeten

Actiefkool filter:

Centrale A: De plaatsing op de volledige installatie gaf positieve resultaten, zoals geïllustreerd in Figuur 36:



Figuur 36: Metingen van een asfaltcentrale met gebruik van AG zonder AK filter (2022) en met een AK filter (2023) (Persoonlijke communicatie, 2023)

Centrale B: De resultaten van de AK op een installatie gaven over het algemeen een significante reductie (90-95%) van aromatische koolwaterstoffen. Het effect op andere stoffen zoals o.a. alifatische koolwaterstoffen en benzeen bleef echter beperkt (de concentratie van benzeen na de AK kon zelfs oplopen tot 3-5x de huidige toegelaten norm van 5 mg/Nm³). (Persoonlijke communicatie, 2023)

Granulaire actiefkool:

Het doseren van granulaire actiefkool werd uitgevoerd op één asfaltcentrale die te kampen had met een groot aantal geurklachten. Een hoge dosering van actiefkool (tot 36 kg per uur) zou de geur afkomstig van de afgassen uit de schoorsteen, en bijgevolg de veroorzaakte hinder, kunnen verminderen. Een analyse van de samenstelling werd niet uitgevoerd.

FINANCIËLE ASPECTEN**Actiefkoolfilter:**

De kosten voor een actiefkoolfilter (geschikt voor een installatie met een capaciteit van circa 150 kton/jaar) zijn als volgt onderverdeeld:

- Investeringskosten: De initiële investering varieert tussen 600 k€ en 800 k€, afhankelijk van de aanpassingen die op de site nodig zijn.
- Lopende kosten: Uitgaande van één filterwissel per jaar bedragen de jaarlijkse kosten 120 k€. Bij een hogere productiecapaciteit kunnen twee filterwissels per jaar noodzakelijk zijn, waardoor de jaarlijkse kosten kunnen oplopen tot 240 k€.

Granulaire actiefkool:

De kosten van een frequentiegestuurde doseerinstallatie actiefkool in poedervorm (voor een installatie van ca. 350 ton/uur) kunnen als volgt worden opgedeeld:

- Plaatsing frequentiegestuurde doseerinstallatie actief kool
- Dosering van ca. 40 a 60 kg/uur actief poederkool
- Totale investeringskost ca. 85 k€
- Kostprijs actiefkool 1,9 €/kg
- Totale jaarlijkse kosten: raming 80 k€

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(VITO, 2003)

(Afdeling Handhaving, persoonlijke communicatie, 2021)

(Asfaltcentrales, persoonlijke communicatie, 2023)

4.3.20 GEBRUIK VAN EEN DAMPRETOURSYSTEEM BIJ HET VULLEN VAN BITUMENTANKS

BESCHRIJVING

Een dampretoursysteem kan gebruikt worden bij het vullen van bitumentanks om te voorkomen dat dampen van de inhoud van de tank ontsnappen naar de omgeving. Het dampretoursysteem werkt door een vacuüm te creëren in de tank voordat deze wordt gevuld met bitumen. Dit vacuüm trekt de dampen die vrijkomen bij het vullen terug in de tankwagen, waardoor ze niet in de atmosfeer terechtkomen.

TOEPASBAARHEID

Om dit te realiseren dient de asfaltcentrale en de bitumenleverancier over de nodige aanpassingen aan het laad- en lossysteem te beschikken. De asfaltcentrale zelf heeft hierdoor niet de volledige controle over het gebruik van deze techniek en is deels afhankelijk van de leverancier. Zo dient de vrachtwagen uitgerust te zijn met een vacuümsysteem en een aanzuigpijp die specifiek zijn ontworpen voor het gebruik van zo'n systeem. Het vacuümsysteem zuigt de dampen terug in de tank en de aanzuigpijp is aangesloten op de tank om deze te kunnen ledigen. Bovendien moet de vrachtwagen ook uitgerust zijn met apparatuur om het vacuüm te creëren, zoals een compressor of een vacuümpomp. Tenslotte dient opgemerkt te worden dat de specificaties van het dampretoursysteem kunnen variëren afhankelijk van de grootte en het type bitumentank.

De sector geeft aan dat een dampretoursysteem niet courant wordt toegepast bij de levering van bitumen, mede omdat niet alle vrachtwagens hiervoor uitgerust zijn.

MILIEUASPECTEN

De hoeveelheden bitumen die jaarlijks geleverd worden aan asfaltcentrales zijn niet zo groot en bitumen is niet zo vluchtig als bv. benzine geleverd door benzinestations.

Volgens (Infomil, 2012) is de maatregel in staat om de geur emissies ten gevolge van het verladen van bitumen tot vrijwel nul te reduceren.

Deze techniek is een minderwaardig³⁸ alternatief voor 4.3.18 Gebruik van actiefkoolfilters voor bitumentanks.

³⁸ Indien de verplichting tot dampretour niet voor alle sectoren geldt (wat niet het geval is voor verladen van bitumen), worden de dampen wel gecaptureerd in de tankwagen, maar kunnen deze bij een volgende belading van de tankwagen terug vrijkomen in de atmosfeer. In dit geval is er enkel een lokaal positief effect.

FINANCIËLE ASPECTEN

De kosten-efficiëntie van deze maatregel is niet zo groot als bv. een dampretoursysteem bij de benzinestations, maar de maatregel is wel effectief.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(Infomil, 2012)

4.3.21 INKAPSELEN VAN HET LAADSTATION VAN DE VRACHTWAGENS**BESCHRIJVING**

Door een behuizing om de uitgang van de wachtsilo's en het vrachtwagenlaadstation te plaatsen, voorzien van een afzuiging, kunnen bitumendampen die vrijkomen bij het laden van warm asfalt (ondanks dat deze een beperkt debiet hebben) effectief worden afgezogen. Voor deze afzuiging is het nodig om een grote hoeveelheid lucht rondom de dampen mee te zuigen. De afgezogen dampen kunnen vervolgens via de schoorsteen worden uitgestoten of naverbrand in de droogtrommel.

TOEPASBAARHEID

Het inrichten van een behuizing rond het laadstation neemt een aanzienlijk deel van het bedrijfsterrein in beslag en fungeert als een soort sluis voor vrachtwagens. Er moet ruimte zijn voor ten minste één vrachtwagen om volledig afgeschermd te worden. Dit leidt tot vertraging in de laadtijden, aangezien de vrachtwagen moet wachten tot de ingang opent en na binnenrijden weer sluit alvorens met laden te beginnen. Dit proces herhaalt zich bij het verlaten van de behuizing.

MILIEUASPECTEN

Beperken van VOS- en geuremissies.

FINANCIËLE ASPECTEN

Een complete omkasting vergt een aanzienlijke investering. Daarnaast dienen de capaciteit van de afzuigventilator en de ontstoffingsinstallatie aangepast te worden. Mogelijk is zelfs een vergroting van de schoorsteendiameter noodzakelijk.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.3.22 MINDER VLUCHTIGE, BIODEGRADEERBARE ANTI-KLEEFOLIE GEBRUIKEN**BESCHRIJVING**

Er bestaan alternatieve antikleefmiddelen die er in de eerste plaats op gericht zijn de mogelijke bodemverontreiniging te beperken (zie ook 4.6), maar die in bepaalde gevallen ook minder VOS bevatten. De eigenschappen van de belangrijkste middelen die momenteel op de markt zijn, worden samengevat in Tabel 17.

Het meest gebruikte alternatief (Q8 Da Vinci AA) bestaat uit hoog geraffineerde paraffinische minerale oliën (99%) waaraan anti-mist additieven, voornamelijk koolwaterstofpolymeren, zijn toegevoegd. Het gebruik van dit product kan de diffuse VOS-emissie bij asfaltcentrales aanzienlijk reduceren.

Soms worden ook ontkistingsmiddelen uit de betonindustrie gebruikt als antikleefmiddel (Jacobs, A. et al, 2001). Eén ervan bestaat uit een aromaatvrij koolwaterstofsolvent (Fina, Biomoldol 5), dat nog 25% VOS bevat. Een ander middel is gebaseerd op een plantaardig product dat veresterd werd om de

veroudering tegen te gaan (Fina Biomoldol 6). Dit laatste product bevat geen VOS. Tabel 13: Eigenschappen van alternatieve antikleefmiddelen (Technische fiches Q8 en Total)

Tabel 17: Eigenschappen van alternatieve antikleefmiddelen

	Q8 Da Vinci AA	Fina Biomoldol 5	Fina Biomoldol 6
Samenstelling	minerale olie + additieven	aromaatvrije solventen	veresterd plantaardig product
Solvent	geen	25 %	geen
Biologische afbreekbaarheid	> 80% na 21 dagen CEC-L-33-T-82	> 95% na 21 dagen CEC L-33-T-82	> 95% na 21 dagen CEC L-33-A-94
Watergevaarklasse	1 (zwak verontreinigend)	onbekend	onbekend
Vlampunt productklasse	134 °C P3-product	84 °C P3-product	209 °C P4-product
Geurniveau	laag	onbekend	onbekend
ECO-label	Blauwe Engel	geen	Blauwe Engel

In Tabel 17 worden de eigenschappen van 3 types biologisch afbreekbare oliën aangegeven. Onder biologische afbreekbaarheid wordt verstaan de mogelijkheid tot afbraak van de olie tot volledig onschadelijke stoffen voor het milieu. De afbreekbaarheid gebeurt onder invloed van lucht en temperatuur en met behulp van micro-organismen zoals aerobe bacteriën of algen. De ideale afbraakproducten zijn koolzuurgas (CO₂), water en biomassa. De genoemde CEC-testen meten de primaire afbraak van het product; d.w.z. het verdwijnen van het product, het is dan onbekend waarin het product wordt omgezet.

Minerale oliën tonen een bio-afbreekbaarheid van ca. 30 %, terwijl biologisch afbreekbare oliën tot 95 % afbreekbaar zijn. In de praktijk betekent dit dat wanneer een bio-olie in de natuur komt er na ongeveer 3 weken geen schadelijke stoffen meer overblijven. Ze zijn opgebouwd uit licht biologisch afbreekbare componenten, waardoor de milieubelasting kleiner is dan bij de meeste andere producten. De alternatieve antikleefoliën kunnen via verneveling aangebracht worden.

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen.

MILIEUASPECTEN

Het gebruik van minder vluchtige biologisch afbreekbare anti-kleefolie heeft een dubbel effect. VOS-emissies maar ook de belasting op de bodem worden beperkt.

FINANCIËLE ASPECTEN

De installatie van een verstuiver voor het gebruik van biologisch afbreekbare anti-kleefolie kost 1000 €. Het product zelf kost 0,5 tot 0,75 € per liter (dit is ongeveer 3 keer zoveel als het vroeger veel gebruikte alternatief mazout). De gebruiks dosis bedraagt ongeveer 1 liter per 100 ton asfalt.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

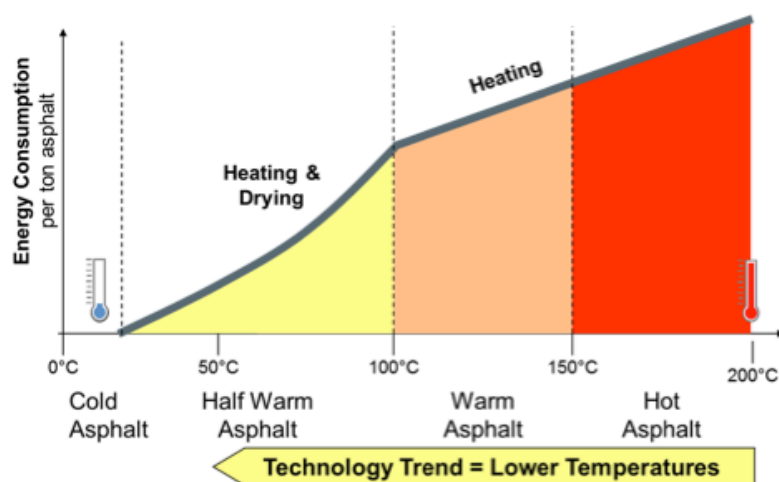
4.3.23 ASFALT BEREID BIJ VERLAAGDE TEMPERATUUR

BESCHRIJVING

Asfaltmengsels die bij verlaagde temperaturen worden geproduceerd vallen onder de noemer 'warm mix asphalt' (WMA) of AVT (asfalt bereid bij verlaagde temperatuur).

De eerste proeven met WMA dateren van eind jaren '90. In Duitsland werd geëxperimenteerd met additieven en in Noorwegen werd het WMA-foamproces ontwikkeld. Gemiddeld is er een daling van het energieverbruik van 20% - 40% t.o.v. het standaard proces voor de productie van warm asfalt (Hot Mix Asphalt of HMA).

WMA wordt ruwweg geproduceerd bij temperaturen tussen 100°C en 150°C, zoals geïllustreerd in Figuur 37:



Figuur 37: Classificatie in functie van temperatuurbereik (EAPA, 2014)

AVT-technologieën werken boven de 100°C, dus de hoeveelheid water die in het mengsel achterblijft is erg klein. Er worden verschillende technieken gebruikt om de effectieve viscositeit van het bindmiddel te verminderen, waardoor volledige coating en daaropvolgende verdichtbaarheid bij lagere temperatuur mogelijk wordt.

Er bestaan verschillende technieken om AVT te produceren, namelijk d.m.v.:

- organische additieven;
- chemische additieven;
- opschuimen van bitumen.

Hieronder worden de verschillende technieken kort toegelicht.

Organische additieven

Verschiede organische additieven kunnen worden gebruikt om de viscositeit van het bitumen te verlagen bij een temperatuur van ongeveer 90 °C. Het type additief moet zorgvuldig worden geselecteerd worden zodat het smeltpunt hoger ligt dan de verwachte temperatuur tijdens de gebruiksfase van de asfaltverharding, anders kan er permanente vervorming ontstaan en moet de asfaltverharding nog voldoende taaheid bezitten bij lage temperaturen. Meestal worden er was of vette amides gebruikt die toegevoegd kunnen worden in de menger of aan het bitumen.

Een veelgebruikt voorbeeld hiervan is paraffine, dat geproduceerd wordt bij de conversie van aardgas.

Organische additieven zorgen typisch voor een verlaging van de temperatuur van 20 à 30 °C. Een bijkomend voordeel is dat ze de weerstand tegen vervorming verhogen.

Chemische additieven

Chemische additieven passen de viscositeit van het bitumen niet aan. Het zijn hechttingsverbeteraars die de verbinding tussen de minerale materialen en bitumen vergemakkelijken. Ze regelen en verminderen de wrijvingskrachten aan de contactvlakken binnen een bepaald temperatuursinterval, typisch tussen 85 en 140 °C. Daardoor is het mogelijk om de minerale materialen en het bitumen op een lagere temperatuur te mengen en te verdichten en dit met een vermindering van 20 á 30 °C.

Opschuimen of schuimtechnieken van het bitumen

Er bestaan een hele reeks schuimtechnieken die allen worden toegepast om de viscositeit van het bitumen te verlagen. Op verschillende manieren wordt er getracht om kleine hoeveelheden water in het bitumen te krijgen. Het water wordt stoom, verhoogt het volume van het bitumen en vermindert de viscositeit van het bitumen voor een korte tijdsperiode tot het materiaal is afgekoeld. Het schuim valt dan uiteen en het bitumen gedraagt zich weer als normaal bitumen.

Factoren zoals de hoeveelheid toegevoegd water en de temperatuur van het bindmiddel zullen het expansie volume beïnvloeden.

- Directe methode door injectie van water door gebruik van schuimnozzles:

De directe methode van opschuimen zorgt, door het injecteren van een minimale gecontroleerde hoeveelheid water via schuim nozzles, voor een grote tijdelijke stijging van het effectieve volume van het bindmiddel. Dit ondersteunt de binding van bitumen en minerale materialen en is voordelig tijdens het verdichten van de asfaltverharding. Bij afkoeling komt het bitumen terug in zijn oorspronkelijke staat aangezien het vochtgehalte verwaarloosbaar is.

- Indirecte methode door gebruik van hydrofiele mineralen (zeoliet):

Een indirecte methode van opschuimen van het bitumen is het gebruik van een mineraal als bron voor schuim. Hydrofiele mineralen van de zeoliet familie worden hier veelal voor gebruikt. Zeolieten zijn aluminiumsilicaten, die als bijzondere eigenschap hebben dat zij een grote hoeveelheid water kunnen opsluiten in hun kristalstructuur, dat boven 100 °C wordt vrijgegeven. Dit vrijkomen creëert een gecontroleerd schuim effect. Dit zorgt voor een verhoogde verwerkbaarheid voor een 6 tot 7 uur durende periode ofwel tot de temperatuur van het asfaltmengsel onder 100 °C zakt. De temperatuur van het mixen en verdichten wordt bijgevolg verlaagd met ongeveer 30 °C.

Een tweede indirecte schuimtechniek maakt gebruik van het vocht op het zand (of RAP) om natuurlijk gevormd schuim te genereren. Het is een sequentiële techniek. Het grove aggregaat, dat ongeveer 80% van het mengselontwerp vertegenwoordigt, wordt gedroogd/verwarmd tot 130-160°C, vervolgens bedekt met bitumen, waardoor een dikke bindmiddelfilm op de grove deeltjes ontstaat. De volgende stap omvat de toevoeging van de koude/natte fractie. Het vocht in contact met het hete bitumen veroorzaakt schuimvorming, wat een gemakkelijke coating van het koude en natte RAP of fijne toeslagmateriaal vergemakkelijkt.

Deze techniek maakt dezelfde temperatuurverlaging mogelijk als het direct opschuimen door middel van nozzles, ongeveer 20 tot 40°C.

Naast bovengenoemde technieken zijn er ook gecombineerde producten waarmee AVT kan worden gemaakt, zoals pellets met vezels en zeoliet of vezels met organische toevoegingen. (EAPA, 2014)

TOEPASBAARHEID

Levensduurtesten in Duitsland en Noorwegen tonen aan dat de prestatiekenmerken van sfaltmengsels bereid bij verlaagde temperatuur (AVT) gelijkwaardig of zelfs beter zijn dan die van standaard geproduceerde asfaltmengsels. Het EAPA publiceerde hierover een position paper, met

literatuurverwijzingen en relevante studies, die aantonen dat de prestaties en de gebruikskennmerken van AVT-mengsels gelijkwaardig of zelfs beter zijn dan die van traditionele mengsels (EAPA, 2014).

Ook in Nederland en Vlaanderen zijn al pilootprojecten afgerond met een goed resultaat. Er zijn een aantal asfaltcentrales in Vlaanderen die deze methode actief inzetten in hun productie, en het mengsel kan COPRO-gecertificeerd worden en opgenomen in het standaardbestek. De projecten waarbij deze technieken worden ingezet zijn echter eerder beperkt en kleinschalig.

Voor het produceren van WMA kan de bestaande installatie van een asfaltcentrale gebruikt worden met een aantal toevoegingen. Voor de toevoer van additieven en hydrofiele mineralen is er een toevoerinstallatie nodig. Voor het opschuimen van bitumen zijn schuimnozzles nodig met toevoerleidingen en een regelsysteem voor de gecontroleerde toevoer van water. Tenslotte zijn er extra opslagtanks nodig voor de gebruikte stoffen.

Tenslotte kunnen er procestechnische problemen voorkomen, zoals condensatie die niet plaatsvindt bij afkoeling van de rookgassen na de stoffilter, maar ervoor. De gassen zullen kouder zijn en er kan condensatie optreden in de stoffilter, wat leidt tot verstopping van de filter met modder. Om dit probleem te verhelpen kunnen de rookgassen net voor de filter opgewarmd worden om condensatie te vermijden, maar dit lijkt contradictorisch met het initiële doel van de techniek om de temperatuur te verlagen.

MILIEUASPECTEN

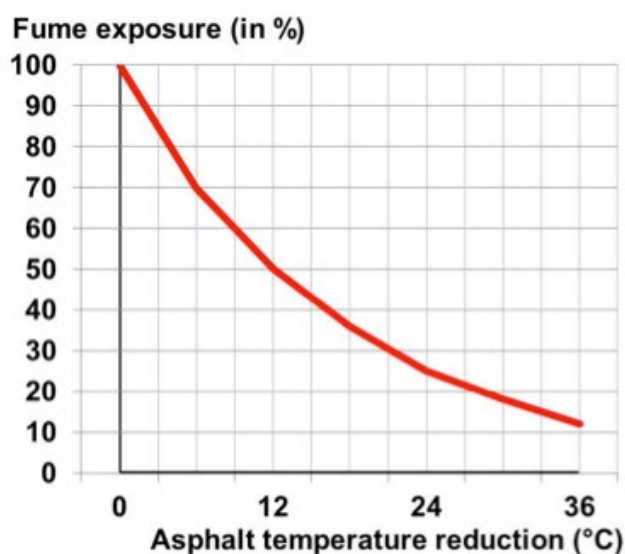
De grootste drijfveer om deze technieken te ontwikkelen en in te zetten is de vermindering van het energieverbruik. Door de lagere productietemperatuur van AVT is er minder brandstof nodig om het aggregaat te verwarmen. Dit resulteert in een globaal lagere uitstoot (vnl. VOS en afgas) van de asfaltcentrale. De daadwerkelijke verlagingen variëren op basis van een aantal factoren en dienen van geval tot geval bekeken te worden.

Afhankelijk van de situatie kan een inschatting worden gemaakt van de vermindering van emissie. Volgens meerdere bronnen kunnen de volgende reducties worden bekomen, en geldt dat hoe groter de temperatuurverlaging, hoe groter de vermindering van emissies:

- CO₂-reductie van 20 tot 40%;
- SO₂-reductie van 20 tot 35%;
- VOS-reductie tot 50%;
- CO-reductie van 10 tot 30%;
- NO_x-reductie van 60 tot 70%;
- Stof-reductie van 20 tot 55%;
- Energiebesparingen van 25 tot 50%.

Tenslotte kan het waterverbruik licht stijgen en/of zal er extra materiaalverbruik zijn in de vorm van de gekozen additieven (zie ook paragraaf Beschrijving hierboven).

Naast voordelen op milieuvlak, zijn er ook significante voordelen voor (de gezondheid van) asfaltwerkers. De lagere meng- en verhardingstemperaturen minimaliseren de uitstoot van rook en geur en creëren koelere werkomstandigheden voor de asfaltwerkers. Als vuistregel geldt dat het vrijkomen van rook met ongeveer 50% wordt verminderd voor elke temperatuurverlaging van 12°C. Dus een temperatuurverlaging van bv. 25°C zal leiden tot een rookemissiereductie van ongeveer 75% (zie ook Figuur 38).



Figuur 38: Rookblootstelling in functie van de reductie in temperatuur bij de asfaltproductie (EAPA, 2014)

FINANCIËLE ASPECTEN

Het mengen van asfalt bij lagere temperaturen heeft invloed op het hele productieproces. Enerzijds zijn er de procesveranderingen die direct verband houden met de toegepaste AVT-technologie (bijv. schuimgenerator), en anderzijds de overige gevolgen of aanvullende eisen waaraan een asfaltcentrale moet voldoen (bijv. werkbereik brander).

Als er additieven worden gebruikt, zal de werkingskost stijgen. En tenslotte kan er een kost zijn voor licenties om bepaalde technieken te mogen inzetten.

Anderzijds is er een vermindering van het brandstofgebruik en kan er een vermindering zijn van de onderhoudskosten.

Afhankelijk van de bovenstaande kosten en baten, kunnen AVT-mengsels met een gelijkaardige of lichtjes hogere kost worden geproduceerd.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(EAPA, 2014)

4.3.24 GEBRUIK VAN EEN BITUMENPOMP BIJ HET VULLEN VAN BITUMENTANKS

BESCHRIJVING

Bij de levering van bitumen kan het overbrengen van het bitumen beter gebeuren door verpompen dan via perslucht. Wanneer de tankwagen leeggeblazen wordt met perslucht via een compressor op de tankwagen, wordt een veel groter luchtvolume naar en uit de bitumenopslagtank verplaatst dan het volume van het inkomende bitumen.

Door de luchtverplaatsing tot een minimum te beperken komen er veel minder bitumendampen vrij. Een bijkomend voordeel is dat er minder bitumen achter blijven in de leidingen en er minder wordt gemorst.

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen. Deze techniek wordt bij de meeste Vlaamse centrales toegepast.

MILIEUASPECTEN

De techniek zorgt voor een beperking van VOS- en geuremissies.

Het energieverbruik zal licht toenemen omdat de leidingen naar en van deze pomp op temperatuur gehouden moeten worden en de pomp een kleine verbruiker is.

Ten opzichte van het gebruik van perslucht, zal het geluidsniveau door deze maatregel dalen.

FINANCIËLE ASPECTEN

Om het bitumen te kunnen verpompen moet de asfaltcentrale zelf over een bijkomende bitumenpomp beschikken. De leidingen naar en van deze pomp moeten op temperatuur gehouden worden. Dit betekent een bijkomende investerings- en werkingskost.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.3.25 GEBRUIK VAN EEN WATERSLOT VOOR BITUMENTANKS

BESCHRIJVING

Een waterslot bestaat uit een kubusvormige bak met water (afmeting zijden ongeveer 0,6 m) waarin de ontluchtingsbuizen van de bitumentanks samenkomen. Zolang de druk in de bitumentank groter is dan de hydrostatische druk van het waterslot, zullen er geen bitumendampen vrijkomen. Daarom is het aan te raden om deze techniek te combineren met de voorgaande (zie 4.3.24).

TOEPASBAARHEID

Deze techniek is verplicht volgens VLAREM art 5.30.2.3.

MILIEUASPECTEN

Volgens (Infomil, 2012) is de maatregel in staat om de geur emissies ten gevolge van het verladen van bitumen tot vrijwel nul te reduceren.

FINANCIËLE ASPECTEN

Het kostenpakket voor deze techniek wordt acceptabel geacht.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(Infomil, 2012)

4.3.26 INKAPSELEN VAN MENGER TOT AAN ASFALTWACHTSILO'S

BESCHRIJVING

Het volledig inkapselen van de weeginstallatie, de menger en de laadinstallatie voor de asfaltwachtsilo's. De omsloten ruimte kan voorzien worden van een afzuiging. De afgezogen dampen kunnen via de schoorsteen worden geëmitteerd of "naverbrand" worden in de droogtrommel (zie 4.3.16).

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen.

Het inkapselen van de uitgang van de mixer tot en met de laadinstallatie voor de asfaltwachtsilo's is verplicht volgens VLAREM II, art 5.30.2.3. De maatregel is verplicht voor alle asfaltcentrales sinds 1 september 2018.

MILIEUASPECTEN

Vermijden van VOS- en geuremissies.

FINANCIËLE ASPECTEN

Een volledige omkasting veronderstelt een redelijke investering, maar wordt voor de meeste nieuwe asfaltcentrales standaard uitgevoerd.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.3.27 AUTOMATISCH SLUITENDE LAADDEUREN BOVEN DE ASFALTSILO'S

BESCHRIJVING

Geur en VOS-emissies zijn een aandachtspunt bij het transporteren van warm gemengd asfalt. Om deze emissies te beperken, worden automatisch sluitende laaddeuren bovenop geïsoleerde silo's voor asfalttopslag gebruikt. De deuren van deze asfaltwachtsilo's openen automatisch wanneer de laadwagen met het pas gemengde asfaltmengsel erboven staat. Nadat de silo is gevuld, sluit de deur onmiddellijk om te voorkomen dat er onnodige emissies vrijkomen.

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen. Deze techniek wordt bij nieuwe installaties standaard voorzien.

MILIEUASPECTEN

Het gebruik van automatisch sluitende laaddeuren boven de asfaltsilo's is een effectieve maatregel om de emissies van VOS-en en geuren te verminderen. De deuren sluiten de silo's onmiddellijk af, waardoor er geen onnodige emissies vrijkomen tijdens het laden van het asfaltmengsel. Het is ook belangrijk om te zorgen voor goede ventilatie in de laadzone om eventuele resterende emissies te verminderen. De maatregel zorgt bovendien voor een vermindering van het energieverbruik doordat er minder warmte kan ontsnappen van openstaande asfaltwachtsilo's.

FINANCIËLE ASPECTEN

Afhankelijk van het aantal asfaltsilo's zal de investering oplopen.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.3.28 DE LAADBAK VAN DE VRACHTWAGENS ONMIDDELLIJK AFDEKKEN

BESCHRIJVING

De transportmiddelen voor het gereed product moeten goed en snel afsluitbaar zijn om de emissieduur na het beladen zo kort mogelijk te houden. De laadbak van de vrachtwagens kan na het laden onmiddellijk afgedekt worden met een dekzeil, om de asfaltdampemissies tegen te gaan. Een snel afsluitbare laadbak is meestal voorzien van hydraulische of mechanische kleppen. Het snel afsluiten verkort de periode van emissie van deze activiteit en daarmee de belasting van vooral de nabije omgeving.

TOEPASBAARHEID

Dekzeilen zijn standaard voorzien voor de reguliere transportmiddelen, maar het kan voorkomen dat bij vervoer van zeer kleine hoeveelheden asfalt gebruik wordt gemaakt van wagens zonder een dergelijke voorziening.

MILIEUASPECTEN

Beperking van VOS- en geuremissies.

FINANCIËLE ASPECTEN

De laadbakken van vrachtwagens voor het vervoer van asfalt zijn standaard uitgerust met dekzeilen. Voorzien van automatische laadkleppen vraagt een bijkomende investering, maar vermindert ook de laadtijd en bijgevolg de werkingskosten.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.3.29 FREQUENT METEN VAN TOC, BENZEEN, EN PAK-EMISSIONS**BESCHRIJVING**

TOC, een indicator voor de totale hoeveelheid organische koolstof, kan worden onderverdeeld in aromatische en alifatische koolwaterstoffen (KWS). Uit praktijkervaring blijkt dat de TOC-concentratie bij asfaltcentrales vaak een indicator is voor potentiële geurhinder. Geurhinder wordt beïnvloed door verschillende factoren zoals de nabijheid van omwonenden, meteorologische omstandigheden en andere variabelen. Benzeen en PAK's zijn toxische en kankerverwekkende stoffen die een negatieve invloed kunnen hebben op de gezondheid van werknemers en omwonenden. Door deze stoffen frequent te meten, kunnen asfaltcentrales snel ingrijpen wanneer de uitstoot te hoog wordt. Bovendien kan het inzicht bieden in de relatie tussen de emissies en relevante procesparameters, zoals het type asfalt, het percentage asfaltgranulaat in het mengsel, piek- en behandelingstemperatuur, enz, en kan het interessant zijn om de relatie tussen benzeen en andere verontreinigende stoffen te kwantificeren (o.a. TOC en PAK's).

TOEPASBAARHEID

In deze BBT-studie werd de mogelijkheid onderzocht of een continue TOC-meting haalbaar wordt geacht. Continue TOC-metingen worden al toegepast in andere industrieën bij continue processen. Echter, in de sector van asfaltcentrales wordt deze methode nog niet toegepast, en de potentiële implementatie hiervan staat nog in zijn kinderschoenen. Dit kan gedeeltelijk worden toegeschreven aan diverse sectorspecifieke uitdagingen en onzekerheden, waaronder:

- De productie van asfalt is discontinu, wat kan resulteren in inconsistenties in de metingen;
- Er is een beperkte personeelscapaciteit, wat complicaties met zich meebrengt voor de verplichte opvolging en kalibratie van het meetinstrument. In het bijzonder vormt de wekelijkse QAL3 (Quality Assurance Level 3) kalibratie een significante uitdaging.
- De aard van de uitgestoten gassen kan eigenschappen bevatten die mogelijk frequente uitval van het meettoestel kunnen veroorzaken.
- Er is behoefte aan meetapparatuur voor de randparameters zuurstof en water voor omrekening naar referentieomstandigheden.
- Er is een DAHS (Data Acquisition and Handling System) nodig voor datalogging en verwerking.

Deze combinatie van factoren maakt de implementatie van continue TOC-metingen een complexe opgave voor de sector. In dit kader heeft de sector zich geëngageerd in het opstarten van een pilootproject om de haalbaarheid, praktische uitdagingen, operationele verplichtingen en kosten grondig te onderzoeken en te evalueren, in samenwerking met en ondersteund door GOP en het VITO-referentielaboratorium. Deze aanbeveling is vastgelegd in paragraaf 6.3.

Het frequent meten, m.a.w. het periodiek meten van gevaarlijke stoffen met een hogere frequentie dan andere sectorale parameters zoals CO, NO_x, stof, SO₂, is verder algemeen toepasbaar.

MILIEUASPECTEN

Deze techniek richt zich op het frequent opvolgen van emissies van TOC, benzeen, en PAK's naar de lucht. Het monitoren zelf brengt geen rechtstreeks milieuvoordeel met zich mee. Echter, door de extra kennis van de emissies van deze drie stoffen, procesparameters en andere relevante verontreinigende stoffen, kan het op termijn wel de emissies van schadelijke stoffen verminderen door de procesparameters adequaat aan te passen zodat er minder gevaarlijke stoffen worden gevormd en/of uitgestoten.

Continu meten van TOC verbetert de opvolging en relatie tussen procesparameters en de uitstoot van organische stoffen. Het biedt ook meer transparantie naar omwonenden en kan helpen bij het verifiëren of weerleggen van geurklachten.

FINANCIËLE ASPECTEN

De kosten voor het continu meten van benzeen kunnen variëren afhankelijk van de grootte van de installatie en de gebruikte technologie. Een richtprijs voor een GC-toestel dat accuraat kan meten tot 0,1 mg/Nm³ is ca. 120.000 €. Er zijn geen gegevens bekend voor de operationele kosten.

De kosten voor het continu meten van TOC liggen in de range van 10.000 – 15.000 € voor de aankoop van het toestel. Kosten voor de meettoestellen voor de randparameters zuurstof en water, en het DAHS-systeem voor logging en verwerking van data, kunnen de kosten doen oplopen tot 40.000 – 75.000 €. Er zijn geen gegevens bekend voor de operationele kosten.

HET FREQUENTER METEN VAN TOC, BENZEEN EN PAK'S BRENGT WELISWAAR EXTRA KOSTEN MET ZICH MEE, MAAR DEZE KOSTEN WEGEN NIET OP TEGEN DE WAARDEVOLLE KENNIS DIE DOOR DEZE METINGEN KAN WORDEN VERKREGEN.BRONNEN:

Leveranciersinformatie, persoonlijke communicatie, 2023

VITO referentielabo, persoonlijke communicatie, 2023

4.4 GEURHINDER

Onderstaande maatregelen zijn technieken die door het bedrijf genomen kunnen worden, specifiek gericht op het minimaliseren van de geurhinder naar omwonenden. Deze technieken kunnen organisatorisch (paragrafen 4.4.1 tot 4.4.4) of technisch (paragrafen 4.4.5 tot 4.4.8) van aard zijn. Deze maatregelen hebben echter **geen effect op de concentratie of vracht van geurmoleculen** die wordt uitgestoten naar de omgeving. Maatregelen die een reductie van de geurvracht teweegbrengen, zijn ondergebracht in paragraaf 4.3 emissies naar lucht (zie ook Tabel 15 voor de kruistabel maatregel en reductie van VOS/TOC/geur).

4.4.1 COMMUNICATIE NAAR OMWONENDEN

BESCHRIJVING

De mate van hinder wordt, zoals beschreven in paragraaf 3.10.3, mede bepaald door sociaal-psychologische factoren zoals de voorspelbaarheid en de beheersbaarheid van de hinder. Hier kan deels aan worden tegemoetgekomen door de mensen die mogelijk hinder zullen ondervinden, tijdig te informeren en geïnformeerd te houden. Zo'n informatiecampagne kan gaan over fases van tijdelijke verhoogde productie en/of ongunstige meteorologische condities voor de dispersie van de afgassen die voor extra hinder kunnen zorgen. Daarnaast kan er ook gecommuniceerd worden over de manier waarop gehinderden meer informatie kunnen bekomen of waar men terecht kan met klachten.

De grootte van de groep waarmee gecommuniceerd wordt alsook hoe verregaand men wil communiceren, kan afgestemd worden op de mate van mogelijke hinder. Men kan, in geval van grote groepen, ook communiceren met organisaties die de potentieel gehinderden (omwonenden, ...) vertegenwoordigen.

Mogelijke communicatiemiddelen zijn bijvoorbeeld:

- Het informeren van de omwonenden over de verwachte geurhinder, mondeling of per brief;
- Het houden van een voorlichtings- of een informatieavond in het plaatselijke buurthuis of -café;
- Het openstellen van een website met informatie over de asfaltproductie eventueel voorzien van (real time) meetresultaten van emissies naar de lucht;
- Het organiseren van bezoekersdagen op de asfaltcentrale onder het motto: laat zien wat je doet;
- Het instellen van een klankbordgroep (producent, bevoegd gezag, omwonenden) die regelmatig bijeenkomt;
- Het opstellen van een Q&A op de website van de gemeente waar de asfaltcentrale wordt uitgebaat. Een concreet voorbeeld van zo'n Q&A is terug te vinden op de website van de Nederlandse gemeente Stein: <https://www.gemeentestein.nl/asfaltcentrale>. Op deze pagina worden achtergrondinformatie, actuele ontwikkelingen en de meest gestelde vragen over de asfaltcentrale gedeeld. De pagina wordt met de tijd aangevuld met nieuwe ontwikkelingen en beschikbare informatie, en geïnteresseerden kunnen zich abonneren op de nieuwsbrief om blijvend geïnformeerd te worden. (Gemeente Stein, 2022)

TOEPASBAARHEID

De mate van inzetbaarheid van communicatiemiddelen is maatwerk. Het is onder andere afhankelijk van:

- De omvang en de duur van de verwachte hinder;
- Het aantal potentieel gehinderden;
- De middelen die het bedrijf wil en kan inzetten, want het vergt natuurlijk wel tijd en inspanning van de exploitant.

MILIEUVOORDEEL

De hinderervaring in de omgeving van de asfaltcentrale wordt beperkt door informatie over deze activiteiten te verspreiden.

FINANCIËLE ASPECTEN

De kosten van deze maatregel zijn afhankelijk van het communicatiemiddel dat gebruikt wordt, de verspreiding (aantal omwonenden), en de personeelskost die voor dit doeleinde vrijgemaakt moet worden.

Een transparante en volledige communicatie naar omwonenden werkt bevorderend voor de goede relatie en verstandhouding tussen exploitant en omwonenden, en kan op de lange termijn wel kostenbesparend werken (vermijden van bezwaren op de (her)vergunning, mogelijke rechtszaken, enz.). Deze kostenbesparing is echter moeilijk kwantificeerbaar.

BRONNEN

(Infomil, 2022)

(Gemeente Stein, 2022)

4.4.2 OPMAKEN EN UP-TO-DATE HOUDEN VAN EEN KLACHTENREGISTER**BESCHRIJVING**

Het opmaken van een klachtenregister omvat het bijhouden van ontvangen klachten, die gekoppeld worden aan de productie (en bijgevolg ook gelinkt kunnen worden aan specifieke procescondities en asfaltmengsels). Op deze manier kan enerzijds bijgehouden worden welke procescondities/asfaltmengsels, meteorologische condities, enz. aanleiding kunnen geven tot klachten. Anderzijds is het ook een methode om onderscheid te kunnen maken tussen gegronde en ongegronde klachten. Ongegronde klachten zijn ontvangen klachten die ten onrechte gelinkt worden aan de asfaltcentrale, omdat er op dat moment geen productie was. Het klachtenregister kan gebruikt worden bij de communicatie naar omwonenden of hun vertegenwoordigers (zie ook paragraaf 4.4.1), en dient minstens te bevatten:

- Datum: De datum van de ontvangen klacht;
- Wie: De naam van de persoon of organisatie die de klacht verstuurd;
- Onderwerp: Het onderwerp van de ontvangen klacht wordt kort omschreven. Er kan verwezen worden naar een brief, e-mail, of ander relevant document;
- Oorzaak: Elke klacht heeft een oorzaak. Wat is de vermoedelijke oorzaak van de klacht?
- Remedie: Opsomming van remedies die de oorzaken kunnen wegnemen;
- Actie: Wie doet wat tegen wanneer om de klacht op te lossen of indien niet meer mogelijk, in de toekomst te vermijden?

TOEPASBAARHEID

Deze maatregel is algemeen toepasbaar.

MILIEUVOORDEEL

Deze maatregel zorgt ervoor dat elke klacht een opvolging krijgt en de communicatie tussen asfaltproducent en omwonenden transparanter wordt. Omdat geurhinder een subjectief gegeven is en gehinderden graag gehoord worden, kan een klachtenregister op termijn leiden tot minder klachten in de toekomst.

FINANCIËLE ASPECTEN

Deze maatregel heeft een verwaarloosbare kost t.o.v. het milieuvoordeel (minder klachten ontvangen). Op de lange termijn kan deze maatregel kostenbesparend werken (zie ook paragraaf 4.4.1).

4.4.3 OPMAKEN VAN EEN GEURBEHEERSPLAN**BESCHRIJVING**

Deze maatregel, het 'opmaken van een geurbeheersplan' hangt nauw samen met organisatorische maatregelen zoals 'communicatie naar omwonenden' (paragraaf 4.4.1) en 'opmaken en up-to-date houden van een klachtenregister' (paragraaf 4.4.2), en op technisch vlak met alle maatregelen die genomen kunnen worden om de emissies van VOS te reduceren (paragrafen 4.3.11 tot 4.3.29). In een geurbeheersplan dient de oprichting voorzien te zijn van een contactpunt voor klachten van omwonenden. Bovendien moet de uitbater communiceren over de genomen maatregelen en uitgevoerde studies, via bv. een jaarlijkse infovergadering met de buurtbewoners.

Als onderdeel van dit geurbeheersplan kan een jaarlijkse 'snuffelmeetcampagne' georganiseerd worden, waarbij minstens twaalf metingen per jaar worden uitgevoerd door minstens twee snuffelaars (toestellen of daartoe opgeleide mensen). Daarnaast kunnen ook (half)jaarlijks metingen worden uitgevoerd op rook- en tracergas op de paralleltrommel en menger. Tenslotte is het ook mogelijk om via immissiemeetcampagnes de uitstoot van aromaten en benzeen te registreren. (Nieuwsblad.be, 2021)

TOEPASBAARHEID

Deze maatregel is algemeen toepasbaar en wordt ook regelmatig opgelegd via de bijzondere vergunningsvoorwaarden.

MILIEUVOORDEEL

De hinderervaring in de omgeving van de asfaltcentrale wordt beperkt door informatie over deze activiteiten te verspreiden.

FINANCIËLE ASPECTEN

Deze maatregel heeft een verwaarloosbare kost t.o.v. het milieuvoordeel (minder klachten ontvangen). Op de lange termijn kan deze maatregel kostenbesparend werken (zie ook paragraaf 4.4.1).

4.4.4 TIJDELIJK STOPZETTEN VAN DE PRODUCTIE DOOR HET GEBRUIK VAN DE RODE KNOP**BESCHRIJVING**

Een rode knop legt de productie tijdelijk gedeeltelijk of volledig stil. Dit systeem van een rode knop kan preventief of curatief een oplossing bieden om blootstelling en/of hinder te beperken. Preventief kan het bijvoorbeeld de productie stilleggen wanneer de meteorologische condities ongunstig zijn en er met grote waarschijnlijkheid hinder zal optreden bij productie. Curatief kan de rode knop gebruikt worden bij klachten van omwonenden (op voorwaarde dat er een goede en snelle communicatie plaatsvindt tussen de gehinderde(n) en het management of de verantwoordelijke van de asfaltcentrale). De rode knop zou mogelijkheden bieden als overgangsmaatregel, maar heeft ook een niet te onderschatten economische impact op de sector (zie paragraaf 'financiële aspecten' hieronder).

TOEPASBAARHEID

Deze maatregel is algemeen toepasbaar, maar heeft wel consequenties in de praktijk (bv. geplande wegenwerken die niet uitgevoerd kunnen worden). Dit systeem werd o.m. opgelegd via de bijzondere vergunningsvoorwaarden van een asfaltcentrale.

MILIEUVOORDEEL

Vermijden/beperken van geurhinder. Deze maatregel dient enkel als laatste redmiddel overwogen te worden, indien geen enkele andere techniek de hinder voldoende vermindert.

FINANCIËLE ASPECTEN

Deze maatregel heeft een niet te verwaarlozen financiële kost in de vorm van productieverliezen, waarbij de grootte afhankelijk is van de resterende geplande productie op die dag.

4.4.5 VERHOOGD EMISSIEPUNT (SCHOORSTEEN)**BESCHRIJVING**

Het afzuigen van de gassen aan de bron en de dispersie in de atmosfeer via een hoge schoorsteen kan de geurimmissie die in de omgeving wordt waargenomen, verminderen. Deze maatregel heeft wel een effect op de geurwaarneming in de omgeving maar verandert niets aan de emissie zelf. De Nederlandse emissierichtlijn voorziet een schoorsteenhoogte van 20 m voor de productie van nieuw asfalt en van 30 m voor het warm recyclen van asfalt.

TOEPASBAARHEID

Een schoorsteen is een integraal deel van een asfaltcentrale. Bij geurklachten kan een verhoging worden aanbevolen.

MILIEUASPECTEN

Het verhogen van de schoorsteen kan de verspreiding van de geur veroorzakende stoffen verbeteren. Het positieve milieuaspect is echter afhankelijk van de meteorologische condities. Bij ongunstig weer, waarbij er weinig dispersie van de rookpluim optreedt, kan een verhoogd emissiepunt slechts leiden tot de verplaatsing van de hinder naar een dorp verderop.

FINANCIËLE ASPECTEN

Het kostenniveau van deze maatregel is afhankelijk van de hoogte van de schoorsteen.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

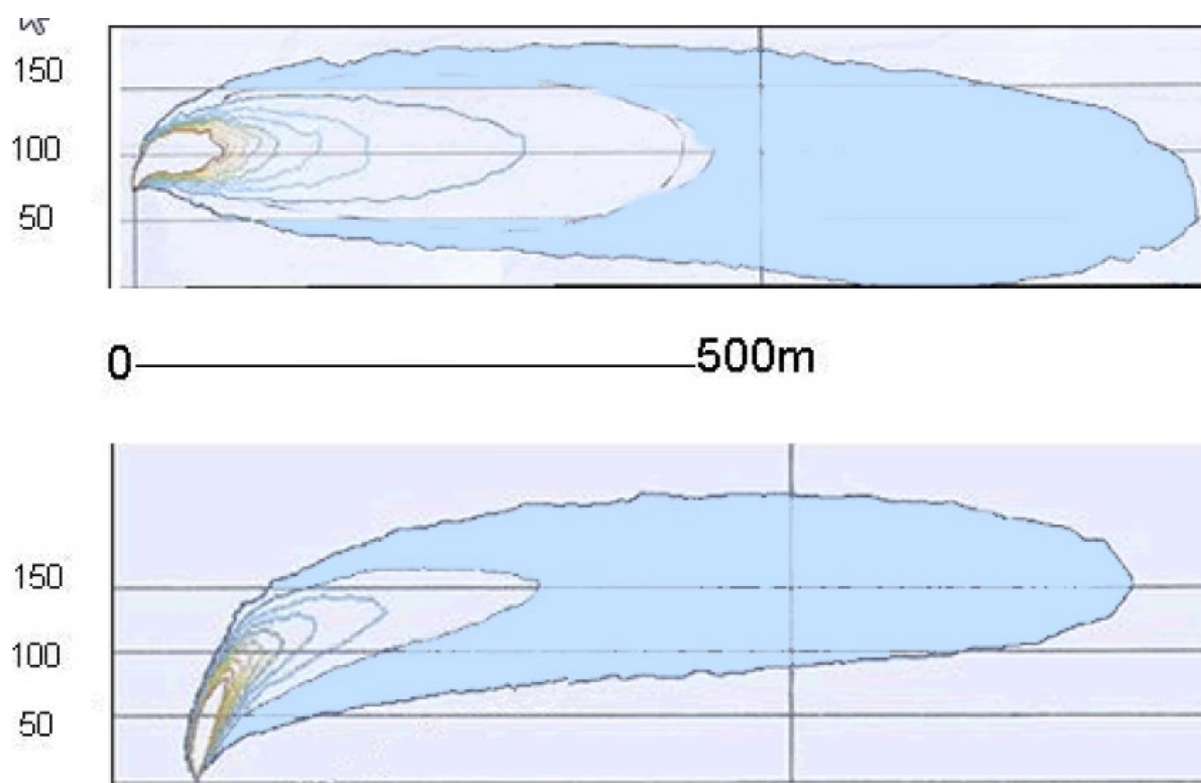
4.4.6 MECHANISCH VERHOGEN VAN EMISSIEPUNT (SCHOORSTEEN) EN VERGROTEN VAN DISPERSIE**BESCHRIJVING**

Een asfaltcentrale beschikt over een schoorsteen die de afgassen van de droogtrommel afvoert naar een bepaalde hoogte. Deze hoogte moet zodanig zijn dat er een voldoende grote dispersie ontstaat zodat de omgeving geen geurhinder ondervindt. Als bij een bestaande installatie toch klachten ontstaan, dient de asfaltcentrale ervoor te zorgen dat er maatregelen worden getroffen om de dispersie te verhogen. Dit kan door de schoorsteen te verhogen (zie 4.4.5) of door een systeem op de schoorsteen te plaatsen dat de gassen hoger de lucht in blaast.

Bij afgassen op een hoge temperatuur stijgen deze naar een grote hoogte en kan het zijn dat een ventilatiesysteem weinig extra dispersie veroorzaakt. Hiervoor kan het beste een haalbaarheidsstudie worden uitgevoerd.

De verontreinigde lucht die van het traject waar bitumen op een verhoogde temperatuur voorkomt, wordt afgevoerd, is sterk verdund en heeft een hoog debiet. Om de doekenfilter niet te sterk te belasten kan deze lucht via een aparte schoorsteen worden afgevoerd. Omdat deze lucht op een lage temperatuur wordt geëmitteerd, zal een uitblaassysteem noodzakelijk zijn.

Volgens Delamet (Delamet, 2013) zou een koude geurpluim bij een schoorsteen van 75 m na 500 m het grondniveau hebben bereikt (zie Figuur 39). Bij toepassing van een ventilator op de schoorsteen blijft de pluim op een voldoende hoog niveau zodat er geen hinder is naar de omgeving.



Figuur 39: Geurpluim zonder (boven) en met ventilatie (onder) op de schouw bij een schoor van 75 m (Delamet, 2013)

TOEPASBAARHEID

Een schoorsteen is een integraal deel van een asfaltcentrale. Bij geurklachten kan deze maatregel een oplossing bieden. Deze maatregel wordt ten minste bij één centrale in Vlaanderen toegepast.

MILIEUASPECTEN

Deze maatregel kan de verspreiding (dispersie) van de geur veroorzakende stoffen verbeteren.

FINANCIËLE ASPECTEN

Het kostenniveau van deze maatregel is afhankelijk van het gewenste uitblaasdebiet.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.4.7 GEURNEUTRALISATIE VIA PARFUMVERNEVELING

BESCHRIJVING

Bij aanhoudende klachten over geurhinder is het mogelijk om de geur te maskeren door middel van het vernevelen van een parfum in de schoorsteen, nabij de uitlaatkleppen van de voorraadsilo's of op de terreinen van de asfaltcentrale.

TOEPASBAARHEID

Afhankelijk van de gebruiksvoorwaarden van het parfum, moeten de schoorsteengassen een bepaalde minimumtemperatuur bezitten voor een goede werking.

Sommige Vlaamse asfaltcentrales die op gevoelige locaties gelegen zijn, passen deze techniek preventief toe. De ervaringen zijn echter niet altijd positief, omdat na enige tijd omwonenden de geur van het parfum gewoon worden en opnieuw gaan linken aan asfaltproductie. (BVA, persoonlijke communicatie, 2021).

MILIEUVOORDEEL

Het gebruik van geurneutraliserende middelen heeft tot doel om geur te maskeren of geurstoffen af te breken. De producten worden als zodanig op de markt gebracht maar de samenstelling of de gevolgen van het gebruik zijn niet altijd duidelijk weergegeven. Het is aan de gebruiker om zich hierover te informeren vooraleer deze middelen toe te passen. De gebruiker moet waakzaam zijn dat er door het toepassen van bepaalde parfums geen extra schadelijke stoffen geëmitteerd worden. Het gebruik van geurneutraliserende middelen kan op korte termijn een tijdelijke oplossing bieden, maar het is onwaarschijnlijk dat deze maatregel op lange termijn de klachten van omwonenden zal verminderen.

FINANCIËLE ASPECTEN

Een geurneutralisatie met verneveling van parfum in de schoorsteen en op het laadplatform kost ongeveer 25.000 € per jaar.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(BVA, persoonlijke communicatie, 2021)

4.4.8 GEURNEUTRALISATIE VIA TOEVOEGING AAN BITUMEN**BESCHRIJVING**

Er bestaan additieven voor bitumen om geur te neutraliseren. De hoeveelheid per lading is afhankelijk van het gebruikte product en ligt rond de 0,5 à 1 liter per 10.000 liter bitumen. Het additief wordt toegevoegd tijdens het lossen.

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen. Andere beperkingen op het vlak van toepasbaarheid zijn identiek aan de maatregel uit de vorige paragraaf 4.4.7.

MILIEUVOORDEEL

Het doel is om de geur te maskeren. Het voordeel hierbij is dat dit aan het begin van het productieproces gebeurt waardoor de maskering over het gehele proces actief is. Zoals in paragraaf 4.4.7 beschreven, is bij het aanwenden van dergelijke middelen voorzichtigheid geboden. De gebruiker moet waakzaam zijn dat er door het toepassen van bepaalde parfums geen extra schadelijke stoffen geëmitteerd worden. Het gebruik van geurneutraliserende middelen kan op korte termijn een tijdelijke oplossing bieden, maar het is onwaarschijnlijk dat deze maatregel op lange termijn de klachten van omwonenden zal verminderen.

FINANCIËLE ASPECTEN

Verbruikskosten voor het inzetten van de additieven zijn niet bekend.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(BVA, persoonlijke communicatie, 2021).

4.5 ENERGIE

De traditionele aandacht voor energiebesparing bij de productie van asfalt heeft al geleid tot een efficiënte industrie. In Nederland bleek uit de resultaten van de Meerjarenaafsprake energiebesparing dat verdere besparingen zonder ingrijpende aanpassingen van de technieken heel moeilijk bereikbaar zullen zijn. Met de ontwikkeling van technieken als schuimbitumen, waarbij asfalt bij veel lagere temperaturen kan worden geproduceerd (zie paragraaf 4.3.23), zijn aanzienlijke extra besparingen in zicht gekomen. Voorwaarde blijft dat de kwaliteit van het eindproduct aan de functionele specificaties, inclusief de duurzaamheid, voldoet.

Mogelijke maatregelen uit de hogervermelde paragrafen die ook impact hebben op het energieverbruik:

- 4.3.1: Code van goede praktijk maatregelen ter beperking van stofhinder, zoals het doordacht inrichten van het bedrijf en de opslagplaatsen voor materialen (hopen, silo's en voorraadtrechters) om de transportbewegingen te beperken, vermindert ook het energieverbruik omdat er minder transportbewegingen nodig zijn;
- 4.3.3: Plaatsen van een windscherm rond het terrein. Een windafscherming rondom het tankenpark vermindert de afkoeling van de warme tanks door langsstromende koude winden;
- 4.3.11: Door de continue optimalisatie van het verbrandingsproces wordt onvolledige verbranding tegengegaan wat leidt tot brandstofbesparingen.

De droging van de granulaten is de meest energie-intensieve en kostelijkste stap in het asfaltproductieproces (grootteorde 350 MJ per ton asfalt).

De belangrijkste opties om te besparen op de energierekening zijn gelegen in:

- Beperking van het vochtgehalte in de mineralen en recyclagematerialen;
- Optimalisatie van het droogproces;
- Maatregelen voor de bitumentanks en andere verbruikers;
- Optimalisatie van de bedrijfsvoering met het beperken van het aantal starts en stops.

De maatregelen beschreven in paragraaf 4.5 hebben als hoofddoel het verminderen van het energiegebruik, maar een groot deel brengt ook reducties naar lucht met zich mee. Dit is in het bijzonder het geval voor:

- Overdekte opslag van minerale materialen en asfaltgranulaat (4.5.2);
- Isoleren van de droogtrommel(s) (4.5.3);
- Beperken van de lekluichthoeveelheid van de droogtrommel(s) (4.5.4);
- Isoleren van bitumentanks (4.5.5);
- Doordachte temperatuursturing van bitumentanks (4.5.7);
- Regelmatig onderhoud van bitumentanks (4.5.8);
- Elektrisch gestookte asfaltproductie (4.5.11).

4.5.1 MAATREGELEN VOOR HET BEPERKEN VAN HET VOCHTGEHALTE IN DE MINERALEN

BESCHRIJVING

Het energieverbruik van de droogtrommel hangt rechtstreeks af van het vochtgehalte van de minerale materialen. De droogtrommel moet namelijk eerst de minerale materialen drogen voordat de opwarming ervan kan beginnen. Dit geldt ook voor de paralleltrommel en het opwarmen van recyclage materialen.

Er zijn een aantal maatregelen mogelijk om het vochtgehalte bij verwerking zo laag mogelijk te houden:

- Gebruik van mineralen met een laag vochtgehalte. Mineralen die droog toekomen, kunnen het beste zo snel mogelijk verwerkt worden;
- Het gebruik van niet gewassen zand en niet gewassen steenslag zou een verbetering betekenen op energetisch vlak, maar deze optie is niet steeds praktisch haalbaar. Door niet gewassen

materialen te gebruiken kent de asfaltproducent de precieze samenstelling van het asfaltmengsel niet meer. Daarenboven schrijven de bestekken vaak voor dat de te gebruiken materialen niet meer dan een bepaald maximum aan fijne deeltjes mogen bevatten. Om deze eis te kunnen respecteren moeten bijvoorbeeld bijna alle kalksteengroeven hun fijne steenslag wassen;

- Zorgen voor een goede voorraadbeheersing en geef opgeslagen voorraden de gelegenheid om uit te lekken. De energiewinst moet hier afgewogen worden tegenover de hogere kosten van een grotere voorraad;
- Zorgen voor een goed functionerend afwaterings- en drainagesysteem;
- Gebruik van mineralen die weggehaald zijn op een hoogte van minimaal 0,5 m boven het maaiveld. De onderste laag van de opgeslagen mineralen kan daarna worden omgewerkt (door capillariteit wordt het water vastgehouden in de onderste lagen), gevolgd door een rustperiode en verdere verwerking.

TOEPASBAARHEID

Door het maken van goede afspraken en procedures kunnen aanzienlijke resultaten behaald worden. De logistieke planning moet goed opgevolgd en gestructureerd worden.

MILIEUASPECTEN

Het beperken van het vochtgehalte van de minerale voorraad brengt een energiebesparing mee (OCW, 2002):

- Per % reductie in vochtgehalte in de mineralen: 0,9 m³ aardgas/ton asfalt;
- Per % reductie in vochtgehalte in het oude asfalt: 0,07 m³ aardgas/ton asfalt bij 10 % koude toevoeging.

Een kanttekening hierbij is dat té droog materiaal (< 3% vochtgehalte) nefast is voor de goede werking van de centrale en meer emissies naar lucht kan veroorzaken³⁹. Het optimale vochtgehalte van materialen situeert zich tussen de 3% en 7%.

FINANCIËLE ASPECTEN

Er moeten voor deze maatregelen geen investeringen gebeuren maar goede afspraken en procedures zorgen voor een aanzienlijke vermindering van het energieverbruik.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.5.2 OVERDEKTE OPSLAG VAN MINERALE MATERIALEN EN ASFALTGRANULAAT

BESCHRIJVING

Door de minerale materialen en asfaltgranulaat op te slaan in een loods met een dak erboven worden ze niet alleen afgeschermd van de wind, maar wordt ook de neerslag buitengehouden, wat gunstig is voor het droogproces. Nadeel is de extra kostprijs voor de loods, die hoog genoeg moet zijn om toe te laten dat de vrachtwagens die de granulaten aanvoeren hun laadbak kunnen oprichten om te lossen.

Het gebruik van zeil of ander doek om de hopen granulaten af te dekken, vraagt veel arbeid als die dagelijks een of meerdere keren moet aangebracht of verwijderd worden, en is daarom economisch nadelig.

³⁹ Bij een te laag vochtpercentage zullen de branders op een laag percentage van hun vermogen moeten werken. In deze lage percentages zullen de afstellingen van de branders minder stabiel zijn en dit leidt dan meestal tot hogere of lagere emissiewaarden

TOEPASBAARHEID

Een vaste hal moet voldoende ruim zijn voor het lossen van vrachtwagens en het intern transport. Hierdoor kan deze hal meer ruimte in beslag nemen dan open bakken. Het gebruik van dekzeilen heeft logistieke gevolgen.

In specifieke gevallen wordt deze techniek in Vlaamse asfaltcentrales toegepast.

MILIEUASPECTEN

Het benutten van de mogelijkheden voor overdekte opslag (van delen) van de minerale voorraad en het asfaltgranulaat brengt een energiebesparing mee (zie ook paragraaf 4.5.1). Zoals aangegeven in paragraaf 4.8.1 zal ook de kans op verontreiniging van het hemelwater verminderen.

FINANCIËLE ASPECTEN

De kosten voor opslag onder dak vragen een redelijk grote investering. Per vierkante meter oppervlak is dit rond de 100 à 150 €/m² voor een hal die voldoende bescherming biedt tegen regen. Als we aannemen dat voor de opslag van mineralen en asfaltgranulaten een oppervlakte van 10.000 m² nodig is, komen we tot een investering van 1 à 1,5 miljoen euro.

Anderzijds zorgt opslag onder dak voor een grote besparing van de energiefactuur. Dit kan berekend worden aan de hand van het vochtgehalte en de soortelijke warmte van de materialen. Als we aannemen dat er een reductie is van een gemiddeld jaarlijks vochtgehalte van 5% naar 2%, komt dit overeen met een reductie van het energieverbruik van 80 MJ (omgerekend 22,22 kWh) per ton granulaten (berekend met soortelijke warmte van resp. water 4,19, waterdamp 2,095 en latente warmte 2.257 kJ/kgK° en een afgastemperatuur van 140 °C). Indien deze warmte met aardgas wordt opgewekt, bedraagt de reductie van de kostprijs per ton granulaten 2,22 € (gemiddelde aardgasprijs - juni 2022 is ca. 0,10 €/kWh - bron VREG). Bij een gemiddelde jaarproductie van 150.000 ton/jaar geeft dit een besparing van 325.000 tot 350.000 € per jaar.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.5.3 ISOLEREN VAN DE DROOGTROMMEL(S)**BESCHRIJVING**

Het energieverlies door straling van de droogtrommel bedraagt tot 2,5% van het energieverbruik voor een niet geïsoleerde trommel, en kan tot ongeveer 0,5% verminderd worden bij een geïsoleerde trommel.

TOEPASBAARHEID

Er moet rekening gehouden worden met de ondersteuningspunten van de droogtrommel(s) bij het aanbrengen van de isolatie.

De minderheid van de Vlaamse asfaltcentrales past dit toe.

MILIEUASPECTEN

Energiebesparing: 1% energiebesparing, wat overeenkomt met ongeveer 0,1 m³ (~1,1 kWh) aardgas per ton asfalt.

FINANCIËLE ASPECTEN

De investering in isolatiemateriaal is zeer beperkt t.o.v. de energiebesparing die verwezenlijkt kan worden. Bij een gemiddelde jaarproductie van 150.000 ton/jaar geeft dit een besparing van 16.500 € per jaar.

BRONNEN

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.5.4 BEPERKEN VAN DE LEKLUCHTHOEVEELHEID VAN DE DROOGTROMMEL(S)**BESCHRIJVING**

Door het afzuigen van de verbrandingsgassen, is er een onderdruk aanwezig in de droogtrommel(s). Hierdoor kan er koude buitenlucht in de droogtrommel(s) terecht komen via kieren of het aanvoerkanaal, die ongewenst warmte opnemen. Door de onderdruk zo laag mogelijk te houden, worden de lekverliezen en bijgevolg de energieverliezen beperkt.

Het beperken van de instroom van koude omgevingslucht kan door de aanvoerkanalen zo klein mogelijk te houden. Zo kan de toegang van leklucht bij de invoer van mineralen via transportband of trilgoot worden beperkt. Dit houdt in dat bijvoorbeeld de trommel aan de invoer tussen het roterende en het stationaire deel voorzien kan worden van een goede afdichting.

TOEPASBAARHEID

Als de ventilatoren automatisch geregeld kunnen worden, kunnen deze bijgestuurd worden naarmate de onderdruk verandert. Het wegwerken van bestaande openingen is moeilijk. Vandaar dat men hier tijdens het ontwerp van de droogtrommel(s) rekening mee moet houden.

MILIEUASPECTEN

Energiebesparing: per 1000 m³ leklucht wordt 0,05 m³ aardgas/ton asfalt bespaard.

FINANCIËLE ASPECTEN

Indien er geen automatische regeling aanwezig is kan hierin worden geïnvesteerd.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.5.5 ISOLEREN VAN BITUMENTANKS**BESCHRIJVING**

Een goede isolatie van de bindmiddelopslagtanks is van zeer groot belang en vraagt relatief weinig investeringen. Deze isolatie is ook belangrijk voor mangaten, appendages, leidingen voor het bitumen en voor de thermische olie, pompen en kranen. Deze isolatie moet regelmatig gecontroleerd worden.

Voorbeelden van energiebesparing door isolatie:

- Per m² niet geïsoleerde leiding van thermische olie: 0,5 m³ aardgas/uur, per m² niet geïsoleerde leiding van bitumen: 100 m³ aardgas/jaar, per niet geïsoleerde appendage: 250 m³ aardgas/jaar;
- Isolatie en voorraadbeheer: meerdere % van de energie nodig voor de bitumenopslag.

De energiebesparing die kan gerealiseerd worden is in deze voorbeelden uitgedrukt in m³ aardgas, maar staat eigenlijk voor de hoeveelheid energie, de stookwaarde, van deze brandstof, en kan dus evengoed omgerekend worden in liter gasolie of lichte stookolie. We rekenen hierbij met een stookwaarde van 35.900 kilojoule per kg gasolie en 31.500 kilojoule per m³ aardgas.

TOEPASBAARHEID

Geen technische beperkingen.

MILIEUASPECTEN

Beperken van energieverbruik en uitstoot van verbrandingsgassen.

FINANCIËLE ASPECTEN

De investering in isolatiemateriaal is zeer beperkt t.o.v. de energiebesparing die verwezenlijkt kan worden.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.5.6 DOORDACHTE OPSTELLING VAN BITUMENTANKS**BESCHRIJVING**

Een verticale opstelling van de bitumentanks in vergelijking met een horizontale plaatsing heeft een licht voordeel wat betreft warmteoverdracht van de voorverwarming. Dit komt doordat de warmte zich beter verspreidt in de tank: het bitumen onderaan zit dicht bij de warme leidingen met thermische olie, het warme en dus lichtere bitumen stijgt en maakt plaats voor het iets koudere bitumen van hoger in de tank.

TOEPASBAARHEID

Bij gebruik van PMB (Polymer Modified Bitumen) moeten de bitumentanks continu geroerd worden, waardoor het voordeliger is om een horizontale tank te gebruiken.

MILIEUASPECTEN

Beperken van energieverbruik.

FINANCIËLE ASPECTEN

Nihil.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.5.7 DOORDACHTE TEMPERAATUURSTURING VAN BITUMENTANKS**BESCHRIJVING**

Het uitschakelen van de bindmiddelvoorverwarming bij langere perioden van niet-productie spaart energie. Dit is toepasselijk bijvoorbeeld tijdens het jaarlijks zomerverlof en de winterstop. Hierbij moet er op gelet worden dat de leidingen vrij zijn van bitumen, omdat anders het gestolde bitumen deze leidingen verstopt. Vooral in de winter dient de bitumenvoorraad en het aantal verwarmde tanks zo laag mogelijk gehouden te worden.

Een grote bitumenvoorraad kan op 110 °C gehouden worden en een klein compartiment van de voorraadtank ter grootte van het dagelijks gebruik wordt dan op circa 170 °C gehouden (Smeets, 2013).

TOEPASBAARHEID

Om ervoor te zorgen dat het bitumen zo traag mogelijk afkoelt, is het aan te raden om de bitumentanks van goede isolatie te voorzien.

In uitzonderlijke gevallen wordt dit niet toegepast. Bv. als de centrale door de overheid wordt gevraagd om beschikbaar te blijven tijdens de winterstop voor spoedherstellingen aan het wegdek.

MILIEUASPECTEN

Beperken van energieverbruik.

FINANCIËLE ASPECTEN

Het is mogelijk om dit proces te automatiseren zodat bv. de verwarming uitgeschakeld wordt in het weekend en een paar uur voor de start van de productie weer wordt ingeschakeld. In dit geval is een kleine investering nodig.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(Smeets, 2013)

4.5.8 REGELMATIG ONDERHOUD VAN BITUMENTANKS**BESCHRIJVING**

Een periodieke onderhoudsbeurt (bijvoorbeeld jaarlijks tijdens de winterstop) inwendig in de tanks, waarbij de buizen van het voorverwarmingscircuit vrijgemaakt worden van aanklevende onzuiverheden, maakt de warmteoverdracht vanuit deze leidingen weer efficiënter.

TOEPASBAARHEID

Geen technische beperkingen.

MILIEUASPECTEN

Beperken van energieverbruik.

FINANCIËLE ASPECTEN

Personeelskosten voor het onderhoud.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.5.9 OPTIMAAL BENUTTEN VAN PRODUCTIECYCLUS**BESCHRIJVING**

Door de bedrijfsvoering te optimaliseren en overbodige starts en stops te vermijden, kan veel energie bespaard worden. Veel hangt hierbij echter af van het feit of de asfaltcentrale invloed kan uitoefenen op de vraagzijde, om het evenwicht tussen afname en productie te kunnen optimaliseren. Toepassingsmogelijkheden zijn onder meer:

- Verschillende producties maximaal aaneensluitend plannen, zodat de bezetting van de installatie toeneemt;
- Maximaliseren van de hoeveelheid asfalt per productiecyclus;
- Voorkeur geven aan receptuurwisseling in plaats van complete stop en start;
- Beperken van het aantal stops en starts door afstemming tussen de afname en de productie en eventueel door tijdelijke verlaging van het productietempo;
- Vaak bepaalt de vraag naar asfalt voor een deel de planning van de asfaltproducent, maar in de mate van het mogelijke dient met bovenstaande maatregelen rekening gehouden te worden;
- Verminderen van de nadraaitijd: bij het stoppen van de productie dienen alle motoren gestopt te worden, m.u.v. de motoren van de trommel, de afzuigventilator, de zeven en het doekenfilter die nog circa 5-15 minuten door dienen te draaien. Dankzij het nadraaien van de ontstoffingsinstallatie kan men de stofemissie bij de volgende opstart beter controleren.

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen.

MILIEUASPECTEN

Energiebesparing:

- Per vermeden start en stop: 150 tot 200 m³ aardgas;
- Bij elke 15 minuten extra nadraaitijd (bij 150 kW vermogen) ca. 38 kWh.

FINANCIËLE ASPECTEN

De invoering en voortdurende verbetering van het structureel energiebeheer in de bedrijfsvoering, inclusief een meet- en registratiesysteem, vraagt een beperkte investering. Anderzijds worden de energiebesparingen direct vertaald in de vermindering van de energiefactuur.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.5.10 ENERGIE-EFFICIËNTIE VERHOGEN VAN ELEKTROMOTOREN**BESCHRIJVING**

Efficiëntieverbeteringen zijn:

- Verbeteren van de cosinus ϕ -factor van de elektrische motoren (verhouding van het actieve vermogen t.o.v. het totale schijnbare vermogen dat uit het elektriciteitsnet wordt gehaald);
- Frequentieregeling toepassen op de elektrische motoren, bijvoorbeeld voor de motor van de ventilator van de ontstoffingsinstallatie of de motor voor het optrekken van de ophaalbak in zijn traject naar de opslagsilo's.

TOEPASBAARHEID

Geen technische beperkingen.

MILIEUASPECTEN

Energiebesparing.

FINANCIËLE ASPECTEN

Afhankelijk van de specifieke situatie van een asfaltcentrale moet er een afweging gemaakt worden.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.5.11 ELEKTRISCH GESTOOKTE ASFALTPRODUCTIE**BESCHRIJVING**

Bijna alle asfaltproducenten stoken aardgas om temperaturen boven de 150 graden te bereiken. Lagere productietemperaturen, verbeterde energie-efficiëntie in de asfaltcentrale en alternatieve warmtebronnen zijn de beste kansen om de CO₂-voetafdruk van asfalt sterk te verlagen. Groen gas en biomassa zijn bewezen alternatieven om de CO₂-uitstoot te verminderen, maar daarmee blijft andere schadelijke uitstoot bestaan. Waterstof (zie volgende paragraaf 4.5.12), en vooral elektriciteit bieden het meeste potentieel voor echt emissievrije asfaltproductie. Elektrische verwarmingselementen kunnen een gesloten circuit met olie opwarmen. Deze olie draagt de proceswarmte vervolgens via warmtewisselaars in de mengcilinder over aan de asfaltgrondstoffen. Ten opzichte van conventionele gasgestookte asfaltproductie ligt het energieverbruik zo'n 40-70% lager. (Wattisduurzaam, 2022) (ARP Equipment & Boskalis, 2022)

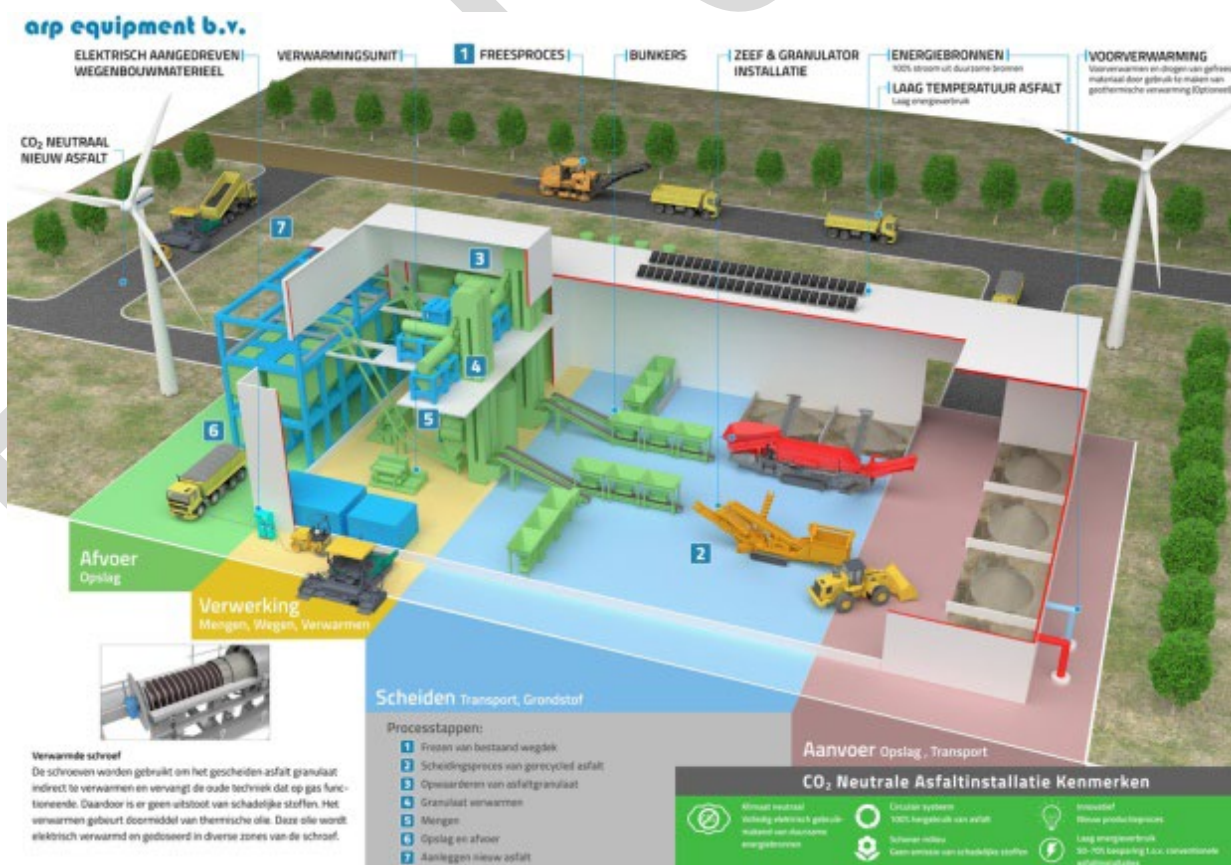
De asfaltcentrale 'Helice', een pilot uitgevoerd door Boskalis en ARP Equipment in samenwerking met de provincie Gelderland, gebruikt een gesloten systeem waarin thermische olie elektrisch wordt

verwarmd. Deze olie wordt door schroefvijzels gepompt, waarmee de asfaltgrondstof naar de gewenste temperatuur wordt verwarmd. Omdat de centrale de thermische olie steeds opnieuw opverwarmt en rondpompt, gaat geen energie verloren via een schoorsteen. In combinatie met diverse toeslagstoffen en schuimbitumentechiek is het mogelijk om innovatief laagtemperatuur asfalt te maken voor toplagen, zonder dat dit ten koste gaat van de kwaliteit en levensduur. (ARP Equipment & Boskalis, 2022)

Final draft



Figuur 40: Elektrische asfaltcentrale Helice (ARP Equipment & Boskalis, 2022)



Figuur 41: Elektrische asfaltcentrale Helice (ARP Equipment & Boskalis, 2022)

TOEPASBAARHEID

Elektrisch gestookte asfaltproductie wordt nog niet toegepast in Vlaanderen. Voor de ontwikkeling van een emissievrije en circulaire asfaltcentrale werd in Nederland in 2021 een project opgestart (een samenwerking van ARP Engineering, Boskalis en Gelderland) a.d.h.v. een elektrisch gestookte asfaltproductie pilootinstallatie waarbij een productiecapaciteit van 20 ton per uur kan bereikt worden, voor de productie van laagtemperatuur ZOAB en SMA-asfaltmengsels voor toplagen.

MILIEUVOORDEEL

- 40-70% lager energieverbruik, afhankelijk van de hoeveelheid vocht in het AG. De concrete cijfers van het elektriciteitsverbruik werden niet gerapporteerd.
- Zeer lage emissies, afgezien van waterdamp afkomstig van het niet volledig droge recyclagemateriaal.

In Tabel 18 worden de emissiemetingen⁴⁰ weergegeven, gekoppeld aan de elektrische asfaltproductie.

Tabel 18: Milieumetingen van een elektrische asfaltproductie (ARP Equipment) (ARP Equipment, 2022)

Installatie	Component	Eenheid	Gemiddelde emissie-concentratie ¹⁾	EGW ³⁾	Correctie meetonzekerheid	Toets waarde ^{1,4)}	Voldoet [ja/nee]
Installatie Deel 1	NO _x	mg/Nm ³	5,9	50	5,7	0,2	Ja
	C _x H _y	mg/Nm ³	24,7	200	23,1	1,6	Ja
	SO ₂	mg/Nm ³	5,8	50	5,7	0,1	Ja
	Benzeen	mg/Nm ³	0,30	1 ⁴⁾	0,23	0,30	Ja
	PAK MVP1	mg/Nm ³	0,039	0,050 ²⁾	0,009	0,030	Ja
Installatie Deel 2	NO _x	mg/Nm ³	2,8	50	7,1	2,8	Ja
	C _x H _y	mg/Nm ³	14,6	200	28,7	14,6	Ja
	SO ₂	mg/Nm ³	< 2,0	50	7,1	< 2,0	Ja
	Benzeen	mg/Nm ³	< 0,07	1 ⁴⁾	0,28	< 0,07	Ja
	PAK MVP1	mg/Nm ³	0,015	0,050 ²⁾	0,014	0,001	Ja

1) Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en bij actueel vol% zuurstof.

2) Bij vracht > 0,15 gram per uur

3) Volgt uit: artikel 5.46 Activiteitenbesluit en bij 17% O₂

4) Indien gecorrigeerde toetswaarde < 0 bedraagt, wordt getoetst aan de ongecorrigeerde waarde.

Deze pilootinstallatie maakt nog geen gebruik van filtersystemen, hierdoor kan de uitstoot van schadelijke stoffen nog verder verlaagd worden. De installatie werkt volledig elektrisch met groene stroom afkomstig uit windturbines en zonnepanelen en stoot bijgevolg geen CO₂ uit.

FINANCIËLE ASPECTEN

Er werden geen financiële gegevens gerapporteerd.

⁴⁰ Het is echter niet duidelijk op welke locatie in de asfaltcentrale de metingen zijn uitgevoerd

4.5.12 WATERSTOF GESTOOKTE ASFALTPRODUCTIE

BESCHRIJVING

Waterstof wordt al decennia gebruikt voor industriële processen zoals voor de productie van ammoniak en de raffinage van aardolie. Onlangs zijn er nieuwe manieren ontdekt om waterstof te gebruiken. Ten eerste kan het worden gebruikt bij elektriciteitsproductie en transport via waterstofbrandstofcellen. Waterstofvoertuigen (de zogenaamde *FCEV – Fuel Cell Electric Vehicles*), zowel personenauto's als vrachtwagens zijn ontwikkeld, en verschillende proefprojecten onderzoeken het gebruik ervan in schepen en vliegtuigen. Verder kan het ook als brandstof worden verbrand met als voordeel dat waterstof geen direct emissies heeft en dus ook geen directe CO₂ uitstoot. In een asfaltcentrale zou waterstof als alternatief dienen voor het gebruik van gas om de ovens te verwarmen. Echter, door de hoge rendementsverliezen van waterstof (zoals beschreven in onderstaande paragraaf 'milieuvoordeel'), geniet directe elektrificatie (zie paragraaf 4.5.11) wel de voorkeur.

TOEPASBAARHEID

Het gebruik van waterstof als alternatief voor aardgas is in principe algemeen toepasbaar. Echter, er zijn wel bijkomende investeringen nodig op vlak van aanvoer van waterstof, aangepaste leidingen, eventueel extra terreinoppervlakte voor de opslag van waterstof, compressie en koeling, aangepaste branders, extra veiligheidsvoorzieningen, enz.

MILIEUVOORDEEL

Het grote milieuvoordeel van een waterstof gestookte asfaltproductie is dat bij de verbranding van waterstof voornamelijk waterdamp (H₂O) vrijkomt. Dat betekent dat op de site zelf geen gassen afkomstig van de verbranding van aardgas meer vrijkomen. Indien groene waterstof wordt aangekocht (of ter plaatse geproduceerd), dan is de milieu-impact ook aan de bron verwaarloosbaar.

Het grote nadeel van waterstof als brandstof is dat de overgrote meerderheid (> 95%) van de huidige waterstofproductie nog op fossiele wijze gebeurt, en de bijbehorende CO₂-uitstoot kan variëren van 8-12 kg CO₂/kg H₂ ('bruine' waterstof, gemaakt uit aardgas) tot 18-20 kg CO₂/kg H₂ ('zwarte' waterstof, gemaakt uit kolen) aan de bron. Wanneer we deze indirecte emissies meerekenen, dan is de uitstoot per eenheid thermische energie zelfs hoger in vergelijking met het gebruik van aardgas, omwille van de lage efficiëntie van waterstof als brandstof (uitgedrukt in J per kg). (Wattisduurzaam, 2022)

Tenslotte leidt de verbranding van waterstof tot hogere NO_x-emissies dan aardgas.

FINANCIËLE ASPECTEN

Voor het gebruik van waterstof als brandstof voor de productie van asfalt hangt een niet te onderschatten kostenplaatje. Zo dienen er extra investeringen gemaakt te worden op vlak van:

- Aanvoer of lokale productie van waterstof;
- Aangepast leidingnetwerk voor overslag van waterstof (door het risico op waterstofbrosheid zijn niet alle bestaande aardgasleidingen hiervoor geschikt, of slechts geschikt voor een beperkt (20% op volumebasis, 7-8% op energiebasis) aandeel aan waterstof.
- Compressoren en koelinstallaties;
- Opslagtanks voor waterstof;
- Aangepaste branders;

- Bijkomende investering inzake NOx-reductie.

4.6 GELUID

De grootste bronnen van geluid zijn: de ventilator, de brander, de mixer, intern en extern transport. Indien hinder optreedt, kunnen geluidsisolerende schermen of omkastingen geplaatst worden rond het onderdeel dat het geluid veroorzaakt (zie paragrafen 4.3.6 en 4.3.7).

De meeste maatregelen zijn vooral van toepassing indien de asfaltcentrale in de buurt van woonzones is gevestigd.

Mogelijke maatregelen uit de hogervermelde paragrafen die ook impact hebben op geluidsbeperking zijn:

- 4.3.1: Code van goede praktijk maatregelen ter beperking van stofhinder, zoals het doordacht inrichten van het bedrijf en de opslagplaatsen voor materialen (hopen, silo's en voorraadtrechters) om de transportbewegingen te beperken, kan ook de geluidshinder voor de omgeving tegengaan. Ook bij het vullen van trechters en silo's is het storten van geringe hoogte en het vermijden van het rechtstreeks storten van granulaat op metaal geluidsbeperkend. Daartoe dienen de trechters regelmatig genoeg bijgevuld te worden;
- 4.3.3: Plaatsen van een windscherm rond het terrein in het kader van landschapsarchitectuur en beplanting zijn secundaire maatregelen die toegepast kunnen worden;
- 4.3.6: De toepassing van slijtvaste rubberen bekleding voor storttrechters van granulaat. Deze bekleding wordt soms toegepast vanwege de slijtweerstand en stofbeperking, maar met een positief effect op het geluid. (Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.6.1 GEBRUIK VAN GENERIEKE MAATREGELEN TER BEPERKING VAN GELUIDSHINDER

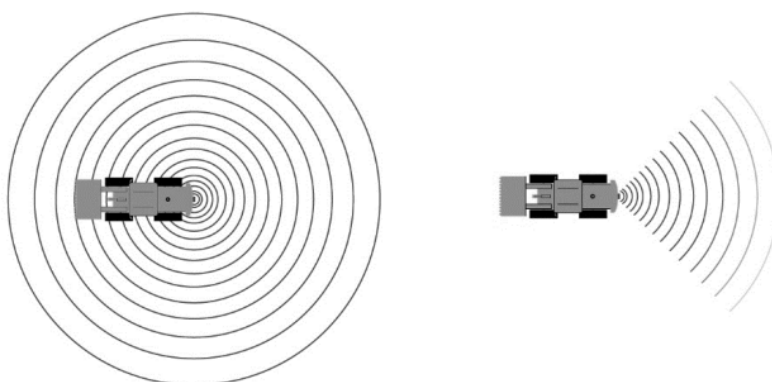
BESCHRIJVING

Naast een aantal specifieke technische maatregelen ter beperking van geluidshinder, zijn er ook generieke maatregelen voorhanden. Deze maatregelen klinken vanzelfsprekend, maar het kan geen kwaad om ze in deze paragraaf opnieuw op te lijsten. Onderstaande maatregelen kunnen algemeen toegepast worden bij asfaltcentrales (niet-limitatieve lijst):

- Opleiding en bewustmaking van personeel om technieken te gebruiken die zo weinig mogelijk geluid produceren en zich bewust zijn van de geluidsimpact van hun werk;
- Praktijkgerichte training kan gegeven worden om zo geluidsarm mogelijk te werken, in het bijzonder door:
 - Correct gebruik en onderhoud van materieel;
 - Materieel uitschakelen wanneer het niet gebruikt wordt;
 - Het gebruik van geluidsdempers en aanwezige barrières (bv. ramen en deuren sluiten);
 - Het gebruik van geluidsarme technieken (zie ook paragrafen 4.6.2 tot 4.6.6);
 - De zodanige positionering van machines op de site dat het geluid naar de buurt beperkt wordt;
 - Het vermijden van onnodig geluid bij het uitvoeren van handwerk of het besturen van machines.

- Werkuren beperken, voornamelijk op momenten wanneer de omgeving er het meest gevoelig voor is (bijvoorbeeld 's nachts), voor zover dit mogelijk is aangezien asfaltcentrales ook gebonden zijn aan de momenten waarop er vraag is en asfaltwerken gepland worden.
- Beperken van menselijke geluidsbronnen zoals luide communicatie tussen personeel (bv. roepen) of het gebruik van werfradio's.
- Rijroutes op het terrein zo efficiënt mogelijk indelen.
- Motorvoertuigen uitschakelen wanneer er geen aandrijving door de motor vereist is voor het uitvoeren van handelingen. Tijdens het laden en lossen van stoffen wordt de motor eveneens uitgeschakeld.
- Indien van toepassing, het gebruik van een multi-frequentie achteruitrijalarm: Multi-frequentie alarmen produceren een kraakgeluid ('breedbandgeluid' of 'witte ruis') van verschillende hoorbare frequenties, i.p.v. een monotoon piepgeluid. Deze alarmen worden niet weerkaatst en verspreiden zich slecht in één richting, en het geluid verspreidt zich ook veel minder ver dan de klassieke alarmen en veroorzaakt dus minder hinder voor de omgeving.

Voor meer informatie omtrent deze maatregelen verwijzen we naar de BBT-studie voor geluids- en trillingshinder van bouw- en sloopactiviteiten (Pelckmans & Huybrechts, 2021).



Figuur 42: Verschil tussen klassiek achteruitrijalarm en gericht multi-frequentie alarm (website Groot Jebbink)

TOEPASBAARHEID

Deze maatregelen zijn algemeen toepasbaar en vloeien voort uit het werken volgens een code van goede praktijk.

MILIEUVOORDEEL

Het grote milieuvoordeel is dat met deze maatregelen minder geluid wordt geproduceerd, waardoor geluidshinder binnen- en buiten de terreingrenzen beperkt wordt.

FINANCIËLE ASPECTEN

Het merendeel van deze maatregelen is organisatorisch en heeft dus geen extra kost. Het opleiden/bijhouden van personeel, alsook het installeren van bv. een multi-frequentie achteruitrijalarm kan een kost met zich meebrengen maar weegt niet op tegen de reductie in geluidshinder.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

(Pelckmans & Huybrechts, 2021)

4.6.2 AANTAL TRANSPORTBEWEGINGEN BEPERKEN DOOR GOEDE LOGISTIEKE PLANNING

BESCHRIJVING

Door logistieke planning is het mogelijk om de wachttijden van de vrachtwagens te verminderen, waardoor minder geluidshinder optreedt.

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen.

MILIEUASPECTEN

Geluidsbeperking en energiebesparing.

FINANCIËLE ASPECTEN

Er moeten voor deze maatregelen geen investeringen gebeuren maar een controle over de logistieke planning kan leiden tot goede resultaten.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.6.3 TOEPASSEN VAN GELUIDSDEMPERS VOOR BRANDERS EN VENTILATOREN

BESCHRIJVING

Geluidsdempers (geluidsabsorbeerder of isolatiescherm bij de luchtinlaat) plaatsen op brander(s) en ventilator(en).

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen.

MILIEUASPECTEN

Geluidsbeperking.

FINANCIËLE ASPECTEN

De geluidsdemping op brander(s) en ventilator(en) kost ongeveer 25.000 €, een extra demper in de schoorsteen ongeveer 37.500 €.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.6.4 GEBRUIK VAN GELUIDSARME MOTOREN EN VENTILATOREN

BESCHRIJVING

Het beperken van geluid kan door de toepassing van geluidsarme motoren en ventilatoren voor de aandrijving van overslag- en transportsystemen. Bij aankoop van nieuw materieel kan gestreefd worden naar geluidsarm materieel door rekening te houden met LwA (het geluidsvermoggenniveau van een geluidsbron) en conform de machinerichtlijn.

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen.

MILIEUASPECTEN

Geluidsbeperking.

FINANCIËLE ASPECTEN

Verhoogde investering ten opzichte van standaard motoren en ventilatoren naargelang de daling van het geluidsniveau.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.6.5 GEBRUIK VAN INGEKAPSELDE COMPRESSOREN VOOR DE OVERSLAG VAN VULSTOFFEN

BESCHRIJVING

De vulstof wordt aangevoerd via wegtransport in een bulksilowagen en wordt in een silo opgeslagen, zodat de vulstof droog blijft. Om de levertijd zo kort mogelijk te houden, gebruikt de transporteur een pneumatische losinstallatie met perslucht. Hierbij wordt op korte tijd een grote hoeveelheid met stof beladen lucht verplaatst. De compressoren die hierbij worden gebruikt hebben een hoog geluidsniveau. Om het geluid te verminderen, kunnen compressoren op bulkwagens ingekapseld worden. Omdat de controle over deze bulkwagens niet altijd bij de asfaltcentrales ligt, is het ook mogelijk om eigen compressoren op de installaties te voorzien en deze in te kapselen.

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen.

MILIEUASPECTEN

Geluidsbeperking.

FINANCIËLE ASPECTEN

Investering in compressoren met omkasting.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.6.6 AANTAL TRANSPORTBEWEGINGEN BEPERKEN DOOR GEBRUIK VAN WATERTRANSPORT

BESCHRIJVING

Het beperken van het aantal transportbewegingen door de aanvoer van vulstoffen, bitumen en granulaten via het water.

TOEPASBAARHEID

Om deze maatregel toe te passen dient het bedrijf langs een waterweg gelegen te zijn en over een loskade en -faciliteiten te beschikken. De aanvoer via het water vereist een grote opslagcapaciteit.

MILIEUASPECTEN

Geluidsbeperking en energiebesparing.

FINANCIËLE ASPECTEN

Het aanleggen van een loskade is een aanzienlijke investering. Indien deze al aanwezig is, is de investering beperkt tot de extra opslagcapaciteit.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.7 BODEM

De milieu-impact op de bodem is vooral te wijten aan onvoorziene omstandigheden zoals het morsen van brandstof of oplosmiddelen. Vandaar dat de meeste maatregelen voor beperking tot bodemverontreiniging gaan over het voorkomen van accidentele verliezen door lekken en morsen en het voorkomen van insijpelen in de bodem.

4.7.1 PLAATSEN MET LEKGEVAAR VOORZIEN VAN EEN VLOEISTOFDICHTTE ONDERGROND**BESCHRIJVING**

Het aanleggen van een bodemverharding op plaatsen waar gevaar voor bodemverontreiniging bestaat, zodat insijpelen van bodem verontreinigende stoffen vermeden wordt. Dit zijn de plaatsen waar de voertuigen gewassen worden, de laadbakken worden voorzien van antikleefmiddel, een tankinstallatie is voorzien, enz.

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen.

MILIEUASPECTEN

Voorkomen van bodemverontreiniging.

FINANCIËLE ASPECTEN

In de meeste gevallen is dit een integraal deel van de initiële investering.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.7.2 LEKBAKKEN OF DUBBELWANDIGE STOCKAGETANKS VOOR BRANDSTOFFEN**BESCHRIJVING**

De stockagetanks voor de vloeibare brandstoffen kunnen worden voorzien van een dubbele wand. In het geval van een enkelvoudige wand moet de tank worden geplaatst binnen een vloeistofdichte inkuiping, en dit om bij accidentele lekken bodemverontreiniging met koolwaterstoffen en minerale olie te vermijden. Deze maatregel is niet van toepassing op bitumenstockage tanks. In geval van een lek in een bitumentank zal het afkoelende bitumen praktisch niet in de bodem dringen omwille van de hoge viscositeit.

Bij een lek in een tank voor vloeibare brandstoffen is er wel gevaar voor bodemverontreiniging. Daarom is het goed om overal waar vloeistoffen kunnen lekken opvangbakken te voorzien, bijvoorbeeld onder het aftappunt van olievaten, rondom de mazoutpompen, enz.

Een oliedichte bak met de inhoud van minimaal 1x de inhoud van het thermische systeem kan bij de kwetsbare onderdelen van het circuit van de thermische olie geplaatst worden.

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen.

MILIEUASPECTEN

Voorkomen van bodemverontreiniging.

FINANCIËLE ASPECTEN

Dubbelwandige tanks voor bitumenstockage kosten 40 tot 70 % extra vergeleken met enkelwandige tanks (ongeveer 8.700 € tegenover 5.000 € per tank).

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.7.3 INRICHTING VOOR HET VERSTUIVEN VAN ANTI-KLEEFOLIE**BESCHRIJVING**

Het verstuiven van de anti-kleefolie wordt uitgevoerd in een daarvoor voorziene plaats waar de gecontamineerde vloeistof (water) opgevangen en via een olie/water-scheider gezuiverd wordt.

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen.

MILIEUASPECTEN

Voorkomen van bodemverontreiniging.

FINANCIËLE ASPECTEN

Investering in een gesloten systeem waar het gecontamineerde water kan worden opgevangen.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.8 WATER

Zoals aangegeven in paragraaf 3.10.7, zijn de gegevens te beperkt om voor de asfaltsector de mate van vervuiling van het afstromend hemelwater te bepalen. Hierdoor is het niet mogelijk om specifieke technieken voor te stellen en te evalueren.

Verontreiniging van hemelwater kan in principe worden voorkomen door maatregelen zoals het regelmatig opruimen van het terrein (zie paragraaf 4.2.1) of het overkappen van plaatsen waar vervuilende werkzaamheden worden uitgevoerd. Naast deze maatregelen kan men ervoor zorgen dat hemelwater dat van het terrein afstroomt, zo weinig mogelijk kans krijgt om met verontreinigingen in aanraking te komen. Dit betekent dat verharde oppervlakten in de buitenlucht zo weinig mogelijk verontreinigd mogen raken. Dit laatste houdt in dat op verharde oppervlakten in de buitenlucht geen werkzaamheden mogen worden uitgevoerd waarbij gevaarlijke stoffen kunnen worden gemorst. Op deze manier wordt effectief voorkomen dat afstromend hemelwater wordt verontreinigd met gevaarlijke stoffen. Naast verontreinigd hemelwater kan er eventueel ook afvalwater ontstaan door het gebruik van sproeisystemen (zie 4.3.2).

Het aanleggen van een bodemverharding biedt de mogelijkheid om het afspoelend hemelwater, dat toch eventueel verontreinigd kan zijn, op te vangen en via een olie/waterafscheider te zuiveren (zie 4.8.2). Voor verdere zuivering kan ondermeer de aanleg van een bufferbekken en een zandvanger nodig zijn. Deze technieken worden niet verder besproken in deze studie.

4.8.1 OVERDEKTE OPSLAG VAN ASFALTGRANULATEN

BESCHRIJVING

Een vaste overkapping voor de opslag van asfaltgranulaten. De overkapping moet zo opgesteld worden dat het mogelijk is om vrachtwagens te lossen en het AG te laden.

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen. Ook plaatsgebrek is geen technische beperking aangezien de asfaltgranulaten zonder overdekking evenveel grondoppervlakte zullen innemen. Bij opslag van asfaltgranulaten kan het voorkomen dat deze na verloop van tijd aan elkaar klitten. Om deze terug te verkleinen is een kraan nodig voor het transport naar de breekinstallatie. Bij het ontwerp van de overkapping dient rekening gehouden te worden met de hoogte van de gebruikte kraan.

MILIEUASPECTEN

Verlagen van de belasting op de waterhuishouding door het voorkomen van PAK-uitloging en uitspoelen van andere schadelijke stoffen. Het is mogelijk dat asfaltgranulaten vervuilingen bevatten die tijdens de levensduur op het asfalt zijn terechtgekomen. Anderzijds kan het AG sporen van teer bevatten waardoor er een verhoging van PAK kan ontstaan.

Door het asfaltgranulaat overdekt op te slaan, zal het vochtgehalte dalen, wat gunstig is voor het energieverbruik.

FINANCIËLE ASPECTEN

Een overkapping kan gaan van een eenvoudige constructie met een stalen frame en dekzeilen tot een volledige bedrijfshal. Afhankelijk van de constructie zal de prijs stijgen.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

4.8.2 GEBRUIK VAN EEN OLIE/WATERAFSCHEIDER BIJ AFWATERING VAN HET TERREIN

BESCHRIJVING

Afstromend hemelwater dat eventueel vervuild is door bedrijfsactiviteiten en water van sproei- en kuisactiviteiten kan worden beschouwd als bedrijfsafvalwater. Dit kan niet zomaar worden geloosd. De vuilvracht van dit water voor lozing kan verminderd worden door gebruik van een olie/waterafscheider (bv. voor olie gelekt uit de motoren van de laders). Tegenwoordig wordt hiervoor meestal gebruikgemaakt van een coalescentiefilter. Eventueel kan het gezuiverde water hergebruikt worden voor de sproeiers. Op geregelde tijdstippen moet het slib verwijderd worden uit deze putten.

TOEPASBAARHEID

Er zijn geen technische beperkingen. Dit wordt in Vlaanderen courant toegepast.

MILIEUASPECTEN

Verlagen van de belasting op de waterhuishouding en eventuele waterbesparing.

FINANCIËLE ASPECTEN

De verharding van het bedrijfsterrein inclusief het aanleggen van riolering en het plaatsen van olie/water afscheiders kost ongeveer 750.000 € aan investeringen. Deze kostprijs is sterk afhankelijk van de locatie. Voor nieuwe asfaltcentrales is dit een integraal deel van de centrale. Bij bestaande centrales is het terrein meestal al verhard en moet enkel de olie/waterafscheider met aanvoersysteem geplaatst worden.

De olie/waterafscheider kost 3.000 à 5.000 € afhankelijk van het debiet. De jaarlijkse reiniging en afvoer van het slib kost 1.250 à 1.500 €.

BRONNEN:

(Leyssens, Verstappen, & Huybrechts, 2013)

Final draft

HOOFDSTUK 5. SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN



HOOFDSTUK 5. SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN

In dit hoofdstuk worden de milieuvriendelijke technieken uit hoofdstuk 4 geëvalueerd naar hun technische haalbaarheid, milieu-impact en economische haalbaarheid, en wordt aangegeven of de aangehaalde milieuvriendelijke technieken al dan niet als BBT aanzien kunnen worden voor de sector asfaltcentrales. Tevens worden de met de BBT geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN) bepaald.

De in dit hoofdstuk geselecteerde BBT worden als BBT beschouwd voor de sector asfaltcentrales, haalbaar voor een gemiddeld bedrijf. Dit wil niet zeggen dat elk bedrijf uit deze sector ook zonder meer elke techniek die als BBT aangegeven wordt, kan toepassen. De bedrijfsspecifieke omstandigheden moeten steeds in acht genomen worden.

De BBT-selectie in dit hoofdstuk mag niet als een losstaand gegeven gebruikt worden, maar moet in het globale kader van de studie gezien worden. Dit betekent dat men zowel rekening dient te houden met de beschrijving van de milieuvriendelijke technieken in hoofdstuk 4 als met de vertaling van de BBT-selectie naar aanbevelingen en concretisering van de milieuregelgeving in hoofdstuk 6.

5.1 EVALUATIE VAN DE BESCHIKBARE MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN

In Tabel 19: Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van BBT worden de beschikbare milieuvriendelijke technieken uit hoofdstuk 4 getoetst aan een aantal criteria. Deze multicriteria-analyse laat toe te oordelen of een techniek als Beste Beschikbare Techniek (BBT) beschouwd kan worden. De criteria hebben niet alleen betrekking op de milieucompartimenten (water, lucht, bodem, energie, geluid, enz.), maar ook de technische haalbaarheid en de economische aspecten worden beschouwd. Dit maakt het mogelijk een integrale evaluatie te maken, conform de definitie van BBT (cf. Hoofdstuk 1).

Toelichting bij de inhoud van de criteria in Tabel 19: Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van BBT:

TECHNISCHE HAALBAARHEID

- **bewezen:** geeft aan of de techniek zijn nut bewezen heeft in de industriële praktijk ("–": niet bewezen; "+": wel bewezen);
- **algemeen toepasbaar:** geeft aan of de techniek zonder technische beperkingen algemeen toepasbaar is in een gemiddeld bedrijf ("–": niet algemeen toepasbaar; "+": wel algemeen toepasbaar);
- **veiligheid:** geeft aan of de techniek, bij correcte toepassing van de gepaste veiligheidsmaatregelen, aanleiding geeft tot een verhoging van de risico's op brand, ontploffing en arbeidsongevallen in het algemeen ("–": verhoogt risico; "0": verhoogt risico niet; "+": verlaagt risico);
- **kwaliteit:** geeft aan of de techniek een invloed heeft op de kwaliteit van het eindproduct ("–": verlaagt kwaliteit; "0": geen effect op kwaliteit; "+": verhoogt kwaliteit);
- **globaal:** schat de globale technische haalbaarheid van de techniek in ("+" : als voorgaande alle "+" of "0"; "–/+": als voorgaande alle "+" of "0" en toepasbaarheid "–"; "–": als minstens één van voorgaande (behalve toepasbaarheid) "–").

MILIEUVOORDEEL

- **WATERVERBRUIK:** hergebruik van afvalwater en beperking van het totale waterverbruik;

- Afvalwater: inbreng van verontreinigde stoffen in het water tengevolge van de exploitatie van de inrichting;
- Lucht: inbreng van verontreinigde stoffen in de atmosfeer tengevolge van de exploitatie van de inrichting;
- Geur: inbrengen van geurhoudende stoffen in de atmosfeer die geurhinder kunnen veroorzaken tengevolge van de exploitatie van de inrichting;
- Bodem: inbrengen van verontreinigde stoffen in de bodem en het grondwater tengevolge van de exploitatie van de inrichting;
- Afval: het voorkomen en beheersen van afvalstromen;
- Energie: energiebesparingen, inschakelen van milieuvriendelijke energiebronnen en hergebruik van energie;
- Materialen: invloed op de gebruikte materialen (en chemicaliën) en de hoeveelheid;
- Effect op de keten: invloed op de voor- en naketen, exclusief het effect op de toeleveranciers van energie en water;
- Globaal: ingeschatte invloed op het gehele milieu.

Per techniek wordt voor elk van bovenstaande criteria een kwalitatieve beoordeling gegeven, waarbij:

- “-”: negatief effect;
- “0”: geen/verwaarloosbare impact;
- “+”: positief effect;
- “+/-”: soms een positief effect, soms een negatief effect.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

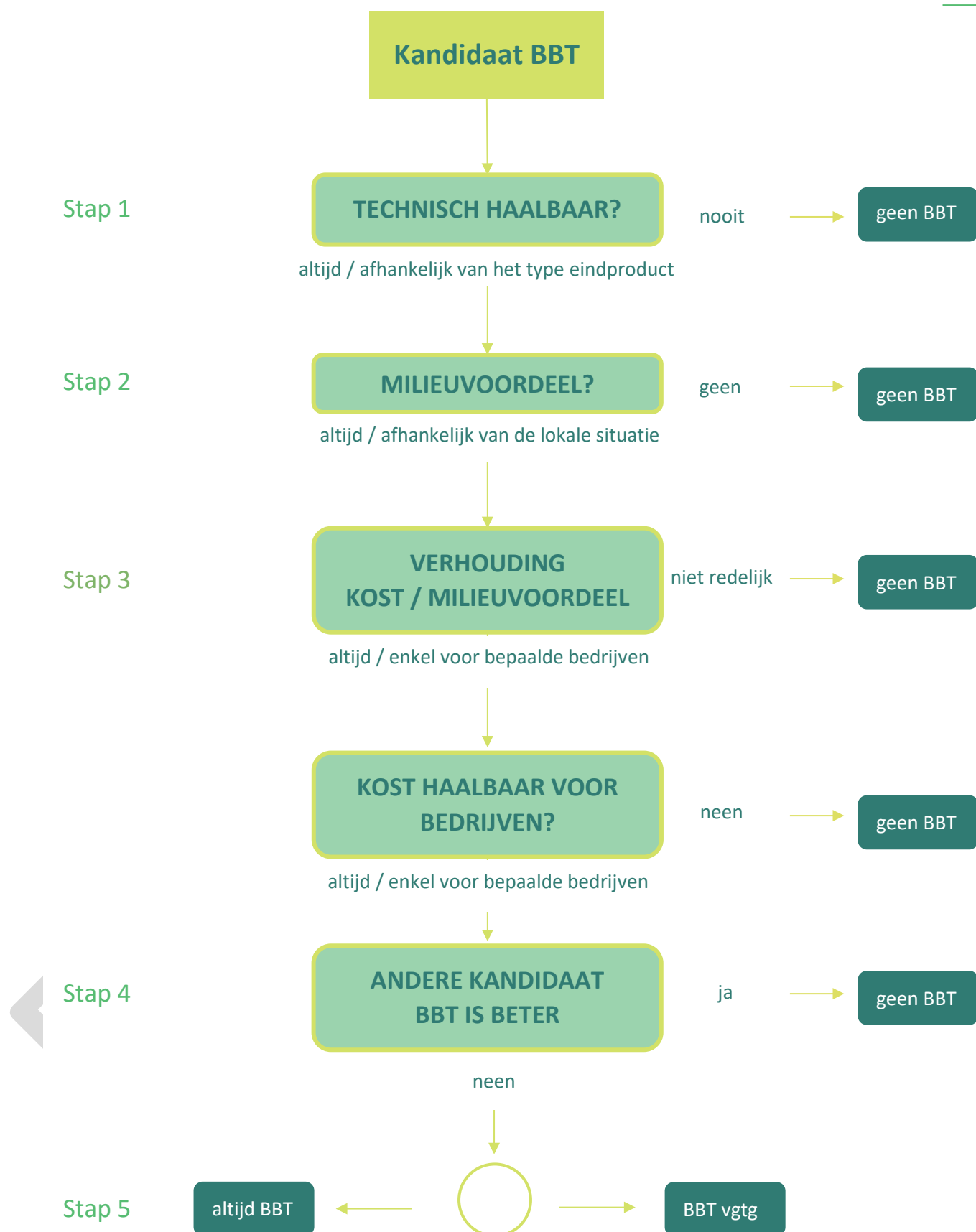
- “+”: de techniek werkt kostenbesparend;
- “0”: de techniek heeft een verwaarloosbare invloed op de kosten;
- “-”: de techniek leidt tot een verhoging van de kosten; de bijkomende kosten worden draagbaar geacht voor de sector (d.i. voor een gemiddeld bedrijf) en staan in een redelijke verhouding ten opzichte van de gerealiseerde milieuwinst;
- “- -”: de techniek leidt tot een verhoging van de kosten; de bijkomende kosten worden niet draagbaar geacht voor de sector (d.i. voor een gemiddeld bedrijf), of staan niet in een redelijke verhouding ten opzichte van de gerealiseerde milieuwinst.

Uiteindelijk wordt in de laatste kolom telkens beoordeeld of de beschouwde techniek als beste beschikbare techniek geselecteerd kan worden (BBT: ja of BBT: nee). Waar dit sterk afhankelijk is van de beschouwde instelling en/of lokale omstandigheden, wordt BBT: vgtg (van geval tot geval) als beoordeling gegeven.

Het proces dat gevolgd wordt bij de BBT-selectie, is schematisch voorgesteld in Figuur 43:

- Eerst wordt nagegaan of de techniek (de zogenaamde “kandidaat BBT”) technisch haalbaar is, waarbij rekening wordt gehouden met de kwaliteit van het product en de veiligheid (stap 1).
- Wanneer de techniek technisch haalbaar is, wordt nagegaan wat het effect is op de verschillende milieucompartimenten (stap 2). Door een afweging van de effecten op de verschillende milieucompartimenten te doen, kan een globaal milieuoordeel geveld worden. Om dit laatste te bepalen worden de volgende elementen in rekening gebracht:
- Zijn één of meerdere milieuscores positief en géén negatief, dan is het globaal effect steeds positief;
- Zijn er zowel positieve als negatieve scores, dan is het globaal milieu-effect afhankelijk van de volgende elementen:

- de verschuiving van een minder controleerbaar naar een meer controleerbaar compartiment (bijvoorbeeld van lucht naar afval);
 - relatief grotere reductie in het ene compartiment ten opzichte van toename in het andere compartiment;
 - de wenselijkheid van reductie gesteld vanuit het beleid; onder andere afgeleid uit de milieukwaliteitsdoelstellingen voor water, lucht, enz. (bijvoorbeeld “distance-to-target” benadering).
- Wanneer het globaal milieu-effect positief is, wordt nagegaan of de techniek bijkomende kosten met zich meebrengt, of deze kosten in een redelijke verhouding staan tot de bereikte milieuwinst, en draagbaar zijn voor een gemiddeld bedrijf uit de sector (stap 3).
 - Kandidaat BBT die onderling niet combineerbaar zijn (omdat combinatie niet mogelijk of niet zinvol is) worden onderling met elkaar vergeleken, en enkel de beste wordt als kandidaat BBT weerhouden (stap 4).
 - Uiteindelijk wordt beoordeeld of de beschouwde techniek als beste beschikbare techniek (BBT) kan geselecteerd worden (stap 5). Een techniek is BBT indien hij technisch haalbaar is, een verbetering brengt voor het milieu (globaal gezien), economisch haalbaar is (beoordeling “-” of hoger), en indien er geen “betere” kandidaat BBT bestaan. Waar dit sterk afhankelijk is van de beschouwde instelling en/of lokale omstandigheden kunnen aan de BBT-selectie randvoorwaarden gekoppeld worden.



Figuur 43: Selectie van BBT op basis van scores voor verschillende criteria

Belangrijke opmerkingen bij het gebruik van Tabel 19:

Bij het gebruik van onderstaande tabel mag men volgende aandachtspunten niet uit het oog verliezen:

De beoordeling van de diverse criteria is onder meer gebaseerd op:

- ervaring van exploitanten met deze techniek;
- BBT-selecties uitgevoerd in andere (buitenlandse) vergelijkbare studies;
- adviezen gegeven door het begeleidingscomité;
- inschattingen door de auteurs;
- Waar nodig, wordt in een voetnoot bijkomende toelichting verschaft. Voor de betekenis van de criteria en de scores wordt verwezen naar de beschrijvingen in het begin van dit hoofdstuk.
- De beoordeling van de criteria is als indicatief te beschouwen en is niet noodzakelijk in elk individueel geval van toepassing. De beoordeling ontslaat een exploitant dus geenszins van de verantwoordelijkheid om b.v. te onderzoeken of de techniek in zijn/haar specifieke situatie technisch haalbaar is, de veiligheid niet in gevaar brengt, geen onacceptabele milieuhinder veroorzaakt of overmatig hoge kosten met zich meebrengt. Tevens is bij de beoordeling van een techniek aangenomen dat steeds de gepaste veiligheids-/milieubeschermdende maatregelen getroffen worden.
- De tabel mag niet als een losstaand gegeven gebruikt worden, maar moet in het globale kader van de studie gezien worden. Dit betekent dat men zowel rekening dient te houden met de beschrijving van de milieuvriendelijke technieken in hoofdstuk 4 als met de vertaling van de tabel naar aanbevelingen en concretisering van de milieuregelgeving in hoofdstuk 6.
- De tabel geeft een algemeen oordeel of de aangehaalde milieuvriendelijke technieken al of niet als BBT aanzien kunnen worden voor de sector asfaltcentrales. Dit wil niet zeggen dat elk bedrijf uit deze sector ook zonder meer elke techniek die als BBT aangegeven wordt, kan toepassen. De bedrijfsspecifieke omstandigheden moeten steeds in acht genomen worden.
- De tabel volgt de gehanteerde chronologie van Hoofdstuk 4, waarbij de maatregelen gerangschikt zijn in functie van het milieu-aspect waar de techniek op inspeelt:
 - Algehele milieuprestaties;
 - Materialengebruik
 - Lucht;
 - Energie;
 - Geluid en trillingen;
 - Bodem;
 - Water.

Tabel 19: Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van BBT

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID- EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Globaal		
Algehele milieuprestaties																	
4.1.1 Voeren van een preventief milieubeheer	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	JA
4.1.2 Opvolging van de installatie	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	0	0	0	+	+	JA
4.1.3 Digitalisering toepassen voor de optimalisatie van de asfalt samenstelling	+	+	0	+	+	+	0	+	+	+	+	0	0	0	+	+	JA
Materialengebruik																	
4.2.1 Algemene maatregelen om materiaalverlies te beperken	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	+	+	JA
4.2.2 Gebruik van verjongingsmiddelen	+	-	0	0	-/+	+	+	0	0	+	0	0	0	+	+	+	NEE
4.2.3 Hergebruik van afgekeurde productiemengsels en proefstukken	+	+	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	+	-	JA

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID-EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Gloobaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Gloobaal		
4.2.4 Vervangen van minerale materialen door alternatieve materialen	+	-	0	+	-/+	+	+	0	0	+ ⁴¹	0	0	0	+	+	0	Vgtg ^{42,43}
4.2.5 Vervangen van bitumen door alternatieve materialen (dakbaanbitumen, rubbermeel)	+	-	0	0	-/+	+	+	0	0	-	0	0	0	+	-/+	-/+	Vgtg ⁴³
4.2.6 Kwaliteitscontrole van asfaltgranulaat	+	+	0	+	+	+	0	+	+	0	0	0	0	+	+	-	JA
Lucht																	
4.3.1 Algemene maatregelen voor de beperking van stofverspreiding	+	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	+	+	0	+	0	JA

⁴¹ Het energieverbruik van de asfaltcentrale zelf zal niet dalen, maar het energieverbruik voor het transport van mineralen wel waardoor het energieverbruik voor het aanleggen van een asfaltverharding in zijn totaliteit daalt.

⁴² Indien het vervangend materiaal de kwaliteit niet beïnvloedt en er geen bijkomende milieubelasting ontstaat.

⁴³ De mogelijkheid tot vervanging is afhankelijk van het bestek (SB250 vormt de basis van de meeste opdrachten) of de gevraagde prestaties, de toepassing en de beschikbaarheid van de alternatieve materialen. De asfaltcentrale heeft weinig keuze, omdat de opdrachtgever bepaalt welke materialen er gebruikt moeten worden.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID- EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Globaal		
4.3.2 Besproeien van opslag en bewegingsroutes	+	+	0	0	+	0	0	+	0	-	0	0	- ⁴⁴	0	-/+	-	Vgtg ⁴⁵
4.3.3 Plaatsen van een windscherm rond het terrein	+	-	0	0	-/+	0	0	+	+	+	+	0	0	0	+	-	Vgtg ⁴⁶
4.3.4 Gepaste opslag van stuifgevoelige materialen	+	+	0	0	+	+	0	+	0	0	0	0	0	0	+	0	JA
4.3.5 Gesloten opslag van materialen met stuifcategorie SC1	+	+	0	0	+	+	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	JA
4.3.6 Beperking van verspreiding van stof bij transportsystemen voor stuifgevoelige materialen	+	+	0	+	+	+	0	+	0	0	+	0	-	0	-/+	-	JA
4.3.7 Stofdicht inkapselen van installatieonderdelen voor gedroogde (warme) materialen	+	+	0	+	+	+	0	+	0	0	+	0	0	0	+	-	JA

⁴⁴ Dit kan ondervangen worden door het plaatsen van een waterrecuperatieinstallatie.

⁴⁵ Deze maatregel kan genomen worden indien na het nemen van maatregel 4.3.1, er nog visueel waarneembare stofverspreiding plaatsvindt.

⁴⁶ Afhankelijk van de karakteristieken van het terrein.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID- EFFEKTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Gloobaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Gloobaal		
4.3.8 Centrale ontstopping door voorafscheider (cycloon) en doekenfilter	+	+	0	0	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	+	-	JA
4.3.9 Periodiek onderhoud en opvolging van de doekenfilter	+	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	-	JA
4.3.10 Overschakeling naar brandstoffen met een laag zwavelgehalte	+	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	-	JA
4.3.11 Continue optimalisatie van het verbrandingsproces	+	+	0	0	+	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	-	JA
4.3.12 Minimaliseren van het aandeel fijne fractie in het asfaltgranulaat	+	+	0	0	+	-	0/- ⁴⁷	0/+ ⁴⁸	0	0	0	0	0	0	-/+	-	Vgtg ⁴⁹

⁴⁷ Bij sommige technieken om het aandeel van de fijne fractie te minimaliseren (o.a. fijne fractie uitzeven, AG zeven en schuren) ontstaat een bijkomende afvalstroom.

⁴⁸ Voornamelijk minder emissie van benzeen bij asfaltcentrales die directe opwarming toepassen.

⁴⁹ Deze maatregel is BBT voor asfaltcentrales die directe opwarming toepassen.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID- EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Globaal		
4.3.13 Paralleltrommel met afzonderlijke verbrandingskamer m.b.v. een hetegasgenerator (indirecte verwarming) – nieuwe installaties	+	+	+	0	+	+	0	+	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja
4.3.13 Paralleltrommel met afzonderlijke verbrandingskamer m.b.v. een hetegasgenerator (indirecte verwarming) – bestaande installaties	+	⁵⁰	+	0	-/+	+	0	+	+	+	0	0	0	0	+	⁵¹	Vgtg ⁵²

⁵⁰ Doordat de recuperatietrommel van de hetegasgenerator groter en langer is dan de bestaande (compacte) parallel recuperatietrommel, kan bij renovatie van een bestaande asfaltcentrale dit voor beperkingen zorgen bij de toepasbaarheid. Ook de structuur van de constructie van een bestaande asfaltcentrale speelt een rol bij de toepasbaarheid. Zo zal een nieuwe asfaltcentrale de ombouw makkelijker kunnen uitvoeren omdat de structuur van de constructie beter geschikt zal zijn dan die van een oudere asfaltcentrale. In principe is elke bestaande asfaltcentrale in staat om de ombouw te realiseren, maar de moeilijkheid en complexiteit wordt vertaald in een hogere kostprijs.

⁵¹ De kostenhaalbaarheid is afhankelijk van de leeftijd van de bestaande asfaltcentrale, en de kosten die verbonden zijn aan de realisatie van de ombouw.

⁵² Voor bestaande installaties zal een ombouw plaatsvinden naar een paralleltrommel met afzonderlijke verbrandingskamer m.b.v. hetegasgenerator of een gelijkwaardige techniek. Er wordt een overgangstermijn voorzien voor alle asfaltcentrales.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID- EFFEKTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Gloobaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Gloobaal		
4.3.14 Paralleltrommel met volledige scheiding van de verbrandingsgassen en granulaten (indirecte verwarming)	-	⁵³	+	+	-	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	--	NEE
4.3.15 Naverbrander met warmtewisselaar	-	⁵⁴	0	0	-	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	0	NEE
4.3.16 Naverbranding van bitumendampen via de primaire droogtrommel	+	-	0	0	+	0	0	-/+ ⁵⁵	-/+	0	0	0	0	0	-/+	-	NEE

⁵³ In Vlaanderen wordt dit systeem niet gebruikt, voornamelijk wegens een te lage productiecapaciteit (maximum 80 ton/uur terwijl in Vlaanderen doorgaans tot 300 ton/uur geproduceerd wordt) en een te lage thermische efficiëntie.

⁵⁴ Deze techniek wordt in Vlaanderen niet toegepast bij asfaltcentrales wegens de te hoge debieten (doorgaans > 100.000 m³/h) en de te hoge stofconcentraties (> 5 mg/Nm³) in de afgassen.

⁵⁵ Door extra lucht toe te voegen aan de brander kan het verbrandingsproces verstoord worden. Dit kan leiden tot een verhoging van emissies in plaats van een beperking ervan.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID-EN EFFEKTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Globaal		
4.3.17 Paralleltrommel met keramische regeneratieve thermische oxidator (RTO)	-/+ ⁵⁶	+	0	0	-/+	+	0	+ ⁵⁷	+	- ⁵⁸	0	0	0	0	+	-/--	Vgtg ⁵⁹
4.3.18 Gebruik van actiefkoolfilters voor bitumentanks	+	+	0	0	+	0	-	+	+	-	0	0	0	0	-/+	-	Vgtg ⁶⁰

⁵⁶ Het is een gekende techniek, maar niet bewezen in de asfaltsector

⁵⁷ De resultaten op het vlak van emissies naar lucht worden verwacht vergelijkbaar te zijn met die van een paralleltrommel met afzonderlijke verbrandingskamer m.b.v. hetegasgenerator (paragraaf 4.3.14), op voorwaarde dat de installatie goed wordt opgevolgd en de procesoptimalisatie op punt staat.

⁵⁸ Door het injecteren van extra brandstof stijgt het energieverbruik, vooral in vergelijking met de techniek 'paralleltrommel met afzonderlijke verbrandingskamer m.b.v. hetegasgenerator' (paragraaf 4.3.14).

⁵⁹ De techniek is een alternatief voor de toepassing van indirecte opwarming (4.3.13) bij bestaande installaties. De voorkeur gaat uit naar de toepassing van 4.3.13 omdat:

- indirecte opwarming van granulaten de vorming van verontreinigende stoffen beperkt, terwijl deze maatregel een end-of-pipe werking heeft,
- de ervaring m.b.t. RTO voor asfaltcentrales beperkt is, en
- een RTO voor een toename van het energieverbruik zorgt.

⁶⁰ Deze maatregel kan geïmplementeerd worden indien er sprake is van aanhoudende hinder

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID-EN EFFEKTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Globaal		
4.3.19 Gebruik van actiefkool voor de behandeling van afgassen	-/+ ⁶¹	-/+ ⁶²	0	0	-/+	0	-	+	+	-	0	0	0	0	-/+	-/--	Vgtg ⁶³
4.3.20 Gebruik van een dampretoursysteem bij het vullen van bitumentanks	+	-	0	0	-/+	0	0	+	+	0	0	0	0	0	+	--	NEE ⁶⁴
4.3.21 Inkapselen van het laadstation van de vrachtwagens	+	+	0	0	+	0	0	+	+	0	0	0	0	0	+	-	JA

⁶¹ Het gebruik van actiefkool geeft gemengde resultaten in de praktijk. De voorwaarden rond een beperkte temperatuur en vochtigheidsgraad geven aan dat actiefkoolfilters voor de zuivering van afgassen niet standaard de gewenste resultaten opleveren en procestechnische uitdagingen inhouden. De dosering in poedervorm waarbij poederkool in het systeem wordt gebracht op de kaarsen van de stofilter is een alternatief, maar wordt eveneens niet systematisch toegepast, omdat het resultaat zeer beperkt blijft.

⁶² Afgassen van asfaltcentrales zuiveren via een actiefkoolfilter wordt in Vlaanderen beperkt toegepast wegens de vele procestechnische beperkingen. Het doseren van poederkool is wel algemeen toepasbaar.

⁶³ De techniek is voor asfaltcentrales niet altijd kosteneffectief en heeft ook procestechnische uitdagingen. Een asfaltcentrale is echter vrij om deze techniek alsnog in te zetten als alternatief voor 4.3.13, mits voldaan wordt aan de sectorale normen. Het gebruik van een AK-filter is een end-of-pipe maatregel, die inferieur is aan 4.3.13, dat verontreiniging direct bij de bron aanpakt. Vanuit het perspectief van BBT heeft een bronaanpak altijd de voorkeur boven end-of-pipe technieken.

⁶⁴ De techniek is geen BBT, omdat het een minderwaardig alternatief is voor 4.3.18.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID- EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Globaal		
4.3.22 Minder vluchtige, biodegradeerbare anti-kleefolie gebruiken	+	+	+	0	+	0	0	+	+	0	0	+	+	0	+	-	JA
4.3.23 Asfalt bereid bij verlaagde temperatuur	+	-	+	0	-/+	-/0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	-	Vgtg ⁶⁵
4.3.24 Gebruik van een bitumenpomp bij het vullen van bitumentanks	+	+	0	0	+	0	0	+	+	0	+	0	0	0	+	-	JA
4.3.25 Gebruik van een waterslot voor bitumentanks	+	+	0	0	+	0	0	+	+	0	0	0	0	0	+	-	JA
4.3.26 Inkapselen van menger tot aan asfaltwachtsilo's	+	+	0	0	+	0	0	+	+	0	+	0	0	0	+	-	JA
4.3.27 Automatisch sluitende laaddeurenAutomatisch sluitende laaddeuren boven de asfaltsilo's	+	+	0	0	+	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	-	JA

⁶⁵ Deze techniek is BBT, afhankelijk van de meteorologische omstandigheden.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID-EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Globaal		
4.3.28 De laadbak van de vrachtwagens onmiddellijk afdekken	+	+	0	+	+	0	0	+	+	0	0	0	0	0	+	-	JA
4.3.29 Frequent meten van TOC, benzeen, en PAK-emissies	+	+	0	0	+	0	0	+	+	0	0	0	0	0	+	-	JA ⁶⁶
Geurhinder																	
4.4.1 Communicatie naar omwonenden	+	+	0	0	+	0	0	0	+	0	+	0	0	0	+	0/+ ⁶⁷	Vgtg ⁶⁸
4.4.2 Opmaken en up-to-date houden van een klachtenregister	+	+	0	0	+	0	0	0	+	0	+	0	0	0	+	0/+ ⁶⁷	Vgtg ⁶⁹

⁶⁶ De sector heeft zich geëngageerd tot het opstarten van een pilootproject om de praktische uitdagingen, operationele verplichtingen en de geassocieerde kosten grondig te onderzoeken en te evalueren, met ondersteuning van GOP en het VITO-referentielaboratorium. Indien de uitdagingen en knelpunten in kaart gebracht en geremedieerd kunnen worden, kan het continu meten van TOC als BBT beschouwd worden.

⁶⁷ Deze maatregel kan op de lange termijn wel kostenbesparend werken (vermijden van bezwaren op de (her)vergunning, herhaaldelijke overleggen met buurtcomités, mogelijke rechtszaken, enz.). Deze kostenbesparing is echter moeilijk kwantificeerbaar.

⁶⁸ Deze maatregel is BBT bij potentiële klachten.

⁶⁹ Deze maatregel is BBT bij potentiële klachten.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID- EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Globaal		
4.4.3 Opmaken van een geurbeheersplan	+	+	0	0	+	0	0	0	+	0	0	0	0	0	+	0/+ ⁶⁷	Vgtg ⁷⁰
4.4.4 Tijdelijk stopzetten van de productie door het gebruik van de rode knop	+	- ⁷¹	0	0	-/+	0	0	0	+	0	+	0	0	0	+	--/- ⁷²	Vgtg ⁷³
4.4.5 Verhoogd emissiepunt (schoorsteen)	+	+	0	0	+	0	0	0	0/+ ⁷⁴	0	0	0	0	0	+	-	Vgtg ⁷⁵
4.4.6 Mechanisch verhogen van emissiepunt (schoorsteen) en vergroten van dispersie	+	+	0	0	+	0	0	0	+	-	0	0	0	0	-/+	-	Vgtg ⁷⁵

⁷⁰ Deze maatregel kan geïmplementeerd worden indien er sprake is van aanhoudende hinder.

⁷¹ De maatregel is in theorie algemeen toepasbaar, maar in de praktijk kan dit consequenties hebben (bv. geplande wegenwerken die niet uitgevoerd kunnen worden). Dit systeem wordt uitzonderlijk opgelegd via de bijzondere vergunningsvoorwaarden van een asfaltcentrale.

⁷² De maatregel heeft een niet te onderschatten financiële kost in de vorm van productieverliezen, waarbij de grootte afhankelijk is van de resterende geplande productie op die dag.

⁷³ De maatregel kan worden toegepast indien geen enkele andere preventieve of curatieve techniek een oplossing biedt voor de aanhoudende (geur)hinder.

⁷⁴ Het positieve effect op de geurhinder is echter afhankelijk van de meteorologische condities. Bij ongunstig weer, waarbij er weinig dispersie van de rookpluim optreedt, kan een verhoogd emissiepunt slechts leiden tot de verplaatsing van de hinder naar een dorp verderop.

⁷⁵ Deze maatregel kan geïmplementeerd worden indien er sprake is van aanhoudende hinder.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID-EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Globaal		
4.4.7 Geurneutralisatie via parfümverneveling	-/+ ⁷⁶	+	0	0	-/+	0	0	-/0 ⁷⁷	-/+ ⁷⁶	0	0	0	0	0	-/+	-	Vgtg ⁷⁸
4.4.8 Geurneutralisatie via toevoeging aan bitumen	-/+	+	0	0	+	0	0	-/0 ⁷⁷	-/+ ⁷⁶	0	0	0	0	0	-/+	-	Vgtg ⁷⁹
Energie																	
4.5.1 Maatregelen voor het beperken van het vochtgehalte in de mineralen	+	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	0	+	-	JA
4.5.2 Overdekte opslag van minerale materialen en asfaltgranulaat	+	+	0	0	+	0	0	+	0	+	0	0	+	0	+	--/-	Vgtg ⁸⁰

⁷⁶ Ervaringen uit de praktijk geven gemengde resultaten. Bij geurneutralisatie wordt de geur van asfalt gemaskeerd door een andere (minder hinderlijke) geur. Toch kan de geurhinder alsnog blijven bestaan omdat deze specifieke geur geassocieerd wordt met asfaltproductie en kan het bij omwonenden een vals gevoel van veiligheid opwekken.

⁷⁷ De exploitant moet voldoende op de hoogte zijn van de samenstelling en de effecten van gebruikte producten om extra emissies te voorkomen.

⁷⁸ Deze maatregel kan tijdelijk geïmplementeerd worden indien er sprake is van aanhoudende hinder.

⁷⁹ Deze maatregel kan tijdelijk geïmplementeerd worden indien er sprake is van aanhoudende hinder.

⁸⁰ De techniek vraagt een grote initiële investering. Op basis van de financiële en bedrijfsspecifieke toestand is het aangewezen om de techniek in te zetten.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID-EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Gloobaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Gloobaal		
4.5.3 Isoleren van de droogtrommel(s)	+	+	0	0	+	0	0	0	0	+	+	0	0	0	+	+	JA
4.5.4 Beperken van de lekluchthoeveelheid van de droogtrommel(s)	+	+	0	0	+	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	+	JA
4.5.5 Isoleren van bitumentanks	+	+	0	0	+	0	0	0/+	0/+	+	0	0	0	0	+	0	JA
4.5.6 Doordachte opstelling van bitumentanks	+	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	0	+	0	JA
4.5.7 Doordachte temperatuursturing van bitumentanks	+	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	0	+	+	JA
4.5.8 Regelmatig onderhoud van bitumentanks	+	+	+	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	0	+	+ ⁸¹	JA
4.5.9 Optimaal benutten van productiecyclus	+	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	0	+	0	JA

⁸¹ Op de lange termijn kan regelmatig onderhoud kostenbesparend werken door het vermijden van reparaties en het mogelijk stilleggen van producties.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID-EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Gloobaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Gloobaal		
4.5.10 Energie-efficiëntie verhogen van elektromotoren	+	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	0	+	0	JA
4.5.11 Elektrisch gestookte asfaltproductie	-	+	0	0	-	0	0	+	+	+	+	0	0	0	+	-	NEE
4.5.12 Waterstof gestookte asfaltproductie	-	+	-/0	0	-	0	0	+	+	⁸²	+	0	0	0	-/+	--	NEE
Geluid																	
4.6.1 Gebruik van generieke maatregelen ter beperking van geluidshinder	+	+	0	0	+	0	0	0	0	0	+	0	0	0	+	-	JA
4.6.2 Aantal transportbewegingen beperken door goede logistieke planning	+	+	0	0	+	0	0	+	0	+	+	0	0	0	+	0	JA

⁸² Omwille van de lage thermische energie-inhoud van waterstof per eenheid volume, kan er netto meer energie verbruikt worden in vergelijking met een klassieke asfaltcentrale op aardgas.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID- EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Gloobaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Gloobaal		
4.6.3 Toepassen van geluiddempers voor branders en ventilatoren	+	+	0	0	+	0	0	0	0	0	+	0	0	0	+	-	JA
4.6.4 Gebruik van geluidsarme motoren en ventilatoren	+	+	+	0	+	0	0	0	0	0	+	0	0	0	+	-	JA
4.6.5 Gebruik van ingekapselde compressoren voor de overslag van vulstoffen	+	+	+	0	+	0	0	0	0	0	+	0	0	0	+	-	JA
4.6.6 Aantal transportbewegingen beperken door gebruik van watertransport	+	-	0	0	-/+	0	0	+	0	+	+	0	0	0	+	0	Vgtg ⁸³
Bodem																	
4.7.1 Plaatsen met lekgevaar voorzien van een vloeistofdichte ondergrond	+	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0	+	-	JA

⁸³ BBT indien de asfaltcentrale nabij een waterweg gelegen is, en indien de producent van de grondstoffen watergebonden is.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID-EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Algemeen toepasbaar	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Materialen	Afval	Lucht	Geur	Energie	Geluid	Bodem	Afvalwater	Effect op de keten	Globaal		
4.7.2 Lekbakken of dubbelwandige stockagetanks voor brandstoffen	+	+	+	0	+	0	0	0	0	+	0	+	+	0	+	-	JA
4.7.3 Inrichting voor het verstuiwen van anti-kleefolie	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0	+	-	JA
Water																	
4.8.1 Overdekte opslag van asfaltgranulaten	+	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	+	+	0	+	--/-	Vgtg ⁸⁴
4.8.2 Gebruik van een olie/waterafscheider bij afwatering van het terrein	+	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0	+	-	JA

⁸⁴ De techniek vraagt een grote initiële investering. Op basis van de financiële en bedrijfsspecifieke toestand is het aangewezen om de techniek in te zetten.

5.2 CONCLUSIES

Op basis van Tabel 19 kunnen de volgende conclusies geformuleerd worden voor de sector asfaltcentrales.

5.2.1 ALGEGELE MILIEUPRESTATIES

Om de **algehele milieuprestaties** te verbeteren is het BBT om een **preventief milieubeheer** uit te voeren (4.1.1), **procesoptimalisatie** toe te passen en de **procesparameters nauw op te volgen** (4.1.2), en de **asfaltsamenstelling** voortdurend te **optimaliseren** door **digitalisering** (4.1.3) toe te passen.

5.2.2 MATERIALENGEBRUIK

Het **efficiënt gebruik van grondstoffen** en de hoge graad van (potentiële) **circulariteit** vormen een van de voornaamste troeven van de asfaltcentrale-sector. In Tabel 19 zijn de technieken die aanzetten tot het **voorkomen van materiaalverlies** (§4.2.1) en het **stimuleren van hergebruik** van verliezen tijdens de productie (§4.2.3), als BBT geselecteerd.

Bovendien is het maximaliseren van het gebruik van alternatieve materialen om het gebruik van natuurlijke grondstoffen te beperken ook geselecteerd als BBT. Zo kunnen **alternatieve materialen** ingezet worden voor **minerale grondstoffen** (§4.2.4) en **bitumen** (§4.2.5). Hierbij moet de technische toepasbaarheid altijd bewezen zijn, het materiaal moet aan het einde van zijn levensduur herbruikbaar zijn, en de opdrachtgever moet het gebruik ervan toestaan. Het kan voor de asfaltcentrale een opportuniteit zijn om de opdrachtgever van het gebruik van bepaalde alternatieven te overtuigen omdat dit kan leiden tot goedkopere materialen en een milieutechnische verbetering van het asfalt. Om de circulariteit van de sector te benutten, blijft het inzetten van asfaltgranulaat een belangrijk onderdeel. **Controle op de kwaliteit van het inkomend asfaltgranulaat** (4.2.6) is een belangrijk aandachtspunt.

5.2.3 LUCHT

Diffuse stofemissies gaan gepaard met de op- en overslag van grondstoffen op het terrein van een asfaltcentrale. Technieken om deze te beperken (§4.3.1,, §4.3.4, §4.3.5, §4.3.6 en §4.3.7) zijn in Tabel 19 als BBT geselecteerd. Hierbij is het **besproeien van opslag en bewegingsroutes** (§4.3.2) een verdergaande maatregel als er, na het nemen van vorige maatregelen, nog visueel waarneembare stofverspreiding plaatsvindt. Het plaatsen van een windscherm rond het terrein is BBT afhankelijk van de karakteristieken van het terrein (§4.3.3).

BBT voor het beperken van **geleide stofemissies** is het gebruik van een **centraal stoffiltersysteem** (§4.3.8). Dit wordt algemeen toegepast, maar accidentele emissies komen nog steeds courant voor. Het **periodiek en preventief onderhoud van de doekenfilter** (§4.3.9) is daarom eveneens BBT.

Om **verbrandingsgassen te beperken**, is **optimalisatie van het verbrandingsproces** noodzakelijk, en zijn maatregelen 4.3.10 en 4.3.11 geselecteerd als BBT. Het **minimaliseren van de fijne fractie** 4.3.12 is BBT voor direct gestookte asfaltcentrales. Een **paralleltrommel met afzonderlijke verbrandingskamer m.b.v. een hetegasgenerator** (§4.3.13) is **BBT voor nieuwe installaties**. Drie van de zestien Vlaamse asfaltcentrales hebben deze techniek reeds geïmplementeerd via een ombouw of via het volledig vernieuwen van de bestaande installatie. Een alternatief voor indirecte verwarming is het **plaatsen van een keramische regeneratieve thermische oxidator (RTO, §4.3.17)** of het **gebruik van actiefkool voor de behandeling van de afgassen (AK, §4.3.19)**, op een directe gestookte installatie. Voor bestaande installaties wordt een overgangstermijn voorzien om de ombouw van een directe opwarming naar een indirecte opwarming of een gelijkwaardige techniek mogelijk te maken. Een voorstel voor concrete overgangsmaatregelen- en termijnen wordt besproken in paragraaf 'Aanbevelingen voor de sectorale voorwaarden in VLAREM - Lucht'.

VOS-emissies kunnen onder controle gehouden worden door het **afsluiten van het traject waar er bitumen op verhoogde temperatuur voorkomt**. De BBT geselecteerde technieken hiervoor worden toegepast in de **aanvoer** (§4.3.24 en §4.3.21) en de **opslag** (§4.3.25) van **bitumen**, het **mengproces** (§4.3.26) en de **afvoer van asfaltmengsels** (§4.3.27 en §4.3.28). Het **gebruik van minder vluchtige biodegradeerbaar antikleefmiddel** (§4.3.22) is verplicht en wordt algemeen ingezet. Het gebruik van actiefkoolfilters op de bitumentanks (§4.3.18) kan toegepast worden in geval van aanhoudende hinder. Ten slotte is het **frequent meten van TOC, benzeen, en PAK's** (§4.3.29) weerhouden als BBT.

5.2.4 GEURHINDER

Indien er klachten ontstaan door geurhinder naar de omgeving, kunnen er specifieke maatregelen getroffen worden door de exploitant, die organisatorisch of technisch van aard zijn, om de hinder te vermijden of, indien dit niet mogelijk is, te minimaliseren. Een belangrijke kanttekening is dat door het toepassen van maatregelen onder voorgaande paragraaf 5.2.3, meer bepaald technieken gerelateerd aan het verminderen van verbrandingsgassen en VOS-emissies, er een verminderde uitstoot van geurhoudende stoffen verwacht wordt. Onderstaande maatregelen werden als BBT van geval tot geval geëvalueerd, bij potentiële geurhinder:

- **Communicatie naar omwonenden'** (§ 4.4.1)
- **Opmaken en up-to-date houden van een klachtenregister'** (§ 4.4.2)
- **Opmaken van een geurbeheersplan** (§ 4.4.3)
- **Tijdelijk stopzetten** van de productie door het gebruik van de **rode knop** (§ 4.4.4)
- **Verhoogd emissiepunt** (schoorsteen) (§ 4.4.5)
- **Mechanisch verhogen van emissiepunt** (schoorsteen) en vergroten van dispersie (§ 4.4.6)
- **Geurneutralisatie via parfum verneveling** (§ 4.4.7)
- **Geurneutralisatie via toevoeging aan bitumen** (§ 4.4.8)

Een belangrijk aandachtspunt is dat de exploitant die deze maatregelen toepast, erop waakt dat de geurhinder niet verplaatst wordt naar een dorp of wijk verderop.

5.2.5 ENERGIE

Energiemaatregelen zoals het zoveel mogelijk **beperken van het vochtgehalte in granulaten** (§4.5.1), het **isoleren van installatieonderdelen** (§4.5.3 en §4.5.5), het **beperken van verliezen** (§4.5.4, §4.5.6 - §4.5.10) zijn als BBT geselecteerd. Deze technieken kunnen zonder grote investeringen in asfaltcentrales tot aanzienlijke energiebesparingen leiden.

Elektrisch of waterstof gestookte asfaltproductie zijn niet als BBT geselecteerd, omdat ze op dit moment nog niet bewezen zijn in de praktijk. Het zijn opkomende technieken waarbij vooral een elektrisch gestookte asfaltcentrale veelbelovend kan worden in de toekomst.

5.2.6 GELUID

Om het **geluid afkomstig van een asfaltcentrale** te beperken, zijn vijf maatregelen als BBT weerhouden:

- **Gebruik van generieke maatregelen ter beperking van geluidshinder** (§ 4.6.1)
- Aantal **transportbewegingen beperken** door **goede logistieke planning** (§ 4.6.2)
- Toepassen van **geluidsdempers** voor **branders** en **ventilatoren** (§ 4.6.3)

- Gebruik van **geluidsarme motoren en ventilatoren** (§ 4.6.4)
- Gebruik van ingekapselde **compressoren** voor de overslag van vulstoffen (§ 4.6.5)

Het **gebruiken van watertransport** (§ 4.6.6) is BBT voor asfaltcentrales die langs een waterweg gelegen zijn en over de nodige infrastructuur beschikken (o.a. loskade, faciliteiten, voldoende grote opslagcapaciteit), en indien de producent van de grondstoffen watergebonden is.

5.2.7 BODEM EN WATER

Bij asfaltcentrales is het gebruik van water vrij beperkt. In het proces zelf wordt geen water gebruikt, maar in andere bedrijfsactiviteiten, zoals bij het schoonmaken van voertuigen, bij kantoorgebouwen en laboratoria kan dit wel voorkomen. Het bedrijventerrein is doorgaans volledig verhard en **voorzien van afwatering naar een olie/waterafscheider** (§4.8.2).

Doordat het bedrijventerrein van een asfaltcentrale volledig verhard is, kan het wel voorkomen dat vervuild hemelwater als bedrijfsafvalwater geloosd moet worden. Er zijn echter geen aanwijzingen dat emissies naar bodem of water een significant milieuprobleem vormen voor asfaltcentrales.

5.3 BEPALING VAN DE MET DE BBT GEASSOCIEERDE EMISSIENIVEAUS (BBT-GEN)

In deze paragraaf worden de **met de BBT geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN)** voor emissies naar lucht bepaald. In Hoofdstuk 6 zal op basis van de BBT-GEN een voorstel voor sectorale emissienormen worden geformuleerd.

“Met de BBT geassocieerde emissieniveaus” wordt gedefinieerd als de bandbreedte van emissieniveaus die verkregen worden in normale bedrijfsomstandigheden met gebruikmaking van een beste beschikbare techniek of een combinatie van beste beschikbare technieken, uitgedrukt als een gemiddelde over een bepaalde periode, in specifieke referentieomstandigheden.

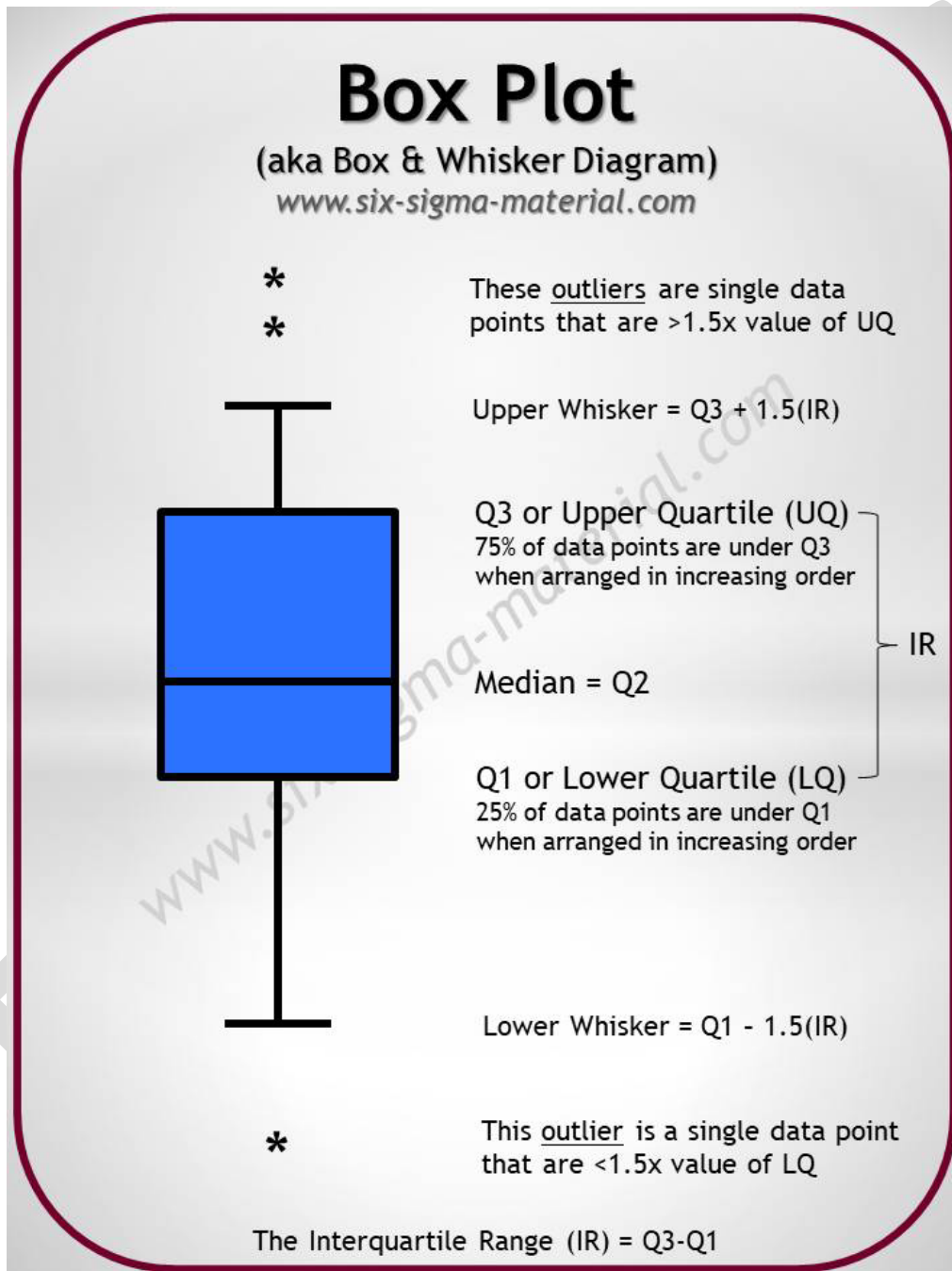
Tenzij anders vermeld, hebben de BBT-GEN's voor emissies naar lucht, in deze BBT-studie, betrekking op concentraties (massa uitgestoten stoffen per volume lucht [mg/Nm³]) bij een zuurstofgehalte van 17% (uurgemiddelden).

Voor het bepalen van de BBT-GEN wordt gebruik gemaakt van de emissiegegevens van 2015 t/m 2022, aangeleverd door Afdeling Handhaving met zelfcontrolemetingen en metingen uitgevoerd door Afdeling Handhaving zelf.

Voor elke parameter wordt een weergave gegeven van de range van meetgegevens per parameter en per asfaltcentrale. Voor de data-analyse en de grafische voorstelling van de emissiegegevens is geopteerd voor de zogenaamde “box & whisker plots⁸⁵”. Een voorstel voor BBT-GEN wordt gedaan

⁸⁵ Een boxplot is een grafische weergave van de verdeling van een dataset door middel van vijf getallen: minimumwaarde, eerste kwartiel (25e percentiel), mediaan (50e percentiel), derde kwartiel (75e percentiel) en maximumwaarde. Het geeft een visuele samenvatting van de centrale tendens, spreiding en eventuele uitschieters van de dataset.

waarbij de range doorgaans overeenkomt met de waarden tussen de 'lower whisker' ($Q1 - 1,5 \cdot IQR$) en de 'upper whisker' ($Q3 + 1,5 \cdot IQR$) van de 'box & whisker' plots (m.a.w. de range van de waarden exclusief de statistische uitschieters). Indien er voor bepaalde parameters afgeweken wordt van deze methodologie, zal dit beargumenteerd worden in de paragraaf van de desbetreffende parameter.



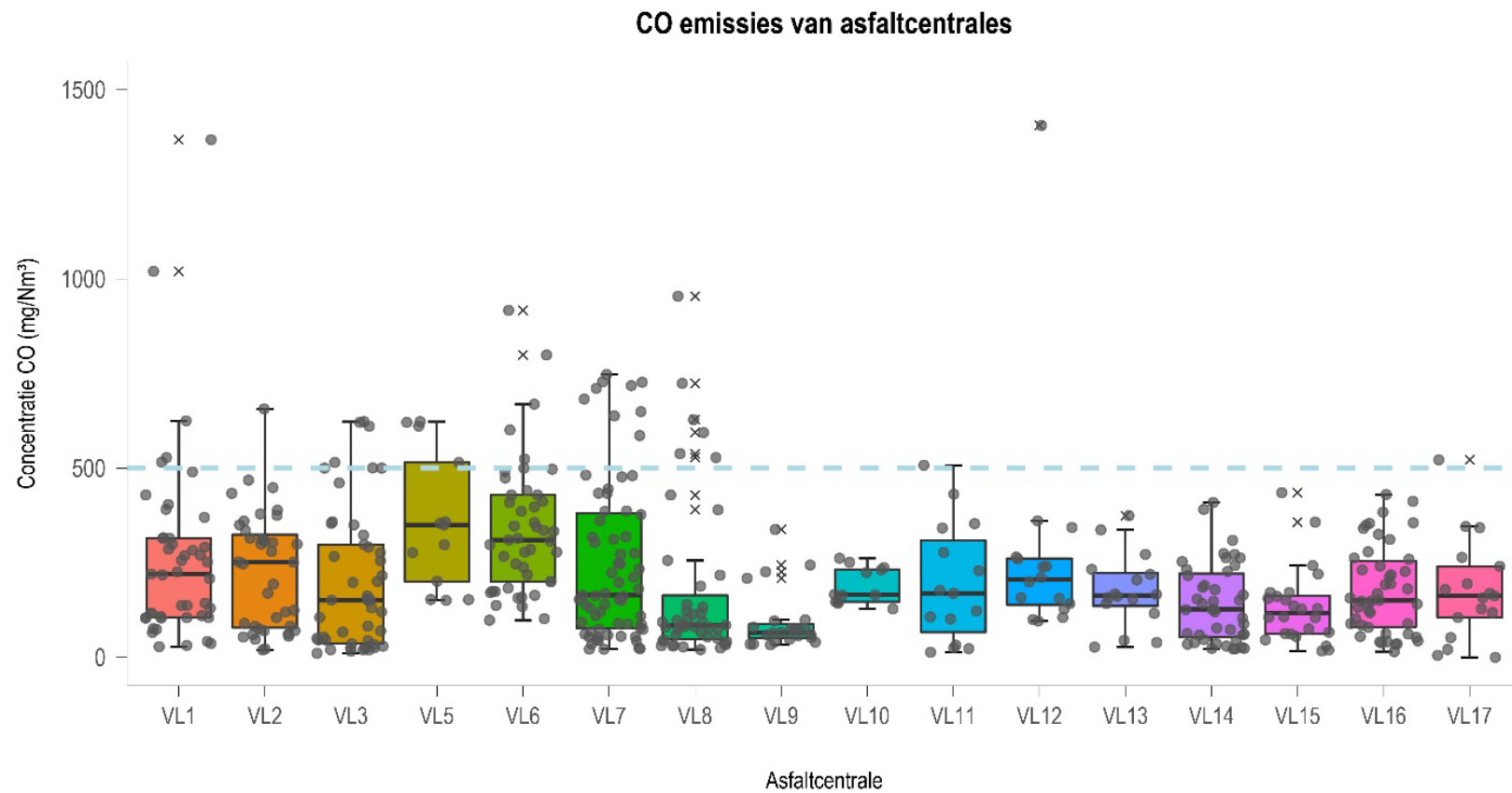
Een typische boxplot bestaat uit een rechthoek (de 'box') die de interkwartielafstand (IQR of IR) van de dataset vertegenwoordigt, waarbij de onderkant van de rechthoek het eerste kwartiel en de bovenkant het derde kwartiel aangeeft. De mediane waarde wordt weergegeven als een verticale lijn binnen de rechthoek. De 'snorharen' (uitstulpingen aan de boven- en onderkant van de box) geven de spreiding van de data buiten het IQR aan. Eventuele punten die buiten de 'whiskers' vallen, worden weergegeven als individuele punten en worden beschouwd als uitschieters. (Spatially challenged, 2023) (Six Sigma Material, n.d.)

Voor parameters waarbij een statistisch significant verschil wordt vastgesteld tussen directe en indirecte opwarming, wordt een specifieke BBT-GEN afgeleid voor installaties met indirecte verwarming of gelijkwaardig. Voor systemen die gebruikmaken van directe verwarming is er voor bepaalde parameters geen toepasselijke BBT-GEN afgeleid, omdat deze techniek geen BBT is. Dit is specifiek het geval voor de parameters koolmonoxide (CO), totale organische koolstof (TOC) en benzeen.

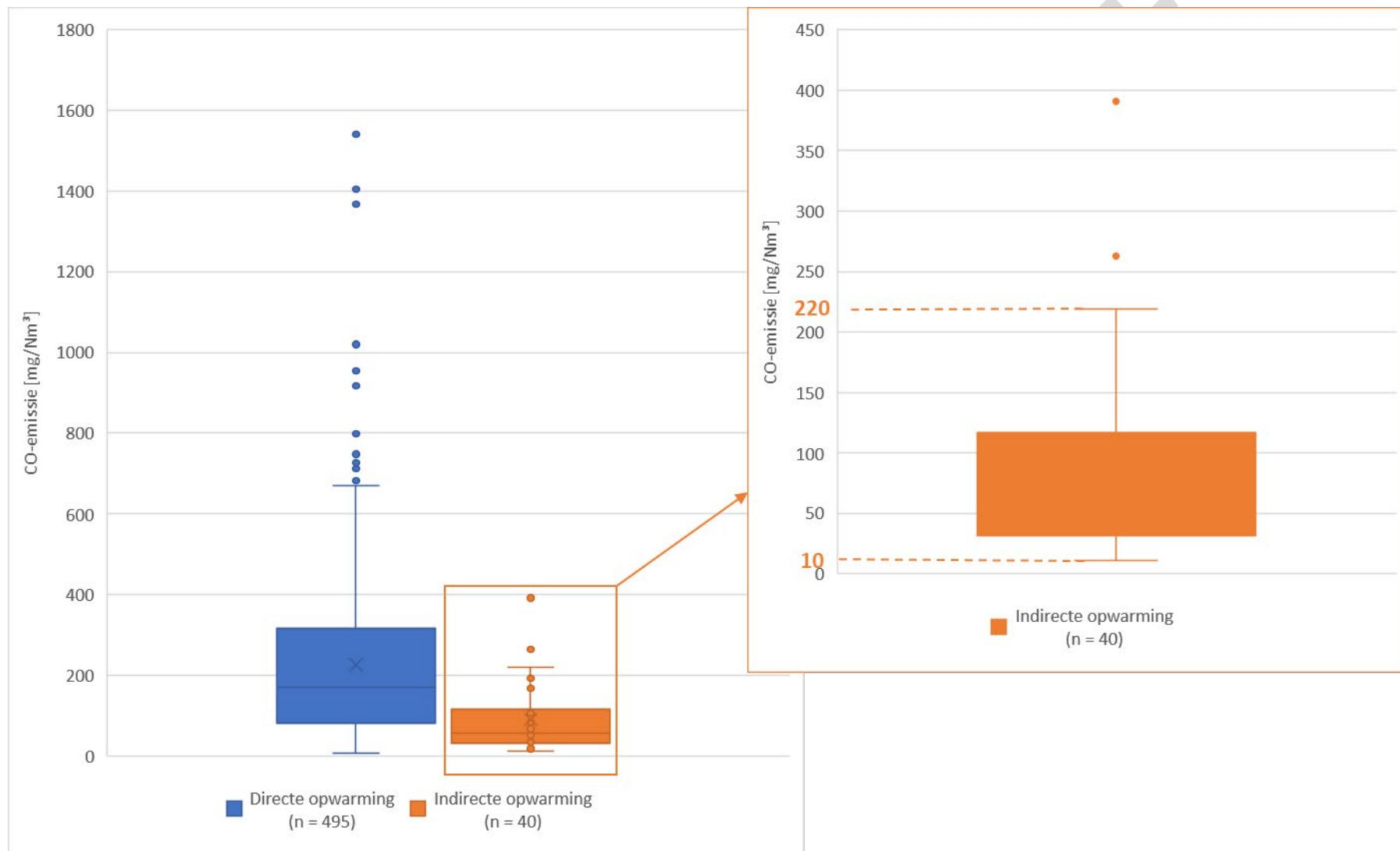
Daarentegen, voor parameters waarbij geen statistisch significant verschil wordt gedetecteerd tussen directe en indirecte opwarming, worden de verzamelde meetgegevens samengevoegd om één algemene BBT-GEN te bepalen. Dit is met name van toepassing op de parameters stof, zwaveldioxide (SO₂) en stikstofoxiden (NO_x).

5.3.1 CO

In Figuur 44 wordt een overzicht gegeven van de range van CO-emissies per asfaltcentrale. Op enkele uitzonderingen na, situeren de emissiepunten zich onder de huidige EGW van 500 mg/Nm³. Zoals Figuur 45 illustreert, is er een significante daling waar te nemen bij het toepassen van indirecte opwarming. Een aparte range van BBT-GEN voor indirecte opwarming wordt dus gerechtvaardigd.



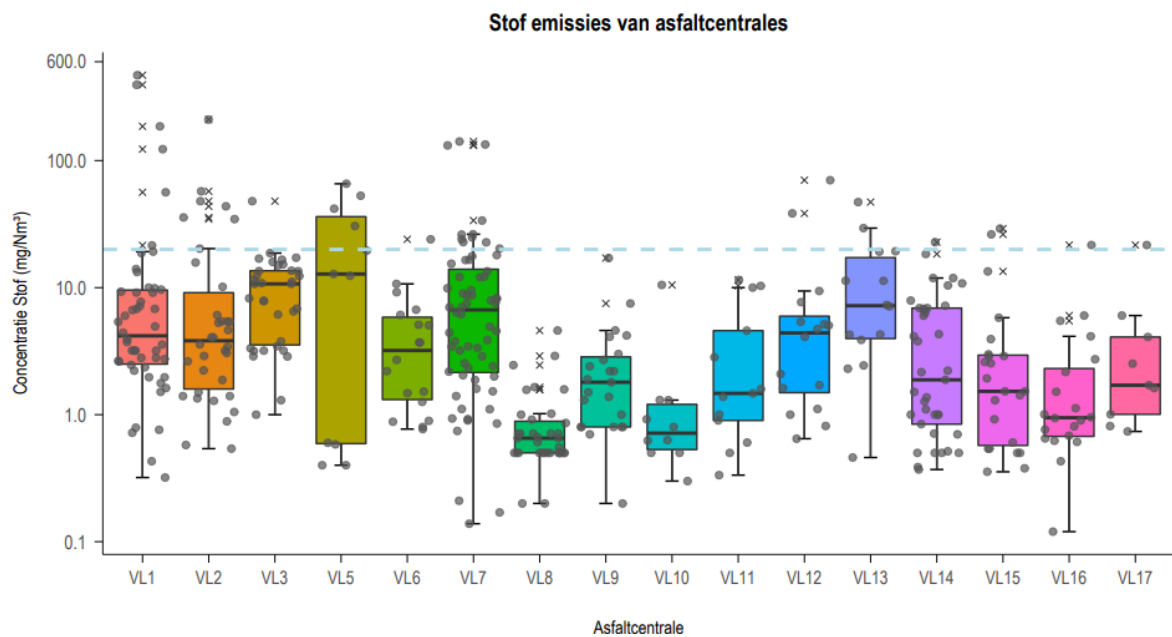
Figuur 44: Box & Whisker plot van CO-emissies per asfaltcentrale



Figuur 45: Box & Whisker plot van CO-emissies voor directe (blauw) en indirecte (oranje) opwarming, met n = aantal emissiepunten

HUIDIGE EGW500 mg/Nm³**BBT-GEN****Directe opwarming: NVT⁸⁶****Indirecte opwarming: 10 – 220 mg/Nm³****5.3.2 STOF**

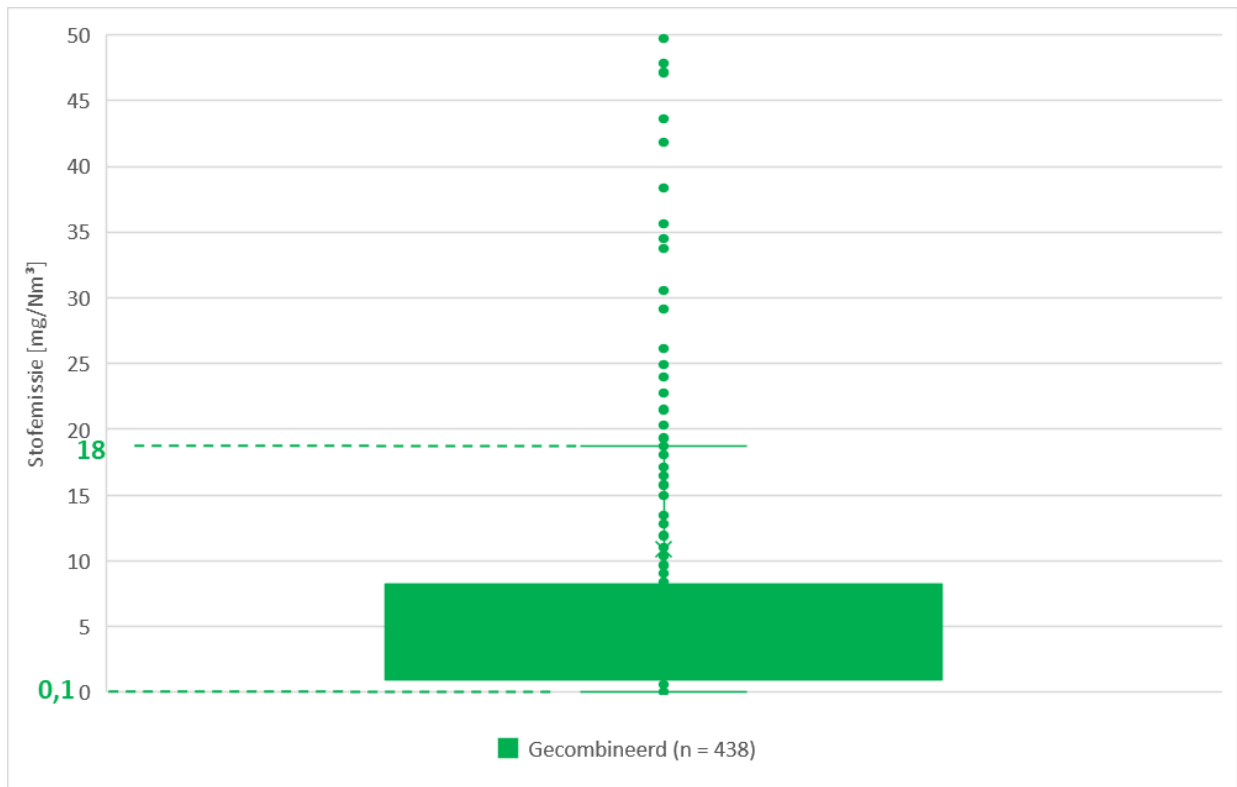
Bij een goed functionerende stoffilter, situeert het merendeel van de emissiepunten zich onder de huidige EGW van 20 mg/Nm³ (zie ook Figuur 46).



Figuur 46: Box & Whisker plot van stofemissies per asfaltcentrale (opgelet: concentratie op Y-as in log schaal)

Op basis van de aangeleverde data is geen significant verschil waar te nemen tussen directe en indirecte opwarming. De metingen kunnen dus samengenomen worden (zie Figuur 47) en er kan een nieuwe BBT-GEN afgeleid worden die geldig is voor alle asfaltcentrales, ongeacht de methode van opwarmen.

⁸⁶ Aangezien directe opwarming geen BBT is, is het afleiden van een BBT-GEN niet relevant.



Figuur 47: Box & Whisker plot van stofemissies voor directe en indirecte opwarming, met n = aantal emissiepunten

HUIDIGE EGW

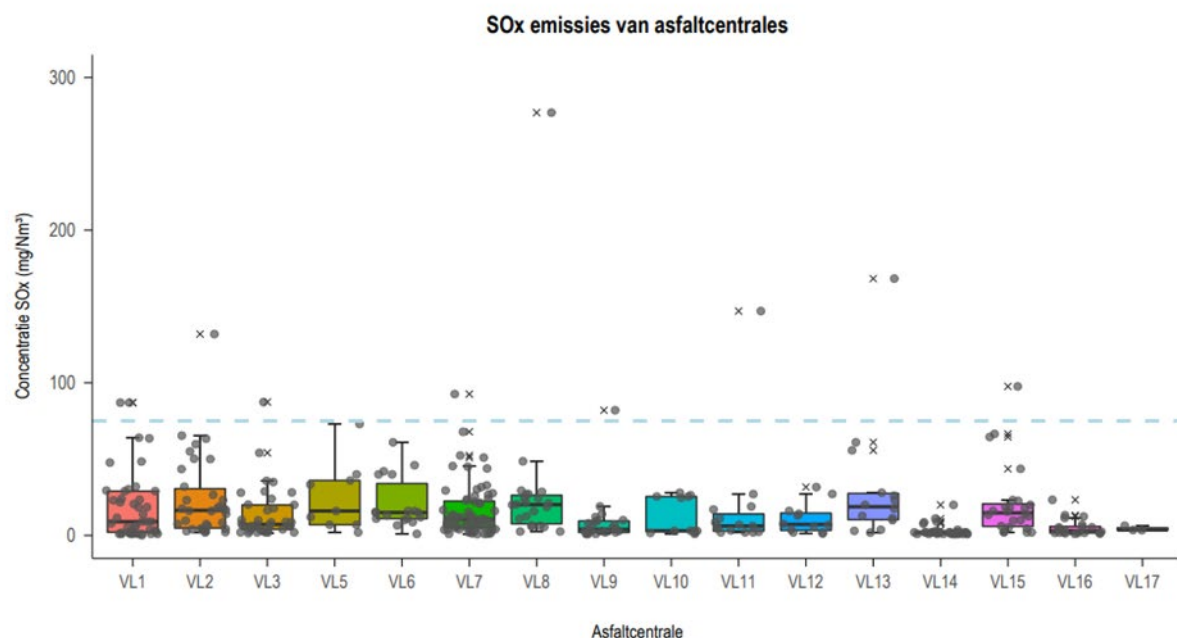
20 mg/Nm³

BBT-GEN

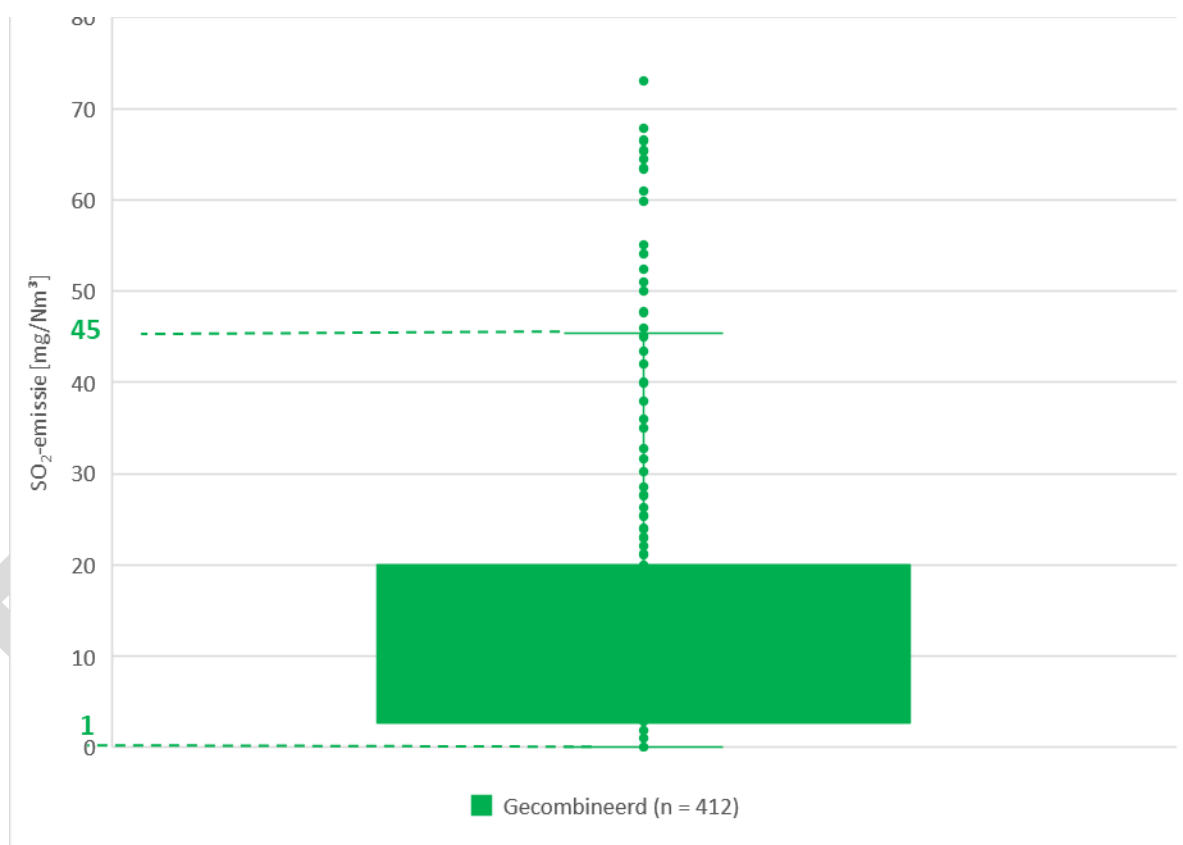
0,1 - 20 mg/Nm

5.3.3 SO₂

In Figuur 48 wordt een overzicht gegeven van de range van SO₂-emissies per asfaltcentrale. Op enkele uitzonderingen na situeren de emissiepunten zich onder de huidige EGW van 75 mg/Nm³. Op basis van de aangeleverde data is geen significant verschil waar te nemen tussen directe en indirecte opwarming. De metingen kunnen dus samengenomen worden (zie Figuur 49) en er kan een nieuwe BBT-GEN afgeleid worden die geldig is voor alle asfaltcentrales, ongeacht de methode van opwarmen.



Figuur 48: Box & Whisker plot van SO₂-emissies per asfaltcentrale



Figuur 49: Box & Whisker plot van SO₂-emissies voor directe en indirecte opwarming, met n = aantal emissiepunten

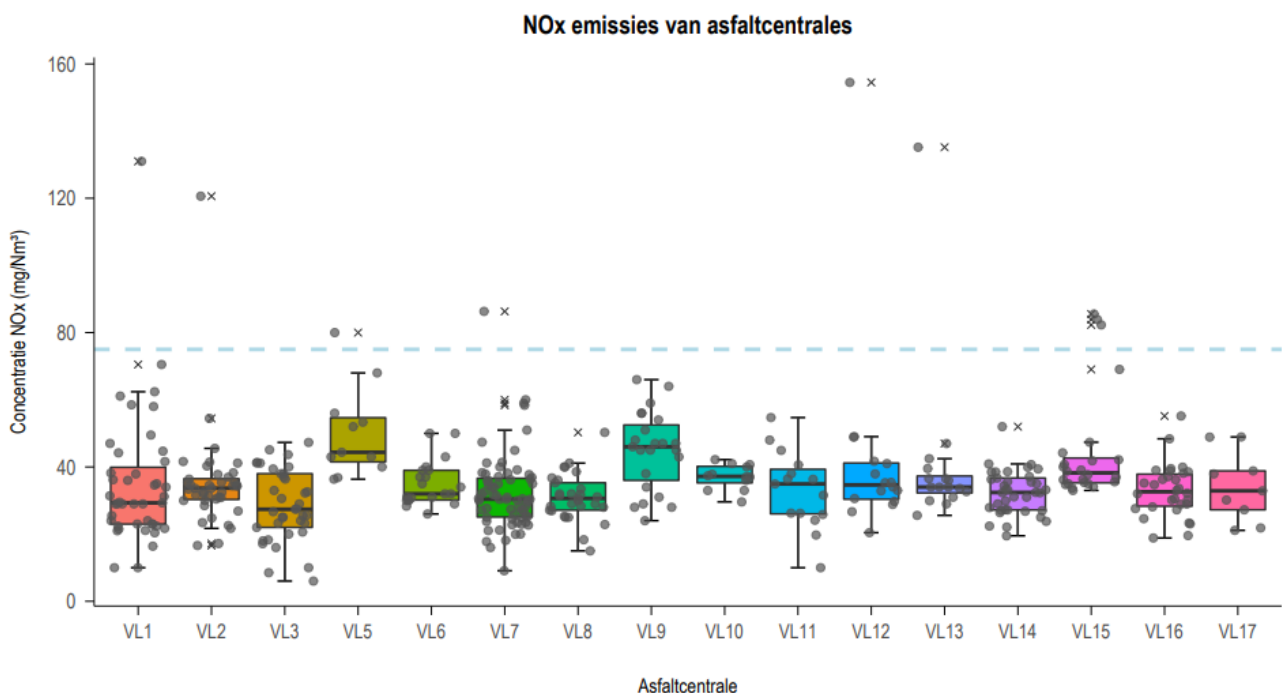
HUIDIGE EGW

75 mg/Nm³

BBT-GEN

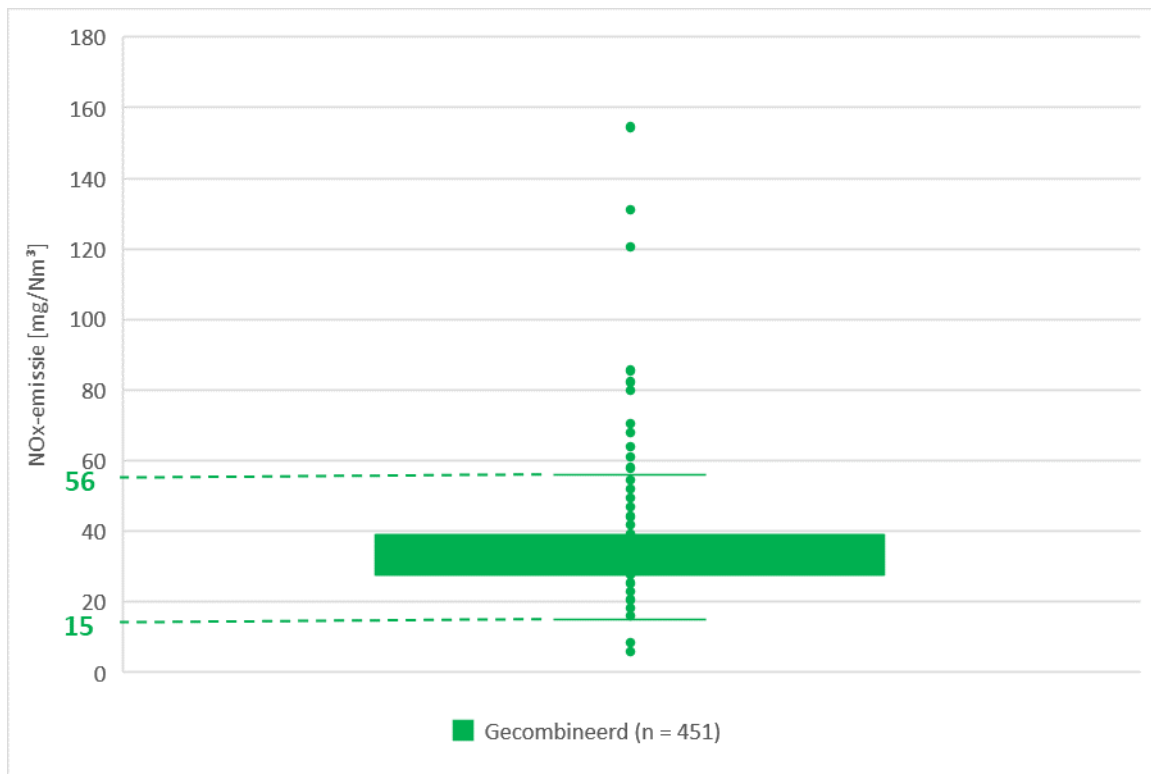
1 – 45⁸⁷ mg/Nm³5.3.4 NO_x (UITGEDRUKT ALS NO₂)

In Figuur 50 wordt een overzicht gegeven van de range van emissies per asfaltcentrale. Op enkele uitzonderingen na situeren de emissiepunten zich onder de huidige EGW van 75 mg/Nm³. Op basis van de aangeleverde data is geen significant verschil waar te nemen tussen directe en indirecte opwarming. De metingen kunnen dus samengenomen worden (zie Figuur 51), en er kan een nieuwe BBT-GEN afgeleid worden die geldig is voor alle asfaltcentrales, ongeacht de methode van opwarmen.



Figuur 50: Box & Whisker plot van NO_x-emissies per asfaltcentrale

⁸⁷ Aardgas is de standaard brandstofkeuze waarmee lage waarden van SO₂ (< 35 mg/Nm³) behaald kunnen worden. Dit is in overeenstemming met de emissiegrenswaarden voor aardgas voor kleine en middelgrote stookinstallaties, zoals vastgelegd in Afdeling 5.43.2 van VLAREM II. Echter, een bovenwaarde van 45 mg/Nm³ biedt een mate van flexibiliteit om tijdens onvoorziene omstandigheden, zoals de energiecrisis veroorzaakt door de conflicten in Oekraïne in 2022, tijdelijk naar een andere brandstof over te schakelen.



Figuur 51: Box & Whisker plot van NO_x-emissies voor directe en indirecte opwarming, met n = aantal emissiepunten

HUDIGE EGW

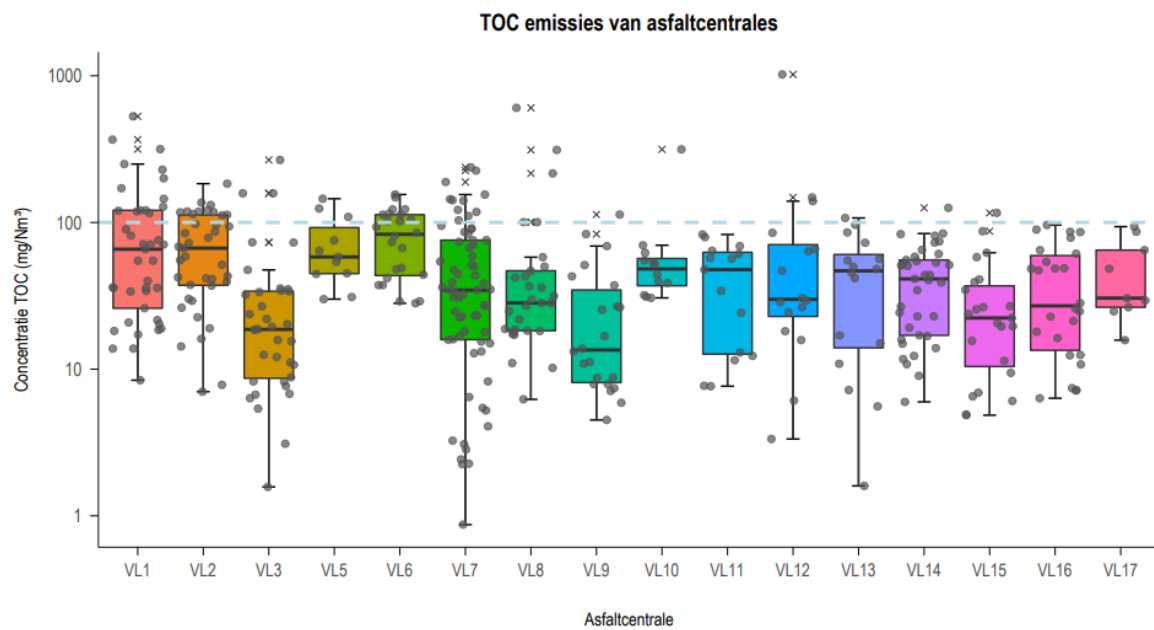
75 mg/Nm³

BBT-GEN

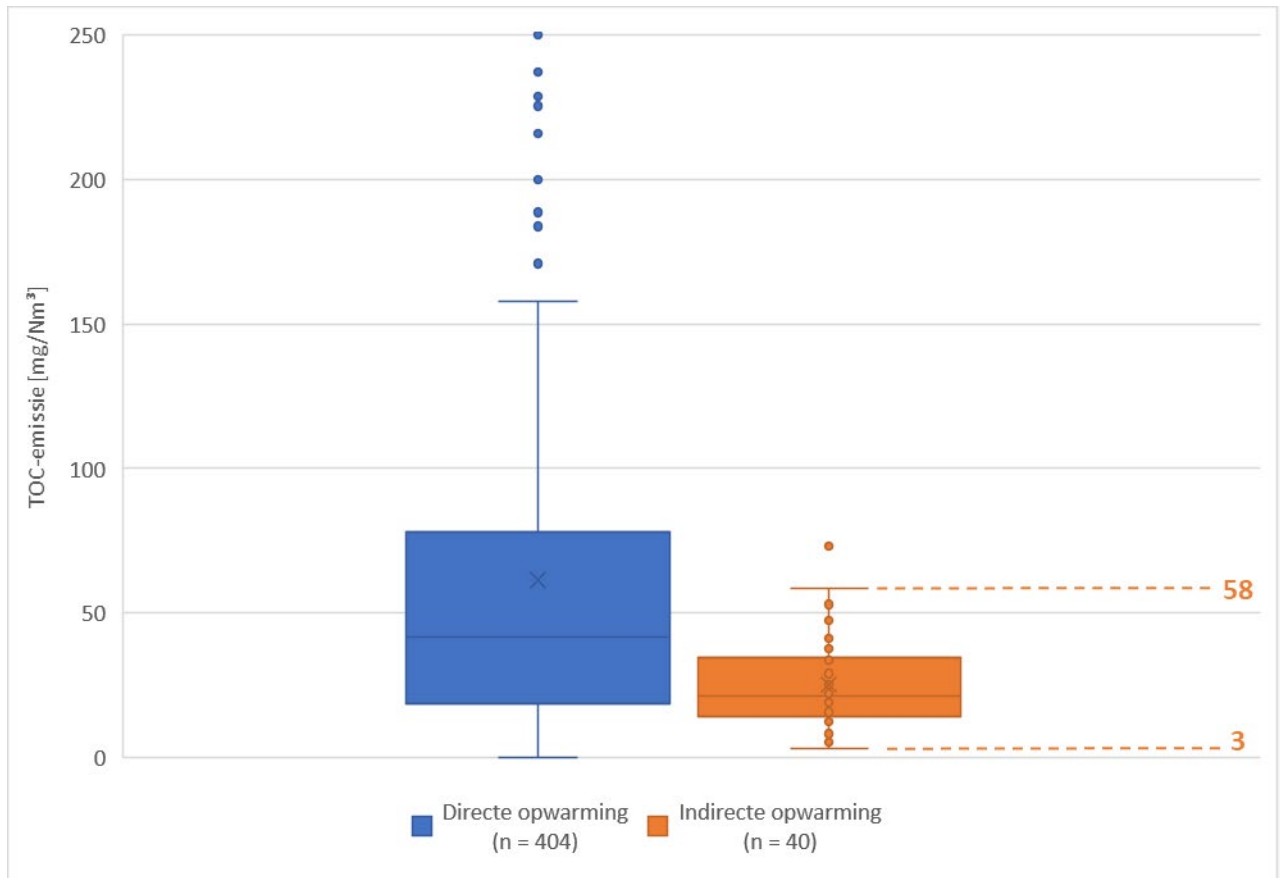
15 - 55 mg/Nm³

5.3.5 TOTALE ORGANISCHE STOFFEN (TOC)

In Figuur 52 wordt een overzicht gegeven van de range van emissies per asfaltcentrale. De TOC-norm wordt vaker overschreden in vergelijking met de andere parameters, voornamelijk bij direct gestookte centrales tijdens het verwerken van AG. Zoals Figuur 53 illustreert, is een significante daling waar te nemen bij het toepassen van indirecte opwarming. Een aparte range van BBT-GEN voor indirecte opwarming wordt aldus gerechtvaardigd.



Figuur 52: Box & Whisker plot van TOC-emissies per asfaltcentrale (opgelet: concentratie op Y-as in log schaal)



Figuur 53: Box & Whisker plot van TOC-emissies voor directe (blauw) en indirecte (oranje) opwarming, met n = aantal emissiepunten

HUDIGE EGW

100 mg/Nm³

BBT-GEN

Directe opwarming: NVT⁸⁸

Indirecte opwarming: 3 - 50 mg/Nm³

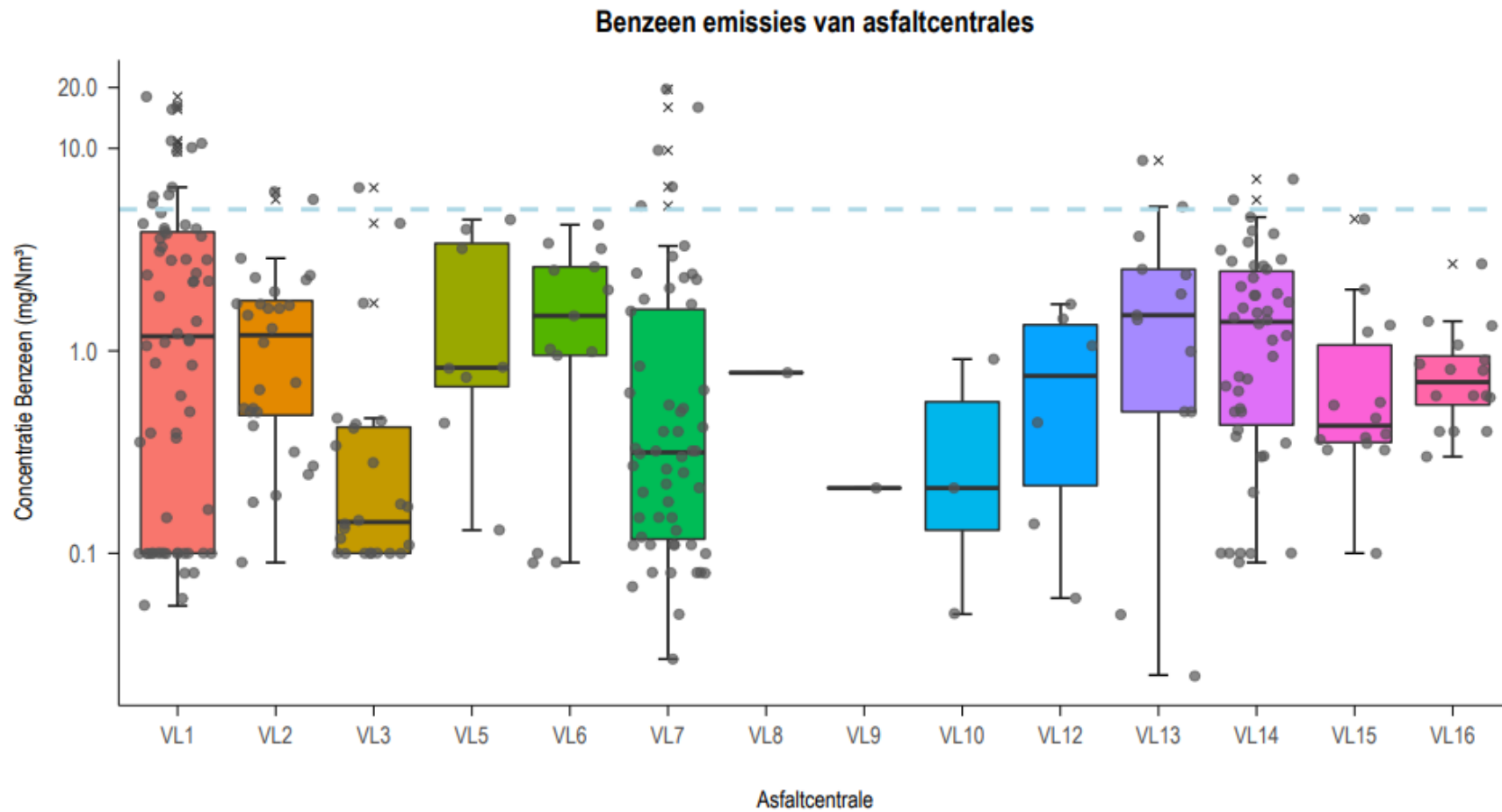
5.3.6 DE BOVENRENS VAN DE BBT-GEN IS AFGEROND NAAR BENEDEN TOT 50 MG/NM³, IN PLAATS VAN DE 'BOX & WHISKER' BOVENRENS VAN 58 MG/NM³. DIT IS OMDAT TOC EEN PRIORITAIRE STOF IS BIJ ASFALTCENTRALES, DIE TEVENS IN VERBAND STAAT MET GEURHINDER, WAAROP DUS MET VOORRANG MOET WORDEN GEFOCUST. BENZEEN

In Figuur 54 wordt een overzicht gegeven van de range van emissies per asfaltcentrale. De benzeennorm wordt vaker overschreden in vergelijking met de andere parameters, voornamelijk bij direct gestookte

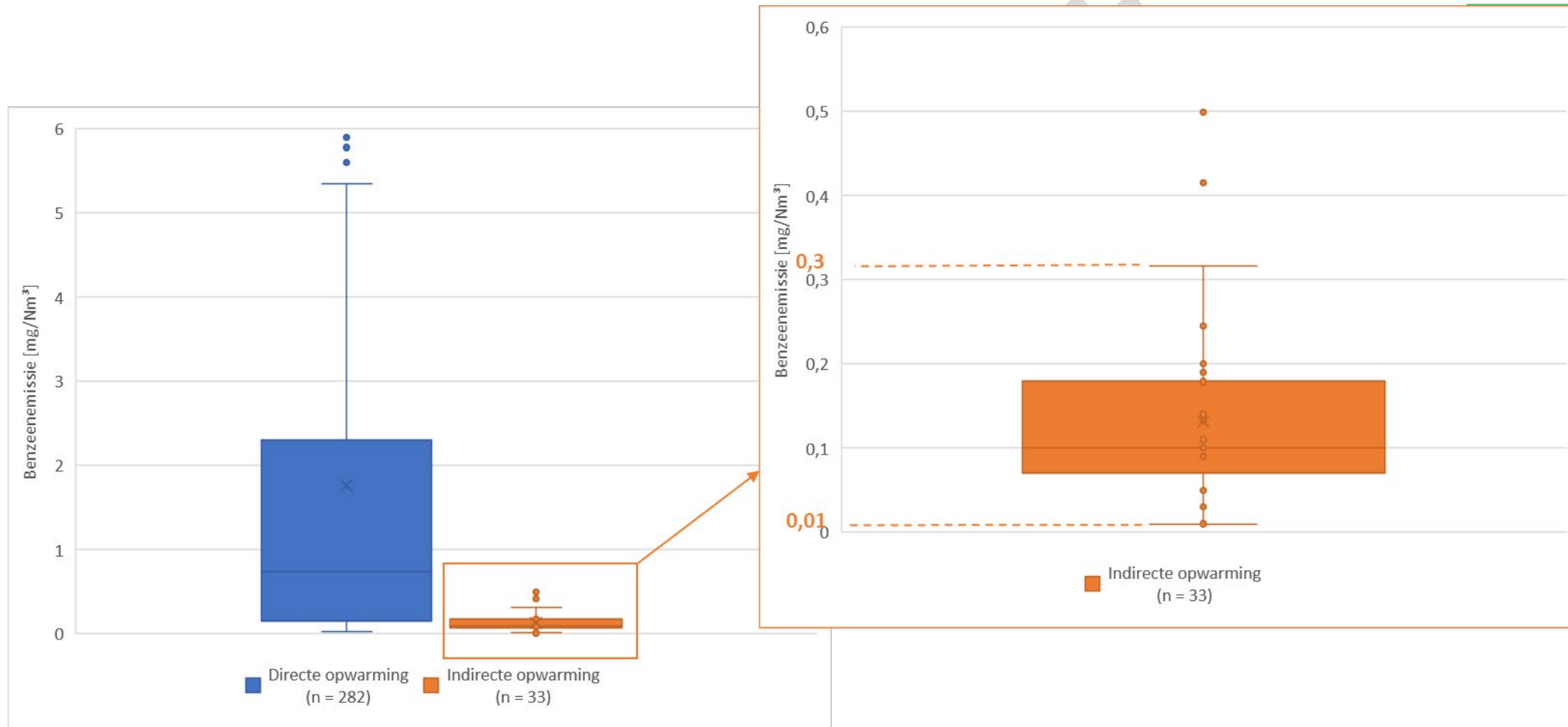
⁸⁸ Aangezien directe opwarming geen BBT is, is het afleiden van een BBT-GEN niet relevant.

centrales tijdens het verwerken van AG. Zoals Figuur 55 illustreert, is een significante daling waar te nemen bij het toepassen van indirecte opwarming. Een aparte range van BBT-GEN voor indirecte opwarming wordt aldus gerechtvaardigd.

Final draft



Figuur 54: Box & Whisker plot van benzeenemissies per asfaltcentrale (opgelet: concentratie op Y-as in log schaal)



Figuur 55: Box & Whisker plot van benzeenemissies voor directe (blauw) en indirecte (oranje) opwarming, met n = aantal emissiepunten

HUIDIGE EGW5 mg/Nm³**BBT-GEN****Directe opwarming: NVT⁸⁹****Indirecte opwarming: 0,01 – 1 mg/Nm³**

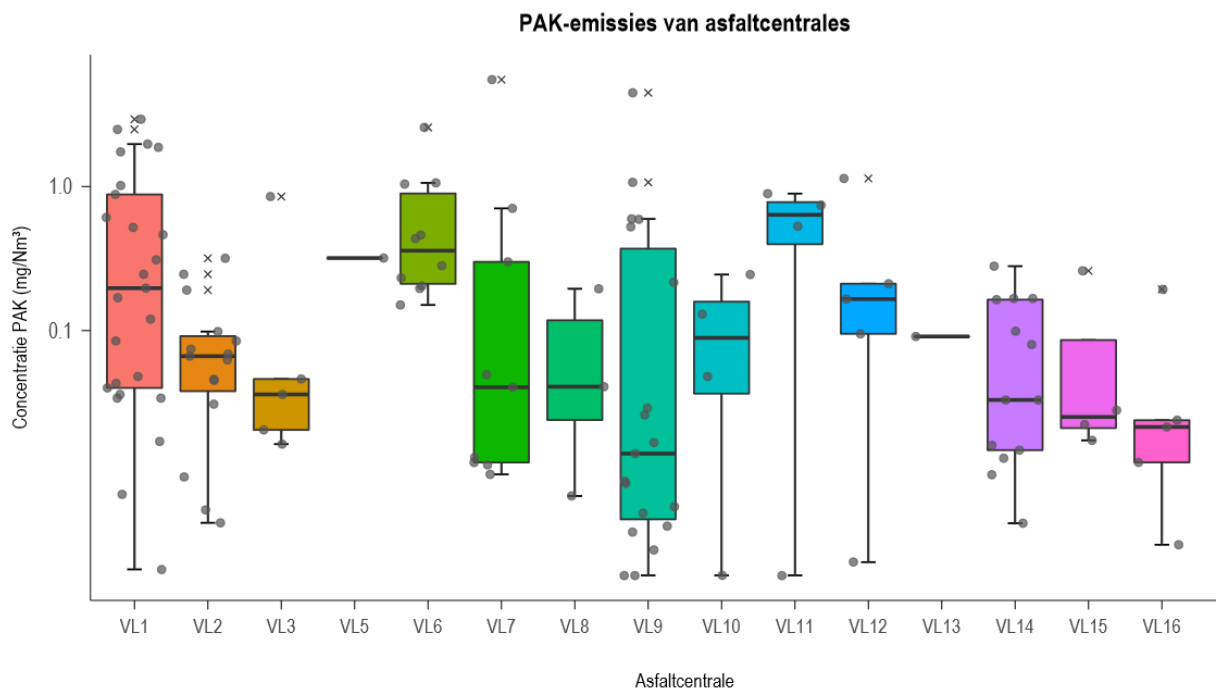
In de context van benzeenemissies wordt afgeweken van de bovengrens ('upper whisker') van de box & whisker plot, die gebaseerd is op de beschikbare data. De beslissing om deze afwijking toe te passen is genomen op basis van de volgende factoren:

- Internationale normen: Uit een vergelijkende analyse met internationale richtlijnen blijkt dat een limiet van 1 mg/Nm³ de laagst gehanteerde waarde is, o.a. in Nederland. Andere buurlanden stellen hogere grenswaarden voor benzeenemissies.
- Technische haalbaarheid: Fabrikanten van installaties met hetegasgeneratoren garanderen of streven naar een benzeenemissie van 1 mg/Nm³, of beschikken over referentieprojecten die deze emissiewaarde aantonen. Hoewel een emissiewaarde van 0,5 mg/Nm³ theoretisch mogelijk lijkt, zou dit verdere dataverzameling en aanvullend onderzoek vereisen.
- Jonge technologie: De toepassing van indirecte verwarming betreft een vrij nieuwe techniek, die momenteel slechts op een beperkt aantal installaties toegepast wordt. Het is aangewezen om meer data te verzamelen om te evalueren of een lagere waarde in de toekomst effectief haalbaar is.
- Gelijkwaardige technieken: Aangezien de optie wordt toegestaan om equivalente technologieën zoals actief koolfilter (AK) of Regeneratieve Thermische Oxidatie (RTO) te gebruiken, is een emissiegrens van 1 mg/Nm³ aangewezen. Deze technologieën zijn in staat om een emissiegrenswaarde van 1 mg/Nm³ te respecteren. Ook voor deze technologieën is het aangewezen meer data te verzamelen, op basis waarvan het BBT-GEN geherevalueerd kan worden.

5.3.7 PAK'S

In Figuur 56 wordt een overzicht gegeven van de range van emissies per asfaltcentrale. Er geldt momenteel geen emissiegrenswaarde noch monitoringsverplichting.

⁸⁹ Aangezien directe opwarming geen BBT is, is het afleiden van een BBT-GEN niet relevant.

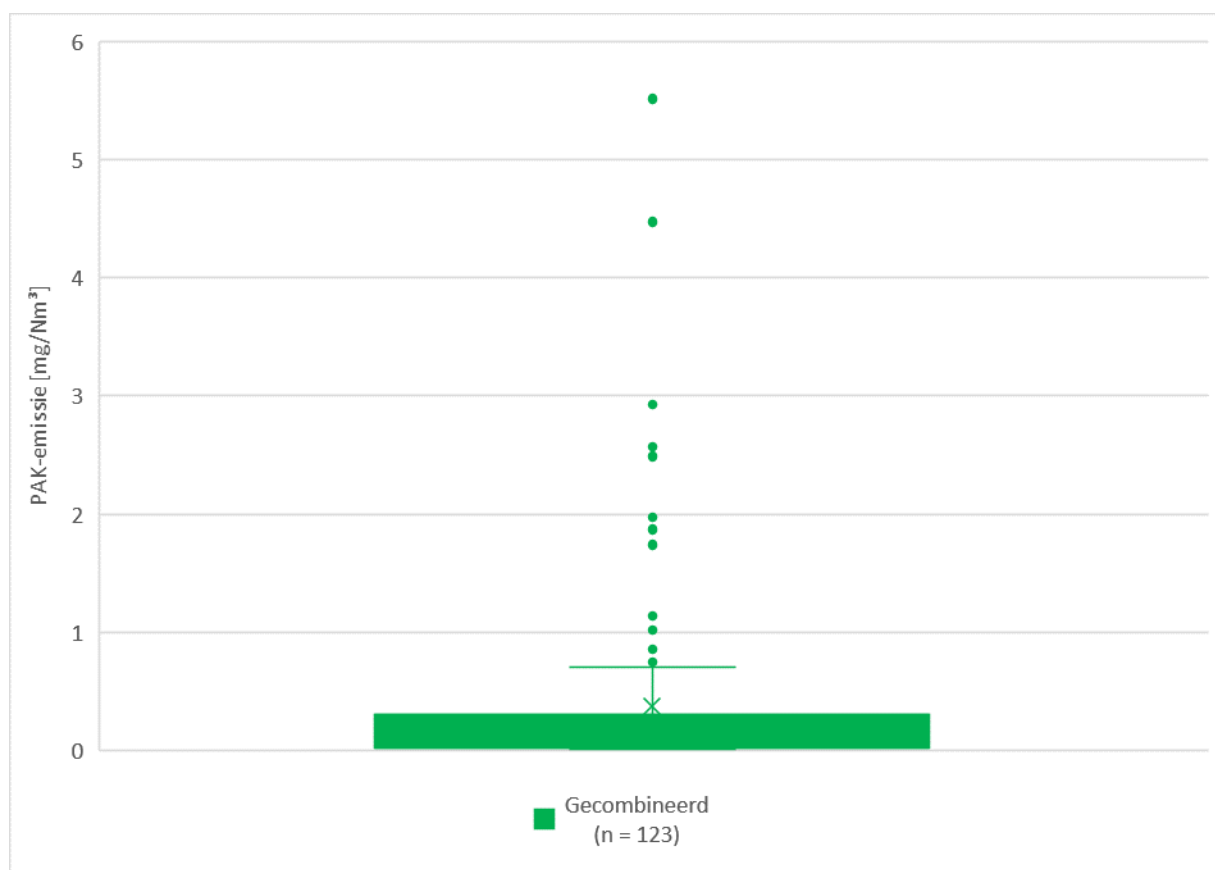


Figuur 56: Box & Whisker plot van PAK-emissies per asfaltcentrale (opgelet: concentratie op Y-as in log schaal)

In vergelijking met andere parameters zijn er voor PAK-emissies slechts beperkte metingen beschikbaar (123 tegenover 400-500). PAK's zijn prioritaire stoffen die gezondheidsrisico's kunnen veroorzaken. Er bestaan algemene emissiegrenswaarden voor PAK's, maar deze worden in de praktijk vaak als onvoldoende beschouwd, omdat de grensmassastromen meestal niet worden overschreden. Bovendien vormen PAK's een belangrijke parameter in de asfaltproductie. Daarom wordt, ondanks de beperkte hoeveelheid aan metingen, toch besloten om BBT-GEN voor te stellen.

Bij het afleiden van BBT-GEN en EGW wordt een vergelijkbare benadering als voor benzeen gehanteerd. De bovengrens (upper whisker) van de statistische analyse wordt genomen en vermeerderd met een veiligheidsmarge om rekening te houden met de beperkte hoeveelheid beschikbare data. Figuur 57 toont de box en whisker plot voor alle metingen samen (zowel directe als indirecte opwarming).

Op basis van deze methodologie is een BBT-GEN afgeleid van 0,01 tot 1 mg/Nm³. Deze BBT-GEN geldt voor de som van 17 PAK's, namelijk: Naftaleen, Acenaftyleen, Acenafteen, Fluoreen, Fenanthreen, Anthraceen, Fluorantheen, Pyreen, Benzo(a)anthraceen, Chryseen, Benzo(b)fluorantheen, Benzo(k)fluorantheen, Benzo(a)pyreen, Dibenzo(a,h)anthraceen, Indeno(123-cd)pyreen, en Benzo(ghi)peryleen.



Figuur 57: Box & Whisker plot van PAK-emissies voor directe (blauw) en indirecte (oranje) opwarming, met n = aantal emissiepunten

HUIDIGE EGW

Geen

BBT-GEN

0,01 – 1 mg/Nm³

5.3.8 OVERZICHT BBT-GEN VOOR ASFALTCENTRALES

Tabel 20: Huidige emissiegrenswaarden en voorstel BBT-GEN voor asfaltcentrales

Parameter	Huidige emissiegrenswaarden (mg/Nm ³)	Voorstel BBT-GEN (mg/Nm ³)	
		Directe opwarming	Indirecte opwarming of gelijkwaardig
CO	500	NVT	10 - 220
Stof	20	1 - 20	
SO ₂	75 ⁽¹⁾	1 – 45	
NO _x , uitgedrukt als NO ₂	75 ⁽¹⁾	15 – 50	
Organische stoffen, uitgedrukt als totaal organische koolstof (TOC)	100	NVT3 - 50	
Benzeen	5 ⁽²⁾	NVT	0,01 - 1
PAK's	/	0,01 - 1	

⁽¹⁾ In afwijking van deze emissiegrenswaarden geldt tot 1 september 2018 voor inrichtingen die voor 1 september 2015 vergund zijn een emissiegrenswaarde van 200 mg per Nm³ voor SO₂ en van 200 mg per Nm³ voor NO_x.

⁽²⁾ De emissiegrenswaarde voor benzeen vloeit voort uit de algemene emissiegrenswaarden en geldt vanaf een massastroom van 25 g/u.

De BBT-GEN voor indirecte opwarming zijn vastgesteld op basis van emissiedata afkomstig van slechts drie installaties. Hierdoor is de onzekerheidsmarge voor deze waarden aanzienlijk groter dan voor de BBT-GEN die gelden voor beide methoden van opwarming, waarbij gegevens van 16 installaties zijn gebruikt. Gezien de beperkte dataset bij indirecte opwarming is het sterk aan te raden om de BBT-GEN hiervoor periodiek te herzien, vooral naarmate meer asfaltcentrales overschakelen op deze vorm van opwarming.

HOOFDSTUK 6. AANBEVELINGEN OP BASIS VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN



HOOFDSTUK 6. AANBEVELINGEN OP BASIS VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN

In dit hoofdstuk worden op basis van de BBT-analyse een aantal concrete aanbevelingen en suggesties geformuleerd. Hierbij worden 2 sporen gevolgd:

- Aanbevelingen voor milieuvoorwaarden: er wordt nagegaan hoe de BBT kunnen worden vertaald naar milieuvoorwaarden, en er worden suggesties geformuleerd om de bestaande milieuregelgeving voor de asfaltcentrales te concretiseren en/of aan te vullen (§ 6.1);
- Aanbevelingen voor de milieusubsidieregeling: er wordt nagegaan welke milieuvriendelijke technieken voor de asfaltcentrales in aanmerking kunnen worden genomen voor de Ecologiepremie (§ 6.2);
- Aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling (§ 6.3).

6.1 AANBEVELINGEN VOOR MILIEUVOORWAARDEN

6.1.1 INLEIDING

De beste beschikbare technieken vormen een belangrijke basis voor het opstellen en concretiseren van de milieuregelgeving.

Artikel 2.8.2.4 van VLAREM II specificeert dit als volgt:

“Na iedere Vlaamse BBT-studie evalueert de afdeling Milieu, bevoegd voor de omgevingsvergunning, in overleg met de betrokken adviesverlenende overheidsorganen, ... , en de afdeling Milieu-Inspectie, de noodzaak om aan de Vlaamse minister een ontwerp van besluit van de Vlaamse Regering tot het bepalen van de algemene of sectorale milieuvoorwaarden te bezorgen. In voorkomend geval, legt de Vlaamse minister het ontwerp van besluit tot het bepalen van de algemene of sectorale milieuvoorwaarden voor aan de Vlaamse Regering.”

6.1.2 AANBEVELINGEN VOOR DE ALGEMENE VOORWAARDEN IN VLAREM

Het aanpassen van de algemene emissiegrenswaarde voor benzeen naar lucht van 5 mg/Nm³ naar 1 mg/Nm³ is te overwegen.

Benzeen is een kankerverwekkende stof, en het verlagen van deze emissiegrenswaarde naar 1 mg/Nm³ zal bijdragen aan het verminderen van de blootstelling en het beschermen van de gezondheid van werknemers en omwonenden.

Om te bepalen of een aanscherping van de emissiegrenswaarde voor benzeen al dan niet aangewezen is, moeten verschillende factoren in overweging worden genomen, waaronder:

- Technische haalbaarheid: kunnen bedrijven de nieuwe emissiegrenswaarde naleven met bestaande technologieën of zijn er nieuwe technologieën nodig?
- Economische impact: wat zijn de economische gevolgen van de aanscherping voor de betrokken bedrijven en de sector als geheel?
- Effectiviteit: zal de aanscherping van de emissiegrenswaarde leiden tot een daadwerkelijke vermindering van de blootstelling aan benzeen en het beschermen van de gezondheid van werknemers en omwonenden?

- Monitoring en handhaving: is er voldoende capaciteit om de naleving van de nieuwe emissiegrenswaarde te controleren en te handhaven?
- Wetenschappelijke onderbouwing: zijn er voldoende wetenschappelijke gegevens om de aanscherping van de emissiegrenswaarde te rechtvaardigen en zijn er mogelijke alternatieven?

Het is belangrijk dat deze factoren grondig worden onderzocht en geëvalueerd voordat er een beslissing wordt genomen over de aanscherping van de algemene emissiegrenswaarde voor benzeen.

6.1.3 AANBEVELINGEN VOOR DE SECTORALE VOORWAARDEN IN VLAREM

Voorstel tot aanpassing van term in rubriekenlijst VLAREM (subrubriek 30.4) en bijbehorende definities in artikel 1.1.2 van VLAREM II

- In de rubriekenlijst van VLAREM (subrubriek 30.4) wordt de term 'Asfaltbetoncentrales' gehanteerd. Echter, in deze BBT-studie, samen met alle bijbehorende aanbevelingen, BBT-GEN, en voorstellen voor nieuwe sectorale emissiegrenswaarden, wordt de term asfaltcentrales gehanteerd. Daarom wordt voorgesteld om de term 'Asfaltbetoncentrales' te vervangen door 'asfaltcentrales' in de VLAREM rubriekenlijst, subrubriek 30.4.
- Om deze wijziging te ondersteunen, wordt er voorgesteld om in Artikel 1.1.2. van VLAREM II de volgende definitie op te nemen:

"Asfaltcentrale: Een inrichting waar bitumen en aggregaten (zoals zand, grind, steenslag en asfaltgranulaat) worden gemengd en verwarmd tot hoge temperaturen om asfalt te produceren."

Voorstel voor aangepaste en aanvullende sectorale bepalingen betreffende asfaltcentrales in deel 5 van VLAREM II

In onderstaande paragraaf worden de sectorale milieuvoorwaarden in VLAREM II voor asfaltcentrales getoetst aan de BBT. Deze evaluatie kan, indien dit nuttig/nodig mocht blijken, door de overheid als basis worden gebruikt om aanpassingen aan de regelgeving te formuleren. In onderstaande paragrafen wordt de volgende opdeling gehanteerd:

- Algehele milieuprestaties;
- Materialen;
- Emissies naar lucht;
 - Overgangsbepalingen

ALGEHELE MILIEUPRESTATIES

- Huidige sectorale voorwaarden:
 - VLAREM bevat voor de sector asfaltcentrales op dit moment geen voorwaarden om de algehele milieuprestaties te verbeteren
- BBT:

Om de algehele milieuprestaties te verbeteren werden de volgende technieken als BBT geselecteerd:

- Voeren van een preventief milieubeheer (§ 4.1.1)
- Opvolging van de installatie (§ 4.1.2)
- Digitalisering toepassen voor de optimalisatie van de asfalt samenstelling (§ 4.1.3)

- BBT GEN:
/
- Aanbevelingen voor aanpassing of aanvulling sectorale voorwaarden:

De huidige sectorale voorwaarden leggen nog geen concrete verplichtingen op om de algehele milieuprestaties te verbeteren. Daarom wordt voorgesteld een nieuw artikel aan afdeling 5.30.2 toe te voegen, met de volgende inhoud:

"Ter verbetering van de algehele milieuprestaties worden de volgende maatregelen geïmplementeerd:

- Invoering en naleving van een proactief milieubeheer;
- Toepassing van procesoptimalisatie en continue monitoring van de installatie, met een minimale monitoring van:
 - procesparameters,
 - AG percentages,
 - temperaturen van primaire granulaten,
 - temperatuur van de vlam,
 - temperatuur in de trommel,
 - afgastemperatuur,
 - vochtgehalte van de grondstoffen,
 - materiaalkwaliteit;
- De exploitant houdt een register of een alternatieve informatiedrager bij van het type asfalt en het percentage asfaltgranulaat in het mengsel per productie. Dat register wordt ter inzage gehouden van de toezichthouder;
- De exploitant laat het type asfalt en het percentage asfaltgranulaat in het mengsel opnemen in het meetrapport van de emissiemetingen;
- Maximale inzet van digitalisering voor de optimalisatie van de asfaltsamenstelling."

MATERIELEN

- Huidige sectorale voorwaarden:

In Artikel 5.30.2.4 van VLAREM II zijn voor asfaltcentrales volgende voorwaarden m.b.t. materialen vastgelegd:

Voor het gebruik van antikleefmiddel gelden de volgende voorwaarden:

- 1° het gebruikte antikleefmiddel is biologisch afbreekbaar en niet vluchtig, het heeft met name bij 293,15 K een dampspanning van 0,01 kPa of minder;*
- 2° het gebruik van antikleefmiddel wordt beperkt tot het strikte minimum;*
- 3° de plaats waar het antikleefmiddel over de laadbak van de vrachtwagens verneveld wordt, is voorzien van een verharde en vloeistofdichte ondergrond;*
- 4° er zijn voorzieningen aanwezig voor de opvang en zuivering van de gecontamineerde vloeistof die of het gecontamineerde water dat afkomstig is van het verstuiven van het anti-kleefmiddel.*

In Artikel 5.30.2.6 van VLAREM II is voor asfaltcentrales vastgelegd dat het verwerken van nieuw natuurasfalt Trinidad verboden is.

- BBT:

Om het materialengebruik te verbeteren werden de volgende technieken als BBT geselecteerd:

- Algemene maatregelen om materiaalverlies te beperken (§ 4.2.1)
- Hergebruik van afgekeurde productiemengsels en proefstukken (§ 4.2.3)
- Kwaliteitscontrole van asfaltgranulaat (§ 4.2.6)

- BBT GEN:
/
- Aanbevelingen voor aanpassing of aanvulling van sectorale voorwaarden:

Op basis van de BBT worden de volgende specifieke uitbreidingen van de sectorale voorschriften voorgesteld voor opname in Artikel 5.30.2.4:

"Voor de optimalisatie van materiaalgebruik worden de volgende maatregelen geïmplementeerd:

- Invoering en naleving van algemene strategieën om materiaalverlies te minimaliseren;
- Maximale hergebruik van afgekeurde productiemengsels en proefstukken;
- Toepassing van kwaliteitscontroles op asfaltgranulaat;

Het optimaliseren van het gebruik van materialen moet passen binnen een overkoepelend kader voor afvalbeleid."

LUCHT

- Huidige sectorale voorwaarden

In Artikel 5.30.2.2 van VLAREM II zijn voor asfaltcentrales emissiegrenswaarden en meetfrequenties vastgelegd voor geloosde afgassen van asfaltcentrales.

- § 1: Emissiegrenswaarden voor geloosde afgassen van asfaltcentrales: zie Tabel 5
- § 2: Meetfrequenties: zie Tabel 6

In Artikel 5.30.2.3 van VLAREM II zijn voor asfaltcentrales onderstaande voorwaarden opgenomen voor het beperken van VOS-emissies naar lucht:

"Om de diffuse VOS-emissies optimaal te beperken:

1° zijn de bitumentanks voorzien van watersloten;

2° zijn de geïsoleerde silo's voor het bewaren van warm asfalt voorzien van automatisch openende en sluitende laaddeuren;

3° wordt het traject vanaf de mixer tot en met de laadinstallatie voor de asfaltwachtsilo's ingekapseld;

4° wordt de uitgang van de asfaltwachtsilo's voorzien van een afzuiginstallatie. De afgezogen afvalgassen worden, eventueel via de centrale zuiveringsinstallatie, geleid in de atmosfeer geloosd via een schoorsteen met een zodanige hoogte dat de omgeving niet gehinderd wordt. "

In artikel 5.30.2.5 van VLAREM II is voor asfaltcentrales onderstaande voorwaarde opgenomen voor de opslag van materialen:

"De vulstoffen worden opgeslagen in gesloten stalen silo's. In het geval van aanvoervulstof worden die silo's voorzien van een overvulbeveiliging met een automatisch alarmsignaal en een automatisch afsluitsysteem van de vulleiding. De silo's voor de vulstoffen zijn voorzien van zelfreinigende stoffilters. "

- BBT

Voor de beperking van stofemissies naar lucht werden volgende technieken als BBT geselecteerd:

- Algemene maatregelen voor de beperking van stofverspreiding (§ 4.3.1)
- Gesloten opslag van materialen met stuifcategorie SC1 (§ 4.3.5)
- Beperking van verspreiding van stof bij transportsystemen voor stuifgevoelige materialen (§ 4.3.6)
- Stofdicht inkapselen van installatieonderdelen voor gedroogde (warme) materialen (§ 4.3.7)

- Centrale ontstopping door voorafscheider (cycloon) en doekenfilter (§ 4.3.8)
- Periodiek onderhoud en opvolging van de doekenfilter (§ 4.3.9)

Voor de beperking van SO₂-emissies naar lucht werd volgende techniek als BBT geselecteerd:

- Overschakeling naar brandstoffen met een laag zwavelgehalte (§ 4.3.10)

Voor de beperking van NO_x- en CO emissies naar lucht werden volgende technieken als BBT geselecteerd:

- Continue optimalisatie van het verbrandingsproces (§ 4.3.11)

Voor de beperking van VOS-emissies naar lucht werden volgende technieken als BBT geselecteerd:

- Minimaliseren van het aandeel fijne fractie in het asfaltgranulaat (§ 4.3.12): enkel voor bestaande installaties met directe opwarming;
- Inkapselen van het laadstation van de vrachtwagens (§ 4.3.21);
- Minder vluchtige, biodegradeerbare anti-kleefolie gebruiken (§ 4.3.22);
- Gebruik van een bitumenpomp bij het vullen van bitumentanks (§ 4.3.24);
- Gebruik van een waterslot voor bitumentanks (§ 4.3.25);
- Inkapselen van menger tot aan asfaltwachtsilo's (§ 4.3.26);
- Automatisch sluitende laaddeuren boven de asfaltsilo's (§ 4.3.27);
- De laadbak van de vrachtwagens onmiddellijk afdekken (§ 4.3.28)
- Frequent meten van TOC, benzeen, en PAK-emissies (§ 4.3.29)

De techniek 'paralleltrommel met afzonderlijke verbrandingskamer m.b.v. hetegasgenerator (§ 4.3.13) is BBT voor nieuwe installaties. Voor bestaande asfaltcentrales met directe opwarming wordt een overgangstermijn voorzien voor de ombouw naar een paralleltrommel met afzonderlijke verbrandingskamer m.b.v. hetegasgenerator, of een gelijkwaardige techniek (RTO, § 4.3.17, of AK, § 4.3.19).

- BBT GEN
De BBT GEN zijn gegeven in Tabel 20
- Aanbevelingen voor aanpassing of aanvulling sectorale voorwaarden

Met betrekking tot VOS-emissies worden volgende aanpassing (3°) en aanvulling (5°) aan Artikel 5.30.2.3 voorgesteld:

"Om de diffuse VOS-emissies optimaal te beperken:

1° zijn de bitumentanks voorzien van watersloten en worden deze gevuld door middel van een bitumenpomp;

2° zijn de geïsoleerde silo's voor het bewaren van warm asfalt voorzien van automatisch openende en sluitende laaddeuren;

3° *worden de weeginstallatie van de bitumentanks, de menger en het volledig traject tot en met de laadinstallatie voor de asfaltwachtsilo's, evenals de uitgang van de asfaltwachtsilo's, ingekapseld en voorzien van een afzuiginstallatie. De afgezogen afgassen worden, eventueel via de centrale zuiveringsinstallatie, geleid in de atmosfeer geloosd via een schoorsteen met een zodanige hoogte dat de omgeving niet gehinderd wordt;*

4° *wordt de laadbak van de vrachtwagens onmiddellijk afgedekt.*

Met betrekking tot het verminderen van emissies naar lucht, wordt voorgesteld een nieuw artikel aan Afdeling 5.30.2 toe te voegen, met de volgende inhoud:

"Om alle emissies naar lucht optimaal te beperken:

1° wordt een bestaande installatie met directe opwarming van de granulaten omgebouwd naar een installatie voorzien van een paralleltrommel met afzonderlijke verbrandingskamer d.m.v. een heteluchtgenerator of gelijkwaardig met voorkeur aan de bron.

2° is een nieuwe installatie voorzien van een paralleltrommel met een afzonderlijke verbrandingskamer d.m.v. een heteluchtgenerator of een gelijkwaardige aanpak aan de bron. In de omgevingsvergunning voor de exploitatie van de ingedeelde inrichting of activiteit kan een andere beste beschikbare techniek toegelaten worden, mits deze in overeenstemming is met de criteria, vermeld in bijlage 3.3.”

Het voorstel voor nieuwe sectorale emissiegrenswaarden voor afgassen van asfaltcentrales naar lucht, is opgenomen in Tabel 21. Hierbij wordt voorgesteld om benzeen op te nemen als sectorale parameter. De emissiegrenswaarden hebben betrekking op een referentiezuurstofgehalte van 17%. De aftoetsing van de emissiegrenswaarden dient te gebeuren conform artikel 4.4.4.5 van VLAREM II..

Tabel 21: Voorstel voor sectorale emissiegrensvoorwaarden voor afgassen van asfaltcentrales

Sectorale emissiegrenswaarden (EGW) voor asfaltcentrales			
Parameter	Eenheid	Huidige sectorale EGW (voor alle centrales)	Voorstel nieuwe sectorale EGW ⁽¹⁾ (na ombouw voor CO, TOC, en benzeen)
Stof	[mg/Nm ³]	20	20
SO ₂	[mg/Nm ³]	75	45
NO _x , uitgedrukt als NO ₂	[mg/Nm ³]	75	50
PAK's	[mg/Nm ³]	/	1 ⁽²⁾
CO	[mg/Nm ³]	500	220 ⁽³⁾
Organische stoffen, uitgedrukt als totaal organische koolstof (TOC)	[mg/Nm ³]	100	50 ⁽³⁾
Benzeen	[mg/Nm ³]	5	1 ⁽³⁾

⁽¹⁾ De nieuwe sectorale EGW voor stof, SO₂, NO_x, en PAK's zijn direct van toepassing op alle centrales.

⁽²⁾ Voor PAK's gelden de nieuwe EGW direct voor alle centrales. Deze sectorale EGW zal van toepassing zijn met behoud van de algemene EGW voor de individuele PAK's.

⁽³⁾ Na ombouw naar indirecte verwarming of gelijkwaardig, gelden nieuwe EGW voor CO, TOC, en benzeen. Deze nieuwe sectorale emissiegrenswaarden zullen gelden voor alle asfaltcentrales vanaf 31/12/2030.

Tabel 21 illustreert een tweeledige benadering:

- Voor stof, SO₂, NO_x, en PAK's: De voorgestelde nieuwe EGW worden onmiddellijk van kracht voor alle asfaltcentrales.

- Voor CO, TOC, en benzeen: De huidige EGW blijven van kracht voor bestaande centrales. Echter, zodra een centrale is omgebouwd naar indirecte verwarming of een gelijkwaardige technologie, zullen de strengere nieuwe EGW van toepassing worden.

Bovenstaande Tabel 21 werd afgeleid op basis van de BBT-GEN uit paragraaf 5.3.8. Zoals reeds vermeld zijn de BBT-GEN voor enkel indirecte opwarming vastgesteld op basis van emissiedata afkomstig van slechts drie installaties die deze opwarmmethode gebruiken. Hierdoor is de onzekerheidsmarge voor deze waarden aanzienlijk groter dan voor de BBT-GEN die gelden voor beide methodes van opwarming (waarbij gegevens van 16 installaties zijn gebruikt). Gezien de beperkte dataset voor indirecte verwarming is het sterk aan te raden om de BBT-GEN (en bijgevolg de EGW) voor indirecte opwarming periodiek te herzien, vooral naarmate meer asfaltcentrales overschakelen op deze vorm van opwarming.

Daarnaast worden er voor de parameters CO, TOC en benzeen geen nieuwe emissiegrenswaarden voorgesteld voor installaties met directe opwarming: de huidige emissiegrenswaarden worden behouden. Uit de beschikbare data blijkt dat niet alle asfaltcentrales consistent kunnen voldoen aan strengere emissiegrenswaarden voor directe opwarming. Het zou daarom niet kostenefficiënt zijn om aanvullende investeringen te vereisen voor installaties met directe opwarming. De focus dient te liggen op de transitie naar systemen met indirecte opwarming of equivalente technologieën.

Tenslotte, voor afgassen die niet afkomstig zijn van de droogtrommel en daardoor geen verbrandingsgassen zijn, gelden dezelfde emissiegrenswaarden als voor indirecte opwarming of gelijkwaardig. Dit is van toepassing wanneer deze gassen worden afgevoerd via een tweede, aparte schoorsteen en niet via de schoorsteen van de droogtrommel. Dit geldt specifiek voor de parameters stof, TOC en benzeen. Deze emissies worden gemeten onder reële procescondities en voor rapportagedoeleinden gecorrigeerd naar standaardomstandigheden (*Normal Temperature and Pressure*, NTP), wat normaliter een temperatuur van 0°C en een druk van 1 atmosfeer (101,3 kPa) droog gas inhoudt.

Voorstel vernieuwde meetfrequenties:

De huidige meetfrequenties zijn weergegeven in Tabel 6. Voor afgassen afkomstig van de droogtrommel stellen we volgende meetfrequenties voor in Tabel 22, gebaseerd op het nominaal thermisch vermogen.

Tabel 22: Voorstel nieuwe meetfrequentie van afgassen via schoorsteen

Parameter	Nieuwe voorgestelde meetfrequenties	
	Nominaal thermisch vermogen < 100 MW	Nominaal thermisch vermogen > 100 MW
CO	3-maandelijks	Continu
Stof	3-maandelijks	Continu
SO ₂	3-maandelijks	Continu
NO _x	3-maandelijks	Continu
TOC	Maandelijks ⁹⁰	Maandelijks

⁹⁰ In de praktijk betekent maandelijks meten dat er tien keer per jaar metingen worden uitgevoerd, aangezien er tien productiemaanden zijn in een jaar.

Parameter	Nieuwe voorgestelde meetfrequenties	
Benzeen	Maandelijks	Maandelijks
PAK	Maandelijks	Maandelijks

Daarnaast gelden volgende bepalingen:

- Het asfaltproductieproces betreft een batchproces, met een duidelijke start en stop. Emissiemetingen dienen bijgevolg uitgevoerd te worden conform de code van goede praktijk voor batchprocessen;
- Voor TOC, benzeen en PAK is de BBT het frequent opvolgen van de emissies, met als doel extra kennis op te doen over het verband tussen de emissies van deze drie stoffen, procesparameters en andere relevante polluenten. Bijgevolg is het niet de bedoeling dat deze frequentie verminderd kan worden op basis van het controleprogramma, vermeld in bijlage 4.4.4. Volgende bepaling dient opgenomen te worden in de sectorale voorwaarden: “De toepassing van het controlemeetprogramma, vermeld in bijlage 4.4.4, laat niet toe van die frequentie af te wijken, tot een einddatum van 31/12/2030.”
- De sector heeft zich geëngageerd tot het opstarten van een pilootproject om de praktische uitdagingen en operationele verplichtingen van een continue TOC-meting grondig te onderzoeken en te evalueren. Het doel van dit pilootproject moet zijn om de uitdagingen en knelpunten in kaart te brengen en te remediëren, zodat alle installaties effectief een continue TOC-meting kunnen implementeren.
- Voor afgezogen afgassen afkomstig van andere bronnen dan de droogtrommel, die apart worden afgeleid naar een tweede schoorsteen (niet de schoorsteen van de droogtrommel), wordt voorgesteld om de parameters **TOC, benzeen en PAK’s halfjaarlijks te monitoren**. Het is belangrijk dat deze metingen plaatsvinden op momenten wanneer er daadwerkelijk afgassen worden afgezogen en naar de aparte schoorsteen worden gebracht, bijvoorbeeld tijdens het verladen van bitumen of het laden van vrachtwagens met geproduceerd asfalt. Als de afgassen van de andere bronnen echter worden afgezogen en naar de schoorsteen van de droogtrommel worden gebracht, dan gelden de meetfrequenties uit Tabel 22.
- Overgangsbepalingen:

Alle asfaltcentrales moeten uiterlijk op 31 december 2030 voldoen aan de nieuwe sectorale emissiegrenswaarden, zoals aangegeven in de laatste kolom van Tabel 21. Om deze normen te halen, kunnen centrales overschakelen op indirecte opwarming of een gelijkwaardige technologie implementeren.

Deze termijn is zorgvuldig bepaald met inachtneming van alle relevante argumenten van de leden van het BC. Ten eerste, de doorlooptijden van eerdere aanpassingen (3-4 jaar), die als referentie dienen voor toekomstige projecten, zijn volgens het BBT-kenniscentrum niet volledig representatief. Dit komt mede doordat sommige tijdrovende procedures, zoals het verkrijgen van goedkeuring van aandeelhouders en het aanvragen van nieuwe omgevingsvergunningen, mogelijk sneller zouden kunnen verlopen onder nieuwe wettelijke verplichtingen op Vlaams niveau. Ten tweede hebben leveranciers van indirecte asfaltcentrales bevestigd dat zij kunnen voldoen aan de vraag naar ombouw naar hetegasgenerator-installaties, met een doorlooptijd van bestelling tot oplevering van ongeveer 1 tot 1,5 jaar. Voor ondernemingen die meerdere centrales beheren (maximaal vier), moet de einddatum van 31 december 2030 voldoende flexibiliteit bieden, aangezien zij hun centrales sequentieel kunnen aanpassen.

Volgens BVA is het echter onhaalbaar voor ondernemingen die meerdere centrales beheren en moeten ombouwen, om dit binnen 7 jaar te realiseren. De vergunningsaanvraagprocedure kan vertraging oplopen door diverse factoren, waaronder bezwaar van organisaties of comités tegen de nieuwe

vergunning, zelfs als het gaat om ombouw naar indirecte opwarming (een BBT). Onvoorziene omstandigheden van deze aard kunnen de doorlooptijd, buiten de wil en controle van de asfaltcentrale om, negatief beïnvloeden en de einddatum voor de ombouw in gevaar brengen. Voor deze ondernemingen zou een uitzondering of enige versoepeling door de vergunningsverlener overwogen kunnen worden.

Daarnaast, gekoppeld aan de overgangstermijn, wordt vanuit de BBT-studie geadviseerd om de proefvergunning niet standaard op te leggen voor bestaande installaties die een ombouw moeten realiseren, gezien de techniek paralleltrommel met afzonderlijke verbrandingskamer d.m.v. een hetegasgenerator of gelijkwaardig als BBT geselecteerd werd en hiervoor gepaste emissiegrenswaarden voorgesteld worden.

Tenslotte wordt de ombouw van een bestaande asfaltcentrale met directe opwarming naar een installatie met een paralleltrommel met afzonderlijke verbrandingskamer m.b.v. een hetegasgenerator opgenomen als aanbeveling voor opname in de LTL (Ecologiepremie), zie ook paragraaf 6.2.4.

Wat betreft de continue TOC-meting wordt vastgesteld dat, indien de praktische en financiële uitvoerbaarheid van continue TOC-metingen bewezen is, deze verplicht gesteld kan worden. Hierbij wordt 1 januari 2028 als streefdatum en 1 januari 2030 als uiterste deadline voorgesteld.

HINDER

- Huidige sectorale voorwaarden:
 - VLAREM bevat op dit ogenblik geen specifieke voorwaarden voor de sector asfaltcentrales om hinder naar de omgeving te beperken. De algemene voorwaarden ter beperking van hinder zijn van kracht.

Specifieke maatregelen om de hinder te beperken worden besproken in de volgende paragraaf 6.1.4.

6.1.4 AANDACHTSPUNTEN VOOR DE BIJZONDERE MILIEUVOORWAARDEN

Niet alle BBT lenen zich tot een rechtstreekse vertaling in de sectorale voorwaarden, bijvoorbeeld omdat de toepasbaarheid, milieuvoordeel of economische haalbaarheid geval per geval moet worden beoordeeld. Het kan echter wel nuttig zijn voor de vergunningsverlener om ook rekening te houden met dergelijke BBT-maatregelen in de vergunning en hier indien nodig bijzondere milieuvoorwaarden voor op te leggen. Hieronder worden enkele aandachtspunten voor de bijzondere milieuvoorwaarden opgelijst voor asfaltcentrales. Voor de volledige beschrijving en evaluatie van de maatregelen wordt verwezen naar Hoofdstuk 4 en 5 van deze studie.

HINDER

In het geval van aanhoudende onaanvaardbare hinder, zoals gedefinieerd in Hoofdstuk 6 van de code van goede geurpraktijk voor asfaltcentrales, dient de exploitant te communiceren naar omwonenden (§ 4.4.1), een klachtenregister op te maken en up-to-date te houden (§ 4.4.2), en een geurbeheersplan op te maken (§ 4.4.3), eventueel aangevuld met een of een combinatie van de volgende maatregelen:

- Gebruik van actiefkoolfilters voor bitumentanks (§ 4.3.18)
- Toepassing van een combinatie van primaire maatregelen (ombouw naar indirecte verwarming) en secundaire beschikbare end-of-pipe technieken (actief kool, RTO of gelijkwaardig) (§ 4.3.19)
- Tijdelijk stopzetten van de productie door het gebruik van de rode knop (§ 4.4.4)
- Verhoogd emissiepunt (schoorsteen) (§ 4.4.5)
- Mechanisch verhogen van emissiepunt (schoorsteen) en vergroten van dispersie (§ 4.4.6)

- Geurneutralisatie toepassen (§ 4.4.7 en § 4.4.8)
- Versnelde ombouw naar indirecte verwarming of een gelijkwaardige bewezen techniek, en dus sneller voldoen aan de nieuwe emissiegrenswaarden.

6.2 AANBEVELINGEN VOOR ECOLOGIEPREMIE

6.2.1 INLEIDING

Ecologiepremie Plus is een financiële tegemoetkoming aan ondernemingen die ecologie-investeringen zullen realiseren in het Vlaamse Gewest. Onder ecologie-investeringen worden milieu-investeringen en investeringen in energie efficiëntie en hernieuwbare energie verstaan. Met de ecologiepremie wil de Vlaamse overheid ondernemingen stimuleren om hun productieproces milieuvriendelijk en energiezuinig te organiseren. De overheid neemt daarbij een deel van de extra investeringskosten die een dergelijke investering met zich meebrengt, voor haar rekening. De maatregel kadert in het economische beleid van de Vlaamse regering en speelt een belangrijke rol in de toepassing van duurzame bedrijfsprocessen.

In deze paragraaf worden aanbevelingen gegeven om een of meerdere van de besproken milieuvriendelijke technologieën in aanmerking te laten komen voor deze investeringssteun.

Alle relevante en meest actuele informatie over de ecologiepremie is te consulteren via de website van het Agentschap Innoveren en Ondernemen:

<https://www.vlaio.be/nl/subsidies-financiering/ecologiepremie>.

Ecologiepremie Plus is een steunregeling voor gestandaardiseerde ecologie-investeringen. De steunregeling maakt gebruik van een limitatieve technologieënlijst (LTL) met een beperkt aantal technologieën die in aanmerking komen voor steun.

De ecologiepremie wordt toegekend in de vorm van een subsidie. Het bedrag van de ecologiepremie wordt bepaald door:

- de aard van de investering (milieu/energie-efficiëntie/hernieuwbare energie);
- de ecoklasse waartoe een technologie behoort op basis van zijn ecologiegetal met corresponderende subsidiepercentages;
- de grootte van de onderneming (kmo/GO).

6.2.2 TOETSING VAN MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN AAN CRITERIA VOOR ECOLOGIEPREMIE

Het BBT-kenniscentrum van VITO verleent ondersteuning aan het Agentschap Innoveren en Ondernemen bij het opstellen van de limitatieve technologieënlijst. De technologieën op deze lijst worden getoetst aan de basisvoorwaarden zoals gesteld in de Europese milieukaderregeling en zijn ecologie-investeringen gericht op:

- het overtreffen van bestaande Europese normen (voor zover er geen strengere Vlaamse normen van toepassing zijn); Voor de aanschaf van nieuwe vervoersmiddelen moeten enkel de Europese normen worden overtroffen die in werking zijn getreden;
- het behalen van milieudoelstellingen waarbij geen Europese normen gelden.

Daarnaast gelden ook bijkomende voorwaarden:

- de ecologie-investeringen moeten technisch en economisch haalbaar zijn zoals blijkt uit de haalbaarheidsstudie;
- de ecologie-investeringen moeten de stand van de techniek, die in de sector van toepassing is, overtreffen;
- er gaat een betekenisvolle investeringskost mee gepaard;
- de technologie heeft een terugverdientijd van meer dan 3 jaar.

Indien aan al deze voorwaarden is voldaan wordt de performantie van de technologie bepaald op basis van een LCIA-methode. Enkel de meest performante technologieën komen in aanmerking voor ecologiesteun.

De minister bevoegd voor de economie stelt op voordracht van VITO de limitatieve technologieënlijst vast en kan die lijst aanpassen. De limitatieve technologieënlijst wordt doorgaans twee tot drie maal per jaar geactualiseerd.

6.2.3 STAND VAN ZAKEN LTL

Er zijn op de LTL geen technieken opgenomen die specifiek zijn voor asfaltcentrales. De LTL bevat echter wel een aantal algemene technieken die toepassing kunnen vinden in de sector, en waarvoor bedrijven dus in aanmerking kunnen komen voor een Ecologiepremie wanneer zij hierin investeren. Ondermeer volgende technieken zijn opgenomen op de LTL op het moment van het schrijven van deze BBT-studie:

- Technologienr. 1170:
 - Naam: Investerings voor vervoer via een waterweg als vervanging voor wegvervoer
 - Uitleg: Investerings voor het omschakelen van wegvervoer naar vervoer via een waterweg. Enkel de investeringen in vast en mobiel materieel voor overlading van en naar de waterweg op het domein van de onderneming wiens wegtransport vermindert, komen in aanmerking. Infrastructuur, nutsvoorzieningen, opslag- en installatiekosten of investeringen door derden komen niet in aanmerking. Deze technologie is enkel aanvaardbaar indien de capaciteit voor wegvervoer wordt afgebouwd ten voordele van vervoer via een waterweg. Uitbreiding van de capaciteit komt niet in aanmerking. Er is geen cumulatie mogelijk met steun via publiek-private samenwerking (PPS).
- Technologienr. 1171:
 - Naam: Investerings voor vervoer via een spoorweg als vervanging voor wegvervoer
 - Uitleg: Investerings voor het omschakelen van wegvervoer naar vervoer via een spoorweg. Enkel de investeringen in vast en mobiel materieel voor overlading van en naar de spoorweg op het domein van de onderneming wiens wegtransport vermindert, komen in aanmerking. Infrastructuur, nutsvoorzieningen, opslag- en installatiekosten of investeringen door derden komen niet in aanmerking. Deze technologie is enkel aanvaardbaar indien de capaciteit voor wegvervoer wordt afgebouwd ten voordele van vervoer via een spoorweg. Uitbreiding van de capaciteit komt niet in aanmerking. Er is geen cumulatie mogelijk met steun via publiek-private samenwerking (PPS).

6.2.4 AANBEVELINGEN VOOR LTL

Om te voldoen aan de nieuwe emissiegrenswaarden (zie Tabel 21) kunnen verschillende technieken worden ingezet:

1. Gebruik van een actiefkoolfilter voor het behandelen van afgassen;

2. Paralleltrommel uitgerust met een keramische Regeneratieve Thermische Oxidator (RTO) voor de naverbranding van afgassen;
3. Paralleltrommel met een afzonderlijke verbrandingskamer m.b.v. een hetegasgenerator.

Technieken 1 en 2 zijn end-of-pipe oplossingen die verontreinigende stoffen uit de afgassen verwijderen door filtratie (bij gebruik van actiefkool) of door naverbranding (RTO). Techniek 3 is een geïntegreerde procesoplossing die een preventieve benadering hanteert en de vorming van verontreinigende stoffen vermindert. Deze techniek biedt de volgende voordelen ten opzichte van de end-of-pipe methoden:

- Een reductie van 50% in CO- en benzeenemissies;
- Een 15-20% lager energieverbruik;
- Lagere operationele kosten.
- Het potentieel om in de toekomst een groter volume aan AG te verwerken.

Het implementeren van techniek 3 zou een meerkost van ongeveer 3,5 miljoen euro met zich meebrengen in vergelijking met de end-of-pipe technieken.

Op basis van de BBT-studie wordt de ombouw naar een paralleltrommel met een afzonderlijke verbrandingskamer m.b.v. een hetegasgenerator aanbevolen voor opname in de LTL:

Nummer technologie: TXXXXX

- Naam technologie: Ombouw van bestaande asfaltcentrales met directe opwarming naar een paralleltrommel met afzonderlijke verbrandingskamer m.b.v. hetegasgenerator
- Uitleg: Investerings voor het ombouwen van een bestaande asfaltcentrale, waarbij het huidige systeem van directe verwarming van asfaltgranulaat wordt vervangen door een installatie met een paralleltrommel m.b.v. een afzonderlijke verbrandingskamer.

6.3 AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK EN TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELING

In dit onderdeel worden suggesties gedaan voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling. Dit gebeurt volgens twee sporen:

- aanbevelingen voor het verbeteren van de beschikbare informatie en kennis;
- aanbevelingen voor de ontwikkeling van nieuwe milieutechnieken.

6.3.1 AANBEVELINGEN VOOR VERBETERING VAN HUIDIGE KENNIS

Bij het opstellen van de BBT-studie werden een aantal hiaten in de beschikbare kennis/informatie of verbeteraspecten opgemerkt, zoals bijvoorbeeld de invloed van gedesintegreerd asfalt op luchtmissies, het raadplegen van emissiedata, en de monitoring van benzeen en PAK's. Een specifieke aanbeveling is het opzetten van een pilootproject dat gericht is op de continue meting van TOC (zie paragraaf 4.3.29). Het doel van dit project is om de praktische uitdagingen en operationele vereisten grondig te onderzoeken en te evalueren. Als de uitdagingen en knelpunten in kaart gebracht en opgelost kunnen worden, wordt het continu meten van TOC beschouwd als BBT. Bovendien kan het pilootproject inzicht verschaffen in de relatie tussen TOC-emissies en diverse procesparameters, zoals het type asfalt, het percentage gerecycled asfalt in het mengsel, en de piek- en verwerkingstemperaturen.

In het kader van de afronding van deze BBT-studie is voorgesteld om, als onderdeel van het pilootproject, gedurende een maand continu TOC te meten in twee verschillende asfaltcentrales: één met end-of-pipe technologie zoals actieve koolfiltratie en één met indirecte verwarming. Een gecoördineerde aanpak en samenwerking tussen verschillende belanghebbenden, zoals BVA, GOP en het VITO-referentielaboratorium, zijn hierbij sterk aanbevolen. Naast het evalueren van de TOC-metingen, is ook voorgesteld om gegevens te verzamelen over emissies van PAK's en benzeen gedurende het project, evenals het monitoren en opvolgen van het actief koolfilter. Het pilootproject kan waardevol zijn voor het kwantificeren van de relatie tussen TOC en andere verontreinigende stoffen, zoals benzeen en PAK's.

De implementatie van continue TOC-monitoring zal niet alleen de operationele transparantie vergroten, maar ook de communicatie met verschillende stakeholders—zoals omwonenden, toezichthoudende instanties en de Vlaamse overheid—verbeteren.

Een overzicht van de overige betrokken domeinen en de hieraan gekoppelde onderzoeksaanbevelingen wordt gegeven in Tabel 23.

Tabel 23: Aanbevelingen voor verder onderzoek ter verbetering van huidige kennis

ONTBREKENDE ONVOLLEDIGE KENNIS/INFORMATIE	OF	ONDERZOEKSAANBEVELING	LOPENDE/GEPLANEDE ONDERZOEKSPROJECTEN
Verder onderzoek m.b.t. de manier waarop oud gedesintegreerd asfalt gedefinieerd en onderscheiden kan worden van kwalitatief freesasfalt is een essentieel aandachtspunt en onderzoekstraject, om zo een correlatie te kunnen vinden tussen de benzeen- en geuremissies en het gebruikte freesasfalt.		Onderzoek uitvoeren naar het effect van verschillende kwaliteiten en samenstellingen van freesasfalt op de emissies naar lucht	Kan onderdeel zijn van het pilootproject voor continue TOC-meting
Effect van type asfalt en percentage asfaltgranulaat in het mengsel op emissies naar lucht, in het bijzonder op parameters TOC, benzeen, en PAK. Bovendien is het ook interessant om de relatie tussen uitstoot benzeen en uitstoot PAK's in kaart te brengen.		Consequent rapporteren van het type asfalt en het percentage asfaltgranulaat tijdens metingen	Pilootproject voor continue TOC-meting
Effect van type asfalt en percentage asfaltgranulaat in het mengsel op (geur)hinder		Consequent rapporteren van het type asfalt en het percentage asfaltgranulaat tijdens metingen, in combinatie met het bijhouden van een klachtenregister	Geen gekende lopende projecten

ONTBREKENDE ONVOLLEDIGE KENNIS/INFORMATIE	OF	ONDERZOEKSAANBEVELING	LOPENDE/GEPLANEDE ONDERZOEKSPROJECTEN
Verbeteren en optimaliseren van de rapportage van emissiegegevens van de sectorale parameters van asfaltcentrales (o.a. door Afdeling Handhaving)		Een aanbeveling voor verder onderzoek is het opzetten en bijhouden van een databank met emissiegegevens die voortkomen uit zelfcontrolemetingen en metingen die worden uitgevoerd door de afdeling Handhaving. Het doel van deze databank is om op termijn een duidelijker overzicht van emissiegegevens te verschaffen, welke gebruikt kunnen worden voor een eventuele herziening van de BBT-studie en het bevorderen van een efficiënte informatiedoorstroming.	Geen gekende lopende projecten
Beperkte data m.b.t. PAK-emissies naar lucht. Meer data is nodig om in de toekomst eventuele BBT-GEN en emissiegrenswaarden af te leiden		Monitoring, op basis waarvan de BBT-GEN te herevalueren zijn	Kan onderdeel zijn van het pilootproject voor continue TOC-meting
Beperkte data m.b.t. TOC-, benzeen- en PAK-emissies voor installaties indirecte verwarming en installaties met actief kool of gelijkwaardige nageschakelde technieken		Monitoring, op basis waarvan de BBT-GEN te herevalueren zijn	Pilootproject voor continue TOC-meting kan hier een onderdeel van zijn

6.3.2 AANBEVELINGEN VOOR ONTWIKKELING VAN NIEUWE MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN

Er worden geen nieuwe aanbevelingen voor ontwikkeling van nieuwe milieuvriendelijke technieken gedaan.

HOOFDSTUK 7. TECHNIEKEN IN OPKOMST



HOOFDSTUK 7. TECHNIEKEN IN OPKOMST

In dit hoofdstuk worden een aantal technieken in opkomst besproken die bij de opmaak van de BBT-studie werden geïdentificeerd. Technieken in opkomst zijn nieuwe technieken voor een industriële activiteit die, als zij commercieel worden ontwikkeld, hetzij een hoger algemeen beschermingsniveau voor het milieu kunnen opleveren, hetzij minstens hetzelfde beschermingsniveau voor het milieu en grotere kostenbesparingen dan de beste beschikbare technieken. Het zijn technieken die nog niet op industriële schaal worden toegepast of nog in ontwikkeling zijn, en die mogelijk in de toekomst BBT kunnen worden. Ook technieken die milieuproblemen aanpakken die recent onder de aandacht zijn gekomen voor een activiteit komen hier aan bod. Daarnaast worden in dit hoofdstuk ook aanbevelingen gegeven voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling.

Bij een eventuele herziening van deze BBT-studie in de toekomst, kan onderzocht worden of de technieken in opkomst inmiddels BBT zijn geworden, en of verder onderzoek tot nieuwe inzichten heeft geleid.

7.1 TECHNIEKEN IN OPKOMST

De volgende technieken in opkomst werden bij de opmaak van de studie geïdentificeerd.

7.1.1 GEBRUIK VAN BIOBASED/MILIEUVRIENDELIJK BITUMEN

Bitumen ontstaat door de destillatie van aardolie en blijft als zwaarste fractie over bij het destillatieproces. Hoewel de voorspellingen zijn dat er voor de komende 50 tot 100 jaar nog voldoende reserves beschikbaar is, wordt toch gezocht naar alternatieven die qua CO₂-footprint een beter profiel hebben. Alternatieven zijn biobitumen op basis van olie uit koolzaad of een andere plantaardige herkomst.

Bio-oliën kunnen worden gemaakt uit een groot scala van biomassa-bronnen met verschillende chemische en fysische eigenschappen. De bio-oliën moeten op hun beurt op verschillende wijzen worden omgevormd tot biobitumen die geschikt zijn voor gebruik in asfalt.

Biobitumen kunnen op drie manieren worden ingezet bij asfaltproductie:

- als direct alternatief voor wegenbitumen (100 % vervanging);
- als aanvulling op wegenbitumen (25 %-75 % vervanging);
- als modifier van wegenbitumen (<10 % vervanging).

De natuurlijke lijfstof lignine is een alternatief voor bitumen omdat het eveneens de nodige structuur en houvast geeft aan asfalt en in grote hoeveelheden kan worden geproduceerd. Volgens recente onderzoeken van Wageningen Food & Biobased Research zou het vervangen van 50% bitumen door lignine de CO₂-uitstoot met 20% verlagen. Het effect is op de reductie van VOS-emissies is nog niet bekend. (Wageningen University & Research, 2020)

In Nederland zijn inmiddels proef- biobased wegen en fietspaden aangelegd, verhard met een bitumenachtig product gemaakt van het natuurlijke bindmiddel lignine. Deze omvatten een weggedeelte op een industrieterrein (dagelijks gebruikt door auto's en zwaar transport), enkele secundaire wegen, en een fietspad nabij Wageningen University & Research, dat uit drie secties bestaat, elk geproduceerd met een ander, op lignine gebaseerd, bio-bitumen.

Lignine is een structureel polymeer in planten en bomen dat als afvalproduct vrijkomt bij een aantal industriële processen. De Nederlandse demonstratieprojecten gebruiken lignine uit verschillende bronnen, waaronder verschillende soorten papierpulpproductie en een bioraffinaderij die cellulose-ethanol uit stro produceert. De biobased asfaltbindmiddelen zijn ontstaan door de verschillende lignines uit de verschillende afvalstromen te mengen om de gewenste eigenschappen te verkrijgen. Onderzoekers van het WUR beweren dat het materiaal op de demonstratiewegen vergelijkbaar lijkt te presteren als standaard bitumen, en zelfs voor een lichte

geluidsreductie zou kunnen zorgen. Echter moeten de wegen verder gemonitord worden gedurende de normale levensduur van asfalt (10-15 jaar).

Andere alternatieven, zoals ontwikkeld door onderzoekers van Aston University in het VK, omvatten een proces om het organische deel van huishoudelijk afval - voedselafval, plastic, papier en textiel – af te breken om een kleverige zwarte vloeistof te produceren die erg lijkt op bitumen. De onderzoekers produceerden het biobitumen door het afval te verhitten tot ongeveer 500°C in afwezigheid van zuurstof. Dit proces, bekend als pyrolyse, is hetzelfde als het proces dat wordt gebruikt om houtskool en biochar te maken, en wordt vaak gebruikt om biobrandstoffen te produceren. Door de verwerkingsparameters te wijzigen, zoals temperatuur, verwerkingstijd en productverzamelingsstrategie, kon het team de kenmerken en hoeveelheden van de uiteindelijke bitumenachtige substantie veranderen. (Bio Based Press, 2019)

Het toepassen van dergelijke materialen resulteert in een vermindering van het gebruik van fossiele grondstoffen en beperkt het energieverbruik door de lagere verwerkingstemperatuur en de vermindering van het benodigde transport. In vergelijking met wegebitumen heeft biobased bitumen een betere CO₂-footprint. De energiebehoefte om bijvoorbeeld pyrolyse toe te passen waarbij afval wordt verhit tot meer dan 500°C mag evenwel niet uit het oog verloren worden, evenals de kans dat dan PAK-emissies ontstaan.

De prijs van biobitumen ligt momenteel 10 keer hoger dan die van wegebitumen (Asfaltsector, 2012). Dit zal een van de belangrijkste doorslaggevende factoren zijn voor een gedegen introductie in de markt van asfaltproductie.

De competitiviteit van biobitumen zal enerzijds afhangen van de prijsevolutie van aardolie, en anderzijds van de productiekosten van biobitumen.

Bronnen:

(Wageningen University & Research, 2020)

(Bio Based Press, 2019)

7.1.2 ASFALT MAKEN OP LAGE TEMPERATUUR MET LIJNOLIE

Onderzoek wordt uitgevoerd naar het maken van asfalt op lage temperatuur met behulp van alternatieve materialen zoals lijnolie, en biologische reststromen zoals houtsnippers, boomschors en vlas. Door deze ingrediënten kan de temperatuur waarop het asfalt wordt gemengd worden verlaagd van 150 graden Celsius naar 100 graden of lager, waardoor aanzienlijk minder energie nodig is en de CO₂-uitstoot met 30 tot 35 procent kan worden verminderd. Volgens onderzoek zou dit type asfalt ook sterker zijn dan traditioneel asfalt, waardoor dunnere lagen kunnen worden gebruikt die net zo sterk zijn. In Nederland is al meer dan 300.000 ton asfalt via deze productiemethode op de markt gebracht, maar de kosten en CO₂-uitstoot kunnen verder worden verminderd door gebruik te maken van lijnzaadolie van lokale vlasproducenten. Het gebruik van vlas voor biobased producten is een groeiende trend en het verplicht stellen van lage temperatuur-asfalt zou een stimulans kunnen zijn voor boeren om meer vlas te telen. (Agro&Chemie, 2021)

7.1.3 RECYCLEREN VAN PLASTICS IN ASFALT

Het inzetten van plastic afval in de wegebouwsector. Onderzoekscentrum OCW richtte een onderzoek op naar 'recycling van plastics in asfalt', in een werkgroep waarbij verschillende belanghebbenden vertegenwoordigd werden zoals asfaltproducenten, openbare besturen, bitumenleveranciers, producenten van granulaten, onderzoeksinstituten en adviesbureaus. In deze studie werd een gedetailleerde analyse gemaakt van het asfaltproductieproces en een inschatting gemaakt van de mogelijkheden en beperkingen om op een duurzame manier plasticafval te recyclen in asfalt. Er werden in hoofdzaak drie toedieningswijzen van het plasticafval in asfalt besproken:

- als grondstof bij de aanmaak van gemodificeerd bitumen;

- als additief toegevoegd in de menger voor de coating van de mineralen en gedeeltelijke vervanging van bitumen;
- als granulaat ter vervanging van steenslag en zand. (OCW, 2020)

Final draft

LITERATUURLIJST

- Afzetprijsindex 2022 / Statbel. (2022, 08). Opgehaald van <https://economie.fgov.be/sites/default/files/Files/Entreprises/prijzen-bouw-rentevoet-verwijlntresten.pdf>
- Afzetprijsindexen (industrie) / Statbel. (2022, 09). Opgehaald van <https://statbel.fgov.be/nl/themas/conjunctuurindicatoren/prijzen/afzetprijsindexen-industrie>
- Agence nationale de sécurité sanitaire alimentation, environnement, travail (ANSES). (2014). *AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail relatif à l'élaboration d'une VTR cancérigène par inhalation pour le benzène n° CAS 71-43-2*. Opgehaald van https://www.anses.fr/fr/system/files/SUBCHIM2009sa0346Ra_0.pdf
- Agentschap Wegen & Verkeer. (2021). Standaardbestek 250 versie 4.1. Opgehaald van <https://wegenenverkeer.be/sites/default/files/uploads/documenten/SB%20250%20versie%204.1.pdf>
- Agro&Chemie. (2021). *Asfalt maken op lage temperatuur mijn lijnolie*. Opgehaald van <https://www.agro-chemie.nl/artikelen/lagere-temperaturen-met-lijnolie/>
- Arbeider, C., Miller, S., & van der Spiegel, J. (2016). *Gasverbruik bij asfaltproductie – inzicht op de effecten van verschillende productieparameters*. Universiteit Twente & Asfalt Centrale Hengelo.
- ARP Equipment & Boskalis. (2022). *Transitie naar duurzame wegverharding*. Opgehaald van <https://www.gwwtotaal.nl/2022/02/15/transitie-naar-duurzame-wegverharding/>
- ARP Equipment. (2022). *Nieuws berichten ARP Equipment*. Opgehaald van <https://www.arpequipment.nl/nieuws/>
- Asfaltblij. (2004). *Asfaltcentrale fluisterstil utopie of werkelijkheid?* Opgehaald van <https://www.asfaltblij.nl/media/1853/2004-2-afaltcentrale-fluisterstil-utopie-of-werkelijkheid.pdf>
- Asfaltkenniscentrum. (2020, 03). *Verjonging van asfalt; van nut naar noodzaak*. Opgehaald van <http://www.asfaltkenniscentrum.nl/wp-content/uploads/2020/04/LandWater-LynPave.pdf>
- Asfaltmengsels / COPRO. (2021). Opgehaald van <https://www.copro.eu/nl/activiteitenrapport/certificatie/productcertificatie/asfaltmengsels>
- Belgische Vereniging van Asfaltproducenten. (2021). *Aantal productiesites*. Opgehaald van <https://www.bva-abpe.be/nl/de-asfaltsector-in-belgie/aantal-productiesites/>
- Belgische Vereniging van Asfaltproducenten. (2021). *Socio-economische impact*. Opgehaald van <https://www.bva-abpe.be/nl/de-asfaltsector-in-belgie/socio-economische-impact/>
- Bio Based Press. (2019). *Bio-bitumen for the roads of the future*. Opgehaald van Reconnect with nature through innovation: <https://www.biobasedpress.eu/2019/07/bio-bitumen-for-the-roads-of-the-future/>
- Bova Enviro+. (2021). *Onderzoek behalen emissiegrenswaarde benzeen*.
- Bowen C., U. K. (2002). *Assessment of personal inhalation exposure to bitumen fume: guidance for monitoring benzene-soluble inhalable particulate matter*. CONCAVE and Eurobitume. Opgehaald van https://www.concawe.eu/wp-content/uploads/2017/01/rpt_02-7-2003-01126-01-e.pdf
- BRRC. (sd). *Projecten rond circulaire economie en urban mining*. Opgehaald van <https://brrc.be/nl/innovatie/innovatie-overzicht/projecten-rond-circulaire-economie-urban-mining>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2003). *Benzene: Systemic Agent*. Opgehaald van The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH): https://www.cdc.gov/niosh/ersbdb/emergencyresponsecard_29750032.html#:~:text=Benzene%20has%20a%20sweet%2C%20aromatic,inadequate%20for%20more%20chronic%20exposures
- Cools, P., & Uiterwijk, E. (2017). *Asfalt-Impuls*. Opgehaald van <https://docplayer.nl/66740397-Eventuele-subtitel-asfalt-impuls.html>
- COPRO. (2020). *Asfaltmengsels*. Opgehaald van <https://www.copro.eu/nl/activiteitenrapport/certificatie/productcertificatie/asfaltmengsels>

- COPRO. (2021). *Asfaltgranulaat voor bitumeuze mengsels*. Opgehaald van <https://www.copro.eu/nl/activiteitenrapport/certificatie/productcertificatie/asfaltgranulaat-voor-bitumineuze-mengsels>
- COPRO. (2022). *Gerecycleerde granulaten: COPRO/BENOR-certificatie*. Opgehaald van <https://www.copro.eu/nl/activiteitenrapport/certificatie/productcertificatie/gerecycleerde-granulaten>
- Custers, K., & Janssens, G. (2021, 12). *BBT-voorstudie asfaltcentrales*. Opgehaald van <https://emis.vito.be/nl/bbt/publicaties/bbtbref-en-andere-publicaties/bbt-voorstudie-asfaltcentrales>
- Delamet. (2013). *Eolage-technology*. Opgehaald van <http://www.delamet.com/eolage/technologie.php>
- Departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse Overheid. (2015). *Sectorale code van goede geurpraktijk voor asfaltcentrales*. Vlaamse Overheid.
- Departement Omgeving. (2020). *Vlaams PFAS Actieplan*. Opgehaald van <https://omgeving.vlaanderen.be/pfas-actieplan>
- Departement Omgeving. (2022). *Richtlijnenboeken, handleidingen en codes van goede praktijk*. Opgehaald van <https://www.milieuinfo.be/confluence/display/MRMG/Richtlijnsysteem+Lucht>
- Desotec. (2017). *Removing PAHs from flue gas*. Opgehaald van <https://www.desotec.com/en/carbonology/carbonology-cases/removing-pahs-flue-gas>
- Dils, E., & Huybrechts, D. (2012). *Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor nieuwe, kleine en middelgrote stookinstallaties, stationaire motoren en gasturbines gestookt met fossiele brandstoffen*. VITO. Opgehaald van <https://emis.vito.be/nl/bbt/publicaties/bbtbref-en-andere-publicaties/stookinstallaties-en-stationaire-motoren-nieuwe>
- EAPA. (2014, 10). *EAPA position paper "Warm Mix Asphalt"*. Opgehaald van <https://eapa.org/eapa-position-papers/>
- EAPA. (2014). *Warm Mix Asphalt*. Opgehaald van <https://eapa.org/warm-mix-asphalt>
- EAPA. (2018). *EAPA position paper "Recommendations for the use of rejuvenators in hot and warm asphalt production"*. Opgehaald van <https://eapa.org/eapa-position-paper-recommendations-for-the-use-of-rejuvenators-in-hot-and-warm-asphalt-production/>
- EAPA. (2020). *Asphalt in Figures*. Opgehaald van <https://eapa.org/asphalt-in-figures/>
- Ecochain. (sd). *Milieukostenindicator (MKI) - Overzicht*. Opgeroepen op 2022, van <https://ecochain.com/nl/knowledge-nl/milieukosten-indicator-mki/>
- Engineeringnet. (2017, 11 07). *AWV gaat gebruik 'groen asfalt' stimuleren*. Opgehaald van Engineeringnet: <https://engineeringnet.be/nl/nieuws/item/13777/awv-gaat-gebruik-groen-asfalt-stimuleren>
- Ferreira, J. E., Pinheiro, M. T., dos Santos, W. R., & da Silva Maia, R. (2016). Graphical representation of chemical periodicity of main elements through boxplot. *Educacion quimica*. Opgehaald van https://www.researchgate.net/publication/303779929_Graphical_representation_of_chemical_periodicity_of_main_elements_through_boxplot
- FOD Economie. (2022, 09). *Afzetprijsindexen (industrie) | Statbel*. Opgehaald van <https://statbel.fgov.be/nl/themas/conjunctuurindicatoren/prijzen/afzetprijsindexen-industrie>
- Gemeente Stein. (2022). *Asfaltcentrale*. Opgehaald van <https://www.gemeentestein.nl/asfaltcentrale>
- Gerard, B. (2021). Vervolg vragen en voorstel door SP over emissies Eindhovense asfaltcentrale. Opgehaald van <https://www.bjmgerard.nl/tag/hera-systeem/>
- Goovaerts, L., Van der Linden, A., Moorkens, I., & Vrancken, K. (2009). *Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor verbranding van hernieuwbare brandstoffen*. Opgehaald van <https://emis.vito.be/nl/bbt/publicaties/bbtbref-en-andere-publicaties/verbranding-van-hernieuwbare-brandstoffen>
- Infomil. (2012). *NeR Nederlandse Emissierichtlijn Lucht*. Opgehaald van <http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/ner/digitale-ner/>
- Infomil. (2022). *geur*. Opgehaald van <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/lucht/geur/>
- Kennis- en informatiesysteem MER. (2021). *Richtlijnsysteem Lucht - 6 Geur*. Opgehaald van <https://www.milieuinfo.be/confluence/display/MRMG/6+Geur>
- Kennisplatform CROW. (2021). *Aantoonbaar duurzaam asfalt*. Opgehaald van <https://www.crow.nl/asfalt-impuls/projecten/aantoonbaar-duurzaam-asfalt>
- Leyssens, D., Verstappen, B., & Huybrechts, D. (2013). *Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor asfaltcentrales*.

- Minaraad. (2009). *Visiedocument*. Opgehaald van https://omgeving.vlaanderen.be/sites/default/files/atoms/files/09-18_advies_visiedocument_geurbeleid_minaraad.pdf
- Molenberg, E., & BV, R. W. (2011). *Volledig duurzaam hergebruik asfalt*. Opgehaald van https://www.joostdevree.nl/bouwkunde2/jpga/asfalt_6_volledig_duurzaam_hergebruik_asfalt_www_vbwasfalt_nl.pdf
- Moretti, C., Corona, B., Hoefnagels, R., Van Veen, M., Vural-Gürsel, I., Strating, T., . . . Junginger, M. (2021). *Kraft lignin as a bio-based ingredient for Dutch asphalts: An attributional LCA*. Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/554754>
- Nieuwsblad.be. (2021, 12). *Asfaltcentrale Colas mag verder werken mits snuffelcampagne en open communicatie*. Opgehaald van https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20211217_95743561
- OCW. (2011). OCW-studiedag "Asfalt bij verlaagde temperatuur: de toekomst?". Opgehaald van <http://www.brrc.be/pdf/mededelingen/med89.pdf>
- OCW. (2020). *RIDIAS-project: Innovatie en duurzame verharding met recyclingaggregaten*. Opgehaald van <https://brrc.be/nl/innovatie/innovatie-overzicht/ridias-project-innovatieve-duurzame-verharding-recyclingaggregaten>
- OCW. (2020). Synthese "Recycling van plasticafval in asfalt - een analyse". Opgehaald van <https://brrc.be/sites/default/files/2020-10/med124.pdf>
- Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw. (2020). *PradoWeb*. Opgehaald van <https://brrc.be/nl/innovatie/innovatie-overzicht/pradoweb>
- Oreto, C., Russo, F., Veropalumbo, R., Viscione, N., Biancardo, S. A., & Dell'Acqua, G. (2021). *Life Cycle Assessment of Sustainable Asphalt Pavement Solutions Involving Recycled Aggregates and Polymers*. Materials. Opgehaald van <https://www.mdpi.com/1996-1944/14/14/3867>
- Paramix. (2004). *Road pavement rehabilitation techniques using enhanced asphalt mixtures*. Opgehaald van http://www.cimne.com/paramix/doc/00_final_technical_report_1iv04.pdf
- Pelckmans, A., & Huybrechts, D. (2021). *Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor geluids- en trillingshinder van bouw- en sloopactiviteiten*. Opgehaald van <https://emis.vito.be/nl/bbt/publicaties/bbtbrief-en-andere-publicaties/geluids-en-trillingshinder-van-bouw-en>
- Rijkswaterstaat - Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2014). Infomil - NeR Digitale NeR augustus 2014.
- Roof2Roof. (2020). *Roof2Road maakt circulaire bitumen voor duurzame milieu vriendelijke asfaltwegen*. Opgehaald van Roof2Road: circulaire bitumen: <http://www.roof2roof.nl/roof2road/697-upcycling-van-asfaltwegen.html>
- Six Sigma Material. (sd). *Box Plot*. Opgehaald van <https://www.six-sigma-material.com/Box-Plot.html>
- Smeets, J. (2013). Kluwer Omgevingsrecht, Asfaltmenginstallaties. (T. A. BV, Red.)
- Spatially challenged. (2023). *Box and Whisker Plots*. Opgehaald van <https://spatiallychallenged.com/2019/05/31/box-and-whisker-plots/>
- Stouthuysen, P., Alaerts, K., Vanassche, S., Vrancken, K., & Huybrechts, D. (2012). *Gids reductietechnieken voor diffuse stofemissies bij op- en overslag van droge bulkgoederen*. VITO.
- TNO. (2000). *Veldonderzoek naar luchtmissies: 'Onderzoek naar emissies van koolwaterstoffen bij tankautoreiniging in Nederland'*.
- TNO. (2020). *LCA Achtergrondrapport voor brancherepresentatieve Nederlandse asfaltmengsels*. Opgehaald van https://www.asfaltblij.nl/media/2639/lca-achtergrondrapport-voor-nederlandse-asfaltmengsels-2020_v200928.pdf
- TNO. (2021). *Benzeen meten om veiligheid te waarborgen*. Opgehaald van TNO - Innovation for life: <https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/circulaire-economie-milieu/roadmaps/milieu-en-klimaat/milieu-en-gezondheid/benzeen-meten/>
- TNO, Vakgroep Bitumeuze Werken, Ecochain. (2018). *Rapport voor opname van brancherepresentatieve asfaltmengsels in de Nationale Milieudatabase*. Opgehaald van <https://www.asfaltblij.nl/media/2584/lca-brancherepresentatieve-asfaltmengsels-versie-21.pdf>
- Vakgroep Bitumeuze Werken (VBW). (2021). *Onderzoeksprogramma reductie benzeenemissies bij asfaltproductie*. Bouwend Nederland - de vereniging van bouw- en infrabedrijven vakgroep bitumeuze

- werken. Opgehaald van <https://www.bouwendnederland.nl/media/10749/vbw-rapportage-benzeenemissie-bij-asfaltproductie-incl-bijlagen-definitief-210630.pdf>
- VITO. (2003). *Actief kool adsorptie*. Opgehaald van <https://emis.vito.be/en/node/19315>
- VITO. (2003). Recuperatieve thermische oxidatie. Opgehaald van <https://emis.vito.be/nl/bbt/bbt-tools/techniekfiches/recuperatieve-thermische-oxidatie>
- VITO. (2017). *Selectie gezondheidkundige advieswaarde voor parameter benzeen voor gebruik in MER*. Agentschap Zorg en Gezondheid. Opgehaald van https://www.zorg-en-gezondheid.be/sites/default/files/atoms/files/GAW_2-benzeen.pdf
- Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). (2013). *Milieurapport Vlaanderen - MIRA - Themabeschrijving Geurhinder*. Opgehaald van <https://docplayer.nl/12867109-Milieurapport-vlaanderen-mira-themabeschrijving-geurhinder.html>
- Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). (2022). *Gezondheidseffecten van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)*. Opgehaald van <https://www.vmm.be/lucht/pak/gezondheidseffecten-paks>
- Vlaamse Milieumaatschappij. (2022). *IMJV-rapportering bedrijven*. Opgehaald van <https://www.vmm.be/data/imjv-databestand>
- VLAIO, EMIB, & OCW. (2020, 01). Duurzaam asfalt door het gebruik van verjongingsmiddelen. Opgehaald van https://medialibrary.uantwerpen.be/files/11073/c25bae98-d4ce-4eb7-b818-196cd0e33ef0.pdf?_ga=2.129537486.375642597.1611830983-1219604479.1590382790
- Wageningen University & Research. (2020, april 21). *Bio-asfalt op basis van lignine krijgt flinke zet in de rug*. Opgehaald van <https://www.wur.nl/nl/nieuws/Bio-asfalt-op-basis-van-lignine-krijgt-flinke-zet-in-de-rug.htm>
- Wattisduurzaam. (2022, 01). *RWS zoekt emissievrije asfaltproductie, Boskalis is al begonnen*. Opgehaald van <https://www.wattisduurzaam.nl/37293/energie-besparen/consumptie/rws-zoekt-emissievrije-asfaltproductie-boskalis-is-al-begonnen/>
- WTCB & OVAM. (2018). *Overzicht van de grondstoffen en hun gebruikstoepassingen in de bouwsector*. Opgehaald van Catalogus van secundaire en gerecycleerde granulaten: <https://bouw.grondstoffencatalogus.be/grondstoffen/asfaltgranulaat/#:~:text=Asfaltgranulaat%20wordt%20gebruikt%20voor%20de,indien%20het%20voldoende%20zuiver%20is.&text=Het%20standaardbestek%2050%20voor%20wegenbouw,voor%20onderlagen%2C%20niet%20voor%20top>

Final draft

BIJLAGE 1: MEDEWERKERS VAN DE BBT-STUDIE

KENNISCENTRUM VOOR BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN

- Kristof Custers
- Greet Janssens

BBT-kenniscentrum
p/a VITO
Boeretang 200
2400 MOL
Tel. (014)33 58 68
Fax. (014)32 11 85
E-mail: bbt@vito.be

CONTACTPERSONEN FEDERATIES BELGIË

- Dhr. Paul Heleven – Belgische Vereniging voor Asfaltproducenten (BVA)
- Dhr. Dirk Christiaenen – Belgische Vereniging voor Asfaltproducenten (BVA)
- Johan Vanhollebeke – Belgische Vereniging voor Asfaltproducenten (BVA)

Bovenstaande personen vertegenwoordigden de bedrijven in het begeleidingscomité voor deze studie.

CONTACTPERSONEN ADMINISTRATIES/OVERHEIDSINSTELLINGEN

- Dhr. Philippe Van de Velde – OVAM
- Dhr. Geert Pals – Departement Omgeving
- Mevr. Vicky Demeyer – Departement Omgeving
- Dhr. Gunther Van Broeck – Departement Omgeving afdeling Beleidsontwikkeling en Juridische ondersteuning (BJO)
- Mevr. Ann Spaerkeer

Bovenstaande personen vertegenwoordigden de administraties en andere overheidsinstellingen in het begeleidingscomité voor deze studie.

VERTEGENWOORDIGERS UIT BEDRIJFSWERELD

- Dhr. Geert Schoon – Colas
- Dhr. Kris Mallefroy – Stadsbader
- Dhr. Nick Lemaire - Topasfalt
- Dhr. Kristof Devolder – Mobilmat

Bovenstaande personen vertegenwoordigden de bedrijven in het begeleidingscomité voor deze studie.

EXPERTS

- Dhr. Luc De Bock (OCW/BRRC)
- Johan Declercq (Darvinci, vertegenwoordiger van Bond Beter Leefmilieu BBL)

LECTOREN

Extern:

- Yves Salembier - Viabuild

Intern:

Guido Lenaers – VITO-referentielaboratorium

Ilse Bilsen – VITO-referentielaboratorium

Gert Otten – VITO-referentielaboratorium

Het BBT-rapport (of delen ervan) werd aan bovenstaande personen voorgelegd ter kritisch nazicht.

BEZOCHTE BEDRIJVEN TIJDENS HET UITVOEREN VAN DE STUDIE

- APL Limburg (Lummen)

Contactpersonen: Dhr. Paul Heleven

BIJLAGE 2: BUITENLANDSE WETGEVING

NEDERLAND

Het doel van het Activiteitenbesluit milieubeheer waarin de Nederlandse Emissierichtlijn Lucht (NER) sinds 2016 is ondergebracht is het harmoniseren van vergunningen met betrekking tot emissies naar de lucht en het verschaffen van informatie over de stand der techniek op het gebied van emissiebeperking. Het Activiteitenbesluit milieubeheer geeft algemene eisen aan emissieconcentraties en uitzonderingsbepalingen voor specifieke activiteiten of bedrijfstakken. De Adviesgroep beslist over aanvullingen en wijzigingen van de NeR en komt daarvoor drie maal per jaar samen.

De richtlijn bevat enerzijds, met het oog op de harmonisatie, algemene eisen en anderzijds, met het oog op de toepassing van de stand der techniek, bijzondere regelingen. Indien de ongereinigde emissie van een bepaalde component zo groot is dat een grensmassaastroom (in kg/uur of kg/jaar) wordt overschreden, gaat het om een relevante emissie en dan kunnen eisen worden gesteld. De emissiewaarden die haalbaar geacht worden met emissiebeperkende voorzieningen (preventieve of procesgeïntegreerde maatregelen) die aan de stand der techniek voldoen, worden per stofklasse uitgedrukt als restconcentraties (mg/Nm³).

Hierna volgt een opsomming van de bijzondere regelingen voor de asfaltcentrales in Nederland (opgenomen in Hoofdstuk 5 van het Activiteitenbesluit milieubeheer) voor stof, VOS, PAK, NO_x, SO₂ en geur (in Nederland wordt de term asfaltmenginstallaties gebruikt). Voor emissies van andere stoffen naar de lucht geldt afdeling 2.3 lucht en geur van het Activiteitenbesluit als vangnet.

- De emissie-eisen worden betrokken op een zuurstofreferentiewaarde van 17 % (volumepercent in de rookgassen).
- Stof: De emissies van de droogtrommels en de asfaltmenginstallatie dienen te worden afgezogen en met een stoffilter te worden nabehandeld. Voor stof geldt een emissie-eis van:
 - 5 mg/Nm³ bij een grensmassaastroom ≥ 200 g/u
 - 20 mg/Nm³ bij een grensmassaastroom < 200 g/u.

De sommatiemethode⁹¹ is van toepassing.

Als het bedrijf de emissies afzuigt en leidt door een doelmatige filtrerende afscheider voldoet het bedrijf aan de emissiegrenswaarde van het Activiteitenbesluit. Voorwaarde is wel dat het bedrijf de filtrerende afscheider:

- goed laat dimensioneren: het ontwerpen en de afmetingen van de techniek zijn geschikt voor de emissie;
 - goed onderhoudt;
 - periodiek controleert;
 - schoonmaakt en vervangt zo vaak als nodig is voor de goede werking.
- Vluchtige Organische Stoffen (VOS): De emissiegrenswaarde voor VOS is 200 mg/Nm³ bij een grensmassaastroom > 500 g/u. De sommatiemethode is van toepassing.
- Er is een direct verband tussen de emissies van vluchtige organische stoffen en de brander-afstelling. Bij een juiste afstelling van de branders blijven de koolwaterstofemissies beperkt tot

⁹¹ "De sommatiebepaling is het optellen van gelijktijdig optredende emissies van verschillende stoffen binnen een klasse of een stofcategorie. De emissies van alle bronnen binnen het gehele bedrijf tellen mee bij toetsing aan de grensmassaastroom. De gesommeerde emissie kan de grensmassaastroom van die klasse overschrijden. In dat geval is de eis per bron van toepassing op de gezamenlijke concentratie van alle tot die klasse behorende stoffen." (bron: <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/lucht/digitale-ner/emissiegrenswaarden/#h99fc6bcd-0f73-4ef2-9349-2159bb4152a1>)

minder dan 200 mg/Nm³. Een correct onderhoud en afstelling vindt plaats op basis van de SCIOS⁹²-regeling (scope 5). Het bedrijf toont een juiste afstelling van de installatie aan door onderhoudsrapporten gebaseerd op de SCIOS-regeling.

- NO_x en SO₂: De emissiegrenswaarde van NO_x en SO₂ is 50 mg/Nm³ bij een grensmassaastroom > 2000 g/u. De sommatiemethode is niet van toepassing.
Bij gebruik van aardgas als brandstof is de SO₂-emissie niet van belang. Het bedrijf voldoet in dat geval altijd aan de SO₂ emissiegrenswaarde.
[Artikel 5.48 van het Activiteitenbesluit](#) bevat overgangsrecht voor NO_x en SO₂.
Voor installaties die voor 1 januari 2009 in gebruik zijn genomen gelden afwijkende emissiegrenswaarden voor NO_x en SO₂. Voor zowel NO_x als SO₂ geldt een emissiegrenswaarde van 75 mg/Nm³ bij een grensmassaastroom > 2000 g/u. De sommatiemethode is niet van toepassing.
- Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK): De emissiegrenswaarde voor PAK is 0,05 mg/Nm³ bij een grensmassaastroom > 0,15 g/u. De sommatiemethode is van toepassing.
Het bedrijf voldoet aan deze emissiegrenswaarde wanneer het bedrijf de acceptatieprocedure voor oud asfalt toepast. Dit houdt in dat het asfalt en asfaltgranulaat voldoet aan de kwaliteitseisen volgens de BRL 9320.
De BRL 9320 verwijst ook naar de CROW-publicatie 'omgaan met vrijkomend asfalt'. Het bedrijf hanteert bij inname van asfaltgranulaat voor hergebruik het acceptatieprotocol op basis van deze CROW-publicatie. Deze publicatie geeft uitgebreid aan wat de verantwoordelijkheden zijn van de diverse betrokken partijen. Hierdoor blijft teerhoudend asfaltgranulaat buiten het hergebruikcircuit.
- Benzeen: Benzeen is in Nederland opgenomen als een zeer zorgwekkende stof (ZZS) waarvoor een minimalisatieverplichting (MVP2) geldt⁹³. Tot 01/01/2016 werd benzeen niet opgenomen in de omgevingsvergunning als emissiegrenswaarden en werd daarom ook niet gemeten tijdens de periodieke emissiemetingen. MVP2-stoffen hebben een emissiegrenswaarde van 1 mg/Nm³ bij een grensmassaastroom van 2,5 g/u. Op 1 januari 2016 is de Nederlandse Emissie Richtlijn Lucht vervangen door het Activiteitenbesluit. Dit betreft een overgang van een richtlijn naar een wet, inclusief een aanscherping van de norm van uitstoot van 2,5 mg/m³ benzeen naar 1 mg/m³. Op dat moment was echter onbekend dat bij de productie met gerecycled asfalt een uitstoot van benzeen aan de orde was. Deze wijziging heeft daarom destijds niet direct geleid tot een scan op mogelijke normoverschrijdende emissies bij asfaltcentrales.
Vanaf 1 januari 2016 is het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer in werking getreden. In het Activiteitenbesluit zijn de milieuregels van het Rijk opgenomen. Alle bedrijven die een "inrichting" zijn, vallen hieronder, ook de asfaltcentrales. In het Activiteitenbesluit staan emissienormen die rechtstreeks werkend zijn. Dat wil zeggen dat deze normen altijd van toepassing zijn, ook als er geen emissienorm of een verouderde emissienorm in de vergunning is opgenomen. Vóórdat het Activiteitenbesluit in werking trad (voor 1 januari 2016) werden de emissienormen voor asfaltcentrales in de vergunning opgenomen. Bij het vaststellen van deze normen werd uitgegaan van wat de BBT (Best Beschikbare Techniek) is. Daarbij werd gekeken naar emissiemetingen bij de bestaande installatie of vergelijkbare bedrijven. Lukte het niet om een BBT-waarde vast te stellen, dan kon de vergunningverlener terugvallen op de emissie-eis uit de NeR. Dit is de emissie-eis

⁹² [Certificatieregeling voor het kwaliteitsmanagementsysteem ten behoeve van het uitvoeren van onderhoud en inspectie aan technische installaties](#)

⁹³ Meer informatie over ZZS en MVP2-stoffen via <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/lucht/digitale-ner/emissiegrenswaarden/zeer-zorgwekkende/>

benzeen uit de NeR 2014: voor bestaande situaties geldt tot 2015 een concentratie-eis van 5mg/Nm³ en een grensmassastroom van 25g/u. Op grond van het overgangsrecht behorende bij de inwerkingtreding van het Activiteitenbesluit was bij wijziging van emissienormen een overgangstermijn van 3 jaar van toepassing.

Dat verandert met de invoering van het Activiteitenbesluit op 1 januari 2016. Vanaf dat moment zijn strengere eisen voor Polycyclische aromatische koolwaterstoffen, kortweg PAK genoemd, en benzeen van kracht. In het Activiteitenbesluit is vastgelegd dat de uitstoot van benzeen bij asfaltcentrales niet meer dan 1 milligram/m³ mag zijn. Er werd een overgangsperiode van 3 jaar voorzien, waarbij de Wet effectief van kracht werd vanaf 1 januari 2019 en alle asfaltcentrales aan de benzeenemissie van 1 mg/Nm³ moeten voldoen.

- Geur: Asfaltmenginstallaties moeten voldoen aan de geurvoorschriften uit Artikel 2.7a van het Activiteitenbesluit⁹⁴. Het algemene uitgangspunt is het voorkomen of tot een aanvaardbaar niveau beperken van geurhinder (lid 1). Het bevoegd gezag beoordeelt welke mate van geurhinder nog aanvaardbaar is. Aspecten die het bevoegd gezag hierbij meeweegt staan in lid 3 van artikel 2.7a van het Activiteitenbesluit.

De informatie waarover het bevoegd gezag beschikt kan onvoldoende zijn om de beoordeling te kunnen maken. In dat geval kan het bevoegd gezag het bedrijf vragen om een geuronderzoek (lid 2). Bij onaanvaardbare geurhinder kan het bevoegd gezag aanvullende eisen stellen in een maatwerkbesluit (lid 4).

Hieronder worden de voornaamste geurbronnen, de indicatieve geuremissiekengetallen, en het bijhorende hinderniveau van asfaltmenginstallaties toegelicht, overgenomen van de Nederlandse emissierichtlijn lucht (Rijkswaterstaat - Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2014).

“De voornaamste geurbronnen zijn als volgt te onderscheiden:

- De schoorsteen: de procesemissies die vrijkomen bij het drogen en verwarmen van de mineralen en van het asfaltgranulaat worden na het passeren van het stoffilter via de schoorsteen geëmitteerd. Daarbij dient te worden opgemerkt dat de geuremissie veroorzaakt door de productie met asfaltgranulaat beduidend hoger ligt dan de geuremissie als gevolg van de productie met uitsluitend nieuwe grondstoffen;
- De bitumenopslag: als gevolg van de opslag en verlading van bitumen ontstaan adem- en verladingsemisies; deze emissies zijn vooral discontinu van aard;
- De vrachtwagens en de asfaltvoorraadsilo: tijdens het beladen van de vrachtwagens ontstaan diffuse emissies;
- De menger, de ophaalbaan en de overstortpunten: bij niet omkaste installaties komen deze emissies diffuus en deels op grondniveau vrij.

Emissieniveau:

Aan de hand van een aantal uitgevoerde geuronderzoeken zijn voor verschillende bronnen indicatieve kengetallen bepaald, zie Tabel 24.

⁹⁴ Zie ook https://wetten.overheid.nl/BWBR0022762/2021-07-01/#Hoofdstuk2_Afdeling2.3_Artikel2.7a

Tabel 24: Indicatieve geuremissiekengetallen voor asfalt-menginstallaties

Bron	Emissie 10 ⁶ ouE/h	Emissiefactor 10 ⁶ ouE/ton geproduceerd product
Schoorsteen	900-2250*	11
Overslag bitumen	100*	-
Belading vrachtwagens	5*	-

* De emissiegegevens zijn afkomstig van metingen die in het kader van vergunningverlening zijn uitgevoerd, alsmede door de brancheorganisatie verzamelde data. De gegevens representeren een ongunstig scenario bij de productie met asfaltgranulaat en daaraan gekoppeld relatief hoog emissieniveau.

Met behulp van de berekende geuremissie en de specifieke brongegevens kan vervolgens (op basis van het geldende Nationaal Model) de geurbelasting in de omgeving van de inrichting worden berekend. Omdat bij asfaltmenginstallaties in het algemeen sprake is van een discontinue emissie met een tijdsfractie < 0,4 zal naast de berekening van de 98-percentielwaarde ook de geurbelasting berekend worden als 99,99-percentiel waarde.

Hinderniveau:

Bij de totstandkoming van deze Bijzondere regeling in 1996 was het op basis van de toen bekende gegevens niet mogelijk om een algemeen concentratieniveau vast te stellen waarboven hinder optreedt. In de afgelopen jaren zijn in het kader van vergunningverlening verschillende onderzoeken uitgevoerd bij asfaltmenginstallaties. Onder andere is onderzoek gedaan naar de hinderbeleving van de geuren die vrijkomen bij de productie van asfalt. Zowel voor de geur die geëmitteerd wordt door de schoorsteen als voor de geur die vrijkomt bij het beladen van de bitumentanks is op grond van hedonische waarden het niveau vastgesteld waarboven (ernstige) hinder kan optreden.

De hedonische waarde is een maat voor de (on)aangenaamheid van een geur. Deze wordt uitgedrukt op een schaal van -4 (uiterst onaangenaam) tot +4 (uiterst aangenaam) (bepaling van de hedonische waarde NVN 2818). In het algemeen geldt dat geurhinder kan gaan optreden bij geurimmissieconcentraties die hoger zijn dan de waarde van de geurconcentratie die hoort bij een hedonische waarde van -0,5 gekoppeld aan het 98-percentiel. Bij geurimmissieconcentraties die hoger zijn dan de concentratie die hoort bij een hedonische waarde van -2 is het optreden van ernstige hinder en klachten waarschijnlijk.

Bij een asfaltmenginstallatie zijn er twee verschillende bronnen met elk een eigen soort geur en een eigen hedonische waarde: de schoorsteen en de bitumenoverslag. Voor deze bronnen gelden daarom verschillende maatgevende geurbelastingen. Deze zijn in Tabel 25 weergegeven.

Tabel 25: Maatgevende geurblasting voor de schoorsteen en bitumenopslag van asfaltmenginstallaties

	H = -0,5 Kans op hinder, maatgevende geurbelasting ouE/m ³	H = -2 Kans op ernstige hinder, maatgevende geurbelasting ouE/m ³
Schoorsteen	1	5

	H = -0,5 Kans op hinder, maatgevende geurbelasting ouE/m ³	H = -2 Kans op ernstige hinder, maatgevende geurbelasting ouE/m ³
Bitumenoverslag	1	2

Acceptabel hinderniveau:

Algemene uitgangspunten voor het vaststellen van het acceptabel hinderniveau zijn het voorkomen van (nieuwe) hinder en het voor 2010 saneren van situaties waarin sprake is van ernstige hinder.

Onder toepassing van het pakket aan standaardmaatregelen en met inachtneming van de navolgende maximale concentratieniveaus zal in zijn algemeenheid geen onacceptabele geurhinder optreden veroorzaakt door asfaltmenginstallaties.

Voor nieuwe situaties en in geval van capaciteitsuitbreidingen van bestaande situaties geldt dat ter plaatse van geurgevoelige objecten de volgende concentratieniveaus niet mogen worden overschreden:

- 1 ouE /m³ als 98-percentielwaarde en 5 ouE /m³ als 99,99-percentielwaarde.
Voor bestaande situaties geldt in dat geval dat ter plaatse van geurgevoelige objecten de volgende concentratieniveaus niet mogen worden overschreden:
- 2 ouE /m³ als 98-percentielwaarde en 10 ouE /m³ als 99,99-percentielwaarde.
Voor situaties waarin bovengenoemde waarden redelijkerwijs niet haalbaar of niet vereist zijn, bijvoorbeeld voor gevoelige bestemmingen die minder bescherming behoeven, kan in overleg met het bevoegd bestuursorgaan overschrijding van de bovengenoemde waarden worden toegestaan tot maximaal:
- 5 ouE /m³ als 98-percentielwaarde en 25 ouE /m³ als 99,99-percentielwaarde.

Situaties waarin geurconcentratieniveaus van meer dan 5 ouE/m³ als 98-percentielwaarde en/of 25 ouE/m³ als 99,99-percentielwaarde kunnen voorkomen, dienen te worden beschouwd als niet vergunbaar.

De volgende maatregelen zijn standaardvoorzieningen voor nieuwe en bestaande installaties (Rijkswaterstaat - Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2014):

- Het beperken van beladings- en adememissies uit de bitumentanks door afvoer van deze emissies via de centrale filter, dan wel via een voldoende verhoogd emissiepunt of door toepassing maatregelen met een aangetoond gelijkwaardig effect; voor bestaande situaties geldt dat deze voorziening uiterlijk gerealiseerd dient te zijn op 1 januari 2010. Het heeft de voorkeur om voor het lossen van de bitumentankauto's gebruik te maken van een pomp van de asfaltcentrale die de auto leeg trekt in plaats van het leegpersen door de installatie van de tankauto;
- Reguliere transportmiddelen van gereed product moeten goed en snel afsluitbaar zijn om de emissieduur na het beladen zo kort mogelijk te houden.

Voor die situaties waarin de geurbelasting nog boven het acceptabel hinderniveau ligt, zijn additioneel de volgende maatregelen mogelijk:

- Het verhogen van de schoorsteen;
- De menger, het overstortpunt menger-ophaalbak, de ophaalbaan of het overstortpunt ophaalbakeindsilo te omkassen, de ruimte af te zuigen en de afgezogen lucht via de schoorsteen af te voeren;
- De laadplaats voor transportwagens zodanig bouwkundig aan te passen dat de vrijkomende emissies afgezogen kunnen worden en via een verhoogd emissiepunt afgevoerd kunnen worden.

Voor de andere mogelijke verontreinigingscomponenten gelden geen bijzondere regelingen, wat dus betekent dat de algemene eisen van toepassing zijn.

Na inwerkingtreding van de Omgevingswet op 1 januari 2024:

TOEPASSINGSBEREIK EN MELDING ASFALTCENTRALE (PARAGRAAF 4.7 BAL)

Voor de milieubelastende activiteit asfaltcentrale gelden inhoudelijke regels uit hoofdstuk 4 van het Besluit activiteiten leefomgeving. Klik hier voor uitleg over dit begrip (opent in popup) (Bal). Op deze pagina leest u meer over het toepassingsbereik (wat eronder valt) en de gegevens die bij een melding aangeleverd moeten worden.

Let op: deze regels gelden alleen als het gaat om een activiteit die valt onder paragraaf 3.4.5 minerale producten industrie.

Toepassingsbereik: dit valt eronder

De regels uit paragraaf 4.7 gelden voor het maken van asfalt of asfaltproducten. Asfaltmenginstallaties zijn installaties voor de productie van asfalt met of zonder hergebruik van oud asfalt. Alleen niet-teerhoudend asfaltgranulaat is geschikt voor hergebruik.

Melding

Voor deze milieubelastende activiteit geldt geen meldingsplicht. Voor deze activiteit is een vergunning nodig.

Voorschriften

Naast toepassingsbereik en melding gelden er bepaalde voorschriften. Deze vindt u op de pagina Inhoudelijke regels asfaltcentrale.

LUCHTVOORSCHRIFTEN ASFALTCENTRALE (PARAGRAAF 4.7 BAL)

Voor een asfaltcentrale gelden luchtvoorschriften uit paragraaf 4.7 van het Besluit activiteiten leefomgeving. Klik hier voor uitleg over dit begrip (opent in popup) (Bal). Het gaat om de emissie van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), stof, stikstofoxiden, zwaveloxiden en vluchtige organische stoffen (VOS) tijdens het maken van asfalt of asfaltproducten.

Wanneer de regels van toepassing zijn

In hoofdstuk 3 en 4 van het Bal staat of de regels van toepassing zijn. De regels gelden als:

- uw activiteit onder het toepassingsbereik van paragraaf 4.7 valt, en
- uw activiteit onder paragraaf 3.4.5 minerale producten industrie valt.

Maatregelen totaal stof bij het maken van asfalt of asfaltproducten

Een maatregel voor het reduceren van totaal stof emissies naar lucht uit de droogtrommel en de installatie voor de productie van asfalt is afzuiging en de lucht afvoeren door een geschikte filterende afscheider. Met deze maatregel voldoet het bedrijf aan de emissiegrenswaarde voor totaal stof.

Keuring asfaltmenginstallatie

Om de emissies naar de lucht te beperken, moet een asfaltmenginstallatie minstens iedere 4 jaar worden gekeurd op optimale verbranding. De keuring omvat de afstelling voor de verbranding, het systeem voor de toevoer van brandstof en verbrandingslucht en de afvoer van verbrandingsgassen. Keuring moet plaatsvinden door een gecertificeerde onderneming.

Emissiegrenswaarden

Bij het maken van asfalt of asfaltproducten wordt aan de emissiegrenswaarden uit tabel 4.127 van het Bal voldaan.

Emissiegrenswaarden bij het maken van asfalt of asfaltproducten (Nederland)

Stof	Emissiegrenswaarde mg/Nm ³	in	Ondergrens in kg/jaar
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen	0,05		0,075
Totaal stof	5		100
Stikstofoxiden, berekend als stikstofdioxiden	50		1.000
Zwaveloxiden, berekend als zwaveldioxiden	50		1.000
Vluchtige organische stoffen	200		250

Deze emissiegrenswaarden gelden niet als de emissie de ondergrens niet overschrijdt (artikel 4.127 lid 2 Bal).

Toezicht: maatregelen of meetplicht

Totaal stof

Voor de emissie van totaal stof controleert de toezichthouder of de lucht uit de droogtrommel en de installatie voor de productie van asfalt wordt afgezogen en door een geschikte filtrerende afscheider wordt gevoerd. Is dit niet het geval, dan toont het bedrijf met een eenmalige meting aan dat ze voldoen aan de emissiegrenswaarden.

Stikstofoxiden, zwaveloxiden, VOS en PAK

Voor stikstofoxiden, zwaveloxiden, VOS en PAK toont het bedrijf met een eenmalige meting aan dat het voldoet aan de emissiegrenswaarden. Voor zwaveloxiden is er een uitzondering. Een meting is niet nodig als het bedrijf voldoet aan de emissiegrenswaarde voor zwaveloxiden door:

- het stoken van brandstof met een bekend zwavelgehalte, en
- de asfaltmenginstallatie niet is uitgerust met apparatuur voor het verminderen van de emissies van zwaveloxiden.

De meting moet voldoen aan de eisen uit artikel 4.131 van het Bal. Dit zijn vergelijkbare eisen als gelden voor een meting voor luchtvoorschriften die staan in hoofdstuk 5 van het Bal.

Emissiegrenswaarde benzeen

Bij het maken van asfalt of asfaltproducten kan benzeen vrijkomen. In paragraaf 4.7 van het Bal is geen emissiegrenswaarde opgenomen voor benzeen. Wel geldt de emissiegrenswaarde voor benzeen uit paragraaf 5.4.4 van het Bal. Dit komt omdat het maken van asfalt of asfaltproducten een vergunningplichtige milieubelastende activiteit is (artikel 3.113 van het Bal). Hierdoor is paragraaf 5.4.4 van het Bal van toepassing op emissies die niet zijn geregeld in paragraaf 4.7.

Maatwerk geur

Bij het maken van asfalt of asfaltproducten is mogelijk sprake van geurhinder. Het Bal stelt hier geen eisen aan. Het bevoegd gezag kan wel aanvullend eisen kan stellen om de emissie van geur te beperken. Dit kan via een maatwerkvoorschrift die geldt voor asfaltcentrales of via een maatwerkregel in het omgevingsplan. Dit volgt uit artikel 2.12 en 2.13 van het Bal.

Let op: er gelden ook andere voorschriften

Naast luchtvoorschriften gelden ook andere voorschriften. Deze vindt u op de pagina Inhoudelijke regels asfaltcentrale.

LOZINGSVOORSCHRIFTEN ASFALTCENTRALE (PARAGRAAF 4.7 BAL)

Voor asfaltcentrales gelden lozingsvoorschriften uit paragraaf 4.7 van het Besluit activiteiten leefomgeving. Klik hier voor uitleg over dit begrip (opent in popup) (Bal). Het gaat om afvalwater dat ontstaat bij het maken van asfalt en asfaltproducten. De voorkeursroute is lozen op het vuilwaterriool.

Op deze pagina

Wat u moet weten over deze lozingsvoorschriften:

- Wanneer de regels van toepassing zijn
- Beste beschikbare technieken (BBT)
- Verboden en voorwaarden
- Controleaspecten
- Let op: er gelden ook andere voorschriften

Voor het opslaan van goederen en voor het laden en lossen van vaartuigen gelden andere lozingsvoorschriften.

Wanneer de regels van toepassing zijn

In de hoofdstukken 3 en 4 van het Bal staat of de regels van toepassing zijn. De regels gelden als:

- uw activiteit onder het toepassingsbereik van paragraaf 4.7 valt
- paragraaf 4.7 in hoofdstuk 3 van het Bal voor uw bedrijfstak is aangewezen

Beste beschikbare technieken (BBT)

Niet lozen van het afvalwater is de beste beschikbare techniek (BBT). Klik hier voor uitleg over dit begrip (opent in popup). Dit kan door hergebruik van het afvalwater.

Verboden en voorwaarden

Het afvalwater van deze activiteit moet worden geloosd in het vuilwaterriool.

Controleaspecten

Let bij het controleren van de lozingsvoorschriften goed op de volgende zaken:

- Is er maatwerk voor een andere lozingsroute?
- Bij lozing op een riool moet een riooltekening beschikbaar zijn, waaruit blijkt:
- Op welke punten wordt welk afvalwater geloosd?
- Zijn de lozingspunten aangesloten op het eigen vuilwaterriool of een schoonwaterriool?
- Op welke lozingsroutes komen het eigen vuilwaterriool en het schoonwaterriool uit?

Let op: er gelden ook andere voorschriften

Naast lozingsvoorschriften gelden ook andere voorschriften. Die vindt u op de pagina Inhoudelijke regels asfaltcentrale.

BODEMBESCHERMING IN ALGEMENE RIJSREGELS BAL

Voor milieubelastende activiteiten staan in het Besluit activiteiten leefomgeving Klik hier voor uitleg over dit begrip (opent in popup) (Bal) algemene rijksregels. Voor milieubelastende activiteiten waarbij bodemverontreiniging kan ontstaan, staan in het Bal maatregelen die de bodem beschermen.

Direct werkende regels voor bodembescherming

Hoofdstuk 3 van het Bal is de richtingaanwijzer. Hierin staat welke paragrafen van hoofdstuk 4 en 5 van het Bal gelden voor de milieubelastende activiteit. In hoofdstuk 4 van het Bal staan regels om de bodem te beschermen tegen milieubelastende activiteiten die de bodem kunnen verontreinigen. Het Bal geeft daarnaast aan wanneer de modules eindonderzoek bodem en bodembeschermende voorzieningen uit hoofdstuk 5 van toepassing zijn.

Bodemonderzoek: nulsituatie

Het uitvoeren van een nulsituatieonderzoek is niet verplicht bij de bodembedreigende activiteiten die onder de algemene regels van het Bal vallen. De initiatiefnemer kan op vrijwillige basis wel een nulsituatieonderzoek uitvoeren.

Het nulsituatieonderzoek bij de start van een activiteit is geen milieubeschermende maatregel. Maar de initiatiefnemer kan het wel gebruiken voor het eindsituatieonderzoek.

Het uitvoeren van het nulsituatieonderzoek is wel verplicht voor vergunningplichtige activiteiten die bodembedreigend zijn (IPPC-installaties). Zie artikel 7.27 onder c Omgevingsregeling. De aanvrager verstrekt bij de aanvraag van de omgevingsvergunning een rapport van het nulsituatieonderzoek.

Bodemonderzoek: eindsituatie

Paragraaf 5.2.1 van het Bal (eindonderzoek bodem) regelt het eindsituatieonderzoek. Deze paragraaf geldt alleen als deze ook is aangewezen bij de betreffende activiteit. Het Bal geeft dus bij iedere activiteit aan of bij beëindiging van de activiteit een eindsituatieonderzoek nodig is.

Het bevoegd gezag toetst het eindonderzoek aan het nulsituatieonderzoek, aan de geldende bodemkwaliteitskaart of aan de achtergrondwaarde van het Besluit bodemkwaliteit.

Bodembeschermende voorzieningen

Paragraaf 5.4.2 van het Bal regelt bodembeschermende voorzieningen. Deze voorzieningen bestaan uit een vloeistofdichte bodemvoorziening, aaneengesloten bodemvoorziening, elementenbodemvoorziening of een lekbak.

Een lekbak kan ook gezien worden als een aaneengesloten bodemvoorziening. De regels uit paragraaf 5.4.2. van het Bal zijn van toepassing als deze bij de activiteit zijn aangegeven.

Certificering voor vloeistofdichte bedrijfsriolering

De bedrijfsriolering die op een vloeistofdichte bodemvoorziening is aangesloten, is vloeistofdicht vanaf de aansluiting tot aan de olieafscheider. Via het Bal is certificering verplicht. Daarnaast moet de goede werking van de bedrijfsriolering periodiek worden gekeurd. Deze beoordeling kan plaats vinden zonder de vloer open te breken. Dit sluit aan bij de BBT Klik hier voor uitleg over dit begrip (opent in popup)-conclusies uit het Bodembescherming: combinaties van voorzieningen en maatregelen (BB-cvm) document.

Certificering BRL SIKB 7800

Het Bal schrijft geen certificering BRL SIKB 7800 voor bij de opslag van: diesel, oxiderende vloeistoffen, bijtende vloeistoffen, aquatoxische vloeistoffen, oliën, vetten of pekels in bovengrondse opslagtanks. Dit volgt uit een rapport van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Dat stelt dat de eisen vanuit externe veiligheid minder streng zijn voor die stoffen in bovengrondse opslagtanks.

Voor ondergrondse leidingen die op de bovengrondse tank zijn aangesloten geldt een uitzondering. Voor die situaties blijft het certificaat verplicht. Dit is omdat de ondergrondse delen niet visueel kunnen worden geïnspecteerd.

Het certificaat BRL SIKB 7800 blijft wel verplicht bij vloeistoffen die wel externe veiligheidsrisico's hebben. Zoals petroleum en benzine.

Maatwerk voor bodembescherming

Maatwerk voor bodembescherming is altijd mogelijk. Dit geldt zowel voor de initiatiefnemer als het bevoegd gezag. Het maatwerk gaat over zowel activiteiten onder algemene regels als onder decentrale regels. Het maatwerk kan bestaan uit maatwerkvoorschriften of maatwerkregels. Uitgangspunt is dat maatwerk altijd een gelijkwaardig beschermingsniveau moet bieden.

Specifieke zorgplicht voor bodembescherming

Artikel 2.11 van het Bal bevat de specifieke zorgplicht. Specifieke zorgplicht voor milieubelastende activiteiten die de bodem kunnen verontreinigen, houdt in ieder geval in:

- het treffen van alle passende preventieve maatregelen tegen milieuverontreiniging
- het toepassen van de beste beschikbare technieken
- geen significante milieuverontreiniging veroorzaken

- alle passende maatregelen treffen voor het voorkomen van ongewone voorvallen en de nadelige gevolgen daarvan
- voor zover verontreiniging van de bodem ontstaat: herstel van de bodem redelijkerwijs mogelijk houden

Onder de specifieke zorgplicht vallen ook 'good housekeeping'-maatregelen.

In het document BB-cvm staan voorbeelden van good housekeeping op het gebied van bodembescherming. Zie bijlage VIII onder A van het Besluit kwaliteit leefomgeving Klik hier voor uitleg over dit begrip (opent in popup) (BKL).

Lees meer over zorgplicht in de Omgevingswet.

Vergunningplicht en beoordelingsregels voor bodembescherming

De algemene rijksregels van het Bal gelden ook voor activiteiten die onder het Bal vergunningplichtig zijn. Naast de specifieke zorgplicht, artikel 2.11 Bal, gaat dit soms over meer uitgewerkte regels uit vooral hoofdstuk 4 en 5. Het bevoegd gezag hoeft deze regels dan niet opnieuw in de voorschriften van de omgevingsvergunning op te nemen. Omdat de regels uit hoofdstuk 4 en 5 Bal aan BBT voldoen.

Het bevoegd gezag beoordeelt bij de vergunningverlening of die algemene rijksregels voldoende zijn of dat deze regels moeten worden aangevuld.

BBT-document Bodembescherming: combinaties van voorzieningen en maatregelen

Het informatiedocument met de best beschikbare technieken Klik hier voor uitleg over dit begrip (opent in popup) (BBT) voor bodembescherming is Bodembescherming: combinaties van voorzieningen en maatregelen (BB-cvm).

Het BB-cvm document is opgenomen in het Bkl bijlage VIII onder A Informatiedocumenten. In dit BB-cvm document staan types van bodembedreigende activiteiten. Voor ieder type staan in een tabel de bijbehorende voorzieningen en maatregelen. De maatregelen zelf worden meestal niet uitgeschreven. Dit omdat ze onder de specifieke zorgplicht (artikel 2.11 Bal) vallen. Er is een uitzondering: wettelijk voorgeschreven inspecties worden wel onder de maatregelen uitgeschreven.

De vergunningverlener gebruikt het BB-cvm om te toetsen welke BBT-maatregel verplicht is bij een bepaalde activiteit. Daarnaast kan de vergunningverlener het BB-cvm gebruiken om te toetsen of een voorgestelde gelijkwaardige maatregel aan BBT voldoet.

Regelgeving integraal PRTR-verslag

Bedrijven kunnen verplicht zijn te rapporteren over bodem, water, hun afval en de emissies naar lucht in een integraal PRTR-verslag (Pollutant Release and Transfer Register). Hiervoor is een webapplicatie beschikbaar: het elektronisch milieujaarverslag: e-MJV. Het bevoegd gezag beoordeelt het verslag.

Lees meer over regelgeving integraal PRTR-verslag.

Decentrale regels

Bij decentrale activiteiten bepaalt de decentrale overheid zelf welke regels zij aan een activiteit stelt. Deze regels, waaronder ook regels ter bescherming van de bodem, staan in het omgevingsplan.

Meer informatie over bodem in het omgevingsplan.

FRANKRIJK

Arrêté du 9 avril 2019 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2521 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement - Enrobage au bitume de matériaux routiers (Centrale d')

Version en vigueur au 21 avril 2021

Le ministre d'Etat, ministre de la transition écologique et solidaire,
Vu le règlement CE n° 1272/2008 du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges (dit CLP) ;
Vu le règlement 601/2012 relatif à la surveillance et à la déclaration des émissions de gaz à effet de serre au titre de la directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil ;
Vu la directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté et modifiant la directive 96/61/CE du Conseil ;
Vu le code de l'environnement, notamment le titre Ier du livre V ;
Vu le code du travail ;
Vu l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;
Vu l'arrêté du 2 février 1998 modifié relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des ICPE soumises à autorisation ;
Vu l'arrêté du 17 juillet 2009 relatif aux mesures de prévention ou de limitation des introductions de polluants dans les eaux souterraines ;
Vu l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;
Vu l'arrêté du 24 avril 2017 modifié relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2230 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ;
Vu l'avis des organisations professionnelles concernées ;
Vu l'avis des ministres intéressés ;
Vu les observations formulées lors de la consultation du public réalisée du 15 novembre 2018 au 6 décembre 2018 en application de l'article L. 123-19-1 du code de l'environnement ;
Vu l'avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques en date du 11 décembre 2018,
Arrête :

Chapitre Ier : Dispositions générales (Articles 1 à 1.5)

Article 1

Le présent arrêté fixe les prescriptions applicables aux installations classées soumises à enregistrement sous la rubrique n° 2521.

Le présent arrêté s'applique aux installations nouvelles enregistrées à compter de la date d'entrée en vigueur du présent arrêté.

Les installations existantes sont celles régulièrement déclarées, autorisées ou bénéficiant de l'antériorité au titre de l'article L.513-1 du code de l'environnement à la date d'entrée en vigueur du présent arrêté ainsi que celles relevant des dispositions de l'article R. 512-46-30 du code de l'environnement.

Les dispositions du présent arrêté sont applicables, dans les conditions précisées en annexe I, aux installations existantes qui en font la demande. Dans ce cas, les prescriptions auxquelles les installations existantes sont déjà soumises demeurent applicables jusqu'à la date fixée par le préfet en réponse à cette demande.

Dans le cas d'une extension d'une installation existante nécessitant un nouvel enregistrement en application du

l'article R. 512-46-23 du code de l'environnement, les dispositions du présent arrêté s'appliquent à l'extension elle-même selon les conditions précisées à l'annexe I. La partie existante reste soumise aux dispositions antérieures sous réserve de l'application de l'alinéa précédent.

Article 1.2

Définitions.

Définitions : au sens du présent arrêté, on entend par :

« Réfrigération en circuit ouvert » : tout système qui permet le retour des eaux de refroidissement dans le milieu naturel après prélèvement.

« Produits dangereux et matières dangereuses » : substance ou mélange classé suivant les « classes et catégories de danger définies à l'annexe I, parties 2, 3 et 4 du règlement (CE) n° 1272/2008 relatif à la classification, l'étiquetage et l'emballage des substances et des mélanges » dit CLP. Ce règlement a pour objectif de classer les substances et mélanges dangereux et de communiquer sur ces dangers via l'étiquetage et les fiches de données de sécurité.

« Niveau d'une odeur ou concentration d'un mélange odorant » : conventionnellement, le facteur de dilution qu'il faut appliquer à un effluent pour qu'il ne soit plus ressenti comme odorant par 50 % des personnes constituant un échantillon de population.

« Débit d'odeur » : conventionnellement, le produit du débit d'air rejeté, exprimé en m³/h, par le facteur de dilution au seuil de perception.

« Emergence » : la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation) ;

« Zones à émergence réglementée » :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date du dépôt de dossier d'enregistrement, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date du dépôt de dossier d'enregistrement ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date du dépôt de dossier d'enregistrement dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Article 1.3

Conformité de l'installation.

L'installation est implantée, réalisée et exploitée conformément aux plans et autres documents joints à la demande d'enregistrement.

Article 1.4

Dossier installation classée.

L'exploitant établit et tient à jour un dossier comportant les documents suivants :

- une copie de la demande d'enregistrement et du dossier qui l'accompagne ;
- le dossier d'enregistrement tenu à jour et daté en fonction des modifications apportées à l'installation ;
- l'arrêté d'enregistrement délivré par le préfet ainsi que tout arrêté préfectoral relatif à l'installation ;
- les résultats des mesures sur les effluents et le bruit des cinq dernières années ;
- le registre rassemblant l'ensemble des déclarations d'accidents ou d'incidents ;
- les différents documents prévus par le présent arrêté, à savoir :
 - le plan de localisation des risques, (cf. article 4.1) ;
 - le registre indiquant la nature et la quantité des produits dangereux détenus (cf. article 3.3) ;
 - les fiches de données de sécurité des produits présents dans l'installation (cf. article 3.3) ;
 - le plan général des stockages (cf. article 3.3) ;
 - les justificatifs attestant des propriétés de résistance au feu des locaux à risque (cf. article 4.2) ;
 - les éléments justifiant la conformité, l'entretien et la vérification des installations électriques (cf. article 4.8) ;
 - les consignes d'exploitation (cf. article 4.12) ;
 - le registre de vérification périodique et de maintenance des équipements (cf. article 4.13) ;
 - le registre des résultats de mesure de prélèvement d'eau (cf. article 5.1) ;
 - le plan des réseaux de collecte des effluents (cf. article 5.3) ;
- le registre des résultats des mesures des principaux paramètres permettant de s'assurer la bonne marche de

l'installation de traitement des effluents si elle existe au sein de l'installation (cf. article 5.12) ;
 - le programme de surveillance des émissions dans l'air (cf. article 9.2) ;
 - les éléments techniques permettant d'attester de l'absence d'émission dans l'air de certains produits par l'installation (cf. article 9.2) ;
 - les résultats de l'autosurveillance eau (cf. article 9.4) ;
 - le plan de surveillance des émissions de gaz à effet de serre pour les installations soumises au système d'échange de quotas de gaz à effet de serre (cf. article 9.3)
 Ce dossier est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

Article 1.5

Contrôle au frais de l'exploitant.

L'Inspection des installations classées peut, à tout moment, réaliser ou faire réaliser des prélèvements d'effluents liquides ou gazeux, de déchets ou de sol, ou des mesures de niveaux sonores. Les frais de prélèvement et d'analyses sont à la charge de l'exploitant.

Chapitre II : Implantation et aménagement (Articles 2.1 à 2.4)

Article 2.1

Règles d'implantation.

Les limites de l'installation sont au moins à 100 mètres des habitations ou des établissements recevant du public et au moins à 50 mètres pour les autres tiers.

En cas d'impossibilité technique de respecter cette distance, l'exploitant proposera des mesures alternatives permettant d'assurer un niveau de protection des tiers équivalent.

Article 2.2

Intégration dans le paysage.

L'exploitant prend les dispositions nécessaires pour maintenir le site en bon état de propreté (peinture, plantations, engazonnement, etc.).

Article 2.3

Interdiction de locaux habités ou occupés par des tiers au-dessus et au-dessous de l'installation.

L'installation n'est pas surmontée ni ne surmonte de locaux habités ou occupés par des tiers.

Article 2.4

Envol de poussières.

L'exploitant adopte les dispositions suivantes :

- les voies de circulation et aires de stationnement des véhicules sont aménagées (formes de pente, revêtement, etc.), et convenablement nettoyées ;
- les véhicules sortant de l'installation n'entraînent pas de dépôt de poussière ou de boue sur les voies de circulation ;
- les surfaces où cela est possible sont engazonnées ou végétalisées ;
- des écrans de végétation sont mis en place, si cela est possible.

Chapitre III : Exploitation (Articles 3.1 à 3.4)

Article 3.1

Surveillance de l'installation.

L'exploitation se fait sous la surveillance, directe ou indirecte, d'une personne nommément désignée par l'exploitant et ayant une connaissance de la conduite de l'installation et des dangers et inconvénients des produits utilisés ou stockés dans l'installation.

Article 3.2

Contrôle de l'accès.

Les personnes étrangères à l'établissement n'ont pas un accès libre aux installations.

Toutes dispositions sont prises afin que les personnes non autorisées ou en dehors de toute surveillance ne puissent pas avoir accès aux installations (par exemple : clôture ou panneaux d'interdiction de pénétrer ou procédures d'identification à respecter).

Article 3.3

Gestion des produits.

L'exploitant dispose des documents lui permettant de connaître la nature et les risques des produits dangereux présents dans l'installation, en particulier les fiches de données de sécurité. Il prend les dispositions nécessaires pour respecter les préconisations desdites fiches (compatibilité des produits, stockage, emploi, lutte contre l'incendie).

L'exploitant tient à jour un registre indiquant la nature et la quantité des produits dangereux détenus, auquel est annexé un plan général des stockages. Ce registre est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées et des services d'incendie et de secours.

La présence dans l'installation de matières dangereuses ou combustibles est limitée aux nécessités de l'exploitation.

Article 3.4

Propreté de l'installation.

Les locaux sont maintenus propres et régulièrement nettoyés notamment de manière à éviter les amas de matières dangereuses ou polluantes, de poussières ou de déchets. Le matériel de nettoyage est adapté aux risques présentés par les produits et poussières.

Toutes les précautions sont prises pour éviter les risques d'envols de déchets, notamment lors de leur enlèvement mais aussi dans leur gestion usuelle par l'exploitant.

Toutes dispositions sont prises en permanence pour empêcher l'introduction et la pullulation des insectes et des nuisibles, ainsi que pour en assurer la destruction.

Chapitre IV : Prévention des accidents et des pollutions (Articles 4.1 à 4.13)

Section I : Généralités (Article 4.1)

Article 4.1

Localisation des risques.

L'exploitant recense, sous sa responsabilité, les parties de l'installation qui, en raison des caractéristiques qualitatives et quantitatives des matières mises en oeuvre, stockées, utilisées ou produites, des procédés ou des activités réalisées, sont susceptibles d'être à l'origine d'un sinistre pouvant avoir des conséquences directes ou indirectes sur l'environnement, la sécurité publique ou le maintien en sécurité de l'installation.

L'exploitant détermine pour chacune de ces parties de l'installation la nature du risque (incendie ou émanations toxiques). Ce risque est signalé. Les ateliers et aires de manipulations de ces produits doivent faire partie de ce recensement.

L'exploitant dispose d'un plan général des ateliers et des stockages indiquant les différentes zones de danger correspondant à ces risques.

La zone de stockage de matières bitumineuses est incluse dans le recensement mentionné au premier alinéa.

Section II : Dispositions constructives (Articles 4.2 à 4.6)

Article 4.2

Comportement au feu.

Les locaux à risque incendie, identifiés à l'article 4.1 du présent arrêté, présentent les caractéristiques de réaction et de résistance au feu minimales suivantes :

- murs extérieurs REI 60 ;
- murs séparatifs E 30 ;
- planchers/sol REI 30 ;

- portes et fermetures EI 30 ;
- toitures et couvertures de toiture BROOF (t3).

Les autres locaux et bâtiments présentent les caractéristiques de réaction et de résistance au feu minimales suivantes :

- murs extérieurs REI 30 ;
- murs séparatifs E 15 ;
- planchers/sol REI 15 ;
- portes et fermetures EI 15 ;
- toitures et couvertures de toiture BROOF (t3).

Les ouvertures effectuées dans les éléments séparatifs (passage de gaines et canalisations, de convoyeurs) sont munies de dispositifs assurant un degré coupe-feu équivalent à celui exigé pour ces éléments séparatifs.

Les justificatifs attestant des propriétés de résistance au feu sont conservés et tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.

S'il existe une chaufferie ne relevant pas de la rubrique 2910 de la nomenclature des installations classées, elle est située dans un local exclusivement réservé à cet effet qui répond aux dispositions propres aux locaux à risque.

Article 4.3

Accessibilité.

I. - Accès au site

L'installation dispose en permanence d'un accès au moins pour permettre à tout moment l'intervention des services d'incendie et de secours.

Les véhicules stationnent sans occasionner de gêne pour l'accessibilité des engins des services d'incendie et de secours depuis les voies de circulation externes au bâtiment, même en dehors des heures d'exploitation et d'ouverture de l'installation.

L'accès au site est conçu pour pouvoir être ouvert immédiatement sur demande des services d'incendie et de secours ou directement par ces derniers.

II. - Voie « engins »

Une voie « engins » au moins est maintenue dégagée pour :

- la circulation sur la périphérie complète du bâtiment ;
- l'accès au bâtiment ;
- l'accès aux aires de mise en station des moyens aériens ;
- l'accès aux aires de stationnement des engins.

Elle est positionnée de façon à ne pouvoir être obstruée par l'effondrement de tout ou partie de ce bâtiment ou être rendue impraticable par l'accumulation des eaux d'extinction.

Cette voie « engins » respecte les caractéristiques suivantes :

- la largeur utile est au minimum de 6 mètres, la hauteur libre au minimum de 4,5 mètres et la pente inférieure à 15 %. La largeur utile peut être réduite à 3 mètres si au moins deux façades opposées sont desservies par au moins une aire de mise en station des moyens aériens ;
- dans les virages, le rayon intérieur R minimal est de 13 mètres. Une surlargeur de $S = 15/R$ mètres est ajoutée dans les virages de rayon intérieur R compris entre 13 et 50 mètres ;
- la voie résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au minimum ;
- chaque point du périmètre du bâtiment est à une distance maximale de 60 mètres de cette voie ;
- aucun obstacle n'est disposé entre la voie « engins » et les accès au bâtiment, les aires de mise en station des moyens aériens et les aires de stationnement des engins.

En cas d'impossibilité de mise en place d'une voie « engins » permettant la circulation sur l'intégralité de la périphérie du bâtiment et si tout ou partie de la voie est en impasse, les 40 derniers mètres de la partie de la voie en impasse sont d'une largeur utile minimale de 7 mètres et une aire de retournement comprise dans un cercle de 20 mètres de diamètre est prévue à son extrémité.

Le positionnement de la voie « engins » est proposé par le pétitionnaire dans son dossier d'enregistrement.

III. - Aires de stationnement

III.1. Aires de mise en station des moyens aériens

Les aires de mise en station des moyens aériens permettent aux engins de stationner pour déployer leurs moyens aériens (par exemple les échelles et les bras élévateurs articulés). Elles sont directement accessibles depuis la voie « engins » définie au II.

Elles sont positionnées de façon à ne pouvoir être obstruées par l'effondrement de tout ou partie du bâtiment ou occupées par les eaux d'extinction.

Elles sont entretenues et maintenues dégagées en permanence.

Pour toute installation, au moins une façade est desservie par au moins une aire de mise en station des moyens

aériens.

Par ailleurs, pour toute installation située dans un bâtiment de plusieurs niveaux possédant au moins un plancher situé à une hauteur supérieure à 8 mètres par rapport au sol intérieur, une aire de mise en station des moyens aériens permet d'accéder à des ouvertures sur au moins deux façades.

Ces ouvertures permettent au moins un accès par étage pour chacune des façades disposant d'aires de mise en station des moyens aériens et présentent une hauteur minimale de 1,8 mètre et une largeur minimale de 0,9 mètre. Les panneaux d'obturation ou les châssis composant ces accès s'ouvrent et demeurent toujours accessibles de l'extérieur et de l'intérieur. Ils sont aisément repérables de l'extérieur par les services d'incendie et de secours.

Chaque aire de mise en station des moyens aériens respecte les caractéristiques suivantes :

- la largeur utile est au minimum de 7 mètres, la longueur au minimum de 10 mètres, la pente au maximum de 10 % ;
- elle comporte une matérialisation au sol ;
- aucun obstacle aérien ne gêne la manoeuvre de ces moyens aériens à la verticale de cette aire ;
- la distance par rapport à la façade est de 1 mètre minimum et de 8 mètres maximum ;
- elle est maintenue en permanence entretenue, dégagée et accessible aux services d'incendie et de secours. Si les conditions d'exploitation ne permettent pas de maintenir ces aires dégagées en permanence (présence de véhicules liés à l'exploitation), l'exploitant fixe les mesures organisationnelles permettant de libérer ces aires en cas de sinistre avant l'arrivée des services d'incendie et de secours ;
- elle résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au minimum et présente une résistance au poinçonnement minimale de 88 N/cm².

III.2. Aires de stationnement des engins

Les aires de stationnement des engins permettent aux moyens des services d'incendie et de secours de stationner pour se raccorder aux points d'eau incendie. Elles sont directement accessibles depuis la voie « engins » définie au II. Les aires de stationnement des engins au droit des réserves d'eau alimentant un réseau privé de points d'eau incendie ne sont pas nécessaires.

Les aires de stationnement des engins sont positionnées de façon à ne pouvoir être obstruées par l'effondrement de tout ou partie de ce bâtiment ou occupées par les eaux d'extinction.

Elles sont entretenues et maintenues dégagées en permanence.

Chaque aire de stationnement des engins respecte, par ailleurs, les caractéristiques suivantes :

- la largeur utile est au minimum de 4 mètres, la longueur au minimum de 8 mètres, la pente est comprise entre 2 et 7 % ;
- elle comporte une matérialisation au sol ;
- elle est située à 5 mètres maximum du point d'eau incendie ;
- elle est maintenue en permanence entretenue, dégagée et accessible aux services d'incendie et de secours ; si les conditions d'exploitation ne permettent pas de maintenir ces aires dégagées en permanence (présence de véhicules liés à l'exploitation), l'exploitant fixe les mesures organisationnelles permettant de libérer ces aires en cas de sinistre avant l'arrivée des services d'incendie et de secours ;
- l'aire résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au minimum.

IV. - Documents à disposition des services d'incendie et de secours

L'exploitant tient à disposition des services d'incendie et de secours :

- des plans des locaux avec une description des dangers pour chaque local présentant des risques particuliers et l'emplacement des moyens de protection incendie ;
- des consignes précises pour l'accès des secours avec des procédures pour accéder à tous les lieux.

Article 4.4

Désenfumage.

Dans le cas où les installations sont abritées par des bâtiments, ces derniers sont équipés en partie haute de dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur permettant l'évacuation à l'air libre des fumées, gaz de combustion, chaleur et produits imbrûlés dégagés en cas d'incendie.

Ces dispositifs sont à commandes automatique et manuelle. Leur surface utile d'ouverture n'est pas inférieure à :

- 2 % si la superficie à désenfumer est inférieure à 1 600 m² ;
- à déterminer selon la nature des risques si la superficie à désenfumer est supérieure à 1 600 m² sans pouvoir être inférieure à 2 % de la superficie des locaux.

En exploitation normale, le réarmement (fermeture) doit être possible depuis le sol du local ou depuis la zone de désenfumage ou la cellule à désenfumer dans le cas de local divisé en plusieurs cantons ou cellule.

Les commandes d'ouverture manuelle sont placées à proximité des accès. Elles sont clairement signalées et facilement accessibles.

Les dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur sont adaptés aux risques particuliers de l'installation. Tous les dispositifs sont fiables, composés de matières compatibles avec l'usage, et conformes aux règles de la construction. Les équipements conformes à la norme NF EN 12 101-2, version décembre 2013, sont présumés répondre aux dispositions ci-dessus.

Des amenées d'air frais d'une surface libre égale à la surface géométrique de l'ensemble des dispositifs d'évacuation du plus grand canton seront réalisées pour chaque zone à désenfumer.

Les dispositifs d'ouverture automatique des exutoires, lorsqu'ils existent, sont réglés de telle façon que l'ouverture des organes de désenfumage ne puisse se produire avant le déclenchement de l'extinction automatique, si l'installation en est équipée.

Article 4.5

Moyens de lutte contre l'incendie.

L'installation est dotée de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques, notamment :

- d'un ou de plusieurs points d'eau incendie, parmi les dispositifs suivants :

a) Des prises d'eau, poteaux ou bouches d'incendie normalisés, d'un diamètre nominal adapté au débit à fournir, alimentés par un réseau public ou privé, sous des pressions minimale et maximale permettant la mise en oeuvre des pompes des engins de lutte contre l'incendie ;

b) Des réserves d'eau, réalimentées ou non, disponibles pour le site et dont les organes de manoeuvre sont accessibles en permanence aux services d'incendie et de secours.

Les réserves d'eau et les poteaux incendie ne sont pas exclusifs l'un de l'autre, et peuvent coexister pour une même installation.

Les prises de raccordement sont conformes aux normes en vigueur pour permettre aux services d'incendie et de secours de s'alimenter sur ces points d'eau incendie.

Les points d'eau incendie sont en mesure de fournir un débit minimum de 60 mètres cubes par heure, sous une pression d'un bar, durant deux heures. Au moins un point d'eau est en mesure de fournir, à lui seul, un débit minimum de 60 mètres cubes par heure, sous une pression d'un bar, durant deux heures.

L'accès extérieur du bâtiment contenant l'installation est à moins de 100 mètres d'un point d'eau incendie (la distance est mesurée par les voies praticables aux moyens des services d'incendie et de secours). Les points d'eau incendie sont distants entre eux de 150 mètres maximum (la distance est mesurée par les voies praticables aux engins des services d'incendie et de secours) ;

- d'extincteurs répartis à l'intérieur des locaux, sur les aires extérieures et dans les lieux présentant des risques spécifiques, à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les matières stockées ;

- de robinets d'incendie armés, situés à proximité des issues. Ils sont disposés de telle sorte qu'un foyer puisse être attaqué simultanément par deux lances sous deux angles différents. Ils sont utilisables en période de gel.

L'exploitant dispose de la justification de la disponibilité effective des débits et le cas échéant des réserves d'eau, au plus tard trois mois après la mise en service de l'installation.

En cas d'installation de systèmes d'extinction automatique d'incendie, ceux-ci sont conçus, installés et entretenus régulièrement conformément aux référentiels reconnus. L'efficacité de cette installation est qualifiée et vérifiée par des organismes reconnus compétents dans le domaine de l'extinction automatique ; la qualification précise que l'installation est adaptée aux produits stockés et à leurs conditions de stockage.

L'installation est dotée d'un moyen permettant d'alerter les services d'incendie et de secours.

Article 4.6

Tuyauteries et canalisations.

Les tuyauteries transportant des fluides dangereux ou insalubres et de collecte d'effluents pollués ou susceptibles de l'être sont étanches et résistent à l'action physique et chimique des produits qu'elles sont susceptibles de contenir. Elles sont convenablement entretenues et font l'objet d'examens périodiques appropriés permettant de s'assurer de leur bon état.

Section III : Dispositif de prévention des accidents (Articles 4.7 à 4.8)

Article 4.7

Installations électriques, éclairage et chauffage.

L'exploitant tient à la disposition de l'inspection des installations classées les éléments justifiant que ses

installations électriques sont réalisées conformément aux règles en vigueur, entretenues en bon état et vérifiées. Les équipements métalliques sont mis à la terre conformément aux règlements et aux normes applicables. Les matériaux utilisés pour l'éclairage naturel ne produisent pas, lors d'un incendie, de gouttes enflammées.

Article 4.8

Ventilation des locaux.

Les locaux sont convenablement ventilés. Le débouché à l'atmosphère de la ventilation est placé aussi loin que possible des immeubles habités ou occupés par des tiers et des bouches d'aspiration d'air extérieur, et à une hauteur suffisante compte tenu de la hauteur des bâtiments environnants afin de favoriser la dispersion des gaz rejetés et au minimum à 1 mètre au-dessus du faîtage.

La forme du conduit d'évacuation, notamment dans la partie la plus proche du débouché à l'atmosphère, est conçue de manière à favoriser au maximum l'ascension et la dispersion des polluants dans l'atmosphère (par exemple l'utilisation de chapeaux est interdite).

Section IV : Dispositif de rétention des pollutions accidentelles (Articles 4.9 à 4.10)

Article 4.9

Capacité de rétention.

I. - Tout stockage d'un liquide susceptible de créer une pollution des eaux ou des sols est associé à une capacité de rétention dont le volume est au moins égal à la plus grande des deux valeurs suivantes :

- 100 % de la capacité du plus grand réservoir ;
- 50 % de la capacité totale des réservoirs associés.

Cette disposition n'est pas applicable aux bassins de traitement des eaux résiduaires.

Pour les stockages de récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 250 litres, la capacité de rétention est au moins égale à :

- dans le cas de liquides inflammables, 50 % de la capacité totale des fûts ;
- dans les autres cas, 20 % de la capacité totale des fûts ;
- dans tous les cas 800 litres minimum ou égale à la capacité totale lorsque celle-là est inférieure à 800 l.

II. - La capacité de rétention est étanche aux produits qu'elle pourrait contenir et résiste à l'action physique et chimique des fluides. Il en est de même pour son dispositif d'obturation qui est maintenu fermé.

L'étanchéité du (ou des) réservoir(s) associé(s) doit pouvoir être contrôlée à tout moment.

Les produits récupérés en cas d'accident ne peuvent être rejetés que dans des conditions conformes au présent arrêté ou sont éliminés comme les déchets.

Les réservoirs ou récipients contenant des produits incompatibles ne sont pas associés à une même rétention.

Le stockage des liquides inflammables, ainsi que des autres produits toxiques ou dangereux pour l'environnement, n'est permis sous le niveau du sol que dans des réservoirs respectant les dispositions de l'article 10 de l'arrêté du 18 avril 2008 relatif aux réservoirs enterrés de liquides inflammables ou combustibles.

III. - Lorsque les stockages sont à l'air libre, les rétentions sont vidées dès que possible des eaux pluviales s'y versant.

IV. - Le sol des aires et des locaux de stockage ou de manipulation des matières dangereuses pour l'homme ou susceptibles de créer une pollution de l'eau ou du sol est étanche et équipé de façon à pouvoir recueillir les eaux de lavage et les matières répandues accidentellement.

V. - Les dispositions des points I à III ne sont pas applicables aux stockages équipés de double enveloppe et de détection de fuite.

Article 4.10

Rétention et isolement.

Toutes mesures sont prises pour recueillir l'ensemble des eaux et écoulements susceptibles d'être pollués lors d'un sinistre, y compris les eaux utilisées lors d'un incendie, afin que celles-ci soient récupérées ou traitées afin de prévenir toute pollution des sols, des égouts, des cours d'eau ou du milieu naturel.

En cas de recours à des systèmes de relevage autonomes, l'exploitant est en mesure de justifier à tout instant d'un entretien et d'une maintenance rigoureux de ces dispositifs. Des tests réguliers sont par ailleurs menés sur ces

équipements.

En cas de confinement interne, les orifices d'écoulement sont en position fermée par défaut. En cas de confinement externe, les orifices d'écoulement issus de ces dispositifs sont munis d'un dispositif automatique d'obturation pour assurer ce confinement lorsque des eaux susceptibles d'être pollués y sont portées. Tout moyen est mis en place pour éviter la propagation de l'incendie par ces écoulements.

Des dispositifs permettant l'obturation des réseaux d'évacuation des eaux de ruissellement sont implantés de sorte à maintenir sur le site les eaux d'extinction d'un sinistre ou les épandages accidentels. Ils sont clairement signalés et facilement accessibles et peuvent être mis en oeuvre dans des délais brefs et à tout moment. Une consigne définit les modalités de mise en oeuvre de ces dispositifs. Cette consigne est affichée à l'accueil de l'établissement. Le volume nécessaire à ce confinement est déterminé de la façon suivante. L'exploitant calcule la somme :

- du volume d'eau d'extinction nécessaire à la lutte contre l'incendie d'une part ;
- du volume de produit libéré par cet incendie d'autre part ;
- du volume d'eau lié aux intempéries à raison de 10 litres par mètre carré de surface de drainage vers l'ouvrage de confinement lorsque le confinement est externe.

Section V : Dispositions d'exploitation (Articles 4.11 à 4.13)

Article 4.11

Travaux.

Dans les parties de l'installation recensées à l'article 4.1 du présent arrêté, les travaux de réparation ou d'aménagement ne peuvent être effectués qu'après élaboration d'un document ou dossier comprenant les éléments suivants :

- la définition des phases d'activité dangereuses et des moyens de prévention spécifiques correspondants ;
- l'adaptation des matériels, installations et dispositifs à la nature des opérations à réaliser ainsi que la définition de leurs conditions d'entretien ;
- les instructions à donner aux personnes en charge des travaux ;
- l'organisation mise en place pour assurer les premiers secours en cas d'urgence ;
- lorsque les travaux sont effectués par une entreprise extérieure, les conditions de recours par cette dernière à de la sous-traitance et l'organisation mise en place dans un tel cas pour assurer le maintien de la sécurité.

Ce document ou dossier est établi, sur la base d'une analyse des risques liés aux travaux, et visé par l'exploitant ou par une personne qu'il aura nommément désignée. Le respect des dispositions précédentes peut être assuré par l'élaboration du document relatif à la protection défini à l'article R. 4227-52 du code du travail et par l'obtention de l'autorisation mentionnée au 6° du même article. Lorsque les travaux sont effectués par une entreprise extérieure, le document ou dossier est signé par l'exploitant et l'entreprise extérieure ou les personnes qu'ils auront nommément désignées.

Dans les parties de l'installation présentant des risques d'incendie ou d'explosion, il est interdit d'apporter un point chaud sous une forme quelconque, sauf pour la réalisation de travaux ayant fait l'objet d'un document ou dossier spécifique conforme aux dispositions précédentes. Cette interdiction est affichée en caractères apparents.

Une vérification de la bonne réalisation des travaux est effectuée par l'exploitant ou son représentant avant la reprise de l'activité. Elle fait l'objet d'un enregistrement et est tenue à la disposition de l'inspection des installations classées.

Article 4.12

Vérifications périodiques et maintenance des équipements.

I. - Règles générales

L'exploitant assure ou fait effectuer la vérification périodique et la maintenance des matériels de sécurité et de lutte contre l'incendie mis en place (exutoires, systèmes de détection et d'extinction, portes coupe-feu, colonne sèche, réseau incendie par exemple) ainsi que des éventuelles installations électriques et de chauffage, conformément aux référentiels en vigueur.

Les vérifications périodiques de ces matériels sont enregistrées sur un registre sur lequel sont également mentionnées les suites données à ces vérifications.

II. - Contrôle de l'outil de production

Les systèmes de sécurité intervenant dans les procédés de production (détections, asservissements...) sont régulièrement contrôlés conformément aux préconisations du constructeur spécifiques à chacun de ces équipements.

Les vérifications périodiques de ces matériels doivent être inscrites sur un registre sur lequel sont également

mentionnées les suites données à ces vérifications.

III. - Protection individuelle

Des équipements de protection individuelle, adaptés aux risques présentés par l'installation et permettant l'intervention en cas de sinistre, sont conservés à proximité du dépôt et du lieu d'utilisation. Ces matériels sont entretenus en bon état et vérifiés périodiquement. Le personnel est formé à l'emploi de ces matériels.

Article 4.13

Dispositions relatives à la prévention des risques dans le cadre de l'exploitation.

I. – Généralités

Les installations de production sont construites conformément aux règles de l'art et sont conçues afin d'éviter de générer des points chauds susceptibles d'initier un sinistre.

II. - Procédés exigeant des conditions particulières de production

L'exploitant définit clairement les conditions (température, pression, inertage...) permettant le pilotage en sécurité de ces installations.

Les installations qui utilisent des procédés exigeant des conditions particulières (température, pression, inertage...) disposent de systèmes de sécurité permettant d'avertir les opérateurs du dépassement des conditions nominales de fonctionnement pour leur laisser le temps de revenir à des conditions nominales de fonctionnement ou engager la procédure de mise en sécurité du fonctionnement du procédé concerné.

Les systèmes de chauffage utilisant des cuves sont équipés de dispositifs de sécurité qui permettent de détecter le manque de liquide et d'arrêter automatiquement le chauffage en cas de détection.

Les résistances éventuelles sont protégées mécaniquement afin de ne pas rentrer directement en contact avec les produits susceptibles de s'enflammer.

III. - Parties de l'installation susceptibles de dégager des émanations toxiques

Pour les parties de l'installation susceptibles de dégager des émanations toxiques, l'exploitant définit les dispositions techniques (arrosage, confinement, inertage, etc.) permettant de contenir dans l'installation les zones d'effets irréversibles sur l'homme.

Chapitre V : Emissions dans l'eau (Articles 5.1 à 5.11)

Section I : Prélèvements et consommation d'eau (Articles 5.1 à 5.2)

Article 5.1

Prélèvement d'eau.

Le prélèvement maximum journalier effectué dans le réseau public est limité à la valeur mentionnée par l'exploitant dans son dossier de demande d'enregistrement.

Le prélèvement d'eau dans le milieu naturel est interdit dès lors que l'accès au réseau public est possible.

La réfrigération en circuit ouvert est interdite.

Article 5.2

Ouvrages de prélèvements.

Les installations de prélèvement d'eau sont munies d'un dispositif de mesure totalisateur. Ce dispositif est relevé quotidiennement si le débit prélevé est susceptible de dépasser 100 m³/j, hebdomadairement si ce débit est inférieur. Ces résultats sont portés sur un registre éventuellement informatisé et conservés dans le dossier de l'installation.

Le raccordement au réseau public de distribution d'eau destiné à la consommation humaine est muni d'un dispositif de protection visant à prévenir d'éventuelles contaminations par le retour d'eau pouvant être polluée.

Section II : Collecte et rejet des effluents (Articles 5.3 à 5.6)

Article 5.3

Collecte des effluents.

Il est interdit d'établir des liaisons directes entre les réseaux de collecte des effluents devant subir un traitement ou être détruits et le milieu récepteur, sauf si, en cas d'accident, la sécurité des personnes ou des installations est compromise.

Les effluents aqueux rejetés par les installations ne sont pas susceptibles de dégrader les réseaux de l'installation ou de dégager des produits toxiques ou inflammables dans ces réseaux, éventuellement par mélange avec d'autres effluents.

Le plan des réseaux de collecte des effluents fait apparaître les secteurs collectés, les points de branchement, regards, avaloirs, postes de relevage, postes de mesure, les dispositifs de traitement, vannes manuelles et automatiques. Il est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées ainsi que des services d'incendie et de secours.

Article 5.4

Points de rejets.

Les points de rejet dans le milieu naturel sont en nombre aussi réduit que possible.
Ils sont aménagés pour permettre un prélèvement aisé d'échantillons.

Article 5.5

Rejet des eaux pluviales.

En matière de dispositif de gestion des eaux pluviales, les dispositions de l'article 43 du 2 février 1998 modifié susvisé s'appliquent.

Les eaux pluviales susceptibles d'être significativement polluées du fait des activités menées par l'installation industrielle respectent les valeurs limites fixées à la section IV.

Les installations sont équipées systématiquement d'un dispositif de décantation et d'un séparateur à hydrocarbures pour le traitement des eaux de ruissellement des zones revêtues ou dispositifs ayant la même fonctionnalité

Article 5.6

Eaux souterraines.

Les rejets directs ou indirects d'effluents vers les eaux souterraines sont interdits.

Section III : Valeurs limites d'émission (Articles 5.7 à 5.10)

Article 5.7

Généralités.

Tous les effluents aqueux sont canalisés. La dilution des effluents est interdite.

Article 5.8

Conditions de rejets dans l'eau.

L'exploitant justifie que le débit maximum journalier ne dépasse pas 1/10 du débit moyen interannuel du cours d'eau.

La température des effluents rejetés doit être inférieure à 30 °C sauf si la température en amont dépasse 30 °C. Dans ce cas, la température des effluents rejetés ne doit pas être supérieure à la température de la masse d'eau amont. Pour les installations raccordées, la température des effluents rejetés pourra aller jusqu'à 50 °C, sous réserve que l'autorisation de raccordement ou la convention de déversement le prévoit ou sous réserve de l'accord préalable du gestionnaire de réseau.

Le pH des effluents rejetés doit être compris entre 5,5 et 8,5, 9,5 s'il y a neutralisation alcaline.

La modification de couleur du milieu récepteur, mesurée en un point représentatif de la zone où s'effectue le mélange, ne doit pas dépasser 100 mg Pt/l.

Pour les eaux réceptrices, les rejets n'induisent pas :

- une élévation de température supérieure à 1,5 °C pour les eaux salmonicoles, à 3 °C pour les eaux cyprinicoles et à 2 °C pour les eaux conchyliques ;
- une température supérieure à 21,5 °C pour les eaux salmonicoles, à 28 °C pour les eaux cyprinicoles et à 25 °C pour les eaux destinées à la production d'eau alimentaire ;
- un pH en dehors des plages suivantes : 6 et 9 pour les eaux salmonicoles, cyprinicoles et pour les eaux de baignade, 6,5 et 8,5 pour les eaux destinées à la production d'eau alimentaire, et 7 et 9 pour les eaux conchyliques ;
- accroissement supérieur à 30 % des matières en suspension et une variation supérieure à 10 % de la salinité pour les eaux conchyliques.

Article 5.9

VLE pour rejet dans le milieu naturel.

Les eaux pluviales susceptibles d'être polluées rejetées au milieu naturel respectent les valeurs limites de concentration suivantes.

Les valeurs limites évoquées au premier alinéa sont :

Matières en suspension (Code SANDRE : 1305)

100 mg/l si flux journalier maximal inférieur ou égal à 15 kg/j

35 mg/l au-delà

DBO5 (sur effluent non décanté) (Code SANDRE : 1313)

100 mg/l si flux journalier maximal inférieur ou égal à 15 kg/j

30 mg/l au-delà

DCO (sur effluent non décanté) (Code SANDRE : 1314)

300 mg/l si flux journalier maximal inférieur ou égal à 50 kg/j

125 mg/l au-delà

Toutefois, des valeurs limites de concentration différentes peuvent être proposées par l'exploitant dans son dossier d'enregistrement lorsque la station d'épuration de l'installation a un rendement au moins égal à 95 % pour la DCO, la DBO5 et les MES.

Hydrocarbures totaux (code SANDRE : 7009) : 10 mg/l

Article 5.10

Raccordement à une station d'épuration.

En matière de traitement externe des effluents par une station d'épuration, les dispositions de l'article 34 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé s'appliquent.

Section IV : Traitement des effluents (Article 5.11)

Article 5.11

Installations de traitement.

Les installations de traitement en cas de rejet direct dans le milieu naturel et les installations de pré-traitement en cas de raccordement à une station d'épuration, urbaine ou industrielle, lorsqu'elles sont nécessaires au respect des valeurs limites imposées au rejet, sont conçues et exploitées de manière à faire face aux variations de débit, de température ou de composition des effluents à traiter en particulier à l'occasion du démarrage ou de l'arrêt des installations.

Les installations de traitement et/ou de pré-traitement sont correctement entretenues. Les principaux paramètres permettant de s'assurer de leur bonne marche sont mesurés périodiquement. Les résultats de ces mesures sont portés sur un registre éventuellement informatisé et conservés dans le dossier de l'installation pendant cinq années.

Si une indisponibilité ou un dysfonctionnement des installations de traitement et/ou de pré-traitement est susceptible de conduire à un dépassement des valeurs limites imposées par le présent arrêté, l'exploitant prend les dispositions nécessaires pour réduire la pollution émise en limitant ou en arrêtant si besoin l'activité concernée.

Chapitre VI : Emissions dans l'air (Articles 6.1 à 6.8)

Section I : Généralités (Article 6.1)

Article 6.1

Les poussières, gaz polluants ou odeurs sont captés à la source et canalisés, sauf dans le cas d'une impossibilité technique justifiée. Les rejets sont conformes aux dispositions du présent arrêté.

Les stockages de produits pulvérulents, volatils ou odorants, susceptibles de conduire à des émissions diffuses de polluants dans l'atmosphère, sont confinés (réipients, silos, bâtiments fermés...).

Le stockage des autres produits en vrac est réalisé dans la mesure du possible dans des espaces fermés. A défaut, des dispositions particulières tant au niveau de la conception et de la construction (implantation en fonction du vent,...) que de l'exploitation sont mises en oeuvre.

Lorsque les stockages de produits pulvérulents se font à l'air libre, l'humidification du stockage ou la pulvérisation d'additifs pour limiter les envols par temps sec sont permis.

Section II : Rejets à l'atmosphère (Articles 6.2 à 6.4)

Article 6.2

Points de rejet.

Les points de rejet dans le milieu naturel sont en nombre aussi réduit que possible. Si plusieurs points de rejet sont nécessaires, l'exploitant le justifie.

Les effluents sont collectés et rejetés à l'atmosphère, après traitement éventuel, par l'intermédiaire de cheminées pour permettre une bonne diffusion des rejets. La forme des conduits, notamment dans leur partie la plus proche du débouché à l'atmosphère, est conçue de façon à favoriser au maximum l'ascension des gaz dans l'atmosphère. L'emplacement de ces conduits est tel qu'il ne peut y avoir à aucun moment siphonage des effluents rejetés dans les conduits ou prises d'air avoisinants. Les contours des conduits ne présentent pas de point anguleux et la variation de la section des conduits au voisinage du débouché est continue et lente.

Article 6.3

Points de mesure.

Les points de mesure et les points de prélèvement d'échantillons sont aménagés conformément aux règles en vigueur et équipés des appareils nécessaires pour effectuer les mesures prévues par le présent arrêté dans des conditions représentatives.

Article 6.4

Hauteur de cheminée.

La hauteur de la cheminée (différence entre l'altitude du débouché à l'air libre et l'altitude moyenne du sol à l'endroit considéré) exprimée en mètres est déterminée, d'une part, en fonction du niveau des émissions de polluants à l'atmosphère, d'autre part, en fonction de l'existence d'obstacles susceptibles de gêner la dispersion des gaz.

Cette hauteur respecte les dispositions de l'annexe II de l'arrêté du 24 avril 2017 susvisé.

Pour les installations fonctionnant sur une période unique d'une durée inférieure ou égale à douze mois, et sous réserve de l'absence d'obstacles susceptibles de gêner la dispersion des gaz, la hauteur de cheminée est de 13 mètres au moins pour les centrales d'enrobage de capacité supérieure ou égale à 150 tonnes/heure et de 8 mètres au moins pour les centrales de capacité inférieure à 150 tonnes/heure.

S'il y a dans le voisinage de la cheminée des obstacles naturels ou artificiels de nature à perturber la dispersion des gaz, la hauteur de cette dernière doit être corrigée selon les dispositions de l'annexe II de l'arrêté du 24 avril 2017 susvisé.

Section III : Valeurs limites d'émission (Articles 6.5 à 6.8)

Article 6.5

Généralités.

Pour la détermination des flux, les émissions canalisées et les émissions diffuses sont prises en compte.

Les méthodes de mesure, prélèvement et analyse, de référence en vigueur sont fixées dans un avis publié au Journal officiel.

Si plusieurs points de rejets ont les mêmes caractéristiques (équipement raccordé, traitement réalisé, flux...), une mesure pourra être réalisé sur un seul des points de rejet. La justification technique correspondante est jointe au dossier d'enregistrement.

Article 6.6

Débit et mesures.

Le débit des effluents gazeux est exprimé en mètres cubes par heure rapporté à des conditions normalisées de température (273 K) et de pression (101,3 kPa) sur gaz humides à la teneur en oxygène de référence de 17 pourcents. L'exploitant doit pouvoir justifier la teneur réelle en oxygène mesurée.

Les concentrations en polluants sont exprimées en gramme (g) ou milligramme (mg) par mètre cube rapporté aux mêmes conditions normalisées.

Article 6.7

Valeurs limites d'émission.

I. - La vitesse d'éjection des effluents gazeux en marche continue est au moins égale à 8 m/s.

Les effluents gazeux respectent les valeurs limites figurant dans le tableau ci-après selon le flux horaire. Dans le cas où le même polluant est émis par divers rejets canalisés, les valeurs limites applicables à chaque rejet canalisé sont déterminées le cas échéant en fonction du flux total de l'ensemble des rejets canalisés et diffus.

Les valeurs limites s'imposent à des mesures, prélèvements et analyses moyens réalisés sur une durée d'une demi-heure.

Dans le cas de prélèvements instantanés, aucun résultat de mesure ne dépasse le double de la valeur limite prescrite.

Dans le cas de mesures périodiques, la moyenne de toutes les mesures réalisées lors d'une opération de surveillance ne dépasse pas les valeurs limites d'émission et aucune des moyennes horaires n'est supérieure à 1,5 fois la valeur limite d'émission.

1° Poussières totales 50 mg/m

2° Monoxyde de carbone (CO) 500 mg/m

3° Oxyde de soufre (SO₂) 300 mg/m

4° Oxyde d'azote (NO_x) 350 mg/m

5° Composés organiques volatils (1) :

a) Cas général :

Rejet total de composés organiques volatils à

l'exclusion du méthane :

flux horaire total dépasse 2 kg/h.

110 mg/m³ (exprimée en carbone total

de la concentration globale de

l'ensemble des composés)

b) Composés organiques volatils spécifiques :

Si le flux horaire total des composés organiques visés à l'annexe III de l'arrêté ministériel du 2 février 1998 susvisé dépasse 0,1 kg/h, la valeur limite d'émission de la concentration globale de l'ensemble de ces composés est de 20 mg / Nm

c) Substances auxquelles sont attribuées les mentions de danger H340, H350, H350i, H360D ou H360F

(substances dites CMR), dont benzène et 1-3 butadiène, et les substances halogénées de mentions de dangers H341 ou H351

flux horaire maximal de l'ensemble de l'installation

supérieur ou égal à 10 g/h.

2 mg/m en COV (la valeur se rapporte à

la somme massique des différents

composés).

6° Métaux et composés de métaux (gazeux et particulaires) :

a) Rejets de cadmium, mercure et thallium, et de leurs composés :

flux horaire total de cadmium, mercure et thallium, et

de leurs composés dépasse 1g/h,

0,05 mg/m par métal

0,1 mg/m pour la somme des métaux

(exprimés en Cd + Hg + Tl) ;

b) Rejets d'arsenic, sélénium et tellure, et de leurs composés :

flux horaire total d'arsenic, sélénium et tellure, et de

leurs composés, dépasse 5 g/h, 1 mg/m (exprimée en As + Se + Te) ;

c) Rejets de plomb et de ses composés :

flux horaire total de plomb et de ses composés

dépasse 10 g/h, 1 mg/m (exprimée en Pb) ;

d) Rejets d'antimoine, chrome, cobalt, cuivre, étain, manganèse, nickel, vanadium et zinc, et de leurs composés :

flux horaire total d'antimoine, chrome, cobalt, cuivre,

étain, manganèse (*), nickel, vanadium, zinc (*) et de

leurs composés dépasse 25 g/h,

5 mg/m (exprimée en Sb + Cr + Co + Cu + Sn + Mn + Ni + V + Zn).

7° Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

benzo (a) pyrène ; naphtalène 0,2 mg/Nm³ (la valeur se rapporte à la somme massique des 2 substances)

(1) les prescriptions du c) n'affranchissent pas du respect du a) et du b)

II. - Dans le cas de mesures périodiques, la moyenne de toutes les mesures réalisées lors d'une opération de surveillance ne dépasse pas les valeurs limites d'émission et aucune des moyennes horaires n'est supérieure à 1,5 fois la valeur limite d'émission.

Article 6.8

Odeurs.

Les installations pouvant dégager des émissions d'odeurs sont aménagés autant que possible dans des locaux confinés et si besoin ventilés. Les effluents gazeux diffus ou canalisés dégageant des émissions d'odeurs sont récupérés et acheminés vers une installation d'épuration des gaz. Toutes les dispositions nécessaires sont prises pour limiter les odeurs provenant du traitement des fumées. Lorsqu'il y a des sources potentielles d'odeurs de grande surface (bassin de stockage, bassin de traitement,...) difficiles à confiner, celles-ci sont implantées de manière à limiter la gêne pour le voisinage. Les produits bruts ou intermédiaires susceptibles d'être à l'origine d'émissions d'odeurs sont entreposés autant que possible dans des conteneurs fermés.

Le débit d'odeur des gaz émis à l'atmosphère par l'ensemble des sources odorantes canalisées, canalisables et diffuses, ne dépasse pas les valeurs suivantes :

Hauteur d'émission (en m) Débit d'odeur (en uoE /h)

0	1 x 10
5	3,6 x 10
10	21 x 10
20	180 x 10
30	720 x 10
50	3 600 x 10
80	18 000 x 10
100	36 000 x 10

Le niveau d'une odeur ou concentration d'un mélange odorant est défini conventionnellement comme étant le facteur de dilution qu'il faut appliquer à un effluent pour qu'il ne soit plus ressenti comme odorant par 50 % des personnes constituant un échantillon de population. Le débit d'odeur est défini conventionnellement comme étant le produit du débit d'air rejeté, exprimé en m³/h, par le facteur de dilution au seuil de perception.

Chapitre VII : Bruit, vibration et émissions lumineuses (Articles 7.1 à 7.2)

Article 7.1

Bruit et vibration.

I. - Valeurs limites de bruit

Les émissions sonores de l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence

Réglementée (incluant le bruit de l'installation)

Émergence admissible

pour la période allant de 7

h à 22 h, sauf dimanches et jours fériés

Émergence admissible

pour la période allant de 22 h à 7 h,

ainsi que les dimanches et

jours fériés

**supérieur à 35 et inférieur
ou égal à 45 dB (A) 6 dB (A) 4 dB (A)
supérieur à
45 dB (A) 5 dB (A) 3 dB (A)**

De plus, le niveau de bruit en limite de propriété de l'installation ne dépasse pas, lorsqu'elle est en fonctionnement, 70 dB (A) pour la période de jour et 60 dB (A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition n'excède pas 30 pour cent de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

II. - Véhicules et engins de chantier

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

III. - Vibrations

Les vibrations émises sont conformes aux dispositions fixées à l'annexe I de l'arrêté du 24 avril 2017 susvisé.

Article 7.2

Emissions lumineuses.

De manière à réduire la consommation énergétique et les nuisances pour le voisinage, l'exploitant prend les dispositions suivantes :

- les éclairages intérieurs des locaux sont éteints une heure au plus tard après la fin de l'occupation de ces locaux ;
- les illuminations des façades des bâtiments ne peuvent être allumées avant le coucher du soleil et sont éteintes au plus tard à 1 heure.

Ces dispositions ne sont pas applicables aux installations d'éclairage destinées à assurer la protection des biens lorsqu'elles sont asservies à des dispositifs de détection de mouvement ou d'intrusion.

L'exploitant du bâtiment doit s'assurer que la sensibilité des dispositifs de détection et la temporisation du fonctionnement de l'installation sont conformes aux objectifs de sobriété poursuivis par la réglementation, ceci afin d'éviter que l'éclairage fonctionne toute la nuit.

Chapitre VIII : Déchets (Articles 8.1 à 8.3)

Article 8.1

Généralités.

Les déchets produits par l'installation sont entreposés dans des conditions prévenant toute dégradation qui remettrait en cause leur valorisation ou élimination appropriée.

La quantité de déchets entreposés sur le site ne dépasse pas la capacité correspondant à un mois de production ou, en cas de traitement externe, un lot normal d'expédition vers l'installation de traitement.

Lorsque la quantité de déchets produite dépasse le seuil défini à l'article D. 543-280 du code de l'environnement, le tri et la valorisation prévus aux articles D. 543-281 et suivants de ce même code sont mis en place.

L'exploitant conserve pendant 10 ans l'attestation prévue à l'article D. 543-284 de ce même code ou la preuve de la valorisation de ces déchets par lui-même ou par une installation de valorisation à laquelle il a confié directement ses déchets.

Les déchets dangereux font l'objet de bordereaux de suivi qui sont conservés pendant 5 ans.

Article 8.2

Epandage.

L'épandage des déchets, effluents et sous-produits est interdit.

Article 8.3

Brûlage.

Le brûlage des déchets liquides, solides et gazeux est interdit sur le site.

Chapitre IX : Surveillance des émissions (Articles 9.1 à 9.7)

Section I : Surveillance des émissions (Articles 9.1 à 9.7)

Article 9.1

Généralités.

L'exploitant met en place un programme de surveillance de ses émissions dans les conditions fixées aux articles du présent chapitre.

Les dispositions des alinéas II et III de l'article 58 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé s'appliquent.

Les résultats des mesures sont tenus à la disposition de l'inspection des installations classées. Les résultats de ces mesures sont portés sur un registre éventuellement informatisé et conservés dans le dossier de l'installation pendant cinq années.

Article 9.2

Surveillance des émissions dans l'air.

Lorsque les rejets de polluant à l'atmosphère dépassent au moins l'un des seuils ci-dessous, l'exploitant réalise dans les conditions prévues à l'article 6.6 du présent arrêté, le prélèvement et la mesure pour le paramètre concerné conformément aux dispositions ci-après. Dans le cas où les émissions diffuses représentent une part notable des flux autorisés, ces émissions sont évaluées périodiquement.

Lorsque les poussières contiennent au moins un des métaux ou composés de métaux énumérés à l'article 6.7 (6° a, b ou c) du présent arrêté et si le flux horaire des émissions canalisées de poussières dépasse 50 g/h, la mesure en permanence des émissions de poussières est réalisée.

1° Poussières totales

flux horaire inférieur ou égal à 5 kg/h Mesure annuelle

flux horaire supérieur à 5 kg/h, mais inférieur

ou égal à 50 kg/h

évaluation en permanence de la teneur en

poussières des rejets à l'aide par exemple d'un

opacimètre

flux horaire supérieur à 50 kg/h mesure en permanence par une méthode gravimétrique

2° Monoxyde de carbone

flux horaire inférieur ou égal à 50 kg/h Mesure annuelle

flux horaire supérieur à 50 kg/h mesure en permanence

3° Oxydes de soufre

flux horaire inférieur ou égal à 150 kg/h Mesure annuelle

flux horaire supérieur à 150 kg/h mesure en permanence

4° Oxydes d'azote

flux horaire inférieur ou égal à 150 kg/h Mesure annuelle

flux horaire supérieur à 150 kg/h mesure en permanence

5° Composés organiques volatils :

a) cas général :

sur l'ensemble de l'installation, flux horaire

maximal de COV (à l'exclusion du méthane

exprimé en carbone total) inférieur ou égal à

15 kg/h

Mesure annuelle

sur l'ensemble de l'installation, flux horaire

maximal de COV (à l'exclusion du méthane

exprimé en carbone total) supérieur à 15 kg/h

surveillance en permanence (ensemble des COV,

à l'exclusion du méthane)

b) cas des COV (à l'exclusion du méthane) présentant les mentions de danger H340, H350, H350i, H360D ou H360F (substances dites CMR), dont benzène et 1-3 butadiène et les composés halogénés présentant les mentions de danger H341 ou H351 :

sur l'ensemble de l'installation, flux horaire

maximal, supérieur à 2 kg/h (exprimé en somme des composés)

surveillance en permanence (ensemble des COV, à l'exclusion du méthane)

mesures périodiques de chacun des COV

(corrélation entre la mesure de l'ensemble des

COV non méthaniques et les espèces

effectivement présentes)

c) les autres cas :

prélèvements instantanés réalisés

6° Métaux, métalloïdes et composés divers (particulaires et gazeux)

a) Cadmium et mercure, et leurs composés :

flux horaire supérieur à 10 g/h mesure journalière sur un prélèvement représentatif effectué en continu

b) Arsenic, sélénium et tellure, et leurs composés :

si le flux horaire, supérieur à 50 g/h mesure journalière sur un prélèvement représentatif effectué en continu ;

c) Plomb et ses composés :

si le flux horaire supérieur à 100 g/h mesure journalière sur un prélèvement représentatif effectué en continu ;

d) Antimoine, chrome, cobalt, cuivre, étain, manganèse, nickel, vanadium et zinc, et leurs composés :

si le flux horaire supérieur à 500 g/h mesure journalière sur un prélèvement représentatif effectué en continu.

7° Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

benzo (a) pyrène ; naphtalène

si le flux horaire (de la somme massique des

2 substances) supérieur à 0,2 kg/h

mesure journalière sur un prélèvement

représentatif effectué en continu.

Les polluants qui ne sont pas susceptibles d'être émis par l'installation ne font pas l'objet des mesures périodiques prévues. Dans ce cas, l'exploitant tient à la disposition de l'inspection des installations classées les éléments techniques montrant l'absence d'émission de ces produits par l'installation.

Dans le cas d'une auto surveillance permanente (au moins une mesure représentative par jour), 10 % de la série des résultats des mesures peuvent dépasser les valeurs limites prescrites, sans toutefois dépasser le double de ces valeurs. Ces 10 % sont comptés sur une base mensuelle pour les effluents aqueux et sur une base de 24 heures pour les effluents gazeux.

Pour les COV, la surveillance en permanence peut être remplacée par le suivi d'un paramètre représentatif, corrélé aux émissions. Cette corrélation est confirmée périodiquement par une mesure des émissions.

Les résultats des mesures sont tenus à disposition des inspecteurs des installations classées.

Article 9.3

Surveillance des émissions de gaz à effet de serre.

Pour les installations soumises au système d'échange de quotas de gaz à effet de serre, l'exploitant surveille ses émissions de gaz à effet de serre sur la base d'un plan de surveillance conforme au règlement n° 601/2012 du 21 juin 2012 relatif à la surveillance et à la déclaration des émissions de gaz à effet de serre au titre de la directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil approuvé par le préfet.

L'exploitant vérifie régulièrement que le plan de surveillance est adapté à la nature et au fonctionnement de l'installation. Il modifie le plan de surveillance dans les cas mentionnés à l'article-14 du règlement 601/2012 relatif à la surveillance et à la déclaration des émissions de gaz à effet de serre, s'il est possible d'améliorer la méthode

de surveillance employée, ou à la demande du préfet en cas de non-conformité avec le règlement.

Les modifications du plan de surveillance subordonnées à l'acceptation par le préfet sont mentionnées à l'article 15 du règlement 601/2012. L'exploitant notifie ces modifications importantes au préfet pour approbation dans les meilleurs délais.

Lorsque le rapport de vérification établi par l'organisme vérificateur de la déclaration d'émissions fait état de remarques, l'exploitant transmet un rapport d'amélioration au préfet avant le 30 juin.

Article 9.4

Surveillance des émissions dans l'eau.

Que les effluents soient rejetés dans le milieu naturel ou dans un réseau de raccordement à une station d'épuration collective et, le cas échéant, lorsque les flux journaliers autorisés dépassent les valeurs indiquées en contributions nettes, une mesure est réalisée selon la fréquence indiquée dans le tableau ci-dessous pour les polluants énumérés ci-après, à partir d'un échantillon représentatif prélevé sur une durée de 24 heures.

Débit - Semestrielle pour les effluents raccordés

- Trimestrielle pour les rejets dans le milieu naturel

Température - Semestrielle pour les effluents raccordés - Trimestrielle pour les rejets dans le milieu naturel

pH - Semestrielle pour les effluents raccordés - Trimestrielle pour les rejets dans le milieu naturel

DCO (sur effluent non décanté)

- Semestrielle pour les effluents raccordés

- Trimestrielle pour les rejets dans le milieu naturel

Matières en suspension totales

- Semestrielle pour les effluents raccordés

- Mensuelle pour les rejets dans le milieu naturel

DBO5 (*) (sur effluent non décanté)

- Semestrielle pour les effluents raccordés

- Mensuelle pour les rejets dans le milieu naturel

Hydrocarbure totaux - Semestrielle pour les effluents raccordés

- Mensuelle pour les rejets dans le milieu naturel

Les polluants et substances qui ne sont pas susceptibles d'être émis par l'installation, ne font pas l'objet des mesures périodiques prévues.

Lorsque les polluants bénéficient, au sein du périmètre autorisé, d'une dilution telle qu'ils ne sont plus mesurables au niveau du rejet au milieu extérieur ou au niveau du raccordement avec un réseau d'assainissement, ils sont mesurés au sein du périmètre autorisé avant dilution.

Les résultats des mesures sont tenus à disposition des inspecteurs des installations classées

Pour les effluents raccordés, les mesures faites à une fréquence plus contraignante à la demande du gestionnaire de la station d'épuration sont tenues à la disposition de l'inspection des installations classées.

(*) Pour la DBO5, la fréquence peut être moindre s'il est démontré que le suivi d'un autre paramètre est représentatif de ce polluant et lorsque la mesure de ce paramètre n'est pas nécessaire au suivi de la station d'épuration sur lequel le rejet est raccordé.

Article 9.5

Surveillance des émissions sonores.

L'exploitant met en place une surveillance des émissions sonores de l'installation. Les mesures sont effectuées selon la méthode définie en annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé. Ces mesures sont effectuées dans des conditions représentatives du fonctionnement de l'installation sur une durée d'une demi-heure au moins.

Une mesure du niveau de bruit et de l'émergence est effectuée par une personne ou un organisme qualifié, en limite de propriété et de zone à émergence réglementée, selon les modalités suivantes :

- les premières mesures sont réalisées au cours des six premiers mois suivant la mise en fonctionnement de l'installation ;
- puis, la fréquence des mesures est annuelle ;
- si, à l'issue de deux campagnes de mesures successives, les résultats des mesures de niveaux de bruit et de

niveaux d'urgence sont conformes aux dispositions du présent arrêté, la fréquence des mesures peut être trisannuelle ;

- si le résultat d'une mesure dépasse une valeur limite (niveau de bruit ou émergence), la fréquence des mesures redevient annuelle. Le contrôle redevient trisannuel dans les mêmes conditions que celles indiquées à l'alinéa précédent.

Pour les installations fonctionnant sur une période unique d'une durée inférieure ou égale à douze mois, une campagne de mesures est effectuée au plus tard dans les trois mois suivant la mise en fonctionnement de l'installation.

Une mesure des émissions sonores peut être effectuée aux frais de l'exploitant, par un organisme qualifié à la demande de l'inspection des installations classées.

Les résultats des mesures sont tenus à disposition des inspecteurs des installations classées.

Section II

Impacts sur le milieu

Article 9.6

Impact sur les eaux de surface.

Lorsque le rejet s'effectue dans un cours d'eau et qu'il dépasse l'une des valeurs de l'article 64 de l'arrêté ministériel du 2 février 1998 susvisé, l'exploitant réalise ou fait réaliser des prélèvements en aval de son rejet, dans les conditions fixées par l'article susmentionné.

Article 9.7

Impact sur les eaux souterraines.

Dans le cas où l'exploitation de l'installation entraînerait l'émission directe ou indirecte de polluants figurant aux annexes de l'arrêté du 17 juillet 2009 susvisé et pour les rubriques visées par l'article 65 de l'arrêté ministériel du 2 février 1998 susvisé, une surveillance est mise en place afin de vérifier que l'installation n'entraîne pas de dégradation ou de tendances à la hausse significative et durables des concentrations des polluants dans les eaux souterraines.

Chapitre X : Exécution (Article 10)

Article 10

Le directeur général de la prévention des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Annexe (Article Annexe I)

Annexe I

DISPOSITIONS APPLICABLES AUX INSTALLATIONS EXISTANTES

Les dispositions figurant aux articles 2.1, 4.2, 4.3, 4.4, 6.4 et aux alinéas relatifs au calcul du volume nécessaire au confinement de l'article 4.10 ne sont pas applicables aux installations existantes.

Fait le 9 avril 2019.

Pour le ministre d'Etat et par délégation :

Le directeur général de la prévention des risques,

C. Bourillet

BIJLAGE 3: EMISSIEGEGEVENS ASFALTCENTRALES INDIRECTE OPWARMING

Emissiemetingen bedrijf A:

Onderstaande tabel geeft de range van de percentages onder de huidige sectorale norm: geeft het minimum, maximum, en gemiddelde emissies weer (8 metingen), en het percentage van het gemiddelde onder de huidige norm:

Emissie	eenheid	Norm	Min	Max	Gemiddelde	% onder norm	
CO	mg/Nm ³	500	19,6	46	31,6	94%	
Nox	mg/Nm ³	75	18	47,8	34,2	54%	
SO ₂	mg/Nm ³	75	2,1	28	12,4	84%	
TOC	mg/Nm ³	100	3,1	73	20,6	79%	
Benzeen	mg/Nm ³	5	0,11	0,47	0,2	96%	
Stof	mg/Nm ³	20	2,9	47,9	13,9	30%	
PAK	mg/Nm ³	-	0,0163	0,12	0,085	NVT	

Emissiemetingen bedrijf B

CO emissiewaarden tussen de 20 en 25% van de toegelaten emissiegrenswaarde in mg/Nm (500 mg/Nm³)

Stof emissiewaarden tussen de 20 en 25% van de toegelaten emissiegrenswaarde in mg/Nm (20 mg/Nm³)

SO₂ emissiewaarden tussen de 80 en 90% van de toegelaten emissiegrenswaarde in mg/Nm (75 mg/Nm³)

NO_x emissiewaarden tussen de 70 en 80% van de toegelaten emissiegrenswaarde in mg/Nm (75 mg/Nm³)

TOC emissiewaarden tussen de 30 en 40% van de toegelaten emissiegrenswaarde in mg/Nm (100 mg/Nm³)

Benzeen emissiewaarden tussen de 10 en 20% van de toegelaten emissiegrenswaarde in mg/Nm

BIJLAGE 4: FINALE OPMERKINGEN

Dit rapport komt overeen met wat het BBT-kenniscentrum op dit moment als de BBT en de daaraan gekoppelde aangewezen aanbevelingen beschouwt. De conclusies van de BBT-studie zijn mede het resultaat van overleg in het begeleidingscomité maar binden de leden van het begeleidingscomité niet.

Deze bijlage geeft de opmerkingen of afwijkende standpunten die leden van het begeleidingscomité en de stuurgroep namens hun organisatie formuleerden op het voorstel van eindrapport. Volgens de procedure die binnen het BBT-kenniscentrum van VITO gevolgd wordt voor het uitvoeren van BBT-studies, worden deze opmerkingen of afwijkende standpunten niet meer verwerkt in de tekst (tenzij het kleine tekstuele correcties betreft), maar opgenomen in deze bijlage. In de betrokken hoofdstukken wordt door middel van voetnoten verwezen naar deze bijlage.

Vlaams BBT-kenniscentrum
VITO
Boeretang 200
B-2400 Mol
bbt@vito.be

emis.vito.be/bbt