

BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN (BBT) VOOR HET VOORKOMEN VAN AFSTROMEN VAN ERFSAPPEN



Auteurs

Tim Goelen, An Derden
& Greet Janssens

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

April 2022

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

Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd en/of vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

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. Deze BBT-studie voor het voorkomen van afstromen van erfsappen behandelt de Beste Beschikbare Technieken voor landbouwbedrijven en covergistinginstallaties ter voorkoming van emissies naar het oppervlaktewater en de bodem als gevolg van opslag van organisch materiaal.

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 spreken we 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 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 3 keer samen om de studie inhoudelijk te sturen (op 26/10/2020, 15/03/2021 en 28/09/2021). 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.

De gegevens uit deze studie zijn geactualiseerd tot april 2022.

LEESWIJZER

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

Hoofdstuk 2 beschrijft de landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties met opslag van organisch materiaal (activiteiten waarbij emissies naar oppervlaktewater en bodem door het afstromen van ersappen relevant zijn) en de belangrijkste socio-economische aspecten en milieujuridische aspecten.

In **Hoofdstuk 3** worden de ersappen in kaart gebracht die kunnen afstromen en verontreiniging van hemelwater kunnen veroorzaken. Voor elk van de (groep van) ersappen wordt nagegaan welke milieueffecten optreden.

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 in het kader van o.a. de milieuregelgeving en voor verder onderzoek en technologische ontwikkelingen.

Hoofdstuk 7 ten slotte beschrijft de technieken in opkomst.

SAMENVATTING

Het BBT-kenniscentrum, opgericht in opdracht van de Vlaamse Regering bij VITO, heeft tot taak het inventariseren, verwerken en verspreiden van informatie rond milieuvriendelijke technieken. Tevens moet het kenniscentrum de Vlaamse overheid adviseren bij het concreet maken van het begrip Beste Beschikbare Technieken (BBT).

In de voorliggende studie worden de BBT voor de Vlaamse landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties ter voorkoming van het afstromen van erfsappen en emissies naar oppervlaktewater en bodem als gevolg daarvan in kaart gebracht. Het gaat om een nieuwe studie in de reeks van BBT-studies die het BBT-kenniscentrum van VITO opmaakt en publiceert via de EMIS-website.

Naast het in kaart brengen van de erfsappen die kunnen afstromen op het erf of bedrijfsterrein, is het de doelstelling van deze studie om maatregelen te evalueren die de rechtstreekse afstroming van erfsappen en verontreiniging van hemelwater zoveel als mogelijk kunnen voorkomen of beperken, en die daardoor het risico op milieuverontreiniging van water en bodem minimaliseren.

De erfsappen en de milieuvriendelijke technieken werden in kaart gebracht op basis van de beschikbare informatie o.a. in de literatuur, in het kader van projecten en via bedrijfsbezoeken. De BBT-selectie in deze studie gebeurde in nauw overleg met de vertegenwoordigers van de sector en specialisten uit de administraties. De studie werd ter kritisch nazicht ook voorgelegd aan een externe lector.

In deze studie zijn 29 milieuvriendelijke technieken als BBT weerhouden. Enerzijds bevat de studie 14 generieke BBT (altijd BBT), van toepassing voor alle bedrijven die binnen de scope van deze studie vallen. Anderzijds zijn er 15 aanvullende of bijkomende BBT (BBT vgtg) van toepassing, mits voldaan aan de geldende randvoorwaarden (bv. igv nieuw aan te leggen erf/bedrijfsterrein) en/of voor specifieke deelsectoren (bv. landbouwbedrijven of covergistingsinstallaties). In het kader van het circulariteitsprincipe werden de BBT inzake waterhergebruik eveneens onder de aandacht gebracht.

De voorgestelde aanpak focust voornamelijk op de preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen die in een landbouwbedrijf of covergistingsinstallatie kunnen worden toegepast ter voorkoming of beperking van milieuverontreiniging. Hierbij dient de aandacht vooreerst te gaan naar een goede techniekeuze, een optimaal ontwerp en correcte afstemming in functie van de specifieke bedrijfssituatie. Ook goede bedrijfsvoering inzake opvolging, controle en eventuele bijsturing van de maatregelen zijn cruciaal voor een goede werking in de praktijk.

In sommige situaties zal het toepassen van deze preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen niet voldoende zijn om te voorkomen dat er silosappen of andere erfsappen afstromen. In dergelijke situaties is het aanbevolen om bijkomend end-of-pipe behandelings- of zuiveringstechnieken toe te passen, afhankelijk van de bedrijfsspecifieke situatie ofwel op het gehele bedrijfsafvalwater ofwel op specifieke fracties van de erfsappen.

Verder bevat de studie een overzicht van de opties voor valorisatie, behandeling en/of afvoer van de (specifieke) afvalwater(fracties) met eventuele randvoorwaarden, en kan de lezer ook nagaan welke de volgorde van prioriteitsopties er zijn voor de betreffende afvalwaterfractie(s).

Ook worden er in deze studie aanbevelingen geformuleerd voor bijkomende definities en milieuvorwaarden in VLAREM. Naast voorstellen voor aanpassing/aanvulling van de sectorale voorwaarden in VLAREM II zijn er aandachtspunten opgesteld in het kader van individuele omgevingsvergunningen (bijzondere milieuvorwaarden). Ook aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling zijn geformuleerd.

Tot slot werden de innovaties in deze sector onderzocht. Met name het verbeteren van bestaande systemen voor het scheiden van silosappen en het voorkomen/beperken van emissies naar het milieu door menselijke factoren via automatisatie werd geïdentificeerd als een techniek in opkomst.

ABSTRACT

The centre for Best Available Techniques (BAT) is founded by the Flemish Government, and is hosted by VITO. The BAT knowledge centre collects, evaluates and distributes information on environmentally friendly techniques. Moreover, it advises the Flemish authorities on how to translate this information into its environmental policy. Central in this translation is the concept “BAT” (Best Available Techniques). BAT corresponds to the techniques with the best environmental performance that can be introduced at a reasonable cost.

In this report, the BAT to prevent yard runoff and subsequent emissions to surface water and soil on Flemish farms and co-digestion installations are identified. This new study in the series of BAT studies is drawn up by VITO's BAT knowledge centre and published via the EMIS website.

The aim of the study is to evaluate the measures to prevent or limit as much as possible direct yard runoff and pollution of rainwater, and through this minimizing the risk of environmental pollution of water and soil.

The BAT selection in this study was based on a literature survey, plant visits and discussions with industry experts and authorities. The formal consultation was organized by means of an advisory committee with representatives of the sector and Flemish Government. The study was also submitted to an external lecturer for review.

29 environmentally friendly techniques were selected as BAT. 14 of them are generic BAT (always BAT) and they are applicable to all companies that are within the scope of this study. The other 15 are additional BAT (BAT case-by-case), provided the applicable preconditions are met (e.g. in the case of new yard/company site) and/or which apply only for specific sub-sectors (e.g. livestock farms or co-digestion installations). In the context of the circular economy, the BAT on water reuse were also brought to the attention.

The proposed approach mainly focuses on the preventive and process-integrated measures that can be applied in farms or co-digestion installations to prevent or limit environmental pollution. Firstly, attention should be paid to a good choice of a technology, an optimal design and correct coordination in function of the specific business situation. Secondly, good operational management with regard to follow-up, control and possible adjustment of the measures are also crucial for proper operation in practice.

In some situations, applying these preventive and process-integrated measures will be insufficient to prevent environmental pollution. In these situations, it is recommended to apply additional end-of-pipe treatment or purification techniques, either on the entire industrial wastewater or on specific wastewater fractions depending on the company-specific situation.

In addition, the study also contains an overview of the options for valorisation, treatment and/or disposal of the (specific) waste water (fractions) with potential preconditions, as well as the order of priority options for the relevant wastewater fraction(s).

In this study, recommendations are formulated for additional definitions and environmental conditions in VLAREM. In addition to proposals for adjustment/addition of the sectoral conditions in VLAREM II, these recommendations also consist of suggestions in the context of individual environmental permits (special environmental conditions). Furthermore, recommendations for further research and technological development are formulated within this study.

Finally, the innovations in this sector were examined. In particular, improving existing systems for separating (highly) contaminated and diluted runoff, and preventing or limiting emissions to the environment from human factors through automation was identified as an emerging technique.

INHOUD

INLEIDING	III
LEESWIJZER	V
SAMENVATTING	VI
ABSTRACT	VIII
INHOUD	X
LIJST VAN TABELLEN	XIII
LIJST VAN FIGUREN	XV
LIJST VAN AFKORTINGEN	XVII
HOOFDSTUK 1 Over deze BBT-studie	1
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
1.2. BBT-studie voor het voorkomen van afstromen van erfsappen	3
1.2.1. Doelstellingen van studie	3
1.2.2. Inhoud van studie	4
HOOFDSTUK 2 SOCIO-ECONOMISCHE & MILIEUJURIDISCHE SITUERING VAN DE SECTOR	5
2.1. Omschrijving, afbakening en indeling van de sector	6
2.1.1. Afbakening en indeling van de sector	6
2.1.2. Bedrijfskolom	8
2.2. Socio-economische situering van de sector	9
2.2.1. Aantal en omvang van bedrijven	9
2.2.2. Tewerkstelling	12
2.2.3. Evolutie van omzet, toegevoegde waarde en bedrijfsresultaat	13
2.2.4. Evolutie van investeringen	16
2.2.5. Conclusie	16
2.3. Draagkracht van de sector	16
2.3.1. Werkwijze	16
2.3.2. Concurrentiepositie	17
2.3.3. Financiële situatie	19
2.3.4. Conclusie	20
2.4. Milieu-juridische situering van de sector	21
2.4.1. Milieuvoorwaarden	21
2.4.2. Overige Vlaamse regelgeving	28
2.4.3. Overige	32
2.4.4. Europese wetgeving	32
2.4.5. Buitenlandse wetgeving	34
HOOFDSTUK 3 PROCESBESCHRIJVING EN MILIEUASPECTEN	38

3.1.	Definities en inventarisatie van erfsappen	39
3.2.	Relevante processtappen	42
3.2.1.	Opslag en bewaring van organisch materiaal	42
3.2.2.	Huisvesting/stallen	48
3.2.3.	Reinigen	49
3.2.4.	Materiaal- en energiestromen in de keten	50
HOOFDSTUK 4 beschikbare milieuvriendelijke Technieken.....		52
4.1.	Goede bedrijfsvoering	53
4.1.1.	Algemene orde en netheid toepassen	53
4.1.2.	Regelmatige opvolging, controle en onderhoud van installaties, kuilplaten en (erf)verhardingen	56
4.1.3.	Afstroom van meststoffen uit kalverboxen voorkomen/beperken in veeteeltbedrijven	58
4.1.4.	Rekening houden met het juiste oogstmoment en weersomstandigheden bij het inkuilen	60
4.1.5.	Gebruik van inkuilmiddelen en hulpstoffen bij inkuilen	62
4.1.6.	Niet te hoog inkuilen	63
4.1.7.	Goed en correct afdekken van de sleufsilo of rijkuil	64
4.1.8.	Zorgen voor een glad en vast snijvlak	65
4.1.9.	Snijvlak terug afdekken na het uitkuilen	67
4.1.10.	Opslag met een hoog risico op perssappen en percolaatwater overkappen	68
4.1.11.	Alternatieve methoden gebruiken voor de opslag van organisch materiaal	69
4.1.12.	Uitkuilen van organisch materiaal optimaliseren	72
4.1.13.	Dakgoten plaatsen om niet-verontreinigd hemelwater op te vangen.....	74
4.1.14.	Voorzien van aparte, ingerichte reinigingsplaats voor materiaal en machines	76
4.1.15.	Compartimentering van het erf/bedrijfsterrein.....	78
4.1.16.	Een preventieplan opstellen om de verontreiniging van hemelwater en afstromen van erfsappen zoveel mogelijk te voorkomen	79
4.2.	Ontwerp, bouw en onderhoud van sleufsilo/rijkuil.....	81
4.2.1.	Constructie sleufsilo/kuilplaat volgens goede bedrijfspraktijk	81
4.2.2.	Voldoende opslagcapaciteit in de rijkuil of sleufsilo voorzien	83
4.2.3.	Vloeistofdichte, zuurbestendige vloeren en wanden (i.g.v. een sleufsilo) toepassen bij opslag van organisch materiaal	85
4.2.4.	Beschadigde sleufsilo's/kuilplaten zo snel als mogelijk herstellen of heraanleggen indien herstel niet mogelijk is	87
4.3.	Opvang silosappen en ledigen opslagvoorzieningen.....	89
4.3.1.	Opvanggoten en opvangsysteem voorzien voor het afstromen van erfsappen op het erf/bedrijfsterrein	89
4.3.2.	Gescheiden opvang van silosappen (en niet-verontreinigd hemelwater)	91
4.3.3.	Voldoende opslagcapaciteit voor de opvang van silosappen voorzien	94
4.3.4.	Tijdig ledigen van de opslagvoorziening(en) voor silosappen.....	96
4.4.	Verdere behandelings-, zuiverings- en gebruiksopties voor (specifieke fracties van) erfsappen	97
4.4.1.	(specifieke) afvalwater(fracties) opvangen en uitrijden samen met mest	97
4.4.2.	(specifieke) afvalwater(fracties) opvangen en behandelen via biologische zuivering.....	99
4.4.3.	(specifieke) afvalwater(fracties) mee verwerken in een covergistingsinstallatie	101
4.4.4.	(specifieke) afvalwater(fracties) beregenen op de weide of beteelde landbouwgronden/gebruiken als irrigatiewater	103
4.4.5.	(specifieke) afvalwater(fracties) vertraagd afvoeren naar het oppervlaktewater... ..	105

4.4.6.	(specifieke) afvalwater(fracties) laten infiltreren.....	106
4.4.7.	(specifieke) afvalwater(fracties) lozen op riool.....	107
HOOFDSTUK 5 selectie van de beste beschikbare Technieken		109
5.1.	Evaluatie van de beschikbare milieuvriendelijke technieken.....	110
5.2.	Conclusies	123
5.2.1.	BBT ter voorkoming van het afstromen van erfsappen van het erf/bedrijfsterrein	123
5.2.2.	BBT ter behandeling, zuivering en gebruik van erfsappen/(specifieke) afvalwaterfracties	125
5.2.3.	BBT inzake waterhergebruik (circulariteitsprincipe)	126
5.3.	Overzicht van de verschillende (specifieke)afvalwater(fracties) en de mogelijke opties voor behandeling en/of afvoer.....	127
5.3.1.	Overzicht van de opties voor valorisatie, behandeling en/of afvoer met een oplistijng van de beoogde (specifieke) afvalwater(fracties) en eventuele randvoorwaarden	127
5.3.2.	Mogelijke valorisatie- of afvoeropties in volgorde van prioriteit voor elk van de (specifieke) afvalwater(fracties).....	128
HOOFDSTUK 6 aanbevelingen op basis van de beste beschikbare technieken		131
6.1.	Aanbevelingen voor milieuvoorwaarden.....	132
6.1.1.	Inleiding.....	132
6.1.2.	Aanbevelingen voor de algemene voorwaarden in VLAREM.....	132
6.1.3.	Aanbevelingen voor de sectorale voorwaarden in VLAREM.....	132
6.1.4.	Aandachtspunten voor de bijzondere milieuvoorwaarden	138
6.2.	Aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling.....	139
6.2.1.	Aanbeveling voor verbetering van de beschikbare informatie en huidige kennis...	139
6.2.2.	Aanbevelingen voor ontwikkeling van nieuwe (uitvoeringsvormen van) milieuvriendelijke technieken	140
HOOFDSTUK 7 technieken in opkomst.....		142
7.1.	Technieken in opkomst.....	143
Literatuurlijst		144
Begrippenlijst.....		153
Bijlage 1: Medewerkers van de BBT-studie.....		156
Bijlage 2: Technische fiches.....		157
Bijlage 3: Finale opmerkingen		201

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Tewerkstelling in een aantal landbouwbedrijfstypes in Vlaanderen (2016).....	12
Tabel 2: Totale eindproductiewaarde of omzet van alle landbouw- en tuinbouwbedrijven, en deze voor een aantal relevante productiecategorieën (2010-2018), uitgedrukt in miljoen euro.....	14
Tabel 3: Intermediaire consumptie (veevoeders en stro) en netto en bruto toegevoegde waarden van alle landbouw- en tuinbouwbedrijven (2010-2018), uitgedrukt in miljoen euro.	15
Tabel 4: Aandeel van de rechtstreekse steun in bedrijfsinkomen (2016), uitgedrukt in %.....	16
Tabel 5: Definities uit VLAREM II.....	21
Tabel 6: Algemene voorwaarden voor het lozen in de gewone oppervlaktewateren van bedrijfsafvalwater dat geen gevaarlijke stoffen bevat, zoals vermeld in VLAREM II, Artikel 4.2.2.1.1.....	24
Tabel 7: Algemene bepalingen voor het lozen van huishoudelijk afvalwater in het individueel te optimaliseren buitengebied of het collectief te optimaliseren buitengebied, zoals vermeld in VLAREMI II, Artikel 4.2.8.1.1.....	25
Tabel 8: Inventarisatie van potentieel vrijkomende erfsappen op het erf/bedrijfsterrein in landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties.....	41
Tabel 9: Samenvatting van het concentratiebereik van de belangrijkste biochemische parameters in perssappen bij de opslag en bewaring van organisch materiaal. Het minimum en maximum van de data is afkomstig uit zes verschillende studies waar perssappen van ingekuuld gras en maïs werden onderzocht (Broos Water, 2011; Gebrehenna et al., 2014, Wunderlin et al., 2016).....	45
Tabel 10: Samenvatting van het concentratiebereik van de belangrijkste biochemische parameters in de gecombineerde afstroom van percolaatwater en verontreinigd run-off water bij de opslag en bewaring van organisch materiaal op drie verschillende landbouwbedrijven. Weergave van het minimum en maximum gebaseerd op een 920 observaties op zes verschillende locaties (Wunderlin et al., 2016).....	46
Tabel 11: Samenvatting van het concentratiebereik van de belangrijkste biochemische parameters in de gecombineerde afstroom van percolaatwater en verontreinigd run-off water bij de opslag en bewaring van organisch materiaal bij twee verschillende covergistingsinstallaties. Weergave van het minimum en maximum gebaseerd op een één observatie per locatie (Input leden BC, 2020).	46
Tabel 12: Gemiddelde concentraties van enkele biochemische parameters in het afstromend hemelwater van daken en wegen op bedrijfsterreinen in Nederland. Stalen afkomstig uit het hemelwaterriool op verschillende locaties (max. 21) met meerdere metingen per locatie (max. 133).....	47
Tabel 13: Samenstelling (gemiddelden van analyseperiode 2020) van spoelwater afkomstig van een klassiek melksysteem of melkrobot bij vijf verschillende bedrijven (Bio Armor, persoonlijke communicatie, Marleen Vande Woestyne, 2021).	50
Tabel 14: Kostprijzen (vervangingswaarde), werkings- en onderhoudskosten voor foliewikkelaar machines (KWIN, 2020).....	72
Tabel 15: Kostprijzen (vervangingswaarde), werkings- en onderhoudskosten voor voermengwagens (KWIN, 2020).....	74
Tabel 16: Betonspecificaties voor de aanleg van sleufsilo's/kuilplaten (Coeman et al., 2020).	85
Tabel 17: Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van BBT.....	115
Tabel 18: Opties voor valorisatie, behandeling en /of afvoer van specifieke afvalwaterfracties en de bijhorende randvoorwaarden.....	127
Tabel 19: Mogelijke opties voor behandeling en/of afvoer van de verschillende afvalwaterstromen in landbouwbedrijven en/of covergistingsinstallaties.....	129
Tabel 20: Hoeveelheden benodigd stro voor het aanleggen van een absorberende onderlaag voor het inkuilen van snijmaïs afhankelijk van het drogestofgehalte en de opslaghoeveelheid van snijmaïs (Baarda & Feenstra, 2012; Broos Water, 2012).....	159

Tabel 21: Klassen volgens NBN-ENV 1992-4 en Nederlandse CUR-richtlijnen.....	171
Tabel 22: Betonspecificaties voor de aanleg van sleufsilos/kuilplaten (Coeman et al., 2020).	173
Tabel 23: Omgevingsklassen met bijbehorende milieuklassen voor beton (Boussery, 2011; Interbeton, 2021).....	173
Tabel 24: Meetgegevens van enkele parameters op de geconcentreerde fractie uit het eerste opvangcompartiment en de verdunde fractie uit het tweede opvangcompartiment van een first-flushsysteem op een landbouwbedrijf.....	182
Tabel 25: Meetgegevens van enkele parameters op de geconcentreerde fractie uit de afvoerleiding voor de silosappen en de verdunde fractie uit de afvoer voor het run-off water van een manueel scheidingssysteem op een landbouwbedrijf (Broos Water, 2021).	187
Tabel 26: Samenstelling van het influent van het rietveld op de Hooibeekhoeve Geel.....	191
Tabel 27: Samenstelling van het effluent van het rietveld op de Hooibeekhoeve Geel.....	191
Tabel 28: Grootte-orde van concentraties die geloosd worden op oppervlakte bij toepassing van een kokosfilter in container (BRON: persoonlijke communicatie bedrijfsbezoeken).....	198

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Plaats van de melkveehouderij in de bedrijfskolom (BRON: Bedrijfskolom Melk, jaarverslag 2000 (-2001))	8
Figuur 2: Plaats van (mest)covergistingsinstallaties in de bedrijfskolom (BRON: BBT-kenniscentrum, 2011).....	9
Figuur 3: Aantal bedrijven met melkkoeien en aantal melkkoeien per bedrijf in Vlaanderen (2004-2018)	10
Figuur 4: Aantal land- en tuinbouwbedrijven en gemiddelde oppervlakte (ha) per bedrijf in Vlaanderen (2001-2018)	10
Figuur 5: Evolutie van het aantal biogasinstallaties in Vlaanderen (exclusief boerderijschaalvergisters) (Tessens & Vergote, 2021)	11
Figuur 6: Aandeel inputstromen agro-industriële vergisters (gegevens VEKA) (Tessens & Vergote, 2021)	12
Figuur 7: Tewerkstelling in gespecialiseerde melkveebedrijven (en alle land- en tuinbouwbedrijven) in Vlaanderen (2016).....	13
Figuur 8: Gemiddelde familiale arbeidsinkomen per voltijdse familiale arbeidskracht in een landbouwbedrijf (en tuinbouwbedrijf) (2012-2016), uitgedrukt in euro.....	15
Figuur 9: Opslag van organisch materiaal in een sleufsilos (links) en een rijkuil (rechts) (Melkvee, 2021).	43
Figuur 10: Het afstromen van silosappen uit de opslag van organisch materiaal in een sleufsilos (Larson et al., 2015).....	44
Figuur 11: Het afstromen van silosappen uit een lekkende wand van een sleufsilos (VMM, 2021)...	57
Figuur 12: Invloed van drogestofgehalte bij het inkuilen en maïsras op de hoeveelheid geproduceerd perssapp	60
Figuur 13: Glad en vast snijvlak bij de opslag van organisch materiaal in een sleufsilos (Melkvee, 2020)	66
Figuur 14: Gebogen snijvlak bij de opslag van organisch materiaal in een sleufsilos die wordt uitgekuild met een freesmachine (Bedrijfsbezoek, 2021).	66
Figuur 15: De opslag van organisch materiaal in gewikkelde plastic balen (Holshof et al., 2014)	70
Figuur 16: De opslag van organisch materiaal in een worstsilos (Holshof et al., 2014)	70
Figuur 17: Voorbeeld van een zelfladende voermengwagen met zaaglaadklep (Slootsmid, 2021)..	73
Figuur 18: Selectie van BBT op basis van scores voor verschillende criteria	113
Figuur 19: Het gebruik van een absorberende onderlaag van stro in een sleufsilos (Broos Water, 2012)	159
Figuur 20: Een sleufsilos met autobanden als afdekmiddel (Boerenbond, 2018).....	163
Figuur 21: Een sleufsilos met zandzakken als afdekmiddel (Pyper agt, 2021).....	163
Figuur 22: Een sleufsilos afgedekt met een kuilkleed met waterslangen (Kernet Beton Balk, 2021).....	164
Figuur 23: Een rijkuil met een gronddek als afdekmiddel (Holshof et al., 2014)	165
Figuur 24: Een sleufsilos met aardappelbijproducten als afdekmiddel (Input leden BC, 2020).....	165
Figuur 25: Een rijkuil met spanriemen als afdekmiddel (Pyper agt, 2021).....	166
Figuur 26: Een sleufsilos met spandoeken als afdekmiddel (Pyper agt, 2021)	167
Figuur 27: Een sleufsilos met een automatisch afrolstelsel als afdekmiddel (Rotteveel, 2021)	167
Figuur 28: Sleufsilos met een silovloer uit gestort beton met rechtopstaande wanden uit prefab betonelementen (Dreijaco, 2021)	174
Figuur 29: Sleufsilos met vloer en wanden uit prefab betonelementen (MBS Beton, 2020).....	175
Figuur 30: Sleufsilos met asfaltverharding en wanden uit prefab betonelementen (MBS beton, 2016).....	175
Figuur 31: Eerste uitvoeringsvorm van een first-flushstelsel met één opvangcompartiment voor de trager stromende geconcentreerde fracties (Beerling, 2015).	179
Figuur 32: Tweede uitvoeringsvorm van first-flushstelsel met twee opvangcompartimenten gescheiden aan de hand van een tussenschot (Derden et al., 2006).	180

Figuur 33: Centrale, dubbele afvoergoot in een sleufsilos met silovloer van beton (Dam Beton, 2021)	184
Figuur 34: Sleufsilos met zijwaartse afvoerpunten voor erfsappen met een dubbele afvoergoot en verwisselbare deksels (Dam Beton, 2021)	185
Figuur 35: Gescheiden afvoer van erfsappen door twee aparte afvoerleidingen die voorzien zijn van manueel verwisselbare deksels (Dam Beton, 2021)	185
Figuur 36: Rietveld Hooibeekhoeve (Input leden BC, 2021)	192
Figuur 37: Rietveld Hooibeekhoeve (Input leden BC, 2021)	192
Figuur 38: Schematische weergave van een wilgenveld	194
Figuur 39: Wilgenveld in aanleg en in werking op pilotschaal, en aangelegd op full-scale	194
Figuur 40: Schematische weergave van de opbouw van een SBR bij melkveebedrijven	195
Figuur 41: Kokosbiobed in serie in een landbouwbedrijf (BRON: persoonlijke communicatie Steven Broekx ism Frans Jansen en Jean-Pierre Reyniers, consultants bij Senior Consultants Vlaanderen afdeling Limburg, 2021).....	197
Figuur 42: Kokosfilter (BRON: watertool - kokosfilter)	198

LIJST VAN AFKORTINGEN

BAT	Best Available Techniques
BBT	Beste Beschikbare Technieken
BREF	BAT reference document
BS	Belgisch Staatsblad
BTW	Belasting over de toegevoegde waarde
BZV	Biochemisch zuurstofverbruik (in 5 dagen bij 20°C)
CVBB	Coördinatiecentrum Voorlichting en Begeleiding duurzame Bemesting
CCM	Corn Cob Mix
CZV	Chemisch zuurstofverbruik
EC	Europese Commissie
EG	Europese Gemeenschap
EMIS	Energie en Milieu Informatiesysteem voor het Vlaamse Gewest
EWI	Departement Economie, Wetenschap en Innovatie
GB	Gewapend beton
GOP	Afdeling Gebiedsontwikkeling, Omgevingsplanning en -projecten van het Departement Omgeving
GPBV	Geïntegreerde Preventie en Bestrijding van Verontreiniging
IBA	Individuele Behandelingsinstallatie van Afvalwater
IE	Inwonersequivalenten
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
IWB	Integraal Waterbeleid
NACE	Nomenclature générale des activités économiques dans les Communautés Européennes
NB	Niet bepaald
NIS	Nationaal Instituut voor de Statistiek
Nt	Totaal stikstof
KRLW	Kaderrichtlijn Water
KWZI	Kleinschalige waterzuiveringsinstallatie
Kt	Totaal kalium
OB	Ongewapend beton
OBA	Organisch-Biologische Afvalstoffen
OMG	Departement Omgeving van de Vlaamse Overheid
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
Pt	Totaal fosfor
RIE	Richtlijn Industriële Emissies (2010/75/EU)
RSZ	Rijksdienst voor Sociale Zekerheid
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
SRD	Sectoral Reference Document
VB	Voorgespannen beton
v.g.t.g.	van geval tot geval
ve	vervuilingseenheden
VCM	Vlaams Coördinatiecentrum Mestverwerking
VEKA	Vlaams Energie- en klimaatagentschap
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VLAIO	Vlaams Agentschap Innoveren & Ondernemen
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
VLAREME	Besluit van de Vlaamse Regering van 28 oktober 2016 houdende uitvoering van het Mestdecreet van 22 december 2006
VLM	Vlaamse Landmaatschappij
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij
VR	Vlaamse Regering
VST	Verbeterde Septische Tank
ZG	Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid
ZS	Zwevende stoffen

HOOFDSTUK 1 | OVER DEZE BBT-STUDIE



HOOFDSTUK 1 |

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 TECHNIKEN IN VLAANDEREN

1.1.1. DEFINITIE

Het begrip “Beste Beschikbare Technieken”, afgekort 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 landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties met opslag van organisch materiaal in Vlaanderen.

1.1.2. BESTE BESCHIKBARE TECHNIKEN ALS BEGRIP IN HET VLAAMSE MILIEUBELEID

ACHTERGROND BIJ BEGRIP

Bijna elke menselijke activiteit (bv. 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:

- de toepassing van de BBT;
- de resterende milieueffecten 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 BEGRIP

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” zijn technologieën én organisatorische maatregelen. Ze hebben zowel te maken met procesaanpassingen, het gebruik van minder vervuilende grondstoffen, end-of-pipe maatregelen, als met goede bedrijfspraktijken.

Het is hierbij duidelijk dat wat voor het ene bedrijf een BBT is dat niet voor een ander hoeft te zijn. Toch heeft de ervaring in Vlaanderen en in andere regio’s/landen aangetoond dat het mogelijk is algemene BBT-lijnen te trekken voor groepen van bedrijven die dezelfde processen gebruiken en/of gelijkaardige producten maken. Dergelijke sectorale of bedrijfstak-BBT maken het voor de overheid mogelijk sectorale milieuvorwaarden vast te leggen. Hierbij zal de overheid doorgaans niet de BBT zelf opleggen, maar wel 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 bij milieuvriendelijke investeringen door de Vlaamse overheid.

1.2. BBT-STUDIE VOOR HET VOORKOMEN VAN AFSTROMEN VAN ERFSAAPPEN

1.2.1. DOELSTELLINGEN VAN STUDIE

Deze BBT-studie bevat een BBT-analyse voor de Vlaamse landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties met opslag van organisch materiaal waarbij emissies naar oppervlaktewater en bodem door afstromen van erfsappen relevant zijn.

Het doel van de studie bestaat erin om voor deze activiteiten in de eerste plaats maatregelen en milieuvriendelijke technieken te inventariseren die kunnen genomen worden om milieuhinder te voorkomen of te beperken. Voorbeelden van milieuhinder bij het lozen van ongezuiverde stromen (bv.

perssappen, percolaatwater) in het ontvangende oppervlaktewater zijn: vaste afzettingen, rioolschimmelvorming, verlaagde pH, verlaagd zuurstofgehalte, verhoogde geleidbaarheid (aanwezigheid van ionen), vertroebeling en verkleuring van het water (bruin/zwart), overschrijding van de milieukwaliteitsnormen (bv. CZV, BZV, ZS, Nt en Pt) en geurhinder.

Verder is het de bedoeling om uit de geïnventariseerde maatregelen de BBT (Beste Beschikbare Technieken) te selecteren. Hierbij ligt de focus op het voorkomen/beperken van emissies naar water en bodem, maar ook andere relevante milieuaspecten worden meegenomen in de BBT-analyse zoals bv. geurhinder.

Tot slot heeft de studie als doel om, op basis van de BBT, aanbevelingen te formuleren o.a. in het kader van milieuregelgeving (VLAREM) en verder onderzoek.

1.2.2. INHOUD VAN STUDIE

Vertrekpunt van het onderzoek naar de Beste Beschikbare Technieken voor het voorkomen van afstromen van erfsappen is een socio-economische en milieujuridische situering (hoofdstuk 2). Dit laat ons toe 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.

In hoofdstuk 3 worden de erfsappen in kaart gebracht die kunnen afstromen/verontreiniging van hemelwater kunnen veroorzaken en wordt voor elk van de (groep van) erfsappen nagegaan welke milieueffecten optreden.

Op basis van een uitgebreide literatuurstudie, aangevuld met gegevens van studiebureaus, leveranciers en bedrijfsbezoeken, wordt in hoofdstuk 4 een inventaris opgesteld van milieuvriendelijke technieken voor het voorkomen van afstromen van de verschillende (groepen van) erfsappen.

Vervolgens, in hoofdstuk 5, vindt voor elk van deze technieken een evaluatie plaats, niet alleen van het globaal milieurendement, maar ook van de technische en economische haalbaarheid. Deze grondige afweging laat ons toe de Beste Beschikbare Technieken te selecteren.

De BBT zijn op hun beurt de basis voor een aantal suggesties om de bestaande milieuregelgeving te evalueren, te concretiseren en aan te vullen. Bijkomend worden er aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling geformuleerd. (hoofdstuk 6).

In hoofdstuk 7 wordt er verder ingegaan op de technieken in opkomst.

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



HOOFDSTUK 2 |

In dit hoofdstuk wordt een situering van de landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties met opslag van organisch materiaal en risico op afstromen van erfsappen gegeven, zowel socio-economisch als milieujuridisch.

Vooreerst wordt getracht de bedrijfstak te omschrijven en het onderwerp van studie zo precies mogelijk af te bakenen. Daarna wordt er dieper ingegaan op de belangrijkste socio-economische en milieujuridische aspecten voor deze activiteiten.

2.1. OMSCHRIJVING, AFBAKENING EN INDELING VAN DE SECTOR

2.1.1. AFBAKENING EN INDELING VAN DE SECTOR

AFBAKENING VAN SECTOR

Deze BBT-studie focust op landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties waar opslag van organisch materiaal plaatsvindt en waar risico op het afstromen van erfsappen bestaat.

De studie is in de eerste plaats gericht op de ingedeelde (hinderlijke) inrichtingen voor het houden van dieren, met name Rubriek 9 'dieren' van bijlage 1 van VLAREM II 'Indelingslijst' (zie paragraaf 2.4.1). Hierbij gaat de focus naar rundveehouderijen (met als onderdeel de melkveehouderij, incl. kalverboxen) en de overige landbouwbedrijven met opslag van organisch materiaal en mogelijke erfbevuiling met stalmateriaal bij het vullen en ledigen van stallen. Verder vallen de centrale covergistingsinstallaties eveneens binnen de scope van deze studie, inclusief installaties die uitsluitend plantaardige inputstromen verwerken. Het betreft de agro-industriële vergisters en met name die activiteiten die een parallel vertonen met de landbouwbedrijven.

Binnen de scope van deze studie vallen bijgevolg alle activiteiten en processen met het hoogste risico op het ontstaan van erfsappen op het erf van landbouwbedrijven en het bedrijfsterrein van covergistingsinstallaties:

- Alle activiteiten en processen waar organisch materiaal zoals voeder- en energiegewassen en/of biomassa(rest)stromen worden opgeslagen (met ontstaan van silosappen), en waar andere erfsappen kunnen ontstaan op het erf of bedrijfsterrein, die tot verontreiniging van bodem of oppervlaktewater kunnen leiden. Dit met inbegrip van eventuele bijkomende effecten die deze activiteiten kunnen hebben zoals bijvoorbeeld stof of geurhinder en de mogelijkheden van het toepassen van het circulariteitsprincipe zoals onder andere het valoriseren van (gezuiverde) vloeibare stromen;
- Reinigingsactiviteiten waarvoor momenteel de problematiek onvoldoende onder controle is mits toepassing van de huidige VLAREM-regelgeving vallen eveneens binnen de scope van deze studie. Hier wordt specifiek verwezen naar de problematiek van het reinigingswater van melkhuisjes en het reinigen van machines en materialen op het erf/bedrijfsterrein.

In eerste instantie zijn de in deze BBT-studie bestudeerde activiteiten dus nauw gelinkt met de veehouderij. In de BBT-studie voor de veeteeltsector (2005) worden zowel de rundveehouderij als de varkens- en pluimveehouderij bestudeerd en werden reeds een beperkt aantal technieken voor het voorkomen van het afstromen van erfsappen aangehaald. In tweede instantie zijn de bestudeerde activiteiten gelinkt met de covergistingsinstallaties, hetzij enkel voor de activiteiten die een parallel hebben met de landbouwbedrijven. In de BBT-studie voor (mest)covergisting (2012) zijn de aanvoer, opslag, voorbehandeling en menging van organische stromen en/of energiegewassen reeds als voorbereidende processtappen behandeld, maar komt de erfsappenproblematiek slechts beperkt aan

bod. Daarnaast worden de relevante technieken ter voorkoming van verontreiniging van hemelwater die reeds bestudeerd werden in de BBT-studie verontreinigd hemelwater van afvalopslagbedrijven (2015), eveneens meegenomen indien die toepasbaar zijn op de activiteiten en locaties die binnen de scope van deze studie vallen.

Volgende zaken vallen **buiten de scope** van deze studie:

- veld en graasweiden vallen niet onder “erf/bedrijfsterrein” (vallen buiten de omgevingsvergunning), maar hier kan er eveneens een problematiek van afstromen van erfsappen zijn;
- akkerbouw (uitzondering: opslag van organisch-biologische afvalstoffen (OBA) en/of energiegewassen in afwachting van verwerking in een covergistingsinstallatie vallen wel onder de scope van deze studie);
- opslag van digestaat bij covergistingsinstallaties. Deze activiteit komt aan bod in de BBT-studie (mest)covergistingsinstallaties (2012);
- glastuinbouw. Deze activiteit komt aan bod in de BBT-studie glastuinbouw (2005);
- decentrale boerderijschaalvergisters die enkel mest verwerken van het eigen bedrijf en geen overige inputstromen mee vergisten;
- de opslag van mest, al dan niet behorend bij een vergunde stal, met het oog op mestverwerking. Deze activiteit komt uitgebreid aan bod in de BBT-studie voor mestverwerking (2007);
- de problematiek van het reinigingswater van pluimveestallen. Deze problematiek wordt volgens de vraagstellers van deze studie voldoende afgedekt via de mestwetgeving.
- reinigen van warmtewisselaars in stallen. Deze problematiek wordt eveneens voldoende afgedekt via de mestwetgeving;
- spoelwater van ontijzeringsinstallaties. Dit onderwerp kwam in de BBT-studie voor de veeteeltsector aan bod;
- randactiviteiten zoals bv. transport en insleep van vervuiling of dooizouten via de openbare weg;
- afstromend hemelwater van daken en stallen (sectoroverschrijdend issue) en de lozing van niet-verontreinigd hemelwater (naar analogie met de BBT-studie verontreinigd hemelwater van afvalopslagbedrijven, 2015).

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.

De in deze BBT-studie bestudeerde activiteiten vallen onder de NACE-BEL-2008 Sectie A (landbouw, bosbouw en visserij), Afdeling 01 (teelt van gewassen, veeteelt, jacht en diensten in verband met deze activiteiten).

Covergistingsinstallaties op zich vallen niet onder één bepaalde NACE-BEL rubriek. Wel kunnen covergistingsinstallaties verwant zijn met sectoren die vallen onder de hogervermelde rubrieken.

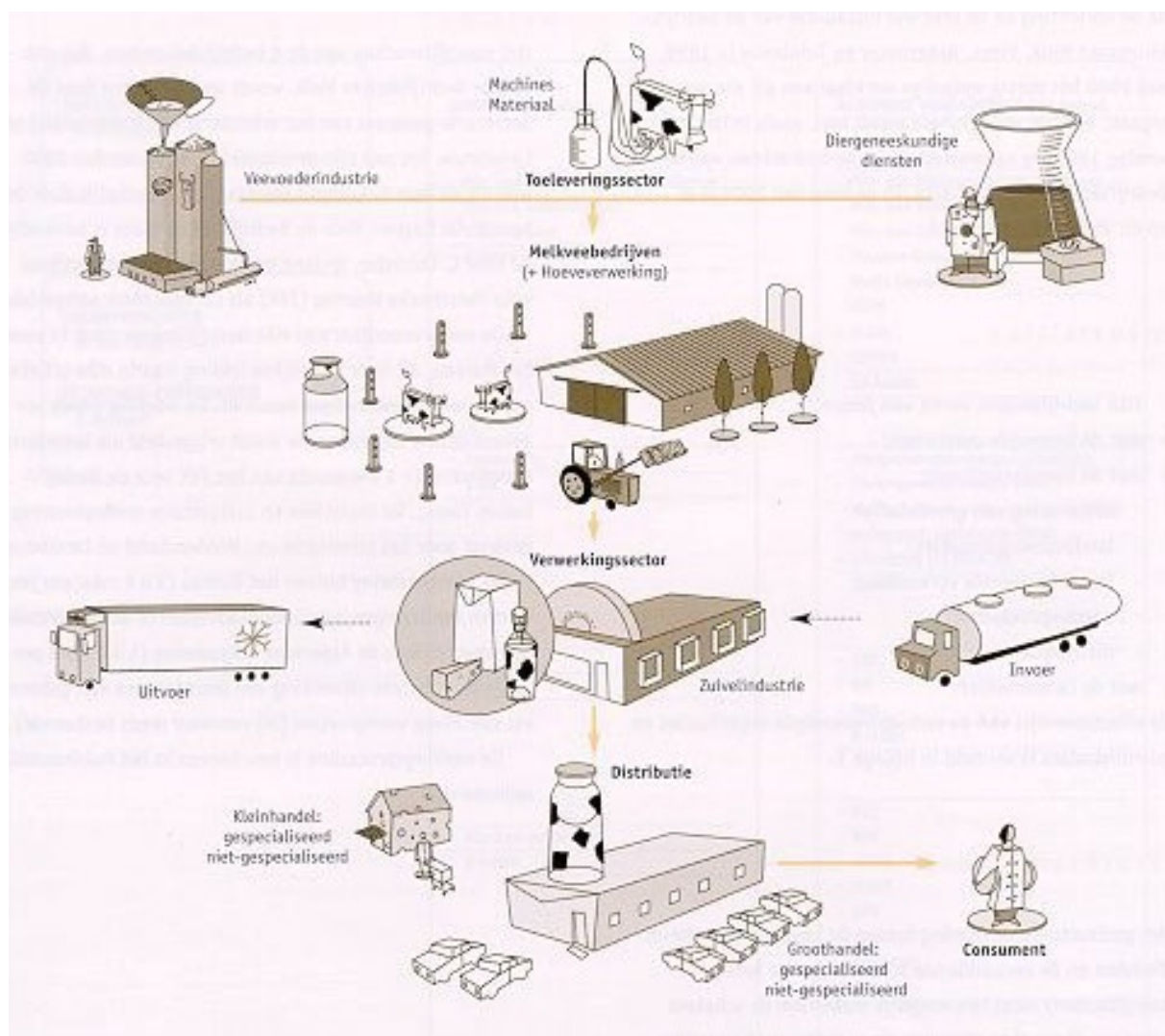
Meer informatie over NACE-BEL-2008 is terug te vinden via:

https://statbel.fgov.be/sites/default/files/Over_Statbel_FR/Nomenclaturen/NACE-BEL%202008_NL.pdf

2.1.2. BEDRIJFSKOLOM

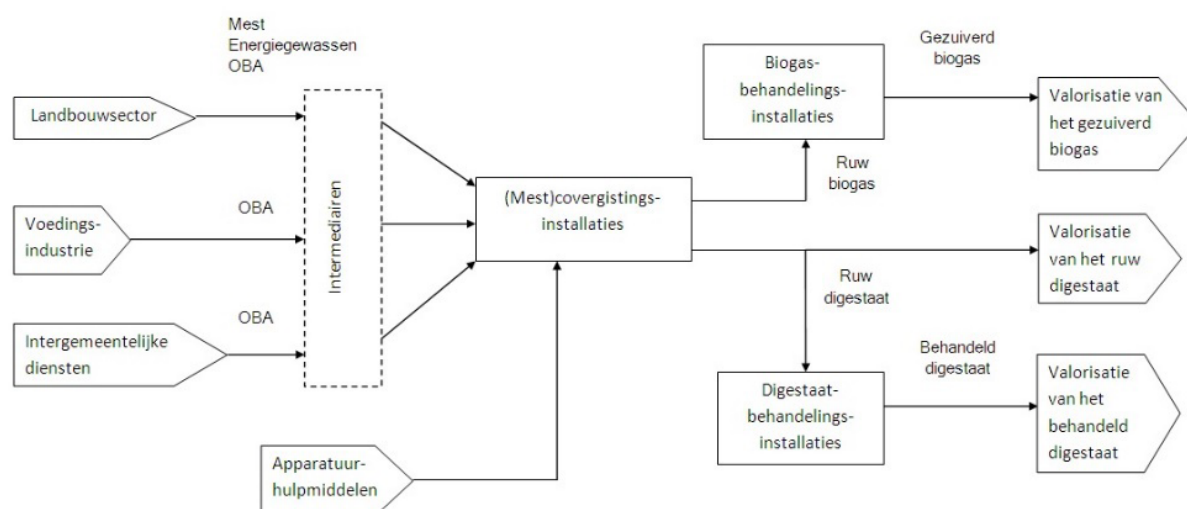
De land- en tuinbouwsector is ingebed in verschillende bedrijfskolommen, met veelal nauwe relaties tussen de verschillende schakels. Bijgevolg kan de selectie van de 'Best Beschikbare Technieken' ook gevolgen hebben in de rest van de keten.

Een schematische weergave van de bedrijfskolommen van de melkveehouderij is terug te vinden in de BBT-studie veeteelt (Derden et al., 2006, zie ook Figuur 1 en Figuur 2).



Figuur 1: Plaats van de melkveehouderij in de bedrijfskolom (BRON: Bedrijfskolom Melk, jaarverslag 2000 (-2001))

De plaats van covergistingsinstallaties in de bedrijfskolom wordt schematisch weergegeven in de BBT-studie (mest)covergistingsinstallaties (Derden et al., 2012).



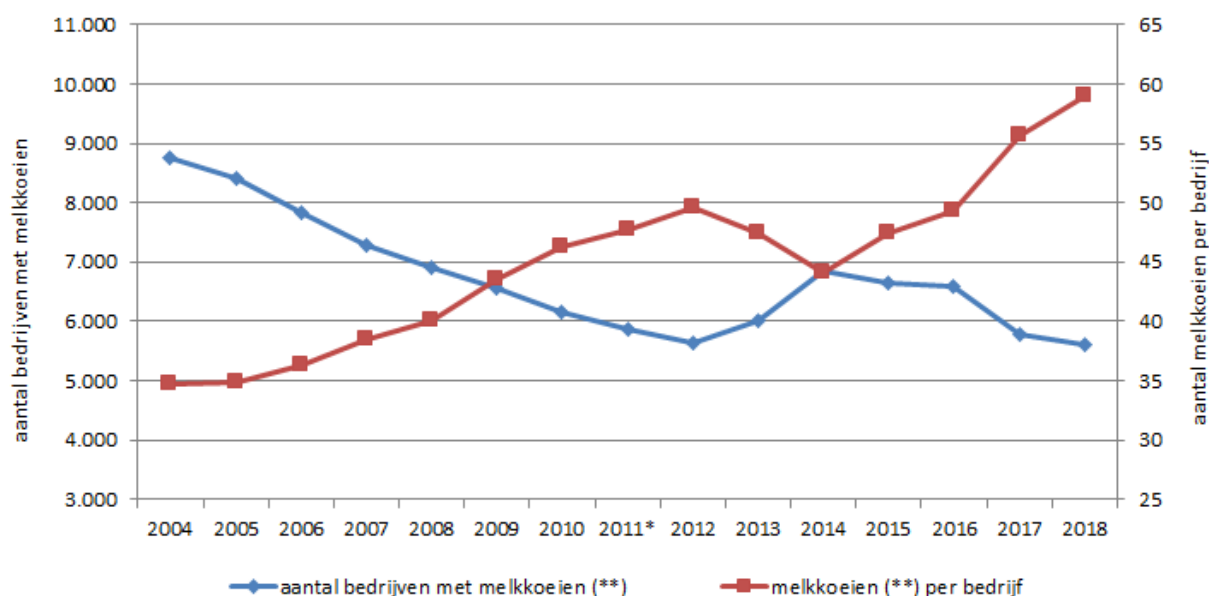
Figuur 2: Plaats van (mest)covergistingsinstallaties in de bedrijfskolom (BRON: BBT-kenniscentrum, 2011)

2.2. SOCIO-ECONOMISCHE SITUERING VAN DE SECTOR

In deze paragraaf wordt de toestand van de land- en tuinbouwsector 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.

2.2.1. AANTAL EN OMVANG VAN BEDRIJVEN

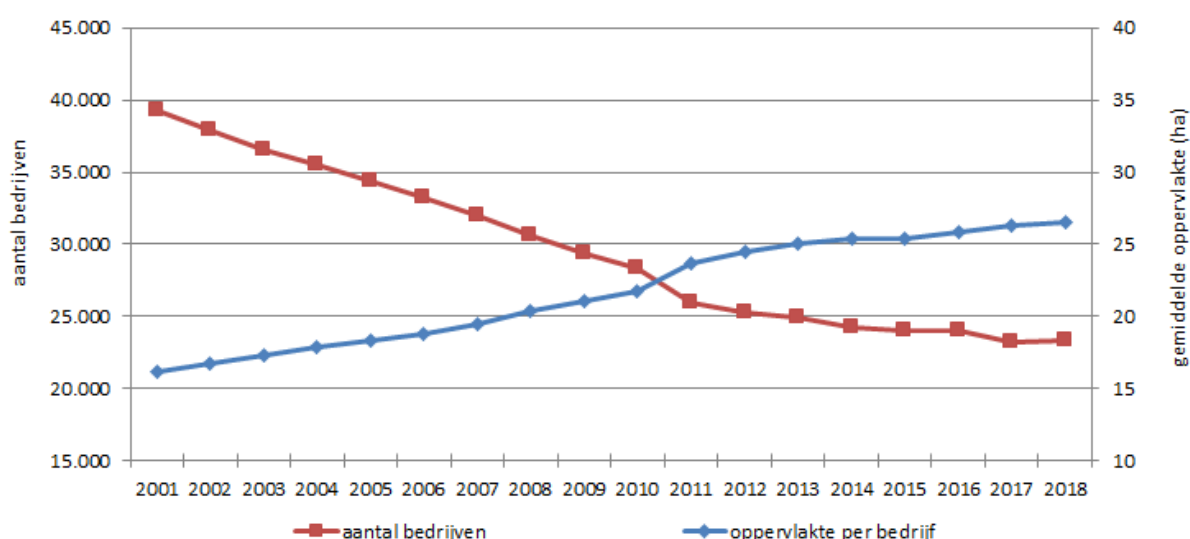
De Vlaamse landbouwcijfers worden gepubliceerd door het Departement Landbouw en Visserij ([Landbouwcijfers Vlaanderen](#)). O.a. het aantal bedrijven met melkkoeien (incl. het aantal dieren per bedrijf) zijn in kaart gebracht (zie Figuur 3), alsook het totaal aantal land- en tuinbouwbedrijven (zie Figuur 4).



Legende: * trendbreuk in aantal bedrijven; ** vanaf 2014 melkkoeien inclusief reforme (niet meer gedekte koeien)

Figuur 3: Aantal bedrijven met melkkoeien en aantal melkkoeien per bedrijf in Vlaanderen (2004-2018)

Bron: Departement Landbouw en Visserij: sectoroverzichten - rundvee- melkvee (01/12/2020) ([Landbouwcijfers Vlaanderen](#)).



Figuur 4: Aantal land- en tuinbouwbedrijven en gemiddelde oppervlakte (ha) per bedrijf in Vlaanderen (2001-2018)

Bron: Departement Landbouw en Visserij: sectoroverzichten - gehele land- en tuinbouw (01/12/2020) ([Landbouwcijfers Vlaanderen](#))

Met betrekking tot het aantal covergisters, waren er volgens het voortgangsrappport van Biogas-E (Tessens & Vergote, 2021) 85 biogasinstallaties (exclusief boerderijschaalvergisters) actief in 2020 (zie Figuur 5), die als volgt kunnen worden ingedeeld:

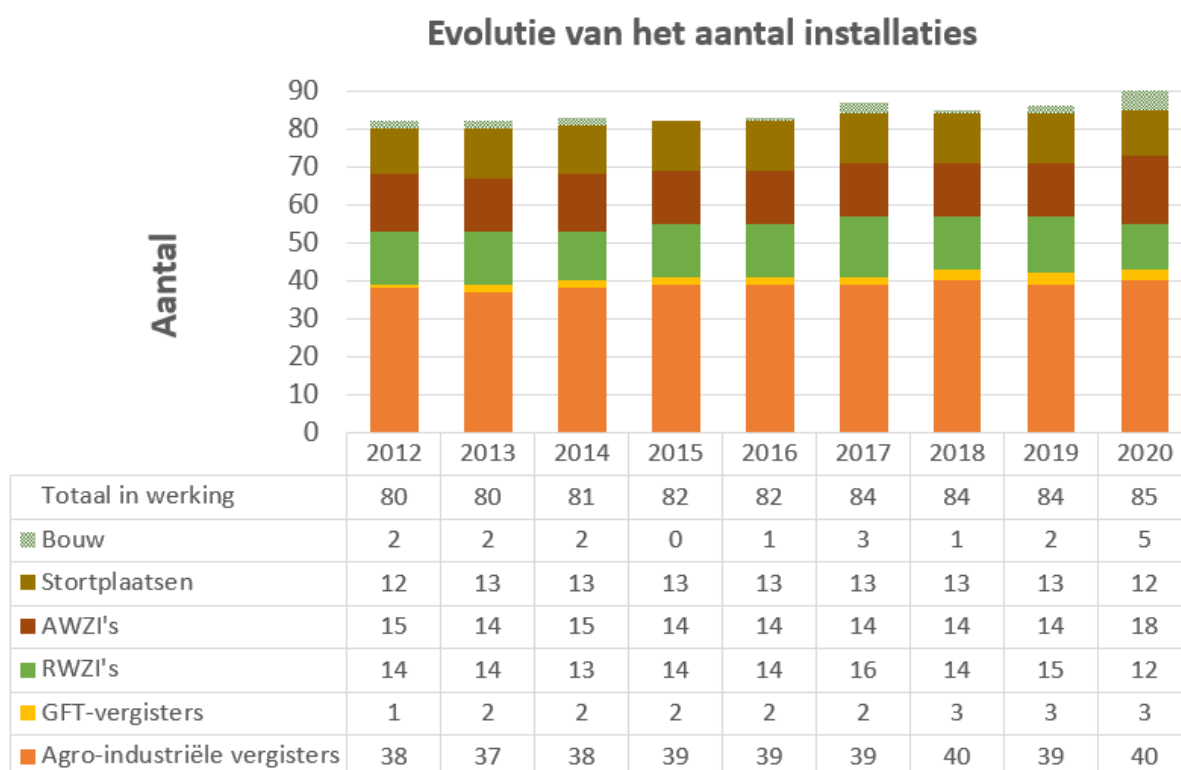
- 40 agro-industriële vergisters die voornamelijk biomassa afkomstig van de landbouw en industrie verwerken;
- 3 GFT-vergisters die GFT vergisten alvorens te composteren;
- 12 rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) waarbij het slib afkomstig van de waterzuivering wordt vergist;
- 18 afvalwaterzuiveringsinstallaties (AWZI's) waarbij als onderdeel van het zuiveringsproces biogas wordt geproduceerd;
- 12 installaties die methaan recupereren uit (historische) stortplaatsen.

Daarnaast waren 5 biogasinstallaties in opbouw in 2020.

De agro-industriële vergisters vormen veruit de belangrijkste groep van biogasproducenten in Vlaanderen. Hiervan zijn er 26 installaties gelegen in agrarisch gebied en 14 in industrieel gebied. Bij vergisters in agrarisch gebied moet verplicht 60% van hun inputstromen (op gewichtsbasis) direct

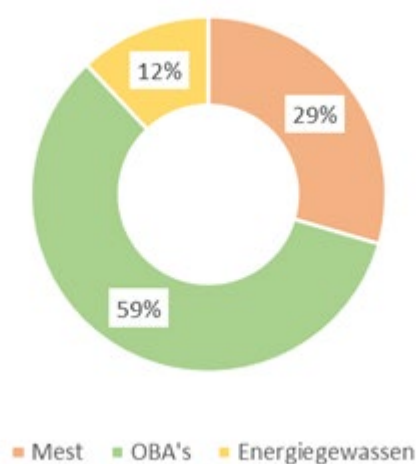
afkomstig zijn van land- of tuinbouw, en is de verwerkingscapaciteit vastgelegd tot maximaal 60.000 ton per jaar. Uitbreidingen hierop worden evenwel toegestaan via individuele omgevingsvergunningen.

Elk van deze agro-industriële vergisters valoriseerden het biogas in een WKK-motor. Het gezamenlijk geïnstalleerd elektrisch vermogen bedroeg 128 MW in 2020. De installaties produceerden samen 775 GWh hernieuwbare elektriciteit (lichte daling 11 GWh ten opzichte van 2019). Dit is 90% van de totale hoeveelheid hernieuwbare elektriciteit afkomstig van biogas (Tessens & Vergote, 2021).



Figuur 5: Evolutie van het aantal biogasinstallaties in Vlaanderen (exclusief boerderijschaalvergisters) (Tessens & Vergote, 2021)

Agro-industriële vergisters behandelen voornamelijk mest en organisch-biologische afvalstromen. Van de 40 agro-industriële vergisters actief in 2020 waren er 8 installaties die uitsluitend plantaardige stromen, 7 installaties die uitsluitend dierlijke stromen en 25 installaties die zowel plantaardige als dierlijke stromen binnen namen. De totale vergunde verwerkingscapaciteit bedroeg 3.237 kton/jaar. In Figuur 6 wordt het aandeel van de inputstromen weergegeven voor agro-industriële vergisters, op basis van gegevens van het VEKA (Tessens & Vergote, 2021).



Figuur 6: Aandeel inputstromen agro-industriële vergisters (gegevens VEKA) (Tessens & Vergote, 2021)

2.2.2. TEWERKSTELLING

De tewerkstelling in gespecialiseerde melkveebedrijven en het geheel van de bedrijven is samengevat in Tabel 1 en Figuur 7.

Tabel 1: Tewerkstelling in een aantal landbouwbedrijfstypes in Vlaanderen (2016)

BEDRIJFSTYPE	FAMILIALE ARBEIDSKRACHTEN (VAK)	NIET FAMILIALE ARBEIDSKRACHTEN, REGELMATIG TEWERKGESTELD (VAK)	NIET FAMILIALE ARBEIDSKRACHTEN, ONREGELMATIG TEWERKGESTELD (VAK)	TOTAAL (VAK)
Gespecialiseerde melkveebedrijven	3 842	937	46	4 825
Geheel van de bedrijven (land- en tuinbouwbedrijven)	22 043	12 010	5 262	39 315

Bron: Departement Landbouw en Visserij: verschillende sectoroverzichten ([Landbouwcijfers Vlaanderen](#))



Figuur 7: Tewerkstelling in gespecialiseerde melkveebedrijven (en alle land- en tuinbouwbedrijven) in Vlaanderen (2016)

Bron: Departement Landbouw en Visserij: sectoroverzichten - rundvee- melkvee (01/12/2020) ([Landbouwcijfers Vlaanderen](#))

Over het aantal arbeidskrachten (VAK) dat is tewerkgesteld in de covergistingsector in Vlaanderen zijn geen concrete cijfers beschikbaar.

2.2.3. EVOLUTIE VAN OMZET, TOEGEVOEGDE WAARDE EN BEDRIJFSRESULTAAT

OMZET

Productierekeningen voor landbouwsectoren worden opgemaakt door het Departement Landbouw en Visserij. Tabel 2 geeft de cijfers van de totale eindproductiewaarde of omzet en deze voor een aantal relevante productiecategorieën.

Tabel 2: Totale eindproductiewaarde of omzet van alle landbouw- en tuinbouwbedrijven, en deze voor een aantal relevante productiecategorieën (2010-2018), uitgedrukt in miljoen euro.

PRODUCTIECATEGORIEËN	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Eindproductiewaarde (= omzet)	5 153	5 055	5 686	5 825	5 522	5 406	5 327	5 726	5 557
Akkerbouw	591	488	668	627	481	524	498	460	457
granen	146	104	158	117	105	114	84	97	103
Veeteelt	2 950	3 195	3 449	3 696	3 551	3 302	3 214	3 678	3 532
melk en melkderivaten	632	695	632	835	812	685	677	964	929

Bron: Departement Landbouw en Visserij: sectoroverzichten - alle land- en tuinbouwbedrijven in Vlaanderen (01/12/2020) ([Landbouwcijfers Vlaanderen](#))

TOEGEVOEGDE WAARDE

Ook cijfers met betrekking tot intermediaire consumptie (o.a. veevoeders en stro) en toegevoegde waarden voor landbouwsectoren worden opgemaakt door het Departement Landbouw en Visserij. Relevante cijfers zijn samengevat in Tabel 3.

De *bruto toegevoegde waarde* wordt berekend door de omzet te verminderen met de *kosten van het intermediair verbruik of de kosten van grondstoffen en diensten die tijdens het productieproces verbruikt worden* (bv. veevoeders en stro). De bruto toegevoegde waarde is de vergoeding die bekomen wordt voor de inzet van de arbeid en het productieapparaat van de landbouw (machines, installaties, gebouwen, gronden).

Voor de bepaling van de *netto toegevoegde waarde* worden behalve de intermediaire kosten ook nog andere kosten in rekening gebracht. Voor het productieproces worden machines, installaties en gebouwen ingezet, die onderhevig zijn aan slijtage en die na verloop van tijd vervangen worden. Om deze vervanging ten gepaste tijde mogelijk te maken, worden de productiemiddelen jaarlijks afgeschreven. Door van de bruto toegevoegde waarde (tegen marktprijzen) de afschrijvingen van bijvoorbeeld machines, installaties en gebouwen af te trekken, bekomt men de netto toegevoegde waarde (tegen marktprijzen).

De landbouwsector kent ook nog andere inkomsten en uitgaven. Het betreft enerzijds de subsidies die worden ontvangen voor de landbouwactiviteit en die bij de bekomen netto toegevoegde waarde worden opgeteld. Anderzijds zijn er de indirecte belastingen die door de landbouwers dienen te worden betaald. Het betreft hier niet de personenbelasting maar wel belastingen die in hoofde van het bedrijf dienen te worden betaald zoals de grondbelasting en dergelijke. De netto toegevoegde waarde tegen marktprijzen wordt vermeerderd met de subsidies en verminderd met de indirecte belastingen. De netto toegevoegde waarde tegen factorkosten is de vergoeding voor de arbeid en het kapitaal (rente, pacht) die in het landbouwproductieproces ingezet worden.

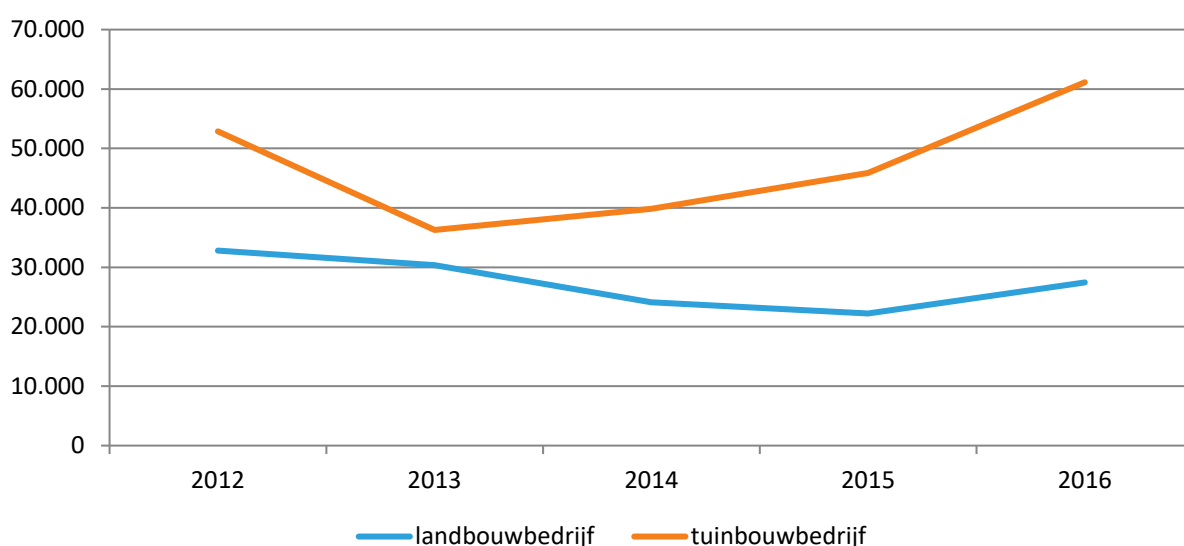
Tabel 3: Intermediaire consumptie (veevoeders en stro) en netto en bruto toegevoegde waarden van alle landbouw- en tuinbouwbedrijven (2010-2018), uitgedrukt in miljoen euro.

PRODUCTIECATEGORIEËN	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Intermediaire consumptie	3 611	4 001	4 210	4 296	4 105	4 004	4 008	3 957	4 141
veevoeders en stro	1 705	2 018	2 185	2 331	2 160	2 139	2 061	2 116	2 230
Bruto toegevoegde waarde tegen marktprijzen	1 542	1 055	1 477	1 529	1 418	1 402	1 319	1 769	1 416
Netto toegevoegde waarde tegen factorkosten	1 345	855	1 257	1 285	1 138	1 145	1 056	1 562	1 306

Bron: Departement Landbouw en Visserij: sectoroverzichten - alle land- en tuinbouwbedrijven in Vlaanderen (01/12/2020) ([Landbouwcijfers Vlaanderen](#))

BEDRIJFSRESULTAAT

Het gemiddelde familiale arbeidsinkomen per voltijdse familiale arbeidskracht in een landbouwbedrijf (en tuinbouwbedrijf) is weergegeven in Figuur 8. Het aandeel van de rechtstreekse steun in het bedrijfsinkomen voor een aantal relevante activiteiten is samengevat in Tabel 4.

**Figuur 8: Gemiddelde familiale arbeidsinkomen per voltijdse familiale arbeidskracht in een landbouwbedrijf (en tuinbouwbedrijf) (2012-2016), uitgedrukt in euro.**

Bron: Departement Landbouw en Visserij: sectoroverzichten - alle land- en tuinbouwbedrijven in Vlaanderen (01/12/2020) ([Landbouwcijfers Vlaanderen](#))

Tabel 4: Aandeel van de rechtstreekse steun in bedrijfsinkomen (2016), uitgedrukt in %

ACTIVITEIT	AANDEEL %
akkerbouw	34,3
melkvee	37,2
veeteeltcombinaties	35,2

2.2.4. EVOLUTIE VAN INVESTERINGEN

24,3% van de toegekende VLIF-steun (totaal van 33.434.672 euro in 2019) was bestemd voor de intensieve veehouderij, gevolgd door 23,8% voor de melkveehouderij. De belangrijkste investeringen die ondersteund werden, zijn investeringen in primaire energiebesparing (27%), voor automatisatie (14%), in onroerend structuurverbetering (13%) en voor de reductie van emissies ammoniak, fijn stof en NOx (12%) (VLIF, 2020).

Informatie over marktprijzen (tendensen) is terug te vinden via [Boerenopeenkruispunt.be](https://boerenopeenkruispunt.be).

2.2.5. CONCLUSIE

Sinds 2014 is er opnieuw een dalende trend in het aantal bedrijven met melkkoeien, terwijl het aantal dieren per bedrijf toeneemt. Bij de land- en tuinbouwbedrijven is er een daling in het aantal landbouw- en tuinbouwbedrijven en een stijging van het aantal hectares per bedrijf. Het totaal aantal biogasinstallaties in Vlaanderen in werking stagneert of stijgt licht in de periode 2012-2020. Het aantal agro-industriële vergisters in deze periode schommelt tussen 37 en 40.

Voor wat betreft de omzet, toegevoegde waarde en bedrijfsresultaten zijn er schommelingen over de jaren heen, met een gunstige trend in 2017. Het gemiddelde familiale arbeidsinkomen per voltijdse familiale arbeidskracht kent opnieuw een stijging vanaf 2015. Het aandeel van de rechtstreekse steun in het bedrijfsinkomen in de landbouw (en tuinbouw) is aanzienlijk, afhankelijk van activiteit tussen de 10 en 40%. Bij de gesteunde investeringen waren primaire energiebesparing (27%) en automatisatie (14%) de belangrijkste investeringsposten in 2019 in de land- en tuinbouw.

Meer achtergrond en gedetailleerde economische gegevens zijn terug te vinden via [het Departement Landbouw en Visserij - Landbouwcijfers Vlaanderen](#) en [Statbel - Land- en tuinbouwbedrijven](#).

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) en de relevantie ervan bevestigd door F. Dälken (2014) wordt in paragraaf 2.3.2 de concurrentiepositie besproken. Deze analyse gaf aan in welke mate de betrokken sectoren extra kosten, bijvoorbeeld als gevolg van milieuverplichtingen, kunnen 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. In paragraaf 2.3.2 worden de belangrijkste aspecten samengevat voor een aantal activiteiten.

De mate waarin de sector een niet afwentelbare extra kost kan absorberen, hangt af van haar financiële situatie. Een overzicht van de belangrijkste aspecten zijn samengevat in paragraaf 2.3.3 aan de hand van een aantal financiële ratio's.

Een socio-economische situering van de veeteeltsector in Vlaanderen en de relatie tot mestverwerking werd reeds uitgevoerd ikv de BBT-studie voor mestverwerking (Lemmens B. et al., 2007). Een beschrijving van de concurrentiepositie van de sector (mest)covergisting is terug te vinden in de BBT-studie (mest)covergistingsinstallaties (2012).

2.3.2. CONCURRENTIEPOSITIE

De concurrentiepositie van landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties werd reeds besproken in hogervermelde BBT-studies. De belangrijkste punten worden hieronder nogmaals aangehaald.

INTERNE CONCURRENTIE

- De veeteeltsector is de grootste deelsector van de land- en tuinbouw in Vlaanderen, met als belangrijkste bedrijfstak de varkenshouderij.
- De Vlaamse land- en tuinbouwsector heeft een sterk familiaal karakter d.w.z. dat de bedrijfsleider en zijn partner al dan niet samen met één of meerdere kinderen het bedrijf uitbaten.
- Er is een dalende trend in het aantal bedrijven in de land- en tuinbouwsector in Vlaanderen, waarbij het vaak de kleinere, niet levensvatbare bedrijven of bedrijven zonder familiale opvolger zijn die verdwijnen. De grotere bedrijven nemen in aantal en in bezetting (per bedrijf en per ha) toe, bv. door overname van kleinere bedrijven of door samenvoeging van bedrijven.
- De land- en tuinbouwsector in Vlaanderen wordt gekenmerkt door onzekerheid en instabiliteit van het arbeidsinkomen. Een mogelijke verklaring hiervoor is enerzijds de prijsinelasticiteit van vraag (voedsel is een basisbehoefte en de vraag naar voedsel is in het algemeen star) en aanbod (afhankelijk van de aard van het productieproces: de inelasticiteit neemt toe met de lengte van de productiecycclus) en anderzijds de onzekerheid van de geproduceerde hoeveelheid (functie van de gevoeligheid van de productie aan natuurlijke omstandigheden).
- Omdat de grond in Vlaanderen relatief schaars en duur is, tracht de Vlaamse boer zijn inkomen op peil te houden of te verbeteren door de productie per eenheid op te drijven.
- De concurrentiepositie van de Vlaamse veehouderij wordt grotendeels gewaarborgd door prijsondersteunende subsidies en beschermende maatregelen (bv. investeringssteun).
- De (toekomstige) landbouwer oriënteert zich meer en meer als ondernemer om concurrentieel te blijven (of te worden).
- Grote bedrijven, die vandaag reeds duurzaam en milieuvriendelijk produceren, kunnen veelal produceren en wedijveren aan wereldmarktprijzen. Kleinere bedrijven zoeken meerwaarde door diversificatie (bv. thuisverkoop en -verwerking, hoevetoerisme, agrarisch natuurbeheer).
- Interne concurrentie bij vergistingsinstallaties en veel landbouwbedrijven speelt voor wat betreft het aantrekken van inputstromen als voor wat betreft de afzet van het digestaat. Eindproducten van de vergisting kunnen enerzijds hernieuwbare energie onder de vorm van biogas/biomethaan, groene stroom of groene warmte zijn en anderzijds digestaat en zijn afgeleide producten.

MACHT VAN LEVERANCIERS

- De directe leveranciers van de melkveehouderij zijn schematisch weergegeven in Figuur 1, met name de voedingsleveranciers, de toeleveranciers van machines en materiaal en de diergeneeskundige diensten.

- Om zich in de toekomst en op de wereldmarkt te kunnen handhaven, zal de landbouwsector zich meer moeten richten op bijvoorbeeld coördinatie tussen verschillende schakels van de aanbodketen.
- Leveranciers voor vergistingsinstallaties zijn deze van energierijke biomassa(rest)stromen. Deze komen per lading op de markt. De markt speelt in de prijszetting (vraag/aanbod). Contracten worden veelal voor een beperkte periode (bv. 3 maanden) afgesloten, waardoor er voor de vergistingsinstallaties minder zekerheid is wat betreft een voldoende aanvoer van inputstromen. Traders die de biomassa(rest)stromen verhandelen vormen een bijkomende schakel in de markt met een mogelijk stijging van de kostprijs van de inputstromen van de vergister als gevolg.
- Verticale integratie waarbij bv. een voedselverwerkend bedrijf, dat voldoende biomassa(rest)stromen genereert, zelf een vergistingsinstallaties plaatst, komt ook voor. Ook afvalverwerkende bedrijven kunnen er voor kiezen een vergistingsinstallatie te plaatsen of erin te participeren.
- Door zich te groeperen en samen inputstromen aan te kopen, kunnen vergisters aan de ene kant een grotere onderhandelingskracht uitoefenen en aan de andere kant de beschikbare stromen beter afstemmen op de vergistingsinstallaties. Ook op logistiek vlak is door samenwerking optimalisatie mogelijk.

MACHT VAN AFNEMERS (KLANTEN)

- De vraag naar landbouwproducten is eerder prijsinelastisch omwille van het feit dat voedsel een basisbehoefte is en de vraag naar voedsel in het algemeen star is. Bovendien wordt de land- en tuinbouwsector gekenmerkt door volledige mededinging: veel aanbieders bieden een homogeen product aan op anonieme markten (prijsnemers).
- Veehouders, verwerkers en zelfs distributeurs gaan relaties aan van langere duur om hun acties beter op elkaar af te stemmen.
- In de intensieve veehouderij zijn de integratoren meestal de leveranciers van veevoeders. In andere subsectoren zijn voornamelijk de supermarktketens de drijvende kracht. De laatste jaren is er een toenemende tendens waarbij de rechtstreekse relatie tussen de landbouwer en de consument zich weerspiegelt in korte ketens die meestal gebaseerd zijn op hoeveverkoop en boerenmarkten.
- Hernieuwbare energie onder de vorm van biogas, groene stroom en groene warmte is een eerste categorie van afzetproducten van vergisters. De valorisatie van biogas gebeurt in Vlaanderen veelal via een WKK-motor die het biogas omzet in elektriciteit en warmte. Veel vergisters gebruiken een deel van de groene de warmte voor digestaatdroging. Daarnaast kan het biogas (gedeeltelijk) opgewaardeerd worden tot biomethaan.

DREIGING VAN SUBSTITUTEN

- Verschillende crisissen in het verleden in de veeteeltsector hebben aangetoond dat de dreiging van substituten toeneemt onder invloed van een crisis.
- De laatste jaren kennen ook substituten buiten de sector hun opmars, bv. minder vleesverbruik door vegetarische alternatieven.
- Voor vergiste mest (of digestaat) zijn de ruwe mest, rechtstreeks gedroogde mest, verwerkte mest, kunstmest en spui van de gaswaster mogelijke alternatieven. Door de andere samenstelling/eigenschappen van deze alternatieven is een 1-op-1 vervanging echter niet altijd mogelijk.

POTENTIËLE TOETREDERS (BINNENDRINGERS)

- De opvolgingsperspectieven in de landbouwsector in Vlaanderen nemen verder af of zijn onzeker.

- Onder andere de hoge kapitaalsintensiviteit en de mogelijke overcapaciteit van centrale covergistingsinstallaties (veelal meer capaciteit vergund dan effectief aangewend) zorgen voor een hoge toetredingsdrempel.

CONCLUSIE

Landbouwers staan voor heel wat uitdagingen als gevolg van o.a. de evolutie naar een geglobaliseerde landbouwmarkt, de technologische vooruitgang en de nieuwe maatschappelijke verwachtingen. Deze uitdagingen leiden tot een grotere diversiteit van het agrarisch landschap. De landbouwer wordt steeds meer ondernemer dan producent. Er zullen andere keuzes gemaakt worden en nieuwe combinaties van activiteiten binnen en buiten de landbouwsector gecreëerd worden. Bovendien zullen steeds meer landbouwbedrijven in handen zijn van één persoon, terwijl de partner een inkomen verwerft buiten het bedrijf. Doelgerichte mechanisatie en verbeterde productiesystemen zijn aandachtspunten in moderne, volwaardige bedrijven.

Bij covergistingsinstallaties waar mest mee wordt vergist, is er een rechtstreekse link met de veeteeltsector. In de praktijk is de vergisting in deze gevallen vaak de economisch belangrijkste hoofdactiviteit (mix met energiegewassen en/of OBA voor efficiëntieverhoging) en is de mogelijks navolgende mestverwerking secundair, bv. om deze activiteit in landbouwgebied te kunnen doen.

Noot:

De voorwaarden m.b.t. be- en verwerking van stromen direct afkomstig van land- en tuinbouw (zoals dierlijke mest) voor covergistingsinstallaties in agrarisch gebied zijn terug te vinden in omzendbrief RO/2016/01 (als vervanging van RO/2006/01). Echter, een omzendbrief op zich is niet juridisch bindend, vandaar dat de voorwaarden i.v.m. mestverwerkingsplicht in dergelijke installaties veelal is opgenomen via bijzondere voorwaarden in de individuele omgevingsvergunningen.

2.3.3. FINANCIËLE SITUATIE

De financiële situatie wordt kort besproken aan de hand van de vraag-, aanbod- en reguleringsfactoren.

VRAAGFACTOREN

- De landbouwmarkt wordt gekenmerkt door een geringe elasticiteit van de vraag: een lagere prijs veroorzaakt nauwelijks een hogere consumptie doordat voedsel een basisbehoefte is en de vraag naar voedsel in het algemeen star is.
- De vraag naar diversiteit en nieuwe producten, die vooral uit het buitenland worden ingevoerd, neemt toe.
- De vraag naar kwaliteit neemt eveneens toe en de bekommernis om kwantiteit vervaagt. Bovendien evolueert de eerste invulling van kwaliteit als intrinsieke productkwaliteit naar kwaliteit van het productieproces en voedselveiligheid.
- De consument wil tijd besparen door bv. buitenhuis te eten of voorgekookte maaltijden te kopen.
- De consument is bewuster en alerter. Consumenten wensen meer informatie met betrekking tot de voedselveiligheid (bv. oorsprong van producten). Sommige consumenten kopen hierdoor steeds meer lokaal bijvoorbeeld rechtstreeks bij de landbouwer of bewust ethisch of duurzaam (bv. 'fair trade').
- Er worden verregaande eisen gesteld aan de sector met betrekking tot kwaliteit, volksgezondheid (bv. ketenbewaking), milieubeleid (bv. biologische landbouw, mestproblematiek) en dierenwelzijn.
- De verstedelijkte Vlaming wil de resterende open ruimte koesteren als recreatiegebied en natuurlijke omgeving. Aangezien de landbouw het dichtst bij deze ruimte staat (plantenteelt en

grondgebonden veeteelt zijn grootgebruikers van deze ruimte), wordt van de landbouwer een grote bijdrage verwacht aan het platteland als publiek goed.

AANBODFACTOREN

- De landbouwsector wordt gekenmerkt door volledige mededinging: veel aanbieders bieden een homogeen product aan op anonieme markten (prijsnemers).
- De landbouwmarkt kent een geringe elasticiteit van het aanbod: het aanbod aan landbouwproducten reageert traag op prijsveranderingen. Deze prijsinelasticiteit kan verklaard worden door de aard van het productieproces en neemt toe met de lengte van de productiecycli. Bovendien kan de productiecapaciteit op korte termijn moeilijk of niet aangepast worden: des te meer gespecialiseerd, des te minder flexibiliteit.
- Om zich in de toekomst en op de wereldmarkt verder te kunnen handhaven, richt de landbouwsector zich meer op productdifferentiatie, producten met hoge toegevoegde waarde, ontwikkeling van nichemarkten, coördinatie tussen verschillende schakels in de voedingsketen, publieke goederen (bv. landschap, natuur, water) en functieverbreding (bv. hoevetoeisme, natuurbeheer, landbouweducatie, zorgboerderijen). De grenzen tussen de landbouwsector enerzijds en de industriële en dienstensector anderzijds kunnen hierdoor vervagen.
- Coördinatie van de aanbodsketen en differentiatie kunnen ook een bedreiging zijn, bv. toename van contractproductie, afname van open referentiemarkten (bv. dierenmarkt), uitsluiten van een aantal producenten van deelname in de gecoördineerde aanbodsketen, ontstaan van een gebrek aan transparantie met betrekking tot contractspecificaties, mogelijk misbruik van hun marktmacht door de distributie of verwerkende industrie door lage prijzen of andere contractspecificaties te bedingen die nadelig zijn voor de landbouwproducenten, toename van de hoeveelheid en de aard van de onderlinge relaties in de aanbodsketen, en toename in behoefte aan kwaliteitsmeting en prijsrapportering door toename van de productdifferentiatie.

REGULERINGSFACTOREN

- De maatschappelijke vraag naar multifunctionaliteit en duurzaamheid heeft milieureglementering, ruimtelijke beperkingen en natuurbeschermingsmaatregelen tot gevolg. De wetgever legt steeds striktere eisen op met betrekking tot lokalisatie, productiewijze en productkwaliteit.
- Ook de verwerkende en distributiesector leggen steeds meer regulerende bepalingen op, bv. via lastenboeken. Deze eisen en beperkingen kunnen enerzijds een rem vormen op de landbouwactiviteiten en de uitbreiding van de productie en anderzijds rechtsonzekerheid met zich brengen.
- De milieuthema's die voor de sector (bijkomende) inspanningen vergen, zijn de broeikasgasproblematiek, de nitraatverontreiniging, de verzurende emissies, de gewasbeschermingsmiddelen, de bodembescherming, het waterbeheer, de biodiversiteit en de genetisch gemodificeerde organismen (zie paragraaf 2.4 - milieujuridische situering van de sector).
- Zowel voor de landbouw als covergistingsinstallaties zijn er aan aantal steunmaatregelen van kracht waaronder steun i.k.v. het Vlaams Landbouwinvesteringsfonds (VLIF), groenestroomcertificaten (GSC), warmte-krachtcertificaten (WKC) en subsidies voor investeringen in groene warmte, voor zover voldaan aan de geldende randvoorwaarden en de nodige budgetten beschikbaar zijn.

2.3.4. CONCLUSIE

Huidige en toekomstige trends in vraag, aanbod en regulering brengen in veel gevallen extra inspanningen voor de sector met zich mee. Naast arbeid en tijd gaat dit ook in veel gevallen gepaard met extra kosten. Steunmaatregelen vormen hierbij een belangrijke stimulans.

2.4. MILIEU-JURIDISCHE SITUERING VAN DE SECTOR

In onderstaande paragrafen wordt het milieujuridisch kader van deze BBT-studie geschetst. De aandacht gaat hierbij voornamelijk uit naar de regelgeving in Vlaanderen. Daarnaast komt ook relevante nationale en buitenlandse regelgeving aan bod.

2.4.1. MILIEUVOORWAARDEN

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

VLAREM II - DEFINITIES

In VLAREM II zijn een aantal definities opgenomen zoals samengevat in Tabel 5.

Tabel 5: Definities uit VLAREM II

TERM	DEFINITIES
afvalwater	Het verontreinigde water waarvan men zich ontdoet, zich moet ontdoen of de intentie heeft zich van te ontdoen, met uitzondering van hemelwater dat niet in aanraking is geweest met verontreinigende stoffen
bedrijfsafvalwater	Alle afvalwater dat niet voldoet aan de bepalingen van huishoudelijk afvalwater of koelwater
bodemwater	Het water aanwezig in de onverzadigde zone tussen het aardoppervlak en de grondwatertafel (VLAREM)
gewone oppervlaktewateren	Alle oppervlaktewateren met uitzondering van de kunstmatige afvoerwegen voor hemelwater en de openluchtgreppels, behorend tot de openbare riolering (VLAREM)
grondwater	Al het water dat zich onder het bodemoppervlak in de verzadigde zone bevindt en dat in direct contact met bodem of ondergrond staat
hemelwater	Verzamelnaam voor regen, sneeuw en hagel, met inbegrip van dooiwater
huishoudelijk afvalwater	afvalwater dat alleen bestaat uit het water dat afkomstig is van: 1° normale huishoudelijke activiteiten; 2° sanitaire installaties; 3° keukens; 4° het reinigen van gebouwen, zoals woningen, kantoren, plaatsen waar groot- of kleinhandel wordt gedreven, zalen voor vertoningen, kazernen, kampeerterreinen, gevangenissen, onderwijsinrichtingen met of zonder internaat, zwembaden, hotels, restaurants, drankgelegenheden, kapsalons; 5° wassalons, waar de toestellen uitsluitend door het cliënteel zelf worden bediend.
koelwater	Het water dat in de nijverheid voor afkoeling gebruikt wordt en dat niet in aanraking is gekomen met af te koelen stoffen of met andere verontreinigende stoffen
lozing van afvalwater	De emissie van afvalwater door daartoe bestemde afvoerkanalen

TERM	DEFINITIES
openbare riolering	Het geheel van openbare leidingen en openluchtgreppels bestemd voor het opvangen en transporteren van afvalwater (VLAREM)
stedelijk afvalwater	Huishoudelijk afvalwater of het mengsel van huishoudelijk afvalwater en/of bedrijfsafvalwater en/of afvloeiend hemelwater
verontreinigende stoffen	Iedere stof die tot verontreiniging kan leiden, als vermeld in bijlage 2A (van VLAREM II)
verontreiniging	Het direct of indirect door de mens lozen van stoffen of energie in het aquatisch milieu, ten gevolge waarvan de gezondheid van de mens in gevaar kan worden gebracht, het leven en de eco-systemen in het water kunnen worden geschaad, of enig rechtmatig gebruik van het water kan worden gehinderd
vloeistofdicht/ondoordringbaar	met een zodanig kleine doorlatendheid ten opzichte van de te weerhouden producten dat verontreiniging van bodem, grond- en oppervlaktewater uitgesloten is'

Noot:

- *Alle hemelwater dat niet onder de beschrijving van VLAREM 4.2.1.2 (zie verder) valt, kan beschouwd worden als niet-verontreinigd hemelwater (volgens Handhaving).*
- *De lozing van niet-verontreinigd hemelwater valt buiten de scope van deze BBT-studie (aanvullende informatie: BBT-studie verontreinigd hemelwater van afvalopslagbedrijven, 2015).*

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'.

In de indelingslijst vallen veeteeltbedrijven onder Rubriek 9 'dieren'. Covergistingsinstallaties vallen onder rubriek 2 (afvalstoffen) indien geen mest als input wordt meegenomen. Indien mest mee wordt genomen als input, is eveneens rubriek 28 (mest en meststoffen) van toepassing, naast rubriek 2.

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 (hoofdstuk 4 van VLAREM II) zijn van toepassing op alle hinderlijke inrichtingen. De sectorale milieuvoorwaarden (hoofdstuk 5 van VLAREM II) 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 individuele omgevingsvergunningen.

A. VLAREM II - ALGEMENE VOORWAARDEN

- Algemene voorschriften (hoofdstuk 4.1)

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 oppervlaktewaterverontreiniging (hoofdstuk 4.2)

VLAREM II, art. 4.2.1.2 bevat de volgende bepaling:

Het mengsel van bedrijfsafvalwater met huishoudelijk afvalwater en/of koelwater en/of niet-verontreinigd hemelwater, afkomstig van dezelfde milieutechnische eenheid, dat via een niet-gescheiden rioleringsnet samen wordt geloosd en zonder dat de verschillende deelstromen apart kunnen worden gecontroleerd, wordt integraal beschouwd als bedrijfsafvalwater. In de omgevingsvergunning voor de exploitatie van de ingedeelde inrichting of activiteit kunnen in dat geval de emissiegrenswaarden bepaald worden in functie van de verhouding tussen de verschillende soorten afvalwater.

Er wordt in VLAREM II onderscheid gemaakt tussen 4 categorieën: bedrijfsafvalwater, koelwater, huishoudelijk afvalwater en hemelwater. Voor elke stroom moet op het bedrijfsterrein een aparte afvoer zijn voorzien, indien niet wordt het mengsel integraal beschouwd als bedrijfsafvalwater.

De afvoer van koelwater en hemelwater enerzijds en bedrijfs- en huishoudelijk afvalwater anderzijds mag, behoudens technische moeilijkheden, niet via dezelfde openbare riolering gebeuren. Beide laatste mogen ook niet ongezuiverd in oppervlaktewater worden geloosd.

VLAREM II, art. 4.2.1.3. §1. bevat de volgende bepaling:

De lozing van bedrijfsafvalwater in de kunstmatige afvoerwegen voor hemelwater of in het gedeelte van een gescheiden riolering voor de afvoer van hemelwater is verboden, behalve - mits uitdrukkelijke vergunning - indien het bedrijfsafvalwater betreft dat voldoet aan de bijzondere voorwaarden zoals bepaald in de vergunning. Deze voorwaarden mogen niet minder streng zijn dan de toepasselijke sectorale of algemene voorwaarden voor het lozen van afvalwater in de gewone oppervlaktewateren.

VLAREM II, art. 4.2.1.3. §4. bevat de volgende bepaling:

Een volledige scheiding tussen het afvalwater en het hemelwater, afkomstig van dakvlakken en grondvlakken, is verplicht op het ogenblik dat een gescheiden riolering wordt aangelegd of heraangelegd, tenzij het anders bepaald is in de omgevingsvergunning voor de exploitatie van de ingedeelde inrichting of activiteit of in het uitvoeringsplan. Voor bestaande gebouwen is de scheiding tussen het afvalwater en het hemelwater, afkomstig van dakvlakken en grondvlakken, enkel verplicht indien daarvoor geen leidingen onder of door het gebouw moeten worden aangelegd. Onder bestaande gebouwen wordt verstaan: de gebouwen die gebouwd zijn voor de inwerkingtreding van de gewestelijke verordening inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozen van afvalwater en hemelwater van 1 oktober 2004, zijnde 1 februari 2005, of de gebouwen die niet het voorwerp van die verordening uitmaken.

De bepalingen van deze § 4 gelden voor lozingen in die gemeenten waarvoor het gemeentelijk zoneringsplan definitief is vastgesteld.

VLAREM II, art. 4.2.1.3. §5. bevat de volgende bepaling:

Onverminderd ..., moet voor de afvoer van hemelwater de voorkeur gegeven worden aan de afvoerwijzen zoals hierna in afnemende graad van prioriteit vermeld :

1° opvang voor hergebruik;

2° infiltratie op eigen terrein;

3° buffering met vertraagd lozen in een oppervlaktewater of een kunstmatige afvoerweg voor hemelwater;

4° lozing in de regenwaterafvoerleiding (RWA) in de straat.

Slechts wanneer de beste beschikbare technieken geen van de voornoemde afvoerwijzen toelaten, mag het hemelwater overeenkomstig de wettelijke bepalingen worden geloosd in de openbare riolering.

Algemene lozingsnormen worden opgelegd voor o.a.:

- bedrijfsafvalwater dat geen gevaarlijke stoffen bevat (afdeling 4.2.2);
- bedrijfsafvalwater dat één of meer gevaarlijke stoffen bevat (afdeling 4.2.3);
- huishoudelijk afvalwater (afdeling 4.2.7).

Met betrekking tot de lozing van gevaarlijke stoffen via het bedrijfsafvalwater stelt VLAREM II dat lozingen van gevaarlijke stoffen in concentraties lager dan het indelingscriterium gevaarlijke stoffen vermeld in artikel 3 van Bijlage 2.3.1, impliciet zijn toegelaten (indien afvalwater geloosd mag worden). Lozingen van gevaarlijke stoffen in hogere concentraties moeten vermeld worden in de omgevingsvergunning (zie art. 4.2.3.1). Dit kan gebeuren via de sectorale milieuvoorwaarden (normen) en/of bijzondere milieuvoorwaarden.

VLAREM II, Artikel 4.2.2.1.1 vermeldt de algemene voorwaarden voor het lozen in de gewone oppervlaktewateren van bedrijfsafvalwater dat geen gevaarlijke stoffen bevat (Tabel 6).

Tabel 6: Algemene voorwaarden voor het lozen in de gewone oppervlaktewateren van bedrijfsafvalwater dat geen gevaarlijke stoffen bevat, zoals vermeld in VLAREM II, Artikel 4.2.2.1.1

PARAMETER	ALGEMENE LOZINGSVOORWAARDE
pH	6,5-9
BZV	25 mg/l
ZS	60 mg/l
Bezinkbare stoffen	0,5 ml/l
perchloorethyleenextraheerbare apolaire stoffen	5 mg/l
som van anionische, niet-ionogene en kationische oppervlakteactieve stoffen	3 mg/l

Voor bedrijfsafvalwater dat één of meerdere gevaarlijke stoffen bevat, gelden o.a. de volgende algemene voorwaarden van Artikel. 4.2.3.1:

- 1° *Onverminderd de in dit besluit vastgestelde emissiegrenswaarden dient de lozing van gevaarlijke stoffen van bijlage 2C maximaal te worden voorkomen door de toepassing van de beste beschikbare technieken.*
- 2° *Voor de lozing van bedrijfsafvalwater dat één of meer gevaarlijke stoffen van bijlage 2C bevat gelden dezelfde algemene emissiegrenswaarden als in de Afdeling 4.2.2. voorgeschreven voor de lozing van bedrijfsafvalwater dat geen gevaarlijke stoffen bevat, behoudens het bepaalde onder 3° hierna.*
- 3° *Van de gevaarlijke stoffen als bedoeld in bijlage 2C, mogen in concentraties hoger dan de indelingscriteria, vermeld in de kolom "indelingscriterium GS (gevaarlijke stoffen)" van artikel 3 van bijlage 2.3.1 [...], enkel die stoffen worden geloosd waarvoor in de omgevingsvergunning voor*

de exploitatie van de ingedeelde inrichting of activiteit emissiegrenswaarden zijn vastgesteld overeenkomstig het bepaalde in art. 2.3.6.1.

Deze emissiegrenswaarden bepalen:

- a) de in de lozingen toelaatbare maximumconcentratie van een stof; in geval van verdunning moet de in dit besluit voor bedoelde stof vastgestelde emissiegrenswaarde worden gedeeld door de verdunningsfactor;
- b) de in de lozingen toelaatbare maximumhoeveelheid van een stof tijdens een of meer bepaalde perioden; zo nodig kan deze hoeveelheid bovendien worden uitgedrukt in een gewichtseenheid van de verontreinigende stof per eenheid van het element dat kenmerkend is voor de verontreinigende werkzaamheid (bijvoorbeeld gewichtseenheid per grondstof of per eenheid product).
- c) als het geloosde bedrijfsafvalwater afkomstig is van het gebruik van gewoon oppervlaktewater of van grondwater of van water bestemd voor menselijke consumptie als vermeld in artikel 2.1.2, 32°, van het decreet van 18 juli 2003 betreffende het integraal waterbeleid, gecoördineerd op 15 juni 2018, kunnen de emissiegrenswaarden, vermeld in punt a) en b), vermeerderd worden met het gehalte of de hoeveelheid in het opgenomen water, als dat principe vermeld is in de omgevingsvergunning voor de exploitatie van de ingedeelde inrichting of activiteit bijkomend aan de opgelegde norm.

Voor het lozen van huishoudelijk afvalwater in het individueel te optimaliseren buitengebied of het collectief te optimaliseren buitengebied bevat VLAREMI II, Artikel 4.2.8.1.1. de volgende algemene bepalingen:

Tabel 7: Algemene bepalingen voor het lozen van huishoudelijk afvalwater in het individueel te optimaliseren buitengebied of het collectief te optimaliseren buitengebied, zoals vermeld in VLAREMI II, Artikel 4.2.8.1.1

PARAMETER	ALGEMENE LOZINGSVOORWAARDE
pH	6,5-9
BZV	25 mg/l
ZS	60 mg/l

- Beheersing van bodem- en grondwaterverontreiniging (hoofdstuk 4.3)

Hoofdstuk 4.3 van VLAREMI II bevat verschillende bepalingen die van toepassing zijn op lozingen in grondwater, zoals bedoeld in rubriek 52 van bijlage 1 van VLAREMI I (art. 4.3.1.1).

In art. 4.3.2.2 worden een aantal technische maatregelen (o.a. de aanwezigheid van een waterzuiveringsinstallatie, de plaatsing van meetputten, de uitvoering van metingen en analyses, ...) voorgeschreven. Als emissiegrenswaarden gelden minimaal de milieukwaliteitsnormen die van toepassing zijn op grondwater.

- Beheersing van luchtverontreiniging (Hoofdstuk 4.4)

Artikel 4.4.3.1 verwijst naar de in bijlage 4.4.2 bij VLAREMI II opgenomen emissiegrenswaarden die van toepassing zijn op de geloosde afvalgassen (geleide emissies) vanaf een bepaalde massastroom (g of kg/uur).

Voor een overzicht van de (algemene) emissiegrenswaarden kan verwezen worden naar bijlage 4.4.2 van VLAREMI 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.

- Overige algemene voorwaarden

VLAREM bevat ook algemene voorwaarden voor de beheersing van geluidshinder (Hoofdstuk 4.5), Beheersing van hinder door licht (Hoofdstuk 4.6), Beheersing van asbest (Hoofdstuk 4.7), Verwijdering van PCB's en PCT's (Hoofdstuk 4.8), Energieplanning en energieaudits (Hoofdstuk 4.9) en Emissies van broeikasgassen (Hoofdstuk 4.10). Deze milieuaspecten zijn in het kader van voorliggende studie minder relevant en worden niet in detail bestudeerd.

B. SECTORALE VOORWAARDEN

Relevante sectorale milieuvoorwaarden (deel 5 van VLAREM II) die van toepassing (kunnen) zijn op landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties zijn:

- Hfdst. 5.2: inrichtingen voor de verwerking van afvalstoffen
- Hfdst. 5.3: het lozen van afvalwater en koelwater
- Hfdst. 5.9: dieren
- Hfdst. 5.28: minerale meststoffen en dierlijke mest
- Hfdst. 5.45.7. opslagplaatsen voor granen en groenvoeders in het kader van covergistingsinstallaties.

De sectorale bepalingen van hoofdstuk 5.9 zijn van toepassing op de inrichtingen bedoeld in de subrubrieken 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8 en 9.9 van de indelingslijst alsmede op de opslagplaatsen van dierlijke mest bedoeld in subrubriek 28.2 van de indelingslijst die zijn gehecht aan voormelde inrichtingen. De voorwaarden van Afdeling 5.9.8 met betrekking tot de beperking van de milieuhinder bevatten ook een aantal specifieke voorwaarden inzake afvalwaters.

Artikel 5.9.8.5.

- § 1. *Elke lozing van dierlijke mest onder de vorm van gier, mengmest of onder om het even welke andere vorm, in de openbare riolering, in een kunstmatige afvoerweg voor regenwater of in een oppervlaktewater is verboden. Dit verbod geldt niet voor het lozen van het effluent na bewerking of verwerking van dierlijke mest, indien hiervoor de nodige vergunning (rubriek 3) is verleend.*
- § 2. *Alle dierlijke mest in vloeibare vorm alsmede het percolaat van vaste dierlijke mest wordt opgevangen en verzameld in een mestdichte opslagruimte of opslagplaats binnen of buiten de stal.*
- § 3. *De lozing van terrein- of afvalwaters afkomstig van het reinigen van de inrichting is onderworpen aan de voorschriften van toepassing op de in de rubrieken 3 en 52 van de indelingslijst bedoelde inrichtingen.*
- § 4. *In de veeteelt worden doeltreffende maatregelen genomen om de vervuiling te beperken van het hemelwater dat afvloeit van de kuilplaat.*
- § 5. *In de veeteelt worden de silosappen van de kuilplaat opgevangen en uitgereden op het land of verwijderd op een gelijkwaardige wijze.
Deze verplichting geldt alleen voor inrichtingen die na 1 juli 2016 vergund zijn.*
- § 6. *De kuilplaat wordt zo geplaatst dat het risico op verontreiniging van oppervlaktewater maximaal wordt beperkt. Tenzij anders vermeld in de omgevingsvergunning voor de exploitatie van de ingedeelde inrichting of activiteit, wordt de helling en de afvloeirichting van de vloer van de kuilplaat niet in de richting van oppervlaktewater georiënteerd.
Deze verplichting geldt alleen voor kuilplaten die na 1 juli 2016 vergund zijn.*

Deze Afdeling bevat ook algemene milieuhygiënische maatregelen (Artikel 5.9.8.4), o.a.

- § 1. *De inrichting, de dieren en de naaste, eigen omgeving worden in een goede hygiënisch verantwoorde toestand gehouden. Bij reinigingsactiviteiten worden ten minste de volgende of gelijkwaardige maatregelen getroffen:*
 - 1° *grof vuil droog verwijderen;*

- 2° hogedrukreinigers na elke productiecyclus gebruiken;
- 3° maatregelen ter voorkoming van vloerbevuiling toepassen;
- 4° leidingen en ventilatoren in mechanisch geventileerde stallen regelmatig reinigen;
- 5° in een degelijke watertoevoer voorzien.

...

§ 5 *Reststromen, bestemd voor de voeding van de dieren, worden in gesloten en gemakkelijk te reinigen recipiënten bewaard, tenzij anders vermeld in de omgevingsvergunning voor de exploitatie van de ingedeelde inrichting of activiteit.*

Vlarem II, bijlage 5.3.2.38 (sectorale lozingsvoorwaarden voor bedrijfsafvalwater - stallen) is van toepassing op bepaalde inrichtingen als vermeld in rubriek 9 van de indelingslijst:

- a) *de gier, de inhoud van gierputten, de mengmest noch de mest mogen worden ingebracht in het geloosde afvalwater;*
- b) *de in dit reglement vastgestelde emissiegrenswaarden voor huishoudelijk afvalwater gelden ook voor dit soort van afvalwater.*

De sectorale bepalingen van subafdeling 5.2.2.3^{TER} inzake de opslag en biologische behandeling van niet-gevaarlijke afvalstoffen zijn van toepassing op de inrichtingen bedoeld in de subrubrieken 2.2.3.e, 2.2.3.f, 2.3.3.a en 2.3.7.d van de indelingslijst en bevat voorwaarden om het overlopen van opslagbekkens te voorkomen alsook lekken en vervuiling bij losactiviteiten te voorkomen.

Artikel 5.2.2.3ter.2.

De exploitant zorgt er voor dat open bekkens maximaal gevuld worden tot het niveau waarbij er geen gevaar is dat de bekkens overlopen.

Artikel 5.2.2.3ter.3.

De aanvoerdarm voor vloeibare organisch-biologische afvalstoffen vanuit de betreffende vrachtwagen beschikt over een vloeistofdichte snelkoppeling die past op de gesloten opslagvoorziening of een gelijkwaardig alternatief. Ter hoogte van de koppelingen wordt ook in lekbakken voorzien die de organisch-biologische afvalstoffen alsnog kunnen opvangen. De vrachtwagen staat tijdens het lossen op een verharde vloer, voldoende dicht zodat de bodem en het grond- en of oppervlaktewater niet verontreinigd kunnen worden. Alle run-off van die verharding wordt opgevangen.

....

De sectorale bepalingen van hoofdstuk 5.45.7 zijn van toepassing op de opslagplaatsen voor granen en groenvoeders in het kader van mest(co)vergistingsinstallaties.

Artikel 5.45.7.1.

Opslagplaatsen voor granen en groenvoeders worden uitgerust met een vloeistofdichte vloer. De silosappen van de kuilplaat worden opgevangen en uitgereden op het land of verwijderd op een gelijkwaardige wijze. Deze verplichting geldt alleen voor inrichtingen die na 1 juli 2016 vergund zijn.

Artikel 5.45.7.2.

Er worden doeltreffende maatregelen genomen om de vervuiling te beperken van het hemelwater dat afvloeit van de kuilplaat.

Artikel 5.45.7.3.

De kuilplaat wordt zo geplaatst dat het risico op verontreiniging van oppervlaktewater maximaal wordt beperkt. Tenzij anders vermeld in de omgevingsvergunning voor de exploitatie van de ingedeelde inrichting of activiteit, wordt de helling en de afvloeirichting van de vloer van de

opslagplaats niet in de richting van het oppervlaktewater georiënteerd. Deze verplichting geldt alleen voor kuilplaten die na 1 juli 2016 vergund zijn.

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.

Voorbeelden van bijzondere milieuvoorwaarden opgelegd voor landbouwbedrijven zijn:

- alle mogelijke maatregelen nemen om vervuiling van het hemelwater te voorkomen
 - *Noot: de concrete invulling van deze bepaling ikv individuele vergunningen is in veel gevallen niet duidelijk.*
- first-flushsysteem;
- aanvullende zuivering, bv. rietveld;
- minimale mestverwerkingsplicht van (mest)covergistingsinstallaties in agrarisch gebied.
 - *Noot: omzendbrief RO/2016/01 bevat voorwaarden mbt be- en verwerking van stromen direct afkomstig van land- en tuinbouw (zoals dierlijke mest) voor covergistingsinstallaties in agrarisch gebied. Een omzendbrief op zich is echter niet juridisch bindend, vandaar dat de voorwaarden ivm mestverwerkingsplicht in dergelijke installaties in veel gevallen opgenomen wordt via bijzondere voorwaarden in de individuele omgevingsvergunningen.*
- Naast de algemene lozingsnormen voor lozing in oppervlaktewater (art. 4.2.2.1.1 VlareM II) die van toepassing zijn en opgenomen worden in de omgevingsvergunning (deze omvatten o.a. BZV: 25 mg/l en ZS: 60 mg/l), worden klassiek ook volgende bijzondere voorwaarden opgelegd aan landbouwbedrijven die lozen op oppervlaktewater:
 - CZV: 125 mg/l
 - Nt: 15 mg/l
 - Pt: 2 mg/l

VLAREM III

VLAREM III geeft bijkomende milieuvoorwaarden voor GPBV-installaties. Het gaat hier om 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 in de kolom X in de kolom 'Opmerkingen'.

Voor de intensieve pluimvee- of varkenshouderij (GPBV-activiteiten vermeld in punt 6.6 van bijlage 1 van de RIE) bevat VLAREM III, Hoofdstuk 3.11 bijkomende sectorale milieuvoorwaarden.

2.4.2. OVERIGE VLAAMSE REGELGEVING

De onderstaande paragraaf geeft een oplistings (niet-limitatieve lijst) van overige Vlaamse milieuregeling die relevant is voor de bestudeerde sector.

MESTDECREET EN VLAREME

Het uitgangspunt voor het Vlaamse mestbeleid is de Europese nitraatrichtlijn (zie paragraaf 2.4.4). Deze richtlijn wil de waterverontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen verminderen en verdere verontreiniging te voorkomen.

Het mestdecreet (Decreet van 23/01/1991 inzake de bescherming van het leefmilieu tegen de verontreiniging door meststoffen (B.S. 28/02/1991), ondertussen reeds herhaaldelijk gewijzigd) en haar uitvoeringsbesluiten hebben als doel de mestproblematiek te beheersen en de overbemesting terug te dringen.

VLAREME¹ is het uitvoeringsbesluit van het mestdecreet. Dit uitvoeringsbesluit is opgebouwd uit 13 hoofdstukken over o.a. de volgende thema's: aangiften en registers, bemesting, dieren, nutriëntemissierechten, mestverwerking, vervoer, analyses en voorschriften voor exploitaties.

Meer informatie over het mestdecreet en VLAREME is terug te vinden op de [VLM-website](#).

DECREET INTEGRAAL WATERBELEID

Het decreet betreffende het Integraal Waterbeleid (decreet IWB) van 18 juli 2003 (BS 14 november 2003) creëert het juridisch en organisatorisch kader waarbinnen het waterbeleid in Vlaanderen moet gevoerd worden. Het decreet IWB biedt de decretale basis voor de omzetting van de Europese kaderrichtlijn Water (KRLW) in Vlaanderen.

Het uitgangspunt vormt een integrale benadering van de waterproblematiek op stroomgebiedniveau via stroomgebiedsdistricten. Vlaanderen gaat met het decreet IWB op een aantal punten verder dan wat de KRLW oplegt. Waar de KRLW voornamelijk op waterkwaliteit is toegespitst, schenkt het decreet ook aandacht aan de kwantiteit en de beheersbaarheid ervan.

Meer informatie over het IWB is terug te vinden op de [VMM-website](#).

HEMELWATER - VERORDENING

Vanaf 29 september 2016 moet elk op te richten gebouw, constructie of aan te leggen verharding groter van 40 m² aan de normen van de verordening² voldoen, ook als deze vrijgesteld is van stedenbouwkundige vergunningsplicht. De plaatsing van een infiltratievoorziening is dan verplicht als het goed (perceel) groter is dan 250 m².

Het algemeen uitgangsprincipe hierbij is dat regenwater in eerste instantie zoveel mogelijk gebruikt wordt. In tweede instantie moet het resterende gedeelte van het hemelwater worden geïnfiltreerd of gebufferd, zodat in laatste instantie slechts een beperkte hoeveelheid water met een vertraging wordt afgevoerd. De plaatsing van de overloop van de hemelwaterput en de infiltratievoorziening dient aan dit principe te beantwoorden.

Meer informatie over deze Verordening is terug te vinden via de [website Departement Omgeving](#).

MATERIALENDECREET EN VLAREMA

Bij de implementatie van de kaderrichtlijn afval (2008/98/EG) in Vlaamse wetgeving, is er voor gekozen de weg in te slaan van het duurzaam materialenbeheer via een Materialendecreet (goedgekeurd op 14 december 2011). Dit decreet legt een 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 17 februari 2012). Het VLAREMA bevat gedetailleerde voorschriften over (bijzondere) afvalstoffen, grondstoffen, selectieve inzameling, vervoer, de registerplicht en de uitgebreide producentenverantwoordelijkheid.

¹ Besluit van de Vlaamse Regering van 28 oktober 2016 houdende uitvoering van het Mestdecreet van 22 december 2006

² Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van een gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater

Een grondstofverklaring is een verklaring van de OVAM dat een bepaald materiaal niet of niet meer als een afvalstof moet worden beschouwd. Onder bepaalde voorwaarden kan men immers afvalstoffen ook als grondstoffen gebruiken. In dat geval verliest het materiaal de status van “afvalstof” en komt het in de einde-afvalfase. ([Veelgestelde vragen en antwoorden over grondstofverklaringen - OVAM](#))

Een grondstoffenverklaring geeft aan dat een bepaald materiaal voor een specifieke toepassing als een grondstof mag worden beschouwd. Voor het gebruik als meststof of bodemverbeterend middel gelden er specifieke Vlaamse criteria. De specifieke Vlaamse criteria worden beschreven in hoofdstuk 2 van het VLAREMA. De bepalingen over het beheer van specifieke materialen die geen afvalstof zijn worden opgesomd in afdeling 5.3 van het VLAREMA. Bijlage 2.2 van het VLAREMA bepaalt of een grondstofverklaring moet aangevraagd worden of van rechtswege van toepassing is. ([Grondstofverklaring voor gebruik van een bepaald materiaal als grondstof | Vlaanderen.be](#)). Deze bijlage bevat de lijst van materialen die overeenkomstig hoofdstuk 2 van VLAREMA in aanmerking komen voor gebruik als grondstoffen. Voorbeelden van grondstoffen voor gebruik als meststof of bodemverbeterend middel zijn: behandeld zuiveringsslib en eindmateriaal van de biologische behandeling van organisch-biologische bedrijfsafvalstoffen. Bijlage 2.3.1 bevat de voorwaarden inzake samenstelling en gebruik als meststof of bodemverbeterend middel.

Voor elke afvalstof die je als grondstof ter beschikking stelt aan een afnemer om te gebruiken als meststof of bodemverbeterend middel, dient een grondstofverklaring aangevraagd te worden (behalve indien deze van rechtswege is verleend in bijlage 2.2 van het VLAREMA). Voor elke afvalstof die je als grondstof ter beschikking stelt aan een afnemer voor andere doeleinden, hoeft geen grondstoffenverklaring worden aangevraagd indien de producent kan aantonen dat de afvalstof voldoet aan de voorwaarden van artikel 36 en 37 van het Materialendecreet. In het kader van rechtszekerheid is het wel aanbevolen deze grondstoffenverklaring effectief aan te vragen.

Dat is ook het geval indien je gezuiverd bedrijfsafvalwater wil aanbieden als bedrijf voor irrigatie of bewatering. Indien het gebruik als irrigatiewater betreft is het aanvragen van een grondstoffenverklaring niet verplicht, maar aangeraden. Indien er immers te veel nutriënten aanwezig zijn in het water wordt dit beschouwd als fertigatiewater, dus gebruik als meststof of bodemverbeterend middel, en is een grondstoffenverklaring wel verplicht. Het onderscheid tussen fertigatiewater en irrigatiewater wordt anno 2022 uitgewerkt door de VLM.

Het aanvragen van deze grondstofverklaring gebeurt bij de OVAM (<https://www.ovam.be/grondstofverklaringen>).

Meer informatie over het materialendecreet is terug te vinden via de [OVAM-website](#).

BODEMDECREET EN VLAREBO

Het Bodemdecreet (27 oktober 2006) en VLAREBO (december 2007) vervangen sinds 1 juni 2008 het vroegere Bodemsaneringsdecreet.

Het Bodemdecreet bestaat uit twee belangrijke onderdelen. Het deel over bodemsanering is er op gericht om zoveel mogelijk de richtwaarden voor bodemkwaliteit te realiseren. Deze richtwaarden worden door de Vlaamse Regering vastgesteld en beantwoorden aan het gehalte aan verontreinigende stoffen of organismen op of in de bodem, dat toelaat dat de bodem al zijn functies kan vervullen zonder dat enige beperking moet worden opgelegd. Het deel over bodembescherming doelt op preventie en vormt veeleer een kader met instrumenten voor een goed beschermingsbeleid.

Meer informatie over het bodemdecreet is terug te vinden via de [OVAM-website](#).

Door het VLAREBO wordt onder andere ook het grondverzet in Vlaanderen wettelijk geregeld aan de hand van de grondverzetsregeling. Deze regeling legt vast wat er moet gebeuren als er werken zelf

worden uitgevoerd of worden uitgevoerd door een aannemer, en hoe de bodemmateri len kunnen worden gebruikt. In eerste instantie zorgt deze regeling er voor dat vermeden wordt dat verontreinigde bodem opnieuw gebruikt kan worden. Meer informatie over de grondverzetsregeling is terug te vinden via de [OVAM-website](#).

BESLUIT VR LOZING BEDRIJFSAFVALWATER OP RWZI

Dit besluit van 21 februari 2014 legt vast welke bedrijfsafvalwaters op een RWZI aangesloten kunnen worden en in welke gevallen een grondige evaluatie van de aansluitbaarheid vereist is. Als de aansluiting specifieke investerings- of exploitatiemaatregelen voor de RWZI vereist, moet een saneringscontract gesloten worden.:

Volgens het besluit is een grondige evaluatie vereist van de aansluitbaarheid op de RWZI als het bedrijfsafvalwater aan bepaalde criteria voldoet. Bij de evaluatie moet rekening gehouden worden met:

- 1° de goede werking, namelijk de naleving van de VLAREM-effluentnormen, van de RWZI en de overige saneringsinfrastructuur
- 2° de goede verwerkbaarheid van het bedrijfsafvalwater
- 3° het afkoppelen van vergaand gezuiverd of verdund bedrijfsafvalwater van de riolering en het lozen van dat bedrijfsafvalwater in een geschikt oppervlaktewater
- 4° het transport van het bedrijfsafvalwater naar de openbare rioolwaterzuiveringsinstallatie
- 5° de geloosde gevaarlijke stoffen in het bedrijfsafvalwater
- 6° de specifieke investeringsmaatregelen en de specifieke exploitatiemaatregelen.

Voor verdund afvalwater is grondige evaluatie vereist indien voldaan is aan minstens één van volgende criteria:

- 1° $Q_{\text{verg}} > 200 \text{ m}^3/\text{d}$;
- 2° $Q_{\text{verg}} > 2,5 \%$ van de capaciteit van de biologische straat van de RWZI (maar met een minimum van $20 \text{ m}^3/\text{d}$).

Voor onverdund afvalwater is grondige evaluatie vereist indien voldaan is aan minstens één van volgende criteria:

- 1° $Q_{\text{verg}} > 2,5 \%$ van de capaciteit van de biologische straat van de RWZI (maar met een minimum van $20 \text{ m}^3/\text{d}$);
- 2° een vracht van meer dan 15% van de ontwerp-BZV-vracht van de RWZI;
- 3° een vracht van meer dan 5% van de ontwerp-CZV-vracht van de RWZI;
- 4° een vracht van meer dan 5% van de ontwerp-ZS-vracht van de RWZI;
- 5° een stikstofvracht van meer dan 5% van de ontwerpvracht aan totaal stikstof van de RWZI;
- 6° een fosforvracht van meer dan 5% van de ontwerpvracht aan totaal fosfor van de RWZI.

Bedrijfsafvalwater dat niet aan bovenstaande criteria voldoet, mag in principe op de RWZI geloosd worden, als de werking van de RWZI of het transport naar de RWZI niet wordt verstoord.

Het besluit stelt ook uitdrukkelijk dat RWZI's niet zijn uitgebouwd voor de sanering van gevaarlijke stoffen, met uitzondering van fosfor. Voor alle gevaarlijke stoffen is sanering aan de bron, progressieve vermindering en het halen van de milieukwaliteitsnormen het uitgangspunt. Voor gevaarlijke stoffen wordt dus dezelfde aanpak gehanteerd voor oppervlaktewaterlozers als voor rioollozers. De lozing van gevaarlijke stoffen in concentraties boven het indelingscriterium, vermeld in artikel 3 van bijlage 2.3.1 van VLAREM II, is vergunningsplichtig.

Meer informatie over dit besluit is terug te vinden via de [VMM-website](#).

2.4.3. OVERIGE

Naast VLAREM en overige Vlaamse regelgeving is er ook nationale regelgeving van toepassing op landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. De BBT-studies veeteelt en (mest)covergistingsinstallaties bevatten een niet-limitatieve lijst van regelgeving op dit niveau met betrekking tot o.a. huisvesting, diergezondheid en handel in meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten.

Daarnaast zijn er ook praktijkgidsen, codes van goede praktijk, handleidingen en programma's beschikbaar die maatregelen bevatten om o.a. reducties naar water en bodem te voorkomen of te beperken. Deze informatie is voor zover relevant voor de bestudeerde bedrijven mee in rekening gebracht in hoofdstuk bij de beschrijving van de milieuvriendelijke technieken (kandidaat-BBT). Enkele voorbeelden zijn:

- Departement Landbouw & Visserij, Praktijkgids water in de land- en tuinbouw en actieplan water voor land- en tuinbouw 2019-2023: <https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/publicaties/praktijkgidsen/praktijkgids-water-de-land-en-tuinbouw>
- Departement Omgeving, Milieurapport- Code van de goede landbouwpraktijken: <https://www.milieurapport.be/woordenboek/code-van-de-goede-landbouwpraktijken>
- VLM-Mestbank, 6^{de} [actieprogramma](#) ikv Europese Nitraatrichtlijn
- Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, [stroomgebiedbeheerplannen](#) en [maatregelenprogramma's](#) ikv Europese Kaderrichtlijn Water

2.4.4. EUROPESE WETGEVING

RICHTLIJN INDUSTRIËLE EMISSIES (RICHTLIJN 2010/75/EG)

Op 6 januari 2011 is de Europese Richtlijn Industriële Emissies, kortweg de RIE (2010/75/EU)³, in werking getreden. De RIE verplicht de lidstaten van de EU om grote milieuvervuilende bedrijven te reguleren middels een integrale vergunning gebaseerd op de Beste Beschikbare Technieken.

Eén van de activiteiten die onder het toepassingsgebied van de RIE vallen en waarvoor een Europese BBT-studie beschikbaar is, is de BREF-studie intensieve veeteelt (Santonja et al., 2017). Deze BREF heeft betrekking op de in bijlage I, punt 6.6, van Richtlijn 2010/75/EU genoemde activiteiten, namelijk „6.6. Intensieve pluimvee- of varkenshouderij”:

- a) met meer dan 40 000 plaatsen voor pluimvee;
- b) met meer dan 2 000 plaatsen voor mestvarkens (van meer dan 30 kg), of
- c) met meer dan 750 plaatsen voor zeugen;

Bereiding van voeder (malen, mengen en opslag) is één van de aspecten die in deze BREF aan bod komen. Details met betrekking tot deze BREF zijn terug te vinden via [BREF IRPP - EMIS](#).

De BBT-conclusies van deze BREF zijn de basis voor de sectorale voorwaarden voor de intensieve pluimvee- of varkenshouderij in VLAREM III (hoofdstuk 3.11). Meer informatie over BBT in de RIE en in VLAREM III is terug te vinden via de [EMIS-website](#).

³ <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:334:0017:0119:nl:PDF>

EUROPESE NITRAATRICHTLIJN

Richtlijn 91/676/EEG van de Raad van 12 december 1991 inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen is van kracht sinds 1991. De bepalingen van deze richtlijn zijn integraal in de Vlaamse milieuwetgeving opgenomen.

Met deze richtlijn wil de Europese Unie de waterverontreiniging die wordt veroorzaakt door nitraten uit agrarische bronnen verminderen en verdere verontreiniging voorkomen.

In uitvoering van deze richtlijn heeft Vlaanderen in haar 6^{de} [actieprogramma](#) een aantal concrete sectorgerichte maatregelen opgenomen, o.a. het actieplan run-off van silosappen.

EUROPESE KADERRICHTLIJN WATER (KRLW)

Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid heeft als doel om de watervoorraden en de kwaliteit van de stroomgebieden in Europa op lange termijn veilig te stellen. De richtlijn is sinds 22 december 2000 van kracht en hanteert concrete doelstellingen voor de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater. Die doelstellingen worden bereikt via [stroomgebiedbeheerplannen](#) en [maatregelenprogramma's](#). Meer informatie over deze richtlijn is terug te vinden op de [VMM-website](#).

VERORDENING INZAKE MINIMUMEISEN VOOR HERGEBRUIK VAN WATER (2020/741)

Verordening (EU) 2020/741 van het Europees Parlement en de Raad van 25 mei 2020 inzake minimumeisen voor hergebruik van water⁴ bevat o.a.

- bepalingen inzake het gebruik van de minimumeisen (o.a. inzake kwaliteit en monitoring) van teruggewonnen water voor landbouwirrigatie (bijlage I);
- specifieke preventiemaatregelen (bijlage II, tabel 1), bv. diervoeder moet worden gedroogd of ingekuild alvorens het te verpakken.

Deze verordening kadert in de Europese actieplannen voor circulaire economie. Meer informatie over deze Verordening is te vinden op de [VLEVA-website](#).

VERORDENING TOT VASTSTELLING VAN VOORSCHRIFTEN VOOR DIERVOEDERHYGIËNE (183/2005)

Verordening (EG) Nr. 183/2005 van het Europees Parlement en de Raad van 12 januari 2005 tot vaststelling van voorschriften voor diervoederhygiëne⁵ bevat o.a. onderstaande:

- Overwegende (8): Er is een geïntegreerde aanpak nodig om de voederveiligheid vanaf de primaire productie van diervoeders tot en met het in de handel brengen of de uitvoer te garanderen. De primaire productie van diervoeders omvat producten die enkel een eenvoudige fysieke behandeling ondergaan zoals reinigen, verpakken, opslaan, natuurlijk drogen of inkuilen.
- Specifieke verplichtingen (Art. 5):
 1. Voor handelingen in het stadium van de primaire productie van diervoeders en voor de volgende daarmee verbonden handelingen:
 - a) het vervoer, de opslag en het hanteren van primaire producten op de productieplaats;
 - b) het vervoer met het oog op de aflevering van primaire producten van de productieplaats naar een inrichting;
 - c) het mengen van voeder uitsluitend voor gebruik op het eigen bedrijf, zonder gebruikmaking van toevoegingsmiddelen of voormengsels van toevoegingsmiddelen, met uitzondering van inkuiladditieven,

houden exploitanten van diervoederbedrijven zich aan de voorschriften van bijlage I, voor zover die voor de uitgevoerde handelingen relevant zijn.

⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0741&from=EN>

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005R0183&from=NL>

2. Voor andere dan de in lid 1 bedoelde handelingen, met inbegrip van het mengen van voeder uitsluitend voor gebruik op het eigen bedrijf met gebruikmaking van toevoegingsmiddelen of voormengsels van toevoegingsmiddelen, met uitzondering van inkuiladditieven, houden exploitanten van diervoederbedrijven zich aan de voorschriften van bijlage II, voor zover die voor de uitgevoerde handelingen relevant zijn.

VERORDENING TOT VASTSTELLING VAN VOORSCHRIFTEN VOOR DIERVOEDERHYGIËNE (396/2005)

Verordening (EG) Nr. 396/2005 van het Europees Parlement en de Raad van 23 februari 2005 tot vaststelling van maximumgehalten aan bestrijdingsmiddelenresiduen in of op levensmiddelen en diervoeders van plantaardige en dierlijke oorsprong en houdende wijziging van Richtlijn 91/414/EG van de Raad⁶ maakt melding van de volgende goede landbouwpraktijken (GLP): de door een land aanbevolen, toegestane of geregistreerde veilige toepassingen van gewasbeschermingsmiddelen onder reële omstandigheden in elk stadium van de productie, de opslag, het vervoer, de distributie en de verwerking van levensmiddelen en diervoeders.

2.4.5. BUITENLANDSE WETGEVING

NEDERLAND

Het Activiteitenbesluit Milieubeheer uit Nederland beschrijft alle milieuregels waaraan ieder (melk)veebedrijf moet voldoen om het risico op het afstromen van erfsappen tot het minimum beperken (emissiearm). Deze regelgeving biedt echter voor voeropslagen vergund voor 1 januari 2013 nog uitzonderingen en overgangsregels die op 1 januari 2027 komen te vervallen. Deze datum is gebaseerd op de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) waardoor er in 2027 sprake moet zijn van een goede ecologische waterkwaliteit.

(<https://www.agriwijzer.nl/> en Verloop et al., 2019).

Bodemvoorschriften voor het opslaan van agrarische grondstoffen (<https://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw/activiteitenbesluit/activiteiten/opslag-reinigen-0/opslaan-agrarische/bodem/>)

Activiteitenbesluit (<https://wetten.overheid.nl/BWBR0022762/2020-07-01>)

Art. 3.46

5 *In afwijking van het eerste lid vindt het opslaan van kuilvoer plaats op ten minste 25 meter afstand tot een geurgeoelig object.*

6 *Indien de afstand van het opslagen kuilvoer, niet zijnde knolgewassen, wortelgewassen of fruit, tot een geurgeoelig object minder dan 50 meter bedraagt, is het opslagen kuilvoer afgedekt, behoudens de periode dat veevoeder aan de veevoederopslag wordt toegevoegd of onttrokken.*

Art. 3.47

1 *Het in een vuilwaterriool lozen van afvalwater afkomstig van het opslaan van kuilvoer en dierlijke meststoffen die niet verpompaar zijn, is verboden.*

Activiteitenregeling milieubeheer (<https://wetten.overheid.nl/BWBR0022830/2020-07-08>)

Art. 3.65

...

2 *Indien agrarische bedrijfsstoffen langer dan twee weken maar korter dan een half jaar op een onverhard oppervlak op een locatie worden opgeslagen, vindt het opslaan in elk geval plaats:*

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005R0396&from=NL>

- a. *boven een absorberende laag met een dikte van ten minste 0,15 meter en een organische stofgehalte van ten minste 25%, en*
- b. *zodanig dat contact met hemelwater wordt voorkomen.*
- 3 *Indien na het opslaan, bedoeld in het tweede lid, de opgeslagen agrarische bedrijfsstoffen worden verwijderd, wordt de absorberende laag eveneens verwijderd.*
- 4 *Indien agrarische bedrijfsstoffen anders dan pluimveemest gedurende een half jaar of langer worden opgeslagen, vindt het opslaan plaats op ten minste een vloeistofkerende voorziening. Artikel 2.3 is daarbij niet van toepassing.*
- 5 *Bij het opslaan van agrarische bedrijfsstoffen anders dan gedroogde pluimveemest op een vloeistofkerende of vloeistofdichte voorziening worden vloeistoffen opgevangen in een opslagvoorziening die wordt aangelegd overeenkomstig paragraaf 5.5 en de hoofdstukken 6 en 7 van BRL 2342 en is de vloeistofkerende of vloeistofdichte voorziening zodanig aangelegd dat de vloeistof naar deze opslagvoorziening stroomt.*
- 6 *In afwijking van het tweede tot en met vijfde lid zijn een absorberende laag als bedoeld in het tweede lid, een vloeistofkerende voorziening als bedoeld in het vierde lid en een opslagvoorziening als bedoeld in het vijfde lid niet vereist voor het opslaan van kuilvoer, indien het gehalte aan droge stof ten minste 40% bedraagt en de opslag zodanig is afgedekt dat contact met regenwater niet plaatsvindt.*
- ...
- 10 *Het tweede, vierde en vijfde lid zijn tot 1 januari 2027 niet van toepassing op de opslag van kuilvoer indien een voorziening voor het opslaan van kuilvoer in gebruik was voor 1 januari 2013.*

De lozing van huishoudelijk afvalwater afkomstig van bedrijven is geregeld in het Activiteitenbesluit en het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi) (NN, 2013). Het rapport “Individuele behandeling van Afvalwater” (Cuwvo, 1999) is een handreiking voor de uitvoering van het Lozingenbesluit WVO huishoudelijk afvalwater en het Lozingenbesluit bodembescherming en legde de basis voor het gebruik van IBA (Individuele Behandelingsinstallatie van Afvalwater, cf. KWZI) in Nederland.

Afhankelijk van het soort lozing en aantal IE (inwonersequivalenten), de afstand tot riolering, de kwetsbaarheid van het ontvangend medium en het feit dat het gaat om een bestaande of nieuwe installatie worden er lozingseisen opgelegd. Bv. Voor lozing van huishoudelijk afvalwater, 1-5 IE, >40 meter verwijderd van een riolering in een niet kwetsbaar medium voor een bestaande installatie dient een Verbeterde Septische Tank (VST) van 6m³ of gelijkwaardig toegepast te worden. Voor een gelijkaardige situatie met 5-10 IE, dient een VST van 12 m³, inclusief een infiltratievoorziening, voorzien te worden.

In Nederland werd in 2015 het Maatlat Schoon Erf ontwikkeld. Dit is een certificaat dat een landbouwer kan verkrijgen voor zijn erf onder voorwaarde dat de landbouwer verschillende, vergaande maatregelen op zijn erf treft voor verschillende criteria om emissies vanop het erf te voorkomen/beperken. Er zijn criteria ontwikkeld op het gebied van:

- emissies van mest(opslagen)
- emissies tijdens composteren
- emissies bij het reinigen van werktuigen
- emissies bij het vullen van spuitmachines
- emissies uit voederopslagen
- de afvoer en tijdelijke opvang van hemelwater
- dieren op het erf
- het schoonhouden van erven
- wassen/ontsmetten van kisten en fusten
- ontsmetten van bloembollen

- spoelen van geoogste bloembollen
- naaogstbehandeling fruit
- sorteren van geoogst fruit

Het doel is een emissiearm erf, waarbij alle risicovolle activiteiten die op het bedrijf aanwezig zijn, moeten voldoen aan de gestelde criteria. Dit wordt gecontroleerd door een onafhankelijke instantie. Vanaf 01/01/2018 kunnen landbouwers met een certificaat voor de Maatlat Schoon Erf in aanmerking komen voor een fiscaal voordeel (Broos, persoonlijke communicatie, 2021; Maatlat Schoon Erf, 2021).

Meer informatie over de milieuwetgeving in Nederland is beschikbaar via [Wettenbank Nederland](https://wettenbank.nl/).

VERENIGD KONINKRIJK

Met betrekking tot silo's en het maken en opslaan van kuilvoer zijn gelijkaardige bepalingen terug te vinden ivm o.a.:

- het opvangen en afvoeren van effluent naar een effluenttank via een kanaal of pijp;
- de capaciteit van de effluenttank;
- de constructie van silo's, afvalwatertanken, kanalen en leidingen (ondoordringbaar, bestand tegen aantasten door afvalwater van kuilvoer);
- afstand tov een waterweg (minimaal 10 meter)
- goed ontwerp en onderhoud.

in een aantal wetgevende documenten zoals

- Northern Ireland Department of Environment (NIDE), 2003. The Control of Pollution (Silage Slurry and Agricultural Oil) Regulation. Statutory rule 2003 No. 319.
- Scottish Ministers (SM), 2001. The Control of Pollution (Silage Slurry and Agricultural Oil) Regulation. Scottish Statutory Instrument, 2001, No. 206.
- Secretary of State for the Environment for England and the Secretary of State for Wales, (SSEE/SSW), 1997. The Control of Pollution (Silage, Slurry and Agricultural Fuel Oil) Regulations No. 547.

Ook the "EPA guidance on storing silage, slurry and agricultural fuel oil" bevat bepalingen voor silo's en effluenttanks, met name:

Alle onderdelen van een silo moeten bestand zijn tegen aanvallen. Uw silo moet beschikken over:

- een ondoordringbare basis die zich buiten muren uitstrekt
- ondoordringbare opvangkanalen voor drainage langs de buitenkant, die uitmonden in een effluenttank

Voor wat betreft silo's moet de basis voldoen aan:

- British Standard 8007: 1987 en British Standard 8110-1: 1997 (voor betonnen sokkels)
- British Standard 594/EN 13108-4: 2006 (voor warmgewalste asfaltbasissen)

Voor een silo met muren, moeten deze bestand zijn tegen muurbelastingen die zijn vastgesteld in British Standard 5502-22: 2003 + A1: 2013.

De silo moet een opvangsysteem voor afvalwater hebben. Als alle delen van een effluenttank bovengronds zijn, moet de tank zo zijn gebouwd dat deze gedurende ten minste 20 jaar met onderhoud bestand is tegen aantasting door silage-effluent. Als een onderdeel onder de grond zit, moet het zonder onderhoud gedurende ten minste 20 jaar ondoordringbaar zijn.

Afvalwater en drijfmest kunnen samen opgeslagen worden als de tank voldoende capaciteit heeft en is gebouwd om beide soorten afvalwater te weerstaan. Bij het mengen van drijfmest kunnen echter gasen

vrijkomen die dodelijk zijn voor mens en vee, en u mag nooit afvalwater van kuilvoer in een ondervloerse drijfmestopslag plaatsen.

De minimumcapaciteitsregels voor effluenttanks zouden ten minste 2 dagen opslag bij piekstroom moeten geven.

Richtwaarden:

- Bij een silocapaciteit tot 1.500 kubieke meter: minimale capaciteit effluenttank 20 liter per kubieke meter.
- Bij een silocapaciteit van meer dan 1.500 kubieke meter: minimale capaciteit effluenttanks 30 kubieke meter, plus 6,7 liter voor elke kubieke meter silocapaciteit van meer dan 1.500 kubieke meter.

Kuilvoer in balen moet worden verzegeld in een ondoordringbaar membraan of verpakt. Het heeft geen speciaal geconstrueerde basis nodig, maar er moet voor worden gezorgd dat kuilvoer dat direct op de grond wordt opgeslagen, niet in een waterbron kan lekken. Kuilvoer in balen moet minimaal 10 meter vrij blijven van binnenwateren of kustwateren.

Bij opslag van kuilvoer opslag in een zak zonder balen op het erf, moet eventuele afwatering tegengehouden worden (<https://www.gov.uk/guidance/storing-silage-slurry-and-agricultural-fuel-oil>).

HOOFDSTUK 3 | PROCESBESCHRIJVING EN MILIEUASPECTEN



HOOFDSTUK 3 |

In dit hoofdstuk wordt de typische procesvoering in landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties met opslag van organisch materiaal en risico op afstromen van erfsappen beschreven, alsook de bijhorende 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. 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. DEFINITIES EN INVENTARISATIE VAN ERSAPPEN

Het doel van deze paragraaf is om de definities van de termen gebruikt in deze studie te definiëren. Daarnaast worden alle relevante erfsappen opgelijst die kunnen vrijkomen op het erf/bedrijfsterrein bij processen in de landbouwbedrijven en de covergistingsinstallaties die mogelijks kunnen leiden tot de verontreiniging van oppervlaktewater en/of bodem.

- In deze studie wordt onder **erfsappen** verstaan: het **bedrijfsafvalwater** dat ontstaat
 - (1) bij de rechtstreekse afstroming van perssappen en percolaatwater vanop het erf/bedrijfsterrein;
 - (2) zodra hemelwater op het erf/bedrijfsterrein in contact komt met organisch materiaal zoals voeder(resten), mest(resten), organisch-biologische afvalstoffen (OBA), perssappen, percolaatwater of
 - (3) bij reinigings- en spoelactiviteiten.

Het geheel van deze erfsappen dient beschouwd te worden als **bedrijfsafvalwater** dat niet (ongezuiverd) mag geloosd worden, tenzij uitdrukkelijk vergund in het geldende normenkader.

- **Silosappen:** erfsappen die gevormd kunnen worden bij de opslag van organisch materiaal zoals voeder- en energiegewassen en/of biomassa(rest)stromen. Afhankelijk van de herkomst of oorzaak van deze erfsappen kunnen silosappen onderverdeeld worden in **perssappen**, **percolaatwater** en **verontreinigd run-off water**:
 - **Perssappen:** sappen die vrijkomen bij het samenpersen, de opslag en de bewaring van organisch materiaal. De hoeveelheid perssappen wordt hoofdzakelijk bepaald door de condities bij het inkuilen en de aanwezigheid van broei tijdens bewaring;
 - **Percolaatwater:** hemelwater dat in de opslag van organisch materiaal insijpelt en op deze manier zorgt voor het uitloggen van nutriënten uit het opgeslagen materiaal;
 - **Verontreinigd run-off water:** hemelwater dat afstroomt van oppervlaktes, met name verharding, kuilplaat of oppervlak van de opslagplaats op het erf/bedrijfsterrein, die

verontreinigd zijn met organisch materiaal. Dit leidt tot de verontreiniging van het afstromende hemelwater waardoor deze beschouwd wordt als bedrijfsafvalwater. Het verontreinigd run-off water sleept vooral in het begin van een neerslagperiode een grote vuilvracht mee (first-flush). Het verontreinigd run-off water kan opgedeeld worden in twee fracties, namelijk de **first-flush** en de (overige) **verdunde fractie**.

- **(niet-vervuild) Run-off water:** niet-verontreinigd hemelwater dat afstroomt van de lege en propere oppervlaktes, met name verharding, kuilplaat of oppervlak van de opslagplaats op het erf/bedrijfsterrein;

Daarnaast hanteren we in deze studie ook de termen spoelwater en reinigingswater:

- **Reinigingswater:** bedrijfsafvalwater dat ontstaat bij reinigingsactiviteiten. Hiermee bedoelen we het verwijderen van vuil van verhardingen, vloeroppervlakken of oppervlakken van machines en installaties. De hieruit ontstane reinigingswaterstromen kunnen mestdeeltjes bevatten indien deze aanwezig zijn op te reinigen oppervlakken, naast evt. ander organisch materiaal, gewasbeschermingsmiddelen of biociden, resten van reinigingsmiddelen, olie, vet of slib.
- **Spoelwater:** bedrijfsafvalwater dat ontstaat bij spoelactiviteiten. Hiermee bedoelen we het spoelen met water en evt. chemicaliën aan de hand van gesloten systemen van installaties zoals bijvoorbeeld een melkinstallatie en een melkkoeltank. Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen drie fracties: voor-, hoofd- en naspoelwater. Het voorspoelwater kent vaak de hoogste vervuilingsgraad, terwijl het hoofd- en naspoelwater vaak nog belasting kunnen vertonen door de gebruikte chemicaliën. Het onderscheid tussen de drie spoelwaterstromen kan in de praktijk niet altijd duidelijk gemaakt worden en is afhankelijk van de specifieke situatie en installatie. We gaan er in deze studie vanuit dat het spoelwater geen mestdeeltjes bevat.

In de studie wordt ook de term mestsappen aangehaald:

- **Mestsappen** duidt op de sappen die vrijkomen uit (mengsels van strooisel en) mest, bv. ter hoogte van kalverboxen.

Tabel 5 in paragraaf 2.4.1 geeft een overzicht van de definities in VLAREM II van enkele relevante termen voor deze BBT-studie.

Tabel 8 geeft een overzicht van de geïnventariseerde erfsappen op het erf/bedrijfsterrein in landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. Hierbij wordt een inschatting gemaakt van de hoeveelheid, vervuilingsgraad en de kans op de aanwezigheid van mestdeeltjes van deze erfsappen.

Noot:

Deze inschattingen zijn gebaseerd op de verzamelde informatie uit de literatuur en inschattingen door experts in het begeleidingscomité. Hierbij worden hoeveelheden weergegeven die op een gemiddeld bedrijf kunnen voorkomen, maar niet noodzakelijk in die volledige hoeveelheid afstromen vanop het erf/bedrijfsterrein. Bepaalde afvalwaterstromen zijn moeilijk afzonderlijk te bestuderen. In het geval dat er (nog) geen concrete data beschikbaar zijn, wordt een vraagteken in Tabel 8 vermeld. Deze informatie dient echter met de nodige omzichtigheid geïnterpreteerd te worden.

Tabel 8: Inventarisatie van potentieel vrijkomende erfsappen op het erf/bedrijfsterrein in landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties

POTENTIËLE ERSAPPEN	HOEEVEELHEID	VERVUILINGSGRAAD / SAMENSTELLING	KANS OP AANWEZIGHEID MESTDEELTJES
Perssappen afkomstig van de opslag van organisch materiaal (met of zonder overkapping)	0 - 290 l/ton opgeslagen materiaal ⁷	Hoog (zie Tabel 9)	Laag
Percolaatwater afkomstig van de opslag van organisch materiaal zonder overkapping	Variabel	Hoog (zie Tabel 10)	Laag
Run-off water van de kuilplaat bij opslag van organisch materiaal zonder overkapping -First-flush run-off -Verdunde fractie run-off	843 [l/m ²] ⁸	Laag-middelmatig (zie Tabel 10) Variabel* Laag	Laag
Run-off water van het erf/bedrijfsterrein -First-flush run-off -Verdunde fractie run-off	843 [l/m ²] ⁷	Laag Variabel* Laag	Laag
Spoelwater van de melkinstallatie en de melkkoeltank -Voorspoelwater -Hoofdschoelwater -Naschoelwater	3,4 m ³ /dier/jaar ⁹ 90 - 530 m ³ /jaar ⁹ 1,1 - 1,7 m ³ /dier/jaar ⁸ 0,9 - 1,1 m ³ /dier/jaar ⁸ 0,9 - 1,1 m ³ /dier/jaar ⁸	Hoog Hoog Middelmatig Laag	Laag
Spoelwater melkrobot	380 - 530 m ³ /jaar ¹⁰	Middelmatig	Laag
Reinigingswater van de melkput, melkstand, melkhuisje	4,9 m ³ /dier/jaar ⁸ 15 - 200 m ³ /jaar ⁸	Middelmatig	Hoog
Reinigingswater machines en materialen	15 ⁸ - 146 ¹¹ m ³ /jaar	Variabel: afhankelijk van het gebruik	Middelmatig: afhankelijk van het gebruik
Mestsappen afkomstig van de kalverboxen	-	Hoog	Hoog
Perssappen afkomstig van opslag van vaste mest met overkapping	-	Hoog	Hoog
Perssappen afkomstig van de opslag van vaste mest zonder overkapping	-	Hoog	Hoog
Percolaatwater afkomstig van de opslag van vaste mest buiten de stal	-	Hoog	Hoog
Run-off water van de kuilplaat bij de opslag van vaste mest buiten de stal -First-flush run-off -Verdunde fractie run-off	843 [l/m ²] ¹²	Laag-middelmatig Variabel* Laag	Hoog

*Afhankelijk van graad waarmee de lege kuilplaat, oppervlakte opslagplaatsen en verhardingen veegschon worden gehouden.

Het is de bedoeling om verder in deze studie te focussen op die stromen met het grootste risico op milieuverontreiniging omwille van bv. samenstelling of hoeveelheid.

⁷ Gebrehenna et al., 2014

⁸ Bertrand et al., 2020: Gemiddelde neerslaghoeveelheid in Ukkel in de referentieperiode 1981-2019. Wunderlin et al., 2016 ondervonden uit drie meetcampagnes dat er gemiddeld 66 - 87% van deze neerslag effectief afstroomt als run-off water vanop een verharding. Concreet komt dat hier neer op 556 - 733 l/m². Dit is niet noodzakelijk verontreinigd run-off water.

⁹ Derden et al., 2006

¹⁰ Interactief waterbeheer, 2018

¹¹ Interactief waterbeheer, 2018

¹² Bertrand et al., 2020: Gemiddelde neerslaghoeveelheid in Ukkel in de referentieperiode 1981-2019. Wunderlin et al., 2016 ondervonden uit drie meetcampagnes dat er gemiddeld 66 - 87% van deze neerslag effectief afstroomt als run-off water vanop een verharding. Concreet komt dat hier neer op 556 - 733 l/m². Dit is niet noodzakelijk allemaal verontreinigd run-off water.

3.2. RELEVANTE PROCESSTAPPEN

3.2.1. OPSLAG EN BEWARING VAN ORGANISCH MATERIAAL

BESCHRIJVING

Op landbouwbedrijven kunnen verschillende organische materialen opgeslagen en bewaard worden, gaande van voeder, natte bijproducten (bierbostel, bietenperspulp, aardappelproducten, etc.), OBA, compost en afval. Deze materialen worden hoofdzakelijk buiten, zonder overkapping, afgedekt opgeslagen.

Bij covergistingsinstallaties worden energiegewassen, plantaardig OBA, vaste mest en/of de dikke fractie van het digestaat opgeslagen, die aanleiding kunnen geven tot afstroom van erfsappen. De energiegewassen worden hoofdzakelijk afgedekt, zonder overkapping opgeslagen op eigen terrein. In sommige gevallen worden deze materialen bewaard op het terrein van landbouwers, afhankelijk van de bedrijfsvoering. Indien voldoende droog, kan plantaardig OBA eventueel zonder overkapping (afgedekt) opgeslagen worden op het bedrijfsterrein, maar in de meeste gevallen worden deze binnen in een loods opgeslagen. Organische materialen die geurhinder of stofhinder kunnen veroorzaken worden eveneens binnen opgeslagen. De opslag van vaste mest en de dikke fractie van het digestaat bij covergistingsinstallaties gebeurt daardoor doorgaans binnen in een loods of bijvoorbeeld in de opslaghal van de compostering.

Toegepaste technieken voor opslag

Over het algemeen gebeurt de opslag en bewaring van al deze organische materialen op een gelijkaardige manier aan de hand van verschillende uitvoeringsvormen voor de opslagplaatsen. Inkuilen van gras gebeurt veelal in een rijkuil. Dit is een opslagplaats op een verharde ondergrond, verschillende kuilplaten of één grote kuilplaat (bv. ondoorlaatbare/lekvrije betonnen kuilplaat), zonder opstaande wanden en afgedekt met landbouwfolie. Het inkuilen van maïs gebeurt hoofdzakelijk in een sleufsilos (= betonnen plaat omgeven met zijdelingse keerwanden en voorzien van een opvang en afvoersysteem voor perssappen) of een rijkuil (Figuur 9). Het gebruik van sleufsilos of rijkuilen hebben beide hun voor- en nadelen. In een sleufsilos is het materiaal beter te verdichten waardoor deze minder broeigevoelig zijn dan rijkuilen, maar het afdekken van een sleufsilos vraagt vaak meer werk in vergelijking met rijkuilen. Daarnaast zijn de plaats en afmetingen van rijkuilen minder definitief en zijn de investeringen voor verharding geringer dan bij sleufsilos, maar voor de opslag van dezelfde hoeveelheid materiaal vragen rijkuilen meer oppervlakte en plastic dan sleufsilos. Bovendien kunnen bij sleufsilos silosappen die ontstaan (zie verder) makkelijker opgevangen worden dan bij rijkuilen. De afmetingen van de opslagplaatsen voor voeder worden hoofdzakelijk bepaald door de voersnelheid die dient gehanteerd te worden. Welke methode het voordeligst is, is afhankelijk van de hoeveelheid van materiaal dat dient opgeslagen te worden. Vanaf 60 ton droge stof snijmaïs is een sleufsilos doorgaans goedkoper dan een rijkuil.



Figuur 9: Opslag van organisch materiaal in een sleufsilo (links) en een rijkuil (rechts) (Melkvee, 2021).

In mindere mate wordt voeder opgeslagen met andere type opslagmethoden zoals torensilo's, slurfsilo's en gewikkelde, plastic balen (Wageningen Livestock Research, 2019). Opslag van voeder in silo's in de pluimveehouderij komt zeer weinig voor. Uitzonderlijk wordt CCM (Corn Cob Mix, gemalen maïskorrels) in sleufsilo's opgeslagen. CCM is een product met een drogestofgehalte rond 70%, waardoor hier geen silosappen zullen gevormd worden.

De techniek 'Opslag van voeder' werd reeds beschreven in paragraaf 3.2.1 van BBT-studie voor de veeteeltsector (Derden et al., 2006). Hierbij is het van belang te zorgen voor een lucht- en waterdichte afsluiting en een harde ondergrond om het voeder gemakkelijk en proper in de kuil te brengen en er weer uit te halen. Het goed afdekken, recht afsnijden en opkeren van de kuil is vooral bij het tussentijds bijvullen of ledigen van de kuil een aandachtspunt (Derden et al., 2006). Voeders die ingekuild worden en waarvoor VLAREME in Bijlage 5 de forfaitaire samenstelling vermeld zijn o.a.: (schillen van) aardappelen, bietenbladen en -pulp, CCM, gras, luzerne, (snij)maïs en snijgraan. In de praktijk worden voornamelijk gras en (snij)maïs ingekuild.

Silosappen

Bij de opslag van organisch materiaal zoals voeder- en energiegewassen en/of organische stromen kunnen verschillende erfsappen gevormd worden die overkoepelend benoemd worden als **silosappen** (Figuur 10). Afhankelijk van de herkomst of oorzaak van deze erfsappen kunnen silosappen onderverdeeld worden in **perssappen**, **percolaatwater** en **verontreinigd run-off water**.



Figuur 10: Het afstromen van silosappen uit de opslag van organisch materiaal in een sleufsilos (Larson et al., 2015)

Perssappen

Perssappen zijn erfsappen die onder de verdichting van het ingekuilde organisch materiaal aanwezig zijn waarbij uitloging kan optreden onder alle weersomstandigheden. Vaak zijn deze perssappen het gevolg van inkuilen van het materiaal bij te lage drogestofgehaltes. Het drogestofgehalte van het ingekuilde materiaal is hoofdzakelijk afhankelijk van het oogstmoment van het organisch materiaal en de weersomstandigheden tijdens het inkuilen. Daarnaast kunnen perssappen ontstaan ten gevolge van inkuilverliezen tijdens het inkuilproces. Bij het inkuilen van voeder wordt er gestreefd naar een luchtdichte afdekking om een anaerobe omgeving te creëren waarin fermentatie kan plaatsvinden door melkzuurbacteriën. Deze bacteriën zijn van nature aanwezig en zorgen voor melkzuurproductie wat op zijn beurt zorgt voor een snelle daling in de pH. Op deze manier krijgen andere (rottings)bacteriën geen kans en kan de kuil voor lange tijd stabiel bewaard worden. Tijdens dit proces kunnen bijkomend perssappen gevormd worden. Wanneer deze melkzuurproductie niet goed op gang komt (bijvoorbeeld door de aanwezigheid van te veel lucht, te lange blootstelling aan lucht in de kuil of te hoog vochtgehalte) kunnen schadelijke micro-organismen overnemen en zorgen voor bijkomende perssapverliezen. Deze verliezen manifesteren zich meestal door de omzetting van koolhydraten en eiwitten in organische zuren en ammoniak die vaak resulteren in een afstroom van perssappen, en bijgevolg resulteert in verliezen in drogestof en voederwaarde van het voeder (Wageningen Livestock Research, 2019).

Daarnaast kan de productie van perssappen verder nog beïnvloed worden door de aard van het organisch materiaal, de grootte van de druk van het opgestapelde organisch materiaal (dat meestal samen gaat met de hoogte van het opgestapelde materiaal, de druk door het aanrijden tijdens het inkuilen en de aard van de afdekking), haksellengte, en de aard van de opslagplaats. De perssapproductie vindt hoofdzakelijk plaats in een periode van 30 tot 60 dagen na het inkuilen, waarbij de grootste debietspieken plaatsvinden in de eerste tien dagen na het inkuilen. Doordat veel factoren invloed kunnen hebben op de productie van perssappen is het moeilijk te voorspellen hoeveel perssappen er effectief geproduceerd zullen worden tijdens het inkuilen. Daardoor kunnen de volumes perssappen sterk variëren tussen bijvoorbeeld 0-100 l/ton voor snijmaïs en 180-290 l/ton voor vers, ongedroogd gras, terwijl voorgedroogd gras met een hoog drogestofgehalte (>22%) nagenoeg geen perssappen produceert (Gebrehenna et al., 2014).

Perssappen bevatten een hoog gehalte aan organische materialen, nutriënten (bv. stikstof en fosfor) en hebben een hoge concentratie aan organische zuren (zie Tabel 9). Indien deze perssappen in het oppervlaktewater of de bodem terechtkomen, kunnen deze leiden tot ernstige milieuverontreiniging. De lage pH kan bovendien zorgen voor aantasting van beton en staal.

Tabel 9: Samenvatting van het concentratiebereik van de belangrijkste biochemische parameters in perssappen bij de opslag en bewaring van organisch materiaal. Het minimum en maximum van de data is afkomstig uit zes verschillende studies waar perssappen van ingekuuld gras en maïs werden onderzocht (Broos Water, 2011; Gebrehenna et al., 2014; Wunderlin et al., 2016)

PARAMETER	CONCENTRATIEBEREIK
Drogestofgehalte	2 - 10%
BZV	34 000 - 170 000 mg/l
CZV	16 000 - 81 000 mg/l
TOC	6 000 - 23 000 mg/l
Nt	2 750 - 5 000 mg/l
Pt	740 - 850 mg/l
Kt	3 400 - 5 200 mg/l
pH	3,7 - 5,8

Percolaatwater en verontreinigd run-off water

Percolaatwater en verontreinigd run-off water zijn erfsappen die ontstaan als er neerslag plaatsvindt bij de buitenopslag en bewaring van organisch materiaal. Deze erfsappen vormen echter geen probleem bij opslag van organisch materiaal onder een overkapping doordat deze niet in contact komen met hemelwater.

Percolaatwater is het gevolg van het insijpelen van neerslag in de opslagplaats waar het in contact komt met het ingekuilde organisch materiaal. Hierdoor kunnen nutriënten uitlogen in het ingesijpelde water en samen mee afstromen.

Run-off water is het niet-verontreinigd hemelwater dat afstroomt vanop de lege en propere kuilplaat, het oppervlak van de opslagplaats en de verharde oppervlakten van het erf/bedrijfsterrein. Bij het opslaan, verplaatsen en transport van organisch materiaal kunnen er morsresten achterblijven op deze oppervlaktes. Bij neerslag kan het hemelwater er voor zorgen dat deze morsresten mee afstromen, wat leidt tot de verontreiniging van het afstromende hemelwater (**verontreinigd run-off water**). Doordat het oppervlak van de opslagplaatsen en het erf/bedrijfsterrein vaak bestaan uit verharde, ondoordringbare materialen zoals beton of asfalt zal het hemelwater de aanwezige verontreiniging op de lege oppervlakten van de opslagplaatsen bij de eerste afstroom bijna volledig meenemen. Hierdoor is de initiële afstroom van het verontreinigd run-off water (**first-flush**) vaak veel sterker verontreinigd dan de rest van de afstroom tijdens de rest van neerslagperiode. Daardoor kan het run-off water opgedeeld worden in twee fracties, namelijk de first-flush en de (overige) verdunde fractie.

Het debiet van **percolaatwater** is sterk afhankelijk van de hoeveelheid neerslag, de aard van de opslagplaats en afdekking van de opslagplaats.

De hoeveelheid **run-off water** wordt hoofdzakelijk bepaald door de hoeveelheid en intensiteit van de neerslag. Recent onderzoek heeft aangetoond dat gemiddeld 66-87% van de neerslag die op een oppervlak valt effectief afstroomt als run-off water vanop verharde oppervlakten (Wunderlin et al., 2016).

Er is weinig informatie beschikbaar over de samenstelling van percolaatwater. Het wordt verondersteld dat deze samenstellingen lager zijn dan die van perssappen, maar toch nog voldoende hoog dat ze risico vormen voor de verontreiniging van bodem en oppervlaktewater (Wright et al., 2004). Bovendien kan

de samenstelling en concentratie sterk variëren afhankelijk van de aanwezigheid en concentratie van perssappen, hoeveelheid neerslag, aard van het opgeslagen materiaal en aard van de opslagplaats (Wunderlin et al., 2016). Uit recent onderzoek is gebleken dat er niet enkel in het begin een hoge vuilvracht afstroomt bij percolaatwater, maar dat over de volledige duur van de neerslagperiode deze vuilvracht nagenoeg niet wijzigt. Desalniettemin kan de concentratie van de nutriënten wel afnemen doorheen het verloop van de neerslagperiode door de opgestapelde hoeveelheid neerslag in de kuil (Holly et al., 2018).

Ook is er weinig informatie beschikbaar over de effectieve concentratie van verontreinigd run-off water in opslagplaatsen voor organisch materiaal omdat deze vaak moeilijk af te zonderen zijn van het percolaatwater. Tabel 10 en Tabel 11 geven een overzicht van het concentratiebereik van de belangrijkste biochemische parameters in de gecombineerde afstroom van percolaatwater en verontreinigd run-off water bij de opslag en bewaring van organisch materiaal.

Tabel 10: Samenvatting van het concentratiebereik van de belangrijkste biochemische parameters in de gecombineerde afstroom van percolaatwater en verontreinigd run-off water bij de opslag en bewaring van organisch materiaal op drie verschillende landbouwbedrijven. Weergave van het minimum en maximum gebaseerd op een 920 observaties op zes verschillende locaties (Wunderlin et al., 2016)

PARAMETER	CONCENTRATIEBEREIK
Drogestofgehalte	0,03 - 4,60%
CZV	660 - 61 000 mg/l
Nt	15 - 1 400 mg/l
Pt	10 - 660 mg/l
pH	4,0 - 7,0

Tabel 11: Samenvatting van het concentratiebereik van de belangrijkste biochemische parameters in de gecombineerde afstroom van percolaatwater en verontreinigd run-off water bij de opslag en bewaring van organisch materiaal bij twee verschillende covergistingsinstallaties. Weergave van het minimum en maximum gebaseerd op een één observatie per locatie (Input leden BC, 2020).

PARAMETER	CONCENTRATIEBEREIK
CZV	4700 - 5600 mg/l
Nt	251 - 1640 mg/l
Pt	8,5 - 36 mg/l
pH	4,4 - 7,0

Noot: Over de samenstelling van het percolaatwater en run-off water afkomstig van verhardingen is weinig informatie beschikbaar. De mate van vervuiling zal sterk afhangen van de properheid van de verhardingen en de activiteiten die hierop plaatsvinden. In 2020 werd er een studie uitgevoerd in Nederland naar de kwaliteit van het afstromend hemelwater onder verschillende omstandigheden, waaronder deze van het afstromend hemelwater van daken en wegen op bedrijfsterreinen (zie Tabel 12).

Tabel 12: Gemiddelde concentraties van enkele biochemische parameters in het afstromend hemelwater van daken en wegen op bedrijfsterreinen in Nederland. Stalen afkomstig uit het hemelwaterriool op verschillende locaties (max. 21) met meerdere metingen per locatie (max. 133).

PARAMETER	GEMIDDELTE CONCENTRATIE
CZV	68 mg/l
Pt	0,52 mg/l
ZS	48 mg/l

MILIEUASPECTEN

Bij de opslag van organisch materiaal kunnen perssappen en percolaatwater vrijkomen met emissies naar oppervlaktewater en bodem tot gevolg. Afstromende run-off water dat in contact komt met verontreiniging zorgt eveneens voor emissies naar oppervlaktewater en bodem. Zelfs wanneer kleine hoeveelheden van deze silosappen in het oppervlaktewater of bodem terechtkomen, kunnen deze een grote impact hebben op de waterkwaliteit. De verontreiniging van het oppervlaktewater zorgt voor sterk verhoogde concentraties van nutriënten in de waterloop. Perssappen afkomstig van een maïssleufsilo kunnen tot 3000 keer meer organische stof bevatten dan wat goed is voor een waterloop (Integraal Waterbeleid, 2021). Bij bacteriële afbraak van deze nutriënten wordt er onevenredig veel zuurstof aan het water onttrokken. Zo kan 1 liter perssap er voor zorgen dat er tot 100 keer meer zuurstof onttrokken wordt aan het oppervlaktewater dan door 1 liter huishoudelijk afvalwater (Baarda & Feenstra, 2012). Hierdoor sterven vissen of groeit de beek overmatig toe met waterplanten en algen (eutrofiëring). Op basis van metingen van de incidentenwerking van VMM kan worden vastgesteld dat het lozen van silosappen in oppervlaktewater aanleiding kan geven tot: vaste afzettingen, rioolschimmelvorming, verlaagde pH, verlaagd zuurstofgehalte, verhoogde geleidbaarheid (aanwezigheid van ionen), vertroebeling en verkleuring van het water (bruin/zwart), overschrijding van de milieukwaliteitsnormen (bv. CZV, BZV, ZS, Nt en Pt) en zelfs geurhinder (VMM, 2021).

Perssappen hebben een zeer lage pH die wordt veroorzaakt door een hoge concentratie aan organische zuren, wat de daling van de pH van het ontvangende oppervlaktewater verklaart. Bovendien kan deze lage pH zorgen voor een snelle aantasting van beton en staal wat een negatief effect heeft op de levensduur van onder andere sleufsilo's en kuilplaten.

Verder komen er bij de opslag van organisch materiaal mogelijk geur en luchtmissies (ammoniak, organische zuren, methaan) vrij.

Gebruikte hulpstoffen bij opslag van voeder zijn landbouwfolies (afdekking), autobanden of andere afdeksystemen met zandslurven, (zout)waterslurven of spanriemen. Daarnaast kunnen ook inkuilmiddelen en hulpstoffen toegevoegd worden ter preventie van de afstroom van perssappen en percolaatwater. Hiervoor kunnen absorberende materialen zoals gemalen granen, fijngemalen maïskolven, gedroogde suikerbieten pulp, koolzaadgraszaadhooi, luzerne of droge graskuil worden toegevoegd tijdens het inkuilen van het voeder (Broos Water, 2012; Gebrehanna et al., 2014). Ten slotte kunnen inkuilmiddelen toegevoegd worden om de conservering van het kuilvoer te bevorderen, en broei of schimmelvorming te voorkomen. Als broeibestrijdingsmiddelen kunnen chemische middelen (meestal op basis van propionzuur) of speciale bacteriemengsels met heterofermentatieve melkzuurbacteriën worden toegepast. Deze middelen remmen de activiteit van de andere, ongewenste micro-organismen (Wageningen Livestock Research, 2019).

3.2.2. HUISVESTING/STALLEN

BESCHRIJVING

De huisvesting van dieren op landbouwbedrijven is onlosmakelijk verbonden met de productie en opslag van mest. In afwachting van afvoer, verwerking of aanwending wordt mest in zowel natte als vaste vorm opgeslagen op het landbouwbedrijf. Hiervoor bestaan verschillende soorten tijdelijke of permanente opslagplaatsen, waarbij een onderscheid gemaakt kan worden tussen opslag met of zonder overkapping. De opslag kan plaatsvinden binnen de stal of onder een overkapping los van de stal. De mestopslagcapaciteit moet voldoende zijn om de mest te kunnen opslaan tot het moment waarop deze verder kan worden verwerkt of op het land kan worden gebracht. De vereiste opslagcapaciteit is beschreven in de regelgeving en is o.a. afhankelijk van de hoeveelheid mest die op het bedrijf wordt geproduceerd en de periode waarin de mest niet mag worden uitgereden, maar ook van de volumes van andere vloeibare stromen zonder mestdeeltjes die eveneens hier naartoe kunnen worden afgevoerd zoals perssappen en spoelwater van de melkinstallatie. Afhankelijk van de situatie en de aard van het bedrijf kunnen er op verschillende manieren vloeibare stromen die mestdeeltjes bevatten vrijkomen met emissies naar oppervlaktewater en bodem tot gevolg. De huisvesting van dieren op landbouwbedrijven en, de productie en opslag van mest is reeds beschreven in paragrafen 3.3 en 3.4 van de BBT-studie voor de veeteeltsector (Derden et al., 2006). Maatregelen voor het voorkomen en behandelen van stromen met mestdeeltjes zijn behandeld in o.a. de BBT-studie voor de veeteeltsector (Derden et al., 2006) en de BBT-studie mestverwerking (Lemmens et al., 2007).

MILIEUASPECTEN

Bij het huisvesten van dieren en de opslag van mest op een landbouwbedrijf kunnen er op verschillende manieren erfsappen ontstaan die mestdeeltjes bevatten met emissies naar oppervlaktewater en bodem tot gevolg:

- Mest en mestsappen worden in de stallen opgevangen en opgeslagen in een mestdichte opslagruimte of opslagplaats binnen of buiten de stal, waardoor de kans op het afstromen van mestsappen uit deze stallen klein is;
- Indien kalveren worden gehuisvest in kalverboxen buiten de stal kunnen hierbij mogelijk mestsappen afstromen indien deze niet worden opgevangen door voldoende instrooiing en/of een opvangsysteem;
- Indien er potstallen aanwezig zijn kunnen hier afhankelijk van de opbouw van de stal en de aard van de strooisellaag mogelijk mestsappen afstromen. In de meeste gevallen vangt de strooisellaag alle mestsappen op en voorkomt dit het afstromen van de mestsappen;
- Bij de opslag zonder overkapping/afdekking van vaste mest kunnen mestsappen, percolaatwater en verontreinigd run-off water van de vervuilde kuilplaat afstromen. In het geval van opslag met overkapping kunnen er enkel mestsappen mogelijk afstromen;
- Bij het transport van mest of het verplaatsen van dieren over het erf (o.a. koeverkeer) kunnen morsresten van mest op het erf terecht komen die aanleiding kunnen geven tot de verontreiniging van run-off water met mestdeeltjes.

Daarnaast kan bij het huisvesten van dieren en de opslag van mest mogelijk geurhinder ontstaan, alsook stofhinder.

3.2.3. REINIGEN

BESCHRIJVING

Op een landbouwbedrijf of covergistingsinstallatie dienen de opslagplaatsen, erf/bedrijfsterrein verhardingen, melkinstallaties, machines, materialen enz. regelmatig gereinigd te worden. De efficiëntie van deze reiniging zal afhangen van de gebruikte reinigingsmethode, eventueel gebruikte reinigingsmiddelen en hun concentraties, en de frequentie van opeenvolgende reinigingen. Bovendien kan het regelmatig reinigen en proper houden van kuilplaten en verhardingen vermijden dat run-off water vervuild raakt met mest of ander organisch materiaal, en daarbij bijdragen aan de preventie van het afstromen van erfsappen. Deze verschillende reinigingsactiviteiten brengen vaak één of meerdere reinigings- of spoelwaterstromen met zich mee die sterk kunnen verschillen in vervuilingsgraad en waar al dan niet mestdeeltjes in aanwezig kunnen zijn.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen reinigings- en spoelactiviteiten:

- Reinigingsactiviteiten: het reinigen (verwijderen van vuil) van verhardingen, vloeroppervlakken of oppervlakken van machines en installaties. De hieruit ontstane reinigingswaterstromen kunnen mestdeeltjes bevatten indien deze aanwezig zijn op de te reinigen oppervlakken.
- Spoelactiviteiten: het spoelen met water en evt. chemicaliën aan de hand van gesloten systemen van installaties zoals bijvoorbeeld een melkinstallatie en een melkkoeltank. Uit deze activiteiten ontstaan spoelwaterstromen die geen mestdeeltjes bevatten.

MILIEUASPECTEN

Door het gebruik van water en eventueel (bio-afbreekbare) reinigingsmiddelen/chemicaliën bij reinigings- en spoelactiviteiten, ontstaat er een vervuilde vloeibare stroom. Het afstromen van reinigings- of spoelwater kan leiden tot de verontreiniging van oppervlaktewater en bodem indien deze stromen niet efficiënt worden opgevangen en/of behandeld. Los van de verontreiniging van organisch materiaal en mest, kunnen gebruikte reinigingsmiddelen eveneens een invloed hebben op de belasting van het reinigingswater (bv. P-verbindingen). Indien gebruik gemaakt wordt van warm water is energie vereist om het water op de juiste temperatuur te brengen. Bij reinigingsactiviteiten op een landbouwbedrijf en/of (in mindere mate) bij een covergistingsinstallatie kunnen er verschillende soorten reinigings- of spoelwaterstromen ontstaan die mogelijk kunnen leiden tot emissies naar oppervlaktewater en bodem:

- Spoelwater fracties (voor-, hoofd- en naspoelwater) die ontstaan bij het reinigen van de melkinstallatie en de melkkoeltank. Het voorspoelwater kent vaak de hoogste vervuilingsgraad, terwijl het hoofd- en naspoelwater vaak nog belasting kunnen vertonen door de gebruikte chemicaliën. Het onderscheid tussen de drie spoelwaterstromen kan in de praktijk niet altijd duidelijk gemaakt worden en is afhankelijk van de specifieke situatie en installatie;
- Spoelwater van de melkrobot verschilt vaak van belastingspatroon in vergelijking met een klassiek melksysteem doordat deze machine continue in werking is. Dit spoelwater bevat hoofdzakelijk melkresten. Tabel 13 geeft een overzicht van de samenstelling van het spoelwater van melkrobots en een klassiek melksysteem bij vijf verschillende bedrijven. Hieruit blijkt dat er tussen de verschillende bedrijven grote verschillen kunnen zijn in zowel samenstelling als in de vervuilingsgraad van deze spoelwaterstromen. De aard van de belasting en de vervuilingsgraad van deze stromen geeft aan dat dit bedrijfsafvalwater niet zomaar zonder voorbehandeling geloosd mag worden;
- Reinigingswater van de melkput, melkstand, melkhuisje bevatten melkresten, maar kunnen ook mestdeeltjes bevatten afhankelijk van de uitvoering van de melkput en melkstand;

- Bij lekken in de melkinstallatie of morsresten bij het lossen van melkpoeder of het aanmaken van kunstmelk voor kalveren kunnen melkresten met run-off water of reinigingswater afstromen;
- Bij het reinigen van machines en materialen ontstaan reinigingswaterstromen waarin mest en ander organisch materiaal aanwezig kunnen zijn afhankelijk van het gebruik van de machines of materialen. Verder kan het reinigingswater nog bevuild zijn met resten van reinigingsmiddelen, olie, vet en slib;
- Bij het reinigen van de kalverboxen ontstaan reinigingswaterstromen met hoge vervuilingsgraad die mestdeeltjes bevatten.

Tabel 13: Samenstelling (gemiddelden van analyseperiode 2020) van spoelwater afkomstig van een klassiek melksysteem of melkrobot bij vijf verschillende bedrijven (Bio Armor, persoonlijke communicatie, Marleen Vande Woestyne, 2021).

BEDRIJF	INFO	PH	GELEIDBAARHEID D μS/CM	CZV MG O2/L	BZV MG O2/L	NT MG N/L	PT MG P/L	ZS MG/L
Bedrijf 1	200 koeien – 5 m ³ /d 3 melkrobots	10,3 12,4	1161 3777	2333 7348	nb nb	97,5 158	28,5 41,2	nb nb
Bedrijf 2	1000 koeien – 10 m ³ /d carrousel (3x melken/d)	6,5	1260	3090	nb	176	29,7	446
Bedrijf 3	400 koeien – 5 m ³ /d geen melkrobot	7,2	2005	699	nb	63,3	18,1	<20
Bedrijf 4	240 koeien – 10 m ³ /d carrousel (2x melken/d)	7,1	1244	370	130	40	3,2	65
Bedrijf 5	180 koeien 3 melkrobots	6,6	1959	1458	nb	131	52,8	nb

nb: niet bepaald

3.2.4. MATERIAAL- EN ENERGIESTROMEN IN DE KETEN

Landbouwbedrijven en covergisticsinstallaties zijn onlosmakelijk verbonden met een aantal andere sectoren in de productketen. Binnen deze keten worden energie- en materiaalstromen uitgewisseld. De output van de ene sector vormt hierbij 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 ook rekening te houden met de interacties in de keten.

MATE VAN KRINGLOOPLUITING

Voedergewassen (landbouw) zijn het voedsel voor dieren (veehouderij). De mest van de dieren komt vervolgens, al dan niet be- of verwerkt (mestverwerking), terug in de bodem als bemesting voor de gewassen (landbouw).

Erfzappen die vrijkomen op het erf/bedrijfsterrein kunnen aangewend worden als meststof of bodemverbeterend middel (landbouw). Waterige stromen die voldoen aan de van toepassing zijnde regelgeving en kwaliteitsvoorschriften kunnen nuttig ingezet worden als proceswater (landbouw/covergisting) of voor irrigatie (landbouw).

Dieren zoals rundvee, varkens en pluimvee (veehouderij) worden gekweekt als voedsel voor menselijke consumptie (slachthuizen, voedingsindustrie). Niet voor menselijke consumptie bestemde bijproducten worden optimaal gevaloriseerd (bv. categorie 3-materiaal als diervoeder).

Bovenstaande voorbeelden geven aan dat de activiteiten in de agro-landbouwindustrie (landbouw, veehouderij, mestverwerking) nauw verbonden zijn met deze in de agro-voedingsindustrie (slachthuizen, vleesverwerkende industrie, verwerkers van dierlijke bijproducten).

MILIEUEFFECTEN IN ANDERE SECTOREN DIE HUN OORSPRONG VINDEN IN HET LANDBOUWBEDRIJF OF DE COVERGISTINGSINSTALLATIE

- De hoeveelheid (verdunde) mest die verwerkt of afgezet dient te worden volgens de geldende wettelijke bepalingen afhankelijk van de aard van de scheiding die plaatsvindt tussen (niet-) verontreinigd run-off water en overige silosappen door de aanwezige opvanggoten, opvangsystemen en scheidingssystemen.
- De hoeveelheid (verdunde) mest die verwerkt of afgezet dient te worden volgens de geldende wettelijke bepalingen door de graad van compartimentering van het erf/bedrijfsterrein en scheiding tussen verontreinigd en niet-verontreinigd hemelwater.

MILIEUEFFECTEN IN HET LANDBOUWBEDRIJF OF DE COVERGISTINGSINSTALLATIE DIE HUN OORSPRONG VINDEN IN ANDERE SECTOREN

- Effect van de kwaliteit en vochtigheid van aangekochte organische materialen op de productie van silosappen tijdens de opslag van deze materialen op het erf/bedrijfsterrein.

HOOFDSTUK 4 | BESCHIKBARE MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN



HOOFDSTUK 4 |

In dit hoofdstuk worden de verschillende maatregelen toegelicht die in landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties geïmplementeerd kunnen worden om milieuhinder als gevolg van afstromen van erfsappen te voorkomen of te beperken. Bij de bespreking van de milieuvriendelijke technieken komen telkens volgende punten aan bod:

- beschrijving van de techniek;
- technische haalbaarheid van de techniek;
- milieu-impact van de techniek;
- economische haalbaarheid van de techniek.

Waar nodig worden de technieken verder gedetailleerd besproken in de technische fiches in bijlage 2.

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.

4.1. GOEDE BEDRIJFSVOERING

4.1.1. ALGEMENE ORDE EN NETHEID TOEPASSEN

BESCHRIJVING

Algemene orde en netheid start met een goed bedrijfsmanagement. De landbouwer/bedrijfsleider dient de processen optimaal te organiseren (bv. locatie), op te volgen en bij te sturen indien nodig. Dit houdt ook in dat er kennis is van de verschillende (afval)stromen die gevormd worden, welke verontreinigingen kunnen optreden en op welke manier de (afval)stromen optimaal opvangen, behandeld, afgevoerd en/of gevaloriseerd kunnen worden.

Maatregelen om de algemene orde en netheid op het erf/bedrijfsterrein te garanderen zijn:

- Hou het **erf/bedrijfsterrein en de kuilplaten veegschoon**. Met andere woorden, er wordt zichtbaar geen vervuiling, morsresten of verontreiniging op het erf/bedrijfsterrein en in de opslagplaatsen waargenomen. Na activiteiten als voederen, koeverkeer, transport van mest, dikke fractie van het digestaat of ander organisch materiaal moeten alle morsresten zo snel mogelijk worden verwijderd. Dit is zeker belangrijk in periodes wanneer neerslag wordt aangekondigd. Allereerst dienen de morsresten verwijderd te worden door een droge reiniging (vegen, schuiven, ...). De reiniging van het erf/bedrijfsterrein en de kuilplaten kan manueel of mechanisch gebeuren. Bij grotere vervuilingen kan het droog reinigen eventueel opgevolgd worden door een natte reiniging door het afsprengen van het oppervlak. Door grof vuil eerst droog te verwijderen, wordt de gebruikte hoeveelheid water verminderd en wordt de hoeveelheid afvalwater en de belasting ervan beperkt. Het veegschoonhouden van het erf/bedrijfsterrein en de kuilplaten zorgt er voor dat leidingen en goten minder snel verstopt kunnen raken.

Het is belangrijk om op te merken dat de ruwheid van de verharding en de manier van vegen kunnen leiden tot verschillende “graden” van veegschoon zijn. Bij een manuele reiniging op een ruw oppervlak zal er sneller verontreiniging kunnen achterblijven op het oppervlak dan bij een mechanische reiniging op een vlak oppervlak. De frequentie van deze reinigingsactiviteiten is

afhankelijk van de activiteitsgraad op het bedrijf. In de praktijk komt dit meestal neer op een dagelijkse reiniging of een reiniging twee à drie keer per week.

- Regelmatig **reinigen/proper houden van afvoerkanalen**. Dit vermijdt dat afvoerkanalen verstopt raken en het afgevoerde water gecontamineerd raakt door het vastzittende materiaal in de leidingen. Afvoerleidingen met voldoende grote diameter helpen bij het voorkomen van verstoppingen en vergemakkelijkt het onderhoud. Over het algemeen is het belangrijk dat plassen, bezinkputjes, verzakte leidingen en andere plaatsen waar voederresten zich kunnen ophopen, vermeden worden. De verterende organische massa zorgt immers voor een vervuiling van alle afstromende hemelwater.
- **Morsresten** op het erf/bedrijfsterrein zoveel mogelijk voorkomen. Dat kan gerealiseerd worden door de logistieke lijnen/afstanden op het erf/bedrijfsterrein kort te houden, waardoor de afstand voor transport van onder andere voeder en mest kleiner worden. Een andere maatregel is het organisch materiaal zo dicht mogelijk bij de opslagplaats opladen. In het geval van voederopslag kan daarbij eventueel ook gebruik gemaakt worden van een voermengwagen om morsresten verder te voorkomen/beperken, als dit binnen de bedrijfsvoering past (zie paragraaf 4.1.12). Belangrijk hierbij is dat de morsresten van mest na koeverkeer over het erf zo snel mogelijk worden opgeruimd. Bij covergistingsinstallaties worden bij punten met een hoger risico op morsresten, zoals bijvoorbeeld bij laad- en lospunten, opvangmogelijkheden voorzien zoals onder andere morsbakken. Hierin kunnen morsresten lokaal opgevangen worden en via steilere helling afgevoerd worden naar bijvoorbeeld een pompput. Op deze manier wordt vermeden dat de morsresten door transportbewegingen verder worden verspreid. Bijkomend zou er aan de lospoorten een luifel voorzien kunnen worden of eventueel een ontpakkingsloods geplaatst kunnen worden om de vorming van erfsappen door morsresten te voorkomen.
- Zorg dat het **reinigings- en spoelwater** efficiënt kan worden opgevangen en vervolgens afgevoerd/behandeld om afstromen vanop het erf/bedrijfsterrein te vermijden. Het reinigingswater dat mestdeeltjes bevat, zoals dat van de reiniging van het melkhuisje en de melkput, wordt opgevangen in de mestkelder.
- **Vermijd tijdelijke, onafgedekte opslag** van organisch materiaal op het erf. Door ruimtegebrek kan het voorkomen dat er voeder, mest of ander organisch materiaal (tijdelijk) op het erf opgeslagen worden buiten de plaatsen voorzien voor de opslag. Dit kan echter aanleiding geven tot het afstromen van silosappen omdat er daar vaak geen voorzieningen zijn om perssappen en percolaatwater op te vangen. Om dit te vermijden, is het belangrijk dat de voederopslag goed gedimensioneerd is in functie van de maximale verwachte opslaghoeveelheid (zie ook paragraaf 4.2.2). Opslag van organisch materiaal op onverharde ondergrond kan leiden tot verontreiniging van de bodem en eventueel het oppervlaktewater en tot vervuiling van het voeder met grond, hetgeen resulteert in verminderde nutritionele waarde door de groei van boterzuurbacteriën. Dit laatste kan op zijn beurt zorgen voor een lagere melkqualiteit en productieproblemen bij kaas in het geval van melkveebedrijven. De hoger vermelde problemen kunnen voorkomen worden door het materiaal op een plastic folie op te slaan en gebruik te maken van een absorberende onderlaag (zie ook paragraaf 4.1.5).

Deze BBT-studie focust op de activiteiten en locaties met het hoogste risico op het ontstaan van erfsappen op het erf van landbouwbedrijven en het bedrijfsterrein van covergistingsinstallaties. Desondanks gelden voor randactiviteiten (bv. transport en insleep van vervuiling of dooizouten via de openbare weg) steeds ook deze algemene maatregelen inzake orde en netheid.

In een Nederlands onderzoek op 19 melkveebedrijven (Broos Water, 2011) door Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) werd een inventarisatie van de problematiek en mogelijke

oplossingen voor het afstromen van erfsappen onderzocht. Deze 19 onderzochte bedrijven zagen er allemaal uiterlijk ‘schoon’ en ‘netjes’ uit en troffen verschillende maatregelen om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van het afstromen van erfsappen te voorkomen. Uit het onderzoek bleek dat bij 2 op 3 van de bedrijven water geloosd werd met een onacceptabele kwaliteit (gem. 87 ve¹³ (17 - 365)). Ondanks de maatregelen die werden toegepast op de bedrijven werden hier hoge belastingen aangetroffen in het afstromende water. De belangrijkste oorzaken hiervan waren:

- Het erf en de voederopslag werden niet goed genoeg veegschoon gehouden;
- Bezinkputten, straatkolken en gootjes werden niet voldoende schoon gehouden;
- Voeder en mest werden (tijdelijk) op het erf opgeslagen;
- Andere vervuilsbronnen werden over het hoofd gezien;
- Ineffectieve scheiding tussen ‘schoon’ (hemelwater vanop een veegschoon erf) en ‘vuil’ (perssappen, percolaatwater uit de voeropslag) water op het erf door slecht werkende of niet consequent gebruikte systemen zoals o.a. gootjes, kleppen, first-flushsysteem.

Bij 1 op 3 bedrijven werd wel water geloosd met een aanvaardbare kwaliteit (gem: 5 ve (2 - 11)). De belangrijkste oorzaak hiervan is dat op deze bedrijven de bezink- en opvangputten regelmatig werden schoongemaakt, waardoor geen overstorten plaatsvonden. Bovendien werd het erf veegschoon gehouden en werd gewerkt volgens goede bedrijfsvoering. Daarnaast was er op deze bedrijven een effectieve scheiding aanwezig tussen ‘vuil’ (perssappen, percolaat en mestvocht uit de voer- en mestopslag) en ‘schoon’ water (hemelwater vanaf een veegschoon erf). Deze laatste bedrijven tonen aan dat het adequaat toepassen van maatregelen van goede bedrijfsvoering in combinatie met een goede scheiding tussen silosappen en niet-verontreinigd hemelwater, het afstromen van erfsappen kan voorkomen/beperken.

Op het moment van schrijven loop er in Nederland opnieuw een onderzoek met als doel de vuilvracht in erfsappen in kaart te brengen. Een bijkomend doel van dit onderzoek is om een geschikte gidsparameter te bepalen die een hoge correlatie heeft met één of meerdere parameters in erfsappen om hiermee representatief onderzoek te kunnen doen op (melk)veebedrijven (Broos, persoonlijke communicatie, 2021).

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregelen zijn algemeen toepasbaar op landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. Bij een aantal maatregelen worden termen als “zoveel mogelijk” of “regelmatig” gebruikt. Hierbij zal een afweging gemaakt moeten worden tussen enerzijds zoveel mogelijk vermijden van verontreiniging en anderzijds de mogelijkheden binnen de bedrijfsvoering om dit te realiseren. Welke maatregelen op een bedrijf kunnen worden toegepast, is afhankelijk van de bedrijfsvoering, de erf-/bedrijfsterreinsituatie en de omstandigheden. De tijdsbesteding aan reinigings- en onderhoudsactiviteiten op een landbouwbedrijf of covergistingsinstallatie zijn zeer bedrijfsafhankelijk. Zo zal de noodzakelijke frequentie van reinigingsactiviteiten onder andere afhankelijk zijn van de activiteitsgraad op het bedrijf.

Na een rondvraag bij verschillende centrale covergistingsinstallaties werd aangegeven dat eventuele morsresten direct of ten minste dagelijks (manueel) worden gereinigd, afhankelijk van de graad van vervuiling van het bedrijfsterrein. Vaak wordt dagelijks een ronde georganiseerd ter controle van de

¹³ Dit is het aantal vervuilingseenheden (ve) dat op basis van de gegevens zou worden geloosd bij een erfoppervlakte van 1500 m², een jaarlijkse regenval van 830 mm, en een afstromingscoëfficiënt van 0,75. Deze eenheid geeft geen inzicht in de daadwerkelijke lozing vanaf het bedrijf, maar wordt gebruikt om de gegevens van de verschillende bedrijven met elkaar te vergelijken en wordt berekend aan de hand van de formule:

$$ve = Q * (CZV + (4,57 * N_{Kj})) / 49,6 \text{ kg O}_2/\text{ve}; (Q = \text{totaal afstromend waterdebiet in m}^3, CZV \text{ en } N_{Kj} \text{ in mg/l})$$

vervuiling op het bedrijfsterrein. Bij kleinere installaties zal dit minder tijd en werk in beslag nemen terwijl de reinigingsactiviteiten op grotere sites eerder vrij continu verlopen.

MILIEU-IMPACT

Deze maatregelen voorkomen/beperken de verontreiniging van afstromend hemelwater en het afstromen van silosappen, waardoor verontreiniging van bodem en oppervlaktewater vermeden wordt. Algemene orde en netheid alsook regelmatige opvolging, controle en onderhoud (zie paragraaf 4.1.2) en goed en correct afdekken (zie paragraaf 4.1.7) voorkomen of beperken het risico op geurhinder. Afhankelijk van de aard van de reiniging vraagt deze extra energie en/of water. Door het toepassen van deze techniek wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregelen vragen slechts beperkte investeringen en extra werkingskosten. De werkingskosten zijn afhankelijk van de type reiniging en tijd die gemiddeld aan deze activiteiten wordt besteed.

REFERENTIES

- Aarts et al., 2011
- Broos, persoonlijke communicatie, 2021
- Broos Water, 2011
- CVBB, 2016
- Departement Landbouw & Visserij, 2018b
- Huybrechts & Vrancken, 2005
- Input leden BC, 2020 & 2021 & 2022
- Integraal waterproject Merkske, 2020
- Verachter et al., 2015
- VMM, 2016
- VMM, 2019

4.1.2. REGELMATIGE OPVOLGING, CONTROLE EN ONDERHOUD VAN INSTALLATIES, KUILPLATEN EN (ERF)VERHARDINGEN

BESCHRIJVING

Het is een goede bedrijfsvoering om o.a. onderstaande zaken regelmatig op te volgen, te controleren en te onderhouden:

- Regelmatig **controleren op lekken en scheuren** in de melkinstallatie, melkkoeltank en aanvoerleidingen. Dit voorkomt dat melk en melkresten kunnen afstromen op het erf en via run-off water of reinigingsactiviteiten naar bodem of oppervlaktewater kunnen afvloeien. Lekken en scheuren in de melkinstallatie is een probleem dat vaak onmiddellijk wordt aangepakt omdat het op dat moment een zichtbaar groot probleem is.
- Regelmatig inspecteren op **scheuren** in de wanden en vloeren, **of lekken** in de verbindingen van sleufsilos/kuilplaten. Wanneer de muren van een sleufsilos opgebouwd zijn uit betonelementen, dan ontstaan er kieren op de plaatsen waar de betonelementen tegen elkaar worden geplaatst. Door deze kieren kunnen erfsappen afstromen. Daarom moeten deze kieren vloeistofdicht

gemaakt worden. Dit kan met behulp van waterdichte specie of een bitumenkit. Deze laatste is elastisch is daardoor een goede methode om naden en kieren tussen de wanden/vloer te dichten. Echter door het zure karakter van perssappen en percolaatwater kunnen na verloop van tijd deze dichtingen terug gaan lekken. Daarnaast kunnen ook aaneengesloten muren uit gestort beton gebruikt worden om deze kieren te vermijden. Echter kan het zure karakter van perssappen en percolaatwater er eveneens voor zorgen dat het beton gebruikt in de sleufsilo/kuilplaat beschadigd raakt, waardoor ook lekken kunnen ontstaan.

Lekken kunnen visueel waargenomen worden bij zichtbare afstromingen (zie Figuur 11), maar kunnen ook verborgen zijn. Verborgene stromen kunnen eventueel opgemerkt worden door te kijken naar de begroeiing in de buurt van de wand/rand van de sleufsilo/kuilplaat. De begroeiing is hier dan bruin verkleurd of zelfs dood (Integraal waterproject Merkske, 2020). Daarenboven wordt aangeraden om de opstaande wanden van de sleufsilo mee af te dekken met de plastic afdekfolie om de verwerking en beschadiging van de wanden door de inwerking van de zure silosappen te voorkomen. Dit kan bovendien vermijden dat er afstromingen via de wanden ontstaan mochten er toch (verborgen) lekken of scheuren aanwezig zijn.



Figuur 11: Het afstromen van silosappen uit een lekkende wand van een sleufsilo (VMM, 2021).

- Regelmatig **controleren en onderhouden van de verhardingen van het erf/bedrijfsterrein** op de aanwezigheid van gaten, scheuren en oneffenheden. Het is belangrijk dat de verharding vloeistofkerend is en dat deze bij afstroming van erfsappen vermijdt dat de erfsappen in de bodem terecht komen. Oneffenheden kunnen er voor zorgen dat bij neerslag plassen ontstaan waarin verontreiniging terecht kan komen. De verterende organische massa in deze plassen kan bijgevolg zorgen voor een vervuiling van alle afstromende hemelwater. Verhardingen kunnen bestaan uit betonelementen, gestort beton en/of asfalt. Belangrijk hierbij is dat deze zo naadloos mogelijk op elkaar aansluiten zonder kieren of naden. Het voordeel van gestort beton en asfalt is dat ze duurzaam zijn en meer aaneengesloten zijn waardoor ze eenvoudiger schoon te houden zijn.

Noot:

Deze maatregel is enkel van toepassing op plaatsen op het erf/bedrijfsterrein waar verhardingen aanwezig zijn. Om voldoende infiltratieruimte te behouden, worden verhardingen niet altijd vergund, waardoor er ook onverharde zones aanwezig zijn op het erf/bedrijfsterrein. Op deze plaatsen is er een lager risico op afstromingen (VMM, 2021), maar wel een grotere kans op puntvervuiling door direct indringen in de bodem (Departement. Landbouw en Visserij, 2021).

- **Controleer het water dat stroomt uit de uitlopen** van afvoerbuizen naar het waterloopstelsel vanop het erf/bedrijfsterrein. Ga na of er hier waarneembare verontreiniging in aanwezig is.

Indien dit het geval is, is dit een aanwijzing dat er ergens vanop het erf/bedrijfsterrein nog verontreiniging afspoelt.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregelen zijn algemeen toepasbaar voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. De frequentie en wijze van opvolging of controle is afhankelijk van de specifieke bedrijfssituatie en de mogelijkheden binnen de bedrijfsvoering.

MILIEU-IMPACT

Deze maatregelen voorkomen/beperken de verontreiniging van afstromend hemelwater en het afstromen van silosappen, waardoor verontreiniging van bodem en oppervlaktewater vermeden wordt. Regelmatige opvolging, controle en onderhoud alsook algemene orde en netheid (zie paragraaf 4.1.1) en goed en correct afdekken (zie paragraaf 4.1.7) voorkomen of beperken het risico op geurhinder. Door het toepassen van deze maatregelen wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

In eerste instantie vragen deze maatregelen slechts beperkte investeringen en extra werkingskosten. Noodzakelijk onderhoud of herstellingen kunnen bijkomende kosten met zich meebrengen.

REFERENTIES

- Aarts et al., 2011
- CVBB, 2016
- Departement Landbouw en Visserij, 2021
- Input leden BC, 2021 & 2022
- Integraal waterproject Merkske, 2020
- VMM, 2016
- VMM, 2019
- VMM, 2021

4.1.3. AFSTROOM VAN MESTSAPPEN UIT KALVERBOXEN VOORKOMEN/BEPERKEN IN VEETEELTBEDRIJVEN

BESCHRIJVING

Bij de huisvesting van kalveren in kalverboxen of ligboxen buiten de stal wordt de geproduceerde mest voornamelijk opgevangen door het gebruikte strooisel. Om te vermijden dat mestsappen kunnen afstromen, moeten deze kalverboxen of ligboxen goed ingestrooid worden.

In de praktijk wordt bij neerslag toch af en toe nog afstromingen van mestsappen waargenomen. Daardoor is het aanbevolen om de kalverboxen niet in de buurt van opvangputjes en goten op het erf te plaatsen om te vermijden dat de mestsappen in de hemelwateropvang kunnen afstromen. Als alternatief kunnen eventuele afstroming van mestsappen bij neerslag opgevangen worden via afzonderlijke opvanggoten en afvoerleidingen die naar de mestkelder leiden. Deze opvanggoten worden geplaatst in de richting van de afvoer richting van de verharding waarop de kalverboxen geplaatst zijn. Een andere mogelijkheid is om de kalverboxen onder een overkapping te plaatsen.

In een alternatieve uitvoering kunnen kalverboxen uitgerust zijn met een opvangbak onderaan de box waarin de mestsappen kunnen opgevangen worden. Op deze manier wordt vermeden dat mestsappen kunnen afstromen. Het is echter wel belangrijk dat deze opvangbakken tijdig worden uitgemest en gereinigd.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Het instrooien van kalverboxen wordt momenteel algemeen toegepast op veehouderijen waar kalveren in kalverboxen worden gehuisvest. Het opvangen van mestsappen via opvanggoten en afvoerleidingen of het toepassen van alternatieve kalverboxen met een opvangbak is technisch haalbaar voor alle veehouderijen waar kalveren worden gehuisvest in kalverboxen, maar wordt momenteel slechts in beperkte mate toegepast omdat het een grondige aanpassing vraagt van de verharding. Bij de aanleg van een nieuw erf wordt dit opvangsysteem wel steeds voorzien. Door het voorzien van opvanggoten en afvoerleidingen op een specifieke locatie voor de kalverboxen wordt de plaats voor de kalverboxen vastgelegd. Hierdoor gaat het voordeel van de kalverboxen dat ze eenvoudig te verplaatsen zijn voor hygiëneoverwegingen of klimatologische redenen (andere windrichting winter/zomer, zon, schaduw, etc.) verloren (Departement Landbouw en Visserij, 2021).

MILIEU-IMPACT

Deze maatregel beperkt of voorkomt dat mestsappen kunnen afstromen uit kalverboxen waardoor verontreiniging van bodem en oppervlaktewater door mestsappen vermeden wordt. Bovendien voorkomt deze maatregel dat infecties van het jongvee via de afstromende mestsappen worden meegenomen naar de andere dieren wanneer er verkeer plaatsvindt over het vervuilde erf (zoals bijvoorbeeld via laarzen).

In het geval van de kalverboxen met een opvangbak is er nood aan regelmatig uitmesten en reiniging van deze opvangbak waardoor extra, met mest vervuild afvalwater ontstaat. Dit vereist het gebruik van extra water en eventueel reinigings- en ontsmettingsmiddelen. Deze maatregel heeft een impact op de keten indien er bijkomende opvang en afvoer naar de mestkelder is van afstromende mestsappen uit de kalverboxen. Deze extra hoeveelheid (verdunde) mest dient verwerkt of afgezet worden volgens de geldende wettelijke bepalingen.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

In eerste instantie vraagt het goed instrooien geen extra investerings- en werkingskosten. Het installeren van bijkomende afvoerleidingen voor mestsappen aan de kalverboxen zorgt voor een beperkte meerkost bij de aanleg van nieuwe verhardingen. Voor bestaande bedrijven kan deze techniek grote kosten met zich meebrengen door opbreekwerken, betonwerken en aanleggen van de opvanggoten en afvoerleidingen, waardoor dit niet steeds economisch haalbaar is.

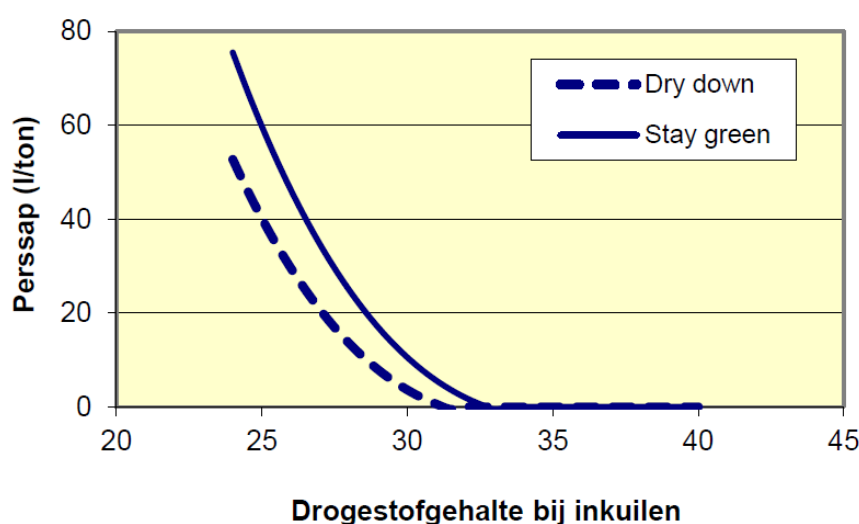
REFERENTIES

- Broos, persoonlijke communicatie, 2021
- CVBB, 2016
- Departement Landbouw en Visserij, 2021
- Input leden BC, 2021
- VMM, 2016

4.1.4. REKENING HOUDEN MET HET JUISTE OOGSTMOMENT EN WEERSOMSTANDIGHEDEN BIJ HET INKUILEN

BESCHRIJVING

Bij het oogsten van snijmaïs moet er een balans gevonden worden bij het streven naar maximale voederwaardeopbrengst, minimale inkuilverliezen en minimale kans op broei tijdens het voeren van de kuil. Hierbij is vooral het drogestofgehalte van de snijmaïs belangrijk. Inkuilverliezen bestaan uit perssapverliezen en conserveringsverliezen, die best zoveel mogelijk vermeden worden. Perssapverliezen treden normaal niet meer op bij een drogestofgehalte boven 32% (Figuur 12). De conserveringsverliezen zijn het laagst tussen de 33 en 39%. De kans op broei en schimmels nemen sterk toe bij een drogestofgehalte boven de 36%. Broei en schimmelvorming kunnen bovendien ook aanleiding geven tot bijkomende perssappen door hun microbiële activiteit. Daardoor is het aangeraden om de snijmaïs te oogsten op het moment dat het drogestofgehalte gelegen is tussen 32-36%. Onder ongunstige omstandigheden wanneer deze waarden niet kunnen worden bereikt, wordt het aangeraden om minimaal te streven naar een drogestofgehalte van 28% om perssappen zoveel mogelijk te minimaliseren (Wageningen Livestock Research, 2019). Het drogestofgehalte, en bijbehorende perssapverliezen, kan ook afhankelijk zijn van de raskeuze van de maïs. Zo blijkt uit onderzoek van Wageningen Livestock Research dat “dry down¹⁴” maïsrassen minder aanleiding geven tot de vorming van perssappen dan “stay green¹⁵” maïsrassen (Figuur 12; Wageningen Livestock Research, 2019). Op basis van deze parameters voorziet het handboek snijmaïs van Wageningen Livestock Research een maïs oogstwijzer om op basis van eigen bedrijfsomstandigheden de optimale oogsttijd voor snijmaïs te bepalen (Wageningen Livestock Research, 2019).



Figuur 12: Invloed van drogestofgehalte bij het inkuilen en maïsras op de hoeveelheid geproduceerd perssap

In het geval van de opslag van grassen kan het gras voorgedroogd worden om het drogestofgehalte te verhogen. In de praktijk wordt het gras van de eerste en tweede snede vaak voorgedroogd tot een drogestofgehalte van 30%. De volgende sneden zijn vaak moeilijker te drogen omdat de weersomstandigheden dit niet meer toe laten. Daardoor kan een hoog drogestofgehalte in deze sneden

¹⁴ Dry down verwijst naar maïsrassen waarbij de restplant uitdroogt en verkleurt wanneer de maïskorrel fysiologisch rijp is. Bij deze maïsrassen is de optimale oogstperiode vaak kort.

¹⁵ Stay green verwijst naar maïsrassen waarbij de restplant groen blijft wanneer de maïskorrel fysiologisch rijp is. Deze maïsrassen zorgen vaak voor een verlenging van het optimale oogsttijdstip.

niet meer gegarandeerd worden, waardoor ze vaak opgeslagen worden in alternatieve opslagmiddelen zoals gewikkelde balen, silobags of worstsilo's (zie ook paragraaf 4.1.11) omdat deze een veel lager risico hebben op de uitstroming van silosappen. Als alternatief kan er ook gekozen worden om nattere sneden in de kuilen bovenop drogere sneden om de uitstroom van silosappen te beperken (zie ook paragraaf 4.1.5). Daarnaast bestaat er ook de mogelijkheid om de nattere najaarssneden niet meer (of slechts gedeeltelijk) in te kuilen, maar direct vers te vervoederen aan de dieren. Hierdoor wordt vermeden dat materiaal met een laag drogestofgehalte wordt ingekuild waardoor geen silosappen kunnen afstromen. Bovendien is uit een recente analyse gebleken dat het direct vervoederen van gras aan koeien in sommige gevallen goedkoper uitvalt dan het in te kuilen en later te voederen (Koeien & Kansen, 2020).

Inkuilverliezen en bijgevolg perssapverliezen kunnen ook optreden wanneer er ingekuild wordt onder niet optimale weersomstandigheden, zoals bij aanhoudende regenval. Dit zorgt er opnieuw voor dat het drogestofgehalte van het ingekuilde organische materiaal daalt. Daardoor is het aangeraden om in te kuilen bij droge weersomstandigheden.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

De keuze van het juiste oogstmoment wordt bepaald door een juiste inschatting van het drogestofgehalte van de gehele plant. Hiervoor dienen verschillende onderdelen van de plant beoordeeld te worden om tot een uiteindelijke schatting van het drogestofgehalte te komen. Hier rekening mee houdend moeten de nodige maatregelen tijdig genomen worden om op het gewenste tijdstip te kunnen oogsten en moeten de weeromstandigheden in die periode meezitten. Lange periode van droogte of nachtvorst kunnen het rijpingsproces en bijgevolg het drogestofgehalte sterk beïnvloeden. Daarnaast kunnen plantziekten vereisen om vroeger te oogsten om verliezen te beperken, met lagere drogestofgehaltenes als gevolg. Er zal een afweging gemaakt moeten worden tussen maximale voederwaardeopbrengst, minimale inkuilverliezen, minimale kans op broei, maximale opbrengst en optimale weersomstandigheden. De landbouwer heeft hierdoor niet altijd de controle over het juiste oogstmoment, waardoor in sommige gevallen toch moet geoogst worden bij een te laag drogestofgehalte. Sommige regelgeving zet hier ook toe aan zoals bijvoorbeeld de strikte deadline voor inzaaien vanggewassen (VLM, 2021).

Indien de opgeslagen producten aangekocht worden, zoals bijvoorbeeld vaak het geval is bij natte bijproducten, is er minder controle op het drogestofgehalte van het product. Welke maatregelen op een bedrijf kunnen worden toegepast, is afhankelijk van de bedrijfsvoering, de erfsituatie en de omstandigheden.

MILIEU-IMPACT

Deze maatregelen zorgen voor het inkuilen van het gewas onder optimale drogestofgehalte, waardoor het afstromen van perssappen voorkomen/beperkt kan worden. Hierdoor wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Door het toepassen van deze techniek wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregelen vergen geen extra investerings- of werkingskosten.

REFERENTIES

- Departement Landbouw & Visserij, 2018b

- Input leden BC, 2021 & 2022
- Koeien & Kansen, 2020
- VLM, 2021
- Wageningen Livestock Research, 2019

4.1.5. GEBRUIK VAN INKUILMIDDELEN EN HULPSTOFFEN BIJ INKUILEN

BESCHRIJVING

Bij de opslag van organisch materiaal of voeder kunnen bijkomende inkuilmiddelen en hulpstoffen gebruikt worden om sapverliezen te beperken. In eerste instantie kan een absorberende onderlaag gebruikt worden die er voor zorgt dat de perssappen en percolaatwater worden geabsorbeerd en bijgevolg in de kuil blijven. Hiervoor kunnen verschillende plantaardige materialen gebruikt worden (zie Technische Fiche 1). Ten slotte kunnen ook inkuilmiddelen toegevoegd worden om de conservering van het kuilvoer te bevorderen, en broei of schimmelvorming te voorkomen. Hierdoor wordt onrechtstreeks de afstroom van perssappen als gevolg van sapverliezen door broei of schimmelvorming voorkomen. Voor meer details en uitvoeringsvormen zie Technische fiche 1 in Bijlage 2.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregelen zijn algemeen toepasbaar bij zowel rijkuilen als sleufsilos op landbouwbedrijven en covergistinginstallaties. Bovendien is het een flexibele techniek die al dan niet kan toegepast worden afhankelijk van het drogestofgehalte van het in te kuilen materiaal of de weersomstandigheden tijdens de inkuilperiode.

Het gebruik van een absorberende onderlaag wordt niet algemeen toegepast in Vlaanderen. Desalniettemin wordt bij de opslag van gras het inkuilen van meerdere snedes boven elkaar wel algemeen toegepast. Bij de opslag van maïs wordt er in sommige gevallen geopteerd voor een mengkuil waar naast maïs ook perspulp of aardappelsnippers worden toegevoegd. Wanneer er echter mengkuilen worden aangemaakt met materialen die een lager drogestofgehalte hebben dan de rest van de kuil (bv. voederbieten) heeft dit mogelijk een negatief effect op de vorming van perssappen (Latré et al., 2018).

Noot:

Het gebruik van een absorberende onderlaag werd enkel getest in landbouwbedrijven. Er is geen informatie over het toepassen van een absorberende onderlaag bij covergistinginstallaties en of deze mee zou verwerkt kunnen worden in de installatie. Andere inkuilmiddelen kunnen verder wel toegepast worden bij dergelijke bedrijven.

MILIEU-IMPACT

Deze maatregel zorgt er voor dat perssappen en percolaatwater in de kuil blijven of dat de kans op perssapverliezen door broei verminderd worden. Hierdoor kan het afstromen van perssappen en percolaat water voorkomen/beperkt worden. Bij het toepassen van inkuilmiddelen en hulpstoffen worden extra grondstoffen toegevoegd aan de kuil. Bij het gebruik van een absorberende onderlaag zullen (indien deze niet te nat wordt) er minder perssappen in contact komen met de sleufsilos/kuilplaat. Hierdoor krijgen de zuren van de perssappen minder kans om het beton aan te tasten wat voor een langere levensduur van de sleufsilos/kuilplaat kan zorgen.

Inkuilmiddelen en hulpstoffen zijn vooral interessant wanneer de omstandigheden bij de oogst en het inkuilen minder optimaal zijn, zoals wanneer het te nat of te koud is. Indien de omstandigheden optimaal

zijn (bijvoorbeeld door het inkuilen op het juiste oogstmoment onder droge omstandigheden en het terug afdekken van de kuil na uitkuilen) is de milieuwinst van het toepassen van een absorberende onderlaag eerder beperkt. Door het toepassen van deze techniek wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Het voordeel van het gebruik van een absorberende onderlaag is dat dit een flexibele, praktische en goedkope oplossing is om de afstroom van perssappen en percolaatwater te voorkomen. Het vergt een minimum aan extra investeringen en werkingskosten. Er is namelijk maar een beperkte hoeveelheid van bijvoorbeeld stro nodig voor de onderlaag met een gemiddelde hoeveelheid van 1 ton per 500 ton snijmaïs. De kostprijs voor 1 ton gehakseld koolzaadstro ligt tussen de 220 en 350 euro (Baarda & Feenstra, 2012). Echter stro wordt door sommige landbouwers gebruikt om hun dieren bij te voeren. Daardoor is het gebruik van stro hier niet altijd een meerprijs en moet er niet noodzakelijk meer aangekocht/gebruikt worden doordat dit vanuit de onderlaag mee gevoerd kan worden. Het toepassen van een absorberende onderlaag tijdens het inkuilen vergt ongeveer een half uur tot een uur extra arbeid indien deze met de hand wordt aangelegd.

Het gebruik van andere inkuilmiddelen zoals starterculturen vergt de aankoop en gebruik van deze middelen. Het aanbrengen van deze middelen op het in te kuilen materiaal vergt niet veel extra arbeid.

REFERENTIES

- Baarda & Feenstra, 2012
- Broos Water, 2011
- Gebrehanna et al., 2014
- Latré et al., 2014

4.1.6. NIET TE HOOG INKUILEN

BESCHRIJVING

Bij de opslag van organisch materiaal of voeder is het belangrijk om niet te hoog in te kuilen. In een eerste opzicht is het belangrijk om niet te hoog boven de rand van een sleufsilos in te kuilen om te vermijden dat materiaal over de wand heen valt en zo het erf/bedrijfsterrein bevuilt. Ten tweede zorgt een hogere kuil voor een hogere druk in de kuil zelf als gevolg van het opgestapelde materiaal waardoor over het algemeen meer perssappen kunnen ontstaan. Ten derde verloopt het aandrukken van de kuil bij hoge kuilen niet optimaal waardoor er meer kans is op broei en bijgevolg perssapverliezen. Bovendien kan een te hoge druk in de kuil aanleiding geven tot stabiliteitsproblemen bij een sleufsilos waardoor de wanden van de sleufsilos beschadigd kunnen raken. Dit is nefast voor de conservatie van de kuil en daarbij kunnen via beschadigingen of scheuren meer silosappen afstromen. In de praktijk betekent dit dat de sleufsilos ter hoogte van de wanden net boven de wanden ingekuild wordt en dat deze in het midden hoger komt te liggen dan aan de wanden. Op deze manier wordt vermeden dat er hemelwater kan accumuleren op de kuil, waardoor op zijn beurt vermeden wordt dat hemelwater kan insijpelen in de kuil. De hoogte in het midden van de kuil moet zo zijn dat deze nog efficiënt kan open- en dichtgelegd worden onder veilige werkomstandigheden. Sommige afdekmiddelen limiteren de hoogte van de kuil boven de wanden (zie Technische fiche 2).

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregelen zijn algemeen toepasbaar bij zowel rijkuilen als sleufsilos op landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. Dit is echter wel alleen haalbaar als er voldoende opslagcapaciteit aanwezig is voor de opslag van organisch materiaal (zie paragraaf 4.2.2). Vaak wordt er hoger ingekuild om aan de hogere opslagbenodigdheden te voldoen zonder dat daarvoor meer opslagplaatsen worden bij gecreëerd.

MILIEU-IMPACT

Door toepassing van deze maatregel wordt de kans kleiner dat het erf/bedrijfsterrein vervuild geraakt met organisch materiaal en/of wordt de kans kleiner dat er perssappen in de kuil worden gevormd. Hierdoor wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Door het toepassen van deze maatregel wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

In eerste instantie vergt deze maatregel geen extra investerings- of werkingskosten. Te hoog inkuilen kan veroorzaakt worden door een tekort aan opslagcapaciteit waardoor op termijn nood kan zijn aan investering in meer opslagplaatsen.

REFERENTIES

- Aarts et al., 2011
- Broos Water, 2007
- Input leden BC, 2020
- Latré et al., 2014

4.1.7. GOED EN CORRECT AFDEKKEN VAN DE SLEUFSILO OF RIJKUIL

BESCHRIJVING

In eerste instantie is het afdekken van de kuil bij de opslag van voeder en energiegewassen belangrijk om een lucht- en waterdichte afsluiting te krijgen die noodzakelijk is voor een goede conservering van de kuil. Belangrijk hierbij is dat de afdekking regelmatig gecontroleerd wordt op gaten of scheuren zodat de lucht- en waterdichte afsluiting gegarandeerd kan blijven. Over het algemeen wordt de kuil en eventueel ook de wanden van de sleufsilos afgedekt met één of meerdere lagen plastic afdekfolie die op hun plaats gehouden worden door een specifiek afdekmiddel om te vermijden dat de folie gaat waaien. Zo bestaan er verschillende afdeksystemen voor het garanderen van een goede afdekking en verdichting van de kuil, waaronder grond, spandoeken, spanbanden, zandzakjes, zandslurven en (zout)waterslurven, eventueel in combinatie met hydraulische of automatische afrol systemen of een overkapping. Voor meer details en uitvoeringsvormen zie Technische fiche 2 in Bijlage 2. Het wordt aangeraden om de opstaande wanden van de sleufsilos mee af te dekken met de plastic afdekfolie om de verwerking en beschadiging van de wanden door de inwerking van de zure silosappen te voorkomen. Bovendien kan dit vermijden dat er erfsappen afstromen uit eventuele lekken of scheuren in de wanden van de sleufsilos.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregel wordt algemeen toegepast in landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties.

MILIEU-IMPACT

Deze maatregel zorgt in eerste instantie voor een goede conservering van de kuil waardoor perssapverliezen vermeden worden. Daarnaast voorkomt/beperkt deze maatregel dat er hemelwater in het opgeslagen organisch materiaal kan insijpelen waardoor vermeden wordt dat er percolaatwater ontstaat. Hierdoor wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Afhankelijk van het ingekuilde materiaal kan er geurhinder ontstaan wanneer de sleufsilo/rijkuil niet of niet correct wordt afgedekt.

De plastic folies gebruikt bij het afdekken van sleufsilo's/rijkuilen worden steeds maximaal hergebruikt waar mogelijk. Uiteindelijk wanneer de kuil leeg is ontstaat er telkens plastic afval dat afgevoerd wordt via selectieve ophaling met het oog op recyclage. In 2019 werd via of in samenwerking met de gemeenten 2390,1 ton landbouwfolie ingezameld voor recyclage.

In het kader van de erfsappenproblematiek wordt het gebruik van aardappelbijproducten en een gronddek als afdekmiddel afgeraden opdat deze aanleiding kunnen geven tot verdere (soms bijkomende) afstroming van erfsappen. Daarnaast kan het gebruik van versleten autobanden bij de opslag van voeder gevaarlijk zijn voor de dieren.

Goed en correct afdekken van de sleufsilo of rijkuil alsook algemene orde en netheid (zie paragraaf 4.1.1) en regelmatige opvolging, controle en onderhoud (zie paragraaf 4.1.2) voorkomen of beperken het risico op geurhinder.

Door het toepassen van deze maatregel wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Afhankelijk van het type afdeksysteem dat gebruikt wordt kunnen de kosten sterk variëren. Voor meer details zie Technische Fiche 2. De kostprijs voor verwerking en recyclage van de plastic folie gebruikt bij het afdekken van de sleufsilo/rijkuil is afhankelijk van de regio en de manier van inzameling.

Een afdeksysteem voor een sleufsilo waarbij geen gebruik gemaakt wordt van autobanden komt in aanmerking voor VLIF-steun. Meer informatie hierover is terug te vinden via [VLIF-investeringssteun voor land- en tuinbouwers \(laatst geraadpleegd dd. 02/12/21\)](#).

REFERENTIES

- Broos Water, 2007
- CVBB, 2016
- Input leden BC, 2021
- VMM, 2016

4.1.8. ZORGEN VOOR EEN GLAD EN VAST SNIJVLAK

BESCHRIJVING

Bij het uitkuilen van organisch materiaal ontstaat er een snijvlak. Wanneer het organisch materiaal recht wordt afgesneden ontstaat er een glad en vast snijvlak (Figuur 13) waarbij het contact met hemelwater tijdens het uitkuilen minimaal is. Hierdoor wordt de kans op het ontstaan van percolaatwater

geminimaliseerd. Dit is een effectieve maatregel om de productie van percolaatwater en broei te voorkomen.



Figuur 13: Glad en vast snijvlak bij de opslag van organisch materiaal in een sleufsilos (Melkvee, 2020)

Het type van machine dat gebruikt wordt om het organisch materiaal uit de kuil te halen bepaalt de mate waarin een recht snijvlak kan gecreëerd worden. In het geval van een freesmachine ontstaat een eerder gebogen snijvlak (Figuur 14). Het belang van deze maatregel is dat er een snijvlak met een minimaal oppervlak wordt gecreëerd waardoor de kans op inslag van hemelwater en het ontstaan van percolaatwater wordt geminimaliseerd. Daarnaast wordt ook aangeraden om tijdens het uitkuilen er voor te zorgen dat de kuil niet meer dan de werkbreedte van het uithaalsysteem openligt.



Figuur 14: Gebogen snijvlak bij de opslag van organisch materiaal in een sleufsilos die wordt uitgekuild met een freesmachine (Bedrijfsbezoek, 2021).

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregel wordt algemeen toegepast op landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties.

Noot:

Bij veeteeltbedrijven waar de dieren rechtstreeks gevoederd worden in de kuil (self-feeding) is het technisch niet mogelijk om een glad en vast snijvlak aan te houden door het eetgedrag van de dieren. Bovendien ontstaat in deze situatie een reële kans op de verontreiniging van de kuilplaat met mest. Daardoor moet de kuilplaat regelmatig gereinigd (bv. mbv een schuif) worden en alles afgevoerd worden naar de mestopslag. De opvang van mestsappen en silosappen moeten daardoor ook aangesloten zijn op de mestkelder of een andere mestdichte opslagvoorziening (Input leden BC, 2021).

MILIEU-IMPACT

Deze maatregel beperkt het insijpelen van hemelwater in het opgeslagen organisch materiaal via het snijvlak, waardoor wordt vermeden/beperkt dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Door het toepassen van deze maatregelen wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregel vergt geen extra investerings- en werkingskosten.

REFERENTIES

- Aarts et al., 2011
- Input leden BC, 2021
- Wageningen Livestock Research, 2019

4.1.9. SNIJVLAK TERUG AFDEKKEN NA HET UITKUILEN

BESCHRIJVING

Indien na het uitkuilen van een sleufsilo/rijkuil het snijvlak steeds terug wordt afgedekt, wordt het contact met hemelwater voorkomen in periodes wanneer niet uitgekuild wordt. Hierdoor is de kans op het ontstaan van percolaatwater minimaal. Dit is een effectieve maatregel om de productie van percolaatwater en broei te voorkomen. Echter in de zomerperiode kan aangeraden worden om het snijvlak open te laten om de temperatuur en vochtigheid in de kuil voldoende laag te houden.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregel wordt niet algemeen toegepast op landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties omdat het terug afdekken van het snijvlak niet in alle situaties/bij alle bedrijven even praktisch haalbaar en veilig uit te voeren is. Afhankelijk van het gebruikte afdeksysteem en de aard van de bedrijfsvoering kan het veel arbeid vereisen om het snijvlak telkens terug af te dekken. Dit kan eventueel opgelost worden door een dunne folie onder de afdekfolie te plaatsen. Deze dunne folie kan dan gebruikt worden om telkens eenvoudig het snijvlak terug af te dekken. Deze maatregel wordt als technisch haalbaar beschouwd voor landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties indien dit binnen de bedrijfsvoering past. Dit is in de situatie waarbij het voeder van de sleufsilo's/rijkuilen slechts sporadisch gebruikt wordt en waarbij deze sleufsilo's/rijkuilen niet te hoog zijn zodat het praktisch mogelijk blijft om de kuilen terug af te dekken na het uitkuilen onder veilige omstandigheden.

MILIEU-IMPACT

Deze maatregel beperkt het insijpelen van hemelwater in het opgeslagen organisch materiaal via het snijvlak in periodes wanneer er niet wordt uitgekuild, waardoor wordt vermeden/beperkt dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Afhankelijk van het ingekuilde materiaal kan er geurhinder ontstaan wanneer het snijvlak niet afgedekt wordt. Het gebruik van een dunne folie om het terug afdekken van het snijvlak te vergemakkelijken resulteert in een grotere hoeveelheid plastic afval. Door het toepassen van deze maatregelen wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregel vergt geen extra investerings- en werkingskosten. Het kan echter veel arbeid vereisen om telkens het snijvlak van de kuil terug af te dekken. Dit kan deels opgelost worden door een dunne folie onder de afdekfolie te plaatsen.

REFERENTIES

- Aarts et al., 2011
- Input leden BC, 2021
- Wageningen Livestock Research, 2019

4.1.10. OPSLAG MET EEN HOOG RISICO OP PERSSAPPEN EN PERCOLAATWATER OVERKAPPEN

BESCHRIJVING

Bij de opslag van organisch materiaal met een laag drogestofgehalte zoals bijvoorbeeld (natte) bijproducten zoals onder andere natte perspulp, bierbostel en aardappelvezels, bestaat een groot risico op het ontstaan van perssappen en percolaatwater. Door het overkappen van de opslag van dergelijke organische materialen wordt contact met hemelwater vermeden waardoor geen percolaatwater en verontreinigd run-off water kan ontstaan. Dit kan gerealiseerd worden door deze materialen op te slaan in daarvoor ingerichte kapschuren, een overkapping te voorzien in de vorm van schuifdaken of deze materialen op te slaan in loodsen of hallen.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Dit is enkel praktisch realiseerbaar voor de opslag van materialen in landbouwbedrijven waarvoor de op te slagen hoeveelheid over het algemeen relatief klein is zoals bij (natte) bijproducten zoals onder andere natte perspulp, bierbostel en aardappelvezels. Een alternatief voor deze kandidaat-BBT is deze materialen opslaan a.d.h.v. alternatieve methoden zoals bijvoorbeeld een worstsilo (zie paragraaf 4.1.11).

Noot:

OBA van dierlijke oorsprong en materialen die geurhinder of stofhinder kunnen veroorzaken worden bij covergistingsinstallaties doorgaans onder een overkapping opgeslagen. Daardoor wordt vaste mest en de dikke fractie van het digestaat over het algemeen opgeslagen in een loods of de opslaghal van de compostering. Afhankelijk van de bedrijfssituatie en indien voldoende droog, kan plantaardig OBA eventueel zonder overkapping opgeslagen worden op het bedrijfsterrein, maar in de meeste gevallen worden deze eveneens binnen in een loods opgeslagen.

MILIEU-IMPACT

Door opslagplaatsen te overkappen wordt vermeden dat het opgeslagen organisch materiaal in contact komt met hemelwater waardoor de vorming van percolaatwater vermeden wordt. Bovendien vermijdt dit ook de afstroming van verontreinigd run-off water doordat hemelwater op deze manier niet in contact kan komen met morsresten op de vrije delen van de kuilplaat. Hierdoor wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen. De overkapping op zich vraagt wel extra materialen verbruik (eenmalig) en eventueel energieverbruik bij de nood aan verlichting en ventilatie. Door het toepassen van deze techniek wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Het overkappen van opslagplaatsen kan grote kosten met zich meebrengen afhankelijk van de te overkappen oppervlakten. Bovendien kan er afhankelijk van de bodem nood zijn aan funderingen die de investeringskosten nog verder kunnen verhogen. Afhankelijk van de aard van het opgeslagen organisch materiaal kan bij een overkapping geen andere afdekking van het materiaal nodig zijn. Hierdoor kan bespaard worden op een afdeksysteem of afdekmaterialen. De richtprijzen voor een overkapping variëren tussen 100 en 350 euro/m² afhankelijk van de aard van de constructie, ventilatie en of er al een verharding aanwezig is (Verachtert et al., 2015).

Het is financieel niet haalbaar voor landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties om alle opslagplaatsen de overkappen.

REFERENTIES

- Aarts et al., 2011
- Broos Water, 2007
- CVBB, 2016
- Input leden BC, 2021 & 2022
- Verachtert et al., 2015
- VMM, 2016

4.1.11. ALTERNATIEVE METHODEN GEBRUIKEN VOOR DE OPSLAG VAN ORGANISCH MATERIAAL

BESCHRIJVING

Naast het klassieke gebruik van een rijkuil of een sleufsilos kunnen organische materialen ook opgeslagen worden via andere methodes zoals het gebruik van gewikkelde balen (Figuur 15) in folie of worstsilos (slurfsilos). Gewikkelde balen worden veelal gebruikt voor de opslag van gras, maar dit kan onder andere ook toegepast worden voor de opslag van andere materialen zoals bijvoorbeeld snijmaïs. Bij deze opslagmethode wordt het organisch materiaal gewikkeld in plastic folie. Hierbij is het belangrijk om het materiaal in meerdere plastic lagen te wikkelen om goede condities te creëren voor de fermentatie. Bovendien moet dit de balen beschermen tegen het ontstaan van gaten en scheuren dat bewaring kan belemmeren of aanleiding kan geven tot het uitstromen van perssappen. Om een goed verpakte baal te verkrijgen, worden best zes lagen plastic gewikkeld rond de baal, maar om kosten te besparen worden in de praktijk vaak maar vier lagen aangebracht.



Figuur 15: De opslag van organisch materiaal in gewikkelde plastic balen (Holshof et al., 2014)

Een andere alternatieve methode is het opslaan van organisch materiaal in worst- of slurfsilo's (Figuur 16). Dit silotype is te vergelijken met een lange mestzak met een doorsnede van ongeveer 1,90 - 3 m en een lengte van 60 - 100 m, waarin het materiaal kan worden opgeslagen door gebruik te maken van een machine die het gehakselde organische materiaal in de langwerpige plastic worst perst. Indien nodig kan via een afvoerleiding de ontstane perssappen afgevoerd worden naar een specifieke opvang. Daar waar de hoeveelheid van organisch materiaal dat kan opgeslagen worden in klassieke rijkuilen en sleufsilos afhangt van de beschikbare ruimte en de geïnstalleerde infrastructuur, zijn de hoeveelheden die opgeslagen kunnen worden in gewikkelde balen en worstsilos beperkt tot respectievelijk 1 ton/baal en 350 tot 450 ton/worst-silo (3 - 5 ton/m).



Figuur 16: De opslag van organisch materiaal in een worstsilo (Holshof et al., 2014)

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Balen in folie kunnen gebruikt worden als dit binnen de bedrijfsvoering van het landbouwbedrijf past. In sommige gevallen kunnen de balen gebruikt worden om bijvoorbeeld verschillende grassneden apart in te kuilen. Hierdoor kan een onderscheid gemaakt worden tussen betere en mindere sneden en kunnen deze optimaal ingezet worden in het rantsoen. Bovendien bieden gewikkelde balen in folie een voordeel in de periode waarin de vraag naar kuilvoer niet groot is zoals in de zomerperiode. In deze situatie moeten dan slechts een beperkt aantal balen geopend worden en is er geen risico op broei door te lage voersnelheden zoals bij rijkuilen of sleufsilos. Het vermijdt bovendien ook dat de rijkuil of sleuf-silo

steeds moet worden opengemaakt en dichtgelegd. Daardoor zijn de gewikkelde balen ook interessant voor landbouwbedrijven waar slechts kleine porties moeten worden gevoerd. Het nadeel is echter wel dat er meer opslagruimte nodig is dan bij de aanleg van een klassieke rijkui of sleufsil en daarnaast is er ook meer folie nodig per opgeslagen product. Welke maatregelen op een bedrijf kunnen worden toegepast, is afhankelijk van de bedrijfsvoering, de erfsituatie en de omstandigheden. Bij covergistinginstallaties zijn vaak grote hoeveelheden energiegewassen nodig waardoor de opslag in kleine balen niet praktisch is voor deze bedrijven.

Het gebruik van worstsil's of slurfsilo's is vooral interessant voor de opslag van voeders op landbouwbedrijven waarbij lage voersnelheden worden gehanteerd (2-3 ton/week) omdat zelfs bij deze lage voersnelheden de voederwaarde behouden blijft. Bovendien zijn ze ook interessant voor de opslag van extra materiaal waarvoor er onvoldoende ruimte beschikbaar is in de rijkuien of sleufsil's doordat ze op eender welke locatie gelegd kunnen worden en perssappen eventueel afgevoerd kunnen worden met een flexibele afvoerleiding naar een aangewezen opslag. Tot slot is het een interessant alternatief voor het opslaan van materialen met een beperkte opslaghoeveelheid zoals voor natte bijproducten.

MILIEU-IMPACT

Door het afgesloten karakter van deze alternatieve opslag methode is de kans op het afstromen van perssappen lager dan bij het toepassen van een klassieke rijkui of sleufsil en is er geen contact met hemelwater waardoor de vorming van percolaatwater wordt tegengegaan. Hierdoor wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen. Er is echter een reëel risico op scheuren en gaten in het plastic van de gewikkelde balen om dat ze relatief kwetsbaar zijn, waardoor silosappen kunnen afstromen. Na het gebruik van gewikkelde plastic balen ontstaat er meer niet herbruikbaar plastic afval dan bij een rijkui of sleufsil. In het geval van gewikkelde balen wordt er ongeveer 50% meer (uitgedrukt in massa) plastic gebruikt in vergelijking met een rijkui waar twee lagen plastic folie aangebracht worden (KWIN, 2020).

Deze maatregel heeft een impact op de keten doordat er meer plastic afval dient verwerkt en gerecycleerd te worden in vergelijking met de aanleg van een rijkui of sleufsil.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Het gebruik van gewikkelde balen of worstsil's zijn duurder in gebruik dan het toepassen van klassieke rijkuien of sleufsil's. Afhankelijk van de bedrijfsvoering kan het interessant zijn om deze prijs af te wegen ten opzichte van de praktische voordelen zoals bijvoorbeeld de mogelijkheid tot het hanteren van lagere voersnelheden. Vaak wordt de aanmaak van gewikkelde balen en worstsil's uitbesteed aan loonwerkers in tegenstelling tot rijkuien en sleufsil's die vaak zelf worden ingekuild. Hierdoor zijn aan het inkuilen met gewikkelde balen of worstsil's nog bijkomende loonkosten verbonden. Over het algemeen zijn de kosten van persen en wikkelen duurder dan de aanleg van een worstsil. De totale opslagkost voor een graskuil bedraagt ongeveer 18 euro/ton voor een rijkui en 21 euro/ton voor gewikkelde balen (KWIN, 2020).

De volgende kostprijzen voor loonwerk zijn terug te vinden in de KWIN-rapportage indien gewikkelde balen worden aangemaakt door een loonwerker:

- Balenwikkelaar, inclusief plastic: 11,54 euro/baal
- Pers-wikkelcombinatie: 14,60 euro/baal

De kostprijzen (vervangingswaarde), werkings- en onderhoudskosten voor foliewikkelaar machines zijn terug te vinden in Tabel 14 (KWIN, 2020). Op het moment van dit schrijven waren er geen concrete kostprijsgegevens voor het aanleggen van worstsil's.

Tabel 14: Kostprijzen (vervangingswaarde), werkings- en onderhoudskosten voor foliewikkelaar machines (KWIN, 2020)

PARAMETER	KOSTPRIJS [EURO]	WERKINGS- EN ONDERHOUDSKOSTEN [EURO/JAAR]
Foliewikkelaar getrokken door trekker of pers	20 200 - 22 000	3015 - 3284
Foliewikkelaar bevestigd aan trekker of pers	10 200 - 29 000	1522 - 4343
Foliewikkelaar rechthoekige balen	27 000	4030
Foliewikkelaar voor grootpakken	61 800	9224

REFERENTIES

- Aarts et al., 2011
- Broos Water, 2007
- Gebrehanna et al., 2014
- Holshof et al., 2014
- Input leden BC, 2021
- KWIN, 2020
- Legrand, 2015
- Wageningen Livestock Research, 2019

4.1.12. UITKUILEN VAN ORGANISCH MATERIAAL OPTIMALISEREN

BESCHRIJVING

Maatregelen om het uitkuilen van organisch materiaal te optimaliseren zijn o.a.:

- Maak bij het uitkuilen van voeder gebruik van een **voermengwagen** indien dit binnen de bedrijfsvoering past. De voermengwagen laat toe het voeder op te laden in of dicht bij de rijkuil of sleufsilo waardoor er minder kans is op het ontstaan van morsresten op het erf. Sommige types voermengwagens kunnen zelf het voeder uit de kuil opladen zonder de nood aan een voorlader of shovel (Figuur 17). In de situatie waar er geen voermengwagen gebruikt wordt, zal het voeder over het erf naar de voederlocatie getransporteerd worden via een open transportsysteem (bv. bak/aanhangwagen) en mogelijk ook aan de hand van een groter aantal transportbewegingen over het erf. Hierdoor is er meer kans op morsen van voeder en kunnen meer morsresten ontstaan.



Figuur 17: Voorbeeld van een zelfladende voermengwagen met zaaglaadklep (Slootsmid, 2021).

- Vermijd **morsresten op het erf/bedrijfsterrein** door zo dicht mogelijk bij de opslagplaats op te laden. Dit zorgt er voor dat het werkoppervlak zo klein mogelijk blijft dat achteraf na het uitkuilen/uitladen dient te worden gereinigd. Bij voorkeur wordt het organisch materiaal opgeladen in de silo zelf. Echter bij de opslag van voeder zijn silo's niet in alle gevallen groot genoeg om het voersysteem en de lader tegelijkertijd in de silo te plaatsen. In dit geval staat het voersysteem op het erf buiten de silo en voert een lader of shovel het voeder aan door heen en weer te rijden. Hierdoor wordt het aantal transportbewegingen vergroot waardoor er meer kans is dat er morsresten op het erf terechtkomen. Dit kan opgelost worden door te werken met een shovel met een zwenkarm of te werken met grotere silo's.
- Voorkom tijdens het uitkuilen dat er **lucht tussen de afdekking** en het opgeslagen materiaal van de kuil kan indringen door een rij zandslurven vlak achter het snijvlak te leggen. Zorg tijdens het uitkuilen er voor dat de kuil niet meer dan de werkbreedte van het voersysteem openligt.

Noot:

Indien de kuil afgedekt wordt met een gronddek (zie paragraaf 4.1.7), dan is een rij zandslurven doorgaans niet noodzakelijk.

- Vermijd het uitkuilen van organisch materiaal tijdens een **neerslagperiode of als het nat is** zo veel als praktisch mogelijk i.f.v. de voederbehoefte van de dieren.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Deze techniek is algemeen toepasbaar op landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties waar organisch materiaal wordt ingekuild in sleufsilo's of rijkuilen. Een voermengwagen wordt algemeen toegepast in gemiddelde en grote veeteeltbedrijven in Vlaanderen. Afhankelijk van het type van voermengwagen dat gebruikt wordt (een voermengwagen met een frees, een zaaglaadklep of een laadklep), is er meer of minder kans op het ontstaan van morsresten op het erf. Het gebruik van een voermengwagen moet passen binnen de bedrijfsvoering. Kleinere veeteeltbedrijven beschikken vaak niet over een voermengwagen en gebruiken hiervoor een voerbak of tractor. Via expertinschatting werd bepaald dat ongeveer 70% van de Vlaamse veeteeltbedrijven werken met een voermengwagen.

MILIEU-IMPACT

Het ontstaan van morsresten op het erf/bedrijfsterrein wordt zo veel als mogelijk vermeden. Hierdoor wordt vermeden dat hemelwater in contact kan komen met de morsresten en dat vervolgens nutriënten

in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Het optimaliseren van het uitkuilen verlaagt in principe het aantal transportbewegingen over het erf/bedrijfsterrein en bijgevolg ook de benodigde energie hiervoor. Door het toepassen van deze techniek wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Het verkleinen van de transportbewegingen op het erf/bedrijfsterrein vraagt geen extra investerings- en werkingskosten indien geen rekening wordt gehouden met de aankoop van een voermengwagen. De investerings- en werkingskosten van voermengwagens zijn sterk uiteenlopend afhankelijk van de capaciteit, het type en de uitvoering van de voermengwagen. Voor kleinere bedrijven is een voermengwagen vaak niet economisch haalbaar.

De kostprijzen (vervangingswaarde), werkings- onderhoudskosten voor voermengwagens zijn terug te vinden in Tabel 15 (KWIN, 2020).

Tabel 15: Kostprijzen (vervangingswaarde), werkings- en onderhoudskosten voor voermengwagens (KWIN, 2020)

PARAMETER	KOSTPRIJS [EURO]	WERKINGS- EN ONDERHOUDSKOSTEN [EURO/JAAR]
Voermengwagen (6 - 20 m³):	19 500 - 52 400	3 693 - 7 559
Voermengwagen (6 - 41 m³), inclusief weeginrichting:	29 500 - 91 100	4 255 - 13 141
Freesvoermengwagen (6 - 23 m³), inclusief weeginrichting:	41 900 - 78 300	6044 - 11 295
Freesvoermengwagen (8 - 33 m³), zelfrijdend:	148 400 - 191 100	21 407 - 27 566
Voermengwagen met zaaglaadklep (4 - 7 m³):	26 400 - 37 300	4 072 - 5 754

REFERENTIES

- Aarts et al., 2011
- Broos Water, 2007
- KWIN, 2020

4.1.13. DAKGOTEN PLAATSEN OM NIET-VERONTREINIGD HEMELWATER OP TE VANGEN

BESCHRIJVING

Het niet-verontreinigd hemelwater dat afstroomt van daken wordt best via dakgoten opgevangen en apart afgevoerd via afvoerleidingen. Op deze manier wordt vermeden dat niet-verontreinigd hemelwater dat afstroomt van daken op het erf terecht komt en daar potentieel in contact komt met verontreiniging. Hierdoor kan verontreinigd hemelwater ontstaan dat niet meer zomaar geloosd kan worden.

Noot:

De sector geeft aan dat sommige stallen anno 2022 zo georiënteerd zijn dat het niet-verontreinigd hemelwater afstroomt van het dak en op onverhard terrein terecht komt en aldus infiltreert. De specifieke bedrijfssituatie moet bekeken worden of het in dergelijke gevallen wel zinvol is om dakgoten te voorzien.

De volledige scheiding van hemelwater van dakoppervlakten en verharde grondoppervlakten is, volgens art. 4.2.1.3. §4 van VLAREM II, verplicht op het ogenblik dat een gescheiden riolering wordt aangelegd of heraangelegd, tenzij anders bepaald in de omgevingsvergunning of in het gebiedsdekkend uitvoeringsplan dat opgemaakt is in uitvoering van het zoneringsplan. Bij voorkeur wordt het niet-verontreinigd hemelwater maximaal opgevangen en opgeslagen in een aparte hemelwaterput om dit waar mogelijk te hergebruiken op het bedrijf. Zo kan het mogelijk ingezet worden voor onder andere het spoelen van de toiletten, drinkwater voor de dieren, koelwater, irrigatiewater en reinigingswater voor het melkhuisje en de melkput, verhardingen en machines. De BBT-studie veeteelt (Derden et al., 2006) gaat verder in op de mogelijkheden en voorwaarden verbonden aan het gebruik van hemelwater in landbouwbedrijven.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Dit is een sectoroverschrijdende maatregel en wordt verondersteld algemeen toegepast te worden binnen de sector. Bovendien is de volledige scheiding van hemelwater van dakoppervlakten en verharde grondoppervlakten verplicht op het ogenblik dat een gescheiden riolering wordt aangelegd of heraangelegd, tenzij anders bepaald in de omgevingsvergunning of in het gebiedsdekkend uitvoeringsplan dat opgemaakt is in uitvoering van het zoneringsplan. De BBT-studie veeteelt (Derden et al., 2006) gaat verder in op de technische haalbaarheid bij het hergebruik van hemelwater in landbouwbedrijven.

MILIEU-IMPACT

Het opvangen en afvoeren van niet-verontreinigd hemelwater van dakoppervlakten voorkomt dat bijkomende volumes niet-verontreinigd hemelwater terecht komt op het erf/bedrijfsterrein, en bijgevolg wordt vermeden dat het hemelwater verontreinigd wordt door contact met potentiële verontreinigen op het erf/bedrijfsterrein. Bovendien zorgt dit er voor dat kleinere volumes erfsappen moeten opgevangen en verwerkt worden.

Het maximaal inzetten van hemelwater op het bedrijf resulteert in lager verbruik van vers water (d.i. leidingwater en grondwater). Bij het gebruik van hemelwater dient onder sommige omstandigheden het water behandeld te worden (bv. zuiveren, ontsmetten) wat in vele gevallen energie, chemicaliën en (spoel)water vereist. Daarbij kan eventueel ook afvalwater en afval (slib) vrijkomen. Het gebruik van hemelwater als bijvoorbeeld reinigingswater of irrigatiewater kadert in het ketendenken en circulariteitsprincipe, waarbij ernaar gestreefd wordt om zoveel mogelijk stromen nuttig in te zetten en deze zo weinig mogelijk te lozen. Door het toepassen van deze techniek wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregelen worden financieel haalbaar geacht voor landbouwbedrijven en covergistinginstallaties, zeker voor nieuwe bedrijven. Indien nog geen dakgoten en opvangsysteem aanwezig zijn kan deze maatregel leiden tot extra kosten die gepaard gaan bij de aankoop en plaatsing van dakgoten, afvoerleidingen en opslag, aanleggen van extra afwateringscircuit, onderhoudskosten en opslagkosten. Afhankelijk van het gekozen materiaal, kost een gemiddelde dakgoot 20-40 euro/lopende meter (uitgezonderd plaatsingskosten) (Livios, 2016).

REFERENTIES

- Aarts et al., 2011

- Broos Water, 2007
- CVBB, 2016
- Input leden BC, 2022
- Livios, 2016
- Verachtert et al., 2015
- VMM, 2016

4.1.14. VOORZIEN VAN APARTE, INGERICHTE REINIGINGSPLAATS VOOR MATERIAAL EN MACHINES

BESCHRIJVING

Bij het afspoelen van materialen en machines (bv. tractors, veegborstels, voermengwagen, voorlader, ...) na gebruik ontstaat er vervuild reinigingswater dat onder andere mestdeeltjes, ander organisch materiaal, slib, vet, en olie kan bevatten. Door gebruik te maken van een aparte reinigingsplaats voor deze activiteiten kan het vervuild reinigingswater apart opgevangen en afgevoerd worden naar een aparte opslag of rechtstreeks naar de mestkelder in landbouwbedrijven. Bovendien is het belangrijk om deze aparte reinigingsplaats aan te leggen op een verharding die voldoende lang is zodat de hele lengte van de gebruikte voertuigen en machines hierop kunnen en die zodanig aangelegd wordt dat het spoelwater niet in het oppervlaktewater of bodem terecht kan komen. De afvoer van de reinigingsplaats kan bijkomend voorzien zijn van een slibopvang en een KWS-afscheider om slib, olie en vet uit het reinigingswater af te scheiden. Hierbij is het belangrijk dat deze slibopvang en KWS-afscheider regelmatige geleidigd en gereinigd worden.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Doordat het reinigingswater op veeteeltbedrijven ook mestdeeltjes kan bevatten (bv. bij het reinigen van materiaal om mest te vervoeren), mag dit niet op de riolering worden geloosd. In het geval van covergistingsinstallaties waar geen mest vergist wordt, zal dit reinigingswater geen mestdeeltjes bevatten waardoor het op de riolering kan geloosd worden indien het aan de lozingsvoorwaarden voldoet en het bedrijf geen nullozersstatuut heeft. Het reinigingswater dient echter zoveel mogelijk te worden hergebruikt om lozing van afvalwater te voorkomen. Het water dat niet meer wordt gerecupereerd en mestdeeltjes bevat moet worden afgevoerd naar de mestkelder en mee uitgereden worden als mest (zie paragraaf 4.4.1). Het water dat niet meer wordt gerecupereerd en geen mestdeeltjes bevat kan geloosd worden op riool (zie paragraaf 4.4.7) indien dit aan de lozingsvoorwaarden voldoet. Indien aansluiting op riool niet mogelijk is of toegelaten is door de bevoegde overheid dient het afvalwater eveneens gezuiverd te worden alvorens het geloosd mag worden in het oppervlaktewater (zie paragraaf 4.4.2). Of deze maatregel op een bedrijf kan worden toegepast, is afhankelijk van de bedrijfsvoering, de erf-/terreinsituatie en de omstandigheden.

Noten:

- *Door het vermengen van reinigingswater met dierlijke mest, wordt deze stroom niet meer als afvalwater maar wel als dierlijke mest beschouwd. Dit is onder andere ook van toepassing op andere afvalwaterstromen zoals het reinigingswater van het melkhuysje, vervuild met mest. Dergelijke stromen worden behandeld in aparte BBT-studies, met name deze voor veeteelt, mestverwerking en (mest)covergisting.*
- *De meeste covergistingsinstallaties hebben vandaag een nullozerstatuut waardoor er vanuit hun productieproces geen afvalwater geloosd wordt. Op deze bedrijven worden het hemelwater, afkomstig van verhardingen en eventueel daken, en alle afstromende erfsappen centraal opgevangen en hergebruikt. Het opgevangen hemelwater en de erfsappen kunnen mee worden*

verwerkt in de vergister doordat er uit deze stromen nog een hoeveelheid energie kan gerecupereerd worden. In deze situaties is het niet meer zinvol om verschillende stromen gescheiden op te vangen en daarvoor een aparte reinigingsinstallatie te hebben. Dit geldt ook voor covergistingsinstallaties zonder nullozerstatuut waar reinigingswaterstromen opgevangen worden en mee vergist worden. Hierbij moet wel vermeden worden dat er verontreiniging met olie en vetten ontstaat door het reinigen van machines. Meer informatie is o.a. terug te vinden via:

<https://www.vmm.be/water/heffingen/bereken-je-heffing/berekening-voor-bedrijven-en-instellingen>

Deze maatregel is technisch haalbaar voor de meeste landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. Op het moment van schrijven was er geen informatie beschikbaar over de implementatiegraad van deze techniek in Vlaanderen. Indien de inrichting van een aparte reinigingsplaats op het landbouwbedrijf niet mogelijk is, kan het materiaal en machines ook gespoeld gereinigd worden op de reeds aanwezige vaste mestopslag mits deze beschikt over een afvoer naar de mestkelder of mestdichte opslagvoorziening. Randvoorwaarden zijn dat er voldoende (mest)opslagcapaciteit voorzien is (op het bedrijf) of deze uitgebreid wordt indien nodig, en dat voldaan is aan de juridische bepalingen van de mestwetgeving.

MILIEU-IMPACT

Door toepassing van deze maatregel wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. De aanwezige nutriënten worden mogelijk nuttig gebruikt. Het maximaal recupereren van reinigingswater op het bedrijf resulteert in een lager verbruik van de overige waterbronnen en kadert in het ketendenken en circulariteitsprincipe, waarbij ernaar gestreefd wordt om zoveel mogelijk stromen nuttig in te zetten en deze zo weinig mogelijk te lozen. Bij de recuperatie van het reinigingswater via een aparte opslag zal er slib achterblijven. Dit slib zal als afval moeten worden afgevoerd. In het geval dat het reinigingswater gezuiverd wordt kan dit bijkomend energie, chemicaliën en (spoel)water vereisen. Daarbij kan eventueel ook afvalwater en afval (slib) vrijkomen.

Deze maatregel heeft mogelijk een impact op de keten, met name de extra hoeveelheid (verdunde) mest die verwerkt of afgezet dient worden volgens de geldende wettelijke bepalingen.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

De installatie van aparte reinigingsplaats is financieel haalbaar voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. De kostprijs van een aparte reinigingsplaats varieert naargelang onder andere het type, de uitvoeringsvorm, de grootte van het systeem alsook de eventuele nageschakelde behandelingen.

- Een reinigingsplaats met een rechtstreekse afvoer naar de mestkelder inclusief slibopvang voor reinigingswater dat mestdeeltjes kan bevatten: 4500 euro (Aarts et al., 2011);
- Een reinigingsplaats met alle voorzieningen op een aparte locatie, inclusief bezinkput en vet- en olieafscheider voor reinigingswater dat geen mestdeeltjes bevat: 7000 euro (Aarts et al., 2011).

REFERENTIES

- Aarts et al., 2011
- Broos Water, 2007
- CVBB, 2016
- Derden et al., 2006

- Rimmelink et al., 2020
- Verachter et al., 2015
- VMM, 2016

4.1.15. COMPARTIMENTERING VAN HET ERF/BEDRIJFSTERREIN

BESCHRIJVING

Bij compartimentering van het erf/bedrijfsterrein wordt er een onderscheid gemaakt tussen een 'vuil' en 'schoon' deel van het erf/bedrijfsterrein. Het doel hierbij is het aanbrengen van een waterscheiding tussen dit 'vuil' en 'schoon' erf/bedrijfsterrein zodat het verontreinigd hemelwater gescheiden wordt van het niet-verontreinigd hemelwater.

In de praktijk komt dit neer op het erf/bedrijfsterrein op te delen in een compartiment waarop weinig/geen handelingen plaatsvinden die het erf/bedrijfsterrein kunnen bevuild ('schoon'). Mits het toepassen van de preventieve maatregelen zoals onder andere het veegschoon houden van de verhardingen en het direct opruimen van morsresten indien deze toch zouden plaatsvinden, kan het erf/bedrijfsterrein in dit compartiment steeds als veegschoon beschouwd worden. Hierdoor kan het hemelwater dat afstroomt van de verhardingen in dit compartiment als niet-verontreinigde hemelwater beschouwd worden waardoor het rechtstreeks geloosd kan worden als het aan de lozingsvoorwaarden voldoet.

Het andere compartiment ('vuil') bestaat uit het intensieve werkgedeelte van het erf/bedrijfsterrein waar de meest bedrijfsmatige activiteiten plaatsvinden zoals onder andere het transport van organisch materiaal. Zolang dit compartiment verontreinigd is met mest en/of ander organisch materiaal dient het afstromend, verontreinigd hemelwater opgevangen te worden in een mestdichte opslagvoorziening. De opslagplaatsen voor het organisch materiaal bevinden zich eveneens in dit 'vuil' compartiment. Bij voorkeur wordt hier eveneens een scheiding in het afvoersysteem gemaakt om de perssappen en percolaatwater gescheiden te kunnen opvangen in een mestdichte opslagvoorziening (zie paragraaf 4.3). Indien mogelijk wordt dit 'vuil' compartiment best zo klein mogelijk gehouden om de oppervlakte die vaak gereinigd moet worden zo klein mogelijk te houden.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Bestaande bedrijven zijn vaak organisch gegroeid en uitgebreid waardoor deze compartimentering van het erf/bedrijfsterrein vaak technisch niet mogelijk is. In de praktijk betekent dit dat het bestaande erf/bedrijfsterrein moet heringericht worden om deze compartimentering mogelijk te maken. Bovendien moeten hiervoor de afvoerleidingen mogelijks heraangelegd worden om een gescheiden afvoer van verontreinigd en niet-verontreinigd hemelwater mogelijk te kunnen maken. Deze techniek is daardoor moeilijk technisch realiseerbaar en vooral kostelijk voor bestaande bedrijven.

Echter bij aanleg van nieuwe bedrijven of de grondige heraanleg van bestaande bedrijven zou deze maatregel realiseerbaar moeten zijn, op voorwaarde dat de nodige ruimte beschikbaar is, al blijft het risico van vervuiling in alle bedrijfscompartimenten in de praktijk reëel. Door het realiseren van deze compartimentering en waterscheiding zal de fractie van het hemelwater dat moet afgevoerd worden naar een opslagvoorziening of mestkelder aanzienlijk kleiner worden. Hierdoor is de benodigde opslagcapaciteit kleiner dan in de situatie waar geen compartimentering wordt gemaakt. Er zijn nog geen landbouwbedrijven bekend waarbij deze maatregel wordt toegepast, waardoor er nog geen kennis is van de effectiviteit van deze maatregel op dergelijke bedrijven.

Noot:

Afhankelijk van de bedrijfsvoering en -situatie kan het in de praktijk moeilijk zijn om een duidelijke compartimentering tussen 'vuil' en 'schoon' te behouden. Daardoor wordt tegenwoordig bij covergistingsinstallaties alles als vuil beschouwd en wordt al het run-off water opgevangen en verwerkt. Hierdoor hebben de meeste covergistingsinstallaties vandaag een nullozerstatuut waardoor er vanuit hun productieproces geen afvalwater geloosd wordt. Op deze bedrijven wordt het hemelwater afkomstig van verhardingen en eventueel daken, en alle afstromende erfsappen centraal opgevangen en hergebruikt. Het opgevangen hemelwater en de erfsappen kunnen mee worden verwerkt in de vergister doordat er uit deze stromen nog een hoeveelheid energie kan gerecupereerd worden. Indien (een deel van) het bedrijfsterrein als 'schone zone' wordt beschouwd, kan het run-off water hiervan ook mee verwerkt worden in een biologische waterzuiveringsinstallatie, indien aanwezig, of als alternatief ingezet worden als reinigings- of spoelwater.

Meer informatie is o.a. terug te vinden via:

<https://www.vmm.be/water/heffingen/bereken-je-heffing/berekening-voor-bedrijven-en-instellingen>

MILIEU-IMPACT

Door toepassing van deze maatregel wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein.

Deze maatregel heeft mogelijk een impact op de keten, met name de kleinere hoeveelheid (verdunde) mest die verwerkt of afgezet dient worden volgens de geldende wettelijke bepalingen indien een goede compartimentering en waterscheiding plaatsvindt (afhankelijk van de huidige situatie).

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Het aanpassen van het bestaande afvoersysteem voor hemelwater brengt grote kosten met zich mee. De meerkost bij de aanleg van een nieuw erf of bedrijfsterrein is eerder beperkt. Bovendien is de benodigde mestdichte opslagcapaciteit kleiner dan in de situatie waar geen scheiding wordt gemaakt, wat een besparing met zich meebrengt. Deze techniek wordt daardoor enkel economisch haalbaar geacht voor nieuwe landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties of bedrijven waarbij het erf/bedrijfsterrein wordt heraangelegd.

REFERENTIES

- Aarts et al., 2011
- Input leden BC, 2022
- Verachtert et al., 2015

4.1.16. EEN PREVENTIEPLAN OPSTELLEN OM DE VERONTREINIGING VAN HEMELWATER EN AFSTROMEN VAN ERSAPPEN ZOVEEL MOGELIJK TE VOORKOMEN

BESCHRIJVING

Een preventieplan heeft als doel een beschrijving en beoordeling te geven van de mogelijke bronnen van erfsappen en bronnen van verontreiniging voor het (afstromend) hemelwater. Daarbij biedt het eveneens een overzicht van de maatregelen die genomen kunnen worden om deze verontreiniging te voorkomen/beperken. Deze maatregelen omvatten specifieke preventieve maatregelen, maar ook

inspectie, opleiding van het personeel, etc. Deze techniek werd reeds beschreven in de BBT-studie voor verontreinigd hemelwater van afvalopslagbedrijven (Verachtert et al., 2015).

Binnen het 'Integraal waterproject Merkske' werken verschillende Vlaamse en Nederlandse organisaties samen om het watersysteem in het ganse afstroomgebied van het Merkske te verbeteren. In het kader van dit proefproject wordt gewerkt aan een proactieve aanpak om de afstroom van erfsappen te voorkomen/beperken. Zo werden er checklists per bedrijfstype opgesteld (rundvee, varkens, pluimvee, paarden, ...) waarmee de landbouwers een concreet hulpmiddel wordt aangeboden om via een rondgang op het bedrijf de mogelijke probleempunten te inventariseren en waar nodig gepaste maatregelen vast te leggen. Op deze manier kunnen de landbouwers zich gericht en proactief voorbereiden op een eventuele handhaving. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is dat bij het doorlopen van de checklists er eveneens de omgevingsvergunning van het bedrijf naast gelegd wordt. De vergunde toestand kan namelijk sterk verschillen van bedrijf tot bedrijf. Deze checklists vormen een goed hulpmiddel bij het opstellen van het preventieplan. Meer informatie over het 'Integraal waterproject Merkske' en de opgestelde checklists zijn terug te vinden op de website van [integraal waterbeleid](#).

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Het opstellen van een preventieplan is zinvol voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. Dit laat toe de procesvoering regelmatig te controleren en sneller in te spelen op mogelijke oorzaken van eventuele problemen (bv. verontreiniging hemelwater), hoe deze kunnen worden aangepakt of welke alternatieven er zijn. Afhankelijk van de bedrijfsvoering kan dit preventieplan onderdeel zijn van een breder milieumanagementplan. De checklists die per bedrijfstype werden opgesteld in het 'Integraal waterproject Merkske' bieden een goed vertrekpunt om de mogelijke probleempunten te inventariseren en waar nodig gepaste maatregelen te bepalen (Integraal waterproject Merkske, 2020).

MILIEU-IMPACT

Door problemen met de afstroom van erfsappen efficiënter op te sporen, kan de verontreiniging van het afstromend hemelwater (deels) voorkomen worden. Hierdoor zullen minder nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Door het toepassen van deze techniek wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Het opstellen van een preventieplan vergt vooral personeelskosten.

REFERENTIES

- Input leden BC, 2020 & 2021
- Integraal waterproject Merkske, 2020
- Verachtert et al., 2015

4.2. ONTWERP, BOUW EN ONDERHOUD VAN SLEUFSILO/RIJKUIL

4.2.1. CONSTRUCTIE SLEUFSILO/KUILPLAAT VOLGENS GOEDE BEDRIJFSPRAKTIJK

BESCHRIJVING

Maatregelen om een sleufsilos/kuilplaat aan te leggen volgens goede bedrijfspraktijk zijn o.a.:

- Zorg voor de aanleg van een **sleufsilos of rijkuil op een verharding** voor de opslag van organisch materiaal. De voor- en nadelen van beide type opslagplaatsen zijn reeds beschreven in paragraaf 3.2.1. Een belangrijk voordeel van sleufsilos is dat silosappen makkelijker gecontroleerd opgevangen kunnen worden dan bij rijkuiten. Afhankelijk van deze keuze kan gewerkt worden met aparte kuilplaten of één grote kuilplaat voor een rijkuil, of met één of meerdere sleufsilos afhankelijk van de benodigde opslagcapaciteit (paragraaf 4.2.2). Het opslaan op een onverharde ondergrond wordt afgeraden zoals reeds aangegeven in paragraaf 4.1.1. Bij voorkeur sluiten de opslagplaatsen aan op een voorterrein (met een breedte van 8 -10 m en een diepte van 3 m) en/of rechtstreeks op de verharding van het erf/bedrijfsterrein. Indien dit niet het geval is kan het opgeslagen materiaal vervuild raken met grond en zorgen voor extra slijtage aan de werktuigen en machines.

Noot:

Op een erf/bedrijfsterrein moet er altijd een afweging gemaakt worden bij het aanleggen van verhardingen. Een verharding zal zorgen voor een efficiënt transport en werking op het bedrijf. Bovendien is een verharding eenvoudig schoon te houden en zorgt het voor een gecontroleerde opvang en afvoer van ersappen, waardoor vermeden wordt dat nutriënten kunnen uitlogen ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Langs de andere kant verhindert te veel verharding dat niet-verontreinigd hemelwater kan infiltreren in de bodem.

- Kies een **goede positionering en oriëntatie** van de sleufsilos/kuilplaat op het erf/bedrijfsterrein. Zorg dat afstromend hemelwater en andere potentiële ersappen zo min mogelijk in contact komen met de locaties waar organisch materiaal wordt opgeslagen die voor extra verontreiniging kunnen zorgen. Dit kan gerealiseerd worden door bijvoorbeeld de opslagplaatsen op een verhoogd deel van erf/bedrijfsterrein te plaatsen of door toepassing van omleidingsconstructies zoals randen, bermen, insluitingsgreppels, aflopende oppervlakken en verhoogde betonvloeren. Indien dit binnen de bedrijfsvoering past, worden de sleufsilos/rijkuilen aangelegd met de opening op het noorden of noordoosten. Dit zorgt algemeen voor minder regeninslag en minder zon op het kuiloppervlak. Hierdoor kunnen de vorming van silosappen verder beperkt worden. Tenslotte dient bij de plaatsing van de sleufsilos/kuilplaat rekening gehouden te worden met mogelijke, toekomstige uitbreidingen op het bedrijf.
- Plaats de sleufsilos/kuilplaat onder **een afschot** van minimum 1% en bij voorkeur 1,5 - 2%. Dit verzekert een snelle afvoer van hemelwater, maar ook van silosappen naar een bepaald punt zodat deze minder de kans hebben om het vloeroppervlak langdurig aan te tasten. Bovendien vermijdt dit de opstapeling van sappen in de kuil, wat de conservering bevordert en sapverliezen beperkt. Dit kan uitgevoerd worden in de lengterichting van de sleufsilos/kuilplaat, maar dat kan aanleiding geven tot een groot hoogteverschil. Bovendien kan dit er voor zorgen dat afstromende perssappen of percolaatwater in contact komen met afstromend, niet-verontreinigd hemelwater. Daardoor wordt bij voorkeur het afschot aangelegd in de breedte van sleufsilos of kuilplaten waardoor silosappen snel via putjes of goten langs de zijkant of het midden van de sleufsilos/kuilplaat kunnen worden afgevoerd. Zorg bij de aanleg van het afschot

er voor dat de afwatering steeds weg loopt van de richting van grachten en oppervlaktewater. De natuurlijke helling van het perceel mag gevolgd worden op voorwaarde dat afstromende erfsappen niet in de richting van een gracht of oppervlaktewater stroomt. Indien mogelijk worden de sleufsilos/rijkuilen zo ver mogelijk van oppervlaktewater en waterbronnen geplaatst.

- Voorzie voldoende **opslagcapaciteit** bij de aanleg van sleufsilos/rijkuilen (zie paragraaf 4.2.2).
- **Vlakke, vloeistofdichte, zuurbestendige vloeren** (en wanden i.g.v. een sleufsilos) toepassen bij opslag van organisch materiaal (zie paragraaf 4.2.3). Een vlakke vloer kan makkelijker schoon gehouden en gereinigd worden. Bovendien vergemakkelijkt dit het in- en uitkuilen van het organisch materiaal. Vloeistofdichte vloeren vermijden dat silosappen via het vloeroppervlak in de bodem terecht kunnen komen of verder kunnen afstromen naar het oppervlaktewater. Een zuurbestendige vloer vermijdt dat het vloeroppervlak aangetast en uiteindelijk beschadigd raakt door de inwerking van zure silosappen.
- Voorzie **opvanggoten en een opvangsysteem** voor silosappen (zie paragraaf 4.3.1 & 4.3.2).

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregelen zijn technisch haalbaar voor de aanleg van nieuwe sleufsilos/kuilplaten of de heraanleg van bestaande sleufsilos/kuilplaten. Oudere bedrijven zijn vaak zo ingericht dat de afwatering plaatsvindt richting een gracht of oppervlaktewater en zijn daardoor moeilijk nog aan te passen om deze afstroom te vermijden. De verplichtingen in de huidige VLAREM-regelgeving om rekening te houden met de oriëntatie van het afschot van de sleufsilos/kuilplaat zijn enkel geldig voor sleufsilos/kuilplaten die na 1 juli 2016 vergund zijn. Welke maatregelen op een bedrijf kunnen worden toegepast, is afhankelijk van de bedrijfsvoering, de erf-/bedrijfsterreinsituatie en de omstandigheden.

MILIEU-IMPACT

Deze maatregelen voorkomen/beperken dat erfsappen zoals silosappen of verontreinigd hemelwater kunnen gevormd worden en/of afstromen. Hierdoor wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Door het toepassen van deze maatregel wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Het aanpassen van een bestaand erf/bedrijfsterrein volgens deze maatregelen vraagt grote investeringen. Daardoor worden deze maatregelen enkel financieel haalbaar geacht voor de aanleg van nieuwe bedrijven, nieuwe sleufsilos/kuilplaten of de heraanleg van bestaande sleufsilos/kuilplaten. De kosten kunnen variëren afhankelijk van het type van de keerwanden en het type ondervloer dat wordt toegepast (zie paragraaf 4.2.3).

Het plaatsen van een nieuwe sleufsilos (met verplichte opslag) komt in aanmerking voor VLIF-steun (onder de code “sleufsilos”, 15% steun). Ook voor het plaatsen van een opvang voor silosappen bij bestaande sleufsilos kan VLIF-steun verkregen worden (aan te vragen onder code “opslag verontreinigd water”, 30% steun). Meer informatie hierover is terug te vinden via [VLIF-investeringssteun voor land- en tuinbouwers \(laatst geraadpleegd dd. 10/12/21\)](#).

De volgende kostprijzen (vervangingswaarde) zijn terug te vinden in de KWIN-rapportage:

- kuilplaat: 34 - 54 euro/m²

- sleufsilowand tot 2 m hoog: 120 -180 euro/m wand
- sleufsilowand tot 4 m hoog: 175 - 295 euro/m wand
- mestplaat: 68 - 100 euro/m²
- perssapgoot: 11 - 18 euro/m
- verholen goot: 56 euro/m

Ter illustratie wordt hieronder een prijsindicatie berekend voor een sleufsilowand van 10x50 m met opstaande wanden van 2 m langs drie zijden aan de hand van de kostprijzen (vervangingswaarde) uit de KWIN-rapportage en leveranciersinformatie (excl. opvangsysteem voor silosappen; zie paragraaf 4.3.2):

- Wanden: (2x50 m + 10 m) x (120 - 180 euro/m) wand = 13 200 - 19 800 euro
- Kuilplaat: (50x10 m) x (34 - 54 euro/m²) = 17 000 - 27 000 euro
- Totale kostprijs (vervangingswaarde; excl. plaatsingskosten): 30 200 - 46 800 euro

REFERENTIES

- Beerling, 2013
- Boussey, 2011
- Broos Water, 2007
- Debergh, 2017
- Groeien, 2012
- Input leden BC, schriftelijke communicatie Departement Landbouw en Visserij, 2021
- Input leden BC, 2022
- Leveranciersinformatie, 2021
- Rummelink et al., 2020

4.2.2. VOLDOENDE OPSLAGCAPACITEIT IN DE RIJKUIL OF SLEUFSILO VOORZIEN

BESCHRIJVING

De opslagplaatsen voor organisch materiaal moeten voldoende gedimensioneerd zijn zodat ze de maximale te verwachten hoeveelheid materiaal kunnen opslagen. Op deze manier kan er vermeden worden dat er tijdelijke (onafgedekte) opslag van organisch materiaal op het erf plaatsvindt waar geen afvoer van silosappen naar een geschikte opslagplaats mogelijk is. In het geval van de rijkuil is dit eenvoudiger omdat de dimensies hiervan niet zo definitief zijn en dat deze vooral bepaald worden door de beschikbare ruimte op de kuilplaat. In het geval van een sleufsilowand bepaalt vooral de dimensionering van de silowand de maximale opslagcapaciteit.

Bij de opslag van voeder dient vooral rekening gehouden te worden met de voersnelheid die vereist is om te kans op broei of schimmelvorming tot een minimum te beperken of te voorkomen. Afhankelijk van het gebruikte afdekmiddel wordt een minimale voersnelheid van 1,5 tot 2,0 m/week aangeraden. Zeker in de warme zomermaanden wordt een hogere voersnelheid aangeraden. De voersnelheid die kan gehaald worden met een bepaalde rijkuil of sleufsilowand hangt af van de breedte en de hoogte van de rijkuil of silowand, de hoeveelheid voeder die er dagelijks nodig is en de dichtheid van het ingekuilde voeder. De dichtheid van het ingekuilde voeder wordt op zijn beurt bepaald door het systeem van opslag (rijkuil of sleufsilowand), de inkuilhoogte, de mate van vastrijden en de aard van het afdekmiddel. Hierdoor is het belangrijk dat er voor het inkuilen wordt nagegaan welke afmetingen van de rijkuil of sleufsilowand passen binnen de bedrijfssituatie. Bij de opslag van organisch materiaal bij covergistingsinstallaties dient de opslagcapaciteit afgesteld te worden in functie van verwerkingscapaciteit van de verschillende biomassa(rest)stromen van de vergister.

Verder kunnen de afmetingen van een rijkuil of sleufsilos gelimiteerd worden door het type afdekmiddel dat wordt gebruikt (zie ook paragraaf 4.1.7) zoals bijvoorbeeld de beschikbare afmetingen van beschermzeilen. Vaak zijn deze tot 50 m lang en tussen de 8 en 16 m breed.

Om rendabel te zijn wordt aangeraden om enkel voldoende grote sleufsilos te installeren die groter zijn dan 20 m bij 7 m en bovendien wordt een minimale wandhoogte van 1 - 1,2 m aangeraden. Daarnaast moet er ook nog rekening gehouden worden met het feit dat er enige bezakking optreedt na het inkuilen van ongeveer 10 - 15% van de hoogte bij een afdekking zonder gronddek en 20 - 25% van de hoogte bij een afdekking met gronddek (Holshof et al., 2014). Ten slotte kan bij de berekening van de capaciteit ook rekening gehouden worden met het zicht op mogelijke toekomstige uitbreidingen van het bedrijf. Sommige sleufsilos constructeurs of adviesbureaus voorzien een online rekentool waarmee eenvoudig de afmetingen voor een bepaalde hoeveelheid op te slagen materiaal kan berekend worden. Daarnaast biedt het Handboek Melkveehouderij 2020/21 in “hoofdstuk 5: Voederwinning” een gedetailleerde beschrijving met voorbeeldberekeningen hoe de vereiste opslagcapaciteit en sleufsilos/rijkuil afmetingen kunnen bepaald worden op landbouwbedrijven. Dit aan de hand van verschillende parameters zoals het type op te slagen materiaal, type opslagplaats, type afdekmiddel, vereiste voersnelheid, etc. (Remmelink et al., 2020).

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Deze techniek is algemeen toepasbaar voor landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. Bij uitbreiding van de werking van het landbouwbedrijf of covergistingsinstallatie dient er rekening gehouden te worden met het feit dat de opslagcapaciteit ook mee moet uitbreiden. Afhankelijk van de beschikbare ruimte kunnen rijkuilen hier vrij flexibel op worden aangepast. In het geval van sleufsilos is de beschikbare opslagcapaciteit eerder gelimiteerd door de dimensionering van de sleufsilos. Daardoor kan in het geval van een uitbreiding nood zijn aan de installatie van bijkomende sleufsilos of opslagplaatsen. Wanneer er in de zomer snijmaïs wordt bijgevoerd op een landbouwbedrijf dan is de voersnelheid hier vaak lager dan in de winter, terwijl de buitentemperatuur hoger is. Het kan in deze situatie interessant zijn om een aparte smallere kuil aan te leggen.

MILIEU-IMPACT

Het voorzien van voldoende opslagcapaciteit in de rijkuil of sleufsilos voorkomt dat er meer organisch materiaal wordt ingekuild dan dat de sleufsilos toelaat of dat er organisch materiaal bijkomend opgeslagen wordt in een tijdelijke (onafgedekte) opslag op een andere locatie van het erf/bedrijfsterrein waar geen afvoer van silosappen mogelijk is. Hierdoor wordt vermeden dat er nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Door het toepassen van deze techniek wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Deze techniek vereist een initiële investering bij het aanleggen van de kuilplaat of de sleufsilos waarbij rekening dient gehouden te worden met de afmetingen die passen binnen de bedrijfssituatie. Deze techniek wordt financieel haalbaar geacht voor landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. De uitbreiding van de activiteiten kan vereisen dat er een grotere oppervlakte kuilplaat of extra sleufsilos worden bijgeplaatst die verdere investeringskosten met zich meebrengen.

REFERENTIES

- Latré et al., 2014

- Holshof et al., 2014
- Rammelink et al., 2020
- Wageningen Livestock Research, 2019

4.2.3. VLOEISTOFDICHT, ZUURBESTENDIGE VLOEREN EN WANDEN (I.G.V. EEN SLEUFSILO)

TOEPASSEN BIJ OPSLAG VAN ORGANISCH MATERIAAL

BESCHRIJVING

Om te vermijden dat perssappen, percolaatwater en verontreinigd run-off water de bodem of het grondwater zouden verontreinigen, gebeurt de opslag van organisch materiaal best op een vloeistofdichte, zuurbestendige vloer en met vloeistofdichte, zuurbestendige wanden i.g.v. een sleufsilosilo.

In VLAREM II, Artikel 1.1.2 wordt de term vloeistofdicht gedefinieerd als *'vloeistofdicht/ondoordringbaar': met een zodanig kleine doorlatendheid ten opzichte van de te weerhouden producten dat verontreiniging van bodem, grond- en oppervlaktewater uitgesloten is'*.

In VLAREM II wordt geen definitie gegeven aan de term zuurbestendig. In deze studie wordt de term zuurbestendig gedefinieerd als "bestand tegen de chemische aantasting door zuren door (1) het aanbrengen van een zuurbestendige laag, (2) het toepassen van asfalt of (3) het toepassen van beton volgens de aangeraden milieuklassen (zie Tabel 16) van de normen NBN EN 206 en NBN B 15-001".

Voor het aanleggen van vloeistofdichte vloeren maakt men doorgaans gebruik van cementgebonden materialen (bv. beton), bitumineuze materialen (bv. asfalt), harsgebonden systemen, kunststoffolies en minerale afdichtingen (bv. betonietmatten). De drie laatste materialen zorgen voor een vloeistofdichte barrière die steeds aangebracht wordt op of onder een dragermateriaal. Naast de gebruikte materialen is het ontwerp en de uitvoering belangrijk om een vloeistofdichte vloer te bekomen.

Voor het aanleggen van sleufsilos/kuilplaten wordt in Vlaanderen hoofdzakelijk gewerkt met gestort beton of prefab betonelementen. Daarnaast is asfalt ook een optie die steeds meer aan belang wint door zijn interessante, zuurbestendige eigenschappen. Asfalt is meer zuurbestendig dan gestort beton en betonelementen. Om beton voor een langere periode te beschermen tegen de zure inwerking van silosappen, kan het beton eveneens voorzien worden van een zuurbestendige laag of afwerking. Als alternatief kan er ook gewerkt worden met een verhoogde betondekking om langer bestand te zijn tegen de zure inwerking van silosappen. Asfalt heeft echter een kortere levensduur dan beton en hierbij bestaat het risico dat er granulaten kunnen loskomen met schrapen over het oppervlak. Dit risico wordt groter bij veelvuldig zwaar transport (Input leden BC, 2021). Zo heeft elk type materiaal zijn eigen uitvoering, en zijn voor- en nadelen bij de toepassing in sleufsilos/kuilplaten. In het geval van de toepassing van gestort beton of prefab betonelementen moet het beton steeds uitgevoerd zijn in gewapend beton met LA-cement (Low Alkali) en aan bepaalde eigenschappen voldoen, afhankelijk van de toepassing of producten die worden opgeslagen (zie Tabel 16; Coeman et al., 2020).

Tabel 16: Betonspecificaties voor de aanleg van sleufsilos/kuilplaten (Coeman et al., 2020).

TYPE OPSLAG	STERKTEKLASSE	BLOOTSTELLINGSKLASSE / OMGEVINGSKLASSE
Gestort beton		
Gras	C30/37	XA3 – EA3
Maïs	C35/45	XA3 – EA3
Suikerbietenpulp	C35/45	XA3 – EA3
Prefab betonelementen		
Gras	C60/75	XA3 – EA3
Maïs	C50/60	XA3 – EA3
Suikerbietenpulp	C50/60	XA3 – EA3

Voor meer details en uitvoeringsvormen zie Technische fiche 3 in Bijlage 2. Het toepassen van vloeistofdichte vloeren werd reeds beschreven in de BBT-studie voor verontreinigd hemelwater van afvalopslagbedrijven (Verachtert et al., 2015).

Noot:

In sommige gevallen wordt er ook gebruik gemaakt van klinkers, maar deze kunnen echter niet vloeistofdicht aangelegd worden. Bovendien zijn deze laatste moeilijker veegschoon te houden en hebben ze de neiging om snel te verzakken bij regelmatig, zwaar transport.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Sleufsilo's/kuilplaten uit gestort beton, betonelementen of een combinatie van beiden wordt algemeen toegepast in Vlaanderen. Momenteel wordt asfalt, in beperkte mate dan beton, steeds vaker toegepast in Vlaanderen. Asfalt heeft op zichzelf niet dezelfde draagkracht als beton waardoor grotere en vaak duurdere, voorbereidende grondwerken nodig zijn. Deze maatregelen zijn technisch haalbaar voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties.

MILIEU-IMPACT

Door toepassing van deze maatregel wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Het gebruik van gestort beton en betonelementen bij de opslag van bepaalde organische materialen met zure silosappen resulteert in de loop van de tijd in aantasting van de betonnen toplaag waardoor granulaten kunnen loskomen. De levensduur van de sleufsilo/kuilplaat kan verlengd worden door regelmatig een zuurbestendige beschermingslaag aan te brengen. Hierdoor zullen extra grondstoffen gebruikt worden. Door het toepassen van deze maatregel wordt er geen noemenswaardige impact verwacht op de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregelen zijn duur maar worden globaal genomen als economisch haalbaar ingeschat voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. De aanleg van een vloeistofdichte vloer brengt een belangrijke investeringskost met zich mee, die sterk afhankelijk zal zijn van de manier waarop de vloer wordt uitgevoerd. In de literatuur werd een richtprijs van 116 tot 211 euro/m² beschreven (DACE Price Booklet, Editie 34, 2018) voor een 'impermeable pavement'. Er wordt hierin niet gespecificeerd op welk materiaal of welke vloeistofdichtheidsklasse deze richtwaarden betrekking hebben. Voor een betonnen verharding worden richtprijzen van 75 tot 100 euro/m² gegeven. In eerste instantie is de aanleg van asfalt duurder dan de aanleg van beton. Echter bij grote oppervlaktes van meer van 700 m² bij bedrijven met een zicht op lange termijn is het rendabel om voor asfalt te kiezen (Groeien, 2012). Vooral de kosten van de voorbereidende grondwerken en de aanleg van fundering kunnen hoog oplopen bij de aanleg van asfalt.

De volgende kostprijzen (vervangingswaarde) zijn bijkomend terug te vinden in de KWIN-rapportage:

- kuilplaat: 34 - 54 euro/m²
- sleufsilowand tot 2 m hoog: 120 -180 euro/m wand
- sleufsilo wand tot 4 m hoog: 175 - 295 euro/m wand

Op het moment van schrijven waren geen prijsindicaties beschikbaar voor het aanbrengen van zuurbestendige lagen op beton van sleufsilo's/kuilplaten. Een vergelijkbare coating wordt echter ook vaak aangebracht op het beton ter hoogte van het voederhek in rundveestallen. Dergelijke zuurbestendige lagen hebben een kostprijs tussen 25 - 40 euro/m² afhankelijk van de voorbereiding, de uitvoering en de gekozen afwerking (één primerlaag of meerdere lagen) Input leden BC, 2021.

REFERENTIES

- Aarts et al., 2011
- Beerling, 2013
- Boussey, 2011
- Broos Water, 2007
- Coeman et al., 2020
- Dooms, 2020
- DACE Price Booklet, Editie 30, 2014
- Debergh, 2017
- Gebrehanna et al., 2014
- Groeien, 2012
- Holshof et al., 2014
- Input leden BC, 2021
- Interbeton, 2021
- Integraal waterproject Merkske, 2020
- KWIN, 2020
- Verachttert et al., 2015

4.2.4. BESCHADIGDE SLEUFSILO'S/KUILPLATEN ZO SNEL ALS MOGELIJK HERSTELLEN OF HERAANLEGGEN INDIEN HERSTEL NIET MOGELIJK IS

BESCHRIJVING

In paragraaf 4.1.2 werd reeds beschreven dat sleufsilos en kuilplaten regelmatig moeten geïnspecteerd worden op scheuren in de wanden en vloeren, lekken in de verbindingen van sleufsilos/kuilplaten of andere vormen van beschadigingen. Deze lekken kunnen visueel waargenomen worden bij zichtbare afstromingen, maar kunnen ook verborgen zijn. Verborgene stromen kunnen eventueel opgemerkt worden door te kijken naar de begroeiing in de buurt van de wand/rand van de sleufsilos/kuilplaat. De begroeiing is hier dan bruin verkleurd of zelfs dood (Integraal waterproject Merkske, 2020). Bij het constateren van beschadigingen moeten deze hersteld worden om verdere afstroming te voorkomen. De aard en de omvang van de benodigde herstelling zal afhankelijk zijn van de graad van beschadiging van de sleufsilos/kuilplaat.

- Beperkt doorgaande scheuren of beschadigingen kunnen relatief eenvoudig hersteld worden, bv. mbv reparatiemortel of door het aanbrengen van een bitumenachtige laag. Deze laatste is iets flexibeler ten aanzien van zettingen, maar deze moet wel bestendig zijn tegen de inwerking van silosappen.
- De situatie waarbij de cementsteen volledig is aangetast door de zure inwerking van silosappen en waarbij de granulaten bloot komen te liggen is moeilijker herstelbaar en vormt een bijkomend risico bij zowel landbouwbedrijven als covergistingsinstallaties. Bij landbouwbedrijven is er een risico voor de dieren indien er voeder wordt opgeslagen. Bij covergistingsinstallaties ontstaat het risico dat het granulaat in de vergistingsinstallatie terechtkomt en schade aanricht aan de leidingen, kleppen, pompen, filters, Bovendien zijn dergelijke sleufsilos/kuilplaten minder goed veegschoon te houden doordat het materiaal in de oneffenheden achterblijft en zorgt het bijkomend voor een negatief effect op de conservering van de kuil. De sleufsilos/kuilplaat kan hier op verschillende manieren hersteld worden:

- De sleufsilo/kuilplaat kan hersteld worden door een nieuwe laag van beton aan te brengen op de bestaande oude vloer, indien er geen brede doorgaande scheuren of vergaande verbrokkeling aanwezig is. Deze laag beton wordt bovenop de oude vloer aangebracht met een minimale dikte van 8 cm (Boussery, 2011). Dunnere betonlagen zijn slechts een tijdelijke oplossing en zullen de levensduur van de sleufsilo/kuilplaat slechts met enkele jaren verlengen. Ditzelfde geldt voor het aanbrengen van reparatiemortel op de beschadigde plaatsen doordat na korte tijd hechtingsproblemen ontstaan. Bij het aanbrengen van deze nieuwe top laag is een goede voorbereiding belangrijk. De beschadigde, oude vloer dient grondig gereinigd te worden en de dag voor de reparatie moet de vloer met water verzadigd worden. Bovendien moeten de bestaande krimpvoegen mee overgenomen worden in de nieuwe top laag. Indien het om praktische redenen niet mogelijk is om een nieuwe top laag van minstens 8 cm aan te brengen, moet overwogen worden om de oude vloer uit te breken en een nieuwe aan te leggen. De vloer wordt namelijk opmerkelijk dikker en dat kan problemen bij in-/uitgangen opleveren. Ook kunnen zettingen onder de betonvloer problemen vormen.
- Als alternatief kan de beschadigde sleufsilo/kuilplaat hersteld worden door het aanbrengen van een asfaltlaag (zie ook paragraaf 4.2.3). De onderliggende betonvloer doet hierbij dienst als fundering voor het asfalt en moet daarvoor wel constructief in orde zijn. Om deze herstelling uit te voeren, is het belangrijk dat de onderliggende silovloer/kuilplaat goed schoongemaakt wordt en droog is. Eventuele putten worden opgevuld met een asfatemulsie en nadien wordt een kleeflaag aangebracht met daar bovenop de asfaltlaag. Bij te grote oneffenheden worden meerdere lagen aangebracht. De silovloer/kuilplaat kan hierdoor dikker worden, wat problemen kan opleveren bij in-/uitgangen. Na het afkoelen van het asfalt kan de sleufsilo/kuilplaat nagenoeg onmiddellijk in gebruik genomen worden.
- Een andere oplossing voor deze situatie is het affrezen van de ruwe betonvloer met een freestoezel. Hierdoor wordt het ruwe oppervlak van de oude, aangetaste silovloer/kuilplaat terug glad gemaakt. Deze oplossing is enkel mogelijk in het geval dat de originele vloer voldoende dik werd aangelegd en nog geen scheuren of barsten vertoond.
- In het geval van beschadigde wanden in een sleufsilo kan in eerste instantie gewerkt worden met een reparatiemortel of andere herstellingsproducten. Echter deze herstellingen moeten regelmatig gecontroleerd worden op het loskomen. In het geval van vergaande scheuren en verbrokkeling over de hele wand moet de wand vervangen worden door een nieuwe. In het geval de wand is opgebouwd uit betonelementen kunnen beschadigde wandelementen specifiek vervangen worden. Dit is niet mogelijk met een wand uit gestort beton. Om verdere beschadiging van de opstaande wanden van een sleufsilo te voorkomen, wordt aangeraden om een plastic folie aan te brengen over de opstaande wanden tijdens het inkuilen. Bovendien kan dit eveneens voorkomen dat er afstromingen ontstaan door de aanwezigheid van doorgaande scheuren of beschadigingen in de opstaande wanden of in de situatie waarbij de wanden zijn opgebouwd uit afzonderlijke betonblokken waardoor deze een grote hoeveelheid vloeistofdoorlaatbare naden vertonen.
- Naast beton en asfalt zijn er nog verschillende herstellings- en beschermingsproducten voor sleufsilo's/kuilplaten op de markt. Door de relatief grote oppervlakte van sleufsilo's/kuilplaten zijn deze behandelingen significant duurder dan beton en asfalt. De hechting van dergelijke producten zijn niet altijd voldoende sterk.

- Wanneer de sleufsilos/kuilplaat volledig verbrokken is, vol bredere doorgaande scheuren zit of de onderliggende bewapening zichtbaar wordt, dan is deze vloer niet meer vloeistofdicht (zie paragraaf 4.2.3; Technische fiche 3). In deze situatie kan de sleufsilos/kuilplaat niet meer gebruikt worden zonder dat er erfsappen kunnen uitloggen naar oppervlaktewater en bodem en daardoor moet de oude silovloer/kuilplaat uitgebroken en vervangen worden door een nieuwe vloer (zie paragraaf 4.2.3). Indien dergelijke vloer zou hersteld worden door een nieuwe toplaag van beton, dan is er een groot risico dat de beschadiging en scheuren zich verder zetten in de nieuwe betonlaag.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregel is technisch haalbaar voor bestaande sleufsilos en rijkuilen in alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. Er moet een weloverwogen beslissing genomen worden over de volledige staat van de sleufsilos/kuilplaat om te bepalen welke herstellingsmaatregelen specifiek nodig zijn om de uitloging van silosappen ter hoogte van de sleufsilos/kuilplaat te voorkomen.

MILIEU-IMPACT

Door toepassing van deze maatregel wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Deze maatregelen vereist het gebruik van grondstoffen en energie om de sleufsilos/kuilplaten te herstellen. Door het toepassen van deze maatregel wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

De investeringskosten nodig voor de herstelling van beschadigde of oude sleufsilos/kuilplaten kunnen sterk variëren afhankelijk van de staat van de sleufsilos/kuilplaat en de herstellingsmaatregelen die worden toegepast. Het volledig uitbreken van de oude vloer en het aanleggen van een nieuwe silovloer/kuilplaat kunnen grote kosten met zich meebrengen die vergelijkbaar zijn met het aanleggen van een nieuwe sleufsilos/kuilplaat (zie paragraaf 4.2.3). De economische haalbaarheid van deze maatregel dient van geval tot geval beoordeeld te worden. In de praktijk zal elk landbouwbedrijf en elke covergistingsinstallatie een afweging moeten maken tussen herstellen of vervangen afhankelijk van de graad van beschadiging.

REFERENTIES

- Boussey, 2011
- Broos, persoonlijke communicatie, 2021
- Verachtert et al., 2015

4.3. OPVANG SILOSAPPEN EN LEDIGEN OPSLAGVOORZIENINGEN

4.3.1. OPVANGGOTEN EN OPVANGSYSTEEM VOORZIEN VOOR HET AFSTROMEN VAN ERF-SAPPEN OP HET ERF/BEDRIJFSTERREIN

BESCHRIJVING

Om te vermijden dat erfsappen van het erf/bedrijfsterrein kunnen afstromen en aanleiding kunnen geven tot verontreiniging van het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) door het insijpelen

van nutriënten, moeten er op het erf/bedrijfsterrein opvanggoten en opvangsystemen voorzien worden. De essentie is dat alle vrijkomende erfsappen op het erf/bedrijfsterrein afkomstig van de opslag van organisch materiaal of vanop de verhardingen moeten worden opgevangen en adequaat worden afgevoerd. Afhankelijk van de aard van de stroom moet deze correct behandeld en afgevoerd worden, of geleid worden naar een gesloten opvangvoorziening zonder overloop naar het oppervlaktewater. In het geval van de opslagplaatsen voor organisch materiaal kunnen hier specifieke technieken voor worden toegepast om silosappen gescheiden te kunnen opvangen (zie paragraaf 4.3.2). In de meest eenvoudige oplossing kan de kuilplaat van de rijkuil of sleufsilos over de lengte onder afschot geplaatst worden zodat de silosappen afstromen naar een afvoergoot aan de voorzijde van de rijkuil of sleufsilos die aangesloten is op een mestdichte opslagvoorziening. Echter heeft dit het nadeel dat perssappen en percolaatwater zich kunnen mengen met de run-off van de lege silovloer. Een beter alternatief is de vloer over de volledige lengte onder afschot zetten in de breedte en in deze richting de erfsappen op te vangen.

Over het algemeen is het erf/bedrijfsterrein verhard en veelal voorzien van bedrijfsriolering. Dit kan bestaan uit een combinatie van (mol)goten, straatkolken, (bezink)putten, afvoerbuizen en dergelijke die het hemelwater en andere afstromende erfsappen opvangen en afvoeren. Indien deze allemaal op hetzelfde netwerk zijn aangesloten, bestaat het risico dat verontreinigingen, die op het erf/bedrijfsterrein aanwezig zijn met het hemelwater via de bedrijfsriolering in het oppervlaktewater en/of bodem terecht komen. Daardoor is het belangrijk dat op locaties waar een hoog risico bestaat op het afstromen van erfsappen zoals de opslagplaatsen van organisch materiaal, de bedrijfsriolering de erfsappen afleidt naar een gesloten opvangvoorziening zonder overloop naar het oppervlaktewater zoals bijvoorbeeld een mestkelder of een andere mestdichte opslagvoorziening. In het ideale geval kan een compartimentering van het erf/bedrijfsterrein er voor zorgen dat er een onderscheid gemaakt wordt tussen een 'vuil' en 'schoon' deel van het erf/bedrijfsterrein (zie paragraaf 4.1.14). Om een adequate afvoer te garanderen en verdere verontreiniging door afstromende erfsappen te vermijden is het belangrijk dat deze opvanggoten en opvangsystemen regelmatig worden gereinigd en proper worden gehouden (zie paragraaf 4.1.1 & 4.1.2).

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Opvanggoten en opvangsystemen op het erf/bedrijfsterrein worden algemeen toegepast in landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties in Vlaanderen. Meestal zijn deze gekoppeld aan een first-flushsysteem in landbouwbedrijven (zie paragraaf 4.3.2). Voor bestaande bedrijven kan het praktisch moeilijk zijn om bestaande kuilplaten of sleufsilos op deze manier aan te passen. Bij de aanleg van nieuwe bedrijven of de heraanleg van bestaande bedrijven kan overwogen worden om te streven naar compartimentering van het erf/bedrijfsterrein om een onderscheid te maken tussen een 'vuil' en 'schoon' deel van het erf/bedrijfsterrein (zie paragraaf 4.1.15).

Noten:

- Volgens de huidige VLAREM-regelgeving zijn enkel de inrichtingen vergund na 1 juli 2016 verplicht om silosappen van de kuilplaat op te vangen door het voorzien van opvanggoten en een opvangsysteem (tenzij anders vermeld in de milieuvergunning). Dit betekent echter niet dat inrichtingen vergund voor 1 juli 2016 silosappen zomaar mogen lozen. Zoals alle inrichtingen mogen zij geen bedrijfsafvalwater lozen tenzij uitdrukkelijk vergund met het juiste normenkader en moeten zij volgens art. 5.9.8.5. §4 en art. 5.45.7.3. doeltreffende maatregelen nemen om de vervuiling te beperken van het hemelwater dat afvloeit van de kuilplaat.
- Zie ook de noot bij paragraaf 4.1.15 over het nullozerstatuut bij covergistingsinstallaties.

MILIEU-IMPACT

Deze techniek voorkomt dat erfsappen van het erf/bedrijfsterrein kunnen afstromen en aanleiding kunnen geven tot verontreiniging van het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) door de het uitlogen van nutriënten vanop het erf/bedrijfsterrein. Afhankelijk van de opbouw van de bedrijfsriolering moeten grotere of kleinere hoeveelheden erfsappen afgevoerd worden naar de mestkelder of mestdichte opslagvoorziening. Hierdoor heeft het mogelijk een invloed op de keten doordat een extra of lagere hoeveelheid (verdunde) mest verwerkt of afgezet dient te worden volgens de geldende wettelijke bepalingen. Bij het reinigen van de opvanggoten en opvangsystemen kan afval (slib) vrijkomen.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregel is financieel haalbaar voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. Indien de huidige bedrijfsriolering niet minstens een ontkoppeling tussen het run-off water van het erf en silosappen voorziet, kan het aanpassen van het bestaande afvoersysteem voor hemelwater en erfsappen grote kosten met zich meebrengen. De meerkost bij de aanleg van een nieuw erf of bedrijfsterrein is eerder beperkt.

De volgende kostprijzen (vervangingswaarde) zijn terug te vinden in de KWIN-rapportage (excl. kosten voor breekwerken):

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| • perssapgoot: | 11 - 18 euro/m; |
| • verholen goot: | 56 euro/m; |
| • perssapput 2 m ³ : | 525 euro. |

REFERENTIES

- Broos, 2011
- KWIN, 2020

4.3.2. GESCEIDEN OPVANG VAN SILOSAPPEN (EN NIET-VERONTREINIGD HEMELWATER)**BESCHRIJVING**

Om perssappen, percolaatwater en (verontreinigd) run-off water afkomstig van sleufsilos/kuilplaten gescheiden te kunnen opvangen van de overige fractie van het run-off water, kan gebruik gemaakt worden van een scheidingssysteem. In de praktijk worden er hoofdzakelijk twee verschillende type systemen toegepast in Vlaanderen, nl. een first-flushsysteem of een manueel scheidingssysteem.

Bij een first-flushsysteem worden de trager stromende erfsappen zoals de perssappen, percolaatwater en de eerste, geconcentreerde fractie van het run-off water (first-flush) opgevangen in een eerste compartiment en van hieruit afgevoerd naar de mestkelder of afzonderlijke opslagvoorziening. De sneller stromende erfsappen (verdunde fractie van het verontreinigd run-off water) komen in een tweede compartiment terecht van waaruit ze afgevoerd worden voor verdere behandeling (zie paragraaf 4.4).

Als alternatief voor het gebruik van een first-flushsysteem voor de gescheiden opvang van silosappen kan er gewerkt worden met een manueel scheidingssysteem. Aan de hand van dit scheidingssysteem kan er een fysieke scheiding gerealiseerd worden in run-off water van de lege kuilplaat en silosappen (perssappen en percolaatwater). Dit is een procesgeïntegreerde techniek die is ingebouwd in de sleufsilos/kuilplaat waarbij aan de hand van een dubbele afvoergoot met verplaatsbare deksels run-off water van de lege kuilplaat afzonderlijk kan worden afgevoerd van de silosappen die ontstaan in de silo/kuilplaat. Indien het lege deel van de kuilplaat veegschoon wordt gehouden, kan het risico op vervuiling van het afstromende run-off water beperkt worden.

Voor meer details en uitvoeringsvormen van het first-flushsysteem en het manueel scheidingssysteem zie Technische fiche 4 en 5, respectievelijk in Bijlage 2.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

De gescheiden afvoer van silosappen aan de hand van een first-flushsysteem wordt momenteel algemeen toegepast in landbouwbedrijven in Vlaanderen. Deze techniek werd reeds als BBT geselecteerd in de BBT-studie voor de veeteelt sector (2006). Een manueel scheidingssysteem wordt momenteel slechts in beperkte mate toegepast in Vlaamse landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. In Nederland wordt dit systeem al couranter gebruikt op veehouderijen. Via expertinschatting wordt ingeschat dat ongeveer 15% van de veehouderijen in Nederland dit opvangsysteem gebruiken (Broos, persoonlijke communicatie, 2021).

Welk type scheidingssysteem wordt geïnstalleerd is voor een deel bedrijfsafhankelijk. Afhankelijk van de aard van de omgeving en de natuurlijke helling van het erf/bedrijfsterrein moet overweging gemaakt worden welk scheidingssysteem het best past bij de bedrijfssituatie. Bovendien moeten de regels van de grondverzetsregeling gevolgd worden (voor meer informatie zie Technische fiche 4 & 5).

Bij covergistingsinstallaties wordt een first-flushsysteem anno 2022 nog maar in beperkte mate toegepast. In de afgelopen 10 jaar is het gebruik van dit scheidingssysteem stelselmatig afgebouwd bij covergistingsinstallaties omdat door de aard van de bedrijfsvoering geen voldoende zuivere verdunde fractie kon bekomen worden op deze bedrijven. Als alternatief wordt er in enkele covergistingsinstallaties gebruik gemaakt van een manueel scheidingssysteem voor silosappen (zie Technische fiche 5).

Noot:

De meeste covergistingsinstallaties hebben vandaag een nullozerstatuut waardoor er vanuit hun productieproces geen afvalwater geloosd wordt. Op deze bedrijven wordt het hemelwater afkomstig van verhardingen en eventueel daken, en alle afstromende erfsappen centraal opgevangen en hergebruikt. Het opgevangen hemelwater en de erfsappen kunnen mee worden verwerkt in de vergister doordat er uit deze stromen nog een hoeveelheid energie kan gerecupereerd worden. In deze situaties is het niet meer zinvol om deze verschillende stromen gescheiden op te vangen en een first-flushsysteem toe te passen. Dit geldt ook voor covergistingsinstallaties zonder nullozerstatuut waar alle silosappen opgevangen worden en mee vergist worden. Meer informatie is o.a. terug te vinden via:

<https://www.vmm.be/water/heffingen/bereken-je-heffing/berekening-voor-bedrijven-en-instellingen>

Deze techniek wordt technisch haalbaar geacht bij de aanleg van nieuwe sleufsilo's/kuilplaten of heraanleg van sleufsilo's/kuilplaten op landbouwbedrijven en covergistinginstallaties. Voor bestaande sleufsilo's/kuilplaten zonder scheidingssysteem dient de technische haalbaarheid van de aanpassing van deze sleufsilo's/kuilplaten van geval tot geval geëvalueerd te worden. Mogelijk kunnen bestaande silo's/kuilplaten aangepast worden om de perssappen en percolaatwater gescheiden van het run-off water op te vangen op voorwaarde dat er al een afschot in de silovloer/kuilplaat aanwezig is.

Het is essentieel dat het toegepaste systeem juist gedimensioneerd en afgesteld is, correct gebruikt wordt, goed onderhouden wordt en dat de opvang van de geconcentreerde fractie tijdig geledigd/afgevoerd wordt om een goede werking en scheiding te garanderen. Bovendien is het toepassen van een scheidingssysteem op zichzelf niet voldoende om verontreiniging door het afstromen van erfsappen te voorkomen. Deze techniek dient altijd toegepast te worden in combinatie met preventieve maatregelen en goede bedrijfspraktijk om in eerste instantie de vorming en afstroming van deze erfsappen zo veel mogelijk te voorkomen/beperken. Een belangrijk punt hierbij is dat het lege gedeelte van de silovloer/kuilplaat veegschon wordt gehouden om te vermijden dat het hemelwater verontreinigd wordt.

MILIEU-IMPACT

Met deze techniek worden silosappen en run-off water van de lege kuilplaat gescheiden opgevangen en afgevoerd. Indien deze techniek correct toegepast wordt en juist gedimensioneerd is, in combinatie met de preventieve maatregelen en goede huispraktijken, kan vermeden worden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Bovendien is bij de toepassing van deze techniek een significant kleiner opvangvolume voor de mestkelder of afzonderlijke opslag voor erfsappen nodig in vergelijking met de situatie waar geen scheiding wordt uitgevoerd, omdat het run-off water afzonderlijk van de erfsappen kan worden afgevoerd. Het afzonderlijk opgevangen run-off water kan geloosd worden indien aan de geldende lozingsvoorwaarden voldaan wordt. Zo niet, zijn er verdere bijkomende behandelings- of zuiveringsopties nodig (zie paragraaf 4.4).

Technisch gezien zou deze techniek een goede scheiding van erfsappen moeten mogelijk maken. In de praktijk wordt echter veelvuldig vastgesteld door de handhavende overheden dat het afzonderlijk opgevangen run-off water toch nog te verontreinigd is en niet aan de geldende lozingsvoorwaarden voldoet. Dit kan het gevolg zijn van het foutief dimensioneren, afstellen, gebruik of onderhoud van het scheidingssysteem, of een onvoldoende toepassing van preventieve maatregelen en goede bedrijfspraktijk. Ondanks een goede scheiding tussen sterk verontreinigde stromen en minder verontreinigde stromen garandeert de toepassing van deze techniek geen perfecte afscheiding van niet-verontreinigd run-off water. De menselijke factor lijkt hier een sterke invloed op te hebben. Hierdoor is er verder optimalisatie van het systeem nodig. In Nederland loopt er een onderzoek waar gekeken wordt naar het verbeteren van de scheiding van silosappen uit de voeropslag door deze zelfregulerend te maken d.m.v. het toepassen van sensortechnologie en een zelfsturende klep waardoor de menselijke factor verder kan worden geëlimineerd (Broos, persoonlijke communicatie, 2021; zie paragraaf 7.1).

Deze maatregel heeft mogelijk een impact op de keten, met name de kleinere hoeveelheid (verdunde) mest die verwerkt of afgezet dient worden volgens de geldende wettelijke bepalingen indien een goede scheiding plaatsvindt.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

De gescheiden opvang van silosappen is economisch haalbaar bij de aanleg van nieuwe sleufsilos/kuilplaten en bij de grondige heraanleg van bestaande sleufsilos/kuilplaten. Bij bestaande kuilplaten/sleufsilos is de economische haalbaarheid van geval tot geval te evalueren. Bij de toepassing van een scheidingssysteem moet ook rekening gehouden worden met het feit dat er voldoende opslagcapaciteit moet voorzien worden om de perssappen en het percolaatwater op te vangen (zie paragraaf 4.3.3). De investeringskosten kunnen sterk variëren naargelang de specifieke uitvoeringsvorm, gewenste capaciteit van de opvangvoorziening, plaatsgebonden eigenschappen van erf/bedrijfsterrein etc. Voor meer gedetailleerde prijsindicaties van een first-flushsysteem en een manueel scheidingssysteem zie Technische fiche 4 & 5, respectievelijk.

REFERENTIES

- Beerling, 2015
- Broos, persoonlijke communicatie, 2021
- Derden et al., 2006
- Departement Landbouw & Visserij, 2018b
- Input leden BC, 2022
- Integraal Waterbeleid, 2020

4.3.3. VOLDOENDE OPSLAGCAPACITEIT VOOR DE OPVANG VAN SILOSAPPEN VOORZIEN

BESCHRIJVING

Silosappen die ontstaan in rijkuiten of sleufsilos voor organisch materiaal worden best apart opgevangen en afgevoerd om te vermijden dat deze erfsappen in de bodem en/of het oppervlaktewater terechtkomen. Afhankelijk van de bedrijfsvoering, opvangsysteem en de afstand van de opslagplaatsen ten opzichte van de mestkelder kan deze afvoer rechtstreeks aangesloten zijn op de mestkelder of een aparte mestdichte opslagvoorziening. Het is belangrijk dat deze mestkelder of aparte opslagvoorziening voldoende gedimensioneerd is om alle relevante fracties van de silosappen te kunnen opvangen.

Afhankelijk van de uitvoering van het opvangsysteem (zie paragrafen 4.3.1 en 4.3.2) worden er verschillende soorten stromen gegenereerd die al dan niet naar de opslagvoorziening dienen te worden afgevoerd. Hoofdzakelijk gaat het hier over de opvang van perssappen en percolaatwater. De hoeveelheid perssappen die gevormd wordt, is moeilijk in te schatten en kan sterk variëren zoals aangegeven in paragraaf 3.2.1. Daarnaast hangt de hoeveelheid percolaatwater en (verontreinigd) runoff water vooral af van de hoeveelheid neerslag, de aard van de opslagplaats en de aard van het gebruikte afdekmiddel. Daardoor is het moeilijk in te schatten wat de totale hoeveelheid silosappen zal zijn die zullen vrijkomen. De totaal benodigde opslagcapaciteit zal vooral bepaald worden door de maximum hoeveelheid opgeslagen materiaal.

De “Department for Environment, Food & Rural Affairs” en de “Environment Agency” in het Verenigd Koninkrijk raden aan om een opslagcapaciteit te voorzien van 20 l/m³ opgeslagen materiaal voor silos met een opslagcapaciteit tot 1500 m³. Voor silos met een opslagcapaciteit groter dan 1500 m³ wordt een opslagcapaciteit aanbevolen van 30 m³ plus 6,7 l/m³ (DEFRA & EA, 2015). Deze minimumcapaciteitsregels voor opslagvoorzieningen zouden ten minste twee dagen opslag bij piekstroom moeten geven.

Volgens “The Nutrient Action Programme Regulations (Northern Ireland) 2019” worden specifieke minimumcapaciteitsregels voor opslagvoorzieningen voor silosappen opgelegd. Indien deze verbonden

zijn aan een silo met een opslagcapaciteit van minder dan 1500 m³, dan moet de opslagcapaciteit voor silosappen minstens 3 m³ bedragen voor iedere 150 m³ of deel daarvan van de opslagcapaciteit van de silo. Voor silo's met een opslagcapaciteit van meer dan 1500 m³ moet de opslagcapaciteit voor silosappen minstens 30 m³ bedragen plus 1 m³ voor elke 150 m³ of deel daarvan boven de 1500 m³.

Een algemene aanbeveling in het “Environmental Farm Plan” in Ontario, Canada is om minstens een opslag te voorzien van 30 L per ton opgeslagen organisch materiaal indien het materiaal met een drogestofgehalte van < 30% betreft. Indien er kan gegarandeerd kan worden dat het opgeslagen materiaal altijd een drogestofgehalte heeft van 30% of meer dan zou 15 l/ton voldoende zijn (OMAFRA, 2004). Desalniettemin moet er bijkomend rekening gehouden worden met een extra opslagvolume om de fractie van het run-off water op te kunnen opvangen dat niet kan afgeleid worden. Dit kan resulteren in significant grotere opslagcapaciteiten afhankelijk van het aanwezige opvangsysteem. Het “Environmental Farm Plan” in Ontario Canada raadt aan om tot 25% van de neerslag van een 25-jarig gemiddelde 24-uurs storm te kunnen opvangen. Het gebruik van een first-flushsysteem of een handmatig scheidingssysteem kunnen deze vereiste opslagcapaciteit sterk reduceren (zie paragraaf 4.3.2).

In het Maatlat Schoon Erf, een certificatiesysteem voor schone erven in Nederland met mogelijkheden tot belastingvoordelen na het behalen van het certificaat, moet er minstens een opvangvoorziening of gelijkwaardige voorziening voor het opslaan van verontreinigde vloeistoffen met een inhoud van ten minste 5 m³ geïnstalleerd worden indien er geen rechtstreekse opvang in de mestkelder mogelijk is. Bovendien moet deze opvangvoorziening voorzien zijn van een zuurbestendige coating om te voldoen aan de voorwaarden voor het certificaat bij opslag van kuilvoer.

Naast voldoende opslagcapaciteit is het eveneens belangrijk dat de opslagtank bestand is tegen het zure karakter van perssappen, zodat er op deze manier gegarandeerd kan worden dat er voor een lange periode geen lekken ontstaan waardoor de opgeslagen silosappen in de bodem terecht zouden kunnen komen.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregel is technisch haalbaar voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties waar erfsappen kunnen ontstaan en opgevangen worden. De grootte van de benodigde opslagcapaciteit zal vooral bepaald worden door de aard van de scheiding tussen silosappen en het run-off water of de verdunde fractie van het verontreinigd run-off water bij het first-flushsysteem. Daarnaast wordt de grootte van de capaciteit bepaald door de oppervlakte van sleufsilos en/of kuilplaten die aangesloten zijn op de opslagvoorziening. In de praktijk wordt de capaciteit vaak bepaald door afspraken tussen de bedrijfsmedewerker en de leverancier om aanvaardbare ledigingsfrequenties te bekomen op maat van het bedrijf, zodat de periodes tussen de ledigingen overbrugd kunnen worden. In de meeste gevallen komt dit neer op 1 tot 2 keer ledigen per jaar. Hierdoor worden vaak opslagvoorzieningen met een capaciteit tussen de 2 - 10 m³ geïnstalleerd.

Noot:

Bij covergistingsinstallaties met een nullozerstatuut (zie paragraaf 4.3.2) worden al het hemelwater, afkomstig van verhardingen en eventueel daken, en alle afstromende erfsappen centraal opgevangen en tijdelijk bewaard tot hergebruik in het vergistingsproces. Hiervoor wordt in een gemiddelde covergistingsinstallatie een totale opvangcapaciteit van 200 tot 400 m³ voor voorzien.

MILIEU-IMPACT

Het voorzien van voldoende opslagcapaciteit zorgt er voor dat de te verwachten hoeveelheid silosappen kunnen worden opgevangen over een welbepaalde periode. Hierdoor kan de opslagvoorziening op aanvaardbare frequenties worden geledigd en de silosappen worden afgevoerd. Met deze maatregel wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Door het toepassen van deze maatregel wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregel is globaal genomen economisch haalbaar voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties.

De volgende kostprijzen (vervangingswaarde) zijn terug te vinden in de KWIN-rapportage:

- perssapgoot: 11 - 18 euro/m;
- perssapput 2 m³: 525 euro.

REFERENTIES

- CVBB, 2016
- DEFRA & EA, 2015
- Gebrehanna et al., 2014
- Input leden BC, 2021 & 2022
- KWIN, 2020
- Maatlat Schoon Erf, 2021
- OMAFRA, 2004
- VMM, 2016

4.3.4. TIJDIG LEDIGEN VAN DE OPSLAGVOORZIENING(EN) VOOR SILOSAPPEN

BESCHRIJVING

Afhankelijk van de bedrijfsvoering, opvangsysteem en de afstand van de opslagplaatsen ten opzichte van de mestkelder kan de afvoer silosappen vanop sleufsilos of kuilplaten rechtstreeks aangesloten zijn op de mestkelder of een aparte mestdichte opslagvoorziening. Indien deze aparte opslagvoorziening niet is uitgerust met een overloop naar een mestkelder, dan is het belangrijk om deze opslagvoorziening tijdig te ledigen om te voorkomen dat de silosappen kunnen uitloggen/afstromen ter hoogte van de voorziening. De frequentie van het ledigen van deze opvangvoorziening hangt hoofdzakelijk af van de opslagcapaciteit van de voorziening (zie paragraaf 4.3.3). In de praktijk wordt de capaciteit vaak bepaald door afspraken tussen de bedrijfsmedewerker en de leverancier om aanvaardbare ledigingsfrequenties te bekomen op maat van het bedrijf. De opslagvoorziening kan geledigd worden aan hand van een mobiel of vast geïnstalleerd pompsysteem. Belangrijk hierbij is dat men hierbij steeds over een strategie voor veilige verwijdering/behandeling beschikt (zie paragraaf 4.4).

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregel is technisch haalbaar voor elk landbouwbedrijf en covergistingsinstallatie waarbij silosappen worden opgeslagen in een afzonderlijke opvangvoorziening zonder overloop naar een mestkelder. De frequentie van het ledigen van deze opvangvoorziening zal vooral bepaald worden door

de opslagcapaciteit van de voorziening en de bedrijfsvoering. Over het algemeen worden in de praktijk deze opslagvoorzieningen één tot twee keer geledigd per jaar.

MILIEU-IMPACT

Door het tijdig ledigen van de opslagvoorziening(en) voor silosappen wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van de opslagvoorzieningen voor silosappen. Aparte opslagvoorzieningen worden geledigd aan hand van een mobiel of vast geïnstalleerd pompsysteem wat extra energie vereist. Door het toepassen van deze maatregel wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregel is economisch haalbaar voor elk landbouwbedrijf en covergistingsinstallatie waarbij silosappen worden opgeslagen in een afzonderlijke opvangvoorziening zonder overloop naar een mestkelder. Deze maatregelen vragen slechts beperkte investerings- en werkingskosten.

REFERENTIES

- CVBB, 2016
- Input leden BC, 2021 & 2022
- VMM, 2016

4.4. VERDERE BEHANDELINGS-, ZUIVERINGS- EN GEBRUIKSOPTIES VOOR (SPECIFIEKE FRACTIES VAN) ERF SAPPEN

4.4.1. (SPECIFIEKE) AFVALWATER(FRACTIES) OPVANGEN EN UITRIJDEN SAMEN MET MEST

BESCHRIJVING

Deze techniek kan van toepassing zijn op:

- Alle met mest vervuilde stromen (bv. mestsappen en stromen die ontstaan thv mestopslag)
- Perssappen
- Percolaatwater
- First-flush van verontreinigd run-off water kuilplaat
- First-flush van verontreinigd run-off water erf/bedrijfsterrein
- (Eerste) spoelwater van het melkhuisje
- Reinigingswater van de melkput, melkstand, melkhuisje
- Reinigingswater machines en materialen indien vervuild met mestdeeltjes

Silosappen die vrijkomen tijdens en na het inkuilen van organisch materiaal (perssappen & percolaatwater) en overige afvalwaterfracties, kunnen apart opgevangen en afgevoerd worden naar de mestkelder of andere mestopslagvoorziening zodat ze samen met mest uitgereden kunnen worden.

Noot:

- *Door het vermengen van specifieke afvalwaterfracties met dierlijke mest, worden deze stromen niet meer als afvalwater maar wel als dierlijke mest beschouwd.*

- *Indien voorkomen wordt dat specifieke afvalwaterfracties vervuild worden met mestdeeltjes zijn alternatieve opties mogelijk.*

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Stromen die mestdeeltjes bevatten dienen, samen met de mest, op het land uitgereden te worden, conform het mestdecreet en haar uitvoeringsbesluiten. Dit kan ook een toepassing zijn voor erfsappen die geen mest bevatten zoals perssappen, percolaatwater en spoelwater van het melkhuisje. Er dient wel voldoende mestopslagcapaciteit te zijn indien naast de mest ook erfsappen en (waterige) stromen die mestdeeltjes bevatten, bijkomend opgeslagen worden in de mestkelder of andere mestopslagfaciliteit.

De extra op te slagen hoeveelheden kunnen beperkt worden door toepassing van maatregelen die vervuiling van stromen met mestdeeltjes voorkomt/beperkt.

Deze maatregel is technisch haalbaar voor alle veeteeltbedrijven waar één of meerdere van bovenvermelde afvalwaterfracties gevormd worden. Randvoorwaarden zijn dat er voldoende mestopslagcapaciteit voorzien is (op het bedrijf) of deze uitgebreid wordt indien nodig, en dat voldaan is aan de juridische bepalingen van de mestwetgeving. Bijkomend aandachtspunt hierbij is dat de samenstelling van de mest(mix) kan wijzigen (bv. verhoogd P-gehalte indien melkspoelwater mee afgevoerd wordt) en dat mogelijks niet meer gebruik gemaakt kan worden van de forfaitaire waarden (ikv mestdecreet). Deze maatregel wordt reeds algemeen toegepast in Vlaanderen voor alle met mest vervuilde stromen, maar ook voor andere vermelde specifieke afvalwaterfracties. De mest(mix) kan op (te betelen) landbouwgrond gebracht worden binnen de reguliere uitrijperiode. Deze werkwijze is handhaafbaar in de praktijk, al is er vaak weinig of geen zicht op de (samenstelling van de) stromen die naar de mestkelder meegaan, maar het kan een oplossing bieden indien het gaat om beperkte volumes (extra opslagcapaciteit) met een hoge vervuilingsgraad.

MILIEU-IMPACT

Door toepassing van deze maatregel wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. De aanwezige nutriënten worden nuttig gebruikt.

Deze maatregel heeft een impact op de keten, met name de extra hoeveelheid (verdunde) mest die verwerkt of afgezet dient worden volgens de geldende wettelijke bepalingen.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Er dient voldoende mestopslagcapaciteit te zijn om bijkomend ook erfsappen en (waterige) stromen die mestdeeltjes bevatten, op te slaan in de (bestaande) mestkelder of andere mestopslagfaciliteit.

Door de extra op te slagen hoeveelheid zoveel mogelijk te beperken (vervuiling met mestdeeltjes voorkomen), kunnen ook de bijkomende kosten voor opslag voorkomen/beperkt worden. Globaal genomen wordt deze maatregel beschouwd als economisch haalbaar voor alle veeteeltbedrijven met een mestopslag die voldoende groot is.

De volgende kostprijzen (vervangingswaarde, excl. kosten voor breekwerken) voor mestopslagvoorzieningen zijn terug te vinden in de KWIN-rapportage 2020/2021 (KWIN, 2020):

- | | |
|---|-------------------------------|
| • Mestkelder (200 - 500 m ³): | 115 - 170 euro/m ³ |
| • Mestsilo (beton, staal, hout; 500 - 5000 m ³): | 30 - 100 euro/m ³ |
| • Mestsilo (folie in stalen frame; 500 - 2000 m ³): | 25 - 45 euro/m ³ |

- Foliebassin/gaasmatsilo met binnenhoes (500 - 2000 m³): 25 - 45 euro/m³
- Mestzak (300 - 1000 m³): 40 - 80 euro/m³

Op basis van concrete cases en expertinschatting wordt de extra kost voor het uitrijden van het extra volume/de verdunde mest op het land ingeschat op 3 - 5 euro/ton indien de verdunde mest geen verdere behandeling nodig heeft (Bedrijfsbezoeken; VCM, 2021). Deze extra kost hangt af van verschillende parameters die de uiteindelijke kost sterk kunnen beïnvloeden zoals: kosten van de loonwerker, manier van toepassing (bv. injectie, oppervlakkig), afstand van transport.

REFERENTIES

- Bedrijfsbezoeken, 2021
- CVBB, 2016
- Derden et al., 2006
- Departement Landbouw & Visserij, 2018b
- Departement Landbouw & Visserij, 2020b
- Input leden BC, 2021 & 2022
- Interactief waterbeheer, 2018
- KWIN, 2020
- VCM, 2021
- VMM, 2001
- VMM, 2016

4.4.2. (SPECIFIEKE) AFVALWATER(FRACTIES) OPVANGEN EN BEHANDELEN VIA BIOLOGISCHE ZUIVERING

BESCHRIJVING

Om verontreiniging van waterige stromen te voorkomen dient de focus vooreerst te liggen op de preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen. Echter in bepaalde gevallen kan een biologische zuivering zinvol/nodig zijn om de impact op het milieu afdoende te beperken, bv. verdere behandeling van de verdunde fractie verontreinigd run-off water van de kuilplaat of erf/bedrijfsterrein bij te hoge vuilvracht.

Deze techniek kan enerzijds ingezet worden met het oog op hergebruik en kan van toepassing zijn op:

- Spoelwater van melkinstallatie of melkrobot en melkkoeltank
- Verdunde fractie verontreinigd run-off water kuilplaat
- Verdunde fractie verontreinigd run-off water erf/bedrijfsterrein
- Reinigingswater machines en materialen (indien niet met mest vervuild)

Anderzijds kan deze techniek ook ingezet worden met het oog op lozing in oppervlaktewater, indien vervuiling met mestdeeltjes voorkomen wordt en na afdoende biologische zuivering om te voldoen aan de geldende lozingsvoorwaarden.

Indien er in de praktijk voor gekozen wordt om te investeren in een biologische zuivering, dan dient in functie van de specifieke bedrijfssituatie bekeken te worden welke stromen effectief mee behandeld kunnen worden om de techniek maximaal te laten renderen (aanvullend bij bovenstaande lijst, bv. ook first flush verontreinigd run-off water kuilplaat en erf/bedrijfsterrein, en reinigingswater van de melkput, melkstand, melkhuysje), rekening houdend met o.a. de uitvoeringsvorm en de dimensie van de afvalwaterzuiveringsinstallatie. Deze stromen mogen in geen geval met mest bevuild zijn.

Voor een beschrijving en meer details over biologische zuiveringstechnieken en mogelijke uitvoeringsvormen in de landbouwbedrijven, zie Technische fiche 6 in Bijlage 2.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

De keuze van de afvalwaterzuiveringstechniek(en) is zeer bedrijfsspecifiek en is afhankelijk van o.a. beschikbare ruimte, capaciteit, gewenste zuivering en kostprijs.

Het actief slibstelsel is een compactstelsel voor de biologische zuivering van bedrijfsafvalwater. Andere toepasbare technieken zijn bv. aërobe biofilter (oxidatiebed, lavafilter), ondergedompelde beluchte filter en biorotor. Qua plantensysteem wordt het percolatierietveld courant toegepast. Daarnaast zijn vloeirietvelden en wortelzonerietvelden toepasbaar, zij het eerder als nazuiveringsstap. In de praktijk worden biologische systemen ook met elkaar gecombineerd, bv. actief slibstelsel in combinatie met een percolatierietveld (nuttig in geval van waterhergebruik) en een vloeirietveld in combinatie met een aërobe biofilter (bv. lavafilter) en een percolatierietveld.

Er dienen echter een aantal voorwaarden in acht genomen te worden voor de goede werking van kleinschalige biologische afvalwaterzuiveringssystemen. Vooreerst moet het systeem voldoende robuust ontworpen zijn, bv. voldoende groot gedimensioneerd en voorzien van voldoende/gerichte beluchting. Ook de uitvoering moet correct zijn, bv. plastic onderaan voorzien. Een (percolatie)rietveld moet jaarlijks onderhouden worden om de goede werking ervan te garanderen, o.a. maaien/snoeien van het riet (jong riet heeft een hogere verwijderingsefficiëntie), doorspoelen van het verdeelsysteem, ruimen van het slib uit de voorbezinktank en ledigen van de septische put. Een (percolatie)rietveld moet regelmatig gecontroleerd en opgevolgd worden, bv. goede werking van de pompen, wieden van het onkruid, (visuele) controle van het effluent (kleur en geur). Daarnaast dient de werking van het systeem indien nodig bijgestuurd te worden, bv. op basis van metingen.

Broos (2011) geeft aan dat eenvoudige zuiveringsvoorzieningen (bv. bezinksloten, cascadegreppels, helofytenfilters en agrowadi's) voor erfsappen niet onder alle omstandigheden voldoende zuiveren. Perssappen, percolaatwater en de wisselende omstandigheden op het erf kunnen een nadelige invloed hebben op de goede werking van zuiveringsvoorzieningen met een grillig patroon in de zuiverende werking als gevolg. Vermits het gaat om een biologisch systeem dat een zekere tijd nodig heeft om zich in evenwicht te stellen en onderhevig is aan schommelingen, dient piekbelasting voorkomen te worden. Dit kan o.a. door het afkoppelen van hoog belaste of sterk variërende stromen. Ook door het toepassen van een melkrobot (continue proces t.o.v. het traditioneel melken waarbij de dieren 2x per dag gemolken worden) is de hoeveelheid en samenstelling van het reinigings- en spoelwater verdeeld over 24u en worden pieken van het afvalwater vermeden.

Er wordt aangenomen dat het biologisch behandelen van de in deze paragraaf besproken afvalwater(fracties) technisch haalbaar is voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties mits het in acht nemen van de hogervermelde randvoorwaarden. In elk geval dient bij het lozen van bedrijfsafvalwater voldaan te zijn aan de geldende lozingsvoorwaarden. De concrete implementatie is afhankelijk van de bedrijfsspecifieke situatie.

MILIEU-IMPACT

Door het afvalwater biologisch te zuiveren, wordt de hoeveelheid onzuiverheden die in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terecht komt beperkt. Bij het inzetten van (gezuiverd) afvalwater in het productieproces kan bespaard worden op het waterverbruik. Het zuiveren van afvalwater vereist mogelijk hulpstoffen (chemicaliën) en energie. Door het maaien/snoeien van riet ontstaat een organische afvalstroom (met afzet/valorisatie elders in de keten). Verder kan er afval (slib

van de afvalwaterzuivering) ontstaan (met afzet of behandeling) elders in de keten. Het gebruik van deze stromen als irrigatiewater kadert in het ketendenken en circulariteitsprincipe, waarbij ernaar gestreefd wordt om zoveel mogelijk stromen nuttig in te zetten en deze zo weinig mogelijk te lozen.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

De kostprijs van een biologische zuivering varieert sterk naargelang o.a. het type, de uitvoeringsvorm en de grootte van het systeem alsook de te behandelen debieten en afvalwaterstromen.

Kostprijzen van enkele cases zijn terug te vinden in Technische fiche 6 in Bijlage 2.

Bepaalde afvalwaterzuiveringstechnieken (o.a. rietveld) komen in aanmerking voor VLIF-steun. Meer informatie hierover is terug te vinden via [VLIF-investeringssteun voor land- en tuinbouwers \(laatst geraadpleegd dd. 02/12/21\)](#).

REFERENTIES

- Bio Armor, persoonlijke communicatie, Marleen Vande Woestyne, 2021
- Broos Water, 2011
- CVBB, 2016
- CVBB, 2018
- Demoware, 2014
- Departement Landbouw & Visserij, 2018a
- Departement Landbouw & Visserij, 2018b
- Departement Landbouw & Visserij, 2020a
- Derden & Dijkmans, 2020
- Derden et al., 2006
- Inagro, 2021
- Input leden BC, 2021 & 2022
- Interactief waterbeheer, 2018
- Leveranciersgegevens
- Provincie Oost-Vlaanderen - Landbouw en water, n.d.
- Van Houtte, E., 2015
- VCM & Inagro, 2020
- Van Houtte, E. *et al.*, 2012
- VCM, 2020
- Van Houtte, IWVA/Aquaduin, persoonlijke communicatie, 2021 & 2022
- VILT, 2015
- VMM, 2016
- VLAKWA, 2021 (project [FRESH4Cs](#))
- WASS - Waterzuiveringsselectiesysteem (EMIS-website)
- Willow Systems, 2010

4.4.3. (SPECIFIEKE) AFVALWATER(FRACTIES) MEE VERWERKEN IN EEN COVERGISTINGSINSTALLATIE

BESCHRIJVING

Deze techniek kan van toepassing zijn op:

- Perssappen

- Percolaatwater
- First-flush verontreinigd run-off water kuilplaat
- First-flush verontreinigd run-off water erf/bedrijfsterrein
- Verdunde fractie verontreinigd run-off water kuilplaat
- Verdunde fractie verontreinigd run-off water erf/bedrijfsterrein
- Reinigingswater machines en materialen

In een covergistingsinstallatie vindt fermentatie plaats van inputstromen (bv. OBA, energiegewassen en/of mest) in een gesloten tank in afwezigheid van zuurstof (= anaerobe omstandigheden). Verschillende groepen van micro-organismen werken hierbij samen om (de energie in) organisch materiaal om te zetten in biogas. Als restproduct van covergisting blijft er een natte fractie, met name digestaat over. Dit digestaat bevat naast water, ook levende en dode micro-organismen, mineralen, nutriënten (N, P, K, Mg) en niet vergiste fracties (o.a. lignine). Meer informatie over het covergistingsproces is terug te vinden in de BBT-studie (mest)covergistingsinstallaties (Derden et al., 2012).

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Perssappen die vrijkomen tijdens en na het inkuilen van organisch materiaal op het bedrijfsterrein van een covergistingsinstallatie en andere bovenvermelde afvalwaterfracties kunnen mee vergist worden in een covergistingsinstallatie. Perssappen zijn vaak een verwaarloosbaar deel van de inputmix, zeker indien er weinig energiegewassen of OBA aanwezig zijn. Indien mestdeeltjes aanwezig zijn in de verwerkte afvalwaterfracties, dan valt het gevormde digestaat afkomstig van de covergisting onder "dierlijke mest". Digestaat, niet afkomstig van inputstromen die mest bevatten, kan als "andere meststof" worden toegediend bovenop de maximale toegediende hoeveelheid dierlijke mest volgens de geldende wettelijke bepalingen.

Voor zover gekend, komt het in de praktijk niet voor dat een landbouwbedrijf zijn (specifieke) afvalwater(fracties) gaat afvoeren naar een covergistingsinstallatie.

Daarnaast kunnen perssappen die op het bedrijfsterrein van covergistingsinstallaties ontstaan ter hoogte van de opslag van de inputstromen (bv. energiegewassen), nadat deze vergist zijn, samen met het digestaat mee ingezet worden als meststof of bodemverbeterend middel.

Noot:

De opslag van producten van een covergistingsinstallatie (bv. digestaat) valt buiten de scope van deze BBT-studie. In de BBT-studie (mest)covergistingsinstallaties (Derden et al., 2012) werd aangegeven dat percolaatwater en (de verdunde fractie van het) run-off water van de kuilplaat te zuiver zijn (hebben een te groot verdunnend effect) om mee te verwerken in een covergistingsinstallatie. Echter anno 2022 blijkt de gangbare praktijk gewijzigd en worden veelal alle stromen mee verwerkt in de covergistingsinstallatie indien het een nullozerstatuut betreft.

MILIEU-IMPACT

Door toepassing van deze maatregel wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. De aanwezige nutriënten worden nuttig gebruikt.

Het al dan niet mee verwerken van perssappen in een covergistingsinstallatie kan (een beperkt) effect hebben op de hoeveelheid te verwerken materiaal en de samenstelling van de mix (energiegewassen, OBA en/of mest). Om de inputmix, in voorbereiding van de eigenlijke vergistingsstap, op een juist

vochtgehalte te brengen, wordt in bepaalde gevallen gebruik gemaakt van water. Hiervoor kunnen eveneens specifieke afval(fracties) gebruikt worden in vervanging van vers water (Derden et al., 2012).

Deze maatregel heeft geen noemenswaardige impact op de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Er wordt verwacht dat het toepassen van deze maatregel weinig of geen effect heeft op de globale kostprijs van covergisting en afzet van digestaat (en gebruik van biogas). Het aandeel van perssappen in de inputmix van een covergistingsinstallatie is eerder beperkt.

REFERENTIES

- Derden et al., 2006
- Derden et al., 2012
- Input leden BC, 2021 & 2022

4.4.4. (SPECIFIEKE) AFVALWATER(FRACTIES) BEREGENEN OP DE WEIDE OF BETEELDE LANDBOUWGRONDEN/GEBRUIKEN ALS IRRIGATIEWATER

BESCHRIJVING

Deze techniek kan van toepassing zijn op:

- Verdunde fractie van het verontreinigd run-off water van de kuilplaat
- Gezuiverd effluent van de biologie (zie paragraaf 4.4.2)
- Verontreinigd run-off water van niet met mest bevuilde materialen (zie BBT-studie veeteelt (Derden et al., 2006))

Afvalwaterstromen met een sterk verdunnend effect zoals de verdunde fractie van het run-off water van de kuilplaat zijn niet aangewezen voor lozing op riool, behandeling in een biologische afvalwaterzuiveringsinstallatie of afvoer naar de mestkelder. Een geschikte wijze van afvoeren van de verdunde fractie van het run-off water van de kuilplaat en het run-off water van niet met mest bevuilde materialen is het apart opvangen van deze stromen (bv. citerne van bv. 20 m³) en deze door middel van een met vlotter aangedreven pomp te gebruiken als irrigatiewater, bv. beregenen op de nabijgelegen weide of beteelde landbouwgronden m.b.v. een beregenings- of irrigatiesysteem. Voor het afscheiden van (de verdunde fractie van) het run-off water van de kuilplaat wordt in de praktijk gebruik gemaakt van een first-flushsysteem of een manueel scheidingssysteem (zie paragraaf 4.3.2).

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Er wordt vanuit gegaan dat deze maatregel technisch haalbaar is voor alle landbouwbedrijven voor de afvoer van de verdunde fractie van het run-off water van de kuilplaat mits in acht name van de onderstaande randvoorwaarden om technische storingen (bv. verstoppingen van sproeikoppen, uitvallen van de beregeningspomp) te voorkomen:

- verontreiniging van het run-off water zoveel mogelijk vermijden (bv. proper houden van de kuilplaat);
- het first-flushsysteem of manueel systeem voor afscheiding van de verdunde fractie run-off water optimaal afstellen.

Alvorens specifieke afvalwaterfracties op de weide of beteelde landbouwgronden te mogen brengen als meststof of bodemverbeterend middel is een grondstofverklaring van OVAM vereist. Door de aanwezigheid van nutriënten in de verdunde fractie van het run-off water van de kuilplaat valt deze fractie onder de categorie “andere meststoffen” van de mestwetgeving. Meer informatie hierover is terug te vinden via [Andere meststoffen | Vlaamse Landmaatschappij \(vlm.be\)](#)

Noot:

- *Wettelijk gezien zijn vloeibare afvalwaterstromen die niet geloosd worden of die over de weg getransporteerd worden een afvalstof.*
- *De sector vraagt aandacht voor de vereisten inzake mestopbrenging. Dit thema maakt geen onderdeel uit van deze studie en hierover worden bijgevolg ook geen uitspraken gedaan.*
- *Onderstaand rekenvoorbeeld, aangeleverd door de sector, geeft een idee van de hoeveelheid (specifieke) afvalwater(fracties) die opgevangen en beregend dienen te worden indien alles opgevangen wordt. Het gaat om een concrete bedrijfscase met 100 melkkoeien, aangenomen dat er in Vlaanderen gemiddeld 910 mm water per jaar valt.*
 - *3 sleufsilo's: 10 m breed en 50 m lang = 1 500 m²*
 - *2 sleufsilo's: 5 m breed en 25 m lang = 250 m²*
 - *Totale oppervlakte voeropslag: 1 750 m²*
 - *Totale oppervlakte erfverharding: 700 m² (aangenomen dat deze veeg schoon, wordt niet opgevangen)*
 - *Jaarlijkse totale hoeveelheid: 1 750 m² x 910 mm/jaar = 1 600 000 liter*

Veelal gaat het aanvragen van een grondstofverklaring gepaard met bijkomende analyses (ook op bijkomende parameters zoals drogerstofgehalte, minerale oliën). Aan deze werkwijze, met name het apart opvangen van (afval)stromen, zijn dus meer voorwaarden verbonden. Dit heeft als voordeel dat er bij het apart opvangen van dergelijke stromen meer controle is op de (samenstelling van de) gescheiden stromen, hetgeen ook meer inzicht en bewustwording geeft aan de landbouwer/bedrijfsleider.

Gezien de administratieve inspanningen en de mogelijk lange doorlooptijd voor het aanvragen van een grondstoffenverklaring is het raadzaam dat dergelijke aanvragen op sectorniveau ingediend kunnen worden (cfr. spui gaswasser). Dergelijke aanvraag is praktisch niet haalbaar op niveau van individuele bedrijven. Deze werkwijze is handhaafbaar in de praktijk en interessant indien het gaat om grote volumes met een lage vervuilingsgraad.

De praktische implementeerbaarheid is bedrijfs- en locatiespecifiek en hangt o.a. samen met de hoeveelheid van (de specifieke) afvalwater(fracties), de afstand tot de weide/beteelde landbouwgronden het type van beregenings- of irrigatiesysteem dat wordt toegepast, de bodemgesteldheid en het type van teelt(en).

MILIEU-IMPACT

Door toepassing van deze maatregel wordt puntvervuiling vermeden, doordat deze stroom over een groot oppervlak wordt verspreid. Deze maatregel heeft geen noemenswaardige impact op de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Het is niet de bedoeling om de verdunde fractie van verontreinigd run-off water van de kuilplaat op te vangen in de mestkelder maar wel om aan aparte opslag te voorzien. De kosten van een aparte opslagvoorziening voor de verdunde fractie van verontreinigd run-off water wordt geschat op 115 - 170 euro/m³ (KWIN, 2020). Indien een beregenings- of irrigatiesysteem voorhanden is, wordt deze extra opslag economisch haalbaar geacht.

De kosten van overige installatieonderdelen wordt als volgt ingeschat (KWIN, 2020):

• Haspelinstallatie (63 mm - 125 mm):	10 300 - 34 200 euro
• Regenslangstelsysteem 300m:	15 600 euro
• Flexibele slang (3" - 4"):	1 200 - 1 700 euro/100 m
• Beregeningsmotorpompset:	36 400 euro
• Centrifugaalpomp elektrisch (23 m ³ /7.5 pk - 83 m ³ /25 pk):	4400 - 6500 euro
• Aftakaspomp op bok (45 m ³ /u - 100 m ³ /u):	2500 - 4500 euro

REFERENTIES

- Derden et al., 2006
- Input leden BC, 2021 & 2022
- KWIN, 2020
- VCM & Inagro, 2020

4.4.5. (SPECIEKE) AFVALWATER(FRACTIES) VERTRAAGD AFVOEREN NAAR HET OPPERVLAKEWATER

BESCHRIJVING

Deze techniek kan van toepassing zijn op:

- Verdunde fractie verontreinigd run-off water kuilplaat
- Verdunde fractie verontreinigd run-off water erf/bedrijfsterrein
- Reinigingswater machines en materialen indien niet vervuild met mestdeeltjes

Vertraagd afvoeren via een buffervoorziening en via een gracht naar het oppervlaktewater is een mogelijke afvoerwijze voor de verdunde fractie van het verontreinigd run-off water en reinigingswater van machines en materialen. Voorwaarde is wel dat vervuiling van deze stroom zoveel mogelijk wordt vermeden (bv. veegschoon houden van de kuilplaat; zie paragraaf 4.1.1). Een buffervoorziening is een voorziening voor het bufferen van water (bv. vijver of betonnen put) met onderaan een vertraagde afvoer en bovenaan een noodoverlaat.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Er wordt vanuit gegaan dat deze maatregel technisch haalbaar is voor alle landbouwbedrijven en covergistinginstallaties voor de afvoer van de verdunde fractie van het verontreinigd run-off water van de kuilplaat en of erf/bedrijfsterrein en reinigingswater van machines en materialen, mits in acht name van de onderstaande randvoorwaarden:

- vervuiling van het run-off water zoveel mogelijk vermijden (bv. veegschoon houden van de kuilplaat; zie paragraaf 4.1.1);
- het first-flushstelsysteem voor afscheiding van de verdunde fractie van het run-off water optimaal afstellen (zie paragraaf 4.3.2);
- de deksels van het manueel scheidingssysteem consequent en volgens adviezen van producent verplaatsen om het (verontreinigd) run-off water op te vangen (zie paragraaf 4.3.2).

Noot:

Volgens de sector wordt deze techniek in Vlaanderen door een aantal bedrijven toegepast. Het is echter niet duidelijk over hoeveel bedrijven het gaat en in welke mate deze bedrijven voldoen aan de preventieve en procesgeïntegreerde BBT (zie hogervermelde randvoorwaarden). Verder inzetten op

deze preventieve en procesgeïntegreerde BBT is alvast een aandachtspunt voor bestaande bedrijven die deze techniek reeds geïmplementeerd hebben om milieuverontreiniging te voorkomen.

MILIEU-IMPACT

Het vertraagd afvoeren naar het oppervlaktewater van (de verdunde fractie van) het verontreinigd run-off water heeft mogelijk een aanrijking van nutriënten in het oppervlaktewater en/of grondwater (via de bodem) tot gevolg. Bij vertraagde afvoer naar het oppervlaktewater dient er bij de bepaling van de lozingsvoorwaarden rekening gehouden te worden met de verdunningsmogelijkheden van het ontvangende oppervlaktewater, de kwaliteitsdoelstellingen en eventuele andere specifieke lokale omstandigheden. Door het toepassen van deze techniek wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

Echter in de praktijk blijft er een reëel risico op puntvervuiling (o.a. water en bodem). Zolang niet alle preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen toegepast zijn ter voorkoming van de verontreiniging van het hemelwater is vertraagde afvoer geen optie (kan wel voor niet-verontreinigd hemelwater).

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

De kostprijs van vertraagde afvoer is erg afhankelijk van het toegepaste systeem, maar wordt globaal genomen als economisch haalbaar beschouwd.

REFERENTIES

- Derden et al., 2006
- Input leden BC, 2021 & 2022

4.4.6. (SPECIFIEKE) AFVALWATER(FRACTIES) LATEN INFILTREREN

BESCHRIJVING

Deze techniek kan van toepassing zijn op:

- Verdunde fractie verontreinigd run-off water van de kuilplaat
- Verdunde fractie verontreinigd run-off water erf/bedrijfsterrein
- Reinigingswater machines en materialen indien niet vervuild met mestdeeltjes

Infiltratie is een mogelijke afvoerwijze voor de verdunde fractie van het verontreinigd run-off water en reinigingswater van machines en materialen. Deze techniek houdt in dat deze verdunde fractie ter plaatse in de ondergrond doorsijpelt door middel van een doorlaatbare verharding of tijdelijk wordt opgeslagen in een infiltratievoorziening en vanuit de infiltratievoorziening in de bodem wordt geïnfiltreerd. Voorwaarde is wel dat vervuiling van deze stroom zoveel mogelijk wordt vermeden (bv. veegschoon houden van de kuilplaat; zie paragraaf 4.1.1).

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Er wordt vanuit gegaan dat deze maatregel technisch haalbaar is voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties voor de afvoer van de verdunde fractie van het verontreinigd run-off water en reinigingswater van machines en materialen, mits in acht name van de onderstaande randvoorwaarden:

- vervuiling van het run-off water zoveel mogelijk vermijden (bv. veegschoon houden van de kuilplaat; zie paragraaf 4.1.1);

- het first-flushsysteem voor afscheiding van de verdunde fractie van het run-off water optimaal afstellen (zie paragraaf 4.3.2);
- de deksels van het manueel scheidingssysteem consequent verplaatsen om het run-off water op te vangen (zie paragraaf 4.3.2).

Lokale omstandigheden kunnen echter het toepassen van infiltratievoorzieningen onmogelijk maken, zoals de beperkte infiltratiecapaciteit van de ondergrond of een (tijdelijke) hoge grondwaterstand).

Noot:

Volgens de sector wordt deze techniek in Vlaanderen door een aantal bedrijven toegepast. Het is echter niet duidelijk over hoeveel bedrijven het gaat en in welke mate deze bedrijven voldoen aan de preventieve en procesgeïntegreerde BBT (zie hogervermelde randvoorwaarden). Verder inzetten op deze preventieve en procesgeïntegreerde BBT is alvast een aandachtspunt voor bestaande bedrijven die deze techniek reeds geïmplementeerd hebben om milieuverontreiniging te voorkomen.

MILIEU-IMPACT

Het toepassen van deze maatregel houdt in dat deze stroom op één punt in de bodem wordt geloosd, met een reëel risico op puntvervuiling. Deze maatregel zorgt er voor dat een deel van het opgevangen hemelwater infiltreert in de bodem en niet wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater, wat mogelijk een positief effect heeft op de grondwaterstand. Door het toepassen van deze techniek wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

Echter in de praktijk blijft er een reëel risico op puntvervuiling (o.a. bodem). Zolang niet alle preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen toegepast zijn ter voorkoming van de verontreiniging van het hemelwater is infiltratie geen optie (kan wel voor niet-verontreinigd hemelwater).

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

De kostprijs van het infiltreren van de verdunde fractie van het run-off water van de kuilplaat wordt globaal genomen als economisch haalbaar beschouwd. Op het moment van schrijven was er geen concrete informatie beschikbaar over de kostprijs voor infiltratievoorzieningen.

REFERENTIES

- Derden et al., 2006
- Input leden BC, 2021 & 2022

4.4.7. (SPECIFIEKE) AFVALWATER(FRACTIES) LOZEN OP RIOOL

BESCHRIJVING

Deze techniek kan van toepassing zijn op:

- Verdunde fractie run-off water kuilplaat
- Verdunde fractie run-off water erf/bedrijfsterrein
- Spoelwater van het melkhuisje en melkrobots
- Reinigingswater machines en materialen indien niet vervuild met mestdeeltjes

Indien aansluiting op het rioleringsnet mogelijk is en toegestaan is door de bevoegde overheid, kan het bedrijfsafvalwater dat geen mestdeeltjes bevat, en meer bepaald de hoger vermelde specifieke fracties, afgevoerd worden via het riool. Alvorens het afvalwater te lozen op riool, dienen eventuele grove, bezinkbare en zwevende delen verwijderd te worden. Enkele technieken die hiervoor kunnen worden

toegepast zijn: bezinking (bv. septische put), filters en zeven (bv. zeef, trommelfilter, zeefboog), enz. Voorwaarde voor het lozen van afvalwater op riool is dat de goede werking van de RWZI niet in het gedrang komt, o.a. voldoende (geplande) capaciteit van de RWZI en een goede afbreekbaarheid van het afvalwater.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Er wordt vanuit gegaan dat deze maatregel technisch haalbaar is voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallatie op voorwaarde dat (1) aansluiting op een rioleringsnet mogelijk en toegestaan is door de bevoegde overheid en (2) het afvalwater voldoet aan de eisen inzake zuivering op een RWZI (mag o.a. geen mest bevatten) zodat de werking ervan niet in het gedrang komt.

Er zijn geen concrete data beschikbaar om in te schatten hoeveel Vlaamse landbouwbedrijven anno 2022 aangesloten zijn op riool.

MILIEU-IMPACT

Door toepassing van deze maatregel wordt voorkomen dat on(voldoende)gezuiverde stromen in het milieu terecht komen en ter hoogte van het betreffende bedrijf verontreiniging van oppervlaktewater en bodem veroorzaken. Het toepassen van deze maatregel houdt in dat stroomafwaarts thv de RWZI de nodige zuiveringstechnieken worden toegepast om tot een loosbaar effluent te komen.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Afvoer van specifieke afvalwater(fracties) via een RWZI huishoudelijk afvalwater heeft een bepaalde kostprijs (zoals ook het geval voor huishoudelijk afvalwater) maar is volgens kenniscentra minder duur dan lozen (na zuivering). Deze maatregel wordt globaal genomen als economisch haalbaar beschouwd.

REFERENTIES

- Derden et al., 2006
- Derden et al., 2012

HOOFDSTUK 5 | SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN



HOOFDSTUK 5 |

In dit hoofdstuk worden de milieuvriendelijke technieken uit hoofdstuk 4 geëvalueerd naar hun technische haalbaarheid, milieu-impact en economische haalbaarheid, en geven we aan of de aangehaalde milieuvriendelijke technieken al dan niet als BBT aanzien kunnen worden voor de sector.

De in dit hoofdstuk geselecteerde BBT worden als BBT beschouwd voor de Vlaamse landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties met opslag van organisch materiaal, 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 17 worden de beschikbare milieuvriendelijke technieken uit hoofdstuk 4 getoetst aan een aantal criteria. Deze multi-criteria analyse laat toe te oordelen of een techniek als Beste Beschikbare Techniek (BBT) kan beschouwd worden. De criteria hebben niet alleen betrekking op de milieucompartimenten (oppervlaktewater, bodem, ...), 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 17:

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;
 “+/-”: in de meeste gevallen toepasbaar, maar in een beperkt aantal welomschreven specifieke situaties niet of moeilijk 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;

- globaal:
 - “0”: geen effect op kwaliteit;
 - “+”: verhoogt kwaliteit;
 - 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: “-”).

MILIEU-IMPACT

- waterverbruik: hergebruik van afvalwater en beperking van het totale waterverbruik;
- afvalwater: inbreng van verontreinigde stoffen in het water ten gevolge van de exploitatie van de inrichting;
- lucht en geur: inbreng van verontreinigde stoffen in de atmosfeer ten gevolge van de exploitatie van de inrichting;
- bodem: inbrengen van verontreinigde stoffen in de bodem en het grondwater ten gevolge van de exploitatie van de inrichting;
- afval: het voorkomen en beheersen van afvalstromen;
- energie: energiebesparingen, inschakelen van milieuvriendelijke energiebronnen en hergebruik van energie;
- grondstoffen of chemicaliën: invloed op de gebruikte 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

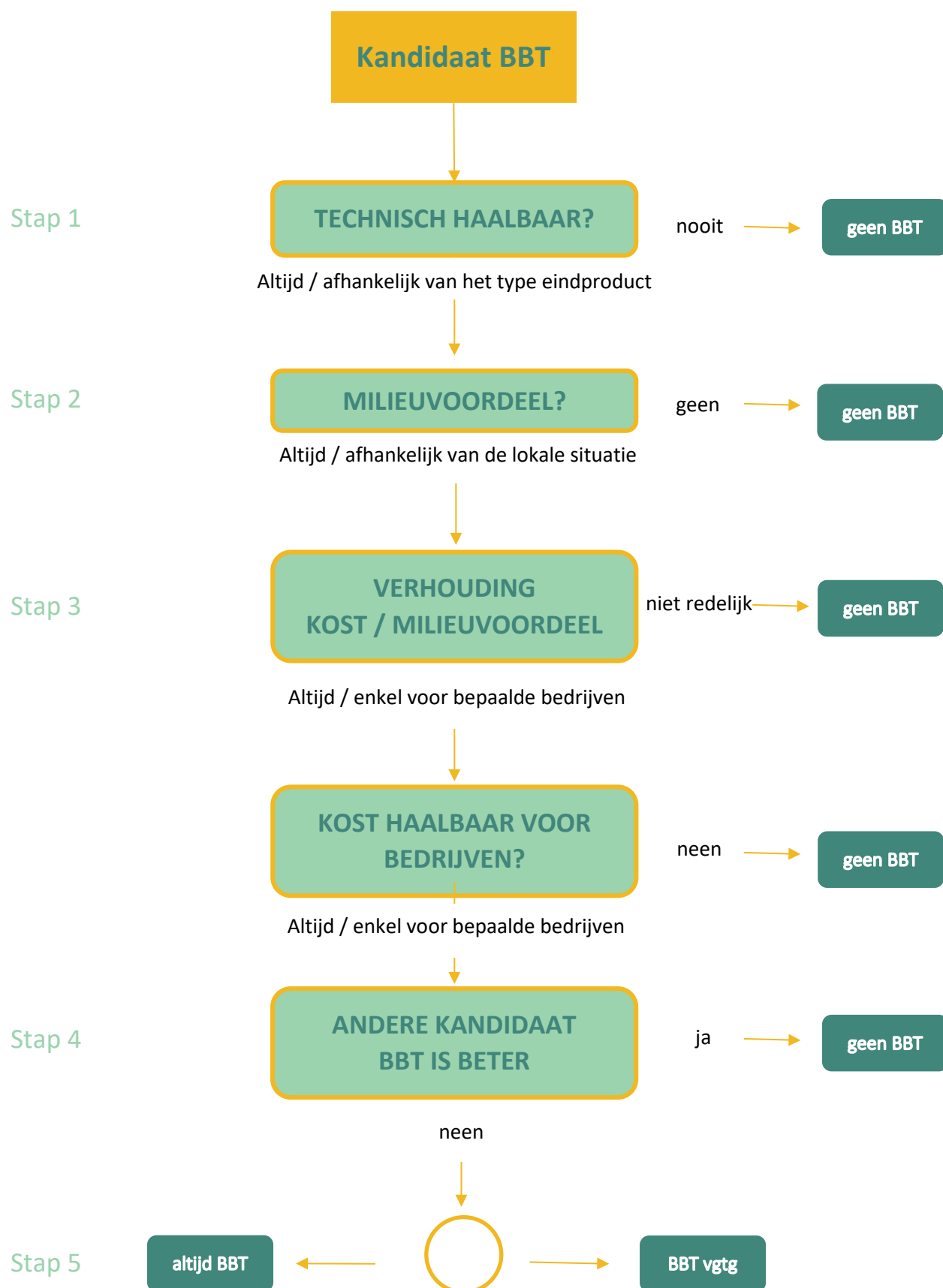
- “+”: de techniek werkt kostenbesparend;
- “0”: de techniek heeft een verwaarloosbare invloed op de kosten;
- “-”: de techniek leidt tot een verhoging van de kosten, de bijkomende kosten worden draagbaar geacht voor de sector (d.i. voor een gemiddeld bedrijf) en staan in een redelijke verhouding ten 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 kan geselecteerd 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 18:

- 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 milieueffect 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,...(bijvoorbeeld “distance-to-target” benadering).
- Wanneer het globaal milieueffect 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 deze 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 18: Selectie van BBT op basis van scores voor verschillende criteria

Bij het gebruik van Tabel 17 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 paragraaf 5.1.

- 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 bv. 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-/milieubeschermende maatregelen getroffen worden.
- Tabel 17 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 Tabel 17 naar aanbevelingen en concretisering van de milieuregelgeving in hoofdstuk 6.
- Tabel 17 geeft een algemeen oordeel of de aangehaalde milieuvriendelijke technieken al of niet als BBT aanzien kunnen worden voor de Vlaamse landbouwbedrijven en/of covergistingsinstallaties met opslag van organisch materiaal. Dit wil niet zeggen dat elk landbouwbedrijf en/of covergistingsinstallatie ook zonder meer elke techniek die als BBT aangegeven wordt, kan toepassen. De bedrijfsspecifieke omstandigheden moeten steeds in acht genomen worden.

Tabel 17: Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van BBT

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID- EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Algemeen toepasbaar	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Geur	Bodem	Afval	Energie	Grondstoffen of chemicaliën	Effect op de keten	Globaal		

4.1. Goede bedrijfsvoering

4.1.1. Algemene orde en netheid toepassen	+	0	+	0	+	-/0/+	+	0	0	+	0	-/0	0	0	+	-/0	Ja
4.1.2. Regelmatige opvolging, controle en onderhoud van installaties, kuilplaten en (erf)verhardingen	+	0	+	0	+	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	-/0	Ja
4.1.3. Afstroom van mestsappen uit kalverboxen voorkomen/beperken in veeteeltbedrijven	+	0	-/+ ¹	0	+	-/0	+	0	0	+	0	0	-/0	-/0	+	-/0	Ja
4.1.4. Rekening houden met het juiste oogstmoment en weersomstandigheden bij het inkuilen	+	0	+	+	+	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	Ja

¹ Het goed instrooien is technisch haalbaar voor alle veeteeltbedrijven. Het voorzien van een opvangsysteem voor mestsappen via opvanggoten, een overkapping of alternatieve kalverboxen met opvangbak is technische haalbaar voor nieuwe veeteeltbedrijven en bij grondige heraanleg van bestaande bedrijven. Voor bestaande bedrijven moet van geval tot geval beoordeeld worden welke uitvoeringsvormen technisch en/of economisch haalbaar zijn.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID- EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Algemeen toepasbaar	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Geur	Bodem	Afval	Energie	Grondstoffen of chemicaliën	Effect op de keten	Globaal		
4.1.5. Gebruik van inkuilmiddelen en hulpstoffen bij inkuilen	+	0	-/+ ²	+	+	0	+	0	0	+	0	0	-	0	+ ³	-/0	Vgtg ⁴
4.1.6. Niet te hoog inkuilen	+	0	+	0/+	+	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	Ja
4.1.7. Goed en correct afdekken van de sleufsilos of rijkuil	+	0	+	+	+	0	+	0	0/+	+	-	0	0	0	+	-	Ja
4.1.8. Zorgen voor een glad en vast snijvlak	+	0	+	+	+	0	+	0	+	+	0	0	0	0	+	0	Ja
4.1.9. Snijvlak terug afdekken na het uitkuilen	+	0	- ⁵	+	-/+	0	+	0	+	+	-/0	0	0	0	+	0	Vgtg ⁶

² Er is geen informatie beschikbaar over het toepassen van een absorberende onderlaag bij covergistingsinstallaties en of deze mee zou verwerkt kunnen worden in deze installatie. Andere inkuilmiddelen kunnen wel toegepast worden bij dergelijke bedrijven.

³ Indien de omstandigheden tijdens de oogst en/of het inkuilen optimaal zijn, is de milieuwinst van het toepassen van een absorberende onderlaag eerder beperkt.

⁴ BBT indien de omstandigheden bij de oogst en/of het inkuilen minder optimaal zijn, zoals wanneer het te nat of te koud is.

⁵ Afhankelijk van het gebruikte afdeksysteem en de aard van de bedrijfsvoering kan het echter veel arbeid vereisen om het snijvlak telkens terug af te dekken. In de zomerperiode kan het noodzakelijk zijn om het snijvlak open te laten om de temperatuur en vochtigheid in de kuil voldoende laag te houden (voorkomen van broeivorming).

⁶ Indien dit binnen de bedrijfsvoering past (m.b.t. de toepasbaarheid).

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID- EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Algemeen toepasbaar	Kwaliteit	Globaal	Waternut	Afvalwater	Lucht	Geur	Bodem	Afval	Energie	Grondstoffen of chemicaliën	Effect op de keten	Globaal		
4.1.10. Opslag met een hoog risico op perssappen en percolaatwater overkappen	+	0	+	+	+	0	+	+	+	+	0	-/0	-	0	+	--/- ⁷	Vgtg ⁸
4.1.11. Alternatieve methoden gebruiken voor de opslag van organisch materiaal in landbouwbedrijven	+	0	+ ⁹	0	+	0	+	0	0	+	-	0	0	-	+	-	Vgtg ¹⁰
4.1.12. Uitkuilen van organisch materiaal optimaliseren	+	0	+	+	+	0	+	0	0	+	0	0/+	0	0	+	-/0 ¹¹	Ja
4.1.13. Dakgoten plaatsen om niet-verontreinigd hemelwater op te vangen	+	0	+	0	+	+	+	0	0	+	0	0	0	0	+	-	Ja

⁷ Deze maatregel is economisch haalbaar voor de opslag van materialen waarvoor de opslagcapaciteit over het algemeen relatief klein is zoals bij (natte) bijproducten zoals onder andere natte perspulp, bierbostel en aardappelvezels.

⁸ BBT voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties voor materialen waarvoor beperkte opslagcapaciteit nodig is.

⁹ Niet praktisch toepasbaar in covergistingsinstallaties. Vooral interessant in landbouwbedrijven waar lage voersnelheden worden toegepast of waar beperkte opslagruimte in rijkuilen/sleufsilo's aanwezig is.

¹⁰ BBT waar lage voersnelheden worden toegepast of waar beperkte opslagruimte in rijkuilen/sleufsilo's aanwezig is.

¹¹ Voor kleinere bedrijven is een voermengwagen vaak niet economisch haalbaar.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID- EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Algemeen toepasbaar	Kwaliteit	Globaal	Waternut	Afvalwater	Lucht	Geur	Bodem	Afval	Energie	Grondstoffen of chemicaliën	Effect op de keten	Globaal		
4.1.14. Voorzien van aparte, ingerichte reinigingsplaats voor materiaal en machines	+	0	-/+ ¹²	0	+	0/+	-/+	0	0	+	-	-/0	-/0	-/0	+	-	Vgtg ¹³
4.1.15. Compartimentering van het erf/bedrijfsterrein	+	0	-/+ ¹⁴	0	-/+	0	+	0	0	+	0	0	0	-/+	+	--/- ¹⁵	Vgtg ¹⁶
4.1.16. Een preventieplan opstellen om de verontreiniging van hemelwater en afstromen van erfsappen zoveel mogelijk te voorkomen	+	0	+	0/+	+	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	-	Ja

[4.2. Ontwerp, bouw en onderhoud van sleufsilo/rijkuil](#)

¹² De toepasbaarheid van deze maatregel hangt af van de bedrijfsvoering, de erf-/terreinsituatie en de omstandigheden. Indien de inrichting van een aparte reinigingsplaats op het landbouwbedrijf niet mogelijk is, kan het materiaal en machines ook gereinigd worden op de reeds aanwezige vaste mestopslag mits deze beschikt over een afvoer naar de mestkelder of mestdichte opslagvoorziening.

¹³ BBT voor nieuwe landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties of bij heraanleg van bestaande erven/bedrijfsterreinen met uitzondering van covergistingsinstallaties met een nullozerstatuut en van covergistingsinstallaties zonder een nullozerstatuut waar reinigingswaterstromen opgevangen worden en mee vergist worden. Voor bestaande bedrijven moet dit van geval tot geval geëvalueerd worden.

¹⁴ Technisch moeilijk haalbaar bij bestaande bedrijven.

¹⁵ Economisch moeilijk haalbaar bij bestaande bedrijven.

¹⁶ BBT voor nieuw erf/bedrijfsterrein of indien de algehele renovatie van een bestaand erf/bedrijfsterrein dit toelaat en mits een voldoende lange overgangstermijn voorzien wordt, met uitzondering van covergistingsinstallaties met een nullozerstatuut en van covergistingsinstallaties zonder een nullozerstatuut die alle erfsappen opvangen en mee vergisten.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL											KOSTENHAALBAARHEID- EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Algemeen toepasbaar	Kwaliteit	Globaal	Waternut	Afvalwater	Lucht	Geur	Bodem	Afval	Energie	Grondstoffen of chemicaliën	Effect op de keten	Globaal			
4.2.1. Constructie sleufsilo/kuilplaat volgens goede bedrijfspraktijk	+	0	-/+ ¹⁷	0/+	-/+	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	-	Vgtg ¹⁸	
4.2.2. Voldoende opslagcapaciteit in de rijkuil of sleufsilo voorzien	+	0	+	0	+	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	-	Ja	
4.2.3. Vloeistofdichte, zuurbestendige vloeren (en wanden i.g.v. een sleufsilo) toepassen bij opslag van organisch materiaal	+	0	+	0	+	0	+	0	0	+	0	0	-/0	0	+	-	Ja	
4.2.4. Beschadigde sleufsilo's/kuilplaten zo snel als mogelijk herstellen of heraanleggen indien herstel niet mogelijk is	+	0	+	+	+	0	+	0	0	+	0	-/0	-	0	+	-	Ja	
4.3. Opvang silosappen en ledigen opslagvoorzieningen																		
4.3.1. Opvanggoten en opvangsysteem voorzien voor het afstromen van erfsappen op het erf/bedrijfsterrein	+	0	-/+ ¹⁹	0	+	0	+	0	0	+	-	0	0	-/+	+	-	Vgtg ²⁰	

¹⁷ In bepaalde situaties technisch moeilijk haalbaar bij bestaande sleufsilo's/kuilplaten.

¹⁸ BBT voor nieuwe sleufsilo's/kuilplaten en BBT voor bestaande sleufsilo's/kuilplaten indien de renovatie/heraanleg dit toelaat en mits een voldoende lange overgangstermijn voorzien wordt.

¹⁹ In bepaalde situaties technisch moeilijk haalbaar bij bestaande sleufsilo's/kuilplaten.

²⁰ BBT voor nieuwe sleufsilo's/kuilplaten en BBT voor bestaande sleufsilo's/kuilplaten indien de renovatie/heraanleg dit toelaat en mits een voldoende lange overgangstermijn voorzien wordt.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID- EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Algemeen toepasbaar	Kwaliteit	Globaal	Waterverbruik	Afvalwater	Lucht	Geur	Bodem	Afval	Energie	Grondstoffen of chemicaliën	Effect op de keten	Globaal		
4.3.2. Gescheiden opvang van silosappen (en niet-verontreinigd hemelwater)	+	0	-/+ ²¹	0	+	0	+	0	0	+	0	0	0	+	+	--/- ²²	Vgtg ²³
4.3.3. Voldoende opslagcapaciteit voor de opvang van silosappen voorzien	+	0	+	0	+	0	+	0	0	+	0	0	0	0	+	-	Ja
4.3.4. Tijdig ledigen van de opslagvoorziening(en) voor silosappen	+	0	+	0	+	0	+	0	0	+	0	-	0	0	+	0	Ja
4.4. Verdere behandelings-, zuiverings- en gebruiksopties voor (specifieke fracties van) erfsappen²⁴																	
4.4.1. (specifieke) afvalwater(fracties) opvangen en uitrijden samen met mest	+	0	-/+	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	-	+	0 ²⁵	Vgtg ²⁶

²¹ In bepaalde situaties technisch moeilijk haalbaar bij bestaande sleufsilo's/kuilplaten.

²² Bij bestaande sleufsilo's/kuilplaten is de economische haalbaarheid van een first-flushsysteem van geval tot geval te evalueren omdat de investeringskosten sterk kunnen variëren naargelang de specifieke uitvoeringsvorm, gewenste capaciteit van de opvangvoorziening, plaatsgebonden eigenschappen van erf/bedrijfsterrein etc.

²³ BBT bij de aanleg van nieuwe sleufsilo's/kuilplaten of heraanleg van bestaande sleufsilo's/kuilplaten voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties met uitzondering van de covergistingsinstallaties met een nullozerstatuut en de covergistingsinstallaties zonder een nullozerstatuut waar alle silosappen opgevangen en mee vergist worden.

²⁴ Indien het toepassen van de preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen (4.1 – 4.3) ontoereikend is om de milieu-impact te voorkomen/beperken, dan zijn één of een combinatie van de technieken in deze paragraaf aanvullende technieken die dienen te worden toegepast. De technieken vermeld in deze paragraaf zijn van toepassing op specifieke afvalwaterfracties zoals gespecificeerd/samengevat in Tabel 18 in paragraaf 5.3.1.

²⁵ Indien er voldoende (mest)opslagcapaciteit aanwezig is, zijn er geen bijkomende opslagkosten.

²⁶ BBT voor alle veeteeltbedrijven.

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID- EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Algemeen toepasbaar	Kwaliteit	Globaal	Waternut	Afvalwater	Lucht	Geur	Bodem	Afval	Energie	Grondstoffen of chemicaliën	Effect op de keten	Globaal		
4.4.2. (specifieke) afvalwater(fracties) opvangen en behandelen via biologische zuivering	+	0	27	0	-/+	+	-/+	0	0	0	-/0	-/0	-/0	0	-/+	-/-28	Vgtg ²⁹
4.4.3. (specifieke) afvalwater(fracties) mee verwerken in een covergistinginstallatie	+	0	30	-/0	-/+	+	+	0	-	0	0	0	0	0	+	0	Vgtg ³¹
4.4.4. (specifieke) afvalwater(fracties) beregenen op de weide of beteelde landbouwgronden/gebruiken als irrigatiewater	+	0	-	0	-/+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	+	0 ³²	Vgtg ³³
4.4.5. (specifieke) afvalwater(fracties) vertraagd afvoeren naar het oppervlaktewater	+	0	+	0	+	0	-/0	0	0	-/0	0	0	0	0	-/0 ³⁴	-	Nee ³⁵ 36

²⁷ De keuze van de afvalwaterzuiveringstechniek(en) is zeer bedrijfsspecifiek en is afhankelijk van o.a. beschikbare ruimte, capaciteit, gewenste zuivering, etc.

²⁸ De kostprijs varieert sterk naargelang o.a. het type, de uitvoeringsvorm en de grootte van het systeem alsook de te behandelen afvalwaterstromen.

²⁹ BBT voor alle landbouwbedrijven en covergistinginstallaties indien preventieve en/of procesgeïntegreerde maatregelen niet haalbaar/toepasbaar zijn of niet voldoende zijn om de verontreiniging van oppervlaktewater en/of bodem te voorkomen.

³⁰ Voor zover gekend, komt het in de praktijk niet voor dat een landbouwbedrijf zijn (specifieke) afvalwater(fracties) gaat afvoeren naar een covergistinginstallatie.

³¹ BBT voor alle covergistinginstallaties.

³² Indien een beregenings- of irrigatiesysteem voorhanden is.

³³ BBT voor alle landbouwbedrijven.

³⁴ In de praktijk blijft er een reëel risico op puntvervuiling. Zolang niet alle preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen toegepast zijn ter voorkoming van de verontreiniging van het hemelwater is vertraagde afvoer geen optie (kan wel voor niet-verontreinigd hemelwater).

³⁵ Tenzij voor niet-verontreinigd hemelwater.

³⁶ Opmerking Boerenbond op finale draft, zie bijlage 3

TECHNIEK	TECHNISCHE HAALBAARHEID					MILIEUVOORDEEL										KOSTENHAALBAARHEID-EN EFFECTIVITEIT	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Algemeen toepasbaar	Kwaliteit	Globaal	Waternut	Afvalwater	Lucht	Geur	Bodem	Afval	Energie	Grondstoffen of chemicaliën	Effect op de keten	Globaal		
4.4.6. (specifieke) afvalwater(fracties) laten infiltreren	+	0	- ³⁷	0	-/+	0	+	0	0	- ³⁸	0	0	0	0	-/0	-/0	Nee ³⁹ 40
4.4.7. (specifieke) afvalwater(fracties) lozen op riool	+	0	-	0	-/+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	-	Vgtg ⁴¹

³⁷ Lokale omstandigheden kunnen het toepassen van infiltratievoorzieningen onmogelijk maken, zoals de beperkte infiltratiecapaciteit van de ondergrond of een (tijdelijke) hoge grondwaterstand.

³⁸ In de praktijk blijft er een reëel risico op puntvervuiling. Zolang niet alle preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen toegepast zijn ter voorkoming van de verontreiniging van het hemelwater is infiltratie geen optie (kan wel voor niet-verontreinigd hemelwater).

³⁹ Tenzij voor niet-verontreinigd hemelwater.

⁴⁰ Opmerking Boerenbond op finale draft, zie bijlage 3

⁴¹ BBT voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallatie op voorwaarde dat (1) aansluiting op een rioleringsnet mogelijk en toegestaan is door de bevoegde overheid en (2) het afvalwater voldoet aan de eisen inzake zuivering op een RWZI.

5.2. CONCLUSIES

Op basis van Tabel 17 kunnen onderstaande conclusies geformuleerd worden voor de Vlaamse landbouwbedrijven en/of covergistingsinstallaties die vallen binnen de scope van deze BBT-studie.

In het totaal zijn er 14 technieken geselecteerd als BBT voor alle landbouwbedrijven en/of covergistingsinstallaties. Aanvullend zijn er nog 15 technieken weerhouden als BBT van geval tot geval, mits voldaan aan een aantal specifieke randvoorwaarden.

Noot: De sector vraagt aandacht voor het feit dat voor de implementatie van (combinaties van) BBT in de praktijk in bepaalde gevallen een omgevingsvergunning verkregen dient te worden, ondanks de beschikbare bedrijfsruimte. Voorbeelden zijn: extra verhardingen, extra opslagvoorzieningen (bv. citernes), extra kuilplaten, overkappingen, ... Dit is echter geen vrijgeleide om niet te moeten voldoen aan de geldende wettelijke bepalingen.

5.2.1. BBT TER VOORKOMING VAN HET AFTROMEN VAN ERFSAPPEN VAN HET ERF/BEDRIJFSTERREIN

BBT VOOR ALLE LANDBOUWBEDRIJVEN EN COVERGISTINGSINSTALLATIES

Onderstaande preventieve en procesgeïntegreerde technieken (14) zijn weerhouden als BBT voor **alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties**:

- Algemene orde en netheid toepassen (4.1.1)
- Regelmatige opvolging, controle en onderhoud van installaties, kuilplaten en (erf)verhardingen (4.1.2)
- Rekening houden met het juiste oogstmoment en weersomstandigheden bij het inkuilen (4.1.4)
- Niet te hoog inkuilen (4.1.6)
- Goed en correct afdekken van de sleufsilo of rijkuil (4.1.7)
- Zorgen voor een glad en vast snijvlak (4.1.8)
- Uitkuilen van organisch materiaal optimaliseren (4.1.12)
- Dakgoten plaatsen om niet-verontreinigd hemelwater op te vangen (4.1.13)
- Een preventieplan opstellen om de verontreiniging van hemelwater en afstromen van erfsappen zoveel mogelijk te voorkomen (4.1.16)
- Voldoende opslagcapaciteit in de rijkuil of sleufsilo voorzien (4.2.2)
- Vloeistofdichte, zuurbestendige vloeren toepassen bij opslag van organisch materiaal (4.2.3)
- Beschadigde sleufsilo's/kuilplaten zo snel als mogelijk herstellen of heraanleggen indien herstel niet mogelijk is (4.2.4)
- Voldoende opslagcapaciteit voor de opvang van silosappen voorzien (4.3.3)
- Tijdig ledigen van de opslagvoorziening(en) voor silosappen (4.3.4)

AANVULLENDE BBT VOOR LANDBOUWBEDRIJVEN EN COVERGISTINGSINSTALLATIES, MITS RANDVOORWAARDEN

Onderstaande preventieve en procesgeïntegreerde technieken (8) zijn aanvullend BBT voor **landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties** in het geval voldaan is aan de vermelde **randvoorwaarden**:

- Het gebruik van inkuilmiddelen en hulpstoffen bij het inkuilen (4.1.5) is BBT indien de **omstandigheden tijdens de oogst en/of het inkuilen niet optimaal** zijn, zoals wanneer het te nat of te koud is.
- Snijvlak terug afdekken na het uitkuilen (4.1.9) is BBT indien dit **binnen de bedrijfsvoering past (m.b.t. de toepasbaarheid)**.
- Het overkappen van de opslag met een hoog risico op perssappen en percolaatwater (4.1.10) is BBT voor **materialen waarvoor beperkte opslaghoeveelheid nodig is**.
- Het voorzien van aparte, ingerichte reinigingsplaats voor materiaal en machines (4.1.14) is BBT **voor nieuwe bedrijven of bij de heraanleg van bestaande erven/bedrijfsterreinen met uitzondering van covergistingsinstallaties met een nullozerstatuut en van covergistingsinstallaties zonder een nullozerstatuut waar reinigingswaterstromen opgevangen worden en mee vergist worden**. Voor bestaande bedrijven moet dit van geval tot geval geëvalueerd worden doordat de toepassing van deze techniek afhankelijk is van de bedrijfsvoering, de erf-/terreinsituatie en de omstandigheden. Indien de inrichting van een aparte reinigingsplaats op het landbouwbedrijf niet mogelijk is, kan het materiaal en machines ook gereinigd worden op de reeds aanwezige vaste mestopslag mits deze beschikt over een afvoer naar de mestkelder of mestdichte opslagvoorziening. Randvoorwaarden zijn dat er voldoende (mest)opslagcapaciteit voorzien is (op het bedrijf) of deze uitgebreid wordt indien nodig, en dat voldaan is aan de juridische bepalingen van de mestwetgeving.
- De compartimentering van het erf/bedrijfsterrein (4.1.15) is BBT **voor nieuwe erven/bedrijfsterreinen of indien de algehele renovatie van een bestaand erf/bedrijfsterrein dit toelaat en mits een voldoende lange overgangstermijn voorzien wordt (bv. 3-5 jaren) met uitzondering van covergistingsinstallaties met een nullozerstatuut en van covergistingsinstallaties zonder een nullozerstatuut die alle erfsappen opvangen en mee vergisten**. Randvoorwaarden zijn dat erfsappen en niet-verontreinigd hemelwater zo veel mogelijk gescheiden gehouden worden bij ontwerpen, het realiseren of het aanpassen van de bedrijfsriolering en erf/bedrijfsterrein.
- De constructie sleufsilos/kuilplaat volgens goede bedrijfspraktijk (4.2.1) is BBT op voorwaarde dat **een voldoende lange overgangstermijn wordt voorzien voor bestaande bedrijven**.
- Het voorzien van opvanggoten en opvangsysteem voor het afstromen van erfsappen op het erf/bedrijfsterrein (4.3.1) is BBT **op voorwaarde dat een voldoende lange overgangstermijn wordt voorzien voor bestaande bedrijven**.
- De gescheiden opvang van silosappen (en niet-verontreinigd hemelwater) (4.3.2) is BBT **bij de aanleg van nieuwe sleufsilos/ kuilplaten of heraanleg van bestaande sleufsilos/ kuilplaten voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties met uitzondering van de covergistingsinstallaties met een nullozerstatuut en de covergistingsinstallaties zonder een nullozerstatuut waar alle silosappen opgevangen en mee vergist worden, op voorwaarde dat het systeem juist is afgesteld, correct gebruikt wordt, goed onderhouden wordt en dat de opvang van de geconcentreerde fractie tijdig geledigd/afgevoerd wordt om een goede werking en scheiding te garanderen**. Bovendien dient deze techniek altijd toegepast te worden in combinatie met preventieve maatregelen en goede bedrijfspraktijk om in eerste instantie de vorming en afstroming van deze erfsappen zo veel mogelijk te voorkomen/beperken. Bij bestaande sleufsilos/kuilplaten is de economische haalbaarheid van dit systeem van geval tot geval te evalueren doordat de investeringskosten sterk kunnen variëren naargelang de specifieke uitvoeringsvorm, gewenste capaciteit van de opvangvoorziening, plaatsgebonden eigenschappen van erf/bedrijfsterrein etc.

AANVULLENDE BBT VOOR LANDBOUWBEDRIJVEN, AL DAN NIET MITS RANDVOORWAARDEN

Onderstaande preventieve en procesgeïntegreerde technieken (2) zijn aanvullend BBT voor **landbouwbedrijven** in het geval voldaan is aan de vermelde **randvoorwaarden**:

- Het voorkomen/beperken van de afstroom van mestsappen uit kalverboxen (via goed instrooien) (4.1.3) is BBT voor alle veeteeltbedrijven. Het voorzien van een opvangsysteem voor mestsappen via opvanggoten of alternatieve kalverboxen met opvangbak is BBT voor ***nieuwe veeteeltbedrijven en bij grondige heraanleg van bestaande bedrijven. Voor bestaande bedrijven moet van geval tot geval beoordeeld worden of dit technisch of economisch haalbaar is.***
- Het gebruiken van alternatieve methoden voor de opslag van organisch materiaal (4.1.11) is BBT voor alle landbouwbedrijven ***waar de bedrijfsvoering en -situatie dit toelaat.*** Deze alternatieve methoden zijn vooral interessant in landbouwbedrijven ***waar lage voersnelheden worden gehanteerd of waar beperkte opslagruimte in rijkuilen/sleufsilo's aanwezig is.***

5.2.2. BBT TER BEHANDELING, ZUIVERING EN GEBRUIK VAN ERFSAPPEN/(SPECIEKE) AFVALWATERFRACTIES

Indien de preventieve en procesgeïntegreerde BBT ontoereikend zijn om de milieu-impact (verontreiniging van oppervlaktewater en/of bodem) te voorkomen/beperken, zijn onderstaande end-of-pipe technieken bijkomend BBT.

BIJKOMENDE BBT VOOR LANDBOUWBEDRIJVEN EN COVERGISTINGSINSTALLATIES, MITS RANDVOORWAARDEN

Onderstaande end-of-pipe technieken (2) zijn bijkomend BBT voor ***landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties*** mits voldaan is aan de betreffende ***randvoorwaarden***:

- Het opvangen en behandelen van (specifieke) afvalwater(fracties) via biologische zuivering (4.4.2) is BBT ***voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties indien preventieve en/of procesgeïntegreerde maatregelen niet haalbaar/toepasbaar zijn of niet voldoende zijn om te voldoen aan de geldende lozingsnormen.*** De keuze van de afvalwaterzuiveringstechniek(en) en de te behandelen afvalwaterfracties is zeer bedrijfsspecifiek en is afhankelijk van o.a. beschikbare ruimte, capaciteit, gewenste zuivering en kostprijs.
- Het lozen van (specifieke) afvalwater(fracties) op riool (4.4.7) is BBT voor ***alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties*** op voorwaarde dat ***aansluiting op een rioleringsnet mogelijk en toegestaan is door de bevoegde overheid en het afvalwater voldoet aan de eisen inzake zuivering op een RWZI.***

De specifiek afvalwaterfracties waarop de hogervermelde technieken van toepassing zijn, zijn gespecificeerd in Tabel 18 in paragraaf 5.3.1.

BIJKOMENDE BBT VOOR LANDBOUWBEDRIJVEN, MITS RANDVOORWAARDEN

Onderstaande end-of-pipe techniek is bijkomend BBT voor ***landbouwbedrijven*** in het geval voldaan is aan de betreffende ***randvoorwaarden***:

- Het beregenen van (specifieke) afvalwater(fracties) op de weide of beteelde landbouwgronden of het inzetten van deze fracties als irrigatiewater (4.4.4) is BBT ***voor alle landbouwbedrijven*** mits in acht name van de onderstaande randvoorwaarden om ***technische storingen te voorkomen***:
 - verontreiniging van het run-off water zoveel mogelijk vermijden door toepassing van alle relevante preventieve en procesgeïntegreerde BBT (bv. proper houden van de kuilplaat);

- het first-flushsysteem of manueel systeem voor afscheiding van de verdunde fractie van het run-off water optimaal afstellen.

Om een (specifieke) afvalwater (fractie) te mogen inzetten als meststof of bodemverbeterend middel is een grondstofverklaring van OVAM vereist. Gezien de administratieve inspanningen en de mogelijk lange doorlooptijd voor het aanvragen van een grondstoffenverklaring is het raadzaam dat dergelijke aanvragen op sectorniveau ingediend kunnen worden (cfr. spui gaswasser). Dergelijke aanvraag is praktisch niet haalbaar op niveau van individuele bedrijven. Deze werkwijze is handhaafbaar in de praktijk en interessant indien het gaat om grote volumes met een lage vervuilingsgraad.

BIJKOMENDE BBT VOOR VEETEELTBEDRIJVEN, MITS RANDVOORWAARDEN

Onderstaande end-of-pipe techniek is bijkomend BBT voor veeteeltbedrijven in het geval voldaan is aan de betreffende randvoorwaarden:

- Het opvangen en uitrijden van (specifieke) afvalwater(fracties) samen met mest (4.4.1) is BBT op voorwaarde dat **voldoende mestopslagcapaciteit voorzien is (op het bedrijf) of deze uitgebreid wordt indien nodig, en dat voldaan is aan de juridische bepalingen van de mestwetgeving.** Indien voorkomen wordt dat specifieke afvalwaterfracties vervuild worden met mestdeeltjes zijn alternatieve opties mogelijk.

De specifiek afvalwaterfracties waarop de hogervermelde technieken van toepassing zijn, zijn gespecificeerd in Tabel 18 in paragraaf 5.3.1.

BIJKOMENDE BBT VOOR COVERGISTINGSINSTALLATIES

Onderstaande end-of-pipe techniek is bijkomend BBT voor covergistingsinstallaties:

- Het mee verwerken van (specifieke) afvalwater(fracties) (4.4.3) in een covergistingsinstallatie. Voor covergistingsinstallaties met een nullozerstatuut zal al het hemelwater afkomstig van verhardingen en eventueel daken, en alle afstromende erfsappen centraal opgevangen worden en mee verwerkt worden in de vergister.

De specifiek afvalwaterfracties waarop de hogervermelde technieken van toepassing zijn, zijn gespecificeerd in Tabel 18 in paragraaf 5.3.1.

5.2.3. BBT INZAKE WATERHERGEBRUIK (CIRCULARITEITSPRINCIPE)

Gezien het belang van waterhergebruik in deze sector worden in onderstaande paragraaf de BBT voor landbouwbedrijven en/of covergistingsinstallaties nog eens opgelijst die passen binnen het circulariteitsprincipe, waarbij gestreefd wordt om zoveel mogelijk waterige stromen nuttig in te zetten als vervanging van vers water.

- Dakgoten plaatsen om niet-verontreinigd hemelwater op te vangen (4.1.13).
- Voorzien van aparte, ingerichte reinigingsplaats voor materiaal en machines (4.1.14).
- (specifieke) afvalwater(fracties) opvangen en behandelen via biologische zuivering (4.4.2).
- (specifieke) afvalwater(fracties) mee verwerken in een covergistingsinstallatie (4.4.3).
- (specifieke) afvalwater(fracties) beregenen op de weide of beteelde landbouwgronden/gebruiken als irrigatiewater (4.4.4).

5.3. OVERZICHT VAN DE VERSCHILLENDE (SPECIFIEKE) AFVALWATER(FRACTIES) EN DE MOGELIJKE OPTIES VOOR BEHANDELING EN/OF AFVOER

In deze paragraaf wordt vooreerst een overzicht gegeven van de opties voor valorisatie, behandeling en/of afvoer met een oplistijng van de beoogde (specifieke) afvalwater(fracties) en eventuele randvoorwaarden. Vervolgens wordt in Tabel 18 voor elk van de verschillende (specifieke) afvalwater(fracties) een link gelegd met hun oorsprong (en evt. sector) en een overzicht gegeven van de mogelijke opties voor behandeling en/of afvoer waarbij deze vermeld worden in dalende volgorde van voorkeur. De eerst vermelde optie geniet telkens de voorkeur. Pas indien een optie niet van toepassing is of het niet kan toegepast worden, komt een volgende optie in aanmerking. Waar zinvol wordt gedifferentieerd naargelang de toepasbaarheid bij een landbouwbedrijf versus een vergistingsinstallatie.

5.3.1. OVERZICHT VAN DE OPTIES VOOR VALORISATIE, BEHANDELING EN/OF AFVOER MET EEN OPLIJSTING VAN DE BEOOGDE (SPECIFIEKE) AFVALWATER(FRACTIES) EN EVENTUELE RANDVOORWAARDEN

Tabel 18: Opties voor valorisatie, behandeling en /of afvoer van specifieke afvalwaterfracties en de bijhorende randvoorwaarden

VALORISATIE, BEHANDELING EN /OF AFVOER	(SPECIFIEKE) AFVALWATER(FRACTIES)	RANDVOORWAARDEN
Mee verwerken in een covergistingsinstallatie	• Perssappen • Percolaatwater • First-flush verontreinigd run-off water kuilplaat • First-flush verontreinigd run-off water erf/bedrijfsterrein • Verdunde fractie verontreinigd run-off water kuilplaat • Verdunde fractie verontreinigd run-off water erf/bedrijfsterrein • Reinigingswater machines en materialen	enkel van toepassing op afvalwaterstromen die ontstaan bij covergistingsinstallaties zelf
Opvangen in mestkelder en mee uitrijden met de mest op het land	• Alle met mest vervuilde stromen (bv. mestsappen en stromen die ontstaan thv mestopslag) • Perssappen • Percolaatwater • First-flush verontreinigd run-off water kuilplaat • First-flush verontreinigd run-off water erf/bedrijfsterrein • Verdunde fractie verontreinigd run-off water kuilplaat • Verdunde fractie verontreinigd run-off water erf/bedrijfsterrein • Spoelwater van melkinstallatie of melkrobot en melkkoeltank	mits voldaan aan de bepalingen ikv mestdecreet

VALORISATIE, BEHANDELING EN /OF AFVOER	(SPECIFIEKE) AFVALWATER(FRACTIES)	RANDVOORWAARDEN
	• Reinigingswater van de melkput, melkstand of melkhuisje • Reinigingswater machines en materialen indien vervuild met mestdeeltjes	
Beregenen op de weide of beteelde landbouwgronden/gebruiken als irrigatiewater	• Verdunde fractie verontreinigd run-off water kuilplaat • Verdunde fractie verontreinigd run-off water erf/bedrijfsterrein • Gezuiverd effluent van de biologie	mits grondstofverklaring
Zuiveren met het oog op hergebruik	• Spoelwater van melkinstallatie of melkrobot en melkkoeltank • Verdunde fractie verontreinigd run-off water kuilplaat • Verdunde fractie verontreinigd run-off water erf/bedrijfsterrein • Reinigingswater machines en materialen indien niet met mest vervuild	/
Lozen in oppervlaktewater	• Gezuiverd effluent na biologische zuivering van alle niet met mest vervuilde afvalwaterfracties, mits toepassing van (een combinatie van) geschikte waterzuiveringstechnieken afgestemd op de specifieke bedrijfssituatie	mits voldaan aan de geldende lozingsnormen en -voorwaarden en het bedrijf hiervoor vergund is
Lozen op riool	• Verdunde fractie verontreinigd run-off water kuilplaat • Verdunde fractie verontreinigd run-off water erf/bedrijfsterrein • Spoelwater van melkinstallatie of melkrobot en melkkoeltank • Reinigingswater machines en materialen indien niet vervuild met mestdeeltjes	mits voldaan aan de geldende lozingsnormen en -voorwaarden, en het bedrijf hiervoor vergund is

5.3.2. MOGELIJKE VALORISATIE- OF AFVOEROPTIES IN VOLGORDE VAN PRIORITEIT VOOR ELK VAN DE (SPECIFIEKE) AFVALWATER(FRACTIES)

De focus in deze BBT-studie ligt op de preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen. Indien deze niet volstaan om de impact op het milieu te voorkomen/beperken, geeft Tabel 19 de nodige handvaten

voor behandeling en/of afvoeropties van de verschillende afvalwaterstromen in landbouwbedrijven en/of covergistingsinstallaties.

Tabel 19: Mogelijke opties voor behandeling en/of afvoer van de verschillende afvalwaterstromen in landbouwbedrijven en/of covergistingsinstallaties

(SPECIFIEKE) AFVALWATER(FRACTIES)	OORSPRONG	VOLGORDE VAN PRIORITEIT - OPTIE(S) , MITS VOLDAAN AAN GELDENDE WETTELIJKE BEPALINGEN
Alle met mest vervuilde stromen	o.a. met mest vervuilde materialen en oppervlakken	• Mee verwerken in covergistingsinstallatie • Mestkelder en uitrijden als meststof
Perssappen	sleufsilo/kuilplaat – opslag organisch materiaal	• Mee verwerken in covergistingsinstallatie • Mestkelder en uitrijden als meststof
Percolaatwater	sleufsilo/kuilplaat – opslag organisch materiaal	• Mee verwerken in covergistingsinstallatie • Mestkelder en uitrijden als meststof
First-flush van het verontreinigd run-off water	sleufsilo/kuilplaat	• Mee verwerken in covergistingsinstallatie • Mestkelder en uitrijden als meststof
Verdunde fractie verontreinigd run-off water	sleufsilo/kuilplaat	• Mee verwerken in covergistingsinstallatie • Mestkelder en uitrijden als meststof • Gebruiken als irrigatiewater/beregenen op weide of beteelde landbouwgronden • Zuiveren met het oog op hergebruik • Lozen op oppervlaktewater na zuivering • Lozen op riool
First-flush verontreinigd run-off water	erf/bedrijfsterrein	• Mee verwerken in covergistingsinstallatie • Mestkelder en uitrijden als meststof
Verdunde fractie verontreinigd run-off water	erf/bedrijfsterrein	• Mee verwerken in covergistingsinstallatie • Mestkelder en uitrijden als meststof • Gebruiken als irrigatiewater/beregenen op weide of beteelde landbouwgronden

		• Zuiveren met het oog op hergebruik • Lozen op oppervlaktewater na zuivering • Lozen op riool
Spoelwater van melkinstallatie of melkrobot en melkkoeltank	melkhuisje/melkrobot	• Zuiveren met het oog op hergebruik • Mestkelder en uitrijden als meststof • Lozen op oppervlaktewater na zuivering • Lozen op riool
Reinigingswater van de melkput, melkstand of melkhuisje (indien vervuild met mestdeeltjes)	melkhuisje/melkrobot	• Mestkelder en uitrijden als meststof
Reinigingswater machines en materialen (indien niet vervuild met mestdeeltjes)	allerlei	• Zuiveren met het oog op hergebruik • Lozen op oppervlaktewater na zuivering • Lozen op riool

HOOFDSTUK 6 | AANBEVELINGEN OP BASIS VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN



HOOFDSTUK 6 |

In dit hoofdstuk wordt op basis van de BBT-analyse een aantal concrete aanbevelingen en suggesties geformuleerd. Hierbij worden 2 sporen gevolgd:

- aanbevelingen voor milieuvoorwaarden (zie paragraaf 6.1): we gaan na hoe de BBT kunnen vertaald worden naar milieuvoorwaarden, en formuleren suggesties om de bestaande milieuregelgeving te concretiseren en/of aan te vullen;
- aanbeveling voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling (zie paragraaf 6.2): we gaan na waar de beschikbare informatie en kennis verder kan verbeterd worden en welke nieuwe milieutechnieken ontwikkeld kunnen worden.

6.1. AANBEVELINGEN VOOR MILIEUVOORWAARDEN

6.1.1. INLEIDING

De BBT 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.”

De finaliteit van deze BBT-studie is om maatregelen af te dwingen via verankering in VLAREM adhv middelvoorschriften.

6.1.2. AANBEVELINGEN VOOR DE ALGEMENE VOORWAARDEN IN VLAREM

Op basis van deze studie worden geen aanbevelingen voor de algemene voorwaarden in VLAREM gedaan.

6.1.3. AANBEVELINGEN VOOR DE SECTORALE VOORWAARDEN IN VLAREM

In het kader van deze studie worden, op basis van de BBT, voorstellen geformuleerd voor (1) aanvullende definities en (2) aanvullende sectorale voorwaarden in de vorm van middelvoorschriften.

VOORSTEL TOT AANVULLING DEFINITIES IN ARTIKEL 1.1.2 VAN VLAREM II

Op het moment van schrijven zijn er in VLAREM verschillende definities opgenomen die handelen over (bedrijfs)afvalwater en verontreiniging (zie Tabel 5). Echter, het begrip erfsappen en de verschillende afvalwaterstromen die hier deel van kunnen uitmaken zijn (nog) niet opgenomen in VLAREM. Hieronder worden een aantal **definities** voorgesteld die kunnen opgenomen worden in **Artikel 1.1.2 van VLAREM II**.

- **Ersappen:** het bedrijfsafvalwater dat ontstaat
 - (1) bij de rechtstreekse afstroming van perssappen en percolaatwater vanop het erf/bedrijfsterrein;
 - (2) zodra hemelwater op het erf/bedrijfsterrein in contact komt met organisch materiaal zoals voeder(resten), mest(resten), organisch-biologische afvalstoffen (OBA), perssappen, percolaatwater of
 - (3) na reinigings- en spoelactiviteiten

Het geheel van deze ersappen dient beschouwd te worden als bedrijfsafvalwater dat niet (ongezuiverd) mag geloosd worden, tenzij uitdrukkelijk vergund in het geldende normenkader.
- **Silosappen:** ersappen die kunnen ontstaan bij de opslag van organisch materiaal zoals voeder- en energiegewassen en/of biomassa(rest)stromen. Afhankelijk van de herkomst of oorzaak van deze ersappen kunnen silosappen onderverdeeld worden in **perssappen, percolaatwater en verontreinigd run-off water**:
 - **Perssappen:** sappen die vrijkomen bij het samenpersen, de opslag en de bewaring van organisch materiaal. De hoeveelheid perssappen wordt hoofdzakelijk bepaald door de condities bij het inkuilen en de aanwezigheid van broei tijdens bewaring;
 - **Percolaatwater:** hemelwater dat in de opslag van organisch materiaal insijpelt en op deze manier zorgt voor het uitloggen van nutriënten uit het opgeslagen materiaal;
 - **Verontreinigd run-off water:** hemelwater dat afstroomt van oppervlaktes, met name verharding, kuilplaat of oppervlak van de opslagplaats op het erf/bedrijfsterrein, die verontreinigd zijn met organisch materiaal.
- **(niet-verontreinigd) Run-off water:** niet-verontreinigd hemelwater dat afstroomt van de lege en propere oppervlaktes, met name verharding, kuilplaat of oppervlak van de opslagplaats op het erf/bedrijfsterrein.
- **Reinigingswater:** bedrijfsafvalwater dat ontstaat bij reinigingsactiviteiten. Hiermee bedoelen we het verwijderen van vuil van verhardingen, vloeroppervlakken of oppervlakken van machines en installaties. De hieruit ontstane reinigingswaterstromen kunnen mestdeeltjes bevatten indien deze aanwezig zijn op te reinigen oppervlakken, naast evt. ander organisch materiaal, gewasbeschermingsmiddelen of biociden, resten van reinigingsmiddelen, olie, vet of slib.
- **Spoelwater:** bedrijfsafvalwater dat ontstaat bij spoelactiviteiten. Hiermee bedoelen we het spoelen met water en evt. chemicaliën aan de hand van gesloten systemen van installaties zoals bijvoorbeeld een melkinstallatie en een melkkoeltank.
- **Mestsappen:** sappen die vrijkomen uit (mengsels van strooisel en) mest.
- **Zuurbestendig:** bestand tegen de chemische aantasting door zuren door (1) het aanbrengen van een zuurbestendige laag, (2) het toepassen van asfalt of (3) het toepassen van beton volgens de aangeraden milieuklassen (zie Tabel 16) van de normen NBN EN 206 en NBN B 15-001.

In VLAREM II, Artikel 1.1.2 wordt de term 'vloeiستofdicht/ondoordringbaar' gedefinieerd als: *“met een zodanig kleine doorlatendheid ten opzichte van de te weerhouden producten dat verontreiniging van bodem, grond- en oppervlaktewater uitgesloten is”*. Deze kan behouden blijven.

VOORSTEL TOT AANVULLING EN/OF AANPASSING VAN DE SECTORALE VOORWAARDEN VAN VLAREM II

Voor landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties geeft VLAREM een beperkt aantal sectorale voorwaarden die specifiek gericht zijn op het voorkomen van het afstromen van erfsappen in afdeling 5.9.8 en 5.45.7 van VLAREM II.

In eerste instantie dienen landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties zoveel mogelijk preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen toe te passen om te voorkomen dat erfsappen kunnen afstromen van het erf/bedrijfsterrein. Deze maatregelen zijn erop gericht om in de eerste plaats de vorming van erfsappen zoveel mogelijk te voorkomen/beperken en vervolgens te vermijden dat nutriënten uit deze erfsappen kunnen uitloggen ter hoogte van erf/bedrijfsterrein om verontreiniging van bodem en oppervlaktewater te vermijden. De preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen zijn beschreven in paragrafen 4.1 - 4.3, en de BBT-conclusies hierover zijn samengevat in hoofdstuk 5.

Deze preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen kunnen overwogen worden om bijkomend als middelvoorschriften opgenomen te worden in de sectorale voorwaarden van VLAREM II. Het wordt aanbevolen om de sectorale voorwaarden met betrekking tot de beperking van de milieuhinder betreffende afvalwaters in **artikel 5.9.8.5.§4 tot en met 5.9.8.5.§6** en de sectorale voorwaarden voor opslagplaatsen voor granen en groenvoeders in het kader van mest(co)vergistingsinstallaties in artikel **5.45.7.1. tot en met 5.45.7.3.** aan te vullen/passen zoals concreet voorgesteld (in **bold**) in onderstaande paragrafen:

Hoofdstuk 5.9. DIEREN

Afdeling 5.9.8. Voorwaarden met betrekking tot de beperking van de milieuhinder Afvalwaters

Artikel 5.9.8.5.

§ 4 In de veeteelt worden gerichte preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen op vlak van ontwerp en bedrijfsvoering genomen om de vervuiling van het hemelwater en het afstromen van erfsappen te voorkomen of te beperken:

- Een preventieplan opstellen om de verontreiniging van hemelwater en afstromen van erfsappen zoveel mogelijk te voorkomen.
- Compartimentering van het erf/bedrijfsterrein van nieuwe bedrijven of indien de algehele renovatie van een bestaand erf/bedrijfsterrein dit toelaat en mits een voldoende lange overgangstermijn voorzien wordt (bv. 3-5 jaren).
- Voldoende opslagcapaciteit in de rijkuil of sleufsilos voorzien.
- Vloeistofdichte, zuurbestendige vloeren (en wanden i.g.v. een sleufsilos) toepassen bij opslag van organisch materiaal.
- Beschadigde sleufsilos/kuilplaten zo snel als mogelijk herstellen of heraanleggen indien herstel niet mogelijk is.
- Dakgoten plaatsen om niet-verontreinigd hemelwater op te vangen.
- Voorzien van aparte, ingerichte reinigingsplaats voor materiaal en machines voor nieuwe bedrijven of bij de heraanleg van bestaande erven/bedrijfsterreinen. Voor bestaande bedrijven moet dit van geval tot geval geëvalueerd worden.
- Toepassen van algemene orde en netheid op het bedrijf door het erf/bedrijfsterrein veegschon te houden, afvoerkanalen regelmatig te reinigen/proper te houden, morsresten op het erf/bedrijfsterrein zoveel mogelijk te voorkomen en op te ruimen, en te voorkomen dat reinigings- en spoelwater kan afstromen tijdens en na reinigings- en spoelactiviteiten.
- Regelmatige opvolging, controle en onderhoud van installaties en (erf)verhardingen.

§ 4.bis

In de veeteelt worden m.b.t. de sleufsilos/kuilplaat gerichte preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen op vlak van bedrijfsvoering genomen om de vorming en het afstromen van silosappen te voorkomen of te beperken:

- Rekening houden met het juiste oogstmoment en weersomstandigheden bij het inkuilen.
- Gebruik van inkuilmiddelen en hulpstoffen bij inkuilen indien de omstandigheden tijdens de oogst en/of het inkuilen niet optimaal zijn.
- Niet te hoog inkuilen.
- Toepassen van algemene orde en netheid op het bedrijf door de kuilplaten veegschon te houden en tijdelijke, onafgedekte opslag van organisch materiaal te vermijden.
- Regelmatige opvolging, controle en onderhoud van de kuilplaten.
- Beschadigde sleufsilos/kuilplaten zo snel als mogelijk herstellen of heraanleggen indien herstel niet mogelijk is.
- Goed en correct afdekken van de sleufsilos of rijkuil.
- Zorgen voor een glad en vast snijvlak.
- Snijvlak terug afdekken na het uitkuilen, indien dit binnen de bedrijfsvoering past (m.b.t. de toepasbaarheid).
- Alternatieve methoden gebruiken voor de opslag van organisch materiaal bij toepassing van lage voedersnelheden of waar beperkte opslagruimte in rijkuilen/sleufsilos aanwezig is.
- Uitkuilen van organisch materiaal optimaliseren door zo dicht als mogelijk bij de opslagplaats op te laden, morsresten zo snel mogelijk op te ruimen, de kuil vlak achter het snijvlak afgedekt te laten en het uitkuilen te vermijden tijdens een neerslagperiode of als het nat is. Indien het past binnen de bedrijfsvoering is het gebruik van een voermengwagen aangewezen.

§ 4.tris

In de veeteelt worden gerichte preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen op vlak van bedrijfsvoering genomen om het afstromen van mestsappen uit kalverboxen te voorkomen of te beperken:

- Afstroom van mestsappen uit kalverboxen voorkomen/beperken in veeteeltbedrijven door goed in te strooien.
- Nieuwe bedrijven en bij grondige heraanleg van bestaande bedrijven voorzien bijkomend opvanggoten met een aansluiting om de mestkelder of andere mestdichte opslagvoorziening of alternatieve kalverboxen met opvangbak.

§ 5. *In de veeteelt worden bij de opvang van de silosappen en het ledigen van opslagvoorzieningen doeltreffende maatregelen genomen om de vorming en het afstromen van erfsappen te beperken:*

- Voorzien van opvanggoten en opvangsysteem voor het afstromen van erfsappen op het erf/bedrijfsterrein voor nieuwe sleufsilos/kuilplaten en bestaande sleufsilos/kuilplaten indien de renovatie/heraanleg dit toelaat en mits een voldoende lange overgangstermijn voorzien wordt.
- Gescheiden opvang van silosappen (en niet-verontreinigd hemelwater) bij aanleg van nieuwe sleufsilos/kuilplaten of heraanleg van bestaande sleufsilos/kuilplaten.
Deze systemen dienen steeds juist afgesteld te zijn, correct gebruikt te worden, goed onderhouden te worden en de opvangvoorziening voor silosappen dient tijdig geleegd te worden. Bovendien moeten deze technieken steeds gebruikt worden in combinatie met preventieve maatregelen en goede bedrijfspraktijk.
- Voldoende opslagcapaciteit voor de opvang van silosappen voorzien.
- Tijdig ledigen van de opslagvoorziening(en) voor silosappen.

Deze verplichtingen gelden ook voor inrichtingen die voor 1 juli 2016 vergund zijn, op voorwaarden dat een voldoende lange overgangstermijn voorzien wordt. De concrete invulling

van 'een voldoende lange overgangstermijn' dient in overleg met de vergunningsverlenende overheid en rekening houdend met de specifieke bedrijfssituatie bepaald te worden (bv. 3-5 jaren).

- § 6. De constructie van nieuwe sleufsilos/kuilplaten en bestaande sleufsilos/kuilplaten indien de renovatie/heraanleg dit toelaat en mits een voldoende lange overgangstermijn voorzien wordt in de veeteelt dient te gebeuren volgens de goede bedrijfspraktijk door het aanleggen van een sleufsilos of rijkui op een verharding, goede positionering en oriëntatie, en het voorzien van een afschot van minimum 1% en bij voorkeur 1,5 - 2%.

De kuilplaat wordt zo geplaatst dat het risico op verontreiniging van oppervlaktewater maximaal wordt beperkt. Tenzij anders vermeld in de omgevingsvergunning voor de exploitatie van de ingedeelde inrichting of activiteit, wordt de helling en de afvoer richting van de vloer van de kuilplaat niet in de richting van oppervlaktewater georiënteerd.

Deze verplichting geldt ook voor kuilplaten die voor 1 juli 2016 vergund zijn, op voorwaarde dat een voldoende lange overgangstermijn voorzien wordt. De concrete invulling van 'een voldoende lange overgangstermijn' dient in overleg met de vergunningsverlenende overheid en rekening houdend met de specifieke bedrijfssituatie bepaald te worden (bv. 3-5 jaren).

- § 7. Indien de preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen niet voldoende zijn om te voorkomen dat er silosappen of andere erfsappen gevormd worden, dienen bijkomend end-of-pipe technieken toegepast te worden. O.a. onderstaande verdere behandelings-, zuiverings- en gebruiksopties voor (specifieke fracties van) erfsappen worden hiervoor genomen, mits voldaan aan de wettelijke bepalingen.

- Opvangen in mestkelder en mee uitrijden met de mest op het land
- Beregenen op de weide of beteelde landbouwgronden/gebruiken als irrigatiewater
- Biologisch zuiveren met het oog op hergebruik
- Lozen in oppervlaktewater
- Lozen op riool

Hoofdstuk 5.45. VOEDINGSNIJVERHEID EN -HANDEL

Afdeling 5.45.7. Opslagplaatsen voor granen en groenvoeders in het kader van mest(co)vergistingsinstallaties.

Artikel 5.45.7.1.

- §1 Er worden doeltreffende maatregelen genomen om de vervuiling van het hemelwater en het afstromen van erfsappen te voorkomen of te beperken. Onderstaande gerichte preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen op vlak van bedrijfsvoering worden hiervoor genomen:

- Een preventieplan opstellen om de verontreiniging van hemelwater en afstromen van erfsappen zoveel mogelijk te voorkomen.
- Compartimentering van het bedrijfsterrein van nieuwe bedrijven of indien de algehele renovatie van een bestaand bedrijfsterrein dit toelaat en mits een voldoende lange overgangstermijn voorzien wordt, met uitzondering van covergistingsinstallaties met een nullozerstatuut en van covergistingsinstallaties zonder een nullozerstatuut die alle erfsappen opgevangen en mee vergisten.
- Dakgoten plaatsen om niet-verontreinigd hemelwater op te vangen.
- Voorzien van aparte, ingerichte reinigingsplaats voor materiaal en machines door nieuwe bedrijven of bij de heraanleg van bestaande erven/bedrijfsterreinen, met uitzondering van covergistingsinstallaties met een nullozerstatuut en van covergistingsinstallaties zonder een nullozerstatuut waar reinigingswaterstromen opgevangen worden en mee vergist worden. Voor bestaande bedrijven moet dit van geval tot geval geëvalueerd worden.
- Toepassen van algemene orde en netheid op het bedrijf door het bedrijfsterrein veegschoon te houden, afvoerkanalen regelmatig te reinigen/proper te houden, morsresten op het

bedrijfsterrein zoveel mogelijk te voorkomen en op te ruimen, te voorkomen dat reinigings- en spoelwater kan afstromen tijdens en na reinigings- en spoelactiviteiten.

- Regelmatige opvolging, controle en onderhoud van installaties en verhardingen.

§2 Op vlak van de opvang van silosappen en het ledigen van opslagvoorzieningen worden doeltreffende maatregelen genomen om de vorming en het afstromen van erfsappen te voorkomen of te beperken:

- Voorzien van opvanggoten en opvangsysteem voor het afstromen van erfsappen op het erf/bedrijfsterrein voor nieuwe sleufsilos/kuilplaten en bestaande sleufsilos/kuilplaten indien de renovatie/heraanleg dit toelaat en mits een voldoende lange overgangstermijn voorzien wordt.
- Gescheiden opvang van silosappen (en niet-verontreinigd hemelwater) bij aanleg van nieuwe sleufsilos/ kuilplaten of heraanleg van bestaande sleufsilos/ kuilplaten met uitzondering van de covergistingsinstallaties met een nullozerstatuut en de covergistingsinstallaties zonder een nullozerstatuut waar alle silosappen opgevangen en mee vergist worden.

Deze systemen dienen steeds juist afgesteld te zijn, correct gebruikt te worden, goed onderhouden te worden en de opvangvoorziening voor silosappen dient tijdig geledigd te worden. Bovendien moeten deze technieken steeds gebruikt worden in combinatie met preventieve maatregelen en goede bedrijfspraktijk.

- Voldoende opslagcapaciteit voor de opvang van silosappen voorzien.
- Tijdig ledigen van de opslagvoorziening(en) voor silosappen.

§3 Deze verplichtingen gelden ook voor inrichtingen die voor 1 juli 2016 vergund zijn, op voorwaarde dat een voldoende lange overgangstermijn voorzien wordt. De concrete invulling van 'een voldoende lange overgangstermijn' dient in overleg met de vergunningsverlenende overheid en rekening houdend met de specifieke bedrijfssituatie bepaald te worden (bv. 3-5 jaren).

Artikel 5.45.7.2.

Er worden gerichte preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen op vlak van bedrijfsvoering genomen om de vorming en het afstromen van erfsappen te voorkomen of te beperken:

- Toepassen van algemene orde en netheid op het bedrijf door de kuilplaten veegschoon te houden en tijdelijke, onafgedekte opslag van organisch materiaal te vermijden.
- Regelmatige opvolging, controle en onderhoud van de kuilplaten.
- Goed en correct afdekken van de sleufsilos of rijkuil.
- Uitkuilen van organisch materiaal optimaliseren door zo dicht als mogelijk bij de opslagplaats op te laden, morsresten zo snel mogelijk op te ruimen, de kuil vlak achter het snijvlak afgedekt te laten en het uitkuilen te vermijden tijdens een neerslagperiode of als het nat is.

Deze verplichtingen gelden ook voor inrichtingen die voor 1 juli 2016 vergund zijn, op voorwaarde dat een voldoende lange overgangstermijn voorzien wordt. De concrete invulling van 'een voldoende lange overgangstermijn' dient in overleg met de vergunningsverlenende overheid en rekening houdend met de specifieke bedrijfssituatie bepaald te worden (bv. 3-5 jaren).

Artikel 5.45.7.3.

§1 De constructie van de opslagplaatsen voor granen en groenvoeders dient te gebeuren volgens de goede bedrijfspraktijk door het aanleggen ervan op een verharding, goede positionering en oriëntatie, en het voorzien van een afschot van minimum 1% en bij voorkeur 1,5 - 2%.

De kuilplaat wordt zo geplaatst dat het risico op verontreiniging van oppervlaktewater maximaal wordt beperkt. Tenzij anders vermeld in de omgevingsvergunning voor de exploitatie van de

ingedeelde inrichting of activiteit, wordt de helling en de afvloeirichting van de vloer van de opslagplaats niet in de richting van het oppervlaktewater georiënteerd. Deze verplichting geldt ook voor kuilplaten die voor 1 juli 2016 vergund zijn, op voorwaarde dat een voldoende lange overgangstermijn voorzien wordt. De concrete invulling van 'een voldoende lange overgangstermijn' dient in overleg met de vergunningsverlenende overheid en rekening houdend met de specifieke bedrijfssituatie bepaald te worden (bv. 3-5 jaren).

- §2** Bij het ontwerp, de bouw en het onderhoud van opslagplaatsen voor granen en groenvoeders worden doeltreffende maatregelen genomen om de vorming en het afstromen van erfsappen te voorkomen of te beperken:
- Voldoende opslagcapaciteit in de rijkuil of sleufsilos voorzien.
 - Vloeistofdichte, zuurbestendige vloeren (en wanden i.g.v. een sleufsilos) toepassen bij opslag van organisch materiaal.
 - Beschadigde sleufsilos/kuilplaten zo snel als mogelijk herstellen of heraanleggen indien herstel niet mogelijk is.
- §3** *Deze verplichtingen gelden ook voor inrichtingen die voor 1 juli 2016 vergund zijn, op voorwaarde dat een voldoende lange overgangstermijn voorzien wordt. De concrete invulling van 'een voldoende lange overgangstermijn' dient in overleg met de vergunningsverlenende overheid en rekening houdend met de specifieke bedrijfssituatie bepaald te worden (3-5 jaren).*

6.1.4. AANDACHTSPUNTEN VOOR DE BIJZONDERE MILIEUVOORWAARDEN

Niet alle BBT lenen zich tot een rechtstreekse vertaling in sectorale voorwaarden, bijvoorbeeld omdat de toepasbaarheid, het milieuvoordeel en/of de economische haalbaarheid van geval tot geval moet beoordeeld worden. Het kan echter wel nuttig zijn voor de vergunningsverlener om ook rekening te houden met dergelijke BBT in het kader van individuele omgevingsvergunningen en, indien zinvol, op basis hiervan bijzondere voorwaarden op te leggen. Hieronder lijsten we maatregelen op die mogelijk als bijzondere voorwaarden kunnen opgenomen worden in individuele omgevingsvergunningen. Voor de volledige beschrijving en evaluatie van de maatregelen verwijzen we naar Hoofdstuk 4 en 5 van deze studie.

Voor landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties:

- Opslag met een hoog risico op perssappen en percolaatwater overkappen voor materialen waarvoor beperkte opslagcapaciteit nodig is.

Voor covergistingsinstallaties:

- Indien de preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen niet voldoende zijn om te voorkomen dat er silosappen of andere erfsappen gevormd worden, dienen bijkomend end-of-pipe technieken toegepast te worden. O.a. onderstaande verdere behandelings-, zuiverings- en gebruiksopties voor (specifieke fracties van) erfsappen worden hiervoor genomen, mits voldaan aan de wettelijke bepalingen.
 - Mee verwerken in een covergistingsinstallatie
 - Biologisch zuiveren met het oog op hergebruik
 - Lozen in oppervlaktewater
 - Lozen op riool

6.2. AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK EN TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELING

In deze paragraaf worden suggesties gedaan voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling. Dit gebeurt volgens 2 sporen:

- aanbevelingen voor het verbeteren van de beschikbare informatie en huidige kennis (zie paragraaf 6.2.1);
- aanbevelingen voor de ontwikkeling van nieuwe (uitvoeringsvormen van) milieuvriendelijke technieken (zie paragraaf 6.2.2).

6.2.1. AANBEVELING VOOR VERBETERING VAN DE BESCHIKBARE INFORMATIE EN HUIDIGE KENNIS

Bij het opstellen van de BBT-studie werden een aantal hiaten in de beschikbare kennis/informatie opgemerkt, zowel met betrekking tot de milieu-impact van de afstromende erfsappen als met betrekking tot de beschikbare milieuvriendelijke technieken. Verder onderzoek op deze domeinen is aanbevolen om deze hiaten in de toekomst weg te werken.

Op het moment van schrijven was er maar een beperkte hoeveelheid informatie en concrete meetgegevens beschikbaar over de aard, samenstelling en vervuilingsgraad van de verschillende erfsappen die kunnen afstromen van het erf/bedrijfsterrein bij Vlaamse landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. Deze informatie is echter belangrijk om de verschillende erfsappen te kunnen karakteriseren en te bepalen welke preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen, en eventueel bijkomende end-of-pipe verwerkings-/behandelingsopties, nodig zijn. Het is daarom zinvol om bijkomende metingen en observaties te doen op verschillende bedrijven om een beter beeld te krijgen van de verschillende erfsappen die (kunnen) afstromen in Vlaamse landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. Verder is er ook nood aan bijkomende praktijkinformatie over het correct aanleggen en beheren van kuilen alsook informatie over de vereist minimale capaciteit voor de opslag van silosappen.

Verder is er momenteel nog weinig zicht op de huidige implementatiegraad van verschillende BBT vermeld in deze BBT-studie en hun effect op het voorkomen van afstromen van erfsappen bij de toepassing er van. Het lopende Integraal waterproject Merkske waar verschillende Vlaamse en Nederlandse organisaties samenwerken om het watersysteem in het ganse afstroomgebied van het Merkske te verbeteren kan hiervoor zinvolle, bijkomende informatie opleveren. In het kader van dit proefproject wordt gewerkt aan een proactieve aanpak om de afstroom van erfsappen te voorkomen/beperken door probleempunten op vlak van erfsappen via checklists in kaart te brengen en de implementatie van specifieke maatregelen op te volgen.

Daarnaast waren er nog hiaten voor specifieke technieken die in onderstaande paragrafen verder worden toegelicht.

EFFECTIEVE SCHEIDING VIA FIRST-FLUSHSYSTEEM EN MANUEEL SCHEIDINGSSYSTEEM

Op het moment van schrijven waren er onvoldoende meetgegevens beschikbaar over de samenstelling en vervuilingsgraad van de gescheiden stromen bij toepassing van een first-flushsysteem en een manueel scheidingssysteem om de effectiviteit van de scheiding van deze systemen te kunnen beoordelen. Het wordt aanbevolen om hiervoor bijkomende meetgegevens te verzamelen om de werking en effectiviteit van deze systemen beter te kunnen beoordelen en mogelijk bijkomende randvoorwaarden voor deze technieken te bepalen.

GEBRUIK VAN EEN ABSORBERENDE ONDERLAAG BIJ DE OPSLAG VAN ORGANISCHE STOFFEN

Momenteel wordt in Vlaanderen een absorberende onderlaag bij de opslag van organisch materiaal nog niet algemeen toegepast, terwijl dit in Nederland wel meer wordt toegepast. Daarenboven wordt in het Nederlands Activiteitenbesluit een absorberende onderlaag verplicht bij de opslag van organisch materiaal op korte termijn (minder dan 6 maanden) op onverharde ondergrond (zie paragraaf 2.4.5). Het dient nog verder onderzocht te worden hoe het gebruik van een absorberende onderlaag past binnen de bedrijfsvoering van Vlaamse landbouwbedrijven. Een belangrijk aspect daarbij is het effect van het extra bijvoeren van bijvoorbeeld stro op de voederkwaliteit. Voor covergistingsinstallaties zonder een nullozerstatuut kan het zinvol zijn om te onderzoeken of een absorberende onderlaag eveneens kan toegepast en mee verwerkt worden in dergelijke installaties.

COMPARTIMENTERING VAN HET ERF OP BESTAANDE LANDBOUWBEDRIJVEN

Het wordt aanbevolen om na te gaan of compartimentering van het erf/bedrijfsterrein ook zinvol, toepasbaar en betaalbaar is op bestaande landbouwbedrijven, gezien deze vaak organisch gegroeid en uitgebreid zijn. Op het moment van schrijven waren er geen concrete voorbeelden waar deze maatregel in een bestaand bedrijf werd toegepast.

ALTERNATIEVE BIOLOGISCHE ZUIVERINGSTECHNIEKEN VOOR ERFSAPPEN

Op het moment van schrijven waren er geen concrete voorbeelden van de toepassing van bewezen technieken zoals SBR en wilgenvelden op de behandeling van erfsappen in Vlaamse landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. Het is zinvol om na te gaan of deze technieken kunnen aangewend worden om specifieke afvalwaterfracties van erfsappen te verwerken, en of deze technisch en economisch haalbaar zijn voor Vlaamse landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties.

6.2.2. AANBEVELINGEN VOOR ONTWIKKELING VAN NIEUWE (UITVOERINGSVORMEN VAN) MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN

Bij het opstellen van de BBT-studie werd vastgesteld dat de huidige BBT niet steeds een optimale of volledige oplossing bieden voor de milieuproblematiek van het afstromen van erfsappen, hetzij:

- omdat er voor een bepaald milieuaspect geen BBT bestaan, of
- omdat de huidige BBT het milieuprobleem onvolledig/onvoldoende oplossen, of
- omdat de huidige BBT technische, economische of milieukundige beperkingen kennen (d.w.z. technisch moeilijk of niet algemeen toepasbaar zijn, duur zijn, belangrijke cross-media effecten hebben).

Verder onderzoek en ontwikkeling van nieuwe milieuvriendelijke technieken is hier aanbevolen, en kan in een later stadium leiden tot nieuwe BBT. Hieronder volgt een concreet voorbeeld van waar verdere ontwikkeling/optimalisatie van een milieuvriendelijke techniek aangewezen is.

FIRST-FLUSHSYSTEEM OF MANUEEL SCHEIDINGSSYSTEEM MET SENSORTECHNOLOGIE EN ZELFSTURENDE KLEP

Ondanks een goede scheiding tussen sterk verontreinigde stromen en minder verontreinigde stromen garandeert de toepassing van een first-flushsysteem of een manueel scheidingssysteem geen perfecte afscheiding van niet-verontreinigd run-off water. De menselijke factor lijkt hier een sterke invloed op te hebben. Daarom is verdere optimalisatie/automatisatie van het systeem zinvol. In Nederland loopt er een onderzoek waar gekeken wordt naar het verbeteren van de scheiding van silosappen uit de voeropslag door deze zelfregulerend te maken d.m.v. het toepassen van sensortechnologie en een

zelfsturende klep waardoor de menselijke factor kan worden geëlimineerd. De opzet van het onderzoek is dat alle opgevangen waterige stromen bemonsterd worden met een sensor die een indicatie geeft van de graad van verontreiniging van deze stromen. Op basis van deze sensor wordt een automatische klep aangestuurd die bepaalt of de stromen worden opgevangen in een aparte opvangvoorziening of geloosd kunnen worden in het oppervlaktewater.

Op het moment van schrijven was in dit onderzoek een sensor geselecteerd en getest op zijn effectiviteit om verontreinigende en minder-verontreinigde stromen te kunnen onderscheiden. In een volgend deel van het lopende onderzoek zal de werking van de zelfsturende klep geëvalueerd worden alsook zijn effect op de scheiding van de verschillende stromen.

HOOFDSTUK 7 | TECHNIEKEN IN OPKOMST



HOOFDSTUK 7 |

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 hetzij minstens hetzelfde beschermingsniveau voor het milieu en grotere kostenbesparingen kunnen opleveren dan de beste beschikbare technieken. Het zijn technieken die nog niet op industriële schaal worden toegepast, of nog in ontwikkeling zijn, en mogelijk in de toekomst BBT kunnen worden. Ook technieken die milieuproblemen aanpakken die nog maar 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 geleid heeft.

7.1. TECHNIEKEN IN OPKOMST

Tijdens de opmaak van deze BBT-studie werd slechts één innovatieve techniek geïdentificeerd. Meer specifiek is het een verbetering van bestaande systemen om emissies naar milieu door menselijke factoren te voorkomen/beperken. In Nederland loopt er een onderzoek naar het verbeteren van de scheiding van silosappen uit de voeropslag door deze zelfregulerend te maken d.m.v. het toepassen van sensortechnologie en een zelfsturende klep. Hierdoor kan de menselijke factor inzake het risico op fouten worden geëlimineerd (Broos, persoonlijke communicatie, 2021). De publiek beschikbare informatie over deze innovatie is zeer beperkt doordat deze nog in de beginfase van het onderzoek zit (zie paragraaf 6.2.2).

LITERATUURLIJST

Aarts, A. F., Verhoeven, J., Massop, H., Noij, G., & de Buck, A. (2011). De (her)inrichting van erf, perceel en sloot als 'tweede stut' onder een schone landbouw. Praktijkonderzoek Plant & omgeving – Wageningen UR. Geraadpleegd op 09/12/2020.

<https://edepot.wur.nl/196133>

L'Association Régionale des SATESE du bassin Loire-Bretagne et l'Office International de l'Eau (2008). Filtres Plantés de roseaux, Réalisation et fonctionnement dans le Morbihan. Geraadpleegd op 21/05/2021.

<https://bretagne-environnement.fr/filtres-plantes-roseaux-realisation-fonctionnement-morbihan>

Baarda, J.P., & Feenstra, D.J. (2012). Absorberende onderlaag bij ruwvoerkuilen in de praktijk 'Een praktisch en goedkoop kunstje'. Broos Water, rapport W110818. Geraadpleegd op 09/12/2020.

<https://library.wur.nl/WebQuery/hydrotheek/2037365>

Beerling, W. (2013). Voorkeur voor prefab maar de keuze is reuze. Veehouderij Techniek, 34-36. Geraadpleegd op 17/01/2021.

<https://edepot.wur.nl/258567>

Beerling, W. (2015). Perssap afscheiden - Afwatering erf wordt maatwerk. Veehouderij Techniek, mei, 32-33. Geraadpleegd op 12/01/2021.

<https://edepot.wur.nl/345090>

Bertrand, C., Journé, M., & Tricot, C. (2020). Hoofdstuk 1: De evolutie van het klimaat in België. In: Klimaatrapport 2020, Koninklijk Meteorologisch Instituut van België (KMI), pp. 4-31. Geraadpleegd op 26/01/2021.

<https://klimaat.be/doc/kmi-irm-rapport-2020-complet-nl.pdf>

Biogas-E. (2020). Voortgangsrapport 'De Vlaamse biogassector in 2019'.

https://www.biogas-e.be/sites/default/files/2020-10/inhoudsopgave_VGR_2020.pdf

Blanken, K., de Buissonje, F., Evers, A., Ouweltjes, W., Verkaik, J., Vermeij, I., & Wemmenhove, H. (2020). Kwantitatieve Informatie Veehouderij (KWIN). Wageningen UR. ISSN 1570-8594.

Boerderij. (2020). Rundveehouderij achtergrond: Afdekken van de graskuil. Geraadpleegd op 15/12/2020.

[https://www.boerderij.nl/Registratie/?returnurl=%2fRundveehouderij%2fAchtergrond%2f2017%2f8%2fAfdekken-van-de-graskuil-168364E%2f#:~:text=Op%20advies%20van%20dit%20bedrijf,meter%20\(720%20vierkante%20meter\)](https://www.boerderij.nl/Registratie/?returnurl=%2fRundveehouderij%2fAchtergrond%2f2017%2f8%2fAfdekken-van-de-graskuil-168364E%2f#:~:text=Op%20advies%20van%20dit%20bedrijf,meter%20(720%20vierkante%20meter))

Boerenbond. (2018). Vraag nog snel ophaling van silobanden aan. Geraadpleegd op 03/02/2021.

<https://www.boerenbond.be/actualiteit/vraag-nog-snel-ophaling-van-silobanden-aan>

Bosch Beton. (2020). Sleufsilos bouwen. Geraadpleegd op 12/01/2021.

https://www.boschbeton.nl/sleufsilos/?gclid=Cj0KCQjw0rr4BRCTARIsAB0_48PwSm-SPR2OMOA TJiNjbK6hejLH0igogcD6k9IMpHPhP4MJf8mkfPAaAntQEALw_wcB

Boussery, K. (2011). Hoe best sleufsilo's herstellen? Landbouw & Techniek, 12, 28-29. Geraadpleegd op 15/01/2021.

<https://edepot.wur.nl/301814>

Broos Water. (2007). Afspoeling van erven van veehouderbedrijven – Fase 2: Inventariseren van maatregelen. Unie van Waterschappen. Geraadpleegd op 10/12/2020.

<https://library.wur.nl/WebQuery/hydrotheek/2238331>

Broos Water. (2011). Een inventarisatie van de problematiek en mogelijke oplossingen – erfafspoeling STOWA. Geraadpleegd op 18/12/2020.

<https://www.stowa.nl/publicaties/erfafspoeling-een-inventarisatie-van-de-problematiek-en-mogelijke-oplossingen>

Broos Water. (2012). Perssap blijft in de kuil. Brochure profiteren door absorberen. Geraadpleegd op 21/10/2020.

https://www.hdsr.nl/publish/pages/2512/brochure_profiteren_door_absorberen.pdf

Capdeville J. & Lefrileux (2012). Gestion des effluents d'élevage et de fromagerie en exploitation laitière et fromagère. Institut de l'Élevage. Geraadpleegd op 21/05/2021.

https://idele.fr/?eID=cmis_download&oID=workspace://SpacesStore/84ecd68a-1e42-4207-b3df-1048fb1d88e5

Cemagref, Institut de l'Élevage & PEP Caprins Rhônes-Alpes (2006). Treatment des effluents de salle de traite avec des filtres pouzzolane. Geraadpleegd op 21/05/2021.

https://www.graie.org/graie/graiedoc/doc_telech/biblio_hors_graie/racc-biblio/cisalb2010fiches/20-Salle%20de%20traite/bibliographie/20.01.PNB_TraitementEffluentsSalleTraite.pdf

Coeman, B., Segers, J., & Smet, S. (2020). Circulaire sleufsilo's. ILVO. Geraadpleegd op 27/10/2021.

https://www.innovatieveoverheidsopdrachten.be/sites/default/files/eindverslag_circulaire_sleufsilos.pdf

Commissie Integraal Waterbeheer (CIW). (1999). Individuele Behandeling van Afvalwater - IBA-systemen - Handreiking voor de uitvoering van het Lozingenbesluit WVO huishoudelijk afvalwater en het Lozingenbesluit bodembescherming. CuWVO, januari 1999

<http://www.ibahelpdesk.nl/wp-content/uploads/2019/04/CIW-rapport.pdf>

<https://www.ibahelpdesk.nl/publicaties/>

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. (2019). Stroomgebiedbeheersplannen 2022-2027. Geraadpleegd 21/01/2021.

<https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/stroomgebiedbeheerplannen/stroomgebiedbeheerplannen-2022-2027>

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. (n.d.). Maatregelenprogramma voor Vlaanderen. Geraadpleegd 21/01/2021.

<https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/stroomgebiedbeheerplannen/stroomgebiedbeheerplannen-2010-2015/maatregelenprogramma>

CVBB. (2016). Goed omgaan met erfsappen en waswater hergebruiken. Geraadpleegd op 03/02/2021.

<https://cvbb.be/goed-omgaan-met-erfsappen-en-waswater-hergebruiken/>

CVBB. (2018). Rietveld als duurzame zuivering voor erfsappen. Geraadpleegd op 02/02/2021.

<https://cvbb.be/rietveld-als-duurzame-zuivering-voor-erfsappen/>

DACE. (2020). DACE Price Booklet, Editie 34. Geraadpleegd op 02/02/2021.
<https://www.dacepricebooklet.com>

Dälken, F (2014). Are Porter's Five Competitive Forces still Applicable? A Critical Examination concerning the Relevance for Today's Business. Geraadpleegd op 21/02/2022.
<https://essay.utwente.nl/65339/>

Dam Beton. (2021). Afwatering voor sleufsilos. Geraadpleegd op 03/02/2021.
<https://www.dambeton.nl/afwatering-voor-sleufsilos>

DEPA (Danish Environmental Protection Agency) (2003). Short-rotation Willow Biomass Plantations Irrigated and Fertilised with Wastewaters. Results from a 4-year multidisciplinary field project in Sweden, France, Northern Ireland and Greece. Sustainable Urban Renewal and Wastewater Treatment, No. 37.

Debergh, A. (2011). Alternatieve kuilafdekmethoden – Voerkuilen afdekken met of zonder hulp van plastic folie? VeeteeltVlees, 10, 6-8. Geraadpleegd op 11/12/2020.
<https://www.veeteeltvlees.nl/node/53464>

Debergh, A. (2017). Meer aandacht voor voeropslag. Veeteeltvlees, 8-10. Geraadpleegd op 15/01/2021.
<https://edepot.wur.nl/414379>

Demoware (2014). Deliverable D1.2 - Report on opportunities for nutrient reduction and recycling in water reuse schemes. Geraadpleegd op 06/05/2021.
<http://demoware.ctm.com.es/en>

Departement Landbouw en Visserij. (2020). Landbouwcijfers Vlaanderen. Geraadpleegd op 05/01/2021.
<https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/publicaties-cijfers/landbouwcijfers#bedrijfseconomische>

Departement Landbouw & Visserij. (2018a). Praktijkgids water in de land- en tuinbouw en actieplan water voor land- en tuinbouw 2019-2023. Geraadpleegd op 05/01/2021.
<https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/publicaties/praktijkguidsen/praktijkgids-water-de-land-en-tuinbouw>

Departement Landbouw & Visserij. (2018b). Tegengaan van waterverontreiniging door afvalwater in de (melk)veehouderij. Geraadpleegd op 05/01/2021.
<https://lv.vlaanderen.be/en/node/3758>

Departement Landbouw & Visserij. (2020a). Technische fiches van percolatie(riet)veld, vloeirietveld, wortelzonierietveld, kokosbiobed, actief slibstelsysteem, aërobe biofilter (oxidatiebed), ondergedompelde beluchte filter (vastbed) en biorotor. Geraadpleegd op 02/02/2021.
<https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/publicaties/praktijkguidsen/water/tegengaan-van-watervontreiniging-veroorzaakt-12>

Departement Landbouw & Visserij. (2020b). Duurzaam watergebruik in de melkveehouderij - Hergebruik van water in uw eigen bedrijf. Geraadpleegd op 05/01/2021.
<https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/publicaties/praktijkguidsen/water/duurzaam-watergebruik-de-melkveehouderij-0>

Department for Environment, Food & Rural Affairs and Environment Agency (DEFRA & EA). (Published 26/03/2015. Last update 06/08/2018). Guidance - Storing silage, slurry and agricultural fuel oil. Geraadpleegd op 19/01/2021.

<https://www.gov.uk/guidance/storing-silage-slurry-and-agricultural-fuel-oil#silage>

Derden, A., Govaerts, L., Vercaemst, P. & Vrancken, K. (2005). Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor de glastuinbouw. VITO.

<https://emis.vito.be/nl/node/71631>

Derden, A., Meynaerts, E., Vercaemst, P., & Vrancken, K. (2006). Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor de veeteeltsector. VITO.

<https://emis.vito.be/nl/node/71645>

Derden, A., Vanassche, S., & Huybrechts, D. (2012). Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor (mest)covergistinginstallaties. VITO.

<https://emis.vito.be/nl/node/71642>

Derden, A., & Dijkmans, R. (2020). Addendum bij de studie “Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor mestverwerking - derde uitgave”. VITO.

<https://emis.vito.be/nl/node/71646>

Dooms, B. (2020). Studie naar de optimalisatiemogelijkheden voor de huidige constructievoorschriften van (ondergrondse) mestkelders. Studieverlag WTCB, DE-BE-0023.

Drejacco. (2021). Landbouw. Geraadpleegd op 03/02/2021.

<https://www.drejacco.be/landbouw>

Fabiszewska, A. U., Zielińska, K. J., & Wróbel, B. (2019). Trends in designing microbial silage quality by biotechnological methods using lactic acid bacteria inoculants: a minireview. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 35, 76. DOI: 10.1007/s11274-019-2649-2

Gebrehanna, M.M., Gordon, R.J., Madani, A., VanderZaag, A.C., & Wood, J.D. (2014). Silage effluent management: A review. *Journal of Environmental Management*, 143, 113-122. DOI: 10.1016/j.jenvman.2014.04.012

Groeien. (2012). Maximaal profijt van de sleufsilos. *Groeien*, 40-41. Geraadpleegd op 15/01/2021.

<https://edepot.wur.nl/187813>

Hofstee, S. (2017). Vraag naar afdeksystemen trekt langzaam aan. *Veeteelt*, februari 2. Geraadpleegd op 14/12/2020.

<https://edepot.wur.nl/409363>

Holly, M.A., Larson, R.A., Cooley, E.T., & Wunderlin, A.M. (2018). Silage storage runoff characterization: Annual nutrient loading rate and first-flush analysis of bunker silos. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 264, 85-93. DOI: 10.1016/j.agee.2018.05.015

Holshof, G., van Schooten, H., van der Schoot, J.R., & Durksz, D. (2014). Opslag: Verwerken van niet houtige biomassa. Wageningen UR Livestock Research, ISSN 1570 – 8616. Geraadpleegd op 16/12/2020.

<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/479762>

Huybrechts, D., & Vrancken, K. (2005). Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor composteer- en vergistingsinstallaties. VITO.

<https://emis.vito.be/nl/node/71626>

Integraal Waterbeleid. (2020). Bijlage Rundveebedrijven: verschillende maatregelen (BBT). Geraadpleegd op 12/01/2021.

<https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/bekkens/maasbekken/landbouw-en-afvalwater/documenten/bijlage-bbt-rundvee>

Integraal Waterbeleid. (2021). Hoe correct omgaan met afvalwater van het erf? Geraadpleegd op 06/04/2021.

<https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/bekkens/maasbekken/landbouw-en-afvalwater>

Interactief waterbeheer. (2018). Duurzaam watergebruik op melkveebedrijven. Geraadpleegd op 18/12/2020.

<https://www.rundveeloket.be/sites/default/files/inline-files/Duurzaam%20watergebruik%20in%20de%20melkveehouderij.pdf>

Integraal waterproject Merkske. (2020). Checklist rundvee bedrijven. Geraadpleegd op 27/10/2020.

<https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/bekkens/maasbekken/gebiedsgerichte-werking/integrale-projecten/integraal-project-voor-het-merkske/documenten/checklist-voor-rundveebedrijven>

Interbeton. (2021). Tabel 1a Omgevingsklassen met bijbehorende milieuklassen. Geraadpleegd op 22/01/2021.

[https://www.interbeton.be/sites/default/files/assets/document/tabel link e-klasse en x-klasse.pdf](https://www.interbeton.be/sites/default/files/assets/document/tabel%20link%20e-klasse%20en%20x-klasse.pdf)

Koeien & Kansen. (2020). Najaarsgras: Inkuilen of stalvoeren. Geraadpleegd op 14/01/2021.

https://www.koeienenkansen.nl/nl/koeien-kansen-1/show/Najaarsgras-Inkuilen-of-stalvoeren.htm?utm_source=Measuremail&utm_medium=email&utm_campaign=Verantwoorde+Veehouderij

Kernet Beton Balk. (2021). Het kornet afdeksysteem. Geraadpleegd op 03/02/2021.

<https://kornetbeton.nl/doelmatig-afdekken/sleufsilos-afdeksysteem/>

Larson, B., Wunderlin, A., & Holly, M. (2015). Bunker silage storage leachate and runoff management. Waste to Worth, Seattle. Geraadpleegd op 15/07/2021.

<https://www.slideshare.net/LPELC/larson-bunker-silage-storage-leach-and-runoff-management-w2-w-2015>

Latré, J., Dupon, E., Haesaert, G., Wambacq, E., De Boever, J., De Vliegheer, A., Pannecouque, J., Schellekens, A., & Van de Ven, G. (2018). Voederbieten: Teelt, mechanisatie en mengkuilen: een update. HoGent, ILVO & LCV. Geraadpleegd op 06/10/2021.

<https://www.lcvzw.be/praktijkonderzoek/brochure-voederbieten-teelt-mechanisatie-en-mengkuilen-een-update/>

Latré, J., Wambacq, E., & Van Dijck, L. (2014). Basisregels bij het inkuilen. Boerenbond - Management & Techniek, 12, 18-20.

Legrand, G. (2015). Bewaring van perspulp : herhaling van de aandachtspunten. De Bietplanter. Geraadpleegd op 11/12/2020.

https://www.irbab-kbivb.be/wp-content/uploads/2015/11/bewaring_perspulp_1509_bp.pdf

Lemmens, B., Ceulemans, J., Elslander, H., Vanassche, S. Brauns, E. & Vrancken, K. (2007). Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor mestverwerking. VITO.

Livos. (2016). Wat kost een dakgoot? Geraadpleegd op 02/02/2021.

<https://www.livos.be/nl/bouwinformatie/ruwbouw/dak/dakmaterialen/wat-kost-een-dakgoot/>

Maatlat Schoon Erf. (2021). Maatlat Schoon Erf! Geraadpleegd op 08/07/2021.

<https://www.agriwijzer.nl/maatlatschoonerf/>

MBS Beton. (2016). Grote sleufsilos in Heusden gereed voor grasseizoen. Geraadpleegd op 03/02/2021.

<https://www.mbsbeton.nl/nieuws/grote-sleufsilos-in-heusden-gereed-voor-grasseizoen/>

MBS Beton. (2020). Afvoersysteem perssappen, percolaat en hemelwater voor sleufsilos's. Geraadpleegd op 12/01/2021.

<https://www.mbsbeton.nl/nieuws/afvoersysteem-perssappen-percolaat-en-hemelwater-voor-sleufsilos/>

MBS Beton. (2020). Drie nieuwe sleufsilos's voor melkveehouderij Van de Venne. Geraadpleegd op 03/02/2021.

<https://www.mbsbeton.nl/project/drie-nieuwe-sleufsilos-voor-melkveehouderij-van-de-venne/>

Melkvee. (2020). Lasagnekuilen helemaal niet zo ideaal. Geraadpleegd op 15/07/2021.

<https://www.melkvee.nl/artikel/243199-grote-lasagnekuilen-helemaal-niet-zo-ideaal/>

Melkvee. (2021). Ligging voeropslag bepaalt snelheid broei ontwikkeling. Geraadpleegd op 15/07/2021.

<https://www.melkvee.nl/artikel/65914-opening-voeropslag-bepaalt-snelheid-broei-ontwikkeling/>

NN. (2013). Handleiding – project “Natuurlijk Water” - Thema C “Landelijke waterkwaliteit optimaliseren”, gerealiseerd in het kader van het project "Natuurlijk Water" met een financiële bijdrage van de Europese Unie, Interreg IVa Vlaanderen-Nederland.

https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/bekkens/bekken-brugse-polders/gebiedsgerichte-werking/grensoverschrijdende-projecten/interregproject-natuurlijk-water/handleiding_Interregproject_Natuurlijk_Water_juli_2013.pdf

Northern Ireland Department of Environment (NIDE). (2003). The Control of Pollution (Silage Slurry and Agricultural Oil) Regulation. Statutory rule 2003 No. 319. Geraadpleegd op 03/02/2021.

https://www.legislation.gov.uk/nisr/2003/319/pdfs/nisr_20030319_en.pdf

Ontario Ministry of Agriculture, Food, and Rural Affairs (OMAFRA). (2004). How to handle seepage from farm silos. Factsheet, Agdex# 732, Order No. 04-031. Geraadpleegd op 17/12/2020.

http://ablamb.ca/producer_mgmt/Setting-It-Up-Sheep-Infrastructure/5-Feed-and-Water/A-Feeding/5-6-How-to-Handle-Seepage-from-Farm-Silos.pdf

Otte A. & Boosten M. (2014). Nieuwe kansen voor duurzame biomassa: afvalwater zuiveren met wilgen.

http://www.probos.nl/images/pdf/rapporten/Rap2014_afvalwater_zuiveren_met_wilgen.pdf

Porter M.E. (1985). Competitive advantage - creating and sustaining superior performance, uitgegeven door The Free Press.

Provincie Oost-Vlaanderen – Landbouw en water. (n.d.). Deel 3: zuivering, hergebruik en voorkomen van vervuilende emissies naar water. Geraadpleegd op 02/02/2021.

<https://www.waterportaal.be/DesktopModules/EasyDNNNews/DocumentDownload.ashx?portalid=0&moduleid=741&articleid=33&documentid=23>

Pype agt. (2021). Kuilbeschermmnet zilltex300. Geraadpleegd op 03/02/2021.

<http://webshop.pypeat.be/nl/kuilbeschermmnet--zilltex300>

Rommelink, van Middelkoop, J., Ouweltjes, W. & Wemmenhove, H. (2020). WUR Handboek Melkveehouderij 2020/2021. Wageningen Livestock Research. DOI: 10.18174/529557

Rotteveel, R. (2021). Easy Silage: ontdek hét geheim achter perfect kuilgras. Geraadpleegd op 03/02/2021.

<https://www.sidijk.com/blog/easysilage-ontdek-het-geheim-achter-perfect-kuilgras/>

Santonja, G.G., Georgitzikis, K., Scalet, B.M., Montobbio, P., Roudier, S., & Snacho, L.D. (2017). Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs. *JRC Science for policy report*. DOI: 10.2760/020485

Scottish Ministers (SM). (2001). The Control of Pollution (Silage Slurry and Agricultural Oil) Regulation. Scottish Statutory Instrument, 2001, No. 206. Geraadpleegd op 03/02/2021.

<http://extwprlegs1.fao.org/docs/html/uk25889.htm>

Secretary of State for the Environment for England and the Secretary of State for Wales, (SSEE/SSW). (1997). The Control of Pollution (Silage, Slurry and Agricultural Fuel Oil) Regulations No. 547. Geraadpleegd op 03/02/2021.

<https://www.legislation.gov.uk/ukxi/1997/547/made>

Slootsmid. (2021). Trioliet triomix zelfladende voermengwagen. Geraadpleegd op 15/07/2021.

<https://www.slootsmid.nl/producten/landbouw/voertehniek/trioliet-triomix-zelfladende-v/>

Tessens, S. & Vergote T. (2021). De Vlaamse biogassector in 2020. Voortgangsrapport Biogas-E vzw.

van den Broek, W. (2010). Kuil afdekken: betonleveranciers maken het eenvoudig. Veehouderij Techniek, mei 2010, 27-29. Geraadpleegd op 14/12/2020.

<https://edepot.wur.nl/138106>

van der Stok, T. (2012). Perssappvrij inkuilen, Grondig, 26-27. Geraadpleegd op 25/11/2020.

<https://edepot.wur.nl/250154>

Van Ginderachter C., & Parmentier B. (2004). Vloeistofdichte betonvloeren: ontwerp en uitvoering. WTCBDossiers – Katern 11 – 4e trimester 2004, 1.

Van Houtte, E. (2015). Combining treatment of reverse osmosis concentrate and biomass production at the Torreele reuse facility. Conference Proceedings, 5th International Symposium “RE-WATER Braunschweig” 02-03/11/2015

Van Houtte, E., Berquin S., Pinoy L. & Verbawhede J. (2012). Experiment with willows to treat RO concentrate at Torreele’ s water re-use facility in Flanders, Belgium. Proceedings AMTA/AWWA Membrane Technology Conference 2012 Glendale, Arizona. Geraadpleegd op 06/05/2021.

https://www.researchgate.net/publication/288156315_Experiment_with_willows_to_treat_RO_conce ntrate_at_Torreele's_water_re-use_facility_in_Flanders_Belgium

ValBiom (2005). Note récapitulative: culture de Taillis à très Courte Rotation (TtCR) de saules. Document " Farr-Wal " (Avec le soutien de la Région Wallonne – Direction générale de l'Agriculture); Ref: 2005_PN_18 – Date: 03/05/2005

VCM. (2020). Technische fiche "constructed wetlands". Geraadpleegd op 02/02/2021.
<https://www.vcm-mestverwerking.be/nl/kenniscentrum/5068/constructed-wetlands>

VCM & INAGRO. (2020). Nota - opslag irrigatiewater in effluentbekkens (mail dd. 22/09/20)

Verachtert, E., Vander Aa, S., Polders, C., Van den Abeele, L., Vanassche, S., & Huybrechts, D. (2015). Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor verontreinigd hemelwater voor de afvalopslag sector. VITO.
<https://emis.vito.be/nl/node/71651>

Vercauteren, E., 2007. Hoe vloeistofdicht is vloeistofdicht?, Milieudirect 2007, p 7.

Verhofstede, M. (2006). Silasil: specifiek sileerhulpmiddel voor biogasproductie, studiedag vergisting op boerderijschaal II, Gent, 4/5/2006.

Verloop, J., de Haan, M., Noij, G., & Hoving, I. (2019). BedrijfsWaterWijzer: Basis voor waterplannen in Koeien & Kansen. Wageningen Plant Research & Wageningen Livestock Research. Geraadpleegd op 21/02/2022.
<https://edepot.wur.nl/532431>

VILT. (2015). Hooibeekhoeve bouwt nieuwe onderzoeksstal voor melkvee. Geraadpleegd op 03/02/2021.
<https://www.caluwe.be/nl/de-pers/vilt-hooibeekhoeve-bouwt-nieuwe-onderzoeksstal-voor-melkvee>

VLIF. (2020). Activiteitenverslag 2019. Department Landbouw en Visserij. Geraadpleegd op 03/02/2021.
https://lv.vlaanderen.be/sites/default/files/attachments/vlif_activiteitenverslag_2019_0.pdf

VLACO, jaarverslag 2020. Geraadpleegd op 21/02/2022.
<https://www.vlaco.be/jaarverslag/2020>

VLM-Mestbank. (2019). 6^{de} Actieprogramma in uitvoering van de Nitraatrichtlijn. Geraadpleegd op 02/02/2021.
<https://www.vlm.be/nl/SiteCollectionDocuments/Mestbank/Algemeen/6de-actieprogramma-Vlaanderen.pdf>

VLM. (2021). Verplichting tot het inzaaien van vanggewassen. Geraadpleegd op 06/10/2021.
https://www.vlm.be/nl/themas/waterkwaliteit/Mestbank/gebiedsgerichte_aanpak/gebiedsgerichte_maatregelen/verplichte_vanggewassen/Paginas/default.aspx

VMM. (2001). Waterwegwijzer voor veehouders. Vlaamse Milieumaatschappij, Aalst. p. 87.

VMM. (2016). Hoe erfsappen in de waterloop vermijden. Geraadpleegd op 03/02/2021.
<https://www.vmm.be/nieuws/archief/hoe-erfsappen-in-de-waterloop-vermijden>

VMM. (2019). Toekomstverkenning, Stroomgebiedbeheersplan/Milieuverkenning 2030: Modelleren Waterkwaliteitsscenario's - Wetenschappelijk Rapport Thema "Kwaliteit van het oppervlaktewater". Geraadpleegd op 03/02/2021.

<https://www.milieurapport.be/publicaties/mira-rapporten/milieuverkenning-2030-1/wr-kwaliteit-van-het-oppervlaktewater-mvk-2030.pdf/view>

Wageningen Livestock Research. (2019). Handboek snijmaïs. Wageningen University & Research. DOI: 10.18174/514592

WASS – Waterzuiveringsselectiesysteem. Geraadpleegd op 02/02/2021.

<https://emis.vito.be/nl/bbt/bbt-tools/selectiesystemen/wass/technieken>

Willow Systems, Willow Wastewater Cleaning Facility with zero discharge (2010). Geraadpleegd op 06/05/2021.

http://www.pilerensning.dk/english/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=56&lang=en

Wright, P., Inglis, S., & Geohring, L. (2004). Effectiveness of Silage Leachate Treatment with Vegetative Filter Areas. The Society for engineering in agricultural, food, and biological systems, 042178.

Wunderlin, A., Cooley, E., Larson, B., Herron, C. Frame, D., Radatz, A., Klingberg, K., Radatz, T., & Holly, M. (2016). Evaluation of silage leachate and runoff collection systems on three Wisconsin dairy farms. UW Extension. Geraadpleegd op 24/11/2020.

https://socwisconsin.org/wp-content/uploads/2016/04/Wunderlinetal_2016_SilageLeachateRunoffSystemsWI.pdf

BEGRIPPENLIJST

Afvalwater	Het verontreinigde water waarvan men zich ontdoet, zich moet ontdoen of de intentie heeft zich van te ontdoen, met uitzondering van hemelwater dat niet in aanraking is geweest met verontreinigende stoffen (VLAREM)
Bedrijfsafvalwater	Alle afvalwater dat niet voldoet aan de bepalingen van huishoudelijk afvalwater of koelwater (VLAREM)
Bodemwater	Het water aanwezig in de onverzadigde zone tussen het aardoppervlak en de grondwatertafel (VLAREM)
Erfzappen	Het bedrijfsafvalwater dat ontstaat (1) bij de rechtstreekse afstroming van perssappen en percolaatwater vanop het erf/bedrijfsterrein; (2) zodra hemelwater op het erf/bedrijfsterrein in contact komt met organisch materiaal zoals voeder(resten), mest(resten), organisch-biologische afvalstoffen (OBA), perssappen, percolaatwater of (3) na reinigings- en spoelactiviteiten Het geheel van deze erfsappen dient beschouwd te worden als bedrijfsafvalwater dat niet (ongezuiverd) mag geloosd worden, tenzij uitdrukkelijk vergund in het geldende normenkader.
Gewone oppervlaktewateren	Alle oppervlaktewateren met uitzondering van de kunstmatige afvoerwegen voor hemelwater en de openluchtgreppels, behorend tot de openbare riolering (VLAREM)
Grondwater	Al het water dat zich onder het bodemoppervlak in de verzadigde zone bevindt en dat in direct contact staat met bodem of ondergrond (VLAREM)
Hemelwater	Verzamelnaam voor regen, sneeuw en hagel, met inbegrip van dooiwater (VLAREM)
Huishoudelijk afvalwater	Afvalwater dat alleen bestaat uit het water dat afkomstig is van: 1° normale huishoudelijke activiteiten; 2° sanitaire installaties; 3° keukens; 4° het reinigen van gebouwen, zoals woningen, kantoren, plaatsen waar groot- of kleinhandel wordt gedreven, zalen voor vertoningen, kazernen, kampeerterreinen, gevangenissen, onderwijsinrichtingen met of zonder internaat, zwembaden, hotels, restaurants, drankgelegenheden, kapsalons; 5° wassalons, waar de toestellen uitsluitend door het cliënteel zelf worden bediend. (VLAREM)
Inkuilen	Bewaarteknik voor veevoeder waarbij suikers uit plantenmateriaal worden omgezet in melkzuur door melkzuurbacteriën in afwezigheid van zuurstof (fermentatie); de anaerobe omstandigheden worden gecreëerd door het plantenmateriaal af te dekken zodat dit afgesloten wordt van de lucht (en zuurstof) (Rommelink, 2020).
Koelwater	Het water dat in de nijverheid voor afkoeling gebruikt wordt en dat niet in aanraking is gekomen met af te koelen stoffen of met andere verontreinigende stoffen (VLAREM)

Kuilplaat	Verharding voor de opslag van organisch materiaal waaronder veevoeder bestaande uit gestort beton, prefab betonmateriaal of asfalt (Remmelink, 2020).
Lozing van afvalwater	De emissie van afvalwater door daartoe bestemde afvoerkanalen (VLAREM)
Mestsappen	Sappen die vrijkomen uit (mengsels van strooisel en) mest, bv. thv kalverboxen.
Openbare riolering	Het geheel van openbare leidingen en openluchtgreppels bestemd voor het opvangen en transporteren van afvalwater (VLAREM)
Perssappen	Sappen die vrijkomen bij het samenpersen, de opslag en de bewaring van organisch materiaal. De hoeveelheid perssappen wordt hoofdzakelijk bepaald door de condities bij het inkuilen en de aanwezigheid van broei tijdens bewaring
Percolaatwater	Hemelwater dat in de opslag van organisch materiaal insijpelt en op deze manier zorgt voor het uitloggen van nutriënten uit het opgeslagen materiaal
Reinigingswater	Bedrijfsafvalwater dat ontstaat bij reinigingsactiviteiten. Hiermee bedoelen we het verwijderen van vuil van verhardingen, vloeroppervlakken of oppervlakken van machines en installaties. De hieruit ontstane reinigingswaterstromen kunnen mestdeeltjes bevatten indien deze aanwezig zijn op te reinigen oppervlakken, naast evt. ander organisch materiaal, gewasbeschermingsmiddelen of biociden, resten van reinigingsmiddelen, olie, vet of slib.
Rijkui	Opslagplaats voor organisch materiaal zonder opstaande wanden op verharde grond, verschillende kuilplaten of één grote kuilplaat (Holshof et al., 2014).
(Niet-vervuild) Run-off water	Niet-verontreinigd hemelwater dat afstroomt van de lege en propere oppervlaktes, met name verharding, kuilplaat of oppervlak van de opslagplaats op het erf/bedrijfsterrein
Silosappen	Verzamelnaam voor de verschillende erfsappen die gevormd kunnen worden bij de opslag van organisch materiaal zoals voeder- en energiegewassen en/of biomassa(rest)stromen. Afhankelijk van de herkomst of oorzaak van deze erfsappen kunnen silosappen onderverdeeld worden in perssappen, percolaatwater en verontreinigd run-off water.
Sleufsilo	Opslagplaats met opstaande wanden voor snijmaïs, kuilgras en natte bijproducten (Wageningen Livestock Research, 2019).
Spoelwater	Bedrijfsafvalwater dat ontstaat bij spoelactiviteiten. Hiermee bedoelen we het spoelen met water en evt. chemicaliën aan de hand van gesloten systemen van installaties zoals bijvoorbeeld een melkinstallatie en een melkkoeltank. Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen drie fracties: voor-, hoofd- en naspoelwater. Het voorspoelwater kent vaak de hoogste vervuilingsgraad, terwijl het hoofd- en naspoelwater vaak nog belasting kunnen vertonen door de gebruikte chemicaliën. Het onderscheid tussen de drie spoelwaterstromen kan in de praktijk niet altijd duidelijk gemaakt worden en is afhankelijk van de specifieke situatie en installatie. We gaan er in deze studie vanuit dat het spoelwater geen mestdeeltjes bevat.
Stedelijk afvalwater	Huishoudelijk afvalwater of het mengsel van huishoudelijk afvalwater en/of bedrijfsafvalwater en/of afvloeiend hemelwater (VLAREM)

Verontreinigd run-off water	Hemelwater dat afstroomt van oppervlaktes die verontreinigd zijn met organisch materiaal. Dit leidt tot de verontreiniging van het afstromende hemelwater en wordt beschouwd als bedrijfsafvalwater. In dat geval sleept het verontreinigd run-off water vooral in het begin van een neerslagperiode een grote vuilvracht mee (first-flush). Het verontreinigd run-off water kan verder opgedeeld worden in twee fracties, namelijk de first-flush en de (overige) verdunde fractie.
Verontreinigende stoffen	Iedere stof die tot verontreiniging kan leiden, als vermeld in bijlage 2A (van VLAREM II)
Verontreiniging	Het direct of indirect door de mens lozen van stoffen of energie in het aquatisch milieu, ten gevolge waarvan de gezondheid van de mens in gevaar kan worden gebracht, het leven en de eco-systemen in het water kunnen worden geschaad, of enig rechtmatig gebruik van het water kan worden gehinderd (VLAREM)
Vervuilingseenheden	De berekening van het aantal vervuilingseenheden laat toe een inschatting te maken van gemiddelde vervuiling bij een bepaalde erfoppervlakte, een gemiddelde jaarlijkse neerslaghoeveelheid, en een afstromingscoëfficiënt van 0,75. Deze eenheid geeft geen inzicht in de daadwerkelijke lozing vanaf het bedrijf, maar wordt gebruikt om de gegevens van verschillende instanties met elkaar te vergelijken en wordt berekend aan de hand van de formule: $VE = Q * (CZV + (4,57 * N_{Kj})) / 49,6 \text{ kg O}_2/\text{ve};$ (Q = totaal afstromend waterdebiet in m ³ , CZV en N _{Kj} in mg/l)
Vloeistofdicht/ondoordringbaar	met een zodanig kleine doorlatendheid ten opzichte van de te weerhouden producten dat verontreiniging van bodem, grond- en oppervlaktewater uitgesloten is
Zuurbestendig	bestand tegen de chemische aantasting door zuren door (1) het aanbrengen van een zuurbestendige laag, (2) het toepassen van asfalt of (3) het toepassen van beton volgens de aangeraden milieuklassen van de normen NBN EN 206 en NBN B 15-001

BIJLAGE 1: MEDEWERKERS VAN DE BBT-STUDIE

Ilse	Devreese	GOP
Christophe	Bervoets	HH
Linus	Laisnez	VMM
Marc	Florus	VMM
Wim	Gabriëls	VMM
Jörg	Merlin	VLM - mestbank
Tine	Bomarez	Departement Landbouw en Visserij
Tom	Van den Bogaert	Departement Landbouw en Visserij
Marleen	Delanoy	Departement Landbouw en Visserij
Johan	De Boever	ILVO
Caroline	Van der Heyden	Boerenbond (BB)
Anne	Adriaens	UGent - Nutricycle
Matthias	Mertens	Nutricycle - Watercircle.be
Lore	Luys	PVL Bocholt
Sander	Palmans	PVL Bocholt
Bert	Engelen	BE & Partners
Filip	Raymaekers	VMX
Peter	Thijs	United Experts (DLV)
Carl	De Braeckelear	United Experts (DLV)
Frank	Caers	United Experts (DLV)
Jan	Meykens	SBB
Nathalie	Van Wonterghem	Creafarm
Dominique	Huits	Inagro
Tine	Vergote	Biogas-E
Thomas	Vannecke	VCM
Astrid	D'Haene	VCM
Elke	Vandaele	Vlaco
Maxim	Rooseleer	Vlaco
Lynn	Biermans	OVAM
Els	Stevens	Hooibeekhoeve
Tim	Goelen	VITO
An	Derden	VITO
Jan	Broos	Broos Water – extern lector

Tijdens de periode waarin de BBT-studie in uitvoering was, werden op specifieke vraag van het BBT-kenniscentrum van VITO drie bedrijven bezocht in nauwe samenwerking met Bert Engelen van BE & Partners.

BIJLAGE 2: TECHNISCHE FICHES

In deze bijlage worden de technische fiches weergegeven van de beschikbare milieuvriendelijke technieken die in hoofdstuk 4 opgesomd werden. Enkel voor de technieken waarvoor het zinvol was, werd een technische fiche gemaakt.

In de technische fiches wordt volgende informatie weergegeven:

- Procesbeschrijving
- Beschrijving van de techniek
- Technische haalbaarheid
- Milieu-impact
- Economische haalbaarheid
- Referenties

Overzicht van de technische fiches:

Technische fiche 1: Gebruik van inkuilmiddelen en hulpstoffen bij inkuilen

Technische fiche 2: Afdekmiddelen bij de opslag van organisch materiaal

Technische fiche 3: Vloeistofdichte, zuurbestendige vloeren toepassen bij opslag van organisch materiaal

Technische fiche 4: Gescheiden opvang van silosappen via first-flushsysteem

Technische fiche 5: Gescheiden opvang van silosappen via manueel scheidingssysteem

Technische fiche 6: Biologische zuivering

TECHNISCHE FICHE 1

GEbruik VAN INKUILMIDDELEN EN HULPSTOFFEN BIJ INKUILEN

(zie ook paragraaf 4.1.5)

PROCESBESCHRIJVING

Bij de opslag van voeder en organische materiaal kunnen verschillende soorten erfsappen ontstaan die kunnen leiden tot de verontreiniging van oppervlaktewater en bodem. In eerste instantie kunnen perssappen gevormd worden die voor het grootste deel bepaald worden door het vochtgehalte van het ingekuilde voeder of organisch materiaal. Bij een slechte afdekking of beschadiging van de sleufsilos kan bij neerslag water in het opgeslagen voeder insijpelen dat aanleiding geeft tot vorming van percolaatwater. Hierbij spoelen de nutriënten in het voeder uit waardoor de kwaliteit van het voeder afneemt. Beide voorgenoemde stromen zijn nefast voor het eventueel ontvangende oppervlaktewater of bodem omdat deze een hoog BZV-, CZV-, N- en P-gehalte, en een zeer lage pH hebben.

BESCHRIJVING VAN DE TECHNIEK

Bij de opslag van organisch materiaal of voeder kunnen bijkomende inkuilmiddelen en hulpstoffen gebruikt worden om sapverliezen te beperken/voorkomen.

Absorberende onderlaag

Een **absorberende onderlaag** kan er voor zorgen dat perssappen en percolaatwater worden geabsorbeerd en bijgevolg in de kuil blijven. Er kunnen diverse plantgebaseerde absorberende producten worden toegepast zoals, koolzaad-, tarwe- en gerstestro, maar daarnaast komen graszaadhooi, luzerne, droge graskuil of gedroogde bietenpulp ook in aanmerking. Van deze producten blijken gehakseld koolzaadstro, gemalen gerstestro en gedroogde bietenpulp het best te scoren op vlak van beschikbaarheid, absorptievermogen en prijs (van der Stok, 2012).

Uit een onderzoek met dertien praktijkkuilen is gebleken dat bij 12 van de 13 praktijkkuilen geen perssap meer afstroomde met het gebruik van een absorberende onderlaag uit stro. Slechts bij één praktijkkuil werd wel nog een afstroom van perssappen waargenomen omdat er ingekuild werd bij lage drogestofgehalten en een te dunne onderlaag werd toegepast (van der Stok, 2012). Het gebruik van een absorberende onderlaag is echter niet voldoende om percolaatwater op te vangen en belet eveneens niet dat run-off water kan afstromen. Daardoor is het steeds van belang om de preventieve maatregelen te blijven toepassen zoals onder andere het goed afdekken van de kuil en het veegschoon houden van de kuilplaat. Het gebruik van een absorberende onderlaag is eenvoudig toe te passen door de juiste hoeveelheid aan te brengen op de bodem van de rijkuil of sleufsilos (Figuur 19). De hoeveelheid wordt enerzijds bepaald het geschatte drogestofgehalte van het ingekuilde materiaal en anderzijds de hoeveelheid organisch materiaal dat zal worden opgeslagen. Tabel 20 geeft een overzicht van de vereiste hoeveelheid stro voor verschillende drogestofgehalten en opslaghoeveelheden van snijmaïs. Concreet komt dit neer op ongeveer een dikte van 15 tot 20 cm stro (Broos Water, 2012).

Tabel 20: Hoeveelheden benodigd stro voor het aanleggen van een absorberende onderlaag voor het inkuilen van snijmaïs afhankelijk van het drogestofgehalte en de opslaghoeveelheid van snijmaïs (Baarda & Feenstra, 2012; Broos Water, 2012)

SNIJMAÏS	25%DS	28%DS	30%DS	33%DS	36%DS
100 ton	580 kg	360 kg	260 kg	220 kg	160 kg
250 ton	1450 kg	890 kg	660 kg	555 kg	395 kg
500 ton	2890 kg	1780 kg	1320 kg	1110 kg	790 kg



Figuur 19: Het gebruik van een absorberende onderlaag van stro in een sleufsilo (Broos Water, 2012)

Gelaagd inkuilen of mengkuilen

Als variant op het gebruik van een absorberende onderlaag kan ook gewerkt worden volgens het principe van **gelaagd inkuilen**. Grassneden in het voorjaar zijn vaak droger dan de sneden in het najaar die vaker moeilijk met een hoog drogestofgehalte in te kuilen zijn. Daardoor kan deze nattere najaarssnede best ingekuild worden bovenop een droog product zoals de voorjaarssneden. Het droge product onderaan zal de eventuele perssappen van het natte product bovenaan de kuil absorberen en zo in de kuil houden. Het gelaagd inkuilen moet echter wel passen binnen de bedrijfsvoering. Daarnaast moet het voersysteem geschikt zijn om een gelaagde kuil te kunnen verwerken en te voeren (Aarts et al., 2011). Volgens dit principe kunnen **natte producten best samen opgeslagen worden op droge producten** zoals bijvoorbeeld perspulp. De pectines in de perspulp zullen de sappen uit het natte product absorberen en vermijden dat deze uit de kuil afstromen.

Starterculturen

Perssapverliezen door broei kunnen voorkomen worden door het toepassen van specifieke inkuilmiddelen die beschikbaar zijn op de markt. In sommige gevallen kan er voor gekozen worden om **starterculturen** toe te voegen aan de kuil. Deze bestaan uit een hoeveelheid van één of meerdere soorten melkzuurbacteriën eventueel aangevuld met specifieke enzymen die suikers sneller kunnen vrijzetten voor de bacteriën. Op deze manier wordt verzekerd dat de melkzuurbacteriën de bovenhand krijgen tijdens het fermentatieproces van de kuil, waardoor de pH vlugger daalt en de kuil sneller stabiel zal zijn. Naast het verminderen van de kans op broei kunnen deze starterculturen ook zorgen voor het verminderen van de productie van ongewenste nevenproducten zoals boterzuur of ammoniak, en kan het de kwaliteit van het voeder verhogen (Fabiszewska et al., 2019). Deze starterculturen of inoculanten zijn commercieel beschikbaar in de vorm van gevriesdroogd poeder. Ze kunnen worden toegepast door de juiste hoeveelheid op te lossen in water en deze oplossing op het plantmateriaal te sproeien dat moet worden ingekuild. In het geval van de opslag van energiegewassen bij covergistingsinstallaties zijn er specifieke inkuilmiddelen op de markt die zorgen voor vorming van azijnzuur in de kuil in plaats van melkzuur. Bij het inkuilen van diervoeder is azijnzuur ongewenst omdat het minder smakelijk is voor de dieren, maar bij energiegewassen is dit gewenst omdat het een directe voedingsbron is voor de

methanogenen. Bovendien is het efficiënter in het inhiberen van verdere afbraakreacties dan melkzuur (Verhofstede, 2006)

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregelen zijn algemeen toepasbaar bij zowel rijkuilen als sleufsilos op landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. Bovendien is het een flexibele techniek die al dan niet kan toegepast worden afhankelijk van het drogestofgehalte van het in te kuilen materiaal of de weersomstandigheden tijdens de inkuilperiode. Welke maatregelen op een bedrijf kunnen worden toegepast, is afhankelijk van de bedrijfsvoering, de erfsituatie en de omstandigheden. Er zijn verschillende absorberende materialen die toegepast kunnen worden. In het geval van voeder kan de landbouwer zelf bepalen welke het best past binnen het rantsoen van de dieren. Sommige onderlaagsoorten zijn echter niet altijd beschikbaar tijdens het inkuilseizoen. Het gebruik van een absorberende onderlaag wordt niet algemeen toegepast in Vlaanderen. Desalniettemin wordt bij de opslag van gras het inkuilen van meerdere snedes boven elkaar wel algemeen toegepast. Bij de opslag van maïs wordt er in sommige gevallen geopteerd voor een mengkuil waar naast maïs ook perspulp of aardappelsnippers worden toegevoegd. Wanneer er echter mengkuilen worden aangemaakt met materialen die een lager drogestofgehalte hebben dan de rest van de kuil (bv. voederbieten) heeft dit mogelijk een negatief effect op de vorming van perssappen (Latré et al., 2018).

MILIEU-IMPACT

Bij het gebruik van een absorberende onderlaag wordt de afstroom van perssappen voorkomen/beperkt doordat de onderlaag deze absorbeert. In het geval van opslag van dierenvoeder blijven de nutriënten in de kuil doordat deze opgenomen worden door de absorberende onderlaag. Bovendien kan deze laag mee gevoerd worden waardoor het voederwaardeverlies beperkt wordt (Baarda & Feenstra, 2012). De dieren selecteren niet tussen het voeder en de onderlaag in het geval van gehakselde producten, maar bij ongehakselde producten kunnen ze selecteren op de lange stengels van het stro. Het effect van het toepassen van een absorberende onderlaag op het rendement van het rantsoen is nog niet goed gekend. Een studie op de toepassing van een absorberende onderlaag geeft aan dat de voederwaarde van de absorberende onderlaag toeneemt t.o.v. bijvoorbeeld droog stro m.b.t. voederwaarde, ruwe eiwitten, verteerbare eiwitten, zetmeel, stikstof en fosfor (Broos Water, 2012). Het toepassen van een absorberende onderlaag van strooisel bij organische materialen met hoge drogestofgehalten (niet vochtige producten) kan aanleiding geven tot een verhoogde kans op broei en/of schimmelvorming.

Inkuilmiddelen en hulpstoffen zijn vooral interessant wanneer de omstandigheden bij de oogst minder optimaal zijn, zoals wanneer het te nat of te koud is. Indien de omstandigheden optimaal zijn (bijvoorbeeld door het inkuilen op het juiste oogstmoment onder droge omstandigheden en het terug afdekken van de kuil na uitkuilen) is de milieuwinst van het toepassen van een absorberende onderlaag eerder beperkt. Desalniettemin werd tijdens een Nederlands onderzoek naar absorberende onderlagen aangetoond dat ondanks het “droge” karakter van de snijmaïskuilen, toch een significante hoeveelheid perssappen werden geabsorbeerd door de absorberende onderlaag (Baarda & Feenstra, 2012; Broos, persoonlijke communicatie, 2021). Bovendien is een absorberende onderlaag enkel geschikt voor het opvangen van perssappen. De onderlaag is niet in staat grote hoeveelheden percolaatwater op te vangen (Broos, persoonlijke communicatie, 2021).

Bij het gebruik van starterculturen of inoculaten wordt de kans op perssapverliezen door broei verminderd. Hierdoor kunnen er minder perssappen afstromen waardoor vermeden wordt dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen. Bovendien kan het gebruik van starterculturen ook zorgen voor het verminderen van de productie van ongewenste nevenproducten zoals boterzuur of ammoniak waardoor de geur bij de opslag mogelijk verminderd kan worden.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Het voordeel van het gebruik van een absorberende onderlaag is dat dit een praktische en goedkope oplossing is om de afstroom van perssappen te voorkomen. Het vergt een minimum aan extra investeringen en werkingskosten. Er is namelijk maar een beperkte hoeveelheid van bijvoorbeeld stro nodig voor de onderlaag met een gemiddelde hoeveelheid van 1 ton per 500 ton snijmaïs. De kostprijs voor 1 ton gehakseld koolzaadstro ligt tussen de 220 en 350 euro (Baarda & Feenstra, 2012). Echter wordt stro door veel landbouwers gebruikt om hun dieren bij te voeren. Daardoor is het gebruik van stro hier niet noodzakelijk een meerprijs en moet er niet noodzakelijk meer aangekocht/gebruikt worden doordat dit vanuit de onderlaag mee gevoerd kan worden. Het toepassen van een absorberende onderlaag tijdens het inkuilen vergt ongeveer een half uur tot een uur extra arbeid indien deze met de hand wordt aangelegd.

Het gebruik van starterculturen vergt de aankoop en gebruik van deze middelen. Het aanbrengen van deze middelen op het in te kuilen materiaal vergt niet veel extra arbeid.

REFERENTIES

- Aarts et al., 2011
- Baarda & Feenstra, 2012
- Broos, persoonlijke communicatie, 2021
- Broos Water, 2012
- Fabiszewska et al., 2019
- Verhofstede, 2006

TECHNISCHE FICHE 2

AFDEKMIDDELEN BIJ DE OPSLAG VAN ORGANISCH MATERIAAL

(zie ook paragrafen 4.1.6 en 4.1.7)

PROCESBESCHRIJVING

Het afdekken van de kuil bij de opslag van voeder en energiegewassen is belangrijk om een lucht- en waterdichte afsluiting te krijgen die noodzakelijk is voor een goede conservering van de kuil. Hierdoor wordt de kans op de vorming van perssappen door broei verkleind. Daarnaast is het afdekken eveneens belangrijk om te vermijden dat hemelwater in de opslag van het organisch materiaal kan insijpelen. Op deze manier wordt voorkomen dat percolaatwater wordt gevormd. Belangrijk hierbij is dat de afdekking regelmatig gecontroleerd wordt op gaten of scheuren zodat de lucht- en waterdichte afsluiting gegarandeerd kan blijven.

BESCHRIJVING VAN DE TECHNIEK

Over het algemeen wordt de kuil en eventueel ook de wanden van de sleuvsilo afgedekt met een of meerdere lagen plastic afdekfolie dat bestaat uit polyethyleen (PE) met ongeveer een dikte van 0,10 - 0,15 mm. Dunnere folies zijn vaak niet voldoende luchtdicht en erg kwetsbaar voor beschadigingen. Naast PE zijn er ook folies uit andere plasticsoorten, maar zijn vaak minder geschikt of te duur in vergelijking met PE. Over het algemeen is deze afdekfolie verkrijgbaar in zwart, melkwit, doorzichtig of groen. Doorzichtig plastic is zeer gevoelig voor zonlicht en kan in praktijk enkel toegepast worden wanneer een gronddek als afdekmiddel gebruikt wordt. Zwart plastic is het best bestand tegen direct zonlicht, terwijl wit en groen plastic speciaal tegen zonlicht moeten worden gestabiliseerd waardoor deze vaak duurder zijn. Daarnaast wordt zwart plastic op zonnige dagen warmer dan wit of groen plastic wat vooral nadelig is bij de opslag van vochtig organisch materiaal door de vorming van condensvocht.

Het wordt aangeraden om de opstaande wanden van de sleuvsilo mee af te dekken met de plastic afdekfolie om de verwerking en beschadiging van de wanden door de inwerking van de zure silosappen te voorkomen. Bovendien kan dit vermijden dat er ersappen afstromen uit eventuele lekken of scheuren in de wanden van de sleuvsilo.

Belangrijk is dat de folies strak over het kuilvoer blijven liggen en dat de invloed van de wind op de afdekfolie wordt beperkt. Om dit te realiseren wordt de afdekfolie op zijn plaats gehouden door een specifiek afdekmiddel. Zo staan er verschillende afdekmiddelen voor het garanderen van een goede afdekking en verdichting van de kuil, waaronder autobanden, grond, natuurlijk afdekmaterialen, spandoeken, spanbanden, zandzakjes, zandslurven en (zout)waterslurven eventueel in combinatie met hydraulische of automatische afrol systemen. Afhankelijk van het afdekmiddel kan er voor extra bescherming nog een bijkomend beschermzeil over de afdekfolie geplaatst worden om bescherming te bieden tegen dieren, ongedierte, weer en wind. Deze zijn vaak vervaardigd uit PE of polypropreen (PP) met daarop een PE-bekleding.

Afdekken met autobanden

Om de plastic afdekfolie strak over de kuil te houden, worden er in de praktijk vaak oude autobanden op de afdekfolie geplaatst (Figuur 20). Mogelijk worden de randen van de rijkuil of sleuvsilo afgedekt met zandslurven of zandzakjes om de zijkanen van de afdekfolie goed vast te kunnen leggen. Het gebruik van autobanden als afdekmiddel wordt anno 2022 nog courant toegepast in Vlaanderen omdat deze vaak voorhanden zijn op het bedrijf, deze een groot gewicht hebben en eenvoudig toe te passen zijn over het ganse oppervlak van de kuil. Tijdig inruilen van (versleten) autobanden is aangewezen omdat de banden doorheen de tijd gaan verslijten waardoor ijzerpartikels kunnen vrijkomen. Deze ijzerpartikels kunnen gaan roesten en vervolgens in het voeder terechtkomen wat nefaste gevolgen heeft voor de

dieren. De opruimkosten voor dergelijke afgedankte autobanden kan erg hoog oplopen. Een bijkomend nadeel aan autobanden is dat het zeer arbeidsintensief is, zeker bij het afdekken van de kuil, wat moeilijk realiseerbaar is bij grote sleufsilo's of rijkuilen.



Figuur 20: Een sleufsilo met autobanden als afdekmiddel (Boerenbond, 2018)

Afdekken met zandzakken of zandslurven

Deze afdekmiddelen werken volgens hetzelfde principe als de autobanden. Zandzakken of zandslurven worden op de plastic folie of het beschermzeil over de afdekfolie geplaatst om de kuil af te dekken (zie Figuur 21). Zandslurven hebben ongeveer een doormeter van 15 cm en lengte van 1,40 m. Het voordeel aan zandzakken of zandslurven is dat deze niet vervuilen, geen nefaste gevolgen kunnen hebben voor het opgeslagen voeder en makkelijker te hanteren zijn dan autobanden. Zandslurven worden vaak ook in combinatie met andere afdekmiddelen gebruikt om de randen van de afdekzeilen te verzwaren of om druk te kunnen leggen dwars over de kuil op het afdekzeil vlak achter het snijvlak. Het nadeel is dat dit afdekmiddel nog steeds een bewerkelijke techniek is, zeker bij het afdekken van de volledige kuil.



Figuur 21: Een sleufsilo met zandzakken als afdekmiddel (Pyper agt, 2021)

Afdekken met waterslurven

De kuil wordt aan de buitenkant afgedekt met een speciaal kuilkleed dat op zijn plaats gehouden wordt door waterslangen of waterslurven (Figuur 22). Na het aanleggen van de kuil en het afdekken met het kuilkleed worden de slangen op de kuil gevuld met slootwater of zoutwater met behulp van een pompsysteem. Het zoutwater beschermt tegen vorst en is daardoor noodzakelijk voor bewaring in de winter. Het grote voordeel aan dergelijke waterslurven is dat ze veel arbeidsvriendelijker zijn dan andere methoden. Bij het openen van de kuil wordt een speciale klem op de slangen geplaatst en wordt een deel van het water afgelaten.



Figuur 22: Een sleufsilo afgedekt met een kuilkleed met waterslangen (Kernet Beton Balk, 2021)

Afdekken met een gronddek

Als alternatief voor autobanden of zandzakken/slurven kan er gewerkt worden met een gronddek om de kuil af te dekken. Hierbij wordt ongeveer een grondlaag van 10 - 15 cm bovenop de afdekfolie aangebracht die zorgt voor bescherming van het plastic tegen beschadiging (zie Figuur 23). Bovendien verhoogt het de dichtheid van de buitenkant van de kuil waardoor de kans op broei daalt. Het voordeel bij een gronddek is dat het makkelijk voorhanden is en dat het zorgt voor een goede verdichting in de kuil waardoor broei vermeden kan worden. In het kader van de erfsappenproblematiek wordt echter afgeraden om met een gronddek te werken omdat dit de druk in de kuil verhoogt waardoor de kans op de vorming en afstroming van perssappen toeneemt. Bij grote, hoge rijkuilen of sleufsilo's en in klei- en veengebieden is het niet eenvoudig om een volledig gronddek aan te brengen op de kuil (onder andere van toepassing in Nederland). In deze situaties worden vaak alternatieve afdekmiddelen gebruikt.



Figuur 23: Een rijkuil met een gronddek als afdekmiddel (Holshof et al., 2014)

Afdekken met natuurlijke afdekmaterialen

Op sommige landbouwbedrijven wordt er gewerkt met een natuurlijke afdeklaag bovenop het ingekuilde organische materiaal dat vaak bestaat uit restproducten met een dikte van ongeveer 30 cm. Hierbij wordt er bijvoorbeeld gewerkt met bietenstaartjes, een restproduct van de suikerbietindustrie of restproducten uit de aardappelindustrie (zie Figuur 24). Daarnaast kan er gewerkt worden met het inzaaien van wintergerst of wintertarwe bovenop het ingekuilde materiaal. Belangrijk hierbij is dat er kieming kan plaatsvinden en dat er voldoende dichtheid verkregen wordt om de kuil goed af te sluiten. Hierdoor is er bij deze techniek geen ander afdekmiddel of ballastsysteem meer vereist, waardoor het uitkuilproces vergemakkelijkt wordt. Het voordeel van dergelijke afdekmaterialen is dat deze zorgen voor een duurzamer bewaarproces zonder het gebruik van plastic en dat deze toelaten overtollige waterdamp af te voeren uit de kuil. In het kader van de erfsappenproblematiek wordt echter afgeraden om met dergelijke afdekmaterialen te werken omdat het geen waterdichte afsluiting creëert. Hierdoor kan hemelwater instromen en percolaatwater ontstaan dat kan afstromen en leiden tot water- en of bodemverontreiniging. Bovendien kunnen de gebruikte afdeklagen van restproducten op zichzelf zorgen voor het afstromen van bijkomende erfsappen.



Figuur 24: Een sleufsilo met aardappelbijproducten als afdekmiddel (Input leden BC, 2020)

Afdekken met spanriemen of spandoeken

Wanneer de kuil wordt afgedekt met afdekfolie met daarboven een beschermzeil kunnen deze op hun plaats gehouden worden door het gebruik van spanbanden of spanriemen. Deze trekken de afdekfolie en beschermzeil strak aan op de kuil (Figuur 25). De rijkuilen of sleufsilo's moeten in dit geval wel voorzien zijn van ogen om de spanriemen te kunnen bevestigen. Hierbij worden best niet te smalle riemen gebruikt omdat deze in de onderliggende afdekfolie kunnen snijden. De kuil moet bovendien mooi rond afgewerkt zijn bovenaan om voldoende drukkracht te kunnen uitoefenen. Als variant hierop kan ook gewerkt worden met spandoeken die tegelijkertijd fungeren als beschermzeil. Bij dit afdekmiddel worden spandoeken met een breedte van 2 m aan weerszijden van de sleufsilo geplaatst zodat ze tussen het ingekuilde organisch materiaal en de kuilmuur vastgedrukt zitten. In de zomen van de spandoeken worden aan weerszijden een stalen buis ingeschoven waaraan de spanriemen bevestigd kunnen worden. De spanriemen zorgen er voor dat de 2 doeken strak naar elkaar toe worden getrokken zodat de kuil stevig afgesloten wordt (Figuur 26). Dergelijk afdekmiddel beschermt de wanden van een sleufsilo tegen de verwerking en beschadiging door de inwerking van zure silosappen.



Figuur 25: Een rijkuil met spanriemen als afdekmiddel (Pype agt, 2021)



Figuur 26: Een sleufsilos met spandoeken als afdekmiddel (Pyte agt, 2021)

Afdekken met hydraulisch of automatisch afrolsysteem

Naast de bovenvermelde manuele systemen bestaan er eveneens hydraulisch of automatisch aangestuurde afrolsystemen (zie Figuur 27). In deze systemen wordt gebruik gemaakt van een haspel waarop een plastic afdekkleed met waterslangen opgerold zit. Het afdekkleed is herbruikbaar en wordt verondersteld een levensduur van minimaal 12 tot 15 jaar te hebben. Deze haspel kan bevestigd zijn op een automatisch systeem op wielen dat naast de wanden van de sleufsilos rijdt of kan bevestigd zijn op een hydraulisch systeem dat over de sleufsilowanden heen kan rijden. In dit laatste geval wordt de haspel meestal verplaatst aan de hand van een shovel, ver-reiker of voorlater. De slangen van het afdekkleed kunnen via een centrale aansluiting volgepompt worden met slootwater of zout water om de kuil lucht- en waterdicht te kunnen afdekken en het afdekkleed op zijn plaats te houden. Dergelijke systemen zijn vooral voordelig voor de aanleg van zogenaamde ‘lasagnekuilen’. Dit is een vorm van laagsgewijs inkuilen waarbij de kuil meerdere malen open en dicht moet worden gelegd.



Figuur 27: Een sleufsilos met een automatisch afrolsysteem als afdekmiddel (Rotteveel, 2021)

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Een gronddek of autobanden zijn klassieke afdekmiddelen die in Vlaanderen nog vaak worden toegepast. Door de inzamelactie georganiseerd door de samenwerking tussen het departement Leefmilieu, de OVAM, Recytyre en de landbouworganisaties in de periode 2012-2018 werd een groot aantal van oude autobanden ingezameld (meer dan 1,3 miljoen banden). De inzamelactie had als doel de oude, versleten silobanden van landbouwbedrijven tegen een financiële vergoeding te verwijderen om zo eveneens de landbouwers aan te sporen alternatieve afdekmiddelen te gebruiken. Echter zijn er naar schatting nog meer dan 6 miljoen silobanden aanwezig op landbouwbedrijven in Vlaanderen (Boerenbond, 2018). Desalniettemin worden er op nieuwe of vernieuwde silo's vaak gebruik gemaakt van de alternatieve afdekmiddelen, zoals spanriemen, spandoeken, zandzakken of oprolbare dekzeilen. Het gebruik van automatische of hydraulische afrolsystemen worden voorlopig enkel toegepast op heel grote bedrijven gezien de grote financiële investering voor dergelijke systemen.

MILIEU-IMPACT

Het goed en correct afdekken van de rijkuil of sleufsilos zorgt in eerste instantie voor een goede conservering van de kuil waardoor perssopverliezen vermeden worden. Daarnaast zorgt deze maatregel er voor dat er geen hemelwater in het opgeslagen organisch materiaal kan insijpelen waardoor vermeden wordt dat er percolaatwater ontstaat. Hierdoor wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Afhankelijk van het ingekuilde materiaal kan er geurhinder ontstaan wanneer de sleufsilos/rijkuil niet of niet correct wordt afgedekt.

Het gebruik van **autobanden** als afdekmiddel kan nefaste gevolgen hebben voor de dieren door de contaminatie van het voeder met ijzerpartikels indien deze niet tijdig worden ingeruild.

Het gebruik van een **gronddek** als afdekmiddel zorgt voor een hoge druk in het ingekuilde organisch materiaal waardoor er meer perssappen gevormd kunnen worden die verder kunnen afstromen. Hierdoor kunnen nutriënten in de bodem en/of oppervlaktewater terechtkomen.

Het gebruik van een **natuurlijke materialen** voor afdekmiddelen vermijdt in de meeste gevallen het gebruik van plastic folie voor het afdekken van de kuil waardoor minder plastic afval wordt gegenereerd. Bovendien worden bij deze afdekmiddelen vaak restproducten gebruikt uit andere industrieën waardoor deze verder nog een nuttige bestemming krijgen. Dit kadert in het ketendenken en circulariteitsprincipe, waarbij ernaar gestreefd wordt om zoveel mogelijk materiaalstromen nuttig in te zetten. Desalniettemin zorgt deze vorm van afdekking niet voor een waterdichte afsluiting waardoor hemelwater kan insijpelen. Hierdoor wordt percolaatwater gevormd dat kan afstromen waardoor nutriënten in de bodem en/of oppervlaktewater terechtkomen. Bovendien kunnen de natuurlijke materialen die gebruikt worden als afdekmiddel zelf zorgen voor een bijkomende afstroom van ersappen.

Het gebruik van **waterslurven** vereist het gebruik van water of zout water om de waterslurven te vullen. Energie is vereist om het pompsysteem aan te drijven om deze waterslurven te vullen. Dergelijke systemen maken gebruik van een herbruikbaar afdekkleed dat verwacht wordt 12-15 jaar mee te gaan. Hierdoor ontstaat er minder plastic afval in vergelijking met klassieke afdekmiddelen.

Het gebruik van **automatische of hydraulische afrolsystemen** vereisen energie om het afdekkleed op en af te rollen en de haspel te verplaatsen. Daarnaast is ook energie vereist voor het aandrijven van het pompsysteem om de waterslurven van het afdekkleed te vullen met water. Ten slotte is er ook water of zout water vereist om de waterslurven te vullen. Dergelijke systemen maken gebruik van een herbruikbaar afdekkleed dat verwacht wordt 12-15 jaar mee te gaan. Hierdoor ontstaat er minder plastic afval in vergelijking met klassieke afdekmiddelen.

Bij de meeste afdekmiddelen worden één of meerdere lagen plastic afdekfolie gebruikt om de kuil lucht- en waterdicht af te dekken. Zeker in het geval van de opslag van voeder is deze plastic afdekfolie maar één keer te gebruiken. Het hergebruik van dergelijke plastic folies wordt vaak belemmerd doordat de mogelijkheid bestaat dat broei van de oude kuil meegenomen wordt naar de nieuwe kuil bij hergebruik. Echter worden ze maximaal hergebruikt waar mogelijk. Daarnaast wordt er vaak tijdens het uitkuilen delen van de plastic afdekfolie afgesneden om het uitkuilen en het terug afdekken te vergemakkelijken. Hierdoor ontstaat tijdens en na het leeghalen van de kuil telkens een hoeveelheid plastic afval. Plastic folies gebruikt in de landbouw mogen niet naar een verbrandingsoven gestuurd worden. Het gaat om een afvalstroom die selectief moet worden ingezameld met het oog op recyclage. Hierbij is het belangrijk dat de folies droog en veegschon zijn. In de meeste gemeenten gebeurt dit via of in samenwerking met de gemeente. In 2019 werd op deze manier 2390,1 ton plastic landbouwfolie selectief ingezameld met het oog op recyclage. In sommige gemeenten wordt dergelijke dienstverlening niet meer aangeboden en dienen de landbouwers (individueel of in groep) zelf afspraken te maken met een geregistreerde inzamelaar om deze folies op te halen. Doordat deze folies vaak relatief zwaar verontreinigd zijn met aarde en plantaardige resten blijft er na recyclage nog een aanzienlijke slib fractie over die moet worden afgevoerd en verwerkt.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

In de meeste uitvoeringsvormen voor afdekmiddelen worden er één tot meerdere lagen plastic folie gebruikt om het opgeslagen organisch materiaal af te dekken. De kostprijzen hiervoor zijn de volgende:

- plastic folie: 0,32 euro/m²
- gronddek: 0,32 euro/m²
- beschermzeil: 1,35 - 5 euro/m²

Afhankelijk van de grootte van de hoeveelheden die moeten worden opgeslagen, kunnen deze kosten nog iets hoger of lager zijn.

Autobanden en grond zijn onder de meeste omstandigheden voorhanden op het landbouwbedrijf of covergistingsinstallatie en worden klassiek toegepast. Het toepassen van deze technieken, in functie van de specifieke bedrijfssituatie, vraagt daardoor geen extra investeringskost.

Het gebruik van een afdekkleed met waterslurven vereist een extra investeringskost inclusief de extra kosten voor de aankoop van een pompsysteem om de waterslurven te vullen. De investeringskost voor de handmatige versie van dit afdekmiddel bedraagt minimaal 14 000 euro voor een sleufsilos met afmetingen van 12 x 50 m (vanaf 18 euro/m² voor het afdekkleed en vanaf 15 m/waterslurf). Dit is de prijs exclusief een pompsysteem en opslagvoorziening voor zoutwater (Hofstee, 2017).

Het gebruik van spanriemen of spandoeken vereist een extra investeringskost voor het beschermzeil, spanriemen of spandoeken. Dit handmatige afdekmiddel vereist een investering van 4500 euro voor een sleufsilos met afmetingen van 12 x 50 m (7,50 euro/m²) (Boerderij, 2020). In het geval van spanriemen moeten hiervoor ook aanspanners voorzien worden op de keerwanden van de sleufsilos.

Het gebruik van automatische of hydraulische systemen vereist een hoge investeringskost, maar dit zorgt vaak voor een winst op arbeidskosten omdat de sleufsilos sneller en gemakkelijker kunnen worden open- en dichtgelegd. Bovendien laat het gemakkelijk toe om aan 'lasagne inkuilen' te doen waardoor voeder aan een constante kwaliteit bewaard kan worden. De kosten voor dit type afdeksysteem zijn afhankelijk van de keuze voor een automatisch systeem of een systeem dat kan met voorlader, shovel of verreiker dient verplaatst te worden. Daarnaast is het ook afhankelijk van de grootte van silo en of het eventueel met zonne-energie wordt aangedreven. Over het algemeen ligt de kostprijs voor dergelijk systeem tussen de 45 000 - 55 000 euro voor een sleufsilos met afmetingen van 12 x 50 m (75 - 92 euro/m²) (Hofstee, 2017).

Door het overaanbod aan plastic folies op de Europese markt en de aard van de verontreiniging van de plastic folies wordt er een kostprijs aangerekend voor de selectieve ophaling en verwerking. De kostprijs voor verwerking en recyclage van de plastic folie gebruikt bij het afdekken van de sleufsilos/rijkuil is

afhankelijk van de regio en de manier van inzameling. In de gemeente Malle is de kostprijs voor verwerking 2,5 euro/m³.

Een afdeksysteem voor een sleufsilo waarbij geen gebruik gemaakt wordt van autobanden komt in aanmerking voor VLIF-steun. Meer informatie hierover is terug te vinden via [VLIF-investeringssteun voor land- en tuinbouwers \(laatst geraadpleegd dd. 02/12/21\)](#).

REFERENTIES

- Bedrijfsbezoeken, 2021
- Boerderij, 2020
- Boerenbond, 2018
- Debergh, 2011
- Hofstee, 2017
- Holshof et al., 2014
- Input leden BC, 2021
- KWIN, 2020
- Latré et al., 2014
- Legrand, 2015
- Leveranciersinformatie, 2021
- van den Broek, 2010
- Wageningen Livestock Research, 2019

TECHNISCHE FICHE 3

VLOEISTOFDICHTE, ZUURBESTENDIGE VLOEREN TOEPASSEN BIJ OPSLAG VAN ORGANISCH MATERIAAL

(zie ook paragrafen 4.2.3 en 4.2.4)

PROCESBESCHRIJVING

Voor het aanleggen van sleufsilo's/kuilplaten wordt in Vlaanderen hoofdzakelijk gewerkt met gestort beton of prefab betonelementen. Daarnaast is asfalt ook een optie die steeds meer aan belang wint door zijn interessante, zuurbestendige eigenschappen. In sommige gevallen wordt er ook gebruik gemaakt van klinkers, maar deze kunnen echter niet vloestofdicht aangelegd worden. Bovendien zijn deze laatste moeilijker veegschon te houden en hebben ze de neiging om snel te verzakken bij regelmatig, zwaar transport. Om te vermijden dat perssappen, percolaatwater en verontreinigd run-off water het oppervlaktewater, de bodem of het grondwater zouden verontreinigen, gebeurt de opslag van organisch materiaal best op een vloestofdichte, zuurbestendige vloer en vloestofdichte, zuurbestendige wanden i.g.v. een sleufsilo.

BESCHRIJVING VAN DE TECHNIK

Het toepassen van **vloestofdichte vloeren** werd reeds beschreven in de BBT-studie voor verontreinigd hemelwater van afvalopslagbedrijven (Verachtert et al., 2015). In VLAREM II, Artikel 1.1.2 wordt de term vloestofdicht gedefinieerd als *'vloestofdicht/ondoordringbaar': met een zodanig kleine doorlatendheid ten opzichte van de te weerhouden producten dat verontreiniging van bodem, grond- en oppervlaktewater uitgesloten is'.*

In de Belgische norm NBN ENV 1992-4 alsook in de Nederlandse CUR-richtlijnen, onderscheidt men drie klassen van beschermingsgraad tegen lekkage, zoals weergegeven in Tabel 21 (Van Ginderachter & Parmentier, 2004; Vercauteren E., 2007).

Tabel 21: Klassen volgens NBN-ENV 1992-4 en Nederlandse CUR-richtlijnen.

NBN ENV 1992-4		CUR-RICHTLIJNEN
Klasse		
0	Zekere graad van lekkage aanvaardbaar of lekkage van vloestoffen zonder nadelig gevolg	Adequate dichtheid: zichtbare, maar gecontroleerde lekkage
1	Globale dichtheid. Lekkage tot een minimum beperken. Vlekken aan de oppervlakte of vochtplekken aanvaardbaar	Nominale dichtheid: geen zichtbare lekkage, verdamping aan achterzijde van de barrière overtreft de aanvoer aan voorzijde
2	Lokale dichtheid: Lekkage in het algemeen niet toegelaten. Uitzicht mag niet worden aangetast door vlekken	Volledige dichtheid: geen volume/massastroming, diffusie mogelijk

De vloestofdichtheid van een vloerconstructie van een sleufsilo of kuilplaat is in grote mate afhankelijk van de toegepaste materialen. Voor het aanleggen van vloestofdichte vloeren maakt men doorgaans gebruik van cementgebonden materialen (bv. beton), bitumineuze materialen (bv. asfalt), harsgebonden systemen, kunststoffolies en minerale afdichtingen (bv. betonietmatten). De drie laatste materialen zorgen voor een vloestofdichte barrière die steeds aangebracht wordt op of onder een dragermateriaal. Indien gewerkt wordt met een silovloer/kuilplaat van gestort beton, betonelementen of asfaltverharding die voldoende dik is en geen doorgaande scheuren vertoont, kan een nominale vloestofdichtheid bereikt worden (Van Ginderachter et al., 2004). Bij aanwezigheid van doorgaande scheuren met een

beperkte scheurbreedte, waarbij het lekdebiet beperkt blijft, kan nog steeds sprake zijn van een gecontroleerde vloeistofdichtheid. Bij aanwezigheid van bredere doorgaande scheuren is de vloer niet vloeistofdicht. In dat geval moet de vloer hersteld worden om deze terug vloeistofdicht te maken (zie paragraaf 4.2.4). De beoordeling van vloeistofdichtheid ten aanzien van het opgeslagen product gebeurt door een deskundige of door de constructeur van de vloer.

Naast de gebruikte materialen is het ontwerp en de uitvoering belangrijk om een vloeistofdichte vloer te bekomen. Indien er gewerkt wordt met betonelementen dient voldoende aandacht besteed (ook in het geval van wanden) te worden aan een vloeistofdichte afwerking van de voegen, naden, randen en aansluitingen. Daardoor wordt in dat opzicht vaak de voorkeur gegeven aan de toepassing van gestort beton of een asfaltverharding. Het voorzien van vloeistofdichte afwerking is eveneens noodzakelijk wanneer er afwateringselementen (o.a. afvoergoten/-putten) voorzien worden in de silovloer/kuilplaat. Het vloeistofdicht maken van horizontale en verticale voegen en naden kan met behulp van waterdichte specie of een zuurbestendige bitumenkit. Voor dergelijke kits zijn verschillende normen beschikbaar zoals ISO EN 14188-1, EN 14188-2, of DIN 11622-2. Deze bitumenkits zijn elastisch en zijn daardoor een goede methode om naden en kieren tussen de wanden/vloer te dichten. Door het zure karakter van perssappen en percolaatwater kunnen na verloop van tijd deze dichtingen terug gaan lekken. Daardoor moeten de sleufsilos/kuilplaten regelmatig gecontroleerd worden op lekken en vervolgens hersteld worden om verdere afstroming te voorkomen (zie paragraaf 4.1.2). Dit geldt bovendien ook voor de wanden van een sleufsilos indien deze zijn opgebouwd uit betonelementen. Als alternatief kunnen ook aaneengesloten muren van gestort beton gebruikt worden om deze kieren te vermijden.

Noot:

In de praktijk worden voor de wanden van een sleufsilos ook andere type bouwmaterialen gebruikt zoals bijvoorbeeld een gemetste muur met bewapening of een opeenstapeling van betonblokken. Deze materialen zijn echter minder (eenvoudig) vloeistofdicht (te maken) waardoor er een grotere kans is op het afstromen van silosappen. Afstroming van erfsappen via dergelijke wanden kan voorkomen/beperkt worden door de plastic folie die gebruikt wordt bij het afdekken van de kuil ook tegen de wanden aan te brengen. Op deze manier worden de wanden bijkomend beschermt door de inwerking van de zure silosappen.

Elk type materiaal heeft zo zijn eigen uitvoering, en zijn voor- en nadelen bij zijn toepassing in sleufsilos/kuilplaten:

- In Vlaanderen worden sleufsilos en kuilplaten voor het grootste deel uitgevoerd in **beton**. De benodigde betonsterkte wordt hoofdzakelijk bepaald door de benodigde draagkracht voor de vloer en de aslast die op wanden van de sleufsilos zullen komen. Dit wordt vooral bepaald door de machines die gebruikt zullen worden in de sleufsilos of kuilplaat. Over het algemeen wordt aangeraden minimaal te werken met een betonkwaliteit van C30/37 of C50/60 afhankelijk van de uitvoering en/of toepassing (Coeman et al., 2020; Rimmelink et al., 2020). Dit is de sterkteklasse van beton uitgedrukt met de letter C (voor concrete) en twee cijfers die staan voor de cilinder- en kubusdruksterkte, respectievelijk. Om bestand te zijn tegen de agressieve omgeving van het opgeslagen organisch materiaal wordt aangeraden te werken met een minimale omgevingsklasse EA (Boussery, 2011; Groeien, 2012; Rimmelink et al., 2020; Tabel 23). Met deze gegevens wordt onder meer de minimale hoeveelheid cement en de maximale hoeveelheid water in het betonmengsel bepaald. Bij deze uitvoeringen in beton is er hoofdzakelijk de keuze uit gestort beton of prefab betonelementen. Een combinatie bij sleufsilos is ook mogelijk waarbij de vloer bestaat uit gestort beton en de wanden uit betonelementen of *vice versa*. Bij de toepassing van beton of prefab betonelementen in sleufsilos/kuilplaten moet het beton steeds uitgevoerd zijn in gewapend beton met LA-cement (Low Alkali) en aan bepaalde eigenschappen voldoen afhankelijk van de toepassing of producten die worden opgeslagen (zie Tabel 22; Coeman et al., 2020).

Tabel 22: Betonspecificaties voor de aanleg van sleufsilo's/kuilplaten (Coeman et al., 2020).

TYPE OPSLAG	STERKTEKLASSE	BLOOTSTELLINGSKLASSE / OMGEVINGSKLASSE
Gestort beton		
Gras	C30/37	XA3 – EA3
Maïs	C35/45	XA3 – EA3
Suikerbietenpulp	C35/45	XA3 – EA3
Prefab betonelementen		
Gras	C60/75	XA3 – EA3
Maïs	C50/60	XA3 – EA3
Suikerbietenpulp	C50/60	XA3 – EA3

Tabel 23: Omgevingsklassen met bijbehorende milieuklassen voor beton (Boussery, 2011; Interbeton, 2021).

OMGEVINGSKLASSEN			MILIEUKLASSEN	
Klasse	Omschrijving	Voorbeelden	OB ⁽¹⁾	GB ⁽²⁾ of VB ⁽³⁾
E0	Niet schadelijk		X0	Niet van toepassing
E1	Binnenomgeving	Binnenkant van woningen en kantoren	X0	XC1
EE	Buitenomgeving			
EE1	Geen vorst	Fundering onder vorstgrens	X0	XC2
EE2	Vorst, geen contact met regen	Overdekte open parkeergarage, kruipkelder, open doorgang in gebouw	XF1	XC3, XF1
EE3	Vorst, contact met regen	Buitenmuur, in contact met regen	XF1	XC4, XF1
EE4	Vorst en dooizouten (aanwezigheid ter plaatse ontdooid of opspattend of aflopend dooizouthoudend water)	Delen van weginfrastructuur	XF4	XC4, XD3, XF4
ES	Zeeomgeving			
	Geen contact met zeewater; wel contact met zeelucht (tot 3 km van de kust) en/of brak water ⁽⁴⁾			
ES1	Geen vorst	Delen van weginfrastructuur	XA1	XC2, XS2, XA1
ES2	Vorst	Buitenmuur van gebouw aan kust in contact met regen	XF1	XC4, XS1, XF1
	Contact met zeewater			
ES3	Ondergedompeld		XA1	XC1, XS2, XA1
ES4	Getijden- en spatzone	Kaaimuren	XF4, XA1	XC4, XS3, XF4, XA1
EA	Agressieve omgeving			
EA1	Zwak agressieve chemische omgeving volgens tabel 2 van NBN EN 206-1:2001		XA1	XA1
EA2	Middelmatig agressieve chemische omgeving volgens tabel 2 van NBN EN 206-1:2001	Sleufsilo/kuilplaat voor de opslag van gras	XA2	XA2
EA3	Sterk agressieve chemische omgeving volgens tabel 2 van NBN EN 206-1:2001	Sleufsilo/kuilplaat voor de opslag van maïs en pulp	XA3	XA3

⁽¹⁾ OB = ongewapend beton⁽²⁾ GB = gewapend beton⁽³⁾ VB = voorgespannen beton⁽⁴⁾ Ondiep brak water komt voornamelijk voor in de kustvlakte, het poldergebied in de omgeving van Diksmuide, sommige Oost-Vlaamse polders en rond de haven van Antwerpen. De hoogtelijn van 6 m wordt vastgesteld als de grens tot waar deze gebieden zich uitstrekken.

- **Gestort beton** heeft het grote voordeel dat de vloer bestaat uit één grote oppervlakte zonder voegen en naden zoals bij betonelementen (m.u.v. zettingsvoegen, zie Figuur 28). Op deze manier is het vloeroppervlak (en de wanden bij een sleufsilo) eenvoudiger vloeistofdicht te maken en te behouden. Het nadeel is dat deze na plaatsing bij een instabiele ondergrond

scheuren kunnen vertonen of kan verzakken. Bovendien kan achteraf de silo of kuilplaat uit gestort beton niet meer verplaatst worden. Om een duurzame sleufsilo/kuilplaat te realiseren is zowel de betonsamenstelling, de verwerking, afwerking als nabehandeling van groot belang voor de uiteindelijke sterkte en weerstand tegen agressieve zuren. Zo kan de sleufsilo of kuilplaat pas in gebruik genomen worden wanneer deze volledig is uitgehard na een minimum van 28 dagen. Door sommige constructeurs wordt aangeraden om in het eerste jaar te werken met een plastic folie in de sleufsilo/kuilplaat om het jonge beton nog te beschermen tegen het zure karakter van de silosappen om zo de levensduur te verlengen.



Figuur 28: Sleufsilo met een silovloer uit gestort beton met rechtopstaande wanden uit prefab betonelementen (Drejaco, 2021)

- **Betonelementen** zijn modulaire onderdelen die vooraf aangemaakt zijn uit beton voorzien van een wapening (zie Figuur 29). Ze hebben het voordeel dat ze verplaatsbaar zijn indien de sleufsilo ooit zou moeten verplaatst worden in het kader van bijvoorbeeld een uitbreiding van het bedrijf. Bovendien biedt dit mogelijkheden voor bedrijven met een instabiele ondergrond. Bij verzakkingen kunnen de betonelementen eenvoudig terug goed geplaatst worden wat niet mogelijk is met gestort beton. Daarnaast is het risico bij prefab elementen op kwaliteitsafwijkingen kleiner omdat deze in gecontroleerde omstandigheden worden uitgehard. Hierdoor kan de sleufsilo ook onmiddellijk in gebruik genomen worden na plaatsing, wat niet het geval is bij gestort beton.



Figuur 29: Sleufsilo met vloer en wanden uit prefab betonelementen (MBS Beton, 2020)

- **Asfalt** is een mengsel van steen, zand en vulstof dat met bitumen bij elkaar wordt gehouden. De laagdikte bij de aanleg van asfalt is afhankelijk van de aard van de ondergrond. Meestal wordt gewerkt met een onderlaag van grindzandasfalt van 9 cm met daarop een afwerklaag van 3 cm dicht asfaltbeton (zie Figuur 30). Asfalt heeft het belangrijkste voordeel dat het een hogere weerbaarheid heeft tegen zuren dan beton, flexibeler is dan beton en een lange levensduur heeft. In principe is asfalt even duurzaam als beton, maar asfalt vereist meer aandacht aan een goede fundering in vergelijking met gewapend beton om toekomstige beschadigingen te vermijden. Indien dit niet gebeurt, kan dit leiden tot spoorvorming waardoor de structuur en de weerbaarheid wordt aangetast bij voortdurende belasting. Bovendien kan het schrapen met een dichte bak tijdens het uitkuilen zorgen voor de aantasting van het asfaltoppervlak. Ten slotte kan bij heet weer de asfaltlaag beschadigd raken bij belasting door zware machines en asfalt kan aangetast worden door contact met olie en brandstoffen.



Figuur 30: Sleufsilo met asfaltverharding en wanden uit prefab betonelementen (MBS beton, 2016)

Belangrijk bij het aanleggen van sleufsilo's/kuilplaten is het voorzien van een adequate fundering die afgesteld is op de aard van de ondergrond waarop de sleufsilo/kuilplaat wordt aangelegd. In sommige

situaties kan een grondstabilisatie noodzakelijk zijn of zelfs het aanbrengen van een paalfundering in de ondergrond. Verder wordt de ondergrond voorzien van een laag steenpuin en een verdicht zandbed om vorstschade te beperken. Indien geen adequate fundering wordt voorzien, zullen er na verloop van tijd verzakkingen en/of scheuren optreden en betonplaten kunnen gaan verschuiven. Hierdoor kunnen spleten en kieren ontstaan waardoor er lucht in de kuil kan en silosappen uit de kuil kunnen uitstromen. Bovendien kunnen verzakkingen ook zorgen voor de wijziging van het afschot waardoor de afvloeiing belemmerd kan worden.

In VLAREM II wordt geen definitie gegeven aan de term zuurbestendig. In deze studie wordt de term zuurbestendig gedefinieerd als “bestand tegen de chemische aantasting door zuren door (1) het aanbrengen van een zuurbestendige laag, (2) het toepassen van asfalt of (3) het toepassen van beton volgens de aangeraden milieuklassen (zie Tabel 22) van de normen NBN EN 206 en NBN B 15-001.”

De uitvoering van een sleufsilos/kuilplaat uit beton is niet zuurbestendig op lange termijn. In eerste instantie kan afhankelijk van het type beton deze wel zuurremmend zijn, maar na verloop van tijd zullen zuren zorgen voor slijtage van het beton. Daardoor wordt er aangeraden om beton te gebruiken zonder kalk als vulmiddel (Beerling, 2013). Door de aantasting door de zuren in silosappen tijdens de opslag van organisch materiaal zal de cementmatrix geleidelijk aan weggesleten worden waardoor het granulaat bloot komt te liggen. Hierdoor ontstaat een ruwe betonvloer die moeilijker te reinigen is en resulteert ook in grotere voeder verliezen. Bovendien kan het granulaat loskomen en bij de opslag van voeder in het voeder terechtkomen wat nefast kan zijn voor de dieren. Hoe lager de pH-waarde van de silosappen, hoe sneller de aantasting van de betonvloer kan optreden. Een sleufsilos en een kuilplaat vervaardigd uit beton kan zuurbestendig gemaakt worden door het aanbrengen van een zuurbestendige coating op de silosvloer (en wanden). Deze coating kan bestaan uit een bitumenoplossing die op de vloer en/of wanden geleverd wordt, epoxyharsen en polyurethaanharsen (Boussey, 2011; Gebrehanna et al., 2014). Deze beschermingslaag is echter maar tijdelijk en dient regelmatig (ong. om de twee jaar) opnieuw aangebracht te worden. Deze beschermingslaag kan namelijk beschadigd raken door het schrapen over het vloeroppervlak tijdens het uitkuilen en door mechanische belasting van machines. Als alternatief kan er ook gewerkt worden met een verhoogde betondekking om langer bestand te zijn tegen de zure inwerking van silosappen.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Sleufsilos en kuilplaten uit gestort beton, betonelementen of een combinatie van beiden wordt algemeen toegepast in Vlaanderen. Momenteel wordt asfalt nog maar weinig toegepast in Vlaanderen. Asfalt heeft op zichzelf niet dezelfde draagkracht als beton waardoor grotere en vaak duurdere, voorbereidende grondwerken nodig zijn. Deze maatregelen zijn technisch haalbaar voor alle landbouwbedrijven en covergisticsinstallaties.

MILIEU-IMPACT

Door toepassing van deze maatregel wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Het gebruik van gestort beton en betonelementen bij de opslag van bepaalde organische materialen met zure silosappen resulteert in de loop van de tijd in aantasting van de betonnen toplaag waardoor granulaten kunnen loskomen. De levensduur van de sleufsilos/kuilplaat kan verlengd worden door regelmatig een zuurbestendige beschermingslaag aan te brengen. Hierdoor zullen extra grondstoffen gebruikt worden. Door het toepassen van deze maatregel wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Deze maatregelen zijn economisch haalbaar bij de aanleg van nieuwe sleufsilo's/kuilplaten of de heraanleg van bestaande sleufsilo's en kuilplaten op landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. De aanleg van een vloeistofdichte vloer brengt een belangrijke investeringskost met zich mee, die sterk afhankelijk zal zijn van de manier waarop de vloer wordt uitgevoerd. In de literatuur werd een richtprijs van 116 tot 211 euro/m² beschreven (DACE Price Booklet, Editie 34, 2020) voor een 'impermeable pavement'. Er wordt hierin niet gespecificeerd op welk materiaal of welke vloeistofdichtheidsklasse deze richtwaarden betrekking hebben. Voor een betonnen verharding worden richtprijzen van 75 tot 100 euro/m² gegeven. In eerste instantie is de aanleg van asfalt duurder dan de aanleg van beton. Echter bij grote oppervlaktes van meer dan 700 m² bij bedrijven met een zicht op lange termijn is het rendabel om voor asfalt te kiezen (Groeien, 2012). Vooral de kosten van de voorbereidende grondwerken en de aanleg van fundering kunnen hoog oplopen bij de aanleg van asfalt.

De volgende kostprijzen (vervangingswaarde) zijn terug te vinden in de KWIN-rapportage 2020/2021:

- kuilplaat: 34 - 54 euro/m²;
- sleufsilowand tot 2 m hoog: 120 - 180 euro/m wand;
- sleufsilo wand tot 4 m hoog: 175 - 295 euro/m wand.

Op het moment van schrijven waren geen prijsindicaties beschikbaar voor het aanbrengen van zuurbestendige lagen op beton van sleufsilo's/kuilplaten. Een vergelijkbare coating wordt echter ook vaak aangebracht op het beton ter hoogte van het voederhek in de stallen. Dergelijke zuurbestendige lagen hebben een kostprijs tussen 25 - 40 euro/m² afhankelijk van de voorbereiding, de uitvoering en de gekozen afwerking (één primerlaag of meerdere lagen).

REFERENTIES

- Aarts et al., 2011
- Beerling, 2013
- Boussey, 2011
- Broos Water, 2007
- Coeman et al., 2020
- Doom, 2020
- Debergh, 2017
- Gebrehanna et al., 2014
- Groeien, 2012
- Holshof et al., 2014
- Input leden BC, SBB, 2021
- Interbeton, 2021
- Integraal waterproject Merkske, 2020
- KWIN, 2020
- Leveranciersinformatie, 2021
- Verachttert et al., 2015

TECHNISCHE FICHE 4

GESCEIDEN OPVANG VAN SILOSAPPEN VIA FIRST-FLUSHSYSTEEM

(zie ook paragraaf 4.3.2)

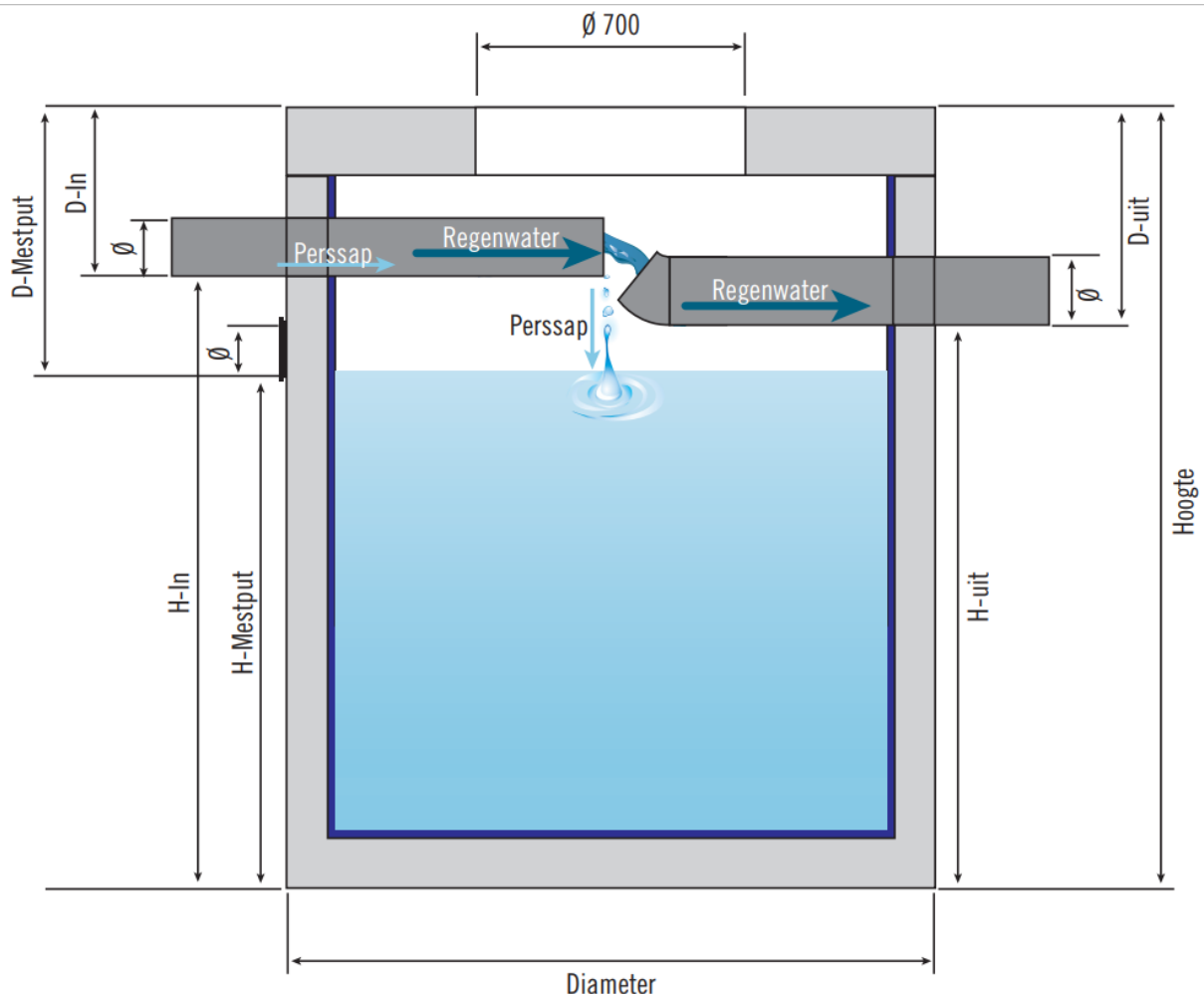
PROCESBESCHRIJVING

Bij de opslag van voeder en organische materiaal in sleufsilos/kuilplaten kunnen verschillende soorten erfsappen ontstaan die kunnen leiden tot de verontreiniging van oppervlaktewater en bodem. In eerste instantie kunnen perssappen gevormd worden die voor het grootste deel bepaald worden door het vochtgehalte van het ingekuide voeder of organisch materiaal. Bij een slechte afdekking of beschadiging van de sleufsilos kan bij neerslag water in het opgeslagen voeder insijpelen dat aanleiding geeft tot vorming van percolaatwater. Hierbij spoelen de nutriënten in het voeder uit waardoor de kwaliteit van het voeder afneemt. Beide voorgenoemde stromen zijn nefast voor het eventueel ontvangende oppervlaktewater of bodem omdat deze een hoog BZV-, N- en P-gehalte, en een zeer lage pH hebben. Ten slotte kan een vervuilde kuilplaat van het lege stuk van de sleufsilos of verharding van het erf/bedrijfsterrein bij neerslag zorgen voor de afspoeling van verontreinigd hemelwater. Dit verontreinigd run-off water sleept vooral in het begin een grote vuilvracht mee (first-flush). Indien dit lege stuk van de sleufsilos veegschoon gehouden wordt kan een vuilvracht hier voorkomen worden. Om te vermijden dat deze erfsappen in het oppervlaktewater of de bodem terechtkomen dienen deze op een adequate manier opgevangen, opgeslagen en/of afgevoerd te worden.

BESCHRIJVING VAN DE TECHNIEK

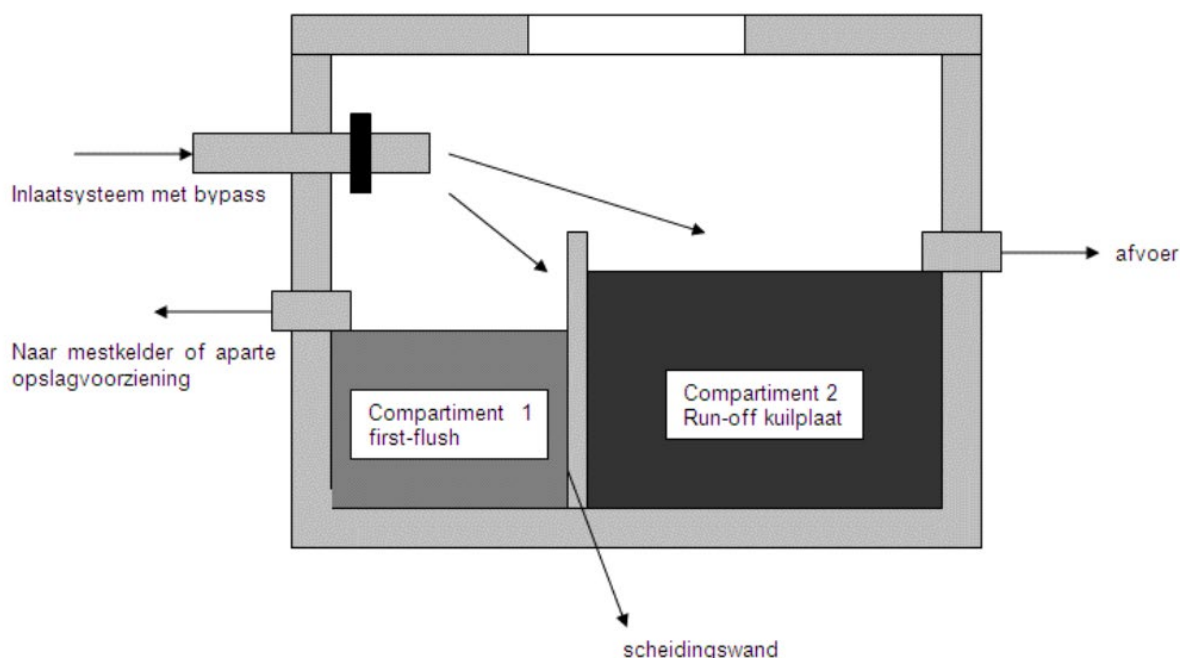
Om silosappen gescheiden te kunnen opvangen kan gebruik gemaakt worden van een first-flushsysteem. De first-flush is de initiële afstroom van verontreinigd run-off water vanop verharde, ondoordringbare materialen van de verhardingen en kuilplaten bij de afstroom van hemelwater dat vaak veel sterker verontreinigd is dan de rest van de afstroom tijdens de neerslagperiode. Dit komt doordat de eerste afstroom van het hemelwater de aanwezige verontreiniging op de oppervlakte van verhardingen en kuilplaten bij de eerste afstroom bijna volledig mee zal nemen. De werking van een first-flushsysteem berust op het principe van een fysische scheiding tussen trager stromende fracties en sneller stromende fracties. Dit maakt het mogelijk op de tragere fracties zoals de perssappen, percolaatwater en de first-flush afzonderlijk op te vangen en te scheiden van en de sneller stromende verdunde fractie van het run-off water. Het first-flushsysteem kan uitgevoerd worden in verschillende vormen.

In een eerste uitvoeringsvorm (Figuur 31) wordt gebruik gemaakt van één opvangcompartiment voor de trager stromende fracties en first-flush, en een afvoer voor de verdunde fractie van het run-off water. De afstromende erfsappen worden opgevangen ter hoogte van de sleufsilos, rijkuil of verharding van het erf/bedrijfsterrein en naar het first-flushsysteem geleid via een aanvoerleiding. De monding van de afvoerleiding voor de verdunde fractie bevindt zich iets lager op een bepaalde afstand van de monding van de aanvoerleiding. Hierdoor zullen de trager stromende fracties in de opvangvoorziening voor de silosappen en first-flush terechtkomen. De sneller stromende fractie zal door zijn hogere stroomsnelheid rechtstreeks in de afvoerleiding stromen en niet in de opvangvoorziening terecht komen. De aanvoerleiding is voorzien van een schuifmof waarmee de afstand tussen de aanvoer- en afvoerleiding kan afgesteld worden. Het is belangrijk dat dit systeem juist afgesteld is door de afstand tussen de aan- en afvoerbuis goed te kiezen om een goede werking te kunnen garanderen. Is de afstand tussen deze twee leidingen te klein dan zullen er toch geconcentreerde silosappen of first-flush foutief kunnen afgevoerd worden. Is de afstand te groot dan zullen er grote hoeveelheden van de verdunde fractie in opvangcompartiment terechtkomen.



Figuur 31: Eerste uitvoeringsvorm van een first-flushsysteem met één opvangcompartiment voor de trager stromende geconcentreerde fracties (Beerling, 2015).

In een tweede uitvoeringsvorm (Figuur 32) wordt gewerkt met twee opvangcompartimenten die van elkaar gescheiden zijn aan de hand van een tussenschot dat niet tot de bovenzijde van de opvangvoorziening reikt. De afstromende erfsappen worden opgevangen ter hoogte van de sleufsilos, rijkuil of verharding van het erf/bedrijfsterrein en naar het first-flushsysteem geleid via een aanvoerleiding. De monding van de aanvoerleiding bevindt zich op een bepaalde afstand van het tussenschot. Hierdoor zullen de trager stromende fracties in het eerste opvangcompartiment voor de silosappen en first-flush terecht komen. De sneller stromende fractie zal door zijn hogere stroomsnelheid over het tussenschot heen stromen en in het tweede opvangcompartiment voor de verdunde fractie van het run-off water terecht komen. De aanvoerleiding is voorzien van een schuifmof waarmee de afstand tussen de aanvoerleiding en het tussenschot kan afgesteld worden. Het is belangrijk dat dit systeem juist afgesteld is door de afstand tussen de aanvoerleiding en het tussenschot goed te kiezen om een goede werking te kunnen garanderen. Beide opvangcompartimenten kunnen voorzien van een overloop waarlangs beide fracties afzonderlijk kunnen worden afgevoerd of dienen tijdig manueel geleidigd te worden.



Figuur 32: Tweede uitvoeringsvorm van first-flushsysteem met twee opvangcompartimenten gescheiden aan de hand van een tussenschot (Derden et al., 2006).

Als alternatief voor het gebruik van een first-flushsysteem voor de gescheiden opvang van silosappen kan er gewerkt worden met een manueel scheidingssysteem (zie Technisch fiche 5).

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Het gescheiden opvangen van silosappen via een first-flushsysteem is technisch haalbaar voor alle landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties waar organisch materiaal wordt opgeslagen. De gescheiden afvoer van silosappen in sleufsilos aan de hand van een first-flushsysteem wordt momenteel algemeen toegepast in Vlaamse landbouwbedrijven. De keuze voor de installatie van dit systeem is voor een deel bedrijfsafhankelijk. Bedrijven uit heuvelachtige regio's moeten bij de aanleg van sleufsilos of kuilplaten vaak de natuurlijke helling van het erf/bedrijfsterrein volgen door de hellende ondergrond. Hierdoor volgt het afschot van de sleufsilos of kuilplaten vaak deze natuurlijke helling om grote hoeveelheden grondverzetten te vermijden. In deze situatie is het eenvoudiger om een first-flushsysteem aan te leggen. Bij covergistingsinstallaties wordt anno 2022 een first-flushsysteem nog maar in beperkte mate toegepast. In de afgelopen 10 jaar is het gebruik van dit scheidingssysteem stelselmatig afgebouwd bij covergistingsinstallaties omdat door de aard van de bedrijfsvoering geen voldoende zuivere verdunde fractie kon bekomen worden op deze bedrijven. Als alternatief wordt er in enkele covergistingsinstallaties gebruik gemaakt van een manueel scheidingssysteem voor silosappen (zie Technische fiche 5).

Noot:

De meeste covergistingsinstallaties hebben vandaag een nullozerstatuut waardoor er vanuit hun productieproces geen afvalwater geloosd wordt. Op deze bedrijven wordt het hemelwater afkomstig van verhardingen en eventueel daken, en alle afstromende erfsappen centraal opgevangen en hergebruikt. Het opvangen hemelwater en de erfsappen kunnen mee worden verwerkt in de vergister doordat er uit deze stromen nog een hoeveelheid energie kan gerecupereerd worden. In deze situaties is het niet meer zinvol om deze verschillende stromen gescheiden op te vangen en een first-flushsysteem toe te passen. Dit geldt ook voor

covergistingsinstallaties zonder een nullozerstatuut waar alle silosappen opgevangen worden en mee vergist worden. Meer informatie is o.a. terug te vinden via:

<https://www.vmm.be/water/heffingen/bereken-je-heffing/berekening-voor-bedrijven-en-instellingen>

Deze techniek wordt technisch haalbaar geacht bij de aanleg van nieuwe sleufsilos/kuilplaten of heraanleg van sleufsilos/kuilplaten op landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties indien de bedrijfssituatie dit toelaat. Voor bestaande sleufsilos/kuilplaten zonder scheidingssysteem dient de technische haalbaarheid van de aanpassing van deze sleufsilos/kuilplaten van geval tot geval geëvalueerd te worden. Mogelijk kunnen bestaande silos/kuilplaten aangepast worden om de perssappen en percolaatwater gescheiden van het run-off water op te vangen op voorwaarde dat er al een afschot in de silovloer/kuilplaat aanwezig is.

Het is essentieel dat het systeem juist is afgesteld, correct gebruikt wordt, goed onderhouden wordt en dat de opvang van de geconcentreerde fractie tijdig geleidg/afgevoerd wordt om een goede werking en scheiding te garanderen. Bovendien is het toepassen van een first-flushsysteem op zichzelf niet voldoende om verontreiniging door het afstromen van erfsappen te voorkomen. Deze techniek dient altijd toegepast te worden in combinatie met preventieve maatregelen om in eerste instantie de vorming en afstroming van deze erfsappen zo veel mogelijk te voorkomen/beperken. Een belangrijk punt hierbij is dat het lege gedeelte van de silovloer/kuilplaat veegschon wordt gehouden om te vermijden dat het hemelwater verontreinigd wordt.

Indien bestaande silos of kuilplaten onder een afschot van minstens 1,5% staan waardoor er voldoende sterke afvloeiing plaatsvindt in een bepaalde richting, dan kunnen deze aangepast worden om afstromende erfsappen op te vangen en te scheiden aan de hand van een first-flushsysteem. Dit kan door het voorzien van perssapgoten in de richting van de afvloeiing van de vloer die gekoppeld worden met nieuw geplaatst first-flushsysteem. Indien van toepassing kunnen bestaande opvanggoten afgekoppeld worden en aangesloten worden op het nieuwe first-flushsysteem.

MILIEU-IMPACT

Met deze techniek worden silosappen en de first-flush gescheiden opgevangen en afgevoerd van de verdunde fractie van het run-off water. Indien deze techniek toegepast wordt in combinatie met de preventieve maatregelen en goede bedrijfspraktijk dan wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Bovendien is bij de toepassing van deze techniek een significant kleiner opvangvolume voor de mestkelder of afzonderlijke opslag voor silosappen en first-flush nodig in vergelijking met de situatie waar geen scheiding wordt uitgevoerd, omdat de verdunde fractie van het run-off water afzonderlijk van de kan worden afgevoerd. De verdunde fractie mag enkel geloosd worden indien deze aan de lozingsvoorwaarde voldoet. In het andere geval zijn er andere behandelingsopties (zie paragraaf 4.4). Technisch gezien zou deze techniek een goede scheiding van erfsappen moeten mogelijk maken, maar in de praktijk wordt vastgesteld dat deze verdunde fractie in sommige situaties niet voldoet aan de lozingsvoorwaarden en dus toch nog verontreinigd is (zie Tabel 24). Daarom wordt in Nederland een first-flushsysteem niet toegestaan (Broos, persoonlijke communicatie, 2021).

Tabel 24: Meetgegevens van enkele parameters op de geconcentreerde fractie uit het eerste opvangcompartiment en de verdunde fractie uit het tweede opvangcompartiment van een first-flushsysteem op een landbouwbedrijf

PARAMETER	GECONCENTREERDE FRACTIE FIRST-FLUSHSYSTEEM	VERDUNDE FRACTIE FIRST-FLUSHSYSTEEM
pH	4,78	7,09
Nt	190 mg/l	160 mg/l
Pt	38 mg/l	40 mg/l
BZV	2700 mg/l	300 mg/l
CZV	4400 mg/l	780 mg/l
Organische stof	2685 mg/l	646 mg/l

Dit kan veroorzaakt worden door een slecht afgesteld of slecht onderhouden first-flushsysteem waardoor een deel van de geconcentreerde fractie toch samen met de verdunde fractie worden afgevoerd. Een andere oorzaak kan zijn dat de lege oppervlakte van de kuilplaat of verhardingen niet voldoende proper worden gehouden waardoor veel vervuiling mee afgevoerd wordt bij het afstromen van het hemelwater. Ten slotte kan dit mogelijk ook het gevolg zijn het niet tijdig ledigen van het opvangcompartiment voor de geconcentreerde fractie waardoor deze kan overlopen. Dit benadrukt het belang van het juist afstellen en goed onderhouden van het first-flushsysteem. Bovendien moet deze techniek altijd in combinatie met preventieve maatregelen en goede bedrijfspraktijk gebruikt worden om een goede werking te garanderen.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Een first-flushsysteem is economisch haalbaar bij de aanleg van nieuwe kuilplaten of sleufsilos. Bij bestaande kuilplaten of sleufsilos is de economische haalbaarheid van een first-flushsysteem van geval tot geval te evalueren. Bij het toepassen van dit systeem moet ook rekening gehouden worden met het feit dat er voldoende opslagcapaciteit moet voorzien worden om de geconcentreerde fractie van het first-flushsysteem op te vangen (zie paragraaf 4.3.3). De investeringskosten kunnen sterk variëren naargelang de specifieke uitvoeringsvorm, gewenste capaciteit van de opvangvoorziening, plaatsgebonden eigenschappen van erf/bedrijfsterrein etc.

Ter illustratie wordt hieronder een prijsindicatie voor een first-flushsysteem afzonderlijk berekend voor een installatie bij een sleufsiro van 10x50 m op basis van leveranciersinformatie (zoals deze waarvoor een prijsindicatie werd berekend in paragraaf 4.2.1):

- Verholen goot: 10 m x 56 euro/m = 560 euro
- Zandvanger einde goot: 282 euro
- First-flushsysteem 3 m³: 1499 euro
- Totale kostprijs (excl. plaatsingskosten, voorbereidende grondwerken en BTW): 2 341 euro

Dergelijk scheidingssysteem wordt vaak in combinatie met een of meerdere nieuwe sleufsilos aangelegd. Op basis van de prijsindicatie die berekend werd in paragraaf 4.2.1 komt de totaalprijs van een sleufsiro met first-flushsysteem neer op (30 200 - 46 800 euro) + 2 341 euro = 32 541 - 49 141 euro.

De aanleg van het FF systeem komt aanmerking voor VLIF-steun (onder investeringscode “opslag verontreinigd water”). Meer informatie hierover is terug te vinden via [VLIF-investeringssteun voor land- en tuinbouwers \(laatst geraadpleegd dd. 02/12/21\)](#).

Opmerkingen

- Het toepassen van een first-flushsysteem op zichzelf is niet voldoende om het afstromen van erfsappen te voorkomen. Deze techniek dient altijd toegepast te worden in combinatie met preventieve maatregelen en goede huispraktijk om in eerste instantie de vorming en afstroming van deze erfsappen zo veel mogelijk te voorkomen/beperken.
- Om een goede werking en scheiding te garanderen moet het first-flushsysteem juist afgesteld zijn, goed onderhouden worden en moet het compartiment of opvangvoorziening voor de geconcentreerde fractie tijdig geledigd worden. De capaciteit van deze compartimenten of opslagvoorzieningen moeten daarom regelmatig opgevolgd worden. Afhankelijk van de uitvoering bestaat er het risico dat er overstort is van de geconcentreerde fractie waardoor er verontreiniging kan optreden.

REFERENTIES

- Bedrijfsbezoeken, 2021
- Beerling, 2015
- Broos, persoonlijke communicatie, 2021
- Departement Landbouw & Visserij, 2018b
- Derden et al., 2006
- Input leden BC, 2021
- Integraal Waterbeleid, 2020
- Leveranciersinformatie, 2021

TECHNISCHE FICHE 5

GESCEIDEN OPVANG VAN SILOSAPPEN VIA MANUEEL SCHEIDINGSSYSTEEM

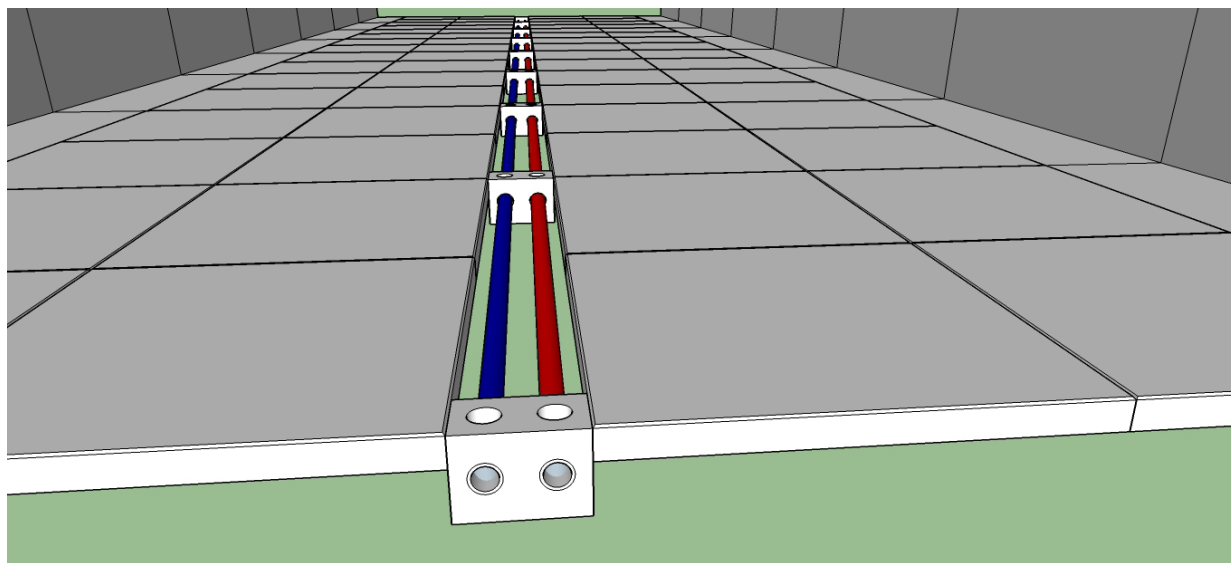
(zie ook paragraaf 4.3.2)

PROCESBESCHRIJVING

Bij de opslag van voeder en organische materiaal in sleufsilo's/kuilplaten kunnen verschillende soorten erfsappen ontstaan die kunnen leiden tot de verontreiniging van oppervlaktewater en bodem. In eerste instantie kunnen perssappen gevormd worden die voor het grootste deel bepaald worden door het vochtgehalte van het ingekulde voeder of organisch materiaal. Bij een slechte afdekking of beschadiging van de sleufsilo kan bij neerslag water in het opgeslagen voeder insijpelen dat aanleiding geeft tot vorming van percolaatwater. Hierbij spoelen de nutriënten in het voeder uit waardoor de kwaliteit van het voeder afneemt. Beide voorgenoemde stromen zijn nefast voor het eventueel ontvangende oppervlaktewater of bodem omdat deze een hoog BZV-, N- en P-gehalte, en een zeer lage pH hebben. Ten slotte kan een vervuilde kuilplaat van het lege stuk van de sleufsilo of verharding van het erf/bedrijfsterrein bij neerslag zorgen voor de afspoeling van verontreinigd hemelwater. Dit verontreinigd run-off water sleept vooral in het begin een grote vuilvracht mee (first-flush). Indien dit lege stuk van de sleufsilo veegschoon gehouden wordt kan een vuilvracht hier voorkomen worden. Om te vermijden dat deze erfsappen in het oppervlaktewater of de bodem terechtkomen dienen deze op een adequate manier opgevangen, opgeslagen en/of afgevoerd te worden.

BESCHRIJVING VAN DE TECHNIEK

Perssappen, percolaatwater en run-off water kunnen via een procesgeïntegreerde techniek gescheiden opgevangen worden via een afvoersysteem onder of naast de sleufsilo. Voor nieuwe sleufsilo's kan dit door over de gehele lengte van de silo beide zijden in de breedte onder afschot te plaatsen naar het midden van de silo waar een dubbele afvoergoot geplaatst wordt. Over vaste afstanden monden deze afvoergoten telkens met een T-stuk uit in de silovloer (Figuur 33).



Figuur 33: Centrale, dubbele afvoergoot in een sleufsilo met silovloer van beton (Dam Beton, 2021)

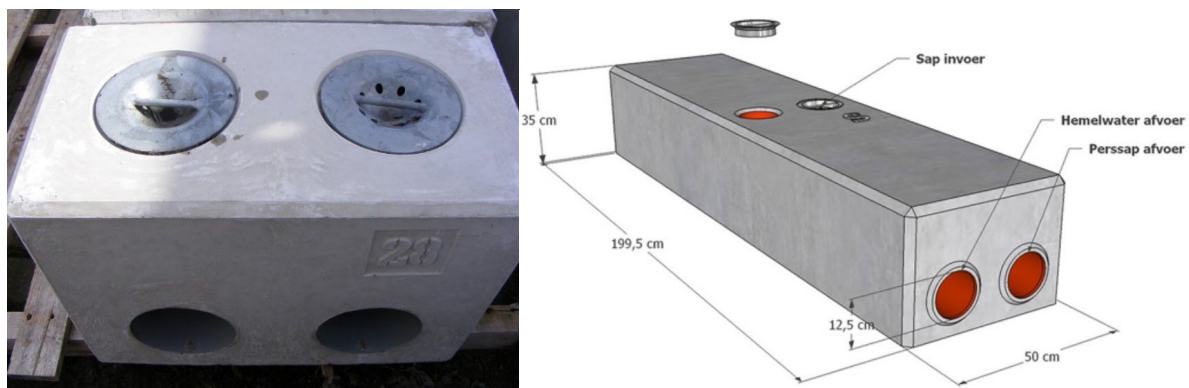
Bij een andere uitvoeringsvorm kan de sleufsilo over de gehele lengte in de breedte onder afschot geplaatst worden in de richting van één van de zijwanden, waarbij de dubbele afvoergoot in één van de zijwanden wordt geplaatst (Figuur 34). Deze optie kan eventueel ook aangewend worden om bestaande

sleufsilo's te voorzien van een afvoersysteem. Dit systeem kan mogelijk ook toegepast worden om silosappen gescheiden te kunnen opvangen vanaf kuilplaten indien deze onder een afschot van minimum 1% liggen en er aan de afschotzijde constructieve keerwanden met dubbele gootsysteem worden geplaatst.



Figuur 34: Sleufsilo met zijwaartse afvoerpunten voor erssappen met een dubbele afvoergoot en verwisselbare deksels (Dam Beton, 2021)

Via deze dubbele afvoergoot kunnen de perssappen en het percolaatwater direct aan de bron gescheiden afgevoerd worden van het run-off water dat op de veegschone, lege silovloer valt via twee aparte afvoerkanalen. Beide afvoerkanalen van de dubbele afvoergoot worden voorzien van een deksel. De ene leiding krijgt een gesloten deksel en de andere een geperforeerd deksel. Hierdoor wordt telkens één van de afvoerleidingen afgesloten en de andere geopend voor afvoer. Beiden kunnen manueel omgewisseld worden afhankelijk van de situatie (Figuur 35).



Figuur 35: Gescheiden afvoer van erssappen door twee aparte afvoerleidingen die voorzien zijn van manueel verwisselbare deksels (Dam Beton, 2021)

Bij het vullen van de sleufsilo wordt het geperforeerde deksel op het afvoerkanaal voor de silosapopvang geplaatst en wordt de run-off water opvang afgesloten met het gesloten deksel. Wanneer de silo wordt uitgeladen en de deksels terug in zicht komen worden dan blijven de geperforeerde deksels dicht bij het snijvlak op de silosapopvang staan. Terwijl de deksels op het veegschone deel van de opslagplaats verwisseld worden, waardoor het run-off water van de lege silovloer afzonderlijk via de andere afvoerleiding kan worden afgevoerd. De leverancier raad aan om tenminste twee tot drie dekselparen die het dicht bij het snijvlak staan op de silosapopvang te laten staan, afhankelijk van de onderlinge afstand tussen de opeenvolgende dekselparen. Dit is noodzakelijk omdat in de praktijk de kuilplaat/silovloer in de buurt van het snijvlak vaak moeilijk veegschon te houden is. Zeker wanneer de kuil wordt uitgehaald of er een voermengwagen gebruikt wordt. De perssappen en het percolaatwater

kunnen naar een afzonderlijke opslagvoorziening worden geleid, of rechtstreeks naar de mestkelder worden geleid. Belangrijk hierbij is dat de mestkelder of de afzonderlijke opslag voldoende gedimensioneerd zijn en dat deze tijdig worden leeggehaald (zie paragraaf 4.3.3 & 4.3.4).

TECHNISCHE HAALBAARHEID

De gescheiden afvoer van silosappen in sleufsilos aan de hand van een manueel scheidingssysteem wordt momenteel slechts in beperkte mate toegepast in Vlaamse landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties. In Nederland wordt dit systeem al couranter gebruikt op veehouderijen. Via expertinschatting wordt ingeschat dat ongeveer 15% van de veehouderijen in Nederland dit opvangsysteem gebruiken (Broos, persoonlijke communicatie, 2021). Via een bevraging van een leverancier werd aangegeven dat zij ruim 300 van dergelijke systemen geplaatst hebben in Nederland en België (Leveranciersinformatie, 2021). De keuze voor de installatie van dit systeem is voor een deel bedrijfsafhankelijk. Bedrijven uit vlakke regio's kunnen opteren voor dit systeem omdat hier gewerkt wordt met een afschot in de breedte dat moet worden aangelegd om vlotte afvoer van silosappen te garanderen. Deze bedrijven moeten vaak geen natuurlijke helling van het erf/bedrijfsterrein volgen op het bedrijf door de vlakke ondergrond, waardoor dit afschot gemakkelijk kan worden gerealiseerd.

Noot:

De meeste covergistingsinstallaties hebben vandaag een nullozerstatuut waardoor er vanuit hun productieproces geen afvalwater geloosd wordt. Op deze bedrijven wordt al het hemelwater afkomstig van daken en verhardingen, en alle afstromende erfsappen centraal opgevangen en hergebruikt. Het opgevangen hemelwater en erfsappen wordt ingezet in het vergistingsproces om het juiste drogestofgehalte te kunnen krijgen tijdens het proces. In deze situaties is het niet meer zinvol om deze verschillende stromen gescheiden op te vangen en in dit geval een manueel scheidingssysteem toe te passen.

Meer informatie is o.a. terug te vinden via:

<https://www.vmm.be/water/heffingen/bereken-je-heffing/berekening-voor-bedrijven-en-instellingen>

Deze techniek wordt technisch haalbaar geacht bij de aanleg van nieuwe sleufsilos/kuilplaten of heraanleg van sleufsilos/kuilplaten op landbouwbedrijven en covergistingsinstallaties indien de bedrijfssituatie dit toelaat. Voor bestaande sleufsilos/kuilplaten zonder opvangsysteem dient de technische haalbaarheid van de aanpassing van deze silos van geval tot geval geëvalueerd te worden. Mogelijk kunnen bestaande silos/kuilplaten aangepast worden om de perssappen en percolaatwater gescheiden van het run-off water op te vangen op voorwaarde dat er al een afschot in de silovloer/kuilplaat aanwezig is. Bovendien moet er bij de bestaande kuilplaat een constructieve keerwand aan de afschotzijde geïnstalleerd worden.

Het is essentieel dat het systeem juist is afgesteld, correct gebruikt wordt, goed onderhouden wordt en dat de opvang van de perssappen en percolaatwater geledigd/afgevoerd wordt om een goede werking en scheiding te garanderen. Hierbij is het belangrijk dat de deksels op de correcte manier gewisseld worden bij het in- en uitkuilen van de sleufsilos rekening houdend met de aanbevelingen van de leverancier. Bovendien is het toepassen van een manueel scheidingssysteem op zichzelf niet voldoende om verontreiniging door het afstromen van erfsappen te voorkomen. Deze techniek dient altijd toegepast te worden in combinatie met preventieve maatregelen en goede bedrijfspraktijk om in eerste instantie de vorming en afstroming van deze erfsappen zo veel mogelijk te voorkomen/beperken. Een belangrijk punt hierbij is dat het lege gedeelte van de silovloer/kuilplaat veegschon wordt gehouden om te vermijden dat het afstromende hemelwater verontreinigd wordt.

MILIEU-IMPACT

Met deze techniek worden silosappen en run-off water van de lege silovloer/kuilplaat gescheiden opgevangen en afgevoerd. Hierdoor wordt vermeden dat nutriënten in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terechtkomen door uitloging ter hoogte van het erf/bedrijfsterrein. Bovendien is bij de toepassing van deze techniek een significant kleiner opvangvolume voor de mestkelder of afzonderlijke opslag voor erfsappen nodig in vergelijking met de situatie waar geen scheiding wordt uitgevoerd, omdat het run-off water afzonderlijk van de erfsappen kan worden afgevoerd.

Het afzonderlijk opgevangen run-off water kan geloosd worden indien het aan de lozingsvoorwaarden voldoet. In het andere geval zijn er andere behandelingsopties (zie paragraaf 4.4). Indien het gaat om niet-verontreinigd run-off water kan dit waar mogelijk maximaal ingezet worden op het bedrijf wat resulteert in lager verbruik van vers water (d.i. leidingwater en grondwater). In deze situatie kan al het afstromende hemelwater van verharde oppervlakken op het erf/bedrijfsterrein dat niet vervuild is opgevangen worden en wordt dit best eerst opgevangen in een bezinkput. Bij het gebruik van dergelijk water dient onder sommige omstandigheden het water behandeld te worden (bv. zuiveren, ontsmetten) wat in vele gevallen energie, chemicaliën en (spoel)water vereist. Daarbij kan eventueel ook afvalwater en afval (slib) vrijkomen. Het gebruik van hemelwater als bijvoorbeeld reinigingswater of irrigatiewater kadert in het ketendenken en circulariteitsprincipe, waarbij ernaar gestreefd wordt om zoveel mogelijk stromen nuttig in te zetten en deze zo weinig mogelijk te lozen.

Deze maatregel heeft mogelijk een impact op de keten, met name de kleinere hoeveelheid (verdunde) mest die verwerkt of afgezet dient worden volgens de geldende wettelijke bepalingen indien een goede scheiding plaatsvindt.

Technisch gezien zou deze techniek een goede scheiding van erfsappen moeten mogelijk maken, maar in de praktijk wordt vastgesteld dat het afzonderlijk opgevangen run-off water in sommige situaties toch nog verontreinigd kan zijn en niet aan de lozingsvoorwaarden voldoet. Zij het wel in een beperktere mate dan de afzonderlijk opgevangen perssappen en percolaatwater. In een reeks metingen die werd uitgevoerd op de afgescheiden stromen van een manueel scheidingssysteem in Nederland kon de samenstelling van de afzonderlijk afgevoerde silosappen ($n=13$) en run-off water ($n=5$) bepaald worden (zie Tabel 25).

Tabel 25: Meetgegevens van enkele parameters op de geconcentreerde fractie uit de afvoerleiding voor de silosappen en de verdunde fractie uit de afvoer voor het run-off water van een manueel scheidingssysteem op een landbouwbedrijf (Broos Water, 2021).

PARAMETER	GECONCENTREERDE FRACTIE SILOSAPPEN	VERDUNDE FRACTIE RUN-OFF WATER
pH	4,0 – 5,0	6,8 – 7,4
Nt	362 – 2643 mg/l	74 – 291 mg/l
Pt	110 – 810 mg/l	17 – 92 mg/l
BZV	7970 – 61 500 mg/l	290 – 7500 mg/l
CZV	13 800 - 129 700 mg/l	910 – 10 200 mg/l
ZS	700 – 11 000 mg/l	600 -1200 mg/l

Dit kan het gevolg zijn van het foutief positioneren van de deksels bij het in- of uitkuilen, of een onvoldoende toepassing van preventieve maatregelen en goede bedrijfspraktijk. Ondanks een goede scheiding tussen sterk verontreinigde stromen en minder verontreinigde stromen garandeert de toepassing van deze techniek geen perfecte afscheiding van laag-verontreinigd run-off water. De menselijke factor lijkt hier een sterke invloed op te hebben. Hierdoor is er verder optimalisatie van het systeem nodig. In Nederland loopt er een onderzoek waar gekeken wordt naar het verbeteren van de scheiding van silosappen uit de voeropslag door deze zelfregulerend te maken d.m.v. het toepassen van

sensortechnologie en een zelfsturende klep waardoor de menselijke factor verder kan worden geëlimineerd (Broos, persoonlijke communicatie, 2021).

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

De kostprijs van deze techniek zal afhangen van type van de keerwanden, de type ondervloer en de grootte van de afzonderlijke opvangvoorziening die wordt gekozen. Deze techniek wordt financieel haalbaar geacht bij de aanleg van nieuwe sleufsilo's/kuilplaten en heraanleg van bestaande sleufsilo's/kuilplaten indien de bedrijfssituatie dit toelaat aangezien de beperkte meerkost in vergelijking met de aanleg van een sleufsilo met een first-flushsysteem (zie hieronder). Bij bestaande sleufsilo's/kuilplaten is de economische haalbaarheid van een manueel scheidingssysteem van geval tot geval te evalueren. Bij het toepassen van dit systeem moet ook rekening gehouden worden met het feit dat er voldoende opslagcapaciteit moet voorzien worden om de perssappen en het percolaatwater op te vangen (zie paragraaf 4.3.3). De investeringskosten kunnen sterk variëren naargelang de specifieke uitvoeringsvorm, gewenste capaciteit van de opvangvoorziening, plaatsgebonden eigenschappen van erf/bedrijfsterrein etc.

Ter illustratie wordt hieronder een prijsindicatie (prijzen excl. plaatsing, voorbereidende grondwerken en BTW) voor een manueel scheidingssysteem afzonderlijk berekend voor een installatie bij een sleufsilo van 10x50 m (zoals deze waarvoor een prijsindicatie werd berekend in paragraaf 4.2.1) op basis van leveranciersinformatie van 2 leveranciers en de KWIN-rapportage:

- dubbele afvoergoot uit PVC (125 mm) in prefab betonblok (199,5x35x50 cm) met manueel verwisselbare deksels geplaatst om de 4 m over de volledige lengte van de sleufsilo onderling verbonden door PVC (125 mm) leidingen: 13x270 euro/stuk = 3 510 of prefab betonblok (199,5x35x50 cm) met manueel verwisselbare deksels geplaatst om de 4 m over de volledige lengte van de sleufsilo verbonden met prefabbetonblokken zonder deksels voorzien van een dubbele afvoergoot: 23x260 euro/stuk = 5 975 euro;
- perssapput 2 m³: 525 euro;
- totale kostprijs (prijzen excl. plaatsing, voorbereidende grondwerken en BTW): 4 035 - 6 500 euro.

Dergelijk scheidingssysteem wordt vaak in combinatie met een nieuwe sleufsilo aangelegd. Op basis van de prijsindicatie die berekend werd in paragraaf 4.2.1 komt de totaalprijs van een sleufsilo met manueel scheidingssysteem neer op (30 200 - 46 800 euro) + (- 4 035 euro) = 34 235 - 53 300 euro.

OPMERKINGEN

- De sleufsilo wordt best niet in de lengte onder afschot geplaatst om te vermijden dat perssappen en percolaatwater zich kunnen mengen met de run-off van de lege silovloer;
- Indien de lege silovloer niet veegschoon gehouden wordt, kan verontreinigd hemelwater worden afgevoerd;
- Bij deze techniek is er een kans op een menselijke fout. Indien de deksels niet worden verwisseld kunnen er grote hoeveelheden (niet-verontreinigd) hemelwater naar de afzonderlijke opslag voor erfsappen of mestkelder geleid worden. Indien de deksels op de verkeerde afvoer worden geplaatst bij het inkuilen, kunnen de perssappen en percolaatwater via de hemelwaterleiding afgevoerd worden.

REFERENTIES

- Bedrijfsbezoeken, 2021

- Beerling, 2015
- Broos, persoonlijke communicatie, 2021
- Input leden BC, 2021
- KWIN, 2020
- Leveranciersinformatie, 2021

TECHNISCHE FICHE 6

BIOLOGISCHE ZUIVERING

(zie ook paragraaf 4.4.2)

PROCESBESCHRIJVING

Biologische zuivering van afvalwater heeft als doel om biologisch afbreekbare of bio-elimineerbare componenten uit het afvalwater te halen met behulp van bacteriën (al dan niet op dragers, wortels).

BESCHRIJVING

Er bestaan verschillende uitvoeringsvormen van biologische zuiveringssystemen.

Een algemene beschrijving van afvalwaterzuiveringstechnieken is terug te vinden in de technische fiches van [WASS](#). Voor een specifieke beschrijving van systemen toegepast in de landbouw verwijzen we naar de technische fiches van o.a. [Departement Landbouw & Visserij](#).

Een individuele behandeling afvalwater (IBA) is een individuele waterzuivering tot 20 I.E. Vanaf 20 I.E. spreekt men van een kleinschalige waterzuiveringsinstallatie (KWZI). Omwille van de zeer variabele verhoudingen COD/N/P (zie Tabel 13) in de te behandelen afvalwaterstromen volstaat een IBA in de praktijk meestal niet voor het behandelen van erfsappen (Input BC, 2021)

IBA's, KWZI's en septische tanken dienen gecertificeerd te zijn. Meer informatie hierover is terug te vinden via [VITO-CERTIPRO](#).

Onderstaande afvalwaterzuiveringstechnieken kennen toepassing in de landbouwbedrijven:

- percolatierietveld (of infiltratierietvelden);
- vloeirietveld;
- wortelzonerietveld;
- kokosbiobed;
- actief slibstelsysteem;
- aërobe biofilter (oxidatiebed, lavafilter, met houtschors of andere koolstofbron);
- ondergedompelde beluchte filter (vastbed);
- biorotor.

Biologische zuivering in hogervermelde systemen wordt eventueel nog voorafgegaan door een voorzuivering (bv. voorbezinktank, olie- en/of vetafscheider, coalescentie-afscheider of septische tank). Indien nodig om te voldoen aan de lozingsvoorwaarden wordt eventueel nog een nazuivering (bv. nabezinkingstank) toegepast.

In de onderstaande paragrafen worden een aantal concrete cases besproken met toepassing in de landbouwbedrijven/melkveehouderij.

TECHNISCHE HAALBAARHEID

Case 1 - Tweetraps rietveld - Hooibeekhoeve Geel

Het gaat om een bedrijf met een 90-tal koeien en een 70-tal jongvee (kleiner dan een gemiddeld melkveebedrijf in provincie Antwerpen). Het reinigingswater van de melkwinningsapparatuur (2 melkrobots en 1 melkkoeltank) alsook het sanitair afvalwater van de stal (handenwassers, douche, 2

toiletten en 3 uitgietsbakken) en de conciërgewoning (4 personen) worden behandeld via een rietveld. De samenstelling van dit influent (obv 2 metingen, 2015 en 2020) wordt weergegeven in Tabel 26.

Tabel 26: Samenstelling van het influent van het rietveld op de Hooibeekhoeve Geel

PARAMETER	CONCENTRATIE
ZS	230 - 240 mg/l
BZV	1 370 - 1 840 mg/l
CZV	2 190 - 3 050 mg/l
Nt	68 - 150 mg/l
Pt	34 - 57 mg/l

Het gezuiverde afvalwater wordt opgeslagen in een betonnen put (120 m³) en vervolgens gerecupereerd als reinigingswater voor het melkhuisje, de melkput en overige materiaal (bv. machines en laarzen). Na gebruik als reinigingswater wordt dit afvalwater mee verzameld via opvanggoten in de mestkelder.

De samenstelling van het effluent van het rietveld (wordt niet geloosd maar volledig hergebruikt) (obv 2 metingen, 2015 en 2020) wordt weergegeven in Tabel 27.

Tabel 27: Samenstelling van het effluent van het rietveld op de Hooibeekhoeve Geel

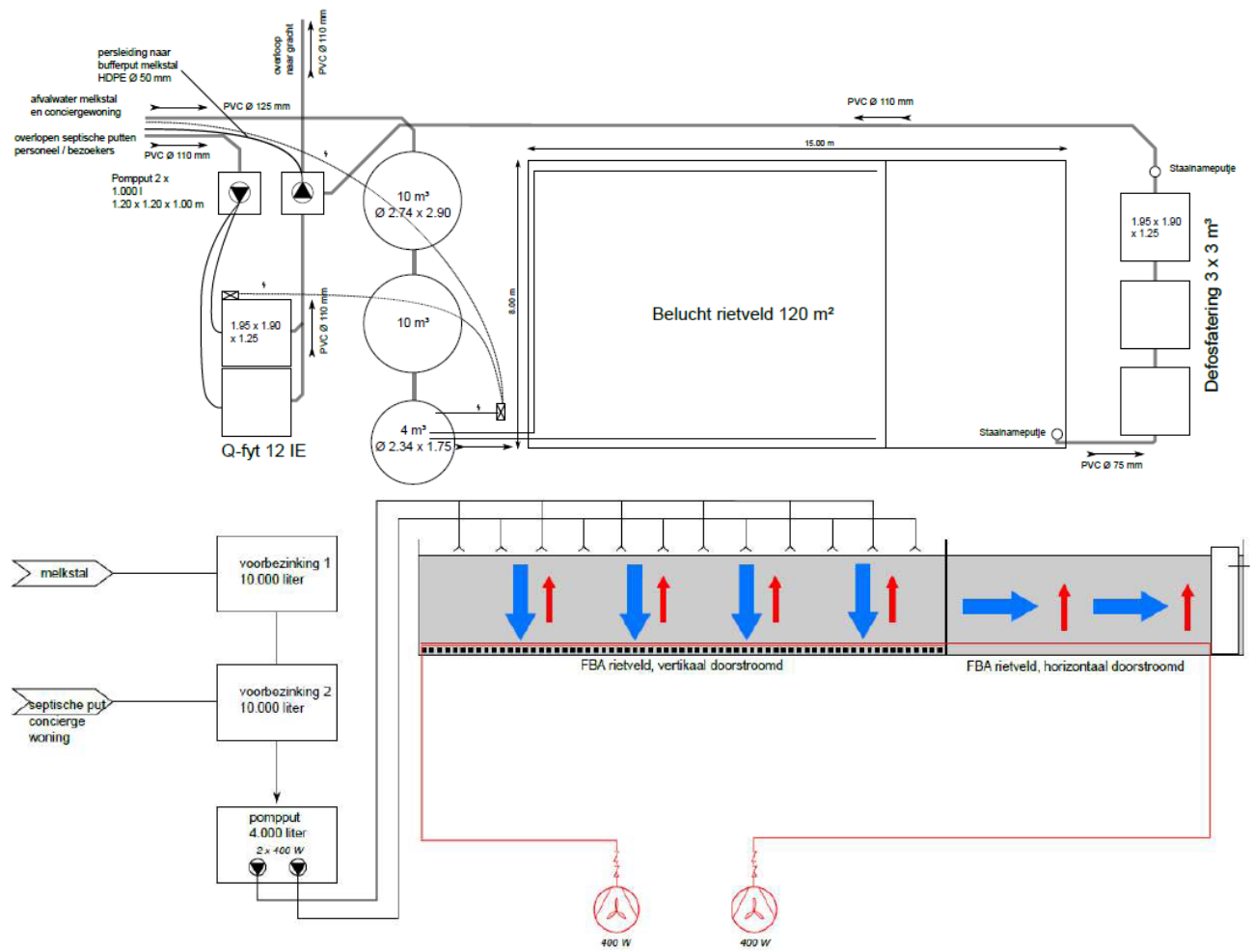
PARAMETER	CONCENTRATIE
ZS	<2 mg/l
BZV	<3 - 5 mg/l
CZV	13 - 60 mg/l
Nt	2,8 - 64 mg/l
Pt	<0,15 - 6,4 mg/l

Het afvalwater van het bezoekerscentrum en de kantoorruimten wordt apart behandeld via een IBA (12 IE) vermits aansluiting op riolering niet mogelijk is. Door afkoppeling van het afvalwater van het bezoekerscentrum en de kantoorruimten wordt piekbelasting (in hoogseizoen) t.h.v. het rietveld voorkomen alsook de werking van het rietveld gedemonstreerd in een realistische landbouwsituatie (melkveebedrijf en bedrijfswoning).

Het rietveld werd aangelegd in 2016 en is een tweetrapssysteem (type geforceerd bed beluchting) met verticale (in eerste deel) en horizontale (in tweede deel) doorstroming en “intelligente” geforceerde beluchting (sturing ifv belasting/debiet), waarbij leidingen op de bodem zuurstof brengen naar de werkzame bacteriën op geëxpandeerde kleikorrels. De functie van de rietplanten is om zuurstof naar de bodem te transporteren zodat de bacteriën hun zuiverende werk beter kunnen doen. De planten dienen ook als vorstbescherming en zorgen er verder voor dat filterzand niet verstopt. De werking van rietplanten als zuurstofleverancier gaat ook door in de winterperiode, zodat een rietveld in de winter praktisch even goed werkt als in de zomer.

Voorafgaand aan de hoofduivering in het rietveld is er een voorzuivering in een septische put en/of vetafscheider. Hierdoor wordt vermeden dat vaste delen mee op het filter gepompt worden en wordt verstopping van het filter of de bevoeiingsleidingen voorkomen.

Als nabehandeling wordt een extra stap toegepast waarin fosfor in het afvalwater (afkomstig van spoelmiddelen en melkresten) wordt verwijderd. Het is een defosfatietrap met apatiet als fosfaat-bindend medium. Een schematische voorstelling en foto van het rietveld is terug te vinden Figuur 36 en Figuur 37.



Figuur 36: Rietveld Hooibeekehoeve (Input leden BC, 2021)



Figuur 37: Rietveld Hooibeekehoeve (Input leden BC, 2021)

Noot

Ook in Frankrijk werden er studies uitgevoerd waarin ook het potentieel van rietvelden ($n=10$; 100-880 IE en hydraulische capaciteit 15-132 m³/jaar) voor het (na)behandelen van afvalwaters afkomstig van landbouwactiviteiten (o.a. afkomstig van silo's en kaasbereidingen) werd bestudeerd (Capdeville J. & Lefrileux, 2012; Cemagref, Institut de l'Élevage & PEP Caprins Rhônes-Alpes, 2006; L'Association Régionale des SATESE du basin Loire-Bretagne et l'Office International de l'Eau, 2008).

Case 2 - Wilgenveld

Een alternatief van (of in combinatie met) rietvelden zijn wilgenvelden. Hierbij worden verontreinigingen in het afvalwater eveneens afgebroken door de bacteriën die thv het wortelstelsel van de beplanting bevinden. (Input leden BC, 2021; Van Houtte, E., persoonlijke communicatie, 2021 & 2022).

Volgens het Deense Center for Recirkulering zouden wilgenvelden potentieel kunnen hebben voor toepassing op landbouwbedrijven met afvloeiingen vanuit de kuil- of mestopslag ([Center for Recirkulering \(pilerensning.dk\)](https://pilerensning.dk)). Ook in Frankrijk werden er studies uitgevoerd waarin ook het potentieel van wilgenvelden voor het (na)behandelen van afvalwaters afkomstig van landbouwactiviteiten (o.a. afkomstig van silo's en kaasbereidingen) werd bestudeerd (o.a. Capdeville J. & Lefrileux, 2012).

Er werd een wilgenveld aangelegd (nog niet operationeel in mei 2021) bij een bedrijf dat varkensdrijfmest verwerkt (Input leden BC, 2021). Het wilgenveld (400 m² en debiet van 300 m³/week) is bedoeld als aanvullende zuiveringsstap om de overloop van het reeds operationele rietveld te behandelen. Op die manier zouden alle afvalwaterstromen van het betreffende bedrijf gezuiverd worden met het oog op lozing (geen verder info bekomen).

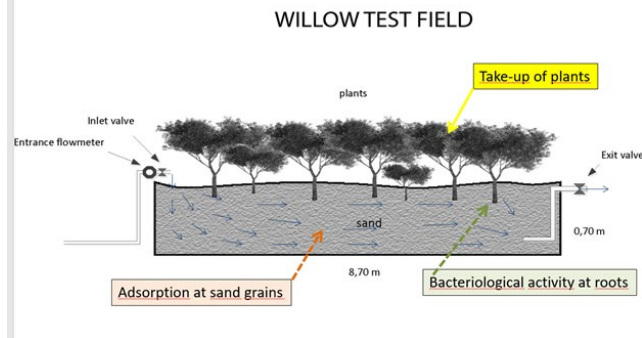
De velden die in het verleden werden aangelegd door landbouwers, worden ingezet voor de productie van warmte in een biomassaketel (bv. opwarmen van serres) en werden dus aangeplant als korte omloophout (Inagro, 2021).

IkV deze studie konden we slechts 1 concrete operationele case in kaart brengen waar wilgenvelden ingezet worden in het kader van waterzuivering.

Een full-scale wilgenveld is operationeel sinds eind 2021 ikV de zuivering van stedelijk afvalwater door IWVA/Aquaduïn⁵⁷ (E. Van Houtte, IWVA/Aquaduïn, persoonlijke communicatie 2021 & 2022) waarbij het concentraat van de OO en UF verder behandeld wordt via een wilgenveld. Deze full-scale installatie met een debiet van 250-500 l/u en een oppervlakte van 9000 m² heeft als uiteindelijke finaliteit het produceren van drinkwater. De opbouw van het full-scale wilgenveld is analoog als de opbouw van de pilootopstelling die ikV het Demoware-project werd uitgevoerd (Van Houtte, E., 2015; Demoware, 2014; Van Houtte, E. *et al.*, 2012; Willow Systems, 2010). Figuur 38 geeft een schematische weergave van de pilootopstelling. Enkele foto's ter illustratie van de opbouw en werking van de piloot alsook de aanleg van de full-scale installatie zijn terug te vinden in Figuur 39. Meetresultaten van de full-scale installatie obv automatische staalnames zijn nog niet beschikbaar (februari 2022).

⁵⁷ Intercommunale Waterleidingsmaatschappij van Veurne-Ambacht (midden 2021 is "IWVA" gewijzigd in "Aquaduïn").

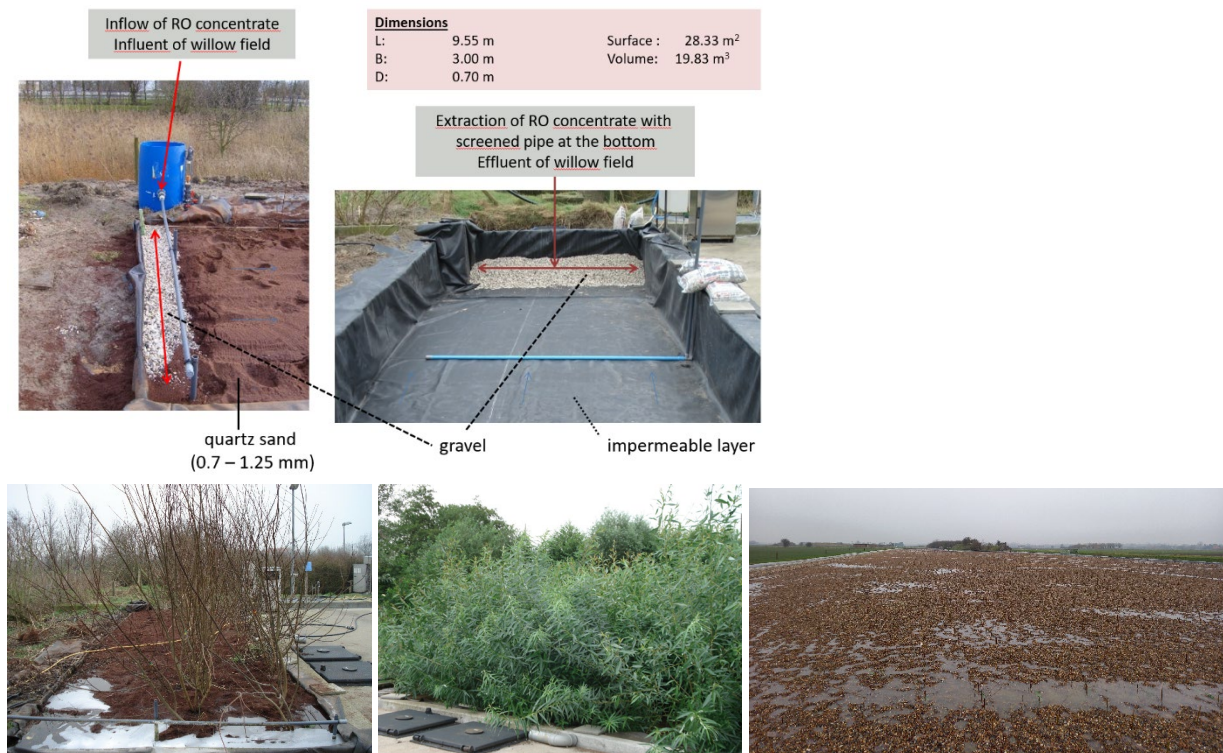
Principle of willow treatment



Figuur 38: Schematische weergave van een wilgenveld

Bron: E. Van Houtte, IWVA/Aquaduin (persoonlijke communicatie, 2021 & 2022)

Construction of the test field using willows



Figuur 39: Wilgenveld in aanleg en in werking op pilotschaal, en aangelegd op full-scale

Bron: E. Van Houtte, IWVA/Aquaduin (persoonlijke communicatie, 2021 & 2022)

De belangrijkste milieutechnische bevindingen obv de testresultaten (pilootinstallatie) waren:

- wilgen zijn vrij zouttolerant;
- het systeem blijft, eens in evenwicht, ook werkzaam in de winterperiode (temperatuur van inkomende stroom is constant op 5°C);
- gemiddelde verwijderingsrendementen ($n=26$, metingen uitgevoerd in 2014 en 2015):
 - CZV: 7,2-12,3%

- Nt: 28,5-32,1 %
- Pt: 27,6-32,6 %
- Zn⁵⁸: 21,0-22,4 %
- Beperkt energieverbruik (bv. pompen) en geen chemicaliëngebruik
- Biomassa (hout als energiegewas) kan op regelmatige tijdstippen geoogst en gevaloriseerd worden (bv. om de 3 jaren);
- Een wilgenveld kan als groenbuffer geïntegreerd worden (incl. biodiversiteit)

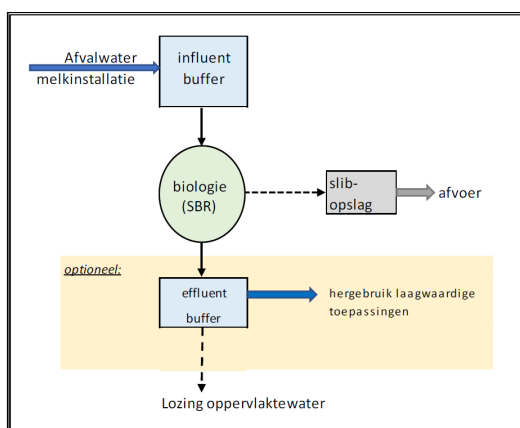
Het effluent van de betreffende RWZI wordt geloosd in het oppervlaktewater en dient te voldoen aan o.a. de volgende lozingsnormen: CZV: 150 mg/l; BZV: 50 mg/l; ZS: 50 mg/l; Nt: 45 mg/l; Pt: 7 mg/l en chloriden: 1000 mg/l (Van Houtte E., persoonlijke communicatie, 2021).

In de afgelopen jaren liepen er een aantal onderzoeksprojecten mbt wilgenvelden waarbij o.a. Duitsland, Frankrijk, Griekenland, Nederland, UK en Zweden betrokken waren. Meer informatie over de toepassing van een wilgenveld ikv biomassatoepassing en/of afvalwaterzuiveringstechniek, al dan niet in combinatie met andere technieken, is o.a. terug te vinden in de literatuur (o.a. DEPA (2003), Willow Systems (2010), Demoware (2014), Otte A. & Boosten M. (2014), Van Houtte et. al. (2012) & Van Houtte, E. (2015), ValBiom, 2005).

Case 3 - Sequencing Batch Reactor (SBR)

Bio Armor doet momenteel onderzoek naar het potentieel van een SBR in melkveebedrijven. Op basis van een aantal (7) staalnames werd de samenstelling (gemiddelden van analyseperiode 2020) bepaald van spoelwaterstromen afkomstig van een klassiek melksysteem of melkrobot bij vijf verschillende bedrijven. In de onderzochte bedrijven bedroeg het gemiddeld volume afvalwater afkomstig van het melken voor melkveebedrijven van 200 tot 1000 melkkoeien, ca. 5 à 10 m³/d afhankelijk van het type melkinstallatie (carrousel of melkrobot). Voor dergelijke bedrijven wordt voor de aërobe biologische zuivering met nitrificatie/denitrificatie volgende opbouw voorzien (zie ook Figuur 40):

- ondergrondse buffer (bv. 10 à 20 m³)
- SBR reactor (actief slib systeem) gedimensioneerd in functie van de vuilvracht (bv. 20 à 80 m³)
- een slibopslag (bv. 10 à 20 m³) en
- optioneel een (ondergrondse) buffer voor hergebruik gezuiverd afvalwater voor laagwaardige toepassingen (bv. 10 m³).



Figuur 40: Schematische weergave van de opbouw van een SBR bij melkveebedrijven

Bron: Bio Armor, 2021

⁵⁸ Metaal dat in de grootste concentratie aanwezig is in de te behandelen stroom

De huidige IBA (zuivering van het afvalwater afkomstig van melkhuisje en melkkoeltank – op jaarbasis ca. 400 m³ afvalwater of 1,1 m³/d) slaagt er niet in, ondanks maximale bijsturing, om te voldoen aan alle geldende normen, met name stikstof is een probleem (83-98 mg/l gemeten in twee stalen; norm is 15 mg/l). Een gelijkaardige oefening wordt momenteel uitgevoerd voor een tweede IBA (zuivering van het afvalwater afkomstig van melkhuisje en melkkoeltank - 1100 m³ afvalwater of 13 m³/d).

Ook in Frankrijk werden er studies uitgevoerd waar o.a. de toepassing van een SBR mee bestudeerd werd voor het behandelen van afvalwater van een geitenbedrijf/kaasmakerij (Capdeville J. & Lefrileux, 2012). De toegepaste procesvoering bestond uit 4 stappen (doorlopen op 24u): vullen, beluchten (12-20u), decanteren (1-3u) en ledigen waarbij 0,7-1,5 CZV/m³/dag verwijderd werd.

Case 4 - Membraanbioreactor (MBR)

Er werd een concreet voorbeeld gerapporteerd van een melkveebedrijf (2000 stuks melkvee, exclusief jongvee) dat in voorbereiding is van de bouw van een actief slibstelsysteem in combinatie met een MBR voor de behandeling van de uitstroom van de first-flush. Ikv een testopstelling werden volgende (afgeronde) ranges gemeten (17 staalnames over een periode van 4 maanden):

- BZV: 650-4 200 mg/l
- CZV: 1 100-7 200 mg/l
- ZS: 110-520 mg/l
- Nt: 40-250 mg/l
- Pt: 16 000 -74 000 mg/l

De installatie zal bestaan uit een biokamer (ongeveer 43 m³), filtratietank (MBR-cassette) en slibspui (met afvoer naar de bestaande bovengrondse mestopslag). Aanvoer van de te behandelen stroom zal gebeuren vanuit een bestaand bufferbekken. Het maximale debiet van zuivering zal 22 m³/dag zijn bij een slibconcentratie van 10 g/l.

Case 5 - Kokosfilter/kokosbiobed

In een kokosbiobed worden biologisch afbreekbare componenten uit het afvalwater gehaald met behulp van bacteriën. De korte kokosvezels of -snippers (2-10 cm) zijn de dragers van deze bacteriën. Bij een kokosfilter percoleert water verticaal (van boven naar onder) doorheen een bed. Dergelijke filters kunnen niet worden teruggespoeld zoals een zandfilter waardoor het kokos periodiek uit de filter gehaald moet worden voor reiniging. Lucht wordt doorheen de kokosfilter gestuurd via geperforeerde buizen. Het vochtgehalte kan op peil gehouden worden via besproeiing bovenaan het bed adhv sproeikoppen.

Een kokosfilter kan ingezet worden voor de (na)behandeling van bedrijfsafvalwater alvorens deze op het oppervlaktewater te lozen. Om te voldoen aan de lozingsvoorwaarden (bv. P-norm) dient eventueel nog een nazuivering toegepast te worden.

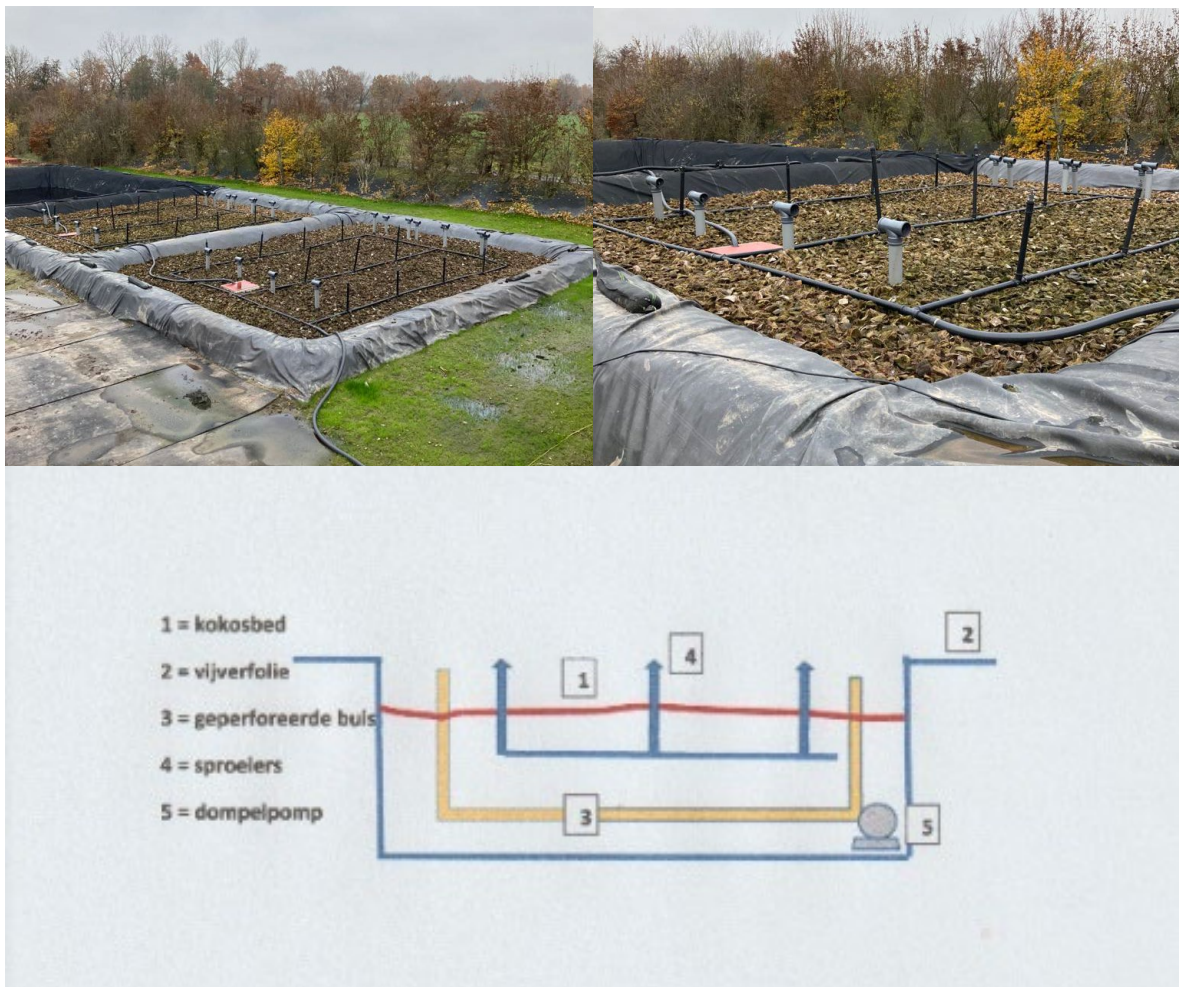
Er zijn meerdere uitvoeringsvormen mogelijk voor een kokosfilter, bv. ingewerkt in de grond (evt. opgesteld in serie) of uitgevoerd in een containeropstelling.

Voorbeeld 1: kokosbedden in serie - ingewerkt in de grond - landbouwbedrijf

Om eventuele schommelingen in de vuilvracht van het te zuiveren water op te vangen, worden in een concrete case twee gelijkaardige kokosbedden in serie geplaatst (zie Figuur 41). Analyseresultaten hieromtrent zijn momenteel nog niet beschikbaar. De specificatie van deze opstelling zijn als volgt:

- afmetingen: 6 m x 4 m en 1,25 tot 1,50 diep;
- behandelde afvalwaterstroom: run-off van een landbouwbedrijf afkomstig van 500m² betonoppervlak;
- beluchting: via natuurlijke circulatie, via buizen van 110 mm diameter, voorzien van openingen aan de zijkant, geplaatst op een hoogte van 20-25 cm boven de bodem;

- bevochtiging: via 11 sproeikoppen per bed, op ongeveer gelijke afstand geplaatst, en circulatie doorheen het bed mbv een pomp;
- toepassing gezuiverd water: reinigingswater op het landbouwbedrijf;
- verwachte levensduur: 10-tal jaar;
- afgewerkte kokos: kan verder biologisch verwerkt worden via bv. compostering;
- onderhoud sproeiers en wieden onkruid: 1-2u/week;
- kokosfilter in de grond: in de winter is de temperatuur stabiel (in vergelijking met een kokosfilter in een container).



Figuur 41: Kokosbiobed in serie in een landbouwbedrijf (BRON: persoonlijke communicatie Steven Broekx ism Frans Jansen en Jean-Pierre Reyniers, consultants bij Senior Consultants Vlaanderen afdeling Limburg, 2021)

Voorbeeld 2: kokosbed in een betonnen constructie

Op de website van Inagro (www.watertool.be) is onderstaande foto van een kokosfilter terug te vinden (zie Figuur 42). Deze filter wordt gebouwd in een betonnen constructie.



Figuur 42: Kokosfilter (BRON: [watertool - kokosfilter](#))

Voorbeeld 3: uitgevoerd in een container - loonwerkersbedrijf

Een kokosbiobed kan ook ingezet worden als filter voor het verwijderen van zand en organische resten uit bedrijfsafvalwater (afstromend water van proper gehouden betonnen binnenkoer).

Tabel 28 geeft voor een aantal parameters de ranges van samenstelling van het geloosde bedrijfsafvalwater, enerzijds voor de installatie van de kokosfilter, anderzijds na de installatie van de kokosfilter (container: 6m x 2,5m x 2,5m) bij een normale bedrijfsvoering in een loonwerkersbedrijf, actief in de veehouderij.

Tabel 28: Grootte-orde van concentraties die geloosd worden op oppervlakte bij toepassing van een kokosfilter in container (BRON: persoonlijke communicatie bedrijfsbezoeken)

PARAMETER	RANGES VAN (AFGERONDE) EFFLUENTCONCENTRATIES, VÓÓR HET INSTALLEREN VAN DE KOKOSFILTER (2017, 5 METINGEN)	RANGES VAN (AFGERONDE) EFFLUENTCONCENTRATIES, NA HET INSTALLEREN VAN DE KOKOSFILTER (2019, 5 METINGEN)
CZV	40-890	3-45
BZV	170-3 085	2-50
ZS	370-5 355	25-130
Nt	18-320	1-20
Pt	2,5-55	1-3,5

MILIEU-IMPACT

Door het afvalwater biologisch te zuiveren wordt de hoeveelheid onzuiverheden die in het milieu (bodem, grond- en/of oppervlaktewater) terecht komt beperkt. Enkele milieutechnische resultaten zijn terug te vinden bij de case in bovenstaande paragraaf.

Daarnaast kan er bespaard worden op waterverbruik (bij het inzetten van (gezuiverd) afvalwater in het productieproces). Het zuiveren van afvalwater vereist mogelijk hulpstoffen (chemicaliën) en energie. Door het maaien/snoeien van riet ontstaat een organische afvalstroom. In een concrete praktijkcase werd deze fractie mee afgezet op het land met de mest. In het geval van wilgenelden gaat het om de productie van kort omloophout dat als biomassa kan worden aangewend. Verder kan er afval (slib van de afvalwaterzuivering) ontstaan en biomassa (geoogste planten) gevormd worden.

ECONOMISCHE HAALBAARHEID

De kostprijs van een afvalwaterzuiveringstechniek of -traject varieert sterk naargelang o.a. het type, de uitvoeringsvorm en de grootte van het systeem alsook de te behandelen afvalwaterstromen.

Case 1 - tweetraps rietveld - Hooibeekhoeve Geel

- Installatiekosten rietveld (2016): +/- 100 000 euro
- Jaarlijkse werkingskosten: 5.000 euro
- Onderhoudskosten: 250 euro/jaar

Case 2 – wilgenveld (voor de behandeling van RO-concentraat met een debiet van 250-500 l/u)

- Investeringskosten: 345 000 euro
- Operationele kosten (onderhoud en oogst): 10 000 euro

Case 3 - Sequencing Batch Reactor (SBR)

- Installatiekosten: 45 000 - 60 000 euro
- Werkingskosten: 3 à 4 euro/m³
- Energieverbruik/onderhoud/chemicaliën/slibafzet: 1,5 à 2,50 euro/m³
- Opvolging meetcampagne heffingen: 1 à 2 euro/m³

Case 4 - Membraanbioreactor (MBR)

- Installatie, plaatsing en indienstname: +/- 100 000 euro (excl. BTW)

Case 5 - Kokosfilter/kokosbiobed

- kokosvezels: 120-130 euro/m³
- filterdoek: 10 euro/m²
- totale richtprijs: 250-260 euro/m³ (inclusief de kokosvezels - exclusief grondwerken)

REFERENTIES

- Bio Armor, persoonlijke communicatie, Marleen Vande Woestyne, 2021
- Broos Water, 2011
- CVBB, 2016
- CVBB, 2018
- Derden & Dijkmans, 2020
- Derden et al., 2006
- Demoware, 2014
- Departement Landbouw & Visserij, 2018a
- Departement Landbouw & Visserij, 2018b
- Departement Landbouw & Visserij, 2020a
- Inagro, 2021
- Input leden BC, 2021
- Interactief waterbeheer, 2018
- [Kokosbiobed | Departement Landbouw & Visserij \(vlaanderen.be\)](https://vlaanderen.be)
- Leveranciersgegevens
- Persoonlijke communicatie Steven Broekx ism Frans Jansen en Jean-Pierre Reyniers, consultants bij Senior Consultants Vlaanderen afdeling Limburg, 2021 (schriftelijke input nav telefonisch overleg dd. 16/11/21 als aanvulling bij de case kokosfilter/kokosbiobed)
- Provincie Oost-Vlaanderen - Landbouw en water, n.d.
- Van Hautte, E., 2015

- VCM & Inagro, 2020
- Van Houtte, E. *et al.*, 2012
- VCM, 2020
- Van Houtte, IWVA/Aquaduin, persoonlijke communicatie, 2021 & 2022
- VILT, 2015
- VMM, 2016
- VLAKWA, 2021 (project [FRESH4Cs](#))
- WASS - Waterzuiveringsselectiesysteem (EMIS-website)
- [watertool - kokosfilter](#)
- Willow Systems, 2010

BIJLAGE 3: 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.

Opmerking Boerenbond

Techniek 4.4.5 “(specifieke) afvalwater(fracties) vertraagd afvoeren naar het oppervlaktewater”
Techniek 4.4.6 “(specifieke afvalwater(fracties) laten infiltreren”

Boerenbond is van mening dat de techniek 4.4.5 “(specifieke) afvalwater(fracties) vertraagd afvoeren naar het oppervlaktewater” en techniek 4.4.6 “(specifieke afvalwater(fracties) laten infiltreren” van geval tot geval wel een BBT techniek kan zijn en niet zoals in tabel 17 geen BBT techniek is. Deze maatregel stond tot nu toe beschreven als BBT en veel bedrijven hebben deze techniek moeten implementeren op hun bedrijf, zelfs op vraag van milieuinspectie. Als er preventieve maatregelen worden toegepast en het oppervlakte waarop geïnfiltreerd wordt groot genoeg is, lijkt het ons niet bewezen dat hier effectief een puntvervuiling ontstaat. Er zijn tijdens de begeleidingscomités geen meetgegevens getoond waarop dit werd aangetoond.

Standpunt VITO

In de BBT-studie voor de veeteeltsector (2006) -waarnaar verwezen door Boerenbond- werd de techniek **“Verdunde fractie van de run-off van de kuilplaat en run-off van niet met mest vervuilde materialen vertraagd afvoeren naar het oppervlaktewater”** weerhouden als BBT mits onderstaande voorwaarden:

- BBT in het geval van zuiver kuilvoeder (zonder bijmenging van bv. nevenstromen uit de voedingsnijverheid);
- vervuiling van deze afvalwaterstromen zoveel mogelijk wordt vermeden;
- het first-flush systeem optimaal is afgesteld (verdunde fractie van de run-off van de kuilplaat)/een voldoende grote bezinkput wordt voorzien (run-off van niet met mest vervuilde materialen).

De techniek **“Verdunde fractie van de run-off van de kuilplaat en run-off van niet met mest vervuilde materialen laten infiltreren”** werd niet weerhouden als BBT in de BBT-studie voor de veeteeltsector (2006) gezien het hoger risico op milieuvervuiling in vergelijking met “beregenen op weide” en “vertraagd afvoeren”.

In de BBT-studie voor het voorkomen van afstromen van erfsappen werden een aantal relevante technieken (waaronder ook beide hogervermelde technieken) uit de BBT-studie voor de veeteeltsector (2006) opnieuw geëvalueerd. Bij gebrek aan meetgegevens en informatie over de implementatiegraad van de technieken ter voorkoming van vervuiling van hemelwater, en gezien het reëel risico op puntvervuiling is ervoor gekozen om vanuit het voorzichtigheidsprincipe de technieken **“(specifieke) afvalwater(fracties) vertraagd afvoeren naar het oppervlaktewater”** en **“(specifieke) afvalwater(fracties) laten infiltreren”** niet als BBT te weerhouden. Beide technieken kunnen wel in de praktijk toegepast worden voor niet-verontreinigd hemelwater.

Naar aanleiding van de commentaren van de leden van het begeleidingscomité op draft 2 van de BBT-studie voor het voorkomen van afstromen van ersappen werd de beschrijving van de milieu-impact van beide technieken uit draft 2 als volgt aangepast:

-techniek “vertraagd afvoeren” (4.4.5):

Het vertraagd afvoeren naar het oppervlaktewater van (de verdunde fractie van) het verontreinigd run-off water heeft mogelijk een aanrijking van nutriënten in het oppervlaktewater en/of grondwater (via de bodem) tot gevolg. Bij vertraagde afvoer naar het oppervlaktewater dient er bij de bepaling van de lozingsvoorwaarden rekening gehouden te worden met de verdunningsmogelijkheden van het ontvangende oppervlaktewater, de kwaliteitsdoelstellingen en eventuele andere specifieke lokale omstandigheden. Door het toepassen van deze techniek wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

Echter in de praktijk blijft er een reëel risico op puntvervuiling (o.a. water en bodem). Zolang niet alle preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen toegepast zijn ter voorkoming van de verontreiniging van het hemelwater is vertraagde afvoer geen optie (kan wel voor niet-verontreinigd hemelwater).

-techniek “infiltreren” (4.4.6):

Het toepassen van deze maatregel houdt in dat deze stroom op één punt in de bodem wordt geloosd, met een reëel risico op puntvervuiling. Deze maatregel zorgt ervoor dat een deel van het opgevangen hemelwater infiltreert in de bodem en niet wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater, wat mogelijk een positief effect heeft op de grondwaterstand. Door het toepassen van deze techniek wordt er geen noemenswaardige impact verwacht in de keten.

Echter in de praktijk blijft er een reëel risico op puntvervuiling (o.a. bodem). Zolang niet alle preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen toegepast zijn ter voorkoming van de verontreiniging van het hemelwater is infiltratie geen optie (kan wel voor niet-verontreinigd hemelwater).

De preventieve en procesgeïntegreerde maatregelen om verontreiniging van het hemelwater te voorkomen zijn opgenomen in afzonderlijke BBT-conclusies (zie paragraaf 5.2.1, finale draft, februari 2022). In paragraaf 6.2.1 wordt de nood aan verbetering van de beschikbare informatie en huidige kennis ook aangegeven, in het bijzonder m.b.t.:

-concrete meetgegevens over de aard, samenstelling en vervuilingsgraad van de verschillende ersappen die kunnen afstromen van het erf/bedrijfsterrein;

-de huidige implementatiegraad van de verschillende technieken en hun effect op het voorkomen van afstromen van ersappen bij de toepassing ervan.

Boerenbond uitte n.a.v. draft 3 (december, 2021) reeds de bezorgdheid over de impact van het niet als BBT weerhouden van de technieken “vertraagd afvoeren” en “infiltratie” voor bestaande bedrijven die één van deze technieken toepassen.

Om tegemoet te komen aan deze bezorgdheid van Boerenbond werd door VITO onderstaande noot toegevoegd bij de beschrijving van de technische haalbaarheid van deze technieken (zie paragraaf 4.4.5 en 4.4.6, finale draft, februari 2022).

“Volgens de sector wordt deze techniek in Vlaanderen door een aantal bedrijven toegepast. Het is echter niet duidelijk over hoeveel bedrijven het gaat en in welke mate deze bedrijven voldoen aan de preventieve en procesgeïntegreerde BBT (zie hogervermelde randvoorwaarden). Verder inzetten op deze preventieve en procesgeïntegreerde BBT is alvast een aandachtspunt voor bestaande bedrijven die deze techniek reeds geïmplementeerd hebben om milieuverontreiniging te voorkomen.”

Vlaams BBT-kenniscentrum
VITO
Boeretang 200
B-2400 Mol
bbt@vito.be

emis.vito.be/bbt