

# Rapport 5. Toekomstige ontwikkeling van het ruimtebeslag

PWO-project Ruimtelijke en financiële simulatie Betonstop 2020-2040

Maart 2023

Projectteam

Lien Poelmans (VITO)  
Inge Uljee (VITO)  
Peter Lacoere (HoGent)  
Oscar Zurita Hurtado (HoGent)  
Guy Engelen (HoGent)

Onderzoekscentrum DRUM



## Woord vooraf

Vanaf 2018 wordt het wetenschappelijk onderzoek aan de Hogeschool Gent (HOGENT) uitgevoerd door diverse onderzoekscentra en worden de onderzoeksmiddelen voor het praktijkgericht wetenschappelijk onderzoek (PWO) ingezet op projecten die passen binnen de duurzame ontwikkelingsdoelstellingen van de VN ('Future Proof' Strategisch Plan 2017-2022).

Het onderzoekscentrum Duurzaam Ruimtegebruik en Mobiliteit (DRUM) verricht praktijkgericht onderzoek naar duurzame ruimte en mobiliteit in steden en gemeenten. DRUM concentreert zich op vier kerndomeinen: (her)gebruik van ruimte, kwaliteitsvol wonen, duurzame mobiliteit, en, het ruimtelijk instrumentarium.

Eind 2019 kende HOGENT een projectbudget voor 3 jaar toe aan het PWO-focusproject 'Ruimtelijke en financiële simulatie van de Betonstop 2020-2040'. Op deze manier kan het projectteam, bestaande uit GIS-analisten, stedenbouwkundigen en vastgoedexperten op een onafhankelijke en kritische manier onderzoek verrichten naar het belangrijke maatschappelijke thema van de zogenaamde 'Betonstop' of 'Bouwshift' zoals de Vlaamse overheid het noemt. Daarbij wordt er breed samengewerkt met experts van diverse Vlaamse agentschappen, onderwijs- en onderzoeksinstellingen (m.n. departement Omgeving, VITO, INBO, departement Landbouw, ILVO, VLM, Vastgoedtransacties, UGent, KULeuven, enz.). Onze dank gaat dan ook uit naar de experts die hun medewerking verlenen aan dit PWO-project.

De centrale onderzoeksvragen van het project luiden: waar in Vlaanderen staat hoeveel ruimte onder bebouwingsdruk? Hoeveel kost de Bouwshift als we focussen op het behoud van de meest waardevolle delen van de open ruimte? Is een meer pragmatische Bouwshift haalbaar en betaalbaar? Welke instrumenten zouden daartoe ingezet kunnen worden?

De doelstelling van het onderzoek is om op basis van GIS-analyse, toekomstsimulatie en vastgoedwaardering een concreter beeld te krijgen van de problematiek van de Bouwshift. Daarbij worden 3 tijdsdimensies gehanteerd; de historische achtergrond van de ruimtelijke en financiële ontwikkeling, de analyse van de actuele situatie, en, de simulatie van toekomstige ontwikkeling en waarde-evolutie worden onder de loep genomen.

Het projectteam publiceert de onderzoeksresultaten in opeenvolgende thematische rapporten. In het eerste onderzoeksrapport (2021) werd een *kwantitatieve* analyse van het ruimtebeslag en het ruimtebeslagrisico van Vlaanderen weergegeven. In een tweede rapport (2022) werd een *kwalitatieve* analyse van het ruimtebeslagrisico en een simulatie van neutralisatie voor de Bouwshift begroot. In het derde rapport (2022) werd het neutralisatie-pakket aan gronden naar planschadevergoeding geschat. In het vierde rapport (2023) wordt de historische evolutie van de planologische bestemmingen in beeld gebracht en afgezet tegenover de beleidsintenties en evolutie van het ruimtebeslag.

Dit vijfde deel en rapport van het project is het resultaat van een nauwe samenwerking tussen het onderzoeksteam Ruimtelijk Dynamisch Modelleren (RDM) van VITO en het onderzoekscentrum DRUM van HOGENT. RDM-VITO ontwikkelt en onderhoudt het RuimteModel Vlaanderen sinds 2005 en heeft het model in de afgelopen jaren ingezet voor talloze projecten in opdracht van de Vlaamse en provinciale overheden. RDM-VITO financiert uit eigen middelen zijn bijdrage aan het project.

## CONTACTGEVENS

Peter Lacoere, projectcoördinator  
Onderzoekscentrum Duurzaam Ruimtegebruik en Mobiliteit  
Valentin Vaerwyckweg 1 - 9000 Gent  
lokaal P1.124  
E [peter.lacoere@hogent.be](mailto:peter.lacoere@hogent.be)  
W [www.hogent.be/onderzoekscentra/duurzaam-ruimtegebruik-en-mobiliteit/](http://www.hogent.be/onderzoekscentra/duurzaam-ruimtegebruik-en-mobiliteit/)

Lien Poelmans  
Onderzoeksteam Ruimtelijk dynamisch Modelleren  
VITO  
Boeretang 200  
2400 Mol  
E [Lien.poelmans@vito.be](mailto:Lien.poelmans@vito.be)  
W [www.vito.be](http://www.vito.be)

## Inhoud

1	Inleiding .....	8
2	Het RuimteModel Vlaanderen .....	10
2.1	Werking en opzet van het RuimteModel Vlaanderen .....	10
2.2	De indicator Ruimtebeslag: onderliggende veronderstellingen.....	15
3	Opzet en inhoud van de scenario's.....	17
3.1	Gemeenschappelijke basis van beide scenario's .....	17
3.2	Het Growth-as-usual (GAU) scenario .....	19
3.3	Het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV) scenario .....	22
4	Analyse van de scenarioresultaten.....	28
4.1	De toestand in 2020 .....	29
4.2	Het Growth-as-usual (GAU) scenario .....	34
4.2.1	Landgebruiksveranderingen .....	34
4.2.2	Evolutie van het ruimtebeslag .....	36
4.2.3	Evolutie van de bevolkings- en tewerkstellingsdichtheid .....	38
4.2.4	Evolutie van het ruimtebeslag in de verschillende bestemmingscategorieën ..	40
4.3	Het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV) scenario .....	45
4.3.1	Landgebruiksveranderingen .....	45
4.3.2	Evolutie van het ruimtebeslag .....	48
4.3.3	Evolutie van de bevolkings- en tewerkstellingsdichtheid .....	50
4.3.4	Evolutie van het ruimtebeslag in de verschillende bestemmingscategorieën ..	51
5	Conclusies uit de vergelijking van de GAU en BRV-toekomstscenario's .....	55
6	Referenties .....	61

## Tabel van figuren

<i>Figuur 5. 1: Prognoses bevolkingsgroei en tewerkstelling ontleend aan het Federaal Planbureau (Bevolkingsvooruitzichten 2020-2071 en macro-economische module van het PLANET-model).....</i>	<i>12</i>
<i>Figuur 5. 2: Geobserveerde en geëxtrapoleerde dichtheid (werknemers per ha) per economische sector .....</i>	<i>13</i>
<i>Figuur 5. 3: Verwachte tewerkstelling in de verschillende economische sectoren in de periode 2020-2050 (gebaseerd op het PLANET-model).....</i>	<i>18</i>
<i>Figuur 5. 4: Voorbeeld beleidskaarten GAU-scenario voor residentieel landgebruik (boven) en lichte industrie (onder) .....</i>	<i>21</i>
<i>Figuur 5. 5: Tempo waarin de ruimte op de beleidskaarten wordt vrijgegeven: een score van 0 geeft aan dat de ruimte (nog) niet is vrijgegeven voor het landgebruik in kwestie, een score van 1 geeft aan dat deze zone volledig is vrijgegeven voor het landgebruik in kwestie.....</i>	<i>22</i>
<i>Figuur 5. 6: De kernen (toestand 2019) waarin verdichting gewenst is in het BRV-scenario .....</i>	<i>23</i>
<i>Figuur 5. 7: Synthesekaart Ontwikkelingskansen op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau (toestand 2019): enkel in de A-gebieden is verdichting gewenst in het BRV-scenario.....</i>	<i>23</i>
<i>Figuur 5. 8: Tempo waarin de ruimte op de beleidskaarten wordt vrijgegeven: een score van 0 geeft aan dat de ruimte (nog) niet is vrijgegeven voor het landgebruik in kwestie, een score van 1 geeft aan dat deze zone volledig is vrijgegeven voor het landgebruik in kwestie.....</i>	<i>25</i>
<i>Figuur 5. 9: Ruimtelijk voorkomen van de 7 categorieën ruimtebeslagrisico uit deel 2 van het project .....</i>	<i>26</i>
<i>Figuur 5. 10: Voorbeeld beleidskaarten BRV-scenario voor residentieel landgebruik (boven) en lichte industrie (onder) .....</i>	<i>27</i>
<i>Figuur 5. 11: Landgebruik in Vlaanderen in 2020.....</i>	<i>29</i>
<i>Figuur 5. 12: Ruimtebeslag in Vlaanderen in 2020.....</i>	<i>31</i>
<i>Figuur 5. 13: Bevolkingsdichtheid per ha in Vlaanderen in 2020 .....</i>	<i>33</i>
<i>Figuur 5. 14: Tewerkstellingsdichtheid per ha in Vlaanderen in 2020 .....</i>	<i>33</i>
<i>Figuur 5. 15: Het landgebruik in 2020 (links) en in 2050 (rechts) volgens GAU .....</i>	<i>34</i>
<i>Figuur 5. 16: Veranderingen in het landgebruik volgens GAU.....</i>	<i>35</i>
<i>Figuur 5. 17: Landgebruiksveranderingen in de periode 2020-2050 (Fuzzy Kappa index)...</i>	<i>36</i>
<i>Figuur 5. 18: Evolutie van het ruimtebeslag volgens GAU.....</i>	<i>36</i>
<i>Figuur 5. 19: Evolutie van het ruimtebeslag in de periode 2020-2050 volgens GAU (in %)...</i>	<i>37</i>
<i>Figuur 5. 20: De kernenkaart.....</i>	<i>38</i>
<i>Figuur 5. 21: Evolutie van de bevolkingsdichtheid in de periode 2020-2050 volgens GAU (in Inwoners/ha) .....</i>	<i>38</i>
<i>Figuur 5. 22: Evolutie van de tewerkstellingsdichtheid in de periode 2020-2050 volgens GAU (in jobs/ha).....</i>	<i>39</i>
<i>Figuur 5. 23: RuimteBeslagRisico (RBR) dat wel (rood) en niet (groen) is ingenomen door ruimtebeslag in 2050 volgens GAU .....</i>	<i>41</i>
<i>Figuur 5. 24: Verrasteren van kleine polygonen: links in paars de polygoon, rechts de rasterversie van dezelfde polygoon. ....</i>	<i>42</i>
<i>Figuur 5. 25: Het landgebruik in 2050 volgens GAU (links) en BRV (rechts) .....</i>	<i>45</i>
<i>Figuur 5. 26: Evolutie van het landgebruik 2020-2050 volgens BRV (volle lijn) en GAU (streepjeslijn).....</i>	<i>46</i>
<i>Figuur 5. 27: Gelijkenis in landgebruik tussen BRV en GAU in 2050 (Fuzzy Kappa index)....</i>	<i>47</i>
<i>Figuur 5. 28: Verschil in ruimtebeslag tussen GAU en BRV in 2050 (in %).....</i>	<i>49</i>
<i>Figuur 5. 29: Verschil in bevolkingsdichtheid tussen BRV en GAU in 2050 (in inwoners/ha) .....</i>	<i>50</i>
<i>Figuur 5. 30: Verschil in tewerkstellingsdichtheid tussen BRV en GAU in 2050 (in jobs/ha)50</i>	<i>50</i>

<i>Figuur 5. 31: RBR dat wel (rood) en niet (groen) is ingenomen door ruimtebeslag in 2050 volgens BRV.....</i>	<i>52</i>
<i>Figuur 5. 32: Toename van het ruimtebeslag in ha per dag voor GAU in blauwe lijn en BRV in rood.....</i>	<i>55</i>
<i>Figuur 5. 33: Groei van het ruimtebeslag in GAU in blauwe lijn en BRV in rood.....</i>	<i>56</i>
<i>Figuur 5. 34: Schatting, meting en simulatie van de benutting van harde bestemmingen.....</i>	<i>58</i>
<i>Figuur 5. 35: Ontwikkeling van het ruimtebeslag zoals geschat tussen 1975 en 2014, gemeten in 2013 en 2020 en gesimuleerd volgens GAU en BRV tussen 2020 en 2050.....</i>	<i>59</i>

## Tabel van tabellen

<i>Tabel 5. 1: Landgebruikscategorieën van het RuimteModel.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabel 5. 2: Berekening ruimtebeslag per klasse van activiteitsgraad.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabel 5. 3: Overzicht beleidskaarten in het GAU-scenario.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabel 5. 4: Overzicht beleidskaarten in het BRV-scenario.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabel 5. 5: Waardering met het oog op neutralisatie van de verschillende categorieën ruimtebeslagrisico.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabel 5. 6: Aggregatie van de 34 landgebruiken van het RuimteModel in 8 klassen.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabel 5. 7: Landgebruik in Vlaanderen in de verschillende bestemmingscategorieën in 2020, in oppervlakte (ha) boven en in aandeel (%) onder.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabel 5. 8: Veranderingen in het landgebruik volgens GAU.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabel 5. 9: Evolutie van het ruimtebeslag per periode volgens GAU.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabel 5. 10: Ruimtebeslag binnen de kernen volgens GAU.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabel 5. 11: Bevolking en tewerkstelling binnen de kernen en A-locaties volgens het GAU-scenario.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabel 5. 12: Evolutie van het ruimtebeslag per bestemmingscategorie RBH volgens GAU..</i>	<i>41</i>
<i>Tabel 5. 13: Evolutie van het landgebruik binnen de bestemmingen RBH in 2020-2050 volgens GAU.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabel 5. 14: Evolutie van het ruimtebeslagrisico per bestemmingscategorie volgens GAU</i>	<i>43</i>
<i>Tabel 5. 15: Evolutie van het ruimtebeslagrisico per categorie volgens GAU.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabel 5. 16: Evolutie van het landgebruik volgens BRV.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabel 5. 17: Evolutie van het ruimtebeslag volgens BRV.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabel 5. 18: Groei van het ruimtebeslag per 5 jaar periode in BRV.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabel 5. 19: Ruimtebeslag binnen de kernen volgens BRV.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabel 5. 20: Bevolking en tewerkstelling binnen de kernen en binnen A-locaties volgens het BRV-scenario.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabel 5. 21: Evolutie van het ruimtebeslag per bestemmingscategorie RBH volgens BRV.</i>	<i>52</i>
<i>Tabel 5. 22: Veranderingen in het landgebruik binnen de bestemmingen RBH in 2020-2050 volgens BRV.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabel 5. 23: Evolutie van het ruimtebeslagrisico per bestemmingscategorie RBH volgens BRV.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabel 5. 24: Evolutie van het ruimtebeslagrisico per categorie volgens BRV.....</i>	<i>54</i>

## 1 Inleiding

In dit onderdeel van het onderzoek stellen we ons de vraag hoe de Vlaamse ruimte verdere invulling zal krijgen in de toekomst. Daarbij richten we onze aandacht op de periode 2020-2050. Een belangrijk tussenpunt is hierin het jaar 2040. In de strategische visie van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (strategische visie BRV, 2018) is namelijk de ambitie aangekondigd om in de periode 2020-2040 een vrij radicale verandering teweeg te brengen in de wijze waarop open ruimte wordt omgezet naar ruimtebeslag. Het BRV voorziet daarom in een geleidelijke afbouw van bijkomende ruimtebeslag naar 3ha in 2025 en vervolgens naar 0 ha vanaf 2040. Indien Vlaanderen slaagt in die opzet dan loopt het vooruit op de EU-doelstelling om tegen 2050 een toestand van Zero Land take te realiseren (EC, 2011 en 2021).

In de vorige onderzoekonderdelen en rapporten keken we vooral naar het verleden en het heden van het Vlaamse ruimtebeslag en de bestemmingen. Dat maakte het ook mogelijk om op een erg gedetailleerde wijze en op hoge resolutie het ruimtebeslag, het ruimtebeslagrisico en de prioritair te neutraliseren percelen in kaart te brengen. Bovendien kregen we een goed zicht op de wijze waarop bestemmingen in Vlaanderen vastgelegd en opgevuld werden.

In de toekomst kijken is een andersoortige oefening. Ze is beladen met tal van onzekerheden. Ruimtelijke systemen zoals Vlaanderen, en, zeker hun toekomstige evolutie, zijn gekenmerkt door een hoge mate van autonoom gedrag. Het is de stapeling van het gedrag van individuele burgers en hun sociale en economische entiteiten. Dat gedrag wordt in mindere of meerdere mate bijgestuurd door beleid: het uitstippelen van een pad naar de toekomst en de uitvoering ervan. Ons interesseert in dit project vooral het beleid betreffende de ruimtelijk ordening. Daarnaast hebben ook o.a. milieu-, economisch en sociaal beleid een uitgesproken effect op de ruimte. Deze komen niet aan bod in deze studie.

Om enigszins inzicht te krijgen in de wijze waarop de Vlaamse ruimte verder zal evolueren in de toekomst moeten we ons beroepen op rekenmodellen. Modellen maken het mogelijk om scenario's door te rekenen. Scenario's zijn consistente pakketten van veronderstellingen aangaande de toekomst. Met behulp van de scenario's kunnen we uitgaan van een groei van de bevolking (zoals ze wordt voorspeld door demografische modellen), kunnen we de hiermee gerelateerd economische groei doorrekenen, en, krijgen we een zicht op de verwachte impact ervan op de ruimte. Ook varianten van het vigerende en toekomstige beleid, en, de mate waarin maatregelen doorwegen worden in de scenario's meegenomen.

In dit projectonderdeel werken we nauw samen met VITO en maken we gebruik van het door VITO ontwikkelde en door Vlaanderen ondersteunde RuimteModel Vlaanderen (<https://ruimtemodel.vlaanderen/>). Het model is uniek in zijn mogelijkheden om scenario's op een ruimtelijk expliciete wijze door te rekenen. Het rekent ze door tot 2060, doet dit in stapjes van één jaar en op een resolutie van 1 ha. Voor elke 1 ha van Vlaanderen wordt berekend welke activiteitmix erin voorkomt, wat de bevolkings- en tewerkstellingsdichtheid is en wat het dominante landgebruik is. Op basis van deze variabelen biedt het model de mogelijkheid om tal van ruimtelijke indicatoren door te rekenen. Ruimtebeslag is één van die indicatoren.

Er wordt dus gerekend op een rooster van 1 ha omdat een hogere resolutie te veel onzekerheid zou introduceren in de resultaten. In het project betekent dit dat we voor dit hoofdstuk het individuele perceel als ruimtelijke entiteit niet langer kunnen hanteren en dat we moeten opschalen tot op 1 ha. Bestemming, ruimtebeslag en ruimtebeslagrisico worden bijgevolg uitgedrukt als het aandeel ingenomen van 1ha-cellen en niet langer als individuele percelen.



De scenario's die worden gebruikt in het project zijn een geactualiseerde versie van deze die oorspronkelijk werden ontwikkeld in de studie 'Monetariseren van de impact van urban sprawl in Vlaanderen' uit 2019 in opdracht van het departement Omgeving (Vermeiren et al., 2019).

In het rapport wordt eerst de opzet en werking van het RuimteModel Vlaanderen kort toegelicht, vervolgens wordt dieper ingegaan op de specifieke aspecten van twee scenario's en ten slotte volgt de analyse van de resultaten.

## 2 Het RuimteModel Vlaanderen

### 2.1 Werking en opzet van het RuimteModel Vlaanderen

Het RuimteModel Vlaanderen (<https://ruimtemodel.vlaanderen/>) wordt sinds 2005 ontwikkeld en toegepast door VITO. Zijn ontwikkeling en toepassingen worden ondersteund door tal van administraties op Vlaams en provinciaal niveau. De technische mogelijkheden, robuustheid en voorspellende waarde van het model zijn in de loop der jaren sterk geëvolueerd naarmate het model meer en meer werd ingezet in wetenschappelijke studies en ter voorbereiding van ruimtelijk beleid.

De theoretische basis van het RuimteModel werd gelegd en gepubliceerd in een aantal wetenschappelijke publicaties vanaf de vroege jaren 1990. Een uitvoerige documentatie van de wetenschappelijke onderbouw is te vinden in White, Engelen en Uljee (2015) en in Crols (2017). Eerdere toepassingen van het model in toekomstverkenningen zijn onder andere de 'Milieuverkenningen 2030' (2009) en 'Natuurverkenningen 2030' (2009), de studie 'Vlaanderen volgens 4 Wereldbeelden' (2010), en de studie "Monetariseren van de impact van urban sprawl in Vlaanderen" (2019).

Het RuimteModel Vlaanderen brengt ontwikkelingen in de Vlaamse en Brusselse ruimte op een kwantitatieve wijze in beeld. De berekeningen worden uitgevoerd voor Vlaanderen en Brussel samen om de ruimtelijke randeffecten tussen beide regio's zo correct mogelijk weer te geven. Het model rekent in tijdstappen van 1 jaar en op een resolutie van 1 ha. Het ondersteunt drie types van kwantitatieve analyses:

- (1) het simuleren van ontwikkelingen in landgebruik jaar na jaar voor een periode tot 2060,
- (2) het optimaal inrichten van het (gewenste) landgebruik op basis van een set van ruimtelijke criteria, en,
- (3) het analyseren van de toestand van de ruimte op basis van gedetailleerde ruimtelijke data en complexe ruimtelijke indicatoren.

Het model berekent in de eerste plaats landgebruiksveranderingen en wijzigingen in de mate waarin socio-economische activiteiten (bevolking, tewerkstelling in de verschillende economische sectoren) aanwezig zijn binnen iedere hectare in Vlaanderen. Daarnaast kunnen een aantal ruimtelijk-expliciete indicatoren, zoals: ruimtebeslag, aanwezigheid van ruimtelijke clusters, enz., worden berekend op basis van het landgebruik, de activiteiten en eventuele bijkomende externe informatie of kaartlagen.

Het RuimteModel is een landgebruiksmodel van het type **cellular automata (CA, cellen-automaat)** dat het Vlaamse en Brusselse grondgebied voorstelt als bestaande uit een rooster van cellen van elk 1ha. Elke cel heeft een landgebruik dat kan evolueren in elk jaar van een simulatie. Tabel 5.1 geeft een overzicht van de landgebruikscategorieën die worden gemodelleerd in het RuimteModel. Simulaties zijn in de huidige versie mogelijk van 2019<sup>1</sup> tot 2060. Het model is activiteiten-gebaseerd. Dit wil zeggen dat elke cel ook 'activiteiten' van verschillende types kan bevatten, met name huisvesting van een aantal inwoners en tewerkstelling in verschillende economische sectoren. Het is de mix aan activiteiten in een cel die het landgebruik ervan zal bepalen. Niet elk landgebruik is opgehangen aan een mix van activiteiten. De evolutie van de natuur (bossen, heide, duinen, enz.) bijvoorbeeld wordt gemodelleerd door een berekende of extern opgelegde behoefte aan ruimte.

---

<sup>1</sup> Het beginjaar van de simulaties is afhankelijk van de laatst beschikbare data (landgebruik, bevolkings- en tewerkstellingskaarten) van de noodzakelijke hoge kwaliteit op een resolutie van 1ha.

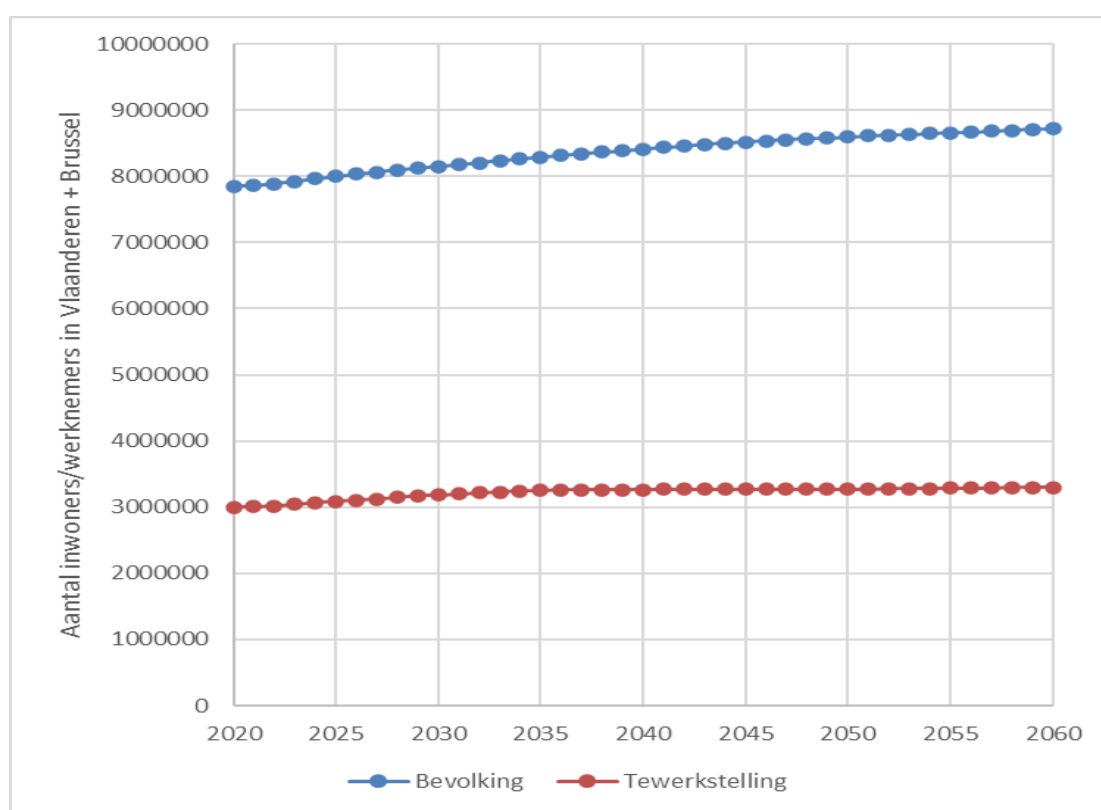
ID	Landgebruik	Type
1	Overig laag groen	Vacant
2	Overige bebouwde terreinen	Vacant
3	Agrarische gebouwen (uitz. glastuinbouw)	Vacant
4	Niet geregistreerde landbouwgrond	Vacant
5	Productiegrasland	Vacant
6	Akker	Vacant
7	Boomgaard (laagstam)	Vacant
8	Recreatie- en sportterrein	Vacant
9	Residentieel	Functie – activiteitsvraag
10	Glastuinbouw (serres)	Functie – oppervlaktevraag
11	Lichte industrie	Functie – activiteits- + oppervlaktevraag
12	Zware industrie	Functie - activiteits- + oppervlaktevraag
13	Afval & afvalwater, waterwinning & waterdistributie	Functie - activiteits- + oppervlaktevraag
14	Mijnbouw	Functie - activiteits- + oppervlaktevraag
15	Energie	Functie - activiteits- + oppervlaktevraag
16	Groothandel en transport & verkeer	Functie - activiteits- + oppervlaktevraag
17	Detailhandel en horeca	Functie - activiteits- + oppervlaktevraag
18	Kantoren & administratie	Functie - activiteits- + oppervlaktevraag
19	Overige diensten	Functie - activiteits- + oppervlaktevraag
20	Zelfstandigen	Functie (zonder oppervlakte, enkel als secundaire activiteit)
21	Bos	Functie – oppervlakte gebaseerd
22	Grasland	Functie – oppervlakte gebaseerd
23	Moeras	Functie – oppervlakte gebaseerd
24	Heide	Functie – oppervlakte gebaseerd
25	Kustduin	Functie – oppervlakte gebaseerd
26	Slik en schorre	Functie – oppervlakte gebaseerd
27	Groen in de stad	Functie – oppervlakte gebaseerd
28	Bos geoptimaliseerd	Feature
29	Boomgaard hoogstam	Feature
30	Park	Feature
31	Militaire voorziening	Feature
32	Infrastructuur	Feature
33	Zeehaven	Feature
34	Water	Feature

Tabel 5. 1: Landgebruikscategorieën van het RuimteModel

Een aantal landgebruiken veranderen rechtstreeks door de CA-dynamiek en kunnen groeien of eventueel krimpen in de tijd. Deze landgebruiken worden *functies* genoemd. Daarnaast zijn er ook 'passieve' landgebruiken (in het model *vacants* genoemd). Deze veranderen enkel als gevolg van de dynamiek van actieve landgebruiken. Zij kunnen erdoor ingenomen worden. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om (onbeschermde) natuurlijke en

agrarische landgebruiken. Tot slot zijn er ook 'statische' landgebruiken (in het model *features* genoemd), zoals water of militaire voorzieningen, die in principe niet veranderen op de tijdschaal van een simulatie, maar die wel impact kunnen hebben op de groei van andere landgebruiken in de omgeving.

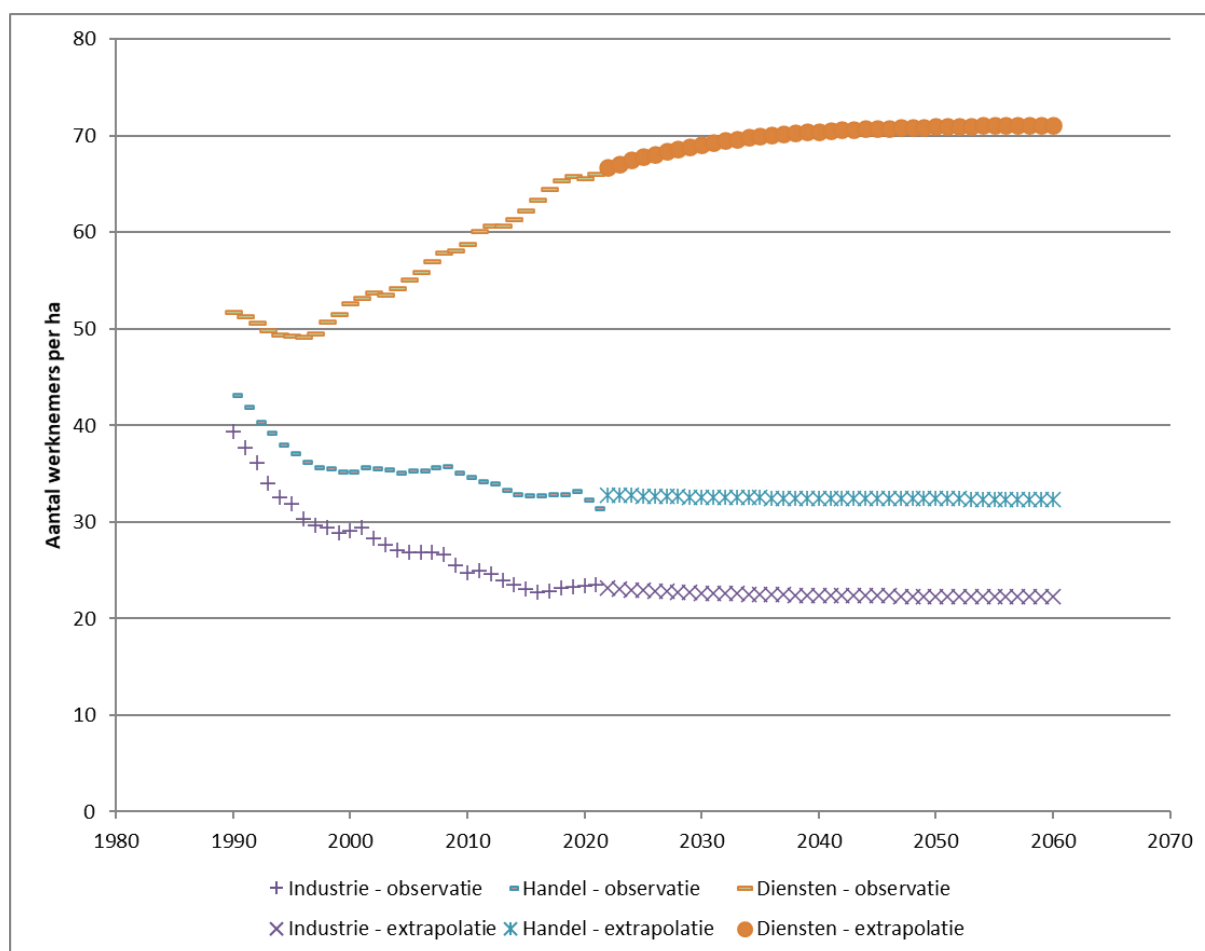
De prognoses van de toekomstige bevolking en tewerkstelling in Vlaanderen en Brussel zijn de belangrijkste drijvende factoren van veranderingen in het RuimteModel. Ze worden opgelegd aan het model als onderdeel van scenario's. Hiervoor wordt beroep gedaan op de prognoses van bijvoorbeeld het Federaal Planbureau voor de verwachte evolutie van de bevolking en de tewerkstelling (zie Figuur 5. 1). Het model hanteert vervolgens een mechanisme om uit de verwachte groei in activiteiten de vraag naar bijkomende oppervlakte van verstedelijkt landgebruik te vertalen. Voor de oppervlakte die residentiële functies innemen, gebeurt dit op basis van bestaande dichtheden, locatie-specifieke ruimtelijke locatievoordelen en een kaart met richtdichtheden per locatie. Voor de oppervlakte die de verschillende economische sectoren innemen, gebeurt dit aan de hand van een extrapolatie van vastgestelde verdichtingstrends uit het verleden die plaatsvonden in Vlaanderen (zie Figuur 5. 2). Deze geëxtrapoleerde verdichtingstrends worden gecombineerd met de verwachten tewerkstellingsevolutie per sector om de toekomstige oppervlakte in te schatten.



Figuur 5. 1: Prognoses bevolkingsgroei en tewerkstelling ontleend aan het Federaal Planbureau (*Bevolkingsvooruitzichten 2020-207<sup>P</sup>* en macro-economische module van het PLANET-model<sup>β</sup>)

<sup>2</sup> [https://www.plan.be/databases/data-35-nl-bevolkingsvooruitzichten\\_2020\\_2070](https://www.plan.be/databases/data-35-nl-bevolkingsvooruitzichten_2020_2070)

<sup>3</sup> [https://www.plan.be/publications/publication-1967-nl-the-planet-model-methodological-report-planet\\_4\\_0](https://www.plan.be/publications/publication-1967-nl-the-planet-model-methodological-report-planet_4_0)



Figuur 5. 2: Geobserveerde en geëxtrapoleerde dichtheid (werknemers per ha) per economische sector

Het RuimteModel alloceert ten slotte de landgebruiksveranderingen en activiteiten van de verschillende sectoren (residentieel, industrie, diensten, ...) op de meest geschikte locaties. De locatievoordelen worden bepaald door:

### 1. Landgebruik in de buurt:

Deze brengt de afstandsgelateerde wisselwerking tussen verschillende types van activiteiten en landgebruiken in rekening. Bijvoorbeeld de woonplaatskeuze wordt sterk beïnvloed door de nabijheid van werkgelegenheid, tertiaire voorzieningen, groen, recreatie, enz. Een locatie met veel van de gewenste activiteiten of landgebruiken in de buurt gaat bijgevolg zeer aantrekkelijk worden als woonplaats. Naarmate de afstand toeneemt, neemt de aantrekkelijkheid af. Het model herrekent elk jaar de locatie van activiteiten en landgebruiken, en, bijgevolg ook de ervan afhankelijke aantrekkelijkheden. Dit principe vormt de kern van de dynamische verandering van de ruimte.

### 2. Ruimtelijke beleidskeuzes:

De beleidskaarten beschrijven vooral de institutionele zoneringsstoestand van iedere 1ha-cel en geven aan of ze al dan niet mag ingenomen worden door een bepaald landgebruik voor verschillende perioden in de toekomst. De zoneringsstoestand kan met andere woorden wijzigen in de loop van de tijd. Parameterinstellingen in het

model bepalen hoe strikt de bestemming bepalend is voor de locatiekeuze en regelen de snelheid waarmee herbestemd wordt in de tijd. Vooral het bestand RuimteBoekHouding RSV (RBH)<sup>4</sup> wordt gebruikt om deze zoning-kaarten aan te maken.

### 3. Bereikbaarheid:

De aantrekkelijkheid van locaties wordt mede bepaald door hun ontsluiting middels privaat en publiek vervoer. Voor elke activiteit en landgebruik berekent het model een eigen bereikbaarheidskaart op basis van de verkeersnetwerken. Zo heeft industrie meer behoefte aan een ontsluiting via water-, spoor- en autoweg, terwijl wonen meer nut heeft aan een rustige woonstraat, trage wegen, de nabijheid van een station en/of een bushalte. Voor het opstellen van deze kaarten wordt gebruik gemaakt van de informatie van de vervoersmaatschappijen (stations NMBS en haltes van De Lijn en MIVB) en de verschillende bronnen met betrekking tot de Vlaamse en Brusselse spoor-, water- en wegennetwerken.

### 4. Geschiktheid:

Voor elk landgebruik en activiteit wordt in het model een geschiktheidskaart ingevoerd. Ze beschrijft de mate waarin een locatie geschikt is om de activiteit of het landgebruik te ontvangen. In eerste instantie worden hierbij fysische kenmerken van elke 1ha-locatie in rekening gebracht (helling, overstromingsrisico, bodemkwaliteit, enz.). Daarnaast kunnen ook andere ruimtelijke criteria, die eerder socio-economisch of beleidsmatig van aard zijn in rekening worden gebracht. Een voorbeeld hiervan is de 'Kansenkaart Ruimtelijk rendement'<sup>5</sup> die een afweging geeft op basis van in het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen opgenomen ruimtelijke criteria. Locaties met een hoge kans voor een verhoging van het ruimtelijk rendement krijgen hierbij een hogere geschiktheid voor het opvangen van residentiële en economische activiteiten dan locaties met een lage score op de kansenkaart.

Per activiteit of landgebruik en per jaar worden deze vier elementen verwerkt tot een potentieelkaart. Hoe hoger het potentieel voor een bepaalde activiteit/landgebruik in een locatie, hoe hoger de kans dat deze activiteit/landgebruik zich zal vestigen op die locatie. De hoeveelheid aan activiteiten die op een bepaalde locatie geplaatst worden door het model is afhankelijk van:

1. de bestaande dichtheid op de locatie en in de nabije omgeving
2. het berekende potentieel dat uit voorgaande 4 locatiefactoren voortkomt
3. de na te streven minimumdichtheid, ingevoerd in het model als onderdeel van het veronderstelde ruimtelijk beleid

<sup>4</sup> <https://indicatoren.omgeving.vlaanderen.be/indicatoren/ruimteboekhouding-rsv>

<sup>5</sup> <https://omgeving.vlaanderen.be/nl/onderzoek-cijfers-en-geoloketten/kansenkaart-ruimtelijk-rendement-verhogen-kansenkaart-ruimtelijk-uitbreiden-voor-gemengde-omgevingen>

## 2.2 De indicator Ruimtebeslag: onderliggende veronderstellingen

Zoals eerder gesteld kan het RuimteModel, naast landgebruik en activiteiten, tal van ruimtelijk-expliciete indicatoren berekenen voor elk gesimuleerd jaar. Voor deze studie gaat onze aandacht vooral naar de indicator Ruimtebeslag.

In Rapport 1 definiëren we Ruimtebeslag als (Lacoere et al., 2021, p.5): *'de ruimte ingenomen door de menselijke nederzettingsstructuur, met name met huisvesting, industriële en commerciële activiteiten, transportinfrastructuur, recreatieve invullingen, waaronder sportvelden en ook parken en tuinen<sup>6</sup>. Het gaat over alle ruimte die is ingenomen ('taken') ten koste van de landbouwruimte, bossen en natuur en waarvan de bio-fysische functie bijgevolg niet langer primeert in het landgebruik. De wateroppervlakten van rivieren, waterwegen, havens en dergelijke ('water bodies') behoren volgens de Europese definitie niet tot het ruimtebeslag. Ruimtebeslag is dus een veel ruimer begrip dan 'bebouwde' of 'verharde' oppervlakte: ruimtebeslag is niet noodzakelijk bebouwde ruimte'*.

Om de indicator Ruimtebeslag te berekenen in het RuimteModel Vlaanderen wordt vertrokken vanuit de kaart die voor 2019 de hoeveelheid ruimtebeslag per hectare geeft<sup>7</sup>. Voor elke hectare wordt vervolgens bepaald of het ruimtebeslag in iedere volgende tijdstap stijgt, daalt of gelijk blijft. De wijze waarop het ruimtebeslag in iedere volgende tijdstap per 1ha-cel wordt aangepast, hangt af van het type landgebruik dat aanwezig is op die locatie. Er wordt hierbij een onderscheid gemaakt tussen landgebruiken waarbij de groei van het ruimtebeslag gestuurd wordt door de groei van de activiteiten (de landgebruiken die gestuurd worden vanuit een activiteitsvraag in Tabel 5. 1) en landgebruiken waarbij de groei van het ruimtebeslag 'autonoom' gebeurt (de rest van de landgebruiken in Tabel 5. 1).

Voor de landgebruiken die gestuurd worden vanuit activiteiten wordt het ruimtebeslag jaarlijks geactualiseerd aan de hand van de veranderingen in landgebruik en activiteiten die optreden ten opzichte van het vorige jaar. Hiervoor wordt de totale activiteitsgraad (inwoners + tewerkstelling) in klassen verdeeld. Voor iedere klasse is het gemiddelde ruimtebeslag bepaald op basis van de ruimtebeslagkaart van 2019 (zie Tabel 5. 2).

- Als het landgebruik in een cel verandert van onbebouwd in bebouwd, wordt het ruimtebeslag gelijkgesteld aan het maximum van het huidige ruimtebeslag en het gemiddelde ruimtebeslag van de klasse waarin de som van de activiteiten valt
- Als het landgebruik in een cel verandert van bebouwd in onbebouwd, wordt het ruimtebeslag gelijkgesteld aan het minimum van het huidige ruimtebeslag en het gemiddelde ruimtebeslag van de klasse waarin de som van de activiteiten valt
- Als de som van de activiteiten groeit en de boven-klassegrens overschrijdt, verhoogt het ruimtebeslag naar het gemiddeld ruimtebeslag van de klasse
- Als de som van de activiteiten daalt binnen een bebouwde cel, verandert het ruimtebeslag niet
- Als de som van de activiteiten daalt binnen een onbebouwde cel, daalt het ruimtebeslag indien de onder-klassegrens wordt overschreden.

<sup>6</sup> Poelmans L., Janssen L., Hamsch L. (2019), *Landgebruik en ruimtebeslag in Vlaanderen, toestand 2016*, uitgevoerd in opdracht van het Vlaams Planbureau voor Omgeving

<sup>7</sup> <https://www.vlaanderen.be/DataCatalogRecord/fd95c906-4041-49ff-8ab9-52a491f1500c>

Ondergrens activiteit (tewerkstelling + inwoners per ha)	Bovengrens activiteit (tewerkstelling + inwoners per ha)	Gemiddelde ruimtebeslag
0	5	40%
5	10	66%
10	20	88%
20	30	99%
> 30		100%

Tabel 5. 2: Berekening ruimtebeslag per klasse van activiteitsgraad

Voor alle andere landgebruiken groeit het ruimtebeslag 'autonoom'. Dit wil zeggen dat er jaarlijks een bepaalde fractie ruimtebeslag bijkomt in iedere locatie met ruimtebeslag. Deze fractie kan vrij worden ingesteld per scenario en kan een verschillende waarde krijgen doorheen de tijd. Deze 'autonome groei' is belangrijk om mee te nemen in het model omwille van 2 redenen:

- 1) Het RuimteModel rekent op een resolutie van 1ha. Een deel van het ruimtebeslag manifesteert zich echter vooral op een fijner schaalniveau. Een voorbeeld hiervan zijn wegen en andere infrastructuurelementen of verspreide landbouwgebouwen. De groei van deze fijnmazige vormen van ruimtebeslag kan niet worden opgepikt op het schaalniveau van 1ha-cellen. Het model simuleert bv. niet de groei van wegen of andere infrastructuurelementen. Om die reden leggen we een bepaalde fractie van de groei vast.
- 2) In het RuimteModel wordt de dynamiek van een 15-tal landgebruiken actief gemodelleerd (de zogenaamde functies in Tabel 5. 1). Een analyse van de groei van het ruimtebeslag in de periode 2013 -2019<sup>8</sup> gaf echter aan dat de groei ook deels wordt ingevuld door andere landgebruiken zoals agrarische gebouwen, infrastructuur, enz. die niet worden gemodelleerd en dus ook niet kunnen toenemen in oppervlakte in het model. Om de groei van het ruimtebeslag via deze landgebruiken in rekening te kunnen brengen, wordt dit vastgelegd via de fractie autonome groei.

In het Hoofdstuk 3 wordt verder ingegaan op de gebruikte instellingen van de verschillende doorgerekende scenario's.

<sup>8</sup> [https://archieff-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/bitstream/handle/acd/449392/Landgebruik\\_en\\_Ruimtebeslag\\_2019\\_definitief.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://archieff-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/bitstream/handle/acd/449392/Landgebruik_en_Ruimtebeslag_2019_definitief.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



### 3 Opzet en inhoud van de scenario's

We kiezen ervoor om in deze studie 2 scenario's met het RuimteModel Vlaanderen door te rekenen. Ze zijn afgeleid van scenario's waarmee in het verleden<sup>9</sup> al werd gewerkt in beleidsgerelateerde studies. Het betreft het zogenaamde **GAU – (Growth As Usual) - scenario** en het **BRV (Beleidsplan Ruimte Vlaanderen) – scenario**. Beide scenario's vertrekken vanuit dezelfde toekomstprognoses wat betreft demografische en tewerkstellingsontwikkelingen, maar ze verschillen in de toekomstige groei van het ruimtebeslag en het gevoerde RO-beleid die verondersteld worden (trend bestaand beleid en trendbreuk nieuw beleid). **GAU** gaat uit van een verderzetten van het huidige beleid en van een constante groei van het ruimtebeslag van gemiddeld 5,1 ha/dag tot 2060. Het **BRV**-scenario is gebaseerd op beleid zoals het vooropgesteld wordt in de strategische visie van het BRV en waarbij de toename van ruimtebeslag jaar na jaar wordt teruggebracht tot 3 ha/dag in 2025 en 0 ha/dag in 2040. In de periode 2040-2060 wordt geen netto-groei van het ruimtebeslag meer verondersteld.

Beide scenario's worden dus gestuurd door een veronderstelde toekomstige ontwikkeling van het ruimtebeslag. Er worden daarbij geen vragen gesteld over het nut en de demografische en economische realiteitszin van de inname aan ruimte die aan dit ruimtebeslag ten gronde ligt. Het doel is veeleer om na te gaan wat de ruimtelijke consequenties zijn mocht de groei van het ruimtebeslag zich voordoen zoals opgelegd in het ene en het andere scenario. Waar in Vlaanderen merken we daarvan de meeste gevolgen en welk zijn de grootste verschillen tussen beide scenario's op het terrein?

Beide scenario's werden ontwikkeld en doorgerekend in 2018. Sindsdien is het ruimtebeslag in Vlaanderen verder toegenomen en zijn nieuwe kaartlagen van het landgebruik en ruimtebeslag beschikbaar gekomen<sup>10</sup>. Zodoende zijn nieuwe data en inzichten over de evolutie van landgebruik en ruimtebeslag beschikbaar. Bovendien werd de Strategische Visie van het BRV intussen goedgekeurd door de Vlaamse regering. Hierdoor is het nodig om de originele scenario's te actualiseren en in beperkte mate bij te stellen. We wensen daarbij ook de scenario's te verrijken met de resultaten uit de vorige fasen van het onderhavige HOGENT-project. Zo willen we de verschillende categorieën te neutraliseren ruimtebeslagrisico (RBR) en hun ruimtelijke afbakening uit Rapport 2 (Lacoere et al., 2022) in rekening brengen in het BRV-scenario.

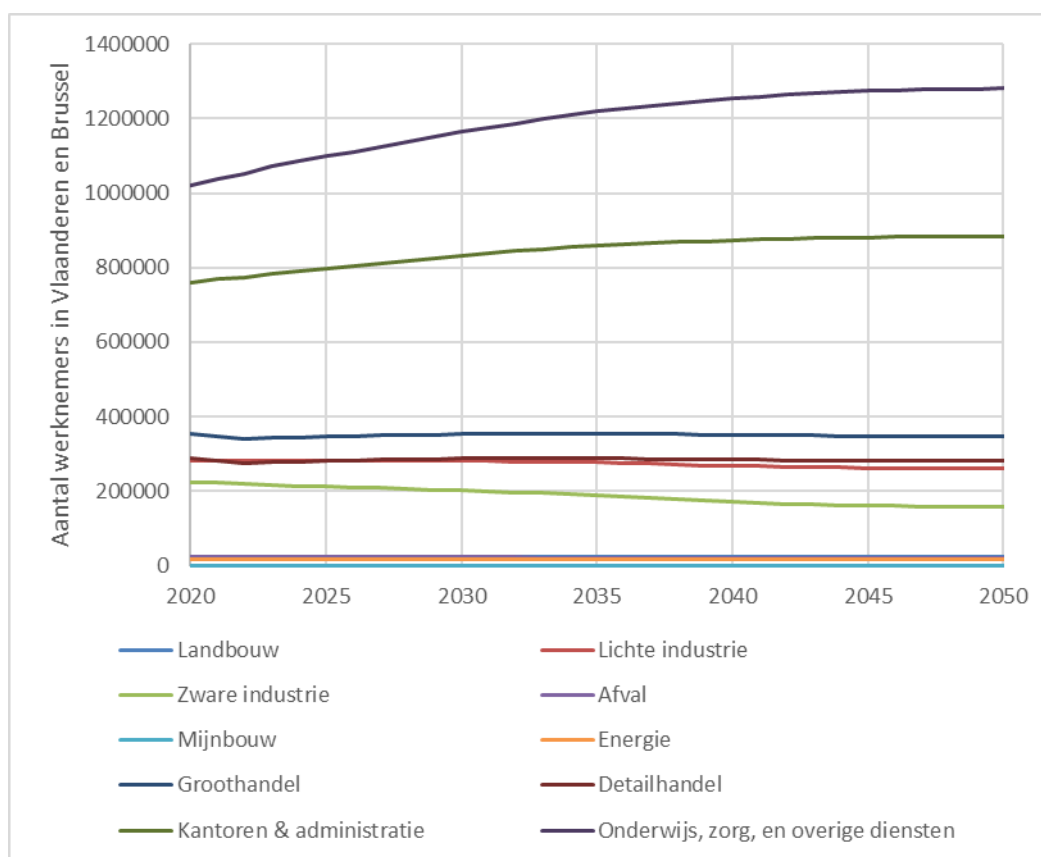
#### 3.1 Gemeenschappelijke basis van beide scenario's

Voor beide scenario's wordt uitgegaan van eenzelfde demografische en economische groei zoals berekend door het Federaal Planbureau (zie Figuur 5. 1). Volgens deze prognoses verwachten we tussen 2020 en 2060 een bevolkingstoename van ongeveer 1 miljoen inwoners en een groei van de totale tewerkstelling van 275.000 werknemers in Vlaanderen en Brussel. De groei van de tewerkstelling zit vooral in een groei van de dienstensector (onderwijs, gezondheidszorg, kantoren). Voor de tewerkstelling in de industrie wordt een beperkte afname verwacht tegen 2050 (Figuur 5. 3).

<sup>9</sup> Studie Monetarisieren van de impact van urban sprawl in Vlaanderen uit 2019:

<https://researchportal.be/nl/publicatie/monetarisieren-van-de-impact-van-urban-sprawl-vlaanderen>

<sup>10</sup> <https://archieef-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/handle/acd/449392>



Figuur 5. 3: Verwachte tewerkstelling in de verschillende economische sectoren in de periode 2020-2050 (gebaseerd op het PLANET-model)

Voor beide scenario's wordt ook uitgegaan van de volledige realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen (IHD) tegen 2050. Dit maakt deel uit van Europees natuurbeleid dat aan België wordt opgelegd en dus de ruimtelijke ontwikkelingen in Vlaanderen beïnvloedt. Hiervoor worden de zogenaamde Specifieke Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000 (S-IHD) voor de verschillende Europees beschermde habitattypes vertaald in een oppervlaktevraag voor de landgebruikscategorieën bos, grasland, moeras, heide, kustduin en slik en schorre. Concreet wordt er een oppervlaktevraag voorzien van:

- +/- 5.600ha bos,
- +/- 3.200ha grasland,
- +/- 140ha moeras,
- +/- 5.400ha heide,
- +/- 1.000ha kustduin en
- +/- 1.500ha slik en schorre.

Deze oppervlakte moet tegen 2050 worden gerealiseerd binnen de zogenaamde zoekzones<sup>11</sup> die gelegen zijn in de Speciale Beschermingszones Natura2000 (Habitatrichtlijngebieden).

<sup>11</sup> <https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/voorlopige-zoekzones-instandhoudingsdoelen-natura-2000-versie-2>

### 3.2 Het Growth-as-usual (GAU) scenario

Dit scenario gaat uit van een voortzetting van de huidige ruimte-inname. De laatste metingen wijzen op een bijkomend ruimtebeslag van gemiddeld 5,1ha per dag<sup>12</sup>. In dit scenario trekken we deze groei onverminderd door tot in 2060. Dit leidt tot een sterke groei in verwacht ruimtebeslag van iets meer dan 76.000 ha tegen 2060. Deze groei wordt in het RuimteModel gerealiseerd op 2 manieren:

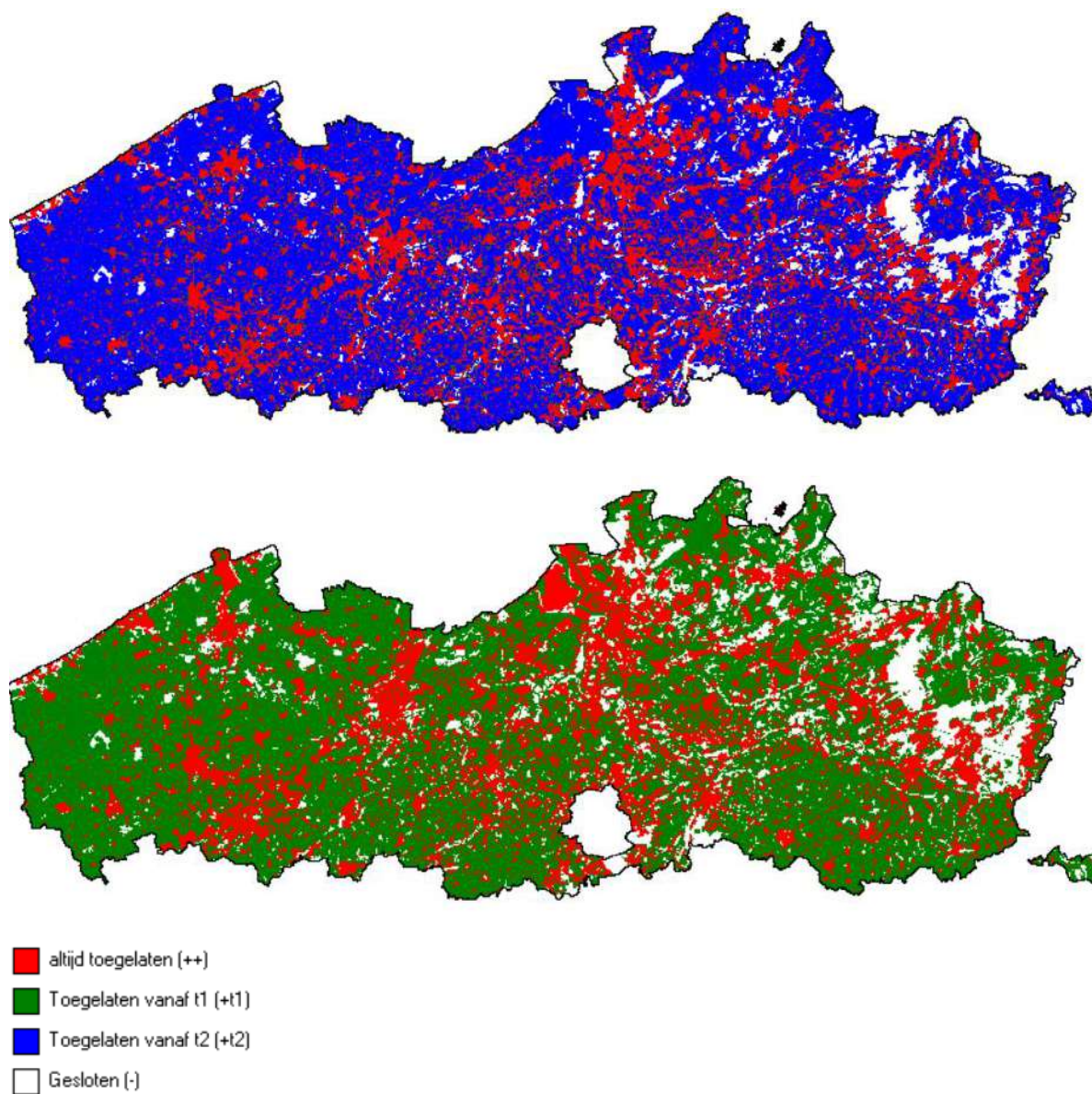
- 1) door voldoende bebouwd landgebruik bij te plaatsen, en
- 2) via autonome groei van het ruimtebeslag in de onbebouwde landgebruiken van het RuimteModel. De hoeveelheid autonome groei wordt hierbij bepaald op basis van vaststellingen uit de periode 2013-2019. Voor alle categorieën uit de landgebruikskaart van het RuimteModel die in aanmerking komen voor autonome groei (zie paragraaf 2.2) wordt bepaald hoeveel het ruimtebeslag er in de periode 2013-2019 is gegroeid. Het gaat hierbij om een groeifactor van 1,004 (of 0,4% per jaar). Deze vastgestelde jaarlijkse groeifactor wordt verdergezet tot in 2060. M.a.w. op al deze locaties groeit het ruimtebeslag met 0,4% per jaar, tenzij ze in de loop van de gesimuleerde periode worden omgezet in een activiteit-gedreven landgebruik, of, tenzij de hectare-cel al voor 100% uit ruimtebeslag bestaat.

Aangaande het ruimtelijk beleid wordt uitgegaan van de veronderstelling dat er géén gewijzigd beleid komt. De bestemmingen zoals ze bekend zijn in de RBH blijven m.a.w. gelden. De manier waarop de verschillende RBH-categorieën zijn verwerkt tot een beleidskaart is te vinden in Tabel 5.3.

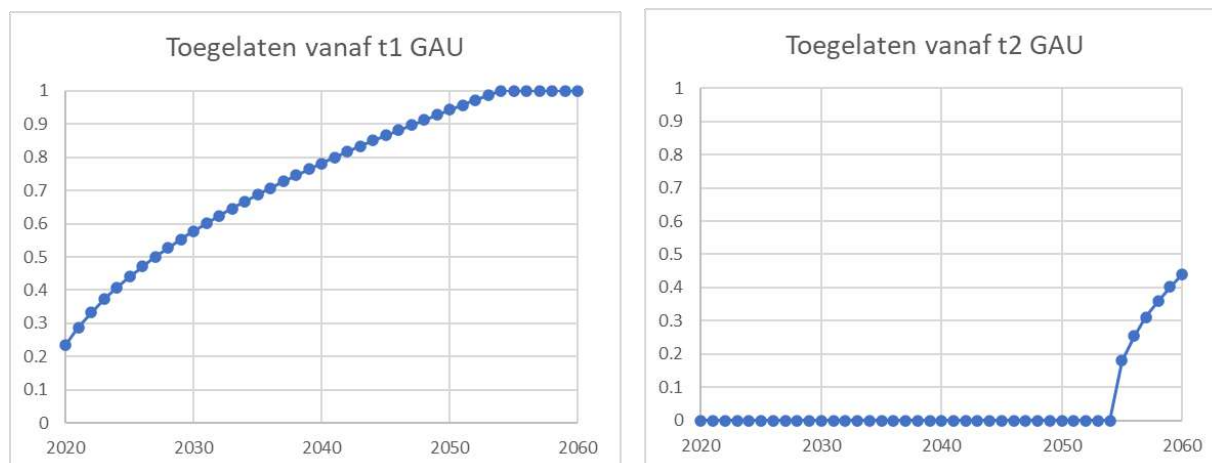
---

<sup>12</sup> <https://archieef-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/handle/acd/449392>





*Figuur 5. 4: Voorbeeld beleidskaarten GAU-scenario voor residentieel landgebruik (boven) en lichte industrie (onder)*



Figuur 5.5: Tempo waarin de ruimte op de beleidskaarten wordt vrijgegeven: een score van 0 geeft aan dat de ruimte (nog) niet is vrijgegeven voor het landgebruik in kwestie, een score van 1 geeft aan dat deze zone volledig is vrijgegeven voor het landgebruik in kwestie.

### 3.3 Het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV) scenario

Het BRV-scenario is een scenario gebaseerd op één van de strategische doelstellingen van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen<sup>13</sup>, algemeen bekend als de Bouwshift (of Betonstop), met als doel vanaf 2040 de groei van het ruimtebeslag terug te brengen tot 0 ha per dag. De afname heeft een tussenpunt in 2025 wanneer de groei aan ruimtebeslag teruggebracht is tot 3ha per dag.

Ook het BRV-scenario gaat uit van een autonome groei van het ruimtebeslag. Zoals voor GAU bedraagt die 0,4% per jaar in 2020, maar, vervolgens volgt hij de algemene trend voorgesteld in het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen, dus lineair afnemende naar een halvering tegen 2025, dus 0,2% per jaar, en verder naar een waarde 0 vanaf 2040.

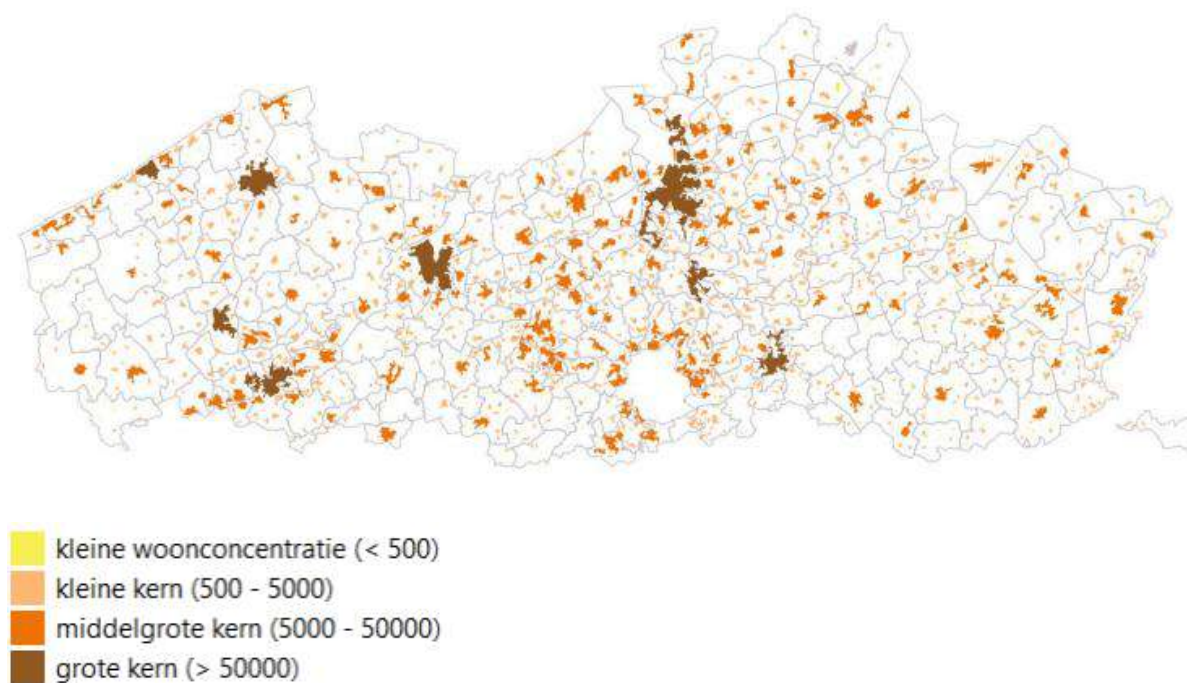
In dit scenario wordt de inname van open ruimte dus geleidelijk teruggedrongen tot een totaal van ongeveer 18.000 ha tegen 2040 (en 2060). Om dit te kunnen realiseren wordt in dit scenario, conform de beleidsintenties uit de Strategische Visie van het BRV, gericht aan verdichting van het bestaande ruimtebeslag gedaan. De geschikte locaties voor verdichting zijn hierbij eveneens gebaseerd op een selectie van ontwikkelprincipes uit de Strategische Visie van het BRV die hiervoor op kaart zijn gezet. Zo is verdichting gewenst in de huidige kernen, niet erbuiten. Hiervoor is gebruik gemaakt van de morfologisch afgebakende kernen die ook werden ingezet in het Ruimterapport 2021<sup>14</sup> (zie Figuur 5.6). Er werd geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten kernen: verdichting kan zowel voorkomen in de grote kernen als in de kleine woonconcentraties. Daarnaast, en deels overlappend met het vorige, is verdichting gewenst in de zogenaamde A-gebieden uit de syntheseskaart Ontwikkelingskansen op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau<sup>15</sup> (zie Figuur 5.7).

<sup>13</sup> <https://www.vlaanderen.be/publicaties/beleidsplan-ruimte-vlaanderen-strategische-visie-geillustreerde-versie>

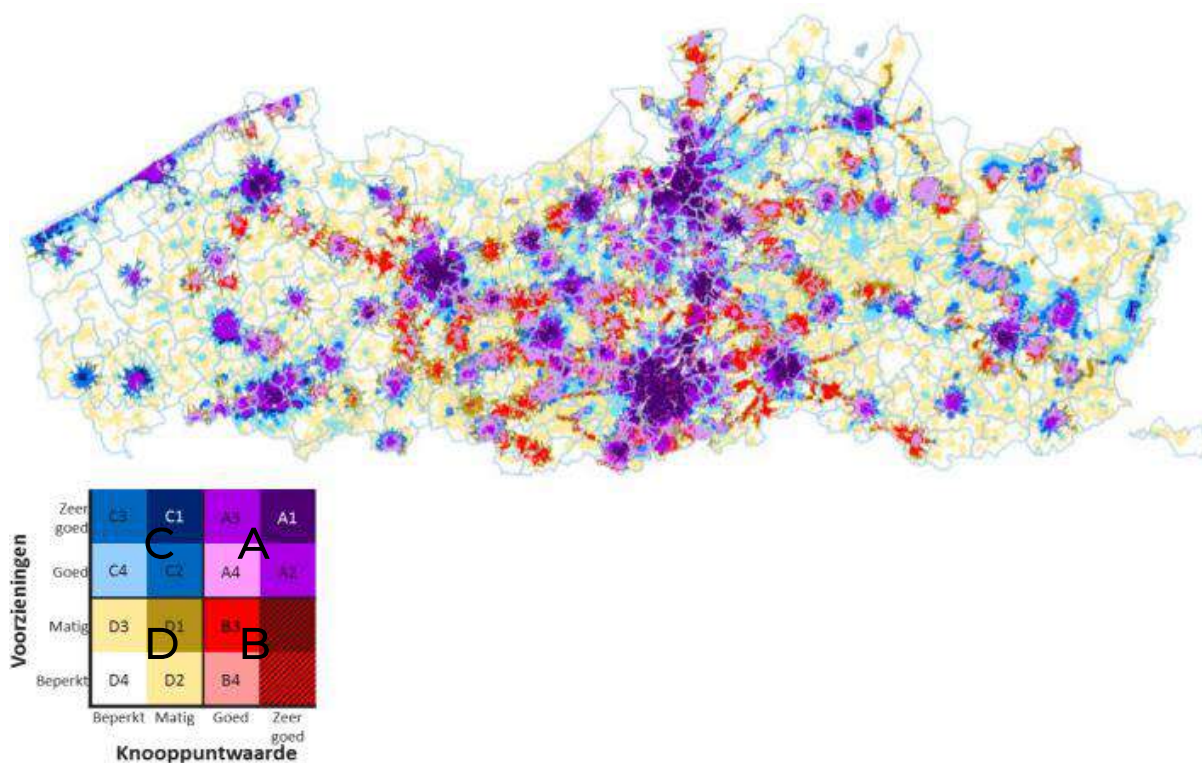
<sup>14</sup> <https://archieff-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/handle/acd/750306>

<sup>15</sup> <https://archieff-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/handle/acd/743869>





Figuur 5. 6: De kernen (toestand 2019) waarin verdichting gewenst is in het BRV-scenario



Figuur 5. 7: Synthesekaart Ontwikkelingskansen op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau (toestand 2019): enkel in de A-gebieden is verdichting gewenst in het BRV-scenario

De na te streven minimale dichtheid op deze locaties is geïnspireerd op resultaten van de studie Vandekerckhove et al. (2017) en bedraagt 196 inwoners (of 86 gezinnen) per ha. Ze is van toepassing voor nieuwe locaties waar woningen gebouwd worden. Daarnaast wordt

deze na te streven minimumdichtheid ook opgelegd op een selectie van reeds bewoonde locaties die bijzonder aantrekkelijk zijn voor bewoning en waar dus mag verondersteld worden dat er middels sloop en herbouw of renovatie een verdichting tot de minimale dichtheid wordt gerealiseerd. In het RuimteModel gaat het om 1 ha-cellen met een zeer hoog transitiepotentiaal voor residentieel landgebruik. In elke tijdstap kiest het model daaruit een aantal cellen die deze dichtheid krijgen. Het is dus niet zo dat alle locaties in A-gebieden of kernen op het einde van de simulatie automatisch een dichtheid van 196 inwoners per ha zullen hebben.

Verder houdt dit BRV-scenario rekening met beslist beleid, te weten het niet aansnijden van woonreservegebieden en geen uitbreiding van harde bestemmingen. Met andere woorden, de harde bestemmingen zoals we ze kennen in de RuimteBoekHouding anno 2020 veranderen niet meer. Deze informatie wordt aan het model meegegeven in de zoningkaarten. De manier waarop de verschillende RBH-categorieën zijn verwerkt tot een beleidskaart is te vinden in Tabel 5. 4.

	W	R	N	O	O	L	n	v	v	v
	o	e	a	v	v	a	d	e	e	e
	n	c	t	e	e	n	u	r	r	r
	e	r	u	r	r	d	s	i	i	i
	n	W	e	g	g	7	t	g	g	g
	e	o	a	r	r	B	e	e	e	e
	n	n	t	o	o	o	h	h	h	h
	e	n	r	e	e	u	_	a	a	a
	n	h	z	z	z	n	0	r	r	r
	e	h	z	z	z	s	7	d	d	d
	n	1	2	3	4	5	8	e	e	e
	e	h	z	z	z	h	h	z	z	z
	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BRV	1	2	3	4	4	5	6	p	8	8
Residentieel	++	-	-	-	-	-	+t1	+t1	+t1	-
							of	of	of	-
							-t2	-t2	-t2	-
Glastuinbouw (serres)	-	-	-	-	+t1	-	++	+t1	-	-
Lichte industrie	+t1	-	-	-	-	-	+t1	++	+t1	-
Zware industrie	-	-	-	-	-	-	-	++	+t1	-
Afval & afvalwater, waterwinning & waterdistributie	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-
Mijnbouw	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-
Energie	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-
Groothandel en transport & verkeer	++	-	-	-	-	-	-	++	-	+t1
Detailhandel en horeca	++	-	-	-	-	-	-	++	-	-
Kantoren & administratie	++	-	-	-	-	-	-	++	-	-
Overige diensten	++	-	-	-	-	-	-	++	++	-
Zelfstandigen	++	-	-	-	-	-	-	++	++	-

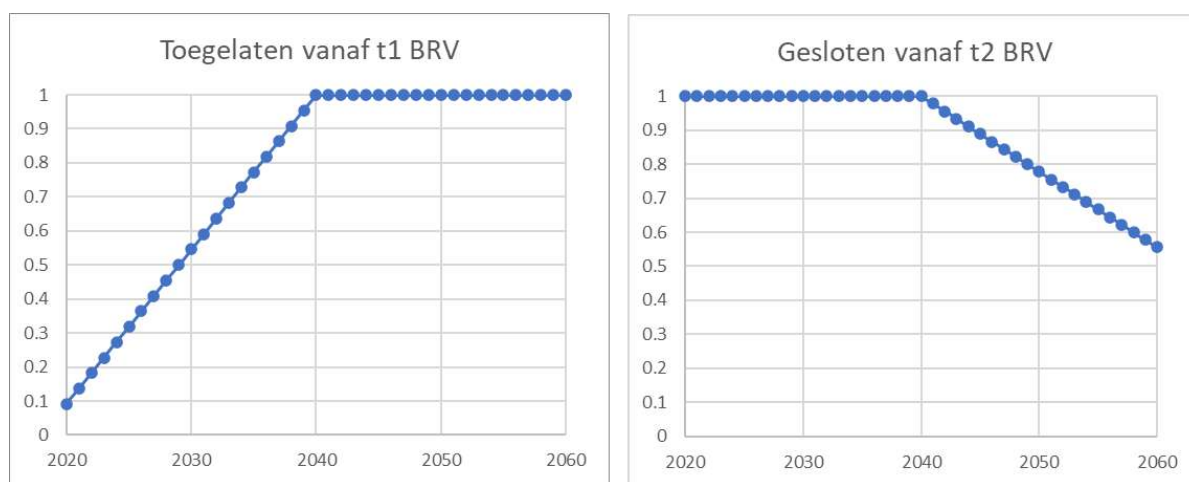
Tabel 5. 4: Overzicht beleidskaarten in het BRV-scenario



De verklaring van de gebruikte symbolen is als volgt:

- ‘++’ toegelaten voor het landgebruik voor de volledige gesimuleerde periode (2019-2060)
- ‘+t1’ gradueel toegelaten voor het landgebruik op middellange termijn (vanaf periode t1, waarbij t1 is ingesteld vanaf 2020)
- ‘-’ verboden voor het landgebruik gedurende de hele simulatieperiode (verboden in periode 1 en periode 2)
- ‘-t2’ gradueel verbieden voor het landgebruik op langere termijn (vanaf periode t1, waarbij t2 is ingesteld vanaf 2040)

De grafieken in Figuur 5. 8 tonen het tempo waarmee de zones van de categorie ‘+t1’ (links) en ‘-t2’ (rechts) worden vrijgegeven of worden verboden in de tijd.

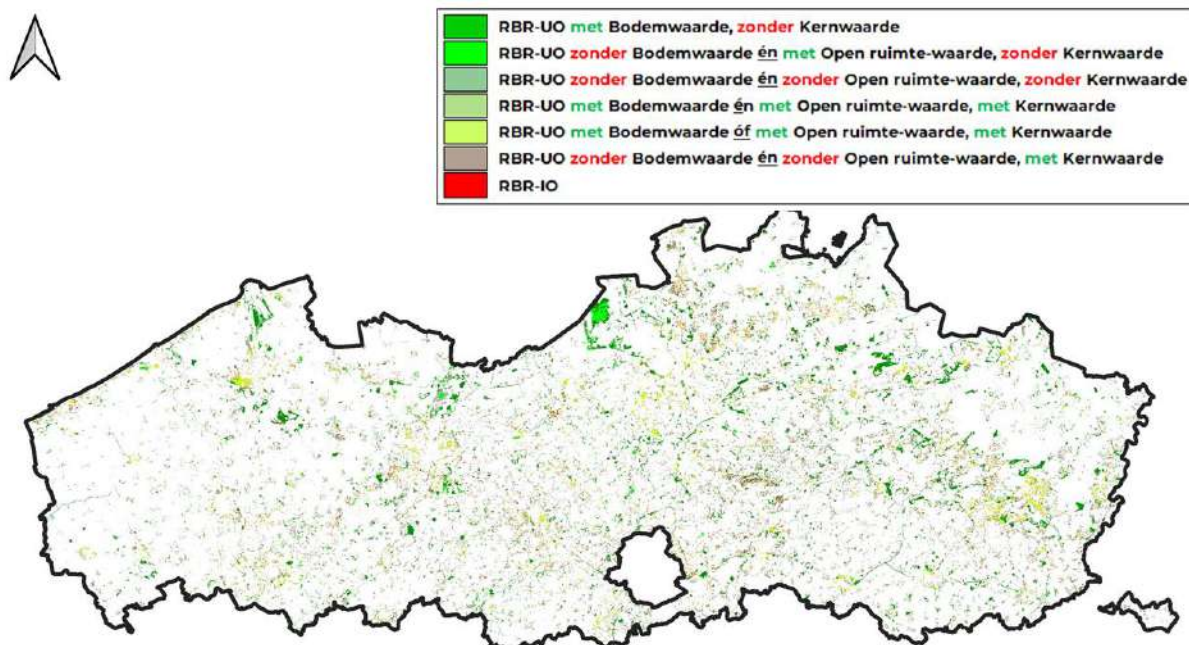


Figuur 5. 8: Tempo waarin de ruimte op de beleidskaarten wordt vrijgegeven: een score van 0 geeft aan dat de ruimte (nog) niet is vrijgegeven voor het landgebruik in kwestie, een score van 1 geeft aan dat deze zone volledig is vrijgegeven voor het landgebruik in kwestie.

De keuze voor ‘+t1’ of ‘-t2’ voor residentieel landgebruik in de agrarische, industriële en overige harde bestemmingen hangt af van de score van de locatie op de ‘kansenkaart ruimtelijk rendement verhogen’<sup>16</sup>. Locaties met een positieve score op de kansenkaart die in zo’n bestemming liggen, komen wel nog in aanmerking voor residentieel landgebruik (waarde +t1). Locaties met een score ‘0’ op de kansenkaart in zo’n bestemming, worden gradueel afgebouwd in de tijd (waarde -t2).

Naast de RBH en de kansenkaart worden ook de gronden volgens de verschillende categorieën te neutraliseren ruimtebeslagrisico (RBR) meegenomen in de beleidskaarten (zie Figuur 5. 9). De toegepaste waardering en weging van deze gronden op een schaal van 0 tot 10 is af te lezen uit Tabel 5. 5. In het BRV-scenario worden de gronden met een waarde 7 en 10 uitgesloten in de beleidskaarten.

<sup>16</sup> [https://archieff-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/bitstream/handle/acd/812289/BeschrijvingKansenkaarten\\_2021\\_finaal.pdf](https://archieff-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/bitstream/handle/acd/812289/BeschrijvingKansenkaarten_2021_finaal.pdf)

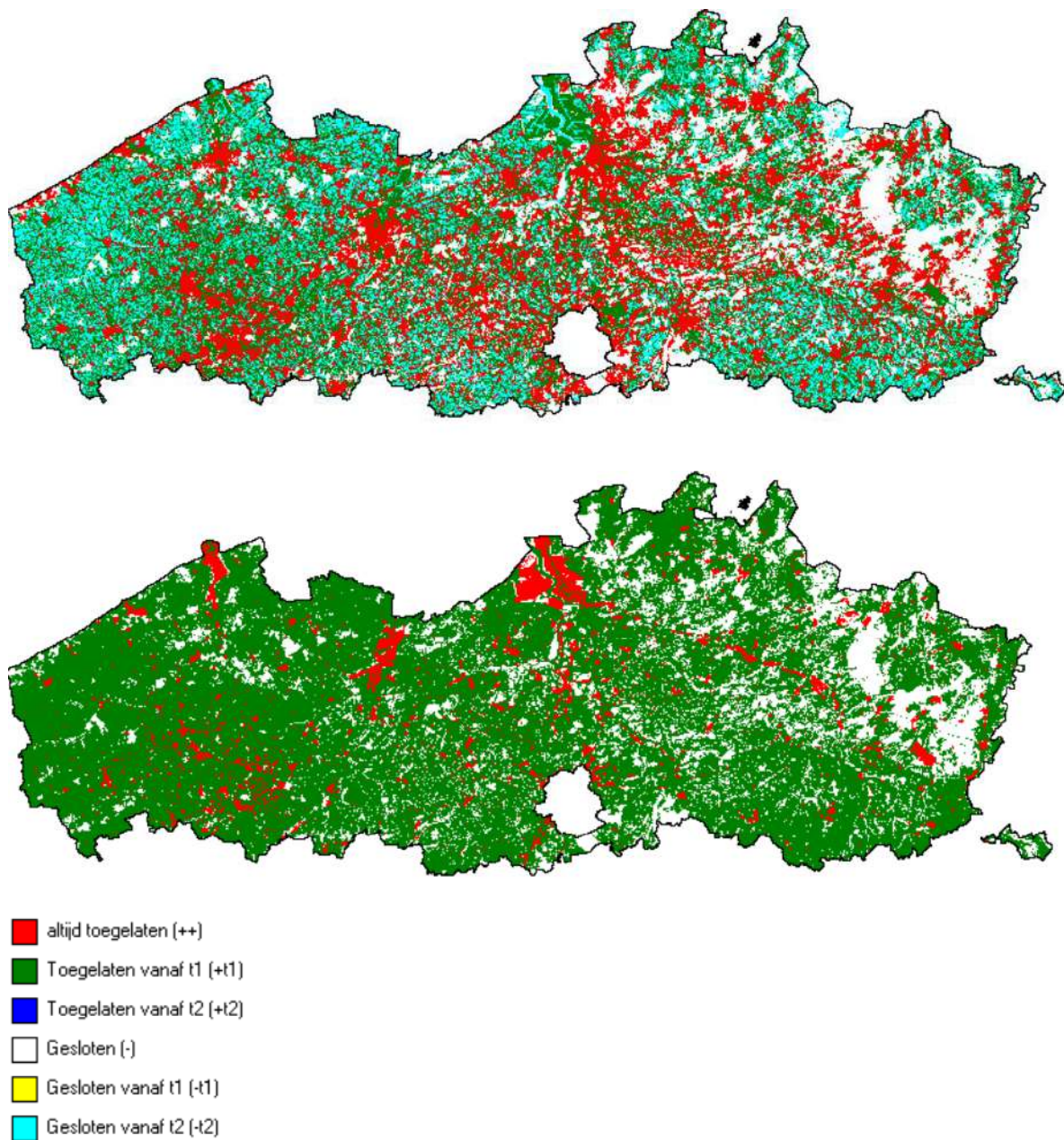


Figuur 5. 9: Ruimtelijk voorkomen van de 7 categorieën ruimtebeslagrisico uit deel 2 van het project

Categorie RuimteBeslagRisiko	Weging
met Bodemwaarde zonder Kernwaarde	10
zonder Bodemwaarde én met Open ruimte-waarde, zonder Kernwaarde	7
zonder Bodemwaarde én zonder Open ruimte-waarde, zonder Kernwaarde	6
met Bodemwaarde én met Open ruimte-waarde, met Kernwaarde	5
met Bodemwaarde óf met Open ruimte-waarde, met Kernwaarde	3
zonder Bodemwaarde én zonder Open ruimte-waarde, met Kernwaarde	2
Invuloppervlakte	0

Tabel 5. 5: Waardering met het oog op neutralisatie van de verschillende categorieën ruimtebeslagrisico

Een voorbeeld van de resulterende kaarten voor de landgebruiken residentieel en lichte industrie is te vinden in Figuur 5. 10. In vergelijking met het GAU-scenario komen er m.a.w. minder locaties in aanmerking voor de meeste landgebruiken.



*Figuur 5.10: Voorbeeld beleidskaarten BRV-scenario voor residentieel landgebruik (boven) en lichte industrie (onder)*



## 4 Analyse van de scenarioresultaten

In dit hoofdstuk analyseren we de resultaten van de toekomstverkenning. Zoals in de vorige HOGENT-rapporten zijn we vooral geïnteresseerd in de evolutie van het ruimtebeslag (RB) in de periode 2020-2040, de periode waarin, conform de doelstellingen van het BRV, een evolutie van het ruimtebeslag naar een toename van 0ha per dag te realiseren is. Maar, aangezien de simulaties lopen tot 2060 is er gekozen om ook voor 2050 de resultaten te analyseren. Dit is de einddatum van de Europese doelstelling van 'no net land take'. De periode 2040-2050 geeft een kijk op de effecten op langere termijn van het veronderstelde beleid in beide scenario's. Overigens is het juister om te stellen dat het RuimteModel zijn berekeningen start in 2019, de datum van de meest recente landgebruikskaart die een essentieel onderdeel uitmaakt van het model. Het gevolg hiervan is dat het model al een jaar heeft doorgerekend in 2020. Tussen de beide scenario's zijn er daarom al kleine verschillen te merken in de cijfers voor het jaar 2020 in de verschillende tabellen in dit hoofdstuk.

Ook in lijn met vorige delen van dit HOGENT-onderzoeksproject willen we weten welke bestemmingen vooral te maken krijgen met nieuw ruimtebeslag, de mate waarin nog in het verleden hard bestemde ruimte ongebruikt overblijft en hoeveel nieuw ruimtebeslag in zachte bestemmingen bijkomt. We doen deze analyse, net als in de andere delen van de studie, door een GIS-overlay te maken met de RuimteBoekHouding (RBH) van het departement Omgeving. We beperken ons in de analyse tot de hoofdcategorieën van bestemmingen zoals ze in de RBH worden gehanteerd.

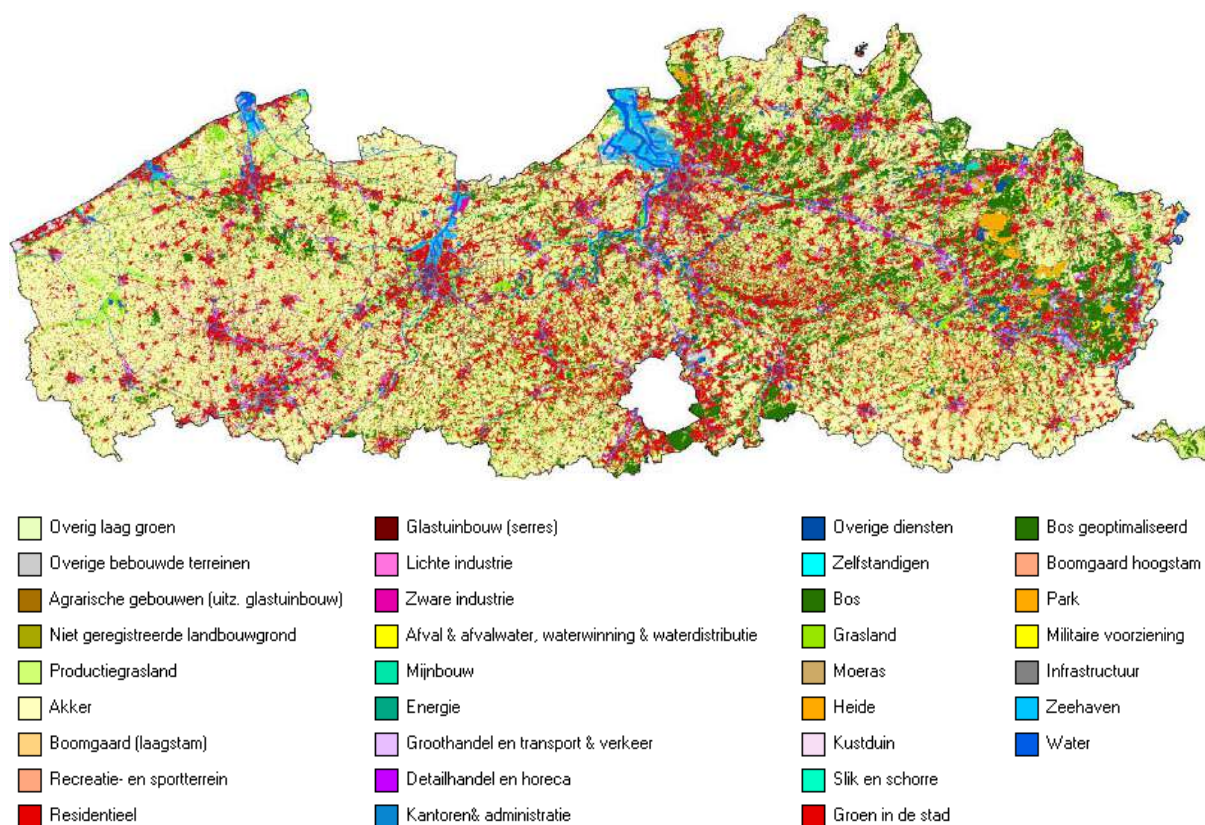
Ten slotte gaat onze interesse naar de toestand van de verschillende categorieën ruimtebeslagrisico (RBR). Ter herinnering, we definiëren ruimtebeslagrisico als zijnde de gronden met een harde bestemming die momenteel nog niet ingenomen zijn door ruimtebeslag. Uit onze meting (zie Rapport 1) blijkt dat er anno 2020 sprake is van 75.259 ha aan ruimtebeslagrisico. Omdat wateroppervlakken niet als ruimtebeslag gelden in de Europese definitie en evenmin bebouwbaar zijn, trekken we de oppervlakte aan oppervlaktewater van dit totaal af om het areaal aan gronden te kennen die onder bestemmingsdruk staan. Het gaat om een mindering van 15.000ha. Het ruimtebeslagrisico bedraagt dus 60.210 ha (zie kaart in Figuur 5. 9). In de analyse gaan we na hoe de verschillende categorieën RBR, afgebakend in deel 2 van het project (zie Rapport 2) ingenomen geraken door ruimtebeslag in de loop van de tijd (2020, 2030, 2040, 2050).

Het komt voor dat, bij de beschrijving van dezelfde karakteristieken van de Vlaamse ruimte, cijfers in dit rapport licht afwijken ten opzichte van deze in de vorige 4 rapporten. Dit heeft te maken met het feit dat de simulatieresultaten beschikbaar zijn als rasterbestanden op een resolutie van 1 ha. Om overlay- en andere GIS-analyses mogelijk te maken is het bijgevolg noodzakelijk om de belangrijkste van de bestanden uit de vorige rapporten om te zetten naar rasterbestanden. Dat geldt voor bestanden zoals het ruimtebeslag, de RBH en het RBR die in de vorige rapporten als vectorbestand tot stand kwamen, geanalyseerd en beschreven werden. Bij die omzetting gaat een deel van de nauwkeurigheid verloren omdat ruimtelijke details kleiner dan 1 ha tot op een zekere hoogte worden uitgemiddeld. Bovendien ontstaat er een mate van uitdijning in de ruimte wanneer fragmenten van polygonen in naburige cellen vallen en dus feitelijk worden verplaatst naar het centrum van de buur-cellen. Dit fenomeen is meest storend voor kleine langwerpige ruimtelijke objecten die uitgesmeerd worden over verschillende rastercellen. Overlay- en andere bewerkingen kunnen bijgevolg aanleiding zijn tot afwijkende resultaten met wat eerder werd gerapporteerd in de rapporten 2 tot en met 4. Om die reden, en, het feit dat toekomstverkenningen sowieso als doel hebben een wat ruwere inschatting te maken van een plausibele toekomst, worden in dit hoofdstuk de cijfers in de tabellen afgerond op 1 ha en in de bespreking veelal op 100 ha.

We overlopen in de analyses de evolutie volgens de twee scenario's en de grootste verschillen tussen de beide scenario's. We vangen aan met een schets van de begintoestand van de toekomstverkenning in 2020.

#### 4.1 De toestand in 2020

Het **landgebruik** in 2020 toont een Vlaanderen zoals we het kennen met een over het volledige grondgebied sterk verspreid residentieel landgebruik, een concentratie van het groen in het noorden en het noordoosten, en, het overheersend agrarisch landgebruik in West-Vlaanderen en Haspengouw (Figuur 5. 11). De belangrijkste verstedelijking doet zich voor op een aantal assen, waaronder Brugge – Gent – Brussel, Antwerpen – Mechelen – Brussel, Kortrijk – Gent – Antwerpen – Turnhout, Mechelen - Hasselt – Genk, en, Herentals – Pelt.



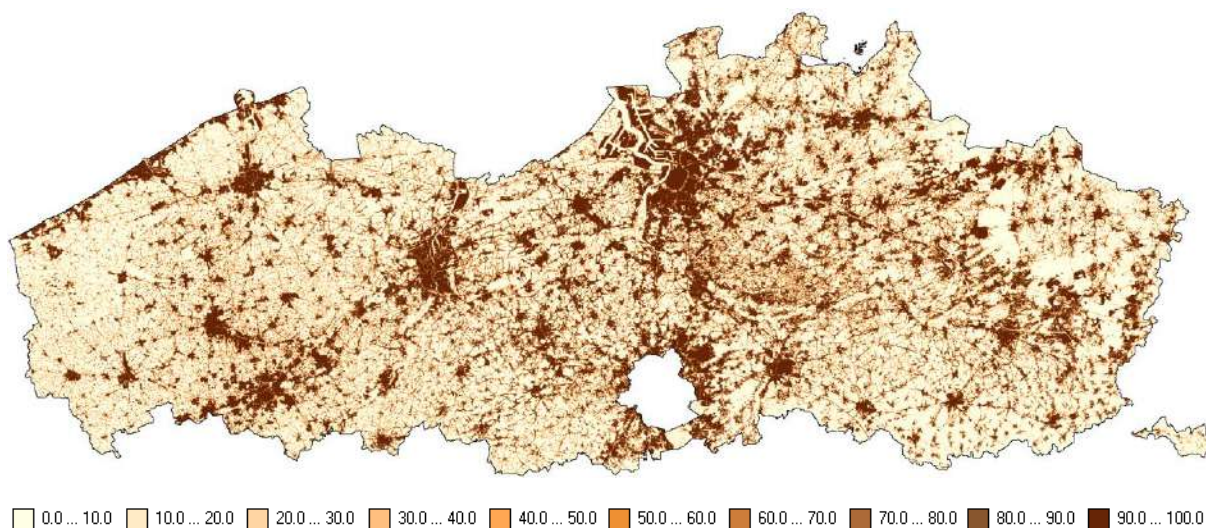
*Figuur 5. 11: Landgebruik in Vlaanderen in 2020*

Om de analyses in de rest van het rapport meer overzichtelijk te houden worden de 34 landgebruiken van het RuimteModel geaggregeerd tot een achttal belangrijkere groepen zoals afgebeeld in Tabel 5. 6. De groepering is een op basis van de bijdrage van elk landgebruik aan het ruimtebeslag en gelijkenissen in de sociale -, economische -, of ecologische functie.

ID	Landgebruiksklasse RuimteModel	Groep
1	Overig laag groen	natuur
2	Overige bebouwde terreinen	overig ruimtebeslag
3	Agrarische gebouwen (uitz. glastuinbouw)	overig ruimtebeslag
4	Niet geregistreerde landbouwgrond	landbouw
5	Productiegrasland	landbouw
6	Akker	landbouw
7	Boomgaard (laagstam)	landbouw
8	Recreatie- en sportterrein	overig ruimtebeslag
9	Residentieel	residentieel
10	Glastuinbouw (serres)	overig ruimtebeslag
11	Lichte industrie	industrie
12	Zware industrie	industrie
13	Afval & afvalwater, waterwinning & waterdistributie	industrie
14	Mijnbouw	industrie
15	Energie	industrie
16	Groothandel en transport & verkeer	handel en diensten
17	Detailhandel en horeca	handel en diensten
18	Kantoren & administratie	handel en diensten
19	Overige diensten	handel en diensten
20	Zelfstandigen	
21	Bos	bos
22	Grasland	natuur
23	Moeras	natuur
24	Heide	natuur
25	Kustduin	natuur
26	Slik en schorre	natuur
27	Groen in de stad	natuur
28	Bos geoptimaliseerd	bos
29	Boomgaard hoogstam	landbouw
30	Park	overig ruimtebeslag
31	Militaire voorziening	overig ruimtebeslag
32	Infrastructuur	overig ruimtebeslag
33	Zeehaven	overig ruimtebeslag
34	Water	water

Tabel 5. 6: Aggregatie van de 34 landgebruiken van het RuimteModel in 8 klassen

In 2020 is het **ruimtebeslag** in Vlaanderen goed voor 33,4% van het grondgebied. Op de kaart (zie Figuur 5. 12) zijn de eerder vermelde verstedelijkte assen herkenbaar, maar, komt ook de kust duidelijk tot uiting. Ze zijn te zien in de donkerste bruine tinten wat wijst op een ruimtebeslag van nagenoeg of gelijk aan 100% van de 1 ha-cellen. In de lichtere tinten bruin is ook de lintbebouwing duidelijk herkenbaar. Lintbebouwing zien we in de ervoor bekende regio's Haspengouw, het Land van Waas en het Meetjesland. Maar, het fenomeen doet zich anno 2020 over nagenoeg geheel Vlaanderen voor: linten verbinden de kernen onderling. Eveneens opvallend is de stedelijke nevel ten oosten van Mechelen in de gemeenten Bonheiden, Keerbergen, Putte, Heist-op-den-Berg en Tremelo, een gebied gekenmerkt door vrijstaande villa's op grote percelen in een overigens bosrijke omgeving.



Figuur 5. 12: Ruimtebeslag in Vlaanderen in 2020

Kijken we naar de verdeling van de landgebruiksgroepen binnen de verschillende **bestemmingscategorieën** (Tabel 5. 7), dan merken we op dat zowat in elke bestemmingscategorie een mix van de groepen voorkomt en andersom dat de verschillende groepen landgebruik verspreid over de verschillende bestemmingscategorieën voorkomen.

Ofschoon 92% van de landbouwoppervlakte (608.000 ha) ook in de bestemming landbouw gelegen is, blijkt dat ook elke ander landgebruiksgroep in de bestemming landbouw aanwezig is voor een aandeel van minstens 11% van zijn totale oppervlakte. Voor de groep overig ruimtebeslag is dat 40% (54.900 ha). Dit is normaal omdat onder andere serres en landbouwgebouwen deel zijn van deze categorie. Ook enigszins verwacht zijn het grote aandeel van de groepen bos (31.000 ha; 21% van de oppervlakte bos) en natuur (22.000 ha; 30% van de oppervlakte natuur) in de landbouwbestemming. Minder normaal, maar algemeen bekend, is ook dat 23% (54.300 ha) van het residentieel landgebruik zich binnen de landbouwbestemming situeert.

Ook de bestemmingscategorie wonen vertoont een rijke combinatie aan landgebruiken. Dominant is het landgebruik residentieel (168.900 ha), maar zoals verwacht is er een groot aandeel aan diensten en Handel (15.100 ha; 34% van de oppervlakte 'handel en diensten').

De categorie Industrie wordt vooral ingenomen door de groep industrie zelf (15.200 ha) en handel en diensten (14.700 ha; 33% van de oppervlakte 'handel en diensten').

Het landgebruik bos neemt ongeveer de helft (61.500 ha) in van de bestemmingscategorie natuur en komt voor het overige vooral voor in zijn 'eigen' bestemming 'bos' (32.600 ha) en in een agrarische bestemming (31.100 ha).

Natuur komt vooral voor (28.700ha) in zijn 'eigen' bestemmingscategorie Natuur, maar is ook sterk vertegenwoordigd binnen de bestemming landbouw (22.200ha; 30% van de oppervlakte natuur) waar het wellicht minder bescherming geniet.

Er zijn dus, als gevolg van de ruimtelijke wanorde die Vlaanderen kenmerkt, grote verschillen tussen de bestemmingsverdeling en het werkelijk landgebruik.



Landgebruik in bestemming GAU	Landbouw	Natuur	Bos	Overig	Residentieel	Industrie	Handel en Diensten	Water	Totaal
RBH_01 Wonen	14.347	1.968	4.562	19.732	168.871	1.982	15.095	821	227.378
RBH_02 Recreatie	2.216	1.274	2.972	10.588	1.386	53	753	1.314	20.556
RBH_03 Natuur	17.553	28.746	61.503	7.784	2.577	181	586	8.653	127.583
RBH_04 Overig Groen Z	1.375	618	1.075	1.100	366	47	131	526	5.238
RBH_04_H Overig Groen H	5.326	2.385	6.564	10.050	2.661	278	1.370	1.153	29.787
RBH_05 Bos	4.412	3.693	32.628	2.851	926	51	233	577	45.371
RBH_06 Landbouw	608.144	22.238	31.071	54.865	54.303	2.564	5.218	4.704	783.107
RBH_07 Industrie	3.619	1.440	835	6.621	2.368	15.176	14.742	963	45.764
RBH_07_P Poorten	1.565	981	63	10.234	51	1.236	1.508	2.082	17.720
RBH_08_Z Overig Zacht	3.596	7.919	4.802	2.653	192	472	621	2.382	22.637
RBH_08_H Overig Hard	2.319	1.767	1.780	9.692	851	503	4.295	11.857	33.064
RBH_09 Overig	4	20	2	33	2	2	6	40	109
Totaal harde bestemming	29.396	9.835	16.778	66.950	176.190	19.230	37.769	18.230	374.378
Totaal zachte bestemming	635.080	63.214	131.079	69.253	58.364	3.315	6.789	16.842	983.936
<b>Totaal</b>	<b>664.476</b>	<b>73.049</b>	<b>147.857</b>	<b>136.203</b>	<b>234.554</b>	<b>22.545</b>	<b>44.558</b>	<b>35.072</b>	<b>1.358.314</b>

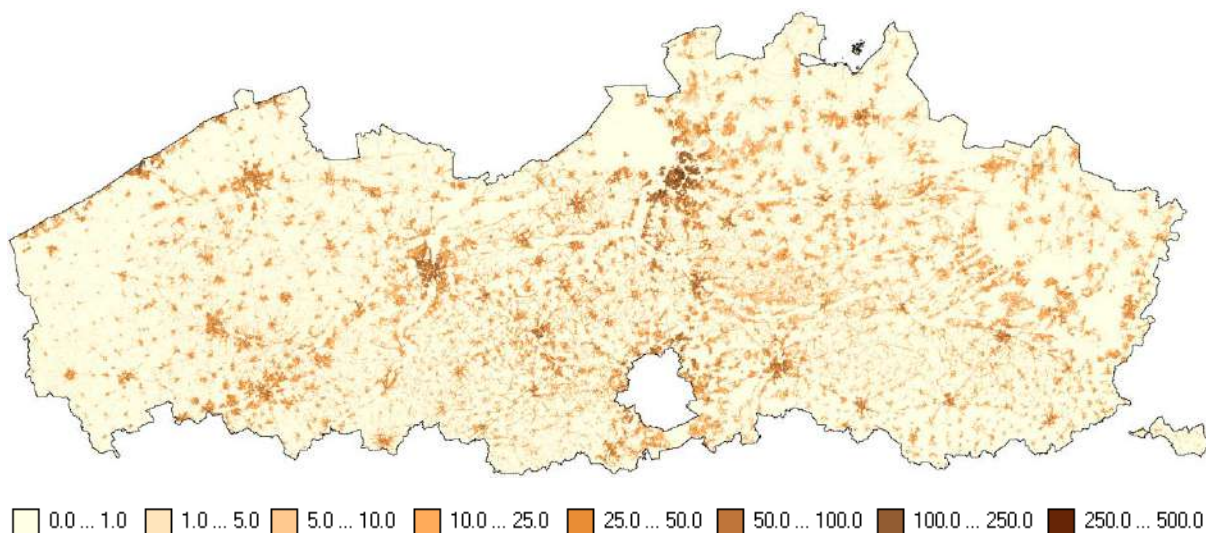
  

Landgebruik in bestemming GAU	Landbouw	Natuur	Bos	Overig	Residentieel	Industrie	Handel en Diensten	Water
RBH_01 Wonen	2	3	3	14	72	9	34	2
RBH_02 Recreatie	0	2	2	8	1	0	2	4
RBH_03 Natuur	3	39	42	6	1	1	1	25
RBH_04 Overig Groen Z	0	1	1	1	0	0	0	1
RBH_04_H Overig Groen H	1	3	4	7	1	1	3	3
RBH_05 Bos	1	5	22	2	0	0	1	2
RBH_06 Landbouw	92	30	21	40	23	11	12	13
RBH_07 Industrie	1	2	1	5	1	67	33	3
RBH_07_P Poorten	0	1	0	8	0	5	3	6
RBH_08_Z Overig Zacht	1	11	3	2	0	2	1	7
RBH_08_H Overig Hard	0	2	1	7	0	2	10	34
RBH_09 Overig	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal harde bestemming	4	13	11	49	75	85	85	52
Totaal zachte bestemming	96	87	89	51	25	15	15	48
<b>Totaal</b>	<b>664.476</b>	<b>73.049</b>	<b>147.857</b>	<b>136.203</b>	<b>234.554</b>	<b>22.545</b>	<b>44.558</b>	<b>35.072</b>

Tabel 5. 7: Landgebruik in Vlaanderen in de verschillende bestemmingscategorieën in 2020, in oppervlakte (ha) boven en in aandeel (%) onder

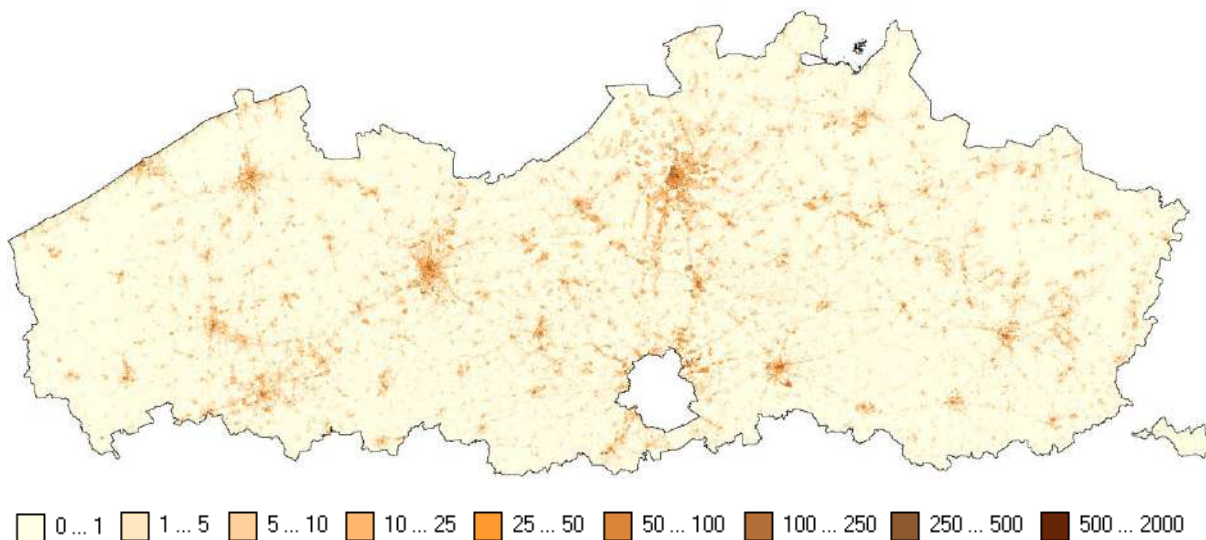
De **bevolkingsdichtheid per hectare** in Vlaanderen is algemeen genomen laag (zie Figuur 5. 13). Slechts de binnensteden van Antwerpen, Gent, Oostende en Mechelen hebben enkele locaties met een dichtheid van meer dan 250 inwoners per ha. Waarden rondom 100 inwoners per ha zijn er veeleer aan de orde. De wijk Luchtbal in Antwerpen heeft waarden dicht in de buurt van 500 inwoners per ha en scoort daarmee de hoogste waarden in Vlaanderen. In de kleinere kernen zijn de dichtheden zelden hoger dan 50 inwoners per ha. In de linten en verspreide bewoning, tot slot, is minder dan 10 inwoners per ha heel gewoon.





*Figuur 5. 13: Bevolkingsdichtheid per ha in Vlaanderen in 2020*

**Tewerkstelling** is meer dan bevolking geconcentreerd in minder locaties (zie Figuur 5. 14). Waarden van meer dan 500 en 1000 jobs per ha zijn te vinden in dienstencentra typisch gelegen aan de randen van de grote steden Antwerpen, Gent en Brussel. Ook in de centra zelf van deze steden komen hoge dichtheden voor met waarden tussen 100 en 500 jobs per ha. De dichtheden in de industriële sites en assen, zoals het Albertkanaal, Antwerpen – Boom, Sint-Niklaas – Mechelen, Gent - Kortrijk en de havens liggen veel lager, veelal beneden de 20 jobs per ha en bijna nooit boven de 50 jobs per ha.

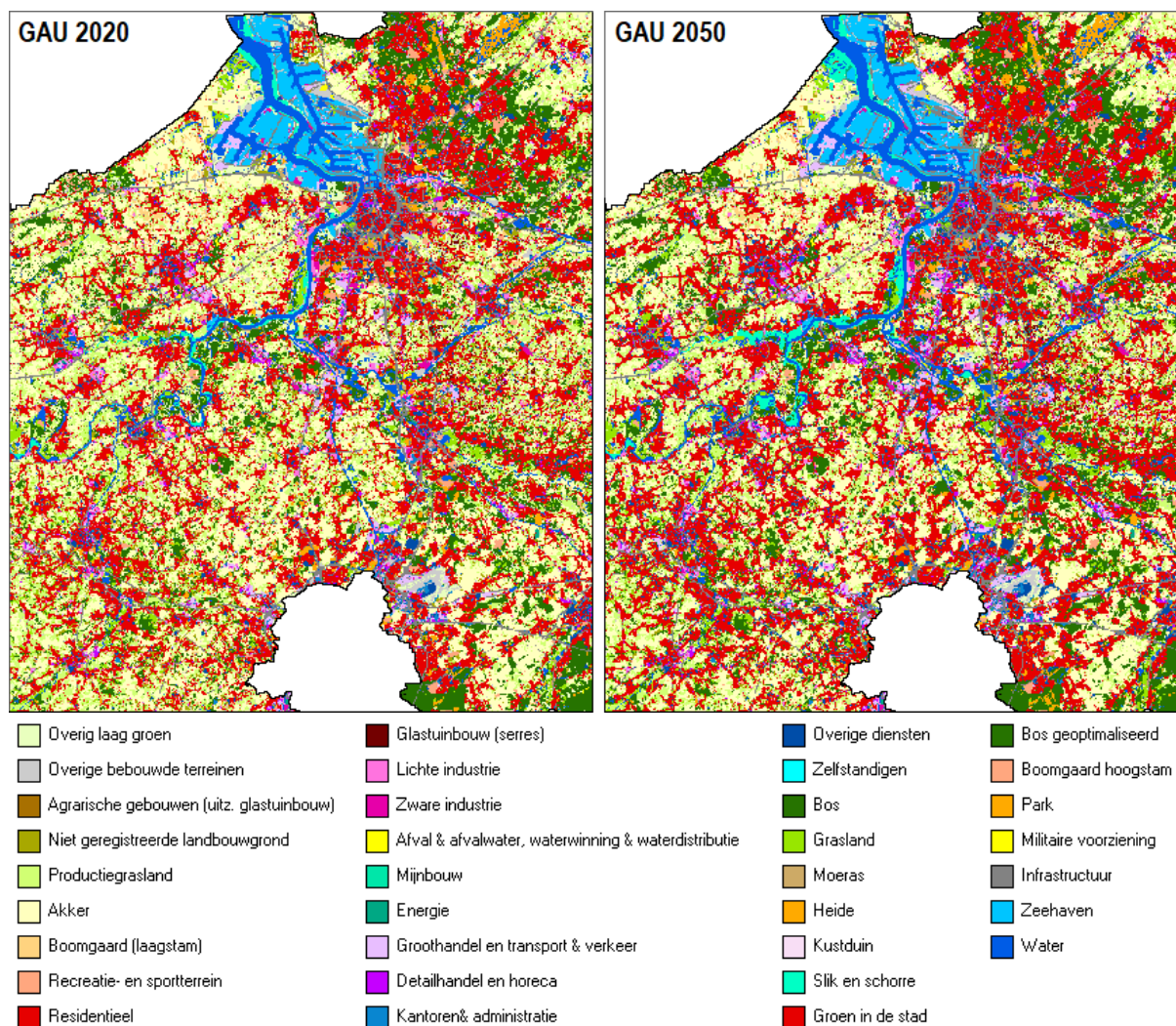


*Figuur 5. 14: Tewerkstellingsdichtheid per ha in Vlaanderen in 2020*

## 4.2 Het Growth-as-usual (GAU) scenario.

### 4.2.1 Landgebruiksveranderingen

Voor een uitsnede van het gebied tussen Antwerpen en Brussel is in Figuur 5.15 te zien hoe het **landgebruik** evolueert in de periode 2020 tot 2050. Het rood van het residentieel landgebruik groeit fors enerzijds aan de randen van de bestaande kernen maar ook op locaties die in 2020 nog akker-, of andersoortig landbouwland waren. Ook de lintvorming neemt verder toe en verbindt de kernen onderling. Aalst in het zuidwesten van de kaartjes groeit uit tot een merkelijk grotere kern.

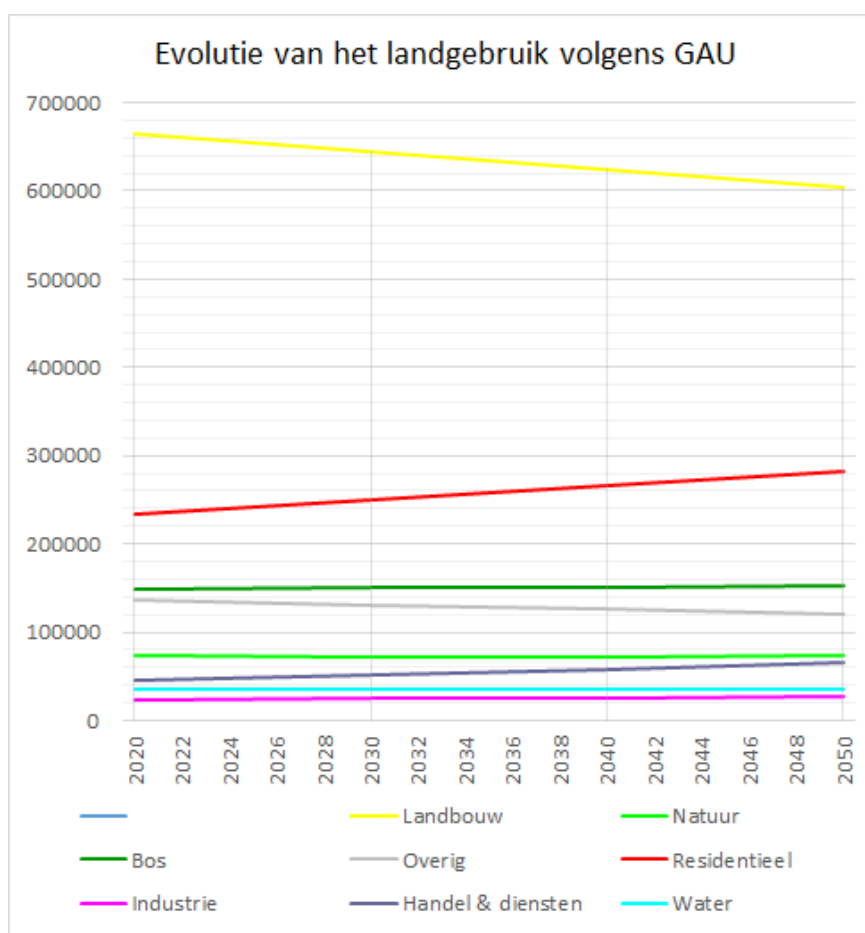


Figuur 5.15: Het landgebruik in 2020 (links) en in 2050 (rechts) volgens GAU

Uit Tabel 5.8 en de bijbehorende grafiek in Figuur 5.16 valt op te maken dat het landgebruik van de groepen residentieel en handel en diensten in de tijd het meest groeien. Voor residentieel betreft het een toename van 31.100 ha in 2040 en 46.900 ha in 2050. Voor handel en diensten gaat het om minder in absolute cijfers maar in relatieve cijfers veel meer met een groei van 45% (20.200 ha) in de periode 2020-2050. De grootste 'leveranciers' van de noodzakelijke gronden zijn de groepen 'landbouw' en 'overig'. Het areaal landbouw krimpt met 61.100 ha tegen 2050. Een en ander bevestigt dus de waarnemingen op de kaart in de vorige paragraaf.

Evolutie van het landgebruik volgens GAU								
	Landbouw	Natuur	Bos	Overig	Residentieel	Industrie	Handel & diensten	Water
2020	664.476	73.049	147.857	136.203	234.554	22.545	44.558	35.072
2030	645.473	72.410	149.669	130.601	249.973	24.224	50.892	35.072
2040	624.582	72.558	151.481	125.742	265.697	24.997	58.185	35.072
2050	603.338	72.883	153.293	121.048	281.439	26.442	64.799	35.072
$\Delta$ 2020-2040 (ha)	-39.894	-491	3.624	-10.461	31.143	2.452	13.627	0
$\Delta$ 2020-2040 (%)	-6	-1	2	-8	13	11	31	0
$\Delta$ 2020-2050 (ha)	-61.138	-166	5.436	-15.155	46.885	3.897	20.241	0
$\Delta$ 2020-2050 (%)	-9	0	4	-11	20	17	45	0

Tabel 5. 8: Veranderingen in het landgebruik volgens GAU



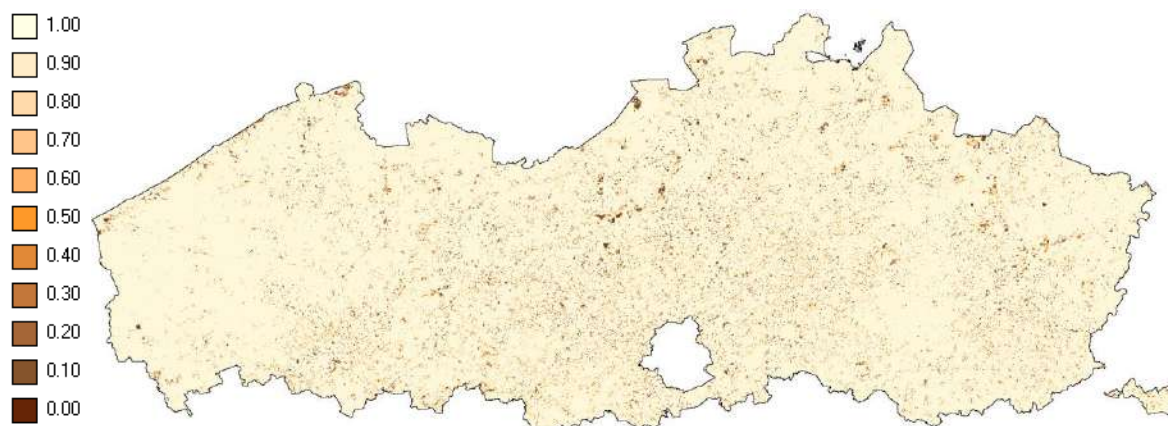
Figuur 5. 16: Veranderingen in het landgebruik volgens GAU

Figuur 5. 17 toont de mate van gelijkheid tussen de landgebruikskarten van 2020 en die van 2050. Voor in totaal 93.762 ha, zijnde 6,9% van de oppervlakte van Vlaanderen, verandert het landgebruik. Het gaat om elke omzetting van het ene in het andere type landgebruik. Bijvoorbeeld het innemen van open ruimte door residentieel landgebruik, of, industrieel landgebruik dat overgenomen wordt door handel en diensten. Maar, het kan net zo goed gaan om landbouw dat omgezet wordt in bos, of, bos in natuur, enz. De bruine vlekken op de kaart wijzen op een verandering in de periode 2020-2050. De grootste aaneengesloten bruine vlekken op de kaart, vooral gelegen langs de Schelde, zijn het gevolg van de



realisatie van biodiversiteitsnatuur als onderdeel van de instandhoudingsdoelstellingen (IHD). Hier komt dus nieuwe natuur bij in 2050. De nevel van kleinere bruine vlekjes is vooral nieuw stedelijke landgebruik. Zoals de kaart toont situeert zich dit nieuwe stedelijke landgebruik vooral aan de randen van, en tussen, de stedelijke agglomeraties. Minder goed zichtbaar op de kaart zijn de kleine vlekjes van nieuwe bebouwing verspreid in het landelijke gebied.

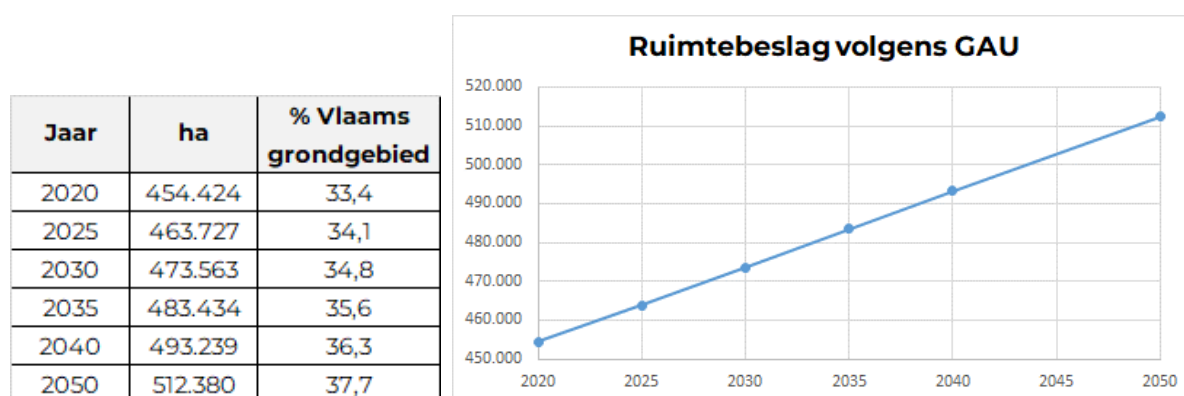
Voor een groot deel van Vlaanderen lijkt er m.a.w. niets te veranderen qua landgebruik. Dit is echter niet het geval voor de evolutie van ruimtebeslag en van de bevolkingsdichtheid en tewerkstellingsdichtheid binnen de verschillende landgebruiken. De volgende paragrafen gaan hier dieper op in.



Figuur 5. 17: Landgebruiksveranderingen in de periode 2020-2050 (Fuzzy Kappa index)

#### 4.2.2 Evolutie van het ruimtebeslag

In het jaar 2020 heeft Vlaanderen volgens het GAU-scenario 454.400 ha aan ruimtebeslag (zie Figuur 5. 18). Dit groeit gestaag aan tot 493.200 in 2040 en zelfs 512.300 ha in 2050. Het ruimtebeslag is dan geëvolueerd van 33,4% van het Vlaamse grondgebied in 2020 tot 36,3% in 2040 en 37,7% in 2050.



Figuur 5. 18: Evolutie van het ruimtebeslag volgens GAU

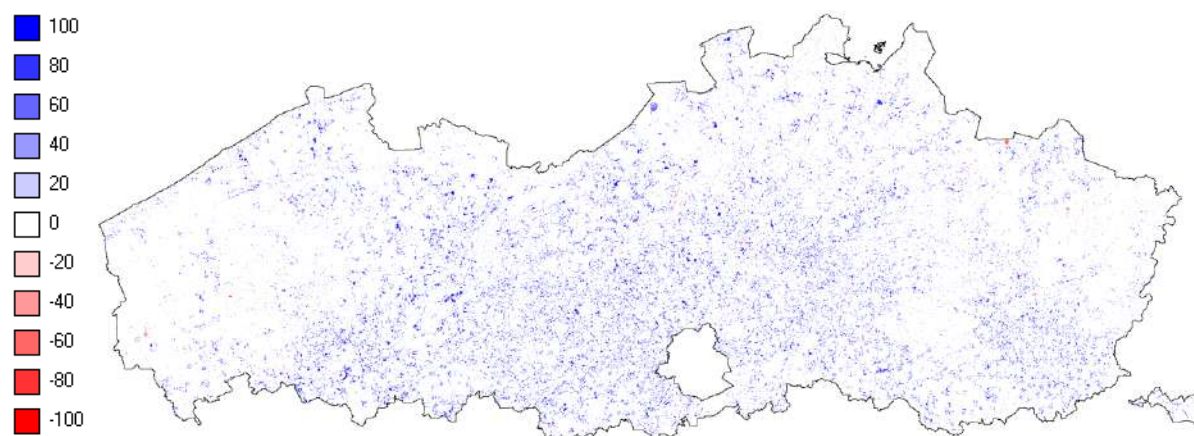
De groei van het ruimtebeslag vertegenwoordigt in totaal 38.800 ha in de periode 2020-2040, een toename van 8,5% ten opzichte van 2020, en in totaal 57.950 ha in 2020-2050, een toename van 12,8% ten opzichte van 2020 (zie Tabel 5. 9). Geheel volgens de opzet van het GAU-scenario is de toename aan het ruimtebeslag vrij constant in de tijd en fluctueert rondom 9.600 ha per 5 jaar periode. Uit dezelfde tabel blijkt dat er sprake is van toename

maar ook een afname van ruimtebeslag. De afname is echter zeer beperkt: voor elke 100 ha aan nieuw ruimtebeslag is er elders een afname van 5,3 ha aan ruimtebeslag. In het RuimteModel kan afname en toename van ruimtebeslag gaan om fracties van 1 ha-cellen. Het kan dus gaan over een kleinere inname van open ruimte, of het verwijderen van delen van een bebouwde cel. Vooral in de open ruimte zal nieuw ruimtebeslag vaak verschijnen als fragmenten van 1 ha-cellen. Het gaat dan met name om nieuwe gebouwen of verharding voor landbouwdoeleinden en nieuwe verkeersinfrastructuur.

Ruimtebeslag GAU	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2050	2020-2040	2020-2050
<b>Afname RBS (ha)</b>	736	444	513	591	933	2.284	3.217
<b>Toename RBS (ha)</b>	10.040	10.279	10.385	10.395	20.074	41.099	61.173
<b>Netto groei (ha)</b>	9.304	9.835	9.872	9.805	19.141	38.815	57.956

Tabel 5. 9: Evolutie van het ruimtebeslag per periode volgens GAU

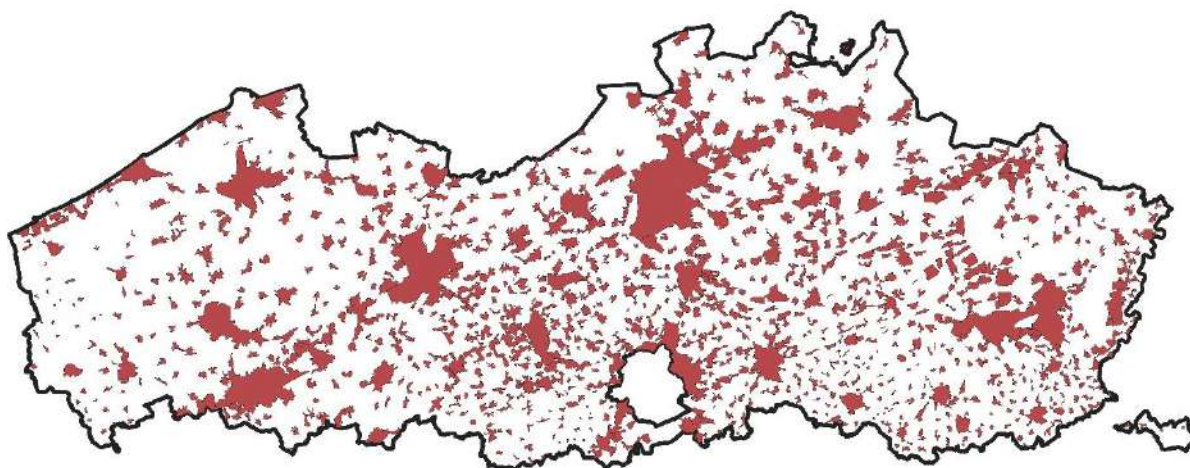
De ruimtelijke verdeling van de veranderingen in het ruimtebeslag in de periode 2020-2050 is te zien in Figuur 5. 19. Blauwe 1 ha-cellen wijzen op nieuw of toegenomen ruimtebeslag, rode cellen wijzen op verdwenen of afgenomen ruimtebeslag. Het mag duidelijk zijn dat de blauwe cellen duidelijk in de meerderheid zijn. Op de kaart blijkt verder dat vooral West-Vlaanderen, het noordoosten van Limburg en de Kempen het minst van het bijkomende ruimtebeslag krijgen. Daarentegen krijgt het gebied gelegen binnen de vierhoek Kortrijk – Gent – Mechelen – Tienen het meest van het bijkomende ruimtebeslag.



Figuur 5. 19: Evolutie van het ruimtebeslag in de periode 2020-2050 volgens GAU (in %)

We kunnen ons de vraag stellen in hoeverre de stedelijke kernen verdichten in het GAU-scenario. We doen hiervoor een analyse ten opzichte van de kernenkaart<sup>17</sup> (zie Figuur 5. 20) die ook in rapport 2 van het project werd ingezet voor de bepaling van onder meer de kernwaarde. Uit de overlay van het ruimtebeslag met de kernenkaart blijkt (zie Tabel 5. 10) dat in 2020 het ruimtebeslag binnen de kernen goed was voor 227.600 ha, zijnde 50% van het ruimtebeslag. In de periode 2020-2040 groeit het ruimtebeslag in de kernen met 14.100 ha. Dat is slechts 36% van het nieuwe ruimtebeslag in die periode. Bijgevolg neemt het relatieve belang van ruimtebeslag binnen de kernen af tot 49% van het totale ruimtebeslag in 2040. Bekijken we de evolutie voor de periode 2020-2050 dan is die trend nog sterker. Slechts 30% van het nieuwe ruimtebeslag in de periode 2020-2050 doet zich voor binnen de kernen. Dus, ondanks het feit dat er 17.200 ha aan nieuw ruimtebeslag binnen de kernen ontstaat in de periode 2020-2050 moeten we concluderen dat de verdere verneveling van Vlaanderen een feit is in GAU.

<sup>17</sup> Afbakening kernen definitief (Vector); 2019; Departement Omgeving



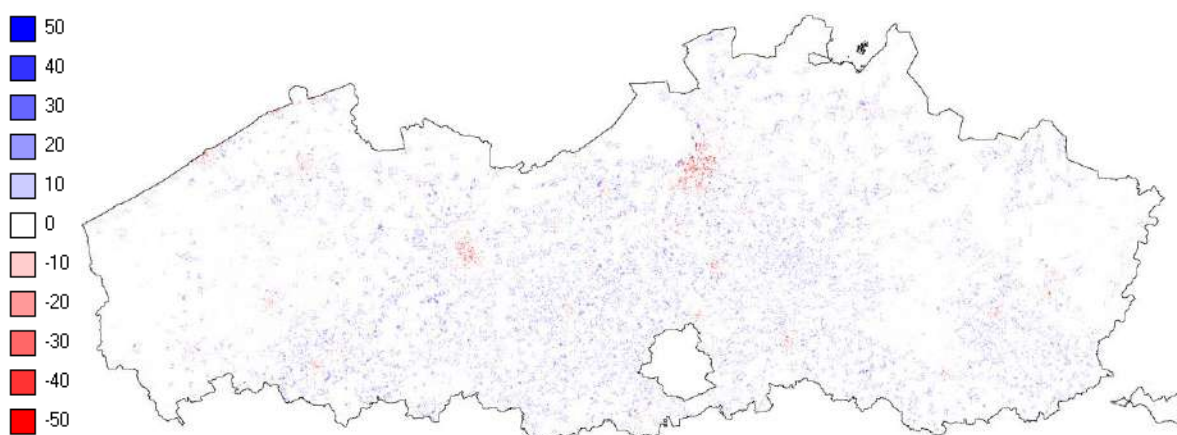
Figuur 5. 20: De kernenkaart

Ruimtebeslag GAU	binnen Vlaanderen (ha)	binnen kernen (ha)	aandeel kernen in %
Toestand 2020	454.424	227.559	50
Groei in 2020-2040	38.815	14.097	36
Toestand 2040	493.239	241.656	49
Groei in 2020-2050	57.956	17.235	30
Toestand in 2050	512.380	244.794	48

Tabel 5. 10: Ruimtebeslag binnen de kernen volgens GAU

#### 4.2.3 Evolutie van de bevolkings- en tewerkstellingsdichtheid

De evolutie van het ruimtebeslag krijgt zijn bevestiging in die van de bevolkingsdichtheid. Uit Figuur 5. 21 blijkt dat alle Vlaamse agglomeraties, de centrumsteden en tal van kleinere steden een verdunning van de bevolking ondergaan in hun centra in de periode 2020-2050.



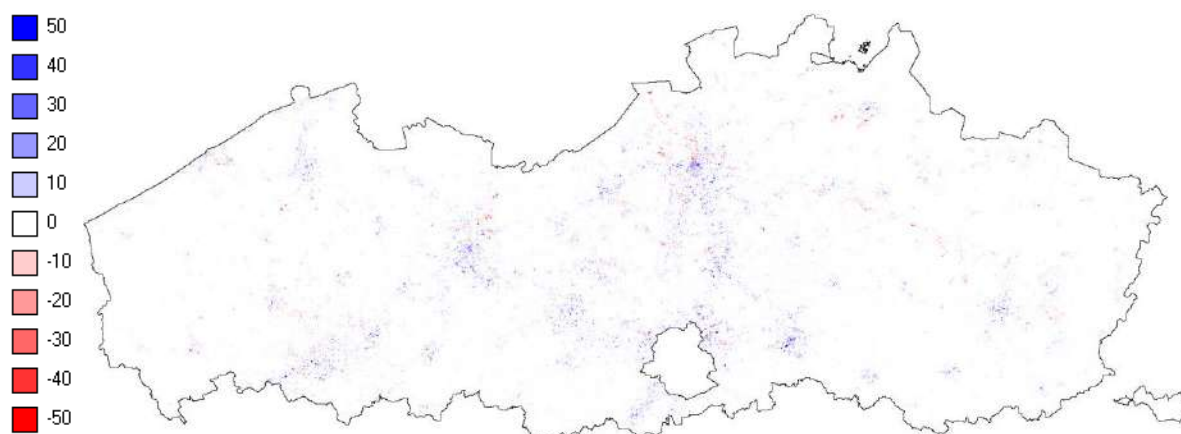
Figuur 5. 21: Evolutie van de bevolkingsdichtheid in de periode 2020-2050 volgens GAU (in Inwoners/ha)

In deze centra wordt de bevolking vervangen door een groeiende tewerkstelling (zie verder). De bevolking verplaatst zich naar de randen van de steden deels naar bestaande maar deels ook naar nieuw bebouwde locaties. Daarnaast is er een bevolkingsgroei in



locaties verspreid over Vlaanderen. Dit zijn veelal nieuw bebouwde locaties met een lage dichtheid van minder dan 10 inwoners per ha. Her en der in het landelijke gebied van West-Vlaanderen en noordoosten van Limburg zijn rode 1-ha-cellen zichtbaar. Zij wijzen op de afname van bevolkingsdichtheid en veelal op het verdwijnen van de bewoning in zijn geheel.

Een ander beeld is te zien in de evolutie van de tewerkstellingsdichtheid (zie Figuur 5. 22). Hier zien we een verhoogde dichtheid in de stedelijke kernen en in de kantoor en kmo-locaties in de stedelijke randen. Er komen bovendien jobs bij in nieuw bebouwde locaties in die stedelijke randen. Het betreft vooral jobs in de diensten en handel. Daarentegen is er een afname van de tewerkstellingsdichtheid in de industriële assen, op bedrijventerreinen en in de havens. Deze ontwikkeling is geheel in lijn met de prognoses van het Federaal Planbureau die onverkort toegepast worden in het scenario, waarin een groei van tertiaire activiteit maar een afname van de industriële activiteit wordt vooropgesteld. Op locaties nabij de stedelijke kernen is de afname van de tewerkstellingsdichtheid fors en betreft het een verandering van landgebruik.



*Figuur 5. 22: Evolutie van de tewerkstellingsdichtheid in de periode 2020-2050 volgens GAU (in jobs/ha)*

Bevolkings- en tewerkstellingsdichtheid kunnen ook worden berekend ten opzichte van de hierboven beschreven kernenkaart (Tabel 5. 11) en ten opzichte van de A-gebieden uit de synthesekaart Ontwikkelingskansen op basis van knooppuntwaarde en voorzieningenniveau<sup>18</sup> (zie Figuur 5. 7). Dit zijn de gebieden die een goede ligging hebben op basis van hun knooppuntwaarde en hun voorzieningenniveau. Hieruit blijkt dat in 2020 ongeveer 80% van de Vlamingen in een kern woonden en 61% op een A-locatie. In de periode 2020-2040 kwam minder dan de helft van de nieuwe bevolking terecht in een kern. In de periode 2020-2050 gaat het zelfs om maar een goeie 30% van de nieuwe bevolking. Het relatieve aandeel van de kernen in de bevolkingsdichtheid daalt dus. Ook de gemiddelde bevolkingsdichtheid van de kernen daalt hierdoor van zo'n 23 inwoners per hectare ruimtebeslag in 2020 tot iets meer dan 22 inwoners per hectare ruimtebeslag in 2050. Ook in de goed gelegen A-locaties is dit het geval: de bevolkingsdichtheid daalt er van iets meer dan 27 inw/ha ruimtebeslag in 2020 naar een kleine 26 inw/ha ruimtebeslag in 2050.

Voor de tewerkstellingsdichtheid is de trend iets minder uitgesproken: een kleine 80% van de totale tewerkstelling in Vlaanderen situeert zich in 2020 in de kernen. Dit aandeel blijft grotendeels behouden in 2040 en 2050. De werknemersdichtheid in de kernen neemt licht

<sup>18</sup> <https://archieef-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/handle/acd/743869>

toe van iets meer dan 10 werknemers per hectare ruimtebeslag in 2020 tot 10,6 werknemers per hectare ruimtebeslag in 2050.

Er treedt in het GAU-scenario dus zeker geen verdichting van de bevolking en slechts een zeer beperkte verdichting van de tewerkstelling in de kernen op. Ook op de goed gelegen A-locaties in Vlaanderen is er een relatieve achteruitgang van de bevolking tegen 2050.

Bevolking GAU	binnen Vlaanderen	binnen kernen	aandeel kernen in %	binnen A-locaties	aandeel A-locaties in %	Dichtheid in inwoners per ha ruimtebeslag	
						in kernen	in A-locaties
Toestand 2020	6.597.901	5.209.202	79	4.017.290	61	23,0	27,1
Groei in 2020-2040	652.450	303.614	47	244.105	37		
Toestand 2040	7.250.351	5.512.816	76	4.261.395	59	22,8	26,5
Groei in 2020-2050	884.991	276.408	31	182.010	21		
Toestand in 2050	7.482.892	5.485.610	73	4.199.300	56	22,4	25,8

Tewerkstelling GAU	binnen Vlaanderen	binnen kernen	aandeel kernen in %	Dichtheid in kernen in werknemers per ha ruimtebeslag
				Toestand 2020
Groei in 2020-2040	314.099	246.120	78	
Toestand 2040	3.306.422	2.588.258	78	10,7
Groei in 2020-2050	325.061	246.874	76	
Toestand in 2050	3.317.384	2.589.012	78	10,6

Tabel 5. 11: Bevolking en tewerkstelling binnen de kernen en A-locaties volgens het GAU-scenario

#### 4.2.4 Evolutie van het ruimtebeslag in de verschillende bestemmingscategorïën

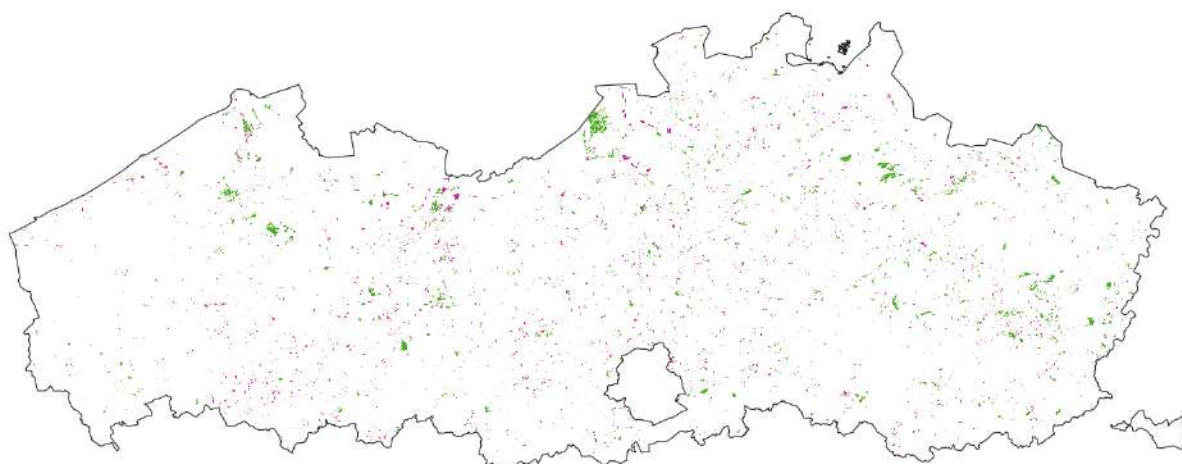
Tabel 5. 12 geeft inzicht in de bestemmingscategorïën die te maken krijgen met nieuw ruimtebeslag. Zo blijkt dat in absolute aantallen de groei in de periode 2020-2040 het sterkste is in de landbouwbestemming (21.100 ha of 54% van de totale groei). Het ruimtebeslag neemt er met meer dan het dubbele toe van de categorie wonen (10.000 ha of 26% van de totale groei). In de periode 2020-2050 is dit nog meer het geval en krijgt de landbouwbestemming (36.000 ha of 62%) er meer dan het drievoudige van de bestemming wonen (11.100 ha of 19%) aan ruimtebeslag bij. Ook in relatieve termen springen de zachte bestemmingen eruit als zijnde de categorïën die het meeste ruimtebeslag krijgen. Meer dan 60 % van het nieuwe ruimtebeslag komt er bij in de zachte bestemmingen in de periode 2020-2040 in de periode 2020-2050 vertegenwoordigt dit al 70%. Deze tendens stemt overeen met de recente metingen die aantonen dat het aandeel nieuw ruimtebeslag in de zachte bestemmingen toeneemt en al meer dan de helft uitmaakt van alle nieuw ruimtebeslag in Vlaanderen (zie Rapport 4).

Dit alles wijst op het vollopen van de goed gelegen harde bestemmingen en de inname van de zachte bestemmingen door ruimtebeslag. Bovendien zullen volgens de logica van het RuimteModel slechte liggingen van resterende harde bestemmingen te weinig aantrekkingskracht hebben om nog bebouwd te worden. Goed gelegen zachte bestemmingen weerstaan daarentegen minder aan de toenemende druk om bebouwd te worden. Vooral de grote oppervlakken recreatie, overig groen en industrie (poorten) blijven over in 2050. Dat blijkt ook uit de kaart in Figuur 5. 23. Uiteraard gaat het GAU-scenario ervan uit dat herbestemmingen worden toegepast van het ogenblik dat de druk op de ruimte daartoe noopt, of, dat het zonevreemd bouwen verder wordt toegestaan volgens bestaande regels.



Ruimtebeslag (ha)	jaar						Δ 2020-2040		Δ 2020-2050	
	2020	2025	2030	2035	2040	2050	ha	%	ha	%
GAU										
RBH_01 Wonen	198.727	202.686	206.414	208.229	208.805	209.888	10.078	5	11.160	6
RBH_02 Recreatie	12.576	12.648	12.780	12.933	13.084	13.293	508	4	717	6
RBH_03 Natuur	15.559	15.995	16.443	16.978	17.487	18.426	1.928	12	2.867	18
RBH_04 Overig Groen Z	1.815	1.888	1.961	2.053	2.124	2.212	309	17	397	22
RBH_04_H Overig Groen H	14.416	14.737	15.061	15.419	15.715	16.109	1.300	9	1.693	12
RBH_05 Bos	5.639	5.763	5.904	6.079	6.249	6.547	610	11	909	16
RBH_06 Landbouw	134.468	137.945	142.112	148.112	155.598	170.533	21.131	16	36.065	27
RBH_07 Industrie	37.778	38.180	38.581	38.932	39.189	39.664	1.411	4	1.886	5
RBH_07_P Poorten	12.435	12.529	12.623	12.710	12.776	13.071	341	3	636	5
RBH_08_Z Overig Z	4.679	4.733	4.790	4.850	4.902	5.007	223	5	327	7
RBH_08_H Overig H	16.287	16.578	16.848	17.094	17.259	17.579	972	6	1.292	8
RBH_09 Overig	45	45	46	48	49	51	5	11	7	15
Totaal harde bestemming	292.263	297.403	302.353	305.364	306.878	309.654	14.615	5	17.390	6
Totaal zachte bestemming	162.160	166.324	171.210	178.070	186.361	202.726	24.201	15	40.565	25
<b>Totaal</b>	<b>454.424</b>	<b>463.727</b>	<b>473.563</b>	<b>483.434</b>	<b>493.239</b>	<b>512.380</b>	<b>38.815</b>	<b>9</b>	<b>57.956</b>	<b>13</b>

Tabel 5. 12: Evolutie van het ruimtebeslag per bestemmingscategorie RBH volgens GAU



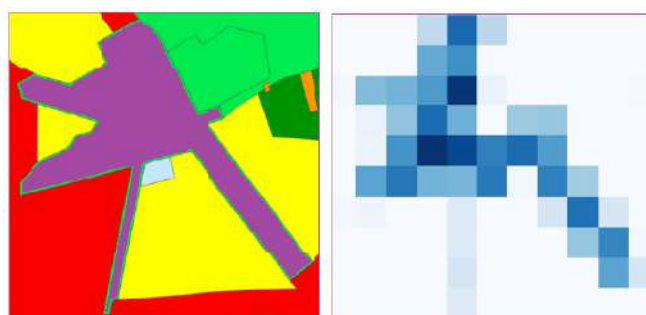
Figuur 5. 23: RuimteBeslagRisiko (RBR) dat wel (rood) en niet (groen) is ingenomen door ruimtebeslag in 2050 volgens GAU

Tabel 5. 13 verschaft inzicht in de veranderde samenstelling van landgebruiken binnen elke bestemmingscategorie in de periode 2020-2050. Zo valt op te maken dat landbouw 39.500 ha verliest in zijn eigen bestemmingscategorie. Ook uit de bestemming wonen vertrekt een 12.500 ha aan landbouwoppervlakte. Residentieel landgebruik is de grote consument neemt een extra 14.100 ha in zijn 'eigen' bestemming wonen. Daarnaast dubbel zoveel (28.800 ha) in de landbouwbestemming. Handel en diensten, en, (lichte) industrie volgen voor een deel de bevolking en nemen, net als residentieel landgebruik, nieuwe gronden in in de bestemmingen landbouw en wonen.

Landgebruikswijzigingen per bestemmingscategorie GAU 2020-2050	Landbouw	Natuur	Bos	Overig	Residentieel	Industrie	Handel en Diensten
RBH_01 Wonen	-12.457	-969	-10	-3.621	14.111	259	2.687
RBH_02 Recreatie	-479	108	114	-2.542	979	63	1.757
RBH_03 Natuur	-3.239	1.462	1.124	-918	963	70	538
RBH_04 Overig Groen Z	-332	-99	42	-98	213	24	250
RBH_04_H Overig Groen H	-1.408	-331	262	-513	862	52	1.076
RBH_05 Bos	-671	-62	400	-221	310	22	222
RBH_06 Landbouw	-39.495	-159	3.960	-3.948	28.777	2.923	7.942
RBH_07 Industrie	-1.867	-471	8	-1.211	309	355	2.877
RBH_07_P Poorten	-360	-23	-1	-400	6	64	714
RBH_08_Z Overig Zacht	-179	493	-436	-100	66	23	133
RBH_08_H Overig Hard	-651	-113	-27	-1.579	288	41	2.041
RBH_09 Overig	0	-2	0	-4	1	1	4
Totaal harde bestemming	-17.222	-1.801	346	-9.870	16.556	835	11.156
Totaal zachte bestemming	-43.916	1.635	5.090	-5.285	30.329	3.062	9.085
<b>Totaal</b>	<b>-61.138</b>	<b>-166</b>	<b>5.436</b>	<b>-15.155</b>	<b>46.885</b>	<b>3.897</b>	<b>20.241</b>

Tabel 5. 13: Evolutie van het landgebruik binnen de bestemmingen RBH in 2020-2050 volgens GAU

Bij de analyse van het **RuimteBeslagRisico** (RBR) worden we op een bijzondere manier geconfronteerd met het probleem dat opduikt bij het verrasteren van kleine polygoon. We lichten dit toe aan de hand van een voorbeeld (zie Figuur 5. 24). Stel dat de paarse polygoon in het linkse kaartje een harde bestemming uitmaakt die nog niet is ingenomen door ruimtebeslag. Het is dus een stukje ruimtebeslagrisico. Stel bovendien dat de polygoon is omgeven door de zachte bestemming landbouw in het geel. Als we de paarse polygoon verrasteren naar een 1 ha-raster dan verwordt de polygoon tot wat we in het rechtse beeld zien: 1 ha-cellen die in blauwtinten het aandeel aangeven dat is ingenomen door de paarse polygoon. Het behoud van oppervlakte is op deze manier gegarandeerd: alle blauwe cellen opgeteld leveren de oppervlakte van de paarse polygoon. Maar, die oppervlakte zit nu verspreid over cellen die in hoofdzaak ingenomen worden door andere kleuren, waaronder cellen waarvan het middelpunt in de landbouwbestemming gelegen is. Voor de analyse van het RBR is dat problematisch omdat RBR volgens de definitie enkel kan voorkomen in harde bestemmingen. Door de verrastering ligt er dus een deel van het RBR in de zachte bestemmingen. In de onderhavige oefening bedraagt dit deel ongeveer 9% van het totale RBR, goed voor 5.300 ha in 2020. Uit de simulaties blijkt verder dat dit deel onveranderd op 9% blijft in de tijd voor de beide scenario's. We besluiten daarom om onze analyse enkel te richten op de 91% van het RBR dat na de verrastering volledig binnen de harde bestemmingen valt. Het gaat dan om een totaal aan RBR van 54.900ha in 2020.



Figuur 5. 24: Verrasteren van kleine polygoon: links in paars de polygoon, rechts de rasterversie van dezelfde polygoon.

Opvallend in GAU is dat in de periode 2020-2040 'slechts' 8.500 ha van het nieuwe ruimtebeslag in RBR terecht is gekomen (zie Tabel 5. 14). Voor de periode 2020-2050 gaat het om 10.100 ha. In 2040 blijft dus nog 46.400 ha aan RBR onbebouwd, in 2050 is dat nog 44.800 ha. Tegen 2040 komt 29.400 ha aan nieuw ruimtebeslag terecht op gronden buiten het RBR, tegen 2050 gaat het om 46.600ha. Dit bevestigt de stelling dat het overaanbod aan harde bestemmingen groot blijft en de resterende harde bestemmingen slecht gelegen zijn ten opzichte van de demografische en economische behoeften en prognoses die in het RuimteModel vervat zitten. Deze modelresultaten wijzen ook op de toenemende risico's voor het landbouwgebied, natuur- en bosgebieden die wel binnen de regio's vallen met hogere behoefte.

Ruimtebeslagrisico (ha)	jaar						Δ 2020-2040		Δ 2020-2050	
	2020	2025	2030	2035	2040	2050	ha	%	ha	%
GAU										
RBH_01 Wonen	20.907	18.606	16.298	15.239	14.903	14.236	-6.004	-29	-6.671	-32
RBH_02 Recreatie	5.914	5.831	5.750	5.659	5.572	5.468	-342	-6	-445	-8
RBH_04_H Overig Groen H	12.611	12.424	12.237	12.026	11.835	11.591	-776	-6	-1.020	-8
RBH_07 Industrie	6.461	6.232	5.998	5.758	5.556	5.261	-905	-14	-1.199	-19
RBH_07_P Poorten	3.781	3.738	3.703	3.665	3.625	3.423	-156	-4	-358	-9
RBH_08_H Overig H	5.190	5.095	5.000	4.910	4.848	4.756	-342	-7	-434	-8
RBH_09 Overig	30	30	29	28	26	26	-4	-12	-4	-13
<b>Totaal harde bestemming</b>	<b>54.894</b>	<b>51.956</b>	<b>49.015</b>	<b>47.285</b>	<b>46.365</b>	<b>44.761</b>	<b>-8.529</b>	<b>-16</b>	<b>-10.133</b>	<b>-18</b>

Tabel 5. 14: Evolutie van het ruimtebeslagrisico per bestemmingscategorie volgens GAU

Meer in detail bekeken valt op dat de sterkste afname van het RBR zich voordoet in de bestemmingen wonen (6.000 ha; 29%) en in veel mindere mate in industrie (900 ha; 14%) en overig groen hard (800 ha; 6%).

Focussen we onze aandacht op het verlies aan ruimtebeslagrisico in de verschillende categorieën<sup>19</sup>, dan zien we in Tabel 5. 15 de grootste afname in de categorieën RBR1 (RBR met Bodemwaarde zonder Kernwaarde), RBR2 (RBR zonder Bodemwaarde én met Open ruimte-waarde, zonder Kernwaarde), RBR4 (RBR met Bodemwaarde én met Open ruimte-waarde, met Kernwaarde) en RBR6 (RBR zonder Bodemwaarde en zonder Open ruimte-waarde, met Kernwaarde) met respectievelijk 1.400 ha (7%), 1.900 ha (23%), 1.800 ha (22%) en 1.600 ha (29%) in de periode 2020-2040. In de periode 2020-2050 wijzigt er weinig aan dit beeld. Het totale verlies aan RBR loopt nu op tot 10.100 ha (18%). Dezelfde categorieën RBR1, RBR2, RBR4 en RBR6 dragen daar het meeste aan bij met respectievelijk 1.900 ha (9%), 2.300 ha (28%), 2.100 ha (25%) en 1.800 ha (33%). Het verlies in de meest waardevolle categorie RBR1 blijft dus beperkt tot 7 % in 2040 en 9% in 2050, hetgeen erop wijst dat er weinig nood is aan ontwikkeling van deze gronden.

Het verlies van de tweede RBR-categorie (RBR zonder bodemwaarde maar met open ruimte waarde) is met een afname van 23% in 2040 tot 28% in 2050 veel groter. Opvallend is ook dat slechts 10% tot 11% van de gronden van categorie RBR7, die we als 'invuloppervlakte' hebben gedefinieerd, effectief door ruimtebeslag wordt ingenomen. Anders gesteld, in het GAU-scenario worden deze ingesloten gronden - waarvan de inname het minst schadelijk is voor landschap, landbouw en natuur - nauwelijks benut in

<sup>19</sup> RBR Categorie 1: RBR met Bodemwaarde zonder Kernwaarde

RBR Categorie 2: RBR zonder Bodemwaarde én met Open ruimte-waarde, zonder Kernwaarde

RBR Categorie 3: RBR zonder Bodemwaarde én zonder Open ruimte-waarde, zonder Kernwaarde

RBR Categorie 4: RBR met Bodemwaarde én met Open ruimte-waarde, met Kernwaarde

RBR Categorie 5: RBR met Bodemwaarde óf met Open ruimte-waarde, met Kernwaarde

RBR Categorie 6: RBR zonder Bodemwaarde en zonder Open ruimte-waarde, met Kernwaarde

RBR Categorie 7: Invuloppervlakte

vergelijking tot de aansnijding van bestemde gronden die deel vormen van de open ruimte en/of bodemwaarde hebben voor natuur en klimaat.

GAU: Evolutie ruimtebeslagrisico per categorie								
	RBR1	RBR2	RBR3	RBR4	RBR5	RBR6	RBR7	Totaal
2020	20.651	8.258	2.151	8.444	4.172	5.590	5.627	54.894
2025	20.301	7.756	2.035	7.701	3.898	4.869	5.395	51.956
2030	19.836	6.991	1.924	7.078	3.586	4.360	5.240	49.015
2035	19.457	6.543	1.843	6.768	3.427	4.101	5.145	47.285
2040	19.205	6.363	1.800	6.598	3.345	3.962	5.092	46.365
2050	18.757	5.941	1.738	6.330	3.213	3.769	5.013	44.761
<b>Δ 2020-2040 (ha)</b>	-1.445	-1.895	-351	-1.846	-827	-1.629	-535	-8.529
<b>Δ 2020-2040 (%)</b>	-7	-23	-16	-22	-20	-29	-10	-16
<b>Δ 2020-2050 (ha)</b>	-1.894	-2.317	-414	-2.115	-958	-1.821	-614	-10.133
<b>Δ 2020-2050 (%)</b>	-9	-28	-19	-25	-23	-33	-11	-18

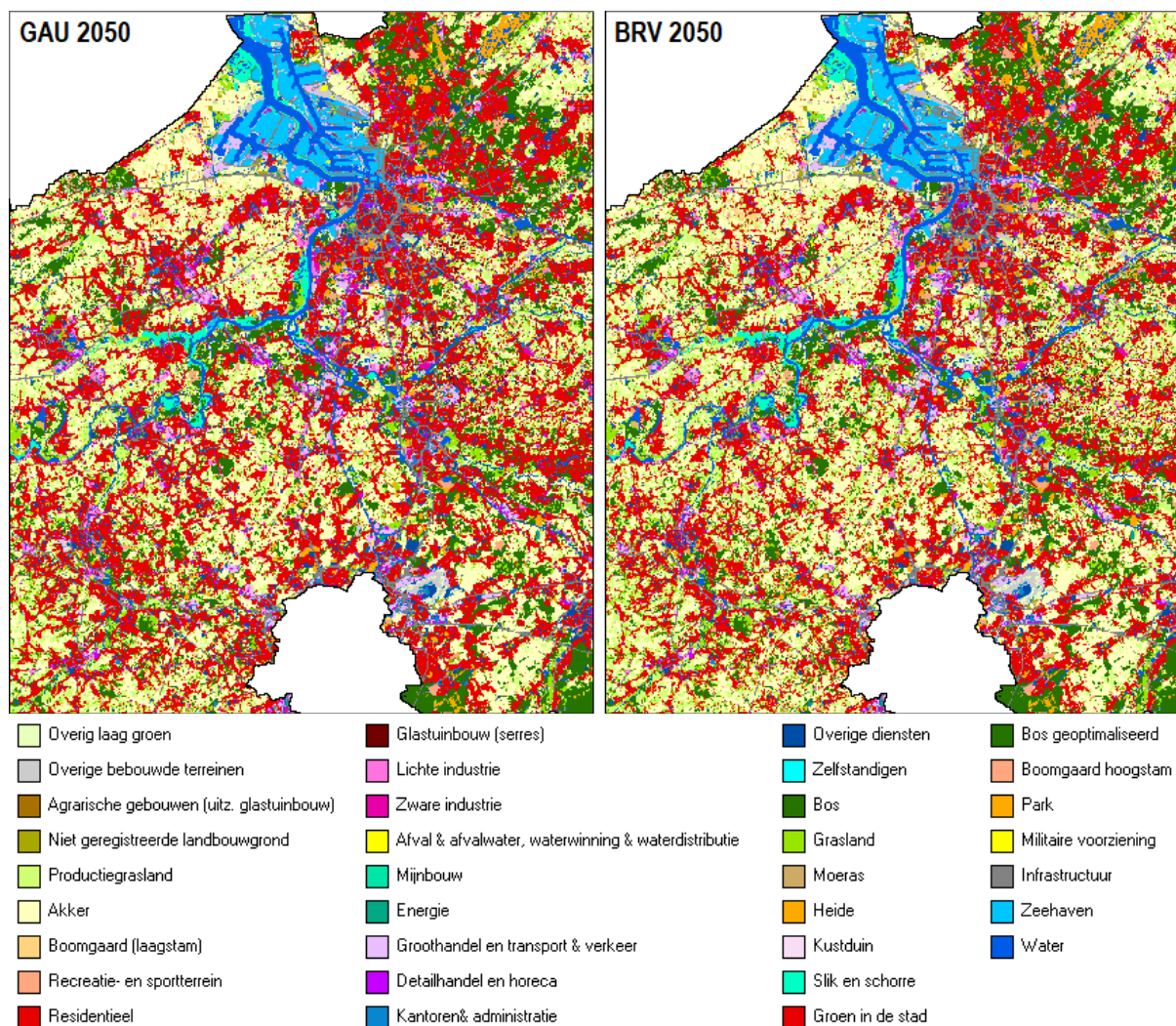
Tabel 5. 15: Evolutie van het ruimtebeslagrisico per categorie volgens GAU



## 4.3 Het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV) scenario

### 4.3.1 Landgebruiksveranderingen

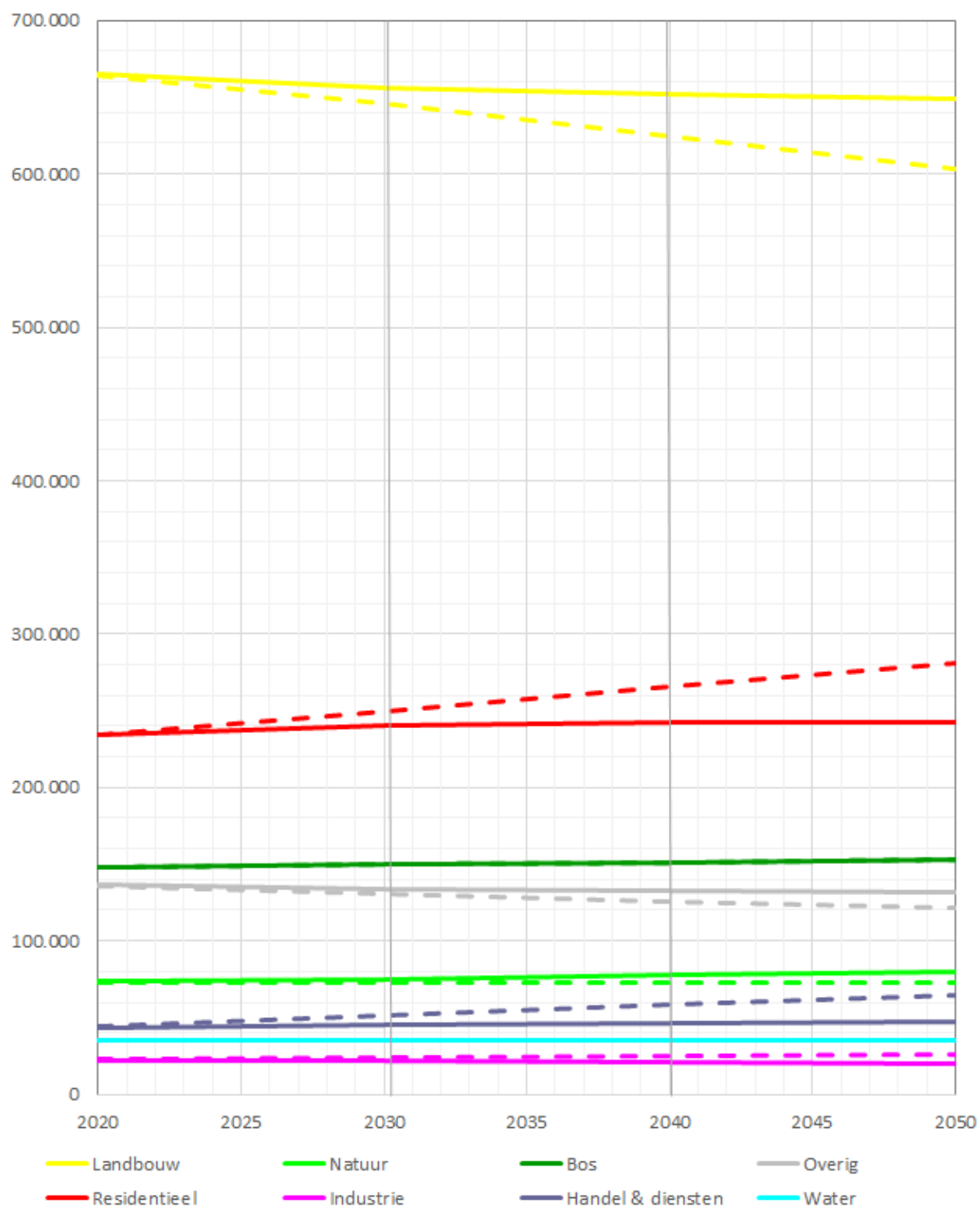
Voor een uitsnede van hetzelfde gebied tussen Antwerpen en Brussel (zie ook Figuur 5.15) toont Figuur 5.25 het verschil in **landgebruik** anno 2050 tussen GAU (links) en BRV (rechts). Zonder meer valt daaruit op te maken dat BRV minder bebouwing teweeg heeft gebracht. De kernen blijven kleiner in omvang, de linten zijn minder uitgesproken en ook de bebouwing verspreid in het landelijke gebied is minder uitgesproken. Het nevelige gebied ten oosten van Mechelen komt minder prominent naar voren.



Figuur 5.25: Het landgebruik in 2050 volgens GAU (links) en BRV (rechts)

Uit Figuur 5.26 en Tabel 5.16 valt op te maken dat in BRV het landbouwlandgebruik minder snel verdwijnt en dat het residentieel landgebruik ook veel minder snel stijgt dan in GAU. Residentieel en handel en diensten groeien nog tot 2030 maar vertonen vervolgens een zeer vlak verloop. Industrieel landgebruik groeit in GAU met 3.900 ha maar krimpt in BRV aan een constant ritme van 7%, goed voor -2.100 ha in 2050. Overig landgebruik krimpt maar minder snel dan in GAU. Belangrijk is, tot slot, dat bos groeit aan hetzelfde ritme als in GAU, maar, dat ook natuur groeit in BRV met 6.000 ha in 2050 terwijl er nog een verlies was van 500 ha in GAU.

## Evolutie van het landgebruik volgens BRV en GAU



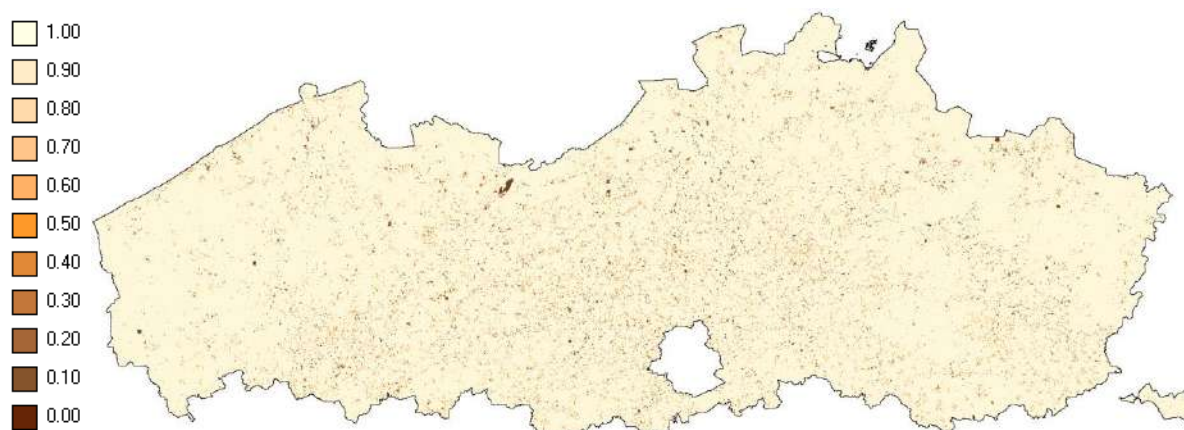
Figuur 5. 26: Evolutie van het landgebruik 2020-2050 volgens BRV (volle lijn) en GAU (streepjeslijn)



Evolutie (2020-2050) van het landgebruik volgens BRV								
	Landbouw	Natuur	Bos	Overig	Residentieel	Industrie	Handel & diensten	Water
2020	665.108	73.619	147.857	136.634	234.095	22.178	43.751	35.072
2030	656.457	74.980	149.669	133.860	240.639	22.056	45.581	35.072
2040	651.837	77.349	151.481	132.821	242.186	20.762	46.806	35.072
2050	648.733	79.596	153.293	132.037	242.597	20.055	46.931	35.072
$\Delta$ 2020-2040 (ha)	-13.271	3.730	3.624	-3.813	8.091	-1.416	3.055	0
$\Delta$ 2020-2040 (%)	-2	5	2	-3	3	-6	7	0
$\Delta$ 2020-2050 (ha)	-16.375	5.977	5.436	-4.597	8.502	-2.123	3.180	0
$\Delta$ 2020-2050 (%)	-2	8	4	-3	4	-10	7	0

Tabel 5.16: Evolutie van het landgebruik volgens BRV

Op kaart ziet de gelijkheid aangaande landgebruik in 2050 tussen BRV en GAU eruit zoals getoond in Figuur 5.27. In totaal verandert in BRV 38.914 ha, zijnde 2,9% van de oppervlakte van Vlaanderen, van landgebruik. Dat is nauwelijks meer dan 40% van de veranderingen in GAU. Er is dus merkbaar minder ruimtelijke dynamiek. De donkere cellen wijzen op een sterke mate van verschil. Er valt weinig structuur in de kaart te herkennen: verschillen doen zich nagenoeg uniform over Vlaanderen voor, veelal in kleinere ruimtelijke entiteiten van één of enkele cellen. De vele individuele cellen wijzen op de minder uitgesproken verspreide bebouwing in BRV.



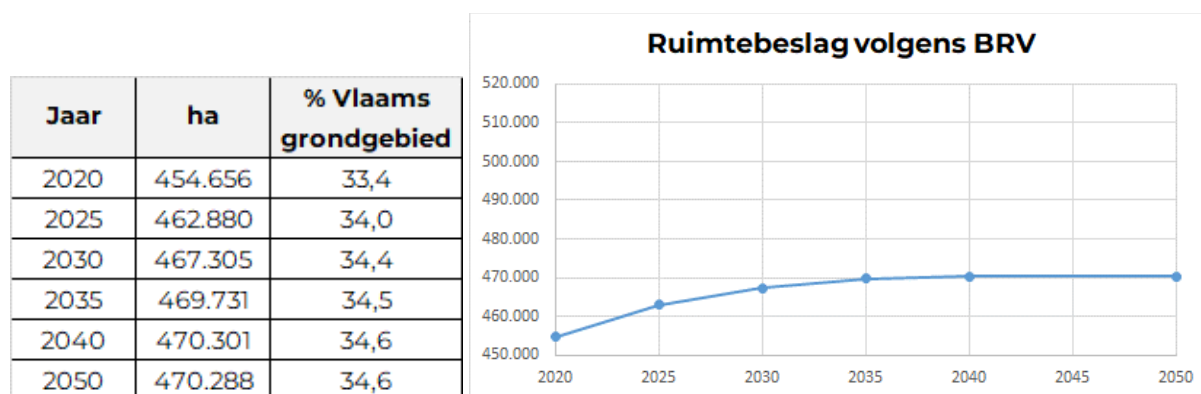
Figuur 5.27: Gelijkheid in landgebruik tussen BRV en GAU in 2050 (Fuzzy Kappa index)

Her en der is er sprake van grotere clusters. Het gaat hier om grotere terreinen aaneengesloten natuur in BRV. En, inname door overig ruimtegebruik (niet in het minst recreatieterreinen) en groen in BRV maar door handel en diensten of industrie in GAU. In nog andere locaties gaat het om relatief grote zones met een erg lage bevolkings- of tewerkstellingsdichtheid die anders evolueren in BRV dan in GAU. Immers, om in BRV richting een netto nul-groei van ruimtebeslag te komen, worden goed gelegen locaties sterker verdicht. Ook de, volgens de instellingen van het model, 'slecht gelegen' locaties kunnen worden afgebouwd om op die manier netto ruimte vrij te maken voor activiteiten op beter gelegen locaties. Terreinen met een erg lage bevolkings- of tewerkstellingsdichtheid per ha zullen daardoor sneller van functie veranderen zeker op zo'n 'slecht gelegen' locaties. Ze worden ingenomen door een ander landgebruik, of, ze worden verlaten en verworden tot 'overig laag groen'.

Dat laatste is bij uitstek zichtbaar in het Gentse havengebied, ten zuiden van Zelzate. Door de krimp van de industriële tewerkstelling op Vlaams niveau vermindert ook de vraag naar industrieel landgebruik en verliezen terreinen met de laagste tewerkstellingsdichtheid vooral in BRV hun industriële functie. Dat het hier erg gespecialiseerde en gemechaniseerde bedrijven betreft die erg veel ruimte per tewerkgestelde nodig hebben, gaat voorbij aan de vereenvoudigde en veralgemeende weergave van de werkelijkheid in het RuimteModel. Het laatste is geen voorspellend econometrisch model met betrekking tot een specifieke industriële sector. Alle industriële activiteit zit gebundeld in slechts twee sectoren en de twee overeenstemmende types landgebruik: 'lichte industrie' en 'zware industrie'. Iets gelijkaardig geldt voor de handel en de diensten. De details van een fijnere sectorale opdeling, en zeker die van individuele bedrijven, worden dus uitgemiddeld. Maar, het model stelt dus wel gegronde vragen aangaande nut of onnut van ruimtebeslag aan lage dichtheid op locaties.

### 4.3.2 Evolutie van het ruimtebeslag

In het BRV-scenario groeit het ruimtebeslag in Vlaanderen (Tabel 5. 17) asymptotisch tot een finale 470.300 ha in 2040. Na 2040 is er geen verdere toename tot 2050. Dit is volledig conform de doelstellingen van BRV, en, is zo ook opgenomen in dit BRV-scenario. Ten opzichte van het GAU-scenario is er door het voeren van ruimtebesparend beleid 22.900 ha minder ruimtebeslag ingenomen tegen 2040 en 42.000 ha in 2050.



Tabel 5. 17: Evolutie van het ruimtebeslag volgens BRV

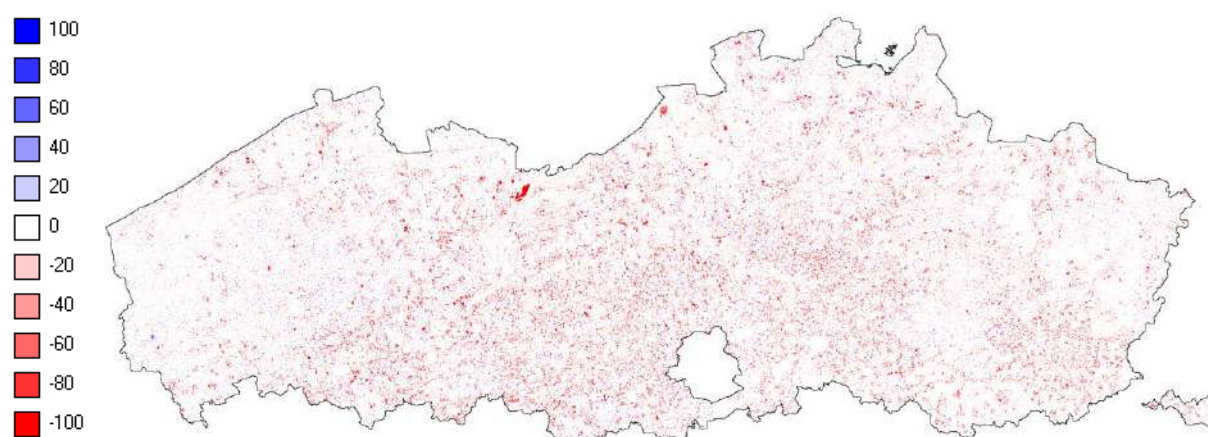
Het ruimtebeslag evolueert zodoende in BRV van 33,4% van het Vlaamse grondgebied in 2020 tot 34,6% in 2040 en 2050. Dit vertegenwoordigt een groei van in totaal 15.600 ha in de periode 2020-2040 en 2020-2050, een toename van 3% ten opzichte van 2020 (zie Tabel 5. 18 en Tabel 5. 21).

Zoals voorzien in het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen neemt de groei van het ruimtebeslag fors af in de tijd om in 2040 terug te vallen tot 0 ha per dag. Per 5-jaarlijkse periode is in Tabel 5. 18 af te lezen dat er minder en minder ruimtebeslag bijkomt. In dezelfde tabel is te zien dat in de periode 2040-2050 de ruimtelijke dynamiek niet helemaal stilvalt, maar, dat er wel degelijk bij een nulgroei nog nieuw ruimtebeslag bijkomt en nagenoeg eenzelfde oppervlakte elders verdwijnt. Er is dus sprake van een netto nul-balans zoals de EU ze heeft vooropgesteld. Uit Tabel 5. 21 blijkt bovendien dat bij deze ruil een weliswaar zeer lichte verschuiving van een 200 ha plaatsvindt van hard bestemde locaties naar zacht bestemde locaties. Het betreft vooral de verhuis uit minder goed gelegen harde bestemmingen naar goed gelegen zachte bestemmingen met een hogere ontwikkelingskans en/of gelegen in kernen. Dat laatste wordt ook bevestigd in de cijfers van Tabel 5. 19.

Ruimtebeslag BRV	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2050	2020-2040	2020-2050
Afname RBS (ha)	667	264	316	555	692	1.801	2.493
Toename RBS (ha)	8.861	4.672	2.758	1.131	675	17.422	18.097
Netto groei (ha)	8.194	4.408	2.443	576	-17	15.621	15.604

Tabel 5. 18: Groei van het ruimtebeslag per 5 jaar periode in BRV

De verschillen op kaart in ruimtebeslag tussen BRV en GAU zijn te zien in Figuur 5. 28. Blauwe 1 ha-cellen wijzen op een hoger ruimtebeslag in BRV, rode cellen op een hoger ruimtebeslag in GAU. De intensiteit van de tint blauw of rood staat voor het verschil in aandeel ruimtebeslag in de betreffende 1 ha-cellen. Het is duidelijk dat BRV in 2050 over geheel Vlaanderen minder ruimtebeslag kent vergeleken met GAU. Slechts sporadisch zijn er blauwe cellen. Ze komen voor op plekken waar kernen verdicht worden, maar evenzeer waar lege plekken in linten opgevuld worden. Dat laatste is bijvoorbeeld goed zichtbaar in het Meetjesland en de regio ten noordwesten van Sint-Truiden. In de Westhoek zijn er duidelijk minder rode celletjes wat deels zijn verklaring vindt in het feit dat in GAU deze regio minder aan ruimtebeslag wint in de periode 2020-2040. Ook grotere rode vlekken doen zich voor. Ze wijzen op het verschil in bebouwing voor vooral industriële, commerciële en quartaire activiteit in BRV.



Figuur 5. 28: Verschil in ruimtebeslag tussen GAU en BRV in 2050 (in %)

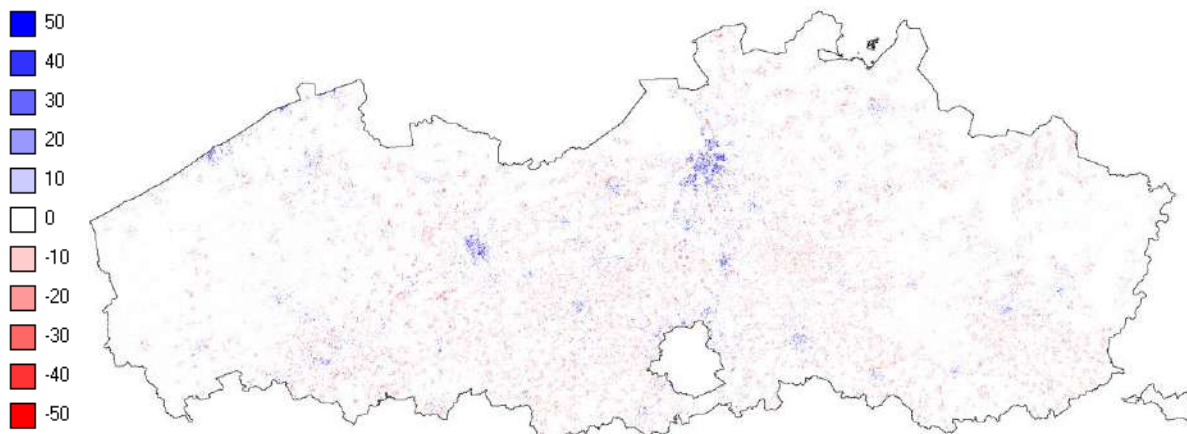
Uit Tabel 5. 19 blijkt dat de kernen in het BRV-scenario een sterkere groei kennen van het ruimtebeslag, vergeleken met GAU. In de periode 2020-2040 groeit in BRV het ruimtebeslag in Vlaanderen met 15.600 ha. Daarvan komt 78% (12.200 ha) terecht binnen de kernen. Dat is meer dan het dubbele van GAU. Aangezien het ruimtebeslag niet meer groeit na 2040 geldt ook voor de periode 2020-2050 een gelijkaardig percentage van 79%. In 2050 is bijgevolg 51% van al het ruimtebeslag in Vlaanderen gelegen binnen de kernen, 1% meer dan in 2020. In GAU is dat 48%, dus 2% minder dan in 2020.

Ruimtebeslag	binnen Vlaanderen (ha)	binnen kernen (ha)	aandeel kernen in %
BRV			
Toestand 2020	454.656	227.471	50
Groei in 2020-2040	15.646	12.181	78
Toestand 2040	470.301	239.651	51
Groei in 2020-2050	15.632	12.389	79
Toestand in 2050	470.288	239.859	51

Tabel 5. 19: Ruimtebeslag binnen de kernen volgens BRV

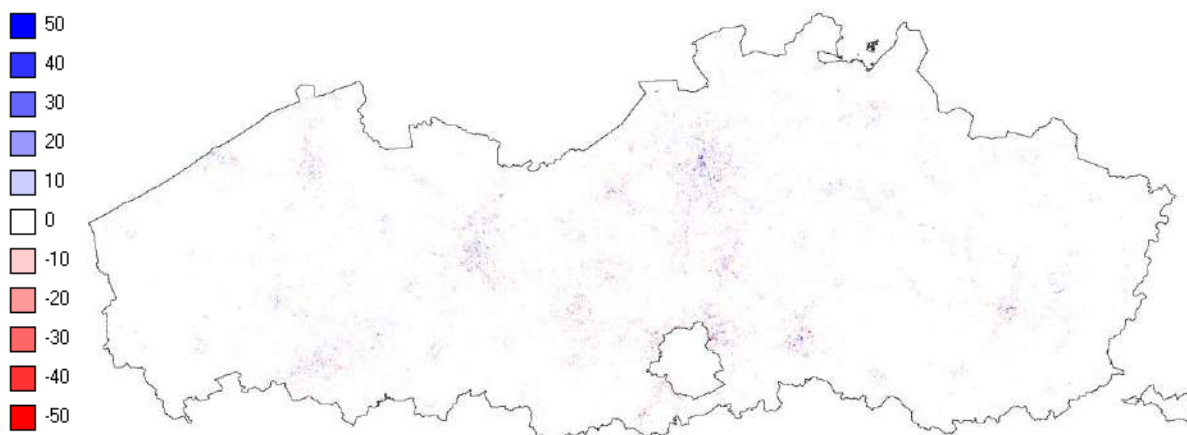
### 4.3.3 Evolutie van de bevolkings- en tewerkstellingsdichtheid

Zoals verwacht uit het voorgaande is er een merkelijk verschil in bevolkingsdichtheden tussen BRV en GAU in 2050 (zie Figuur 5. 29). Antwerpen, Gent en inderdaad elke centrumstad kleuren blauw op de kaart. Ze hebben een hogere bevolkingsdichtheid in BRV. De hogere dichtheden situeren zich zowel in de centra als de periferie van de steden. De rode locaties wijzen op een hogere bevolkingsdichtheid in GAU, maar, het gaat vaak over locaties waar in BRV geen bewoning is. Er is dus sprake van een sterkere concentratie van de bevolking in en rond de grotere stedelijke kernen in BRV.



*Figuur 5. 29: Verschil in bevolkingsdichtheid tussen BRV en GAU in 2050 (in inwoners/ha)*

Een gelijkaardig beeld is te zien in de verschillen van de tewerkstellingsdichtheid (zie Figuur 5. 30). Ook hier levert BRV hogere dichtheden in de stedelijke kernen en in de kantoor- en kmo-locaties in de stedelijke randen. Tezelfdertijd zien we in die locaties ook een redelijk aandeel rode cellen. Zij wijzen op locaties die niet ontwikkeld worden voor tewerkstelling in BRV en door wonen worden ingenomen, of, geheel niet ontwikkeld worden.



*Figuur 5. 30: Verschil in tewerkstellingsdichtheid tussen BRV en GAU in 2050 (in jobs/ha)*

In tegenstelling tot het GAU-scenario treedt er in het BRV-scenario dus wel een verdichting op van bevolking en tewerkstelling in de kernen en ook in de goed gelegen A-gebieden (zie Tabel 5. 11; Tabel 5. 20). De gemiddelde bevolkingsdichtheid van de kernen stijgt van zo'n 23 inw/ha ruimtebeslag in 2020 tot iets meer dan 24 inw/ha ruimtebeslag in 2050. In de A-gebieden gaat het om een stijging van 27 inw/ha in 2020 tot meer dan 29 inw/ha in 2050.



Wat betreft de tewerkstellingsdichtheid is de trend iets minder uitgesproken: de werknemersdichtheid in de kernen neemt licht toe van iets meer dan 10 werknemers/ha ruimtebeslag in 2020 tot iets meer dan 11 werknemers/ha ruimtebeslag in 2050.

Bevolking BRV	binnen Vlaanderen	binnen kernen	aandeel kernen in %	binnen A-locaties	aandeel A-locaties in %	Dichtheid in inwoners per ha ruimtebeslag	
						in kernen	in A-locaties
Toestand 2020	6.597.901	5.209.202	79	4.017.290	61	23,0	27,1
Groei in 2020-2040	570.222	344.087	60	384.543	67		
Toestand 2040	7.168.123	5.553.289	77	4.401.833	61	23,9	28,5
Groei in 2020-2050	725.996	459.615	63	521.230	72		
Toestand in 2050	7.323.897	5.668.817	77	4.538.520	62	24,4	29,3

Tewerkstelling BRV	binnen Vlaanderen	binnen kernen	aandeel kernen in %	Dichtheid in kernen in werknemers per ha ruimtebeslag
Toestand 2020	2.992.323	2.342.138	78	10,3
Groei in 2020-2040	283.604	245.353	87	
Toestand 2040	3.275.927	2.587.491	79	11,1
Groei in 2020-2050	288.916	253.963	88	
Toestand in 2050	3.281.239	2.596.101	79	11,2

Tabel 5. 20: Bevolking en tewerkstelling binnen de kernen en binnen A-locaties volgens het BRV-scenario

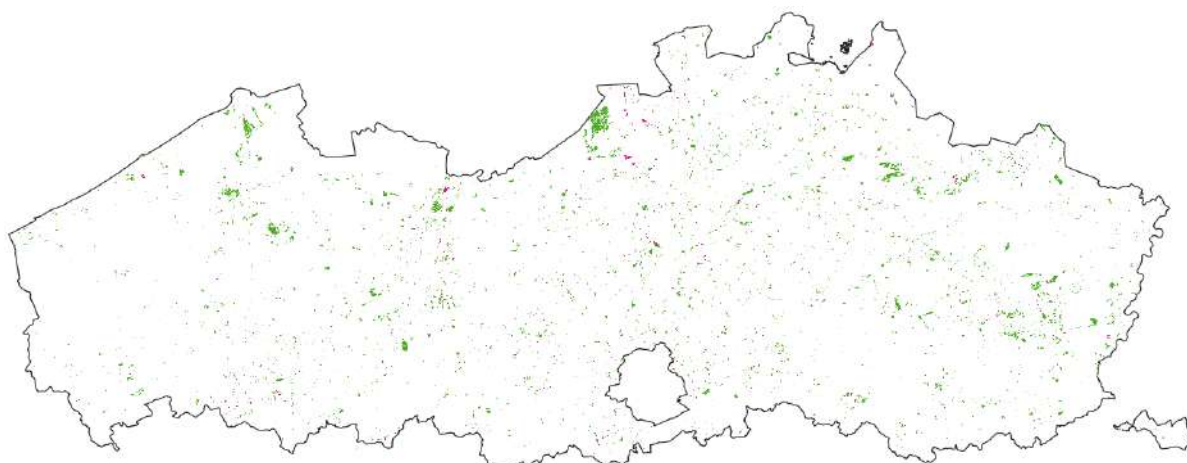
#### 4.3.4 Evolutie van het ruimtebeslag in de verschillende bestemmingscategoriën

Uit Tabel 5. 21 blijkt dat in absolute aantallen de groei van het ruimtebeslag in de periode 2020-2040 het sterkste is in de landbouwbestemming (9.800 ha of 63% van de totale groei). Een toename van nagenoeg het drievoud van de categorie wonen (3.300 ha, of 21% van de totale groei). In de bestemmingen 'industrie en poorten' (RBH\_07) is er een nulgroei over de gehele periode. Net als in GAU springen in relatieve termen de zachte bestemmingen eruit als zijnde degene die het meeste ruimtebeslag krijgen. Maar, op uitzondering van landbouw, gaat het om aantallen die beperkt blijven tot 650 ha. Toch is het net als in GAU opvallend dat nagenoeg 70% van het nieuwe ruimtebeslag zijn plek krijgt in de zachte bestemmingen. Dat valt ook op in de kaart van Figuur 5. 31 waarin nog minder rode cellen te bespeuren zijn dan in de gelijkaardige kaart voor GAU (zie Figuur 5. 23). In het BRV-scenario valt dit deels te verklaren door het feit dat met het in voegen treden van het BRV (zie ook beschrijving van het scenario in 3.3): (1) de hypothese geldt dat de bestemmingen zoals ze momenteel gelden en vastliggen in de RBH minder strikt toegepast worden naarmate de tijd vordert, en (2) nieuwe principes de invulling van de ruimte zullen bepalen. Zo wordt ervan uitgegaan dat goed gelegen locaties binnen de kernen en de A-gebieden in aanmerking komen voor functies die ruimtebeslag met zich meebrengen, zoals wonen en handel en diensten. Kernen en A-gebieden bevinden zich hoofdzakelijk in het centrum van Vlaanderen. In de logica van het RuimteModel worden gronden met zachte bestemming in die gebieden dus extra aantrekkelijk voor ruimtebeslag, terwijl de hard bestemde gronden in de randen van Vlaanderen aan belang verliezen.



Ruimtebeslag (ha)	jaar						Δ 2020-2040		Δ 2020-2050	
	2020	2025	2030	2035	2040	2050	ha	%	ha	%
BRV										
RBH_01 Wonen	198.719	200.412	201.432	201.920	202.038	202.107	3.319	2	3.388	2
RBH_02 Recreatie	12.586	12.651	12.733	12.779	12.784	12.753	198	2	167	1
RBH_03 Natuur	15.563	15.883	16.077	16.177	16.205	16.179	642	4	616	4
RBH_04 Overig Groen Z	1.818	1.873	1.917	1.939	1.952	1.960	133	7	142	8
RBH_04_H Overig Groen H	14.434	14.759	14.924	15.022	15.069	15.085	635	4	651	5
RBH_05 Bos	5.649	5.754	5.823	5.860	5.876	5.877	227	4	228	4
RBH_06 Landbouw	134.853	140.056	142.519	144.037	144.661	144.928	9.809	7	10.075	7
RBH_07 Industrie	37.620	37.737	37.899	37.893	37.738	37.597	118	0	-23	0
RBH_07_P Poorten	12.406	12.459	12.493	12.491	12.352	12.231	-54	0	-174	-1
RBH_08_Z Overig Z	4.681	4.714	4.748	4.770	4.766	4.728	86	2	48	1
RBH_08_H Overig H	16.283	16.537	16.694	16.797	16.814	16.797	531	3	514	3
RBH_09 Overig	45	45	46	46	45	45	1	2	1	2
Totaal harde bestemming	292.092	294.601	296.222	296.948	296.841	296.616	4.748	2	4.524	2
Totaal zachte bestemming	162.563	168.279	171.084	172.783	173.461	173.672	10.897	7	11.109	7
<b>Totaal</b>	<b>454.656</b>	<b>462.880</b>	<b>467.305</b>	<b>469.731</b>	<b>470.301</b>	<b>470.288</b>	<b>15.646</b>	<b>3</b>	<b>15.632</b>	<b>3</b>

Tabel 5. 21: Evolutie van het ruimtebeslag per bestemmingscategorie RBH volgens BRV



Figuur 5. 31: RBR dat wel (rood) en niet (groen) is ingenomen door ruimtebeslag in 2050 volgens BRV

Kijken we naar de veranderende samenstelling van het landgebruik binnen elke bestemmingscategorie in de periode 2020-2050 volgens BRV (zie Tabel 5. 22), dan merken we dat in de categorie RBH\_1 wonen de landgebruiken wonen (3.500 ha) en handel en diensten (1.400 ha) de ruimte opeisen die vrijgegeven wordt door alle andere landgebruiken (op uitzondering van een kleine hoeveelheid bos). De categorie wonen krijgt dus meer van de landgebruiken die er planmatig thuishoren.

Het is het landgebruik landbouw dat de meeste ruimte levert (3.300 ha) voor de expansie van residentieel landgebruik. Landbouw verliest ook nog altijd 8.500 ha in zijn eigen bestemmingscategorie RBH\_06. Dat is circa één vijfde van de 39.500 ha die het in dezelfde bestemmingscategorie inlevert in het GAU-scenario. Een belangrijk deel van die oppervlakte wordt in BRV ingenomen door bos (4.000 ha) en natuur (1.300 ha), maar ook residentieel (3.300 ha) en handel en diensten (700 ha). Industrie (200 ha) en ook overig ruimtegebruik (500 ha) trekken weg uit de bestemmingscategorie landbouw. Landbouwlandgebruik verliest ook aan belang in de bestemmingscategorie RBH\_03 natuur. Het wordt in BRV vervangen door natuur (1.900 ha) en bos (1.100 ha).

Landgebruikswijzigingen per bestemmingscategorie BRV 2020-2050	Landbouw	Natuur	Bos	Overig	Residentieel	Industrie	Handel en Diensten
RBH_01 Wonen	-3.264	-76	13	-1.360	3.495	-194	1.386
RBH_02 Recreatie	-166	263	103	-878	493	-2	187
RBH_03 Natuur	-2.509	1.892	1.071	-700	230	-37	53
RBH_04 Overig Groen Z	-115	-17	42	-34	99	-5	30
RBH_04_H Overig Groen H	-562	-75	279	-170	388	-33	173
RBH_05 Bos	-406	52	387	-136	78	-12	37
RBH_06 Landbouw	-8.569	1.297	3.973	-537	3.326	-203	713
RBH_07 Industrie	-378	1.191	11	-253	185	-1.055	299
RBH_07_P Poorten	-142	664	-1	-24	1	-489	-9
RBH_08_Z Overig Zacht	-78	631	-442	-50	24	-71	-14
RBH_08_H Overig Hard	-186	153	0	-454	183	-21	325
RBH_09 Overig	0	2	0	-1	0	-1	0
<b>Totaal harde bestemming</b>	<b>-4.698</b>	<b>2.122</b>	<b>405</b>	<b>-3.140</b>	<b>4.745</b>	<b>-1.795</b>	<b>2.361</b>
<b>Totaal zachte bestemming</b>	<b>-11.677</b>	<b>3.855</b>	<b>5.031</b>	<b>-1.457</b>	<b>3.757</b>	<b>-328</b>	<b>819</b>
<b>Totaal</b>	<b>-16.375</b>	<b>5.977</b>	<b>5.436</b>	<b>-4.597</b>	<b>8.502</b>	<b>-2.123</b>	<b>3.180</b>

Tabel 5. 22: Veranderingen in het landgebruik binnen de bestemmingen RBH in 2020-2050 volgens BRV

Meer dan in het GAU-scenario blijft een zeer groot deel van het RBR vrij van ruimtebeslag door een BRV-beleid. Slechts 5%, zijnde 2.600 ha wordt ingenomen in 2040 en 2.800 ha in 2050 (zie Tabel 5. 23). In vergelijking met GAU gaat het om een 30%. Er blijven dus nog een 57.000 ha aan RBR onbebouwd in 2040 en 2050. In BRV komt in de periode 2020-2040 12.800 ha van het nieuwe ruimtebeslag terecht in zachte bestemmingen. In de periode 2040-2050 verplaatst zich daarvan 200 ha naar locaties binnen het RBR.

Ruimtebeslagrisico (ha)	jaar						Δ 2020-2040		Δ 2020-2050	
	2020	2025	2030	2035	2040	2050	ha	%	ha	%
BRV										
RBH_01 Wonen	20.907	20.136	19.669	19.444	19.384	19.339	-1.523	-7	-1.568	-8
RBH_02 Recreatie	5.914	5.840	5.803	5.775	5.753	5.735	-161	-3	-179	-3
RBH_04_H Overig Groen H	12.611	12.454	12.370	12.312	12.280	12.252	-331	-3	-360	-3
RBH_07 Industrie	6.461	6.312	6.214	6.161	6.111	6.071	-350	-5	-390	-6
RBH_07_P Poorten	3.781	3.753	3.743	3.734	3.668	3.618	-113	-3	-163	-4
RBH_08_H Overig H	5.190	5.124	5.078	5.048	5.039	5.026	-151	-3	-164	-3
RBH_09 Overig	30	30	30	30	30	30	0	-1	0	-1
<b>Totaal harde bestemming</b>	<b>54.894</b>	<b>53.648</b>	<b>52.908</b>	<b>52.504</b>	<b>52.264</b>	<b>52.069</b>	<b>-2.629</b>	<b>-5</b>	<b>-2.824</b>	<b>-5</b>

Tabel 5. 23: Evolutie van het ruimtebeslagrisico per bestemmingscategorie RBH volgens BRV

Net als in GAU doet zich de sterkste afname van het RBR voor in de bestemmingen wonen (1.550 ha; 7%) en Industrie (400 ha; 6%). Daarnaast ook in de harde bestemming overig groen (350 ha; 3%). Maar, het gaat dus telkens om kleine afnames in relatieve termen. Dit geldt nog meer voor de overige bestemmingen.

Het verlies aan ruimtebeslagrisico-gronden per categorie in BRV (zie Tabel 5. 24) is weinig uitgesproken. In absolute termen verliest de categorie RBR4 (RBR met Bodemwaarde én met Open ruimte-waarde, met Kernwaarde) het meest aan oppervlakte (700 ha; 8%). Maar het is de iets kleinere categorie RBR6 (RBR zonder Bodemwaarde en zonder Open ruimte-waarde, met Kernwaarde) die relatief gezien het meeste krimpt (11,5%; 600ha). Ook in BRV zijn de gronden van de categorie RBR7 (invuloppervlakte) weinig in trek voor nieuwe

bebouwing (300ha; 5%) en blijven zowel categorie RBR1 (RBR met Bodemwaarde zonder Kernwaarde) als RBR2 (RBR zonder Bodemwaarde én met Open ruimte-waarde, zonder Kernwaarde) redelijk gevrijwaard met een verlies van respectievelijk 450 ha (2,5%) en 300 ha (4%).

<b>BRV: Evolutie ruimtebeslagrisico per categorie</b>								
	<b>RBR1</b>	<b>RBR2</b>	<b>RBR3</b>	<b>RBR4</b>	<b>RBR5</b>	<b>RBR6</b>	<b>RBR7</b>	<b>Totaal</b>
<b>2020</b>	20.651	8.258	2.151	8.444	4.172	5.590	5.627	54.894
<b>2025</b>	20.489	8.116	2.100	8.119	4.058	5.278	5.489	53.648
<b>2030</b>	20.392	8.028	2.064	7.918	3.998	5.089	5.419	52.908
<b>2035</b>	20.323	7.975	2.046	7.816	3.964	4.998	5.382	52.504
<b>2040</b>	20.225	7.947	2.040	7.778	3.945	4.966	5.362	52.264
<b>2050</b>	20.127	7.935	2.031	7.751	3.936	4.944	5.346	52.069
<b>Δ 2020-2040 (ha)</b>	-426	-311	-111	-666	-226	-625	-265	-2.629
<b>Δ 2020-2040 (%)</b>	-2	-4	-5	-8	-5	-11	-5	-5
<b>Δ 2020-2050 (ha)</b>	-524	-324	-120	-693	-236	-646	-281	-2.824
<b>Δ 2020-2050 (%)</b>	-3	-4	-6	-8	-6	-12	-5	-5

Tabel 5. 24: Evolutie van het ruimtebeslagrisico per categorie volgens BRV

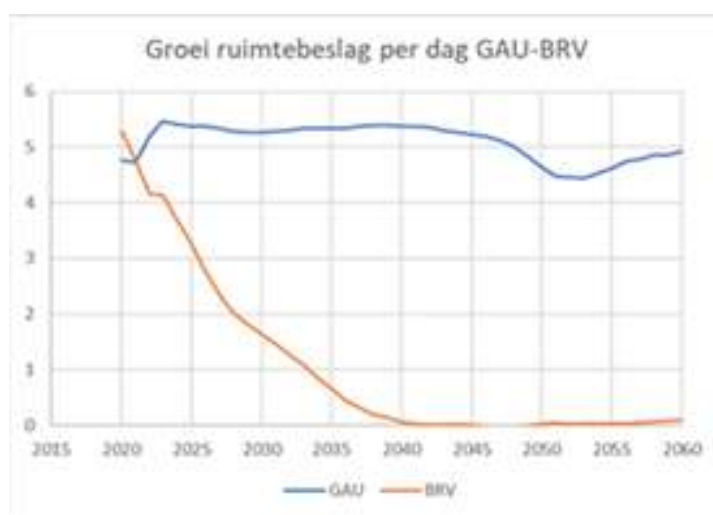
## 5 Conclusies uit de vergelijking van de GAU en BRV-toekomstscenario's

In dit 5<sup>e</sup> en laatste rapport uit de reeks, die het PWO-project 'Ruimtelijke en financiële simulatie Betonstop 2020-2040' heeft voortgebracht, richten we de blik op de toekomst. We stappen af van de gedetailleerde analyse van de GIS-bestanden en cijfers die over het verleden en het heden beschikbaar zijn, of, in het project gegenereerd werden. Een blik in de toekomst nemen we aan de hand van het RuimteModel Vlaanderen. Op basis van zijn kwantitatieve en cartografische output schetst het model de evolutie van Vlaanderen op een resolutie van 1 ha en in tijdstapjes van 1 jaar. We zetten het in voor twee scenario's die uitgaan van een gelijke demografische en economische ontwikkeling voor de periode 2020-2050. Beide scenario's gaan ook uit van de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen en dus de realisatie van de noodzakelijke oppervlakte aan (biodiversiteits)natuur en bos, in totaal ongeveer 16.840 ha tegen 2050.

Ons bewust zijnde van de grote onzekerheden die toekomstverkenningen met zich meebrengen zijn we vooral geïnteresseerd in de grotere trends en verschillen die we ontwaren en niet in de details van elke hectare op zich. Bovendien zijn we vooral geïnteresseerd in de toestand in 2040 (een belangrijke datum in de Strategische Visie van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen) en 2050 (een belangrijke datum voor de realisatie van zero land take in de EU) en evoluties tot dan. Met deze uitgangspunten in het achterhoofd, kunnen we op basis van de vastgestelde trends de volgende conclusies trekken.

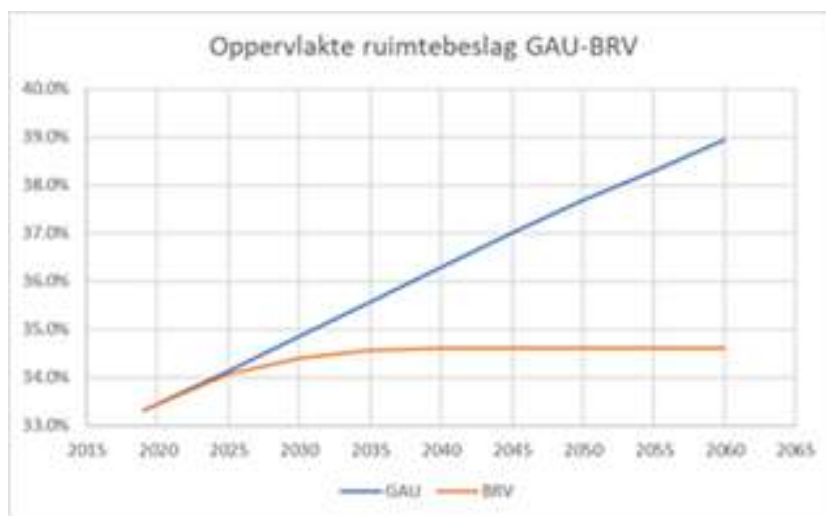
### 1. GAU neemt 22.900ha meer open ruimte in met nieuw ruimtebeslag dan BRV tegen 2040

Het GAU-scenario toont ons een Vlaanderen dat evolueert onder dezelfde randvoorwaarden die worden opgelegd door het ruimtelijke beleid als in de laatste decennia. Dagelijks komt daarin gemiddeld 5,1 ha aan ruimtebeslag bij (zie Figuur 5. 32), een cijfer dat gemeten werd in het meest recente verleden. Daartegenover toont het BRV-scenario een evolutie zoals die mag verwacht worden bij toepassing van een aantal van de ruimtelijke ontwikkelingsprincipes uit de strategische visie van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen, met als voornaamste het terugdringen van de groei van het ruimtebeslag naar 3 ha per dag in 2025 en verder naar 0 ha vanaf 2040, en, de verhoging van het ruimtelijk rendement in kernen en locaties die goed gelegen zijn ten opzichte van voorzieningen en goed ontsloten zijn door openbaar vervoer.



Figuur 5. 32: Toename van het ruimtebeslag in ha per dag voor GAU in blauwe lijn en BRV in rood

Het ruimtebeslag in Vlaanderen, dat met 33% van zijn grondgebied in de Europese context al erg hoog is in 2020, groeit tegen 2050 in GAU naar waarden van 37,7%. In BRV is dat 34,6 % (zie Figuur 5. 33). **Ten opzichte van BRV gaat het in 2050 in GAU dus om een bijkomend ruimtebeslag met een omvang van liefst 3,1% van het Vlaamse grondgebied of 42.100 ha. In 2040 bedraagt het verschil 22.900 ha.** Dit zijn substantiële oppervlakten die verder aan de open ruimte onttrokken worden. Ze vertegenwoordigen respectievelijk een aangroei met 5% en 9% van het bestaande ruimtebeslag in 2020.



Figuur 5. 33: Groei van het ruimtebeslag in GAU in blauwe lijn en BRV in rood

## 2. GAU leidt tot een groter verlies aan landbouwgrond en natuur dan BRV

De ruimtelijke invulling van Vlaanderen die we mogen verwachten in 2040 en zeker in 2050 verschilt opvallend. In vergelijking met BRV toont GAU ons een verdere inname van de Vlaamse open ruimte met een **groter verlies aan ruimte die vandaag wordt gebruikt voor landbouw en natuur**. In GAU gaan in de periode 2020-2040 36.800 ha aan landbouw, natuur en bos verloren. In BRV gaat het om 'slechts' 5.900 ha in dezelfde periode. In de periode 2020-2050 zijn de verschillen tussen beide scenario's nog groter met 55.900 ha in GAU en 5.000 ha in BRV. Terzelfdertijd is er in de periode 2020-2040 in GAU een toename van 47.200 ha van de landgebruiken residentieel, diensten en handel, en industrie. In BRV gaat het om een toename van 'slechts' 9.600 ha. In 2020-2050 gaat het al om 71.000 ha in GAU en blijft het redelijk constant met 9.700 ha in BRV. In GAU zet de verspreide bebouwing zich verder, voornamelijk in de 'Vlaamse Ruit', in het zuiden van West- en Oost-Vlaanderen en in het zuiden van Limburg. Dit levert uiteraard de grote verschillen tussen beide scenario's met betrekking tot de ontwikkeling van het ruimtebeslag.

Bovenstaande vaststelling, voor het feitelijk landgebruik, is ook geldig voor het **bestemde landgebruik**. Kijken we naar de benutting van de bestemmingen dan kunnen we ons de vraag stellen welke landgebruiken er feitelijk in voorkomen, en, hoe die mix verandert in de loop van de tijd en in beide scenario's.

In de **bestemming landbouw** zijn de verschillen tussen beide scenario's het grootst. Dit bevestigt wat op de kaarten in het vorige hoofdstuk te zien is: een nevel van ruimtebeslag in de open ruimte (zie 4.3). BRV behoudt in 2050 31.100 ha meer aan landbouw dan GAU, maar ook 1.600 ha meer aan natuur. GAU maakt veel meer gebruik van de landbouwbestemming voor de uitbreiding van het residentieel (-25.500 ha), commercieel (-7.400 ha) en industrieel (-3.300 ha) landgebruik. Hetzelfde, maar in veel mindere mate, geldt voor de overige zachte bestemmingen.



### 3. In BRV worden feitelijk landgebruik en bestemd landgebruik beter op elkaar afgestemd

In de bestemming RBH\_01 wonen blijft in 2050 in BRV meer landbouw (9.500 ha) en natuur (1.005 ha) aanwezig dan in GAU, maar is er ook veel minder uitbreiding aan nieuw residentieel ruimtebeslag (11.100 ha minder dan in GAU) en van handel en diensten (1.500 ha minder).

Het landgebruik industrie neemt in BRV in 2050 in totaal 6.400 ha minder aan ruimte in dan in GAU. Die mindering laat zich voelen in alle bestemmingscategorieën, maar nog het meeste in de landbouwbestemming (3.300 ha minder dan in GAU) en de 'eigen' bestemmingen RBH\_07 industrie (1.600 ha minder) en RBH\_07P poorten (600 ha minder).

Kortom, in BRV veel meer dan in GAU, is er sprake van **ontwikkelingen die binnen de 'juiste' bestemming blijven**: residentieel blijft binnen de categorie wonen en doet er het niet-residentieel landgebruik, zoals landbouw, verdwijnen. Maar, residentieel neemt ook veel minder gebied in met landbouwbestemming dan in GAU. Hetzelfde geldt voor handel en diensten. In GAU neemt industrie nog uitbreiding in zowat elke bestemming, meest nog in landbouwbestemming, maar, vertrekt omwille van zijn krimp in BRV uit elke bestemming, meest nog uit landbouw en industrie zelf.

In beide scenario's wordt een deel van de harde bestemmingen niet benut. **Het ruimtebeslagrisico wordt niet opgebruikt en kan dus worden geneutraliseerd** zonder aan mogelijkheden tot nieuwe, ruimtelijke ontwikkelingen in te boeten.

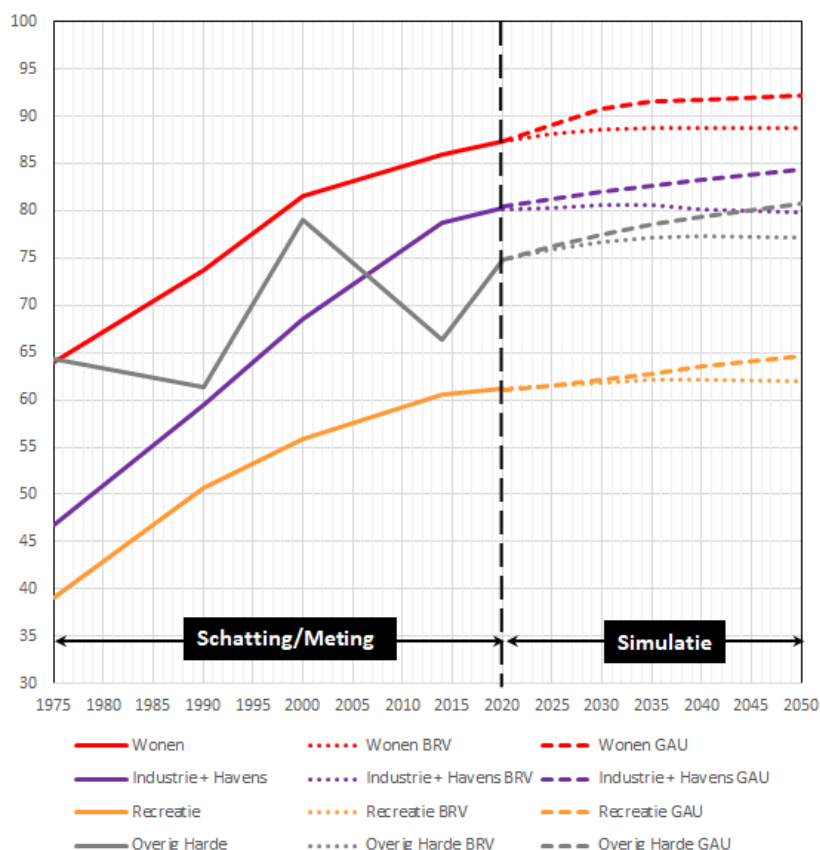
Met betrekking tot benutting van de bestemmingen toont de grafiek van Figuur 5. 34 de trends vanuit het verleden aangevuld met de resultaten van beide scenario's. Het linker deel 'Schatting/Meting' is het resultaat van Rapport 4 Historische analyse. Het toont de evolutie in de graad van benutting van de vier grote bestemmingscategorieën die de harde bestemmingen uitmaken: wonen, industrie en havens, recreatie en overig harde bestemmingen. Er werd voor 5 momenten in de tijd (1975, 1990, 2000, 2014 en 2020) berekend (1975-2014) en gemeten (2013-2020) welk aandeel van de beschikbare bestemde oppervlakte werd ingenomen door ruimtebeslag<sup>20,21</sup>. Voor elk van de 4 bestemmingen geldt dat ze tussen 1975 en 2020 verder ingevuld raakten met ruimtebeslag (Figuur 5. 34, deel links). Voor de belangrijkste, en in 2020 meest benutte bestemming, **'wonen' is dat van 64% naar 87%**. Ook industrie groeit sterk van 47% naar 80%.

Voor 2040 en 2050 tonen beide scenario's een restant aan bestemde oppervlakte; de harde bestemmingen lopen dus niet 'vol' (Figuur 5. 34, deel rechts). GAU komt het dichtst in de buurt daarvan met **92% voor wonen** gevolgd door industrie en havens met 84% en overig hard met 81 %. In BRV zien we veeleer een stabilisatie van de waarden uit 2020 tot zelfs een lichte daling voor industrie (doordat het landgebruik 'industrie' krimpt in oppervlakte).

<sup>20</sup> We verwijzen naar Rapport 4 (Lacoere et al., 2023) voor een uitvoerige discussie over de verschillen in methodologie die onderliggend zijn aan de cijfers van enerzijds de periode (1975-2014) en anderzijds de recente periode (2013- 2020). Het volstaat om hier te benadrukken dat de cijfers van de periode 1975-2014 de best mogelijke inschatting zijn van het ruimtebeslag vertrekkende van bestaande kaarten van de bebouwde percelen. Voor de periode 2013-2020 daarentegen gaat het over gemeten ruimtebeslag volgens de definitie die ervoor in Vlaanderen gehanteerd wordt.

<sup>21</sup> Een kleine correctie van de data voor de periode 1975-2020 wordt uitgevoerd om ze consistent te maken met de data van de gesimuleerde periode (2020-2050). Ze corrigeert voor kleine afwijkingen die ontstaan als gevolg van het verrasteren op een resolutie van 1ha ten behoeve van de simulaties. De percentages benutting kunnen daardoor licht verschillen van die vermeld in Rapport 4 (Lacoere et al., 2023).

Aandeel van bestemmingen ingenomen door  
 geschat (1975-2014), gemeten (2013-2020) en  
 gesimuleerd (2020-2050) ruimtebeslag



Figuur 5. 34: Schatting, meting en simulatie van de benutting van harde bestemmingen

Bekijken we de inname van gronden behorende tot het ruimtebeslagrisico (RBR) ingedeeld volgens hun bodemwaarde, open ruimte-waarde en kernwaarde, dan blijkt in beide scenario's weinig voorkeur voor de ene of andere categorie te bestaan. Dat geldt zowel voor de categorie die we als 'opvulruimte' definieerden (ingesloten invulpercelen waar weinig natuur- of open ruimtewaarde aan verloren gaat), maar ook voor de categorie met de meest waardevolle gronden met bodemwaarde en open ruimte-waarde.

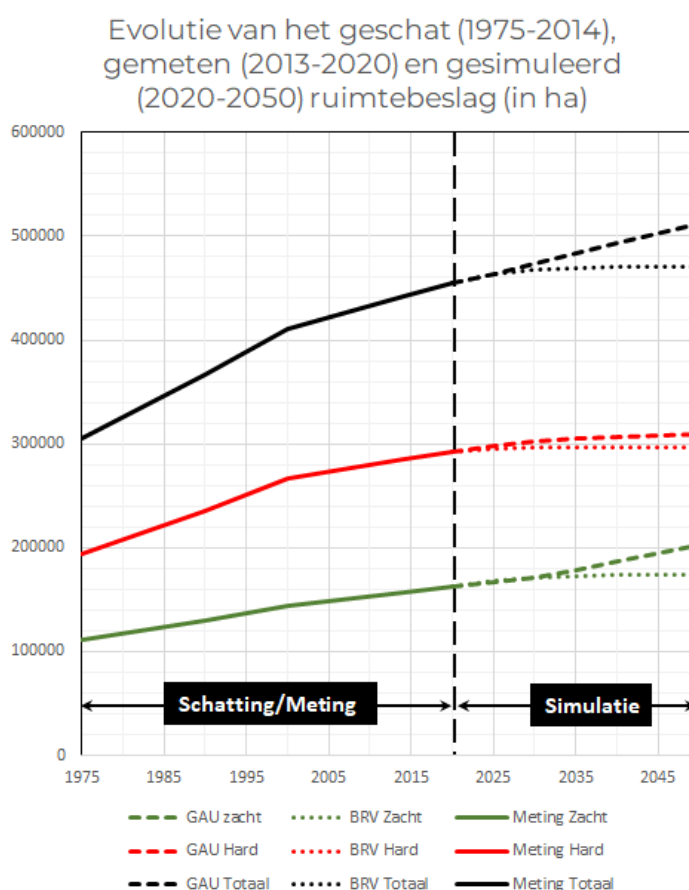
Van de eerste categorie **invulgronden** moeten we stellen dat ze wellicht weinig beantwoorden aan de vraag en dus onaantrekkelijk zijn. Zoals: gelegen in gebied waar geen vraag is, foute bestemming, omgeven door gronden met landgebruiken en functies die weinig compatibel zijn, of, gebied dat al een relatief (te) hoge dichtheid heeft.

Van de tweede categorie **gronden die deel uitmaken van de open ruimte** kunnen we stellen dat het gronden zijn die niet voldoen aan de locatievoorwaarden zoals het RuimteModel die hanteert: fysisch ongeschikt, slecht ontsloten door verkeersinfrastructuur, en, slecht omgeven door noodzakelijke functies zoals tertiaire activiteit, recreatie, woonbuurten, enz. Het gaat dus om gronden die enerzijds weinig aantrekkelijk zijn voor stedelijke ontwikkeling en tezelfdertijd zeer waardevol zijn voor het behoud en functioneren van de open ruimte. Het maakt bijgevolg ook weinig verschil uit, zelfs in een erg ruimte-extensief scenario als GAU, om ze uit de bouwreserve te schrappen, maar dit levert wel een grote pluswaarde voor de landbouw en natuur.

Er blijft dus een overaanbod in alle harde bestemmingen dat in het kader van de Bouwshift kan geneutraliseerd worden. Bij meer neutralisatie, onder andere door middel van herbestemming, kan de behoefte nog meer ondervangen worden in de kernen en vooral in de centrumsteden op voorwaarde dat deze steden en gemeenten hun ruimtelijke capaciteit ten volle mobiliseren en op de markt krijgen.

#### 4. GAU en BRV verschillen vooral in de mate waarin zachte bestemmingen worden ingenomen door ruimtebeslag

GAU volgt de gemeten trend vanaf 1975 (zie Figuur 5. 35). Dat geldt met name voor de ontwikkeling van het ruimtebeslag in de zachte bestemmingen. In de harde bestemmingen is er daarentegen sprake van een afvlakking naar 2050, ondanks het feit dat er nog veel hard bestemde oppervlakte (RBR) beschikbaar blijft, zelfs tot en na 2050. In het BRV-scenario zien we een afvlakking tot een nul-groei van het ruimtebeslag in zowel de harde als de zachte bestemmingen. In totaal blijven door een uitvoering van het BRV-scenario in 2050 29.100 ha aan zachte bestemmingen en 13.000 ha aan harde bestemmingen (RBR) gespaard van ruimtebeslag ten opzichte van het GAU verloop.



Figuur 5. 35: Ontwikkeling van het ruimtebeslag zoals geschat tussen 1975 en 2014, gemeten in 2013 en 2020 en gesimuleerd volgens GAU en BRV tussen 2020 en 2050

Toch kunnen we concluderen dat de groei van het ruimtebeslag zoals het verondersteld wordt in beide scenario's, zelfs in het erg ruimte-extensieve GAU-scenario, trager verloopt dan de gemeten groei in de periode 1975-2020. Vlaanderen is dus in de voorbije 40 à 50 jaar slordig omgegaan met zijn open ruimte maar kan daarin, met een beleid zoals verondersteld in het BRV-scenario, een wezenlijke verandering teweeg brengen en een finale bovengrens stellen aan de aantasting van de open ruimte.

## 5. In het BRV-scenario treedt verdichting op in de kernen, maar minder dan voorzien in de Strategische Visie van het BRV

Het ruimtebeslag in het GAU-scenario bestaat uit een weinig efficiënt gebruikte ruimte waarin de bevolkingsdichtheid per ha ruimtebeslag **daalt** ten opzichte van 2020. De bevolking verplaatst zich van de stedelijke kernen richting de stedelijke randgebieden en open ruimte. De vrijgekomen ruimte in de steden wordt deels ingenomen door tertiaire en andere economische activiteiten met relatief lage tewerkstellingsdichtheden. Industrie breidt in GAU ruimtelijk nog uit ofschoon het aan tewerkstelling verliest. Een continuering van het huidige beleid boven een geleidelijke overgang naar een nulgroei vanaf 2040 zal dus verregaande gevolgen hebben voor de Vlaamse ruimte.

In het **BRV-scenario** zien we daarentegen een **meer efficiënt gebruik** van de door ruimtebeslag ingenomen ruimte. Er is sprake van een **verdichting van de kernen en in de goed gelegen locaties** (A-locaties wat betreft knooppuntwaarde en voorzieningenniveau), met een algehele verhoging van de bevolkingsdichtheid. De economische activiteiten blijven aanwezig in de kernen, en, verdichten daarbij licht. Industrie verliest aan terrein. Het gaat hier overigens over lage dichtheden, ook in BRV. Een verhoging van de gemiddelde bevolkingsdichtheid in de kernen van 23,0 inwoners per ha ruimtebeslag in 2020 naar 24,4 in 2050 (een toename van 6%) en van de dichtheid in A-locaties van 27,1 inw/ha in 2020 naar 29,3 in 2050 (8% toename) wijst generlei op een evolutie van Vlaanderen naar voorbeelden die we kennen uit wereldsteden. Bovendien is deze toename beduidend kleiner dan de 30% stijging van de woondichtheid die wordt vooropgesteld nabij collectieve vervoersknopen en voorzieningen volgens de Strategische Visie van het BRV<sup>22</sup>.

Uit deze toekomstverkenning valt te concluderen dat de **uitvoering** van een BRV-beleid gericht op het terugdringen van ruimtebeslag een groot verschil kan uitmaken voor de ruimtelijke toekomst van Vlaanderen. De verdichting die het met zich meebrengt blijft zeer beperkt in de kernen, maar de winst die het oplevert voor het landbouwareaal en de omvang en kwaliteit van de open ruimte is groot. Het neutraliseren van ruimtebeslagrisico, gronden die momenteel een harde bestemming hebben maar nog niet door ruimtebeslag zijn ingenomen, heeft verder weinig gevolgen voor de ruimtelijke ontwikkelingsmogelijkheden in Vlaanderen omdat deze vaak slecht gelegen zijn en dus ook weinig in trek zijn.

---

<sup>22</sup> 'Wonen en werken nabij huidige en toekomstige collectieve vervoersknopen en voorzieningen. De woondichtheid en het bedrijfsvloeroppervlak zullen op het geheel van plaatsen met een (zeer) goede knooppuntwaarde en een (zeer) goed voorzieningenniveau (beide al dan niet in min of meerdere mate aanwezig) tegen 2050 met minstens 30% zijn gestegen ten opzichte van 2015. Dit gebeurt op maat van elk knooppunt. Er wordt naar gestreefd om tegen 2050 geen substantieel aantal bijkomende woongelegenheden en werkplekken meer te realiseren op te lange verplaatsingstijd van een collectieve vervoerknoop of groep van voorzieningen, tenzij dit om duidelijke ruimtelijk rendementsoverwegingen aangewezen is.'

## 6 Referenties

Crols, T. (2017). *Integrating network distances into an activity-based cellular automata land-use model. Semi-automated calibration and application to Flanders, Belgium*. PhD Thesis, Vrije Universiteit Brussel, Brussel. Te consulteren op:

[https://geodynamix.eu/sites/geodynamix/files/PhD\\_thesis\\_Tomas\\_Crols\\_Fin.pdf](https://geodynamix.eu/sites/geodynamix/files/PhD_thesis_Tomas_Crols_Fin.pdf)

European Commission (2011): Roadmap to a Resource Efficient Europe. COM (2011) 571.

European Commission (2021): EU Soil Strategy for 2030 Reaping the benefits of healthy soils for people, food, nature and climate. COM(2021) 699.

Gobin A., Uljee I., Van Esch L., Engelen G., de Kok J., van der Kwast H., Hens M., Van Daele T., Peymen J., Van Reeth W., Overloop S., & Maes F. (2009) Landgebruik in Vlaanderen.

Wetenschappelijk rapport, Mira 2009 & Nara 2009, VMM, INBO.R.2009.20,

[www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be), [www.nara.be](http://www.nara.be)

Lacoere P., Zurita Hurtado O., Engelen G., Stal C. en Paelinck M., 2021. Rapport 1.

Ruimtebeslag & Risico op bijkomend ruimtebeslag. PWO project Ruimtelijke en financiële simulatie Betonstop 2020-2040, HOAGENT, 31p.

Lacoere P., Zurita Hurtado O., Engelen G., 2022. Rapport 2. Kwalitatieve analyse & Strategische neutralisatie Ruimtebeslagrisico. PWO project Ruimtelijke en financiële simulatie Betonstop 2020-2040, HOAGENT, 57p.

Lacoere P., Zurita Hurtado O., Engelen G., 2022. Rapport 4. Historische evolutie bestemmingen in Vlaanderen. PWO project Ruimtelijke en financiële simulatie Betonstop 2020-2040, HOAGENT

Vandekerckhove, B., Vandermaelen, H., Surkyn, J., Dolfen, E., 2017. Evaluatie en onderzoek ter ondersteuning van de West-Vlaamse woonprogrammatische. Studie uitgevoerd door

Atelier Romain en VUB Interface Demography in opdracht van: provincie West-Vlaanderen, dienst Ruimtelijke Planning. Vermeiren, K., Poelmans, L., Engelen, G., Broekx, S., Beckx, C., De Nocker, L., & Van Dyck, K. (2019). Monetariseren van de impact van urban sprawl in Vlaanderen. Studie uitgevoerd in opdracht van het Departement Omgeving. Te consulteren op: <https://archieff-gemeenschappelijk-omgeving.vlaanderen.be/xmlui/handle/acd/230149>

Verachtert, E., Mayeres, I., Poelmans, L., van der Meulen, M., Vanhulsel, M., & Engelen, G. (2016). Ontwikkelingskansen op basis van knooppuntwaarde en nabijheid voorzieningen, studie uitgevoerd in opdracht van Ruimte Vlaanderen, Brussel. Te consulteren op:

<https://archieff-gemeenschappelijk-omgeving.vlaanderen.be/xmlui/handle/acd/230143>

White, R., Engelen, G., & Uljee, I. (2015). *Modeling cities and regions as complex systems. From theory to planning applications*. Cambridge, MA, USA, & London, UK: The MIT Press.