

VU Research Portal

Ruimte voor werken

Koomen, Eric; Claassens, Jip

2022

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

Koomen, E., & Claassens, J. (2022). *Ruimte voor werken: Trends en mogelijke ontwikkelingen in ruimtebeslag werken*. (Spinlab Research Memorandum; No. SL-20). VU University/ SPINlab.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

E-mail address:

vuresearchportal.ub@vu.nl

Ruimte voor werken; trends en mogelijke ontwikkelingen in ruimtebeslag werken

Eric Koomen
Jip Claassens

mei 2022

COLOFON

TITEL

Ruimte voor werken;
trends en mogelijke ontwikkelingen in ruimtebeslag werken
Spinlab Research Memorandum SL-20

AUTEURS

Eric Koomen, Spatial Information Laboratory (SPINlab), Vrije Universiteit Amsterdam
Jip Claassens, Spatial Information Laboratory (SPINlab), Vrije Universiteit Amsterdam en Object Vision

CONTACT

Vrije Universiteit Amsterdam

Department of Spatial Economics/ Spatial Information Laboratory (SPINlab)
De Boelelaan 1105
1081 HV Amsterdam
The Netherlands
Phone: +31 20 5986095
Email: e.koomen@vu.nl
Website: <https://spinlab.vu.nl/>

Deze achtergrondstudie bij fase 1 van het project Nederland Later 2 is opgesteld in opdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) in aansluiting op het NWO SURF-pop up project Ruimte voor Werken.

Inhoudsopgave

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | Aanleiding | 5 |
| 2. | Recente trends ruimtebeslag werken | 6 |
| 2.1 | Bruto ruimtebeslag werken | 6 |
| 2.2 | Netto ruimtebeslag werken | 8 |
| 2.3 | Logistieke dienstverlening | 13 |
| 2.4 | Arbeidsplaatsen | 15 |
| 2.5 | Conclusie..... | 16 |
| 3. | Regionale ruimtevraag per sector..... | 17 |
| 3.1 | Ontwikkeling werkgelegenheid | 18 |
| 3.2 | Netto ruimtebeslag per baan..... | 19 |
| 3.3 | Bruto-netto verhouding | 23 |
| 3.4 | Toekomstig areaal werken | 25 |
| 4. | Lokale geschiktheid per economische sector | 31 |
| 5. | Conclusie en discussie..... | 35 |
| | Referenties | 39 |
| | Bijlagen | 41 |
| | Bijlage 1 Indeling werk-gerelateerde sectoren per databron | 41 |
| | Bijlage 2 Toedeling LISA-secties aan economische sectoren in eigen analyse | 42 |
| | Bijlage 3 Nadere analyse bedrijvigheid per pandtype..... | 43 |
| | Bijlage 4 Regionale netto ruimtevraag per sector | 46 |
| | Bijlage 5 Regressie-resultaten verklaren nieuw werken met grotere drempelwaarde | 48 |

1. Aanleiding

Met het project Nederland Later 2 doet Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) een verkenning van mogelijke ruimtegebruiksveranderingen in Nederland en de maatschappelijke effecten daarvan op de middellange termijn (2050). Dit project bestaat uit verschillende onderdelen. In het onderdeel Stad en Regio ligt de focus op het stedelijke systeem. Binnen deze verkenning speelt het model RuimteScanner Light (RSLight) een centrale rol. Hiermee worden beleidsvarianten uitgewerkt binnen de randvoorwaarden van twee omgevingsscenario's. De scenario's beschrijven de maatschappelijke context in lijn met huidige ontwikkelingen en beleidsmaatregelen (business as usual) en verschillen vooral in de veronderstelde mate van groei van o.a. huishoudens en banen. Ze sluiten daarmee aan op de WLO-scenario's Laag en Hoog en zoals geactualiseerd op verzoek van het ministerie van IenM (Ritsema van Eck, Hilbers, & Blomjous, 2020). De varianten onderscheiden zich op beleidsgerelateerde aannamen over: 1) de beschikbaarheid van locaties voor deze ruimtegebruiksfuncties ('evidente bestaande benutting', beleidsrestricties); 2) de vooronderstelde 'geschiktheid' van beschikbare locaties voor de functies (voor gebruikers, ontwikkelaars en maatschappij); 3) de intensiteit waarin de locaties kunnen worden gebruikt (bouwprogramma, dichtheden).

Vrije Universiteit Amsterdam (VU) is door PBL gevraagd bij te dragen aan de verdere ontwikkeling van het RSLight model. Dit model bouwt voort op het RuimteScanner model dat Vrije Universiteit Amsterdam in het verleden heeft helpen opzetten (Hilferink & Rietveld, 1999) en veelvuldig heeft toegepast met PBL en haar voorgangers (zie bijvoorbeeld: Claassens, Koomen, & Rouwendal, 2020; Koomen & Borsboom-van Beurden, 2011; Koomen & Rijken, 2014). Het nieuwe model definieert de vraag naar ruimte vanuit verwachte aantallen actoren (banen) en objecten (wooneenheden) en een verwachte ruimtegebruiksintensiteit (die b.v. aantal banen omzet in hectaren ruimtegebruik). Het model kent deze ruimtevraag op een getrapte manier toe aan de beschikbaar en geschikt geachte locaties. Met deze laatste aanpassing beweegt het model zich meer richting een ontwerptool die laat zien wat het logisch gevolg is van specifieke keuzen (what-if?) dan een integraal simulatiemodel.

De ontwikkeling van het RSLight model is al in gang gezet, maar vraagt voor het modelleren van de functie 'werken' om nadere uitwerking en onderbouwing. In samenspraak met PBL is daarom dit onderzoeksproject opgezet, dat voortbouwt op werk dat PBL en VU samen uitvoerden in het NWO SURF-pop up project Ruimte voor Werken. Dit onderzoek resulteert in een kwantitatieve uitwerking van de toekomstige ruimtevraag en geschikte locaties voor verschillende werkfuncties voor de twee Business as Usual (BAU) omgevingsscenario's die PBL ontwikkeld heeft. De uitwerking is gebaseerd op een empirische analyse van veranderingen in ruimtebeslag van verschillende werkfuncties in de afgelopen 25 jaar en overgenomen in het RSLight model. Het onderzoek is uitgevoerd als drie opeenvolgende activiteiten die in de navolgende hoofdstukken besproken worden:

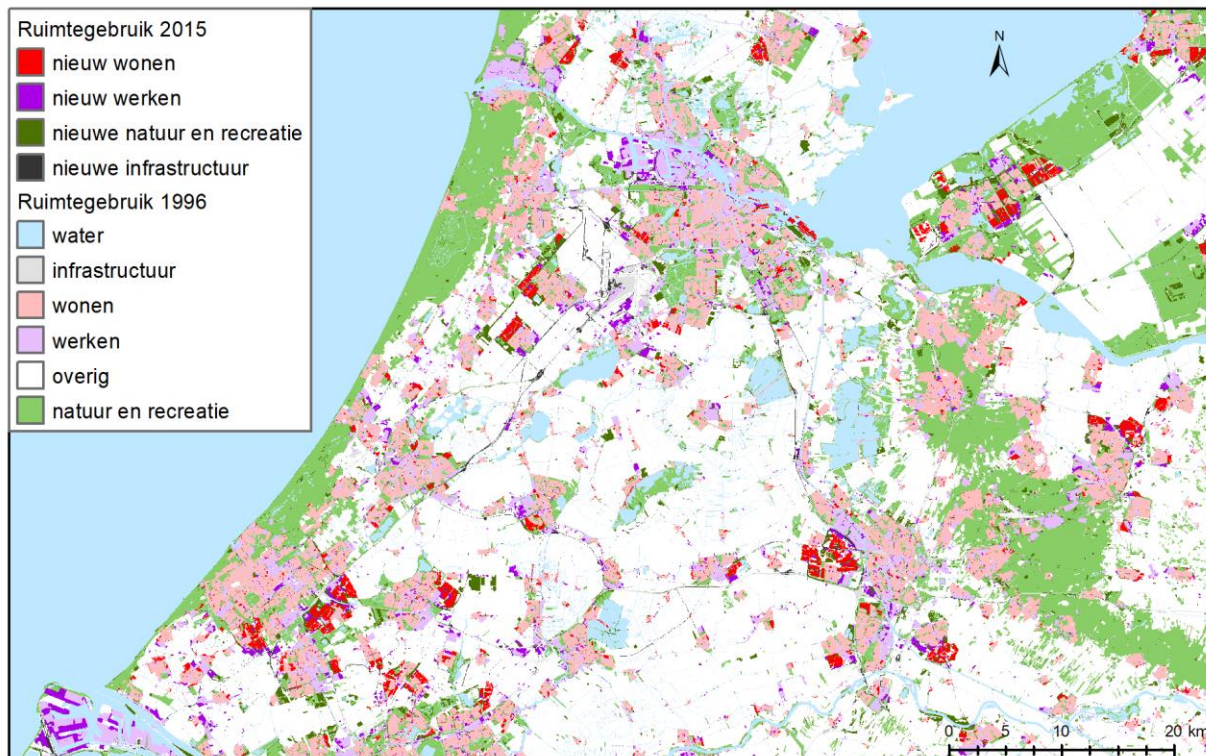
- 1) analyseren recente trends in ruimtebeslag werken;
- 2) inschatten toekomstige regionale ruimtevraag per economische sector;
- 3) verkennen van lokale geschiktheid per sector.

2. Recente trends ruimtebeslag werken

De analyse van recente trends geeft de context aan waarbinnen de toekomstige ontwikkelingen zullen plaatsvinden en is daarmee een vertrekpunt voor het definiëren van realistische toekomstige ontwikkelingen. We staan hier achtereenvolgens stil bij de ontwikkelingen in het bruto ruimtegebruik van werkfuncties (panden en bijbehorende terreinen), dan de netto ruimte die de panden op de terreinen innemen en als laatste de ontwikkelingen in werkgelegenheid. De datasets die we in deze empirische analyse betrekken, gebruiken we ook in het volgende hoofdstuk waar we een inschatting maken van de toekomstige vraag naar werkruimte.

2.1 Bruto ruimtebeslag werken

Werkfuncties vormen een belangrijk en snel toenemend onderdeel van het bebouwd oppervlak in Nederland. In 2015 bedroeg het totale werkareaal volgens de bodemstatistiek van het CBS ongeveer 125.000 hectare¹. Beduidend minder dan woongebied (ca. 235.000 ha), maar meer dan infrastructuur (ca. 115.000 ha), recreatiegebieden (ca. 105.000 ha) en overige verharde gebieden (ca. 50.000 ha)². Het werkareaal is de afgelopen decennia relatief sneller gegroeid dan het woongebied: een toename van 23.000 ha (22%) sinds 1996, ten opzichte van 28.000 ha (14%) extra ruimte voor wonen. Deze veranderingen worden geïllustreerd in Figuur 1 waar nieuw werken als relatief grote aaneengesloten paarse vlakken is weergegeven.



Figuur 1 Veranderingen in ruimtegebruik tussen 1996 en 2015 op basis van het CBS-bestand bodemgebruik.

¹ Hiervoor zijn bebouwde terreinen geselecteerd waar werkgelegenheid zich concentreert en het dominante ruimtegebruik vormt. Het betreft de CBS-categorieën detailhandel en horeca, openbare voorzieningen, sociaal-culturele voorzieningen en bedrijventerrein. De genoemde arealen zijn gebaseerd op de mutatiereeks die corrigeert voor definitieverschillen.

² Recreatie bestaat uit parken, sportterreinen, volkstuinen en andere recreatierreinen. De restcategorie bevat stort-, wrakkenopslag-, delfstofwin-, en begraafplaatsen, bouwterreinen en overig semi-verhard terrein.

Als we in meer detail kijken naar de typen ruimtegebruik die primair met werken samenvallen, blijkt dat de belangrijkste groei voor rekening komt van de categorie bedrijventerrein (linkerzijde Figuur 2). Dit areaal bevat bijvoorbeeld fabrieks- en haventerreinen, maar ook kantoorgebouwen en bijbehorende parkeerterreinen (CBS, 2016) en nam sinds 1996 toe met circa 1100 ha (1,7%³) per jaar. Het overige werkareaal bleef vrijwel stabiel (openbare en sociaal-culturele voorzieningen) of groeide beperkt in absolute zin (detailhandel en horeca).

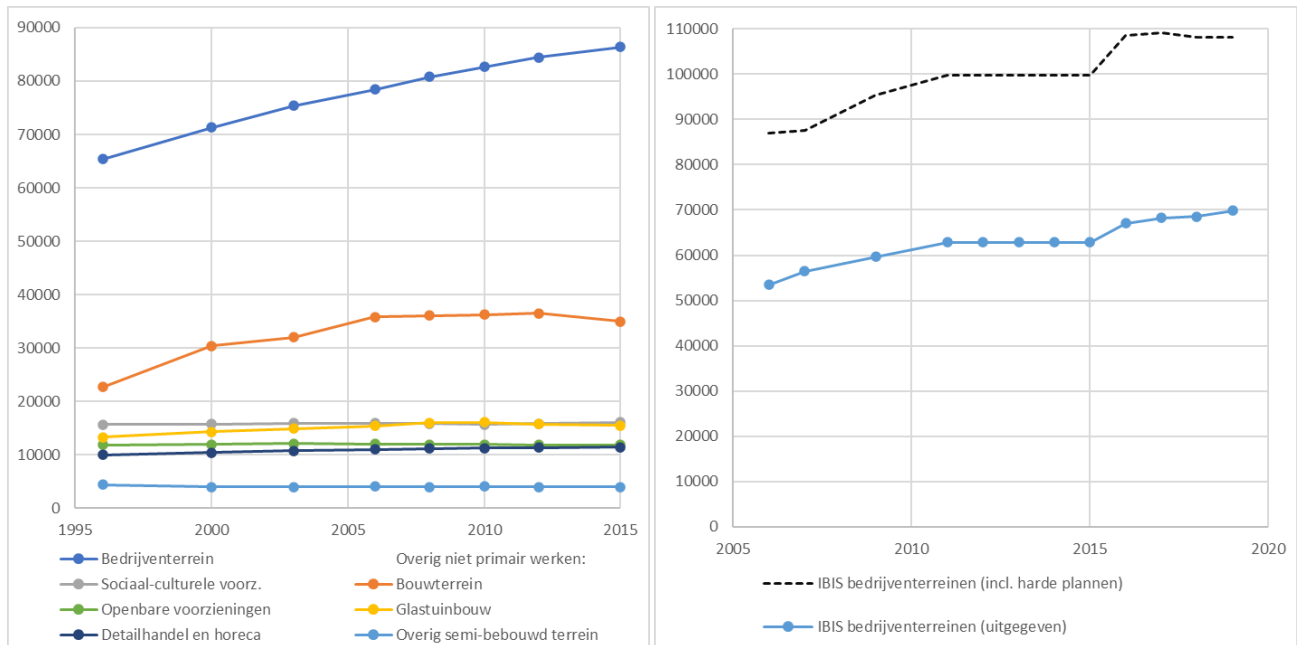
Uiteraard wordt er ook op andere locaties in Nederland gewerkt. Ter referentie toont de figuur daarom ook de ontwikkeling in de glastuinbouw en overige verharde gebieden. Het areaal in beide categorieën is vergelijkbaar met dat van de sociaal-cultureel voorzieningen en blijft vrijwel stabiel. De categorie bouwterrein groeide in het begin van de beschouwde periode fors en blijft sinds 2006 redelijk stabiel. Deze categorie bevat terreinen die op het moment van opname in gebruik waren als bouwlocaties voor bijvoorbeeld, wonen, werken of infrastructuur. Het feit dat dit areaal de laatste jaren stabiel blijft ondanks voortgaande ontwikkeling heeft er mee te maken dat een deel van de terreinen langdurig braak blijft liggen en er tegelijkertijd ook nieuwe bouwterreinen bij komen. In modelstudies blijft dit aspect vaak onderbelicht en worden bouwterreinen volgebouwd zonder dat nieuwe voorraad wordt aangelegd. Ook in deze studie zullen we geen ramingen maken van toekomstige arealen bouwterrein, maar het verdient aanbeveling hier bij de analyse van uitkomsten wel rekening mee te houden. De landbouwsector (incl. glastuinbouw) laten we in de studie ook buiten beschouwing omdat ze een geheel eigen dynamiek en ruimtelijke spreiding heeft. De overige verharde gebieden waar werken niet de dominantie functie is betrekken we evenmin in de verdere analyses. Het totale ruimtebeslag van werken is daarmee dus groter dan deze analyse aangeeft. Thuiswerken laten we ook buiten beschouwing in deze analyse. Al voor de coronapandemie die in 2020 begon, werkte 37% van alle werkenden gewoonlijk of incidenteel thuis, waarbij vooral zzp'ers vaker thuiswerken⁴. Het is aannemelijk dat dit aandeel in de toekomst verder toeneemt, maar nog onduidelijk wat dit voor de vraag naar ruimte betekent. Volstaan bijvoorbeeld kleinere kantoren, of verandert vooral de inrichting omdat de piekbelasting niet veel verder afneemt? Daarnaast stellen thuiswerkers wellicht andere eisen aan hun woning en woonomgeving.

Het Integraal Bedrijventerreinen Informatie Systeem (IBIS) dat provincies en gemeenten samenstellen laat een vergelijkbaar beeld zien als het CBS-bestand bodemgebruik (rechterzijde Figuur 2): een gestage groei in zowel het reeds uitgegeven areaal als totale areaal inclusief de zogeheten harde plannen. Deze laatste groep betreft werklocaties die zijn opgenomen in een provinciale of gemeentelijke structuurvisie of waarvoor reeds een bestemmingsplanprocedure is gestart (IBIS, 2018). De figuur laat zien dat er nog een redelijk grote voorraad uitgeefbare terreinen is. Het IBIS-bestand bevat terreinen die bestemd en geschikt zijn voor handel, nijverheid,

³ De verandering per jaar is hier simpelweg bepaald door de relatieve toename over de hele periode te delen door het totaal aantal jaren in die periode. Hierbij geldt het startjaar (1996) als referentie. Deze benadering wijkt af van de zogenaamde samengestelde jaarlijkse groeisnelheid waar steeds het voorgaande jaar als basis wordt genomen. Hier is het verschil gering, de samengestelde jaarlijkse groei is 1,5%.

⁴ Dit betreft het aandeel in 2017, in 2013 lag dat nog op 34% (<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2018/12/vooral-vrouwen-zijn-meer-gaan-thuiswerken>).

commerciële en niet-commerciële dienstverlening en industrie. Het is daarmee sterker gericht op de planologische status van terreinen dan het CBS-bestand dat waargenomen ruimtegebruik beschrijft op basis van gedetailleerde topografische informatie. Deze definitieverschillen zorgen ervoor dat het exacte areaal uitgegeven bedrijventerrein in IBIS afwijkt van de kartering van CBS. Maar de waargenomen ontwikkeling is dezelfde: een groei van circa 1600 hectare (1,9%) per jaar over de afgelopen 13 jaar.



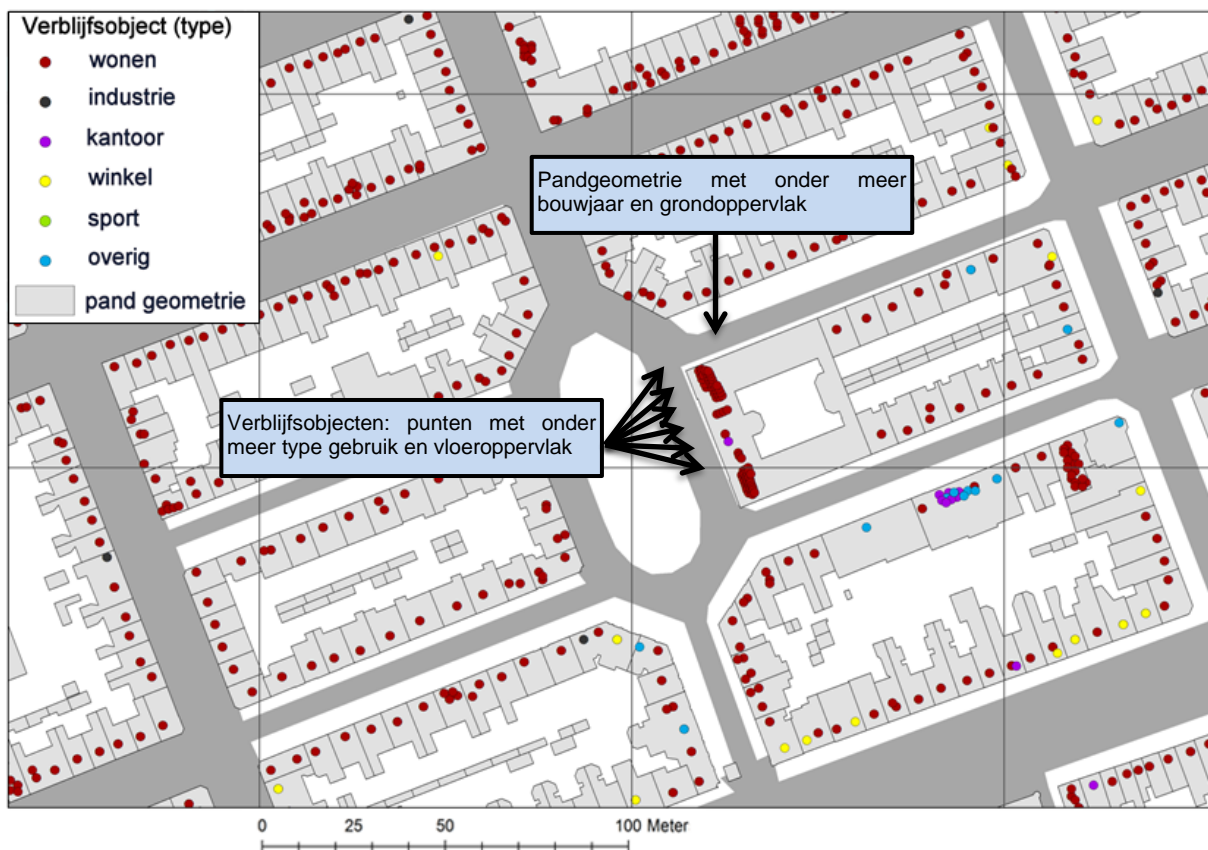
Figuur 2 Ontwikkeling ruimtegebruik werkgerelateerde functies in hectaren, links op basis van het bestand bodemgebruik van CBS voor de periode 1996-2015, rechts op basis van het Integraal Bedrijventerreinen Informatie Systeem 2006-2019.

2.2 Netto ruimtebeslag werken

Zowel CBS als IBIS beschrijven het bruto ruimtegebruik. Dat betekent dat parkeerterreinen, toegangswegen, waterpartijen en andere openbare ruimte die door werkfuncties omsloten worden en kleiner zijn dan de minimale karteringseenheid (bij CBS vaak 1 ha) bij de werkterreinen worden meegenomen. Met behulp van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) kan het netto ruimtebeslag van werken bepaald worden op basis van de gebouwvoetafdruk. Een belangrijk voordeel hiervan is dat inzicht verkregen wordt in verschillen tussen typen bedrijvigheid. Waar CBS bij bedrijventerreinen geen onderscheid maakt tussen bijvoorbeeld industrie en kantoren, is dat wel mogelijk op basis van de BAG-codering in typen verblijfsobjecten⁵. Een aanvullend voordeel van de BAG data ten opzichte van de CBS en IBIS gegevens is dat we hiermee ook recente veranderingen kunnen beschouwen.

⁵ De BAG onderscheid panden (gebouwen) en daarbinnen gelegen verblijfsobjecten met een specifiek gebruiksdoel. Dat doel is omschreven in een van de volgende 11 gebruiksfuncties zoals die in het Bouwbesluit zijn opgenomen: wonen, bijeenkomst (voor b.v. kunst, cultuur, godsdienst, communicatie, kinderopvang, het verstrekken en gebruiken van consumpties), cel (gevangenis), gezondheidszorg, industrie, kantoor, logies (veelal recreatiewoningen) onderwijs, sport (b.v. sportscholen of zwembaden), winkel of overig (waarin verblijf van personen van ondergeschikt belang is, zoals bij garages). De gehanteerde indeling is niet gelijk aan die voor bestemmingen zoals die in bestemmingsplannen voor gebieden vermeld wordt en waarin bijvoorbeeld onderscheid gemaakt wordt in horeca, dienstverlening en maatschappelijk. De BAG registreert het vergund gebruik van een verblijfsobject dat in de specifieke gevallen kan afwijken van het daadwerkelijke gebruik. Zie de catalogus basisregistratie adressen en gebouwen (BZK, 2018) voor meer details.

Het grotere ruimtelijk detailniveau van de BAG data levert wel enkele uitdagingen op in de verwerking ervan. Lastig is onder meer dat er vaak meerdere verblijfsobjecten binnen hetzelfde pand liggen die verschillende gebruiksfuncties kunnen hebben (zie Figuur 3). In deze analyse verdelen we het grondoppervlak van elk pand over de verschillende functies op basis van hun aandeel in het totale vloeroppervlak van het pand. Een andere moeilijkheid hangt samen met het feit dat verblijfsobjecten soms meer dan één vergund verblijfsdoel hebben. In deze gevallen kan een enkel object meerdere functies hebben, maar is slechts het totale vloeroppervlak van het object geregistreerd. Dit maakt het onmogelijk het object aan een specifieke gebruiksfunctie toe te kennen. Om deze objecten toch in deze studie op te nemen volgen we de benadering die CBS ook hanteert: als een van de gebruiksfuncties wonen is wordt het gehele object als woonobject beschouwd. Dit speelt bijvoorbeeld bij boerderijen die zowel als woning en als industrie zijn gekenmerkt, of bij winkels die tevens als woning dienen. Bij meerdere niet-woonfuncties krijgt het object de classificatie (utiliteit) combinatie. Laatstgenoemde categorie betrof op 1 januari 2022 ruim 53.000 objecten (0,6% van het totaal aantal verblijfsobjecten) met een gezamenlijk vloeroppervlak van 8.289 hectare (5,5% van het totale vloeroppervlak van alle objecten). Het grootste gedeelte van deze groep bevat industrie als een van de gebruiksfunctie, slechts 17.000 objecten in de combinatie klasse hebben geen industrie als functie⁶.



Figuur 3 Voorbeelduitsnede van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) die bestaat uit pandgeometrie en verblijfsobjecten met elke eigen attributen.

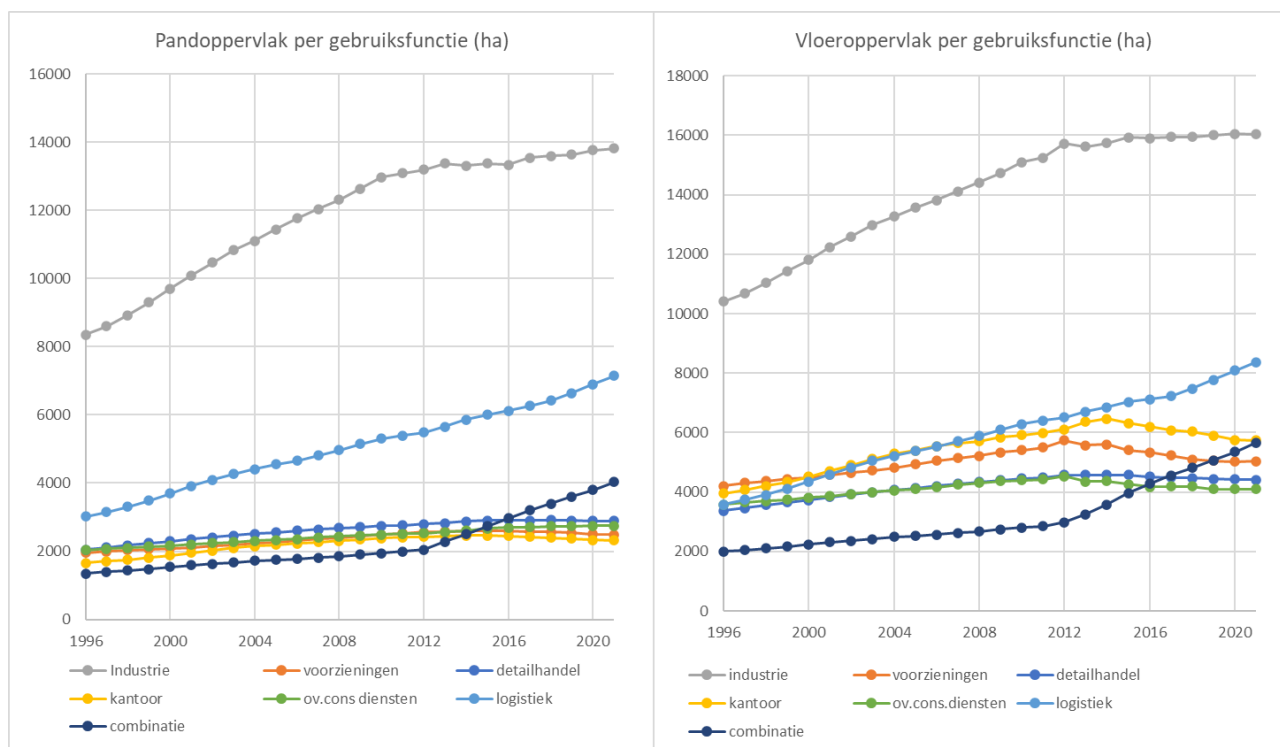
⁶ In de BAG van 1 januari 2022 komen in totaal 366 (!) verschillende combinaties van gebruiksdoelen voor in 228.347 verblijfsobjecten. Bij veruit de meeste daarvan is een van de functies wonen (174.893) of industrie (103.716, vaak in combinatie met wonen). Slechts bij 16,666 objecten komt een van deze gebruiksfuncties niet voor in de combinatie.

De BAG-indeling in gebruiksdoelen breiden we in deze studie uit met de categorie logistieke dienstverlening. We gebruiken hiervoor data die beschikbaar gesteld is door de vereniging Deltametropool en die uitgebreid beschreven wordt in sectie 0. Deze data beschrijft per pand het type logistieke dienstverlening en in deze analyse gebruiken we hiervan drie typen (transport en logistieke dienstverlening, en handelsbedrijven) om de BAG-panden te classificeren als logistieke dienstverlening⁷. Deze toedeling overschrijft dan onze eigen toedeling op basis van het dominante vloeroppervlak per BAG objecttype.

Om de ontwikkeling in ruimtebeslag van verschillende typen werken over de tijd te onderzoeken en te vergelijken met de veranderingen in bruto ruimtegebruik op basis van CBS-gegevens is een tijdreeks geconstrueerd vanaf 1996. Vanaf 2012 is de BAG compleet en direct bruikbaar voor deze analyse. Voor de voorafgaande jaren is een reconstructie gemaakt van de aanwezige panden op basis van het pandbouwjaar. Door steeds de panden te beschouwen die in een bepaald jaar (bijvoorbeeld 2011) of eerder gebouwd zijn, is het mogelijk de verblijfsobjecten te selecteren die naar alle waarschijnlijkheid in dat jaar bestonden. Op basis hiervan is per jaar het totale pandoppervlak per gebruiksfunctie bepaald zoals dat ook in de latere periode is gedaan. Deze benadering kent twee beperkingen: panden die tussen 1996 en 2012 zijn gesloopt, blijven onbekend en worden niet meegenomen. Ook functiewijzigingen in de periode 1996-2012 blijven buiten beschouwing. Omdat dit een redelijk korte periode betreft gaan we ervanuit dit geen grote verschillen oplevert en nog steeds een redelijk beeld van de belangrijkste ontwikkelingen weergeeft. Dat wordt bevestigd in de resulterende grafieken voor de ontwikkeling van het pandoppervlak en vloeroppervlak (

Uit de BAG-analyse blijkt dat totale netto ruimtebeslag voor werken de gehele studieperiode tot 2022 gestaag is gegroeid. We zien geen afzwakking in de laatste jaren waarvoor CBS-gegevens ontbreken. Met name het oppervlak van panden met een industrie of logistieke functie maakt een belangrijk deel uit van totale oppervlak van panden met een werkfunctie. Deze beide functies zijn de afgelopen 25 jaar sterk in areaal toegenomen. Terwijl de groei in industrie de laatste jaren sterk afnam, is logistieke bedrijvigheid ook in de afgelopen paar jaar sterk gegroeid. Daarnaast is er vooral de laatste jaren sprake van een sterke groei van oppervlak van panden met een gecombineerde functie. Zoals we hiervoor aangaven, is industrie meestal een van deze functies in deze combinatie. Het ruimtebeslag van de overige typen werken is relatief beperkt en verrassend stabiel. Het pandoppervlak voor de dienstverlenende sector (kantoren, voorzieningen, overige consumenten diensten) blijft vrijwel gelijk. Het totale vloeroppervlak van deze sector nam in het begin van de studieperiode toe, maar de laatste jaren juist af.

⁷ Deze toedeling is redelijk eenvoudig toe te passen omdat de data van de vereniging Deltametropool ook gebaseerd is op de BAG. De koppeling tussen beide bestanden is gebaseerd op het BAG pand-ID en is mogelijk voor 91% van de logistieke panden. Uitzondering betreffen onder meer panden zonder verblijfsobject die wij buiten beschouwing laten, maar wel als logistiek pand zijn opgenomen in het andere bestand. Daarnaast passen wij een strengere selectie toe op de pandstatus en gebruiken we alleen panden die in gebruik, in gebruik maar niet ingemeten, buiten gebruik, of in verbouwing zijn.

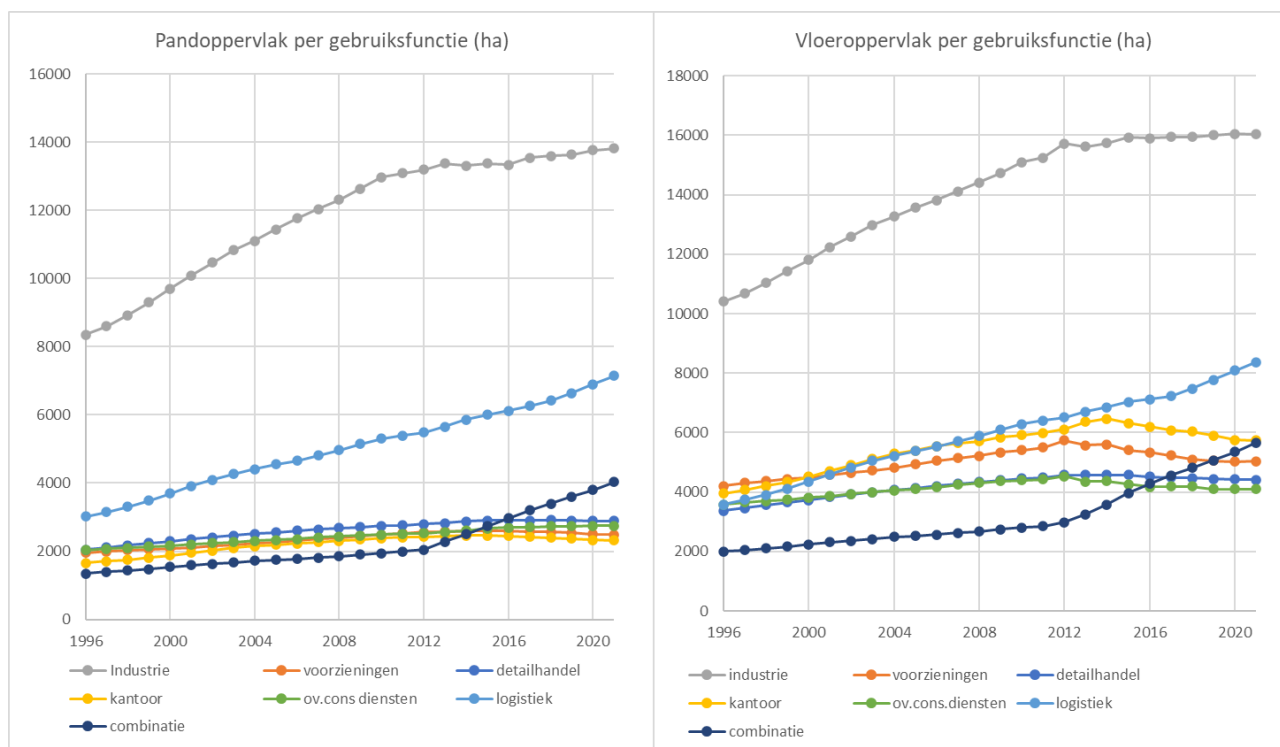


Figuur 4 Ontwikkeling grondoppervlak panden (links) en vloeroppervlak (rechts) voor de werkgerelateerde gebruiksfuncties in hectaren (eigen bewerking BAG).

) waarin de meeste gebruiksfuncties geen opvallende trendbreuken laten zien.

Uit de BAG-analyse blijkt dat totale netto ruimtebeslag voor werken de gehele studieperiode tot 2022⁸ gestaag is gegroeid. We zien geen afzwakking in de laatste jaren waarvoor CBS-gegevens ontbreken. Met name het oppervlak van panden met een industrie of logistieke functie maakt een belangrijk deel uit van totale oppervlak van panden met een werkfunctie. Deze beide functies zijn de afgelopen 25 jaar sterk in areaal toegenomen. Terwijl de groei in industrie de laatste jaren sterk afnam, is logistieke bedrijvigheid ook in de afgelopen paar jaar sterk gegroeid. Daarnaast is er vooral de laatste jaren sprake van een sterke groei van oppervlak van panden met een gecombineerde functie. Zoals we hiervoor aangaven, is industrie meestal een van deze functies in deze combinatie. Het ruimtebeslag van de overige typen werken is relatief beperkt en verrassend stabiel. Het pandoppervlak voor de dienstverlenende sector (kantoren, voorzieningen, overige consumenten diensten) blijft vrijwel gelijk. Het totale vloeroppervlak van deze sector nam in het begin van de studieperiode toe, maar de laatste jaren juist af.

⁸ In de BAG-analyse hanteren we 1 januari als peildatum; de gegevens voor 2022 betreffen dus het begin van dat jaar.



Figuur 4 Ontwikkeling grondoppervlak panden (links) en vloeroppervlak (rechts) voor de werkgerelateerde gebruiksfuncties in hectaren (eigen bewerking BAG).

Op basis van deze analyse valt te concluderen dat de sterke groei in bedrijventerreinen die we bij CBS en IBIS zagen, vooral samengaat met de toename van twee typen bedrijvigheid. Allereerst betreft dit bedrijven die zich bezighouden met wat de BAG definieert als industrie: het bewerken of opslaan van materialen en goederen. Daarnaast blijkt op basis van de aan de BAG gekoppelde data over logistieke bedrijvigheid dat deze sector ook een belangrijke bijdrage aan de groei heeft geleverd. Uit een aanvullende dataverzameling van Carlijn Ligterink (2021) blijkt dat de datacentra waar de laatste jaren veel om te doen is (zie bijvoorbeeld: Slabbers, 2021) in absolute zin slechts beperkt bijdragen aan de groei van het netto ruimtebeslag van werken. Zij telde eind 2021 in totaal 142 datacentra met een gezamenlijk pandoppervlak van 72 hectare¹⁰.

Om te onderzoeken of de BAG-industriepanden inderdaad vooral binnen de CBS-bodemgebruikscategorie bedrijventerreinen liggen is een ruimtelijke analyse uitgevoerd waarin voor elk BAG-pand is vastgesteld binnen welk type ruimtegebruik in het CBS-bestand bodemgebruik deze ligt. Hierbij moet bedacht worden dat er veel panden binnen de minimale karteringseenheid van ongeveer 1 hectare van het bodemgebruikbestand vallen. Dit betekent dat er geen volledige overlap zal zijn. Zeker in gemengd stedelijk gebied kunnen veel verschillende functies voorkomen per hectare. Op kleiner schaalniveau is dat ook het geval, want binnen een pand kunnen meerdere typen verblijfsobjecten liggen zoals we in Figuur 3 zagen. Voor

⁹ De gebruiksfuncties die relateren aan wonen, recreatie (vakantiehuisen) en overige gebruiksdoelen laten we buiten beschouwing. Voorzieningen is de verzamelnaam voor de BAG-functies gezondheidszorg, onderwijs en cel; overige consumenten diensten bevat de functies bijeenkomst en sport. Combinatie betreft verblijfsobjecten met meer dan één niet-wonen functie. De overige categorieën volgen direct de BAG-classificatie.

¹⁰ We spreken hier over het netto ruimtebeslag van deze panden. Het bruto oppervlak vloeroppervlak is aanzienlijk meer. Bij het omstreden nieuw te bouwen mega (hyperscale) datacentrum bij Zeewolde ging het bijvoorbeeld om een terrein van circa 160 hectare (NOS, 2021).

het vergelijk met het CBS-bestand hebben we daarom eerst de panden geïnclassificeerd op basis van het dominante gebruik. Hiervoor is gekeken welke BAG-verblijfsobjecten binnen de geometrie van een pand vallen, wat de totale vloeroppervlakte per objectfunctie is en welke functie het grootste oppervlak binnen het pand heeft.

Tabel 1 geeft het resultaat van deze vergelijking weer in een kruistabel. In deze tabel geven de kolommen het aantal panden aan met een bepaalde BAG classificatie en de rijen het aantal panden binnen een bepaald type ruimtegebruik. De rood gemarkeerde aantallen betreffen steeds ten minste de helft van het aantal panden van een specifieke BAG-functie. Het getal linksboven geeft aan dat 17.410 panden met vooral een bijeenkomstfunctie (b.v. horeca of kerk) in woongebied liggen. Klaarblijkelijk bevinden zich meer bijeenkomst-panden in dergelijke gebieden dan in dominant detailhandel/horecagebied (b.v. een winkelcentrum) met een oppervlak van meer dan een hectare. Voor de overige BAG-functies is er meer overlap met het gerelateerde type bruto ruimtegebruik. Ongeveer 60 procent van de industriepanden ligt binnen bedrijventerreinen, maar ook een groot deel van de kantoorpanden is daar te vinden. Daarnaast zijn ook de logistieke bedrijven en panden met meerdere werkfuncties (geïnclassificeerd als combinatie) voornamelijk op bedrijventerreinen te vinden.

Tabel 1 Vergelijk dominante functie van een pand op basis van het vloeroppervlak per BAG-verblijfsobject (kolom) en het lokale ruimtegebruik op basis van het CBS-bestand bodemgebruik (rij). Rood gemarkeerde aantallen vormen tenminste de helft van het totaal aantal panden met een specifieke dominante BAG-functie (in zelfde kolom). Oranje gemarkeerde aantallen geven een tweede belangrijke groep per BAG-functie aan. Voor beide bestanden is het jaar 2015 gebruikt.

| | | BAG FUNCTIE 2015 | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------------|------------------|---------------|-----------|--------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|--------------|---------------|---------------|---------------|------------------|------------------|
| | | Bijeenk. | Cel Gezondh. | Industrie | Kantoor | Logies | Onderw. | Overig | Sport | Winkel | Logistiek | Combi. | Woon | Totaal | | |
| CBS BODEMGEBRUIK 2015 | Wonen | 17,410 | 3 | 5,824 | 19,041 | 15,478 | 4,727 | 8,312 | 270,719 | 2,165 | 16,982 | 71 | 5,284 | 4,697,881 | 5,063,897 | |
| | Landbouw | 2,785 | 3 | 312 | 19,253 | 1,243 | 3,181 | 339 | 16,826 | 336 | 1,101 | 67 | 1,584 | 350,693 | 397,723 | |
| | Natuur | 890 | - | 50 | 748 | 223 | 2,048 | 51 | 2,103 | 117 | 82 | 1 | 116 | 12,166 | 18,595 | |
| | Recreatieterrein | 1,150 | - | 12 | 503 | 371 | 105,916 | 9 | 1,699 | 249 | 195 | 7 | 336 | 30,139 | 140,586 | |
| | Infrastructuur | 354 | - | 20 | 1,267 | 458 | 85 | 26 | 1,858 | 26 | 342 | 36 | 153 | 5,157 | 9,782 | |
| | Bedrijventerrein | 1,627 | 2 | 528 | 69,355 | 15,541 | 321 | 409 | 14,538 | 515 | 6,266 | 18,226 | 12,156 | 47,461 | 186,945 | |
| | Bouwtterrein | 210 | 6 | 37 | 654 | 239 | 360 | 91 | 976 | 61 | 68 | 109 | 196 | 12,907 | 15,914 | |
| | Soc.cult.voorz. | 1,980 | 15 | 1,930 | 539 | 1,310 | 132 | 2,518 | 2,691 | 327 | 290 | 13 | 759 | 13,042 | 25,546 | |
| | Openb. voorz. | 337 | 42 | 51 | 2,352 | 1,383 | 379 | 143 | 1,868 | 66 | 63 | 31 | 252 | 1,512 | 8,479 | |
| | Detailh./horeca | 7,423 | - | 596 | 3,066 | 5,179 | 751 | 246 | 7,380 | 219 | 29,566 | 224 | 2,235 | 73,500 | 130,385 | |
| | Stedelijk groen | 6,074 | - | 141 | 1,269 | 535 | 224 | 295 | 7,034 | 3,710 | 225 | 14 | 1,250 | 9,624 | 30,395 | |
| | Water | 65 | - | - | 54 | 41 | 337 | 3 | 378 | 7 | 23 | 5 | 10 | 1,733 | 2,656 | |
| | Rest | 35 | - | 1 | 417 | 49 | 5 | 2 | 257 | 7 | 18 | 59 | 73 | 543 | 1,466 | |
| | | Totaal | 40,340 | 71 | 9,502 | 118,518 | 42,050 | 118,466 | 12,444 | 328,327 | 7,805 | 55,221 | 18,863 | 24,404 | 5,256,358 | 6,032,369 |

Samenvattend kunnen we stellen het netto ruimtebeslag van werken, net als het bruto ruimtebeslag gestaag groeit. De relatieve groei van het netto oppervlak is vrijwel gelijk is aan de bruto groei: ongeveer 1,6% (490 ha) per jaar sinds 2012¹¹. Deze groei komt voor een belangrijk deel voor rekening van logistieke bedrijven of objecten met een gecombineerde werkfuncties, waarvan het pandoppervlak met respectievelijk 3,3% (183 ha) en 10,8% (221 ha) per jaar toenam. Daarnaast groeide het pandoppervlak van de industrie met 0,6% (77 ha) per jaar. Bij kantoren en voorzieningen nam het pandoppervlak af (met totaal respectievelijk 5,6% en 3,1%

¹¹ Als we naar de ontwikkeling kijken op basis van de gereconstrueerde BAG sinds 1996, is de deze toename zelfs nog sterker: 597 hectare (2.9%) per jaar.

sinds 2012). Het vloeroppervlak nam sinds 2012 af voor alle vormen van dienstverlening (inclusief detailhandel) en groeide vooral voor logistiek en objecten met een gecombineerde functie. De voorraad aan werkpanden verandert dus duidelijk van karakter. Er lijkt steeds meer behoefte aan met name logistieke bedrijvigheid, terwijl allerlei vormen van dienstverlening met steeds minder ruimte toe kunnen. In de volgende sectie gaan we nader in op de ontwikkelingen in de logistieke sector.

2.3 Logistieke dienstverlening

Een economische sector die de laatste jaren veel in de aandacht staat als omstreden grootverbruiker van ruimte, is de logistieke dienstverlening (Nefs, 2019; Nefs, Zonneveld, & Gerretsen, 2022). Het ruimtebeslag van deze sector is niet direct af te leiden uit het bestand bodemgebruik van CBS of de BAG. Om toch zicht te krijgen op de ontwikkelingen van deze sector is gebruik gemaakt van de ruimtelijke dataset die promovendus Merten Nefs van de vereniging Deltametropool heeft samengesteld op basis van een eigen combinatie van de BAG, IBIS en het Landelijk Informatiesysteem van Arbeidsplaatsen (LISA, zie paragraaf 2.4) gegevens en visuele controles op basis van Google Streetview. We gebruiken hier de laatste versie van deze dataset die met behulp van studenten onder begeleiding van de vereniging Deltametropool en VU eind 2021 is uitgebreid. Deze dataset beschrijft bijna 27.000 logistieke gebouwen met een grondoppervlak¹² van tenminste 500m² die ontwikkeld zijn op formele (IBIS) bedrijventerreinen in heel Nederland¹³. Op basis van de LISA-codering en waar nodig visuele controle is elk pand ingedeeld bij een van deze vier typen logistieke dienstverlening:

1. Transport en logistieke dienstverlening;
2. Handelsbedrijven, zowel import als export inclusief e-commerce;
3. Grootschalige detailhandel (vloeroppervlak groter dan 500m²), exclusief e-commerce;
4. Logistiek als co-activiteit.

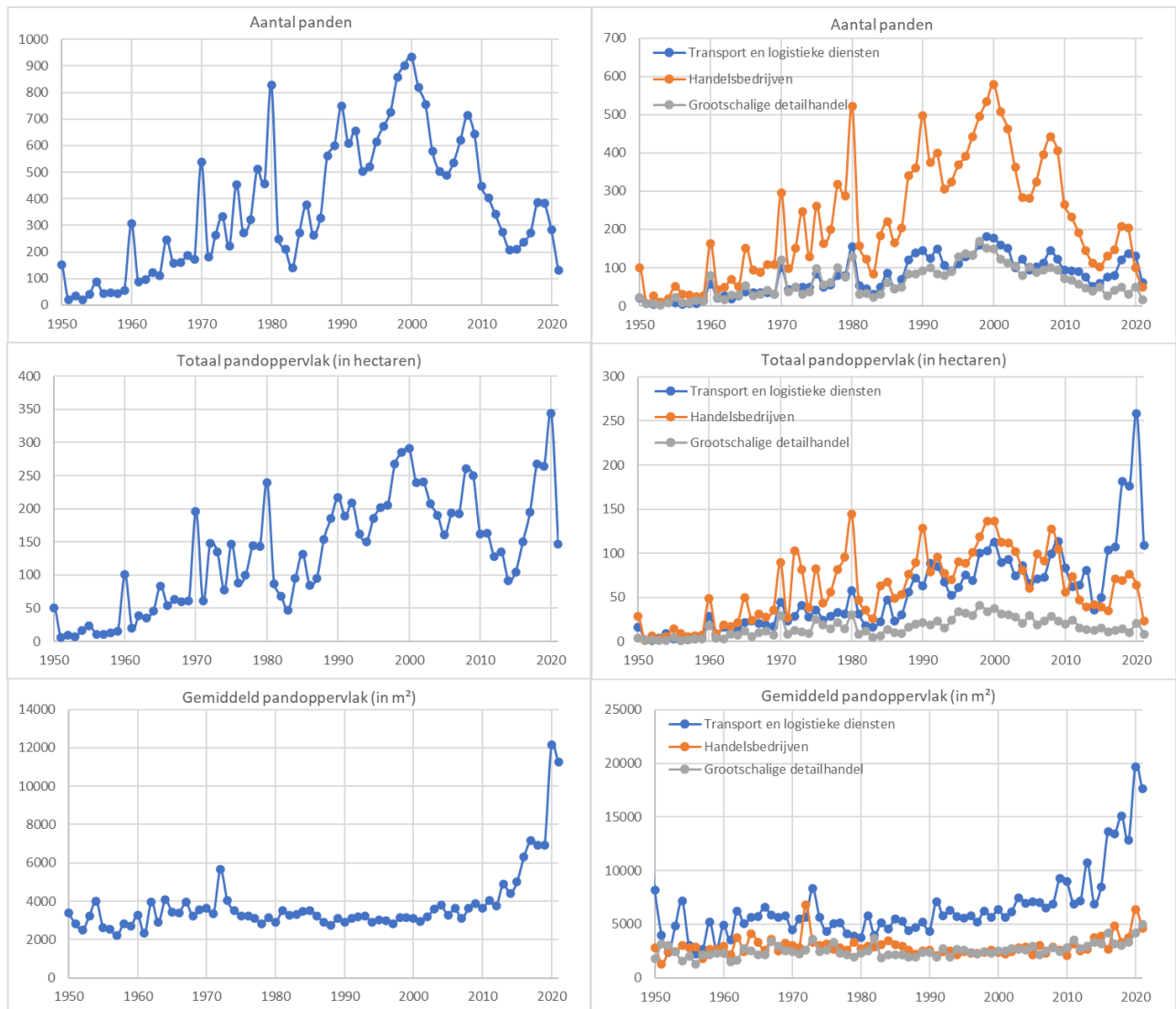
In Figuur 5 wordt een overzicht gegeven van alle logistieke gebouwen in deze dataset. De grafiek linksboven toont het totaal aantal panden per bouwjaar. Daaruit wordt duidelijk dat deze jaarlijkse toevoeging tot aan 2000 sterk toenam, maar daarna weer snel afnam¹⁴. Dat laatste was mogelijk een gevolg van de opeenvolgende financiële crises en de verzadiging van de markt voor bedrijfsgebouwen. Het totaal oppervlak dat elk jaar is toegevoegd neemt echter niet zo sterk af (linker midden grafiek); hoewel er minder gebouwen per jaar zijn opgeleverd, neemt het oppervlak per gebouw kennelijk toe. Dat blijkt ook uit de gemiddelde omvang per gebouw die in de laatste 20 jaar heel sterk is toegenomen van ongeveer 4.000 naar 12.000 m² (linker onder grafiek).

¹² Dit oppervlak is bepaald op basis van de geometrie van het pand en dus niet beïnvloed door eventuele foute registraties van vloeroppervlak in de BAG.

¹³ Een interactieve weergave van een eerdere versie van dit bestand die betrekking heeft op een groot deel van Zuid-Nederland is te vinden op: <http://mertennefs.eu/landscapes-of-trade/>. De vernieuwde dataset is met beknopte beschrijving te downloaden van: <https://doi.org/10.4121/19361018.v1>

¹⁴ Uiteraard is dit slechts een benadering van de daadwerkelijke ontwikkeling. We baseren ons hier op het bouwjaar van de panden en gaan ervan uit dat de huidige functie van een pand ook in het verleden gold. In werkelijkheid zullen panden van functie zijn veranderd. Daarnaast zullen oudere panden in de loop van de jaren gesloopt zijn en niet meer in onze dataset voorkomen. Een aanvullende onnauwkeurigheid lijkt te zijn dat bij oudere bouwjaren de hele tientallen (1960, 1970 etc.) oververtegenwoordigd zijn. Voor de hier beschreven algemene trends zijn deze afwijkingen niet van grote invloed.

Als we kijken naar de verdeling over de drie belangrijkste typen logistieke dienstverlening (rechter grafieken) blijkt dat de meeste gebouwen in gebruik zijn bij handelsbedrijven, gevolgd door transport en logistiek en, in mindere mate, grootschalige detailhandel. Het jaarlijks toegevoegd oppervlak van de categorieën handelsbedrijven en transport en logistiek is vrijwel even groot en beduidend groter dan dat van de grootschalige detailhandel. De vierde categorie (logistiek als co-activiteit) betreft slechts een beperkt aantal panden (782, ofwel 3% van het totaal) en is hier niet weergegeven. Opvallend is dat vooral de laatste jaren het gemiddeld oppervlak voor nieuwe transport en logistiek panden sterk is toegenomen. Bij de andere categorieën is deze schaalvergroting minder prominent, maar lijkt zij ook zichtbaar.



Figuur 5 Ontwikkeling logistieke dienstverlening per bouwjaar met links de karakteristieken van alle panden en rechts een uitsplitsing hiervan naar de drie belangrijkste typen logistiek (brondata: Nefs, 2022).

Deze analyse maakt duidelijk dat de logistieke sector al jaren in omvang toeneemt. Vooral de laatste jaren zien we dat het aantal panden niet meer zo hard groeit, maar het gemiddelde oppervlak van met name bedrijven die zich bezighouden met transport en logistiek is sterk toegenomen. Maar de logistieke sector is verre van homogeen: behalve de omstreden grootschalige distributiecentra nemen ook kleinere distributiecentra en handelsbedrijven steeds meer ruimte in. Er wordt dus meer ontwikkeld dan de grote witte dozen waar veel

aandacht voor is. In sectie 4 beschrijven we de belangrijkste locatiefactoren voor de uitbreiding van logistieke bedrijven.

2.4 Arbeidsplaatsen

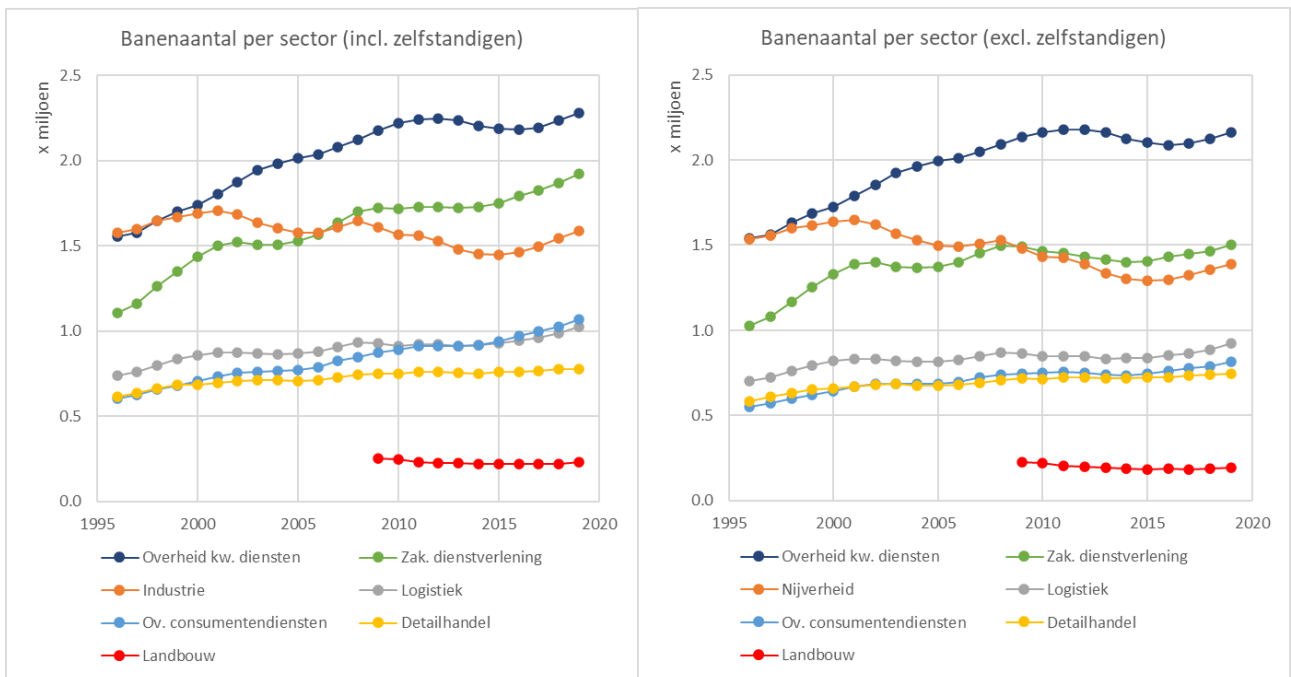
De ontwikkeling in aantal arbeidsplaatsen per economische sector kan beschreven worden op basis van het Landelijk Informatiesysteem van Arbeidsplaatsen (LISA). Dit databestand bevat gegevens over alle vestigingen in Nederland waar betaald werk wordt verricht en bestaat uit een locatie component (adresgegevens) en een sociaaleconomische component (aantal arbeidsplaatsen en type economische activiteit). Een uitgebreide beschrijving is elders beschikbaar (LISA, 2002). Door het hoge ruimtelijke, temporele en thematische detailniveau is dit bestand zeer bruikbaar om ontwikkelingen in werkgelegenheid te onderzoeken. Een belangrijke beperking is echter dat het vaak de locatie van de hoofdvestiging van bedrijven als leidend neemt en daar alle kenmerken (o.a. banenaantal) aan toekent. Nevenvestigingen kunnen daarmee buiten beeld blijven. Het vergelijk van de BAG en LISA coderingen op pand-niveau (sectie 3.2) gaat hier nader op in. Voor studies op een grof ruimtelijk aggregatieniveau is deze beperking niet zo relevant, maar op fijnere schaalniveaus kunnen lokaal onder- of overschattingen van werkgelegenheid voorkomen.

Het LISA bestand bevat alle bedrijven die bij de Kamer van Koophandel staan ingeschreven en daarmee ook degenen die zich als zelfstandige zonder personeel (zzp) op de arbeidsmarkt begeven. Het bestand reageert zo op de toenemende flexibilisering van de arbeidsmarkt en legt die vast in bijvoorbeeld gemiddelde omvang, type en locatie van bedrijven. Het aandeel zzp'ers in de totale werkgelegenheid is de afgelopen jaren gestaag toegenomen. Volgens CBS waren er in 2019 in Nederland 1,1 miljoen werkenden met een hoofdbaan als zzp'er (12% het totaal aantal werkenden), waar dat er in 2003 ruim 630.000 (8%) waren (CBS, 2020b). Het aantal bedrijven met één werknemer ligt overigens nog hoger: CBS registreerde er begin 2019 in totaal 1,3 miljoen; 77% van het totaal aantal bedrijven in Nederland (CBS, 2020a). Het verschil tussen beide registraties kan voortkomen uit het feit dat werkenden nog een andere, belangrijker baan naast hun zzp-betrekking hebben bij een ander bedrijf of de overheid. Zelfstandigen kunnen ook meerdere bedrijven geregistreerd hebben.

Voor deze studie is het banenaantal geaggregeerd tot dezelfde zeven economische hoofdsectoren die ook in de scenariostudie zijn gehanteerd. Bijlage 1 geeft een overzicht van de indeling in sectoren en de CBS-categorieën en BAG-functies die daar het meest mee overeenkomen. Wanneer we de ontwikkelingen sinds 1996 beschouwen, zien we dat het totaal aantal banen met 2,7 miljoen is toegenomen in de afgelopen 23 jaar (linkerzijde Figuur 6). De toename zonder zzp'ers (hier benaderd door de bedrijven met één werknemer buiten beschouwing te laten)¹⁵ lag op 1,8 miljoen banen.

¹⁵ De term zzp'er, ook wel zelfstandige of freelancer, verwijst niet naar een specifieke rechtsvorm die apart geregistreerd wordt, maar wordt gebruikt voor personen die zelfstandig voor b.v. andere bedrijven werken. Ongeacht de gekozen rechtsvorm (eenmanszaak, besloten vennootschap) is een bedrijf met één werknemer hiervoor een voor de hand liggende benadering. CBS hanteert een andere definitie die uitgaat van personen (<https://www.cbs.nl/nl-nl/dossier/dossier-zzp/hoofdcategorieen/wat-zijn-zzp-ers->), maar de databronnen die daarbij gebruikt worden zijn niet vrij beschikbaar.

Sterke groei zien we bij de overheid en de kwartaire (niet-commerciële) dienstverlening zoals onderwijs en gezondheidszorg. De zakelijke dienstverlening vertoont ook een grote toename, maar die verdwijnt deels als we eenpersoonsbedrijven buiten beschouwing laten. De industrie reageert sterker op de conjunctuurgolven van de economie, maar vertoont per saldo een afname. Die afname is beperkt als we de zzp'ers (b.v. zelfstandige bouwvakkers, monteurs, chauffeurs) meetellen en sterker als we die buiten beschouwing laten. De landbouw werd tot 2009 grotendeels buiten beschouwing gelaten en is in de figuur pas vanaf dat jaar opgenomen. Duidelijk is echter dat deze sector slechts een bescheiden bijdrage aan de totale werkgelegenheid levert die langzaam verder afneemt. De overige sectoren vertonen een geringe toename.



Figuur 6 Ontwikkeling aantal arbeidsplaatsen op basis van LISA met eenpersoonsbedrijven (links) en zonder (rechts).

2.5 Conclusie

Op basis van de recente ontwikkelingen in ruimtegebruik voor werken valt te verwachten dat er ook in nabije toekomst extra ruimte voor werken nodig is. Een vast (statisch) verband met veranderingen in werkgelegenheid ligt daarbij niet voor de hand. Het volgende hoofdstuk beschrijft hoe we tot een ruwe schatting van de ruimtevrage voor werken komen.

3. Regionale ruimtevrage per sector

Het vertrekpunt voor de projecties van de toekomstige regionale ruimtevrage van werkfuncties wordt gevormd door de regionale ontwikkeling in werkgelegenheid zoals die op basis van de scenario-verhaallijnen zijn uitgewerkt met het Tigris-XL model (Zondag et al., 2015). De regionale uitbreidingsvrage in termen van bruto ruimtegebruik wordt verkregen door deze ontwikkelingen in werkgelegenheid te vermenigvuldigen met projecties ten aanzien van de intensiteit van het ruimtegebruik van werkfuncties. De vorige paragrafen vormen hiervoor de basis. In deze uitwerking worden verschillende economische sectoren onderscheiden die elk hun eigen economische dynamiek kennen. Het is daarbij van belang om rekening te houden met mogelijke toekomstige veranderingen in intensiteit van ruimtegebruik die er, net als in het verleden, voor kunnen zorgen dat veranderingen in werkgelegenheid een indirect effect op veranderingen in areaal kunnen hebben.

In deze studie beschrijven we een methode om de ruimtevrage op regionaal niveau te bepalen. Deze methode is geïmplementeerd in het model RSLight om regio-specifieke ontwikkelingen te kunnen beschrijven. In de uiteindelijke modeltoepassing kan tot een andere op operationalisering besloten worden. De hier beschreven ruimtevrage per economische sector kan daarbij als referentiepunt gehanteerd worden. Wij stellen voor het toekomstige areaal werken (A) per type bedrijvigheid t in regio r op de volgende wijze te bepalen:

$$A_{tr} = W_{tr} * R_{tr} * T_{tr} * B_{tr}$$

Waarin:

W_{tr} de werkgelegenheid in aantal arbeidsplaatsen per type bedrijvigheid t in regio r weergeeft;

R_{tr} duidt op het netto ruimtebeslag per baan per type bedrijvigheid t en regio r ;

T_t de mogelijke verandering in netto ruimtebeslag per baan per type bedrijvigheid t op basis van recente trends weerspiegelt (variatie per regio laten we buiten beschouwing); en

B_{tr} de verhouding aangeeft tussen het bruto en het netto ruimtebeslag per type bedrijvigheid t in regio r .

Deze methode is deels vergelijkbaar met de voorheen gehanteerde Bedrijfslocatiemonitor (BLM, zie: CPB, 2002). In die methode werd onder meer gebruik gemaakt van een terreinquotiënt die ontwikkelingen in werkgelegenheid omzette in arealen bruto ruimtebeslag. Deze benadering is in het verleden meermaals onderzocht en bekritiseerd omdat de relatie tussen werkgelegenheid en ruimtegebruik niet eenduidig is. De eerste kritiek hierop betrof vooral het beperkte aantal waarnemingen waarop de quotiënten gebaseerd waren (o.a. enquêtes met relatief weinig respondenten) en het gebruik van algemene aannamen (in plaats van empirische schattingen) voor het beschrijven van de dynamiek daarin (Knobben & Traa, 2008).

In vervolgstudies bleek dat het gebruiken van landelijke datasets zoals LISA en IBIS om zogeheten macroterreinquotiënten te berekenen, deels tegemoet kwam aan deze beperkingen (Knobben & Traa, 2009). In deze benadering wordt niet uitgegaan van individuele observaties van bedrijven die veralgemeniseerd worden en daarmee gevoelig zijn voor specifieke kenmerken van de geselecteerde bedrijven, maar van een complete set aan bedrijven in een bepaalde sector en hun ruimtebeslag. Op basis daarvan stellen Knobben en

Traa (2009) dat “werkgelegenheid een goede voorspeller is van het netto uitgegeven oppervlak van een bedrijventerrein”. Er lijkt daarbij een balans te bestaan tussen het gebruiken van te veel detail (waardoor uitschieters relatief belangrijk worden) en te veel aggregatie (waardoor sectorspecifieke verschillen verdwijnen). Ander onderzoek is kritischer op de het belang van werkgelegenheid voor het vaststellen van de ruimte vraag voor werken en geeft aan dat andere factoren (b.v. bedrijfsspecifieke kenmerken, lokaal beleid en regionale ruimtedruk) van groot belang zijn (Beckers & Schuur, 2015; Ploegmakers, Beckers, & Van der Krabben, 2018).

Aangezien een uitgebreide statistische analyse van alle mogelijk factoren die de regionale ruimte vraag per sector bepalen buiten het tijdsbestek van deze studie viel, is gekozen voor de hierboven beschreven methode. Op twee aspecten is tegemoetgekomen aan de oorspronkelijk kritiek op de terreinquotiënten zoals de BLM die hanteerde. Allereerst zijn macroterreinquotiënten berekend die minder gevoelig zijn voor individuele uitschieters, door uit te gaan van landsdekkende bestanden die netto ruimtegebruik per sector weergeven. Ten tweede is de dynamiek in het ruimtebeslag per baan berekend op basis van recente trends en niet gebaseerd op aannamen over arbeidsproductiviteit. Dat laatste stelt ons deels in staat rekening te houden met voortschrijdende veranderingen in productieomstandigheden en is nu mogelijk omdat we over een langere tijdreeks beschikken dan eerder onderzoek¹⁶.

In de navolgende secties beschrijven wij de verschillende aspecten die een rol spelen in de definitie van de regionale ruimte vraag voor werken. Dat betreft allereerst de ontwikkeling in werkgelegenheid, dan de (veranderingen in) intensiteit van ruimtegebruik en de verhouding tussen bruto en netto ruimtegebruik en afsluitend de resulterende regionale ruimte vraag. Om de methodiek te illustreren beschrijven we per aspect de nationale kentallen. In de modelimplementatie is de methodiek echter toegepast op regionaal niveau en in de sectie over de regionale ruimte vraag tonen we de resultaten op dat niveau. Bij wijze van gevoeligheidsanalyse gaan we daar ook in op de verschillen tussen de schattingen op basis van nationale en regionale kentallen.

3.1 Ontwikkeling werkgelegenheid

Het model Tigris-XL dat de nationale verhaallijnen uit de sociaaleconomische scenario's vertaalt naar regionale economische ontwikkelingen onderscheidt zeven economische sectoren. Voor de vraag naar ruimte voor werken laten we de landbouw buiten beschouwing omdat deze een geheel eigen dynamiek kent en naar verwachting de sector zal zijn die ruimte opgeeft voor de uitbreiding van de andere economische sectoren. In het basisjaar van de Tigris-XL berekeningen (2018) zijn de resterende zes sectoren goed voor 8,3 miljoen banen. Dat totaal aantal banen komt vrijwel overeen met het aantal banen (inclusief zzp'ers) zoals dat ook in het LISA bestand is opgenomen voor deze sectoren (Tabel 2). Een nadere specificatie van de toedeling van LISA-secties aan de economische sectoren die we in deze studie onderscheiden is opgenomen in Bijlage 2.

¹⁶ In het onderzoek van Knobben en Traa (2009) was de tijdreeks nog te beperkt om daar uitspraken over te doen.

Volgens het economische scenario Hoog neemt het aantal banen toe tot 9,2 miljoen in 2030 en 9,7 miljoen in 2050, terwijl het Laag scenario uitgaat van stabilisatie met rond de 8,4 en 8,2 miljoen banen in respectievelijk 2030 en 2050. Figuur 9 toont die ontwikkeling en de daarbij verwachte ruimtevrage per sector.

Tabel 2 *Vergelijk banenaantal model Tigris-XL en LISA voor basisjaar (2018)*

| Economische sector | Tigris-XL | LISA (incl. ZZP) |
|--------------------------------|-----------|------------------|
| Industrie | 1.596.000 | 1.542.360 |
| Logistiek | 954.867 | 987.598 |
| Detailhandel | 781.000 | 775.509 |
| Overige consumenten diensten | 938.226 | 1.024.167 |
| Zakelijke dienstverlening | 1.792.253 | 1.866.577 |
| Overheid en kwartaire diensten | 2.272.654 | 2.234.259 |
| Landbouw | 242.000 | 221.347 |
| Totaal (excl. landbouw) | 8,335,000 | 8,430,470 |

3.2 Netto ruimtebeslag per baan

De grootste uitdaging voor het bepalen van een sectorspecifieke intensiteit in ruimtegebruik, is dat een gecombineerde registratie ontbreekt van het ruimtebeslag en banenaantal voor economische sectoren die in de scenario's onderscheiden worden. CBS beschrijft het bruto ruimtegebruik dat het meest relevant is voor toepassing in het ruimtegebruiksmodel RSLight, maar onderscheidt slechts een beperkt aantal sectoren en koppelt dat niet aan werkgelegenheid. Op basis van de BAG is meer onderscheid mogelijk, maar ook hierin ontbreekt een link met de werkgelegenheid. LISA geeft wel inzicht in de ruimtelijke spreiding van banen, maar biedt maar beperkt inzicht in het ruimtegebruik. Het beschrijft wel het vloeroppervlak per vestiging, maar niet het beslag dat een bedrijf op de grond doet. Om deze beperkingen te ondervangen is een aparte analyse opgezet waarin allereerst gekeken is welke verblijfsobjecten uit de BAG het best aansluiten bij de economische sectoren uit LISA. Hieruit is afgeleid hoe het areaal per sector zich ontwikkeld heeft. In combinatie met het aantal banen per sector is daaruit de intensiteit in ruimtegebruik afgeleid.

Vergelijk BAG-codering en LISA-indeling per pand

Om te onderzoeken hoe de BAG-codering op basis van verblijfsobjecten zich verhoudt tot de economische sectoren die we uit LISA kunnen afleiden is elk pand tweemaal geclassificeerd: op basis van de belangrijkste BAG-verblijfsobject functie binnen dat pand en op basis van de belangrijkste economische sector binnen het pand volgens LISA. Het is belangrijk om hierbij te beseffen dat bij de BAG-verblijfsobjecten classificatie het pand het vertrekpunt is en bij LISA het type bedrijvigheid. In veel gevallen zal dit tot een gelijke toedeling leiden (bv onderwijs), maar in andere gevallen is dat lastiger. Een kantoorpand kan immers ruimte bieden aan een zakelijke dienstverlener, een overheidsinstelling of de administratieve werkzaamheden van een logistiek of detailhandelbedrijf.

Om het verschil in classificatie te onderzoeken is net als in Sectie 2.2 het dominante BAG-verblijfsobject per pand bepaald op basis van verblijfsobject met het grootste vloeroppervlak. Vervolgens wordt gekeken welke LISA vestigingen (ook opgeslagen als punten met X,Y-coördinaten) binnen een pand liggen, wat het totaal

aantal banen per economische sector is en welke sector de meeste banen heeft. We vergelijken dus de dominante gebruiksfunctie van een pand met de dominante economische sector die er gehuisvest is. De panden met een dominante woonfunctie (dus waar het grootste deel van het vloeroppervlak voor wonen in gebruik is) zijn in de verdere analyse buiten beschouwing gelaten¹⁷. Per pand kan nu vergeleken worden in hoeverre de verblijfsobject codering overeenkomt met de economische sector codering op basis van LISA.

Tabel 3 geeft de overeenkomst in coderingen op basis van BAG en LISA voor het jaar 2019 weer als kruistabel. In deze tabel geven de rijen het aantal panden met een bepaalde LISA-codering aan en de kolommen het aantal panden met een bepaalde BAG classificatie. De rood gemarkeerde aantallen betreffen steeds ten minste de helft van het aantal panden van een specifieke BAG-functie. Dit getal is dus groter dan de helft van het getal dat onderaan in de kolom vermeld staat. Van de panden met de dominante BAG-functie gezondheid zijn er volgens het LISA bestand bijvoorbeeld 5.249 vooral gevuld met werknemers die voor de overheid of kwartaire diensten werken. Voor het grootste deel van de panden komt de codering hier overeen met onze verwachtingen. Zo stemmen bijvoorbeeld de toegewezen BAG-functies cel (gevangenis), gezondheid en onderwijs grotendeels overeen met de verwachte indeling in overheid. De tabel geeft echter ook aan dat bij veel panden een classificatie op basis van LISA niet mogelijk is. Dit is bijvoorbeeld het geval als een bedrijf één geregistreerde vestiging heeft, maar meerdere panden waarin gewerkt wordt zoals bij een fabriekscomplex met een hoofdkantoor en diverse bedrijfsgebouwen. Iets vergelijkbaars speelt mogelijk bij winkels waar niet alle afzonderlijke vestigingen van grote winkelketens apart zijn geregistreerd¹⁸. Daarnaast valt een klein deel van de LISA punten (0,9% van het totaal) buiten de omtrek van een BAG-pand. Al met al betekent dit dat de op LISA gebaseerde codering van panden niet heel betrouwbaar is om het ruimtebeslag per baan van een vestiging te bepalen. Daarmee is ook de beschrijving van het ruimtegebruik per sector incompleet. We kiezen er daarom voor om het netto ruimtebeslag per economische sector te baseren op de BAG-functies.

¹⁷ De een-na-laatste kolom in Tabel 3 geeft het aantal LISA-vestigingen aan dat binnen panden met een dominante woonfunctie valt. Dat zijn er met name in de industrie en dienstverlening heel veel en geeft nogmaals het grote belang van de ruim 1 miljoen zzp'ers in de Nederlandse bedrijvigheid aan. In totaal hebben 975.000 panden waarbinnen LISA bedrijvigheid registreert een dominante woonfunctie. Daarbuiten registreert LISA in slechts 202.000 panden bedrijvigheid. Dat is maar 26% van het aantal panden dat de BAG een werkfunctie toekent. Het aandeel in het totaal aantal banen in deze beperkte selectie van panden is aanzienlijk groter: 5,7 van de 8,0 miljoen banen die middels LISA aan panden gekoppeld kunnen worden bevindt zich in panden met een dominante werkfunctie. Zie Bijlage 3 voor meer details over het aantal banen en netto vloeroppervlak per type verblijfsobject.

¹⁸ Dit is steekproefsgewijs gecontroleerd voor enkele grote winkelketens (supermarkten), maar niet veelvuldig aangetroffen.

Tabel 3 Vergelijk dominante functie van een pand op basis van het vloeroppervlak per BAG-verblijfsobject (kolom) en het aantal werknemers per economische sector op basis van LISA (rij). Rood gemarkeerde aantallen betreffen tenminste de helft van het totaal aantal panden met een specifieke dominante BAG-functie (in zelfde kolom). Oranje gemarkeerde aantallen geven een tweede belangrijke groep per BAG-functie aan. De hieruit afgeleide overeenkomsten tussen BAG-functie en economische sector zijn gebruikt in de verdere analyse van netto ruimtebeslag per baan.

| | | BAG FUNCTIE 2019 | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------------|------------------|--------------|-----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|-----------|--------|--------|-----------|-----------|
| | | Bijeenk. | Cel Gezondh. | Industrie | Kantoor | Logies | Onderw. | Overig | Sport | Winkel | Logistiek | Combi. | Woon | Totaal | |
| LISA SECTOR 2019 | geenLISAcode | 21,785 | 25 | 2,908 | 68,476 | 12,580 | 104,787 | 2,310 | 332,974 | 4,918 | 14,265 | 2,399 | 9,891 | 4,405,928 | 4,983,246 |
| | Landbouw | 38 | - | 13 | 2,792 | 118 | 97 | 5 | 236 | 12 | 44 | 27 | 254 | 63,713 | 67,349 |
| | Industrie | 323 | - | 172 | 27,099 | 2,958 | 602 | 59 | 1,290 | 64 | 3,813 | 2,909 | 7,503 | 174,990 | 221,782 |
| | Logistiek | 204 | - | 49 | 6,615 | 2,038 | 254 | 29 | 516 | 37 | 1,707 | 12,889 | 1,270 | 92,532 | 118,140 |
| | Detailhandel | 390 | - | 201 | 3,127 | 743 | 91 | 20 | 486 | 47 | 22,894 | 92 | 1,712 | 37,185 | 66,988 |
| | Ov.cons.dienst. | 13,765 | 1 | 284 | 3,552 | 2,427 | 1,928 | 372 | 1,182 | 2,123 | 6,522 | 419 | 2,841 | 208,346 | 243,762 |
| | Zak.dienstverl. | 873 | - | 542 | 8,192 | 14,004 | 798 | 171 | 1,026 | 82 | 2,635 | 1,054 | 2,516 | 311,754 | 343,647 |
| | Overheid | 3,960 | 29 | 5,249 | 1,152 | 4,619 | 259 | 8,690 | 702 | 454 | 780 | 66 | 2,407 | 87,055 | 115,422 |
| | Totaal | 41,338 | 55 | 9,418 | 121,005 | 39,487 | 108,816 | 11,656 | 338,412 | 7,737 | 52,660 | 19,855 | 28,394 | 5,381,503 | 6,160,336 |

Op basis van Tabel 3 kunnen we vaststellen wat de meest voorkomende BAG-functie is van panden die vooral door een bepaalde economische sector gebruikt worden. Vervolgens nemen we aan dat het ruimtebeslag van alle verblijfsobjecten met die functie representatief is voor het gehele ruimtebeslag van de gerelateerde economische sector. Om met een simpel voorbeeld te beginnen: het totale grondoppervlak¹⁹ van alle verblijfsobjecten met de functie winkel gebruiken we als maatstaf voor het totale netto ruimtebeslag voor de economische sector detailhandel. De andere economische sectoren zijn op dezelfde wijze gekoppeld aan de BAG-functies op basis van de belangrijkste overlap zoals die in de tabel met kleurcodering is aangegeven. Voor de sector zakelijke dienstverlening nemen we het netto ruimtebeslag van de functie kantoor, voor overige dienstverlening het areaal van de functies bijeenkomst (o.a. horeca) en sport (o.a. sportscholen) en voor de overheid de functies cel, gezondheid en onderwijs. De sector industrie (soms ook nijverheid genoemd) relateren we aan de BAG-functies industrie en combinatie van functies. De sector logistiek verbinden we aan de panden die we op basis van de dataset van de vereniging Deltametropool aan logistieke bedrijvigheid²⁰ hebben gekoppeld. Uit deze analyse bleek verder dat panden met de functies logies en overig nauwelijks aan werkfuncties relateren. Nadere bestudering van de ruimtelijke spreiding van deze BAG-functies gaf aan dat deze vooral te linken zijn aan respectievelijk recreatiewoningen en losstaande gebouwen zoals garages. Deze blijven in deze rapportage buiten beschouwing. In een aparte studie wordt nader ingegaan op trends en mogelijke ontwikkelingen in ruimtebeslag voor verblijfsrecreatie (Koomen, Claassens, & König, 2021).

De gehanteerde methode is naar ons idee de best mogelijke benadering van het daadwerkelijk ruimtebeslag per sector. Er zijn echter specifieke gevallen denkbaar waarin de benadering incorrect is. Zo zullen bijvoorbeeld de kantoren en logistieke centra van sommige grotere winkelbedrijven in de BAG als kantoor en industrie geclassificeerd worden. De werknemers van deze bedrijven zullen echter met alle andere werknemers in de sector detailhandel verdeeld worden over het totale oppervlak van de winkelpanden.

¹⁹ Het pandgrondoppervlak dat we aan een functie toeschrijven, berekenen we op basis van het aandeel van die functie in het totale vloeroppervlak van een pand. Bij een pand van vier lagen met elk hetzelfde vloeroppervlak met een winkel op de begane grond en de rest kantooruimte, is dat een kwart van het pandgrondoppervlak voor winkels en driekwart voor kantoor. In de analyse van dominante functies zou dit voorbeeldpand als kantoorpand zijn beschouwd.

²⁰ We gebruiken hiervoor de drie categorieën die aan logistieke bedrijven relateren en sluiten de grootschalige detailhandel.

Daarmee overschatten we mogelijk het aantal werknemers per vierkante meter winkelpand en onderschatten we het aantal werknemers voor het kantoorareaal. We gaan ervanuit dat dergelijke onnauwkeurigheden zich uitmiddelen in de bepaling van de totale vraag naar werkruimte. Een andere mogelijke onnauwkeurigheid hangt samen met het feit dat veel zelfstandigen die in de zakelijke dienstverlening actief zijn, geregistreerd staan op woonadressen, terwijl deze arbeidsplaatsen verdeeld worden over het areaal kantooroppervlak waar ze slechts een deel van hun tijd actief zijn. Daarmee overschatten we het aantal werknemers dat op enig moment op het totale kantoorareaal aanwezig is en komen we uit op een relatief laag ruimtebeslag per baan. In combinatie met het grote aantal werknemers in deze sector leidt dat uiteindelijk wel tot het daadwerkelijke kantoorareaal. Belangrijk is dat we met deze methode over een complete registratie beschikken van het areaal dat voor werkfuncties in gebruik is, zonder stelselmatig bepaalde vormen van ruimtegebruik voor economische activiteiten buiten beschouwing te laten of meerdere keren mee te tellen.

Netto ruimtebeslag per baan per sector

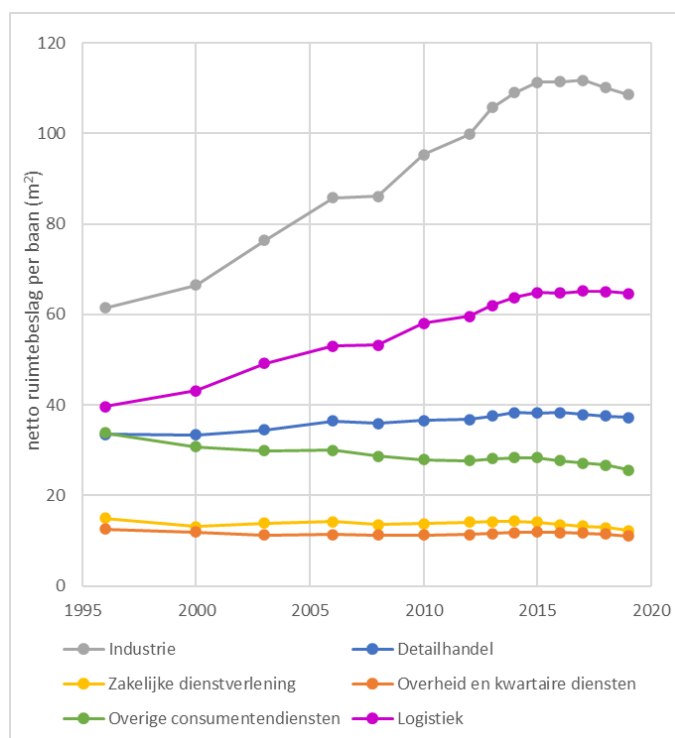
Door het totaal aantal banen (inclusief eenpersoonsbedrijven), per sector op basis van het LISA bestand, te delen door het netto ruimtebeslag per economische sector, zoals afgeleid uit de BAG, is een intensiteit berekend. Ter illustratie van deze methode geeft Figuur 7 de ontwikkeling van het netto ruimtebeslag per baan weer voor de verschillende sectoren sinds 1996. Deze figuur is gebaseerd op kentallen voor heel Nederland. De figuur maakt duidelijk dat er grote verschillen bestaan tussen de economische sectoren.

Het meest in het oog springt het grote en sterk stijgende netto ruimtebeslag per baan voor de sectoren industrie en logistiek. Dit is in lijn met de bevindingen in Hoofdstuk 2 waarin we constateerden dat het areaal van deze sectoren sterk toenam terwijl het aantal werknemers vrijwel gelijk bleef (industrie) of beperkt toenam (logistiek). De berekende ruimte-intensiteit wordt dus beïnvloed door twee afzonderlijke ontwikkelingen: een toenemend areaal voor deze bedrijven en daarbij achterblijvende toename in aantal werknemers door bijvoorbeeld automatisering. Bij die laatste ontwikkeling speelt ook mee dat deze sector relatief sterk reageert op conjuncturele ontwikkelingen. Als in tijden van economische tegenspoed een deel van de werknemers afvloeit, zal de intensiteit toenemen, om in jaren van voorspoed en het aanvullen van het aantal werknemers weer af te nemen. Als we de ontwikkelingen over een langere periode beschouwen en daarmee het effect van eventuele conjuncturele schommelingen beperken, zien we dat het areaal per werknemer in de industrie sinds 1996 is toegenomen met 3,3% per jaar tot ongeveer 109 m² per baan in 2019. Deze groei is de laatste paar jaar afgevlakt, maar bedroeg sinds 2012 nog steeds gemiddeld 1,3% per jaar. Het netto ruimtebeslag per baan in de logistiek is sinds 1996 met gemiddeld 2,7% per jaar gegroeid tot 65 m² per baan in 2019. Deze groei is de laatste jaren ook wat afgevlakt en bedraagt sinds 2012 ongeveer 1,2% per jaar.

Voor de overige sectoren is het netto areaal per baan beperkter: variërend van rond de 35 m² voor detailhandel tot ongeveer 11 m² voor de overheid. Intuïtief lijkt het logisch dat het voornamelijk bureau-gebonden werk in de dienstverlening het minste grondoppervlak per baan vraagt. Het gaat hier vaak om kantoorgebouwen die meerdere verdiepingen kunnen bevatten en waarbinnen relatief veel mensen per vierkante meter vloeroppervlak kunnen werken. Dit areaal per werknemer neemt zelfs af over de tijd, in lijn met

ontwikkelingen als het nieuwe werken (Ossokina, 2012; PBL, 2021b). Over de gehele studieperiode nam het areaal per werknemer zelfs af met 0,8% (zakelijke dienstverlening) en 0,6% (overheid)per jaar. Bij overige consumenten diensten (b.v. horeca) was die afname zelfs nog sterker (1,1% per jaar), wat vooral komt door de sterke toename in het aantal banen in deze sector. Voor de detailhandel ligt het ruimtebeslag per baan beduidend hoger, wat zal samenhangen met de ruimte die nodig is voor bijvoorbeeld het uitstellen en opslaan van verkoopwaar en de zit- en slaappleaatsen en andere faciliteiten die nodig zijn voor het leveren van diensten. In deze sector is het ruimtegebruik per baan vrij stabiel.

Het waargenomen ruimtebeslag per baan en de recente trends daarin vormen gebruiken we om de verwachte ontwikkeling in werkgelegenheid per sector om te zetten in een ruimtevraag zoals in de laatste sectie van dit hoofdstuk aan de orde komt. In bijlage 3 gaan we in op een aantal alternatieve manieren om het netto ruimtebeslag per baan te berekenen en komen we tot de conclusie dat die tot vergelijkbare resultaten komen.



Figuur 7 Netto ruimtebeslag in vierkante meter per baan voor verschillende economische sectoren.

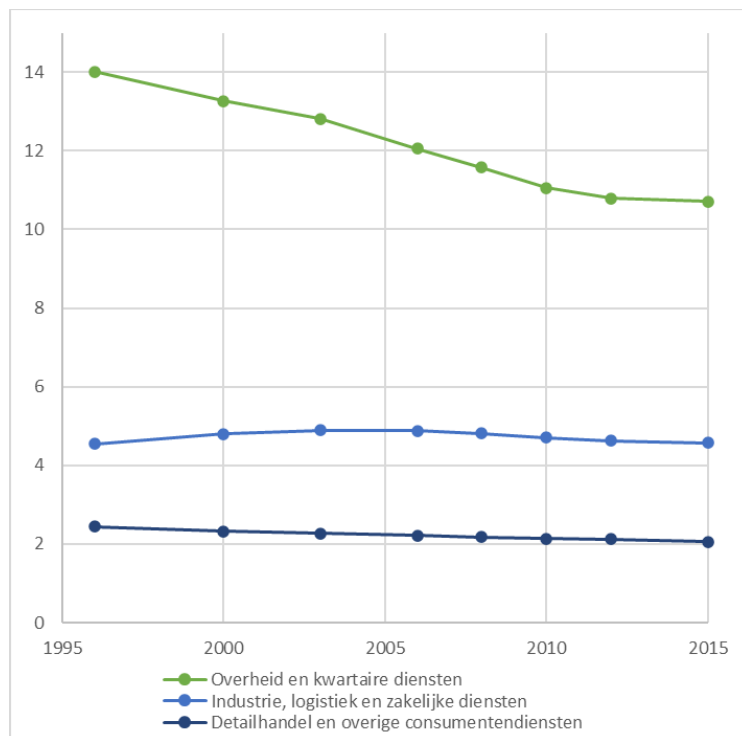
3.3 Bruto-netto verhouding

De laatste stap in het bepalen van het bruto ruimtebeslag per baan is het berekenen van de verhouding tussen het bruto en netto ruimtebeslag per sector. We vergelijken hiervoor het (bruto) areaal bodemgebruik op basis van CBS-gegevens met het (netto) grondoppervlak volgens de BAG. Omdat CBS maar een beperkt aantal typen ruimtegebruik onderscheidt die relateren aan werkfuncties, kunnen we deze vergelijking alleen maken voor een paar gecombineerde economische sectoren. We combineren hier het ruimtebeslag van de CBS-bedrijventerreinen met de hier relatief veel voorkomende sectoren industrie, logistiek en zakelijke dienstverlening (zie Tabel 9 voor de mate van overlap van de LISA-sector codering met deze CBS-klasse). De CBS-categorieën openbare en sociaal-culturele voorzieningen vergelijken we met de sector overheid en kwartaire dienstverlening, terwijl we detailhandel en horeca van CBS vergelijken met detailhandel en overige

consumentendiensten. Om zicht te krijgen op de ontwikkelingen over een wat langere periode gebruiken we hier de zelf gereconstrueerde BAG-tijdreeks die we in sectie 2.2 beschreven.

Figuur 8 geeft de vergelijking tussen het bruto en netto ruimtebeslag voor de genoemde combinaties van sectoren weer. Duidelijk is dat er vooral bij de overheid en kwartaire diensten een groot verschil bestaat tussen deze twee vormen van ruimtebeslag. Voor elke netto vierkante meter die we hiervoor in 2015 onderscheiden op basis van de BAG, telt CBS er bruto ongeveer 11. Dit suggereert dat de BAG het daadwerkelijke ruimtebeslag van deze sector onderschat, wat mogelijk samenhangt met het feit dat een deel hiervan als kantoorpanden geclassificeerd is die in onze analyse tot de zakelijke dienstverlening worden gerekend. Maar belangrijker zal zijn dat deze CBS-categorie ook enkele typen ruimtegebruik bevat die relatief veel ruimte innemen zoals nutsbedrijven en bijbehorende terreinen, opslagterreinen voor de overheid en militaire objecten (maar zonder de uitgestrekte oefenterreinen). De scherpe afname in de bruto-netto verhouding voor de sector overheid en kwartaire diensten komt doordat het bruto ruimtegebruik vrijwel gelijk blijft terwijl het netto areaal (pandoppervlak) toeneemt. Dit geeft aan dat de ruimte steeds intensiever gebruikt wordt, wat samen zal hangen met het omvormen van grootschalige openbare terreinen tot intensievere gebruiksvormen.

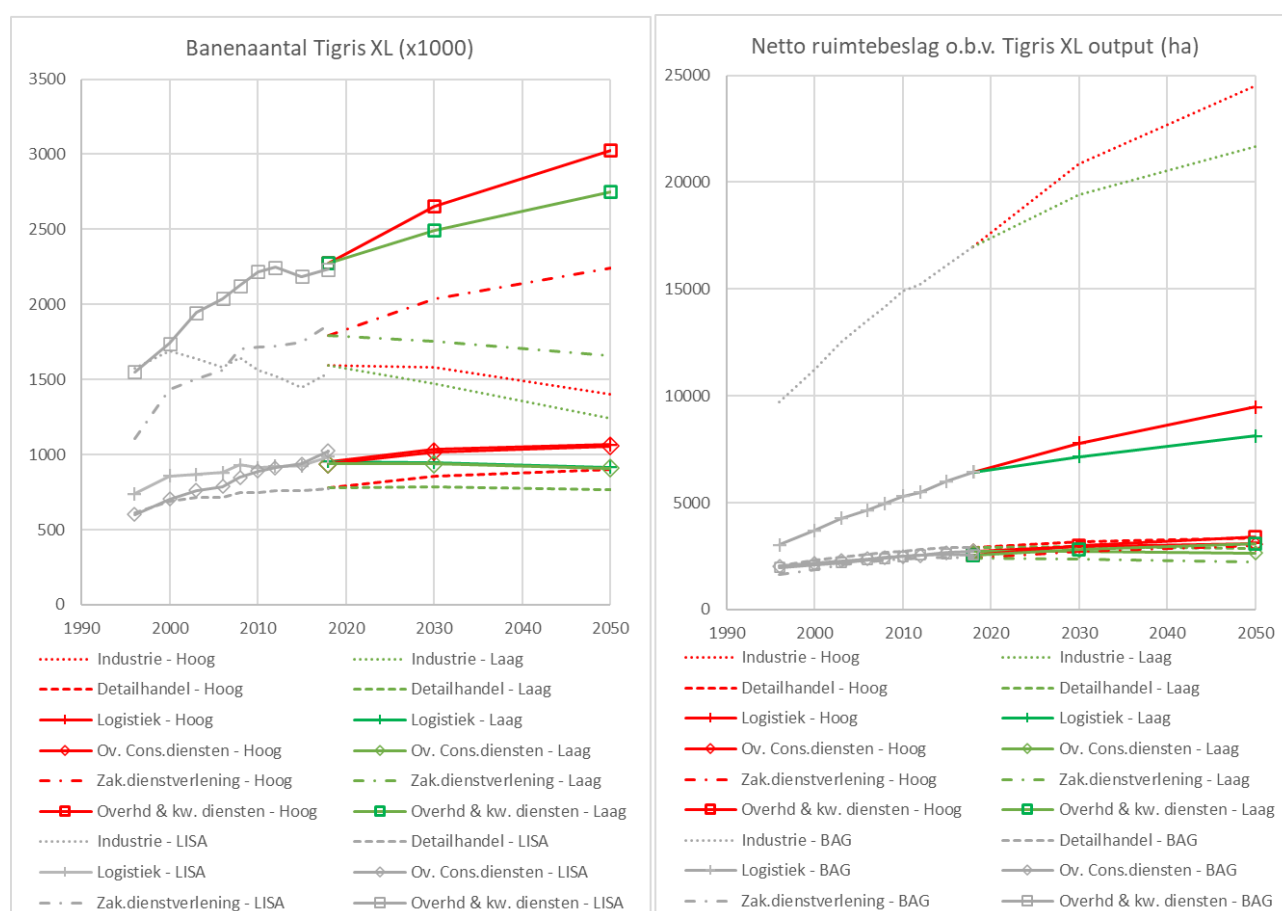
Voor de sectoren industrie, logistiek en zakelijke dienstverlening ligt de verhouding tussen bruto en netto ruimtegebruik iets onder de 5, terwijl die voor detailhandel en overige dienstverlening ongeveer 2 is. Voor laatstgenoemde groep neemt de verhouding langzaam iets af, wat wijst op een beperkte intensivering van het ruimtegebruik. In theorie is het mogelijk om deze verhouding door de tijd te laten variëren op basis van de waargenomen trends zoals we ook bij de ruimtegebruiksintensiteit doen. Dat is op dit moment niet geïmplementeerd omdat niet geheel duidelijk is hoe robuust de waargenomen ontwikkelingen zijn.



Figuur 8 Verhouding tussen bruto en netto ruimtebeslag voor verschillende economische sectoren.

3.4 Toekomstig areaal werken

Op basis van de verwachte ontwikkeling in werkgelegenheid en de sectorspecifieke kentallen voor intensiteit in ruimtegebruik kan het verwachte netto areaal per economische sector worden berekend. Figuur 9 geeft de sectorspecifieke ontwikkelingen tot 2050 weer voor de scenario's Hoog en Laag in banenaantal (linker grafiek) en de daarop gebaseerde netto arealen (rechter grafiek) in vergelijking met recente trends. Deze figuur is gebaseerd op nationale kentallen voor intensiteit in ruimtegebruik in 2018 (basisjaar Tigris-XL), met voor industrie een jaarlijkse toename in netto ruimtegebruik per baan van 2% en voor logistiek een toename van 1%. Deze figuur illustreert de orde van grootte van de uitkomsten. We hanteren hier de geactualiseerde modelinvoer 2020 voor de WLO (Ritsema van Eck et al., 2020) zoals die middels Tigris-XL geregionaliseerd is voor de studie 'Grote opgaven in een beperkte ruimte' (PBL, 2021a).



Figuur 9 Ontwikkeling banenaantal en ruimtevoorraad per sector voor de twee scenario's Hoog en Laag.

De hier beschreven benadering is vervolgens opgenomen in het model RSLight om de ruimtevoorraad per regio te kunnen berekenen. We hanteren hiervoor de indeling in 76 regio's zoals die door de Nederlandse Vereniging van Makelaars (NVM) is opgesteld²¹. Dit betreft relatief homogene (woningmarkt)regio's die in het model gebruikt worden als ruimtelijke eenheden waarbinnen ruimtegebruik toegewezen wordt. In RSLight is de berekening van de ruimtevoorraad per regio ook met nationale kentallen uitgevoerd om het effect van de regionalisering te kunnen vaststellen. Daarbij levert dit een extra controle op de geïmplementeerde

²¹ Zie: <https://www.nvm.nl/media/jcon3t5s/nvm-regio-indeling.pdf>

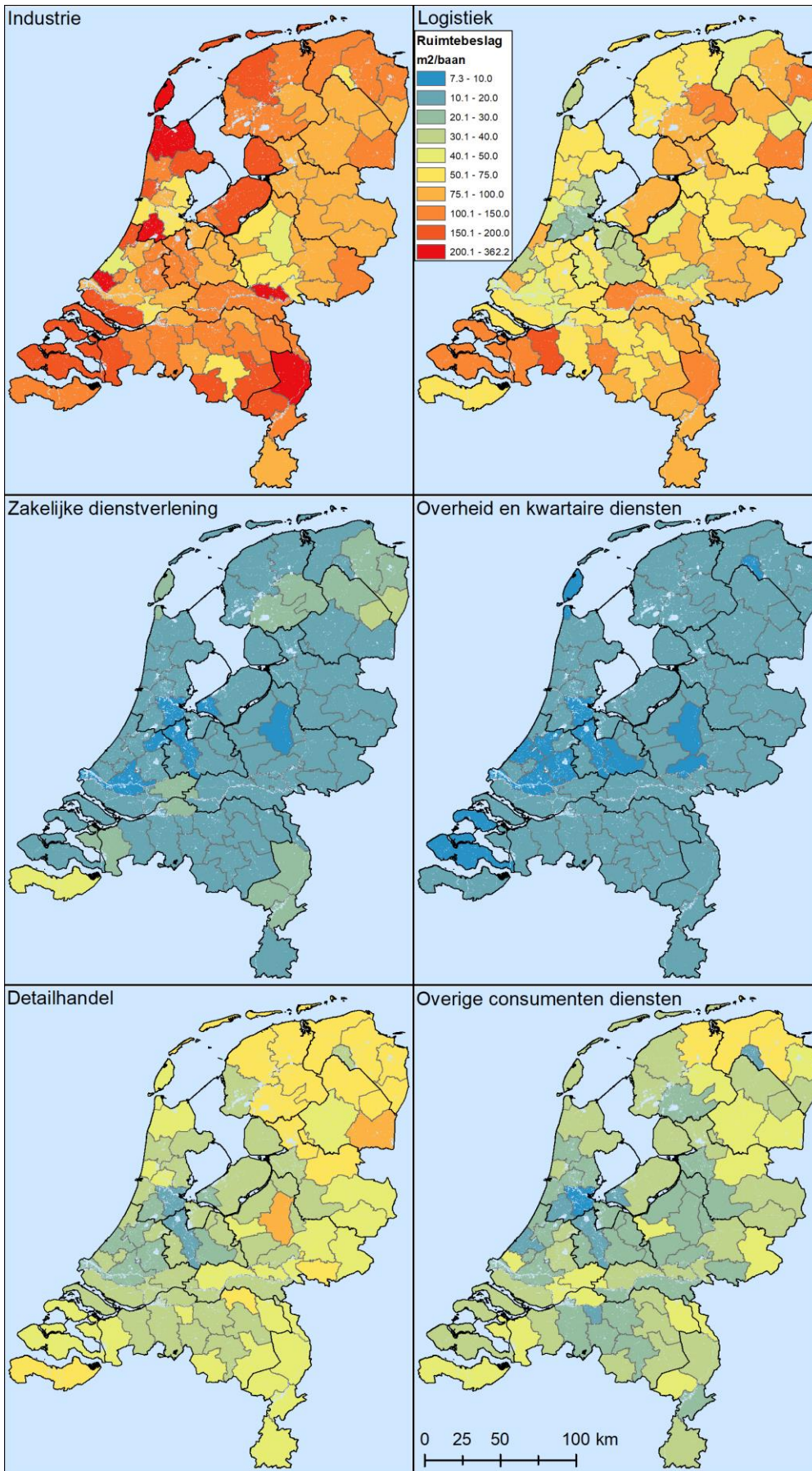
werkwijze in het model. Hierbij moet vermeld worden dat de implementatie in RSLight op een aantal punten afwijkt van de manier waarop de ruimtevraag in Figuur 9 is bepaald. Allereerst verschilt het basisjaar; waar we hiervoor uitgingen van de TIGRIS-XL output met 2018 als basisjaar, hanteert RSLight 2019. Behalve het basisjaar verschilt ook het aantal banen per sector en per regio in beide modellen. RSLight gebruikt LISA data, terwijl Tigris-XL een eigen registratie van banen hanteert die iets afwijkt zoals al bleek uit Tabel 2. Als gevolg hiervan verschilt het netto ruimtebeslag per baan tussen beide benaderingen en dus ook de berekende toekomstige ruimtevraag.

Per regio hanteren we de door Tigris-XL geregionaliseerde banenaantallen per sector, een regio- en sectorspecifiek netto ruimtebeslag per baan, en voor industrie en logistiek een vaste groeifactor in het ruimtebeslag per baan van respectievelijk 2% en 1% per jaar. We variëren die groeifactor niet over het land om te voorkomen dat relatief toevallige uitschieters een te grote rol gaan spelen. Zoals Figuur 10 aangeeft, zijn er regionaal grote verschillen in ruimtegebruiksintensiteit. Met name in de noordelijke Randstad wordt de ruimte in de meeste sectoren intensiever gebruikt en is het netto ruimtebeslag per baan beperkter. Figuur 11 gaat nader in op het gevolg hiervan voor de bepaling van de netto ruimtevraag per regio. De figuur toont de verschillen tussen het gebruik van nationale en regionale kentallen en vergelijkt de uitkomsten voor beide benaderingen op het niveau van NVM-regio's. De figuur toont voor elk van de onderscheiden sectoren het areaal op basis van de nationale intensiteit in ruimtegebruik op de X-as en de regionale intensiteiten op de Y-as. Voor specifieke regio's wijken de uitkomsten iets af, maar in de meeste gevallen leiden beide benaderingen tot heel vergelijkbare resultaten. Het toepassen van nationale of regionale kentallen lijkt dus geen structureel verschil (bias) in uitkomsten op te leveren.

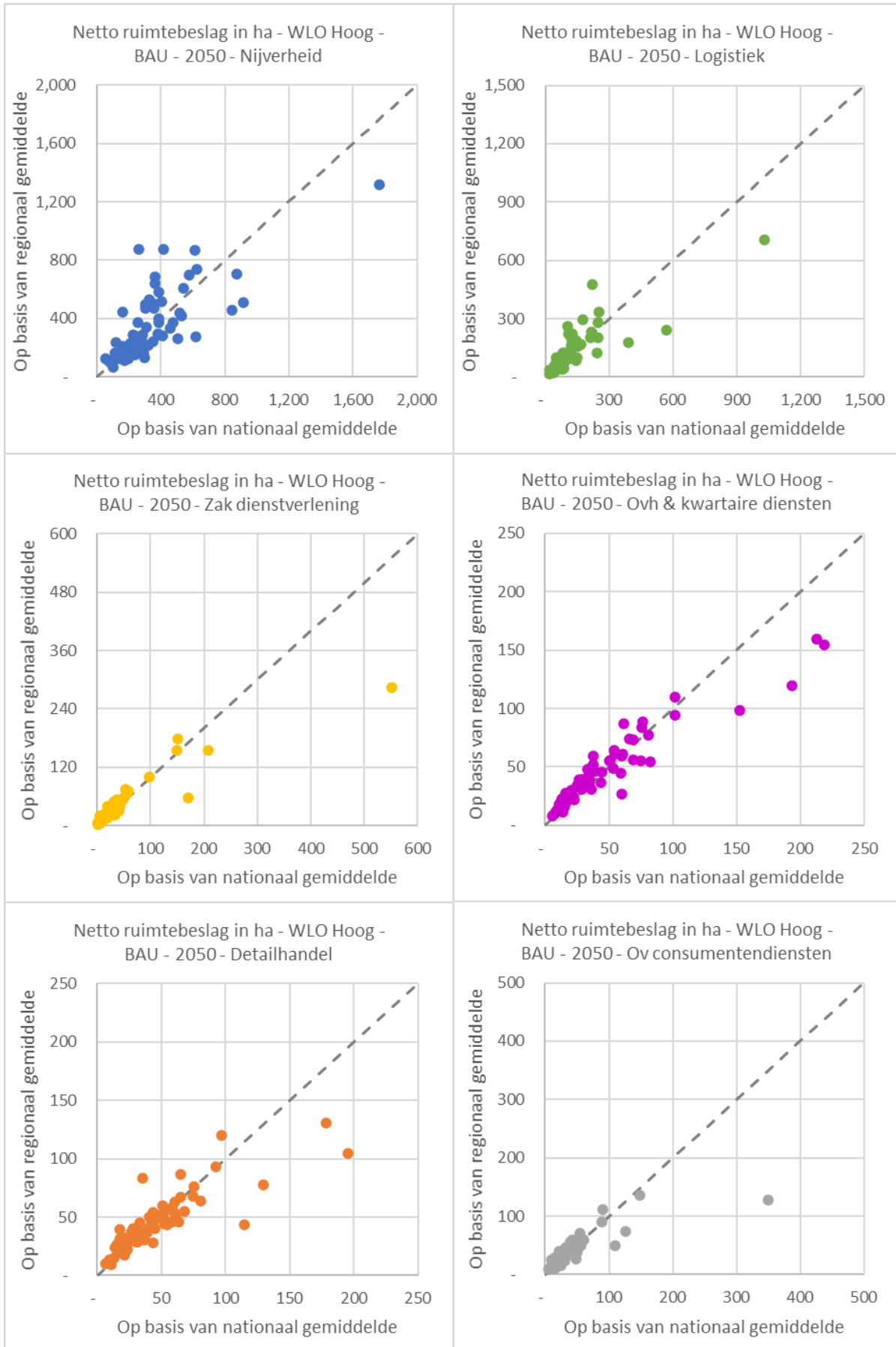
Het beperkte verschil tussen beide benaderingen blijkt ook uit Tabel 4 waarin we de hieruit voortkomende totalen per sector vergelijken. Deze arealen verschillen maar weinig, wat suggereert dat de paar regio's waar de benaderingen verschillende uitkomsten leveren slechts een beperkte invloed hebben, of resultaten leveren die tegen elkaar wegvallen. Bij wijze van voorbeeld geeft Bijlage 4 een overzicht van het netto ruimtebeslag per baan en de regionale ruimtevraag per sector voor 2050 in het scenario Hoog. Verdere resultaten zijn opgenomen in het model RSLight.

Tabel 4 Netto ruimtebeslag per sector in hectaren voor heel Nederland voor het basisjaar in RSLight (2019) en het met dat model berekende ruimtebeslag voor het scenario Hoog in 2050 op basis van nationale en regionale intensiteiten in ruimtegebruik.

| | 2019 (o.b.v. BAG) | 2050 Hoog (nat. intensiteit) | 2050 Hoog (reg. intensiteit) | 2050 verschil (nat.-reg.) |
|--------------------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Industrie | 17.236 | 24.727 | 24.942 | -215 |
| Logistiek | 6.640 | 8.977 | 9.095 | -118 |
| Detailhandel | 2.896 | 3.341 | 3.291 | 50 |
| Overige consumentendiensten | 2.737 | 2.753 | 2.782 | -28 |
| Zakelijke dienstverlening | 2.366 | 2.796 | 2.698 | 97 |
| Overheid en kwartaire diensten | 2.533 | 3.314 | 3.327 | -13 |
| Totaal | 34.405 | 45.907 | 46.136 | -228 |

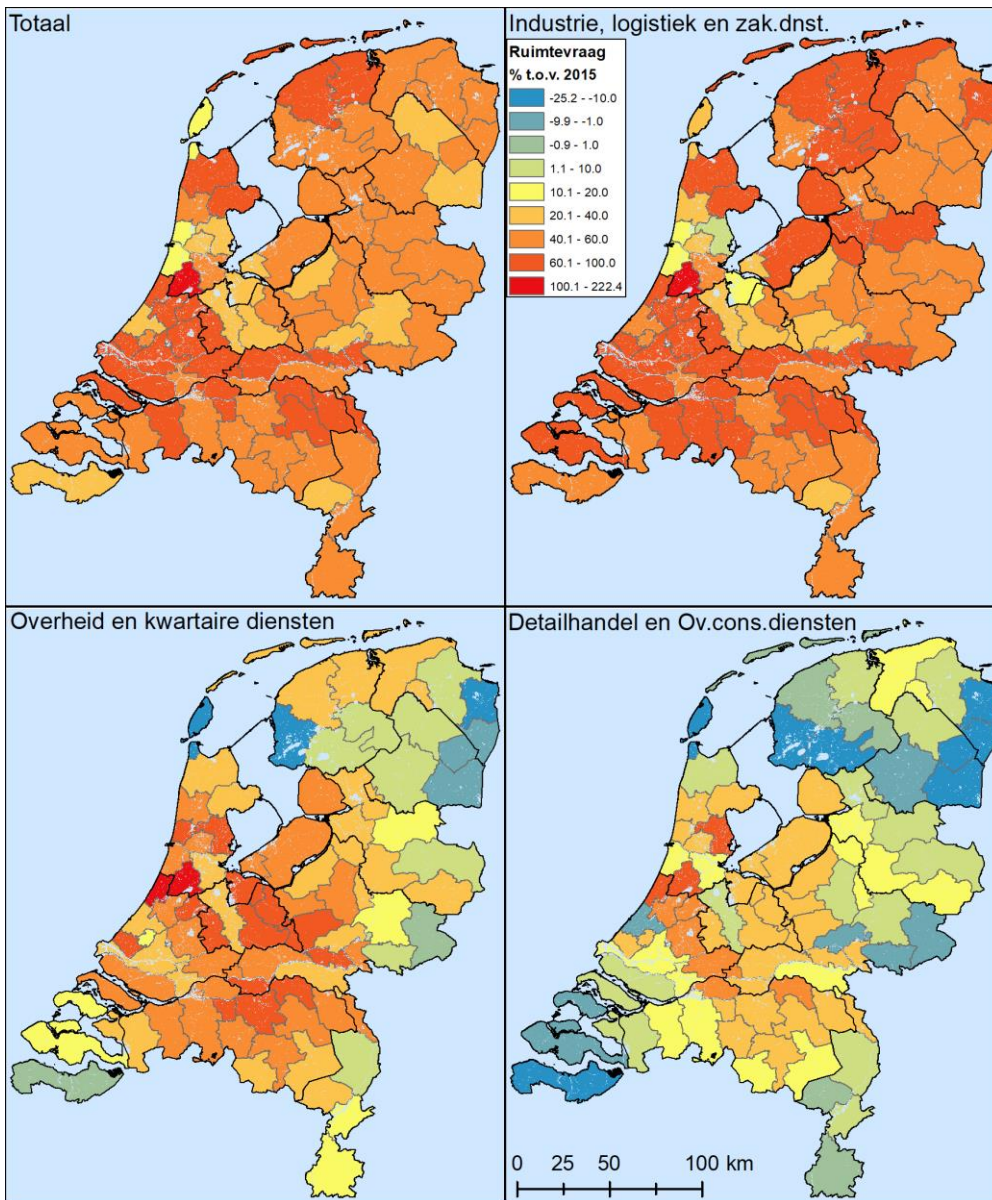


Figuur 10 Regionale variatie in intensiteit netto ruimtegebruik (m² per baan) voor alle economische sectoren in het basisjaar (2019).

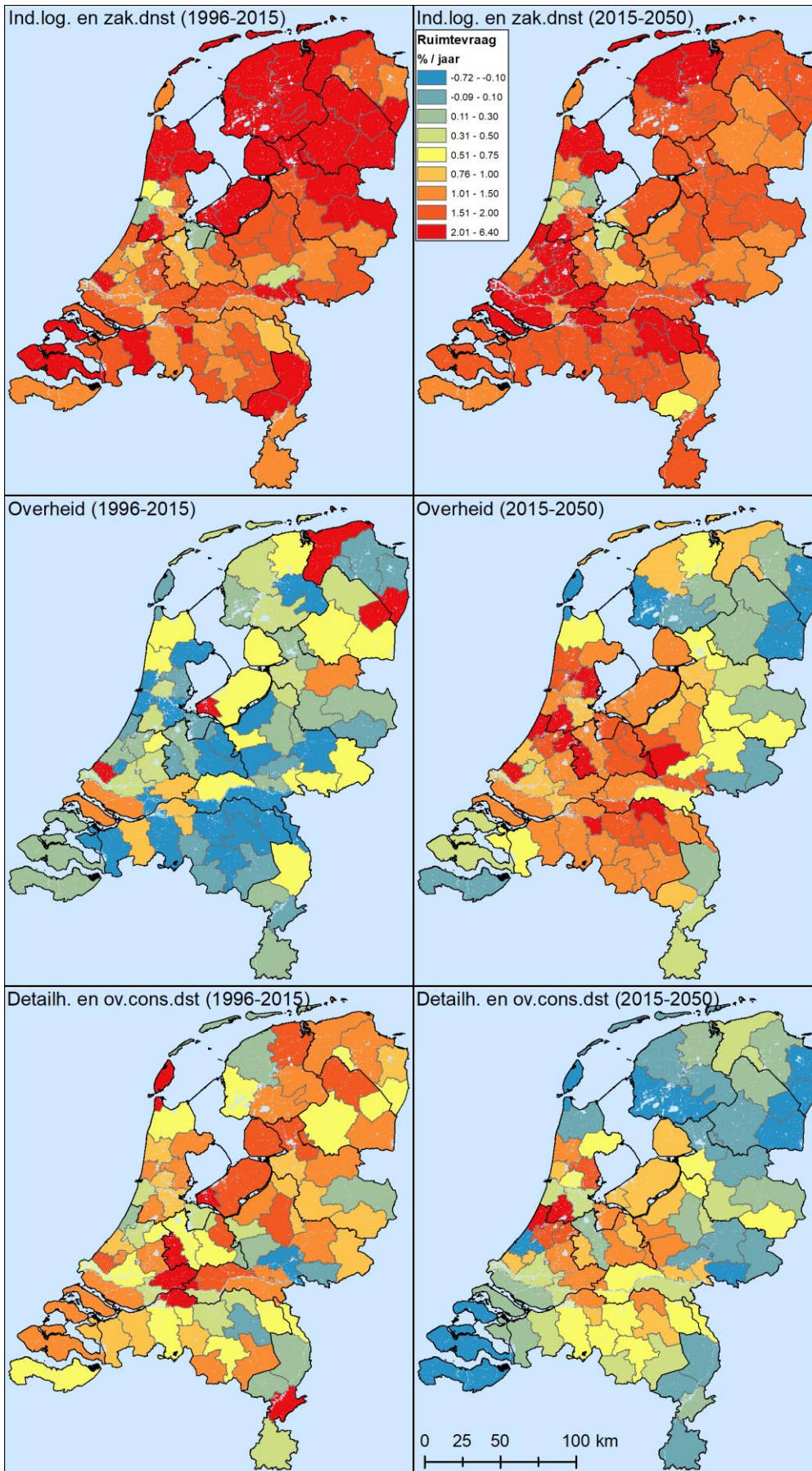


Figuur 11 Netto ruimtebeslag op basis van nationale en regionale intensiteiten ruimtegebruik. De schuine lijn geeft aan waar beide benaderingen hetzelfde resultaat leveren. Uitkomsten geaggregeerd tot NVM-regio's (N=76).

Op basis van de verwachte regionale, netto arealen per sector en de per regio waargenomen verhouding tussen bruto en netto ruimtegebruik is het mogelijk een verwacht bruto areaal per regio te berekenen. Figuur 12 geeft een weergave van de groei van het totale bruto ruimtebeslag van werken ten opzichte van 2015 en een uitsplitsing voor drie groepen van sectoren. Figuur 13 toont hoe dit zich verhoudt tot de waargenomen verandering in werkareaal tussen 1996 en 2015. Het oorspronkelijke bruto areaal is gebaseerd op het bestand bodemstatistiek van CBS en biedt slechts beperkt onderscheid in de verschillende economische sectoren (voor meer uitleg zie Sectie 3.3). Het is mogelijk om de verhouding tussen bruto en netto ruimtegebruik toe te passen op alle afzonderlijke sectoren om zo meer thematisch detail aan te brengen in de ruimtevrage. Dat kan zinvol zijn in modeltoepassingen waarin het bruto werkareaal per sector wordt gesimuleerd op basis van een vooraf gedefinieerde ruimtevrage. Indien echter eerst op lokaal niveau het netto ruimtegebruik per sector wordt gemodelleerd, lijkt het logischer dat resultaat middels nabewerking om te zetten in een bruto areaal. Een aandachtspunt daarbij is de vergelijkbaarheid met de wijze waarop CBS dit bodemgebruik karteert.



Figuur 12 Verwachte totale bruto ruimtevrage per regio en een uitsplitsing voor drie groepen van economische sectoren, weergegeven als verandering ten opzichte van hun bruto areaal in 2015.



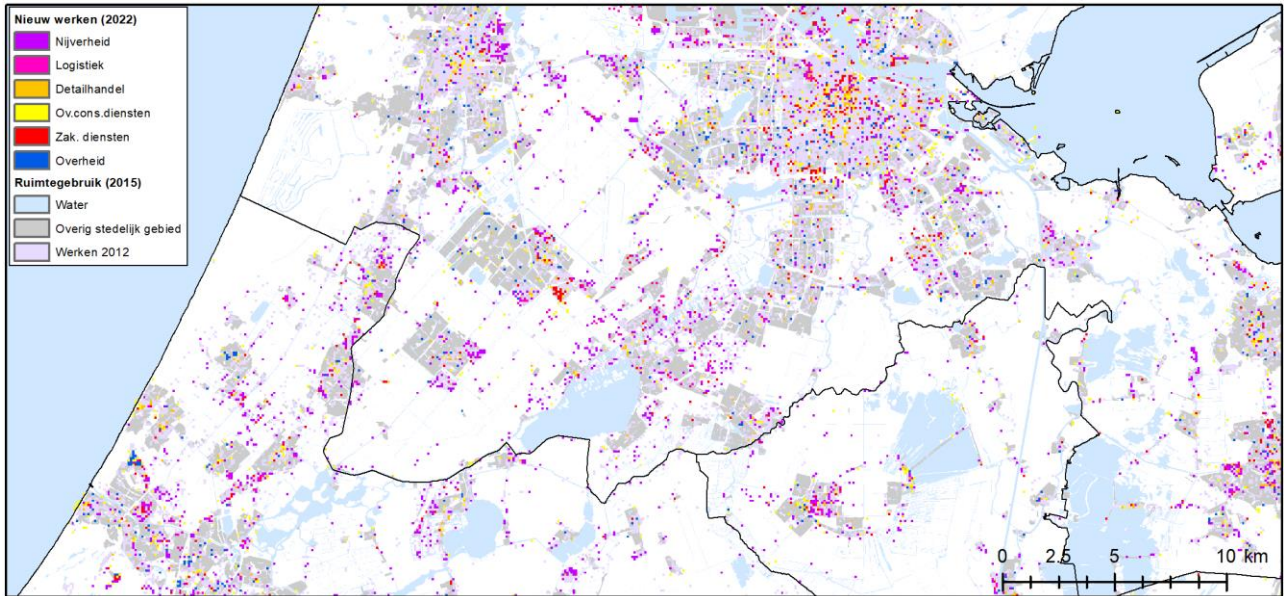
Figuur 13 Ontwikkeling in bruto ruimtevrage tussen 1996 en 2015 (links, op basis van CBS bodemstatistiek) en voor de periode 2015-2050 in procenten per jaar ten opzichte van het basisjaar voor drie groepen van economische sectoren.

4. Lokale geschiktheid per economische sector

De lokale geschiktheid voor verschillende typen werkfuncties was onderwerp van eerder onderzoek dat VU voor PBL deed (Tare & Koomen, 2020). In die studie is onder meer onderzocht welke ruimtelijke factoren van invloed waren op de ontwikkeling van nieuwe werklocaties. Hiervoor is allereerst een ruimtelijke analyse gedaan van de toename in bedrijventerreinen tussen 1996 en 2015 op basis van het CBS-bestand bodemgebruik. Middels logistische regressieanalyse is vervolgens verklaard welke ruimtelijke omstandigheden bijdragen aan de omzetting van open ruimte naar bedrijventerrein. Belangrijke factoren in deze empirische analyse waren bereikbaarheid (afstand tot snelwegopritten, stations en 100.000 inwoners), ruimtelijke restricties (b.v. EHS) en andere ruimtelijke karakteristieken zoals afstand tot stadsrand en lokaal ruimtegebruik.

Op basis van logistische regressieanalyse kan een kansenkaart worden opgesteld die aangeeft welke locaties een grotere waarschijnlijkheid hebben om omgezet te worden in bedrijventerrein. Zo'n kaart kan in modelsimulatie gebruikt worden als geschiktheidskaart voor toekomstige ontwikkelingen (Koomen, Diogo, Dekkers, & Rietveld, 2015; Loonen & Koomen, 2009). Voor deze studie hanteren we dezelfde methode en zeer vergelijkbare verklarende variabelen, maar maken we onderscheid in verschillende typen werklocaties op basis van de BAG-data. Een alternatieve methode is het definiëren van geschiktheid vanuit een economisch (biedprijs) perspectief (zoals gepropageerd en uitgewerkt in eerder onderzoek: Claassens, Hilferink, Rijken, & Koomen, 2019; Claassens & Koomen, 2017; Koomen et al., 2015). Dat is in dit geval echter niet mogelijk wegens het ontbreken van gegevens over de lokale vastgoedwaarde van gebouwen met een werkfunctie. Daarnaast bleek uit eerste verkenningen dat de meest gewaardeerde locaties vaak binnen steden liggen en daarmee niet direct representatief zijn voor nieuw ontwikkelde bedrijfslocaties (Tare & Koomen, 2020).

Startpunt voor de definitie van lokale geschiktheid voor elk van de zes typen bedrijvigheid die we in deze studie onderscheiden is een ruimtelijke analyse van de recente uitbreidingen in hun netto ruimtebeslag. Deze is gebaseerd op een vergelijk van de totale pandvoetafdruk voor elk van de zes gecombineerde BAG-functies in 2012 en 2022 (zoals beschreven in Sectie 2.2) per 100x100 meter gridcel. In aanvulling op de BAG-typeringen in type bedrijvigheid maken we ook hier gebruik van de data set van de vereniging Deltametropool om logistieke bedrijven te onderscheiden. Wanneer het oppervlak van een bepaald type bedrijvigheid in de afgelopen 10 jaar met meer dan 100 m² per hectare is gegroeid, spreken we van groei. Per cel is vervolgens vastgesteld welk type het meest gegroeid is. Het resultaat van deze eerste analyse stap is een dataset die per gridcel weergeeft of er groei in het netto-ruimtebeslag van werkfuncties was, en welk type groei dominant was. Figuur 14 toont deze uitkomst voor een deel van de Randstad. Duidelijk is dat nieuwe ontwikkelingen vrijwel overal voorkomen en wijdverspreid zijn binnen bestaand stedelijk gebied. De figuur geeft aan dat de BAG kleine veranderingen kan detecteren en dus een vrij sterk signaal geeft over de locaties waar nieuw werken tot ontwikkeling komt. Deze veranderingen betreffen ook omzettingen van de ene functie in de andere en betekenen niet noodzakelijkerwijs een uitbreiding van totaal werkareaal. Dit signaal is anders dan wanneer alleen naar nieuwe, grootschalige werklocaties op basis van CBS-bodemstatistiek gekeken zou worden.



Figuur 14 Uitbreiding netto ruimtebeslag werken tussen 2012 en 2022. Op basis van een minimale toename van 100 m², waarbij per cel de dominante type uitbreiding wordt weergegeven.

In een tweede stap analyseren we per cel welke ruimtelijke factoren bijdragen aan de groei van een van de zes typen bedrijvigheid. Om de onderlinge verschillen in geschiktheid tussen deze typen beter te kunnen vergelijken maken we hier gebruik van multinomiale logistische regressieanalyse. Hierin verklaren we de kans op ontwikkeling van een van de zes typen in de periode 2012 tot 2022, ten opzichte van het uitblijven van ontwikkeling in die periode (referentie categorie). Hierbij worden grofweg dezelfde verklarende variabelen gebruikt als het eerdere onderzoek naar de ontwikkeling van bedrijventerreinen (Tare en Koomen, 2020). De gebruikte variabelen beschrijven factoren die van belang zijn voor de vestiging van bedrijven en relateren aan aspecten als bereikbaarheid (nabijheid van verschillende typen infrastructuur), ruimtelijk beleid, andere locatiefactoren (zoals lokale grondprijzen op basis van een hedonische analyse van huizenprijzen), ruimtegebruik in de directe (100m) en wat ruimere (1000m) omgeving. Daarnaast passen we regionale vaste effecten (op het niveau van provincies) toe om niet geobserveerde ruimtelijke heterogeniteit op te nemen en tot betrouwbaarder inschatting van het effect van de ruimtelijke variabelen te komen.

De verklaringskracht van de analyse is redelijk (pseudo $R^2 = 0,186$) en de bijdrage van de opgenomen variabelen is volgens verwachting zoals uit Tabel 5 blijkt. Ontwikkeling is waarschijnlijker dichtbij diverse vormen van infrastructuur (snelwegopritten, stations), nabij bestaand bebouwd gebied en in de buurt van grotere bevolkingsconcentraties. Veel ruimtelijke beleidszonerings die gericht zijn op bescherming van natuur en landschap (EHS, Natura2000, Rijksbufferzones), maar bijvoorbeeld ook de VINEX uitleglocaties die voor woningbouw bedoeld zijn hebben een negatief effect op de kans van ontwikkeling. Het meeste ruimtelijke onderscheid bieden de variabelen die ruimtegebruik in de directe nabijheid (binnen 100 meter) of een wat ruimere omgeving (binnen een straal van 1000 meter) beschrijven. Daar zien we dat woongebied in de directe omgeving een negatief effect heeft op industrie en logistiek en een positief effect op de andere typen werken.

De resulterende coëfficiënten voor elke verklarende variabele en voor elke economische sector kunnen vervolgens gebruikt worden om kanskaarten te berekenen. Deze geven voor elke locatie de

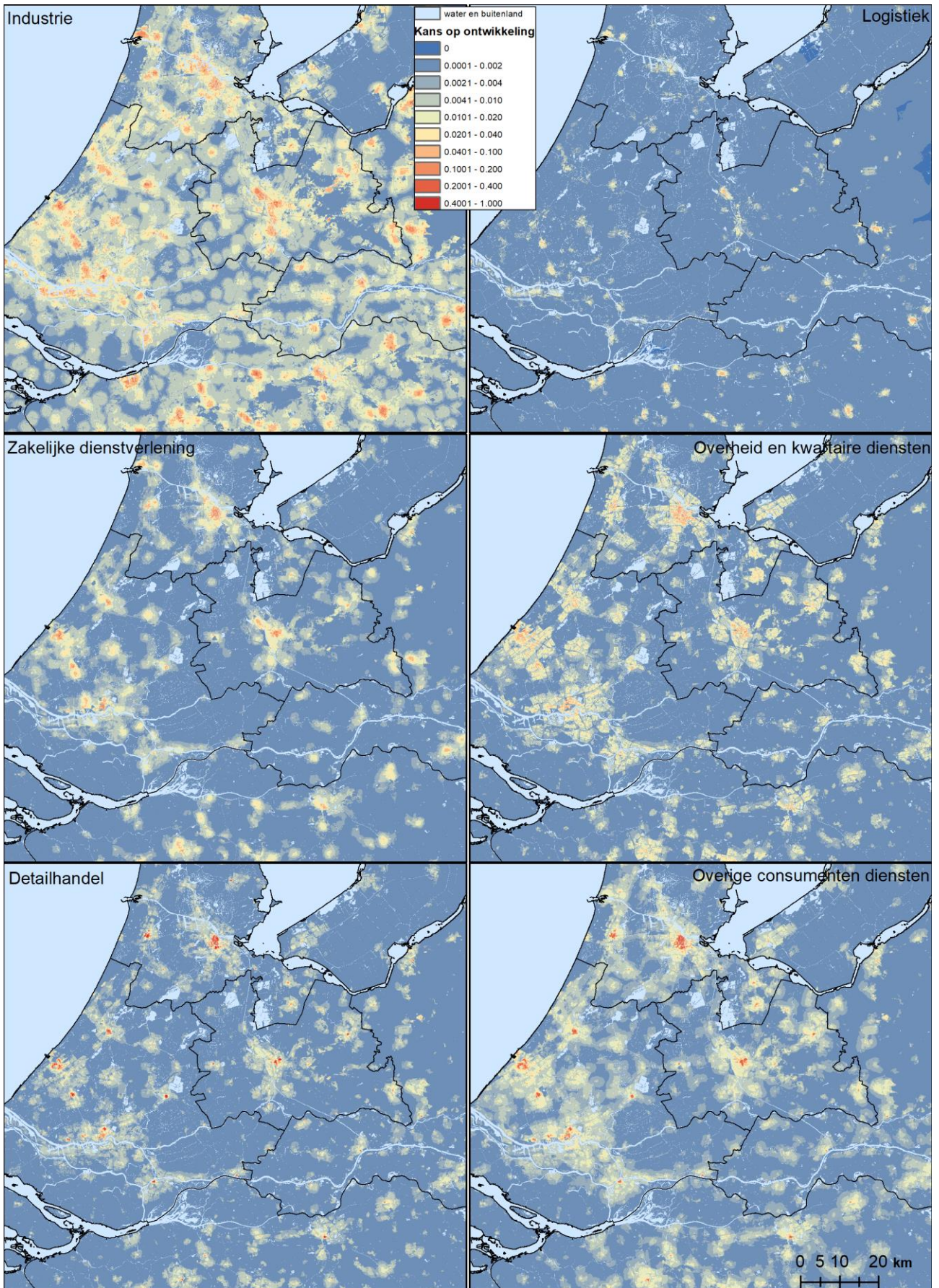
waarschijnlijkheid weer dat de hoeveelheid pandvoetafdruk in een hectare groeit met minimaal 100 m² (zie Figuur 15)²². Deze kaarten visualiseren de uitkomsten van Tabel 5 en laten zien dat de verschillende typen dienstverlening (zakelijke dienstverlening, overheid en kwartaire diensten, detailhandel, en overige consumenten diensten) een vergelijkbare voorkeur voor (binnen)stedelijke locaties hebben. Industrie heeft een veel bredere voorkeur, terwijl voor de logistieke sector slechts een beperkt aantal locaties aantrekkelijk is.

Tabel 5 Regressie resultaten voor ontwikkeling van een van de zes typen bedrijvigheid (ten opzichte van geen verandering), gebaseerd op een toename in netto ruimtebeslag per gridcel van tenminste 100m² tussen 2012 en 2022.

| | Gem. | Min. | Max. | Industrie | Logistiek | Zak.dnst. | Overheid | Detailhd. | Ov.cons. |
|--|-------|------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Bereikbaarheid</i> | | | | | | | | | |
| ln(afstand tot vrachtvliegveld, km) | 87,61 | 1 | 196,35 | 0,076*** | 0,234*** | 0,151*** | 0,150*** | 0,076** | 0,094*** |
| ln(afstand tot snelwegoprit in 2018, km) | 3,98 | 1 | 34,36 | -0,204*** | -0,744*** | -0,213*** | 0,008 | -0,240*** | -0,053*** |
| ln(afstand tot zeehaven in 2019, km) | 38,34 | 1 | 142,51 | 0,161*** | 0,183*** | 0,149*** | 0,047** | 0,182*** | 0,077*** |
| ln(afstand tot treinstation in 2019, km) | 8,73 | 1 | 38,35 | -0,021** | -0,051** | -0,193*** | -0,234*** | -0,164*** | -0,166*** |
| ln(afstand tot bebouwde kom in 2000, km) | 2,16 | 1 | 18,93 | -1,985*** | -5,537*** | -1,958*** | -2,560*** | -4,017*** | -2,032*** |
| ln(reistijd tot 100.000 inwon. in 2017, min) | 57,62 | 1 | 120,00 | -0,192*** | -0,395*** | -0,489*** | -0,484*** | -0,288*** | -0,277*** |
| <i>Ruimtelijk beleid</i> | | | | | | | | | |
| Binnen VINEX uitleglocatie | 0,00 | 0 | 1 | -0,574*** | -1,822*** | -0,596*** | 0,005 | -0,140 | -0,058 |
| Binnen Bundelingsgebied | 0,12 | 0 | 1 | -0,101*** | -0,203*** | -0,112*** | -0,129*** | -0,098** | 0,062** |
| Binnen Rijksbufferzone | 0,02 | 0 | 1 | -0,351*** | -1,401*** | -0,506*** | -0,702*** | -0,674*** | -0,240*** |
| Binnen Natura2000 gebied | 0,23 | 0 | 1 | -1,517*** | -2,947*** | -1,213*** | -1,469*** | -1,917*** | -0,679*** |
| Binnen Ecologische Hoofdstructuur | 0,16 | 0 | 1 | -0,983*** | -1,623*** | -0,936*** | -0,975*** | -1,359*** | -0,659*** |
| <i>Andere locatiefactoren</i> | | | | | | | | | |
| Stedelijke aantrekkelijkheid index in 2018 | 0,00 | 0 | 0,53 | 16,116*** | 3,325** | 17,963*** | 12,270*** | 28,308*** | 22,733*** |
| ln(grondprijs in 2007 in euro per m ²) | 96,48 | 1 | 3526,00 | 0,179*** | 0,273*** | 0,395*** | 0,474*** | 0,081*** | 0,276*** |
| <i>Landgebruik in 2012</i> | | | | | | | | | |
| Aandeel bouwterrein (100m) | 0,01 | 0 | 1 | 1,332*** | 1,919*** | 0,827*** | 1,306*** | 0,804*** | 0,720*** |
| Aandeel natuur (100m) | 0,12 | 0 | 1 | -1,863*** | -3,645*** | -1,233*** | -1,280*** | -2,661*** | -0,338*** |
| Aandeel woongebied (100m) | 0,06 | 0 | 1 | -0,398*** | -4,131*** | 0,060 | 1,360*** | 1,042*** | 0,692*** |
| Aandeel onbebouwbaar land (100m) | 0,13 | 0 | 1 | -1,440*** | -3,772*** | -0,549*** | -1,846*** | -0,256*** | -0,510*** |
| Aandeel overig bebouwd gebied (1000m) | 0,04 | 0 | 0,82 | 5,711*** | 7,981*** | 6,161*** | 3,228*** | 4,273*** | 3,401*** |
| <i>Regionale effecten</i> | | | | | | | | | |
| Drenthe | 0,06 | 0 | 1 | 0,073* | 0,522*** | 0,200* | 0,393*** | 0,372*** | 0,252*** |
| Flevoland | 0,06 | 0 | 1 | 0,205*** | 1,494*** | -0,128 | -0,409*** | 0,097 | 0,071 |
| Friesland | 0,14 | 0 | 1 | 0,283*** | 0,809*** | -0,008 | -0,04 | 0,095 | 0,095 |
| Gelderland | 0,12 | 0 | 1 | 0,475*** | 1,062*** | 0,393*** | 0,363*** | 0,312*** | 0,416*** |
| Groningen (referentie) | 0,07 | 0 | 1 | 0*** | 0*** | 0*** | 0*** | 0*** | 0*** |
| Limburg | 0,05 | 0 | 1 | 0,27*** | 1,034*** | 0,079 | 0,38*** | 0,357*** | 0,639*** |
| Noord-Brabant | 0,12 | 0 | 1 | 0,446*** | 1,247*** | 0,148* | 0,023 | 0,370*** | 0,354*** |
| Noord-Holland | 0,10 | 0 | 1 | 0,591*** | 1,385*** | 0,340*** | 0,079 | 0,176* | 0,339*** |
| Overijssel | 0,08 | 0 | 1 | 0,276*** | 1,091*** | 0,053 | 0,092 | 0,322*** | 0,167** |
| Utrecht | 0,04 | 0 | 1 | 0,464*** | 1,203*** | 0,292*** | 0,013 | 0,238** | 0,435*** |
| Zeeland | 0,07 | 0 | 1 | 0,281*** | 0,881*** | 0,006 | -0,031 | 0,248** | 0,435*** |
| Zuid-Holland | 0,08 | 0 | 1 | 0,664*** | 1,296*** | 0,250*** | 0,001 | 0,227** | 0,305*** |
| <i>Constante</i> | | | | -5,804*** | -8,688*** | -7,624*** | -7,475*** | -6,694*** | -6,858*** |

Significantie codes coëfficiënten: * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$.

²² Bij wijze van gevoeligheidsanalyse is de verklarende analyse herhaald met een grotere drempelwaarde (tenminste 500m² per gridcel van 1 hectare). Deze resultaten zijn vrijwel identiek (zie bijlage 5).



Figuur 15 Lokale kans op groei per type bedrijvigheid.

5. Conclusie en discussie

Deze studie onderzocht recente ontwikkelingen in ruimtebeslag voor werken. We keken daarbij naar de gestage uitbreiding in het areaal dat voor verschillende vormen van werken gebruikt wordt en de locaties die nieuw ontwikkeld zijn. In dit afsluitende hoofdstuk vatten we de belangrijkste conclusies samen, bespreken we hoe deze in het RSLight model toegepast kunnen worden en reflecteren we op enkele beperkingen in de gebruikte methode en data.

Samenvatting bevindingen

De afgelopen 25 jaar zagen we een gestage groei in zowel het bruto als netto ruimtegebruik voor werken. Het bruto ruimtegebruik van alle aan werken gerelateerde functies groeide volgens CBS tussen 1996 en 2015 met 22%, ofwel 1,2% per jaar ten opzichte van het basisjaar. Het areaal bedrijventerreinen groeide volgens CBS in die periode zelfs met 1,7% per jaar. Een vergelijkbare groei blijkt uit een alternatieve bron: het Integraal Bedrijventerreinen Informatie Systeem (IBIS) registreerde over de periode 2006 tot en met 2019 een groei van 1,9% per jaar ten opzichte van het areaal in 2006. Het netto ruimtebeslag (gebouwvoetafdruk) van alle panden met een werkfunctie groeide volgens de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) met 1,6% per jaar tussen 2012 en 2022. In de tijdreeksen ontleend aan CBS en BAG vinden we geen aanwijzingen voor een afname in groei over de tijd. De gestage toename in ruimtebeslag voor werken, roept de vraag op of de door PBL in 2009 bepleitte nadruk op transformatie in plaats van uitbreiding heeft ingezet (Renes, Weterings, & Gordijn, 2009).

De uitbreiding in werkareaal is vrijwel geheel toe te schrijven aan de sectoren industrie en meer specifiek logistieke dienstverlening, ondanks dat de werkgelegenheid in de industrie iets afnam en in de logistiek slechts beperkt groeide. Het ruimtebeslag per baan is hier dus sterk toegenomen in de afgelopen 20 jaar. Dit kan verschillende oorzaken hebben. Naast veranderingen in type bedrijvigheid (meer logistiek, minder productie), en de organisatie van werkprocessen (automatisering), kan dit ook samenhangen met een verplaatsing van relatief centrale locaties naar ruimere, meer perifere locaties als gevolg van stedelijke transformatieprocessen.

De publieke en zakelijke dienstverlening waarin het aantal banen juist snel is toegenomen, laten maar een beperkte toename in ruimtegebruik zien. De laatste jaren neemt het vloeroppervlak en in mindere mate zelfs het pandoppervlak van de dienstverlenende sectoren af. Binnen de dienstverlening wordt per werknemer dus steeds efficiënter gebruik gemaakt van grond.

Als we kijken naar de locaties waar het netto ruimtebeslag de afgelopen 10 jaar is toegenomen, zien we dat met name de verschillende typen dienstverlening een vergelijkbare voorkeur voor (binnen)stedelijke locaties hebben. Industrie heeft een veel bredere voorkeur, terwijl voor de logistieke sector slechts een beperkt aantal locaties aantrekkelijk is.

Toepassing in modelleren van toekomstig ruimtegebruik

De waargenomen veranderingen in het verleden kunnen we gebruiken om een inschatting te maken van toekomstige ontwikkelingen in ruimtebeslag voor werken. In de Nederland Later 2 studie hanteert PBL twee scenario's waarin mogelijke ontwikkelingen in aantallen arbeidsplaatsen per type werkgelegenheid onderscheiden worden. In combinatie met een verwacht ruimtebeslag per baan kunnen deze scenario's vertaald worden in een mogelijk ruimtebeslag per sector. Aangezien er een groot verschil is in de ontwikkelingen in industrie en logistiek enerzijds en diverse typen dienstverlening anderzijds is het van belang om het ruimtebeslag per baan per sector afzonderlijk te onderscheiden. Met behulp van de kentallen die we ontleen aan de combinatie van verschillende databronnen (BAG, LISA, verenging Deltametropool) is dat mogelijk en beschrijven we verwachte ontwikkelingen in areaal per sector. Omdat een belangrijk deel van de waargenomen groei in areaal voortkomt uit een steeds extensiever gebruik van de ruimte is het zinvol om het verwachte ruimtebeslag per baan over de tijd te laten variëren. Een dergelijke aanpak maakt het mogelijk om ook bij een beperkte groei (of zelfs afname) in banenaantal tot een toename in areaal te komen.

Op basis van scenario-gebonden prognoses over de ontwikkeling van werkgelegenheid per sector in 2030 en 2050, het waargenomen, actuele netto ruimtebeslag per baan per sector en voortzetting van de huidige trends in extensivering van ruimtegebruik voor industrie en logistiek komen we uit op een toename in netto werkareaal tussen de 0,6% per jaar (Laag scenario) en 1,2% per jaar (Hoog scenario). Deze verwachting is gebaseerd op toepassing van landelijke gemiddelden in ruimtebeslag per baan, maar deze benadering kan ook per regio worden toegepast om regionale variatie in werkgelegenheidsontwikkelingen en intensiteit van ruimtegebruik weer te geven. Toepassing van deze benadering met regio-specifieke intensiteiten in ruimtegebruik (netto ruimtebeslag per baan) per sector en een regionalisering van verwachte de ontwikkelingen in werkgelegenheid uit Tigris-XL levert een vergelijkbare toename op. De regionale benadering van veranderingen in ruimtebeslag voor werken is opgenomen in het model RSLight en kan als uitgangspunt dienen voor de simulatie van veranderend ruimtegebruik. In deze implementatie is de groeifactor die de extensivering van ruimtegebruik voor industrie en logistiek beschrijft constant gehouden over het hele land. Dit kan eventueel aangepast worden, maar dat heeft het risico dat relatief toevallige ontwikkelingen in een regio (zoals de vestiging van enkele grote bedrijven) vrij grote effecten kunnen hebben.

In aanvulling op de inschatting van toekomstige netto arealen per regio en sector is ook een vertaling gemaakt naar bruto ruimtegebruik op basis van de verhoudingen tussen netto en bruto ruimtegebruik zoals die per regio voor combinaties van sectoren kan worden vastgesteld. Deze verhouding zou over de tijd kunnen variëren, bijvoorbeeld in lijn met scenario-specifieke aannamen, maar we zien hierin op nationaal niveau slechts beperkte variatie over de onderzochte periode. Alleen voor de overheid is er een duidelijk trend: tussen 1996 en 2015 vinden we steeds minder bruto ruimtebeslag voor elke hectare netto ruimeslag. Dit zal samenhangen met het omvormen van relatief grootschalige terreinen met publieke voorzieningen (bijvoorbeeld nutsbedrijven). Alvorens deze trend per regio door te zetten, verdient het aanbeveling na te gaan in hoeverre verdere omzetting van bestaande terreinen met publieke voorzieningen reëel is, aangezien veel

terreinen mogelijk al omgezet zijn en bijvoorbeeld zonnevelden in de toekomst extra ruimte zullen gaan vragen.

In de meest recente ontwikkeling van het RSLight model wordt nadrukkelijk getracht locatie-specifieke ontwikkelingen te beschrijven die bijvoorbeeld samenhangen met stedelijke transformatie (verdrijven van binnenstedelijke werkfuncties door toename van woningen), inbreiding op bestaande werklocaties en ontwikkeling van nieuwe werklocaties. Daarmee wordt getracht de processen te reproduceren die leiden tot de meer geaggregeerde ontwikkelingen die in dit rapport beschreven zijn. Indien voor een dergelijke locatie-specifieke benadering gekozen wordt, kunnen de hier beschreven regionale arealen als referentiepunt gehanteerd worden voor een plausibele, trendmatige ontwikkeling. Hiermee kunnen regionale verschillen tussen verwachte ruimtelijke ontwikkelingen per sector (in netto en bruto ruimtevraag) en modelmatige gerealiseerde ruimtegebruiksveranderingen (realisatie) opgespoord worden.

Op vergelijkbare wijze kan de analyse van recent ontwikkelde werklocaties dienen als startpunt voor het benoemen van mogelijke, toekomstige werklocaties. De hier opgenomen sectorspecifieke kanskaarten kunnen in RSLight direct als geschiktheidskaarten voor de verschillende typen werken gebruikt worden. Maar ook in een meer getrapte beschrijving van locaties die geschikt zijn voor ontwikkeling kunnen de kanskaarten een rol spelen, bijvoorbeeld in combinatie met kaartlagen die planologische restricties of voorkeurslocaties vanuit regionale overheden weergeven.

Beperkingen en vervolgonderzoek

In deze studie spelen de huidige relaties tussen werkgelegenheid en ruimtegebruik en recente veranderingen hierin een grote rol. Een dergelijke benadering gaat uit van relatief gelijkmatige ontwikkelingen. Bij grote trendbreuken in de manier waarop werken van invloed is op ruimtegebruik (denk aan veranderingen in type activiteiten per sector, doorgaande automatisering, groter belang thuiswerken voor bepaalde sectoren, beleidsinterventies), is het denkbaar dat toekomstige ontwikkelingen kunnen afwijken van wat hier is geschetst. Het verdient aanbeveling om bij het definiëren van de scenario's na te denken over belangrijke ontwikkelingen die tot afwijkingen in de waargenomen trends en het huidige ruimtebeslag per baan van specifieke sectoren zouden kunnen leiden. Bij het opstellen van dergelijke scenario's is het van belang te beseffen dat de ontwikkelingen over de afgelopen 25 jaar ook het gevolg zijn geweest van uiteenlopende en soms tegenstrijdige drijvende krachten. Voor een belangrijk deel betreft dit krachten die ook voor de toekomst van belang kunnen zijn. De bandbreedte van de waargenomen veranderingen in de afgelopen periode kan dus mogelijk als illustratief worden beschouwd voor de ruimte die aan toekomstige ontwikkelingen wordt geboden.

De hier beschreven inschatting van de toekomstige ruimtevraag voor werken gaat er vanuit dat werkgelegenheid een belangrijke factor is in de vraag naar ruimte voor specifieke sectoren. Deze benadering volgt daarmee de Bedrijfslocatiemonitor (Arts, Ebregt, Eijgenraam, & Stoffers, 2005; CPB, 2002) die in het verleden bekritiseerd is (Knobben & Traa, 2008). Op enkele punten komen we tegemoet aan de eerdere kritiek. Zo gebruiken wij landelijke datasets, in plaats van individuele observaties van bedrijven, om een completer

beeld te geven van de ontwikkelingen van verschillende sectoren. Daarbij hanteren we empirisch onderbouwde relaties, in plaats van aannamen, voor het beschrijven van de dynamiek in de ruimtevaart. Op een fundamenteeler niveau, blijft overeind dat we aannemen dat veranderingen in werkgelegenheid een bruikbare indicator zijn voor de toekomstige ruimtevaart van een sector. Hoewel die aanname in later onderzoek van Knobben and Traa (2009) plausibel werd geacht, gaven anderen aan dat bedrijfsspecifieke kenmerken en factoren als lokaal beleid en regionale ruimtedruk van groot belang zijn (Beckers & Schuur, 2015; Ploegmakers et al., 2018). Door gebruik te maken van een relatief fijne regio-indeling hopen we een deel van deze regionale variatie te kunnen ondervangen, maar het verdient zeker aanbeveling om in vervolgstudies uitgebreidere analyses op te stellen van de factoren die de sectorale ruimtevaart beïnvloeden. Een benadering waarin grond als productiefactor wordt meegenomen (zoals in Louw, van der Krabben, & van Amsterdam, 2012) valt dan te overwegen. Schattingen gebaseerd op economische output in plaats van werkgelegenheid geven ook bemoedigende resultaten, al blijkt eenvoudige trendextrapolatie op basis van recente veranderingen in ruimtegebruik voor de relatief korte termijn beter in staat de omvang van de ruimtevaart voor werken te verklaren (Batista E Silva, Koomen, Diogo, & Lavalle, 2014; Ustaoglu & Lavalle, 2017).

Een laatste aandachtspunt betreft de gebruikte datasets en de manier waarop die verwerkt zijn. Zoals alle gegevensbronnen, kennen de gebruikte datasets hun beperkingen. Zowel de LISA als BAG data beschrijven niet elk individueel gebouw. Zeker bij grotere bedrijfslocaties waar meerdere gebouwen tot hetzelfde bedrijf behoren kan het zijn dat slechts de hoofdvestiging van het bedrijf geregistreerd staat (in geval van LISA) of dat bijgebouwen die geen permanente verblijfsfunctie hebben maar voor bijvoorbeeld opslag dienen (bij de BAG) buiten beschouwing blijven. Dit kan leiden tot een incomplete beschrijving van het netto ruimtebeslag. Ook bij panden die meerdere typen werkgelegenheid huisvesten is onnauwkeurigheid in de toerekening van het ruimtebeslag aan specifieke sectoren onvermijdelijk. Door toepassing van een bruto-netto verhouding kan dit grotendeels ondervangen worden. Bij LISA speelt daarnaast dat een belangrijk deel van de werkgelegenheid op naam van zzp'ers komt die hun bedrijf vaak op hun huisadres registreren. Wij hebben er in onze benadering voor gekozen die woonruimte niets als werkruimte te beschouwen. In zoverre deze werknemers gebruik maken van formele werkruimte die aansluit bij hun sector (zoals kantoren voor degenen die in de zakelijke dienstverlening werken) is hun ruimtevaart in de analyse meegenomen. Indien zij hun werk merendeels thuis uitvoeren en daarvoor extra woonruimte wensen, is dat niet in deze analyse meegenomen. Als zij hun werk uitvoeren op ander type werklocatie (bijvoorbeeld in een café) kan hun ruimtevaart mogelijk gemist worden. Het ruimtebeslag van die sector (in dit voorbeeld overige consumentendiensten) zou onderschat kunnen worden als prognoses voor de ontwikkeling in banenaantal geen rekening houden met dit indirecte effect (dat in dit geval zou neerkomen op een extra vraag naar horecapersoneel als gevolg van toenemend aantal zzp'ers). Dergelijke effecten zijn naar verwachting klein, daar het om relatief kleine aantallen arbeidsplaatsen gaat en sectoren betreft waar de ruimtevaart sowieso vrij gering is. Voor de toekomstige vraag naar werkruimte is het vooral van belang de ontwikkeling in industrie en logistiek zo goed mogelijk te beschrijven.

Referenties

- Arts, P. H. A. M., Ebrecht, J., Eijgenraam, C. J. J., & Stoffers, M. J. (2005). *Bedrijfslocatiemonitor. De vraag naar ruimte voor economische activiteit tot 2040*. Den Haag.
- Batista E Silva, F., Koomen, E., Diogo, V., & Lavallo, C. (2014). Estimating demand for industrial and commercial land use given economic forecasts. *PLoS ONE*, 9(3), e91991.
- Beckers, P., & Schuur, J. (2015). The Future Demand for Industrial Sites in the Netherlands: Is Employment a Good Predictor? *Regional Studies*, 49(9), 1535-1547.
- BZK. (2018). *Catalogus Basisregistratie Adressen en Gebouwen*. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK).
- CBS. (2016). *Bestand Bodemgebruik productbeschrijving*. Voorburg: Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).
- CBS. (2020a). *Bedrijven; bedrijfsgrootte en rechtsvorm*. Geraadpleegd op 26 oktober 2020, van <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81588ned/table?fromstatweb>
- CBS. (2020b). *Ontwikkelingen zzp*. Geraadpleegd op 26 oktober van <https://www.cbs.nl/nl-nl/dossier/dossier-zzp/hoofdcategorieen/ontwikkelingen-zzp>
- Claassens, J., Hilferink, M., Rijken, B., & Koomen, E. (2019). *The financial feasibility of residential development options in the existing city; Spinlab Research Memorandum SL-15* (pp. 41). Amsterdam, The Netherlands: Vrije Universiteit.
- Claassens, J., & Koomen, E. (2017). *Constructing high-resolution housing price indices for the Netherlands Spinlab Research Memorandum SL-14*. Amsterdam: Vrije Universiteit.
- Claassens, J., Koomen, E., & Rouwendal, J. (2020). Urban density and spatial planning: The unforeseen impacts of Dutch devolution. *PLoS One*, 15(10), e0240738.
- CPB. (2002). *De BLM: opzet en recente aanpassingen*. Den Haag: Centraal Planbureau (CPB).
- Hilferink, M., & Rietveld, P. (1999). Land Use Scanner: An integrated GIS based model for long term projections of land use in urban and rural areas. *Journal of Geographical Systems*, 1(2), 155-177.
- IBIS. (2018). *Definitie IBIS: Integraal Bedrijventerreinen Informatie Systeem (IBIS)*.
- Knobben, J., & Traa, M. (2008). *De Bedrijfslocatiemonitor Kritiek, alternatieven en aanpassingen*. Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau.
- Knobben, J., & Traa, M. (2009). *Het schatten van macroterreinquotienten* (pp. 26). Den Haag/Bilthoven: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
- Koomen, E., & Borsboom-van Beurden, J. (Eds.). (2011). *Land-use modeling in planning practice*. Heidelberg: Springer.
- Koomen, E., Claassens, J., & König, Y. (2021). *Ruimte voor recreatie; trends en mogelijke ontwikkelingen in ruimtebeslag verblijfsrecreatie. SPINlab Research Memorandum SL-18*. Amsterdam: Vrije Universiteit.
- Koomen, E., Diogo, V., Dekkers, J. E. C., & Rietveld, P. (2015). A utility-based suitability framework for integrated local scale land-use modelling. *Computers, Environment and Urban Systems*, 50, 1-14.
- Koomen, E., & Rijken, B. (2014). Recent applications of a land-use change model in support of sustainable urban development. In D. Lee, E. S. Dias & H. J. Scholten (Eds.), *Geodesign by integrating Design and Geospatial Sciences* (pp. 87-102). Heidelberg: Springer-Verlag.
- Ligterink, C. (2021). *Data centers in the Dutch spatial environment; A spatial research aimed at mapping and analyzing the Dutch data center network. Research project Nationale GI-Minor*. Vrije Universiteit, Amsterdam.
- LISA. (2002). *LISA handboek; Definitie, samenstelling en achtergronden LISA, versie 01-05-2005*. Tilburg/Den Haag: Stichting LISA.
- Loonen, W., & Koomen, E. (2009). *Calibration and validation of the Land Use Scanner allocation algorithms*. Bilthoven: Netherlands Environmental Assessment Agency.
- Louw, E., van der Krabben, E., & van Amsterdam, H. (2012). The Spatial Productivity of Industrial Land. *Regional Studies*, 46(1), 137-147.

- Nefs, M. (2019). *Handelslandschappen. Over leven met logistiek*. Poster gepresenteerd tijdens Plandag 2019, Turnhout. van https://plandag.net/wp-content/uploads/PlanDag2019_web.pdf
- Nefs, M. (2022). *Dutch Distribution Centres 2021 Geodata*. 4TU.ResearchData. Geraadpleegd op 25 april 2022, van <https://doi.org/10.4121/19361018.v1>
- Nefs, M., Zonneveld, W., & Gerretsen, P. (2022). The Dutch 'Gateway to Europe' spatial policy narrative, 1980–2020: a systematic review. *Planning Perspectives*, 1-20.
- NOS. (2021). *Moederbedrijf Facebook wil datacenter in Zeewolde bouwen*. Geraadpleegd op 31 maart, van <https://nos.nl/artikel/2406879-moederbedrijf-facebook-wil-datacenter-in-zeewolde-bouwen>
- Ossokina, I. (2012). *Kantorenmarkt in historisch en toekomstig perspectief*. Den Haag: Centraal Planbureau.
- PBL. (2021a). *Grote opgaven in een beperkte ruimte. Ruimtelijke keuzes voor een toekomstbestendige leefomgeving*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
- PBL. (2021b). *Thuiswerken en de gevolgen voor wonen, werken en mobiliteit. Op zoek naar trends, trendbreuken en kansen als gevolg van corona*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
- Ploegmakers, H., Beckers, P., & Van der Krabben, E. (2018). The impact of planning intervention on business development: Evidence from the Netherlands. *Urban studies*, 55(14), 3252-3273.
- Renes, G., Weterings, A., & Gordijn, H. (2009). *De toekomst van bedrijventerreinen: van uitbreiding naar herstructurering Den Haag/Bilthoven*: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Ritsema van Eck, J., Hilbers, H., & Blomjous, D. (2020). *Actualisatie invoer mobiliteitsmodellen 2020*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Slabbers, S. (2021). *Advies Distributiecentra en datacenters in het Noord-Hollands landschap*. Noord-Holland: Provinciaal Adviseur Ruimtelijke Kwaliteit.
- Tare, A., & Koomen, E. (2020). *Spatial drivers of industrial development in the Netherlands*. SPINlab Research Memorandum SL-16 (pp. 39). Amsterdam: Vrije Universiteit.
- Ustaoglu, E., & Lavallo, C. (2017). Examining lag effects between industrial land development and regional economic changes: The Netherlands experience. *PLoS ONE*, 12(9), e0183285.
- Zondag, B., De Bok, M., Willigers, J., Baak, J., Pieters, M., Ruijs, K., & De Graaff, T. (2015). *Systeem Documentatie TIGRIS XL V6.0*. Den Haag: Significance.

Bijlagen

Bijlage 1 Indeling werk-gerelateerde sectoren per databron

| Economische sector (Tigris-XL en LISA) | CBS-bodemstatistiek | Verblijfsobject (VBO) in BAG |
|---|---|--|
| Industrie | Bedrijventerrein (deels) | Industrie (deels) |
| Detailhandel | Detailhandel en horeca (deels) | Winkel |
| Logistiek | Bedrijventerrein (deels) | Industrie (deels) |
| Overige consumenten diensten | Detailhandel en horeca (deels) | Bijeenkomst; Sport |
| Zakelijke dienstverlening | Bedrijventerrein (deels) | Kantoor |
| Overheid en kwartaire diensten | Openbare voorzieningen; Sociaal-culturele voorzieningen | Cel; Gezondheidszorg; Onderwijs |
| Landbouw | Glastuinbouw; Overige landbouw | Wonen (deels); Industrie (deels) |
| Niet aanwezig | Bouwterrein; Overig semi-bebouwd terrein (waaronder begrepen: stortplaats; wrakken-opslagplaats; begraafplaats; delfstofwinplaats; semi-verhard overig terrein) | Logies (met name recreatie-woningen); Overig (b.v. schuur, garage) |

Bijlage 2 Toedeling LISA-secties aan economische sectoren in eigen analyse

Overzicht van de relatie tussen type bedrijvigheid in LISA (op sectie niveau) en de indeling in zeven sectoren in Tigris-XL die ook in deze studie is gebruikt.

| Sectie naam (LISA) | Tigris-XL indeling in 7 sectoren |
|---|-----------------------------------|
| A. Landbouw, bosbouw en visserij | 1. Landbouw |
| B. Winning van delfstoffen | 2. Nijverheid (industrie) |
| C. Industrie | 2. Nijverheid (industrie) |
| D. Productie, distributie, handel in elektriciteit en aardgas | 2. Nijverheid (industrie) |
| E. Winning/distributie van water; afval(water)beheer, sanering | 2. Nijverheid (industrie) |
| F. Bouwnijverheid | 2. Nijverheid (industrie) |
| G-1. Reparatie van auto's | 2. Nijverheid (industrie) |
| G-2. Groothandel | 3. Logistiek |
| G-3 Detailhandel | 4. Detailhandel |
| H-1. Vervoer en opslag | 3. Logistiek |
| H-2. Post en koeriersdiensten | 5. Overige consumentendiensten |
| I. Logies-, maaltijd- en drankverstrekking | 5. Overige consumentendiensten |
| J. Informatie en communicatie | 6. Zakelijke dienstverlening |
| K. Financiële instellingen | 6. Zakelijke dienstverlening |
| L. Verhuur van en handel in onroerend goed | 6. Zakelijke dienstverlening |
| M. Advisering, onderzoek, special. zakelijke dienstverlening | 6. Zakelijke dienstverlening |
| N. Verhuur van roerende goederen, overige zak. dienstverlening. | 6. Zakelijke dienstverlening |
| O. Openbaar bestuur, overheidsdiensten, sociale verzekeringen | 7. Overheid en kwartaire diensten |
| P-1. Onderwijs | 7. Overheid en kwartaire diensten |
| P-2. zeil/surf/dans/auto/motor-scholen, kunstzinnige vorming, overige sport/afstandsonderwijs, bedrijfstraining | 6. Overige consumentendiensten |
| P-3. Dienstverlening voor onderwijs | 6. Zakelijke dienstverlening |
| Q. Gezondheids- en welzijnszorg | 7. Overheid en kwartaire diensten |
| R. Cultuur, sport en recreatie | 5. Overige consumentendiensten |
| S. Overige dienstverlening | 5. Overige consumentendiensten |
| T. Huishoudens als werkgever | 5. Overige consumentendiensten |
| U. Extraterritoriale organisaties en lichamen | 5. Overige consumentendiensten |
| X. Onbekend | (niet aanwezig) |

Bijlage 3 Nadere analyse bedrijvigheid per pandtype

In Sectie 3.2 is de toedeling van BAG-panden vergeleken op basis van de dominante functie van een pand volgens het vloeroppervlak per BAG-verblijfsobject en het aantal werknemers per economische sector volgens LISA (zie Tabel 3). In deze bijlage gaan wij nader op dat vergelijk in. Tabel 6 geeft aan het totaal aantal werknemers per type bedrijvigheid per dominant type verblijfsobject weer. In deze analyse is per pand alleen het aantal werknemers van het dominante bedrijfstype meegenomen. De tabel bevestigt de overeenkomsten tussen de dominante BAG-functie en economische sector per pand die zijn weergegeven in Tabel 3 en die zijn gebruikt in de verdere analyse van netto ruimtebeslag per baan.

Tabel 6 Totaal aantal werknemers per economische sector op basis van LISA (rij) per dominante gebruiksfunctie op basis van het vloeroppervlak per BAG-verblijfsobject (kolom). Rood gemarkeerde aantallen betreffen tenminste de helft van het totaal aantal werknemers binnen een pand met een specifieke dominante BAG-functie (in zelfde kolom).

| | | BAG FUNCTIE 2019 | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------|------------------|-------|---------|-----------|-----------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|-----------|-----------|
| | | Bijeenk. | Cel | Gezndh. | Industrie | Kantoor | Logies | Onder. | Overig | Sport | Winkel | Logist. | Combi. | Woon | Totaal |
| LISA SECTOR 2019 | geenLISAcode | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Landbouw | 169 | 0 | 95 | 29.630 | 4.395 | 269 | 12 | 1.567 | 62 | 189 | 1.300 | 5.760 | 173.278 | 216.726 |
| | Industrie | 3.519 | 0 | 2.859 | 666.440 | 178.277 | 914 | 791 | 21.403 | 654 | 35.495 | 60.195 | 198.537 | 288.815 | 1.457.899 |
| | Logistiek | 1.409 | 0 | 142 | 108.000 | 80.239 | 1.113 | 99 | 12.511 | 140 | 12.283 | 454.964 | 35.760 | 178.940 | 885.600 |
| | Detailhandel | 3.557 | 0 | 2.799 | 32.063 | 9.354 | 482 | 222 | 14.863 | 623 | 415.630 | 862 | 33.181 | 198.975 | 712.611 |
| | Ov.cons.dst. | 165.221 | 1 | 1.977 | 35.597 | 62.685 | 33.228 | 6.621 | 16.374 | 25.152 | 37.824 | 41.312 | 61.975 | 417.777 | 905.744 |
| | Zak.dienstv. | 13.337 | 0 | 7.633 | 180.723 | 732.366 | 2.819 | 8.122 | 23.647 | 665 | 29.721 | 35.247 | 124.959 | 526.670 | 1.685.909 |
| | Overheid | 69.465 | 8.070 | 361.572 | 34.641 | 467.888 | 2.643 | 402.938 | 31.298 | 7.949 | 16.002 | 2.659 | 215.128 | 473.037 | 2.093.290 |
| | Totaal | 256.677 | 8.071 | 377.077 | 1.087.094 | 1.535.204 | 41.468 | 418.805 | 121.663 | 35.245 | 547.144 | 596.539 | 675.300 | 2.257.492 | 7.957.779 |

De volgende twee tabellen gaan in op het netto ruimtegebruik: de “voetafdruk” van het pand toegerekend aan het deel dat voor een bepaalde economische sector wordt gebruikt (op basis van aantal werknemers per sector). Tabel 7 geeft het totale oppervlak in hectaren en Tabel 8 de gemiddelde intensiteit in netto ruimtegebruik per economische sector.

Tabel 8 maakt het mogelijk de verschillende manieren te vergelijken waarop dergelijke intensiteiten kunnen worden berekend: door de indeling op basis van het type verblijfsobject (BAG) of de economische sector (LISA) leidend te nemen. De gemiddelde intensiteiten per functie of sector laten de verschillen daartussen zien. In dat vergelijk valt een aantal zaken op. De sectoren zakelijke dienstverlening en overheid nemen de minste ruimte (respectievelijk 14 en 15 m²) per baan in. De voor deze sectoren gevonden gemiddelde intensiteit komt vrijwel exact overeen met die van de BAG-objecttypen gezondheid en kantoor. De overige consumenten diensten en detailhandel nemen meer ruimte per baan in (respectievelijk 22 en 30 m²), intensiteiten die nog wat hoger zijn als ze per BAG-type (bijeekoms of winkel) worden bepaald (respectievelijk 69 en 46 m²). Nog hogere intensiteiten vinden we voor de sectoren industrie en logistiek (respectievelijk 43 en 59 m²) en de gerelateerde BAG-type industrie en logistiek (112 en 111 m²). De beide benaderingen geven dezelfde rangorde, maar een andere omvang aan. Een belangrijke reden daarvoor is dat de indeling op basis van LISA-sectoren een incompleet beeld geeft van de panden die voor een bepaalde functie in gebruik zijn. Vandaar dat we er in Sectie 3.2 voor kozen om de indeling volgens de BAG leidend te laten zijn. In zekere zin geven de panden waarvoor de indeling in economische sector en type BAG-object overeenstemt (rood gemarkeerd in onder meer Tabel 8) een betrouwbaarder steekproef van de intensiteit per type bedrijvigheid. Deze intensiteiten

stemmen redelijk goed overeen met de getallen die ook in Sectie 3.2 worden gehanteerd en geven daarmee vertrouwen in de gekozen benadering.

Tabel 7 Totaal netto vloeroppervlak in hectaren per economische sector op basis van LISA (rij) per dominante gebruiksfunctie op basis van het vloeroppervlak per BAG-verblijfsobject (kolom). Rood gemarkeerde aantallen betreffen tenminste de helft van het totaal aantal werknemers binnen een pand met een specifieke dominante BAG-functie (in zelfde kolom).

| | | BAG FUNCTIE 2019 | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|------------------|-----|---------|-----------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|---------|--------|--------|--------|
| | | Bijeenk. | Cel | Gezndh. | Industrie | Kantoor | Logies | Onder. | Overig | Sport | Winkel | Logist. | Combi. | Woon | Totaal |
| LISA SECTOR 2019 | geenLISAcodem | 786 | 8 | 131 | 5.679 | 479 | 809 | 217 | 1.349 | 284 | 414 | 1.275 | 868 | 37.773 | 50.072 |
| | Landbouw | 2 | - | 1 | 1.636 | 28 | 2 | 0 | 87 | 2 | 3 | 11 | 142 | 2.403 | 4.317 |
| | Industrie | 22 | - | 7 | 3.971 | 236 | 8 | 9 | 97 | 5 | 237 | 654 | 1.134 | 2.305 | 8.685 |
| | Logistiek | 7 | - | 2 | 613 | 107 | 4 | 2 | 55 | 3 | 80 | 4.277 | 134 | 1.277 | 6.560 |
| | Detailhandel | 13 | - | 9 | 312 | 34 | 2 | 2 | 61 | 4 | 1.522 | 19 | 198 | 771 | 2.947 |
| | Ov.cons.dst. | 652 | 1 | 12 | 268 | 117 | 119 | 43 | 85 | 334 | 125 | 118 | 327 | 2.777 | 4.977 |
| | Zak.dienstv. | 63 | - | 22 | 863 | 758 | 12 | 24 | 105 | 8 | 94 | 273 | 308 | 4.054 | 6.585 |
| | Overheid | 236 | 20 | 475 | 102 | 371 | 6 | 1.422 | 67 | 59 | 23 | 13 | 362 | 1.733 | 4.889 |
| | Totaal | 1.779 | 28 | 659 | 13.444 | 2.129 | 962 | 1.719 | 1.906 | 700 | 2.498 | 6.640 | 3.474 | 53.095 | 89.032 |

Tabel 8 Gemiddelde intensiteit netto ruimtegebruik (m² per baan) per economische sector op basis van LISA (rij) en per dominante gebruiksfunctie op basis van het vloeroppervlak per BAG-verblijfsobject (kolom). Grijs gemarkeerde intensiteiten betreffen sectoren (landbouw) of type panden (logies, overig en wonen) die in deze studie geen rol spelen, of berekeningen op basis van minder dan 1000 panden. De rood gemarkeerde intensiteiten zijn gebaseerd op panden waarvan de LISA sector-codering en BAG functie overeenstemmen. De gemiddelde intensiteit per sector is berekend op basis van het totaal aantal banen en het totaal netto ruimtebeslag zonder de functies logies, overig en woon. De gemiddelde intensiteit per functie is berekend op basis van het totaal aantal banen (zonder landbouw) en het netto ruimtebeslag van alle panden met dezelfde dominante BAG functie, ook degenen waaraan geen LISA-code is toegekend.

| | | BAG FUNCTIE 2019 | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------------|------------------|-------|---------|-----------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|---------|--------|------|----------------------|
| | | Bijeenk. | Cel | Gezndh. | Industrie | Kantoor | Logies | Onder. | Overig | Sport | Winkel | Logist. | Combi. | Woon | Gemiddeld per sector |
| LISA SECTOR 2019 | geenLISAcodem | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Landbouw | 97 | - | 54 | 552 | 63 | 93 | 90 | 557 | 327 | 147 | 82 | 247 | 139 | 84 |
| | Industrie | 62 | - | 26 | 60 | 13 | 84 | 108 | 45 | 81 | 67 | 109 | 57 | 80 | 43 |
| | Logistiek | 48 | - | 109 | 57 | 13 | 34 | 178 | 44 | 219 | 65 | 94 | 38 | 71 | 59 |
| | Detailhandel | 35 | - | 31 | 97 | 36 | 43 | 75 | 41 | 68 | 37 | 223 | 60 | 39 | 30 |
| | Ov.cons.dst. | 39 | 6.882 | 61 | 75 | 19 | 36 | 65 | 52 | 133 | 33 | 28 | 53 | 66 | 22 |
| | Zak.dienstv. | 47 | - | 29 | 48 | 10 | 44 | 30 | 44 | 122 | 32 | 77 | 25 | 77 | 14 |
| | Overheid | 34 | 24 | 13 | 30 | 8 | 23 | 35 | 21 | 74 | 15 | 49 | 17 | 37 | 15 |
| | Gem. per functie | 69 | 34 | 17 | 112 | 14 | 233 | 41 | 151 | 198 | 46 | 111 | 50 | 243 | 42 |

Als laatste hebben we ook onderzocht hoe de classificatie van panden op basis van de dominante LISA-sector zich verhoudt tot het lokale grondgebruik op basis van het CBS-bestand bodemgebruik. Tabel 9 laat dit vergelijk zien. Net als in het vergelijk tussen de dominante BAG-functie per pand en het lokale grondgebruik (Tabel 1) blijkt dat veel panden met een dominante werkfunctie zich in een gebied bevinden dat als woongebied geclassificeerd is. Dat zal deels samenhangen met het feit dat het CBS-woongebied een deels gemengd karakter heeft en naast woningen ook bedrijven, voorzieningen en winkels bevat. Daarnaast speelt het grote aantal zzp'ers een rol dat in LISA is opgenomen en vaak op hun woonadres geregistreerd staat. Als we die panden buiten beschouwing laten komt de LISA-classificatie steeds overeen met de verwacht bodemgebruiksklasse. Panden met een dominante industrie, logistiek of zakelijke dienstverleningsfunctie bevinden zich vooral op bedrijventerreinen. Of andersom: in gebieden met sociaal culturele of openbare voorzieningen behoren de meest voorkomende panden tot de LISA-sector overheid en kwartaire diensten.

Tabel 9 Vergelijk dominante economische sector van een pand op basis van het aantal werknemers in LISA (kolom) en het lokale ruimtegebruik op basis van het CBS-bestand bodemgebruik (rij). Rood gemarkeerde aantallen vormen tenminste de helft van het totaal aantal panden met een specifieke dominante LISA-sector (in zelfde kolom). Oranje gemarkeerde aantallen geven een tweede belangrijke groep per sector aan. Voor beide bestanden is het jaar 2015 gebruikt.

| | | LISA SECTOR 2015 | | | | | | | |
|-----------------------|------------------|------------------|-----------|-----------|--------------|--------------------|----------------------|-------------------------|-----------|
| | | Landbouw | Industrie | Logistiek | Detailhandel | Ov. cons. diensten | Zak. dienstverlening | Overheid & kw. diensten | Totaal |
| CBS BODEMGEBRUIK 2015 | Wonen | 10.950 | 139.072 | 80.796 | 37.941 | 191.309 | 328.209 | 110.041 | 898.318 |
| | Landbouw | 61.146 | 23.086 | 13.021 | 3755 | 16.514 | 26.328 | 7.317 | 151.167 |
| | Natuur | 170 | 449 | 343 | 122 | 1.170 | 1.524 | 467 | 4.245 |
| | Recreatieterrein | 522 | 1386 | 747 | 363 | 4.292 | 2.051 | 468 | 9.829 |
| | Infrastructuur | 97 | 608 | 571 | 948 | 1.277 | 1.385 | 394 | 5.280 |
| | Bedrijventerrein | 1872 | 59.209 | 42.038 | 8.340 | 15.319 | 57.876 | 8.235 | 192.889 |
| | Bouwterrein | 190 | 757 | 572 | 220 | 756 | 1.539 | 637 | 4.671 |
| | Soc.cult.voorz. | 86 | 908 | 694 | 804 | 4.030 | 4.734 | 11.778 | 23.034 |
| | Openb. voorz. | 26 | 614 | 214 | 103 | 530 | 929 | 1.175 | 3591 |
| | Detailh./horeca | 333 | 7.966 | 7.012 | 52.867 | 38.773 | 29.966 | 7.633 | 144.550 |
| | Stedelijk groen | 259 | 613 | 544 | 424 | 5.867 | 2000 | 2.456 | 12.163 |
| | Water | 35 | 491 | 445 | 83 | 773 | 1.276 | 182 | 3285 |
| | Rest | 14 | 357 | 296 | 14 | 58 | 84 | 13 | 836 |
| | Totaal | 75.700 | 235.516 | 147.293 | 105.984 | 280.668 | 457.901 | 150.796 | 1.453.858 |

Bijlage 4 Regionale netto ruimtevraag per sector

Deze bijlage geeft bij wijze van voorbeeld de regionale uitwerking van de netto ruimtevraag per sector weer zoals die in het model RSLight is geïmplementeerd voor het business as usual (BAU) alternatief in het scenario Hoog. Het ruimtebeslag per baan is per regio berekend op basis van het LISA-banenaantal en het netto-ruimtebeslag per sector. Voor de sectoren industrie en logistiek passen we jaarlijkse toename in ruimtebeslag per baan toe van respectievelijk 2% en 1% per jaar (steeds ten opzichte van het basisjaar, dus geen groei op groei zoals uit een samengestelde groeivoet zou volgen). Dit ruimtebeslag per baan is vervolgens vermenigvuldigd met het verwachte banenaantal per sector om tot een netto ruimtevraag per regio te komen. Op basis van de per regio waargenomen verhouding tussen bruto en netto ruimtegebruik is vervolgens de bruto ruimtevraag bepaald.

Tabel 10 Ruimtebeslag en ruimtebeslag per regio voor 2050 in het scenario Hoog voor de sectoren industrie, logistiek, zakelijke dienstverlening, overheid, detailhandel en overige consumentendiensten.

| NVM Regio | Ruimtebeslag (m ² /baan) | | | | | | Netto ruimtevraag (ha) | | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|-------|------|-------|------|--------|------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | Ind. | Log. | Zak. | Over. | Det. | Ov.cs. | Ind. | Log. | Zak. | Over. | Det. | Ov.cs. |
| NO Groningen | 212,0 | 142,3 | 22,1 | 14,7 | 59,9 | 43,5 | 101,4 | 35,7 | 2,7 | 7,7 | 10,2 | 8,3 |
| Slochteren | 177,4 | 123,9 | 24,9 | 15,9 | 58,6 | 52,5 | 286,7 | 71,0 | 13,9 | 25,5 | 32,0 | 28,0 |
| Grootegast | 197,8 | 62,1 | 16,9 | 17,9 | 64,7 | 57,5 | 166,8 | 30,3 | 6,5 | 17,5 | 26,4 | 23,8 |
| Stad Groningen | 111,2 | 70,5 | 11,1 | 7,3 | 33,3 | 19,5 | 151,5 | 70,6 | 35,9 | 54,2 | 39,9 | 38,4 |
| ZO Groningen | 156,7 | 63,4 | 31,4 | 14,9 | 51,1 | 39,2 | 86,5 | 15,6 | 5,9 | 10,0 | 13,0 | 10,4 |
| Noord Drenthe | 156,4 | 106,9 | 20,8 | 13,3 | 52,2 | 31,7 | 132,6 | 69,3 | 18,9 | 37,3 | 36,9 | 30,3 |
| Opsterland | 126,1 | 131,9 | 21,0 | 16,0 | 52,1 | 49,0 | 149,8 | 77,1 | 10,3 | 23,6 | 25,4 | 20,3 |
| Oost Friesland | 162,2 | 80,7 | 17,4 | 18,3 | 54,2 | 70,8 | 162,8 | 34,4 | 7,0 | 20,2 | 26,6 | 25,0 |
| NW Friesland | 287,3 | 85,1 | 14,5 | 11,9 | 51,0 | 36,5 | 497,4 | 84,0 | 26,8 | 55,3 | 44,9 | 43,8 |
| ZW Friesland | 179,2 | 83,7 | 12,5 | 15,2 | 31,4 | 33,8 | 164,7 | 34,0 | 5,6 | 13,0 | 9,2 | 17,3 |
| Zuid Friesland | 191,1 | 104,2 | 20,1 | 11,6 | 53,6 | 23,2 | 228,1 | 78,2 | 11,6 | 15,5 | 22,4 | 14,8 |
| ZW Drenthe | 150,3 | 87,7 | 13,4 | 12,2 | 48,1 | 41,5 | 179,6 | 57,5 | 9,0 | 22,3 | 26,7 | 23,8 |
| ZO Drenthe | 209,7 | 166,3 | 14,8 | 18,7 | 84,0 | 42,6 | 283,9 | 102,0 | 10,0 | 27,3 | 39,8 | 26,4 |
| Hardenberg | 146,5 | 74,1 | 16,5 | 19,3 | 65,5 | 43,1 | 163,7 | 46,6 | 6,8 | 22,3 | 31,2 | 22,7 |
| Kop Overijssel | 154,4 | 114,9 | 17,5 | 15,5 | 51,6 | 35,6 | 157,7 | 56,5 | 10,1 | 19,3 | 23,1 | 15,4 |
| Zwolle | 137,4 | 86,3 | 18,6 | 11,8 | 36,3 | 28,3 | 371,2 | 168,2 | 48,4 | 73,3 | 50,1 | 46,9 |
| Raalte | 130,6 | 76,6 | 12,6 | 12,5 | 37,8 | 24,9 | 286,5 | 103,4 | 20,8 | 38,9 | 40,9 | 33,1 |
| Almelo Tubbergen | 148,4 | 100,4 | 17,5 | 15,9 | 46,6 | 37,4 | 437,2 | 168,6 | 23,3 | 47,7 | 54,4 | 56,8 |
| Hengelo Enschede | 137,9 | 87,7 | 14,2 | 12,3 | 49,2 | 33,8 | 416,3 | 160,0 | 35,7 | 73,6 | 86,3 | 71,2 |
| Ruurlo Eibergen | 167,7 | 104,7 | 19,2 | 17,5 | 49,0 | 41,5 | 235,1 | 78,1 | 7,9 | 23,3 | 25,6 | 23,9 |
| Doetinchem | 146,5 | 130,4 | 18,2 | 13,8 | 52,7 | 28,1 | 235,5 | 125,7 | 12,1 | 25,2 | 30,0 | 20,6 |
| Zutphen | 131,8 | 108,8 | 16,5 | 13,8 | 40,6 | 33,0 | 142,7 | 61,3 | 10,7 | 25,0 | 24,4 | 24,3 |
| Apeldoorn | 77,9 | 111,6 | 8,3 | 8,3 | 87,4 | 20,1 | 131,2 | 103,8 | 22,5 | 44,3 | 83,4 | 24,1 |
| Nunspeet | 111,6 | 63,9 | 16,8 | 14,1 | 39,8 | 28,6 | 123,8 | 51,0 | 18,3 | 40,0 | 36,0 | 30,2 |
| Lelystad | 272,2 | 113,2 | 14,4 | 15,2 | 38,1 | 30,8 | 470,0 | 165,3 | 30,9 | 51,7 | 51,3 | 34,6 |
| Den Helder Texel | 406,3 | 46,8 | 28,9 | 9,0 | 41,9 | 39,7 | 123,2 | 19,5 | 5,4 | 11,4 | 12,0 | 14,5 |
| Kop Noord-Holland | 479,8 | 89,9 | 10,7 | 16,0 | 42,4 | 34,7 | 444,4 | 42,4 | 5,0 | 12,4 | 14,9 | 13,7 |
| Nrd Kennemerland | 223,4 | 79,8 | 15,1 | 12,2 | 38,2 | 29,9 | 290,0 | 76,7 | 44,4 | 55,0 | 66,9 | 41,0 |
| West Friesland | 253,1 | 73,5 | 14,6 | 15,8 | 38,8 | 37,2 | 500,2 | 97,8 | 18,2 | 39,3 | 43,6 | 45,7 |
| Mid. Kennemerland | 260,5 | 69,5 | 13,3 | 15,3 | 49,3 | 34,9 | 109,8 | 28,2 | 12,3 | 26,2 | 39,2 | 21,2 |
| Waterland | 117,1 | 48,5 | 11,7 | 12,2 | 31,5 | 28,3 | 66,7 | 24,1 | 16,6 | 33,3 | 44,3 | 22,6 |
| Zaanstreek | 138,5 | 65,0 | 10,5 | 14,3 | 40,7 | 27,3 | 176,1 | 52,2 | 16,5 | 33,1 | 37,2 | 27,2 |
| Zd Kennemerland | 99,5 | 62,1 | 13,9 | 10,3 | 30,3 | 25,7 | 164,4 | 60,8 | 32,4 | 49,0 | 44,5 | 42,3 |
| Amsterdam | 95,8 | 38,5 | 6,3 | 7,8 | 19,8 | 9,3 | 458,0 | 177,9 | 283,3 | 154,3 | 104,2 | 127,6 |
| De Bollenstreek | 252,5 | 104,3 | 11,2 | 14,2 | 32,1 | 29,4 | 369,8 | 113,9 | 29,8 | 43,9 | 52,6 | 35,0 |
| Haarlemmermeer | 334,9 | 36,1 | 14,6 | 15,7 | 29,5 | 14,5 | 685,4 | 243,7 | 178,9 | 87,4 | 63,6 | 27,3 |
| Almere | 164,3 | 81,3 | 9,4 | 11,4 | 23,7 | 16,0 | 29,0 | 69,6 | 30,7 | 35,8 | 28,0 | 15,6 |
| Het Gooi | 126,3 | 39,8 | 14,2 | 13,3 | 30,0 | 27,6 | 132,4 | 39,2 | 54,1 | 64,4 | 54,6 | 50,7 |

Tabel 10 Vervolg.

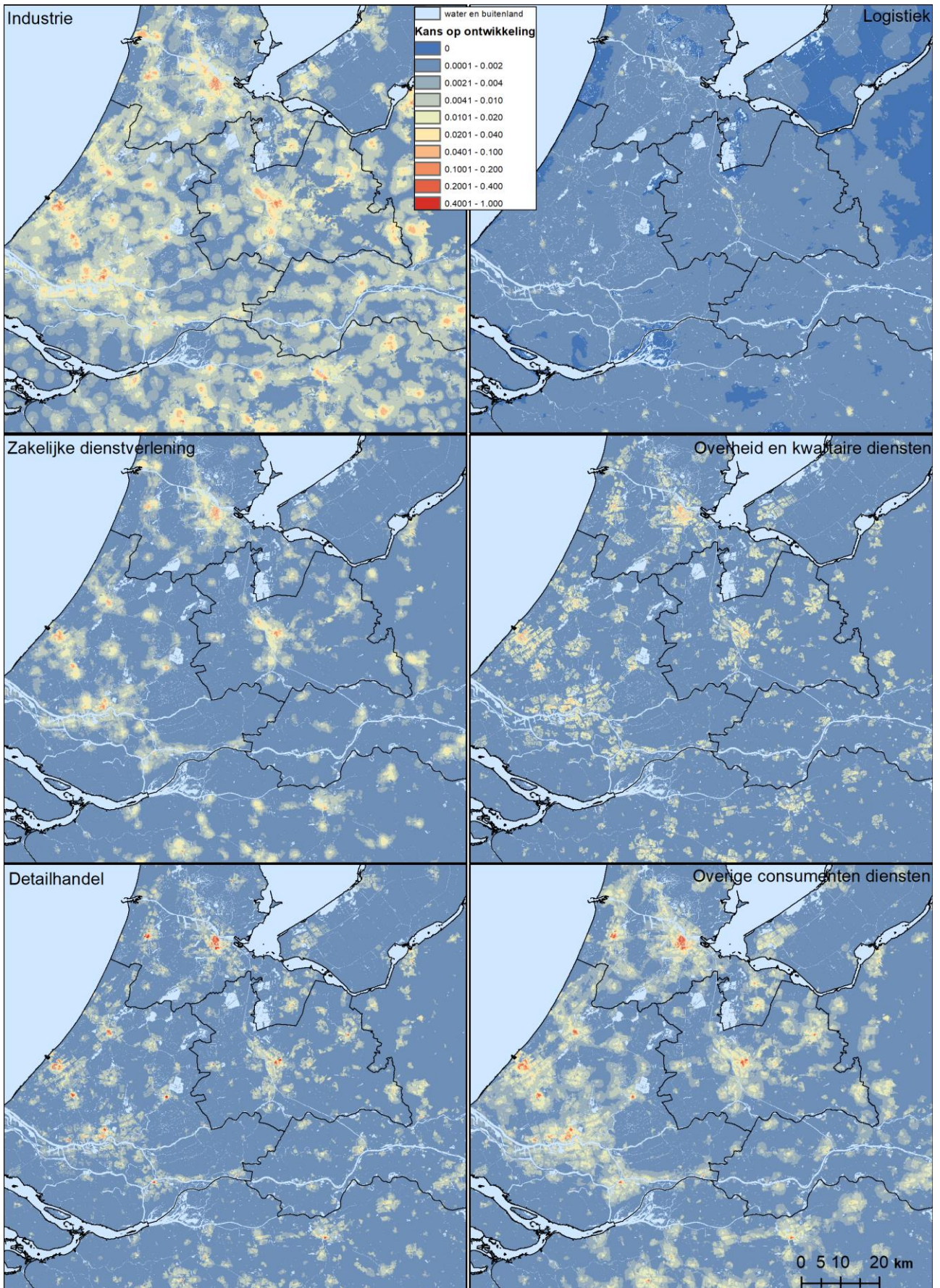
| NVM Regio | Ruimtebeslag (m ² /baan) | | | | | | Ruimte vraag (ha) | | | | | |
|--------------------|-------------------------------------|-------|------|-------|------|--------|-------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | Ind. | Log. | Zak. | Over. | Det. | Ov.cs. | Ind. | Log. | Zak. | Over. | Det. | Ov.cs. |
| Amersfoort | 121,7 | 48,8 | 14,4 | 11,1 | 38,9 | 22,6 | 241,7 | 82,9 | 57,3 | 59,6 | 63,1 | 49,8 |
| Barneveld | 123,5 | 110,4 | 13,6 | 13,2 | 44,9 | 43,2 | 157,3 | 75,9 | 14,6 | 21,1 | 27,8 | 25,2 |
| Bunnik Zeist | 157,0 | 49,5 | 14,3 | 9,0 | 26,9 | 23,4 | 126,9 | 43,3 | 66,8 | 55,7 | 45,6 | 37,9 |
| Utrecht | 197,2 | 69,5 | 4,2 | 7,2 | 14,1 | 11,5 | 603,8 | 204,1 | 57,5 | 98,5 | 43,4 | 49,1 |
| Woerden | 183,3 | 58,7 | 15,1 | 14,8 | 31,3 | 24,6 | 190,4 | 32,4 | 18,5 | 21,7 | 17,8 | 10,2 |
| Alphen | 203,9 | 83,4 | 9,8 | 13,6 | 35,8 | 33,7 | 184,1 | 54,2 | 15,6 | 25,8 | 28,8 | 16,2 |
| Leiden | 137,4 | 75,9 | 13,7 | 8,2 | 29,6 | 23,2 | 295,7 | 77,5 | 43,7 | 55,2 | 43,6 | 46,4 |
| Den Haag | 78,6 | 44,4 | 12,8 | 6,9 | 22,5 | 14,9 | 276,9 | 126,5 | 155,5 | 119,8 | 78,0 | 73,7 |
| Gouda | 225,2 | 90,7 | 13,3 | 9,5 | 29,3 | 30,5 | 514,5 | 120,5 | 42,7 | 30,9 | 46,1 | 30,9 |
| Delft | 221,9 | 87,1 | 13,5 | 14,8 | 33,8 | 29,4 | 205,9 | 34,6 | 26,8 | 38,6 | 28,5 | 29,8 |
| Rotterdam | 131,1 | 58,1 | 9,2 | 8,3 | 27,3 | 23,6 | 1,315,2 | 707,1 | 155,2 | 159,6 | 130,7 | 136,7 |
| Westland | 586,8 | 111,5 | 17,5 | 16,3 | 36,6 | 44,6 | 872,0 | 124,6 | 33,4 | 29,9 | 30,4 | 27,9 |
| Brielle Goeree | 311,6 | 85,0 | 11,5 | 17,4 | 37,7 | 31,4 | 640,6 | 102,3 | 21,6 | 59,4 | 49,4 | 28,8 |
| Dordrecht | 90,7 | 56,7 | 17,4 | 11,4 | 38,9 | 41,5 | 260,8 | 101,2 | 52,8 | 45,5 | 51,4 | 38,9 |
| Gorkum | 127,8 | 71,1 | 20,5 | 16,6 | 37,2 | 47,5 | 331,3 | 94,7 | 40,0 | 39,2 | 39,6 | 40,6 |
| Culemborg Dodewrd | 194,5 | 135,3 | 16,2 | 15,2 | 47,0 | 37,2 | 342,1 | 198,4 | 25,0 | 34,0 | 34,9 | 33,1 |
| Ede | 119,6 | 94,9 | 13,1 | 12,5 | 39,0 | 28,6 | 216,8 | 137,7 | 42,3 | 61,2 | 56,8 | 46,2 |
| Arnhem | 115,9 | 42,9 | 11,3 | 5,0 | 31,1 | 21,7 | 169,5 | 44,1 | 38,6 | 27,1 | 30,6 | 35,6 |
| Duiven Westervoort | 116,7 | 82,3 | 16,4 | 15,5 | 45,0 | 34,5 | 114,0 | 48,4 | 10,0 | 16,4 | 21,9 | 15,4 |
| Elst | 347,0 | 98,2 | 13,1 | 12,1 | 48,6 | 35,8 | 237,0 | 64,1 | 9,2 | 15,8 | 22,0 | 13,8 |
| Nijmegen | 168,6 | 102,3 | 12,3 | 10,5 | 33,4 | 26,7 | 370,9 | 167,3 | 36,9 | 76,9 | 53,7 | 52,5 |
| NO Brabant | 191,4 | 130,8 | 16,0 | 14,5 | 43,8 | 42,6 | 260,9 | 100,1 | 10,5 | 26,0 | 27,1 | 27,1 |
| Uden | 182,8 | 79,2 | 16,7 | 11,8 | 35,2 | 31,3 | 400,5 | 109,8 | 24,3 | 30,5 | 37,2 | 35,4 |
| Oss | 125,5 | 115,3 | 16,5 | 13,8 | 53,4 | 38,9 | 209,0 | 87,6 | 16,2 | 21,7 | 40,4 | 20,7 |
| Den Bosch | 209,1 | 80,7 | 14,7 | 12,3 | 33,6 | 24,9 | 738,4 | 202,3 | 70,2 | 83,7 | 67,5 | 58,8 |
| Waalwijk Drunen | 204,8 | 127,6 | 13,0 | 11,7 | 48,6 | 17,6 | 192,4 | 96,5 | 8,3 | 12,5 | 25,0 | 11,1 |
| Zeeuwse eilanden | 265,5 | 148,6 | 15,4 | 9,2 | 40,2 | 31,7 | 581,9 | 221,9 | 27,9 | 36,2 | 46,8 | 44,7 |
| Zeeuws Vlaanderen | 165,6 | 95,9 | 42,2 | 13,5 | 64,7 | 45,3 | 181,8 | 65,0 | 20,1 | 15,7 | 24,0 | 23,0 |
| Bergen op Zoom | 285,0 | 176,0 | 25,8 | 15,2 | 46,4 | 42,6 | 527,5 | 222,9 | 39,1 | 49,4 | 50,4 | 37,6 |
| West Brabant | 232,5 | 207,4 | 14,2 | 14,0 | 35,2 | 32,1 | 468,1 | 259,2 | 16,4 | 22,2 | 22,2 | 25,2 |
| Breda | 212,9 | 91,5 | 14,7 | 12,9 | 37,5 | 29,1 | 696,2 | 233,1 | 67,1 | 88,5 | 76,0 | 60,8 |
| Tilburg Oirschot | 121,6 | 141,9 | 14,5 | 11,1 | 37,1 | 23,7 | 283,2 | 297,3 | 39,9 | 60,6 | 57,8 | 43,7 |
| Eindhoven | 98,0 | 96,2 | 12,5 | 10,2 | 37,5 | 25,8 | 508,9 | 278,9 | 99,3 | 93,9 | 93,3 | 89,8 |
| ZO Brabant | 249,1 | 108,1 | 15,7 | 13,2 | 43,9 | 35,3 | 866,9 | 187,4 | 28,6 | 46,5 | 59,6 | 59,4 |
| Noord-Limburg | 372,8 | 182,1 | 21,5 | 13,5 | 43,0 | 35,6 | 875,7 | 473,9 | 23,8 | 40,7 | 50,5 | 52,0 |
| Weert | 257,9 | 116,3 | 23,2 | 12,0 | 44,7 | 43,8 | 163,8 | 90,6 | 13,4 | 16,2 | 21,0 | 20,0 |
| Roermond | 182,8 | 110,4 | 20,3 | 10,7 | 40,4 | 27,6 | 204,8 | 99,1 | 15,2 | 21,7 | 32,4 | 23,5 |
| Zuid-Limburg | 141,9 | 111,6 | 17,6 | 11,9 | 46,1 | 31,9 | 702,6 | 334,0 | 75,4 | 109,7 | 120,2 | 111,6 |

Bijlage 5 Regressie-resultaten verklaren nieuw werken met grotere drempelwaarde

Bij wijze van gevoeligheidsanalyse is de verklarende analyse herhaald met een andere drempelwaarde, waardoor alleen de grotere veranderingen van meer dan 500m² per gridcel van 1 hectare beschouwd worden. Deze resultaten wijken nauwelijks af van de versie in de hoofdtekst waarin een ondergrens van 100 m² gehanteerd wordt.

Tabel 11 Regressie-resultaten verklaren nieuw werken met drempelwaarde voor toename in netto ruimtebeslag werken van tenminste 500m² (pseudo r² = 0,169)

| | Gem. | Min. | Max. | Industrie | Logistiek | Zak.dnst. | Overheid | Detailhd. | Ov.cons. |
|--|-------|------|---------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Bereikbaarheid</i> | | | | | | | | | |
| ln(afstand tot vrachtvliegveld, km) | 87,61 | 1 | 196,35 | 0,072*** | 0,070 | 0,078** | 0,113*** | 0,044 | 0,083*** |
| ln(afstand tot snelwegoprit in 2018, km) | 3,98 | 1 | 34,36 | -0,120*** | -0,426*** | -0,216*** | -0,010 | -0,210*** | -0,073*** |
| ln(afstand tot zeehaven in 2019, km) | 38,34 | 1 | 142,51 | 0,140*** | 0,330*** | 0,131*** | 0,030 | 0,178*** | 0,058*** |
| ln(afstand tot treinstation in 2019, km) | 8,73 | 1 | 38,35 | -0,065*** | -0,116** | -0,181*** | -0,161*** | -0,144*** | -0,157*** |
| ln(afstand tot bebouwde kom in 2000, km) | 2,16 | 1 | 18,93 | -2,089*** | -14,127*** | -2,199*** | -2,325*** | -4,194*** | -2,084*** |
| ln(reistijd tot 100.000 inwon. in 2017, min) | 57,62 | 1 | 120,00 | -0,308*** | -0,571*** | -0,561*** | -0,488*** | -0,226*** | -0,337*** |
| <i>Ruimtelijk beleid</i> | | | | | | | | | |
| Binnen VINEX uitleglocatie | 0,00 | 0 | 1 | -0,636*** | -1,654* | -0,486*** | -0,212 | -0,559*** | -0,072 |
| Binnen Bundelingsgebied | 0,12 | 0 | 1 | -0,161*** | -0,287*** | -0,150*** | -0,199*** | -0,112** | 0,035 |
| Binnen Rijksbufferzone | 0,02 | 0 | 1 | -0,241*** | -1,052*** | -0,355*** | -0,531*** | -0,522*** | -0,149* |
| Binnen Natura2000 gebied | 0,23 | 0 | 1 | -1,228*** | -14,702 | -1,096*** | -1,518*** | -1,947*** | -0,677*** |
| Binnen Ecologische Hoofdstructuur | 0,16 | 0 | 1 | -0,854*** | -0,959*** | -0,885*** | -0,746*** | -1,197*** | -0,607*** |
| <i>Andere locatiefactoren</i> | | | | | | | | | |
| Stedelijke aantrekkelijkheid index in 2018 | 0,00 | 0 | 0,53 | 15,722*** | 6,031*** | 16,983*** | 12,839*** | 25,205*** | 20,514*** |
| ln(grondprijs in 2007 in euro per m ²) | 96,48 | 1 | 3526,00 | 0,125*** | 0,169*** | 0,177*** | 0,277*** | 0,070*** | 0,162*** |
| <i>Landgebruik in 2012</i> | | | | | | | | | |
| Aandeel bouwterrein (100m) | 0,01 | 0 | 1 | -0,224*** | -0,663*** | -0,125 | -0,019 | -1,000*** | -0,299** |
| Aandeel natuur (100m) | 0,12 | 0 | 1 | -1,561*** | -4,389*** | -1,086*** | -1,194*** | -2,567*** | -0,244*** |
| Aandeel woongebied (100m) | 0,06 | 0 | 1 | 0,210*** | -3,749*** | 0,432*** | 1,935*** | 1,345*** | 0,938*** |
| Aandeel onbebouwbaar land (100m) | 0,13 | 0 | 1 | -0,832*** | -3,719*** | -0,393*** | -0,951*** | 0,067 | -0,286*** |
| Aandeel overig bebouwd gebied (1000m) | 0,04 | 0 | 0,82 | 4,878*** | 7,79*** | 5,728*** | 3,151*** | 3,945*** | 3,100*** |
| <i>Regionale effecten</i> | | | | | | | | | |
| Drenthe | 0,06 | 0 | 1 | 0,062 | 0,509* | 0,160 | 0,411*** | 0,299*** | 0,162* |
| Flevoland | 0,06 | 0 | 1 | 0,062 | 1,360*** | 0,081 | -0,266 | -0,155 | -0,003 |
| Friesland | 0,14 | 0 | 1 | 0,069 | 0,680** | -0,023 | 0,096 | 0,056 | 0,064 |
| Gelderland | 0,12 | 0 | 1 | 0,298*** | 0,601** | 0,359*** | 0,469*** | 0,192** | 0,317*** |
| Groningen (referentie) | 0,07 | 0 | 1 | 0*** | 0*** | 0*** | 0*** | 0*** | 0*** |
| Limburg | 0,05 | 0 | 1 | 0,102 | 0,379 | -0,083 | 0,472*** | 0,264** | 0,558*** |
| Noord-Brabant | 0,12 | 0 | 1 | 0,222*** | 0,792*** | 0,137 | 0,078 | 0,207** | 0,219*** |
| Noord-Holland | 0,10 | 0 | 1 | 0,331*** | 0,996*** | 0,236** | 0,248* | 0,022 | 0,273*** |
| Overijssel | 0,08 | 0 | 1 | 0,047 | 0,983*** | 0,072 | 0,208* | 0,276*** | 0,051 |
| Utrecht | 0,04 | 0 | 1 | 0,343*** | 0,932*** | 0,246** | 0,134 | 0,049 | 0,361*** |
| Zeeland | 0,07 | 0 | 1 | 0,193*** | 1,055*** | 0,057 | 0,120 | 0,153 | 0,421*** |
| Zuid-Holland | 0,08 | 0 | 1 | 0,465*** | 1,206*** | 0,223** | 0,135 | 0,087 | 0,219*** |
| <i>Constante</i> | | | | -5,549*** | -8,58*** | -6,285*** | -7,274*** | -7,082*** | -6,235*** |



Figuur 16 Lokale kans op groei per type bedrijvigheid op basis van een regressie-analyse met een drempelwaarde voor toename in netto ruimtebeslag werken van tenminste 500m².