

RuBeLim 2.0 – Ruimte voor bedrijvigheid in Limburg - Actualisatie

Studie uitgevoerd in opdracht van: Provincie Limburg
Referentie: 2024/EI/R/3250
Augustus 2024

vito
Vision on technology for a better world
vito.be

AUTEURS

Poelmans Lien, VITO
Crols Tomas, VITO
Uljee Inge, VITO
Janssen Liliane, VITO

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO") en de provincie Limburg. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO en/of de provincie Limburg niet worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin. Indien de informatie zoals verstrekt in dit rapport verder wordt verspreid aan derden of gereproduceerd, is bronvermelding verplicht.

AANLEIDING EN DOELSTELLING

De studie “RuBeLim 2.0 – Ruimte voor bedrijvigheid in Limburg” kadert binnen het **Ruimtepact 2040**, het nieuwe Beleidsplan Ruimte voor Limburg dat van kracht is sinds 2 mei 2024 en dat Ruimtelijk Structuurplan Limburg vervangt.

De studie is een actualisatie van de RuBeLim-studie uit 2013 die werd uitgevoerd in functie van de taakstelling voor bijkomende bedrijventerreinen uit het Ruimtelijk Structuurplan Limburg. Deze actualisering is voorzie in de **Actie ER-3.1 van het Beleidskader Economische ruimte** in het Ruimtepact 2040.

De bedoeling van deze studie is om een **set van kaartlagen** op te maken die de **potenties** weergeven voor **nieuwe toekomstige werklocaties (regionale bedrijventerreinen)** in de provincie Limburg. In deze actualisatie worden de **ruimtelijke criteria** afgestemd met de ruimtelijke keuzen en selecties die gemaakt in het kader van het Ruimtepact 2040. Daarnaast houdt de actualisatie ook rekening met:

- De Strategische Visie van het BRV (Beleidsplan Ruimte Vlaanderen);
- het Regionaal Mobiliteitsplan Limburg;
- in tussentijd genomen beleidsbeslissingen of gerealiseerde ontwikkelingen;
- de (inter)nationale context; en
- eventuele nieuwe criteria (energiemogelijkheden, …) aangebracht door de stuurgroep.

STATUUT VAN DE STUDIE

De studie RuBeLim 2.0 is, net zoals de originele RuBeLim-studie uit 2013, een **verkennend onderzoek** naar potentiële nieuwe bedrijventerreinen. De studie hanteert hierbij een (**theoretisch) ruimtelijk optimalisatiemodel**, waarin ruimtelijke criteria vervat zijn die zo goed mogelijk een invulling trachten te geven aan de ruimtelijke principes uit o.a. het Ruimtepact 2040.

De studie heeft een **ruimtelijke focus**, waarbij de zoektocht naar optimale locaties start vanuit de ruimtelijke principes van het Ruimtepact 2040, niet per sé een economische of bedrijfslogica.

De studie houdt bijvoorbeeld **geen rekening met de regionale of lokale ruimtebehoefte**.

De resultaten van de studie mogen daarom dus niet worden beschouwd en gebruikt als een verworven claim op de ruimte voor nieuwe bedrijventerreinen. De locaties die als optimale locatie voor bedrijvigheid naar boven komen, kunnen, enerzijds, ook als een wenselijke locatie voor andere functies of activiteiten geschikt zijn. Zo moet het dus mogelijk blijven om in de toekomst ook uitvoeringsplannen voor **andere bestemmingen** dan bedrijvigheid te realiseren op de potentiële locaties uit deze studie. Anderzijds is het ook mogelijk dat de optimale locaties uit deze studie **in de realiteit als ongewenst** worden beschouwd. De resultaten zijn immers resultaten van een theoretisch model waarin niet alle gebiedsspecifieke kenmerken in rekening kunnen worden gebracht. Zo is het mogelijk dat de aangeduide locaties wel gelegen zijn in de nabijheid van het wegennetwerk, wat doet vermoeden dat de ontsluitingsmogelijkheden in orde zijn, maar dat er in realiteit geen mogelijkheden zijn om een goede ontsluiting te garanderen (bv. geen ruimte voor ontsluitingsweg, doortocht doorheen een dorpskern, congestieproblematiek…). Tot slot blijft het ook mogelijk om in de toekomst **Vlaamse of provinciale planinitiatieven te nemen voor bijkomende locaties** voor potentiële nieuwe bedrijventerreinen die niet zijn opgenomen in de

resultaten uit de voorliggende studie indien deze nieuwe gebieden blijken te voldoen aan de criteria die naar voren worden geschoven in het Ruimtepact 2040.

De studie moet m.a.w. vooral gezien worden als een voorbereidend document, waarin een **eerste selectiestap** wordt gemaakt in de zoektocht naar nieuwe locaties voor bedrijventerreinen. Dit ter ondersteuning en als richtinggevend bij de opmaak van provinciale RUP's voor nieuwe regionale bedrijventerreinen. In de hiernavolgende stappen moet o.a. **gebiedsgericht onderzoek** uitsluitsel moet brengen over de wenselijkheid van de herbestemming van het terrein.

Het is daarnaast belangrijk om te benadrukken dat de geactualiseerde RuBeLim-studie moet worden gezien als slechts 1 van de onderdelen van het **3 sporen-beleid om economische groei te faciliteren**, dat is opgenomen in het Ruimtepact 2040. Het efficiënter benutten van de bestaande bedrijventerreinen (spoor 1) en het inzetten op het huisvesten van de verweefbare activiteiten op bedrijventerreinen in het woonweefsel (spoor 2) moeten dus als minstens even belangrijke onderdelen van de ruimteshift worden gezien. Deze sporen moeten dan ook worden onderzocht, aanvullend op de voorliggende studie, vooraleer over te stappen op een planologische ruil.

Om deze redenen worden de resultaten in het voorliggende rapport enkel besproken op hoofdlijnen en geïllustreerd aan de hand van overzichtskaarten waarop geen specifieke locaties kunnen worden herkend.

SAMENVATTING RESULTATEN

De potentie voor nieuwe bedrijventerreinen wordt verkend aan de hand van het OptimalisatieTool, ontwikkeld door VITO. Dit is een **ruimtelijk-expliciet rekenmodel** dat de mogelijkheid biedt om potenties voor nieuwe bedrijventerreinen te verkennen op een systematische en transparante wetenschappelijke wijze waarbij alle bovenvermelde ruimtelijke criteria worden vertaald naar kaarten op een 1ha resolutie die worden opgenomen in het rekenmodel.

Bij het zoeken naar potentiële locaties voor regionale bedrijventerreinen wordt een getrapte methodiek toegepast. In eerste instantie gebeurt een trechtering op basis van **uitsluitingscriteria**. Na deze trechtering wordt in de resterende ruimte vervolgens het ruimtelijke optimalisatiemodel ingezet om de meest optimale locaties aan te duiden volgens vijf verschillende **scenario's** waarin telkens een verschillende set van ruimtelijke criteria in rekening worden gebracht. De doorgerekende scenario's zijn: Logistiek, Kenniscentra, Tewerkstelling, Omgeving en Energielandschappen.

- In het scenario **Logistiek** wordt er van uitgegaan dat nieuwe bedrijventerreinen zich bij voorkeur vestigen op locaties met een goede ontsluiting: zowel via de weginfrastructuur, als via het spoornetwerk en de waterwegen.
- In het scenario **Kenniscentra**, wordt er uitgegaan van een vestigingslogica die eerder aanleunt bij die van researchparken in plaats van deze van typische industriegebieden.
- In het scenario **Tewerkstelling** wordt belang gehecht aan een goede locatie van de nieuwe bedrijventerreinen ten opzichte van de locatie van potentiële werknemers voor deze bedrijventerreinen.
- In het scenario **Omgeving** wordt in sterke mate rekening gehouden met de (natuurlijke) omgeving voor het plaatsen van nieuwe bedrijventerreinen.
    - Het scenario **Omgeving+** volgt dezelfde vestigingslogica als in het scenario Omgeving, maar is vooral gericht op problematische ruimtevragers zoals afvalverwerkers, producenten van bouwmaterialen, biomassa-installaties, … waardoor criteria gericht op het beperken van hinder aan omwonenden in

rekening worden gebracht.

- Het scenario **Energielandschappen** zoekt geschikte locaties voor bedrijven met een hoge energievraag. Dit door het voorzien van koppelkansen met het infrastructuurnet, maar ook de aanwezigheid van een voldoende hoog energieaanbod in de omgeving.

In elk van de scenario's worden dus verschillende ruimtelijke criteria in rekening gebracht. Een aantal van de ruimtelijke criteria wordt echter in elk scenario in rekening gebracht en krijgen dus een groter belang toegekend. Het gaat hierbij om de belangrijkste beleidsmatige principes van:

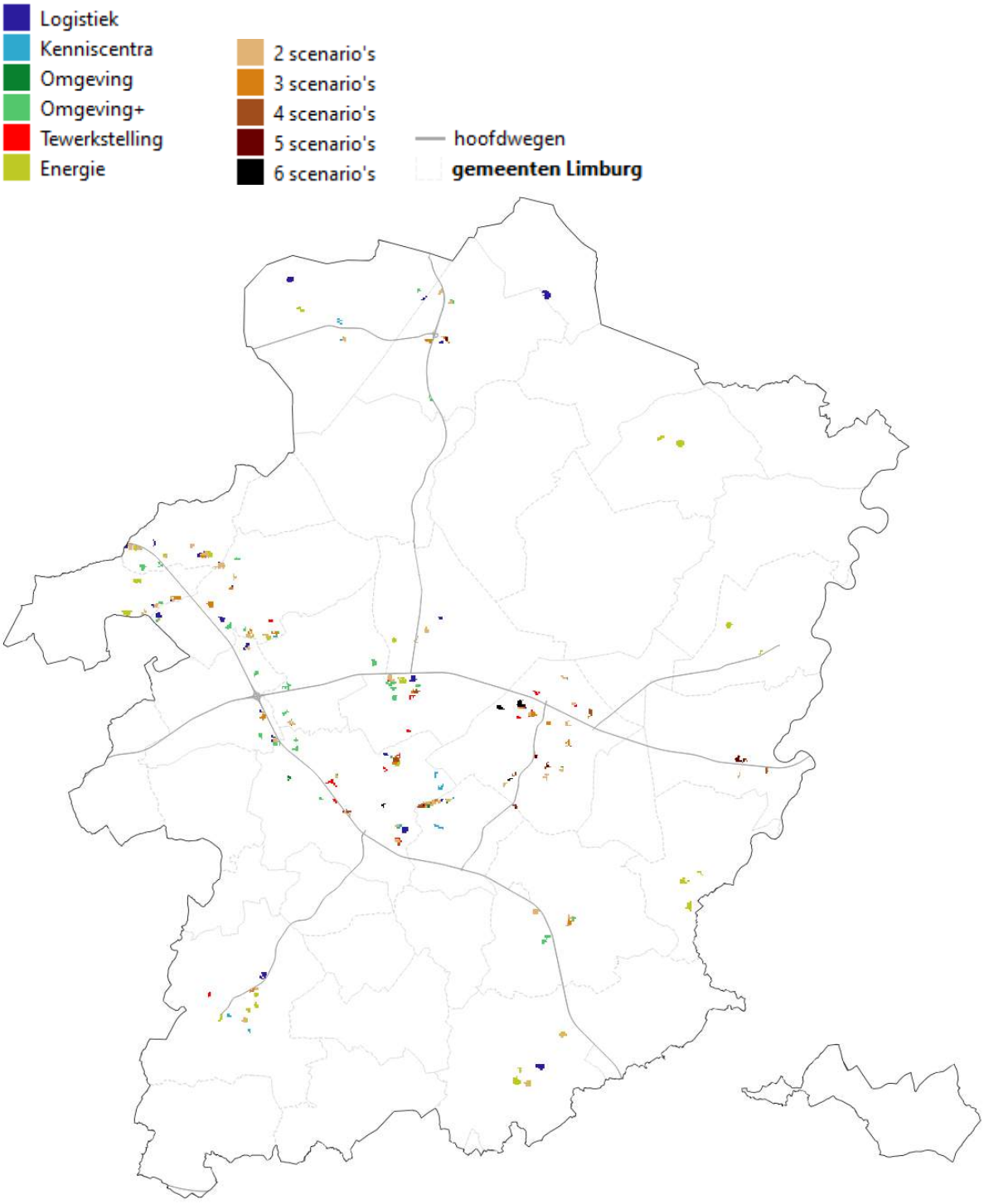
- het Ruimtepact 2040;
- een aantal criteria die een sterke juridische verankering hebben (bv. Habitatrichtlijn, stiltegebieden, beschermd onroerend erfgoed, …);
- en een aantal criteria die een fysieke beperking opleggen aan het gebruik van het terrein (bv. helling, overstromingsrisico, …).

Resultaat van de studie zijn **frequentiekaarten** die locaties aanduiden met een zekere potentie voor de ontwikkeling van nieuwe regionale bedrijventerreinen volgens ieder scenario. Daarnaast wordt een **synthesekaart** berekend waarin de resultaten van de verschillende scenario's met elkaar worden gecombineerd. Op deze synthesekaart komt een locatie dus voor als een potentiële locatie indien ze in minstens één van de doorgerekende scenario's als mogelijke locatie werd aangeduid. De oranje tot bruintinten op de kaart geven aan of een cluster in 2, 3, 4, 5 of 6 van de doorgerekende scenario's als optimale locatie naar voren kwam. De overige kleuren geven de 'unieke locaties' aan en tonen in welk van de 6 doorgerekende scenario's deze locatie als optimale locatie naar voren kwam.

In totaal wordt er 1.493ha gevonden aan clusters van minimum 5ha en 1.027ha aan clusters van minimum 10ha op de synthesekaart. Deze som is kleiner dan de som van alle oppervlaktes die zijn berekend per scenario omdat de resultaten van de verschillende scenario's met elkaar kunnen overlappen op de synthesekaart.

Samengevat kan worden gesteld dat de synthesekaart, en bij uitbreiding de frequentiekaarten van de afzonderlijke scenario's, veel meer oppervlakte aanduiden als mogelijke locatie voor een nieuw regionaal bedrijventerrein dan de ruimtebehoefte voor nieuwe bedrijventerreinen die blijkt uit de ruimtebehoefteraming van IDEAConsult.
Deze studie moet m.a.w. gezien worden als een **eerste selectiestap** in de zoektocht naar nieuwe locaties voor bedrijventerreinen. Dit ter ondersteuning en als richtinggevend bij de opmaak van provinciale RUP's voor nieuwe regionale bedrijventerreinen. In de hiernavolgende stappen moet o.a. **gebiedsgericht onderzoek** uitsluitsel brengen over de wenselijkheid en haalbaarheid van de herbestemming van het terrein (Zie Statuut van de studie).

Scenario	Clusters >= 5ha		Clusters >= 10 ha	
	Opp. (ha)	Aantal	Opp. (ha)	Aantal
Logistiek	643	54	514	33
Kenniscentra	364	36	229	16
Tewerkstelling	299	31	169	11
Omgeving	232	27	98	7
Omgeving+	517	56	284	20
Energie-landschappen	660	55	493	30
Synthese	**1.493**		**1.027**	



Synthesekaart – clusters van minimum 5ha

INHOUDSTAFEL

Auteurs II
Aanleiding en doelstelling I
Statuut van de studie I
Samenvatting resultaten II
Inhoudstafel V
Lijst van figuren VIII
Lijst van tabellen X
Lijst van Afkortingen XI
1 Inleiding 1
1.1 Aanleiding van deze opdracht 1
1.2 Doelstelling van de opdracht 1
1.3 Leeswijzer 2
2 Kadering RuBeLim 2.0 in het Ruimtepact 2040 3
2.1 Ruimtepact 2040 3
2.2 Stuurgroep 4
2.3 Aandachtspunten bij de studie 5
2.3.1 Het 3 sporen-beleid voor economische groei 5
2.3.2 Statuut van de studie 5
2.3.3 Gebiedsgericht onderzoek 6
3 Methodologie 8
3.1 Trechtering op basis van uitsluitingscriteria 8
3.2 Optimalisatiemodel 10
3.2.1 Algemene opzet en werking van het Optimalisatietool 10
3.2.2 Het RuimteModel Vlaanderen (module 2) 11
3.2.3 Modelbeschrijving - opstellen van varianten (module 1) 17
3.2.4 Modelbeschrijving - afwegen van varianten (module 3) 20
4 Ruimtelijke criteria 26
5 Opstellen en doorrekenen van scenario’s 29
5.1 Scenario Logistiek 32
5.2 Scenario Kenniscentra 34
5.3 Scenario Tewerkstelling 35
5.4 Scenario Omgeving 36
5.5 Scenario Energielandschappen 39
6 Synthese en besluit 40
7 Bijlage A – Overzicht ruimtelijke criteria Beleidskaart 46
7.1 Mogelijk te herbestemmen bedrijventerreinen 46
7.2 Openruimte corridors 47

7.3 VEN-gebieden 47
7.4 Habitatrichtlijngebieden Natura2000 48
7.5 Nationale parken 49
7.6 Stiltegebieden 49
7.7 Fluviaal overstromingsrisico 50
7.8 Militaire domeinen 51
7.9 Beschermde grondwaterwinningen 51
7.10 Ruimtelijke uitvoeringsplannen 52
7.11 Beschermd onroerend erfgoed 53
7.12 Natuurbeheerplannen 54
7.13 Watergevoelige openruimte gebieden (WORG) 55
8 Bijlage B – Overzicht ruimtelijke criteria positieve en negatieve aanknopingspunten 56
8.1 Nabijheid tot stedelijke gebieden 56
8.2 Nabijheid tot bestaande bedrijventerreinen 57
8.3 Ruimtelijk-economische systemen 58
8.4 Nabijheid van het bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk 59
8.5 Nabijheid van wegennetwerk (Hoofdwegennet, Regionaal wegennet, Interlokaal wegennet) 60
8.6 Reistijd tot op- en afritten van de autosnelwegen 61
8.7 Afstand tot lokale kernen (woonkernen) 62
8.8 Groene bestemmingen 64
8.9 Herbevestigd Agrarisch Gebied (HAG) 64
8.10 Pluviaal en fluviaal overstromingsrisico 65
8.11 Helling 66
8.12 Vastgesteld onroerend erfgoed 67
8.13 Nabijheid van Multimodale logistieke knopen 68
8.14 Nabijheid van het vrachtroutenetwerk 69
8.15 Nabijheid van pijpleidingen 70
8.16 Nabijheid van spoorwegen 71
8.17 Nabijheid van overslagmogelijkheden spoorweg 71
8.18 Nabijheid van waterwegen 72
8.19 Nabijheid van kaaimuren 72
8.20 Onthaalcapaciteit transmissienet 73
8.21 Bevolkingsdichtheid in de nabijheid 75
8.22 Activiteitsgraad in de omgeving 77
8.23 Landschappelijke impulsgebieden NPHK 78
8.24 Nabijheid incubator, campus of meerwaardecluster 79
8.25 Nabijheid van openbaar vervoer 80
8.26 Nabijheid van hoppinpunten 81

8.27 Nabijheid van RWZI 82
8.28 Groenblauwe aders 82
8.29 Vogelrichtlijngebieden Natura2000 83
8.30 Afstand tot stiltegebieden 84
8.31 Landbouwimpact 86
8.32 Grote aaneengesloten landbouwgebieden 87
8.33 Signaalgebieden voor waterberging en -conservering 88
8.34 Stroomgebiedbeheerplannen 89
8.35 Energiekansen 89
9 Bijlage C – Frequentiekaarten, zoom voor het noorden en zuiden van de provincie Limburg 95
9.1 Scenario Logistiek 96
9.2 Scenario Kenniscentra 99
9.3 Scenario Tewerkstelling 102
9.4 Scenario Omgeving en Omgeving+ 105
9.5 Scenario Energielandschappen 110
10 Bijlage D - Synthesekaarten, zoom voor het noorden en zuiden van de provincie Limburg 113

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 3-1Oppervlakte uitgesloten als zoekruimte o.w.v. feitelijk landgebruik (boven – links), bestaande regionale bedrijventerreinen (boven – midden), juridische en/of beleidsmatige keuzes (boven – rechts) en oppervlakte van de resterende zoekruimte in de provincie Limburg (onder). 9

Figuur 3-2: Opbouw van het OptimalisatieTool..... 10

Figuur 3-3 Schematisch overzicht werking RuimteModel en koppeling met de modules 1 en 3 van het OptimalisatieTool..... 13

Figuur 3-4 Voorbeeld ontsluitingskaarten (illustratief) voor de scenario's Kenniscentra (links) en Logistiek (rechts): rood: hoge mate van ontsluiting – blauw: lage mate van ontsluiting .. 18

Figuur 3-5 Voorbeeld geschiktheidskaarten (illustratief) voor de scenario's Kenniscentra (links) en Logistiek (rechts): rood: geschikt – blauw: ongeschikt 19

Figuur 3-6 Voorbeeld transitiepotentiaal-kaart van het RuimteModel, berekend volgens Eq. 1 (illustratief) voor de scenario's Kenniscentra (links) en Logistiek (rechts): rood: hoogste transitiepotentiaal voor nieuwe bedrijventerreinen – blauw: laagste transitiepotentiaal..... 19

Figuur 3-7 Schematisch weergave van de werking van het OptimalisatieTool 21

Figuur 3-8 Illustratie van de concepten recombinatie (crossover) en mutatie in het Genetisch Algoritme..... 22

Figuur 3-9 Voorbeeld Pareto-front voor 2 ruimtelijke criteria..... 23

Figuur 3-10 Illustratie aanmaak frequentiekaart: hoe donkerder de vlekken in de frequentiekaart, hoe hoger de kans dat deze locatie als potentiële locatie voor een nieuw bedrijventerrein naar boven kwam in de oplossingen die zich in het Pareto-front bevinden 24

Figuur 5-1 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Logistiek 32

Figuur 5-2 Clusters van min. 10 ha met potentieel in het scenario Logistiek 33

Figuur 5-3 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Kenniscentra..... 34

Figuur 5-4 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Tewerkstelling..... 35

Figuur 5-5 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Omgeving 37

Figuur 5-6 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Omgeving+ 38

Figuur 5-7 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Energielandschappen 39

Figuur 6-1 Synthesekaart - clusters van min. 5 ha met potentieel in één of meerdere scenario's 42

Figuur 6-2 Synthesekaart - clusters van min. 10 ha met potentieel in één of meerdere scenario's..... 43

Figuur 9-1 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Logistiek (Noord-Limburg) 97

Figuur 9-2 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Logistiek (Zuid-Limburg) . 98

Figuur 9-3 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Kenniscentra (Noord-Limburg) 100

Figuur 9-4 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Kenniscentra (Zuid-Limburg) 101

Figuur 9-5 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Tewerkstelling (Noord-Limburg)..... 103

Figuur 9-6 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Tewerkstelling (Zuid-Limburg) 104

Figuur 9-7 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Omgeving (Noord-Limburg) 106

Figuur 9-8 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Omgeving (Zuid-Limburg) 107

Figuur 9-9 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Omgeving+ (Noord-Limburg) 108

Figuur 9-10 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Omgeving+ (Zuid-Limburg) 109

Figuur 9-11 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Energielandschappen (Noord-Limburg)..... 111

Figuur 9-12 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Energielandschappen (Zuid-Limburg)..... 112

Figuur 10-1 Synthesekaart - clusters van min. 5 ha met potentieel in één of meerdere scenario's (Noord-Limburg)..... 114

Figuur 10-2 Synthesekaart - clusters van min. 5 ha met potentieel in één of meerdere scenario's (Zuid-Limburg) 115

Figuur 10-3 Synthesekaart - clusters van min. 10 ha met potentieel in één of meerdere scenario's (Noord-Limburg)..... 116

Figuur 10-4 Synthesekaart - clusters van min. 10 ha met potentieel in één of meerdere scenario's (Zuid-Limburg) 117

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 4-1 Overzicht ruimtelijke criteria 28

Tabel 5-1 Overzicht ruimtelijke criteria per scenario 31

Tabel 6-1 Oppervlakte en aantal van de clusters in de verschillende scenario's 40

Tabel 6-2 Oppervlakte (ha) van hoe vaak een hectare-cel aan een scenario werd toegewezen, zowel met enkel clusters >= 5 ha als met clusters >= 10 ha 44

Tabel 6-3 Oppervlakte unieke locaties in de verschillende scenario's 44

LIJST VAN AFKORTINGEN

ANB	Agentschap Natuur en Bos
BRV	Beleidsplan Ruimte Vlaanderen
CA	Cellulaire automaat
ENA	Economisch Netwerk Albertkanaal
ER	Beleidskader Economische ruimte
GA	Genetisch Algoritme
GIS	Geografisch informatiesysteem
HAG	Herbevestigd agrarisch gebied
HOV	Hoogwaardig openbaar vervoer
LIS	Landbouwimpactscore
LRM	Limburgse Reconversiemaatschappij
MOW	Departement Mobiliteit en Openbare werken
NMBS	Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen
NPHK	Nationaal park Hoge Kempen
OD	Operationele doelstelling
POM	Provinciale ontwikkelingsmaatschappij
RSPL	Ruimtelijk Structuurplan Limburg
RSV	Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen
RuBeLim	Ruimte voor Bedrijvigheid in Limburg
RUP	Ruimtelijk uitvoeringsplan
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
SD	Strategische doelstelling
UNIZO	Unie van Zelfstandige Ondernemers
VDAB	Vlaamse Dienst voor Arbeidsbemiddeling en Beroepsopleiding
VEN	Vlaams ecologisch netwerk
VKW Limburg	Ongebonden Limburgse werkgeversorganisatie
VLAIO	Vlaams Agentschap voor Innoveren en Ondernemen
VMM	Vlaamse Milieu Maatschappij
VOKA	Vlaams netwerk van Ondernemingen
VRP	Vlaamse Vereniging voor Ruimte en Planning
WORG	Watergevoelige openruimte gebieden

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding van deze opdracht

In 2013 voerde VITO de studie RuBeLim uit in opdracht van de provincie Limburg[1]. Doel van de studie bestond erin potenties voor bijkomende regionale bedrijventerreinen te onderzoeken ter uitvoering van het geactualiseerd Ruimtelijk Structuurplan Provincie Limburg (RSPL) en van de taakstelling voor bijkomende bedrijventerreinen in Limburg naar aanleiding van de herziening van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV). De RuBeLim-studie uit 2013 beoordeelde de geschiktheid van potentiële locaties voor nieuwe bedrijventerreinen aan de hand van een set van ruimtelijke criteria en detecteerde zo de meest optimale locaties voor ontwikkeling. De focus lag hierbij enkel op locaties binnen kleinstedelijke gebieden, de economische knooppunten van het economisch netwerk Albertkanaal (ENA) en de specifieke economische knooppunten, zoals geselecteerd in het RSPL.

Het "**Ruimtepact 2040**" is het nieuwe Beleidsplan Ruimte voor Limburg. Het Ruimtepact 2040 werd definitief vastgesteld door de provincieraad op 21 februari 2024 en in het Belgische Staatsblad gepubliceerd op 17 april 2024. Het Ruimtepact 2040 is intussen van kracht en vervangt het Ruimtelijk Structuurplan Limburg definitief en volledig. Dit Ruimtepact 2040 is een verderzetting van het ruimtelijk beleid waar dit ruimtelijk beleid een meerwaarde heeft betekend, maar legt ook andere accenten waar dat nodig is.

Om die reden is een actualisatie van de RuBeLim-studie uit 2013 aangewezen. Deze actualisatie is opgenomen als actie ER-3.1 in het beleidskader ‘Economische ruimte’ van het Ruimtepact 2040. Het voorliggende rapport beschrijft deze opdracht ‘RuBeLim 2.0’.

1.2 Doelstelling van de opdracht

Resultaat van de originele RuBeLim-studie uit 2013 was een set van kaarten met potentiële locaties voor nieuwe regionale bedrijventerreinen volgens een aantal ruimtelijke criteria die zijn gegroepeerd in vier scenario’s.

De bedoeling van deze studie RuBeLim 2.0 is om opnieuw een **set van kaartlagen** op te leveren die de **potenties** weergeven voor **nieuwe toekomstige werklocaties (regionale bedrijventerreinen)** in de provincie Limburg. In deze actualisatie worden de ruimtelijke criteria met name bijgesteld op basis van de ruimtelijke keuzen en selecties die gemaakt zijn in het kader van het Ruimtepact 2040. Daarnaast houdt de actualisatie ook rekening met:

- De Strategische Visie van het BRV (Beleidsplan Ruimte Vlaanderen);
- het Regionaal Mobiliteitsplan Limburg;
- in tussentijd genomen beleidsbeslissingen of gerealiseerde ontwikkelingen;
- de (inter)nationale context; en
- eventuele nieuwe criteria (energiemogelijkheden, …) aangebracht door de stuurgroep.

Er wordt hierbij geen keuze gemaakt voor een bepaald type regionaal bedrijventerrein, alle types van regionale bedrijventerreinen behoren tot de scope van de opdracht. Lokale bedrijventerreinen daarentegen behoren niet tot de scope van de opdracht.
De keuze voor de ruimtelijke criteria gebeurt hierbij in nauw overleg met de provincie Limburg en met een stuurgroep.

[1] Het eindrapport van de studie uit 2013 is te consulteren op de website van de provincie Limburg: https://www.limburg.be/webfiles/limburg/leven/ruimtelijkeordening/RuBeLim_eindrapport_2013.pdf

1.3 Leeswijzer

In **Hoofdstuk 2** wordt de studie gekaderd binnen het Ruimtepact 2040. Hierin worden eveneens een aantal belangrijke aandachtspunten meegegeven voor het verdere gebruik van de resultaten.

In **Hoofdstuk 3** wordt de opzet en architectuur van het OptimalisatieTool en de gevolgde methodologie beschreven.

Hoofdstuk 4 focust op de specifieke ruimtelijke criteria die worden gehanteerd voor het opstellen en afwegen van de varianten.

De definitie van verschillende varianten, onder de vorm van vijf verschillende scenario's wordt besproken in **Hoofdstuk 5**. De belangrijkste resultaten voor ieder scenario bestaan uit sets van kaarten, die digitaal zijn opgeleverd aan de dienst Ruimtelijke planning (Directie Omgeving) van de provincie Limburg, maar niet publiek beschikbaar worden gesteld. De belangrijkste bevindingen en conclusies uit de vijf scenario's worden evenwel kort toegelicht en geïllustreerd aan de hand van enkele overzichtskaarten.

In **Hoofdstuk 6** wordt een synthese gemaakt van de verschillende scenario's en worden enkele conclusies geformuleerd over de resultaten.

2 KADERING RUBELIM 2.0 IN HET RUIMTEPACT 2040

2.1 Ruimtepact 2040

Het Ruimtepact 2040 bestaat uit een strategische visie en drie beleidskaders. De strategische visie schetst een toekomstperspectief voor de provincie tot 2040 en omschrijft de basisprincipes om dit nieuwe ruimtelijk beleid na te streven. De drie beleidskaders bevatten een meer gedetailleerde visie over de thema's: Wonen in stads- en dorpskernen, Economische ruimte en Openruimteschakels.
De strategische visie en de beleidskaders vormen samen het kader voor de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen en moeten daarom steeds in onderlinge samenhang gelezen worden.

In de **strategische visie** wordt een toekomstvisie of wensbeeld voor de provincie richting 2040 beschreven en de strategische doelstellingen om dit wensbeeld te realiseren. Daarnaast worden vijf engagementen vermeld als toetssteen voor deze doelstellingen. Binnen de context van deze studie is met name het eerste van deze vijf engagementen cruciaal:

- ***Zuinig ruimtegebruik en ruimtelijke kwaliteit opnemen als rode draad***[2]

Hierin engageert de provincie zich om actief mee te werken aan de ruimtelijke transitie die ook in de Strategische Visie van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV) wordt beoogd door het bestaande ruimtebeslag beter te benutten op die plaatsen die goed gelegen zijn en de open ruimte maximaal te vrijwaren. Dit leidend principe werkt door in zowel de strategische visie van het Ruimtepact 2040 als in de drie beleidskaders.

De **beleidskaders** bevatten een meer gedetailleerde visie over het betreffende thema. Daarnaast worden in de beleidskaders operationele beleidskeuzes voor de middellange termijn beschreven en concrete actieprogramma's om deze te bereiken.

Deze studie kadert in het **beleidskader Economische ruimte**. De visie die wordt uitgewerkt binnen dit beleidskader is om ***economische groei te faciliteren met een ruimteshift***. Het streefdoel hierbij is om een planologisch openruimtepositieve ruimtebalans[3] te bereiken.

In dit beleidskader ligt de focus o.a. op (ruimte voor) bedrijvigheid.

Om deze ruimteshift voor bedrijvigheid te realiseren is een **gelijktijdige inzet op 3 sporen** nodig:

- Spoor 1: De **bestaande ruimte efficiënter benutten** door verdichting en verweving: dit spoor wordt verder uitgewerkt in de operationele doelstelling 2 van het Ruimtepact 2040 (OD2 – Verhogen van het ruimtelijk rendement, de duurzaamheid en de omgevingskwaliteit op goed gelegen bedrijventerreinen).
- Spoor 2: **Verweefbare bedrijven op bedrijventerreinen herlokaliseren** naar het woonweefsel: dit spoor wordt verder uitgewerkt in de operationele doelstelling 1 (OD1 – Versterken van economische activiteiten in stads- en dorpskernen).
- Spoor 3: Het bestaande juridisch aanbod verschuiven binnen het bestemde gebied en, indien nodig, naar andere en betere locaties via een **planologische ruimteruil**: dit spoor wordt verder uitgewerkt in de operationele doelstellingen 3 (OD3 – Creëren

[2] Zie Ruimtepact 2040, hoofdstuk 4 voor het overzicht van de vijf engagementen van de provincie

[3] Zie Begrippenlijst in het Ruimtepact 2040: Met een openruimtepositief planologisch beleid wordt een ruimtebalans nagestreefd die positief is voor de open ruimte en dit voor het geheel aan de openruimtebestemmingen landbouw, natuur en bos.

van een gepast ruimte-aanbod op strategische locaties) en 4 (OD4 – Herbestemming van slecht gelegen juridisch aanbod aan bedrijventerreinen en recreatiegebieden).

Het juridisch aanbod wordt dus enerzijds efficiënter benut (spoor 1 en 2) en anderzijds planologisch geruild (spoor 3). Een gedeelte is onbebouwd waarvan een gedeelte actief wordt aangeboden. Een aantal van deze onbebouwde gronden zijn niet goed ontsloten of bereikbaar, niet afgestemd op de behoefte of niet op de meest geschikte plaats gelegen. Een herverdeling van het juridisch aanbod met een actieve sturing van de voorraad, vanuit een regionale visie, is daarom aan de orde. Een ruimteshift van slecht gelegen bedrijventerreinen naar strategische zones is nodig om het aanbod af te stemmen op de vraag. Bij de planologische ruil wordt ingezet op 10% verminderd ruimtegebruik in kader van een efficiënter ruimtegebruik en een beter ruimtelijk rendement. Dit is in lijn met het engagement uit de strategische visie om zuinig ruimtegebruik na te streven.

De ruimtebehoefteraming die werd uitgevoerd door IDEAConsult in 2020[4] (in het kader van het Ruimtepact 2040) wees uit dat er binnen de provincie Limburg nog zo'n 1.272ha bijkomende ruimte nodig is voor (regionale en lokale) bedrijvigheid tegen 2038. Deze ruimtebehoefte kan grotendeels worden gevonden door het beter benutten van de bestaande bedrijventerreinen en door verweving van bedrijfsactiviteiten en dus via de eerste twee, hierboven beschreven, sporen. De resterende ruimtebehoefte, zo'n 354ha (voor regionale en lokale bedrijventerreinen), kan, in theorie, worden ingevuld door de resterende ruimte op de nog bestemde, maar – op vandaag- onbebouwde bedrijventerreinen in de provincie Limburg. De studie van IDEAConsult wees echter ook uit dat er een mismatch bestaat tussen vraag en aanbod, zowel naar locatie als naar type bedrijventerrein[5]. Bovendien is een deel van dit bestaande juridisch aanbod slecht gelegen volgens de principes die naar voren worden geschoven in het Ruimtepact 2040[6]. De aangehaalde planologische ruiloperaties zijn nodig om uitvoering te geven aan de ruimteruil (spoor 3).

Om die reden is het dus nuttig om nieuwe potentiële locaties voor regionale bedrijventerreinen te detecteren, zoals vastgelegd in **actie ER-3.1 van het Ruimtepact 2040** (Evalueren van potentiële strategische werklocaties op basis van een geactualiseerde RuBeLim-studie).

De voorliggende studie geeft invulling aan deze actie.

Hierbij moet worden benadrukt dat de zoektocht naar potentiële nieuwe locaties dus slechts één van de drie sporen voor bedrijvigheid is in het beleidskader Economische ruimte en steeds moet worden aangevuld met een zoektocht naar verdichtingsmogelijkheden binnen de reeds bestemde bedrijventerreinen en verwevingsmogelijkheden van activiteiten die vandaag voorkomen binnen de bestemde regionale bedrijventerreinen, zoals voorzien in de sporen 1 en 2.

2.2 Stuurgroep

De provincie Limburg vermeldt in het Ruimtepact 2040 het belang van de samenwerking met partners ter uitvoering van het beleidsplan. Om die reden werd de studie begeleid door een stuurgroep, bestaande uit leden vanuit verschillende afdelingen van de provincie Limburg, de Vlaamse overheid (VLAIO, Departement Omgeving, De Vlaamse Waterweg, Agentschap Landbouw en Zeevisserij, ANB, Departement MOW, Agentschap Wegen en Verkeer, VMM), LRM en POM Limburg, de werkgeversorganisaties (UNIZO, Voka, VKW Limburg), de

[4] IDEA Consult (februari 2020), Ruimtebehoefteraming Limburg 2018-2038

[5] IDEA Consult (september 2020), Visie Economische Ruimte Provincie Limburg (p.10-11)

[6] Zie Ruimtepact 2040, beleidskader Economische Ruimte, OD4 – Herbestemmen van slecht gelegen juridisch aanbod aan bedrijventerreinen en recreatiegebieden

verstrekkers van openbaar vervoer (NMBS, De Lijn, Infrabel), Defensie, Boerenbond en VRP. Deze stuurgroep kwam driemaal samen gedurende de looptijd van de opdracht en werkte actief mee aan het bepalen van zinvolle ruimtelijke criteria (zie Hoofdstuk 4) en de samenstelling van de door te rekenen scenario's (zie Hoofdstuk 5).

2.3 Aandachtspunten bij de studie

2.3.1 Het 3 sporen-beleid voor economische groei

Hoewel deze studie in het Ruimtepact 2040 wordt gepresenteerd als een actualisatie van de RuBeLim-studie uit 2013, is de opzet of aanleiding van beide studies verschillend. De studie uit 2013 vertrok vanuit een taakstelling voor bijkomende bedrijventerreinen in Limburg die werd vooropgesteld in het toenmalige RSPL en RSV. In het Ruimtepact 2040 wordt echter **geen taakstelling** gedefinieerd voor nieuwe bedrijventerreinen en worden de nieuwe potentiële locaties enkel aangeduid als mogelijke locaties voor een potentiële compensatie voor verschuivingen van het bestaande juridisch aanbod voor bedrijvigheid.

Door het ontbreken van een taakstelling werd er in deze studie voor gekozen om de bijkomende ruimte die gezocht wordt gelijk te stellen aan de ruimte die de 'mogelijk te herbestemmen bedrijventerreinen' innemen, zoals gedefinieerd in OD4 van het Ruimtepact 2040[7]. De omvang hiervan is potentieel circa 350 ha.

Het is daarom belangrijk om de geactualiseerde RuBeLim-studie te zien als slechts 1 van de onderdelen van het **3 sporen-beleid om de economische groei te faciliteren**, zoals opgenomen in het Ruimtepact 2040, waarbij het efficiënter benutten van de bestaande bedrijventerreinen (spoor 1) en het inzetten op het huisvesten van de verweefbare activiteiten op bedrijventerreinen in het woonweefsel (spoor 2) als minstens even belangrijke onderdelen van de ruimteshift moeten worden gezien. Een gelijktijdige inzet op de drie sporen is nodig om de ruimteshift op vlak van bedrijvigheid waar te maken.

2.3.2 Statuut van de studie

De studie RuBeLim 2.0 is, net zoals de originele RuBeLim-studie uit 2013, een **verkennend onderzoek** naar potentiële nieuwe bedrijventerreinen. De studie hanteert hierbij een **(theoretisch) ruimtelijk optimalisatiemodel**, waarin ruimtelijke criteria vervat zijn die zo goed mogelijk een invulling trachten te geven aan de ruimtelijke principes uit o.a. het Ruimtepact 2040.

De studie heeft met name een **ruimtelijke focus**, waarbij de zoektocht naar optimale locaties start vanuit de ruimtelijke principes van het Ruimtepact 2040, niet per sé een economische of bedrijfslogica.

De studie houdt bijvoorbeeld **geen rekening met de regionale of lokale ruimtebehoefte**. De studie van IDEAConsult uit 2020[8] wees op een mismatch tussen vraag en aanbod, zowel naar locatie als qua type bedrijventerrein: in 2020 situeerde de vraag zich vooral in West- en Midden-Limburg, terwijl het resterende aanbod zich vooral in Noord-Limburg en het Maasland bevond. Sinds 2020 is er echter een inhaalbeweging aan de gang waarbij grote investeringen zijn gebeurd op de bedrijventerreinen in Noord-Limburg en deze mismatch is weggewerkt. Dit toont aan dat ruimtebehoefte een complex en dynamisch gegeven is en dat een goede **bovenlokale visie,** over het type activiteiten dat men op verschillende plaatsen wil ontwikkelen, noodzakelijk is om optimale keuzes te kunnen maken. De studie van

[7] Zie Ruimtepact 2040, beleidskader Economische Ruimte, OD4 – Herbestemmen van slecht gelegen juridisch aanbod aan bedrijventerreinen en recreatiegebieden – Actie ER-4.1

[8] IDEA Consult (februari 2020), Ruimtebehoefteraming Limburg 2018-2038

IDEAConsult detecteerde daarnaast ook vooral een vraag naar ruimte voor lokale bedrijven, terwijl de lokale bedrijventerreinen veelal volzet zijn. Deze lokale bedrijventerreinen vormen geen onderdeel van RuBeLim 2.0, waarin **de focus ligt op de regionale bedrijventerreinen.** Ook met de actuele regionale spreiding en actuele vraag naar bedrijventerreinen wordt geen rekening gehouden.

De **resultaten van de studie** mogen dus niet beschouwd en gebruikt worden als een verworven claim op de ruimte voor nieuwe bedrijventerreinen. De locaties die als optimale locatie voor bedrijvigheid naar boven komen kunnen, enerzijds, ook als een wenselijke locatie voor andere functies of activiteiten geschikt zijn. Zo moet het dus mogelijk zijn om in de toekomst ook uitvoeringsplannen voor **andere bestemmingen** dan bedrijvigheid te realiseren op de potentiële locaties uit deze studie. Anderzijds is het ook mogelijk dat de optimale locaties uit deze studie **in de realiteit als ongewenst** worden beschouwd. De resultaten zijn immers resultaten van een theoretisch model waarin niet alle gebiedsspecifieke kenmerken in rekening kunnen worden gebracht. Zo is het mogelijk dat de aangeduide locaties wel gelegen zijn in de nabijheid van het wegennetwerk, wat doet vermoeden dat de ontsluitingsmogelijkheden in orde zijn, maar dat er in realiteit geen mogelijkheden zijn om een goede ontsluiting te garanderen (bv. geen ruimte voor ontsluitingsweg, doortocht doorheen een dorpskern, congestieproblematiek…). Tot slot blijft het ook mogelijk om in de toekomst **Vlaamse of provinciale planinitiatieven te nemen voor bijkomende locaties** voor potentiële nieuwe bedrijventerreinen die niet zijn opgenomen in de resultaten uit de voorliggende studie indien deze nieuwe gebieden blijken te voldoen aan de criteria die naar voren worden geschoven in het Ruimtepact 2040.
De studie moet dus vooral gezien worden als een voorbereidend document dat dient ter ondersteuning en als richtinggevend bij de opmaak van provinciale RUP's voor potentiële nieuwe regionale bedrijventerreinen.

Om deze redenen worden de resultaten die zijn opgenomen in de Hoofdstukken 5 en 6 enkel besproken op hoofdlijnen en geïllustreerd aan de hand van overzichtskaarten waarop geen specifieke locaties kunnen worden herkend.

2.3.3 Gebiedsgericht onderzoek

Zoals geschetst in de paragraaf 2.3.2, moet deze studie dus worden gezien als een **eerste 'selectiestap'** in de zoektocht naar nieuwe locaties voor regionale bedrijventerreinen. In de hiernavolgende stappen moet o.a. **gebiedsgericht onderzoek** uitsluitsel moet brengen over de wenselijkheid van de herbestemming van het terrein.

Hierbij kunnen extra criteria in overweging worden genomen die in de voorliggende studie nog niet in rekening werden gebracht of kunnen bepaalde ruimtelijke criteria op een meer verfijnde manier in rekening worden gebracht. Het kan bijvoorbeeld gaan om nieuwe criteria waarvoor (nog) geen kaartmateriaal voor handen was tijdens de looptijd van de studie, zeer lokale criteria waarvoor geen kaartmateriaal beschikbaar is op het niveau van de volledige provincie Limburg of criteria die onmogelijk te vatten zijn op kaart en die op een eerder kwalitatieve manier moeten worden benaderd.

Enkele concrete voorbeelden hierbij zijn:

- Alle reeds bebouwde terreinen worden in de voorliggende studie volledig uitgesloten als zoekruimte voor nieuwe bedrijventerreinen (zie paragraaf 3.1). Deze keuze is zeer rigide. In de praktijk zijn er bv. heel wat slechtgelegen en leegstaande handelspanden die in aanmerkingen zouden kunnen komen als een locatie voor een bedrijventerrein. Er is echter vandaag geen kennis beschikbaar op het niveau van de volledige provincie Limburg over eventuele leegstand van de bestaande

handelspanden. De eventuele herontwikkeling van bestaande gemengde locaties naar bedrijventerreinen zal gebiedsgericht moeten worden onderzocht.

- De openruimtecorridors uit het Ruimtepact 2040 worden in de voorliggende studie volledig uitgesloten als zoekruimte voor nieuwe bedrijventerreinen (zie Hoofdstuk 4). De perimeters van de openruimtecorridors uit het Ruimtepact 2040 zijn echter bij benadering afgebakend. Bij de opstart van een planningsproces zal verder gebiedsgericht onderzoek nodig om de exacte afbakening te bepalen.
- In tegenstelling tot de Nationale parken, die als uitsluitend criterium in rekening zijn gebracht, zijn Landschapsparken niet meegenomen als ruimtelijk sturend criterium in de voorliggende studie (zie Hoofdstuk 4). In een Landschapspark ligt het accent op de diverse functies van het gebied en kunnen landschapsontwikkeling, recreatie, natuur, erfgoed, landbouw, wonen en toerisme hand in hand gaan met bedrijvigheid. De eventuele inpasbaarheid van een bedrijventerrein moet er dus gebiedsgericht worden onderzocht.
- In functie van de hemelwater- en droogteplannen zullen ‘zoekzones voor hemelwaterbuffering’ worden aangeduid in de meeste Limburgse gemeenten. Deze locaties zijn momenteel nog niet concreet afgebakend, maar kunnen op termijn een gegronde reden zijn om een zone uit te sluiten als zoekzone voor nieuwe bedrijventerreinen indien blijkt dat deze nodig is om meer ruimte te geven aan water in bepaalde gebieden.

Daarnaast wordt in de studie geen gerichte keuze gemaakt voor een bepaald type regionaal bedrijventerrein. Er wordt weliswaar gewerkt met verschillende scenario’s, die verschillende locatievoorkeuren in beeld brengen, maar niet elk type regionale bedrijvigheid past op eender welke potentiële locatie. Gebiedsgericht onderzoek kan hier verder uitsluitsel over geven. Daarnaast is er nood aan een **bovenlokale visie** die aangeeft welk type van activiteit nog gewenst is op welke locaties binnen de provincie.

3 METHODOLOGIE

Bij het zoeken naar potentiële locaties voor regionale bedrijventerreinen wordt een getrapte methodiek toegepast. In eerste instantie gebeurt een trechtering op basis van uitsluitingscriteria. In de resterende ruimte na deze trechtering wordt vervolgens een ruimtelijke optimalisatiemodel ingezet om de meest optimale locaties aan te duiden volgens verschillende scenario's.

3.1 Trechtering op basis van uitsluitingscriteria

In een eerste fase wordt de zoekruimte binnen de provincie Limburg beperkt op basis van een aantal uitsluitingscriteria.

In eerste instantie wordt rekening gehouden met het **feitelijk landgebruik** binnen de provincie Limburg. De zoekruimte beperkt zich tot de ruimte die nog niet is ingenomen door de bebouwde omgeving. De bebouwde ruimte die wordt ingenomen door residentieel landgebruik (woningen), economisch landgebruik (bedrijfsvestigingen), de dienstensector (voorzieningen zoals scholen, ziekenhuizen, …) en overige bebouwde percelen worden m.a.w. uitgesloten als zoekruimte. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de Landgebruikskaart (toestand 2022) van het Departement Omgeving[9]. De zones die zijn uitgesloten als zoekruimte o.w.v. feitelijk landgebruik zijn aangeduid in Figuur 3-1 (bovenaan – links) in rood. Op die manier wordt meer dan 73.000ha van de provincie uitgesloten als mogelijke zoekruimte voor nieuwe regionale bedrijventerreinen.

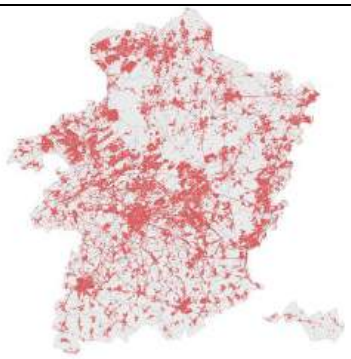
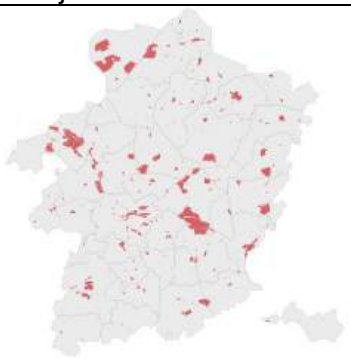
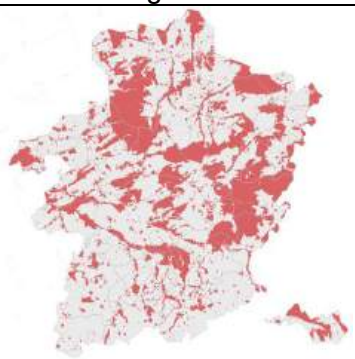
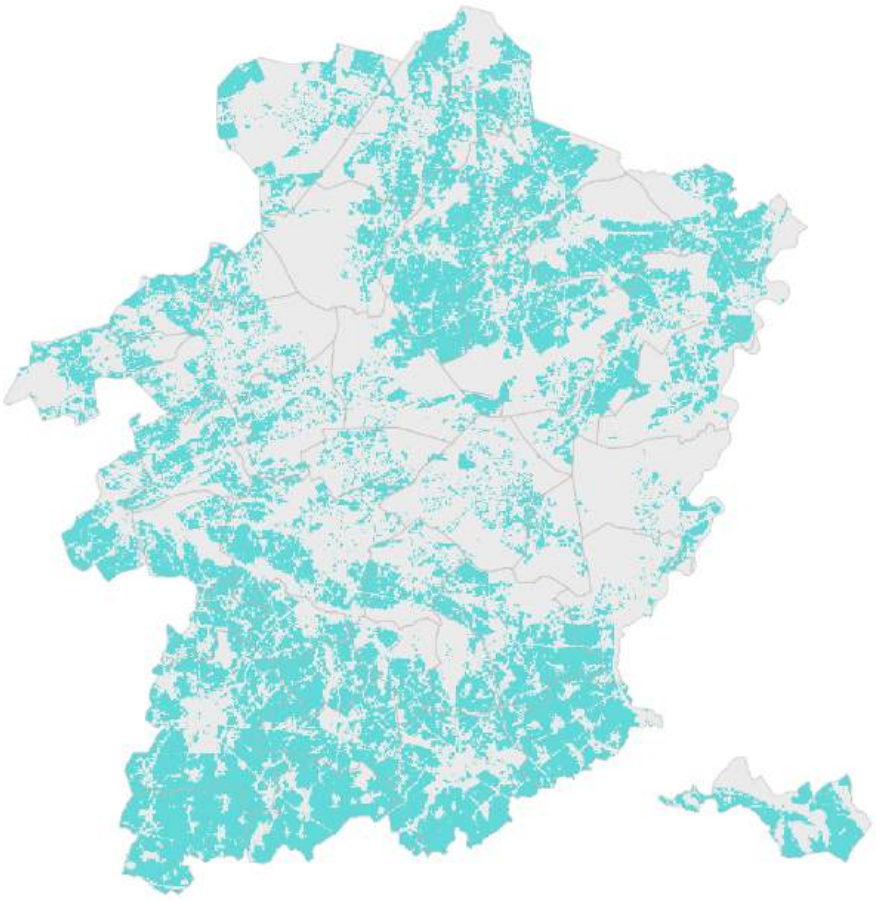
Daarnaast wordt ook de locatie van de **bestaande regionale bedrijventerreinen** in de provincie Limburg uitgesloten als zoeklocatie. De studie beoogt immers om locaties te zoeken voor nieuwe bedrijventerreinen. Deze bevinden zich m.a.w. buiten de bestaande regionale bedrijventerreinen. De bestaande regionale bedrijventerreinen die zijn uitgesloten als zoekruimte zijn aangeduid in Figuur 3-1 (bovenaan – midden) in rood. Op die manier wordt iets meer dan 11.000ha uitgesloten als mogelijke zoekruimte[10].

Tot slot worden een aantal ruimtelijke criteria gecombineerd in een zogenaamde '**beleidskaart**' die uit te sluiten gebieden aanduidt. Deze ruimtelijke criteria geven een invulling aan een juridisch statuut van een gebied of aan een beleidsmatige gewenste (niet) ontwikkeling van een gebied. De individuele ruimtelijke criteria die zijn opgenomen in deze beleidskaart worden opgelijst en beschreven in bijlage A. Deze criteria worden gecombineerd tot een beleidskaart die in alle doorgerekende scenario's in rekening wordt gebracht. Alle criteria die zijn opgesomd in bijlage A worden m.a.w. in alle doorgerekende scenario's als uitsluitend beschouwd. Figuur 3-1 (bovenaan – rechts) toont deze beleidskaart. In totaal wordt iets meer dan 81.000ha van de provincie uitgesloten o.w.v. deze beleidsmatige en juridische criteria.

In totaal blijft er op die manier nog een kleine 100.000ha aan ruimte over die als mogelijke zoekruimte voor nieuwe bedrijventerreinen kan worden beschouwd. Deze zoekruimte wordt getoond in Figuur 3-1 (onderaan) in blauw.

9 https://archief.algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/bitstream/handle/acd/973205/Landgebruik_en_Ruimtebeslag_2022_finaal.pdf

10 De verschillende uitsluitende criteria kunnen met elkaar overlappen, zo zijn de bestaande regionale bedrijventerreinen ook grotendeels opgenomen als 'economisch landgebruik' in de landgebruikskaart. De totale uitgesloten oppervlakte is dus niet louter de som van de 'niet-beschikbare oppervlakte' van de drie afzonderlijke uitsluitingscriteria.

Zones uitgesloten o.w.v. feitelijk landgebruik	Zones uitgesloten o.w.v. bestaande regionale bedrijventerreinen	Zones uitgesloten o.w.v. juridische en/of beleidsmatige keuzes
		
73.635 ha uitgesloten	11.322 ha uitgesloten	81.011 ha uitgesloten
Totaal: 142.889 ha uitgesloten		
Resterende zoekruimte 99.546ha 		

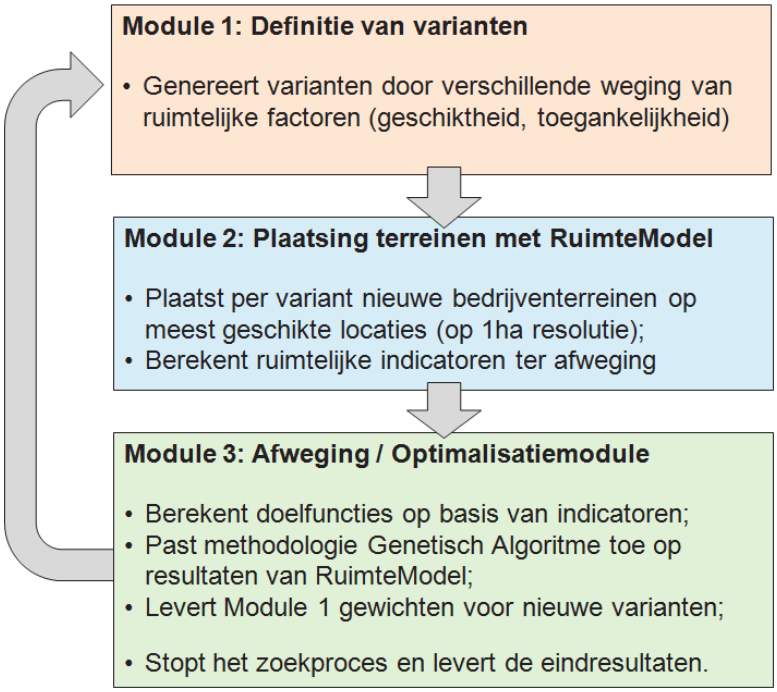
Figuur 3-1Oppervlakte uitgesloten als zoekruimte o.w.v. feitelijk landgebruik (boven – links), bestaande regionale bedrijventerreinen (boven – midden), juridische en/of beleidsmatige keuzes (boven – rechts) en oppervlakte van de resterende zoekruimte in de provincie Limburg (onder).

3.2 Optimalisatiemodel

Vervolgens wordt binnen de resterende zoekruimte gezocht naar de meest optimale locaties aan de hand van het OptimalisatieTool. Dit is een optimalisatiemodel dat gebaseerd is op het RuimteModel Vlaanderen[11].

3.2.1 Algemene opzet en werking van het Optimalisatietool

Het OptimalisatieTool waarvan sprake in deze opdracht bestaat uit een op het doel toegesneden versie van het RuimteModel Vlaanderen (module 2 op het schematisch overzicht in Figuur 3-2), aangevuld met twee extra modules: een module 1 die instaat voor de definitie van varianten, gebaseerd op verschillende ruimtelijke criteria en een Afwegingskader/Optimalisatiemodule (module 3) die moet selecteren op een oplossing die naar een optimum evolueert (zie Figuur 3-2).



Figuur 3-2: Opbouw van het OptimalisatieTool

De methode werkt als een heuristiek: uit een zeer groot aantal mogelijke ruimtelijke configuraties wordt die weerhouden die het beste scoort op een set van ruimtelijk expliciete criteria.

Module 1 staat in voor het genereren van alternatieven, gebaseerd op de verschillende ruimtelijke criteria. De alternatieven bestaan uit een set van gewichten die aan de verschillende ruimtelijke criteria wordt gegeven (bv. afstand tot transportnetwerk, aansluiting bij bestaande bedrijventerreinen, aantal inwoners in de omgeving, …). De ruimtelijke criteria en hun gewichten worden vervolgens gecombineerd tot geschiktheidskaarten en ontsluitingskaarten voor het RuimteModel (zie verder).

Module 2, het op maat aangepaste **RuimteModel Vlaanderen,** draagt enerzijds zorg voor de gedetailleerde ruimtelijke allocatie, per cel van 1 hectare, van de gevraagde oppervlakte voor nieuwe bedrijventerreinen. Het model gebruikt hiervoor vier vestigingsfactoren, waarvan de

[11] https://ruimtemodel.vlaanderen/sites/geodynamix/files/RuimteModel_technischeBeschrijving_finaal.pdf

geschiktheidskaart en ontsluitingskaart uit Module 1 er twee zijn, en rekent aan de hand daarvan een aantal iteraties door totdat een ruimtelijke stabiele oplossing wordt bekomen. Daarnaast staat het RuimteModel in voor de berekening van een aantal ruimtelijk expliciete indicatoren, die een vertaling zijn van ruimtelijke criteria die invulling geven aan een aantal van de doelstellingen en principes uit het Ruimtepact 2040, maar ook andere eventuele juridische, beleidsmatige en fysische elementen (zie Hoofdstuk 4).

In **Module 3**, de **Afweging/Optimalisatiemodule** worden de gegenereerde alternatieven geordend en worden de meest optimale alternatieven geselecteerd aan de hand van het principe van Pareto-efficiëntie. Hierbij geldt dat een bepaald alternatief deel uitmaakt van de Pareto-verzameling van optimale resultaten indien er geen enkel ruimtelijk criterium kan verbeteren, zonder dat dit ten koste gaat van de andere ruimtelijke criteria. De optimalisatiemodule geeft deze informatie door aan Module 1 die hieruit de meest fitte alternatieven selecteert om zijn zoektocht naar de beste oplossing verder te zetten. Het zoeken blijft lopen totdat een stopcriterium of meerdere stopcriteria worden gehaald. Stopcriteria zijn onder meer de feitelijke onmogelijkheid om nog betere resultaten te genereren, het aantal alternatieven dat onderzocht werd of de tijd die opgebruikt is.

In wat volgt wordt in meer detail ingegaan op de methodische aanpak in elke module.

3.2.2 Het RuimteModel Vlaanderen (module 2)

3.2.2.1 Werking RuimteModel Vlaanderen

Het RuimteModel Vlaanderen simuleert landgebruik, vertrekkende vanaf rasterkaarten op hoge resolutie (standaard 1 hectare). Het RuimteModel is een cellenautomaat (CA-model), een model dat expliciet de dynamische ruimtelijke interacties tussen verschillende landgebruiken bekijkt in een raster van cellen.

Het RuimteModel Vlaanderen wordt ingezet om toekomstig landgebruik (2020-2060) gedetailleerd in beeld te brengen zoals het tot stand komt op basis van de eigen, intrinsieke dynamiek van Vlaanderen en de ingrepen daarop vanuit verschillende beleidsdomeinen.
Voor een uitgebreide technische beschrijving van het model verwijzen we naar het technische rapport van het RuimteModel Vlaanderen[12].

In deze opdracht wordt het RuimteModel niet ingezet om een toekomstbeeld van het ruimtegebruik te generen, maar als deel van het OptimalisatieTool om op de kortere termijn op een systematische wijze te zoeken naar die locaties die het meest geschikt zijn voor de realisatie van nieuwe regionale bedrijventerreinen in Limburg. In het voorliggende rapport focussen we ons daarom vooral op een beschrijving van de aanpassingen die hiervoor werden aangebracht aan het originele RuimteModel Vlaanderen.

In het RuimteModel wordt een onderscheid gemaakt tussen actieve, passieve en statistische landgebruiken (ook respectievelijk functies, vacants en features genoemd):

- **Actieve landgebruiken** (functies) veranderen rechtstreeks door de CA-dynamiek en kunnen groeien of eventueel krimpen. In deze studie wordt het landgebruikstype ‘nieuwe bedrijventerreinen’ als enige actieve landgebruik gemodelleerd door het model.
- **Passieve landgebruiken** (vacants) veranderen enkel als gevolg van de dynamiek van actieve landgebruiken waardoor hun locatie kan worden ingenomen door deze actieve landgebruiken. In deze studie worden de categorieën overige onbebouwde terreinen, bos, akker, grasland in landbouwgebruik, struikgewas, braakliggend en

[12] https://ruimtemodel.vlaanderen/sites/geodynamix/files/RuimteModel_technischeBeschrijving_finaal.pdf

duinen, moeras en overige graslanden uit de Landgebruikskaart (toestand 2022) van het Departement Omgeving[13] als passieve landgebruiken ingesteld.
- **Statische landgebruiken** (features), tot slot, veranderen in principe nooit en kunnen dus niet worden ingenomen door nieuwe bedrijventerreinen. In deze studie gaat het om de categorieën huizen en tuinen, industrie, commerciële doeleinden, transportinfrastructuur, recreatie, landbouwgebouwen en -infrastructuur, overige bebouwde terreinen, actieve groeves, luchthavens en water uit de Landgebruikskaart (toestand 2022) van het Departement Omgeving[13]. Zoals besproken in paragraaf 3.1 worden de locaties waar deze landgebruiken op vandaag voorkomen uitgesloten als zoekruimte voor nieuwe bedrijventerreinen.

De plaatsing van nieuwe bedrijventerreinen in de ruimte wordt gedreven door een oppervlaktevraag naar nieuwe bedrijventerreinen. Zoals vermeld in paragraaf 2.3 wordt dit in deze studie bepaald door de ruimte die de 'mogelijk te herbestemmen bedrijventerreinen', zoals gedefinieerd in OD4 van het beleidskader Economische ruimte van het Ruimtepact 2040, innemen. Dit is (afgerond) 350 ha. Deze oppervlakte wordt in 10 iteraties toegewezen aan die rastercellen binnen de beschikbare zoekruimte (zie paragraaf 3.1) die de hoogste '**transitiepotentiaal**' hebben. Om deze transitiepotentiaal te berekenen, wordt rekening gehouden met vier vestigingsfactoren:
- het **buurteffect** dat wordt uitgeoefend door ruimtelijke interacties met de reeds aanwezige landgebruiken;
- de **geschiktheid** van de locatie;
- de **beleidsstatus (zonering)** van de locatie en
- de **ontsluiting/toegankelijkheid** van de locatie.

Voor iedere iteratie wordt de transitiepotentiaal (V) voor iedere rastercel (i) als volgt berekend:

$$V_i = Z_i S_i X_i N_i \quad \text{(Eq. 1)}$$

Waarbij Zi de beleidsstatus van cel i voor nieuwe bedrijventerreinen aangeeft, Si de geschiktheid van cel i voor nieuwe bedrijventerreinen, Xi de ontsluitingsmogelijkheden van cel i o.b.v. verschillende transport/infrastructuurnetwerken en Ni het buurteffect dat wordt uitgeoefend op cel i.

Het buurteffect Ni wordt bepaald aan de hand van interactieregels die bepalen in welke mate nieuwe bedrijventerreinen worden aangetrokken of afgestoten door landgebruiken in de omgeving. In deze studie zijn deze interactieregels overgenomen uit de originele RuBeLim-studie uit 2013. Hierbij oefenen alle 'passieve' landgebruiken eenzelfde aantrekkingskracht uit om zich om te vormen tot een nieuw bedrijventerrein. De interactieregels van nieuwe bedrijventerreinen met zichzelf zijn zo ingesteld dat er, waar mogelijk, clusters van nieuwe bedrijventerreinen gevormd worden die gemiddeld 21ha groot zijn.

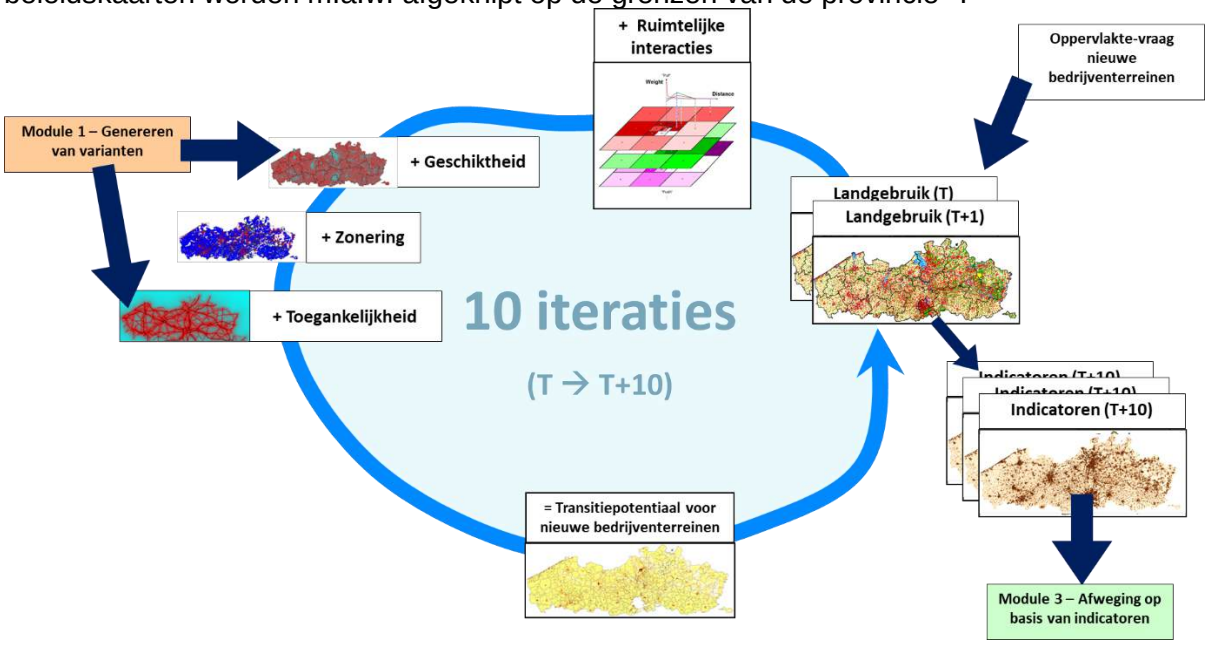
De beleidsstatus van iedere cel Zi wordt bepaald door de beleidskaart die uit te sluiten gebieden aanduidt, zoals besproken in paragraaf 3.1 en getoond in Figuur 3-1 (bovenaan – rechts).

13 https://archief.algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/bitstream/handle/acd/973205/Landgebruik_en_Ruimtebeslag_2022_finaal.pdf

De geschiktheid Si en ontsluiting Xi van iedere cel worden bepaald aan de hand van de geschiktheidskaarten en ontsluitingskaarten die worden opgebouwd in module 1 van het Optimalisatietool (zie verder in paragraaf 3.2.3).

Door verschillende varianten van deze geschiktheids- en ontsluitingskaart te genereren in module 1, zal de allocatie van de nieuwe bedrijventerreinen dus steeds aan de hand van een verschillende transitiepotentiaal en dus op een andere locatie gebeuren.

Figuur 3-3 geeft een schematisch overzicht van de werking van het RuimteModel en de koppeling van het model met de andere modules van het OptimalisatieTool. Voor de inzet binnen deze studie, wordt het RuimteModel Vlaanderen gelimiteerd tot de grenzen van de provincie Limburg. De landgebruikskaart en alle geschiktheidskaarten, ontsluitingskaarten en beleidskaarten worden m.a.w. afgeknipt op de grenzen van de provincie[14].



Figuur 3-3 Schematisch overzicht werking RuimteModel en koppeling met de modules 1 en 3 van het OptimalisatieTool

3.2.2.2 Berekening ruimtelijke indicatoren

Naast de gedetailleerde ruimtelijke allocatie van de nieuwe bedrijventerreinen is het RuimteModel ook verantwoordelijk voor het berekenen van ruimtelijke indicatoren voor elke ruimtelijke configuratie van het model. Deze indicatoren zijn een vertaling van de ruimtelijke criteria die worden gebruikt in de afweging van de verschillende varianten in module 3. Hiervoor is het RuimteModel uitgerust met een set generieke algoritmes. Elk algoritme wordt ingesteld aan de hand van een aantal parameters en eventuele ondersteunende kaarten waarop de gebieden zijn aangegeven waarbinnen de berekeningen gelden (bv. een kaart met de ligging van de stedelijke gebieden).
In wat volgt wordt een gedetailleerde technische beschrijving van de gebruikte algoritmes gegeven. Tevens wordt het typische gebruik van het algoritme kort toegelicht en wordt het geïllustreerd met een concreet voorbeeld uit de studie RuBeLim.

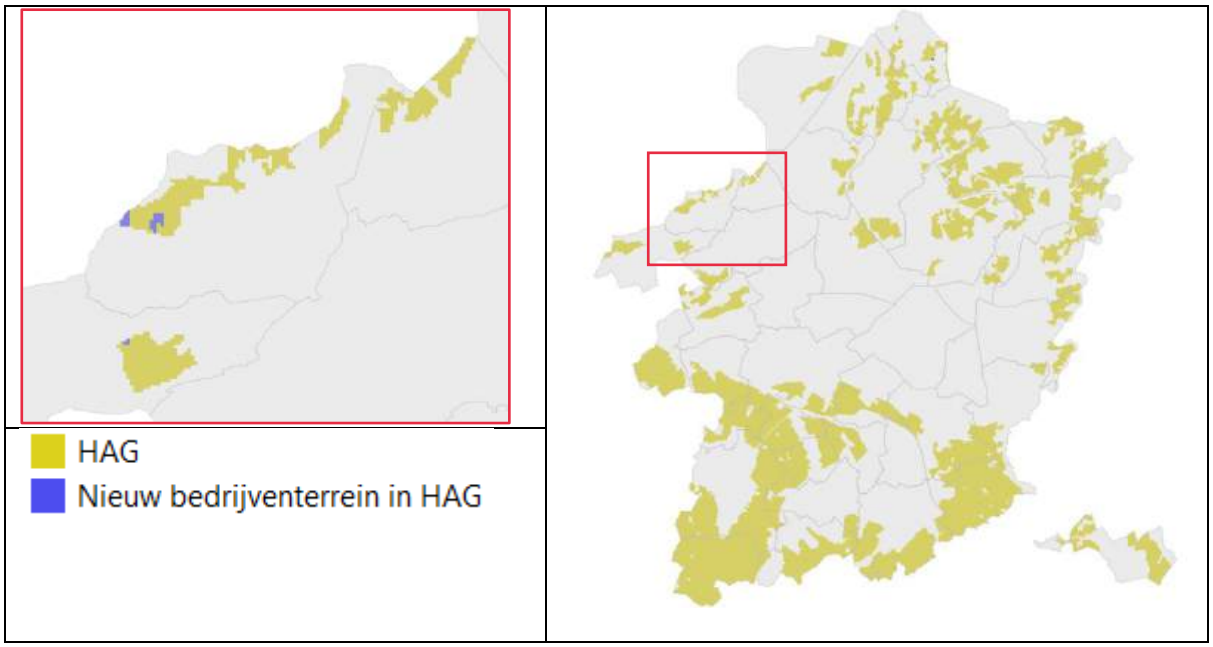
[14] Voor die ruimtelijke criteria waarvoor een invloedsfeer buiten de grens zit (bv. aantrekking tot stedelijk gebied in Nederland) wordt bij de berekening van bv. de geschiktheids- of ontsluitingskaart wel rekening gehouden met de aanwezigheid van de beïnvloedende elementen buiten de grenzen van de provincie, maar worden de finale kaarten wel afgeknipt op de grenzen van de provincie. Dit wordt duidelijk gemaakt bij het bespreken van de verschillende ruimtelijke criteria in Hoofdstuk 4 en Bijlage B.

- **Het algoritme 'Disturbance'**

Dit algoritme onderzoekt de mogelijke overlap ('verstoring') van specifieke gebieden met de nieuwe bedrijventerreinen. Hiervoor moet er een externe (binaire) kaart worden ingelezen die aangeeft binnen welk gebied de overlap moet berekend worden. De uiteindelijke indicatorwaarde geeft aan welk aandeel (percentage) van het te onderzoeken gebied op de invoerkaart wordt ingenomen door nieuwe bedrijventerreinen.

Voorbeeld: Inname van HAG (zie Bijlage B, paragraaf 8.9)
Kaart:
Geel: Ligging HAG in Limburg
Donkerpaars: Potentiële locaties voor nieuwe bedrijventerreinen binnen het HAG

Score indicator: 0.00016: dit geeft aan dat 0.016% van het HAG in Limburg is ingenomen door nieuwe bedrijventerreinen in dit voorbeeld.



- **Het algoritme 'WeightedDisturbance'**

Dit algoritme onderzoekt de mogelijke overlap van de nieuwe bedrijventerreinen met discrete of continue invoerkaarten en weegt de mate van overlap aan de hand van de waarde op de discrete/continue kaart. De berekende indicatorwaarde geeft het gewogen aandeel van de verstoring aan volgens de volgende formule (Eq.2):

$$\frac{\sum_{nieuwe\ bedrijventerreinen} waarde\ invoerkaart}{aantal\ cellen\ in\ invoerkaart} \qquad \text{(Eq. 2)}$$

Met ander woorden: voor alle nieuwe bedrijventerreinen worden de overeenkomstige waarden op de externe invoerkaart opgeteld en gedeeld over de totale oppervlakte van de externe invoerkaart.

Voorbeeld: Inname van gebieden met een landbouwimpact (LIS) (zie Bijlage B, paragraaf 8.31)

Kaart:
Donkergrijs: Locaties waarvoor een Landbouwimpactscore (LIS, scores 1 tot en met 5) is aangeduid in Limburg
Lichtgrijs: Locaties waarvoor geen LIS-score werd berekend (LIS = 0, geen landbouwgebied) in Limburg.
Kleuren: Potentiële locaties voor nieuwe bedrijventerreinen binnen gebieden waarvoor een LIS is aangeduid. Hoe roder de kleur, hoe hoger de LIS-score en dus de waarde van de invoerkaart.

Score indicator: 0.005847: dit is de gewogen som van alle scores van de nieuwe bedrijventerreinen = (som van de LIS-scores van alle nieuwe bedrijventerreinen) / (aantal cellen van 1ha met een LIS-score > 0).



- **Het algoritme 'DistanceToMap'**

Dit algoritme berekent de afstand van nieuwe bedrijventerreinen tot de meest nabijgelegen doelcel, gespecificeerd op een apart toegevoegde binaire kaart. De berekende indicatorwaarde is de gemiddelde kleinste afstand tussen alle nieuwe bedrijventerreinen en de opgegeven doelcellen.

Voorbeeld: Nabijheid van regionale bedrijventerreinen (zie Bijlage B, paragraaf 8.2)
Kaart:
Kleuren: Afstand van de potentiële nieuwe bedrijventerreinen tot de bestaande regionale bedrijventerreinen.
Grijs: bestaande regionale bedrijventerreinen (> 50ha)

Score indicator: 802: dit is de gemiddelde afstand in aantal meter van alle potentiële nieuwe bedrijventerreinen uit het getoonde resultaat tot de bestaande regionale bedrijventerreinen.



- **Het algoritme 'ClusterDistanceToInfrastructure'**

Dit algoritme berekent de kortste afstand van een cluster van nieuwe bedrijventerreinen tot de een meest nabijgelegen doelcel, gespecificeerd op een apart toegevoegde binaire kaart. Alle rastercellen binnen een cluster krijgen hierbij dezelfde waarde, namelijk de afstand van de cel die het dichtste bij de opgegeven doelcellen ligt. Dit in tegenstelling tot de DistanceToMap-indicator waarbij iedere rastercel een aparte afstand krijgt toegekend. Een cluster is hierbij gedefinieerd als een aaneengesloten kern van potentiële locaties voor nieuwe bedrijventerreinen.
De berekende indicatorwaarde is de gemiddelde cluster-afstand tussen alle nieuwe bedrijventerreinen-clusters en de opgegeven doelcellen.
Deze indicator wordt voornamelijk gebruikt om ontsluitingsmogelijkheden van het volledige terrein of de volledige cluster via één score in rekening te kunnen nemen. Het is immers niet nodig dat elke hectarecel binnen een cluster toegang heeft tot bv. het vrachtroutenetwerk. Of een terrein in zijn geheel ontsloten is, is het belangrijkste criterium. De inrichting van het terrein of cluster kan in dat geval worden geoptimaliseerd zodat er een optimale interne toegankelijkheid ontstaat. Het gaat hierbij echter om de inrichting van het bedrijventerrein, wat buiten de scope van deze studie ligt.

Voorbeeld: Nabijheid van het vrachtroutenetwerk (zie Bijlage B, paragraaf 8.14)
Kaart:
Kleuren: Afstand van de potentiële nieuwe bedrijventerreinen tot het vrachtroutenetwerk.
Lijnen: Ligging vrachtroutenetwerk

Score indicator: 1,34: dit is de gemiddelde afstand, berekend in termen van het aantal cellen van 100m (of dus 134m), van alle clusters van potentiële nieuwe bedrijventerreinen tot het vrachtroutenetwerk. De gemiddelde afstand van de nieuwe bedrijventerreinen tot het vrachtroutenetwerk in Limburg bedraagt m.a.w. ongeveer 134m voor het getoonde resultaat.



3.2.3 Modelbeschrijving - opstellen van varianten (module 1)

Elke variant wordt gedefinieerd door twee vestigingsfactoren voor het plaatsen van nieuwe bedrijventerreinen: de ontsluitingskaart en de geschiktheidskaart. Beide kaarten drukken de potentie voor nieuwe bedrijventerreinen uit als een waarde tussen 0 en 10 en worden opgebouwd uit de combinatie van een aantal ruimtelijke criteria, die elk een verschillend gewicht krijgen.

De **ontsluitingskaart** is een maat voor de afstand van een cel tot de transportnetwerken of elk ander netwerk waarlangs voorzieningen worden aangeboden, zoals elektriciteit, gas, enz. De netwerken zijn opgebouwd uit netwerklagen, die elk kunnen bestaan uit punten (bv. multimodale logistieke knopen, hoppinpunten, …) of lijnen (bv. wegen, vrachtroutenetwerk, waterwegen, …). Voor iedere netwerklaag wordt het effect van nabijheid op ontsluiting berekend volgens de volgende vergelijking (Eq .3):

$$T_c = \frac{1-\prod_n\left(1-\frac{w_n}{1+\frac{D_{n,c}}{\alpha_n}}\right)}{1-\prod_n(1-n)} \qquad \text{(Eq. 3)}$$

Waarbij:

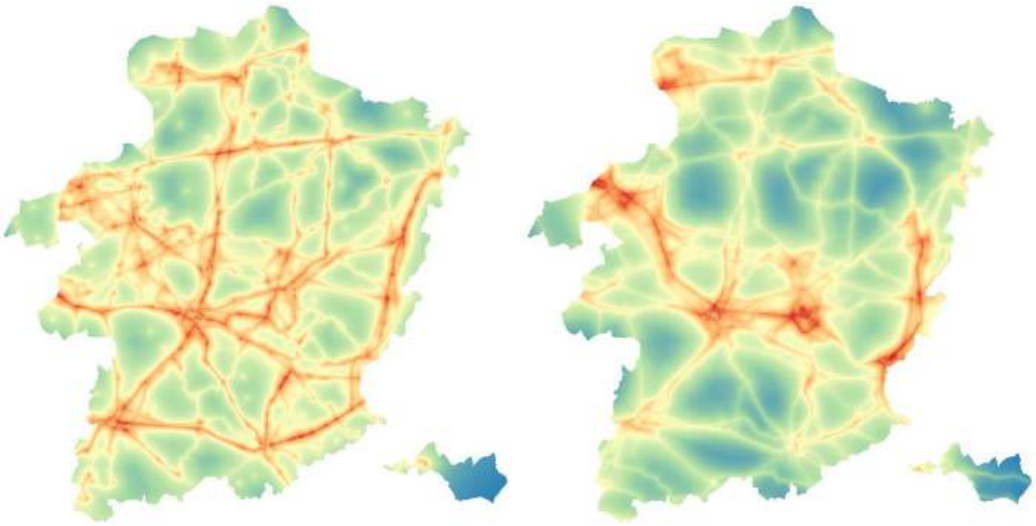
T_c De ontsluiting van cel c, gegeven de verschillende netwerklagen n.

w_n Het relatieve belang van netwerklaag n ($0 \leq w_s \leq 1$).

$D_{n,c}$ De afstand van cel c tot de dichtstbijzijnde cel, knooppunt of segment in de netwerklaag n.

α_n De ontsluitingscoëfficiënt die het afstandsafhankelijke belang van het netwerk n voor bedrijventerreinen representeert

Figuur 3-4 illustreert twee ontsluitingskaarten die werd opgemaakt aan de hand van een combinatie van de verschillende gewichten w_n die werden gegeven aan de verschillende netwerklagen die zijn meegenomen in de scenario's Kenniscentra en Logistiek (zie Hoofdstuk 5). In beide scenario's worden andere netwerklagen in rekening gebracht, waardoor het ruimtelijk, patroon in beide kaarten zeer verschillend is. Door verschillende waarden te geven aan de gewichten w_n zien deze ontsluitingskaarten er bovendien steeds verschillend uit.



Figuur 3-4 Voorbeeld ontsluitingskaarten (illustratief) voor de scenario's Kenniscentra (links) en Logistiek (rechts): rood: hoge mate van ontsluiting – blauw: lage mate van ontsluiting[15]

De **geschiktheidskaart** wordt opgebouwd door middel van een GIS-overlay waarbij de afzonderlijke geschiktheidskaarten van ieder ruimtelijk criterium, worden gewogen en gesynthetiseerd tot een waarde binnen het interval {0, 10} volgens de volgende vergelijking (Eq .4):

$$G_c = \prod_m g_m^{w_m} \quad \text{(Eq .4)}$$

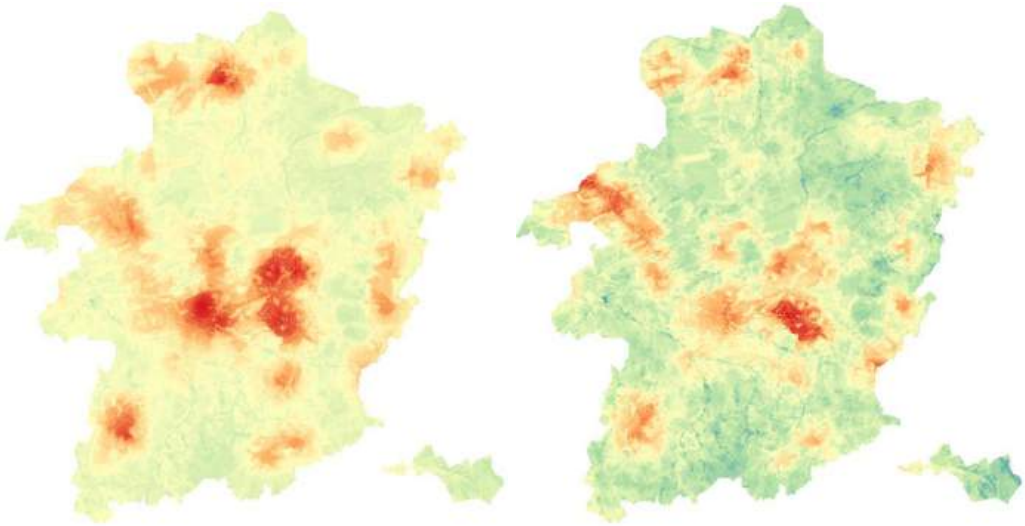
Waarbij:

G_c De geschiktheid van cel c, gegeven de verschillende ruimtelijke criteria g_m

w_m Het relatieve gewicht van ruimtelijk criterium m

Figuur 3-5 illustreert twee geschiktheidskaarten die werd opgemaakt aan de hand van een combinatie van verschillende ruimtelijke criteria die zijn opgenomen in de scenario's Kenniscentra en Logistiek (zie Hoofdstuk 5) en die elk een verschillend gewicht w_m kregen. De geschiktheid wordt hierbij berekend aan de hand van bovenstaande formule. Door steeds andere gewichten w_m te gebruiken, zal deze kaart er telkens anders uit zien en zullen de nieuwe bedrijventerreinen dus ook steeds op een andere locatie terechtkomen.

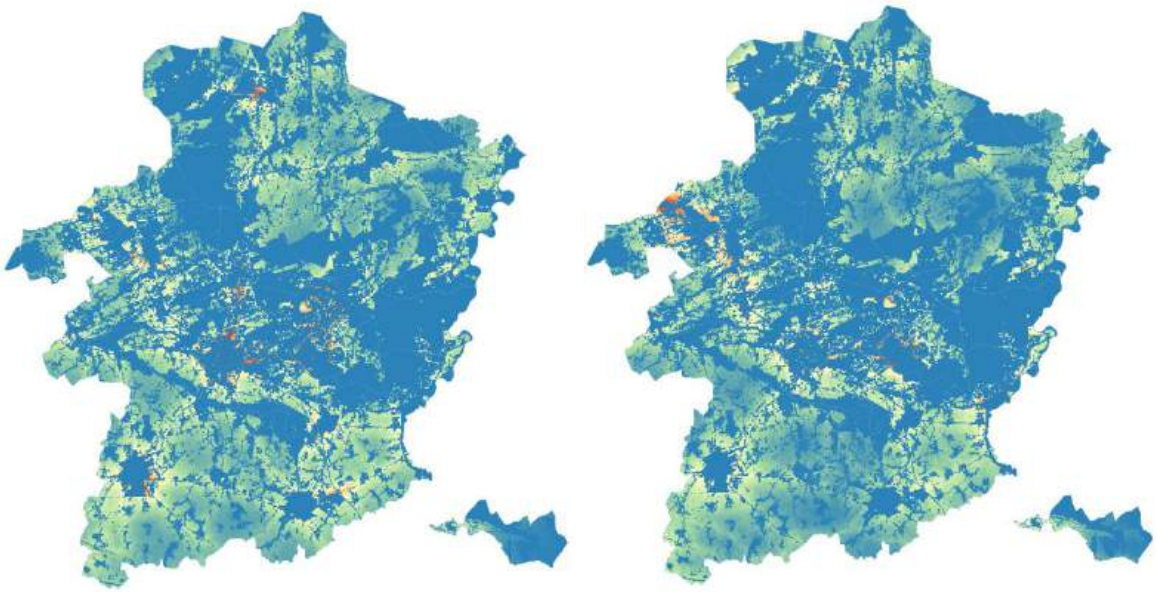
[15] Het voorbeeld in de figuur is louter illustratief en toont slechts 2 mogelijke ruimtelijke configuraties van de ontsluitingskaarten. In werkelijkheid wordt er voor iedere variant dat wordt doorgerekend een verschillende kaart opgemaakt (zie paragraaf 3.2.4.1)



Figuur 3-5 Voorbeeld geschiktheidskaarten (illustratief) voor de scenario's Kenniscentra (links) en Logistiek (rechts): rood: geschikt – blauw: ongeschikt

De ontsluitingskaarten en geschiktheidskaarten worden voor iedere variant gecombineerd, samen met het buurteffect en de beleidskaart tot de transitiepotentiaal (zie vergelijking in paragraaf 3.2.2.1). Figuur 3-6 illustreert twee potentiaalkaarten die werden opgemaakt voor de scenario's Kenniscentra en Logistiek (zie Hoofdstuk 5). De gebieden die buiten de beleidskaart vallen, krijgen een transitiepotentiaal van 0 (donkerblauwe zones). Hier zullen dus nooit nieuwe bedrijventerreinen worden geplaatst door het RuimteModel. In de gebieden buiten de beleidskaart wordt de transitiepotentiaal berekend door de vermenigvuldiging van de waarde van de ontsluitingskaart en de geschiktheidskaart.

Elke variant zal dus bestaan uit een combinatie van gewichten w_n die het belang van een specifieke netwerklaag aangeven en gewichten w_m die het belang van de overige ruimtelijke criteria weergeven en die samen leiden tot een verschillende transitiepotentiaal (zie Eq. 1).



Figuur 3-6 Voorbeeld transitiepotentiaal-kaart van het RuimteModel, berekend volgens Eq. 1 (illustratief) voor de scenario's Kenniscentra (links) en Logistiek (rechts): rood: hoogste transitiepotentiaal voor nieuwe bedrijventerreinen – blauw: laagste transitiepotentiaal

3.2.4 Modelbeschrijving - afwegen van varianten (module 3)

3.2.4.1 Genetisch algoritme

Het OptimalisatieTool gebruikt een genetisch algoritme (GA)[16] om tot een optimaal resultaat te komen. Een Genetisch Algoritme (GA) is een algoritme dat typisch wordt ingezet voor optimalisatie- en zoekproblemen indien een analytische oplossing niet werkbaar is. Het algoritme werkt als een heuristiek: er wordt een groot aantal mogelijke varianten doorgerekend. Hieruit wordt de beste oplossing geselecteerd als optimum.

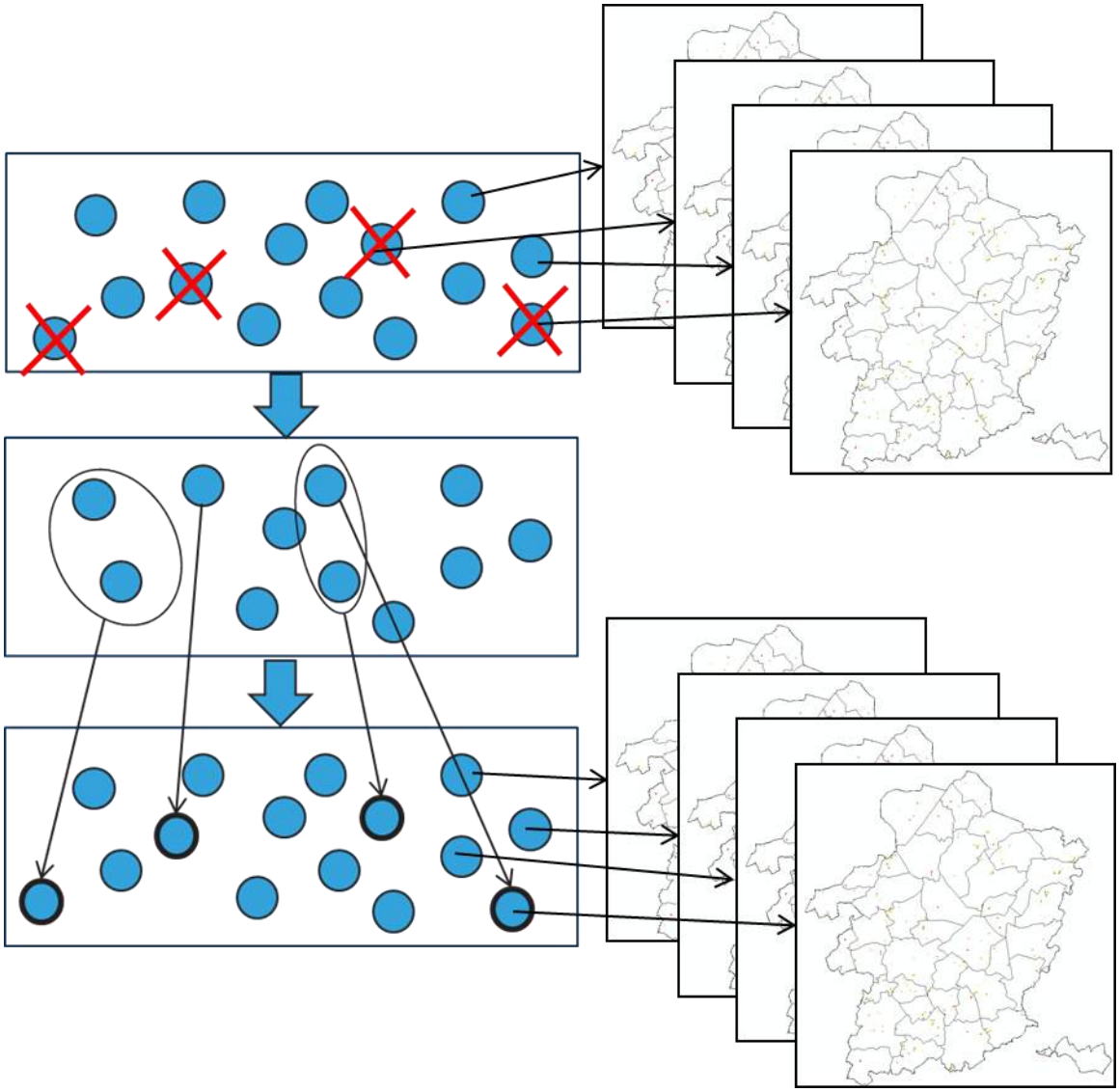
De algemene opzet van een GA wordt schematisch uitgebeeld in Figuur 3-7.

In een eerste stap wordt dus een *populatie* van mogelijke oplossingen (varianten) aangemaakt. De blauwe bollen stellen mogelijke varianten in het optimalisatievraagstuk voor, of in deze dus sets van gewichten (w_m en w_n) voor de verschillende ruimtelijke criteria. In deze studie wordt gewerkt met een initiële populatiegrootte van 10.000 varianten.
Deze varianten worden vervolgens doorgerekend met het RuimteModel (module 2) zodat voor elk van de varianten een resultaat van het RuimteModel beschikbaar is. Dit is één kaartlaag met de locatie van de 350ha nieuwe bedrijventerreinen (geplaatst volgens de instellingen van iedere variant) en de score van die variant voor de verschillende ruimtelijke indicatoren. Voor elk van deze oplossingen uit de populatie wordt vervolgens bepaald hoe goed de oplossing is ten opzichte van het beoogde optimale resultaat. Dit optimale resultaat is verschillend per doorgerekend scenario en wordt gedefinieerd door de verschillende ruimtelijke criteria die worden meegenomen in de verschillende scenario's (zie Hoofdstuk 5). In het voor deze studie gebruikte OptimalisatieTool worden de verschillende oplossingen vergeleken met elkaar op basis van het principe van *Pareto-efficiëntie* (zie paragraaf 3.2.4.2).

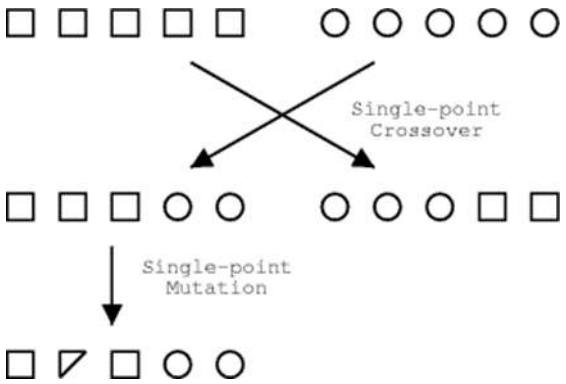
De slechtst scorende varianten uit elke *generatie* worden vervolgens vervangen door nieuwe varianten op basis van *mutatie* en *recombinatie of crossover* (Figuur 3-8). Op die manier ontstaat er een nieuwe generatie aan oplossingen. Bij recombinatie of crossover worden delen van twee bestaande oplossingen overgenomen om een nieuwe oplossing aan te maken (Figuur 3-8, bovenaan). In de voorliggende studie worden in het recombinatie-algoritme op willekeurige basis 3 oplossingen uit de populatie geselecteerd. De 2 beste oplossingen hiervan worden met elkaar gecombineerd op basis van een single-point crossover. Dit leidt tot 2 nieuwe oplossingen in de volgende generatie. Dit principe wordt per generatie zo'n 4.500[17] keer herhaald zodat dit leidt tot 9.000 nieuwe oplossingen in de volgende generatie.
Bij mutatie (Figuur 3-8, onderaan) wordt een deel van een bestaande oplossing vervangen door een willekeurige waarde (Single-point mutation). Dit gebeurt door een deel van de bestaande oplossing met een kleine random waarde te verhogen of verlagen. De oplossing die een mutatie ondergaat wordt gekozen uit de beste van 3 willekeurige oplossingen uit de vorige generatie. Dit wordt ongeveer 1.000 keer herhaald zodat dit leidt tot 1.000 nieuwe oplossingen in de volgende generatie.
Mutatie geeft in het algemeen aanleiding tot lichtelijk bijgestelde oplossingen, terwijl recombinatie sterker verschillende oplossingen aanmaakt. Om die reden worden er in de nieuwe generatie meer nieuwe oplossingen gemaakt op basis van een recombinatie (2x 4.500 of 9.000 nieuwe oplossingen) dan op basis van een mutatie (1.000 nieuwe oplossingen). Uit de oude en de nieuwe oplossingen worden vervolgens de beste 10.000 weerhouden in de nieuwe generatie.

[16] In deze studie wordt gebruik gemaakt van het NSGA-II algoritme (Deb et al., 2002) uit de Genetic Algorithm Utility Library (GAUL, http://gaul.sourceforge.net/).
[17] Ongeveer, het exacte aantal per scenario is afhankelijk van het aantal ruimtelijke criteria per scenario

Op die manier ontstaat er in de volgende generatie een nieuwe populatie, die opnieuw hetzelfde stramien ondergaat. Deze iteraties verlopen tot een bepaald stopcriterium wordt bereikt. Het stoppen van de evolutie kan op verschillende manieren. Enkele vaak gebruikte stopcriteria zijn: een vooraf opgelegd aantal generaties, een vooraf opgelegde maximale rekentijd en het convergeren van de fitness-waarde. In deze studie wordt gebruik gemaakt van een vooraf opgelegd aantal generaties. In totaal doorloopt ieder scenario 25 generaties. Voorafgaande tests met een populatiegrootte van 10.000 oplossingen hebben namelijk uitgewezen dat het Pareto-front niet meer significant wijzigt bij 20 tot 25 generaties, afhankelijk van het aantal ruimtelijke criteria dat wordt gebruikt voor de afweging.



Figuur 3-7 Schematisch weergave van de werking van het OptimalisatieTool

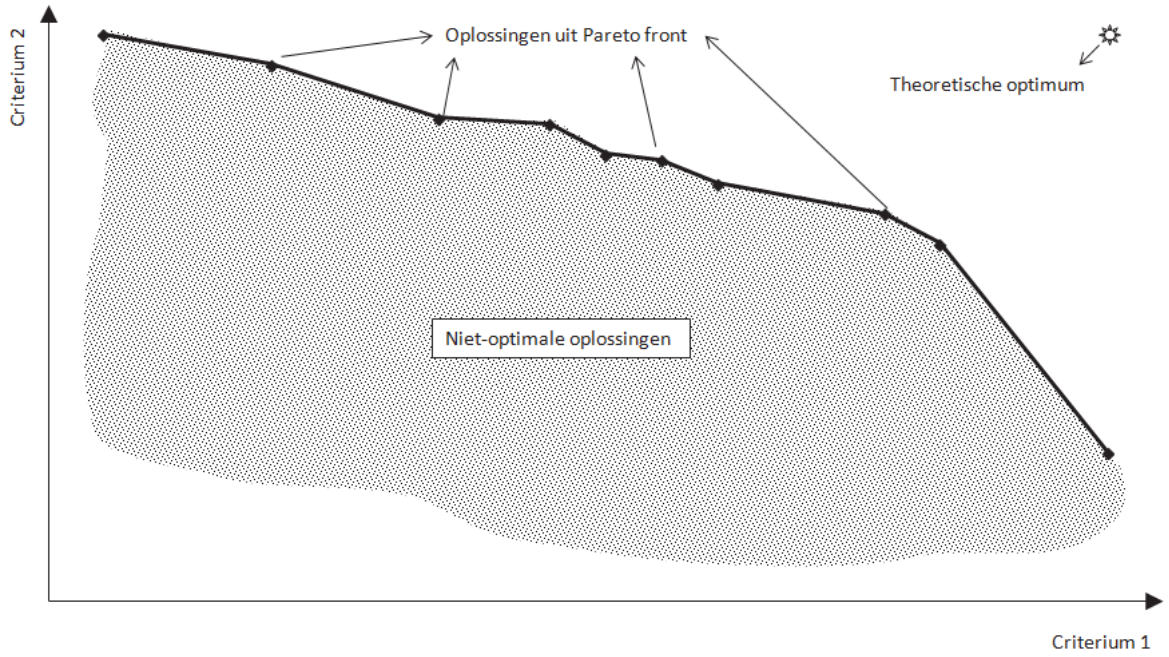


Figuur 3-8 Illustratie van de concepten recombinatie (crossover) en mutatie in het Genetisch Algoritme

3.2.4.2 Afweging alternatieve oplossingen

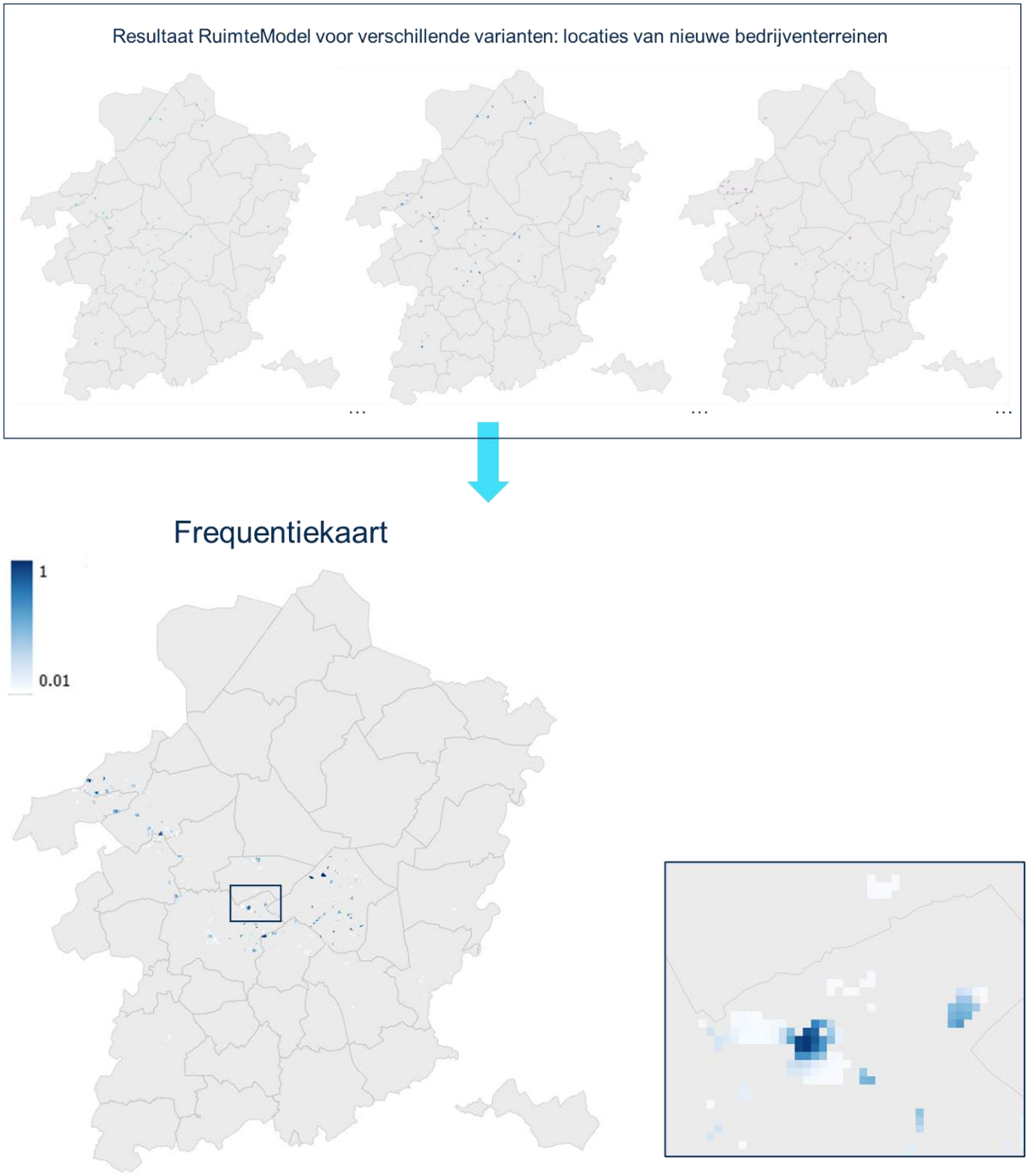
De afweging en vergelijking van de alternatieve oplossingen gebeurt aan de hand van het principe van Pareto-efficiëntie. Het zogenaamde **Pareto-front** wordt hierbij beschouwd als de verzameling van optimale oplossingen. Een oplossing uit de populatie maakt deel uit van het Pareto-front indien er geen enkele oplossing meer kan gevonden worden in de populatie en in de volgende generaties die zorgt voor een verbetering van minstens één van de afwegingscriteria zonder dat dit leidt tot een achteruitgang van de andere afwegingscriteria. Met andere woorden, het Pareto-front vormt de set van oplossingen die zoveel mogelijk naar de daadwerkelijke optimale oplossing convergeert.

Figuur 3-9 toont het principe van Pareto-efficiëntie aan de hand van 2 afwegingscriteria, voorgesteld op de X- en Y-as van de grafiek, die beide hun waarde willen maximaliseren. Het punt in de rechterbovenhoek stelt het theoretische optimum voor: in dit punt hebben zowel criterium 1 als criterium 2 hun maximale waarde bereikt. De grijze puntenwolk stelt echter de volledige oplossingsruimte voor (i.e. alle doorgerekende varianten in een populatie). In de volledige populatie wordt dus geen enkele oplossing gevonden die aan het theoretisch optimum voldoet. De punten op de zwarte lijn stellen de oplossingen uit de grijze puntenwolk voor die deel uitmaken van het Pareto-front: voor deze oplossingen geldt dat voor een gegeven waarde van criterium 1, criterium 2 zich niet verder kan verbeteren ten opzichte van de gevonden waarde en andersom.



Figuur 3-9 Voorbeeld Pareto-front voor 2 ruimtelijke criteria

Door het principe van Pareto-efficiëntie te gebruiken als selectiecriterium in het GA, zal het gevonden optimum dus niet bestaan uit één enkele oplossing, maar uit alle oplossingen uit het Pareto-front. In de voorliggende studie komt dit er dus op neer dat het optimum niet bestaat uit één enkele kaart met de 350 ha meest optimale locaties voor nieuwe bedrijventerreinen, maar uit een groot aantal kaarten (i.e. alle oplossingen uit het Pareto-front) met telkens 350 ha aan locaties voor nieuwe bedrijventerreinen. Deze oplossingen uit het Pareto-front worden gesynthetiseerd tot een **frequentiekaart** binnen het interval [0,1]: locaties met een hoge frequentie komen naar voor als geschikte locatie in meerdere van de Pareto-oplossingen, terwijl locaties met een lage frequentie slechts in één of enkele Pareto-oplossingen als optimum tevoorschijn komen. Wanneer de verschillende oplossingen uit het Pareto-front dus sterk van elkaar verschillen, bv. omdat de optimale locaties van de verschillende criteria op zeer verschillende plaatsen liggen, zullen er in deze frequentiekaart veel meer potentiële locaties, maar met een lagere frequentie, aanwezig zijn dan wanneer de verschillende oplossingen uit het Pareto-front sterk op elkaar gelijken. In dat laatste geval zal de frequentiekaart minder locaties aanduiden, maar met een hogere score op de frequentiekaart. Figuur 3-10 illustreert dit principe.



Figuur 3-10 Illustratie aanmaak frequentiekaart: hoe donkerder de vlekken in de frequentiekaart, hoe hoger de kans dat deze locatie als potentiële locatie voor een nieuw bedrijventerrein naar boven kwam in de oplossingen die zich in het Pareto-front bevinden

Verder werden de locaties met een waarde die kleiner is dan 10% op de frequentiekaart verwijderd. Deze locaties scoren slechts op weinig ruimtelijke criteria zeer goed, terwijl ze slecht scoren op alle andere ruimtelijke criteria die deel uitmaken van het scenario. Dit geeft ongewenste effecten in de resultaten, waarbij een locatie bv. wordt geselecteerd vanwege de nabijheid van een pijpleiding of fietssnelweg, terwijl er geen ontsluiting is naar andere vervoernetwerken of terwijl de ligging geïsoleerd is van de bestaande bedrijventerreinen en stedelijke gebieden.

Uit deze frequentiekaart werden vervolgens de geïsoleerde rastercellen die geen deel uitmaken van een cluster van minstens 5 ha verwijderd. Voor terreinen die minder dan 5 ha groot zijn, werd het niet relevant geacht om deze op termijn verder te ontwikkelen naar een regionaal bedrijventerrein.

4 RUIMTELIJKE CRITERIA

De ruimtelijke criteria zijn met zorg geselecteerd om tot de potenties op het terrein te komen voor bijkomende regionale bedrijventerreinen.
Zoals werd beschreven in het Hoofdstuk 3 worden deze ruimtelijke criteria in alle verschillende modules van het OptimalisatieTool ingezet:

- Een aantal criteria wordt gebruikt om varianten te berekenen in Module 1 en beïnvloeden dus de geschiktheid en ontsluiting in het RuimteModel. Een variant zal dus bestaan uit de combinatie van een aantal ruimtelijke criteria, elk met een eigen gewicht.
- Een aantal criteria wordt opgenomen in de beleidskaarten van het RuimteModel en geven aan waar nieuwe bedrijventerreinen wel of niet mogen voorkomen.
- Tot slot, worden de criteria gebruikt om de verschillende varianten tegen elkaar af te wegen in Module 3.

Tabel 4-1 geeft het overzicht van alle in rekening gebrachte ruimtelijke criteria. Voor elk van de criteria is de beleidsrelevantie aangegeven. Een aantal van de criteria zijn rechtstreeks verbonden aan het beleidskader 'Economische ruimte' waarbinnen deze studie kadert. Andere criteria zijn verbonden met de verschillende strategische doelstellingen uit het Ruimtepact 2040. Tot slot zijn een aantal van de criteria geselecteerd vanuit beperkingen die worden gesteld vanuit wetgeving en/of de fysieke omgeving. In de tabel is voorts aangegeven in welk van de 4 vestigingsfactoren van het RuimteModel (geschiktheid, ontsluiting, beleid, interactieregels) het criterium is meegenomen en aan de hand van welk indicator-algoritme het wordt meegenomen in de afwegingsmodule (Module 3):

- Criteria die meespelen in de **beleidskaart** hoeven niet meer opgenomen te worden in de afwegingsmodule aangezien binnen de contouren van de beleidskaart nooit nieuwe bedrijventerreinen kunnen geplaatst worden door het RuimteModel. Deze criteria worden bovendien meegenomen in elk van de doorgerekende scenario's.
- Criteria die meespelen in de **geschiktheidskaart en ontsluitingskaart** hebben steeds een overeenkomstige ruimtelijke indicator zodat ze kunnen meegenomen worden in de afwegingsmodule en in rekening kunnen gebracht worden voor het zoeken naar optimale locaties voor nieuwe bedrijventerreinen. Deze criteria worden in rekening gebracht in één of meerdere van de doorgerekende scenario's.

In bijlage A en bijlage B wordt voor elk ruimtelijk criterium een meer uitgebreide verantwoording voor de selectie gegeven en wordt in detail omschreven op welke manier de ruimtelijke vertaling gebeurde en welke databronnen hiervoor werden gebruikt.

Ruimtelijk criterium	Aansturing RuimteModel	Indicatoralgoritme	Zie bijlage
	Criteria BK Economische ruimte - OD3 - ruimte voor regionale bedrijvigheid		
Nabijheid tot stedelijke gebieden	Geschiktheidskaart	WeightedDisturbance	8.1
Nabijheid tot bestaande regionale bedrijventerreinen	Geschiktheidskaart	DistanceToMap	8.2
Mogelijk te herbestemmen BT	Beleidskaart	/	7.1
Nabijheid incubatoren en campussen	Geschiktheidskaart	DistanceToMap	8.24
Ruimtelijk-economische systemen	Geschiktheidskaart (Hasselt-Genk) Ontsluitingskaart (ENA, Lommel-Pelt)	DistanceToMap (Hasselt-Genk) ClusterDistanceToInfrastructure (ENA, Lommel-Pelt)	8.3
Nabijheid van multimodale logistieke knopen	Ontsluitingskaart	ClusterDistanceToInfrastructure	8.13

Nabijheid van het vrachtroutenetwerk	Ontsluitingskaart	ClusterDistanceToInfrastructure	8.14
Nabijheid van pijpleidingen	Ontsluitingskaart	ClusterDistanceToInfrastructure	8.15
Nabijheid van het bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk	Ontsluitingskaart	ClusterDistanceToInfrastructure	8.4
Nabijheid van openbaar vervoer	Ontsluitingskaart	ClusterDistanceToInfrastructure	8.25
	Link met Ruimtepact SD2 - STEDEN EN DORPEN GERICHT VERSTERKEN		
Afstand tot lokale kernen	Geschiktheidskaart	WeightedDisturbance	8.7
Bevolkingsdichtheid in nabijheid	Geschiktheidskaart	WeightedDisturbance	8.21
	Link met Ruimtepact SD3 - RUIMTELIJKE ONTWIKKELINGEN EN MOBILITEIT OP ELKAAR AFSTEMMEN		
Reistijd tot op- en afritten	Geschiktheidskaart	WeightedDisturbance	8.6
Nabijheid van-Hoofdwegennet (Vlaams en Europees)	Ontsluitingskaart	ClusterDistanceToInfrastructure	8.5
Nabijheid van Regionaal wegennet	Ontsluitingskaart	ClusterDistanceToInfrastructure	8.5
Nabijheid van interlokaal wegennet	Ontsluitingskaart	ClusterDistanceToInfrastructure	8.5
Nabijheid van spoorwegen	Ontsluitingskaart	ClusterDistanceToInfrastructure	8.16
Nabijheid van overslagmogelijkheden spoorweg	Ontsluitingskaart	ClusterDistanceToInfrastructure	8.17
Nabijheid van waterwegen	Ontsluitingskaart	ClusterDistanceToInfrastructure	8.18
Nabijheid van kaaimuren	Ontsluitingskaart	ClusterDistanceToInfrastructure	8.19
Nabijheid van hoppinpunten	Ontsluitingskaart	ClusterDistanceToInfrastructure	8.26
	Link met Ruimtepact SD4 - HET OPENRUIMTESYSTEEM VERSTERKEN		
Openruimtecorridors	Beleidskaart	/	7.2
Groenblauwe aders	Geschiktheidskaart	WeightedDisturbance	8.28
VEN-gebieden	Beleidskaart	/	7.3
Habitatrichtlijngebieden	Beleidskaart	/	7.4
Vogelrichtlijngebieden	Geschiktheidskaart	Disturbance	8.29
Nationale parken	Beleidskaart	/	7.5
Impulsgebied NPHK	Geschiktheidskaart	Disturbance	8.23
Groene bestemmingen	Geschiktheidskaart	Disturbance	8.8
Stiltegebieden	Beleidskaart	/	7.6
Afstand tot stiltegebieden	Geschiktheidskaart	WeightedDisturbance	8.30
Natuurbeheerplannen	Beleidskaart	/	7.12
Watergevoelige open ruimte gebieden (WORG)	Beleidskaart	/	7.13
Herbevestigd Agrarisch Gebied (HAG)	Geschiktheidskaart	Disturbance	8.9
Landbouwimpact	Geschiktheidskaart	WeightedDisturbance	8.31
Grote aaneengesloten landbouwgebieden	Geschiktheidskaart	Disturbance	8.32
Signaalgebieden waterberging en -conservering	Geschiktheidskaart	Disturbance	8.33
Fluviaal overstromingsrisico T100	Beleidskaart	/	7.7
Fluviaal overstromingsrisico T1000	Geschiktheidskaart	Disturbance	8.10
Pluviaal overstromingsrisico	Geschiktheidskaart	WeightedDisturbance	8.10
Stroomgebiedbeheerplannen	Geschiktheidskaart	Disturbance	8.34

	Link met Ruimtepact SD6 - HERNIEUWBARE ENERGIE INTEGREREN IN HET RUIMTELIJK BELEID		
Energiekansen	Geschiktheidskaart	WeightedDisturbance	8.35
Onthaalcapaciteit transmissienet	Geschiktheidskaart	WeightedDisturbance	8.20
Nabijheid RWZI	Geschiktheidskaart	WeightedDisturbance	8.27
	Overige criteria (beperkingen vanuit wetgeving en/of fysieke omgeving, positieve aanknopingspunten gerelateerd aan economische ontwikkeling)		
Helling van terreinen	Geschiktheidskaart	WeightedDisturbance	8.11
Militaire domeinen	Beleidskaart	/	7.8
Beschermde grondwaterwinningen	Beleidskaart	/	7.9
Ruimtelijke uitvoeringsplannen (RUP)	Beleidskaart	/	7.10
Beschermd onroerend erfgoed	Beleidskaart	/	7.11
Vastgesteld onroerend erfgoed	Geschiktheidskaart	Disturbance	8.12
Activiteitsgraad in de omgeving	Geschiktheidskaart	WeightedDisturbance	8.22

Tabel 4-1 Overzicht ruimtelijke criteria

5 OPSTELLEN EN DOORREKENEN VAN SCENARIO'S

Er werd geopteerd om de optimale locaties voor nieuwe bedrijventerreinen volgens vijf verschillende scenario's te berekenen: Logistiek, Kenniscentra, Tewerkstelling, Omgeving en Energielandschappen. Deze scenario's verschillen in het belang dat ze toekennen aan de verschillende ruimtelijke criteria voor het plaatsen van nieuwe bedrijventerreinen.

- In het scenario **Logistiek** wordt er van uitgegaan dat nieuwe bedrijventerreinen zich bij voorkeur vestigen op locaties met een goede ontsluiting: zowel via de weginfrastructuur, als via het spoornetwerk en de waterwegen. Bovendien wordt er belang gehecht aan een goede toegang tot verschillende nutsvoorzieningen.
- In het scenario **Kenniscentra**, wordt er uitgegaan van een vestigingslogica die eerder aanleunt bij die van researchparken in plaats van deze van typische industriegebieden. In dit scenario wordt er daarom rekening gehouden met een goede locatie ten opzichte van bestaande incubatoren en campussen en een goede ontsluiting door het openbaar vervoer.
- In het scenario **Tewerkstelling** wordt belang gehecht aan een goede locatie van de nieuwe bedrijventerreinen ten opzichte van de locatie van potentiële werknemers voor deze bedrijventerreinen. Zo wordt er bijvoorbeeld rekening gehouden met een voldoende hoge bevolkingsdichtheid in de nabije omgeving en aan een goede ontsluiting via meerdere vervoersmodi.
- In het scenario **Omgeving** wordt in sterke mate rekening gehouden met de (natuurlijke) omgeving voor het plaatsen van nieuwe bedrijventerreinen. Zo zullen locaties die een belangrijke rol spelen voor het in standhouden van een goede landschappelijke of ecologische staat van het landschap en locaties die een groot belang hebben voor de landbouw, in mindere mate in aanmerking komen voor het plaatsen van nieuwe bedrijventerreinen.
    - Het scenario **Omgeving+** volgt dezelfde vestigingslogica als in het scenario Omgeving, maar is vooral gericht op problematische ruimtevragers zoals afvalverwerkers, producenten van bouwmaterialen, biomassa-installaties, … Hierdoor worden in dit scenario extra criteria, gericht op het beperken van hinder aan omwonenden, opgenomen. Dit wil echter niet zeggen dat de locaties die naar voren worden geschoven in dit scenario ook potentieel zouden hebben voor andere grootschalige niet-verweefbare activiteiten.
- Het scenario **Energielandschappen** zoekt geschikte locaties voor bedrijven met een hoge energievraag. Dit door het voorzien van koppelkansen met het infrastructuurnet, maar ook de aanwezigheid van een voldoende hoog energieaanbod in de omgeving. Een bedrijventerrein met 'energiekansen' kan m.a.w. worden ingezet voor de productie, opslag/omslag van energie en dit in functie van de energievraag die zich op het bedrijventerrein zelf situeert of in functie van energielevering naar de omgeving.

In elk van de scenario's zullen dus verschillende ruimtelijke criteria meespelen in de aansturing van het model (geschiktheidskaarten, ontsluiting) en in de afweging van de resultaten. Alle vijf scenario's gebruiken echter wel dezelfde beleidskaart en eenzelfde set van interactieregels. Daarnaast zijn er een aantal van de ruimtelijke criteria die in elk scenario in rekening worden gebracht. Het gaat hierbij om de belangrijkste beleidsmatige principes van:

- het Ruimtepact 2040;
- een aantal criteria die een sterke juridische verankering (bv. Habitatrichtlijn, stiltegebied, beschermd onroerend erfgoed …) hebben;
- en een aantal criteria die een fysieke beperking opleggen aan het gebruik van het terrein (bv. helling, overstromingsrisico, …).

Deze criteria gelden generiek in elk van de vijf scenario's.
Tabel 5-1 geeft een overzicht van welke ruimtelijke criteria in rekening zijn gebracht in elk van

de scenario's. Een 'B' wijst hierbij op het gebruik van het criterium in de beleidskaart van het RuimteModel, een 'G' wijst op de geschiktheidskaart en een 'O' op de ontsluitingskaart. De notaties '-' of '+'' wijzen er respectievelijk op of het criterium als een negatief aanknopingspunt (bv. zo weinig mogelijk nieuwe bedrijventerreinen in het HAG) of een positief aanknopingspunt (bv. zoveel mogelijk nieuwe bedrijventerreinen in de nabijheid van het bovenlokaal fietsroutenetwerk) in rekening zijn gebracht.

Voor elk van de vijf scenario's werd een apart Genetisch Algoritme in gang gezet. De optimale locaties voor nieuwe bedrijventerreinen, onder de vorm van een frequentiekaart, zullen dus ook verschillend zijn, afhankelijk van het gekozen scenario.

	Scenario's				
Ruimtelijk criterium	**Logistiek**	**Kenniscentra**	**Omgeving**	**Tewerkstelling**	**Energielandschappen**
Nabijheid tot stedelijke gebieden		G (+)	G (+)[18]	G (+)	
Nabijheid tot bestaande regionale bedrijventerreinen	G (+)	G (+)	G (+)	G (+)	G(+)
Mogelijk te herbestemmen BT	B	B	B	B	B
Nabijheid incubatoren en campussen		G (+)			
Ruimtelijk-economische systemen	O (+) ENA + Lommel-Pelt	G (+) Hasselt-Genk			
Nabijheid van multimodale logistieke knopen	O (+)				
Nabijheid van het vrachtroutenetwerk	O (+)				
Nabijheid van pijpleidingen					O (+)
Nabijheid van bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk	O (+)	O (+)	O (+)	O (+)	O(+)
Nabijheid van openbaar vervoer		O (+)		O (+)	
Afstand tot lokale kernen	G (-)	G (-)	G (-)	G (-)	G (-)
Bevolkingsdichtheid in nabijheid	G (-)		G (-)[19]	G (+)	
Openruimtecorridors	B	B	B	B	B
Groenblauwe aders			G (-)		
VEN-gebieden	B	B	B	B	B
Habitatrichtlijngebieden	B	B	B	B	B
Nationale parken	B	B	B	B	B
Groene bestemmingen	G (-)	G (-)	G (-)	G (-)	G (-)
Impulsgebieden NPHK	G (-)		G (-)		
Natuurbeheerplannen	B	B	B	B	B
Watergevoelige open ruimte gebieden (WORG)	B	B	B	B	B
Stiltegebieden	B	B	B	B	B
Afstand tot stiltegebieden			G (-)		
Herbevestigd Agrarisch Gebied (HAG)	G (-)	G (-)	G (-)	G (-)	G (-)
Landbouwgevoeligheid			G (-)		
Grote aaneengesloten landbouwgebieden			G (-)		

[18] Niet in het scenario Omgeving+
[19] Enkel in het scenario Omgeving+

Signaalgebieden waterberging en -conservering			G (-)		
Fluviaal overstromingsrisico (T100)	B	B	B	B	B
Fluviaal overstromingsrisico (T1000)			G (-)		
Pluviaal overstromingsrisico (T100)	G (-)	G (-)	G (-)	G (-)	G (-)
Stroomgebiedbeheerplannen			G (-)		
Reistijd tot op- en afritten	G (+)	G (+)	G (+)	G (+)	
Nabijheid van Hoofdwegennet (Vlaams en Europees)	O (+)	O (+)	O (+)	O (+)	O (+)
Nabijheid van Regionaal wegennet	O (+)	O (+)	O (+)	O (+)	O (+)
Nabijheid van interlokaal wegennet				O (+)	
Nabijheid van spoorwegen	O (+)				
Nabijheid van overslagmogelijkheden spoorweg	O (+)				
Nabijheid van waterwegen	O (+)				
Nabijheid van kaaimuren	O (+)				
Nabijheid van hoppinpunten		O (+)		O (+)	O (+)
Energiekansen					G (+)
Onthaalcapaciteit op het transmissienet	G (+) Afname				G (+) Afname + injectie
Vogelrichtlijngebied			G (-)		
Nabijheid van RWZI			G (+)		G (+)
Activiteitsgraad in de omgeving				G (-)	
Helling van terreinen	G (-)	G (-)	G (-)	G (-)	G (-)
Militaire domeinen	B	B	B	B	B
Beschermingszones grondwaterwinningen	B	B	B	B	B
RUPs	B	B	B	B	B
Beschermd onroerend erfgoed	B	B	B	B	B
Vastgesteld onroerend erfgoed	G (-)	G (-)	G (-)	G (-)	G (-)

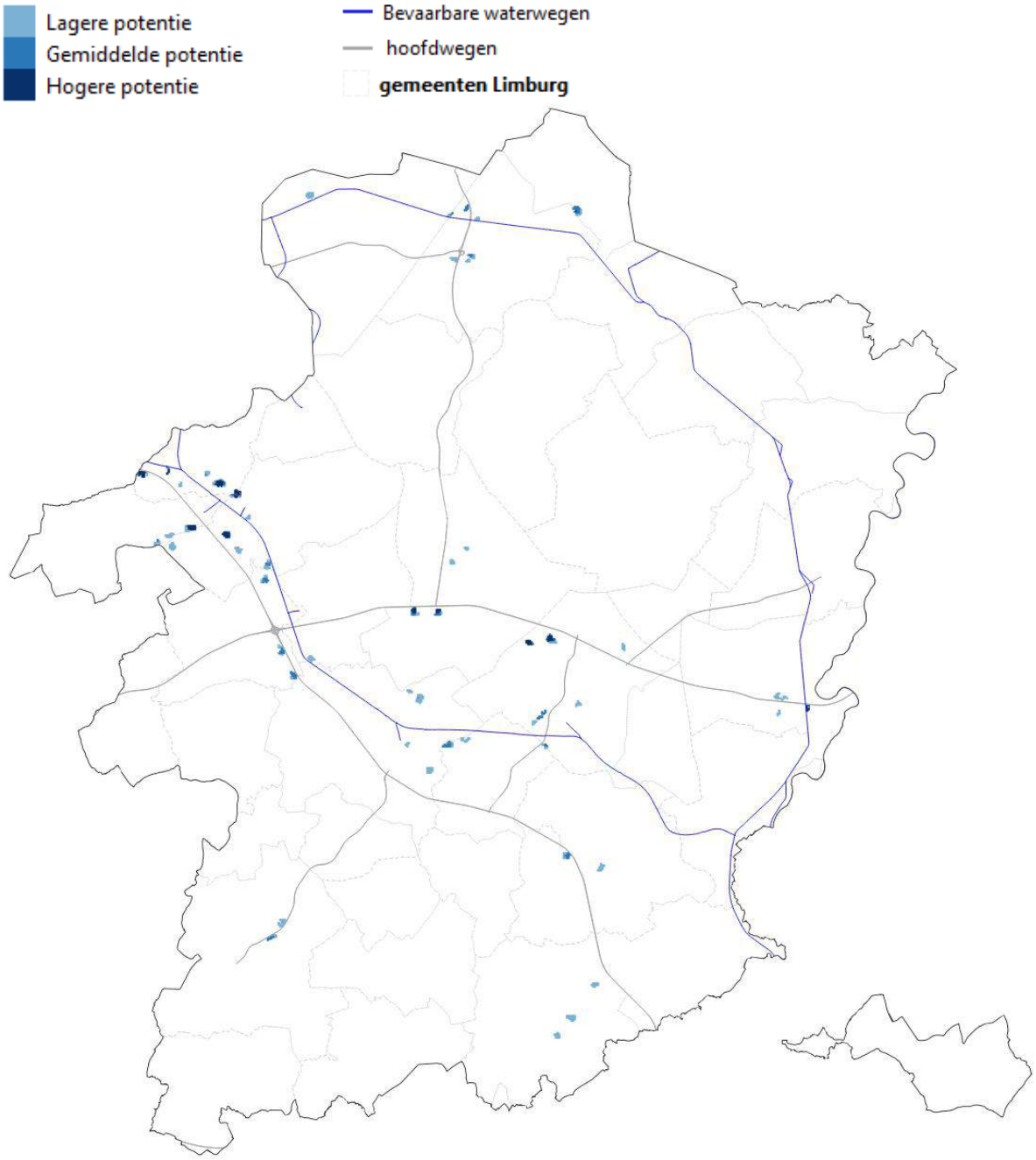
Tabel 5-1 Overzicht ruimtelijke criteria per scenario

In wat volgt worden de belangrijkste resultaten besproken voor elk van de scenario's. De resultaten van het OptimalisatieTool bestaan uit kaarten met een 1ha resolutie met daarop de frequentie van voorkomen binnen het Pareto-front. Een cel van 1ha met een waarde van 1 is dus gekozen als locatie voor nieuwe bedrijventerreinen in elk van de oplossingen in het Pareto-front, terwijl een cel met een waarde van 0.1 naar voren komt als potentiële locatie voor nieuwe bedrijventerreinen in slechts 10% van de oplossingen uit het Pareto-front. De frequentiekaarten kunnen dus gelezen worden als een soort van potentiekaart volgens ieder scenario, waarbij een hoge frequentie overeenkomt met een hoge potentie voor nieuwe bedrijventerreinen volgens de ruimtelijke criteria die werden meegenomen in dat scenario.

In wat volgt worden deze frequentiekaarten besproken op hoofdlijnen en geïllustreerd aan de hand van overzichtskaarten waarop geen specifieke locaties kunnen worden herkend. De gedetailleerde frequentiekaarten zijn niet publiek beschikbaar, maar zijn enkel ter beschikking gesteld aan de afdeling Ruimtelijke planning (Directie Omgeving) van de provincie Limburg. In het voorliggende rapport wordt de frequentiekaart voor ieder scenario dus enkel getoond op het schaalniveau van de volledige provincie. In bijlage C worden telkens twee aparte kaarten voor ieder scenario getoond waarin wordt ingezoomd op het noorden en op het zuiden van de provincie.

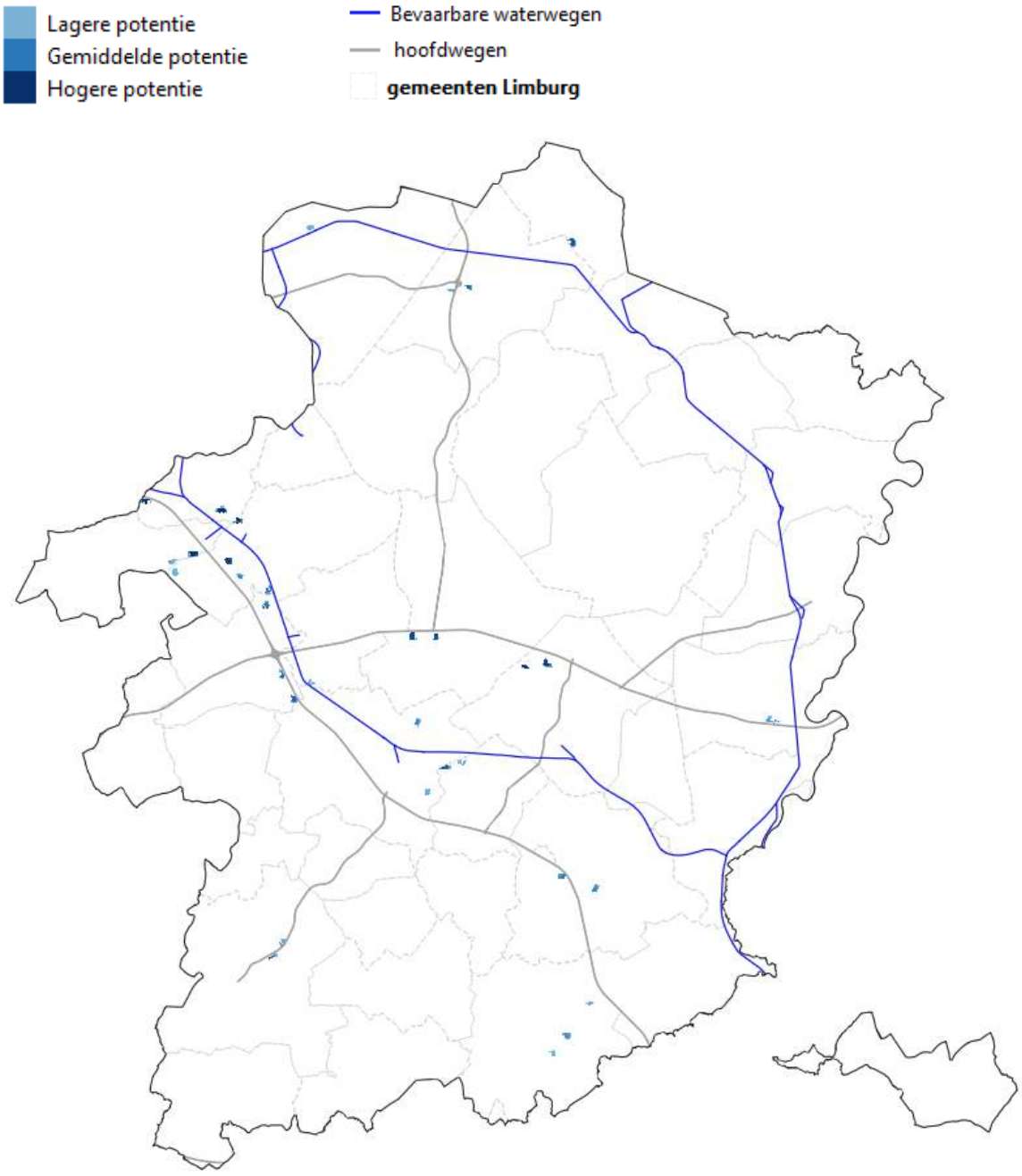
5.1 Scenario Logistiek

Figuur 5-1 toont de locaties van de clusters van minimum 5 ha groot volgens het scenario Logistiek. De meeste clusters van het logistieke scenario zijn, zoals te verwachten valt, terug te vinden binnen de ruimtelijk-economische systemen Lommel-Pelt en ENA, aansluitend bij bestaande bedrijventerreinen (zie ook Figuur 9-1 en Figuur 9-2 in Bijlage C) of infrastructurele dragers. Hierbij zijn ook enkele nieuwe watergebonden locaties, o.a. in de omgeving van Beringen, het circuit van Zolder, Maasmechelen, Lommel en Pelt, en zijn er enkele uitbreidingsmogelijkheden van bestaande watergebonden bedrijventerreinen. Daarnaast zijn er mogelijkheden om logistieke bedrijventerreinen te ontwikkelen in de nabijheid van het hoofdwegennet nabij o.a. Houthalen-Helchteren, Genk, Maasmechelen, Sint-Truiden en Pelt.



Figuur 5-1 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Logistiek

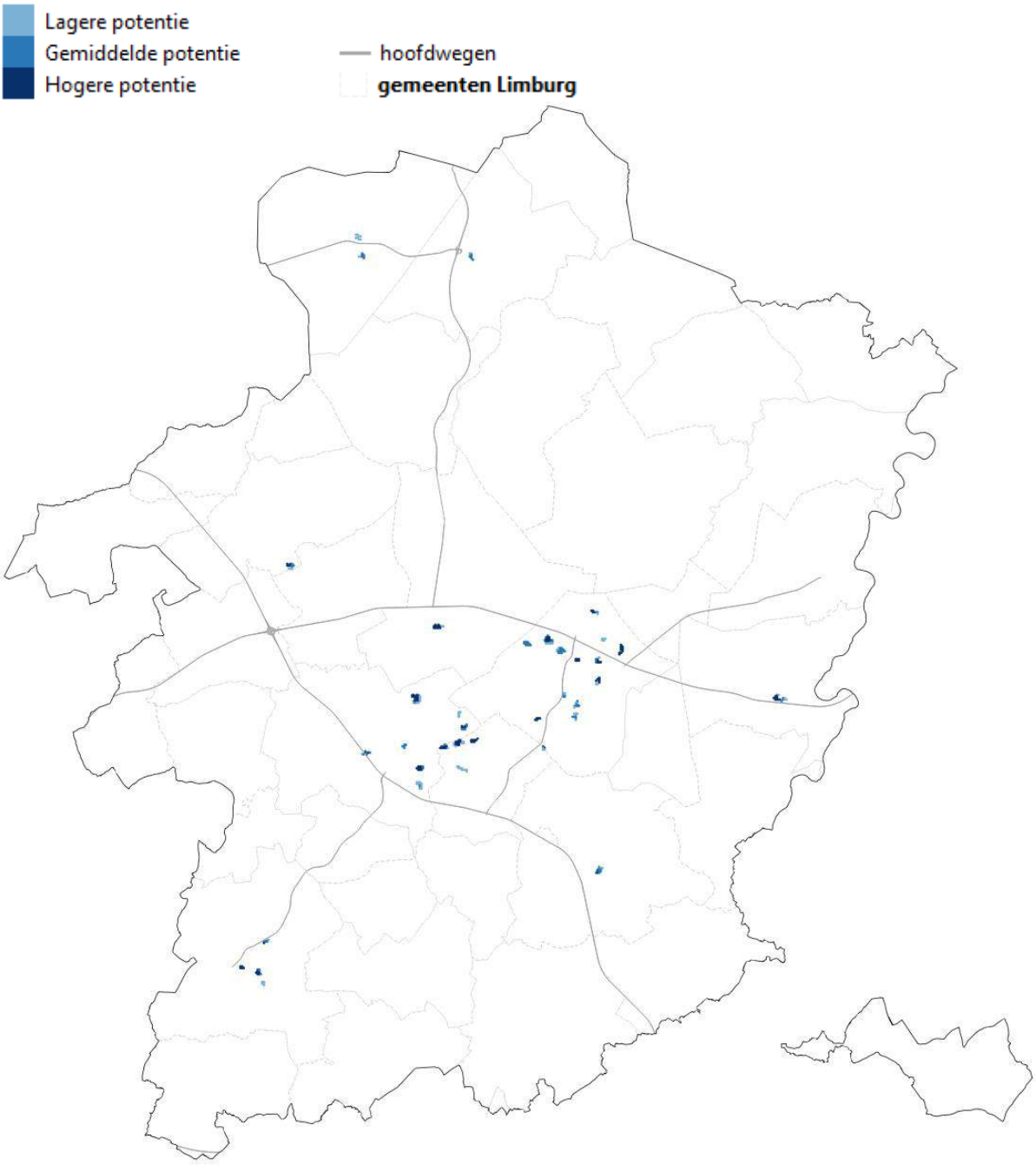
Om duurzame logistieke terreinen te ontwikkelen is schaal belangrijk. Voldoende grote terreinen laten toe om goederenstromen te bundelen, de inrichting van de terreinen te optimaliseren (gedeelde vrachtwagenparkings, …) enz. Om die reden worden voor dit scenario ook de clusters met een minimale oppervlakte van 10ha in kaart gebracht (Figuur 5-2). Het gaat hierbij om een selectie van die clusters uit Figuur 5-1 die minstens 10ha groot zijn. Hierdoor vallen kleinere clusters, zoals deze rondom het kanaal Bocholt-Herentals in Pelt en langs het Albertkanaal op de grens tussen Diepenbeek en Genk, weg uit het resultaat. Op deze locaties wordt m.a.w. wel voldoende ruimte gevonden om een terrein van minstens 5ha te ontwikkelen, maar niet om een terrein van minstens 10ha te ontwikkelen.



Figuur 5-2 Clusters van min. 10 ha met potentieel in het scenario Logistiek

5.2 Scenario Kenniscentra

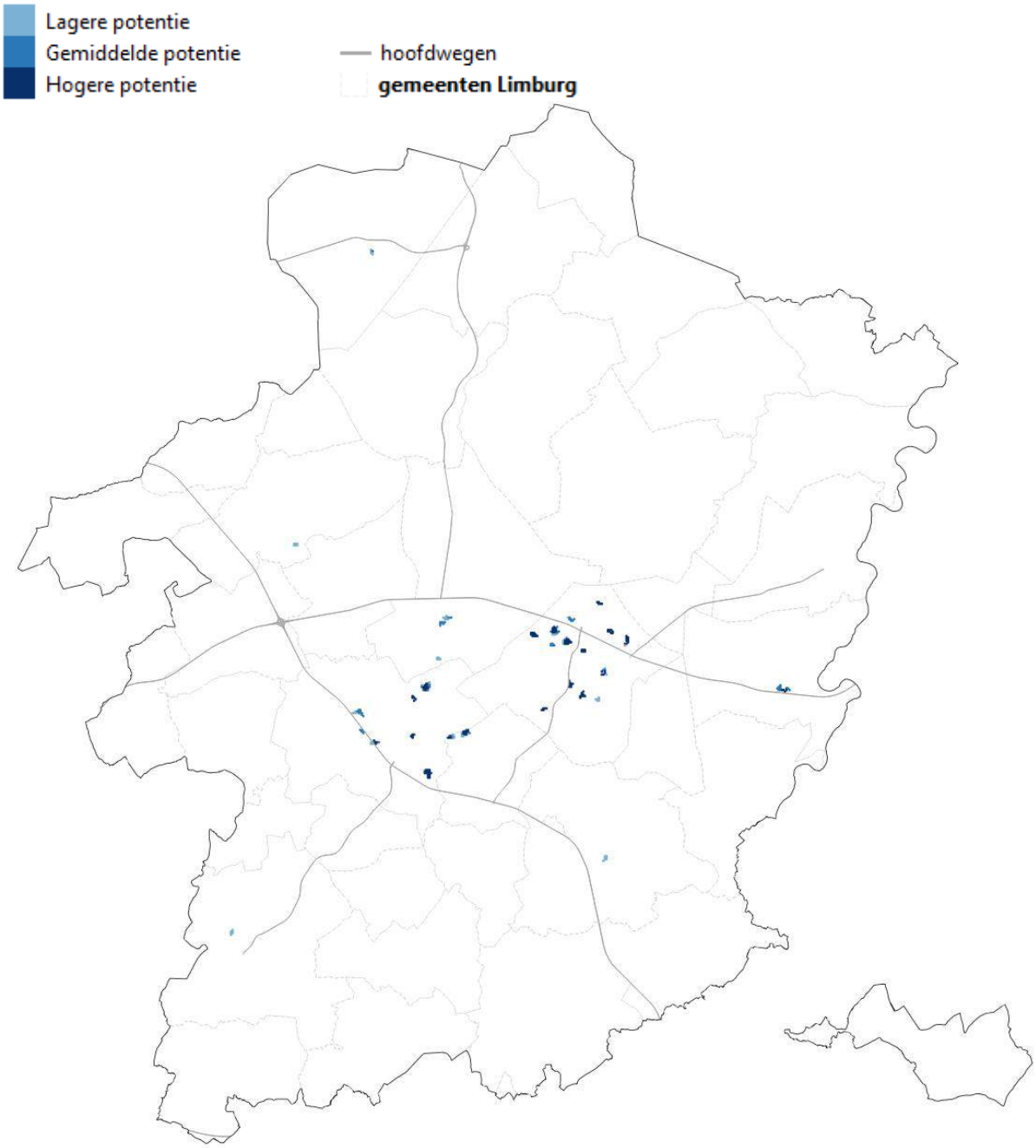
De meeste potentiële clusters voor nieuwe bedrijventerreinen van het type Kenniscentra liggen in het ruimtelijk-economisch systeem Hasselt-Genk en nabij de stedelijke gebieden van Beringen, Maasmechelen, Bilzen, Sint-Truiden, Lommel en Pelt.



Figuur 5-3 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Kenniscentra

5.3 Scenario Tewerkstelling

Het scenario Tewerkstelling leidt tot hoofdzakelijk clusters van potentieel in de regio Hasselt-Genk door de hoge bevolkingsdichtheid (zie bijlage B, paragraaf 8.21), maar ondermeer aangevuld door een cluster in Maasmechelen door de lagere activiteitsgraad in deze gemeente (zie bijlage B, paragraaf 8.22). De optimalisatie vindt overigens nog een heel aantal clusters die kleiner zijn dan 5 ha in Maasmechelen, maar deze zijn te klein om als regionaal bedrijventerrein ingericht te worden. Er is dus wel potentieel, maar weinig beschikbare ruimte.



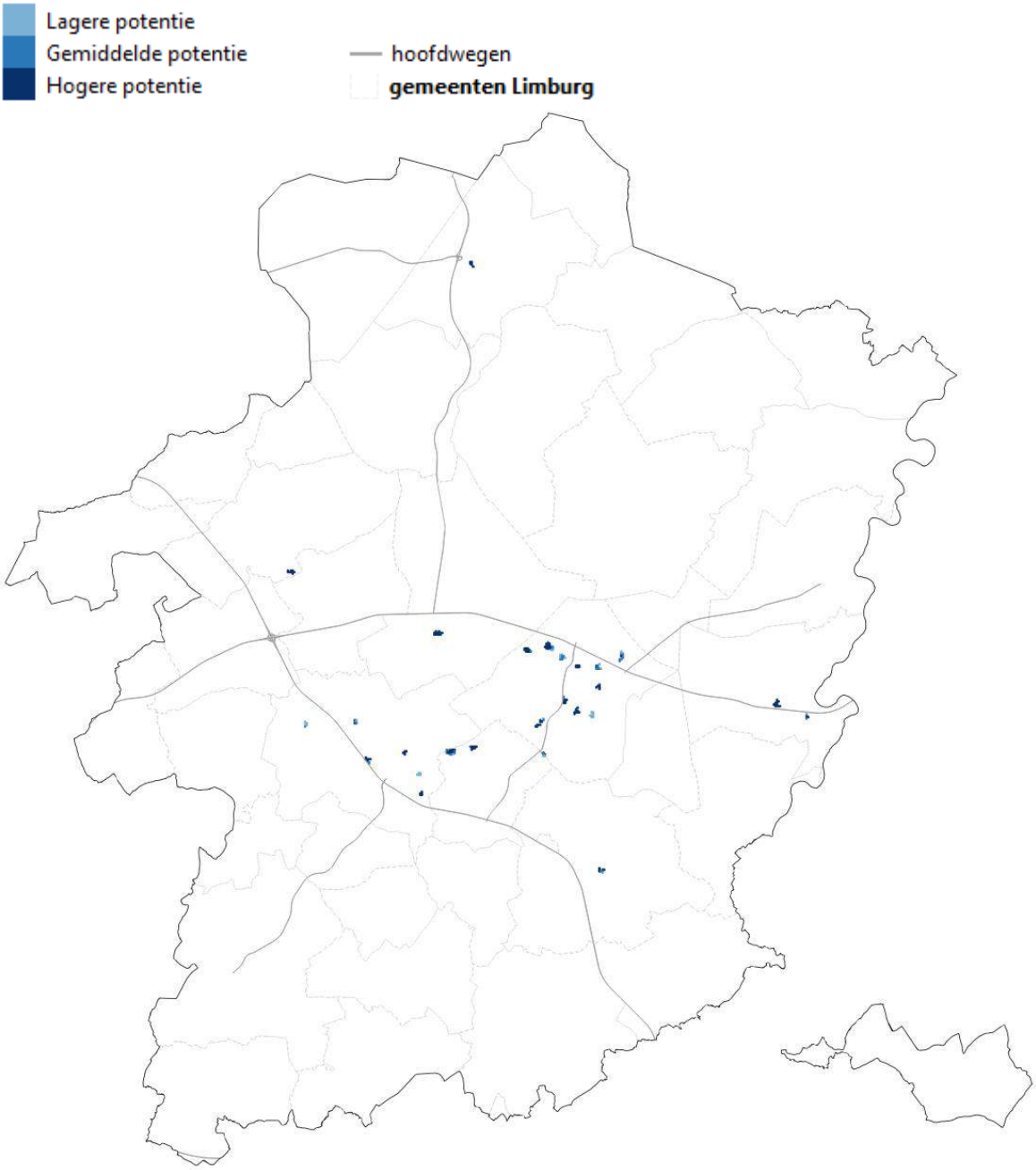
Figuur 5-4 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Tewerkstelling

5.4 Scenario Omgeving

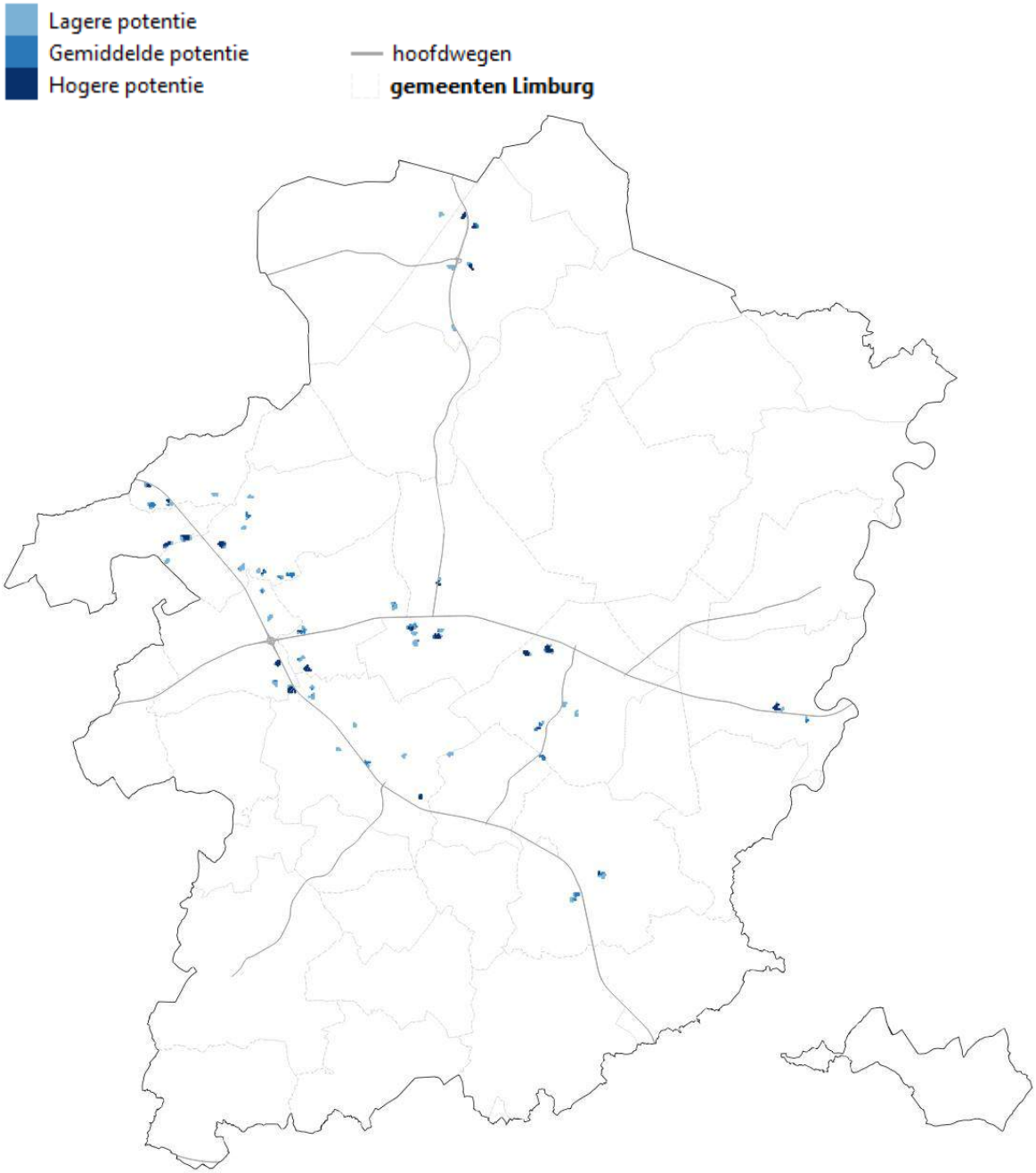
Het scenario Omgeving leidt tot een relatief klein aantal clusters, maar met een hoge potentie in de frequentiekaart, in de stedelijke gebieden. Dit komt door de strengere voorwaarden nabij natuur en landbouwgebieden (Figuur 5-5). De verschillende ruimtelijke criteria wijzen hier allemaal in dezelfde richting, namelijk deze in de buurt van de stedelijke gebieden: hier is er weinig hinder naar natuur- en landbouwgebieden.

Dit wijkt redelijk sterk af van de resultaten van het scenario Omgeving+, een simulatie voor problematische ruimtevragers (Figuur 5-6). Dit verschil is te wijten aan het feit dat de nabijheid van stedelijke gebieden en de bevolkingsdichtheid in de nabijheid in het scenario Omgeving+ respectievelijk niet en als negatief aanknopingspunt in rekening worden gebracht, terwijl dit beiden positieve aanknopingspunten zijn in het scenario Omgeving. De optimale locaties tussen beide scenario's wijken hierdoor sterk af van elkaar.

In het scenario Omgeving+ verschuiven de gevonden locaties dan ook meer naar de infrastructurele netwerken omdat bevolkingsdichtheid daar als een negatief criterium geldt en de afstand tot stedelijk gebied niet meegenomen wordt als positief criterium. Om die reden wordt er in dit scenario dan ook een groter aantal clusters gevonden, maar met een lagere potentie op de frequentiekaart. De verschillende ruimtelijke criteria werken dus hier in verschillende richtingen: enerzijds weg van de stedelijke gebieden, maar anderzijds ook weg van de natuur- en landbouwgebieden. Er worden hierdoor meerdere verschillende oplossingen gevonden op het Pareto-front, die elk een lagere potentie krijgen in de frequentiekaart (zie ook de beschrijving van de interpretatie van het Pareto-front in paragraaf 3.2.4.2).



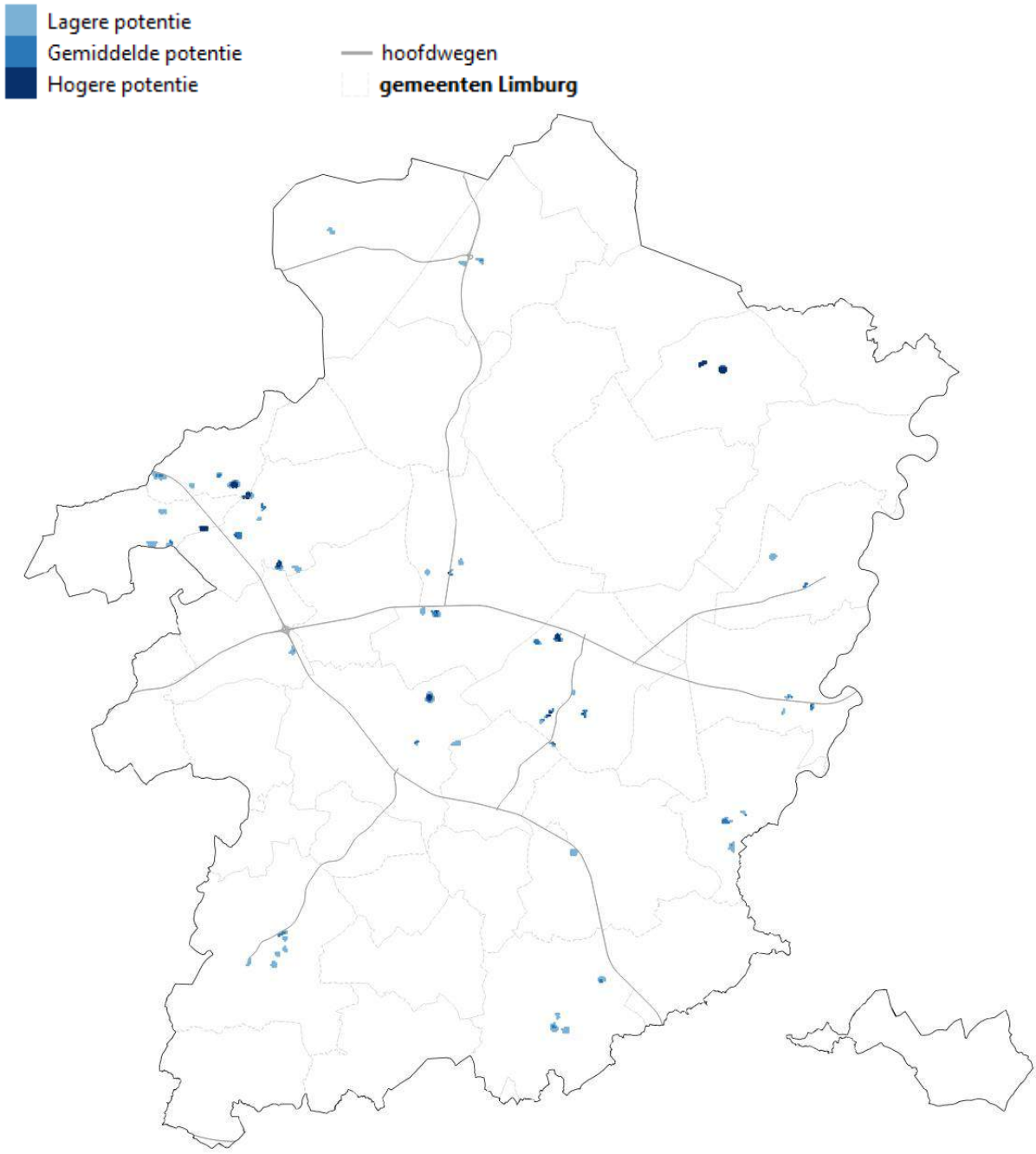
Figuur 5-5 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Omgeving



Figuur 5-6 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Omgeving+

5.5 Scenario Energielandschappen

In het scenario Energielandschappen is een vrij grote spreiding te vinden van de locaties met een hoog potentieel voor nieuwe bedrijventerreinen aangezien de indicator met energiekansen met meerdere types energievraag en energieaanbod rekening houdt. Deze bevinden zich op verschillende plekken in de provincie (zie bijlage B, paragraaf 8.35). Het noorden heeft bijvoorbeeld meer potentieel voor geothermie, het centrum voor warmtenetten, en het zuiden voor windenergie.



Figuur 5-7 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Energielandschappen

6 SYNTHESE EN BESLUIT

In Hoofdstuk 5 zijn de resultaten van alle scenario's afzonderlijk getoond en besproken. De verschillende figuren tonen echter aan dat er heel wat overlap bestaat tussen de optimale locaties die voor de verschillende scenario's worden gevonden. Om die reden wordt in dit hoofdstuk een synthese gemaakt waarbij de verschillende scenario's worden samengebracht. Dit kan de nodige sturing geven voor het verdere traject dat na afloop van deze studie zal worden gelopen. Zo kan het Omgeving-scenario als een soort 'omgevingstoets' worden gebruikt bij de ontwikkeling van zowel nieuwe logistieke bedrijventerreinen als nieuwe kenniscentra. Of zo kan de voorkeur worden gegeven aan locaties die in meerdere scenario's als goede locatie naar boven komen. In de praktijk blijft namelijk dat steeds meer ontwikkelaars, gebiedsregisseurs en eigenaars op zoek zijn naar nieuwe businessmodellen die een combinatie van activiteiten veronderstellen, zoals grootschalige logistieke gebouwen met daarboven ruimte voor kantoorfuncties, KMO enz.

Tabel 6-1 toont hoeveel oppervlakte is opgenomen in de verschillende frequentiekaarten uit Hoofdstuk 5. Hierbij wordt abstractie gemaakt van de waarde van de afzonderlijke locaties in de frequentiekaart: alle locaties, zowel met een hoge als een lage potentie, worden evenwaardig meegerekend in deze berekende oppervlaktes. Deze tabel zegt met andere woorden iets over de totale mogelijke oppervlakte die als potentiële locatie voor een nieuw bedrijventerrein in aanmerking komt.

De tabel maakt hierbij een onderscheid tussen (aaneengesloten) clusters van minstens 5ha en clusters van minstens 10ha[20]. De tabel geeft daarnaast ook aan hoeveel afzonderlijke locaties er worden gevonden in ieder scenario (aantal clusters). Een cluster is hierbij een vlek van aaneengesloten rastercellen van 1ha die voorkomen op de frequentiekaart en die dus geselecteerd zijn als potentiële locatie voor nieuwe bedrijventerreinen.

Scenario	Clusters >= 5ha		Clusters >= 10 ha	
	Opp. (ha)	Aantal	Opp. (ha)	Aantal
Logistiek	643	54	514	33
Kenniscentra	364	36	229	16
Tewerkstelling	299	31	169	11
Omgeving	232	27	98	7
Omgeving+	517	56	284	20
Energie-landschappen	660	55	493	30
Synthese	**1.493**		**1.027**	

Tabel 6-1 Oppervlakte en aantal van de clusters in de verschillende scenario's

De grootste totale oppervlakte is terug te vinden in de frequentiekaarten van de scenario's Logistiek (643ha clusters van minimum 5ha, zie Figuur 5-1, 514ha in clusters van minimum 10ha) en Energielandschappen (660ha in clusters van minimum 5ha, zie Figuur 5-7, 493ha in clusters van minimum 10ha). In deze scenario's zit m.a.w. de meeste ruimtelijke spreiding op alle positieve en negatieve aanknopingspunten die in rekening werden gebracht en daardoor dus een grotere spreiding op het finale resultaat.

Bij de scenario's Tewerkstelling (299ha clusters van minimum 5ha, zie Figuur 5-4, 169ha clusters van minimum 10ha) en Omgeving (232ha clusters van minimum 5ha, zie Figuur 5-5, 98ha clusters van minimum 10ha) is de oppervlakte voor potentiële nieuwe bedrijventerreinen

[20] De oppervlakte van de clusters van minimum 10ha zijn ook in rekening gebracht bij de oppervlakte van de clusters groter dan 5ha.

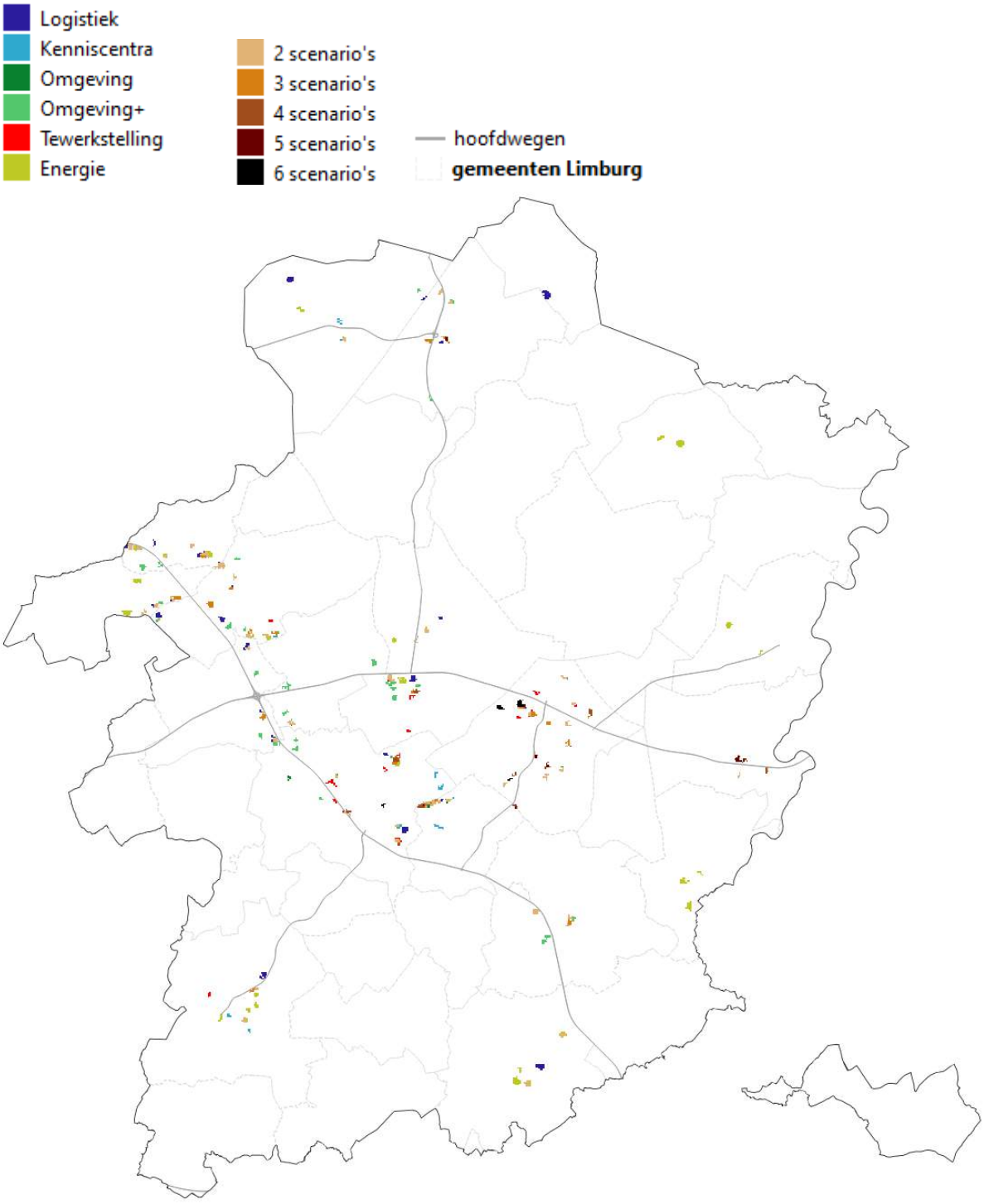
een stuk kleiner. Dit doordat meerdere van de ruimtelijke criteria die in rekening werden gebracht in dezelfde richting werken en dus leiden tot dezelfde optimale locaties.

In de tabel wordt ook de oppervlakte weergegeven op de **synthesekaart**. Dit is een kaart waarop alle clusters van de verschillende scenario's met elkaar worden gecombineerd. Op deze synthesekaart komt een locatie dus voor als een potentiële locatie indien ze in minstens één van de doorgerekende scenario's als mogelijke locatie van 5ha of 10ha werd aangeduid. Figuur 6-1 toont deze synthesekaart voor de clusters van minimum 5 ha. Figuur 6-2 toont de synthesekaart voor de clusters van minimum 10 ha[21].

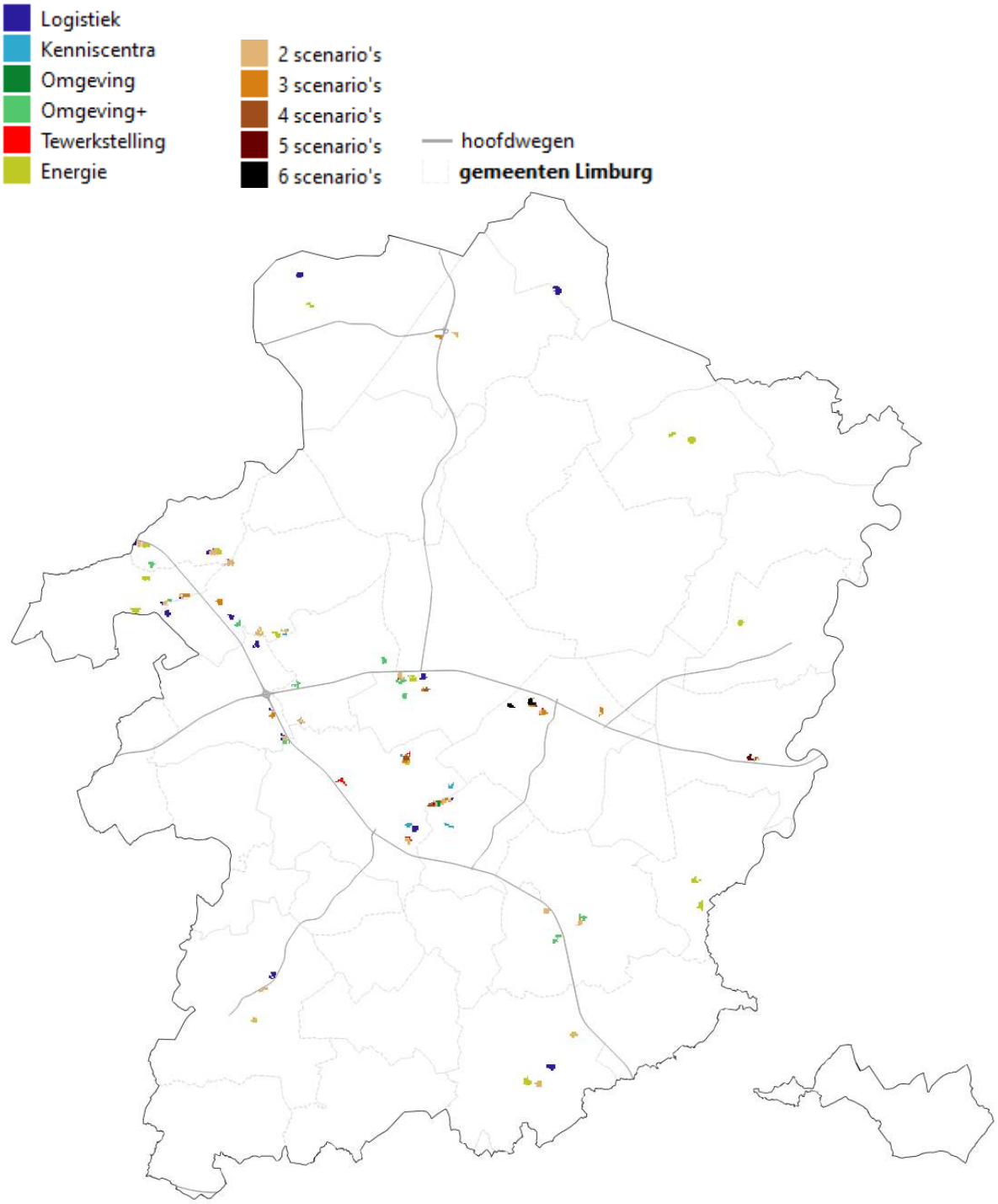
In totaal wordt er op die manier 1.493ha gevonden aan clusters van minimum 5ha en 1.027ha aan clusters van minimum 10ha op de synthesekaart. Deze som is kleiner dan de som van alle oppervlaktes die zijn berekend per scenario omdat de resultaten van de verschillende scenario's met elkaar kunnen overlappen.

De oranje tot bruintinten op de synthesekaart geven aan in welke locaties de resultaten van de verschillende scenario's overlappen met elkaar. De kleuren geven aan of een cluster in 2, 3, 4, 5 of 6 van de doorgerekende scenario's als optimale locatie naar voren kwam. De donkerbruine locaties worden m.a.w. als optimale locatie naar voren geschoven in elk van de 6 doorgerekende scenario's.

[21] In de synthesekaart met clusters van minimum 5ha zitten ook de clusters groter dan 10ha opgenomen.



Figuur 6-1 Synthesekaart - clusters van min. 5 ha met potentieel in één of meerdere scenario's



Figuur 6-2 Synthesekaart - clusters van min. 10 ha met potentieel in één of meerdere scenario's

In totaal is er 665ha aan clusters van minimum 5ha die in minstens 2 scenario's naar voren worden geschoven als potentiële locatie. Voor clusters van 10ha gaat het om 433ha (Tabel 6-2). De rest van de oppervlakte komt als een unieke locatie voor in de resultaten van één van de 6 scenario's. Dit wordt in de synthesekaart weergegeven in de niet oranje-bruintinten. De verschillende kleuren geven hierbij de unieke locaties aan en tonen in welk van de 6 doorgerekende scenario's deze locatie als optimale locatie naar voren kwam. Tabel 6-3 toont de oppervlakte van deze 'unieke locaties'.

Aantal keer gekozen in de synthesekaart	Opp. in clusters >= 5ha (ha)	Opp. in clusters >= 10 ha (ha)
1 (unieke locaties)	828	594
2	364	249
3	157	109
4	71	35
5	34	12
6	39	28

Tabel 6-2 Oppervlakte (ha) van hoe vaak een hectare-cel aan een scenario werd toegewezen, zowel met enkel clusters >= 5 ha als met clusters >= 10 ha

Voor het scenario Omgeving is er de kleinste oppervlakte met unieke clusters te vinden: slechts 14ha van de in totaal 232ha wordt enkel en alleen gevonden als optimale locatie in het scenario 'Omgeving'. Eigenlijk is dat positief, want dat betekent dat er best wel wat clusters van de andere scenario's bijkomend aan de strengere beschermingsmaatregelen rondom natuur en landbouw van het scenario Omgeving voldoen.
Het scenario Energielandschappen, daarentegen, heeft de grootste unieke oppervlakte: 266ha van de in totaal 660ha (of 40%) wordt enkel en alleen gevonden als optimale locatie in het scenario 'Energielandschappen'.

De gedetailleerde synthesekaarten zijn niet publiek beschikbaar, maar zijn enkel ter beschikking gesteld aan de afdeling Ruimtelijke planning (Directie Omgeving) van de provincie Limburg. In het voorliggende rapport worden de synthesekaarten dus enkel getoond op het schaalniveau van de volledige provincie. In bijlage D worden telkens twee aparte kaarten voor iedere clustergrootte (5ha, 10ha) getoond waarin wordt ingezoomd op het noorden en op het zuiden van de provincie.

Scenario	Clusters >= 5ha	Clusters >= 10 ha
	Unieke opp. (ha)	Unieke opp. (ha)
Logistiek	196	176
Kenniscentra	60	37
Tewerkstelling	79	28
Omgeving	14	9
Omgeving+	213	124
Energie-landschappen	266	220

Tabel 6-3 Oppervlakte unieke locaties in de verschillende scenario's

Samengevat kan worden gesteld dat de synthesekaart, en bij uitbreiding de frequentiekaarten van de afzonderlijke scenario's, veel meer oppervlakte aanduiden als mogelijke locatie voor een nieuwe regionaal bedrijventerrein dan de gevraagde oppervlakte van 350ha (i.e. de oppervlakte van de mogelijk te herbestemmen regionale bedrijventerreinen, zie paragraaf 2.3.1). De gevonden oppervlakte is ook veel meer dan de berekende ruimtebehoefte uit de ruimtebehoefteraming van IDEAConsult. Deze wordt geraamd op zo'n 354ha, voor zowel lokale als regionale bedrijventerreinen, in de veronderstelling dat de ruimte op de bestaande bedrijventerreinen in de toekomst efficiënter zal worden benut.

Zoals al aangehaald in Hoofdstuk 2 moeten de resultaten van deze studie worden beschouwd als een eerste verkenning van potentiële nieuwe bedrijventerreinen aan de hand van een (theoretisch) ruimtelijk optimalisatiemodel. De resultaten van de studie mogen dus niet worden beschouwd en gebruikt als een verworven claim op de ruimte voor nieuwe regionale bedrijventerreinen.

Het is daarnaast belangrijk om mee te geven dat de zoektocht naar nieuwe locaties slechts één van de drie sporen is in het beleidskader 'Economische ruimte' en dus steeds gelijktijdig moet worden aangevuld met een zoektocht naar verdichtingsmogelijkheden en verweving binnen de reeds bestemde bedrijventerreinen en het huisvesten van verweefbare bedrijven in stads- en dorpskernen.

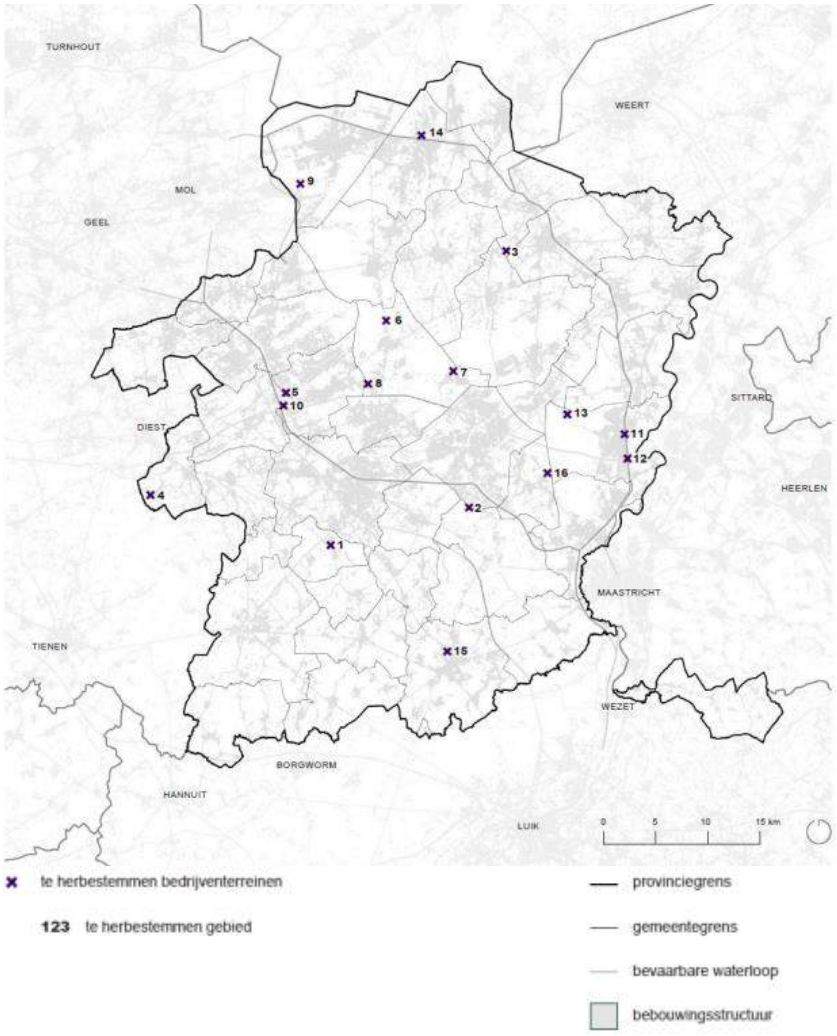
7 BIJLAGE A – OVERZICHT RUIMTELIJKE CRITERIA BELEIDSKAART

7.1 Mogelijk te herbestemmen bedrijventerreinen

Ter uitvoering van operationele doelstelling OD4 (Herbestemmen van slecht gelegen juridisch aanbod aan bedrijventerreinen en recreatiegebieden) uit het BK Economische ruimte van het Ruimtepact 2040 werd een lijst van mogelijk te herbestemmen bedrijventerreinen opgesteld waarbij een actief beleid tot herbestemming gevoerd zal worden voor slecht gelegen (delen van) bedrijventerreinen. Wegens de beoordeling van de slechte ligging van deze terreinen, is het niet zinvol of opportuun om op deze locaties nieuwe bedrijventerreinen te gaan lokaliseren. Om die reden worden deze locaties uitgesloten als mogelijke locatie voor nieuwe bedrijventerreinen.

De mogelijk te herbestemmen bedrijventerreinen zijn aangeduid in het Ruimtepact 2040[22]. Onderstaande figuur toont deze locaties. Voor een toelichting bij deze bedrijventerreinen verwijzen we naar Tabel 16 uit het Ruimtepact 2040.

RUIMTEMODEL – BELEIDSKAART MOGELIJK TE HERBESTEMMEN BEDRIJVENTERREINEN



1. Brouwerij-Alken – Alken
2. Genk-Zuid/Kaatsbeek – Bilzen
3. KMO Reppel – Bocholt
4. KMO Cras - Hagelandstraat – Halen
5. KMO Ubbersel – Heusden-Zolder
6. Helchteren-Noord – Houthalen-Helchteren
7. KMO De Hutte – Houthalen-Helchteren
8. Hoevereinde – Houthalen-Helchteren
9. Kristalpark – Lommel
10. Insteekhaven – Lummen
11. KMO Draaimortel – Maasmechelen
12. KMO Maneborn – Maasmechelen
13. Op de Berg – Maasmechelen
14. Lommels Akker – Pelt
15. KMO-zone Noord – Tongeren
16. FNNH-terreinen - Zutendaal

[22] Zie Ruimtepact 2040, Kaart 16 en Tabel 15

7.2 Openruimte corridors

Doelstelling SD4 (Het openruimtesysteem versterken) uit de strategische visie van het Ruimtepact 2040 streeft ernaar om een samenhangend, goed functioneren openruimtesysteem uit te bouwen. Om deze samenhang te versterken, zal worden ingezet op twee soorten cruciale openruimteschakels: (1) groenblauwe aders en (2) openruimtecorridors. Binnen deze laatste zal een gericht openruimtebeleid worden gevoerd. Dit wordt verder uitgewerkt in het beleidskader Openruimteschakels, waarin een selectie wordt gemaakt van 8 openruimtecorridors met een totale oppervlakte van 950ha. Binnen de operationele doelstelling OD1 (Ruimtelijk ondersteunen en optimaliseren van de groenblauwe aders en openruimtecorridors) van dit BK wordt verduidelijkt dat het ruimtelijk beleid binnen deze openruimtecorridors zich zal richten op het bewaren van het onbebouwde karakter van deze perimeters. Om die reden worden deze locaties uitgesloten als mogelijke locatie voor nieuwe bedrijventerreinen.

Voor de 8 openruimtecorridors is bij benadering een perimeter aangeduid in het Ruimtepact 2040[23]. Bij opstart van een planningsproces zal verder gebiedsgericht onderzoek nodig zijn om de exacte afbakening te bepalen, maar gezien het schaalniveau van deze studie, waarbij mogelijke locaties voor nieuwe bedrijventerreinen tot op een resolutie van 1ha worden aangeduid, is het voldoende om deze benaderende perimeters op te nemen in de beleidskaart. Onderstaande kaart toont deze 8 gebieden in donkergeel.

RUIMTEMODEL – BELEIDSKAART OPENRUIMTECORRIDORS



7.3 VEN-gebieden

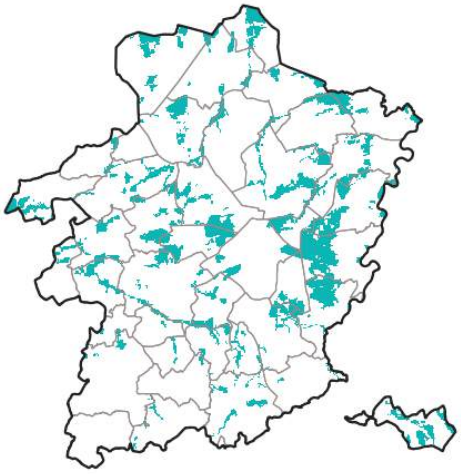
Doelstelling SD4 (Het openruimtesysteem versterken) uit de strategische visie van het Ruimtepact 2040 streeft er naar om een samenhangend, goed functioneren openruimtesysteem uit te bouwen. De VEN-gebieden worden hierbij vermeld als één van de onderdelen van het bestaande openruimtesysteem in Limburg[24]. Het Vlaamse ecologisch netwerk (VEN) vormt de ruggengraat van de natuurlijke structuur in Vlaanderen en bestaat uit gebieden met een hoge natuurkwaliteit. Om die kwaliteit te behouden, ontwikkelen en versterken, gelden er beschermingsmaatregelen die er op gericht zijn om de bestaande natuurwaarden te behouden. Deze zijn vastgelegd in o.a. het Natuurdecreet. Om die reden zijn deze locaties uitgesloten als mogelijke locatie voor nieuwe bedrijventerreinen.

[23] Zie Ruimtepact 2040, Kaart 12 en Tabel 13

[24] Zie Ruimtepact 2040, SD4 – Het openruimtesysteem versterken, Focus Natuur- en bosgebieden

De VEN-gebieden werden overgenomen uit de Datavindplaats van Vlaanderen[25] en zijn aangeduid in blauw op onderstaande kaart.

RUIMTEMODEL – BELEIDSKAART VEN-GEBIEDEN



7.4 Habitatrichtlijngebieden Natura2000

Doelstelling SD4 (Het openruimtesysteem versterken) uit de strategische visie van het Ruimtepact 2040 streeft er naar om een samenhangend, goed functioneren openruimtesysteem uit te bouwen. De habitatrichtlijngebieden worden hierbij vermeld als één van de onderdelen van het bestaande openruimtesysteem in Limburg[26]. De habitatrichtlijn of de Europese Richtlijn 92/43/EEG heeft tot doel de biodiversiteit in de lidstaten te behouden en streeft naar de instandhouding en het herstel van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna die hiervan deel uitmaken. De belangrijkste maatregel is de aanduiding van Speciale Beschermingszones of habitatrichtlijngebieden. Binnen deze gebieden gelden beschermingsmaatregelen waarmee men ervoor wil zorgen dat de soorten waarvoor de gebieden werden aangeduid minstens in gelijkaardige aantallen aanwezig blijven in deze zone. De bescherming houdt in dat voor elke activiteit of project dat in een habitatrichtlijngebied wordt uitgevoerd, moet nagegaan worden wat de impact is op de habitats en de soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Indien deze impact te groot is, kan men de activiteit of het project verbieden. Om die reden zijn de Vlaamse habitatgebieden uitgesloten als mogelijke locatie voor nieuwe bedrijventerreinen.

De habitatrichtlijngebieden werden overgenomen uit de Datavindplaats van Vlaanderen[27] en worden in onderstaande kaart aangeduid in groen.

[25] https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/gebieden-van-het-ven-en-het-ivon
[26] Zie Ruimtepact 2040, SD4 – Het openruimtesysteem versterken, Focus Natuur- en bosgebieden
[27] https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/habitatrichtlijndeelgebieden

RUIMTEMODEL – BELEIDSKAART HABITATRICHTLIJNGEBIED

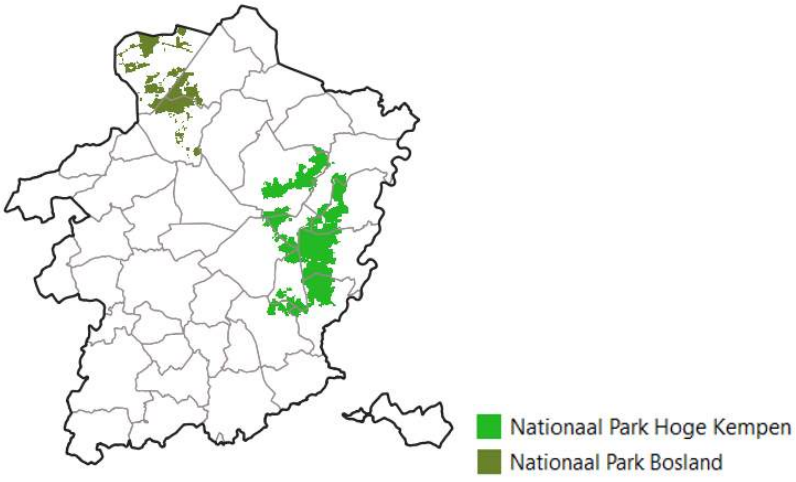


7.5 Nationale parken

Bij besluit van de Vlaamse Regering op 13 oktober 2023 zijn er in Limburg twee nationale parken (Nationaal park Hoge Kempen en Bosland) erkend.
Bij de nationale parken ligt de klemtoon op natuur, natuurontwikkeling en biodiversiteit en moeten de gebieden, die op langere termijn voldoende robuust zijn om de uitzonderlijke natuur die ze bevatten op een duurzame manier te beschermen.
Om die reden zijn de contouren van de nationale parken uitgesloten als mogelijke locatie voor nieuwe bedrijventerreinen.

De contouren van beide nationale parken werden ter beschikking van de studie gesteld door de parkbureaus van de Nationale parken en worden in de kaart hieronder getoond in groen.

RUIMTEMODEL – BELEIDSKAART NATIONALE PARKEN



7.6 Stiltegebieden

Stiltegebieden zijn gebieden waar de nood tot bescherming voortvloeit uit de eigenschap stilte en rust. Gemeenten kunnen een kwaliteitslabel stiltegebied aanvragen om een actief stiltebeleid te kunnen voeren. Binnen de provincie Limburg gaat het om Gerhagen (Tessenderlo), Kempenbroek (Bocholt, Bree, Kinrooi), Zwarteput (Bilzen, Lanaken, Zutendaal) en Altenbroek (Voeren). Stiltegebieden zijn gebieden met een goede akoestische kwaliteit en een landelijk karakter waar natuurlijke geluiden overheersen en waar

mechanische geluiden van verkeer of bedrijvigheid beperkt zijn. Om die reden worden ze uitgesloten als mogelijke locatie voor nieuwe bedrijventerreinen.

De stiltegebieden werden overgenomen uit de Datavindplaats van Vlaanderen[28] en worden in onderstaande kaart aangeduid in oranje.

RUIMTEMODEL – BELEIDSKAART STILTEGEBIEDEN



7.7 Fluviaal overstromingsrisico

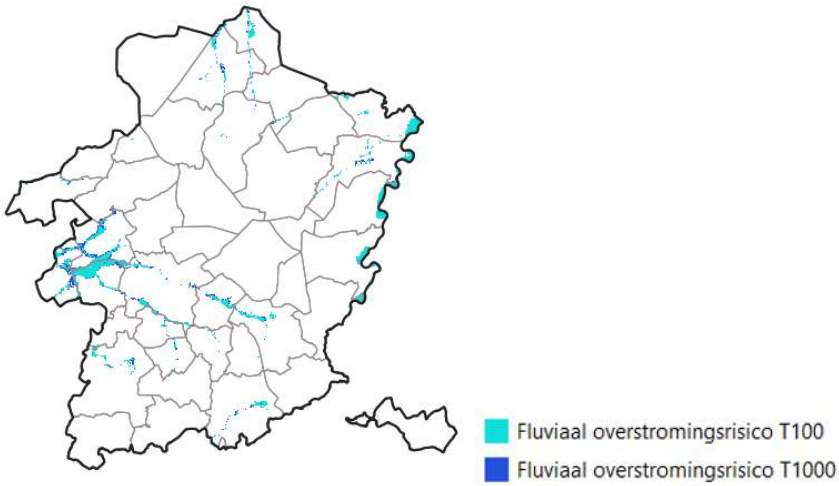
Een waterproblematiek of overstromingsrisico wordt in de operationele doelstelling OD4 (Herbestemmen van slecht gelegen juridisch aanbod aan bedrijventerreinen en recreatiegebieden) uit het BK Economische ruimte van het Ruimtepact 2040 RuimteModel – Beleidskaart vermeld als een mogelijke reden voor het herbestemmen van bestaand juridisch aanbod. In overleg met de stuurgroep werd beslist om de locaties met een fluviaal overstromingsrisico met een terugkeerperiode van 100 jaar uit te sluiten als mogelijke locatie voor nieuwe bedrijventerreinen.

Het fluviaal overstromingsrisico werd overgenomen van Waterinfo.be[29]. Onderstaande kaart toont het fluviaal overstromingsrisico met een terugkeerperiode van 100 jaar (T100) in lichtblauw. Deze werd opgenomen in de beleidskaart van het RuimteModel en uitgesloten voor nieuwe bedrijventerreinen. Het fluviaal overstromingsrisico met een terugkeerperiode van 1000 jaar (T1000) werd opgenomen als geschiktheidskaart in de scenario's Omgeving en Omgeving+. Deze geschiktheidskaart wordt besproken in de paragraaf 8.10.

[28] https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/stiltegebieden-in-vlaanderen

[29] https://inspirepub.waterinfo.be/arcgis/services/informatieplicht/overstromingsgevoelige_gebieden_fluviaal/MapServer/WMSServer

RUIMTEMODEL – BELEIDSKAART FLUVIAAL OVERSTROMINGSRISICO (T100)



7.8 Militaire domeinen

Analoog aan de originele RuBeLim-studie uit 2013 werd, in overleg met de stuurgroep, beslist om alle bestaande en bestemde militaire domeinen uit te sluiten als mogelijke locatie voor nieuwe bedrijventerreinen.

De militaire domeinen in Vlaanderen werden geselecteerd uit de RuimteBoekHouding 2023[30] en worden in onderstaande kaart aangeduid in grijs.

RUIMTEMODEL – BELEIDSKAART MILITAIRE DOMEINEN



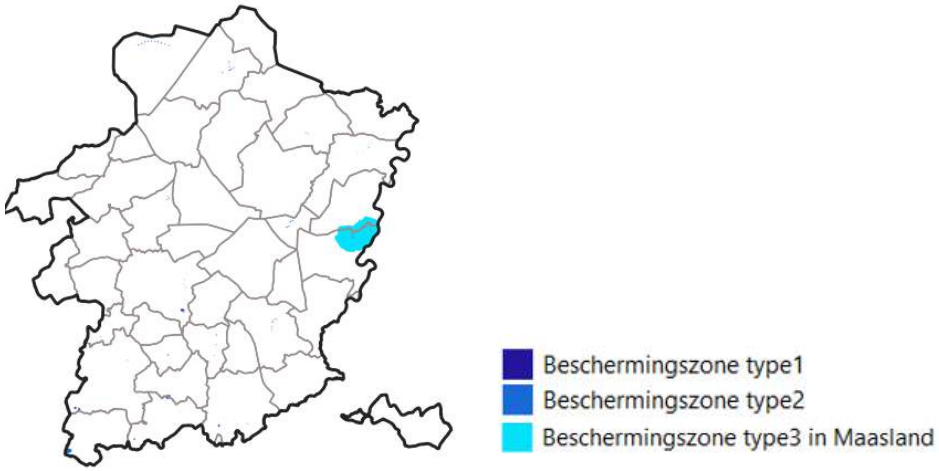
7.9 Beschermde grondwaterwinningen

Beschermde grondwaterwinningen type I en type II zijn uitgesloten als mogelijke locatie voor nieuwe bedrijventerreinen vanuit het Besluit van de Vlaamse Regering van 27 maart 1985 houdende reglementering van de handelingen binnen de watergebieden en de beschermingszones. Analoog aan de RuBeLim-studie uit 2013 werden ook de type III grondwaterbeschermingszones in het Maasland uitgesloten. De overige type III-locaties in de provincie zijn niet uitgesloten.

[30] https://indicatoren.omgeving.vlaanderen.be/indicatoren/ruimteboekhouding-rsv

De beschermde grondwaterwingebieden werden overgenomen uit de Datavindplaats van Vlaanderen[31]

RUIMTEMODEL – BELEIDSKAART GRONDWATERBESCHERMINGSZONES



7.10 Ruimtelijke uitvoeringsplannen

Een ruimtelijk uitvoeringsplan heeft een verordenende waarde voor alle overheidsbeslissingen en:

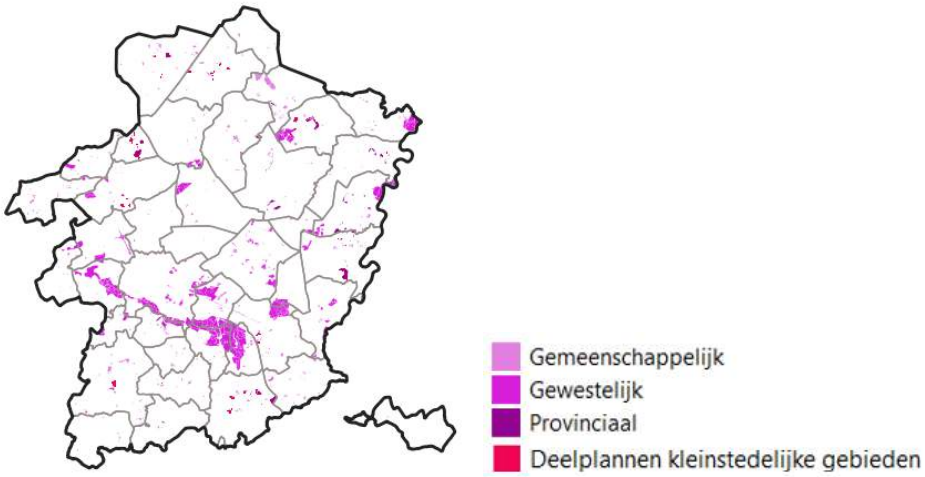
- voert herbestemmingen uit;
- legt vast welke activiteiten er mogen plaatsvinden;
- legt vast waar al dan niet mag worden gebouwd en aan welke stedenbouwkundige voorschriften moet worden voldaan; en
- legt vast hoe een bepaald gebied ingericht en beheerd moet worden.

Zowel de gemeenten, provincies als Vlaamse overheid kunnen RUPs opstellen.
Om tot stand te komen, hebben deze RUPs, redelijk recent, een heel planningsproces doorlopen met o.a. een publieke raadpleging, een openbaar onderzoek, (in bepaalde gevallen) plan-MER. Om die reden worden de locaties uitgesloten als mogelijke locatie voor nieuwe bedrijventerreinen.

De ruimtelijke uitvoeringsplannen werden overgenomen uit de RuimteBoekHouding 2023[32], en vervolgens gecorrigeerd door de provincie, en bijkomend aangevuld met deelplannen van de kleinstedelijke gebieden.

[31] https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/grondwaterwingebieden-en-beschermingszones
[32] https://indicatoren.omgeving.vlaanderen.be/indicatoren/ruimteboekhouding-rsv

RUIMTEMODEL – BELEIDSKAART RUP



7.11 Beschermd onroerend erfgoed

Het beschermd onroerend erfgoed is uitgesloten als mogelijke locatie voor nieuwe bedrijventerreinen vanuit het decreet Onroerend erfgoed. Het gaat hierbij om:

- Beschermde cultuurhistorische landschappen
- Beschermde monumenten
- Beschermde stads- of dorpsgezichten
- Beschermd archeologische sites
- Erfgoedlandschappen
- Overgangszones
- Kernzones
- Unesco werelderfgoed

Om deze locaties in kaart te brengen, werd gebruik gemaakt van de datalagen die beschikbaar zijn op het Geoportaal Onroerend Erfgoed[33] (toestand 2023). Deze worden in onderstaande kaart getoond in rood.

RUIMTEMODEL – BELEIDSKAART BESCHERMD ONROEREND ERFGOED



[33] https://geo.onroerenderfgoed.be/

7.12 Natuurbeheerplannen

Doelstelling SD4 (Het openruimtesysteem versterken) uit de strategische visie van het Ruimtepact 2040 streeft ernaar om een samenhangend, goed functioneren openruimtesysteem uit te bouwen. De natuurreservaten worden hierbij vermeld als één van de onderdelen van het bestaande openruimtesysteem in Limburg[34]. De integratie van het Bos- en Natuurdecreet zorgt ervoor dat het onderscheid tussen bos en natuur vervalt. Ook de bestaande statuten zoals bos- en natuurreservaat zullen niet langer bestaan, maar worden vervangen door natuurbeheerplannen met het ambitieniveau type 4. Natuurbeheerplannen vormen de basis voor het beheer van een terrein, rekening houdend met de toekomstvisie van de eigenaar. Een goedgekeurd natuurbeheerplan is 24 jaar geldig en houdt alle vergunningen, machtigingen en ontheffingen in kader van het Natuur- en Bosdecreet in die nodig zijn om de geplande werken uit te voeren.
Er zijn 4 types natuurbeheerplan, afhankelijk van het ambitieniveau voor de ecologische functie:

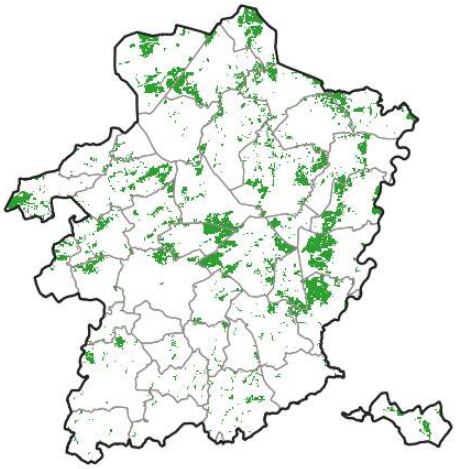
TYPE BEHEERPLAN	AMBITIENIVEAU	MINIMUM OPPERVLAKTE NATUURSTREEFBEELDEN
Type 1	Behoud aanwezige natuurkwaliteit	/
Type 2	Hogere natuurkwaliteit	25%
Type 3	Hoogste natuurkwaliteit	90-100%
Type 4	Natuurreservaat	90-100%

In gebieden met een natuurbeheerplan type 3 en type 4 is de inpassing van een bedrijventerrein niet mogelijk, om die reden werden de gebieden met een type 3 en type 4 uitgesloten als mogelijke locatie voor nieuwe bedrijventerreinen. In de gebieden met een type 1 en type 2 beheerplan zijn er in theorie nog mogelijkheden om bedrijvigheid te vestigen. Deze zijn daarom niet uitgesloten.

De natuurbeheerplannen werden overgenomen uit de Datavindplaats van Vlaanderen[35]. Naast type 3 en type 4 werden ook de natuurgebieden meegenomen die nog een type hebben in de oude structuur en nog geen nieuw type 1-4 hebben toegewezen gekregen. Hier werden de types geselecteerd zoals opgenomen in de originele RubeLim-studie uit 2013, namelijk Aangewezen Bosreservaat, Erkend Bosreservaat, Erkend Natuurreservaat, Uitgebreid Bosbeheerplan of Vlaams Natuurreservaat. Alle verschillende typen zijn te zien in onderstaande kaart in groen.

[34] Zie Ruimtepact 2040, SD4 – Het openruimtesysteem versterken, Focus Natuur- en bosgebieden
[35] https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/natuurbeheerplannen

RUIMTEMODEL – BELEIDSKAART NATUURBEHEERPLANNEN



7.13 Watergevoelige openruimte gebieden (WORG)

Om Vlaanderen beter te beschermen, wil de Vlaamse Regering het waterbergend vermogen van bepaalde watergevoelige gebieden vrijwaren en voldoende ruimte voorzien voor water. Het gaat hierbij specifiek om een selectie van signaalgebieden die een herbestemmingsopgave hebben gekregen. De Vlaamse Regering wil deze gebieden herbestemmen naar een openruimtefunctie via een ruimtelijk uitvoeringsplan (RUP) of door aanduiding als watergevoelig openruimtegebied (WORG)[36].

Op 31 mei 2024 keurde de Vlaamse regering het aanduiding van 139 watergevoelige open ruimte gebieden principieel goed. In de provincie Limburg gaat het om 14 gebieden (iets meer dan 60 ha) in Alken, Heusden-Zolder, Halen, Maaseik, Maasmechelen en Sint-Truiden. De locatie van de WORG in de provincie Limburg zijn aangeduid in onderstaande kaart in blauw.

RUIMTEMODEL – BELEIDSKAART WORG



[36] https://omgeving.vlaanderen.be/nl/watergevoelige-openruimtegebieden-worg

8 BIJLAGE B – OVERZICHT RUIMTELIJKE CRITERIA POSITIEVE EN NEGATIEVE AANKNOPINGSPUNTEN

In het volgende overzicht worden voor alle gebruikte ruimtelijke criteria een verantwoording voor de selectie gegeven en wordt in detail omschreven welke databronnen werden gebruikt om deze criteria te vertalen naar ontsluitingskaarten en geschiktheidskaarten. Voor elk criterium wordt de gebruikte basiskaartlaag getoond. Deze basiskaartlaag wordt gebruikt voor het berekenen van de ontsluitingskaart voor die criteria die in de ontsluitingskaart van het RuimteModel worden meegenomen. De basiskaartlaag wordt vertaald in een geschiktheidskaart met een score van 0 tot 10 voor die criteria die in de geschiktheidskaart van het RuimteModel worden meegenomen. In dit geval wordt ook de geschiktheidskaart getoond. Alle geschiktheidskaarten kregen een kleurenschaal die loopt van 0 tot 10. Niet alle waarden tussen 0 en 10 komen echter voor in alle getoonde geschiktheidskaarten.

8.1 Nabijheid tot stedelijke gebieden

In de operationele doelstelling OD3 (Creëren van een gepast ruimte-aanbod op strategische locaties) wordt de ontwikkeling van ruimte voor regionale bedrijvigheid afgewogen aan de hand van een aantal ruimtelijke criteria, waaronder de selectie als provinciale economische drager. Deze economische dragers zijn o.a. de afgebakende stedelijke gebieden[37]. Om die reden kan de nabijheid van de stedelijke gebieden als een positief aanknopingspunt in de zoektocht naar optimale locaties voor nieuwe bedrijventerreinen worden gezien.

De stedelijke gebieden in Limburg werden bezorgd door de provincie, de overeenkomstige afgebakende stedelijke gebieden van de andere provincies werden overgenomen van de Datavindplaats[38]. In Nederland werden de naburige Grootstedelijke Agglomeraties van de Stadsgewesten toegevoegd[39], meer bepaald de agglomeraties Maastricht en Geleen/Sittard. Onderstaande figuur (links) toont de gebruikte brongegevens.

De kaart aan de rechterzijde toont de geschiktheidskaart zoals gebruikt in het model. Gebieden die voorkomen binnen de afbakeningslijn van het stedelijk gebied krijgen hierbij de hoogste geschiktheidswaarde (10). Deze geschiktheidswaarde daalt naar een score van 1 op een afstand > 2000m. Dit afstandsverval werd overgenomen uit de originele RuBeLim-studie uit 2013 en wordt verduidelijkt in onderstaande tabel.

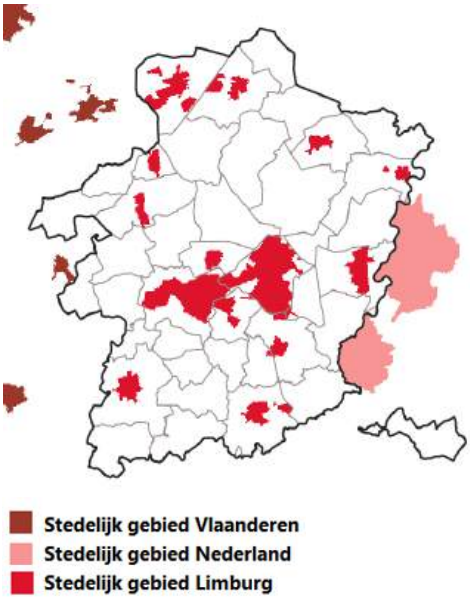
Afstand	Geschiktheidswaarde
< 200m	10
200-400m	4
400-1000m	3
1000-2000m	2
>2000m	1

[37] Zie Ruimtepact 2040, SD5 – Competitief en duurzaam ondernemen faciliteren op de juiste plaatsen, Focus Economische dragers

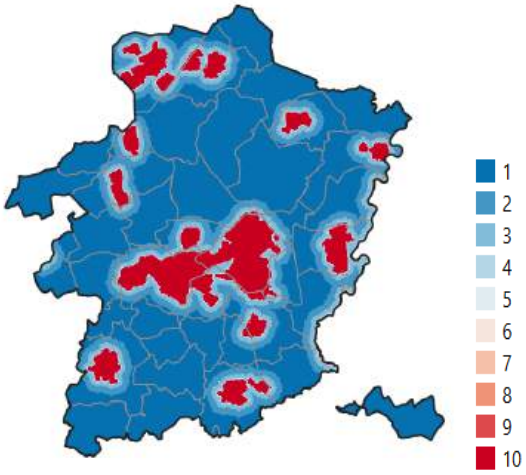
[38] https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/afbakeningen-van-de-stedelijke-gebieden-in-uitvoering-van-het-rsv-toestand-juni-2023

[39] https://www.cbs.nl/-/media/imported/documents/2015/44/cbs_009151_stadsgewesten_2015-web.pdf?la=nl-nl

BASISKAART STEDELIJKE GEBIEDEN



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



8.2 Nabijheid tot bestaande bedrijventerreinen

In de operationele doelstelling OD3 (Creëren van een gepast ruimte-aanbod op strategische locaties) wordt de ontwikkeling van ruimte voor regionale bedrijvigheid afgewogen aan de hand van een aantal ruimtelijke criteria, waaronder de selectie als provinciale economische drager. Deze economische dragers zijn o.a. de regionale bedrijventerreinen (>50ha)[40]. Om die reden kan de nabijheid van de regionale bedrijventerreinen als een positief aanknopingspunt in de zoektocht naar optimale locaties voor nieuwe bedrijventerreinen worden gezien en dit voor alle doorgerekende scenario's.

De locaties van de regionale bedrijventerreinen werden overgenomen uit het beleidskader Economische Ruimte van het Ruimtepact 2040 en worden getoond op de onderstaande kaart (links) in rood.

De kaart aan de rechterzijde toont de geschiktheidskaart zoals gebruikt in het model. Gebieden die voorkomen binnen een afstand van 360m rondom een regionaal bedrijventerrein krijgen hierbij de hoogste geschiktheidswaarde (10). Deze geschiktheidswaarde daalt naar een score van 1 op een afstand > 3200m. Dit afstandsverval werd overgenomen uit de originele RuBeLim-studie uit 2013 en wordt verduidelijkt in onderstaande tabel.

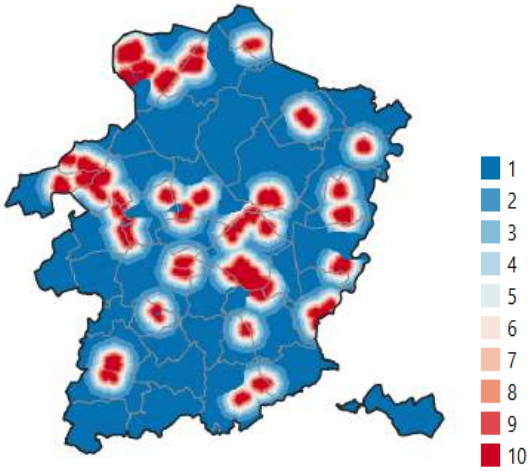
Afstand tot bedrijventerreinen	Geschiktheidswaarde
< 360m	10
360-600m	9
600-820m	8
820-1030m	7
1030-1280m	6
1280-1560m	5
1560-1890m	4
1890-2340m	3
2340-3200m	2
> 3200m	1

[40] Zie Ruimtepact 2040, SD5 – Competitief en duurzaam ondernemen faciliteren op de juiste plaatsen, Focus Economische dragers

BASISKAART REGIONALE BEDRIJVENTERREINEN



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



8.3 Ruimtelijk-economische systemen

In de operationele doelstelling OD3 (Creëren van een gepast ruimte-aanbod op strategische locaties) wordt de ontwikkeling van ruimte voor regionale bedrijvigheid afgewogen aan de hand van een aantal ruimtelijke criteria, waaronder de ligging in een ruimtelijk-economisch systeem. Deze ruimtelijk-economische systemen, die zijn aangeduid in het Ruimtepact 2040[41], zijn:

- het ENA van Vlaams niveau met de logistieke Poort Genk;
- de cluster in Lommel-Pelt (onderdeel van de Kempische As);
- de innovatieregio Hasselt-Genk.

Deze worden getoond in de onderstaande kaart (links).
Gezien de verschillende rol die de verschillende ruimtelijk-economische systemen spelen in de Limburgse economie, worden in de verschillende scenario's verschillende selecties van de ruimtelijk-economische systemen in rekening gebracht als een positief aanknopingspunt. In het scenario Logistiek worden het ENA en de cluster Lommel-Pelt in rekening gebracht. In het scenario Kenniscentra wordt de innovatieregio Hasselt-Genk in rekening gebracht.

De ruimtelijk-economische systemen worden gedefinieerd als de 'economische ruggengraat' in het Ruimtepact 2040[42]. De vervoersinfrastructuren (kanalen, spoorlijnen, overslagpunten, autosnelwegen en gewestwegen) spelen hierin een belangrijke rol.
Voor het ENA worden specifiek het transportsysteem van het Albertkanaal, de spoorlijnen, de snelwegen en de pijpleidingen vermeld. In de cluster Lommel-Pelt zijn het Kanaal Bocholt-Herentals, het Kanaal naar Beverlo, de N71 en de N74 en de IJzeren Rijn de belangrijkste infrastructurele dragers. Deze infrastructuurdragers werden geselecteerd uit dezelfde databronnen die werden gebruikt voor het in kaart brengen van de waterwegen (zie paragraaf 8.18), de spoorwegen (zie paragraaf 8.16), de hoofdwegen (zie paragraaf 8.5) en de pijpleidingen (zie paragraaf 8.15) en afgeknipt op de randen van het ruimtelijk-economisch systeem ENA en Lommel-Pelt. Deze verschillende infrastructuurdragers die voorkomen binnen de contouren van ENA en Lommel-Pelt werden gecombineerd tot 1 datalaag die werd opgenomen als ontsluitingskaart in het RuimteModel Vlaanderen (zie onderstaande kaart, rechtsonder). Ook voor de berekening van de ClusterDistanceToInfrastructure -indicator werd de afstand tot de gecombineerde kaart berekend.

[41] Zie Ruimtepact 2040, Kaart 13
[42] Zie Ruimtepact 2040, beleidskader Economische Ruimte – 3. Ruimtelijke Staat

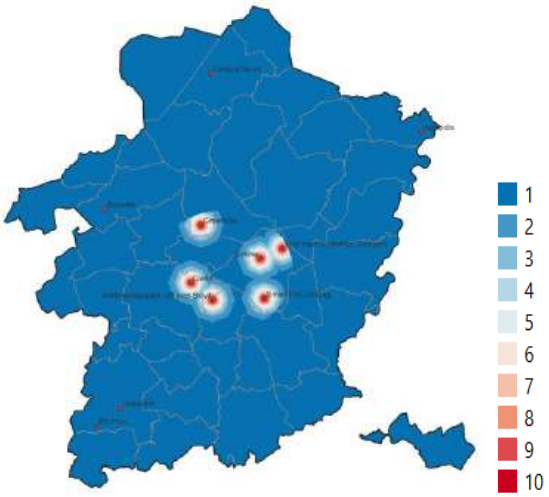
Voor de innovatieregio Hasselt-Genk werd een selectie doorgevoerd van alle incubatoren en campussen die voorkomen binnen het ruimtelijk-economisch systeem Hasselt-Genk. Hiervoor werd een geschiktheidskaart gemaakt die werd opgenomen in het RuimteModel (zie onderstaande kaart, rechtsboven) op dezelfde manier als beschreven voor alle incubatoren en campussen die voorkomen binnen de provincie Limburg (zie paragraaf 8.24), maar afgeknipt op de randen van de innovatieregio Hasselt-Genk.

BASISKAART RUIMTELIJK-ECONOMISCHE SYSTEMEN

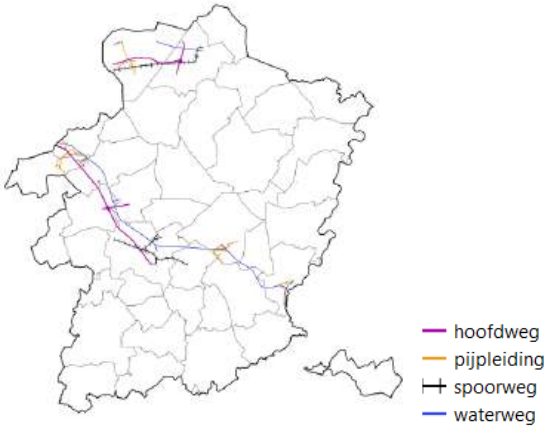


Donkerrood: cluster Lommel-Pelt
Rood: ENA
Rode arcering: innovatieregio Hasselt-Genk

RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART NABIJHEID INCUBATOREN EN CAMPUSSEN HASSELT-GENK



RUIMTEMODEL – ONSLUITING INFRASTRUCTURELE DRAGERS ENA EN LOMMEL-PELT



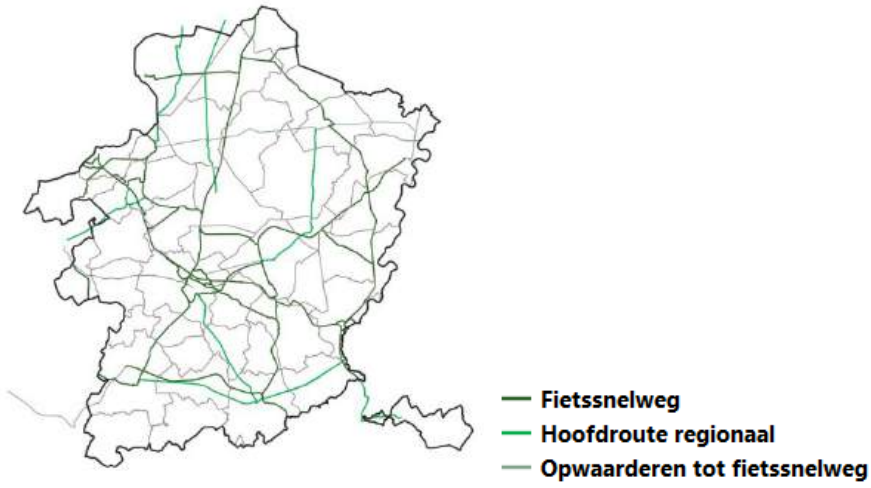
8.4 Nabijheid van het bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk

In de operationele doelstelling OD3 (Creëren van een gepast ruimte-aanbod op strategische locaties) wordt de ontwikkeling van ruimte voor regionale bedrijvigheid afgewogen aan de hand van een aantal ruimtelijke criteria, waaronder een goede bereikbaarheid en (potentie tot) multimodale ontsluiting. Deze ontsluitingsmogelijkheden worden bepaald aan de hand van o.a. de nabijheid van fietssnelwegen of het toekomstig traject van fietssnelwegen. Dit sluit aan bij de globale doelstelling SD7 (Meer ruimte geven aan de fietser) waarin de bovenlokale fietsroutenetwerken naar voor worden geschoven als basisreferentie in het ruimtelijk beleid. Om die reden wordt de nabijheid van het bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk als een

positief aanknopingspunt gezien in de zoektocht naar optimale locaties voor nieuwe bedrijventerreinen voor alle doorgerekende scenario's.

De ligging van de bovenlokale functionele fietsroutes werd overgenomen uit het Regionaal Mobiliteitsplan Limburg[43].
Onderstaande kaart toont de verschillende types die deel uitmaken van het bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk. Deze verschillende types werden gecombineerd tot 1 datalaag die werd opgenomen als ontsluitingskaart in het RuimteModel Vlaanderen. Ook voor de berekening van de ClusterDistanceToInfrastructure -indicator werd de afstand tot de gecombineerde kaart berekend.

RUIMTEMODEL – ONTSLUITING BFF



8.5 Nabijheid van wegennetwerk (Hoofdwegennet, Regionaal wegennet, Interlokaal wegennet)

In de operationele doelstelling OD3 (Creëren van een gepast ruimte-aanbod op strategische locaties) wordt de ontwikkeling van ruimte voor regionale bedrijvigheid afgewogen aan de hand van een aantal ruimtelijke criteria, waaronder een goede bereikbaarheid en (potentie tot) multimodale ontsluiting. Dit sluit aan bij de globale doelstelling SD3 (Ruimtelijke ontwikkeling en mobiliteit op elkaar afstemmen) waarin het bovenlokaal wegennet (Europese en Vlaamse hoofdwegen, regionale wegen en interlokale wegen) als één van de bovenlokale, ruimtelijk structuurbepalende elementen worden benoemd. In het Regionaal Mobiliteitsplan[44] van de provincie Limburg vormt het hoofdwegennet de drager voor doorgaand verkeer en fungeert het regionaal wegennet als ondersteuning hiervan. De interlokale wegen fungeren als verbinding van niet-aangrenzende gemeenten en moeten de regionale mazen voor doorgaand regionaal verkeer verkleinen. In overleg met de stuurgroep werd beslist om de nabijheid van hoofdwegen en regionale wegen als positief aanknopingspunt in rekening te brengen in alle doorgerekende scenario's. De nabijheid tot het interlokaal wegennet werd enkel in rekening gebracht in het scenario 'Tewerkstelling' dat gericht is op een vlotte bereikbaarheid van de bedrijventerreinen vanuit het standpunt van potentiële werknemers.

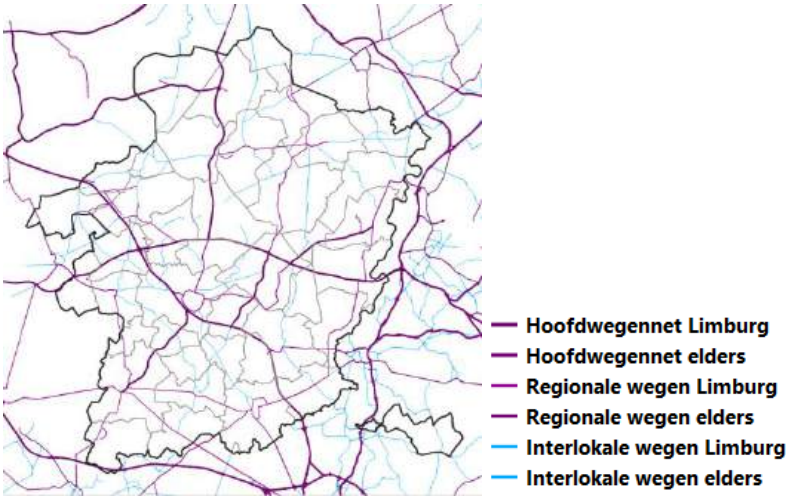
[43] Zie Regionaal Mobiliteitsplan Limburg, p. 35

[44] https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1707924914/Fase_3_Actieplan_VervoerregioLimburg_DefinitiefNovember2023_u0sosb.pdf

De ligging van het hoofdwegennet binnen Vlaanderen is overgenomen uit het Regionaal Mobiliteitsplan Limburg[45].
Buiten Vlaanderen werd gewerkt met OpenStreetMap. Als hoofdwegen werd gekozen voor snelwegen en autowegen ("motorway" en "trunk"), als regionale wegen voor primaire wegen ("primary"), en als interlokale wegen voor secundaire wegen ("secundary").

Onderstaande kaart toont de verschillende types die deel uitmaken van het Hoofdwegennet, het Regionaal wegennet en het Interlokaal wegennet. De hoofdwegen en regionale wegen werden gecombineerd tot 1 datalaag die werd opgenomen als ontsluitingskaart in alle scenario's. Ook voor de berekening van de ClusterDistanceToInfrastructure-indicator werd de afstand tot de gecombineerde kaart berekend. De Interlokale wegen werden enkel in rekening gebracht in het scenario Tewerkstelling en worden daar aan de gecombineerde kaart toegevoegd.

RUIMTEMODEL – ONTSLUITING WEGENNETWERK



8.6 Reistijd tot op- en afritten van de autosnelwegen

Hoewel het criterium 'Nabijheid van het (hoofd)wegennet' alle hoofdwegen in rekening brengt, zijn de ontsluitingsmogelijkheden tot de autosnelwegen in werkelijkheid gelimiteerd door de aanwezigheid van op- en afritten. Om die reden werd ook de reistijd tot op- en afritten van de autosnelwegen (en de Noord-Zuid) in rekening gebracht als bijkomend criterium.

De reistijd werd ingeschat aan de hand van een rekenscript dat werd toegepast op een fijnere resolutie van 25 m als tussenstap. Hiervoor worden eerst de op- en afritten op hoofdwegen geselecteerd uit het Wegenregister[46] en op snelwegen buiten Vlaanderen uit OpenStreetMap. Hier worden de op- en afritten van het bestaande gedeelte van de Noord-Zuid aan toegevoegd. De reistijd naar deze op- en afritten worden berekend over het wegennet aan de hand van 'freeflow' snelheden (dus zonder rekening te houden met congestie). Hierbij wordt gebruik gemaakt van de informatie die beschikbaar is in het Strategisch Verkeersmodel Vlaanderen 4.2.1[47]. In dit Strategisch Verkeersmodel worden niet alle wegen in Vlaanderen in rekening gebracht. Overige wegen uit het Wegenregister, die niet zijn opgenomen in het Strategisch Verkeersmodel Vlaanderen, krijgen een snelheid van 30km/u toegewezen. Voor de wegen in de grensregio's worden de maximumsnelheden zoals opgenomen in

[45] Zie Regionaal Mobiliteitsplan Limburg, p. 41
[46] https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/wegenregister-0
[47] https://www.vlaanderen.be/departement-mobiliteit-en-openbare-werken/onderzoek/verkeersmodellen/strategische-verkeersmodellen

OpenStreetMap gebruikt. De omzetting in resolutie van 25 m naar 100 m gebeurt op gemiddelde snelheid.

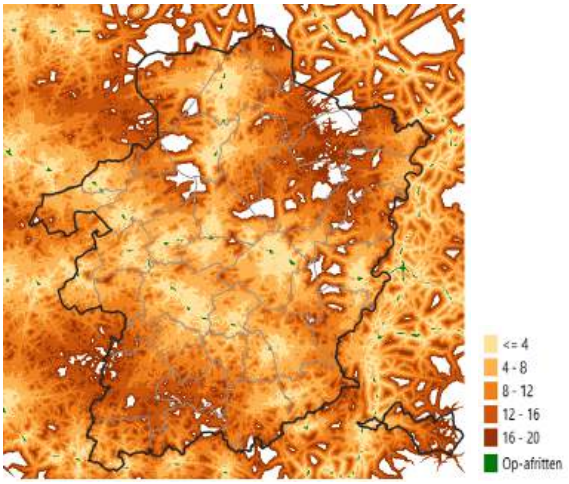
Een aandachtspunt bij het interpreteren van dit criterium is dat de gehanteerde reistijd een theoretische reistijd is, die geen rekening houdt met de specifieke verkeerssituatie en de snelheid van vrachtverkeer en daarom dus zeker een onderschatting van de werkelijke reistijd is. De absolute waarden van de berekende basiskaart zijn dus eerder indicatief te beschouwen.

Onderstaande figuur (links) toont deze ingeschatte reistijden in aantal minuten reistijd tot aan een op- of afrit.

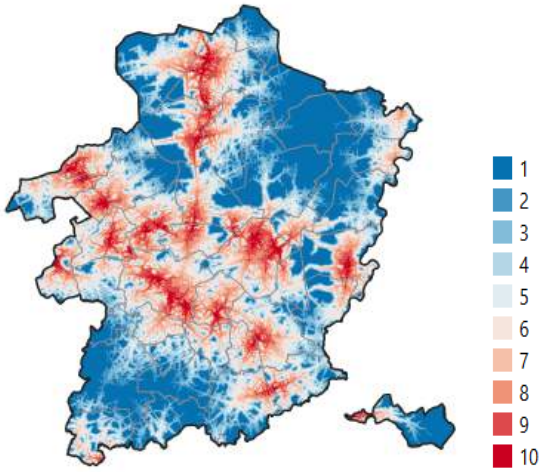
De kaart aan de rechterzijde toont de geschiktheidskaart zoals gebruikt in het model. Gebieden die voorkomen binnen een reistijd van 1,5 minuten tot een op-/afrit krijgen hierbij de hoogste geschiktheid (10). Deze geschiktheidswaarde daalt naar een score van 1 bij een reistijd van 13,5 minuten. Dit afstandsverval wordt verduidelijkt in onderstaande tabel.

Reistijd	Geschiktheidswaarde
< 1,5 min	10
1,5 – 3 min	9
3 – 4,5 min	8
4,5 – 6 min	7
6 – 7,5 min	6
7,5 – 9 min	5
9 – 10,5 min	4
10,5 – 12 min	3
12 – 13,5 min	2
> 13,5 min	1

BASISKAART REISTIJD TOT OP- EN AFRITTEN



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



8.7 Afstand tot lokale kernen (woonkernen)

In het beleidskader ‘Wonen in stads- en dorpskernen’ van het Ruimtepact 2040 wordt een selectie en typering van kernen beschreven. Hierin wordt een onderscheid gemaakt tussen kernen met een bovenlokaal niveau en kernen op een lokaal (gemeentelijk) niveau. In de lokale kernen primeert hierbij de woonfunctie, met veeleer lokale voorzieningen. Om die reden wordt de nabijheid van deze lokale kernen als een negatief aanknopingspunt in rekening

gebracht bij de zoektocht naar optimale locaties voor nieuwe regionale bedrijventerreinen voor alle doorgerekende scenario's.

De lokale kernen in Limburg zijn overgenomen uit het Ruimtepact 2040[48], en daarnaast buiten de provincie aangevuld met de kleine kernen en kleine woonconcentraties uit de Vlaamse dataset Kernen, Linten en Verspreide Bebouwing[49], update 2022. Lokale kernen buiten Vlaanderen zijn niet in rekening gebracht (zie kaart aan de linkerzijde).

De kaart aan de rechterzijde toont de geschiktheidskaart zoals gebruikt in het model. Het afstandsverval loopt tot 1800 m en is gebaseerd op de originele RuBeLim-studie uit 2013. Toen werd echter gewerkt met een afstand tot het centrum van een kern, terwijl nu de volledige contouren van de lokale kern gebruikt worden. Omdat de lokale kernen een gemiddelde straal hebben van 500 m, werd van de toenmalige afstanden 500 m afgetrokken en wordt aan de lokale kernen zelf een waarde van 2 toegekend (gemiddelde van de toenmalige zones tot 500 m).

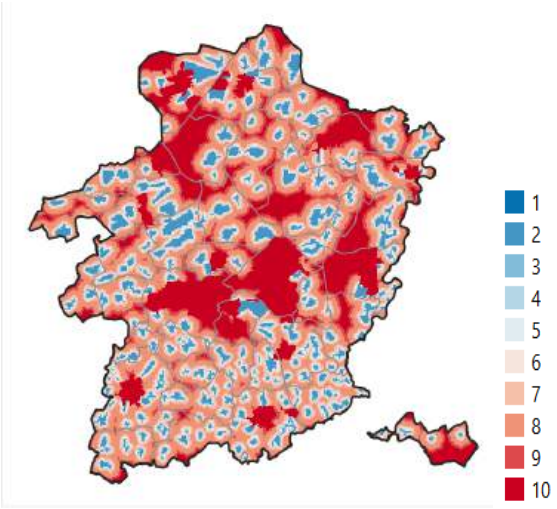
Een uitzondering vormen de stedelijke gebieden. Omdat deze als positief gezien worden, wordt aan de stedelijke gebieden sowieso een maximale geschiktheidswaarde 10 toegewezen, ook als er een overlap is tussen het stedelijk gebied en een afstandszone rond een lokale kern.

Afstand tot lokale kernen	Geschiktheidswaarde
Binnen de lokale kernen	2
0-100 m	4
100-200 m	5
200-300 m	6
300-600 m	7
600-1400 m	8
1400-1800 m	9
>1800 m	10

BASISKAART LOKALE KERNEN



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



[48] Zie Ruimtepact 2040, Kaart 6

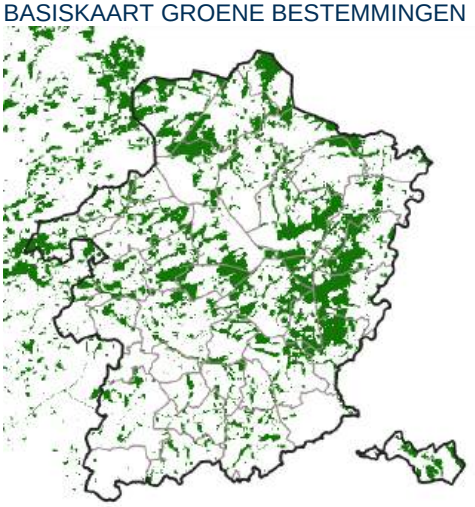
[49] https://indicatoren.omgeving.vlaanderen.be/indicatoren/kernen-linten-en-verspreide-bebouwing

8.8 Groene bestemmingen

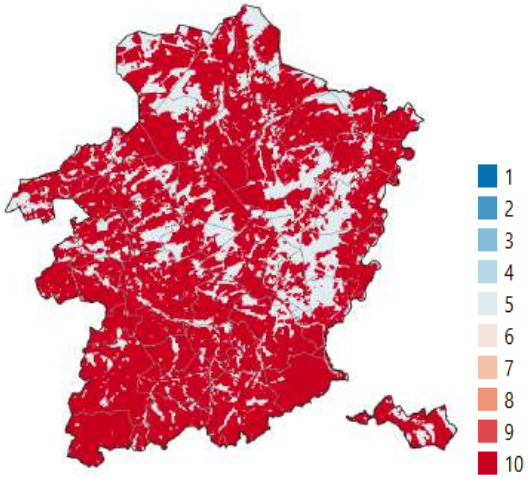
Doelstelling SD4 (Het openruimtesysteem versterken) uit de strategische visie van het Ruimtepact 2040 streeft er naar om een samenhangend, goed functioneren openruimtesysteem uit te bouwen. De groene bestemmingen worden hierbij vermeld als één van de onderdelen van het bestaande openruimtesysteem in Limburg[50]. Om die reden worden deze als negatief aanknopingspunt gezien in de zoektocht naar optimale locaties voor nieuwe bedrijventerrein voor alle doorgerekende scenario's.

De groene bestemmingen werden overgenomen uit de RuimteBoekHouding 2023[51] (groene zones in de onderstaande kaart - linkerzijde). Deze gebieden krijgen een geschiktheidswaarde van 5, terwijl de gebieden buiten de groene bestemmingen de hoogste geschiktheidswaarde (10) krijgen (kaart aan de rechterzijde).

BASISKAART GROENE BESTEMMINGEN



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



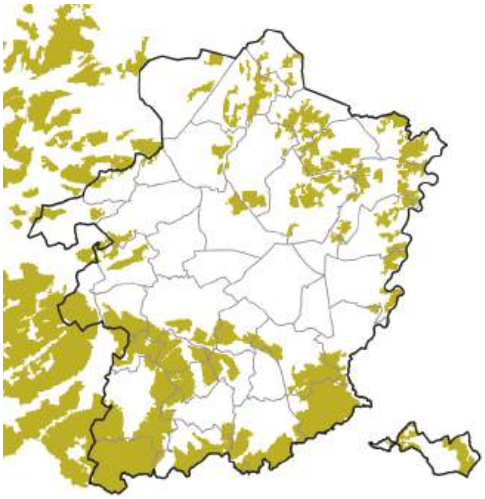
8.9 Herbevestigd Agrarisch Gebied (HAG)

In uitvoering van het RSV bakende de Vlaamse overheid tussen 2004 en 2009 de Herbevestigde Agrarische Gebieden (HAG) af die de agrarische macrostructuur in beeld brengen. Binnen deze herbevestigde agrarische gebieden zou de landbouwsector de zekerheid moeten hebben dat de agrarische bestemming op lange termijn principieel behouden blijft. Omzendbrief RO/2010/01/ stelt dat waar HAG wordt aangesneden voor niet-landbouwdoeleinden (bv. in het kader van nieuwe bedrijventerreinen) een marge bestaat om eventueel bestemmingswijzigingen door te voeren in HAG, maar dat de overheid die het planningsinitiatief neemt in de mate van het mogelijke en bij voorkeur binnen hetzelfde planningsinitiatief de nodige acties opneemt om het planologisch evenwicht te herstellen. Om die reden wordt het HAG als negatief aanknopingspunt gezien in de zoektocht naar optimale locaties voor nieuwe bedrijventerrein voor alle doorgerekende scenario's.

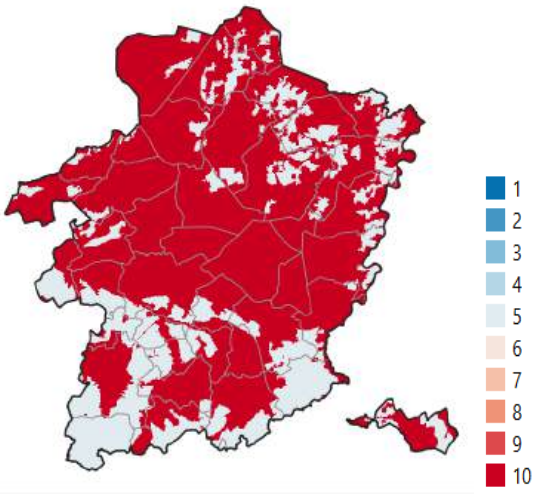
Het HAG werd overgenomen van de Datavindplaats[52] (gele zones in de onderstaande kaart - linkerzijde). Deze gebieden krijgen een geschiktheidswaarde van 5, terwijl de gebieden buiten de HAG de hoogste geschiktheidswaarde (10) krijgen (kaart aan de rechterzijde) net zoals in de originele RuBeLim-studie uit 2013.

[50] Zie Ruimtepact 2040, SD4 – Het openruimtesysteem versterken, Focus Natuur- en bosgebieden
[51] https://indicatoren.omgeving.vlaanderen.be/indicatoren/ruimteboekhouding-rsv
[52] https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/herbevestigde-agrarische-en-groene-gebieden

BASISKAART HAG



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



8.10 Pluviaal en fluviaal overstromingsrisico

Een waterproblematiek of overstromingsrisico wordt in de operationele doelstelling OD4 (Herbestemmen van slecht gelegen juridisch aanbod aan bedrijventerreinen en recreatiegebieden) uit het BK Economische ruimte van het Ruimtepact 2040 RuimteModel – Beleidskaart vermeld als een mogelijke reden voor het herbestemmen van bestaand juridisch aanbod. In overleg met de stuurgroep werd beslist om de locaties met een fluviaal overstromingsrisico met een terugkeerperiode van 1000 jaar en een pluviaal overstromingsrisico met een terugkeerperiode van 100 jaar als negatieve aanknopingspunten te beschouwen voor de mogelijke locatie voor nieuwe bedrijventerreinen voor alle scenario's. In tegenstelling tot fluviale overstromingsgebieden, kunnen pluviale overstromingsgebieden zeer lokaal en/of beperkt in omvang zijn. Om die reden zijn ze, in tegenstelling tot de fluviale overstromingsgebieden, niet als uitsluitend criterium opgenomen, maar in de geschiktheidskaart van het optimalisatiemodel.

Het pluviaal overstromingsrisico met een terugkeerperiode van 100 jaar werd overgenomen van Waterinfo.be[53], en vervolgens werd het aandeel per hectarecel berekend. Onderstaande kaart (links) toont dit aandeel pluviaal overstromingsgebied per hectare.

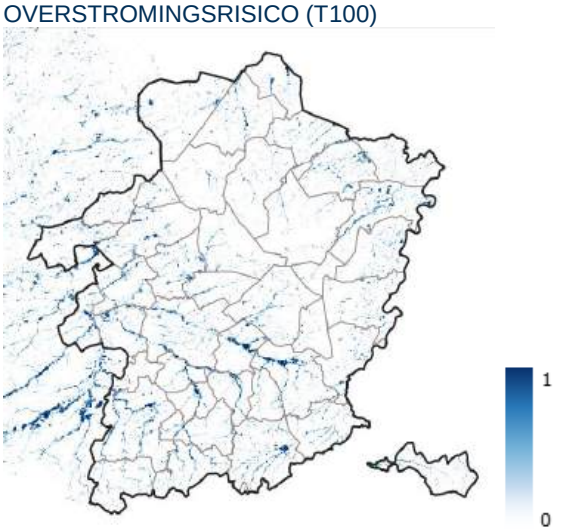
Deze kaart werd omgezet naar een geschiktheidskaart met een score van 1 (hectare overlapt voor >90% met pluviaal overstromingsrisico) tot 10 (<=10% overlap met pluviaal overstromingsrisico), waarbij de geschiktheid voor elke 10 % kleinere overlap met 1 toeneemt. Deze geschiktheidskaart is te zien in de onderstaande figuur (rechts bovenaan).

Het fluviaal overstromingsrisico met een terugkeerperiode van 1000 jaar werd overgenomen van Waterinfo.be[54]. Deze kaart wordt getoond in paragraaf 7.7. Deze gebieden krijgen een geschiktheidswaarde van 5, terwijl de gebieden buiten het fluviaal overstromingsrisico de hoogste geschiktheidswaarde (10) krijgen. Deze geschiktheidskaart is te zien in de onderstaande figuur (rechts onderaan).

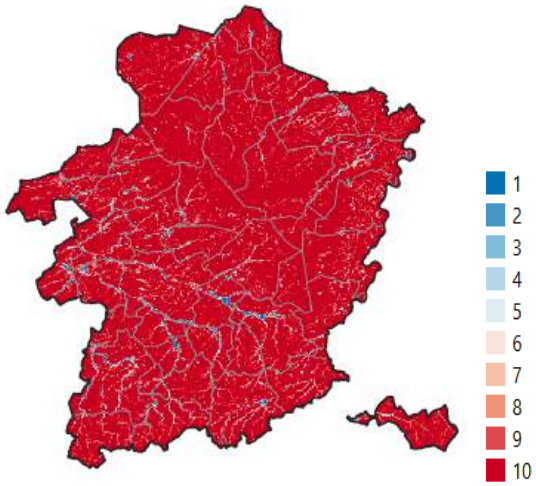
53 https://inspirepub.waterinfo.be/arcgis/services/informatieplicht/overstromingsgevoelige_gebieden_pluviaal/MapServer/WMSServer

54 https://inspirepub.waterinfo.be/arcgis/services/informatieplicht/overstromingsgevoelige_gebieden_pluviaal/MapServer/WMSServer

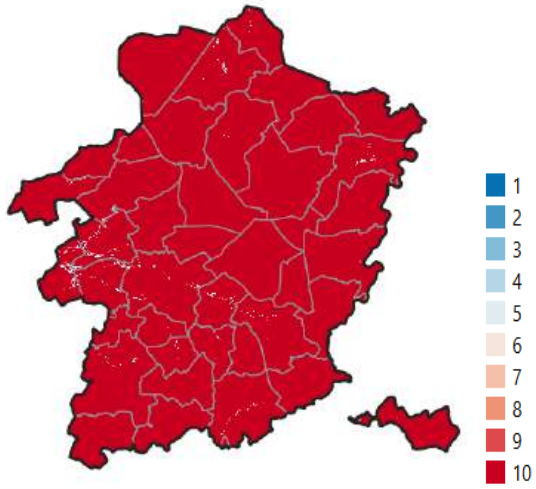
BASISKAART PLUVIAAL OVERSTROMINGSRISICO (T100)



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART PLUVIAAL



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART FLUVIAAL (T1000)



8.11 Helling

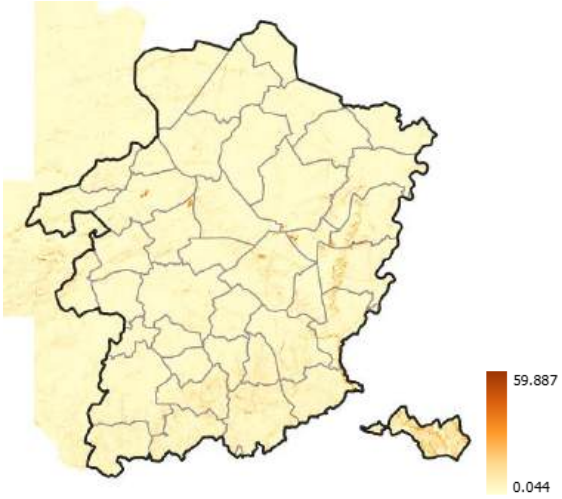
Steile hellingen leggen technische beperkingen op een de inrichting van bedrijventerreinen. Daarom werd, in analogie met de originele RuBeLim-studie uit 2013 en in overleg met de stuurgroep, beslist om de hellingsgraad als negatief aanknopingspunt te beschouwen voor de mogelijke locatie voor nieuwe bedrijventerreinen.

De hellingen van het terrein werden berekend op basis van het Digitaal HoogteModel Vlaanderen (DHMVII) op een 1ha resolutie (zie onderstaande kaart aan de linkerzijde). Deze werd omgezet in een geschiktheidskaart aan de hand van onderstaande tabel waarbij gebieden met een helling > 10% de laagste geschiktheidswaarde krijgen (1) en gebieden met een helling < 0.001% de hoogste geschiktheidswaarde (10) net zoals in de originele RuBeLim-studie uit 2013.

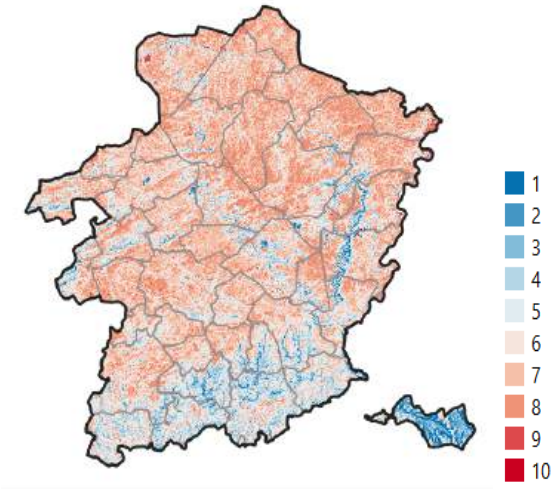
Helling (%)	Geschiktheidswaarde
> 10%	1
5 - 10%	3
2,5 - 5%	5
1 - 2,5%	7

0,001 - 1%	9
< 0,001%	10

BASISKAART HELLINGEN



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



8.12 Vastgesteld onroerend erfgoed

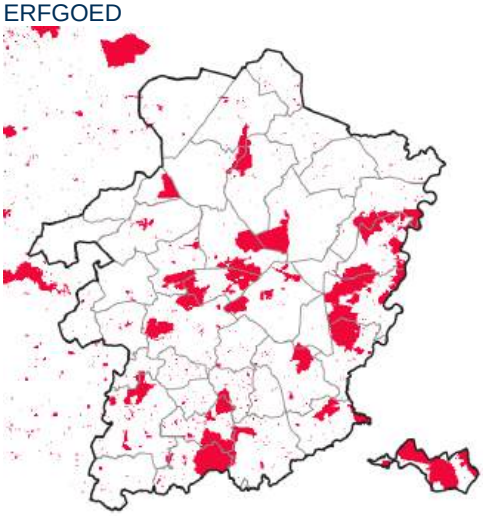
Het vastgesteld onroerend erfgoed wordt meegenomen als negatief aanknopingspunt vanuit het Decreet Onroerend erfgoed. Het gaat hierbij om:

- Vastgesteld bouwkundig erfgoed
- Vastgestelde landschapsrelicten
- Vastgesteld varend erfgoed
- Vastgestelde historische tuinen of parken
- Vastgestelde houtige beplanting met erfgoedwaarde

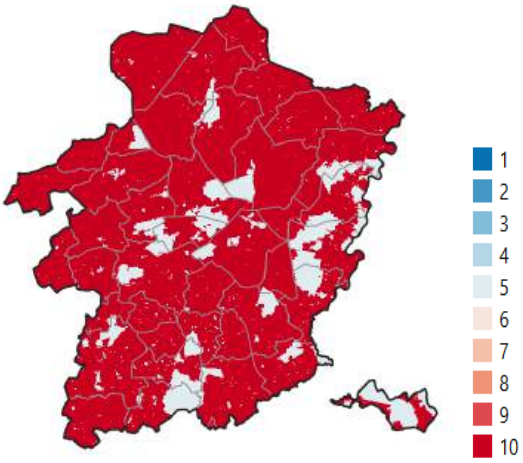
Om deze locaties in kaart te brengen, werd gebruik gemaakt van de datalagen die beschikbaar zijn op het Geoportaal Onroerend Erfgoed[55] (toestand 2023) (zie onderstaande kaart, linkerzijde). Deze gebieden krijgen een geschiktheidswaarde van 5, terwijl de gebieden buiten het vastgesteld onroerend erfgoed de hoogste geschiktheidswaarde (10) krijgen (kaart aan de rechterzijde) net zoals in de originele RuBeLim-studie uit 2013.

[55] https://geo.onroerenderfgoed.be/

BASISKAART VASTGESTELD ONROEREND ERFGOED



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



8.13 Nabijheid van Multimodale logistieke knopen

In de operationele doelstelling OD3 (Creëren van een gepast ruimte-aanbod op strategische locaties) wordt de ontwikkeling van ruimte voor regionale bedrijvigheid afgewogen aan de hand van een aantal ruimtelijke criteria, waaronder een goede bereikbaarheid en (potentie tot) multimodale ontsluiting. Deze ontsluitingsmogelijkheden worden bepaald aan de hand van o.a. de nabijheid van overslagpunten (water-spoor, weg-spoor, weg-water) in de provincie of nabije omgeving[56]. De verdere ontwikkeling van deze logistieke knooppunten en het clusteren van bedrijvigheid op deze multimodaal ontsloten plekken is ook een van de ambities van het Regionaal Mobiliteitsplan[57] van de provincie Limburg. Gezien het specifieke belang van deze multimodaal ontsloten plekken voor de logistiek worden ze enkel als positief aanknopingspunt voor nieuwe bedrijventerreinen meegenomen in het scenario 'Logistiek'.

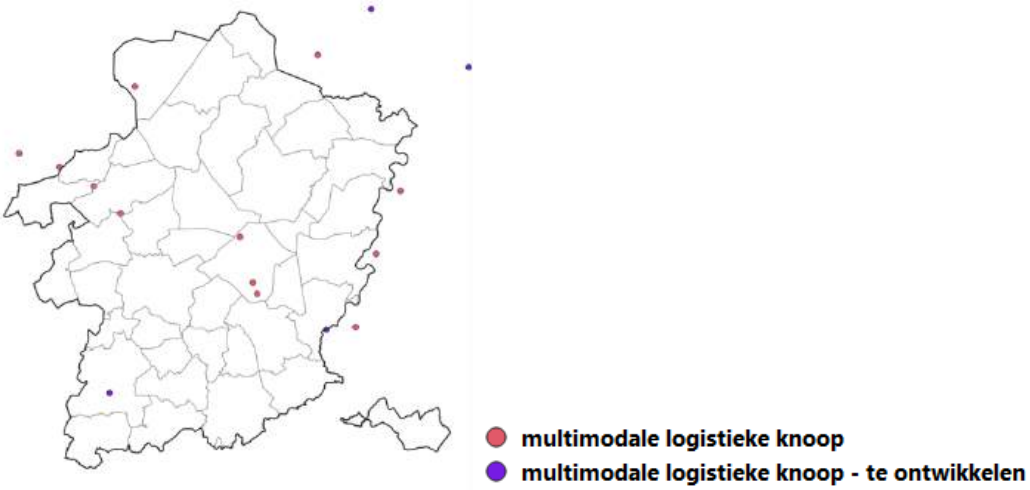
De ligging van de multimodale logistieke knopen werd overgenomen uit het Regionaal Mobiliteitsplan Limburg[58].
Onderstaande kaart toont zowel de bestaande multimodale logistieke knopen als deze die nog moeten worden ontwikkeld (bv. Lanaken). Beide werden gecombineerd tot 1 datalaag die werd opgenomen als ontsluitingskaart in het RuimteModel Vlaanderen. Ook voor de berekening van de ClusterDistanceToInfrastructure -indicator werd de afstand tot bestaande en nog te ontwikkelen knopen berekend.

[56] Zie Ruimtepact 2040, SD5 – Competitief en duurzaam ondernemen faciliteren op de juiste plaatsen, Focus Vervoersinfrastructuren

[57] https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1707924914/Fase_3_Actieplan_VervoerregioLimburg_DefinitiefNovember2023_u0sosb.pdf

[58] Zie Regionaal Mobiliteitsplan Limburg, p. 47

RUIMTEMODEL – ONTSLUITING MULTIMODALE LOGISTIEKE KNOPEN



8.14 Nabijheid van het vrachtroutenetwerk

In de operationele doelstelling OD3 (Creëren van een gepast ruimte-aanbod op strategische locaties) wordt de ontwikkeling van ruimte voor regionale bedrijvigheid afgewogen aan de hand van een aantal ruimtelijke criteria, waaronder een goede bereikbaarheid en (potentie tot) multimodale ontsluiting. Deze ontsluitingsmogelijkheden worden bepaald aan de hand van o.a. de aansluiting bij of nabijheid van het vrachtroutenetwerk[59]. Ook in het Regionaal Mobiliteitsplan[60] van de provincie Limburg wordt het belang van het vrachtroutenetwerk voor de logistiek onderstreept bij de beschrijving van het gewenste toekomstbeeld. Gezien het specifieke belang van het vrachtroutenetwerk voor de logistiek worden ze enkel als positief aanknopingspunt voor nieuwe bedrijventerreinen meegenomen in het scenario 'Logistiek'.

De ligging van de multimodale logistieke knopen werd overgenomen uit het Regionaal Mobiliteitsplan Limburg[61].
Hierbij werden zowel de routes uit het hoofdvrachtgeleidingsnetwerk, deze uit het regionaal vrachtgeleidingsnetwerk (huidige toestand + toekomstvisie) als de aanrijroutes in rekening gebracht. Deze werden gecombineerd tot 1 datalaag die werd opgenomen als ontsluitingskaart in het RuimteModel Vlaanderen. Ook voor de berekening van de ClusterDistanceToInfrastructure -indicator werd de afstand tot de gecombineerde kaart berekend.

[59] Zie Ruimtepact 2040, SD5 – Competitief en duurzaam ondernemen faciliteren op de juiste plaatsen, Focus Vervoerinfrastructuren

[60] https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1707924914/Fase_3_Actieplan_VervoerregioLimburg_DefinitiefNovember2023_u0sosb.pdf

[61] Zie Regionaal Mobiliteitsplan Limburg, p. 47

RUIMTEMODEL – ONTSLUITING VRACHTROUTENETWERK



8.15 Nabijheid van pijpleidingen

In de operationele doelstelling OD3 (Creëren van een gepast ruimte-aanbod op strategische locaties) wordt de ontwikkeling van ruimte voor regionale bedrijvigheid afgewogen aan de hand van een aantal ruimtelijke criteria, waaronder een goede bereikbaarheid en (potentie tot) multimodale ontsluiting. Deze ontsluitingsmogelijkheden worden bepaald aan de hand van o.a. de aansluiting bij of nabijheid van pijpleidingen of leidingstraten[62]. Om die reden wordt de nabijheid van pijpleidingen als positief aanknopingspunt meegenomen in de zoektocht naar nieuwe bedrijventerreinen in de scenario's 'Logistiek' en 'Energielandschappen'.

Voor de ligging van de pijpleidingen (zie onderstaande kaart) werd de dataset van gaspijpleidingen overgenomen uit de originele RubeLim-studie uit 2013. Er zijn sinds deze studie geen nieuwe pijpleidingen in gebruik genomen in Limburg. Tracés van leidingstraten die nog in onderzoek zijn, worden nog niet meegenomen. Voor de berekening van de ClusterDistanceToInfrastructure-indicator werd de afstand tot de pijpleidingen berekend.

RUIMTEMODEL – ONTSLUITING PIJPLEIDINGEN



[62] Zie Ruimtepact 2040, SD5 – Competitief en duurzaam ondernemen faciliteren op de juiste plaatsen, Focus Vervoerinfrastructuren

8.16 Nabijheid van spoorwegen

Operationele doelstelling OD3 (Creëren van een gepast ruimte-aanbod op strategische locaties) heeft een verhoging van goederenvervoer over water en het spoor als uitgangspunt. Hiervoor moet de bestaande logistieke potentie, die zich o.a. uit via de aanwezige infrastructurele dragers in Limburg en de omgeving, zoals de Montzenlijn en de IJzeren Rijn. Om die reden wordt de nabijheid van spoorwegen als positief aanknopingspunt meegenomen in de zoektocht naar nieuwe bedrijventerreinen in het scenario 'Logistiek'.

De ligging van de spoorwegen (zie onderstaande kaart) werd overgenomen uit het Regionaal Mobiliteitsplan Limburg[63].
Voor de berekening van de ClusterDistanceToInfrastructure -indicator werd de afstand tot de spoorwegen berekend.

RUIMTEMODEL – ONTSLUITING SPOORWEGEN



8.17 Nabijheid van overslagmogelijkheden spoorweg

Operationele doelstelling OD3 (Creëren van een gepast ruimte-aanbod op strategische locaties) heeft een verhoging van goederenvervoer over water en het spoor als uitgangspunt. Hiervoor moet de bestaande logistieke potentie, die zich o.a. uit via de aanwezige infrastructurele dragers in Limburg en de omgeving, zoals de Montzenlijn en de IJzeren Rijn. Daar waar de aanwezigheid van de infrastructurele drager een meerwaarde kan hebben voor de ruimtelijke inplanting op de lange termijn, kunnen de reeds aanwezige overslagmogelijkheden een belangrijke meerwaarde hebben voor de ontwikkeling van nieuwe bedrijventerreinen op de kortere termijn. Om die reden wordt ook de nabijheid van overslagmogelijkheden van de spoorwegen, bovenop de nabijheid tot spoorwegen, als extra positief aanknopingspunt meegenomen in het scenario 'Logistiek'.

De ligging van de overslagmogelijkheden van de spoorweg (zie onderstaande kaart) werden bezorgd door Infrabel (lijst met "Installaties open voor de goederendienst"). De namen van deze installaties werden gekoppeld aan locaties d.m.v. een GIS-dataset van stations van Infrabel[64].
Voor de berekening van de ClusterDistanceToInfrastructure-indicator werd de afstand tot deze puntlocaties berekend.

[63] Zie Regionaal Mobiliteitsplan Limburg, p. 43
[64] https://opendata.infrabel.be/explore/dataset/operationele-punten-van-het-netwerk/information/?flg=nl&disjunctive.classification

RUIMTEMODEL – ONTSLUITING



8.18 Nabijheid van waterwegen

Operationele doelstelling OD3 (Creëren van een gepast ruimte-aanbod op strategische locaties) heeft een verhoging van goederenvervoer over water en het spoor als uitgangspunt. Hiervoor moet de bestaande logistieke potentie, die zich o.a. uit via de aanwezige infrastructurele dragers in Limburg en de omgeving, zoals het Albertkanaal, de Zuid-Willemsvaart en het kanaal Bocholt-Herentals. Om die reden wordt de nabijheid van waterwegen als positief aanknopingspunt meegenomen in de zoektocht naar nieuwe bedrijventerreinen in het scenario 'Logistiek'.

Om de waterwegen in kaart te brengen, werd gebruik gemaakt van de bevaarbare waterwegen uit de laag "Wlas" van het GRB[65]. Voor de berekening van de ClusterDistanceToInfrastructure-indicator werd de afstand tot de vaarwegen berekend.

RUIMTEMODEL – ONTSLUITING WATERWEGEN



8.19 Nabijheid van kaaimuren

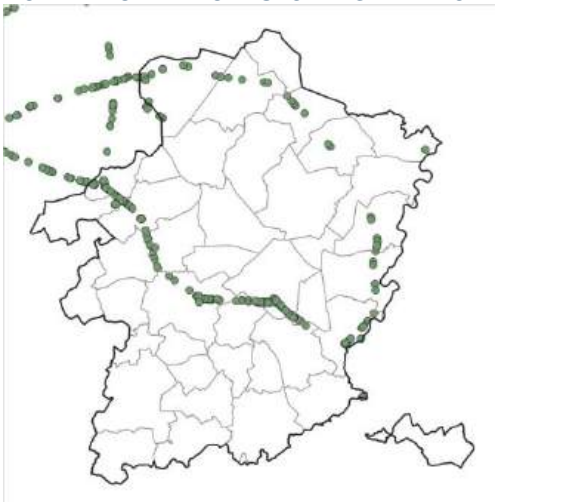
Operationele doelstelling OD3 (Creëren van een gepast ruimte-aanbod op strategische locaties) heeft een verhoging van goederenvervoer over water en het spoor als uitgangspunt. Hiervoor moet de bestaande logistieke potentie, die zich o.a. uit via de aanwezige

[65] https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/grbgis

infrastructurele dragers in Limburg en de omgeving, zoals het Albertkanaal, de Zuid-Willemsvaart en het kanaal Bocholt-Herentals. Daar waar de aanwezigheid van de infrastructurele drager een meerwaarde kan hebben voor de ruimtelijke inplanting op de lange termijn, kunnen de reeds aanwezige overslagmogelijkheden (kaaimuren) een belangrijke meerwaarde hebben voor de ontwikkeling van nieuwe bedrijventerreinen op de kortere termijn. Om die reden wordt ook de nabijheid van bestaande kaaimuren als een extra positief aanknopingspunt, bovenop de nabijheid tot waterwegen, meegenomen in het scenario 'Logistiek'.

Om de kaaimuren in kaart te brengen, werd gebruik gemaakt van de datalagen die beschikbaar zijn in VisuRIS[66]. Hierbij werden zowel de publieke als private ligplaatsen in rekening gebracht. Voor elke ligplaats werd het middelpunt geselecteerd om op te nemen in de ontsluitingskaart. Voor de berekening van de ClusterDistanceToInfrastructure indicator werd de afstand tot de kaaimuren berekend.

RUIMTEMODEL – ONTSLUITING KAAIMUREN



8.20 Onthaalcapaciteit transmissienet

Binnen het beleidskader 'Economische ruimte' wordt het belang geschetst van een verduurzaming van de economie[67]. Bedrijven in allerlei sectoren zijn vaak grote verbruikers, maar ook potentiële producenten van energie. Dit biedt mogelijkheden aan bedrijventerreinen om te worden uitgebouwd als energiehub en dus te fungeren als draaischijf voor de energieverdeling in hun omgeving. Om die reden wordt de onthaalcapaciteit van het transmissienet gezien als een positief aanknopingspunt voor nieuwe bedrijventerreinen voor de scenario's 'Logistiek' en 'Energielandschappen'.

Informatie over de onthaalcapaciteit van het net is overgenomen van Elia[68]. Zij geven een beeld van de onthaalcapaciteit die overblijft op het net naast deze die vandaag al gereserveerd (of toegewezen) is voor verschillende types van (bijkomend) netgebruik. Disclaimer: deze gegevens geven een momentopname aan en kunnen in de loop van de tijd nog wijzigen indien bepaalde projecten worden stopgezet of bijkomende projecten worden aangevraagd bij Elia. Voor gebruik in deze studie werd gebruik gemaakt van de toestand in december 2023.

De kaart aan de linkerzijde toont de verschillende transformatiestations voor hoogspanning. De kaarten aan de rechterzijde tonen de geschiktheidskaarten zoals gebruikt in het model.

[66] https://www.visuris.be/kunstwerken

[67] Ruimtepact 2040, Beleidskader Economische Ruimte – Visie – 4.5 Verduurzaming van de economie

[68] https://www.elia.be/nl/klanten/aansluiting/onthaalcapaciteit-van-het-net

Hierin wordt rekening gehouden met de onthaalcapaciteit en de afstand tot het station. Hoe hoger de onthaalcapaciteit en hoe kleiner de afstand, hoe hoger de geschiktheid. De geschiktheid van een station wordt steeds vermenigvuldigd met een afstandsfactor tot het station (zie tabellen hieronder). De hoogste voltages >= 150kV zijn minder relevant (voornamelijk om energie te verdelen) en krijgen een kleinere geschiktheid, en een dubbel afstandsverval. Gebieden met een onthaalcapaciteit > 50 MW gelegen binnen 1 km krijgen de hoogste geschiktheid. Stations zonder onthaalcapaciteit of op grote afstand van een station (> 5 km) krijgen de laagste geschiktheid. De geschiktheid wordt afgerond naar een geheel getal en is steeds minimaal 1.

Voor het scenario Logistiek wordt enkel gekeken naar de onthaalcapaciteit voor afname. Voor het scenario Energielandschappen wordt het gemiddelde genomen van de onthaalcapaciteit voor afname en de onthaalcapaciteit voor injectie.

Onthaalcapaciteit stations < 150 kV (MW)	Geschiktheid
> 30	10
20 – 30	8
10 – 20	6
5 – 10	4
0 – 5	2

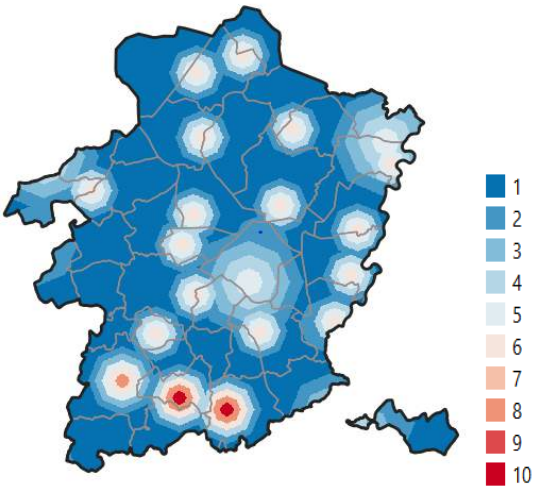
Onthaalcapaciteit stations >= 150 kV (MW)	Geschiktheid
> 60	5
40 – 60	4
20 – 40	3
10 – 20	2
0 – 10	1

Afstand tot < 150kV	Afstand tot >= 150 kV	Afstandsfactor
> 5000 m	> 10000 m	0.1
4000 – 5000 m	8000 – 10000 m	0.2
3000 – 4000 m	6000 – 8000 m	0.4
2000 – 3000 m	4000 – 6000 m	0.6
1000 – 2000 m	2000 – 4000 m	0.8
<= 1000 m	<= 2000 m	1.0

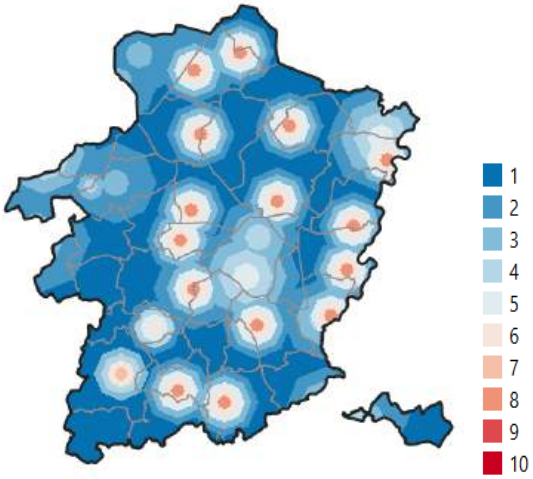
BASISKAART LIGGING TRANSFORMATIESTATIONS



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART AFNAME



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART AFNAME EN INJECTIE



8.21 Bevolkingsdichtheid in de nabijheid

Analoog aan de originele RuBeLim-studie uit 2013 werd, in overleg met de stuurgroep, beslist om de bevolkingsdichtheid in de onmiddellijke omgeving in rekening te brengen in het optimalisatiemodel. Een hoge bevolkingsdichtheid in de ruimere omgeving geeft een hogere kans dat werknemers worden gevonden voor de bedrijven die op een duurzame manier (bv. met de fiets) de verplaatsing kunnen maken naar het bedrijventerrein. Om die reden is de bevolkingsdichtheid in de ruime omgeving (5 km) meegenomen als positief aanknopingspunt in het scenario 'Tewerkstelling'. Een hoge bevolkingsdichtheid in de onmiddellijke omgeving van bepaalde types van bedrijvigheid kan echter ook als een negatief criterium worden beschouwd omwille van de mogelijke hinder die de bedrijvigheid meebrengt voor de omwonenden. Om die reden is de bevolkingsdichtheid in de nabije omgeving (1 km) als een negatief aanknopingspunt in de scenario's 'Logistiek' en 'Omgeving+'.

De inwonersdichtheid per hectare in Vlaanderen werd overgenomen uit de Datavindplaats van Vlaanderen[69]. De inwonersdichtheid buiten Vlaanderen werd gebaseerd op de datalaag GHS-

[69] https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/inwonersdichtheid-per-ha-vlaanderen-toestand-2019 (geactualiseerd voor 2022, maar nog niet publiek beschikbaar op de Datavindplaats)

POP van de Global Human Settlement Layer[70] (onderstaande kaart – linkerzijde). Deze kaart werd in een eerste stap gefilterd in een zoekstraal van 5 km en in een zoekstraal van 1 km, waarbij het totale aantal inwoners dat binnen een straal van respectievelijk 5 km en 1 km woont, wordt berekend voor iedere hectarecel.

Deze gefilterde kaart op 5 km werd vervolgens omgezet naar een geschiktheidskaart, waarbij de gebieden met de hoogste bevolking de hoogste geschiktheidswaarde (10) krijgen en gebieden met een laag bevolkingsaantal een half zo hoge geschiktheidswaarde (5) om als positief aanknopingspunt te worden opgenomen in het optimalisatiemodel. Deze herschaling gebeurt aan de hand van onderstaande tabel (onderstaande figuur – rechterzijde bovenaan).

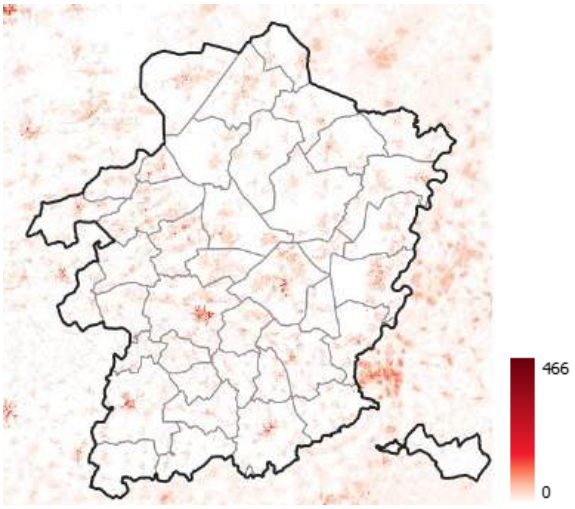
Aantal inwoners in een straal van 5 km	Geschiktheid
<= 10.000	5
10.000-25.000	6
25.000-30.000	7
30.000-35.000	8
35.000-60.000	9
> 60.000	10

De gefilterde kaart op 1 km werd omgezet naar een geschiktheidskaart, waarbij de gebieden met de hoogste bevolking de laagste geschiktheidswaarde (2) krijgen en gebieden met een laag bevolkingsaantal de hoogste geschiktheidswaarde (10) om als negatief aanknopingspunt te worden opgenomen in het optimalisatiemodel. Deze herschaling gebeurt aan de hand van onderstaande tabel (onderstaande figuur – rechterzijde onderaan).

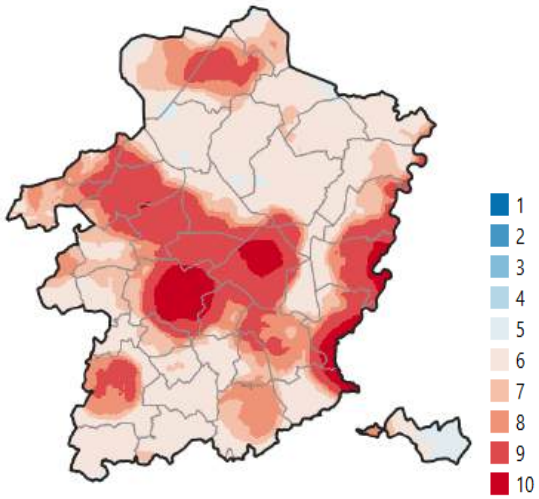
Aantal inwoners in een straal van 1 km	Geschiktheid
<= 400	10
400 – 700	7
700 – 1000	6
1000 – 1500	5
1500 – 3000	4
> 3000	2

[70] https://human-settlement.emergency.copernicus.eu/download.php

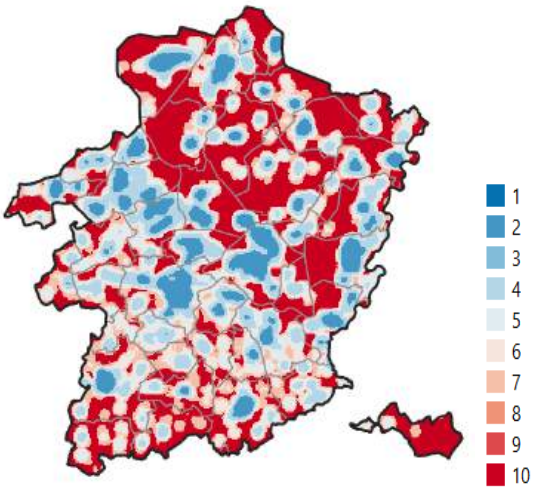
BASISKAART BEVOLKINGSDICHTHEID PER HECTARE



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART (POSITIEF)



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART (NEGATIEF)



8.22 Activiteitsgraad in de omgeving

In overleg met de stuurgroep werd beslist om in het scenario Tewerkstelling rekening te houden met de gemeentelijke activiteitsgraad, zowel van de gemeente zelf als van de omgeving van de gemeente. Een nieuw bedrijventerrein in een omgeving met een lage activiteitsgraad, kan een positief effect hebben voor de hele regio. Om die reden is de gemiddelde gemeentelijke activiteitsgraad in een omgeving van 5 km meegenomen als negatief aanknopingspunt (m.a.w. een lagere activiteitsgraad leidt tot een hogere geschiktheid) in het scenario 'Tewerkstelling'.

De activiteitsgraad per gemeente in 2021 werd overgenomen van de Census 2021[71]. Deze kaart werd in een eerste stap gefilterd in een zoekstraal van 5 km, waarbij de gemiddelde activiteitsgraad binnen een straal van 5km wordt berekend voor iedere hectarecel.

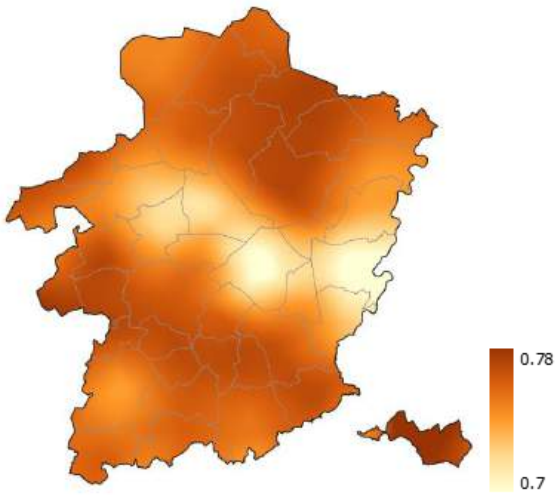
Deze gefilterde kaart op 5km werd vervolgens omgezet naar een geschiktheidskaart, waarbij de gebieden met de laagste activiteitsgraad de hoogste geschiktheidswaarde (10) krijgen en

[71] https://statbel.fgov.be/nl/themas/census/arbeidsmarkt/situatie-op-de-arbeidsmarkt-werkgelegenheid-en-werkloosheid#figures en https://bestat.statbel.fgov.be/bestat/crosstable.xhtml?view=d023d0dd-1f49-4978-880a-d1e691065a14

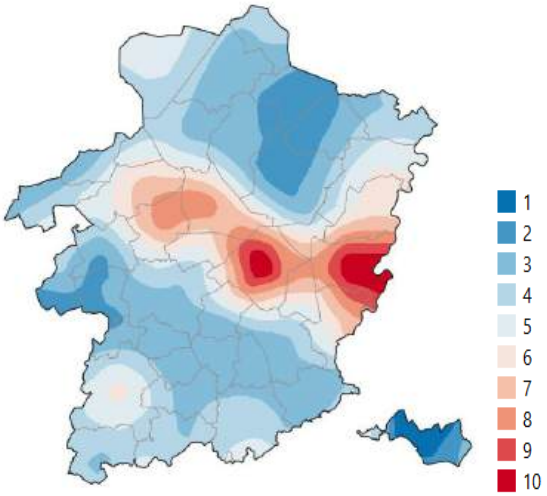
gebieden met de hoogste activiteitsgraad de laagste geschiktheidswaarde (1). Deze herschaling gebeurt aan de hand van onderstaande tabel (figuur rechterzijde).

Activiteitsgraad in een straal van 5km	Geschiktheid
> 78%	1
77% – 78%	2
76% – 77%	3
75% – 76%	4
74% – 75%	5
73% – 74%	6
72% – 73%	7
71% – 72%	8
70% – 71%	9
<= 70%	10

BASISKAART ACTIVITEITSGRAAD IN EEN STRAAL VAN 5 KM



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



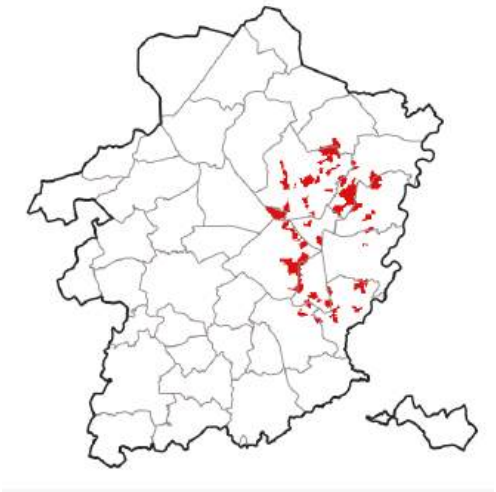
8.23 Landschappelijke impulsgebieden NPHK

Een impulsgebied is een gebied dat aan het Nationaal Park grenst en dat een belangrijke rol speelt of kan spelen in het optimaal functioneren van het Nationaal Park. Deze gebieden hebben actueel een hoge ecologische en/of landschappelijke waarde en/of een strategisch-verbindende ligging tussen de verschillende deelgebieden van het Nationaal Park[72]. De impulsgebieden leggen echter geen beperking op aan de bestemmingen en de afbakening is bovendien indicatief. Om die reden zijn de impulsgebieden niet opgenomen als uitsluitend criterium, maar als negatief aanknopingspunt in de scenario's 'Omgeving' en 'Omgeving+'.

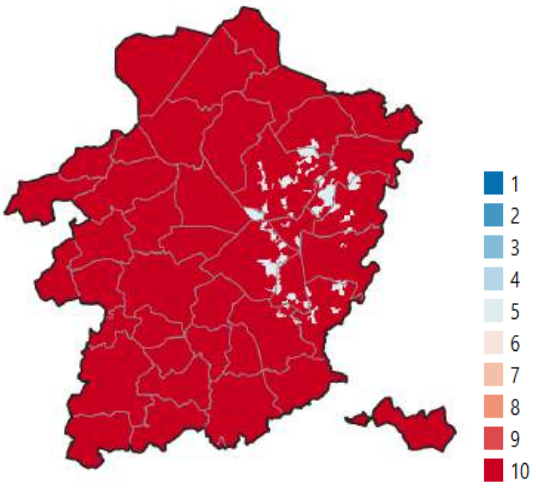
De landschappelijke impulsgebieden van het Nationaal Park Hoge Kempen werden ter beschikking van de studie gesteld door het parkbureau. Deze worden in de kaart hieronder (linkerzijde) getoond in rood. Voor het Nationaal park Bosland is er nog geen kaartlaag met de impulsgebieden omdat deze nog geen exacte perceelafbakening hebben gekregen. Deze werden daarom niet in rekening gebracht.
Deze impulsgebieden krijgen een geschiktheidswaarde van 5, terwijl de gebieden buiten het impulsgebied de hoogste geschiktheidswaarde (10) krijgen (kaart aan de rechterzijde).

72 https://www.nationaalparkhogekempen.be/sites/default/files/nationaal_park_hoge_kempen_masterplan_20-40_web-gecomprimeerd.pdf

BASISKAART IMPULSGEBIEDEN NPHK



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



8.24 Nabijheid incubator, campus of meerwaardecluster

In de operationele doelstelling OD3 (Creëren van een gepast ruimte-aanbod op strategische locaties) wordt de ontwikkeling van ruimte voor regionale bedrijvigheid afgewogen aan de hand van een aantal ruimtelijke criteria, waaronder deel uitmaken of versterken van een incubator, campus of meerwaardecluster. Om die reden kan de nabijheid van de bestaande incubatoren, campussen of meerwaardeclusters als een positief aanknopingspunt in de zoektocht naar optimale locaties voor nieuwe bedrijventerreinen worden gezien. Dit geldt met name voor het scenario 'Kenniscentra'.

De incubatoren en campussen zijn aangeduid in het Ruimtepact 2040[73]. Onderstaande figuur (links) toont deze locaties.

De kaart aan de rechterzijde toont de geschiktheidskaart zoals gebruikt in het model. Hetzelfde afstandsverval als bij bedrijventerreinen werd gebruikt. Gebieden die voorkomen op een afstand kleiner dan 360 m krijgen hierbij de hoogste geschiktheidswaarde (10). Deze geschiktheidswaarde daalt naar een score van 1 op een afstand > 3200 m. Dit afstandsverval wordt verduidelijkt in onderstaande tabel.

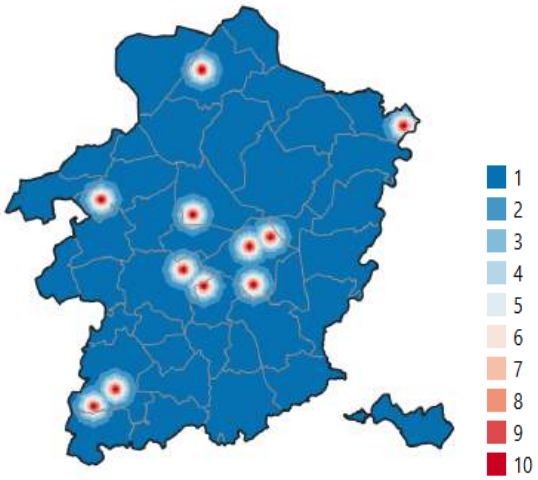
Afstand	Geschiktheidswaarde
< 360m	10
360-600m	9
600-8200m	8
820-1030m	7
1030-1280m	6
1280-1560m	5
1560-1890m	4
1890-2340m	3
2340-3200m	2
> 3200m	1

[73] Zie Ruimtepact 2040, Kaart 13 en Tabel 14

BASISKAART INCUBATOREN EN CAMPUSSEN



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



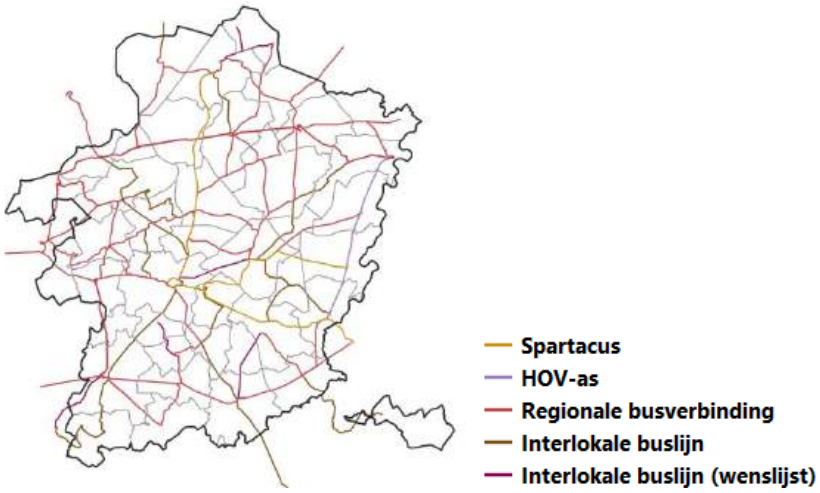
8.25 Nabijheid van openbaar vervoer

In de operationele doelstelling OD3 (Creëren van een gepast ruimte-aanbod op strategische locaties) wordt de ontwikkeling van ruimte voor regionale bedrijvigheid afgewogen aan de hand van een aantal ruimtelijke criteria, waaronder een goede bereikbaarheid en (potentie tot) multimodale ontsluiting. Deze ontsluitingsmogelijkheden worden bepaald aan de hand van o.a. de nabijheid van bestaande openbare vervoer corridors of eventuele potentie[74].
Het beter afstemmen van ruimte en mobiliteit is ook één van de leidende principes van het Regionaal Mobiliteitsplan[75] van de provincie Limburg. Door het koppelen van ruimtelijke ontwikkelingen, zoals bedrijventerreinen, aan aanbodsontwikkeling (transit oriented development) kan het mobiliteitsbeleid versterkt worden. Multimodaliteit is hierbij vooral van belang voor bedrijventerreinen die veel bezoekers aantrekken. Om die reden wordt de nabijheid tot openbaar vervoer als positief aanknopingspunt meegenomen in de scenario's 'Tewerkstelling' en 'Kenniscentra'.

De ligging van het OV-netwerk (zie onderstaande kaart) werd overgenomen uit het Regionaal Mobiliteitsplan Limburg[76].
Hierbij werd zowel rekening gehouden met de Spartacus-verbinding, de HOV-as tussen Maasmechelen en Maaseik, de regionale busverbindingen en de interlokale buslijnen. Deze werden gecombineerd tot 1 datalaag die werd opgenomen als ontsluitingskaart in het RuimteModel Vlaanderen. Ook voor de berekening van de ClusterDistanceToInfrastructure - indicator werd de afstand tot de gecombineerde kaart berekend

[74] Zie Ruimtepact 2040, SD5 – Competitief en duurzaam ondernemen faciliteren op de juiste plaatsen, Focus Vervoerinfrastructuren
[75] https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1707924914/Fase_3_Actieplan_VervoerregioLimburg_DefinitiefNovember2023_u0sosb.pdf
[76] Zie Regionaal Mobiliteitsplan Limburg, p. 39

RUIMTEMODEL – ONTSLUITING OPENBAAR VERVOER

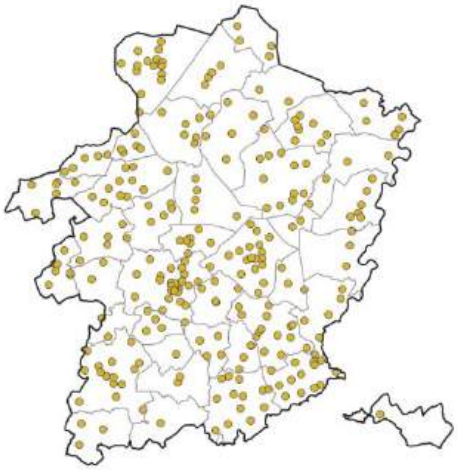


8.26 Nabijheid van hoppinpunten

De hoppinpunten worden in het Regionaal Mobiliteitsplan van de provincie Limburg gezien als een belangrijk onderdeel om de modal shift te verwezenlijken. De hoppinpunten zijn bij uitstek de (multimodale) vervoersknooppunten voor personenvervoer. Om die reden wordt de nabijheid tot hoppinpunten als positief aanknopingspunt meegenomen in de scenario's 'Tewerkstelling' en 'Kenniscentra'. Hoppinpunten zijn aangeduid als strategische locaties voor het voorzien van laadinfrastructuur op openbaar domein. Dit zorgt dus potentieel voor een grote energievraag op de hoppinpunten. Om die reden is dit criterium ook als positief aanknopingspunt meegenomen in het scenario 'Energielandschappen'.

De ligging van de hoppinpunten (zie onderstaande kaart) werd overgenomen uit het Regionaal Mobiliteitsplan Limburg[77].
Hierbij werd zowel rekening gehouden met de (inter)regionale als lokale hoppinpunten. Deze werden gecombineerd tot 1 datalaag die werd opgenomen als ontsluitingskaart in het RuimteModel Vlaanderen. Ook voor de berekening van de ClusterDistanceToInfrastructure - indicator werd de afstand tot de gecombineerde kaart berekend

RUIMTEMODEL – ONTSLUITING HOPPINPUNTEN



[77] Zie Regionaal Mobiliteitsplan Limburg, p. 43

8.27 Nabijheid van RWZI

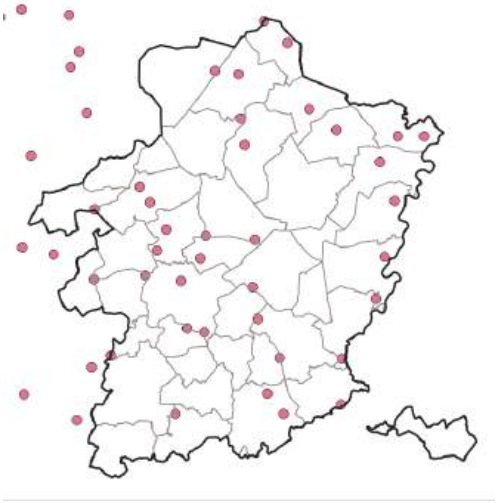
In overleg met de stuurgroep werd beslist om de nabijheid van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI) als een positief aanknopingspunt op te nemen in het optimalisatiemodel. De nabijheid van een RWZI kan kansen bieden om (gezuiverd) afvalwater uit te wisselen met bedrijven. Bovendien kan een RWZI kansen bieden om energie op te wekken via riothermie[78]. Om die redenen is de nabijheid van een RWZI als positief aanknopingspunt meegenomen in de scenario's 'Omgeving', 'Omgeving+' en 'Energielandschappen'.

De ligging van de RWZI werd overgenomen van de Datavindplaats[79] en wordt getoond op de onderstaande kaart (links).

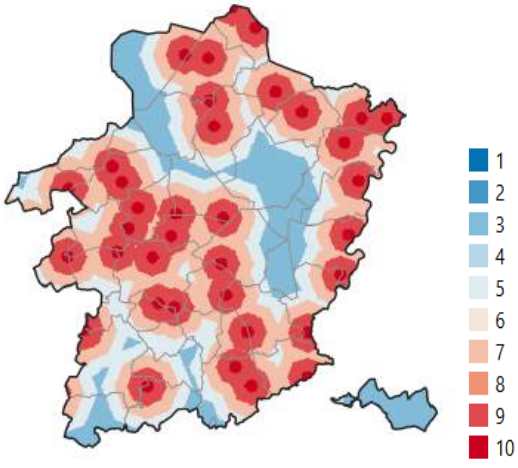
De kaart aan de rechterzijde toont de geschiktheidskaart zoals gebruikt in het model. Gebieden die voorkomen binnen een afstand van 1 km rondom een RWZI krijgen hierbij de hoogste geschiktheidswaarde (10). Deze geschiktheidswaarde daalt naar een score van 3 op een afstand > 7 km. Dit afstandsverval wordt verduidelijkt in onderstaande tabel.

Afstand tot RWZI	Geschiktheidswaarde
<= 1000 m	10
1000 – 3000 m	9
3000 – 5000 m	7
5000 – 7000 m	5
> 7000 m	3

BASISKAART LIGGING RWZI



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



8.28 Groenblauwe aders

Doelstelling SD4 (Het openruimtesysteem versterken) uit de strategische visie van het Ruimtepact 2040 streeft ernaar om een samenhangend, goed functioneren openruimtesysteem uit te bouwen. Om deze samenhang te versterken, zal worden ingezet op twee soorten cruciale openruimteschakels: (1) groenblauwe aders en (2) openruimtecorridors. Dit wordt verder uitgewerkt in het beleidskader Openruimteschakels waarin groenblauwe aders wordt gedefinieerd als het (fijnmazig) netwerk van groene ruimtes, verbindingen en waterlopen door open en bebouwde ruimte. Ze vormen m.a.w. een samenhangend netwerk

[78] https://www.vmm.be/water/riolering/riothermie/riothermie-er-stroomt-geld-onder-onze-voeten
[79] https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/rioolwaterzuiveringsinstallaties-uwwtd-2018-toestand-16-07-2020

dat vanuit de open ruimte doordringt in bebouwd gebied. Gezien hun fijnmazigheid en de inpasbaarheid van de groenblauwe aders in een bebouwde omgeving zijn de groenblauwe aders, in tegenstelling tot de openruimtecorridors, niet opgenomen als een uitsluitend criterium, maar zijn ze enkel opgenomen als negatief aanknopingspunt voor nieuwe bedrijventerreinen in de scenario's 'Omgeving' en 'Omgeving+'.

In het Ruimtepact 2040 is een (niet-limitatieve) lijst opgenomen met suggesties voor groenblauwe aders aan de Vlaamse en federale overheid [80], aan de gemeenten[81] en een basis groenblauw dooradersingsnet[82]. Al deze verschillende types van groenblauwe aders zijn samen in rekening gebracht in deze studie. Onderstaande figuur toont deze locaties op een resolutie van 1ha, zoals ze zijn opgenomen in deze studie (kaart – linkerzijde). Voor een meer duidelijke weergave verwijzen we naar de kaarten in het Ruimtepact 2040.

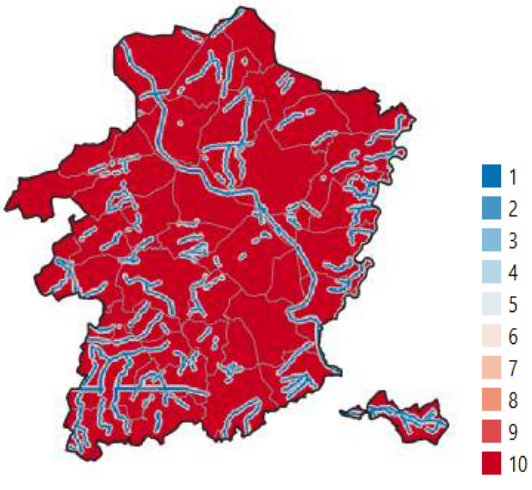
De kaart aan de rechterzijde toont de geschiktheidskaart zoals gebruikt in het model. Gebieden die voorkomen binnen een afstand van 100 m rondom een groenblauwe ader krijgen hierbij de laagste geschiktheidswaarde (1). Deze geschiktheidswaarde stijgt naar een score van 10 op een afstand > 500 m. Dit afstandsverval wordt verduidelijkt in onderstaande tabel, en is gebaseerd op het afstandsverval dat werd gehanteerd voor het ruimtelijk criterium 'openruimteverbindingen' uit de originele RubeLim-studie van 2013.

Afstand tot groenblauwe aders	Geschiktheidswaarde
<= 100 m	1
100 – 200 m	3
200 – 300 m	4
300 – 400 m	7
400 – 500 m	9
> 500 m	10

BASISKAART GROENBLAUWE ADERS



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



8.29 Vogelrichtlijngebieden Natura2000

De Europese Vogelrichtlijn of de Europese Richtlijn 2009/147/EG werd opgesteld in 1979 en heeft als doel om alle in het wild levende vogelsoorten in Europa in stand te houden. Ze

[80] Zie Ruimtepact 2040, Kaart 9 en Tabellen 8, 9 en 10
[81] Zie Ruimtepact 2040, Kaart 10 en Tabel 11
[82] Zie Ruimtepact 2040, Kaart 11 en Tabel 12

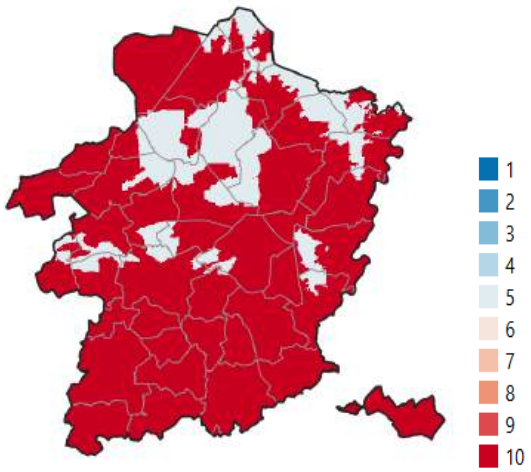
beschermt zowel de vogels als hun eieren, hun nesten én hun leefgebied. De belangrijkste maatregel is de aanduiding van Speciale Beschermingszones of vogelrichtlijngebieden. Binnen deze gebieden gelden beschermingsmaatregelen waarmee men er voor wil zorgen dat de er geen significante verstoring optreden en dat de habitats in een gunstige staat worden gehouden voor de vogelsoorten waarvoor ze zijn aangewezen. De bescherming houdt in dat voor elke activiteit of project dat in een vogelrichtlijngebied wordt uitgevoerd, moet nagegaan worden wat de impact is op de soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Indien deze impact te groot is, kan men de activiteit of het project verbieden. Dit is gelijkaardig als in de habitatrichtlijngebieden. In habitatrichtlijngebieden strekt de bescherming zich echter uit tot een bredere reeks habitats en soorten dan in vogelrichtlijngebied, wat de inpasbaarheid van een bedrijventerrein moeilijker realiseerbaar kan maken. Om die reden zijn de Vlaamse vogelrichtlijngebieden, in tegenstelling tot de Habitatrichtlijngebieden, niet uitgesloten als mogelijke locatie voor nieuwe bedrijventerreinen, maar meegenomen als negatief aanknopingspunt in de scenario's 'Omgeving' en 'Omgeving+'.

De Vogelrichtlijngebieden werden overgenomen van de Datavindplaats[83] (groene zones in de onderstaande kaart - linkerzijde). Deze gebieden krijgen een geschiktheidswaarde van 5, terwijl de gebieden buiten de Vogelrichtlijngebieden de hoogste geschiktheidswaarde (10) krijgen (kaart aan de rechterzijde) net zoals in de originele RuBeLim-studie uit 2013.

BASISKAART VOGELRICHTLIJNGEBIEDEN



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



8.30 Afstand tot stiltegebieden

Stiltegebieden zijn gebieden waar de nood tot bescherming voortvloeit uit de eigenschap stilte Stiltegebieden zijn gebieden met een goede akoestische kwaliteit en een landelijk karakter waar natuurlijke geluiden overheersen en waar mechanische geluiden van verkeer of bedrijvigheid beperkt zijn. Gezien de reikwijdte die geluid kan hebben, is er een afstandsbuffer gehanteerd rondom de stiltegebieden, waarbij de onmiddellijke omgeving van de stiltegebieden als een negatief aanknopingspunt is opgenomen in de scenario's 'Omgeving' en 'Omgeving+'.

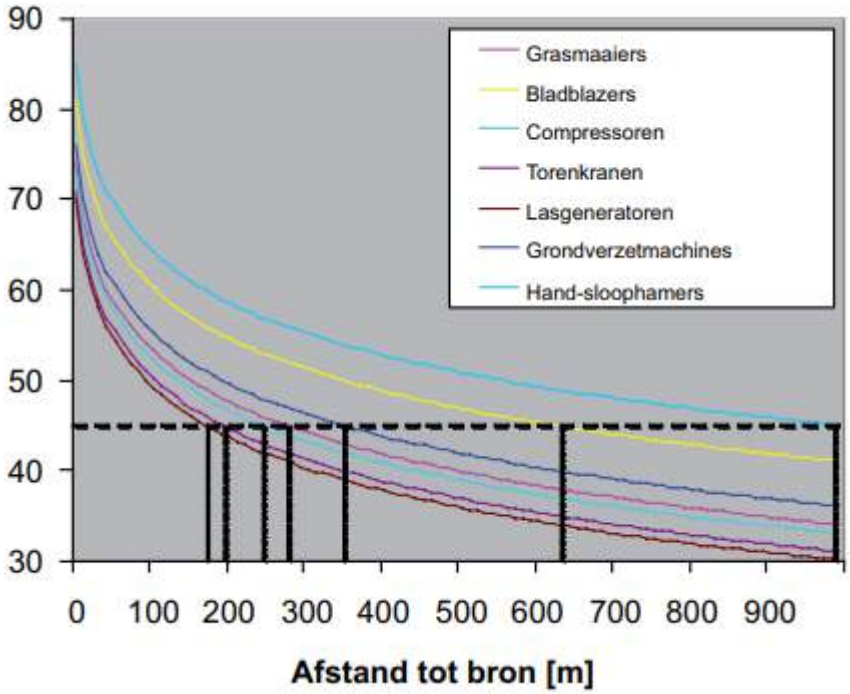
De reikwijdte van deze buffer werd analoog opgemaakt als in de RuBeLim-studie uit 2013. Hierbij is de herschaling van afstanden naar geschiktheden gebaseerd op de voortplanting van geluidsdrukken van puntbronnen. Voor stiltegebieden wordt verondersteld dat een geluidsdruk van 45 dB(A) al goed hoorbaar is (Bron: Brochure 'Stiltegebieden in

[83] https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/vogelrichtlijngebieden

Vlaanderen'[84]). Voor een puntbron van 80 dB(A), wat overeenkomt met het geluid van zwaar verkeer op een afstand van 15m, wordt dit bereikt op een afstand van ongeveer 850m. Dit werd vertaald in een afstandsverval op de geschiktheidskaart die werd opgenomen in het optimalisatiemodel (zie onderstaande kaart - rechterzijde).

Gebieden die voorkomen binnen een afstand van 100m rondom een stiltegebied krijgen hierbij de laagste geschiktheidswaarde (5). Deze geschiktheidswaarde stijgt naar een score van 1 op een afstand > 800m. Dit afstandsverval is overgenomen uit de originele RuBeLim-studie uit 2013 en wordt verduidelijkt in onderstaande tabel.

Afstand tot stiltegebied	Geschiktheidswaarde
< 100m	5
100-400m	8
400-800m	9
> 800m	10



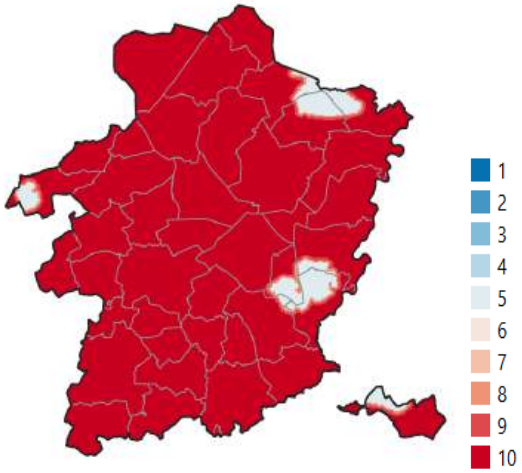
(Bron: Brochure 'Stiltegebieden in Vlaanderen'[85])

[84] https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/1865
[85] https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/1865

BASISKAART STILTEGEBIEDEN



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



8.31 Landbouwimpact

Analoog aan de RuBeLim-studie uit 2013 en in overleg met de stuurgroep werd de landbouwimpact[86] in rekening gebracht als negatief aanknopingspunt in de scenario's 'Omgeving' en 'Omgeving+'. De landbouwimpactstudie (LIS) geeft indicatief de impact weer van een gebiedsontwikkeling op de landbouwpercelen, voor de bijhorende bedrijven en op de huidige agrarische bestemmingen. De LIS houdt hierbij rekening met het landbouwgebruik (o.a. teelten, bedrijfszetels, serres, …), de landbouwwaarde (grondverbonden bedrijfsinkomen, het bedrijfskapitaal en de diverse bedrijfsverliezen) en het landbouwkader (o.a. ruimtelijk beleid, natuur- en milieucriteria, …).
In deze studie werd gebruik gemaakt van de LIS-kaart die de toestand weergeeft in 2021. Deze werd ter beschikking gesteld door het Agentschap Landbouw en Zeevisserij.

De grootte van de mogelijke landbouwimpact, zoals weergegeven op de LIS-kaart (zie onderstaande kaart – linkerzijde), is onderverdeeld in vijf categorieën (niet landbouwgebieden zijn niet ingekleurd op de kaart):

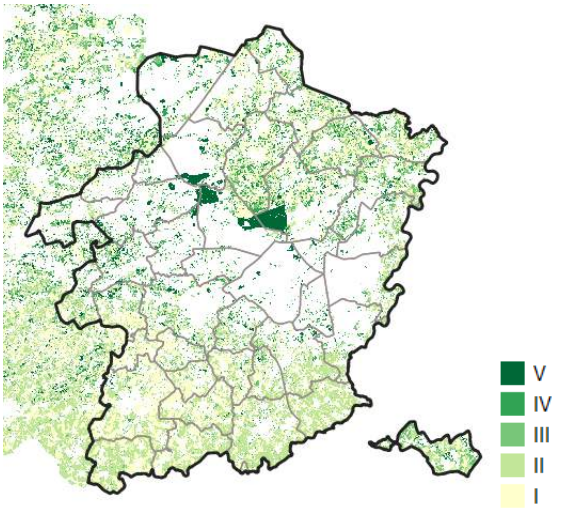
- categorie I: zeer hoge landbouwimpact
- categorie II: hoge landbouwimpact
- categorie III: matige landbouwimpact
- categorie IV: lage landbouwimpact
- categorie V: zeer lage landbouwimpact

Deze LIS-kaart werd omgezet in een geschiktheidskaart (zie onderstaande figuur – rechterzijde) waarbij de gebieden met een zeer lage impact en de gebieden waar geen landbouw voorkomt de hoogste geschiktheid (10) kregen en gebieden met een zeer hoge landbouwimpact de laagste geschiktheid (1) volgens onderstaande tabel.

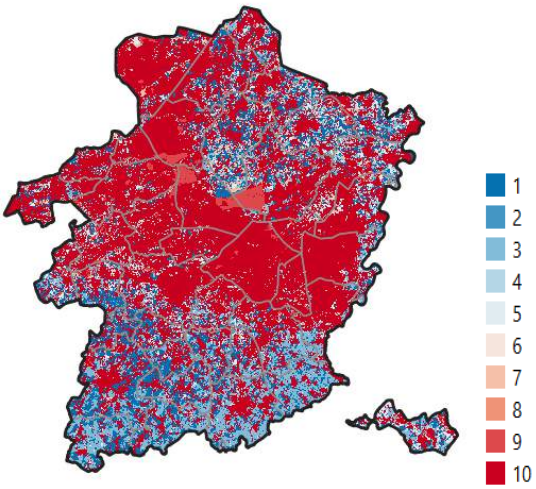
LIS-categorie	Geschiktheidswaarde
Geen landbouw	10
V	9
IV	7
III	5
II	3
I	1

[86] https://lv.vlaanderen.be/voorlichting-info/publicaties-cijfers/landbouwimpactstudie

BASISKAART LIS



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



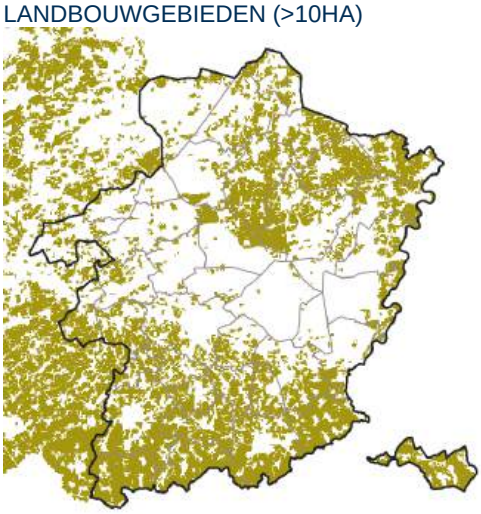
8.32 Grote aaneengesloten landbouwgebieden

Doelstelling SD4 (Het openruimtesysteem versterken) uit de strategische visie van het Ruimtepact 2040 streeft er naar om een samenhangend, goed functioneren openruimtesysteem uit te bouwen. De landbouwlandschappen worden hierbij vermeld als één van de onderdelen van het bestaande openruimtesysteem in Limburg[87]. Doelstelling SD5 (Competitief en duurzaam ondernemen faciliteren op de juiste plaatsen) duidt dan weer strategische landbouwgemeenten aan waarbinnen planologische acties genomen kunnen worden ter versterking van de landbouwbedrijfsvoering. Om die reden worden de grote aaneengesloten landbouwgebieden meegenomen als negatief aanknopingspunt in de scenario's 'Omgeving' en 'Omgeving+'.

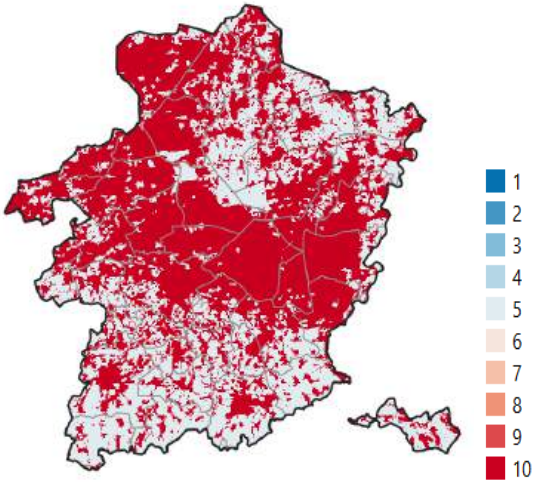
De grote aaneengesloten landbouwgebieden zijn een onderdeel van de LIS[88] van het Agentschap Landbouw en Zeevisserij en worden hierin gebruikt om de macrostructuur van de landbouwsector in beeld te brengen. Hiervoor worden alle landbouwpercelen die minder dan tien meter van elkaar liggen samengevoegd tot het 'landbouwgebied'. Voor elke afzonderlijke cluster aaneengesloten landbouwgebied wordt vervolgens de oppervlakte berekend. Aaneengesloten landbouwgebieden met een oppervlakte groter dan 10ha worden in deze studie beschouwd als grote aaneengesloten landbouwgebieden en zijn op de onderstaande kaart (links) aangeduid in geel. Deze gebieden kregen een lagere geschiktheid van 5 in de geschiktheidskaart (zie onderstaande kaart – rechts). De gebieden buiten het landbouwgebied en de aaneengesloten landbouwgebieden kleiner dan 10ha kregen de hoogste geschiktheid (10).

[87] Zie Ruimtepact 2040, SD4 – Het openruimtesysteem versterken, Focus Landbouwlandschappen
[88] https://lv.vlaanderen.be/voorlichting-info/publicaties-cijfers/landbouwimpactstudie

BASISKAART GROTE AANEENGESLOTEN LANDBOUWGEBIEDEN (>10HA)



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



8.33 Signaalgebieden voor waterberging en -conservering

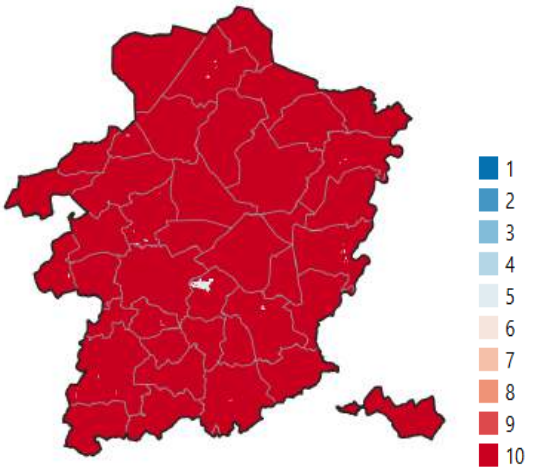
Omzendbrief omg/2022/1[89] (richtlijnen voor de toepassing van een klimaatbestendige watertoets en de vrijwaring van het waterbergend vermogen in signaalgebieden) definieert signaalgebieden als nog niet ontwikkelde gebieden met harde bestemmingen waar een tegenstrijdigheid kan bestaan tussen de geldende bestemmingsvoorschriften en het belang van het gebied voor het watersysteem. Sinds 31 mei 2024 zijn een selectie van deze signaalgebieden aangeduid als een Watergevoelig open ruimte gebied (WORG). Deze zijn uitgesloten als zoekruimte voor nieuwe bedrijventerreinen via de beleidskaart (zie 7.13). De overige signaalgebieden worden opgenomen als een negatief aanknopingspunt in de scenario's 'Omgeving' en 'Omgeving+'.

De Signaalgebieden werden overgenomen van de Datavindplaats[90] en zijn in onderstaande kaart (links) te zien in rood. Deze gebieden krijgen een geschiktheidswaarde van 5, terwijl de gebieden buiten de Signaalgebieden de hoogste geschiktheidswaarde (10) krijgen (kaart aan de rechterzijde) net zoals in de originele RuBeLim-studie uit 2013.

BASISKAART SIGNAALGEBIEDEN



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



[89] https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/beleidsinstrumenten/signaalgebieden/omzendbrief-omg-2022-1
[90] https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/signaalgebieden

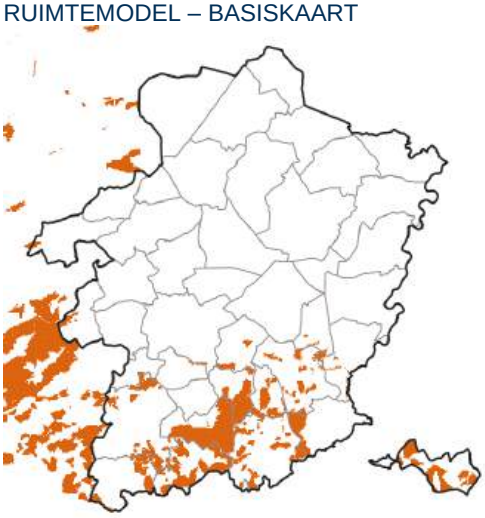
8.34 Stroomgebiedbeheerplannen

De stroomgebiedbeheerplannen geven uitvoering aan de Europese kaderrichtlijn Water (2000) en aan de Overstromingsrichtlijn (2007). De plannen bevatten maatregelen en acties voor een verbetering van het grondwater en oppervlaktewater en voor de bescherming tegen overstromingen en droogte.

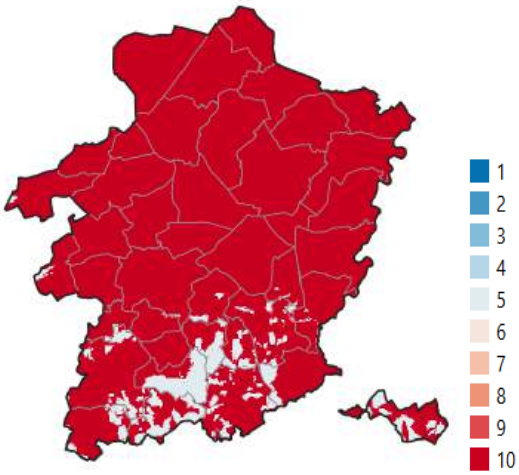
De stroomgebiedbeheerplannen zijn overgenomen uit het Geoloket stroomgebiedbeheerplannen van VMM[91]. Hieruit zijn alle 'Acties 2022-2027' gehaald waarvoor een 'vlak' is afgebakend. Het gaat hierbij enerzijds om acties die gericht zijn op het herstellen en beschermen van de grondwatervoorraden (Demerbekken), het herstellen en beschermen van de oppervlaktewaterhuishouding (Demerbekken) en erosiebestrijdingsmaatregelen om de sedimentaanvoer te reduceren (Demerbekken en Maasbekken). De acties die zijn gedefinieerd op het niveau van puntlocaties en lijnen (veelal waterlopen) zijn niet in rekening gebracht. Disclaimer: de lokalisering van deze acties is indicatief en moet nog verder worden verfijnd en bijgestuurd in functie van de verdere uitwerking en concretisering van de acties.
Onderstaande figuur toont deze locaties op een resolutie van 1ha, zoals ze zijn opgenomen in deze studie (kaart – linkerzijde).

Deze gebieden waarvoor acties zijn gedefinieerd krijgen een geschiktheidswaarde van 5, terwijl de gebieden erbuiten de hoogste geschiktheidswaarde (10) krijgen (kaart aan de rechterzijde).

RUIMTEMODEL – BASISKAART



RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART



8.35 Energiekansen

Doelstelling SD6 (Hernieuwbare energie integreren in het ruimtelijk beleid) uit de strategische visie van het Ruimtepact 2040 streeft ernaar om een omslag te bekomen naar een duurzaam energiesysteem met meer hernieuwbare energie. Grootschalige hernieuwbare energievoorzieningen hebben dikwijls een grote ruimtelijke, landschappelijke, economische en maatschappelijke impact, bijvoorbeeld door de inplanting van grote windturbines en zonneparken. Om die reden is het zinvol om ruimtelijke ontwikkelingen, zoals nieuwe bedrijventerreinen, af te stemmen op het voorkomen van (hernieuwbare) energiebronnen; zodat productie en verbruik nabij zijn.

[91] https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/geoloket/geoloket-stroomgebiedbeheerplannen

Actie SV-5 (Opmaken van een provinciale energiekaart om grootschalige hernieuwbare energie op de juiste plek in te planten) voorziet in het opmaken van een ruimtelijk afwegingskader voor zonne- en windenergie en de vertaling hiervan in een energiekaart. Gezien deze actie nog niet in uitvoering was/is tijdens de looptijd van voorliggende studie, werd een kaart gemaakt met het potentieel voor hernieuwbare energie op basis van kennis die werd opgebouwd in twee eerdere studies voor de provincie Oost-Vlaanderen[92].

Naar analogie met deze studies in Oost-Vlaanderen werd een kaart met energiepotentieel opgemaakt die een combinatie is van verschillende mogelijke energiebronnen en energievragers. Hogere scores worden bereikt wanneer een bepaalde drempelwaarde overschreden wordt op de mogelijke vraag naar of productie van energie in een straal rond de beschouwde locatie. Logistieke criteria werden op vraag van de stuurgroep weggelaten omdat deze eerder op biomassa gericht zijn. Ook andere criteria die in deze studie al in andere indicatoren vervat zitten, werden hier niet herhaald. De warmtevraag van kleinverbruikers werd een stuk lager ingeschat dan dat van grootverbruikers op vraag van de stuurgroep omdat particulieren moeilijk aansluiting vinden op een warmtenet. Geothermisch potentieel werd dan weer toegevoegd t.o.v. de Oost-Vlaamse studie gezien het aanzienlijk potentieel hiervan in de provincie Limburg.

De verschillende gebruikte deelindicatoren werden berekend a.d.h.v. het meest recente cijfermateriaal uit diverse Vlaamse energie- en landgebruiksstudies. Concreet werd rekening gehouden met warmtevraag van kleinverbruikers, grootverbruikers en serres, met beschikbare restwarmte, beschikbare en potentiële windenergie, aanwezige hoofspanningsleidingen en potentieel van geothermie. Een overzicht van alle deelindicatoren, de gebruikte bufferafstanden en drempelwaarden is terug te vinden in de onderstaande tabel.

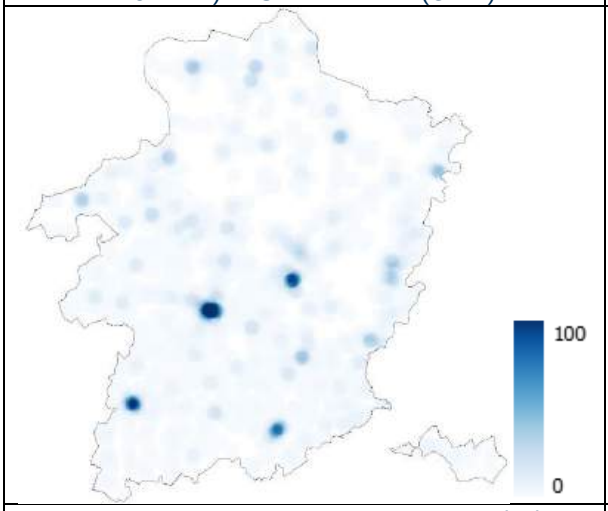
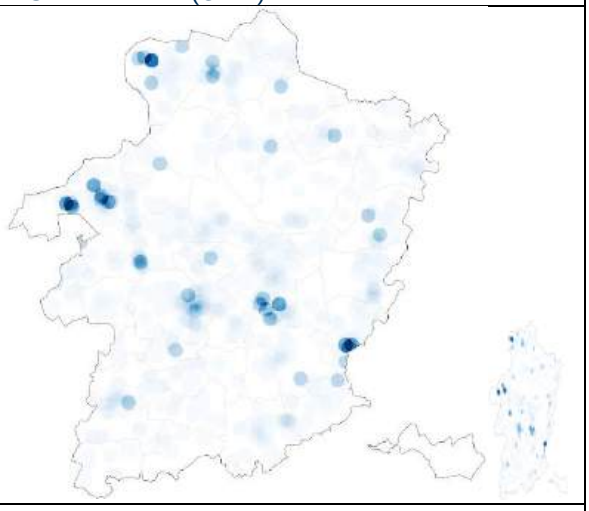
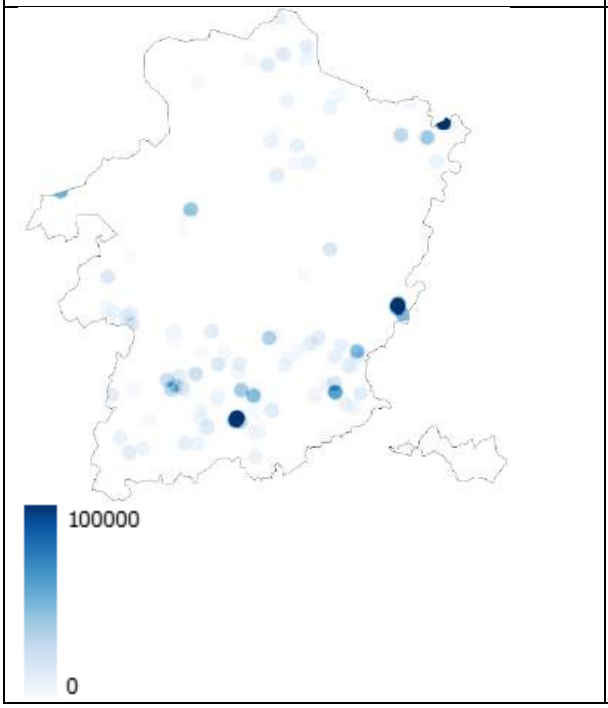
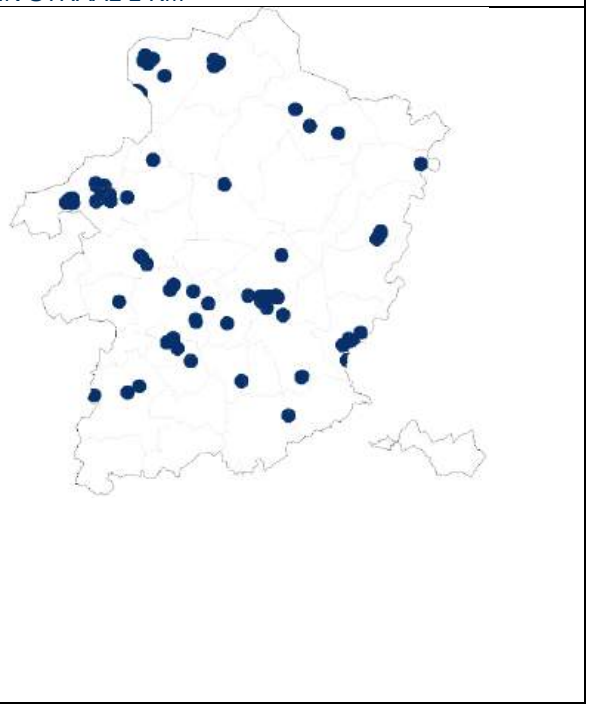
[92] https://dms.oost-vlaanderen.be/download/e3b251c8-dc51-4b85-a421-5a98acd7e896/Onderzoek%20Ruimtelijke%20kenmerken%20bedrijventerreinen%202021%20-%20Syntheserapport.pdf en https://dms.oost-vlaanderen.be/download/5056a520-4362-441f-8870-c0b5b8b339bc/CIRCU%20RuimtelijkeKenmerkenHubs.pdf

Deelindicator	Afstand (km)	Drempelwaarde	Score
Warmtevraag kleinverbruikers in straten met minimaal 3 MWh[93] (GWh)	1	> 25	1
Warmtevraag grootverbruikers[94] (GWh)	1	> 20	4
Oppervlakte serres[95] (m²)	1	> 5000	2
Restwarmte industrie beschikbaar[96]	1	aanwezig	1
Aantal huidige windturbines[97]	5	> 15	1
Vermogen huidige windturbines[98] (MW)	5	> 47	1
Aantal potentiële windturbines[99]	5	> 23	2
Hoogspanningsleiding < 150 kV	0,5	aanwezig	1
Hoogspanningsleiding >= 150 kV	0,5	aanwezig	0,5
Bestaande afvalverbrandingsinstallaties[100]	5	aanwezig	1
Potentieel diepe geothermie[101] (MWh/ha)	-	> 37500	2
Potentieel ondiepe geothermie[102] (MWh/ha)	-	> 500	1

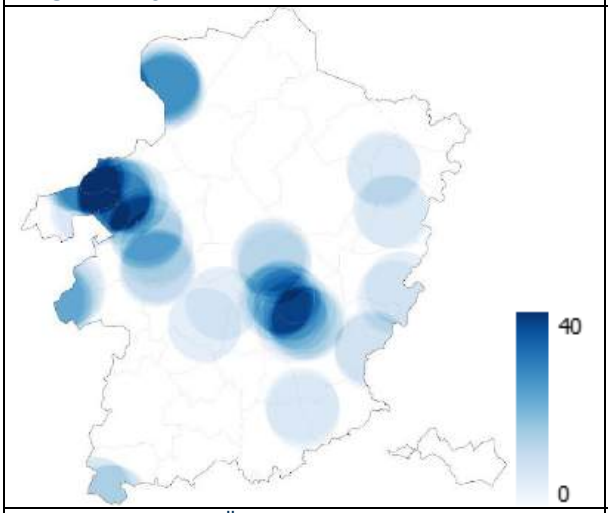
Alle scores van de deelindicatoren worden opgeteld. Dit levert een tussentijdse kaart op met een maximale waarde van 13 in Limburg. Deze wordt vervolgens herleid naar een geschiktheidskaart tussen 1 en 10 volgens de onderstaande tabel.

Energiekansen	Geschiktheidswaarde
12 – 13	10
10,5 – 11,5	9
9 – 10	8
7,5 – 8,5	7
6 – 7	6
4,5 – 5,5	5
3 – 4	4
1,5 – 2,5	3
0,5 – 1	2
0	1

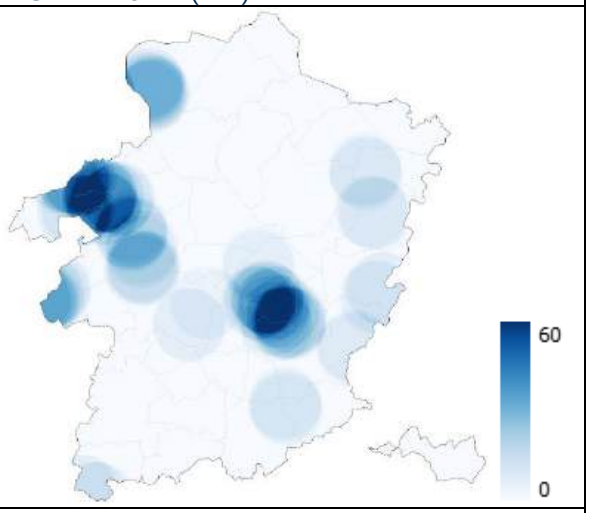
[93] https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/groene-energie/warmtekaart
[94] https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/groene-energie/warmtekaart
[95] Landgebruiskaart Vlaanderen 2022: https://archief.algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/bitstream/handle/acd/973205/Landgebruik_en_Ruimtebeslag_2022_finaal.pdf
[96] https://www.vlaanderen.be/lokaal-energie-en-klimaatbeleid/klimaatmitigatie/hernieuwbare-energieatlas
[97] Studie BREGILAB: https://energyville.be/blogs/bregilab-project-stelt-technisch-potentieel-wind-en-zon-binnen-belgie-beschikbaar/
[98] Studie BREGILAB: https://energyville.be/blogs/bregilab-project-stelt-technisch-potentieel-wind-en-zon-binnen-belgie-beschikbaar/
[99] Studie BREGILAB: https://energyville.be/blogs/bregilab-project-stelt-technisch-potentieel-wind-en-zon-binnen-belgie-beschikbaar/
[100] https://ovam.vlaanderen.be/tarieven-en-capaciteiten-voor-storten-en-verbranden
[101] https://www.vlaanderen.be/lokaal-energie-en-klimaatbeleid/klimaatmitigatie/hernieuwbare-energieatlas
[102] https://www.vlaanderen.be/lokaal-energie-en-klimaatbeleid/klimaatmitigatie/hernieuwbare-energieatlas

WARMTEVRAAG KLEINVERBRUIKERS (STRATEN MET MIN. 3 MWH) IN STRAAL 1 KM (GWH)	WARMTEVRAAG GROOTVERBRUIKERS IN STRAAL 1 KM (GWH)
	
OPPERVLAKTE SERRES IN STRAAL 1 KM (M²)	RESTWARMTE INDUSTRIE BESCHIKBAAR IN STRAAL 1 KM
	

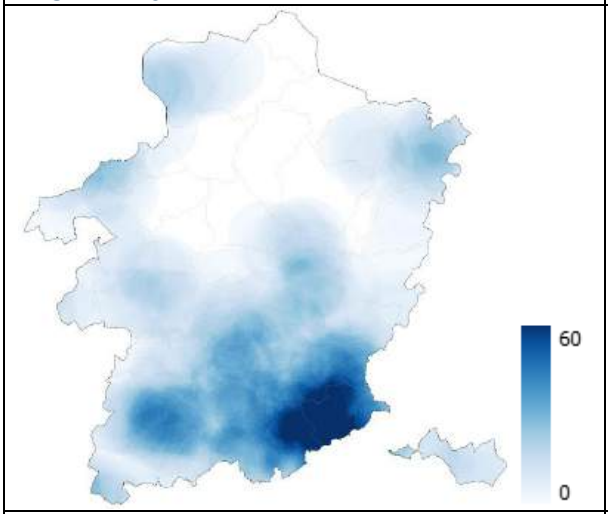
AANTAL HUIDIGE WINDTURBINES IN STRAAL 5 KM



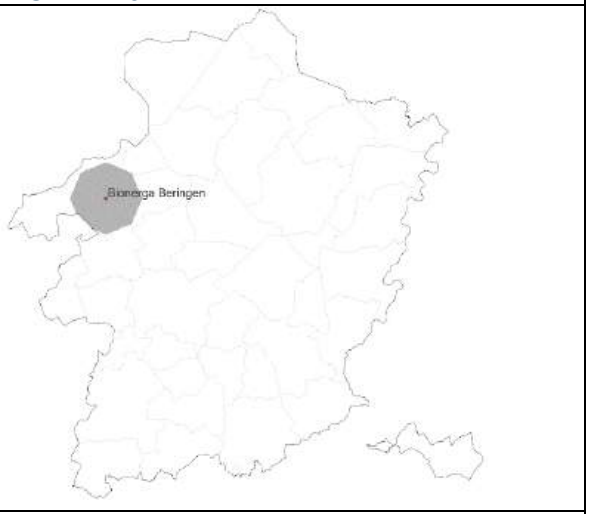
VERMOGEN HUIDIGE WINDTURBINES IN STRAAL 5 KM (MW)



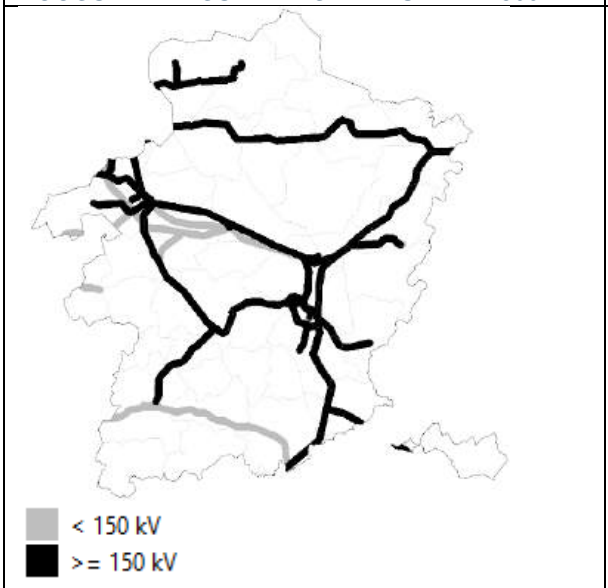
AANTAL POTENTIËLE WINDTURBINES IN STRAAL 5 KM



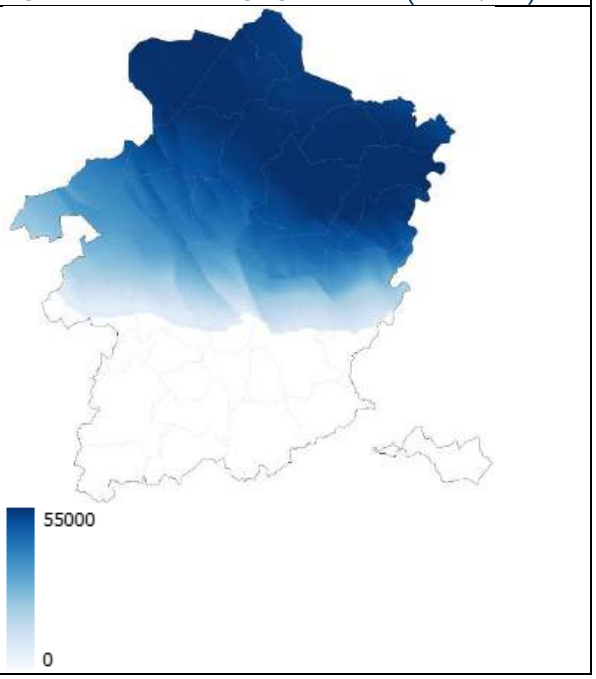
AFVALVERBRANDINGSINSTALLATIES IN STRAAL 5 KM

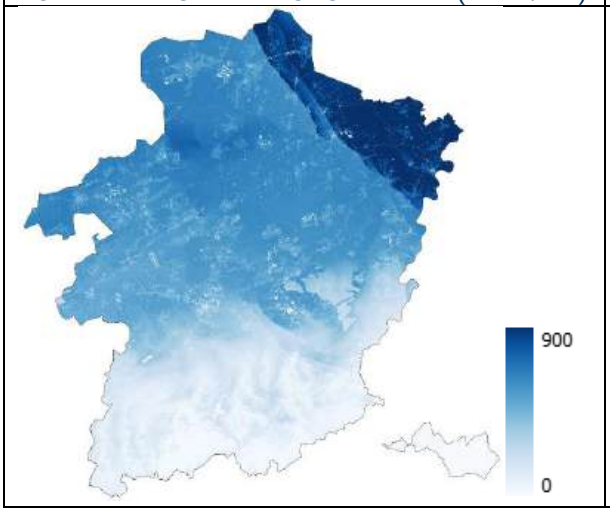
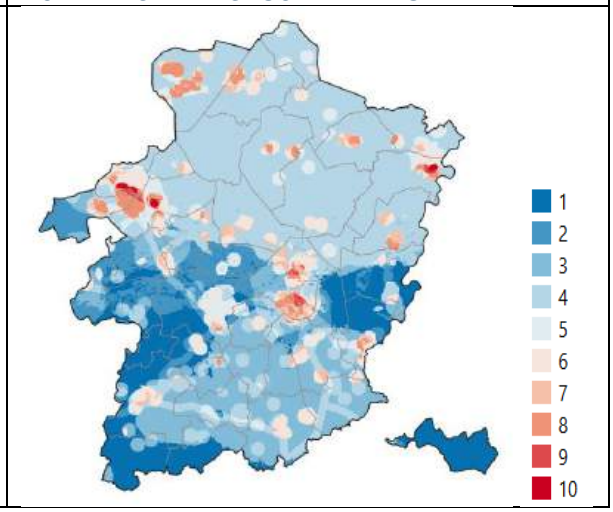


HOOGSPANNINGSLEIDINGEN IN STRAAL 500 M



POTENTIEEL DIEPE GEOTHERMIE (MWH / HA)



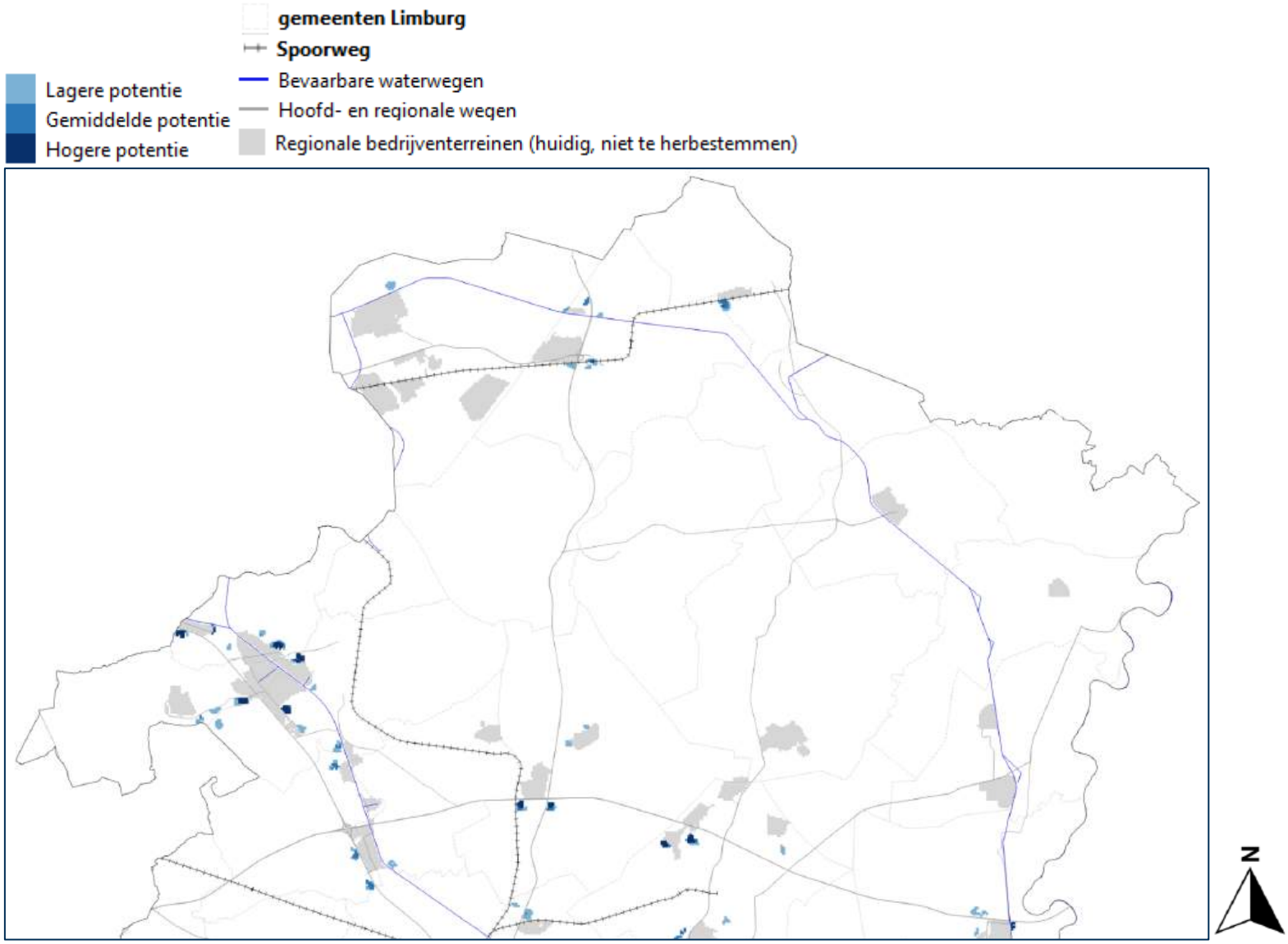
POTENTIEEL ONDIEPE GEOTHERMIE (MWH / HA)	RUIMTEMODEL – GESCHIKTHEIDSKAART
	

9 BIJLAGE C – FREQUENTIEKAARTEN, ZOOM VOOR HET NOORDEN EN ZUIDEN VAN DE PROVINCIE LIMBURG

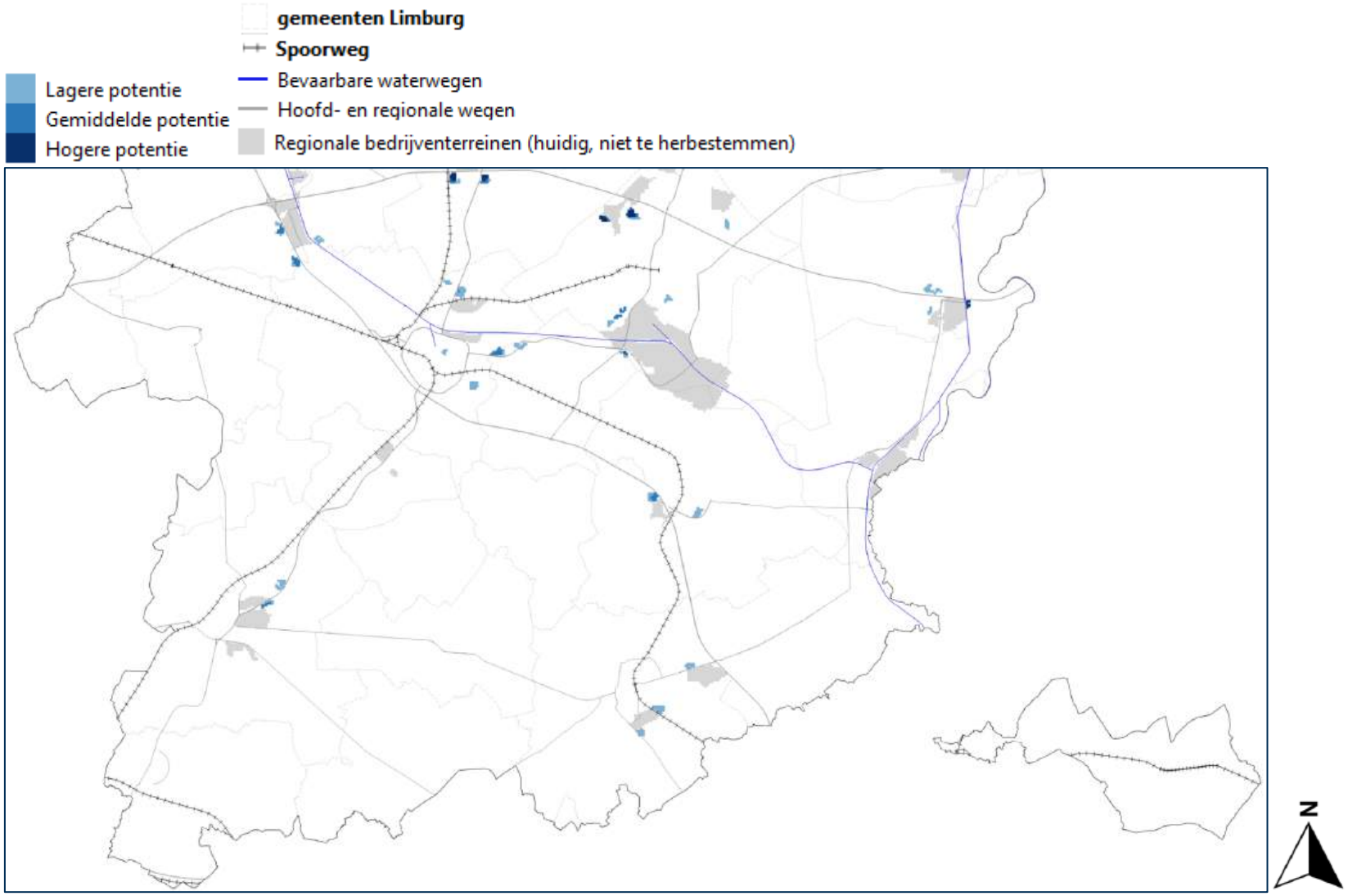
De resultaten van het OptimalisatieTool bestaan uit kaarten met een 1ha resolutie met daarop de frequentie van voorkomen binnen het Pareto-front. Een cel van 1ha met een waarde van 1 is dus gekozen als locatie voor nieuwe bedrijventerreinen in elk van de oplossingen in het Pareto-front, terwijl een cel met een waarde van 0.1 naar voren komt als potentiële locatie voor nieuwe bedrijventerreinen in slechts 10% van de oplossingen uit het Pareto-front. De frequentiekaarten kunnen dus gelezen worden als een soort van potentiekaart volgens ieder scenario, waarbij een hoge frequentie overeenkomt met een hoge potentie voor nieuwe bedrijventerreinen volgens de ruimtelijke criteria die werden meegenomen in dat scenario.

In de frequentiekaarten die worden getoond in deze bijlage wordt telkens ingezoomd op het noorden van de provincie Limburg of het zuiden van de provincie Limburg. De kaarten zijn weergegeven in een liggend formaat. Bij iedere kaart is de noordpijl aangegeven.

9.1 Scenario Logistiek

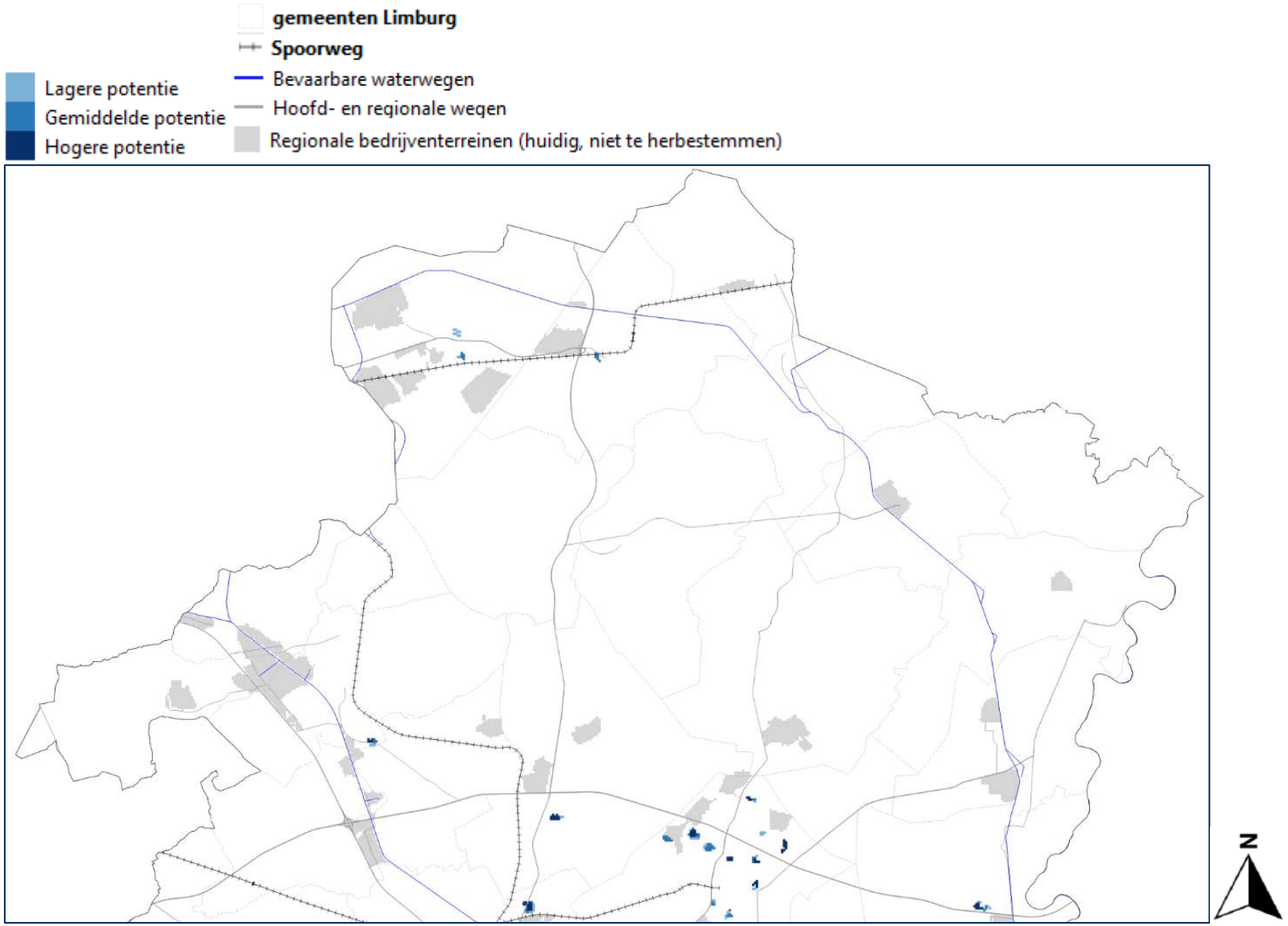


Figuur 9-1 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Logistiek (Noord-Limburg)

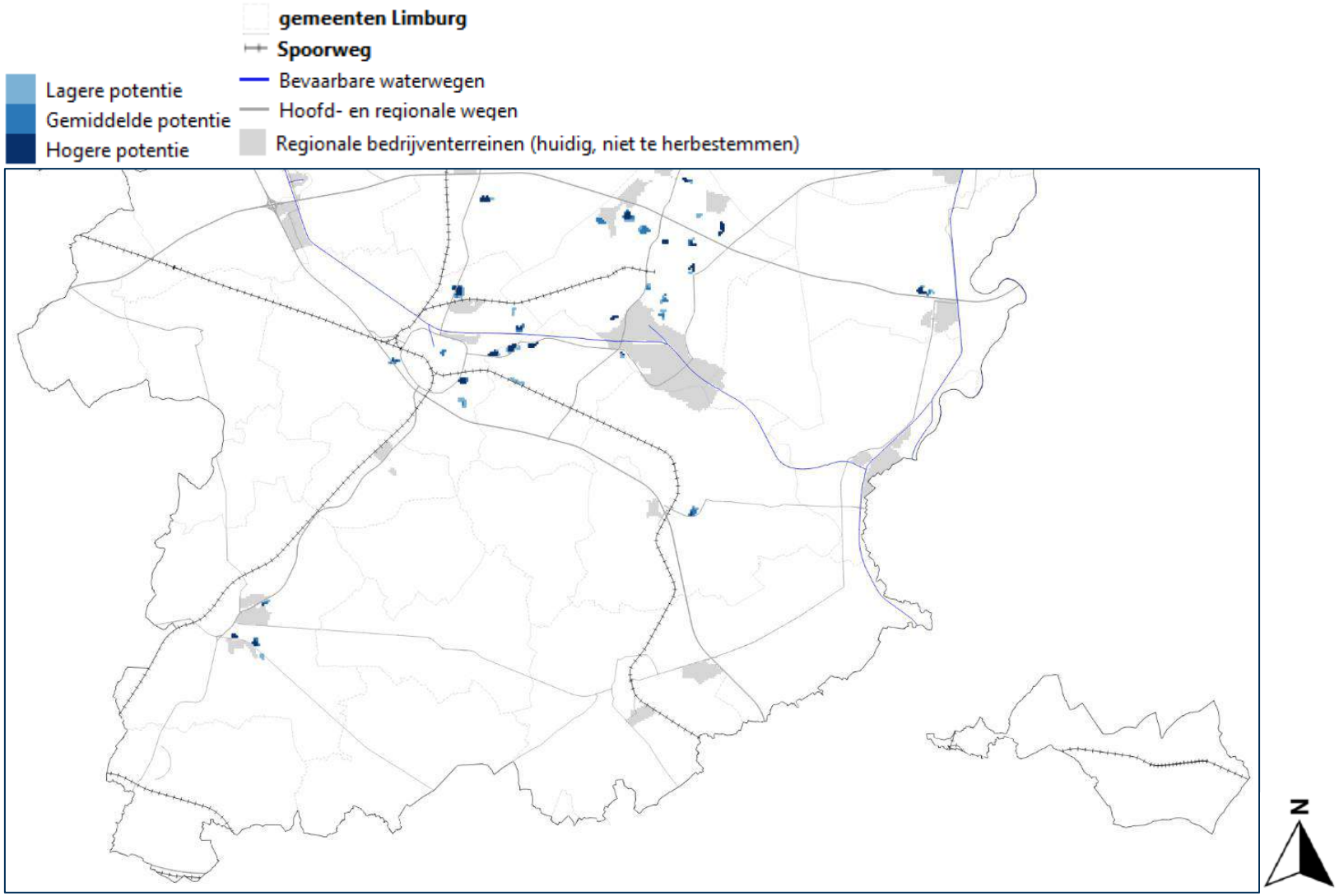


Figuur 9-2 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Logistiek (Zuid-Limburg)

9.2 Scenario Kenniscentra

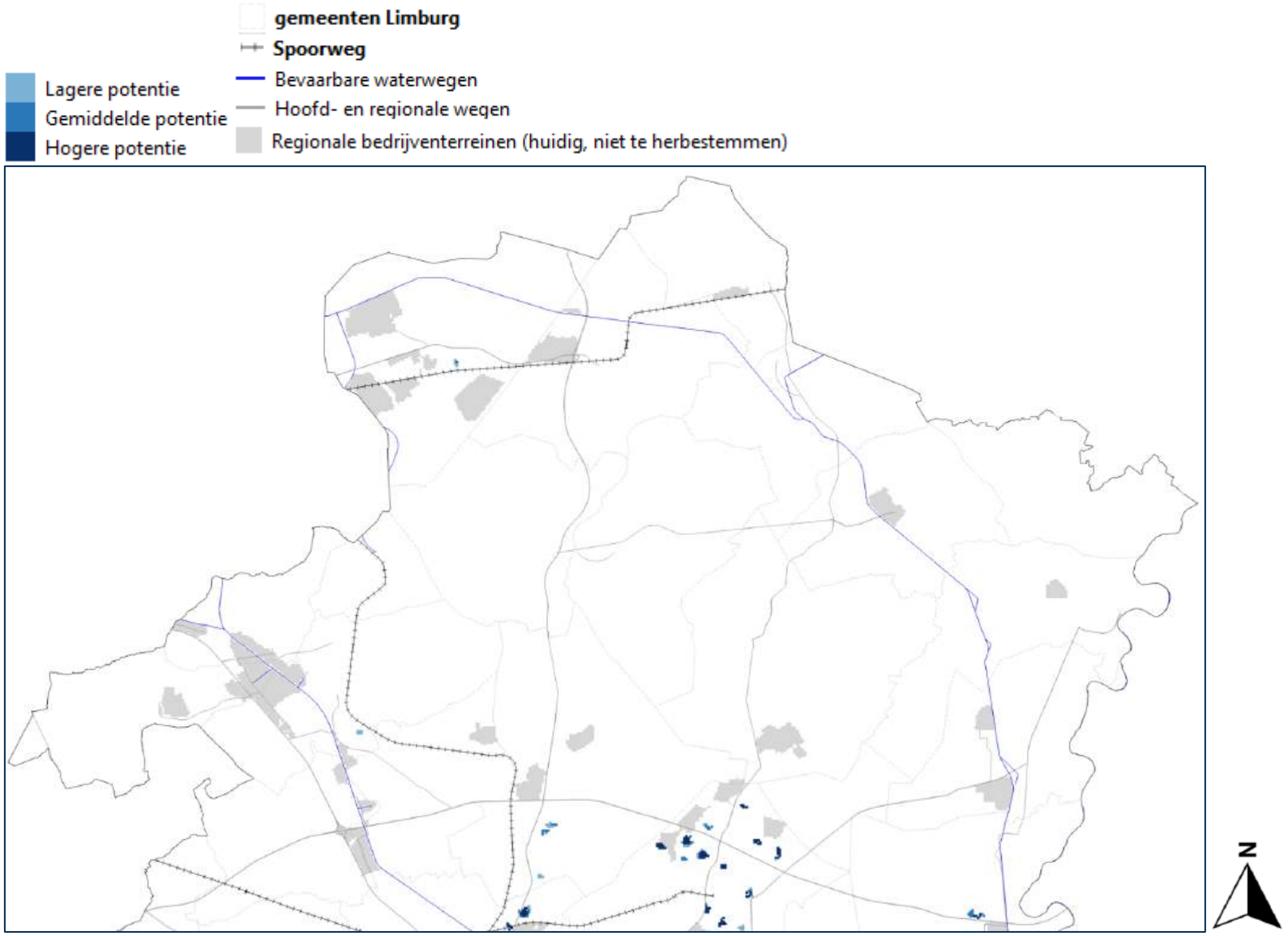


Figuur 9-3 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Kenniscentra (Noord-Limburg)

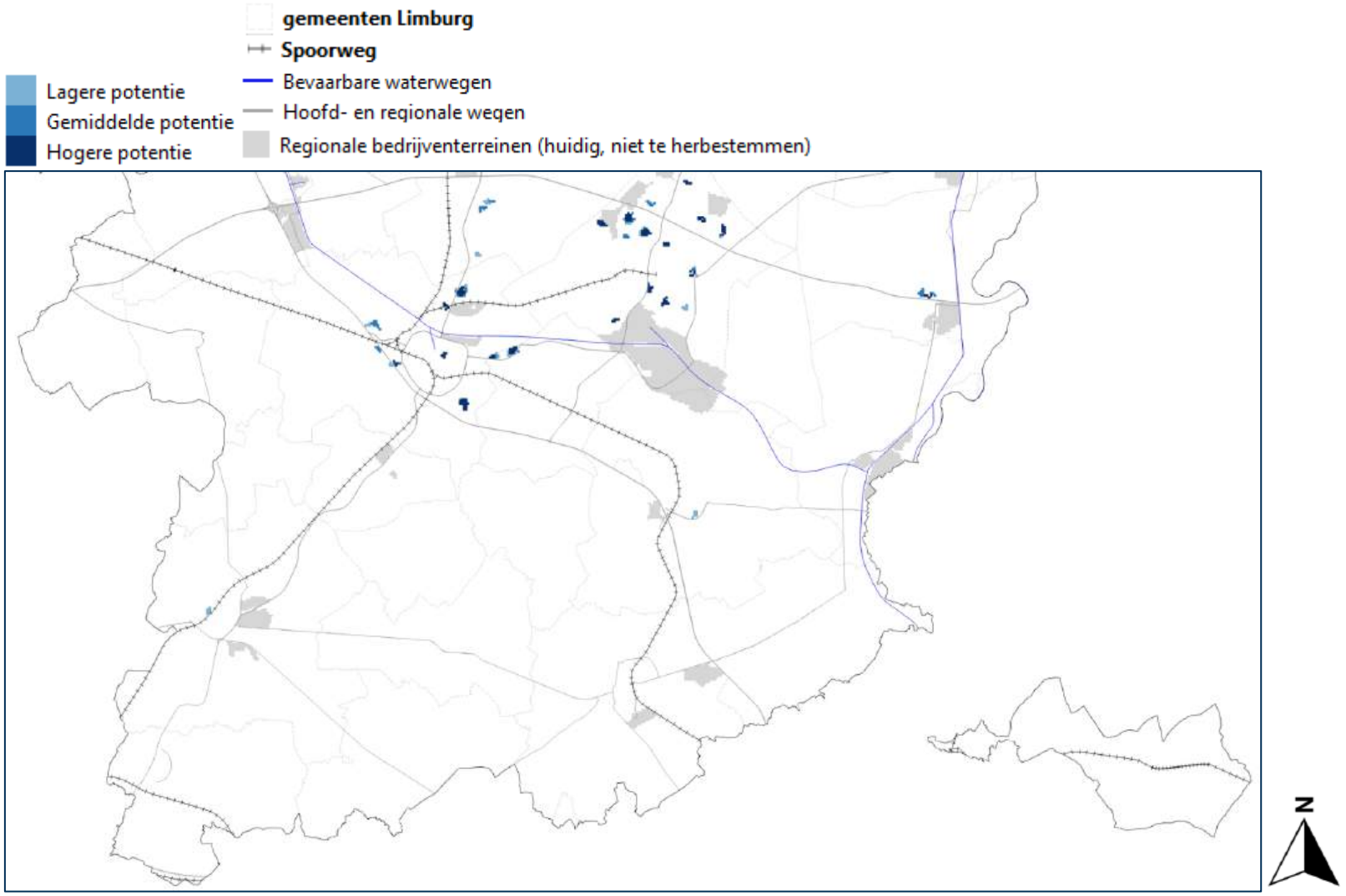


Figuur 9-4 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Kenniscentra (Zuid-Limburg)

9.3 Scenario Tewerkstelling

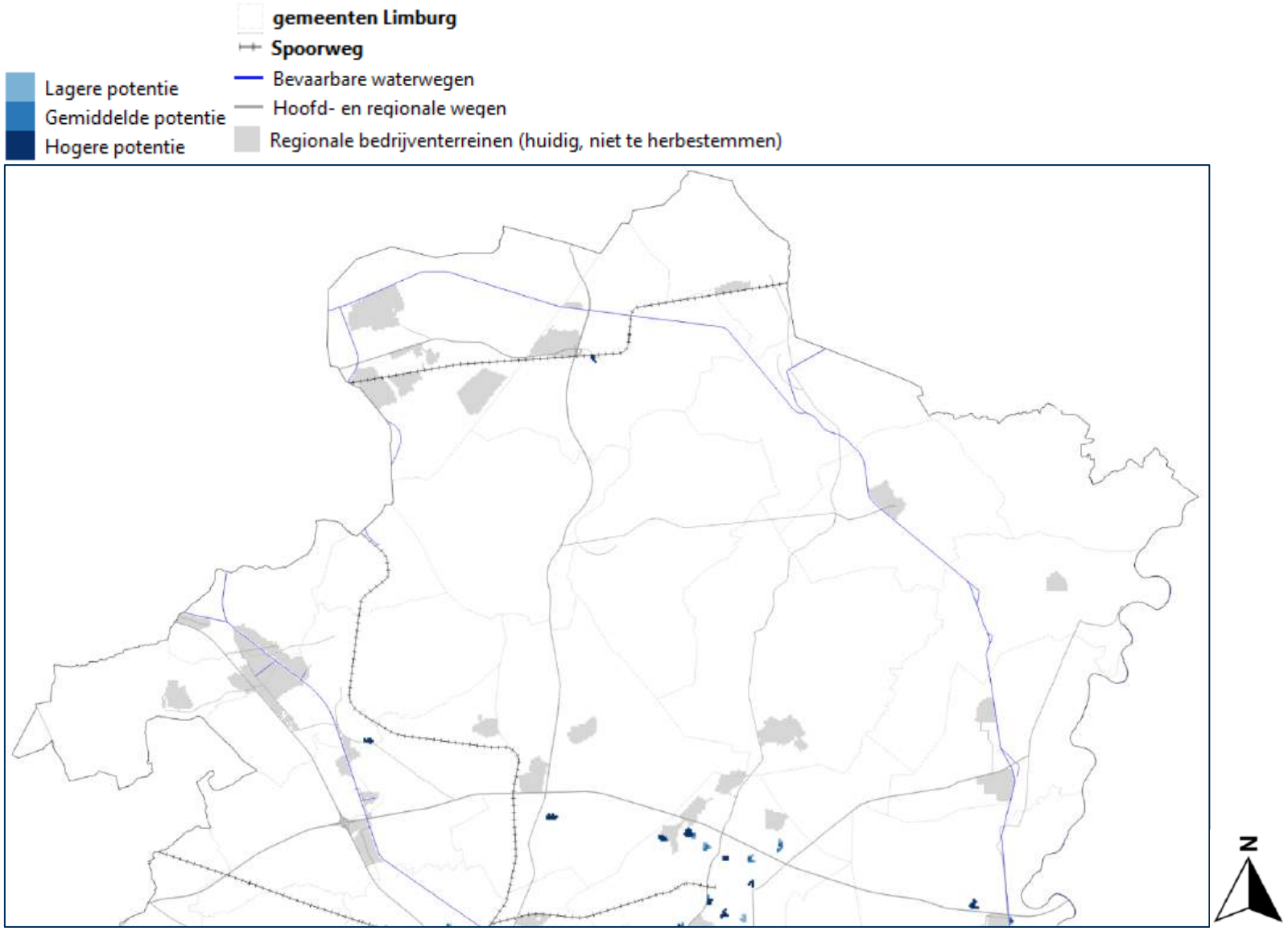


Figuur 9-5 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Tewerkstelling (Noord-Limburg)

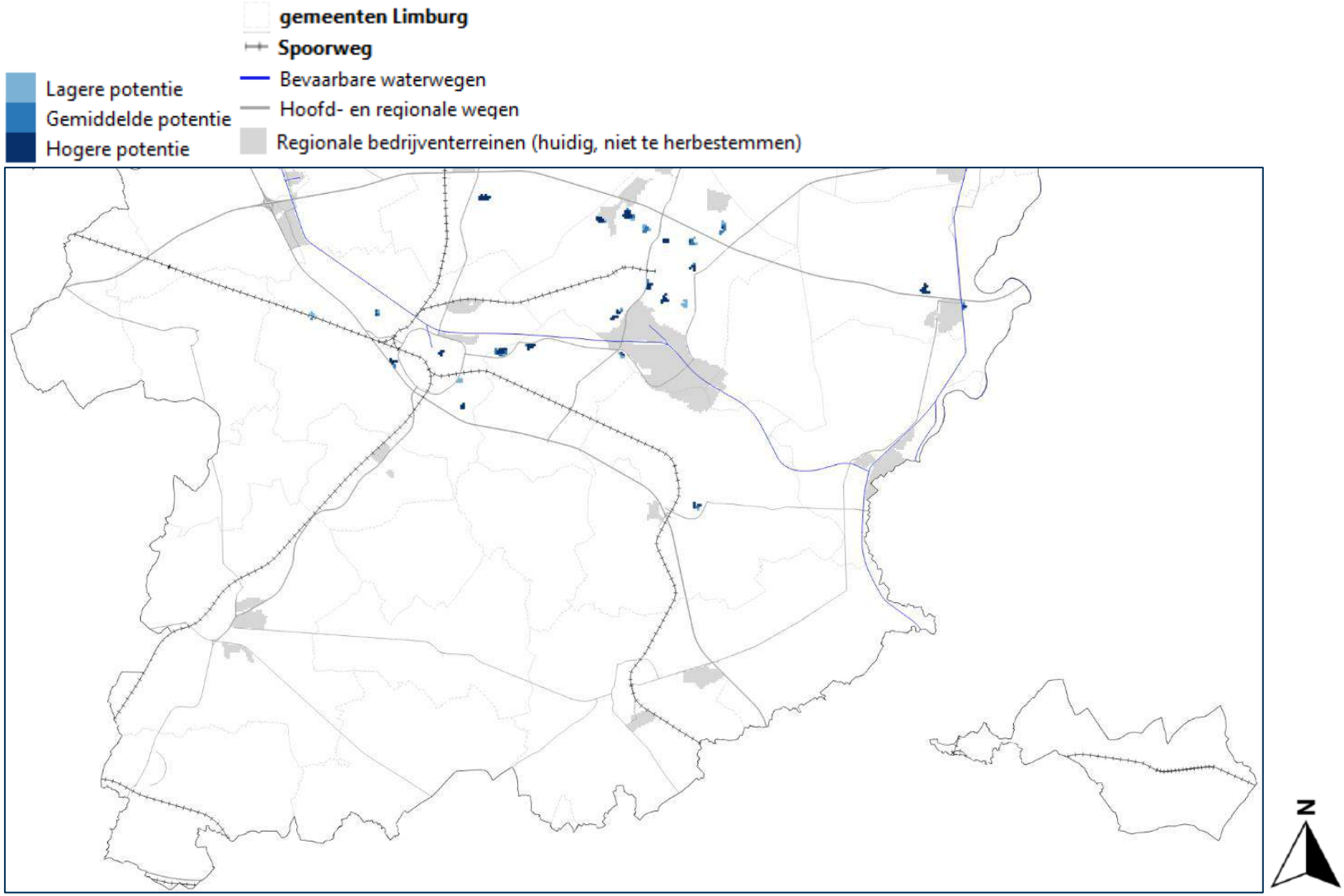


Figuur 9-6 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Tewerkstelling (Zuid-Limburg)

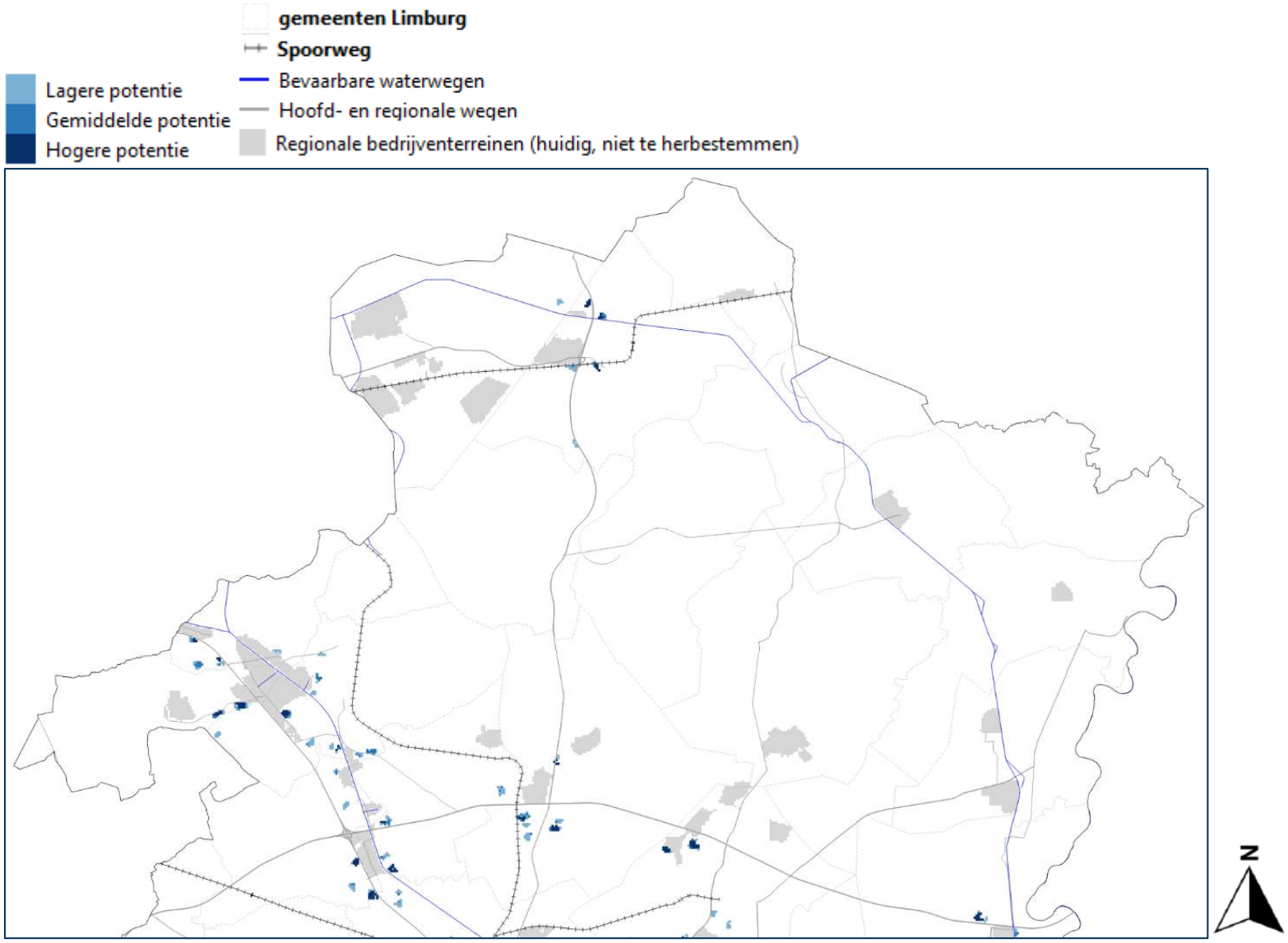
9.4 Scenario Omgeving en Omgeving+



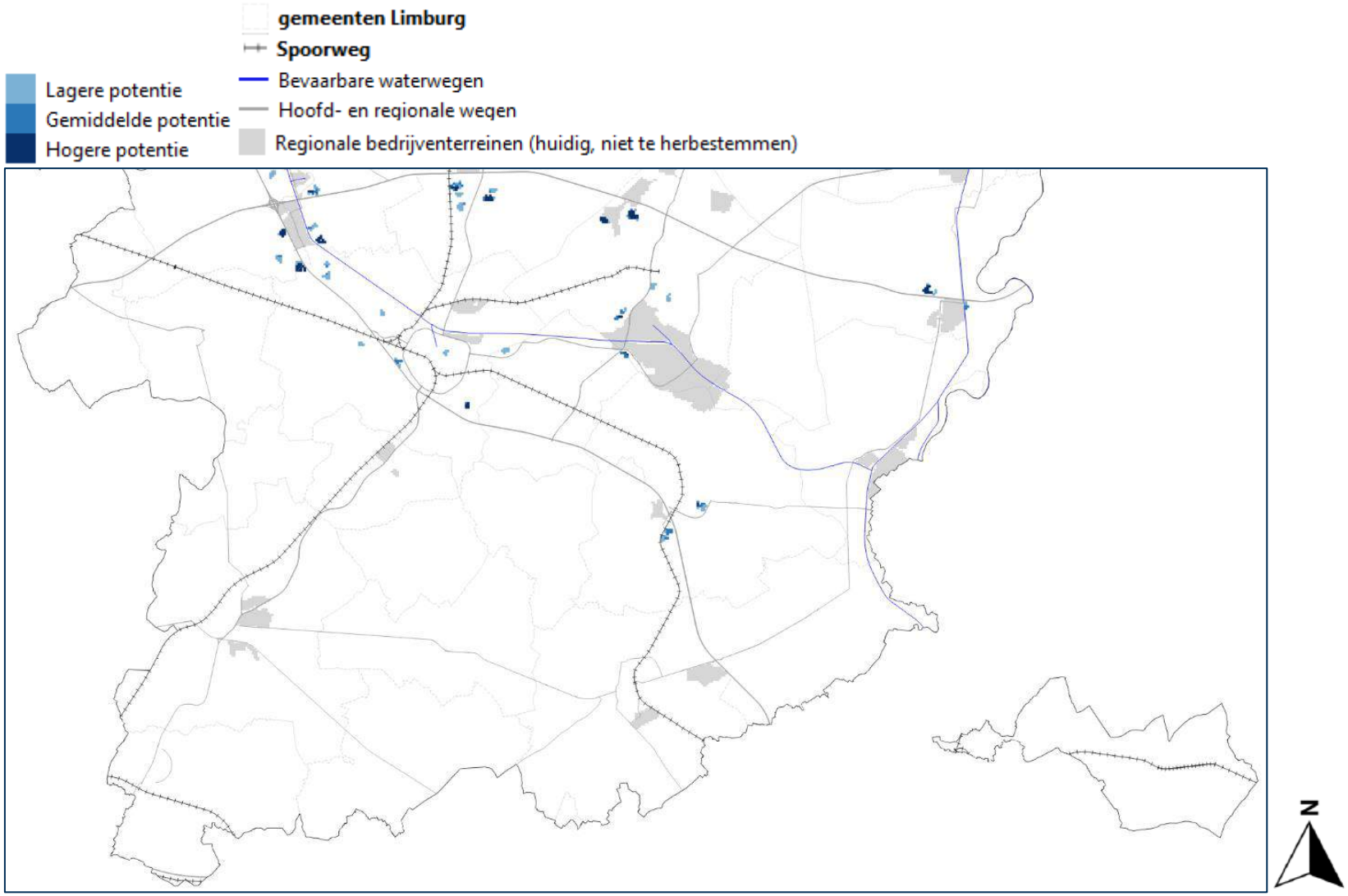
Figuur 9-7 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Omgeving (Noord-Limburg)



Figuur 9-8 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Omgeving (Zuid-Limburg)

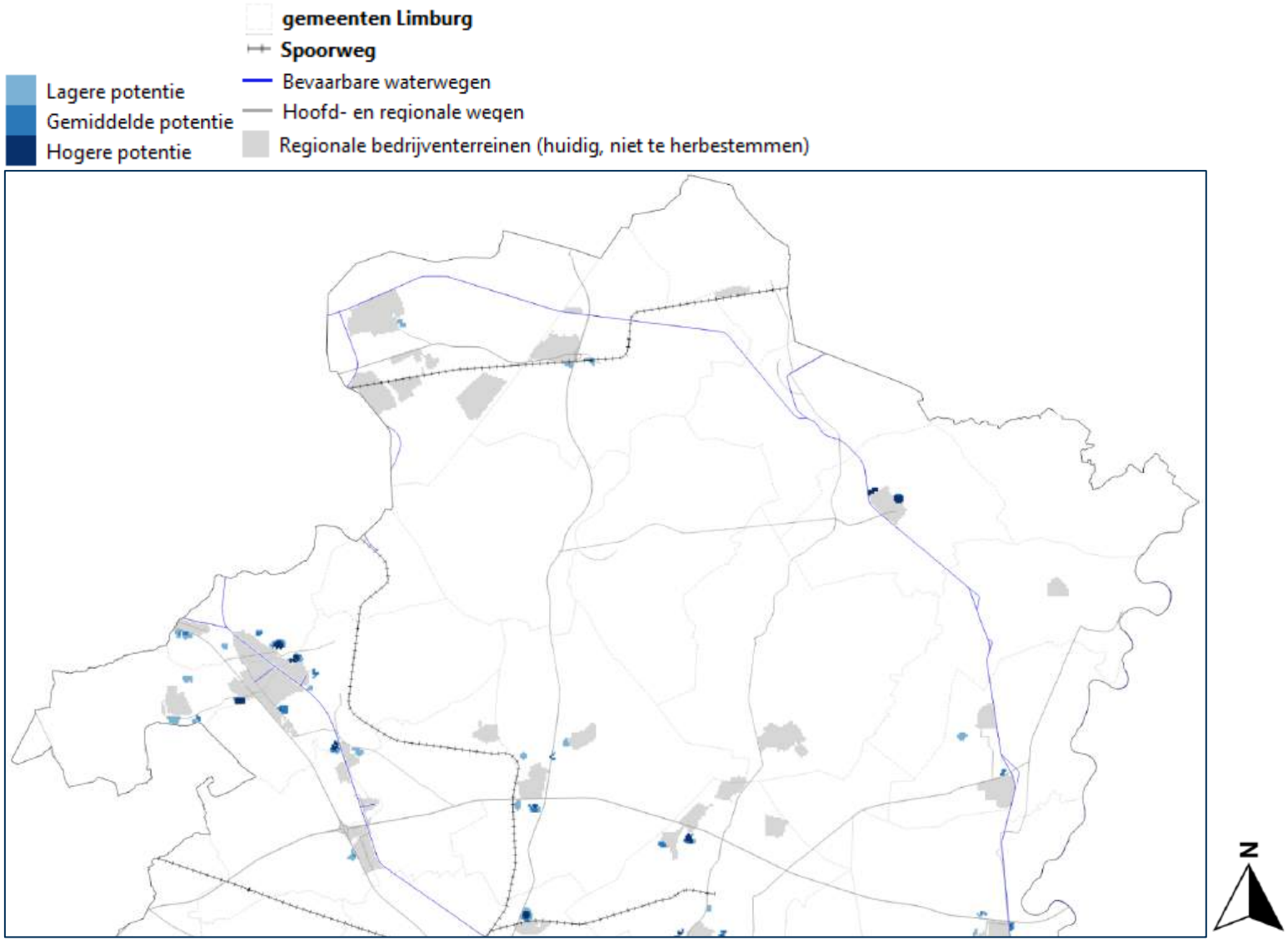


Figuur 9-9 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Omgeving+ (Noord-Limburg)

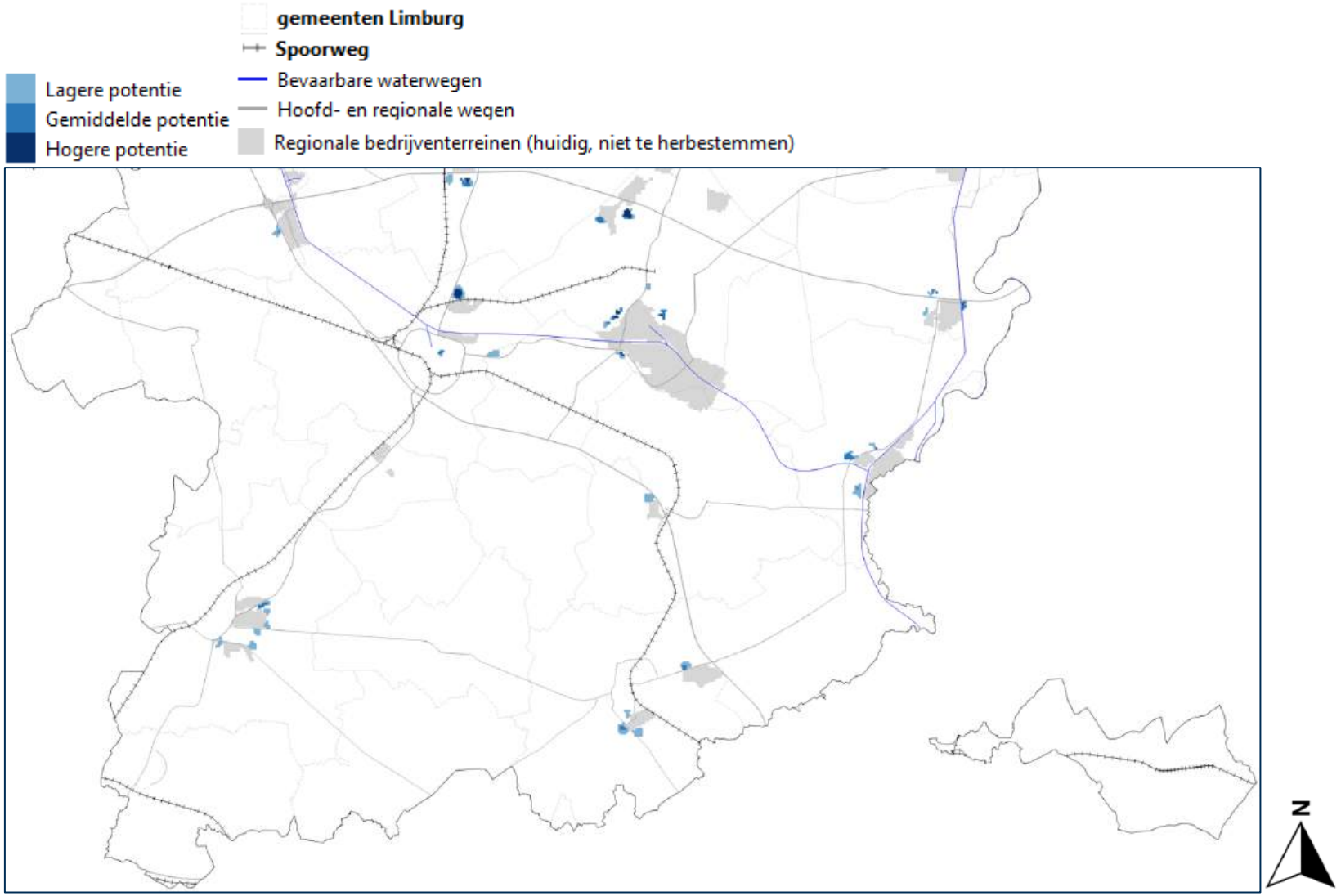


Figuur 9-10 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Omgeving+ (Zuid-Limburg)

9.5 Scenario Energielandschappen



Figuur 9-11 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Energielandschappen (Noord-Limburg)

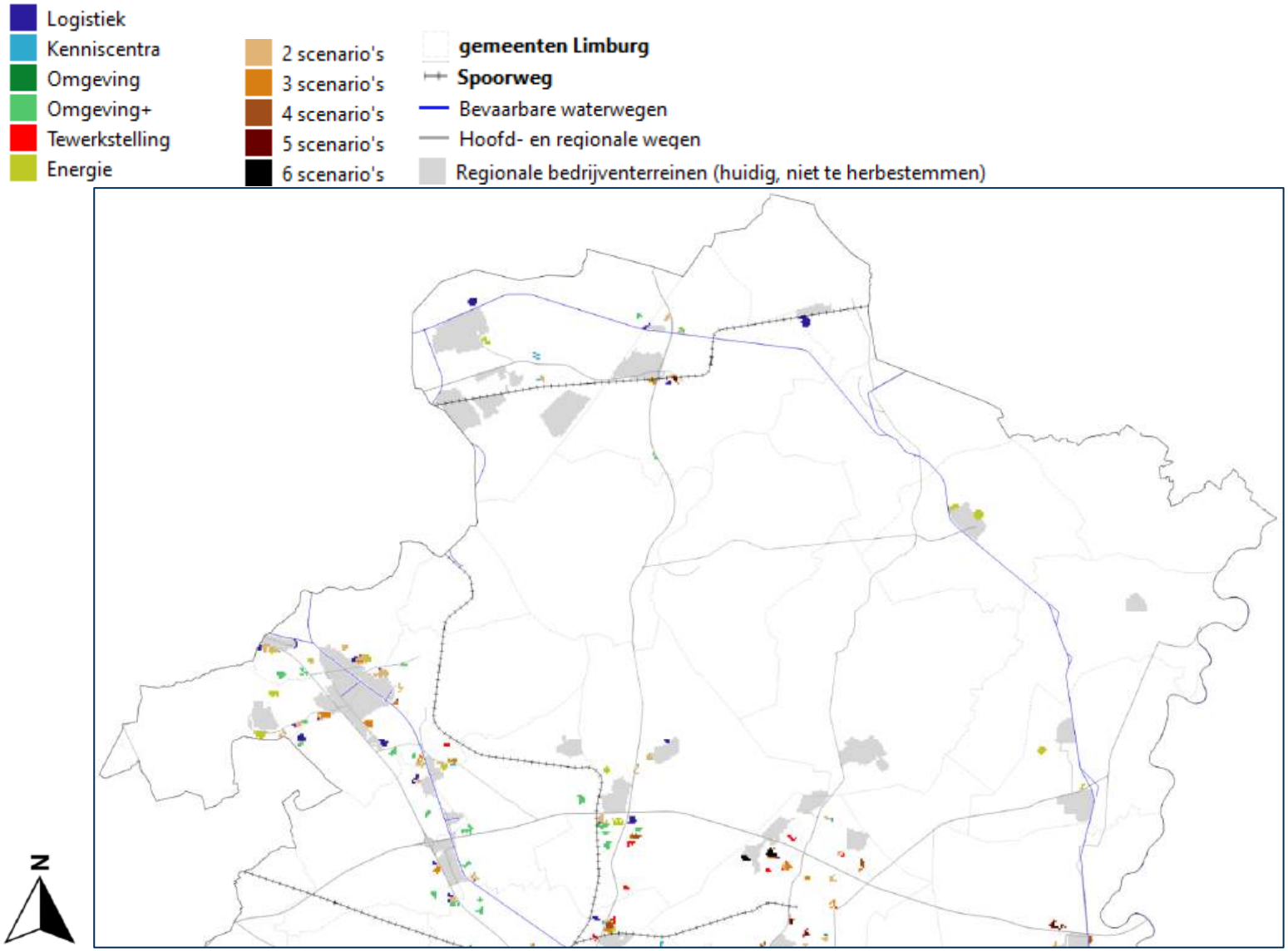


Figuur 9-12 Clusters van min. 5 ha met potentieel in het scenario Energielandschappen (Zuid-Limburg)

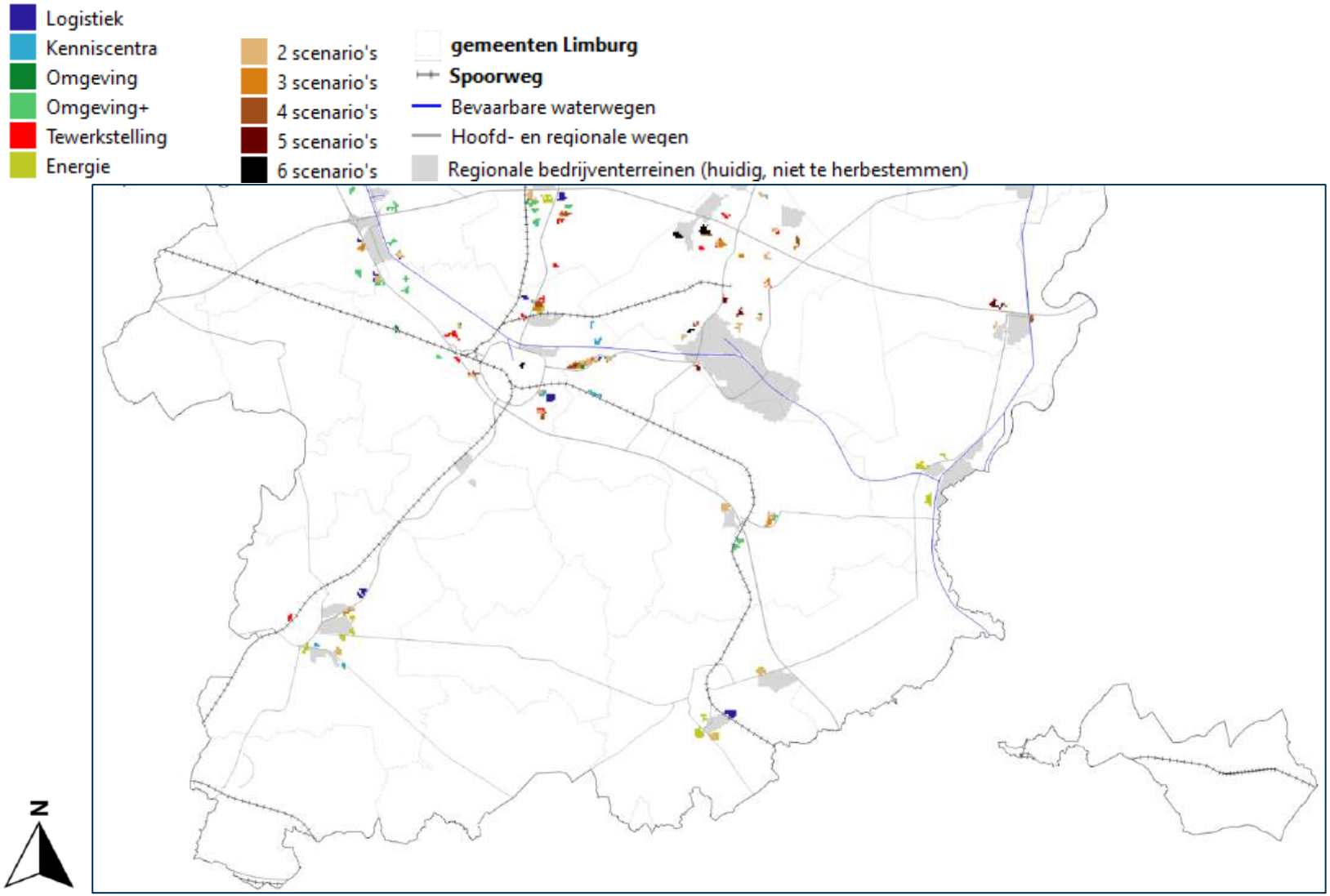
10 BIJLAGE D - SYNTHESEKAARTEN, ZOOM VOOR HET NOORDEN EN ZUIDEN VAN DE PROVINCIE LIMBURG

In de synthesekaarten worden de clusters van de verschillende scenario's met elkaar gecombineerd. Op deze synthesekaart komt een locatie dus voor als een potentiële locatie indien ze in minstens één van de doorgerekende scenario's als mogelijke locatie van 5ha of 10ha werd aangeduid.
De oranje tot bruintinten geven aan of een cluster in 2, 3, 4, 5 of 6 van de doorgerekende scenario's als optimale locatie naar voren kwam. Locaties in donkerbruin (6) kwamen m.a.w. als optimale locatie naar boven in alle doorgerekende scenario's. De overige kleuren geven de 'unieke locaties' aan en tonen in welk van de 6 doorgerekende scenario's deze locatie als optimale locatie naar voren kwam.

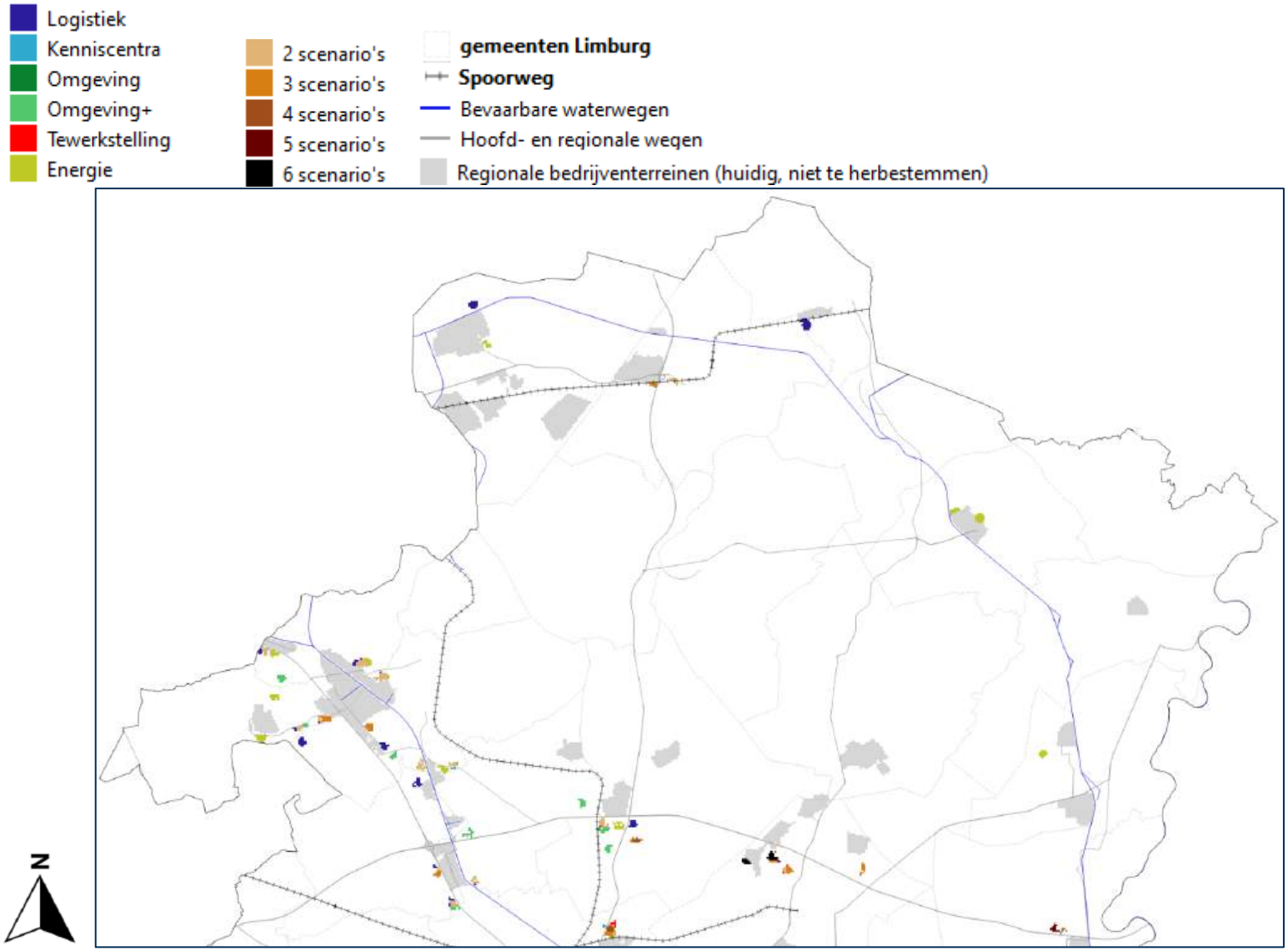
In de synthesekaarten die worden getoond in deze bijlage wordt telkens ingezoomd op het noorden van de provincie Limburg of het zuiden van de provincie Limburg. De kaarten zijn weergegeven in een liggend formaat. Bij iedere kaart is de noordpijl aangegeven.



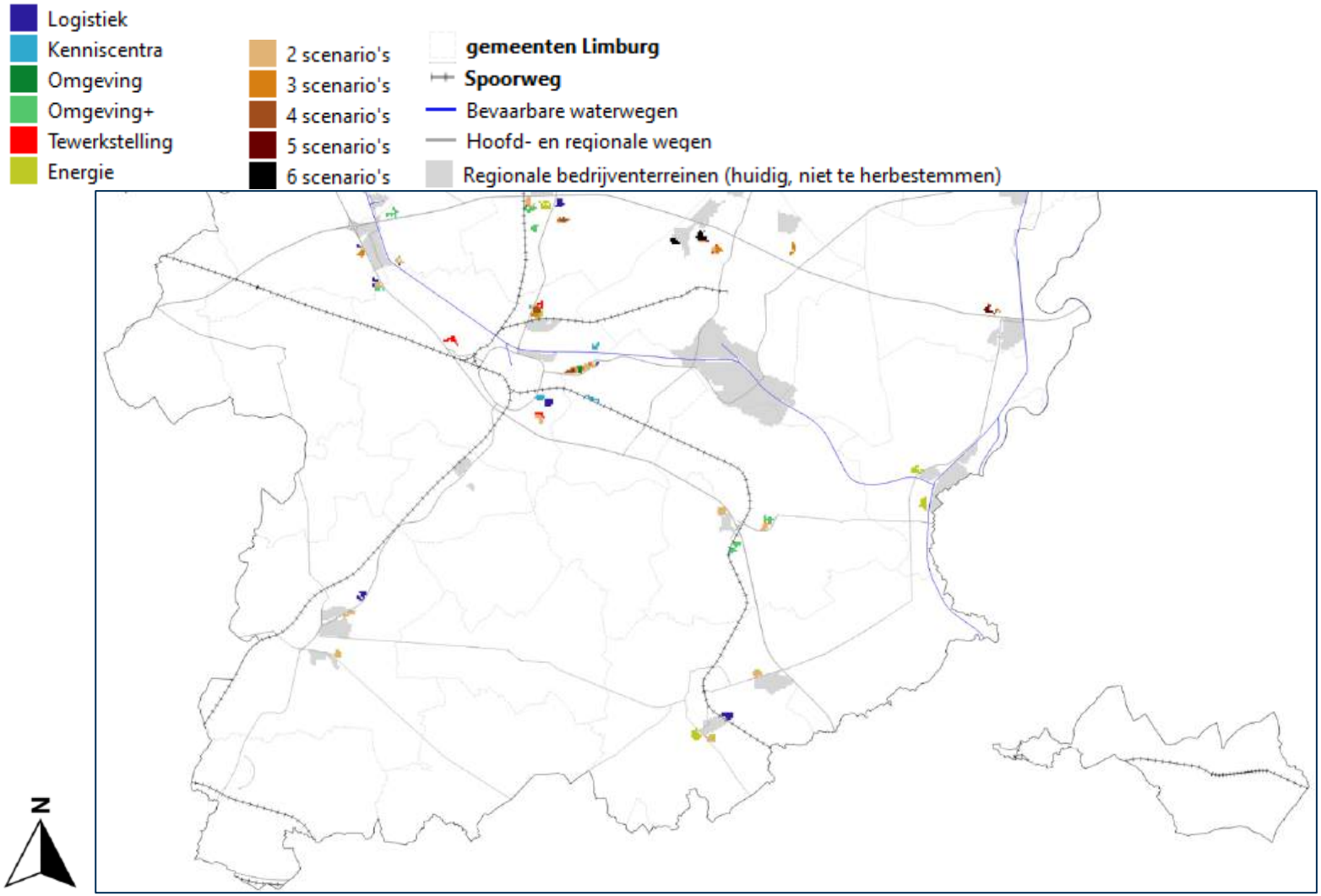
Figuur 10-1 Synthesekaart - clusters van min. 5 ha met potentieel in één of meerdere scenario's (Noord-Limburg)



Figuur 10-2 Synthesekaart - clusters van min. 5 ha met potentieel in één of meerdere scenario's (Zuid-Limburg)



Figuur 10-3 Synthesekaart - clusters van min. 10 ha met potentieel in één of meerdere scenario's (Noord-Limburg)



Figuur 10-4 Synthesekaart - clusters van min. 10 ha met potentieel in één of meerdere scenario's (Zuid-Limburg)

Bijlage D - Synthesekaarten, zoom voor het noorden en zuiden van de provincie Limburg

vision on technology
for a better world

