Vlaanderen
is wetenschap

Fragmentatie-indicator voor Vlaanderen

Technisch achtergrondrapport voor
de natuurverkenning 2050

Anik Schneiders, Jeroen De Reu, Carine Wils

INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

Auteurs:

Anik Schneiders, Jeroen De Reu, Carine Wils
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

Herman Teirlinckgebouw
INBO Brussel
Havenlaan 88 bus 73, 1000 Brussel
www.inbo.be

e-mail:

anik.schneiders@inbo.be

Wijze van citeren:

Schneiders S., De Reu J., Wils C. (2019). Fragmentatie-indicator voor Vlaanderen : Technisch achtergrondrapport voor de natuurverkenning 2050. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (5). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
DOI: doi.org/10.21436/inbor.15785181

D/2019/3241/019

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (5)

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Maurice Hoffmann

Foto cover:

Jeroen Mentens / Vilda

Fragmentatie-indicator voor Vlaanderen

Technisch achtergrondrapport voor de natuurverkenning 2050

Anik Schneiders, Jeroen De Reu, Carine Wils

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (5)
doi.org/10.21436/inbor.15785181

Voorwoord

Dit technisch achtergrondrapport maakt deel uit van de **Natuurverkenning 2050** (<https://www.inbo.be/nl/inbo-natuurrapport>). Elke twee jaar rapporteert het INBO met het Natuurrapport aan de Vlaamse overheid, het middenveld en het brede publiek over de toestand van de natuur in Vlaanderen en de voortgang van het beleid. De Natuurverkenning 2050 vormt het sluitstuk van een driedelig ecosysteemasessment voor Vlaanderen. Hierin bestuderen we vier ‘kijkrichtingen’ voor de ontwikkeling van groene infrastructuur in Vlaanderen richting 2050.

De vier kijkrichtingen zijn: Culturele identiteit versterken (CI), De natuur haar weg laten vinden (NW), De stroom van de economie benutten (SE), Samenwerken met natuur (SN). Voor de vier verhaallijnen verwijzen we naar hoofdstuk 4: vier kijkrichtingen in verhaal en beeld (Van Gossum *et al.*, 2018). Een deel van de verhaallijn is doorgerekend met het ruimtemodel Vlaanderen. De veranderingen in landgebruik per kijkrichting worden beschreven in hoofdstuk 5: de kijkrichtingen doorgelicht (Stevens *et al.*, 2018).

Elke kijkrichting reageert anders op de zes grote uitdagingen voor 2050 die we samen met een gebruikersgroep formuleerden (hoofdstuk 3: Vught *et al.*, 2018). Voor elke uitdaging is een indicatorenset ontwikkeld die de effecten van elke kijkrichting op de uitdaging beschrijft (hoofdstuk 5: Stevens *et al.*, 2018). Eén van de zes uitdagingen is: het tegengaan van biodiversiteitsverlies. Dit is opgedeeld in drie subuitdagingen: (1) ruimte voor biodiversiteit creëren; **(2) versnippering tegengaan**; (3) drukken op biodiversiteit verminderen.

In dit technisch achtergrondrapport worden de methodologie en de resultaten beschreven voor de indicator tegengaan “versnippering” of “**landschapsfragmentatie**”.

Deze indicator is opgenomen in hoofdstuk 5 van de natuurverkenning 2050 (Stevens *et al.*, 2018).

Samenvatting

Het doel van dit rapport is het beschrijven van de methodologie van een **fragmentatie-indicator voor Vlaanderen** die toelaat om de toenemende ont-/versnipperingsgraad te beschrijven en het effect van diverse kijkrichtingen met elkaar te vergelijken. Elke kijkrichting levert een andere landsgebruikskaart op voor 2050, elk met een andere graad van versnippering.

Er is gezocht naar een indicator die aansluit bij één van de Europees gerapporteerde indicatoren met betrekking tot fragmentatie, namelijk de **Meff-indicator** (mean effective mesh size of gemiddelde effectieve maasgrootte) (EEA, 2011). De Meffi-indicator is een maat voor de grootte van de mazen in het resterende ecologische netwerk. Het is een maat voor de habitatvlek waarbinnen een soort zich nog vrij kan bewegen in het landschap. De Meff-indicator laat toe (1) om met één landschapsmetriek de versnipperings- of fragmentatiegraad te beschrijven en (2) om de fragmentatiegraad op schaal Vlaanderen te vergelijken met andere regio's in Europa.

De methodologie wordt eerst in detail beschreven en berekend op basis van de landgebruikskaart van Vlaanderen. De indicator is berekend voor de **open ruimte, de groene ruimte en de natuurruimte**. De drie categorieën worden gedefinieerd aan de hand van de landgebruikstabel. Elk van de drie categorieën wordt op drie schaalniveaus berekend: schaal Vlaanderen, een vast grid of raster met een maaswijdte van 1 km² en tenslotte de schaal van een gemeente.

Diverse schaalniveaus:

De berekeningen op schaal Vlaanderen geven aan dat zowel de open ruimte – als daarbinnen de groene ruimte en natuurruimte – slecht scoren in vergelijking met andere regio's in Europa. De berekeningen op gridcelniveau tonen dat er – ondanks de verstedelijking - ook binnen Vlaanderen patronen waar te nemen zijn. Buiten de stedelijke kernen zijn er nog grotere open ruimten aanwezig. De groene ruimte en natuurruimte blijft echter op dit schaalniveau ook overal schaars. De meeste potenties zijn aanwezig in de Kempen. In het westelijk deel van Vlaanderen is de open ruimte grotendeels ingenomen door landbouw. De berekeningen op gemeentelijk schaalniveau kunnen tenslotte interessant zijn om aan de slag te gaan met ontsnipperingsprojecten op lokale schaal.

Diverse kijkrichtingen:

De vergelijking tussen de kijkrichtingen tonen slechts beperkte verschuivingen binnen de open ruimte. In de kijkrichting “Culturele identiteit versterken” (CI) wordt lintbebouwing deels afgebroken. CI kent hierdoor de grootste afname in grijze infrastructuur.

Vooraf in de groene ruimte en de natuurruimte kunnen de veranderingen in landgebruik naar 2050 toe een verschil maken. Dit komt tot uiting in alle schaalniveaus. Kijkrichting NW die inzet op grotere aaneengesloten bosgebieden om natuurlijke processen meer kansen te geven, scoort het best. Deze kijkrichting wordt op de voet gevolgd door SN. Hier wordt ingezet op het stimuleren van natuurlijke functies die ook voordelen voor de mens opleveren, zoals waterberging in valleigebieden. Ook dit zorgt voor meer connecties tussen groene ruimte. Kijkrichting CI richt zich eerder op groene ruimte rond de steden en op herinrichting van landschappen en parkgebieden. Daarnaast worden er ook een aantal lintbebouwingen afgebroken om een meer open landschap te creëren. De groene ruimte en natuurruimte die hierdoor extra gecreëerd wordt is meer versnipperd en daardoor is de globale ontsnippering minder effectief. Kijkrichting SE tenslotte zet ook in op meer opbrengsten in de landbouw waardoor een deel van de graslanden omgezet wordt in akkers. Hierdoor is de bijdrage aan de groene ruimte en natuurruimte het laagst.

Aanbevelingen voor beheer en/of beleid

De landgebruikskaart Vlaanderen is een basiskaart die op een geüniformiseerde manier de komende jaren geactualiseerd zal worden. De Meff-indicator is een geschikte indicator om veranderingen in de fragmentatiegraad op te volgen.

Inhoudstafel

1	Inleiding	8
2	Doelstelling	8
3	Methodologie	8
3.1	Wat is de “Meff” indicator?	8
3.2	Waarom de Meff-indicator?	9
3.3	De Meff-indicator op Europese schaal	10
3.4	De Meff-indicator toepassen op Vlaanderen	12
3.4.1	Brondata	14
3.4.2	Over welke “ruimte” gaat het?	14
3.4.3	Diverse schaalniveaus	14
3.4.4	Berekening	14
4	Resultaten	16
4.1	Fragmentatiegraad schaal Vlaanderen	16
4.2	Fragmentatiegraad per gridcel (1 km ²)	17
4.2.1	Fragmentatiegraad actueel	17
4.2.2	Verandering in fragmentatiegraad “open ruimte” volgens de vier kijkrichtingen	20
4.2.3	Verandering in fragmentatiegraad “groene ruimte” volgens de vier kijkrichtingen	21
4.2.4	Verandering in fragmentatiegraad “natuurruimte” volgens de vier kijkrichtingen	22
4.2.5	Samenvatting Meff scores per gridcel (1km ²)	23
4.3	Fragmentatiegraad schaal gemeenten	24
4.4	Conclusies	25
5	Referenties	27

Lijst van figuren

Figuur 1: Twee random gekozen punten in het landschap kunnen met elkaar verbonden worden (a) of gescheiden door een barrière (b). Hoe meer barrières er voorkomen in het landschap, hoe geringer de kans dat dat twee randpunten met elkaar verbonden kunnen worden (c) en hoe kleiner de grootte van de mazen van het netwerk (naar EEA, 2011).	9
Figuur 2: Barrières in het landschap (links) worden met de Meff indicator omgerekend naar een gemiddeld effectieve maasgrootte (Meff) die overeen komt met een regelmatig grid (rechts).	9
Figuur 3: Schematische weergave van een versnipperend landschap van 5X5 ha (boven) en enkele indicatoren die dit versnipperingproces grafisch weergeven (onder): Meff-indicator, totale oppervlakte habitat, gemiddelde en mediaan van de habitatoppervlakten in het gebied.	10
Figuur 4: Fragmentatiegraad binnen Europa per gridcel (resolutie 1 X 1km).	12
Figuur 5: Fragmentatiegraad per lidstaat (EEA, 2011)	12
Figuur 6: Landgebruikskaart Vlaanderen met een grid van 100 m ² (bron: Poelmans, 2016)	13
Figuur 7: Gewijzigd landgebruik volgens elke kijkrichting.	13
Figuur 8 aandeel van de hokken met een bepaalde Meff score. De score geeft aan hoeveel vrije bewegingsruimte een soort heeft binnen elk hok van 1 km ² . De score daalt naarmate de fragmentatiegraad stijgt. De Meff-score is berekend voor de open ruimte, de groene ruimte en de natuurruimte zoals gedefinieerd in Tabel 2.	18
Figuur 9: Van boven naar onder, Meff-score van de actuele open ruimte, groene ruimte en natuurruimte in Vlaanderen. Net zoals bij de Europese kaarten komt een donkerbruine kleur overeen met een sterke fragmentatie en een lage Meff-score. Score 100 ha betekent dat het kilometerhok geen barrières vertoont. Bij een score van 1-5 heeft de soort gemiddeld een bewegingsruimte van 1 tot 5 ha binnen een hok van 1km ² of 100 ha.	19
Figuur 10: Meff-score open ruimte. Van boven naar onder: actuele Meff-score open ruimte, toename/afname in de Meff-score volgens de vier kijkrichtingen (groen: ontsnippering treedt op, bruin: toenemende versnippering treedt op).	20
Figuur 11: Meff-score groene ruimte. Van boven naar onder: actuele Meff-score groene ruimte, toename/afname in de Meff-score volgens de vier kijkrichtingen (groen: ontsnippering treedt op, bruin: toenemende versnippering treedt op).	21
Figuur 12: Meff-score natuurruimte. Van boven naar onder: actuele Meff-score natuurruimte, toename/afname in de Meff-score volgens de vier kijkrichtingen (groen: ontsnippering treedt op, bruin: toenemende versnippering treedt op).	22
Figuur 13: Verdeling klassen Meff-scores voor de actuele toestand en de vier kijkrichtingen.	23
Figuur 14: Voor elke rastercel is de verandering in de Meff-score berekend in ha. Wit duidt op status quo, groen op ontsnippering (Meff-waarde stijgt) en oranje tot rood op verdere versnippering (Meff-waarde daalt).	23
Figuur 15: Per gemeente wordt de Meff-score berekend. Hoe donkerder de gemeente kleurt, hoe sterker de versnipperingsgraad. Van boven naar onder: Meff-score open ruimte, groene ruimte, natuurruimte.	24

Lijst van tabellen

Tabel 1: percentage van landgebruik dat gewijzigd werd in elke kijkrichting:	14
Tabel 2: Omzetten landgebruiksklassen naar (1) natuurruimte (= natuur), (2) groene ruimte (=groen + natuur) en (3) open ruimte (= open+groen+natuur)	15
Tabel 3: Meff (of grootte van het grid) voor open, groene en natuurruimte in Vlaanderen	16
Tabel 4: Verandering in Meff-score voor open ruimte, groene ruimte en natuurruimte per kijkrichting	16

1 Inleiding

Wat is landschapsfragmentatie?

Het is het resultaat van een transformatie van grote habitatvlekken in een landschap in steeds kleinere én meer geïsoleerde fragmenten. Dit proces voltrekt zich het meest duidelijk bij een toenemende verstedelijking door bebouwing en grijze infrastructuur zoals wegen en spoorwegen die het landschap doorsnijden (EEA, 2011). Maar de populaties van heel wat soorten worden ook gefragmenteerd door andere transformaties. Zo kan een intensief gebruikt agrarisch landschap habitatverlies betekenen of een barrière vormen voor soorten gebonden aan heide, bossen, moerassen...

Landschapsfragmentatie blijft stijgen

Ondanks allerlei inspanningen om natuur te beschermen en milieukwaliteit te verbeteren, blijft de landschapsfragmentatie toenemen. Zeker in een sterk geïurbaniseerd Vlaanderen zorgt de toenemende versnipperingsgraad voor een groeiende aantasting van het ecologisch netwerk.

Groene infrastructuur als oplossingsstrategie

De inzet op groene infrastructuur in elk van de vier kijkrichtingen moet ertoe bijdragen dat het landschap ontsnippert. Dat betekent dat een aantal organismen (opnieuw) grotere (meta)populaties kunnen ontwikkelen en dat ze zich makkelijker kunnen verplaatsen binnen of tussen hun habitats. Anderzijds zal de bevolkingsgroei, de verdere toename in grijze infrastructuur en een toename in intensieve landbouw op sommige locaties de verdere versnippering in de hand werken.

2 Doelstelling

Het doel van dit rapport is het beschrijven van de methodologie van een **fragmentatie-indicator voor Vlaanderen** die toelaat om de toenemende ont-/versnipperingsgraad tussen de vier kijkrichtingen te vergelijken.

De graad van fragmentatie kan berekend worden voor de volledige open ruimte, voor de natuurelementen binnen die open ruimte of voor specifieke ecosystemen zoals bossen, heide, moerassen...

Er is gezocht naar een indicator die aansluit bij één van de Europees gerapporteerde indicatoren met betrekking tot fragmentatie, namelijk de **Meff-indicator** (mean effective mesh size of gemiddelde effectieve maasgrootte) (EEA, 2011). Op die manier kan de versnipperings-/ontsnipperingsgraad op schaal Vlaanderen ook vergeleken worden met andere regio's in Europa.

3 Methodologie

3.1 Wat is de “Meff” indicator?

De Meff (Mean Effective mesh size of gemiddelde effectieve maasgrootte) is een maat voor de grootte van de mazen in het resterende ecologische netwerk. Het is een maat voor de habitatvlek waarbinnen beweging van één punt naar een ander punt in het landschap mogelijk is (zie Figuur 1 en Figuur 2). **Meff is met andere woorden de maasgrootte waarbinnen een organisme zich nog vrij kan bewegen.** Het wordt berekend in km².

De formule is:

$$m_{eff} = \left[\left(\frac{A_1}{A_{totaal}} \right)^2 + \left(\frac{A_2}{A_{totaal}} \right)^2 + \left(\frac{A_3}{A_{totaal}} \right)^2 + \dots + \left(\frac{A_n}{A_{totaal}} \right)^2 \right] * A_{totaal} = \frac{1}{A_{totaal}} \sum_{i=1}^n A_i^2$$

Legende: n = het aantal habitatvlekken in een gebied,

A1, A2, A3,... = oppervlakte van elke habitatvlek van 1 tot n

Atotaal = totale oppervlakte van het gebied waarvoor de Meff berekend wordt

	<p>Een eenvoudig voorbeeld: Totale oppervlakte $A_{\text{tot}} = 1 \text{ km}^2$ De kans dat twee random gekozen punten in één habitatvlek liggen is: $(0,25^2 + 0,25^2 + 0,5^2) / 1 = 0,38$ De kans dat beide punten samen in vlek A1, A2 of A3 liggen is dus 0,38. Of de gemiddelde grootte van de mazen van het ecologisch netwerk = 0.38 km^2</p>
--	---

Figuur 1: Twee random gekozen punten in het landschap kunnen met elkaar verbonden worden (a) of gescheiden door een barrière (b). Hoe meer barrières er voorkomen in het landschap, hoe geringer de kans dat dat twee randompunten met elkaar verbonden kunnen worden (c) en hoe kleiner de grootte van de mazen van het netwerk (naar EEA, 2011).

Sources: Bertiller et al., 2007.

Figuur 2: Barrières in het landschap (links) worden met de Meff indicator omgerekend naar een gemiddeld effectieve maasgrootte (Meff) die overeen komt met een regelmatig grid (rechts).

<https://www.eea.europa.eu/publications/landscape-fragmentation-in-europe>

3.2 Waarom de Meff-indicator?

Om de ont-/versnippering tussen de vier kijkrichtingen te vergelijken maken we gebruik van de hierboven geschetste Europees ontwikkelde fragmentatie-indicator (Meff: effective mesh size) (EEA, 2011) die we downscalen voor Vlaanderen. De voordelen van deze indicator zijn:

- Met 1 landschapsmetrick heb je een maat voor fragmentatie die zowel het verkleinen van de habitats, als het versnipperen of doorsnijden van de habitats meeneemt.
- Vroeger combineerden we diverse metriecken, elk met voor- en nadelen (Dumortier *et al.*, 2007).
- Het is een Europese indicator. Je kan Vlaanderen plaatsen in Europese context en vervolgens downscalen binnen Vlaanderen.

- We illustreren dit aan de hand van een fictief landschap van 5X5 ha dat in toenemende mate versnippert (zie Figuur 3).

Figuur 3: Schematische weergave van een versnipperend landschap van 5X5 ha (boven) en enkele indicatoren die dit versnipperingproces grafisch weergeven (onder): Meff-indicator, totale oppervlakte habitat, gemiddelde en mediaan van de habitatoppervlakten in het gebied.

Het landschap versnippert, hetzij door habitatverlies, hetzij door grijze infrastructuur zoals wegen die het gebied doorsnijden. Voor elke stap zijn vier landschapsmetrieken berekend. Naast de Europese indicator Meff, is ook de totale oppervlakte, gemiddelde oppervlakte en de mediaanwaarde voor groene ruimte weergegeven. Metrieken zoals gemiddelde en mediaanwaarde kennen een wisselend verloop. De waarde van de indicator die de gemiddelde oppervlakte weergeeft zal bijvoorbeeld stijgen wanneer kleine resten groen verdwijnen. De totale oppervlakte houdt dan weer geen rekening met toenemende versnippering door wegen. De Europese Meff-indicator houdt zowel rekening met de grootte als met de graad van doorsnijding door lijnvormige elementen en toont een geleidelijke daling bij een toenemende versnipperingsgraad.

3.3 De Meff-indicator op Europese schaal

De Meff indicator kan berekend worden op verschillende schaalniveaus. In Europa is de Meff indicator opgesteld gebruik makend van de Corine databank (landgebruikskaart Europa) en een kaart van het Europese (2011). De indicator kan berekend worden op een vaste schaalgrootte, bijvoorbeeld per gridcel van 2.5 km²

(Figuur 4) of per regio/lidstaat (

Note: Landscape fragmentation was calculated using fragmentation geometry FG-B2.

Source: EEA/FOEN, 2011.

Figuur 5). Figuur 4 toont de sterke fragmentatiegraad van West-Europa. Op lidstaatniveau scoort België samen met Luxemburg het slechtste van heel Europa. Ontsnippering is dan ook een belangrijk aandachtspunt voor België en zeker voor Vlaanderen. Vlaanderen behoort dus tot de sterkst gefragmenteerde regio. Maar hoe staat het met de variatie binnen Vlaanderen? En hoe draagt de groene infrastructuur in de vier kijkrichtingen bij tot de ontsnippering en het vergroten van gebieden?

Figuur 4: Fragmentatiegraad binnen Europa per gridcel (resolutie 1 X 1km).

<https://www.eea.europa.eu/themes/landuse/interactive/fragmentation-indicator>

Figuur 5: Fragmentatiegraad per lidstaat (EEA, 2011)

3.4 De Meff-indicator toepassen op Vlaanderen

Om een beeld te schetsen van de actuele versnipperingsgraad en de veranderingen volgens de vier kijkrichtingen, is de Meff indicator gedownscaled voor Vlaanderen. Zowel voor de actuele toestand, als voor de vier kijkrichtingen is de Meff berekend. De formule wordt vermeld in paragraaf 3.1.

Legende

Actuele landgebruik Vlaanderen

0 10 20 40 Kilometers

Legend

1_Overig laag groen	30_Park	10_Glastuinbouw (serres)
2_Overige bebouwde terreinen	31_Militaire voorziening	11_Lichte industrie
3_Agrarische gebouwen	32_Infrastructuur	12_Zware industrie
4_Niet geregistr. landbouwgrond	33_Zeehaven	13_Afval & afvalwater, waterwinning
21_Bos	34_Water	14_Mijnbouw
22_Grasland	35_Naaldbos	15_Energie
23_Moeras	36_Loofbos	16_Groothandel en transport & verkeer
24_Heide	37_Aluviaal bos	17_Detailhandel en horeca
25_Kustduin	38_Gemengd bos	18_Kantoren en administratie
26_Slik en schorre	5_Productiegrasland	19_Overige diensten
27_Groen in de stad	6_Akker	20_Zelfstandigen
28_Bos geoptimaliseerd	7_Boomgaard (laagstam)	
29_Boomgaard hoogstam	8_Recreatie- en sportterrein	
	9_Residentieel	

Figuur 6: Landgebruikskaart Vlaanderen met een grid van 100 m² (bron: Poelmans, 2016)

KR: CI

KR: NW

KR: SE

KR: SN

Vershil met actueel landgebruik

Landgebruik NIET gewijzigd
Gewijzigd landgebruik

Figuur 7: Gewijzigd landgebruik volgens elke kijkrichting

Tabel 1: percentage van landgebruik dat gewijzigd werd in elke kijkrichting:

Code	Kijkrichting	% gewijzigd landgebruik
CI	Culturele identiteit versterken	6
NW	De natuur haar weg laten vinden	10
SE	De stroom van de economie benutten	10
SN	Samenwerken met natuur	9
	Alle kijkrichtingen samen	21

3.4.1 Brondata

Voor de modellering van de landgebruiksveranderingen zijn we vertrokken vanuit de landgebruikskaart (Poelmans, 2016). De basiskaart is weergegeven in figuur 6. Ze toont het actuele landgebruik. Figuur 7 en tabel 1 geven aan waar en in welke mate het landgebruik wijzigt volgens de vier kijkrichtingen. In kijkrichting CI verandert slechts 6% van het landgebruik. In de andere kijkrichtingen is dat 9 – 10 %. In 21% van Vlaanderen wordt het landgebruik minstens in één van de vier kijkrichtingen gewijzigd. Dat betekent ook dat 79% van het landgebruik in Vlaanderen ongewijzigd blijft in heel de scenario-oefening.

3.4.2 Over welke “ruimte” gaat het?

We hebben ervoor geopteerd om de Meff of de landschapsfragmentatie te berekenen voor:

- de open ruimte,
- de groene ruimte,
- de natuurruimte.

Hoe is het onderscheid gemaakt? Elke landgebruiksklasse (zie figuur 6) is toegekend aan een categorie: natuur voor natuurklassen, groen voor extra groene ruimte en open voor resterende landbouwzones in open ruimte. Urban werd in elke oefening als versnipperend element meegenomen (zie Tabel 2). Bovenop deze kaart is gewerkt met de wegenkaart, de spoorwegenkaart en de rivierenkaart die voor extra versnippering zorgt.

3.4.3 Diverse schaalniveaus

De indicator kan ook binnen Vlaanderen berekend worden op diverse schaalniveaus:

- Schaal Vlaanderen: dit geeft met één cijfer weer hoe sterk Vlaanderen versnipperd is of ontsnipperd wordt per kijkrichting.
- Indeling volgens een grid of raster met een maaswijdte van 1 km²: het voordeel is dat over heel Vlaanderen met dezelfde schaalgrootte gerekend wordt en dat je patronen binnen Vlaanderen kan waarnemen en vergelijken tussen kijkrichtingen. Het nadeel is dat je met een hok de open of groene ruimte in Vlaanderen opdeelt en dat de score bijgevolg max 1 km² of 100 ha bedraagt.
- Een administratieve grens zoals een gemeentegrens: het voordeel is dat de grens aansluit bij een niveau dat deels instaat voor de aanleg en het beheer van groene infrastructuur. Het nadeel is dat de oppervlakten ongelijk zijn en dat veranderingen moeilijk waarneembaar en interpreteerbaar zijn.
- Een landschapsecologische grens zoals de ecoregio's: vermits een deel van de organismen voor hun spreiding gekoppeld zijn aan een ecoregio, kan dit beter geïnterpreteerd worden. Het nadeel is dat ze zeer ongelijk zijn in grootte en dat veranderingen moeilijker waarneembaar zijn.

3.4.4 Berekening

- **Stap 1:** in ArcGis habitatvlekken (polygonen) maken van aaneengesloten open/groene/natuurruimte. Vertrekkende van de landgebruikskaart (figuur 6) en tabel 2 werden aaneengesloten vlekken opgemaakt voor de drie bovengenoemde categorieën: open ruimte, groene ruimte, natuurruimte.
- **Stap 2:** buffers leggen rond wegen, spoorwegen en rivieren die versnipperen. Op basis van de Transportnetwerk – Wegsegment-kaart werd een bijkomende versnipperingslaag opgemaakt. Die kaart bevat 5 categorieën die elk een andere versnipperingsgraad realiseren.
 - 1: Autosnelwegen en autowegen – buffer 25m
 - 2: Wegen voor interregionaal verkeer – buffer 25 m

- 3: Wegen voor regionaal verkeer – buffer 5 m
- 4: Verbindingswegen – buffer 5 m
- 5: Toegangs wegen – buffer 5 m

Voor de spoorwegenkaart werd een buffer van 25 m genomen. De rivieren kregen een buffer van 40m.

- **Stap 3:** De habitatkaarten uit stap 1 en wegenkaart met buffers uit stap 2 werden gecombineerd. Het wegen- en rivierennetwerk deelt de aaneengesloten open/groene/natuurruimte verder op.
- **Stap 4:** Op basis van de overlay krijg je een kaart met vlekken open/groene/natuurruimte. Dit is de inputkaart voor de Meff-berekening.

Deze oefening werd diverse malen herhaald:

- Berekening van de Meff op schaal Vlaanderen,
- Na een overlay met een grid van 1km², werd de Meff berekend per km².
- Na een overlay met de gemeenten werd per gemeente de Meff berekend.

De resultaten worden hieronder besproken.

Tabel 2: Omzetten landgebruiksklassen naar (1) **natuurruimte** (= natuur), (2) **groene ruimte** (=groen + natuur) en (3) **open ruimte** (= open+groen+natuur)

Klasse landgebruiksklaar	omzetten naar klassen voor de berekening van de fragmentatiegraad				
	Start	KR CI	KR NW	KR SE	KR SN
Overig laag groen	groen	groen	groen	groen	groen
Overige bebouwde terreinen	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Agrarische gebouwen (uitz. glastuinbouw)	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Niet geregistreerde opengrond	open	open	open	open	open
Productiegrasland	open	open	open	open	open
Akker	open	open	open	open	open
Boomgaard (laagstam)	open	open	open	open	open
Recreatie- en sportterrein	groen	groen	groen	groen	groen
Residentieel	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Glastuinbouw (serres)	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Lichte industrie	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Zware industrie	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Afval & afvalwater, waterwinning & waterdistribut*	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Mijnbouw	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Energie	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Groothandel en transport & verkeer	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Detailhandel en horeca	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Kantoren & administratie	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Overige diensten	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Bos	natuur	natuur	natuur	natuur	natuur
Grasland	natuur	natuur	natuur	natuur	natuur
Moeras	natuur	natuur	natuur	natuur	natuur
Heide	natuur	natuur	natuur	natuur	natuur
Kustduin	natuur	natuur	natuur	natuur	natuur
Slik en schorre	natuur	natuur	natuur	natuur	natuur
Groen in de stad	/	groen	natuur	groen	groen
Bos geoptimaliseerd	/	natuur	natuur	natuur	natuur
Boomgaard hoogstam	open	open	open	open	open
Park	groen	groen	groen	groen	groen
Militaire voorziening	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Infrastructuur	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Zeehaven	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan	urbaan
Water	water	water	water	water	water

De versnippering wordt berekend voor terrestrische natuur. Dat betekent dat ook grote rivieren geen habitat vormen en een barrière vormen voor migratie

4 Resultaten

De resultaten worden getoond per schaalniveau en per kijkrichting. Na het tonen van alle resultaten volgt een beknopte bespreking.

4.1 Fragmentatiegraad schaal Vlaanderen

Tabel 3: Meff (of grootte van het grid) voor open, groene en natuurruimte in Vlaanderen

open ruimte	1.2 km ²	120 ha
groene ruimte	0.35 km ²	35 ha
Natuurruimte	0.23 km ²	23 ha

Wanneer alle vlekken open ruimte in Vlaanderen omgezet worden in één gelijkmatig raster (zie figuur 2), dan is de rastergrootte 120 ha. Dit is de gemiddelde open ruimte waarbinnen een organisme zich vrij kan bewegen in Vlaanderen. Dat betekent dat Vlaanderen – een regio van bijna 1 380 000 ha door bebouwing en wegen opgedeeld is in een grid met een maaswijdte van 120 ha. Voor de groene ruimte wordt dit herleid tot 35 ha en voor natuurruimte tot 23 ha.

De open ruimte op de Europese kaart varieert van < 10 km² (België en Luxemburg) tot meer dan 1000 km² voor de Scandinavische landen, Roemenië of Bulgarije (zie figuur 5).

Tabel 4: Verandering in Meff-score voor open ruimte, groene ruimte en natuurruimte per kijkrichting

Scenario open ruimte	Meff per kijkrichting (in ha)	Toename/afname per kijkrichting (in ha)	Procentuele verandering	Ranking kijkrichtingen
Actueel	120.46			
KR CI	122.21	+1.75	+1.45	1
KR NW	120.90	+0.44	+0.37	2
KR SE	120.37	-0.08	-0.07	4
KR SN	120.82	+0.37	+0.31	3

Scenario groene ruimte	Meff per kijkrichting (in ha)	Toename/afname per kijkrichting (in ha)	Procentuele verandering	Ranking kijkrichtingen
Actueel	34.73			
KR CI	37.77	+3.04	+8.77	3
KR NW	42.58	+7.86	+22.62	1
KR SE	36.61	+1.88	+5.42	4
KR SN	39.86	+5.13	+14.76	2

Scenario natuurruimte	Meff per kijkrichting (in ha)	Toename/afname per kijkrichting (in ha)	Procentuele verandering	Ranking kijkrichtingen
actueel	22.70			
KR CI	31.08	+8.38	+36.92	3
KR NW	34.03	+11.33	+49.89	1
KR SE	29.17	+6.46	+28.47	4
KR SN	32.77	+10.07	+44.34	2

De toename in open ruimte is gering. Die kan enkel toenemen wanneer grijze infrastructuur (wegen, bebouwing) wordt afgebroken en zorgt voor extra ontsnippering. De open ruimte neemt het meest toe in KR CI vanwege de afbraak van lintbebouwing. De Meff voor groene ruimte en natuurruimte is zeer klein. Maar de Meff score stijgt in alle kijkrichtingen. De stijging is het grootst in de KR NW en SN. De nadruk ligt op ontsnippering van valleigebieden. Bij SN ligt de nadruk op de functionele aspecten, namelijk het creëren van extra ruimte voor waterberging. Bij NW

ligt de nadruk op grote eenheden natuur creëren door valleigebieden te vergroten en te verbinden met grotere aaneengesloten bosgebieden. In SE is de toename kleiner. In deze KR wordt ook grasland omgezet in akker om de productiviteit te verhogen. Dit heeft een negatieve impact op de groene ruimte en natuurruimte in een aantal regio's.

4.2 Fragmentatiegraad per gridcel (1 km²)

4.2.1 Fragmentatiegraad actueel

Om de variatie te bekijken binnen Vlaanderen, is Vlaanderen opgedeeld volgens een raster met een oppervlakte van 1 km². Per rastercel is de Meff-score of versnipperingsgraad berekend. Dat betekent dat de Meff-waarde varieert van 0 (volledig versnipperd, geen habitat beschikbaar) tot 1 (raster is volledig ontsnipperd en een organisme kan binnen de rastercel van 1 km² vrij migreren).

De histogram (Figuur 8) toont de verdeling van de Meff-scores per gridcel voor open ruimte, groene ruimte en natuurruimte. De linkse kolom voor open ruimte geeft aan dat er nog heel wat open ruimte beschikbaar is. Maar deze is grotendeels ingenomen door intensieve landbouw. Dit verklaart het grote verschil met de twee rechtse kolommen. In het grootste deel van Vlaanderen is de groene ruimte of natuurruimte waarbinnen een organisme zich vrij kan bewegen kleiner dan 1 ha.

De drie kaarten (zie Figuur 9) tonen waar de migratiekansen van een soort binnen de open ruimte, de volledige groene ruimte en de natuurruimte nog het grootst zijn. De kaart van de open ruimte toont duidelijk de stedelijke kernen.

De open ruimte in het westelijke deel van Vlaanderen is grotendeels ingenomen door akkerland en tijdelijk grasland. Deze categorieën zijn niet opgenomen in de groene ruimte en de natuurruimte (zie Tabel 2). Het effect is dat de groene ruimte en de natuurruimte in heel het westelijk deel van Vlaanderen zeer sterk versnipperd is. De beschikbare ruimte voor habitat en migratie is nog het grootst in de Kempen.

Figuur 8 aandeel van de hokken met een bepaalde Meff score. De score geeft aan hoeveel vrije bewegingsruimte een soort heeft binnen elk hok van 1 km². De score daalt naarmate de fragmentatiegraad stijgt. De Meff-score is berekend voor de open ruimte, de groene ruimte en de natuurruimte zoals gedefinieerd in Tabel 2.

Beschikbare open ruimte in Vlaanderen

Beschikbare groene ruimte in Vlaanderen

Beschikbare natuurruimte in Vlaanderen

Figuur 9: Van boven naar onder, Meff-score van de actuele open ruimte, groene ruimte en natuurruimte in Vlaanderen. Net zoals bij de Europese kaarten komt een donkerbruine kleur overeen met een sterke fragmentatie en een lage Meff-score. Score 100 ha betekent dat het kilometerhok geen barrières vertoont. Bij een score van 1-5 heeft de soort gemiddeld een bewegingsruimte van 1 tot 5 ha binnen een hok van 1km² of 100 ha.

4.2.2 Verandering in fragmentatiegraad “open ruimte” volgens de vier kijkrichtingen

Beschikbare open ruimte in Vlaanderen

Verandering open ruimte volgens KR CI

Verandering open ruimte volgens KR NW

Verandering open ruimte volgens KR SE

Verandering open ruimte volgens KR SN

Figuur 10: Meff-score open ruimte. Van boven naar onder: actuele Meff-score open ruimte, toename/afname in de Meff-score volgens de vier kijkrichtingen (groen: ontsnippering treedt op, bruin: toenemende versnippering treedt op).

De veranderingen in open ruimte zijn gering. De verdere versnippering hangt samen met de verdere urbanisatie ten gevolge van de bevolkingsgroei. Ontsnippering heeft te maken met ontharden door afbraak van huizen in valleigebieden of door afbraak van een deel van de lintbebouwing.

4.2.3 Verandering in fragmentatiegraad “groene ruimte” volgens de vier kijkrichtingen

Figuur 11: Meff-score groene ruimte. Van boven naar onder: actuele Meff-score groene ruimte, toename/afname in de Meff-score volgens de vier kijkrichtingen (groen: ontsnippering treedt op, bruin: toenemende versnippering treedt op).

De toename in groene ruimte is het grootst in KR NW en KR SN. In KR CI komt wel overal groene ruimte bij. Maar ruimte die erbij komt is versnipperd en de stijging in de Meff waarde per km² is dan ook gering. In KR SE wordt veel grasland omgezet naar akker. Die zones kleuren oranje-bruin op de kaart.

4.2.4 Verandering in fragmentatiegraad “natuurruimte” volgens de vier kijkrichtingen

Figuur 12: Meff-score natuurruimte. Van boven naar onder: actuele Meff-score natuurruimte, toename/afname in de Meff-score volgens de vier kijkrichtingen (groen: ontsnippering treedt op, bruin: toenemende versnippering treedt op).

De toename in natuurruimte vertoont een gelijkaardig patroon als de toename in de groene ruimte. Ze is het grootst in KR NW, gevolgd door KR SN, KR CI en tenslotte KR SE.

4.2.5 Samenvatting Meff scores per gridcel (1km²)

Figuur 13: Verdeling klassen Meff-scores voor de actuele toestand en de vier kijkrichtingen.

Figuur 14: Voor elke rastercel is de verandering in de Meff-score berekend in ha. Wit duidt op status quo, groen op ontsnippering (Meff-waarde stijgt) en oranje tot rood op verdere versnippering (Meff-waarde daalt).

4.3 Fragmentatiegraad schaal gemeenten

Figuur 15: Per gemeente wordt de Meff-score berekend. Hoe donkerder de gemeente kleurt, hoe sterker de versnipperingsgraad. Van boven naar onder: Meff-score open ruimte, groene ruimte, natuurruimte.

4.4 Conclusies

De Meff score op diverse schaalniveaus

De landgebruikskaart Vlaanderen is een basiskaart die op een geüniformiseerde manier de komende jaren geactualiseerd zal worden. De Meff-indicator is een geschikte indicator om veranderingen in de fragmentatiegraad op te volgen. De berekeningen op schaal Vlaanderen zijn interessant om de fragmentatiegraad tussen Europese regio's met elkaar te vergelijken. Het schaalniveau van de gemeenten laat toe om gemeenten onderling met elkaar te vergelijken en om de ontsnipperingsgraad op gemeentelijk niveau verder op te volgen. De gridcel van 1 km² toont het best de fragmentatiepatronen binnen Vlaanderen. Dit schaalniveau is geschikt om ruimtelijke veranderingen in fragmentatie in de toekomst te registreren. De landgebruikskaart ingezet voor de modellering van de vier kijkrichtingen heeft een grid met 100X100 m cellen. De originele landgebruikskaart is een grid met 10X10 m cellen. De fragmentatiekaart kan dus nog meer in detail berekend worden.

Schaal: Vlaanderen

Kunnen initiatieven rond verandering landgebruik met een tijdsperspectief tot 2050 bijdragen tot ontsnippering? De veranderingen die optreden in de open ruimte zijn beperkt. Enkel het afbreken van grijze infrastructuur kan de open ruimte vergroten. In de kijkrichting "Culturele identiteit versterken" (CI) wordt lintbebouwing afgebroken om de landschapsbeleving te optimaliseren. CI kent hierdoor de grootste afname in grijze infrastructuur. In de kijkrichtingen "Natuur haar weg laten vinden" (NW) en "Samenwerken met natuur" (SN) is er een kleine toename in open ruimte. Bij SN is dat vrijwel enkel door gericht huizen in overstromingszones (met een kans op overstroom van 1 maal per 10 jaar) af te breken. De ecosysteemdienst overstromingsrisicobeheersing staat hier centraal. In NW tracht je lage densiteiten aan bebouwing in bredere valleigebieden af te breken (kans op overstroom van 1 maal per 1000 jaar) om zo gericht grote aaneengesloten bossen te creëren en te gelijk in te zetten op waterberging. De toename in open ruimte wordt deels gecompenseerd door de toename in bebouwing elders in Vlaanderen. In de kijkrichting "De stroom van de economie benutten" (SE) kan er nog bijgebouwd worden, zelfs in overstromingsgebied, mits aan een reeks randvoorwaarden te voldoen. Het is dan ook de enige kijkrichting waarin de open ruimte iets afneemt.

De groene ruimte en de natuurruimte zijn in Vlaanderen beperkt en zeer sterk versnipperd. Maar de initiatieven rond verandering landgebruik kunnen hier wel degelijk een verschil maken. Kijkrichting NW die inzet op grotere aaneengesloten bosgebieden om natuurlijke processen meer kansen te geven, scoort het best (+ 23% voor groene ruimte en +50% voor natuurruimte). Kijkrichting SN volgt op de voet, vooral bij natuurruimte. Hier wordt ingezet op het stimuleren van natuurlijke functies die ook voordelen voor de mens opleveren. Er wordt vooral moeras, en halfnatuurlijk grasland en bos gecreëerd, ruimtelijk vooral geconcentreerd in valleigebieden.

Kijkrichting CI richt zich eerder op groene ruimte in en rond de steden en op herinrichting van landschappen en parkgebieden. Daarnaast worden er ook een aantal lintbebouwingen afgebroken om een meer open landschap te creëren. De groene ruimte en natuurruimte die hierdoor extra gecreëerd wordt is meer versnipperd en daardoor is de globale ontsnippering minder effectief. Kijkrichting SE tenslotte zet ook in op meeropbrengsten in de landbouw waardoor een deel van de graslanden omgezet wordt in akkers. Hierdoor is de bijdrage aan de groene ruimte en natuurruimte het laagst.

Schaal: hokken van 1 km²

Figuur 8 en 9 geven een overzicht van de **actuele Meff scores** voor de open ruimte, de groene ruimte en de natuurruimte in Vlaanderen.

- Over heel Vlaanderen zijn er nog relatief grote vlekken open ruimte aanwezig. Het grootste deel wordt ingevuld door landbouwgebruik.
- Voor de oefening van de Natuurverkenning 2050, waarin groene infrastructuur centraal staat, legden we de focus op veranderingen in open ruimte, groene ruimte en natuurruimte. De groene - en natuurruimte zijn in heel Vlaanderen sterk gefragmenteerd. Enkel in de Kempen (Limburg en noorden van Antwerpen) zijn er nog aaneengesloten gebieden te vinden. Wanneer we dezelfde kaarten zouden opmaken voor specifieke habitats zoals heide, moeras, bos, zou de versnipperingsgraad nog groter zijn.

Figuur 10-12 en figuur 14 tonen de **veranderingen in de Meff-scores** voor de open ruimte, de groene ruimte en de natuurruimte volgens de **vier kijkrichtingen**: CI (Culturele identiteit versterken), NW (Natuur haar weg laten vinden), SE (Stroom van de economie benutten) en SE (Samenwerken met natuur).

- De veranderingen in open ruimte volgens de vier kijkrichtingen zijn zeer beperkt. Open ruimte wordt zowel ontsnipperd als verder versnipperd volgens de vier kijkrichtingen. Dat blijkt duidelijk uit de verschilkaarten. De verdere versnippering (figuur 14, oranje) hangt samen met de toename in bebouwing ten gevolge van de bevolkingsgroei. De geringe ontsnippering hangt samen met de afbraak van bebouwing en infrastructuur, hetzij in valleigebieden (vooral NW en SN), aangevuld met bosgebieden (vooral NW), hetzij door een aantal lintbebouwingen af te breken (vooral in CI).
- Vermits er slechts 6 tot 10 percent van het landgebruik wijzigt, zijn de veranderingen per kijkrichting moeilijk waar te nemen op kaart. Vandaar dat ook de verschilkaarten zijn weergegeven. Elk hok toont de verandering in de Meff-score van de kijkrichting ten opzichte van het actuele landgebruik. Wordt een rastercel ontsnipperd dan kleurt de cel groen, wordt de cel verder versnipperd dan kleurt deze oranje. De kleurschakering toont de grootte van de verandering.
- De verschilkaarten voor groene ruimte en natuurruimte kennen een gelijkaardig verloop. De groene infrastructuur genereert in elke kijkrichting een effect. In kijkrichting NW en SN zijn de veranderingen het grootst. Dit hangt o.a. samen met het wijzigen van het landgebruik in de valleigebieden. In de kijkrichting NW was het doel vooral gericht op het creëren van grotere aaneengesloten natuurgebieden, in kijkrichting SN op het optimaliseren van natuurlijke functies die in de valleigebieden ook extra voordelen opleveren voor de mens zoals waterberging en –zuivering. De omzetting van vooral akker naar grasland en moeras (SN) of bos (NW) in valleigebieden, zorgt ervoor dat die groen oplichten op de kaart.
- In kijkrichting CI zijn de beperkingen gering. De natuurruimte blijft behouden. De verschillscore wordt nooit negatief. Maar de veranderingen in kijkrichting CI hebben slechts betrekking op 6 percent van het landgebruik en de inzet is meer verspreid van stadsrand tot parken en cultuurhistorische heidelandschappen. Daarnaast wordt er vooral ingezet op kleine landschapselementen, groendaken... Deze veranderingen in beheer konden slechts in beperkte mate meegenomen worden in deze indicator (zie tabel 2).
- Er zijn ook beperkingen aan de methode zelf aangezien de eenheid van de gridcellen in alle landgebruikskarten 100X100m cellen zijn. Dat betekent dat er per rekeneenheid slechts 100 cellen aanwezig zijn. De actuele landgebruikskarte is ook beschikbaar met een gridcel van 10X10m. De actuele toestand kan dus op een meer gedetailleerde karte berekend worden.

Schaal: gemeenten

- Figuur 15 toont nogmaals de actuele Meff-scores, maar dan op het schaalniveau van een gemeente. De grote patronen komen overeen met deze van figuur 9, die de Meff-score per km² toont.
- Deze kaarten kunnen een handige tool zijn om binnen een gemeentelijk beleid te werken aan ontsnippering. De vergelijking tussen open ruimte enerzijds en groene ruimte en natuurruimte anderzijds geeft aan waar er kansen liggen voor een verdere ontsnippering.

5 Referenties

- Dumortier M., De Bruyn L., Hens M., Peymen J., Schneiders A., Van Daele T., Van Reeth W. (2007). Natuurindicatoren 2007 : toestand van de natuur in Vlaanderen : cijfers voor het beleid, Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: Brussel.:
- EEA (2011). Landscape fragmentation in Europe - Joint EEA-FOEN report. European Environment Agency: Kopenhagen, Denemarken.
- Poelmans L. (2016). Landgebruiksbestand voor Vlaanderen, referentiejaar 2013. VITO: Mol. 81 p.
- Stevens M., Alaerts K., Van Reeth W., Schneiders A., Michels H., Van Gossum P., Vught I. (2018). Natuurverkenning 2050. Hoofdstuk 5: De kijkrichtingen doorgelicht. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (85): Brussel.
- Van Gossum P., Schneiders A., Van Reeth W., Alaerts K., Michels H., Stevens M., Vught I. (2018). Natuurverkenning 2050. Hoofdstuk 4: Vier kijkrichtingen in verhaal en beeld. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (84): Brussel.
- Vught I., Alaerts K., Michels H., Schneiders A., Stevens M., Van Gossum P., Van Reeth W. (2018). Natuurverkenning 2050. Hoofdstuk 3: Uitdagingen en drijvende krachten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (83): Brussel.