



---

# LGN2018: Een nieuwe weergave van het grondgebruik in Nederland

Hazeu, G.W., Vittek, M., Schuiling, R., Bulens, J.D., Storm, M.H., Roerink, G.J. en Meijninger, W.M.L.



---

# LGN2018: Een nieuwe weergave van het grondgebruik in Nederland

Hazeu, G.W., Vittek, M., Schuiling, R., Bulens, J.D., Storm, M.H., Roerink, G.J. en Meijninger, W.M.L.

Wageningen Environmental Research  
Wageningen, juni 2020

---

Gereviewd door:  
Wies Vullings, Teamleider Applied Spatial Research

Akkoord voor publicatie:  
Wies Vullings, Teamleider Applied Spatial Research

Rapport 3010  
ISSN 1566-7197

---

Hazeu, G.W., Vittek, M., Schuiling, R., Bulens, J.D., Storm, M.H., Roerink, G.J. en Meijninger, W.M.L., 2020. *LGN2018: Een nieuwe weergave van het grondgebruik in Nederland*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3010. 88 blz.; 22 fig.; 7 tab.; 8 ref.

LGN2018 is een gridbestand dat het Nederlands landgebruik in 2018 met een ruimtelijke resolutie van 5 m weergeeft. Het bestand kent 48 landgebruiksklassen waarbij de belangrijkste landbouwgewassen, bos, water, natuur en stedelijke klassen worden onderscheiden. Naast de vergroting van het ruimtelijke detail (van 25\*25m naar 5\*5m), is de thematiek van met name de natuur sterk verbeterd door onder andere het gebruik van multitemporale Sentinel-2 beelden en het AHN2/3-bestand. Verder wordt bij de productie van LGN2018 gebruikt gemaakt van de topografische dataset BRT/Top10NL (versie november 2018), Basis Registratie Percelen 2018 (BRP2018), Bestand Bodem Gebruik 2015 (BBG2015), Basiskaart Natuur 2017 (BKN2017), LGN7 en de luchtfoto's uit 2018. De productie van LGN2018 is sterk veranderd ten opzichte van de LGN7-productie (o.a. verbeterde ruimtelijke resolutie, gebruik van andere basisbestanden en verbeterde definitie/afleiding van LGN-klassen). Vanaf heden wordt elk jaar een nieuwe versie uitgebracht die het actuele landgebruik voor betreffend referentiejaar weergeeft. Monitoring van landgebruiksveranderingen wordt hierdoor mogelijk. LGN wordt in abonnementsvorm aangeboden.


LGN2018 is a grid database presenting the Dutch land use in 2018 at a spatial resolution of 5 m. The database has 48 land use classes, distinguishing the main agricultural crops, forest, water, nature and urban classes. In addition to the increase of the spatial detail (from 25m to 5m spatial resolution), the thematic detail of especially the nature areas has been greatly improved by using multitemporal Sentinel-2 images and the national height model (AHN2/3 database). Furthermore, the production of LGN2018 uses topographical data (BRT/Top10NL - version November 2018), Basic Registration of agricultural Parcels 2018 (BRP2018), Bestand Bodem Gebruik 2015 (BBG2015), Basic Nature Map 2017 (BKN2017), LGN7 and the aerial photos from 2018.

LGN2018 production has changed significantly from LGN7 production (including improved spatial resolution, use of other databases, and improved definition / derivation of LGN classes). From now on, a new version is released every year that shows the current land use for the respective reference year. This makes it possible to monitor land use changes. LGN is offered in subscription form.

LGN2018, landgebruik, bodembedekking, Landelijk Grondgebruik Nederland, monitoren, natuurclassificatie, remote sensing

Dit rapport is gratis te downloaden op [www.lgn.nl](http://www.lgn.nl) of van <https://doi.org/10.18174/523996> of op [www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research) (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

CC-BY-SA 4.0

 2020 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, [www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research). Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



Wageningen Environmental Research werkt sinds 2003 met een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem.

In 2006 heeft Wageningen Environmental Research een milieuzorgsysteem geïmplementeerd, gecertificeerd volgens de norm ISO 14001.

Wageningen Environmental Research geeft via ISO 26000 invulling aan haar maatschappelijke verantwoordelijkheid.



---

# Inhoud

	<b>Verantwoording</b>	<b>5</b>
	<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
	<b>Summary</b>	<b>9</b>
	<b>Afkortingen</b>	<b>11</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>13</b>
	1.1 Achtergrond	13
	1.2 Doel en rechtvaardiging	13
	1.3 Leeswijzer	14
<b>2</b>	<b>Landelijk grondgebruik Nederland (LGN2018)</b>	<b>15</b>
	2.1 Wat is LGN2018?	15
	2.2 Legenda	15
	2.2.1 LGN-klassen met aangepaste definitie	16
	2.2.2 Nieuwe LGN-klassen	17
	2.3 Actualiteit	18
	2.4 Innovaties	18
	2.5 Beperkingen	19
<b>3</b>	<b>Databronnen</b>	<b>20</b>
	3.1 Basisregistratie Topografie (BRT/TopNL)	20
	3.2 Informatie Model Natuur (IMNa_20171010_2018)	20
	3.3 Bestand Bodem Gebruik 2015 (BBG2015)	21
	3.4 Basiskaart Natuur 2017 (BKN2017)	21
	3.5 Basisregistratie Gewaspercelen 2018 (BRP2018)	21
	3.6 AHN2/3 of OHN2/3	22
	3.7 Satellietbeelden – Groenmonitor (2018)	22
	3.8 Luchtfoto's (2018)	23
	3.9 LGN7	23
	3.10 Divers23	
<b>4</b>	<b>Methode</b>	<b>24</b>
	4.1 Voorbereidingen, gebiedsmaskers en vertaaltabellen	24
	4.2 Basisbestand	25
	4.3 Natuurclassificatie	28
	4.3.1 Stratificatie-eenheden	30
	4.3.2 Datavoorbereiding	31
	4.3.3 Classificatie	32
	4.3.4 Post processing	33
	4.3.5 Integratie	39
	4.4 Integratie Basisbestand en Natuurclassificatie	39
	4.5 Post processing	40

---

<b>5</b>	<b>LGN2018 Grondgebruik (bodembedekking en landgebruik)</b>	<b>41</b>
5.1	Landgebruik 2018	41
5.2	Vergelijking met LGN7	43
5.3	Landgebruiksveranderingen	46
5.3.1	Achtergrond	46
5.3.2	Methode	48
5.3.3	Landgebruiksveranderingen LGN7-LGN2018	50
<b>6</b>	<b>Validatie</b>	<b>53</b>
6.1	Validatie methode	53
6.2	Validatie resultaten	53
<b>7</b>	<b>Toekomst</b>	<b>56</b>
7.1	Tekortkomingen databronnen	56
7.2	Toekomstige ontwikkelingen	57
7.3	Marketingstrategie/updates	57
	<b>Literatuur</b>	<b>59</b>
	<b>Bijlage 1 Beschrijving LGN2018-klassen en Gebiedsmaskers</b>	<b>60</b>
	<b>Bijlage 2 Look-up tabellen BRP2LGN en FUNCTIONEEL_GEBIED2LGN</b>	<b>71</b>
	<b>Bijlage 3 Afleiding LGN2018-klassen</b>	<b>78</b>
	<b>Bijlage 4 Vertaaltabellen Natuurclassificatie naar LGN2018-klassen</b>	<b>81</b>
	<b>Bijlage 5 Vertaaltabel LGN-klassen naar monitoringsklassen</b>	<b>84</b>
	<b>Bijlage 6 Selectieprocedure stedelijke uitbreidingen</b>	<b>85</b>
	<b>Bijlage 7 Technische uitvoering validatie</b>	<b>86</b>

---

# Verantwoording

Rapport: 3010

Projectnummer: 5200043762

Wageningen Environmental Research (WENR) hecht grote waarde aan de kwaliteit van zijn eindproducten. Een review van de rapporten op wetenschappelijke kwaliteit door een referent maakt standaard onderdeel uit van ons kwaliteitsbeleid.

Akkoord Referent die het rapport heeft beoordeeld,

functie: Teamleider Applied Spatial Research

naam: Wies Vullings

datum: 18-05-2020

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: Wies Vullings

datum: 18-05-2020





---

# Samenvatting

De snelle veranderingen die zich in Nederland voordoen bij het gebruik van ruimte en de conflicterende belangen van de gebruikers van deze ruimte, zorgen voor een voortdurende behoefte aan actuele ruimtelijke bestanden die het ruimtegebruik weergeven. In de afgelopen dertig jaar zijn met tussenpauze van drie tot zes jaar steeds landelijke grondgebruiksbestanden (de LGN bestanden) op commerciële basis door Wageningen Environmental Research (WENR) gemaakt. In 2019 is de recentste versie van het Landelijk Grondgebruiksbestand voor Nederland, LGN2018, gemaakt.

Uit de naamgeving van het nieuwe LGN-bestand, de 8<sup>ste</sup> versie van het LGN-bestand die de naam LGN2018 heeft gekregen, blijkt direct een van de vernieuwingen. Vanaf heden is het streven om elk jaar een nieuwe versie uit te brengen die het actuele landgebruik weergeeft. De jaarlijkse productie van het LGN is mogelijk gemaakt door het verbeteren en grotendeels automatiseren van het productieproces (scripting), waardoor de doorlooptijd sterk is verkort. Naast het vernieuwde productieproces wordt LGN nu in abonnementsvorm aangeboden.

LGN2018 is een gridbestand dat het Nederlands landgebruik in 2018 met een ruimtelijke resolutie van 5 m weergeeft. Het bestand kent 48 landgebruiksklassen waarbij de belangrijkste landbouwgewassen, bos, water, natuur en stedelijke klassen worden onderscheiden. Naast de vergroting van het ruimtelijke detail (van 25\*25m naar 5\*5m), is de thematiek van met name de natuur sterk verbeterd door onder andere het gebruik van multitemporale Sentinel-2 beelden en het AHN2/3-bestand. Voor het maken van LGN2018 zijn naast de Sentinel-2 beelden en het AHN2/3-bestand onder andere de volgende bestanden gebruikt: Top10NL (versie november 2018), Basis Registratie Percelen 2018 (BRP2018), Bestand Bodem Gebruik 2015 (BBG2015), Basiskaart Natuur 2017 (BKN2017) en LGN7. Daarnaast zijn luchtfoto's uit 2018 gebruikt.

Veruit het belangrijkste landgebruik in 2018 is agrarisch gras (LGN klasse 1), met op de tweede plaats zoutwater (LGN klasse 17). Echter dit areaal hangt met name af van de grootte van het LGN-masker. Na deze twee klassen nemen de volgende klassen in volgorde van afnemend areaal ieder voor zich meer dan 1500 km<sup>2</sup> in beslag: zoetwater (LGN klasse 16), gras in primair bebouwd gebied (LGN klasse 23), maïs (LGN klasse 2), wegen en spoorwegen (LGN klasse 25), naaldbos (LGN klasse 12), aardappelen (LGN klasse 3) en granen (LGN klasse 5).

De productie van LGN2018 is sterk veranderd ten opzichte van de LGN7-productie (o.a. verschillende ruimtelijke resoluties, gebruik van andere basisbestanden en definitie/afleiding van LGN-klassen). Gebruikmakend van thematische en ruimtelijke aggregatie en een correctie voor methodologische veranderingen zijn voor acht hoofdklassen op 25m-resolutie landgebruiksveranderingen geanalyseerd. De veranderingen tussen 2012 en 2018 bedragen 253,5 km<sup>2</sup>, oftewel 0,61% van het LGN-areaal. Hierbij zijn de voornaamste veranderingen de verandering van agrarisch gebied naar stedelijk gebied (32,6%) en de verandering van agrarisch gebied naar boomgaarden (15,6%). Als gevolg van de veranderende productiemethodiek dient de evaluatie van landgebruiksveranderingen kritisch te worden benaderd.

Om de landgebruiksveranderingen (areaal en type) in perspectief te plaatsen, is een vergelijking gemaakt met voorgaande LGN-updates. De veranderingen tussen LGN7 en LGN2018 bedragen 253,5 km<sup>2</sup>, oftewel 0,61% van het LGN-areaal. De veranderingen op monitoring klasse niveau tussen LGN6 en LGN7 bedroegen 318,4 km<sup>2</sup> oftewel 0,77%. Ook de veranderingen tussen LGN5 en LGN6, LGN4 en LGN5 en LGN3 en LGN4 bedroegen respectievelijk 259,1 km<sup>2</sup>, 277,6 km<sup>2</sup> en 388,8 km<sup>2</sup> (Hazeu et al., 2014). Het totaalareaal aan veranderingen tussen twee LGN-versies ligt dus elke keer in dezelfde ordegrrootte.

LGN2018 is onafhankelijk gevalideerd op basis van een steekproef van 1009 random gekozen punten. De algehele nauwkeurigheid bedraagt 95%. De nauwkeurigheid (producer accuracy) bedraagt tussen 67 en 100% voor de verschillende klassen. De betrouwbaarheid (user accuracy) ligt tussen de 60 en 100%.



---

# Summary

The rapid changes that occur in the Netherlands in the use of space and the conflicting interests of the users of this space mean that there is a continuous need for recent land use databases. In the past 30 years, land use databases (LGN databases) have been made on a commercial basis by Wageningen Environmental Research (WENR) with an interval of 3 to 6 years. The most recent version of the National Land Use database for the Netherlands, namely LGN2018, was released in 2019.

The naming of the new LGN file, the 8th version of the LGN file has been given the name LGN2018, immediately shows one of the innovations. From now on, the aim is to release a new version every year that reflects current land use. The annual production of the LGN is made possible by improving and largely automating the production process (scripting), which considerably shortens the turnaround time. In addition to the renewed production process, LGN is now offered in subscription form.

LGN2018 is a grid file that shows Dutch land use in 2018 with a spatial resolution of 5m. The legend consists of 48 land use classes, distinguishing the main agricultural crops, forest, water, nature and urban classes. In addition to increasing the spatial detail (from 25\*25m to 5\*5m), the theme nature in particular has been greatly improved by, among other things, the use of multi-temporal Sentinel-2 images and the AHN2/3 dataset. In addition to the Sentinel-2 images and the AHN2/3 dataset, the following datasets were used to make LGN2018: Top10NL (version November 2018), Basis Registratie Percelen 2018 (BRP2018), Bestand BodemGebruik 2015 (BBG2015), BasisKaart Natuur 2017 (BKN2017), and LGN7. In addition, aerial photos from 2018 have been used.

Far from the main land use in 2018 is agricultural grass (LGN class 1) with second place the salt water (LGN class 17). However, this area mainly depends on the size of the LGN mask. After these 2 classes, the following classes take up more than 1500 km<sup>2</sup> in order of decreasing acreage: fresh water (LGN class 16), grass in built-up areas (LGN class 23), maize (LGN class 2), roads and railways (LGN class 25), coniferous forest (LGN class 12), potatoes (LGN class 3) and wheat (LGN class 5).

The production of LGN2018 has changed significantly compared to the LGN7 production (including different spatial resolutions, use of other databases and definition/derivation of LGN classes). Land use changes were analyzed for 8 main classes at 25m resolution using thematic and spatial aggregation and a correction for methodological changes. The changes between 2012 and 2018 amount to 253,5 km<sup>2</sup> or 0,61% of the LGN acreage. The main changes are the change from agricultural area to urban area (32,6%) and the change from agricultural area to orchards (15,6%). Due to the changing production method, the evaluation of land use changes must be approached critically.

To put the land use changes (area and type) into perspective, a comparison has been made with previous LGN updates. The changes between LGN7 and LGN2018 amount to 253,5 km<sup>2</sup> or 0,61% of the LGN acreage. The changes at monitoring class level between LGN6 and LGN7 were 318,4 km<sup>2</sup> or 0,77%. The changes between LGN5 and LGN6, LGN4 and LGN5 and LGN3 and LGN4 were also 259,1 km<sup>2</sup>, 277,6 km<sup>2</sup> and 388,8 km<sup>2</sup> respectively (Hazeu et al., 2014). The total area of changes between 2 LGN versions is always in the same order of magnitude.

LGN2018 has been independently validated based on a sample of 1009 randomly chosen points. The overall accuracy is 95%. Producer accuracy is between 67% and 100% for the different classes. The user accuracy is between 60 and 100%.



---

# Afkortingen

AHN	Algemeen Hoogtebestand Nederland
BBG	Bestand BodemGebruik
BKN	Basis Kaart Natuur
BRP	Basis Registratie Percelen
BRT	Basis Registratie Topografie
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
DSM	Digital Surface Model
DTM	Digital Terrain Model
FGR	Fysisch Geografische Regio's
GDAL	Geospatial Data Abstraction Library
IMNa	Informatie Model Natuur
LGN	Landelijk Grondgebruik Nederland
ML	Machine Learning
NDVI	Normalised Difference Vegetation Index
NFI	Nederlands Forensisch Instituut
NIR	Near InfraRed
OHN	Object Hoogte Nederland
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
SNL	Stelsel Natuur- en Landschapsbeheer
TDN	Topografische Dienst Nederland
VBNE	Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren
WENR	Wageningen Environmental Research



---

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

De snelle veranderingen die zich in Nederland voordoen bij het gebruik van ruimte en de conflicterende belangen van de gebruikers van deze ruimte, zorgen voor een voortdurende behoefte aan actuele ruimtelijke bestanden die het ruimtegebruik weergeven. Een van deze bestanden is het Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (LGN). Het LGN wordt gemaakt met als doel ministeries, provincies, waterschappen en andere regionale/nationale organisaties te voorzien van actuele informatie betreffende het landgebruik en de veranderingen daarin. De informatie wordt door hen onder andere gebruikt voor beleidsanalyses, als input voor modellen, ruimtelijke planning, waterbeheer en natuurbeheer.

In de afgelopen dertig jaar zijn met tussenpauzes van drie tot zes jaar steeds landelijke grondgebruiksbestanden op commerciële basis door Wageningen Environmental Research (WENR) gemaakt. Het bestand voorziet de gebruiker van actuele en nauwkeurige informatie over het landgebruik in Nederland. De ontwikkeling in techniek en de behoefte van gebruikers heeft in de periode 1986-2019 niet stilgestaan. De productie van het bestand, de vraag naar actuelere en gedetailleerdere informatie is in de genoemde periode veranderd. Net als de vraag naar meer ruimtelijk detail, andere thematische klassen en actuelere informatie, zijn de ontwikkelingen in ICT en het digitaal beschikbaar komen van basisbestanden van invloed geweest op de ontwikkeling van de diverse LGN-versies. De ontwikkeling van een experimenteel bestand naar een volwaardig landgebruiksbestand zijn in onder andere Hazeu (2005, 2014) en Hazeu et al. (2010, 2011, 2014) geschetst.

LGN2018 bouwt voort op de geschetste ontwikkelingen. Het productie proces is versneld, het bestand is actueler en geeft het landgebruik in meer detail weer (thematisch, ruimtelijk). Ook is het productieproces nu zodanig dat er elk jaar een update van het landgebruik gegenereerd kan worden. Vandaar de verandering in naamgeving van LGN8 naar LGN2018. Dit rapport beschrijft de veranderingen die gemaakt zijn om tegemoet te komen aan de gebruikerswensen en mee te gaan met de technische ontwikkelingen. Tegelijkertijd wordt beschreven hoe de vergelijking tussen het nieuwe LGN-bestand met de vorige bestanden nog steeds gemaakt kan worden.

## 1.2 Doel en rechtvaardiging

De belangrijkste reden voor het maken van LGN2018 is de vraag van gebruikers naar een actueel ruimtelijk gedetailleerd landgebruiksbestand. Het nieuwe bestand moet daarbij ruimtelijk en thematisch zo veel mogelijk aansluiten bij haar voorgangers om vergelijkingen in de tijd mogelijk te maken. Verder dient LGN2018 zo goed mogelijk aan te sluiten bij andere bestanden die landgebruik en/of bodembedekking weergeven. Dit dient met name twee doelen:

1. Vanuit het oogpunt van efficiëntie: het voorkomen van duplicaties. Het is veel efficiënter om reeds ingewonnen gegevens te gebruiken i.p.v. gegevens opnieuw in te winnen;
2. Vanuit het oogpunt om bestanden te kunnen vergelijken: thematische/ruimtelijke harmonisatie. Landgebruiksklassen in de verschillende bestanden hebben waar mogelijk een eenduidige definitie en locatie.

LGN2018 integreert informatie uit diverse landgebruiks- en/of bodembedekkingsbestanden. In het bestand komt informatie samen uit onder andere de Basis Registratie Topografie (BRT/Top10NL), Bestand Bodem Gebruik (BBG) en Basis Registratie Percelen (BRP). De geometrische/thematische basis voor LGN2018 is het BRT/Top10NL-bestand (versie november 2018), waarbij in combinatie met informatie uit andere bestanden en/of classificaties van satellietbeelden de definitieve



---

landgebruiksklassen worden gedefinieerd. In LGN2018 vind je dus al dan niet geaggregeerde informatie terug die je deels ook in de afzonderlijke bestanden kunt vinden. Daarnaast is er nieuwe informatie beschikbaar, met name gebaseerd op satellietbeelden, zoals aanvullende informatie betreffende het agrarisch gebied en de natuur in Nederland.

Een andere rechtvaardiging voor het maken van LGN2018 is om te voldoen aan de vraag om meer thematisch detail in het natuurdomein. In de voor LGN2018 gebruikte bestanden is de natuur sterk gegeneraliseerd. In BRT/Top10NL is de natuur bijvoorbeeld gegeneraliseerd tot bos, heide en zand. In het BBG is de natuur beperkt tot de drie klassen bos, open droog en open nat natuurlijk terrein. Zo is ook in LGN7 het aantal natuurklassen beperkt, het onderscheid binnen hoogveen beperkt zich bijvoorbeeld tot de klassen hoogveen en bos in hoogveen. Door op basis van multitemporele classificatie van Sentinel-2-beelden in combinatie met het van AHN2/AHN3 afgeleide hoogte-informatie (OHN2/3) structuren te herkennen, zijn we gekomen tot een verdere thematische detaillering van de natuur. Hierbij is ook de definitie van wat er binnen LGN onder natuur wordt verstaan aangepast, door gebruik te maken van het Informatie Model Natuur Bestand (IMNaB) in combinatie met Top10NL.

## 1.3 Leeswijzer

Het voorliggende rapport beschrijft de data en de methode die gebruikt zijn om het LGN2018-bestand te produceren. Ook zijn de landgebruiksstatistieken, een vergelijking met LGN7 en de validatie beschreven.

Na een korte introductie waar de achtergronden en de rechtvaardiging voor het LGN2018-bestand worden geschetst, wordt in hoofdstuk 2 een korte beschrijving van het bestand gegeven. De vernieuwde thematiek, de actualiteit, de innovaties en de beperkingen van het LGN2018-bestand worden beschreven.

Hoofdstuk 3 geeft een korte beschrijving van de gebruikte databronnen. Ook is aangegeven hoe de verschillende databronnen gebruikt zijn tijdens de productie van LGN2018.

Een uitgebreide beschrijving van de toegepaste methodiek vindt u terug in hoofdstuk 4. Naast de voorbereidingen (o.a. vertaaltabellen, gebiedsmaskers) en post processing richt dit hoofdstuk zich met name op de productie van het basisbestand en de classificatie van de natuur. Verder komen de integratie van het basisbestand en de resultaten van de natuurclassificatie aan de orde.

Het landgebruik op basis van LGN2018 wordt in hoofdstuk 5 besproken. Hier vindt ook een vergelijking met LGN7 plaats (veranderingen, statistieken).

In hoofdstuk 6 worden de validatiemethode en de resultaten van de validatie beschreven.

Het rapport sluit af met een blik naar de toekomst. Tekortkomingen van de huidige datasets, de mogelijke ontwikkelingen in de nabije toekomst, marketing en de updatestrategie komen daarbij aan bod.

## 2 Landelijk grondgebruik Nederland (LGN2018)

### 2.1 Wat is LGN2018?

LGN2018 is een gridbestand dat het Nederlands landgebruik in 2018 met een ruimtelijke resolutie van 5 m weergeeft. Het bestand kent 48 landgebruiksklassen waarbij de belangrijkste landbouwgewassen, bos, water, natuur en stedelijke klassen worden onderscheiden. Voor het maken van LGN2018 zijn onder andere de volgende bestanden gebruikt: Top10NL (versie november 2018), Basis Registratie Percelen 2018 (BRP2018), Bestand Bodem Gebruik 2015 (BBG2015), Basiskaart Natuur 2017 (BKN2017), Algemeen Hoogte bestand Nederland (AHN2/3) en LGN7. Daarnaast zijn satellietbeelden (m.n. Sentinel-2) en luchtfoto's uit 2018 bij de classificatie gebruikt. Het bestand LGN2018 is eind juni 2018 opgeleverd.

Elk jaar wordt rond 1 juli een LGN-update opgeleverd die het landgebruik van het voorgaande referentiejaar weergeeft. Zo zal per 1 juli 2020 het landgebruiksbestand (LGN2019) voor het referentiejaar 2019 worden opgeleverd. Het LGN-bestand is af te nemen in een driejarig abonnementsvorm waarbij drie versies in opeenvolgende jaren worden afgenomen (bijvoorbeeld LGN2018, LGN2019 en LGN2020).





### 2.2 Legenda

De legenda voor LGN2018 heeft als basis de legenda van LGN7. De meeste klassen uit LGN7 en hun definities zijn overgenomen voor LGN2018. Het aantal klassen is echter uitgebreid en met name de definitie en afleiding van de natuurklassen zijn aangepast. Een uitgebreide beschrijving van de afleiding van de verschillende klassen, vertaaltabellen en de definities van de LGN zijn terug te vinden in Bijlage 1, Bijlage 3 en Bijlage 4. Figuur 1 toont de legenda van LGN2018 met 48 klassen, ondergebracht in de hoofdgroepen agrarisch gebied, stedelijk gebied, bos, water, infrastructuur en natuur (kustgebied, heide, hoogveen, moeras en overig). De nieuwe LGN2018-klassen en de klassen met een aangepaste definitie worden hieronder kort besproken.


#### Legend

##### Landbouw

-  Agrarisch gras
-  Maïs
-  Aardappelen
-  Bieten
-  Granen
-  Overige landbouwgewassen
-  Glastuinbouw
-  Boomgaarden
-  Bloembollen
-  Boomkwekerijen
-  Fruitkwekerijen
-  Bebouwing in buitengebied
-  Overig grondgebruik in buitengebied
- Bebouwing**
-  Bebouwing in primair bebouwd gebied
-  Bebouwing in secundair bebouwd gebied
-  Kale grond in bebouwd gebied

-  Gras in primair bebouwd gebied
-  Gras in secundair bebouwd gebied
-  Bos in primair bebouwd gebied
-  Bos in secundair bebouwd gebied

##### Infrastructuur

-  Hoofdwegen en spoorwegen






##### Water


-  Zoet water
-  Zout water

##### Bos

-  Loofbos
-  Naaldbos

##### Natuur

-  Kwelders
-  Open zand in kustgebied
-  Duinen met een lage vegetatie
-  Duinen met een hoge vegetatie
-  Duinheide

-  Gras in kustgebied
-  Heide
-  Matig vergraste heide
-  Sterk vergraste heide
-  Hoogveen
-  Struikvegetatie in hoogveengebied (laag)
-  Struikvegetatie in hoogveengebied (hoog)
-  Bos in hoogveengebied
-  Overige moeras vegetatie
-  Rietvegetatie
-  Struikvegetatie in moerasgebied (laag)
-  Struikvegetatie in moerasgebied (hoog)
-  Bos in moerasgebied
-  Open stuifzand en/of rivierzand
-  Natuurgraslanden
-  Overig gras
-  Overige struikvegetatie (laag)
-  Overige struikvegetatie (hoog)

**Figuur 1** Legenda LGN2018 met 48 landgebruiksklassen onderverdeeld in hoofdgroepen. Het referentiejaar is 2018 en de ruimtelijke resolutie is 5 m.

---

### 2.2.1 LGN-klassen met aangepaste definitie

In deze paragraaf vindt u de verschillende LGN-klassen waarvan de definitie van de klassen is aangepast. Tabel 1 geeft een overzicht.

#### **LGN-klassen 11 en 12**

LGN-klassen 11 en 12 zijn, net als in LGN7, loofbossen respectievelijk naaldbossen. Echter de loof- en naaldbossen in LGN2018 zijn in de natuur voorkomende bomen hoger dan 3 m, die op basis van phenologie als loof- of naaldbomen zijn geclassificeerd. Het betreft dus de opgaande vegetatie (> 3 m) voorkomend binnen de natuur. De bomen/bossen vallend binnen de in LGN2018 als moeras, hoogveen of stedelijk aangemerkte gebieden worden hiervan uitgezonderd. Zij worden niet als loof- of naaldbos (LGN-klassen 11 of 12) geclassificeerd. T.o.v. LGN7 is het bosareaal niet langer beperkt tot het BRT/Top10NL bosareaal.

#### **LGN-klasse 30**

De kwelders in LGN2018 zijn overgenomen uit LGN7 en – indien nodig – aangevuld, onder andere op basis van informatie van Rijkswaterstaat. Het zijn met name buitendijks gelegen Top10NL-graslanden. De kwelders zijn niet verder gedifferentieerd op basis van de natuurclassificatie.

#### **LGN-klassen 31, 32, 33 en 34**

LGN-klassen 31, 32, 33 en 34 komen alleen voor in het kustgebied en zijn net als in LGN7 getiteld open zand in kustgebied, duinen met een lage vegetatie, duinen met een hoge vegetatie respectievelijk duinheide. Ten opzichte van LGN7 is klasse 32 enigszins aangepast door de klasse te beperken tot lage vegetatie tussen 30 cm en 1 m. Lagere vegetatie, met name grassen die de ondergrond niet volledig bedekken, o.a. helmgras, is ondergebracht in de nieuwe LGN-klasse 46. Alle vier de LGN-klassen zijn echter op een andere manier afgeleid dan in LGN7 (zie ook Bijlage 4). Klasse 31 is het Top10NL zand met uitzondering van de in de natuurclassificatie als gras geclassificeerde gebieden (LGN-klasse 46), aangevuld met de binnen het kustgebied geclassificeerde zand dat valt onder Top10NL bos, heide en duinen. LGN-klasse 32 en 33 zijn opgaande vegetaties tussen 30 cm en 1 m respectievelijk tussen 1-3 m, dat wil zeggen lage en hoge struiken voorkomend in het kustgebied. De LGN-klasse 34 duinheide is de als heide geclassificeerde natuur **binnen het kustgebied**.

#### **LGN-klasse 35**

Het open stuifzand en/of rivierzand (LGN-klasse 35) is zand dat voorkomt buiten het kustgebied, het agrarisch en het stedelijk gebied. Het areaal aan LGN-klasse 35 ligt binnen Top10NL-klassen bos, heide en zand en is op basis van Sentinel-2 uit 2018 geclassificeerd als zand. Dit in tegenstelling tot LGN7, waar LGN-klasse 35 gelijk is aan de Top10NL-klasse zand die gelegen is buiten het kustgebied.

#### **LGN-klasse 36, 37 en 38**

De LGN7-klassen 36, 37 en 38 komen alleen voor in de Top10NL-heidevlakken. In LGN2018 komt de LGN-klasse 36 voor in de bos-, heide- en zandgebieden **buiten het kustgebied**. Het areaal heide is bepaald op basis van classificatie van Sentinel-2 beelden uit 2018. De matig vergraste (LGN-klasse 37) en sterk vergraste heide (LGN-klasse 38) zijn gedefinieerd als de gebieden waar Top10NL-heide voorkomt én waar volgens de natuurclassificatie grassen voorkomen. Op basis van de grondbedekkingsgraad zijn de LGN-klassen 37 en 38 toegekend. Geringe aanwezigheid van grassen/veel reflectie kale grond (klasse 46 in natuurclassificatie) geeft LGN-klasse 37. Een dichtere grasmatt, minder kale grond (klasse 45 in natuurclassificatie) geeft LGN-klasse 38. Zie ook Bijlage 4.

#### **LGN-klasse 39 en 40**

Het areaal aan hoogveengebieden is gebaseerd op informatie uit LGN7 in combinatie met informatie van de Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE) over hoogveenherstel. Ten opzichte van LGN7 zijn er enkele gebieden toegevoegd. Binnen de hoogveengebieden is op basis van de natuurclassificatie onderscheid gemaakt tussen LGN klassen 39, 40 en de nieuwe LGN-klassen 321 en 331 (lage en hoge struiken binnen het hoogveengebied). Dit in tegenstelling tot LGN7, waar het onderscheid tussen LGN-klassen 39 en 40 was gebaseerd op Top10NL-klassen.

**Tabel 1** Overzicht nieuwe LGN klassen en klassen met aangepaste definities.

LGN-klasse		Aangepaste definitie	Nieuwe klasse
11 en 12	Loof- en naaldbos	X	
27	Overig grondgebruik in buitengebied		X
30	Kwelders	X	
31, 32, 33 en 34	Kustgebied klassen	X	
35	Open stuifzand en/of rivierzand	X	
36, 37 en 38	Heide klassen	X	
39 en 40	Hoogveen klassen	X	
41, 42 en 43	Moeras klassen	X	
45	Natuurgraslanden	X	
46	Gras in het kustgebied		X
47	Overig gras		X
321 + 331	Struikvegetatie in hoogveengebied		X
322 + 332	Struikvegetatie in moerasgebied		X
323 + 333	Overige struikvegetatie		X

**LGN-klasse 41, 42 en 43**

Het areaal moeras in LGN wordt met name bepaald door de combinatie van het Top10NL attribuut voorkomen ("dras, moerassig", "dras, moerassig met riet", "met riet, dras, moerassig" of "met riet") met de Top10NL klassen bossen, graslanden en water. Waar in LGN7 op basis van Top10NL klassen een verdere differentiatie van het moeras plaatsvond, is in LGN2018 op basis van de natuurclassificatie een onderscheid gemaakt tussen de LGN-klassen 41, 42 en 43. Verder zijn in LGN2018 opgaande vegetaties tussen 30 cm en 1 m respectievelijk tussen 1-3 m, voorkomend in het moerasmasker, geclassificeerd als klasse 322 respectievelijk 332. Daarnaast kunnen in LGN2018 de LGN-klassen 41 en 42 ook voorkomen binnen de natuurlijke graslanden, duin-, bos- en heidegebieden.

**LGN-klasse 45**

LGN-klasse 45 natuurgraslanden bestond in LGN7 voornamelijk uit natuurgraslanden komende uit het bestand BasisKaart Natuur (BKN2012), aangevuld met natuurgraslanden uit de BRP2012 en enkele visuele/handmatige aanvullingen op basis van satellietbeelden/luchtfoto's. In LGN2018 zijn de natuurgraslanden (LGN-klasse 45) gebaseerd op een combinatie van natuurgraslanden uit BasisKaart Natuur 2017 en natuurgraslanden komende uit de BRP2018. Op basis van de natuurclassificatie (OHN2/3) in combinatie met Sentinel-2 beelden uit 2018, is een klein areaal van de natuurgraslanden gelegen binnen het natuurmasker omgezet naar bos, struiken of moerasvegetatie. Verder is de klasse aangevuld met de tijdens de natuurclassificatie gedetecteerde natuurlijke graslanden. Het betreft landbouwpercelen uit de BRT/Top10NL die niet in de BRP voorkomen (en/of geclassificeerd zijn m.b.v. de Groenmonitor) en gelegen zijn binnen het natuurmasker (zie paragraaf 4.2). Deze graslanden worden gekenmerkt door een agrarisch gebruik, maar worden natuurlijk beheerd (maairegime, bemesting aan regels etc.).

**2.2.2 Nieuwe LGN-klassen****LGN-klasse 27**

LGN-klasse 27 is een nieuwe klasse in LGN2018 die het best gedefinieerd kan worden als overig grondgebruik in het buitengebied. Het betreft veelal gebieden direct rond kassen en boerderijen, o.a. erven. Er komen volgens de BRP2018 geen landbouwgewassen voor. De klasse is afgeleid op basis van de Top10NL klasse overig grondgebruik (TDN klasse 526).

**LGN-klasse 46**

LGN-klasse 46 zijn grassen (m.n. helmgras) voorkomend in het kustgebied. Het betreft grassen die de bodem niet volledig bedekken en voorkomen op zandige, vocht doorlatende bodems. Het areaal aan deze grassen is bepaald op basis van de natuurclassificatie.

---

### **LGN-klasse 47**

LGN-klasse 47 is een nieuwe klasse in LGN2018 en betreft ook grassen (o.a. pijpenstrootje). Echter de gebieden met deze grassen komen voor in de bossen (m.n. op zandgronden) door heel Nederland en de zandvlakten/duinen in het binnenland. Het betreft grassen die niet in gebruik zijn voor agrarische doeleinden (LGN-klasse 1) en die buiten de natuurgraslanden (LGN-klasse 45) vallen. Het areaal aan deze grassen is bepaald m.b.v. de natuurclassificatie op basis van Sentinel-2 beelden uit 2018 en OHN2/3.

### **LGN-klasse 321 en 331**

LGN-klasse 321 en 331 zijn nieuwe klassen in LGN2018. Het betreft de opgaande vegetaties tussen 30 cm en 1 m respectievelijk tussen 1-3m in de hoogveengebieden. Het areaal aan deze klassen is bepaald tijdens de natuurclassificatie op basis van OHN.

### **LGN-klasse 322 en 332**

LGN-klasse 322 en 332 zijn nieuwe klassen in LGN2018. Het betreft de opgaande vegetaties tussen 30 cm en 1 m respectievelijk tussen 1-3m in de moerasgebieden. Het areaal aan deze klassen is bepaald tijdens de natuurclassificatie op basis van OHN.

### **LGN-klasse 323 en 333**

LGN-klasse 323 en 333 zijn nieuwe klassen in LGN2018. Het betreft de opgaande vegetaties tussen 30 cm en 1 m respectievelijk tussen 1-3m vallend binnen de natuur/het natuursmasker maar gelegen buiten het kustgebied, de hoogveengebieden en de moerasgebieden. Het areaal aan deze klassen is bepaald tijdens de natuurclassificatie op basis van OHN.

## **2.3 Actualiteit**

De actualiteit van LGN2018 blijkt direct uit de nieuwe naamgeving. Het referentiejaar is 2018, dat wil zeggen dat het landgebruik van 2018 wordt weergegeven in LGN2018. Voor zover mogelijk worden bestanden en satellietbeelden gebruikt die ook 2018 als referentiejaar hebben. Het valt echter niet te voorkomen dat er ook gedateerde informatie is gebruikt, aangezien bepaalde bestanden slechts met een bepaalde frequentie worden vernieuwd (BBG bijvoorbeeld wordt elke drie jaar opnieuw geproduceerd) of dat slechts een deel van het bestand per jaar wordt vernieuwd (AHN, BRT/Top10NL). Het gevolg is dat bepaalde landgebruiksklassen niet voor geheel Nederland de actuele ruimtelijke verspreiding weergeven.

## **2.4 Innovaties**

Uit de naamgeving van het nieuwe LGN bestand, de 8<sup>ste</sup> versie van het LGN-bestand die de naam LGN2018 heeft gekregen, blijkt direct al een van de vernieuwingen. Vanaf heden is het streven om elk jaar een nieuwe versie uit te brengen die het actuele landgebruik weergeeft. LGN2018 geeft het landgebruik weer voor het referentiejaar 2018, LGN2019 voor het referentiejaar 2019 etc. De jaarlijkse productie van het LGN is mogelijk gemaakt door het verbeteren en grotendeels automatiseren van het productieproces (scripting), waardoor de doorlooptijd sterk is verkort. Het handmatig corrigeren en/of actualiseren van informatie komende uit de basisbestanden behoort bij LGN2018 tot het verleden. Naast het vernieuwde productieproces wordt LGN ook in een andere vorm, de (driejaarlijks) abonnementsvorm, aangeboden.

Naast de innovaties in het productieproces zijn ten opzichte van LGN7 ook inhoudelijk allerlei veranderingen in LGN2018 doorgevoerd. Naast de vergroting van het ruimtelijke detail (van 25\*25m naar 5\*5m), is de thematiek van met name de natuur sterk verbeterd door onder andere het gebruik van multitemporale Sentinel-2 beelden en het AHN2/3-bestand. In totaal zijn er in LGN2018 acht nieuwe natuurklassen bijgekomen. Verder zijn de reeds bestaande natuurklassen duidelijker gedefinieerd. Ook de definiëring van de hoogveengebieden is verbeterd op basis van additionele informatie. En als laatste verbetering is de klasse "overig grondgebruik in het agrarisch gebied" (LGN klasse 27) toegevoegd. Het betreft met name de gebieden rond kassen en boerderijen (erven).

---

## 2.5 Beperkingen

De hogere resolutie van het LGN2018 bestand (5 m) maakt een directe vergelijking met het LGN7-bestand moeilijk. Aggregatie van 5\*5m naar 25\*25m is nodig om de verschillende bestanden te kunnen vergelijken. Naast het verschil in ruimtelijk detail wordt een directe vergelijking van LGN2018 met LGN7 bemoeilijkt door de veranderende definities van met name de natuurklassen. Om veranderingen in arealen (locatie/statistieken) tussen de bestanden goed te kunnen interpreteren, is een apart monitoringsbestand noodzakelijk met daarin de daadwerkelijke landgebruiksveranderingen.

De **kwaliteit** van de gebruikte databronnen, met name AHN2/AHN3, is in bepaalde gebieden beperkt. Als gevolg van het niet voorkomen van hoogte-informatie, lijkt er volgens AHN2/3 geen opgaande vegetatie aanwezig te zijn. Dit in tegenstelling tot de luchtfoto, waarop duidelijk bomen en struiken waarneembaar zijn. (Zie paragraaf 4.3.4 voor een uitgebreidere beschrijving van de beperkingen m.b.t. het AHN2/3-bestand.) Ook zijn er bepaalde onvolkomenheden van het BRP en de BRT/Top10NL tijdens het productieproces naar voren gekomen. Bijvoorbeeld het volgens BRP2018 voorkomen van bos in gebieden, terwijl er volgens de luchtfoto's geen bos voorkomt. Of het volgens de BRT/Top10NL aanwezig zijn van kassen, terwijl op de luchtfoto's blijkt dat ze al zijn afgebroken.

De **actualiteit** van gebruikte databronnen speelt met name een rol bij het gebruik van de BBG2015. Dit bestand geeft de situatie weer voor het referentiejaar 2015, hetgeen in sommige gevallen geen actueel beeld meer geeft. Sporadisch komt dit ook nog bij de BRT voor, al is de updatecyclus daar veel korter. Bij het gebruik van met name AHN2 speelt de actualiteit een rol in het geval van recente ontbossing. AHN2 geeft gedateerde hoogte-informatie. Volgens AHN2 komt er dan in bepaalde gebieden nog opgaande vegetatie (> 3 m) oftewel bos voor, terwijl het bos in de tussentijd gekapt is. De ontbossing heeft plaatsgevonden tussen de AHN2-opnamedatum en het referentiejaar 2018.

De zomer van 2018 was relatief droog, hetgeen een effect heeft gehad op de vegetatieontwikkeling in het jaar 2018. Hoe sterk dit effect is geweest en welke consequenties dit voor de **natuurclassificatie** heeft gehad, is moeilijk in te schatten. Met name de gebruikte drempelwaarden voor de classificatie van heide en grasklassen tijdens de natuurclassificatie zullen aangepast moeten worden voor een ander referentiejaar.

Voor de integratie van de natuurclassificatie met het LGN2018-basisbestand zijn bepaalde **aannames** gedaan (zie m.n. Bijlage 4). De combinatie van de natuurclassificatie met de gebiedsmaskers zoals kustgebied, hoogveen, kwelders (alle handmatig afgeleid in combinatie met LGN7), moeras, bossen, heide, zand (alle afgeleid uit de BRT) en de natuurgraslanden (m.n. komende uit het BKN2017-bestand), leverde uiteindelijk de LGN2018-natuurklassen op. Bij deze combinaties zijn bepaalde aannames gemaakt die berusten op expertkennis en aannames m.b.t. nauwkeurigheid van de natuurclassificatie.

---

## 3 Databronnen

### 3.1 Basisregistratie Topografie (BRT/TopNL)

TopNL-bestanden zijn objectgerichte topografische bestanden op diverse schaalniveaus. Deze bestanden maken onderdeel uit van de Basis Registratie Topografie (BRT). De TopNL bestaat uit: TOP10NL, Top50NL, Top100NL, Top250NL, Top500NL en Top1000NL. De bestanden zijn uniform, consistent en bovendien landsdekkend. Dit betekent dat ze als basis gebruikt kunnen worden voor heel Nederland. TopNL-bestanden zijn opgebouwd uit verschillende topografische elementen in het GML-formaat. De Basisregistratie Topografie is vanaf 01-01-2012 beschikbaar als open databron. De verantwoordelijke organisatie is het Kadaster.

Voor de productie van LGN2018 is de Top10NL-versie november 2018 gebruikt. Top10NL is het gedetailleerdste digitale topografische basisbestand van het Kadaster. Top10NL kan gebruikt worden op schaalniveaus tussen 1:5.000 en 1:25.000. Het bestand is uniform en consistent. Top10NL is ontstaan vanuit luchtfoto's, panoramafoto's, veldopnamen en informatie uit externe bronnen. Het Kadaster houdt het bestand actueel door interpretatie van digitaal beeldmateriaal en gegevens uit externe bronnen. Meer gedetailleerde informatie over het bestand kan gevonden worden onder <https://zakelijk.kadaster.nl/-/top10nl>.

De feature klassen Terrein, Wegen en Water vlak, Voorkomen terrein, Plaats vlak, Gebouw vlak, Wegdeel lijn, Spoorandeel lijn en Functioneel Gebied van de BRT zijn gebruikt.

Het bestand is de geometrische basis voor het LGN2018 bestand. Sommige LGN-klassen zijn grotendeels direct afgeleid van de BRT (bijvoorbeeld LGN-klasse 8 (kassen)). Andere klassen zijn afgeleid in combinatie met andere bestanden (LGN-gewassen bijvoorbeeld zijn afgeleid op basis van het agrarisch gebied gedefinieerd door de BRT in combinatie met de BRP gewassen geaggregeerd naar LGN gewassen). De BRT is ook gebruikt voor de aanmaak van enkele gebiedsmaskers.

### 3.2 Informatie Model Natuur (IMNa\_20171010\_2018)

De strategische visie ten aanzien van een nieuw stelsel voor het ontwikkelen en beheer van natuur en landschap is uitgewerkt tot het nieuwe Stelsel Natuur- en landschapsbeheer (SNL). Om het stelsel te concretiseren, is onder meer de Digitale Keten Natuur opgesteld. De fundering voor de Digitale Keten Natuur is het informatiemodel. Het Informatiemodel Natuur speelt binnen de Digitale Keten Natuur een centrale en soms bindende rol bij het uitwisselen van digitale informatie tussen ketenpartners in het domein Natuurbeheer. In het IMNa zijn objecten, die een rol spelen in de Digitale Keten Natuur, met bijbehorende attributen en domeinwaarden en de (topologische) relaties tussen de objecten uitgewerkt. Als onderdeel van het IMNa is een Cartografisch visualisatiemodel opgenomen, gebaseerd op de in IMNa beschreven objectklassen. Zie voor uitgebreidere informatie over IMNa het rapport *Informatiemodel Natuur (IMNa) Versie 5.0* (2016).

Van het Informatie Model Natuur bestand (IMNaB) is de feature klasse beheergebied gebruikt om het natuurmasker te definiëren. Er is een selectie gemaakt van de beheergebieden waar het veld "Beheertype" begint met een "N". Het IMNaB is alleen gebruikt voor de definiëring van het natuurmasker.



---

### 3.3 Bestand Bodem Gebruik 2015 (BBG2015)

Het Bestand Bodemgebruik bevat de digitale geometrie van het bodemgebruik in Nederland. Voorbeelden van het bodemgebruik zijn verkeersterreinen, bebouwing, recreatierreinen en binnen- en buitenwater. De begrenzingen zijn voor een groot deel gebaseerd op de Top10NL (BRT). Bij het interpreteren zijn luchtfoto's leidend. De gegevens zijn ingewonnen in de zomer van 2015. In 2020 wordt het Bestand Bodemgebruik 2017 gepubliceerd.

Sinds 1989 publiceert het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) om de twee tot vier jaar het Bestand Bodemgebruik. Het bestand bevat negentien stedelijke of infrastructurele klassen en is vooral gericht op het stedelijk gebied. Zie voor meer informatie:

<https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/classificaties/overig/bestand-bodemgebruik-bbg>

De BBG2015 is gebruikt voor de definiëring van het buitengebied, het primair en secundair stedelijk gebied.

### 3.4 Basiskaart Natuur 2017 (BKN2017)

De Basiskaart Natuur 2017 is een GIS-bestand waarin het areaal natuurgebied voor Nederland is opgenomen. Het is vervaardigd volgens dezelfde procedures als beschreven voor BKN2013 in Kramer & Clement (2015). De resolutie van het gebruikte bestand is 5 m. Als input voor BKN2017 zijn de volgende bestanden gebruikt (Kramer & Clement, 2017):

- Top10NL versie van november 2016
- SNL uit IMNa20161104 (beheerinfo natuurgraslanden)
- BBG2015
- Duinzee2013, eigen gemaakt bestand op basis van FGR voor indeling duinstrook vs. binnenland. Grens van FGR-gebieden is handmatig aangepast, staat beschreven in de BKN2013 rapportage (Kramer & Clement, 2015)

Het merendeel van de natuurgraslanden (LGN-klasse 45) is gebaseerd op het BKN2017-bestand (klasse 11 = natuurgraslanden).

### 3.5 Basisregistratie Gewaspercelen 2018 (BRP2018)

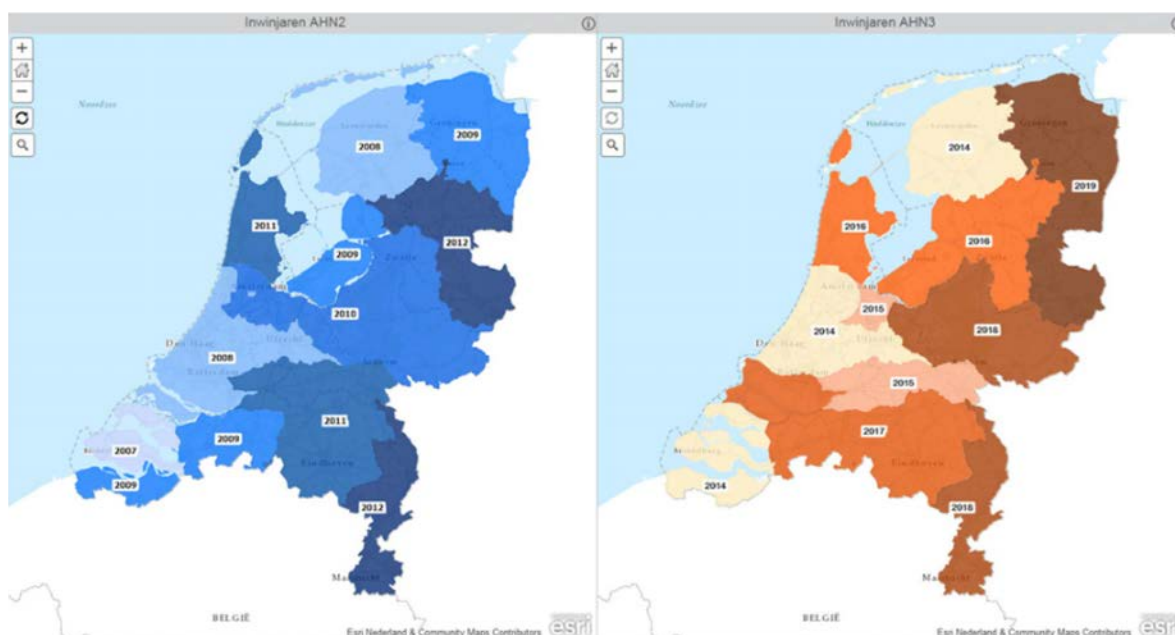
De basisregistratie gewaspercelen bestaat uit de locatie van landbouwpercelen met daaraan gekoppeld het geteelde gewas. Het bestand is een selectie van informatie uit de Basisregistratie Percelen (BRP) van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). De omgrenzingen van de landbouwpercelen zijn gebaseerd op het Agrarisch Areaal Nederland (AAN). De gebruiker van het perceel dient jaarlijks zijn gewaspercelen in te tekenen en aan te geven welk gewas wordt geteeld op het betreffende perceel. Van elk jaar wordt een dataset gegenereerd met peildatum 15 mei. In dit geval dus 15 mei 2018. Van de recentste BRP-gewaspercelen is via Nationaal Georegister (NGR) een viewservice en een downloads-service beschikbaar (<https://nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/home>).

Het BRP2018 is gebruikt voor de allocatie van de LGN-gewassen. De BRP-gewassen zijn via de vertaaltabel BRP2LGN omgezet naar LGN-gewassen (zie Bijlage 2). Daarnaast zijn vanuit het BRP2018 nog arealen loofbos en natuurgraslanden toegevoegd aan het LGN2018-bestand.

### 3.6 AHN2/3 of OHN2/3

Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is een hoogtebestand vervaardigd d.m.v. laseraltimetrie. Het AHN is de digitale hoogtekaart voor heel Nederland. Het bevat gedetailleerde en precieze hoogtegegevens met gemiddeld acht hoogtemetingen per vierkante meter. AHN is een samenwerking van de provincies, Rijksoverheid en de waterschappen. De verantwoordelijke organisatie is Rijkswaterstaat (RWS). Een opsomming van de verschillen tussen de AHN-bronnen: inwinperiode, hoogtenauwkeurigheid, van filtering naar classificatie en punt dichtheid (<https://www.pdok.nl/datasets> of <https://www.ahn.nl/ahn-viewer>).

Het OHN (Object Hoogte Nederland) bestand is afgeleid van het Algemeen Hoogtemodel Nederland (AHN) op basis van de volgende formule  $OHN = DSM (Digital Surface Model) - DTM (Digital Terrain Model)$  en geeft de hoogte van een object weer gemeten vanaf het aardoppervlak. Op dit moment zijn er twee versies van het OHN-bestand: OHN2 en OHN3. OHN3 heeft een recentere opnamecyclus, maar is nog niet beschikbaar voor geheel Nederland. De onderstaande figuur geeft ruimtelijk weer welke delen van Nederland in welke jaren opgenomen zijn of worden.



**Figuur 2** Jaar van opname AHN2- en AHN3-data.

OHN 2/3-data zijn geaggregeerd van de originele 50 cm naar 5 m, de resolutie van de LGN2018-dataset.

### 3.7 Satellietbeelden – Groenmonitor (2018)

De satellietbeelden die gebruikt zijn voor de natuurclassificatie en de classificatie van de ontbrekende gewassen, zijn Sentinel-2 beelden uit 2018. Van de Sentinel-2 beelden (10 m ruimtelijke resolutie) hebben we vier spectrale banden gebruikt: blauw (B), groen (G), rood (R) en nabij infrarood (NIR) (zie ook <http://www.groenmonitor.nl/>). Aangezien er geen satellietbeelden beschikbaar waren die Nederland op één tijdstip in zijn geheel bedekken, zijn er mozaïeken van de satellietbeelden gemaakt. Voor de volgende vier maanden in 2018, die belangrijk zijn voor de phenologische karakterisering van de vegetatie, zijn mozaïeken aangemaakt: februari, mei, augustus en september. Tabel 2 geeft aan welke beelden (tijdstippen) zijn gebruikt om voor de betreffende vier maanden een Nederlands dekkend beeldmozaïek te maken.

**Tabel 2** Sentinel-2 beelden uit 2018 gebruikt voor de mozaïeken voor de maanden februari, mei, augustus en september 2018.

Februari	Mei	Augustus	September
1. 22-Feb-2018	1. 06-May-2018	1. 06-Aug-2018	1. 18-Sept-2018
2. 07-Feb-2018	2. 08-May-2018	2. 07-Aug-2018	2. 13-Sept-2018
3. 25-Feb-2018		3. 15-Jul-2018	3. 30-Sept-2018
4. 02-Mar-2018		4. 04-Aug-2018	4. 26-Sept-2018
5. 19-Mar-2018		5. 01-Aug-2018 (PlanetScope)	5. 01-Sept-2018 (PlanetLab)
		6. 27-Jul-2018	
		7. 23-Jul-2018	
		8. 22-Jul-2018	
		9. 25-Jul-2018	

De Sentinel-2 mozaïeken zijn geresampled naar een ruimtelijke resolutie van 5 m, passend bij de uiteindelijke ruimtelijke resolutie van LGN2018.

### 3.8 Luchtfoto's (2018)

De orthofoto-mozaïeken zijn een samenstelling van afzonderlijke orthofoto's, in principe van de centrale gedeelten van iedere orthofoto. Daardoor is de omvang in de mozaïeken zo klein mogelijk gehouden. De orthofoto-mozaïeken zijn landsdekkend. Elk jaar wordt Nederland nauwkeurig in kaart gebracht door middel van luchtfotografie. In het voorjaar en de zomer wordt er gefotografeerd in lage resolutie. Deze landelijk dekkende kleurenluchtfoto heeft een grondpixelresolutie van 25 cm (<http://www.beeldmateriaal.nl/common-nlm/lage-resolutie.html>).

De luchtfoto's zijn gebruikt als onafhankelijke bron ter verificatie van de toegekende LGN-klassen, met name bij de natuurclassificatie. Ook zijn op basis van de luchtfoto's de LGN-klassen gevalideerd.

### 3.9 LGN7

LGN7 is de voorloper van het LGN2018-bestand. Het bestand geeft het landgebruik voor 2012 met een resolutie van 25 m weer. Het bestand bevat 39 landgebruiksklassen. Voor meer detail over het LGN7-bestand verwijzen we naar het document *Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland versie 7 (LGN7). Vervaardiging, nauwkeurigheid en gebruik.* (Hazeu et al., 2014.)

LGN7 is met name gebruikt voor de definiëring van de kwelders, hoogveengebieden, het zoet-/zoutwater-masker en de afbakening van het kustgebied.

### 3.10 Divers

De volgende twee websites zijn gebruikt om verbeteringen in de arealen aan kwelders en hoogveengebieden door te voeren. Voor hoogvenen betrof het de site van de Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE) over hoogveenherstel: (<https://www.hoogveenherstel.nl/overzicht-gebieden/>) en voor kwelders is gebruik gemaakt van informatie die beschikbaar gemaakt is via Rijkswaterstaat: (<https://geoservices.rijkswaterstaat.nl/ext/geoweb51/index.html?viewer=Kweldervegetatie.Webviewer>).

---

## 4 Methode

De gevolgde methodiek bestaat uit vier hoofdstappen. Ten eerste de keuze voor een geometrie als basis voor een landsdekkend bestand zonder gaten (zonder NoData). Op basis van de beschikbare informatie worden maskers (natuur, stedelijk gebied etc.) voor specifieke gebieden/klassen aangemaakt om het voorkomen van bepaalde klassen te beperken tot een specifiek gebiedsmasker. De volgende stap is de productie van het basisbestand. Veel LGN-klassen worden hier al afgeleid. Een uitzondering hierop zijn met name de natuurklassen die in de derde stap worden afgeleid. Als laatste worden het basisbestand en de resultaten van de natuurclassificatie geïntegreerd. Hierna vindt nog de post processing plaats.

### 4.1 Voorbereidingen, gebiedsmaskers en vertaaltabellen

De productie van LGN2018 start met de integratie van de Top10NL feature klassen terrein, wegdeel en waterdeel door middel van een union van de Top10NL feature klassen terrein, wegdeel vlak en waterdeel vlak, waarbij geselecteerd is op hoogteniveau = 0. Het resultaat is gevalideerd op topologieregels "overlap" en "gaten". Het gecreëerde bestand "**Top10vlak**" is de basis voor LGN2018.

Voor de productie van LGN worden op verschillende momenten gebiedsmaskers toegepast. De gebiedsmaskers worden onder andere gebruikt om in combinatie met andere informatie bepaalde LGN-klassen af te leiden. Hieronder volgen in het kort de beschrijvingen van deze maskers, hoe ze zijn gedefinieerd en welk doel ze dienen. De maskers zijn eerst aangemaakt als deelselecties van het BRT/Top10NL vlakken en daarna verrasterd naar 5\*5m. Hieronder vindt u een korte beschrijving van alle voor de productie van LGN gebruikte gebiedsmaskers. In Bijlage 1 vindt u een uitgebreidere beschrijving van de maskers.

#### **Agrarisch gebied**

Het gaat hier om het agrarisch gebied vallend in het buitengebied (STED=0). Het betreft de BRT/Top10NL klassen 520 (bouwland), 521 (grasland), 522 (boomgaard), 523 (boomkwekerij), 526 (overig grondgebruik) 530 (begraafplaatsen) en 531 (fruitkwekerijen). Het masker wordt gebruikt voor de toekenning van de agrarische klassen.

#### **Duinen, zand, heide en bos**

Alle BRT/Top10NL-vlakken met TDN-codes 502-508 (bossen); 524 (heide) en 525 (zand, duinen) zijn geïntegreerd tot een masker dat als input dient voor de afbakening van de natuur. Het is ook gebruikt om de resultaten van de natuurclassificatie te hercoderen naar de uiteindelijke LGN-klassen.

#### **Hoogveen**

Het gebiedsmasker hoogveen zijn de heide en bossen uit de BRT/Top10NL, overeenkomend met de hoogveengebieden uit LGN7. Enkele gebieden zijn toegevoegd op basis van informatie komende van de Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE) over hoogveenherstel (<https://www.hoogveenherstel.nl/overzicht-gebieden/>). Het hoogveenmasker wordt gebruikt om in combinatie met de resultaten van de natuurclassificatie de LGN-klassen 39, 40, 321 en 331 (hoogveen, bos in hoogveen en lage en hoge struikvegetaties in hoogveengebieden) toe te kennen.

#### **Kustgebied**

Het masker is bepaald aan de hand van het FGR-bestand, in combinatie met een handmatige correctie. Op basis van dit gebiedsmasker is het mogelijk om onderscheid te maken tussen de LGN-klassen 31 en 35 respectievelijk open zand in kustgebied en open stuifzand en/of rivierzand. Ook de LGN-klassen 32 en 33 (duinen met een lage respectievelijk hoge vegetatie), de LGN-klasse 34 (duinheide) en de LGN-klasse 46 (grassen in kustgebied) zijn mede door het kustmasker gedefinieerd.

---

### **Kwelders**

Het betreft buitendijks gelegen graslanden. De geselecteerde BRT/Top10NL-graslanden zijn handmatig geselecteerd met behulp van LGN7. Het masker wordt gebruikt voor de definiëring van de LGN-klasse 30 (kwelders).

### **Moeras**

Het moerasgebiedsmasker zijn de BRT/Top10NL-vlakken bossen, grasland of water waarin Top10NL dras/moeras, riet of dras/moeras in combinatie met riet voorkomt. Gebieden in LGN geclassificeerd als stedelijk, kassen, boomgaarden, fruit/boomkwekerijen, akkerbouw, duinen, stuifzand, heide of hoogveen zijn uitgesloten. Het gebiedsmasker wordt gebruikt om in combinatie met de resultaten van de natuurclassificatie de LGN-klassen 41 (overige moerasvegetatie), 42 (rietvegetatie), 43 (bos in moerasgebied), 322 en 332 (lage en hoge struikvegetaties in moerasgebieden) toe te kennen.

### **Natuur**

Het natuurgebied in Nederland wordt bepaald door de vlakken bos, heide en zand uit de BRT, aangevuld met een selectie van vlakken waarvan het beheertype begint met de letter 'N' uit IMNaB 2018. Het masker is gebruikt om het gebied af te bakenen waarvoor de natuurclassificatie is uitgevoerd.

### **Natuurlijke graslanden**

De natuurlijke graslanden komend uit de BRP2018 en BKN2017 (zie paragraaf 4.2.) zijn geïntegreerd tot een gebiedsmasker. De natuurgraslanden zijn op basis van de natuurclassificatie verder verfijnd. Er is onderscheid gemaakt tussen de voorkomende grassen, struiken en eventueel bomen binnen het gebiedsmasker natuurgraslanden.

### **Stedelijk gebied**

Het bestand BBG2015 in combinatie met het BRT (feature classes PLAATS\_VLAK (selectie van vlakken met 'BEBOUWDEKOM' = 'ja') en FUNCTIONEEL\_GEBIED) bepalen de omvang van het stedelijk gebied in LGN voor Nederland. Na toekenning van de percentages primair en secundair bebouwd gebied aan de polygonen/objecten van het **Top10vlak**-bestand, is op basis van beslisregels bepaald of het vlak tot primair stedelijk, secundair stedelijk of het buitengebied wordt gerekend (zie Bijlage 1 voor meer details). In feite bestaat het stedelijk gebiedsmasker uit drie deelmaskers: **primair stedelijk, secundair stedelijk en buitengebied**. Het onderscheid tussen de LGN-klassen 18, 20 en 23 (primair stedelijk gebied), de LGN-klassen 19, 22 en 28 (secundair stedelijk gebied) en LGN-klasse 26 en 27 (buitengebied) is gebaseerd op het stedelijk gebiedsmasker. Ook LGN-klasse 24 is gebaseerd op dit gebiedsmasker.

### **Zoet-/zoutwater**

Het masker definieert welk deel van het Nederlands water oppervlak tot het zoutwater wordt gerekend. Met name de attributen "type water" = "zee" of het "type water" = "droogvallend" uit de objectklasse waterdeel vlak van de BRT/Top10NL zijn in combinatie met LGN7 bepalend voor het masker. Aan de hand van het masker wordt onderscheid gemaakt tussen LGN-klassen 16 en 17.

### **Vertaal tabellen**

Voor de vertaling van BRP gewasklassen en FUNCTIONEEL\_GEBIED klassen naar LGN klassen zijn vertaal tabellen opgesteld. Zie hiervoor Bijlage 2 "Vertaal tabellen BRP2LGN en Functioneel\_gebied 2LGN". Ook zijn er vertaaltabellen opgesteld om de natuurklassen uit de natuurclassificatie te hercoderen naar LGN-natuurklassen.

## **4.2 Basisbestand**

Het LGN2018-basisbestand is het toekomstige LGN2018-bestand zonder de gedetailleerde informatie betreffende de LGN-natuurklassen. Deze detailinformatie wordt later aangeleverd vanuit de op remote sensing beelden en AHN/OHN gebaseerde natuurclassificatie.

---

Na aanmaak van de diverse maskers kan de productie van het LGN2018-basisbestand aanvangen. De productie bestaat uit de volgende stappen:

- Definiëring LGN-klassen en aanmaak rasterlagen
- Definiëring hoogveen en kwelders
- Integratie rasterlagen
- Natuurgraslanden
- Overig grondgebruik in buitengebied
- Toekennen natuur areaal op basis van natuurmasker
- Gatenvullen agrarisch gebied (deels na integratie met natuurclassificatie)

### **Definiëring LGN-klassen en aanmaak rasterlagen**

Voor een groot aantal LGN-klassen worden aparte rasterlagen aangemaakt die later in een specifieke volgorde worden geïntegreerd. Op basis van TDN-codes en in combinatie met specifieke gebiedsmaskers worden Top10NL-objecten geselecteerd en verrasterd naar 5\*5m. Op deze wijze worden voor de volgende LGN-klassen individuele rasterlagen aangemaakt: 1-6, 8-11, 16-20, 22-26, 28, 41-43, 45, 61/611 en 62/621. De aangemaakte rasterlagen voor klasse 11 en 45 betreffen de loofbossen en natuurlijke graslanden uit het BRP-bestand. In Bijlage 3 vindt u een uitgebreide beschrijving van de definiëring van de verschillende LGN-klassen die als aparte rasterlagen zijn aangemaakt.

### **Definiëring en aanmaak rasterlagen voor hoogveen en kwelders**

Voor kwelders en hoogveen zijn op basis van de in paragraaf 4.1 beschreven gebiedsmaskers individuele rasterlagen aangemaakt voor respectievelijk de LGN-klasse 30 en 39/40.

### **Integratie rasterlagen tot basisraster**

Na de totstandkoming van de diverse rasterlagen per LGN-klasse vindt integratie plaats op basis van een specifieke volgorde. De volgorde van het samenvoegen van de individuele rasterlagen (alleen no data wordt steeds gevuld, bij overlap blijft bestaande/oude/eerdere code staan) om tot een basisraster te komen is als volgt:

25, 8, 18, 19, 26, 20, 22, 24, 23, 28, 16, 17, 30, 3940<sup>1</sup>, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11 (BRP), 61 (BRP), 611 (61 uit BRT/Top10NL), 62 (BRP), 621 (62 uit BRT/Top10NL), 41, 42, 43, 45 (BRP).

Na de totstandkoming van het basisraster is voor alle (gewas)klassen afgeleid uit de BRP (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 45, 61, 62) een expand/shrink actie met 2 cellen uitgevoerd om de tussenliggende open stroken te vullen. Pixels die ten onrechte via expand zijn omgezet, zijn op basis van een masker verwijderd. Dit masker is gebaseerd op de combinatie van de LGN-klasse 27, BKN-klasse 11 en het natuurmasker. Na deze actie is het geheel teruggeplaatst in het basisraster.

### **Natuurgraslanden**

Na selectie vanuit de BKN2017 van de natuurlijke graslanden (BKN-klasse 11) zijn de natuurlijke graslanden geaggregeerd van 2,5 m naar een resolutie van 5 m. Na een expand/shrink actie om lege tussenliggende stroken op te vullen, zijn de natuurgraslanden toegevoegd aan het basisbestand daar waar de LGN-klasse 1 (agrarisch gras) of NoData voorkomt. De LGN-klasse 45 afgeleid uit de BRP is daarmee uitgebreid m.b.v. het BKN2017-bestand. Bij de integratie met de natuurclassificatie is het areaal aan natuurgraslanden nog aangepast (zie onder andere sectie 'Agrarisch gebied zonder BRP-dekking' en paragraaf 4.4).

### **Overig grondgebruik in buitengebied**

De nieuwe LGN-klasse 27 'Overig grondgebruik in buitengebied' is toegevoegd aan het basisbestand. De BRT/Top10NL klasse 'Overig grondgebruik' (TDN-klasse 526) is verrasterd naar 5\*5m en toegevoegd aan het basisraster daar waar nog geen LGN-klasse is toegekend.

### **Natuurmasker**

Gebieden vallend onder het natuurmasker hebben in het basisbestand een tijdelijke LGN-code gekregen om ze als natuur te herkennen in het vervolgproces. De gebieden die zowel onder IMNa als onder bos, heide en zand uit de BRT/Top10NL vallen, zijn daarbij onderscheidbaar van de natuurgebieden die alleen uit IMNa of alleen uit BRT/Top10NL zijn afgeleid.

---

<sup>1</sup> Samengenomen tot één raster laag

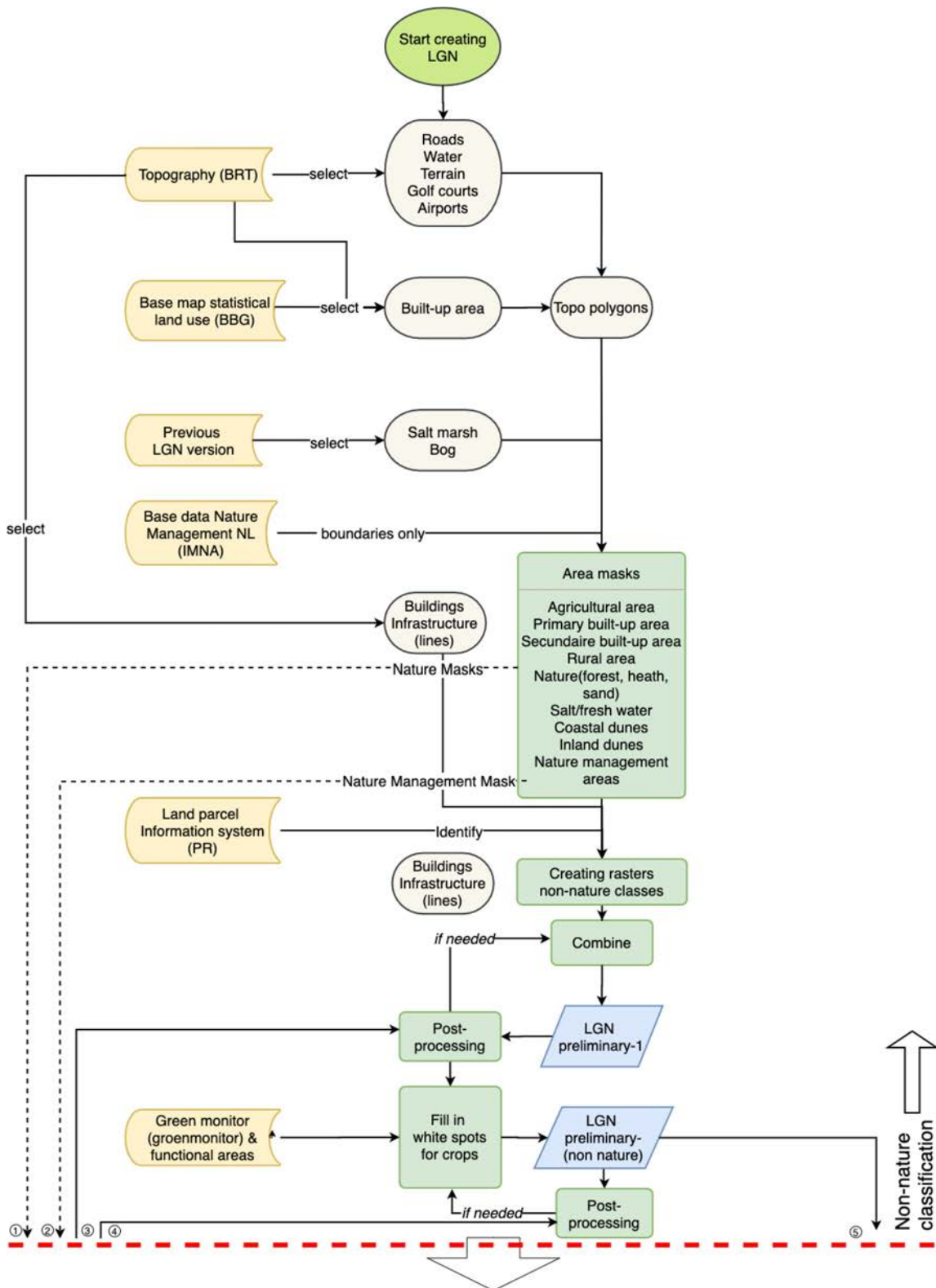
---

### **Agrarisch gebied zonder BRP-dekking**

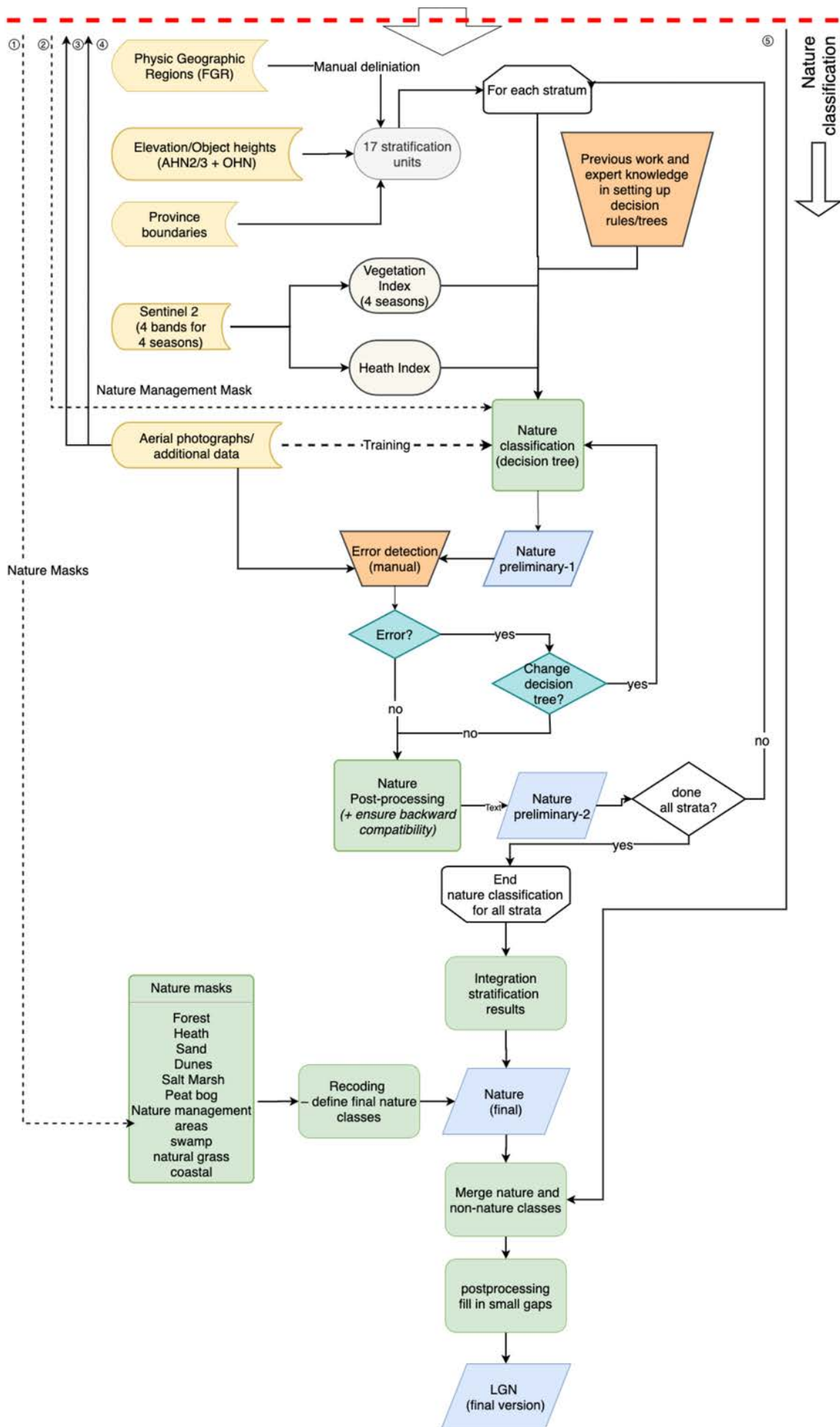
Een deel van het agrarisch gebiedsmasker wordt niet gedekt door de BRP. Er komen namelijk percelen voor waar het BRP geen gewasinformatie geeft. Op basis van de BRP kan er geen LGN-klasse worden toegekend. De volgende stappen zijn doorlopen om aan deze percelen LGN-klassen toe te kennen:

- Selectie van gebieden/percelen met meer dan 400 aaneengesloten pixels (>1ha) waar nog een LGN-klasse aan is toegekend, dat wil zeggen NoData oftewel gaten.
- Visueel nalopen van de gaten aan de hand van de Groenmonitor (multitemporele Sentinel-2 beelden van 2018) en toekenning van LGN-gewasklassen aan grote gaten/percelen met TDN-code 520 (>4ha) en TDN-code 521 (>8ha).
- Toekenning van LGN-klassen voor deel overgebleven gaten op basis van Functioneel gebied (zie Bijlage 2).
- Toekenning LGN-klasse 1 aan alle overgebleven gaten/percelen tussen 1-8ha met TDN-code 521.
- Toekenning LGN-klasse 45 aan overgebleven gaten/percelen (>400 aaneengesloten pixels en <4ha) met TDN-code 520, die binnen het natuurmasker vallen en als natuurgraslanden zijn geclassificeerd tijdens de natuurclassificatie. Restant gaten/percelen met TDN-code 520 zijn opgevuld met een laatste expand/shrink actie. Deze laatste stap is doorlopen na de integratie met de natuurclassificatie (zie paragraaf 4.5).





**Figuur 3a** Productieschema LGN2018. Voorbereidingen en classificatie m.u.v. de natuur.



**Figuur 3b** Productieschema LGN2018. Natuurclassificatie, integratie en postprocessing.

---

## 4.3 Natuurclassificatie

Voor de LGN2018-natuurclassificatie zijn de twee belangrijkste databronnen Sentinel-2 satellietbeelden en OHN-data. Voor een uitgebreide beschrijving van deze databronnen verwijzen we naar hoofdstuk 3. De natuurclassificatie heeft zich gericht op de gebieden die onder het gebiedsmasker natuur vallen, dat wil zeggen de combinatie van het areaal bos, heide en zand uit de BRT, gecombineerd met het IMNa-bestand 2018 (zie paragraaf 4.1).

De natuurclassificatie bestaat uit de volgende stappen:

- Definiëring van ruimtelijke stratificatie-eenheden
- Data voorbereiding
- Classificatie
- Post processing
- Integratie

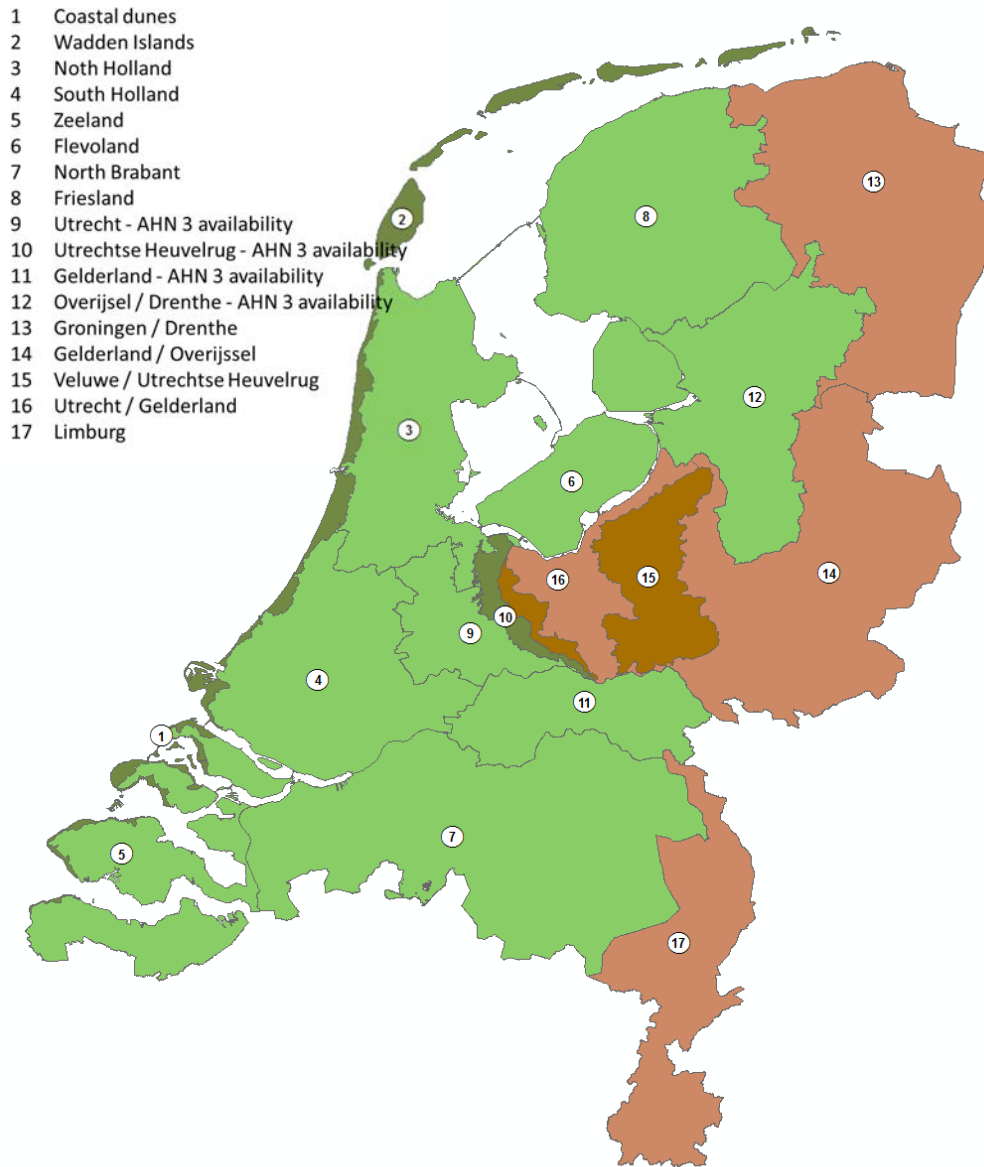
### 4.3.1 Stratificatie-eenheden

De verschillende Nederlandse landschappen worden gekenmerkt door specifieke vegetaties. Om het mogelijke verschil in vegetatie-ontwikkeling goed te kunnen karakteriseren m.b.v. remote sensing, is Nederland ingedeeld in zeventien verschillende regio's (Figuur 4). De stratificatie is gebaseerd op de volgende criteria:

- Ruimtelijke locatie: provincies/administratieve eenheden
- Beschikbaarheid OHN3
- Natuurlijk landschap: handmatige afbakening + Fysisch Geografische Regio's (FGR)

Als eerste stap werd Nederland ingedeeld op basis van provinciegrenzen. Provincies zijn daarna opgedeeld als OHN3 niet volledig beschikbaar was voor de provincie. Binnen sommige provincie komen dan twee eenheden voor, namelijk één met OHN3-dekking en één met OHN2-dekking. Indien de aldus gecreëerde eenheden relatief klein en vergelijkbaar zijn met aansluitende eenheden, zijn ze samengevoegd met een de eenheid uit een andere provincie. Verder zijn grote natuurgebieden met karakteristieke landschapskenmerken en vegetatie als afzonderlijke eenheden aangemerkt. Op basis van dit criterium werden de volgende regio's onderscheiden: duingebieden langs de kust, Waddeneilanden, Utrechtse Heuvelrug en Veluwe. De selectie van duingebieden langs de kust is handmatig afgebakend met behulp van luchtfoto's.

Ook de afbakening van de eenheden Veluwe en Utrechtse Heuvelrug heeft handmatig plaatsgevonden met als criterium om grote, aaneengesloten eenheden te creëren. Daarnaast is bij de afbakening van het deel van de Utrechtse Heuvelrug waar OHN 3 beschikbaar was, gebruikgemaakt van het FGR-bestand.



**Figuur 4** Stratificatie-eenheden.

#### 4.3.2 Datavoorbereiding

De voorbereiding van de data is uitgevoerd met onderdelen uit de Geospatial Data Abstraction Library or GDAL toolbox en bestaat uit de volgende onderdelen:

- Herprojectie (gdalwarp)
- Resample (gdalwarp)
- Ruimtelijke coregistratie – van de mozaïeken en het natuurmasker naar OHN (gdal\_translate)
- Extract natuur met behulp natuurmasker (gdal\_calc)
- Berekening "heide-index" (gdal\_calc)
- Gegevens extraheren voor elke stratificatie-eenheid (gdalwarp)
- Converteren naar ENVI-format (gdal\_translate)
- Classificatie met behulp van beslissingsboom (ENVI)
- Terug converteren naar GEOTiff (gdal\_translate)

---

### 4.3.3 Classificatie

De volgende 22 informatielagen zijn als input gebruikt voor de classificatie van elk van de 17 verschillende stratificatie-eenheden:

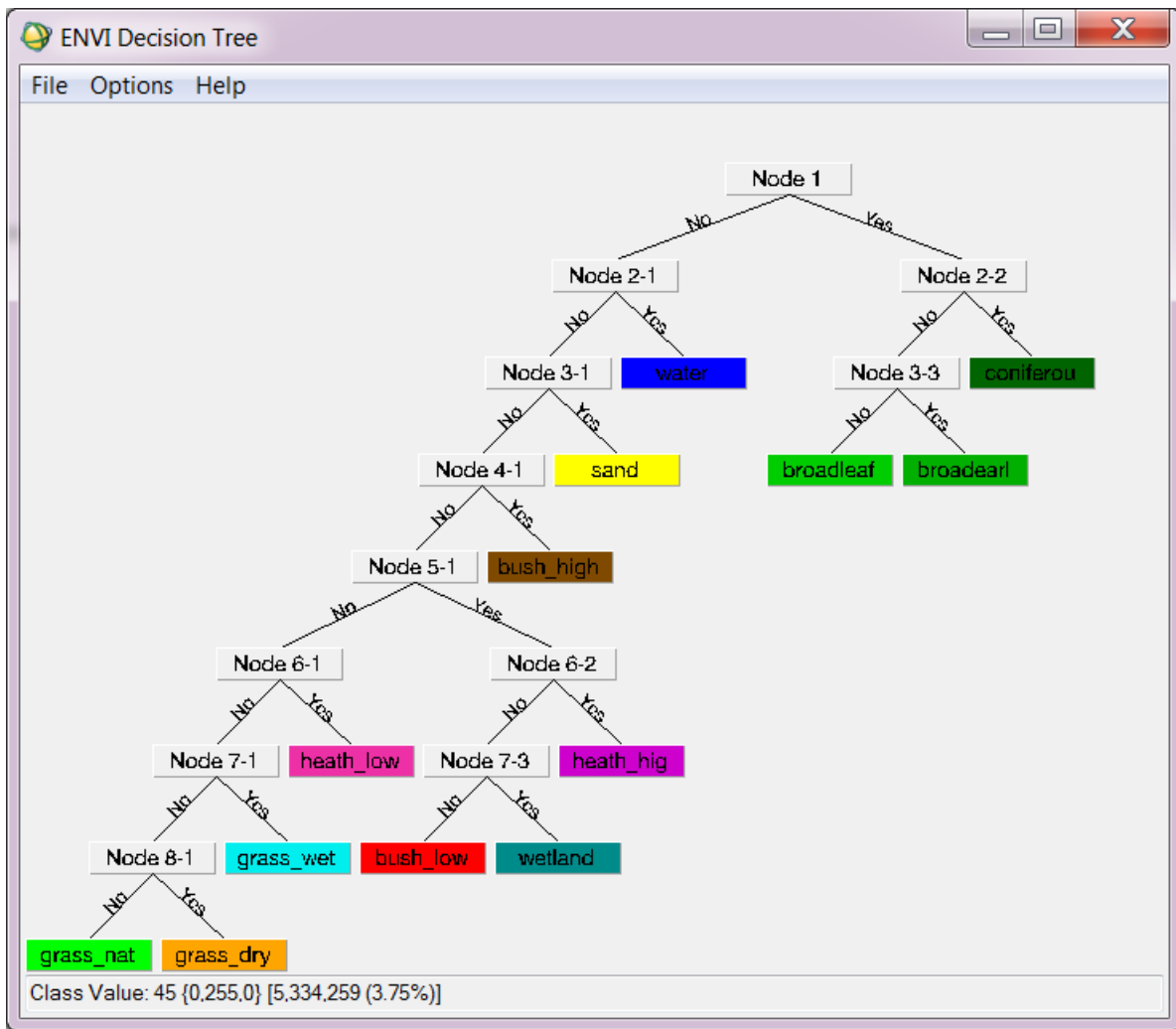
- 1 OHN2/3-dataset
- 4\*4 datasets van Sentinel-2 beeldmozaïeken overeenkomend met de 4 spectrale banden voor de vier maanden februari, mei, augustus en september 2018 (zie Tabel 2)
- 1\*4 Normalised Difference Vegetation Index (NDVI) datasets die als volgt is berekend:  $(NIR-RED)/(NIR+RED)$  voor elk van de vier maanden
- 1 "heide index" dataset die als volgt is berekend:  
–  $((BLUE\_aug*0.5+RED\_aug*0.5)/(1.0*GREEN\_aug))$

De classificatie is uitgevoerd m.b.v. ENVI-software waarbij gebruik is gemaakt van een algoritme of beslisboom (Figuur 5). Het voor elke stratificatie-eenheid ontwikkelde algoritme bevat op elk knooppunt in de beslisboom een aantal beslisregels met drempelwaarden voor elk van de inputdatasets. De selectie van de verschillende lagen per knooppunt is gebaseerd op expertkennis en de vergelijking van intermediaire resultaten met de visuele interpretatie van luchtfoto's (trainingsdata). De belangrijkste aftakkingen in de beslisboom zijn gebaseerd op hoogteverschillen voorkomend in het OHN-bestand. Binnen verschillende hoogte-intervallen zijn op basis van spectrale waarden en verschillende indices (NDVI- en heide-index) de volgende klassen onderscheiden:

- >3 m: naaldbomen, loofbomen, loofbomen (vroeg bladontwikkeling)
- 1 - 3 m: hoge struiken
- 0.3 - 1 m: lage struiken, riet (wetland), hoge heide
- 0.01 m - 0.3 m: natuurlijk gras, droog gras, nat gras, lage heide
- <0.01 m: water, zand

Vanwege mogelijke recente veranderingen in de beboste gebieden (vnl. ontbossing) is er een drempelwaarde toegepast voor een minimale NDVI-waarde voor de gebieden met een vegetatie hoger dan 3 m. Indien de NDVI-waarde voor vegetatie hoger dan 3 m (volgens OHN) onder deze drempelwaarde valt, wordt de vegetatie niet als bos geclassificeerd en wordt de rest van de beslisboom doorlopen om de uiteindelijke klasse te bepalen.

Figuur 5 toont de generieke structuur van de beslisboom. Beslisregels en gebruikte datalagen zijn specifiek voor elke stratificatie-eenheid ontwikkeld/bepaald.



**Figuur 5** Beslisboom voor natuurclassificatie<sup>2</sup>.

#### 4.3.4 Post processing

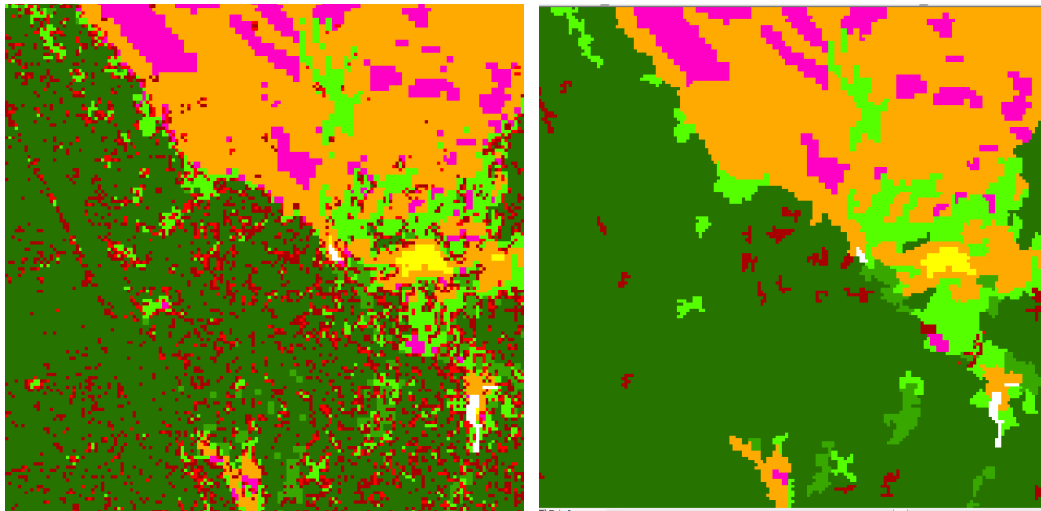
De post processing bestond uit de volgende onderdelen:

- Verwijderen van geïsoleerde pixels
- Bosmasker en herclassificatie
- Correctie van fouten veroorzaakt door de inputbestanden

##### Verwijderen geïsoleerde pixels

De natuurclassificatie leverde geïsoleerde pixels (of groepen van pixels) op die verspreid voorkomen over het areaal natuur. Deze pixels komen over het algemeen niet overeen met de werkelijk voorkomende vegetatie/bodembedekking zoals op de luchtfoto's is waar te nemen. Ze hebben vaak veel overeenkomst met de vegetatie/bodembedekking van het omliggende gebied. Ze zijn daarom geherclassificeerd m.b.v. een 'clumping' (oftewel klonterings) algoritme dat zorgt voor een soort van "smoothing/filtering". De omzetting van pixels (herclassificatie) naar de meest voorkomende klasse in hun directe omgeving betreft clusters van 9 of minder aaneengesloten pixels (niet met diagonale verbinding). Zie Figuur 6 voor vergelijking tussen de originele natuurclassificatie en na het verwijderen van de geïsoleerde pixels. Voor deze post processing-stap is de tool `gdal_sieve` gebruikt.

<sup>2</sup> De natuurklassen uit de natuurclassificatie in Figuur 5 komen overeen met codes zoals gebruikt in Bijlage 4. Klassen 11 – broadleaf (loofbomen), 111- early broadleaf (vroegge loofbomen), 12 – coniferous (naaldbomen), 16 – water, 31 – sand (zand), 32 – low bushes (lage struiken), 33 – high bushes (hoge struiken), 36 – low heath (lage heide), 136 – high heath (hoge heide), 45 – natural grass (natuurlijk gras), 46 – dry grass (droog gras), 47 – wet grass (nat gras), 147 – wetland.



**Figuur 6** Originele classificatie (links) en herclassificatie resultaat (clumping 9 pixels) (rechts).

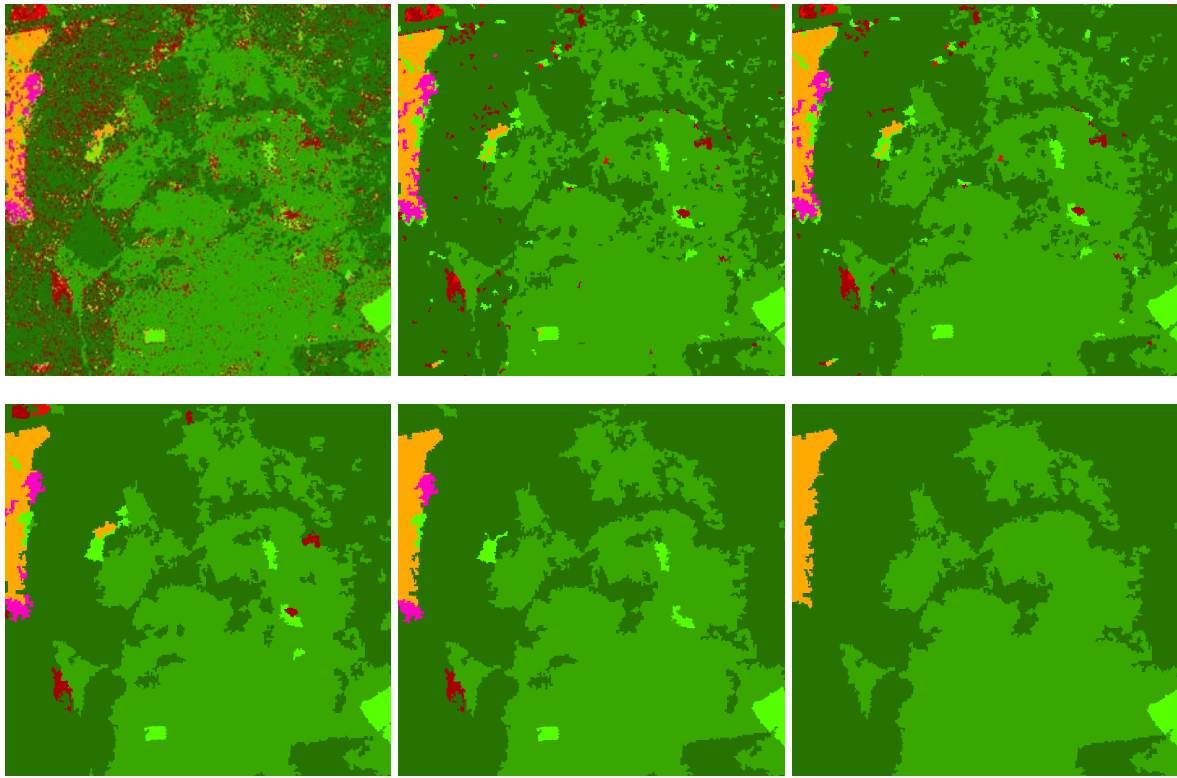
### Bosmasker en herclassificatie

Na de evaluatie van de natuurclassificatie en de vergelijking met de luchtfoto's is besloten kleine 'patches' van de natuurklassen **hoge en lage struiken, hoge en lage heide en natuurlijke graslanden binnen het bosgebied** te corrigeren. Kleine 'patches' lage en hoge struiken zijn fout geïdentificeerd als gevolg van schaduweffecten van omliggende bomen. Aangezien LGN betrekking heeft op verschillende bos typen en niet op individuele bomen, diende de classificatie hierop afgestemd te worden. Met betrekking tot de heide zijn kleine 'patches' ook aangemerkt voor herclassificatie. Schaduweffecten worden hiermee tenietgedaan. Daarnaast blijkt heide vooral in grotere oppervlakten, oftewel beheerseenheden, voor te komen. Voor de kleine natuurlijke grasgebieden binnen de bosgebieden, die met name ontstaan zijn door boskap, is de aanname gemaakt dat dit grassen zijn van het droge grastype.

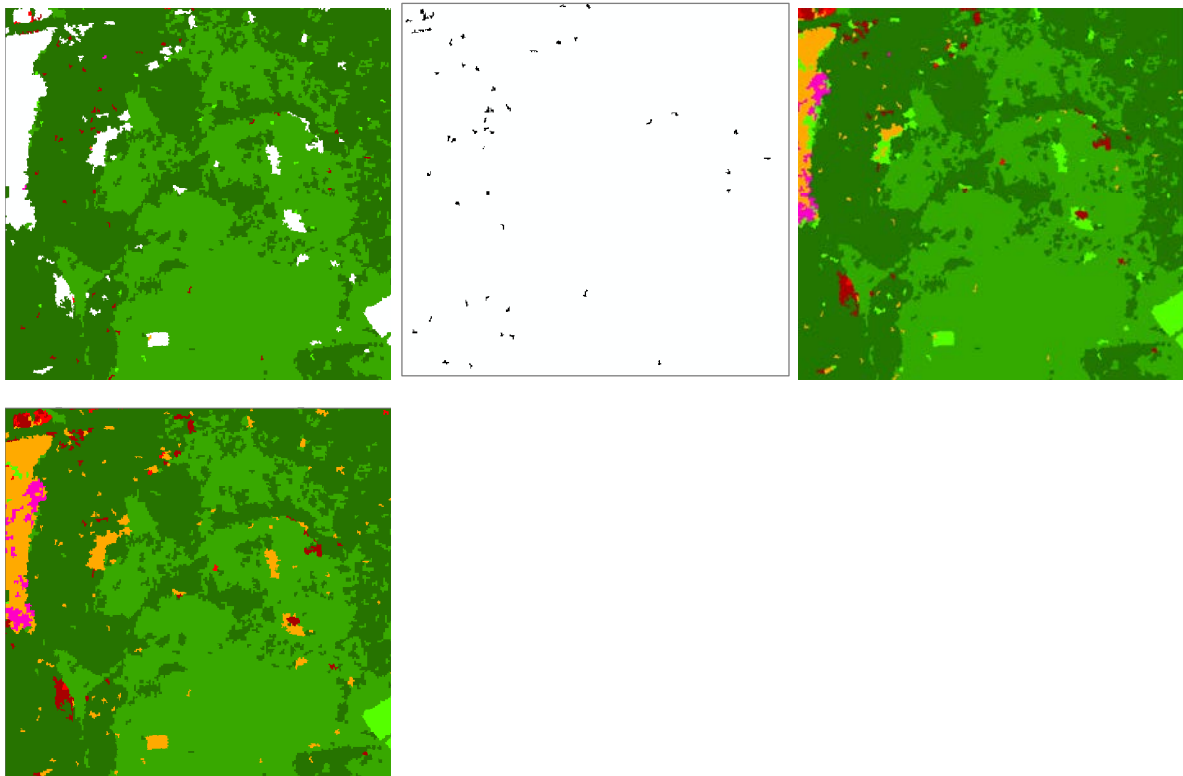
Een bosmasker is aangemaakt om gebieden aan te merken waar de specifiek geselecteerde klassen dienen te worden omgezet naar andere klassen (herclassificatie). De volgende processtappen zijn hierbij doorlopen:

1. Stapsgewijze 'clumping' (klontering) op verschillende niveaus. Het maximaal aantal aaneengesloten pixels van 9, 16, 64, 256 respectievelijk 1024 pixels (i.e. de verschillende niveaus) wordt omgezet naar de meest voorkomende klasse in zijn omgeving (zie Figuur 7). De 'clumping' wordt stapsgewijs uitgevoerd, dat wil zeggen voor het 'clumping' niveau 16 wordt als input de 'clumping' resultaten van niveau 9 gebruikt.
2. Aanmaak bosmasker op de verschillende 'clumping' (oftewel klontering) niveaus (i.e. aantallen aaneengesloten pixels). De natuurklassen 11 en 12 (loof- en naaldbos) vormen samen het binaire bosmasker.
3. Extractie van de data voor een specifieke natuurklasse op basis van de bosmaskers die gebaseerd zijn op verschillende clumping-niveaus.
4. Omzetting van de natuurklassen voorkomend binnen het bosmasker.
5. Integratie van de geherclassificeerde lagen met de gebieden die buiten het bosmasker vielen.





**Figuur 7** Origineel (linksboven) en herclassificatie resultaat na 'clumping' op verschillende niveaus (maximaal 9, 16, 64, 256 respectievelijk 1024 aaneengesloten pixels).



**Figuur 8** Struiklaag niveau 9 (bruine pixels) met als onderliggende laag het bosmaskerniveau 16 (groen) (let op: grote gebieden met struiken komen niet voor in het masker) (links), de geselecteerde clusters met 9-16 aaneengesloten struik pixels (midden), de struiken omgezet naar gras (oranje) (rechts). De onderste figuur geeft het resultaat na alle drie de 'clumping'-acties.

---

Als voorbeeld geven we de verschillende stappen die doorlopen zijn voor het omzetten van hoge en lage struiken naar de natuurklasse droge graslanden (i.e. herclassificatie):

1. Alle klassen worden 'geclumpt' op niveau 9. Dat wil zeggen dat natuurklassen met 9 of minder aaneengesloten pixels worden omgezet naar de natuurklasse die het meest voorkomt in hun directe omgeving.
2. Alle klassen worden 'geclumpt' op niveau 16. Dat wil zeggen dat natuurklassen met 16 of minder aaneengesloten pixels worden omgezet naar de natuurklasse die het meest voorkomt in hun directe omgeving, waarbij de clusters uit stap 1 als input zijn gebruikt.
3. Aanmaak van binair bosmasker met de loof- en naaldbossen groter dan 16 aaneengesloten pixels (niveau 16).
4. Extractie van clusters van natuurklasse hoge en lage struiken (9-16 aaneengesloten pixels) op basis van een bosmasker van niveau 16, dat wil zeggen clusters van struiken gelegen in het bosmasker (niveau 16).
5. Struiken zijn omgezet (geherclassificeerd) naar droge graslanden en de rest worden aangemerkt als 'No data'.
6. Samenvoegen van het nieuwe bestand, i.e de droge graslanden, met het bestand dat is ontstaan na verwijdering van de geïsoleerde pixels uit de oorspronkelijke natuurclassificatie (zie hierboven onder "Verwijdering geïsoleerde pixels").

Eenzelfde procedure is gevolgd voor de herclassificatie van kleine 'patches' met heide of natuurlijke graslanden. Het voornaamste verschil is dat voor heide en natuurlijke graslanden 64 respectievelijk 1024 aaneengesloten pixels als drempelwaarden zijn genomen voor de hierboven genoemde stappen 2 en 3. Dit betekent dat kleine patches heide (9-64 pixels) en kleine 'patches' natuurlijke graslanden (9-1024 pixels), die gelegen zijn binnen het bosmasker, zijn omgezet naar droge graslanden (zie onderste beeld in Figuur 8).

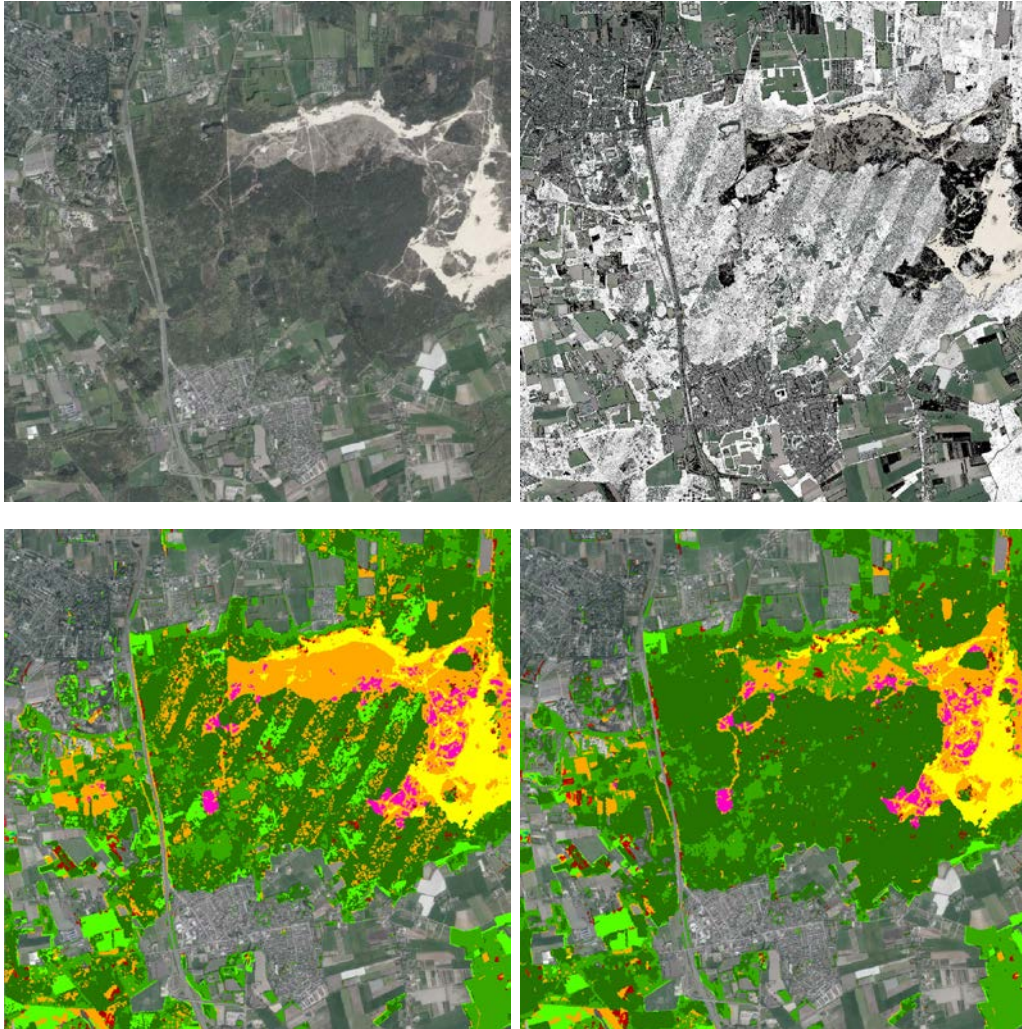
Het proces van 'clumping' en het gebruik van het bosmasker zorgt ervoor dat de kleine 'patches' van een specifieke klasse binnen een van tevoren gedefinieerd masker kunnen worden omgezet /verwijderd zonder dat de buitengrenzen van de gebiedsmaskers worden aangepast.

### **Correctie van fouten veroorzaakt door de input bestanden**

Na integratie van de verschillende strata tot een landsdekkend bestand hebben de volgende correcties plaatsgevonden:

1. Streepvormig patroon in het OHN3-bestand in onder andere de provincies Noord-Brabant, Drenthe en Overijssel
2. Streepvormig patroon in de provincie Flevoland
3. Struiken in duingebied
4. Ontbreken van bossen als gevolg van gaten in het OHN2 bestand

Ad. 1 In grote delen van de provincies Noord-Brabant, Drenthe en Overijssel komt een streepvormig patroon voor waar bossen en graslanden elkaar afwisselen. Dit patroon is het gevolg van het ontbreken van data in het OHN3-bestand. Voor deze gebieden is OHN3 als input voor de classificatie vervangen door OHN2 (Figuur 9).



**Figuur 9** Niet-bestaande (zie luchtfoto: linksboven), streepvormige patronen in het OHN3-bestand (rechtsboven) resulteren in een streepvormige natuurclassificatieresultaat (linksonder) dat is gecorrigeerd in het uiteindelijke resultaat (rechtsonder).

Ad.2 Tijdens de evaluatie van de classificatieresultaten voor het moerasgebied in de provincie Flevoland is een ongewoon vegetatiepatroon ontdekt dat niet met de luchtfoto's overeenkwam. Handmatige correctie heeft plaatsgevonden voor de gebieden waar struiken en riet (wetland) voorkomen. Deze gebieden zijn omgezet naar de klasse nat gras (Figuur 10).



**Figuur 10** Handmatige correctie van struiken en rietlanden naar natte graslanden in de provincie Flevoland.

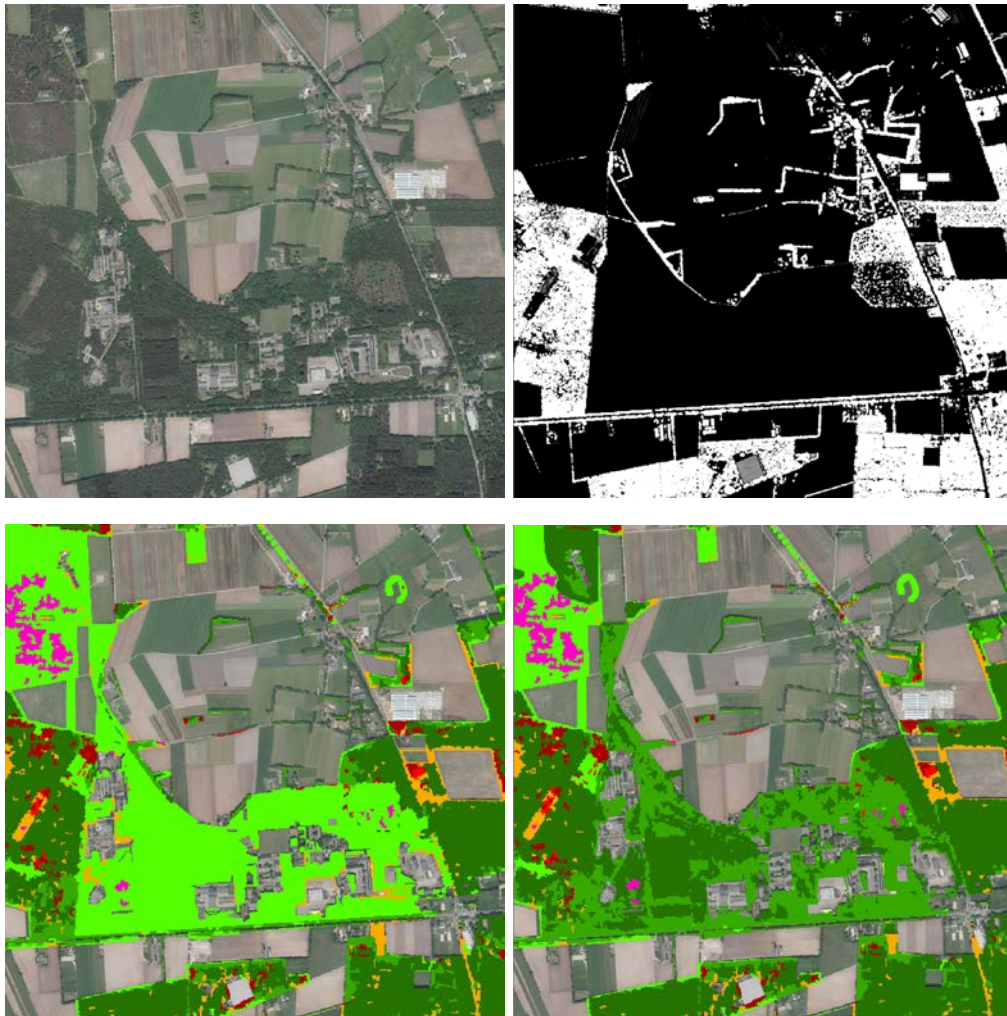


Ad. 3 Als gevolg van de recente verwijdering van struiken in het duingebied zijn de struiken omgezet naar de klasse zand. De verwijdering van de struiken heeft plaatsgevonden tussen de opnamedata van OHN3 en de luchtfoto's uit 2018 (Figuur 11).



**Figuur 11** Handmatige correctie waarbij struiken zijn omgezet naar de klasse zand in het duingebied (links voor correctie, midden luchtfoto met de actuele zandpatronen (wit), rechts na correctie).

Ad. 4 In specifieke gebieden op de Veluwe en Utrechtse Heuvelrug is tijdens de evaluatie met luchtfoto's ontdekt dat er enkele grote bosgebieden ontbraken in de voorlopige natuurclassificatie. De gebieden lagen meestal in de buurt van militaire terreinen waar OHN2 waarschijnlijk geen data heeft mogen opnemen. Deze gaten in het OHN2-bestand zijn opgespoord door het bosgebied uit LGN7 van het voorlopige bosgebied uit LGN2018 af te trekken. Op basis van luchtfoto's zijn de gebieden waar bos ontbrak visueel geïnterpreteerd. De gebieden waar volgens de luchtfoto wel bos voorkwam maar in LGN2018 ontbrak, zijn handmatig toegevoegd (Figuur 12).



**Figuur 12** Ontbrekend bos als gevolg van gaten in het OHN2-bestand. Linksboven zijn bossen waarneembaar op de luchtfoto uit 2018, terwijl er geen hoogte wordt geregistreerd in het OHN2-bestand (rechtsboven). Het gras in de voorlopige natuurclassificatie is gecorrigeerd en omgezet naar bos (rechtsonder).

#### 4.3.5 Integratie

Na classificatie van alle zeventien strata zijn de strata geïntegreerd tot een landsdekkend bestand voor de natuur in Nederland (gdal\_merge). Figuur 3 geeft de gevolgde stappen weer om tot een natuurclassificatie van Nederland te komen. De figuur geeft ook de plaats van de natuurclassificatie in het gehele productieproces van LGN2018 weer.

## 4.4 Integratie Basisbestand en Natuurclassificatie

Het LGN2018-basisbestand en de resultaten van de natuurclassificatie zijn geïntegreerd. De integratie is gebeurd met behulp van vertaaltabellen zoals terug te vinden zijn in Bijlage 4.

Voor natuurklassen, zoals bepaald met de natuurclassificatie en vallend onder BRT/Top10NL bos, heide en zand, zijn vertaaltabellen opgesteld voor gebieden gelegen binnen en buiten het maskerkustgebied (Bijlage 4, Tabel B4.1 resp. Tabel B4.2). De natuurklassen zijn hierbij omgezet naar LGN-klassen en dit zorgt voor een verdere verfijning van de BRT/Top10NL-klassen bos, heide of zand. Loof- en/of naaldbomen kunnen zo voorkomen op plekken waar BRT/Top10NL heide en/of zand aangeeft. Of als bepaalde graslandklassen uit de natuurclassificatie voorkomen in BRT/Top10NL bossen of zand, al dan niet in het kustgebied, kunnen deze klassen worden omgezet naar de LGN-klassen 46 of 47. Ook is het voorkomen van graslanden binnen Top10NL heide gebruikt om de LGN-klassen 37 en 38 toe te kennen.

---

Voor gebieden die als moeras, hoogveen, kwelder en natuurlijke graslanden zijn aangemerkt, is een vertaaltabel opgesteld die zorgt voor verdere thematische verfijning van deze gebieden op basis van de natuurclassificatie (Bijlage 4, Tabel B4.3). De natuurgraslanden zijn zo verfijnd met loof- en/of naaldbomen, lage en hoge struikvegetatie, moerasvegetatie en/of water als die volgens de natuurclassificatie in het gebiedsmasker natuurgraslanden voorkomen. De moerasgebieden zijn opgedeeld naar de diverse moerasklassen (LGN-klassen 41-40 en 322/332) en water (LGN-klasse 16). Het hoogveengebied is op basis van de natuurclassificatie onderverdeeld in de hoogveenklassen 39, 40, 321/331 en water. Daarentegen zijn kwelders niet verder verfijnd op basis van de natuurclassificatie.

## 4.5 Post processing

Na integratie van de natuurclassificatie met het basisbestand zijn nog de volgende post processing-stappen uitgevoerd:

1. Afsluitend is er nog een expand/shrink met 4 cellen uitgevoerd om gaten te vullen met de LGN klassen 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 61, 62, 321, 322, 323, 331, 332, 333, 451, 611, 621. Hierbij zijn de resterende gaten/percelen met TDN codes 520 en 521 gevuld met LGN-klassen. Deze expand/shrink actie met 4 cellen is hierna nogmaals herhaald. De grote gaten met natuurgraslanden volgens de natuurclassificatie zijn al eerder omgezet in LGN-klasse 45 (zie laatste stap in paragraaf 4.2).
2. Nibble masker voor agrarische klassen waarbij losliggende pixels (1 of 2 cellen) omgezet worden naar de LGN-klassen 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 45, 61, 62, 451, 611, 621 op basis van de meest voorkomende klasse in de directe omgeving van losliggende pixel. Uitgevoerd na vullen gaten/percelen in het agrarisch gebied. Niet omgezet naar LGN-klasse 1 (agrarisch gras), aangezien deze klasse vaak in smalle stroken langs percelen voorkomt.
3. Laatste nibble actie om eventuele nullen nog om te zetten naar hun omgeving.
4. Correctie van heidegebieden met moerasvegetatie (LGN-klasse 41). De natuurclassificatie heeft ten onrechte delen binnen de heidegebieden geclassificeerd als moerasvegetatie (natuurclassificatie strata 8 "Friesland"). Deze gebieden zijn omgezet naar LGN-klasse 36.

# 5 LGN2018 Grondgebruik (bodembedekking en landgebruik)

## 5.1 Landgebruik 2018



### Legend

#### Landbouw

- Agrarisch gras
- Maïs
- Aardappelen
- Bieten
- Granen
- Overige landbouwgewassen
- Glastuinbouw
- Boomgaarden
- Bloembollen
- Boomkwekerijen
- Fruitkwekerijen
- Bebouwing in buitengebied
- Overig grondgebruik in buitengebied

#### Bebouwing

- Bebouwing in primair bebouwd gebied
- Bebouwing in secundair bebouwd gebied
- Kale grond in bebouwd gebied

- Gras in primair bebouwd gebied
- Gras in secundair bebouwd gebied
- Bos in primair bebouwd gebied
- Bos in secundair bebouwd gebied

#### Infrastructuur

- Hoofdwegen en spoorwegen

#### Water

- Zoet water
- Zout water

#### Bos

- Loofbos
- Naaldbos

#### Natuur

- Kwelders
- Open zand in kustgebied
- Duinen met een lage vegetatie
- Duinen met een hoge vegetatie
- Duinheide

- Gras in kustgebied
- Heide
- Matig vergraste heide
- Sterk vergraste heide
- Hoogveen
- Struikvegetatie in hoogveengebied (laag)
- Struikvegetatie in hoogveengebied (hoog)
- Bos in hoogveengebied
- Overige moeras vegetatie
- Rietvegetatie
- Struikvegetatie in moerasgebied (laag)
- Struikvegetatie in moerasgebied (hoog)
- Bos in moerasgebied
- Open stuifzand en/of rivierzand
- Natuurgraslanden
- Overig gras
- Overige struikvegetatie (laag)
- Overige struikvegetatie (hoog)

**Figuur 13** LGN2018 met 48 landgebruiksklassen onderverdeeld in hoofdgroepen. Het referentiejaar is 2018 en de ruimtelijke resolutie is 5 m.

Veruit het belangrijkste landgebruik is agrarisch gras (LGN-klasse 1) met op de tweede plaats het zout water (LGN-klasse 17). Echter dit areaal hangt met name af van de grote van het LGN-masker. Na deze twee klassen nemen de volgende klassen in volgorde van afnemend areaal ieder voor zich meer dan 1500km<sup>2</sup> in beslag: zoetwater (LGN-klasse 16), gras in primair bebouwd gebied (LGN-klasse 23), maïs (LGN-klasse 2), hoofd- en spoorwegen (LGN-klasse 25), naaldbos (LGN-klasse 12), aardappelen (LGN-klasse 3) en granen (LGN-klasse 5) (Tabel 3).

**Tabel 3** Oppervlaktes landgebruiksklassen LGN2018 vergeleken met LGN7 (in ha).

LGN-klassen	LGN7	LGN2018	Vershil
1 - Agrarisch gras	1146193	1044153	-102040
2 - Maïs	273316	234015	-39300
3 - Aardappelen	162530	172041	9511
4 - Bieten	78303	90146	11843
5 - Granen	200888	162007	-38881
6 - Overige gewassen	115303	130266	14964
8 - Glastuinbouw	12938	14017	1079
9 - Boomgaarden	2448	3191	744
10 - Bloembollen	28073	31995	3922
61 - Boomkwekerijen	23195	20874	-2321
62 - Fruitkwekerijen	23088	25216	2129
26 - Bebouwing in buitengebied	88721	20181	-68540
27 - Overig grondgebruik in buitengebied	0	81015	81015
11 - Loofbos	203932	108875	-95058
12 - Naaldbos	147915	175433	27518
16 - Zoetwater	373788	369135	-4653
17 - Zoutwater	436394	441789	5395
18 - Bebouwing in primair bebouwd gebied	229904	81962	-147941
19 - Bebouwing in secundair bebouwd gebied	12470	7867	-4603
24 - Kale grond in primair bebouwd gebied	2086	1227	-859
20 - Bos in primair bebouwd gebied	13319	13867	548
22 - Bos in secundair bebouwd gebied	18008	24052	6044
23 - Gras in primair bebouwd gebied	150652	270323	119672
28 - Gras in secundair bebouwd gebied	61307	96243	34936
25 - Hoofdwegen en spoorwegen	84144	212393	128248
30 - Kwelders	10448	11355	907
31 - Open zand in kustgebied	9034	10154	1119
32 - Duinen met een lage vegetatie (<1m)	22221	2042	-20179
33 - Duinen met een hoge vegetatie (>1m)	2374	2947	573
34 - Duinheide	1230	239	-991
46 - Gras in kustgebied	0	19573	19573
35 - Open stuifzand en/ of rivierzand	3035	1584	-1450
36 - Heide	23474	12226	-11249
37 - Matig vergraste heide	10924	16222	5298
38 - Sterk vergraste heide	10307	9206	-1101
39 - Hoogveen	5955	6730	775
321 - Struikvegetatie in hoogveengebied (laag)	0	279	279
331 - Struikvegetatie in hoogveengebied (hoog)	0	726	726
40 - Bos in hoogveengebied	2134	1685	-449
41 - Overige moerasvegetatie	26521	30766	4245
42 - Rietvegetatie	7312	4810	-2502
322 - Struikvegetatie in moerasgebied (laag)	0	1349	1349
332 - Struikvegetatie in moerasgebied (hoog)	0	2261	2261
43 - Bos in moerasgebied	9240	3100	-6140
45 - Natuurgraslanden	121739	134131	12392
47 - Overig gras	0	23084	23084
323 - Overige struikvegetatie (laag)	0	4193	4193
333 - Overige struikvegetatie (hoog)	0	24234	24234



Qua acht monitoringsklassen (agrarisch gebied (zonder kassen, boomgaarden en fruitkwekerijen), kassen, boomgaarden, bos, water, stedelijk gebied, infrastructuur en natuur) zijn de percentages respectievelijk 47,8%, 0,3%, 0,7%, 6,8%, 19,5%, 11,9%, 5,1% en 7,8%. De belangrijkste hoofdklasse in LGN2018 is dus het agrarische gebied met bijna 50% van het LGN2018-areaal. De percentages liggen in dezelfde orde grootte als LGN7, met respectievelijk 50,9%, 0,3%, 0,6%, 8,5%, 19,5%, 11,7%, 2,0% en 6,4% (zie Tabel 4). Opvallend hierbij zijn de afname in agrarisch gebied, de afname in bossen, de geringe toename in stedelijk gebied, de toename in infrastructuur en natuur. Verklaringen voor de verschillen in arealen van de monitoringsklassen tussen LGN7 en LGN2018 worden in paragraaf 5.3 gegeven.

**Tabel 4** Vergelijking tussen LGN7 en LGN2018 betreffende de monitoringsklassen (ha en %).

	LGN7 (ha)	LGN2018 (ha)	Vershil	LGN7 (%)	LGN2018 (%)
Agrarisch gebied	2116523	1986696	-87964	50,9%	47,8%
Kassen	12938	14017	1079	0,3%	0,3%
Boomgaarden	25535	28408	2873	0,6%	0,7%
Bossen	351847	284308	-67539	8,5%	6,8%
Water	810181	810924	743	19,5%	19,5%
Stedelijk gebied	487745	495542	7797	11,7%	11,9%
Infrastructuur	84144	212393	128248	2,0%	5,1%
Natuur	265948	322896	56948	6,4%	7,8%

## 5.2 Vergelijking met LGN7

In Tabel 3 worden de oppervlaktes van de verschillende LGN2018-klassen vergeleken met de oppervlaktes in LGN7. Bij de vergelijking vallen de nieuwe LGN2018-klassen (LGN-klassen 27, 46, 47 en 321/331, 322/332 en 323/333) direct op, aangezien ze geen areaal in LGN7 innemen. Verder hebben de oppervlaktes van LGN2018 en LGN7 betrekking op verschillende resoluties, 5 m respectievelijk 25 m.

Het agrarisch areaal is tussen 2012 en 2018 afgenomen. Het betreft met name een afname in 'Agrarisch gras', 'Maïs', 'Granen', 'Boomkwekerijen' en 'Bebouwing in agrarisch gebied', waarbij de grote afname voor rekening komt van de klasse 'Agrarisch gras'. Deze afname is deels het gevolg van verstedelijking, maar ook het gevolg van de nieuwe LGN-klasse 27 en het gedetailleerder karteren van wegen/waterwegen. Een deel van het agrarisch gras uit LGN7 behoort nu tot de LGN-klasse 27 'Overig grondgebruik in buitengebied'. De klasse 'Bebouwing in agrarisch gebied' is afgenomen door met name het niet langer bufferen van de huizen uit Top10NL. De arealen overige gewassen, bieten, aardappelen, bloembollen, fruitkwekerijen, kassen en boomgaarden zijn (licht) toegenomen.



**Figuur 14** Afname van met name de klasse 'Agrarisch gras' als gevolg van de introductie LGN-klasse 27 en gedetailleerder karteren van wegen/waterwegen (links LGN7, rechts LGN2018).

Het areaal bos (loofbos en naaldbos) is licht afgenomen. Een deel van de afname is het gevolg van het onderscheid tussen bomen en struiken. Een deel van de loof- of naaldbomen uit LGN7 zijn nu geclassificeerd als struikvegetatie (LGN klassen 323 en 333). Een andere oorzaak van de afname is dat een deel van het LGN7 areaal aan loof- of naaldbomen nu geclassificeerd is als LGN-klasse 47 (overig gras). Zowel klasse 323, 333 als klasse 47 zijn nieuwe LGN-klassen. Ook is een deel van het bosareaal in LGN2018 ingenomen door allerlei wegen die nu wel in LGN zijn opgenomen. Het is echter opvallend dat het areaal loofbos afneemt en het areaal naaldbos toeneemt. Mogelijkerwijs heeft dit te maken met de toegepaste remote sensing-classificatie.



**Figuur 15** Afname aan het areaal bos als gevolg van het voorkomen van andere natuurklassen en/of introductie van infrastructuur (boswegen) (links LGN7, rechts LGN2018).

Het areaal zout water is met name toegenomen door het omzetten van het Haringvliet van zoet- naar zoutwater. Het areaal zoet water is om die reden afgenomen.

De arealen bebouwing (LGN-klasse 18, 19 en 26) zijn sterk afgenomen als gevolg van het niet langer bufferen van de huizen en gebouwen. In LGN7 werden de huizen en gebouwen gebufferd om de weergave mogelijk te maken. De afname in areaal bebouwing verbloemt de verstedelijking die in de periode 2012- 2018 in werkelijkheid wel heeft plaatsgevonden. De afname van het areaal aan bebouwing (met name de LGN-klasse 18 en 19) wordt gecompenseerd door de toename aan de arealen van de LGN-klasse 23 en 28 (gras in primair respectievelijk secundair bebouwd gebied).

Het gevolg van een meer gedetailleerdere/fijnere ruimtelijke resolutie van het LGN2018-bestand is onder andere dat het areaal aan LGN-klasse 25 sterk toeneemt. Immers, in LGN2018 zijn niet alleen de hoofdwegen, maar alle wegen opgenomen. De toename aan het areaal wegen zorgt onder andere voor een afname van stedelijk gebied, aangezien een deel van klasse 23 en 28 is omgezet naar LGN-klasse 25. Deze toename compenseert ruimschoots de afname als gevolg van het niet langer bufferen van hoofdwegen en spoorwegen zoals gebruikelijk was in LGN7.



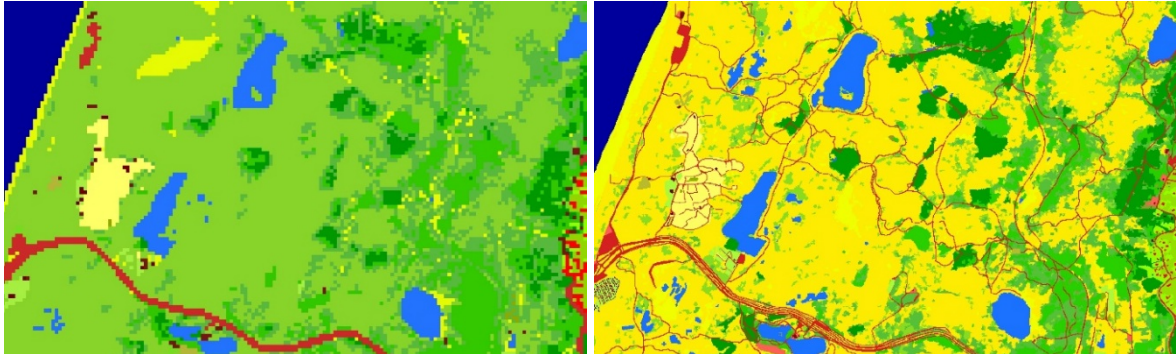
**Figuur 16** Afname van het stedelijk gebied als gevolg van het onder meer gedetailleerder karteren van alle wegen/waterwegen. Afname van het areaal bebouwing als gevolg van niet langer bufferen van huizen (links LGN7, rechts LGN2018).



Het totaal areaal natuur is sterk toegenomen, hetgeen met name het gevolg is van een andere definiëring van het natuurmasker.

Het areaal kwelders is licht toegenomen als gevolg van enkele handmatige correcties.

Het areaal aan LGN-klassen 31-34 samen met de nieuwe klasse 46 'Gras in kustgebied' is nagenoeg hetzelfde gebleven in de periode 2012-2018. Met name LGN-klasse 32 'Duinvegetatie < 1m' is ten opzichte van LGN7 sterk afgenomen. De afname komt volledig voor rekening van de introductie van LGN-klasse 46, hetgeen vegetatie tussen 0-30cm – met name grassen – betreft.

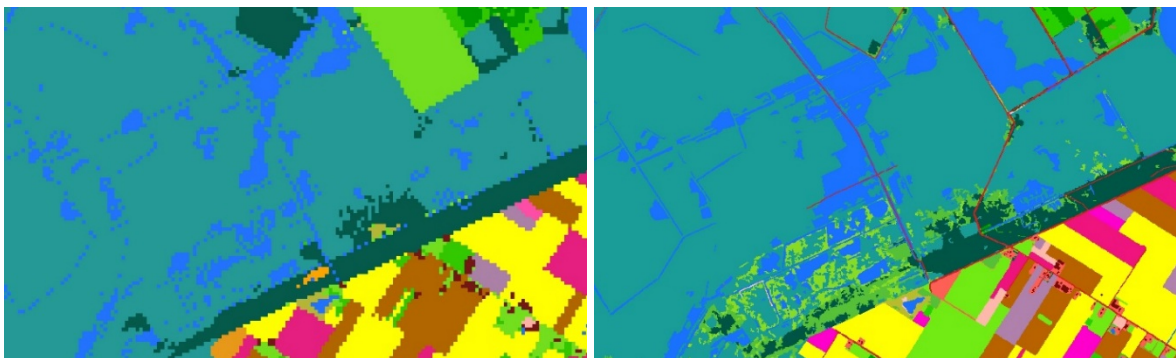


**Figuur 17** Afname van met name het areaal aan LGN-klasse 32 (licht groen) in de duinen als gevolg van de introductie van LGN-klasse 46 (donker geel) (links LGN7, rechts LGN2018).

De halvering van het areaal 'Open stuifzand en/of rivierzand' (LGN-klasse 35) is grotendeels het gevolg van een aangepaste definitie van de klasse. Een deel van het zand is namelijk geclassificeerd als 'Overige gras' (LGN-klasse 47) en/of 'Overige struikvegetatie' (LGN-klasse 323 en 333).

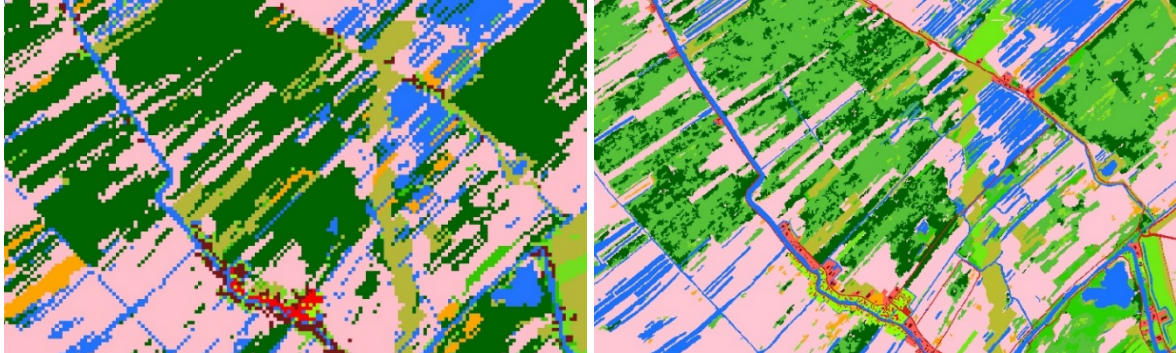
Het areaal heide is ten opzichte van LGN7 sterk afgenomen, hetgeen vooral het gevolg is van een aangepaste definitie van de heideklassen. Binnen de Top10NL-heidepercelen is bijvoorbeeld een deel van de vegetatie als loof- of naaldbos geclassificeerd. Verder is een deel van de LGN7-heide nu geclassificeerd als 'Overige struikvegetatie' (LGN-klasse 323 en 333). Een andere, mogelijke oorzaak voor de afname is dat de natuurclassificatie minder heide detecteerde als gevolg van het zeer droge zomerseizoen van 2018.

Het areaal hoogveen (klasse 39, 40, 321 en 331) is toegenomen door toevoeging van enkele hoogveengebieden op basis van informatie over hoogveenherstel, komende van de Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE). Echter, het areaal 'Bos in hoogveen' (LGN-klasse 40) is licht afgenomen vanwege het feit dat een deel van het bos nu als struikvegetatie is geclassificeerd (LGN-klasse 321 en 331).



**Figuur 18** De introductie van de klassen 321 en 331 zorgt voor een diverser beeld binnen de hoogveengebieden (links LGN7, rechts LGN2018).

Het areaal aan moerasgebied is licht afgenomen. De afname is mogelijk mede veroorzaakt door een aangepaste definiëring van de moerasklassen. Binnen de 'normale' begrenzing van het moerasgebied op basis van het voorkomen van Top10NL dras/moeras, riet of dras/moeras in combinatie met riet binnen de Top10NL vlakken grasland of water, komen op basis van de natuurclassificatie nu ook andere LGN-klassen voor. Verder is er areaal aan moerasklassen buiten het moerasmasker toegevoegd op basis van de natuurclassificatie. Het areaal 'Bos in moerasgebied' (LGN-klasse 43) is net als bij het hoogveen afgenomen vanwege onder andere het feit dat een deel van het bos nu als struikvegetatie is geclassificeerd (LGN-klasse 322 en 332).



**Figuur 19** De introductie van de klassen 322 en 332 zorgt voor een diverser beeld binnen de moerasgebieden (links LGN7, rechts LGN2018).

De klasse 'Natuurgraslanden' is ten opzichte van LGN7 toegenomen. Naast een waarschijnlijke toename aan areaal in de tijd, is een deel van de toename te verklaren uit het feit dat landbouwpercelen zonder BRP-informatie, die gelegen zijn binnen het natuurmasker, toegevoegd zijn aan het areaal natuurgraslanden indien ze als ze als graslanden zijn geclassificeerd op basis van remote sensing-beelden in combinatie met hoogte informatie (de natuurclassificatie).

## 5.3 Landgebruiksveranderingen

### 5.3.1 Achtergrond

Het monitoren van veranderingen tussen LGN7 en LGN2018 gebeurt grotendeels automatisch. Dit in tegenstelling tot de monitoring van veranderingen tussen vorige LGN-versies waar veel handwerk bij te pas is gekomen. De veranderingen waren met name gebaseerd op luchtfoto-interpretatie om zo voor de gedateerdheid van bepaalde gebruikte basisbestanden te kunnen corrigeren. Omdat van veel van de gebruikte basisbestanden de actualiteit regelmatig wordt bijgehouden en het handwerk een tijdrovende exercitie is, is voor het monitoren van veranderingen tussen LGN7 en LGN2018 overgeschakeld naar een grotendeels automatisch procedure. Er is gekeken naar de verschillen in landgebruik tussen beide bestanden, waarbij de verschillen die geen werkelijke veranderingen zijn, grotendeels automatisch zijn verwijderd.

Het rechtstreeks monitoren van landgebruiksveranderingen tussen LGN7 en LGN2018 op basis de statistieken is moeilijk als gevolg van onder andere de herdefiniëring van de natuurklassen.

Belangrijke hierbij zijn o.a. de volgende zaken:

1. Definitie van natuur – gebruik natuurmasker
2. Introductie nieuwe natuurklassen
3. Afleiding en definitie natuurklassen

Ad. 1 In LGN7 kwamen de bos-, heide- en zandklassen alleen voor binnen respectievelijk de bos-, heide- en zandgeometrie van de BRT/Top10NL. In LGN2018 kunnen deze klassen overal voorkomen binnen het natuurmasker. Op basis van onder andere de classificatie van satellietbeelden is de

---

ruimtelijke spreiding van natuurklassen bepaald. Naaldbos kan dus bijvoorbeeld voorkomen binnen een BRT/Top10NL-heideobject, terwijl dit in LGN7 niet mogelijk was.

Ad. 2 De introductie van nieuwe LGN-natuurklassen (LGN-klassen 46, 47, 321-333) bemoeilijkt ook de vergelijking van arealen. De nieuwe klassen zijn vaak "opsplitsingen" van LGN7-klassen. Door deze nieuwe klassen samen te voegen met een oude, al bestaande LGN-klasse, zijn arealen tussen LGN7 en LGN2018 beter te vergelijken. De nieuwe klassen struikvegetatie in hoogveengebieden (klasse 321 en 331) kunnen samengenomen worden met de andere hoogveenklassen (LGN-klassen 39 en 40). Voor de moerasgebieden maakt de samenvoeging aan arealen van de nieuwe klassen 'Struikvegetatie in moerasvegetatie (hoog/laag)' (klassen 322 en 332) met de al bestaande moerasklassen (41-43) een betere areaalvergelijking mogelijk tussen LGN7 en LGN2018. 'Gras in kustgebied' (LGN-klasse 46) komt met name voor in de gebieden waar LGN7 'Open zand in kustgebied' (klasse 31) of 'Duinen met een lage vegetatie' (klasse 32) aangaf. Klasse 46 neemt dus deels de plaats in van klassen 31 en 32. De nieuwe klasse 'Overig gras' (LGN-klasse 47) is moeilijk te relateren aan één LGN-klasse. De klasse komt voor in de gebieden die in LGN7 vielen onder de bosklassen of de LGN-klasse 35 'Open stuifzand en/of rivierzand'. Voor de klassen 'Overige struikvegetatie (hoog/laag)' (LGN-klassen 323/333) geldt dat ze met name voorkomen daar waar LGN7 bos, heide, open stuifzand en/of rivierzand of natuurgraslanden aangeeft.

Ad. 3 De LGN-natuurklassen zijn in tegenstelling tot LGN7 afgeleid m.b.v. een multitemporele classificatie van satellietbeelden en hoogte-informatie uit AHN/OHN in combinatie met diverse gebiedsmaskers (zie ook Bijlage 4). Definities van bepaalde natuurklassen zijn daarom ook niet altijd een-op-een te vergelijken. Enkele voorbeelden:

- Heide. De LGN klasse 37 en 38, matig respectievelijk sterk vergraste heide zijn moeilijk met LGN7 te vergelijken. De klassen worden gedefinieerd op basis van het voorkomen van verschillende grastypen (natuurclassificatie), in combinatie met het voorkomen van BRT/Top10NL-heide.
- Moerasklassen. Het moerasmasker is op dezelfde manier gedefinieerd als in LGN7, dat wil zeggen BRT/Top10NL grasland, bos en water polygonen waarin Top10NL dras/moeras, riet of dras/moeras in combinatie met riet voorkomt. Binnen dit masker echter komen volgens de natuurclassificatie ook andere LGN-klassen voor dan de LGN-moerasklassen (m.n. LGN-klasse 16 'zoetwater'). Daarnaast komen er volgens de natuurclassificatie ook moerasklasse 41 en 42 buiten het moerasmasker (maar binnen het natuurmasker) voor.
- Natuurgraslanden. Voor natuurgraslanden is een vergelijking tussen LGN2018 en LGN7 lastig. Een deel van de natuurgraslanden komend uit BKN/BRP is aan de hand van de natuurclassificatie naar struikvegetatie, bos, water en/of moerasvegetatie omgezet. Daarnaast zijn er natuurgraslanden toegevoegd, dat wil zeggen landbouwpercelen zonder BRP-informatie, die gelegen zijn binnen het natuurmasker en die tijdens de natuurclassificatie zijn aangemerkt als graslanden.

Naast de nieuwe natuurklassen is er ook de nieuwe klasse 'Overig grondgebruik in buitengebied' (klasse 27). Deze klasse viel in LGN7 onder de klasse 'Agrarisch gras'.

Een korte opsomming van mogelijke verklaringen voor de verschillen in arealen tussen LGN7 en LGN2018 aangaande de monitoringsklassen zoals in Tabel 4 gepresenteerd (zie ook paragraaf 5.2), zijn:

- Lagere arealen agrarisch gebied: 1) een deel van het agrarisch gebied is nu geclassificeerd als natuur als gevolg van het gebruik van een uitgebreider natuurmasker; 2) een natuurlijk afname van agrarisch gebied als gevolg van met name stedelijke uitbreidingen, zoals eerder in voorgaande LGN-versies werd geconstateerd; 3) toename van wegen in het agrarisch gebied.
- Lagere arealen bos: 1) een deel van de LGN7-bossen (BRT/Top10NL) is in LGN2018 o.a. als LGN-klasse 47 of als struiken geclassificeerd (klassen 323/333); 2) toename van wegen in de bossen.
- Geringe toename areaal stedelijk gebied: 1) huizen en gebouwen zijn niet langer gebufferd in LGN2018; 2) afname resolutie van 25 naar 5 m; 3) toename van wegen in het stedelijk gebied.
- Hogere arealen infrastructuur: alle wegen en spoorwegen zijn nu opgenomen in tegenstelling tot LGN7, waar slechts een deel selectie is opgenomen.
- Hogere arealen natuur: een deel van de natuur is nu afkomstig van gebieden die in LGN7 nog onder het agrarisch gebiedsmasker vielen, terwijl zij nu onder natuur vallen.

---

Bovenstaande in ogenschouw nemend, is een apart monitoringsbestand nodig om een goed inzicht te krijgen in de verandering in bodembedekking/landgebruik tussen LGN7 en LGN2018.

### 5.3.2 Methode

De productie van LGN2018 is sterk veranderd ten opzichte van de LGN7-productie (o.a. verschillende ruimtelijke resolutie, gebruik van andere basis bestanden en definitie/afleiding van LGN-classes). Als gevolg van de verandering in productiemethode ontstaan methodologische veranderingen, dat wil zeggen veranderingen in het landgebruik tussen beide versies die geen werkelijke veranderingen van het landgebruik in de tijd zijn. Om tot een evaluatie van de werkelijke landgebruiksveranderingen tussen LGN7 en LGN2018 te komen, dienen de actuele/werkelijke en methodologische veranderingen van elkaar gescheiden te worden.

De methode om veranderingen tussen LGN7 en LGN2018 te monitoren, bestond uit de volgende stappen:

- Ruimtelijke aggregatie
- Thematische aggregatie
- Correctie methodologische veranderingen (semiautomatisch)
- Correctie methodologische veranderingen (handmatig/visueel)

#### **Ruimtelijke aggregatie**

Voor het monitoren van veranderingen in landgebruik tussen LGN7 en LGN2018 dienen beide datasets dezelfde ruimtelijke resolutie, oftewel pixelgrootte te hebben. LGN2018 met een resolutie van 5 m is ruimtelijk geaggregeerd naar een resolutie van 25 m, hetgeen overeenkomt met de resolutie van LGN7. De ruimtelijke aggregatie is uitgevoerd met de "Aggregate"-tool van ArcGIS (een celfactor van 5 en de MEDIAN-optie). Voor elke 25m-pixel is het landgebruik toegekend dat in meerderheid voorkomt op basis van de 5\*5-pixels uit de originele LGN2018 die binnen de 25m-pixel vallen.

#### **Thematische aggregatie**

Alle 48 LGN2018-classes en de 39 LGN7-classes zijn geaggregeerd naar de 8 monitoringsclasses: agrarisch gebied, kassen, boomgaarden, bossen, water, stedelijk gebied, infrastructuur en natuur. Bijlage 5 geeft de vertaling van de originele LGN7 en LGN2018 naar deze monitoringsclasses weer. Tabel 4 en 5 geven een overzicht van de arealen voor deze monitoringsclasses voor LGN7, LGN2018, de verschillen en de toe- en afnames in landgebruik.

#### **Correctie methodologische veranderingen**

Na de ruimtelijke aggregatie van LGN2018 naar 25 m en de thematische aggregatie van beide bestanden naar de monitoringsclasses, is een verschilbestand gecreëerd door LGN7 en LGN2018 van elkaar af te trekken. Verschillende typen van methodologische veranderingen zijn daarna geïdentificeerd en verschillende methoden zijn toegepast om de methodologische veranderingen uit het verschil bestand te verwijderen.

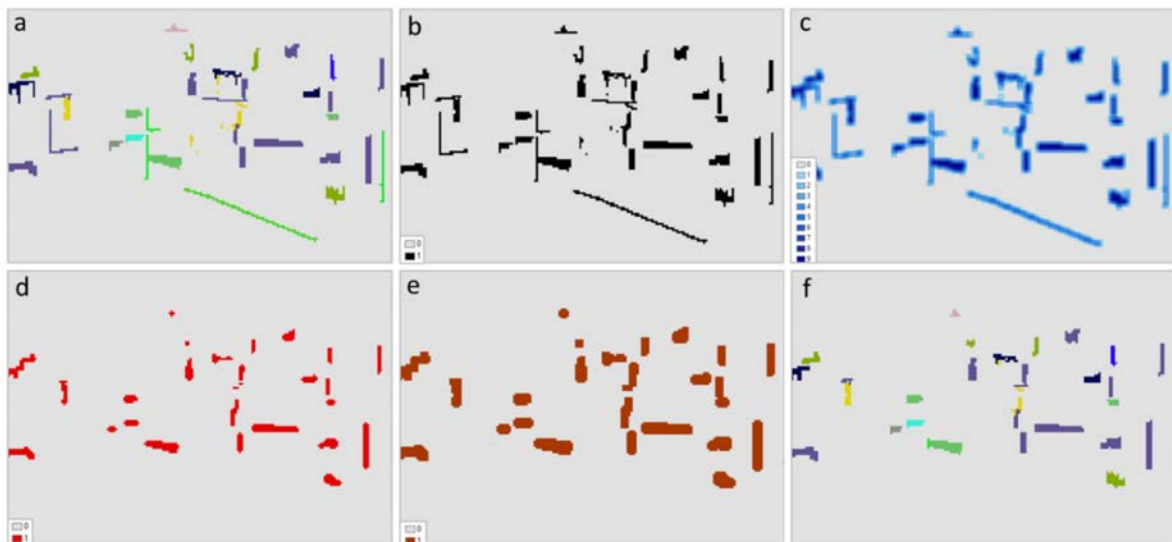
Allereerst zijn de veranderingen kleiner dan 1 ha uit het verschilbestand verwijderd, hetgeen betekent dat we ons in de evaluatie van de landgebruiksveranderingen beperken tot veranderingen >1ha. Kleinere veranderingen beschouwen we als ruis. Het verwijderen van de kleine veranderingen (<1ha) is voor alle 56 verschillende typen landgebruiksverandering – i.e. 8\*8 monitoringsclasses minus 8 combinaties waar geen veranderingen plaatsvinden – apart uitgevoerd. Met behulp van een "clump" algoritmen (diagonale verbinding zijn buiten beschouwing gelaten) zijn alle gebieden met eenzelfde landgebruikstype die bestaan uit minder dan 16 aaneengesloten pixels verwijderd uit het verschilbestand. Kleine oppervlakten gelegen aan grotere vlakken met een ander type landgebruiksverandering zijn dus ook verwijderd.

Hierna zijn in de volgende acht stappen specifieke typen aan landgebruiksveranderingen automatisch verwijderd uit het verschilbestand:

1. De verandering van bos (LGN7) naar natuur (LGN2018) wordt niet als een verandering gezien in het geval de landgebruiksverandering een verandering van bos naar struikvegetatie betreft. De struikvegetatie classes (LGN-classes 321, 331, 321, 332, 323 en 333) zijn in LGN2018 nieuwe

landgebruiksklassen die onder natuur vallen. In LGN7 viel de meerderheid van dit landgebruik (struikvegetatie) onder de klasse bos.

2. Veranderingen van stedelijk gebied (LGN7) naar bos (LGN2018) worden niet als verandering gezien indien het de klasse bos in (primair/secundair) bebouwd gebied (klassen 20 en 22) in LGN7 betreft.
3. Veranderingen van stedelijk gebied (LGN7) naar natuur (LGN2018) worden niet als verandering gezien indien het in LGN7 de klasse bos in (primair/secundair) bebouwd gebied (klassen 20 en 22) en in LGN2018 de struikvegetatieklassen (32, 33, 321, 331, 322, 332, 323, 333) betreft.
4. Lijnelementen zijn gedefinieerd als maximaal 25m (1 pixel) brede elementen. De lijnelementen zijn veelal het gevolg van ruimtelijke inconsistenties tussen de twee LGN-versies. Ze zijn als volgt verwijderd (Figuur 20):
  - a. Voor een binair bestand met 0 en 1 (niet/wel veranderd) is voor elke pixel op basis van een 3\*3-venster m.b.v. focal statistics het gesommeerde aantal pixels met veranderingen berekend.
  - b. Afleiding van een nieuw bestand uit het bestand gegenereerd onder a. waar pixels met waarden hoger dan 5 de waarden 1 hebben gekregen, de rest de waarde 0.
  - c. De gebieden met waarden 1 zijn gebufferd met 1 pixel, de gebieden zijn dus rondom uitgebreid met 1 pixel.
  - d. Deze aangemaakte laag is gecombineerd met het originele bestand met verandering. De veranderingen in het originele bestand zijn verwijderd daar waar nullen voorkomen in het hulpbestand.



**Figuur 20** *Stappen om lijnelementen te verwijderen uit het bestand met veranderingen: a) originele bestand met lijnelementen, b) binaire laag afgeleid van het bestand met de veranderingen (1 = verandering, 0 = geen verandering), c) laag met statistieken gebaseerd op focal statistics (SUM + #\*3 venster), d) binaire laag afgeleid uit focal statistiek laag (c.) waarbij pixels met gesommeerde aantallen pixels > 5 de waarde 1 hebben gekregen, de rest de waarde 0, e) laag afgeleid uit d. met een buffer van 1 pixel en f) bestand met veranderingen zonder lijnelementen berekend door lagen a en e te vermenigvuldigen.*

De verwijdering van lijnelementen kan aangepast worden op basis van 1) de grootte van het venster (stap c), 2) de drempelwaarde van het gesommeerde aantal pixels (stap d) en 3) de grootte van de buffer (stap e).

1. Veranderingen langs de kustlijn worden niet als verandering gezien indien zoutwater in LGN7 (klasse 17) in LGN2018 als kwelders (klasse 30) of open zand in kustgebied (klasse 31) zijn geclassificeerd en omgekeerd. Deze veranderingen worden gezien als korte termijn veranderingen naar aanleiding van verschillen in de hoogte van het zeeniveau.
2. Veranderingen van gras in primair/secundair bebouwd gebied (klasse 23 en 28) en gebouwen in primair/secundair bebouwd gebied (klasse 18 en 19) in LGN 7 naar agrarisch gras (klasse 1) en



---

overig grondgebruik in buitengebied (klasse 27) in LGN2018 zijn niet opgenomen in het veranderingsbestand. De veranderingen zijn met name het gevolg van andere definities van de maskers voor stedelijk gebied en het buitengebied.

3. Veranderingen van bebouwing in het buitengebied (klasse 26) in LGN7 naar bebouwing in primair/secundair bebouwd gebied (klasse 18 en 19) in LGN2018 worden niet als veranderingen gezien. Voor het omgekeerde type verandering geldt hetzelfde. De veranderingen zijn met name het gevolg van andere definities van de maskers voor stedelijk gebied en het buitengebied.
4. De veranderingen van natuur (klasse 32 en 33) naar bos (klasse 11 en 12) en omgekeerd, de verandering van bos in moeras of hoogveengebieden (klasse 40 en 43) naar bos (klasse 11 en 12) en omgekeerd, zijn ook buiten beschouwing gelaten als mogelijke veranderingen. Verbeterde hoogte-informatie en verandering van het areaal vallend onder het moeras- of hoogveenmasker zorgen voor de verschillen tussen LGN7 en LGN2018.
5. Controle overgebleven veranderingen d.m.v. visuele vergelijking van luchtfoto's uit 2012 en 2018. Markering van de werkelijke veranderingen.

Na de negen bovengenoemde stappen is het bestand met de werkelijke veranderingen nog aangevuld met landgebruiksveranderingen die ontbraken in de originele versie van het verschilbestand. Het betrof stedelijke uitbreidingen die in een eerdere LGN2018-versie ten onrechte als agrarisch gebied waren aangeduid. Bijlage 6 geeft in detail weer hoe de aanvullende selectie van stedelijke uitbreidingen tussen LGN7 en LGN2018 heeft plaatsgevonden.

Het bestand met werkelijke veranderingen is verder nog aangevuld met alle veranderingen uit het verschilbestand tussen de monitoringsklasse boomgaarden en het agrarisch gebied en tussen de monitoringsklasse natuur, waar het de klasse natuurgraslanden (LGN-klasse 45) betreft, en het agrarisch gebied.

Door de vertraagde registratie van stedelijke uitbreidingen in het BRT/Top10NL (m.n. feature class PLAATS\_VLAK met Bebouwde kommen) worden sommige recente stedelijke uitbreidingen niet in LGN2018 meegenomen. Deze veranderingen zullen pas tijdens de productie van LGN2019 als veranderingen worden gedetecteerd.

### 5.3.3 Landgebruiksveranderingen LGN7-LGN2018

De verschillen tussen LGN7 en LGN2018 op monitoringsklasse-niveau zijn groter dan het nettoresultaat van de toe- en afname als gevolg van veranderingen tussen de monitoringsklassen (Tabel 5). Het areaal aan werkelijke veranderingen is veel kleiner dan de verschillen tussen de beide bestanden. Hiervoor zijn de volgende redenen te geven:

- Verschillen in ruimtelijke resolutie tussen beide bestanden
- Verschillen in thematisch detail tussen beide bestanden

Bovengenoemde verschillen zijn ontstaan door een ander productieproces, een uitbreiding van het aantal LGN-klassen en/of aanpassing van de definities van de LGN-klassen. Om de werkelijke veranderingen te bepalen, is uit het ruimtelijke bestand met daarin de verschillen tussen LGN7 en LGN2018 een deelselectie aangemaakt (zie sectie 5.3.2). Verder zijn, zoals verwacht, de verschillen tussen de beide bestanden groter dan de netto toe- of afname per monitoringsklasse. Een uitzondering hierop is de monitoringsklasse water.

De grote **verschillen** tussen LGN7 en LGN2018 in arealen bos en natuur zijn deels communicerende vaten. Het areaal bos is met name afgenomen doordat voormalig LGN7 bos nu veelal geclassificeerd is als struikvegetaties (hoog/laag) en/of overig gras, die onder de natuurmonitoringsklasse vallen.

De toename van het areaal infrastructuur is veroorzaakt doordat meer wegen zijn opgenomen als gevolg van de hogere resolutie van het LGN2018-bestand (5 m) en een bredere selectie aan wegen uit Top10NL. Deze toename zorgt met name voor een afname in arealen van bossen en agrarisch gebied.

Opvallende **netto** (werkelijke) toenames in areaal zijn de toename aan stedelijk gebied, water en boomgaarden. De netto afname aan bos blijft opvallend, maar is mede te verklaren door het



verdwijnen van (agrarische) bospercelen in de noordelijke provincies. De netto afname aan agrarisch gebied past in een al langer gaande trend dat agrarisch gebied wordt omgezet naar ander landgebruik (m.n. stedelijk gebied en natuur).

**Tabel 5** Verschillen in arealen, toe- en afname per monitoringklasse tussen LGN7 en LGN2018.

	LGN7 (ha)	LGN2018 (ha)	Verschil	LGN7 (%)	LGN2018 (%)	Afname	Toename	Netto
Agrarisch gebied	2116523	1986696	-87964	50,9%	47,8%	14946	4565	-10381
Kassen	12938	14017	1079	0,3%	0,3%	382	757	375
Boomgaarden	25535	28408	2873	0,6%	0,7%	2467	4005	1539
Bossen	351847	284308	-67539	8,5%	6,8%	3552	99	-3452
Water	810181	810924	743	19,5%	19,5%	612	3208	2596
Stedelijk gebied	487745	495542	7797	11,7%	11,9%	1677	9461	7784
Infrastructuur	84144	212393	128248	2,0%	5,1%	267	331	63
Natuur	265948	322896	56948	6,4%	7,8%	1446	2923	1477
	4154860	4155182	42186	100,0%	100,0%	25349	25349	0

In Tabel 6 staan de percentages aan landgebruiksveranderingen ten opzichte van het totaalareaal LGN2018. Het totaalareaal van verandering ten opzichte van het areaal LGN2018 bedraagt 0,61%.

De belangrijkste "vanaf"-verandering, dat wil zeggen van een specifieke monitoringsklasse naar een andere monitoringsklasse, is de verandering van agrarisch gebied naar een andere monitoringsklasse die bijna 59% van al deze veranderingen beslaat (Tabel 7). Op een tweede plek m.b.t. de "vanaf"-veranderingen is de verandering van bos naar een andere monitoringsklasse met bijna 15%. Het omgekeerde, "naartoe"-veranderingen, dus veranderingen van alle monitoringsklassen naar een specifieke monitoringsklasse, is evenwichtiger verdeeld. Echter met ruim 37% is de verandering naar stedelijk gebied de belangrijkste verandering. Veranderingen naar agrarisch gebied, boomgaarden, water en natuur bedragen tussen de 10 en 20% van de "naartoe"-veranderingen.

Veruit de belangrijkste verandering is de verandering van agrarisch gebied naar stedelijk gebied (32,6%). Met 15,6% van het totaal aantal veranderingen is de verandering van agrarisch gebied naar boomgaarden in het oog springend. Andere belangrijke veranderingen zijn van agrarisch gebied naar water (7,2%), van boomgaarden en bossen naar agrarisch gebied met 9,4% respectievelijk 6% en van bos naar natuur met 7,3%. De veranderingen van bos naar agrarisch gebied betreft met name het omzetten van productie bos naar agrarische percelen in de noordelijke provincies. Veranderingen van bos naar natuur betreft bos dat is omgezet naar (tijdelijke) heide en/of stuifzand. Mogelijk is het deels ook een relict van niet-werkelijke veranderingen (Top10NL bos in LGN7 dat geclassificeerd is als heide/zand in LGN2018). Veranderingen van agrarisch gebied naar boomgaarden en vice versa zijn een constante in het Nederlandse landschap. Ook het areaal aan glastuinbouw neemt niet sterk toe of af, maar verplaatst zich continu.

**Tabel 6** Percentages landgebruiksveranderingen voor de 56 verschillende typen (monitoringsklassen- niveau) ten opzichte van het totaal areaal LGN2018.

LGN7\LGN2018	Agrarisch gebied	Glastuinbouw	Boomgaarden	Bos	Water	Bebouwd gebied	Infrastructuur	Natuur	Totaal
Agrarische gebied	0,00%	0,02%	0,10%	0,00%	0,04%	0,20%	0,00%	0,00%	0,36%
Glastuinbouw	0,01%*	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%
Boomgaarden	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%
Bos	0,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,09%
Water	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%
Bebouwd gebied	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,02%	0,04%
Infrastructuur	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%
Natuur	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%	0,03%
Totaal	0,11%	0,02%	0,10%	0,00%	0,08%	0,23%**	0,01%	0,07%	0,61%

\* voorbeeld: 0,01% van het landgebruik is veranderd van glastuinbouw (LGN7) naar agrarisch gebied (LGN2018)

\*\* voorbeeld: 0,23% van het landgebruik is veranderd van een landgebruik in LGN7 naar bebouwd gebied (LGN2018)

**Tabel 7** Percentages van landgebruiksveranderingen t.o.v. het totaal aan veranderingen.

LGN7\LGN2018	Agrarisch gebied	Glastuinbouw	Boomgaarden	Bos	Water	Bebouwd gebied	Infrastructuur	Natuur	Totaal
Agrarische gebied	0,00%	2,64%	15,60%	0,20%	7,17%	32,66%	0,68%	0,00%	58,96%
Glastuinbouw	1,13%*	0,00%	0,01%	0,00%	0,01%	0,35%	0,00%	0,00%	1,51%
Boomgaarden	9,36%	0,05%	0,00%	0,01%	0,00%	0,25%	0,00%	0,06%	9,73%
Bos	5,97%	0,00%	0,00%	0,00%	0,09%	0,62%	0,02%	7,31%	14,01%
Water	0,31%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	1,14%	0,00%	0,95%	2,42%
Bebouwd gebied	0,96%	0,29%	0,10%	0,00%	1,52%	0,00%	0,57%	3,18%	6,62%
Infrastructuur	0,27%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	0,65%	0,00%	0,03%	1,05%
Natuur	0,00%	0,01%	0,07%	0,18%	3,77%	1,65%	0,04%	0,00%	5,70%
Totaal	18,01%	2,98%	15,80%	0,39%	12,65%	37,32%**	1,30%	11,53%	100,00%

\* voorbeeld: 1,13% van alle veranderingen is een verandering van glastuinbouw (LGN7) naar agrarisch gebied (LGN2018)

\*\* voorbeeld: 37,32% van alle veranderingen is verandering van een LGN7-monitoringsklasse naar bebouwd gebied (LGN2018)

In Tabel 5, 6 en 7 zijn niet de veranderingen opgenomen van agrarisch gebied naar boomgaarden en omgekeerd en van agrarisch gebied naar natuur en omgekeerd. Als **alle** veranderingen (en dus niet alleen de in paragraaf 5.3.2 na stap 9 aangemerkte veranderingen) tussen boomgaarden en agrarisch gebied en omgekeerd zouden worden meegenomen, zou het percentage aan landgebruiksverandering 0,05% hoger uitvallen en het totaal brengen op 0,66%, oftewel 275,5 km<sup>2</sup>. Hier valt iets voor te zeggen, omdat veranderingen tussen deze monitoringsklassen visueel vaak moeilijk zijn te traceren. Indien al deze veranderingen worden meegenomen, zou dit betekenen dat de veranderingen volledig op Top10NL en BRP zijn gebaseerd.

Als de meer arbitraire veranderingen van agrarisch gebied naar natuur en omgekeerd worden meegenomen in het totaal, dan komen we tot 2,07%, oftewel 859,7 km<sup>2</sup> aan veranderingen. Echter, zoals gezegd, zijn deze veranderingen meer arbitrair, aangezien de aanwezigheid/definitie van natuurgraslanden voornamelijk gebaseerd is op subsidieaanvragen. Deze worden gebruikt om in het BKN-bestand aan te geven of het landgebruik natuurlijke graslanden betreft. De verschillende versies van het BKN-bestand leggen voor een groot deel de basis voor het al of niet aanwezig zijn van natuurlijke graslanden en hun veranderingen in de verschillende LGN-bestanden.

Om de landgebruiksveranderingen (areaal en type) in perspectief te plaatsen, is een vergelijking gemaakt met voorgaande LGN-updates. De veranderingen tussen LGN7 en LGN2018 bedragen 253,5 km<sup>2</sup>, oftewel 0,61% van het LGN-areaal. De veranderingen op monitoringsklasse-niveau tussen LGN6 en LGN7 bedroegen 318,4 km<sup>2</sup>, oftewel 0,77%. Ook de veranderingen tussen LGN5 en LGN6, LGN4 en LGN5 en LGN3 en LGN4 bedroegen respectievelijk 259,1 km<sup>2</sup>, 277,6 km<sup>2</sup> en 388,8 km<sup>2</sup> (Hazeu et al., 2014). Het totaalareaal aan veranderingen tussen twee LGN versies ligt dus elke keer in dezelfde ordegrootte.

Een vergelijking met de belangrijkste landgebruiksveranderingen tussen LGN6-LGN7 en tussen LGN5-LGN6 geeft aan dat in alle drie de gevallen de afname van agrarisch gebied en de toename van stedelijk gebied de belangrijkste processen zijn. Echter de verstedelijking en de afname aan agrarisch areaal nemen elke keer iets minder van het totale areaal aan veranderingen voor hun rekening. Voor de periode 2012-2018 wordt ruim 37% van alle veranderingen veroorzaakt door verstedelijking. Voor de periode 2007/2008-2012 (LGN6-LGN7) en de periode 2003/2004-2007/2008 (LGN5-LGN6) betrof dit 44,2% respectievelijk 62,4%. De bijdrage van de afname aan agrarisch gebied aan het totaal aan veranderingen, is met 59% iets lager ten opzichte van LGN6-LGN7 en LGN5-LGN6 met 62,3%, respectievelijk 74,7%.

---

## 6 Validatie

### 6.1 Validatie methode

Om de kwaliteit te kunnen bepalen van LGN2018, is er een validatie uitgevoerd. Er zijn verspreid over het grondgebied van LGN2018 1009 puntlocaties gekozen, waarbij het aantal locaties per LGN-klasse gerelateerd is aan het aantal rastercellen met die klasse, met een minimum van tien locaties per klasse. De locaties zijn random gekozen, waarbij tussen de locaties minimaal 5 m moest liggen. Deze afstand is gekozen, omdat dan elk punt in een andere rastercel van LGN2018 valt. De 1009 punten zijn gesorteerd van noordwest naar zuidoost, waarmee voorkomen wordt dat de controleur weet dat een bepaalde reeks punten binnen dezelfde klasse moet vallen. (Voor een beschrijving van de technische uitvoering wordt verwezen naar Bijlage 7.)

Als referentiemateriaal zijn de luchtfoto's van 2018 en het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) gebruikt. Daar waar AHN3 beschikbaar was, is dat gebruikt en anders AHN2. AHN is vooral gebruikt om het onderscheid tussen lage en hoge vegetatie te kunnen bepalen. In een enkel geval werd, in aanvulling op de luchtfoto's en AHN, Google Streetview gebruikt om te duiden wat er op de luchtfoto te zien was.

Op basis hiervan werd door de controleur bepaald wat de LGN2018-klasse zou moeten zijn. Omdat onderscheid tussen landbouwgewassen niet goed mogelijk is op deze wijze, zijn deze als één enkele klasse beschouwd. Hetzelfde geldt voor loofbos/naaldbos, boomkwekerijen/fruitkwekerijen, matig vergraste heide/sterk vergraste heide en natuurgraslanden/overig gras.

Vervolgens werd de werkelijke klasse van LGN2018 toegevoegd aan het punt en werden alle punten met een verschil tussen de door de controleur bepaalde klasse en de LGN2018-klasse gemarkeerd. Elk van deze punten werd nog eens beoordeeld. Daar waar de LGN2018-klasse binnen 5 m (de resolutie van het raster) van het punt lag, werd de LGN2018-klasse alsnog toegekend aan het punt en een verschil ongedaan gemaakt. Ook indien de LGN2018-klasse niet weerlegd kon worden en er geen zekerheid was over de door de controleur toegekende klasse, werd het verschil ongedaan gemaakt.

Dit leidde uiteindelijk tot 59 punten (van de 1009) die als onjuist geclassificeerd werden bestempeld. In onderling overleg tussen de controleur en de producent van LGN2018 zijn 13 punten, die door de controleur als incorrect geclassificeerd waren aangemerkt, alsnog naar juist geclassificeerd omgezet. Verbeterde en verduidelijkte definities van LGN-klassen en recente aanpassingen in het LGN-bestand rechtvaardigen deze correctie.

### 6.2 Validatie resultaten

De resultaten van de validatie zijn uiteengezet in een confusion matrix (Figuur 21). **De producer accuracy** (nauwkeurigheid) ligt tussen de 0,67 en 1,00. De laagste waarde (0,67) geldt voor kale grond in bebouwd gebied. In LGN is dit vaak als een grasklasse vastgelegd. De overige (gegroepeerde) klassen hadden een producer accuracy van 0,78 of hoger. Van de 39 (gegroepeerde) klassen hebben er 22 een producer accuracy van 1,00 (dus helemaal juist). **De user accuracy** (betrouwbaarheid) ligt voor bijna alle gegroepeerde klassen op 0,80 of hoger. Van 20 (gegroepeerde) klassen is de user accuracy 1,00 (helemaal juist). Lage scores zijn er voor de klassen kale grond in bebouwd gebied (0,60) en overige struikvegetatie laag (0,60). De **overall accuracy** van het LGN2018-bestand op basis van de uitgevoerde validatie bedraagt 0,95. De overall accuracy is het quotiënt van de som van alle als goed geclassificeerd aangemerkte punten gedeeld door 1009 punten, de omvang van de totale steekproef.



---

Op basis van de uitgevoerde validatie zijn enkele punten naar voren gekomen ter verbetering van de definities en/of benaming van de LGN-klassen. Ook enkele suggesties ter verbetering van een eerdere versie van dit rapport. De meest in het oog springende verbeteringen zijn de volgende:

- LGN-klasse 16: de beschrijving van de klasse is verbeterd door expliciet te vermelden dat het alleen de vlakelementen betreft uit Top10NL (wateren breder dan 6 m) en dat de lijnelementen uit Top10NL niet zijn meegenomen;
- LGN-klasse 19: de beschrijving van de klasse is uitgebreid met voorbeelden van gebouwen die onder de klasse vallen, zoals gebouwen met een openbare en/of sociaal culturele functie;
- LGN-klassen 23 en 28: de klassebeschrijving is verbeterd door te stellen dat het ook gebieden bevat met minimale begroeiing (m.n. bouwterreinen). Verder is in de beschrijving aangegeven dat er agrarische klassen in stedelijk gebied kunnen voorkomen indien het BRP aangeeft dat er een gewas of agrarisch gras voorkomt;
- LGN-klasse 24: een uitbreiding van de definitie met voorbeelden ter ondersteuning, zoals kale zandgronden rond recreatiemerren, grondstofwinplaatsen en zandgronden op golfterreinen (bunkers);
- LGN-klasse 25: de definitie is verbeterd door te stellen dat alle wegen/spoorbanen en spoorlichamen uit Top10NL zijn opgenomen in LGN;
- LGN-klasse 39: de klasseomschrijving is uitgebreid en maakt duidelijk dat niet-opgaande vegetatie (< 30 cm) en moeras vallend onder het hoogveenmasker binnen deze klasse valt.

---

# 7 Toekomst

## 7.1 Tekortkomingen databronnen

De gedateerdheid van de verschillende brondata zorgt ervoor dat niet voor alle LGN-klassen de actuele situatie van 2018 weergegeven wordt. Met name de gedateerdheid van BBG2015 en het AHN2 speelt hierbij een rol. Indien men gebruik moet maken van deze bestanden, dient er rekening te worden gehouden met het feit dat de werkelijke situatie in 2018 afwijkt van de gegevens opgenomen in het LGN2018-bestand. Dit speelt met name een rol bij dynamische/abrupte processen, zoals verstedelijking die nog niet is opgenomen in BBG2015/BRT/Top10NL of ontbossing die na de opnamedatum AHN2 heeft plaatsgevonden. Een update van het LGN2018-bestand op het moment dat een van de basisbestanden die ten grondslag liggen aan LGN vernieuwd worden, kan dit probleem deels ondervangen. Echter als je een LGN-bestand met referentiejaar 2019 maakt, zal dit probleem blijven spelen zolang de updatefrequentie van de basisbestanden achter blijft lopen.

Een andere oorzaak die de kwaliteit van het LGN2018-bestand beïnvloedt, is de kwaliteit van de brondata. Met name bij het AHN-bestand waarop het OHN is gebaseerd komen bepaalde onvolkomenheden aan het licht (zie paragraaf 4.3). Voor bepaalde delen van Nederland is geen AHN2 opgenomen of zijn er gebreken geconstateerd bij AHN3 (geen hoogte-informatie of gebieden waar de aanwezigheid van hoogte-informatie in banden wordt afgewisseld met banden waar geen hoogte-informatie aanwezig is). Het lijkt er sterk op dat er bij de inwinning iets is misgegaan. Zo zijn er ook in de BRP2018 tekortkomingen geconstateerd m.b.t. geometrie (over elkaar liggende percelen) en thematiek (percelen bos waar volgens de luchtfoto geen bos aanwezig is). Een deel van al deze tekortkomingen kon makkelijk gecorrigeerd worden (handmatig of met andere data). Echter het is een gegeven dat de kwaliteit van LGN2018 voor een belangrijk deel wordt bepaald door de kwaliteit van de basisbestanden als BRT/Top10NL, BBG2015, BRP2018 en AHN2/3. Het was namelijk geen doel om de basisbestanden te controleren en te verbeteren bij de productie van LGN2018.

Natuurlijk bepaalt ook het productieproces van LGN2018 voor een deel de actualiteit/kwaliteit van bepaalde LGN-klassen. Leidend voor de LGN2018 productie is de BRT/Top10NL. Aan de geometrische basis van de BRT/Top10NL wordt andere informatie toegevoegd om de LGN-klassen te bepalen. De afzonderlijk LGN-klassen worden geïntegreerd tot één bestand. De volgorde van integratie van de verschillende LGN-klassen tot een basisbestand is zo bepalend of een bepaalde klasse wordt overgenomen. Als aan een locatie een bepaalde LGN-klasse is toegekend, kan het daarna niet meer een andere LGN-klasse toegekend krijgen.

Naast de in bovenstaande alinea's genoemde redenen wordt de kwaliteit van met name de natuurklassen binnen LGN2018 bepaald door de natuurclassificatie. Hierbij spelen de stratificatie van Nederland in min of meer homogene gebieden, de kwaliteit van de satellietbeelden (aanwezigheid wolken, beschikbaarheid, uitzonderlijk weersituaties (bijvoorbeeld extreme droogte) en de kwaliteit van trainingsdata en expertkennis een rol. De validatieresultaten geven een indicatie van de kwaliteit van de klassen. Echter het is ook duidelijk dat er een onderschatting van heide en water heeft plaatsgevonden.

In de BRP ontbreekt voor een bepaald percentage van de agrarische percelen gewasinformatie. De gebieden die in LGN2018 als agrarisch gebied zijn gedefinieerd en waar de BRP geen gewasinformatie geeft, dienen ingevuld te worden met LGN (gewas) klassen. Dit gebeurt onder andere met een visuele interpretatie van satellietbeelden uit de Groenmonitor en bepaalde beslisregels. De nauwkeurigheid en detail van deze invulling zijn echter beperkter dan de BRP-informatie.

Het eenduidig definiëren en vastleggen van de verschillende maskers vergemakkelijkt het updaten en produceren van LGN-bestanden. Ook kunnen deze gebruikt worden voor de productie en vergelijkingen met andere bestanden. Met name wordt hierbij gedacht aan masker stedelijk gebied, agrarisch gebied, kustgebied, zoet-/zoutwater, moerassen, kwelders, hoogvenen, golfterreinen en vliegvelden.

---

## 7.2 Toekomstige ontwikkelingen

Het LGN2018-bestand is inmiddels ruimtelijk geaggregeerd tot LGN2018\_25m (5m -> 25m) en thematisch geaggregeerd tot LGN2018\_mon (acht monitoringsklassen).

Naast deze additionele producten zijn ook innovaties voorzien om in de nabije toekomst gemakkelijker en sneller LGN-updates te produceren. Hierbij wordt met name gedacht aan Machine Learning (ML) technieken die specifieke (nieuwe) LGN-classes makkelijk kunnen detecteren en monitoren. Hierbij wordt met name gedacht aan de update van LGN-natuurklassen naar aanleiding van het beschikbaar komen van AHN3-updates en het monitoren van dynamische klassen waarvoor de kwaliteit/actualiteit van de gebruikte basisbestanden achterloopt. Voor nieuwe LGN-classes wordt met name gekeken naar de detectie van zonneparken. Ook de mogelijkheden om veranderingen in de tijd te kunnen volgen op basis van ML-technieken biedt perspectief voor de nabije toekomst.

Verbeteringen in de productie naar aanleiding van de validatie en het gebruik van LGN2018 (gebruikers feedback) zullen worden meegenomen in de toekomstige productie en ontwikkelingen van updates van LGN2018.

Momenteel zijn er meerdere bestanden die het landgebruik en/of de bodembedekking voor Nederland weergeven. Elk van deze bestanden heeft zijn eigen karakteristieken en zwakke/sterke punten. Veel van deze bestanden maken gebruik van eenzelfde aantal basisbestanden. Door verschillende combinaties worden weer nieuwe bestanden voor specifieke doeleinde gemaakt. Naast het stroomlijnen van de inwinning van data zijn er ook efficiëntieslagen te maken in de productie van de verschillende landgebruiks- en/of bodembedekkingsbestanden. Door in de toekomst de verschillende landgebruiks- en/of bodembedekkingsbestanden meer op elkaar aan te laten sluiten, centraal te ontsluiten en eventueel te komen tot één referentiebestand landgebruik/bodembedekking voor Nederland, valt er nog veel winst te behalen.

Woensdag 26 juni 2019 is hier tijdens de studiemiddag "Landgebruik" een eerste begin mee gemaakt: een brainstormsessie met als onderwerp "Wat zijn de kansen voor de komende jaren" en "Willen we in Nederland naar één referentiebestand? Waarom wel/waarom niet?" Hierbij waren onder andere vertegenwoordigers van Kadaster, PBL, RVO, CBS, NFI, provincies en waterschappen aanwezig. Programma, presentaties (o.a. van andere Nederlandse landgebruiksdatasets) en een verslag van de brainstorm/ break-out sessie zijn via de website [www.lgn.nl](http://www.lgn.nl) ontsloten.

## 7.3 Marketingstrategie/updates

Het LGN2018-bestand wordt in tegenstelling tot LGN7 en zijn voorgangers aangeboden in abonnementsvorm. Voor een abonnement krijgt u, naast LGN2018, LGN2019 en LGN2020. Deze bestanden zijn updates van LGN2018 en geven het actuele landgebruik voor de jaren 2019 respectievelijk 2020 weer. Zij zullen rond 1 juli 2020 en 2021 beschikbaar komen. De updates hebben betrekking op een actualisering van met name het stedelijk gebied, kassen, boomgaarden, water, infrastructuur en het agrarisch gebied op basis van updates van de BRT/Top10NL, BBG en de Basis Registratie Percelen (BRP).

De prijs van een abonnement voor de versies LGN2018, LGN2019 en LGN2020 is voor provincies en waterschappen afhankelijk van het aantal vierkante kilometers dat gekocht wordt. Er geldt echter een minimumbedrag van 5250 respectievelijk 1750 Euro per jaar. Voor ministeries en kennisinstellingen wordt bij landsdekkende afname een vast bedrag van 45.250 Euro respectievelijk 25.250 Euro per jaar in rekening gebracht.

Alle prijzen zijn exclusief 21% btw, maar inclusief leveringskosten. De leveringsvoorwaarden (o.a. format, wijze van aanleveren etc.) zijn in overleg af te spreken. Voor de aanschaf van LGN2018 in combinatie met andere LGN-versies kunnen, in overleg met de Geodesk, speciale tarieven worden

---

afgesproken. Ook voor andere afnemers dan ministeries, kennisinstellingen, provincies en waterschappen zijn speciale afspraken over afname mogelijk.

Ten behoeve van onderwijsdoeleinden kan het bestand ook beschikbaar worden gesteld. Over de condities kunt u het best contact opnemen met de Geodesk. Contact op nemen met de Geodesk voor vragen en/of bestellingen van LGN kan door een nieuw ticket in te dienen op <https://help.geodesk.nl>. Of men kan mailen naar [geodesk@wur.nl](mailto:geodesk@wur.nl).



---

# Literatuur

- BIJ12, 2016. Informatiemodel Natuur (IMNa) Versie 5.0. Ter ondersteuning van de Digitale Keten Natuur.
- Hazeu, G.W., 2005. Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (LGN5). Vervaardiging, nauwkeurigheid en gebruik. Wageningen, Alterra. Alterra-report 1213, 92p., 18 figs., 11 tables and 11 refs.
- Hazeu, G.W., Schuiling, C., Dorland, G.J., Oldengarm, J. & H.A. Gijsbertse, 2010. Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland versie 6 (LGN6). Vervaardiging, nauwkeurigheid en gebruik. Wageningen, Alterra. Alterra-rapport 2012, 132p., 20 figs., 9 tables and 15 refs.
- Hazeu, G.W., Bregt, A.K., de Wit, A.J.W & Clevers, J.G.P.W., 2011. A Dutch multi-date land use database: Identification of real and methodological changes. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 13, 682–689.
- Hazeu, G.W., 2014. Operational land cover and land use mapping in the Netherlands. In Manakos, I & Braun, M. (ed.): *Land Use and Land Cover Mapping in Europe. Practices & Trends. Series: Remote Sensing and Digital Image Processing*, pp. 282-296. Springer, ISBN: 978-94-007-7969-6/3.
- G.W. Hazeu, C. Schuiling, G.J. Dorland, G.J. Roerink, H.S.D. Naeff en R.A. Smidt, 2014. Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland versie 7 (LGN7) - Vervaardiging, nauwkeurigheid en gebruik - juli 2014 Wageningen, Alterra. Alterra-rapport 2548.
- Kramer, H., J. Clement, 2015. Basiskaart Natuur 2013: een landsdekkend basisbestand voor de terrestrische natuur in Nederland. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 41.
- Kramer, H., J. Clement, 2017. Basiskaart Natuur 2017. Status A documentatie. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument.

## Websites

- <https://www.ahn.nl/ahn-viewer>
- <http://www.beeldmateriaal.nl/common-nlm/lage-resolutie.html>
- <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/classificaties/overig/bestand-bodemgebruik-bbg>
- <https://geoservices.rijkswaterstaat.nl/ext/geoweb51/index.html?viewer=Kweldervegetatie.Webviewer>
- <http://www.groenmonitor.nl/>
- <https://www.hoogveenherstel.nl/overzicht-gebieden/>
- <https://www.lgn.nl>
- <https://nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/home>
- <https://www.pdok.nl/datasets>
- <https://zakelijk.kadaster.nl/-/top10nl>

---

# Bijlage 1 Beschrijving LGN2018-klassen en Gebiedsmaskers

## B1.1 Gebiedsmaskers

### **Agrarisch gebied**

Het masker betreft het gebied vallend in het buitengebied (STED=0, zie masker stedelijk gebied) met TDN codes 520 (bouwland), 521 (grasland), 522 (boomgaard), 523 (boomkwekerij), 526 (overig grondgebruik) 530 (begraafplaatsen) en 531 (fruitkwekerijen). De geselecteerde vlakken definiëren het masker agrarisch gebied dat gebruikt is voor de toekenning van de agrarische gewassen binnen LGN (LGN klassen 1-6, 9, 10, 61 en 62). Deze agrarische klassen zijn overgenomen uit de BRP of bepaald op basis van de gewasclassificatie. Voor de vertaling van BRP-gewassen naar LGN-gewassen wordt verwezen naar Bijlage 2. "BRP2LGN vertaaltabel".

### **Duinen, zand, heide en bos**

Alle BRT/Top10NL-vlakken met TDN-codes 502-508 (bossen); 524 (heide) en 525 (zand, duinen) zijn geïntegreerd tot een masker dat als input dient voor de afbakening van de natuur. Zie ook het natuurgebiedsmasker. Daarnaast zijn er voor bos, heide, zand en duinen aparte maskers gemaakt die dienen om de resultaten van de natuurclassificatie te hercoderen naar de uiteindelijke LGN-klassen.

### **Hoogveen**

Het gebiedsmasker hoogveen zijn de heide en bossen uit de BRT/Top10NL, overeenkomend met de hoogveengebieden uit LGN7. De begrenzing van het gebiedsmaker is dus voornamelijk gebaseerd op LGN7 waarbij enkele gebieden zijn toegevoegd op basis van informatie komende van de Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE) over hoogveenherstel (<https://www.hoogveenherstel.nl/overzicht-gebieden/>). Het hoogveenmasker wordt gebruikt om in combinatie met de resultaten van de natuurclassificatie de LGN-klassen 39, 40, 321 en 331 (hoogveen, bos in hoogveen en lage en hoge struikvegetaties in hoogveengebieden) toe te kennen.

### **Kustgebied**

Het masker kustgebied maakt onderscheid tussen het kustgebied en het binnenland. Het is bepaald aan de hand van het FGR-bestand in combinatie met een handmatige correctie. Op basis van dit gebiedsmasker is het mogelijk om onderscheid te maken tussen LGN-klasse 31 en 35 respectievelijk open zand in kustgebied en open stuifzand en/of rivierzand. Ook LGN-klasse 32 en 33 (duinen met een lage respectievelijk hoge vegetatie), LGN-klasse 34 (duinheide) en LGN-klasse 46 (grassen in kustgebied) zijn mede door het kustmasker gedefinieerd.

### **Kwelders**

Het gebiedsmasker kwelders zijn de buitendijks gelegen graslanden. Het betreft met name buitendijks gelegen graslanden uit de BRT/ Top10NL. De begrenzing van het gebiedsmaker is voornamelijk gebaseerd op LGN7, waarbij handmatig enkele aanvullingen zijn gedaan in de provincie Zeeland. Het masker wordt gebruikt voor de definiëring van LGN-klasse 30 (kwelders).

### **Moeras**

Het moeras gebiedsmasker zijn de BRT/Top10NL vlakken bossen, grasland of water waarin Top10NL dras/moeras, riet of dras/moeras in combinatie met riet voorkomt. Gebieden in LGN geclassificeerd als stedelijk, kassen, boomgaarden, fruit/boomkwekerijen, akkerbouw, duinen, stuifzand, heide of hoogveen zijn uitgesloten. Het gebiedsmasker wordt gebruikt om in combinatie met de resultaten van de natuurclassificatie LGN-klasse 41 (overige moerasvegetatie), 42 (rietvegetatie), 43 (bos in moerasgebied), 322 en 332 (lage en hoge struikvegetaties in moerasgebieden) toe te kennen.

---

## Natuur

Het natuurgebied in Nederland wordt bepaald door de vlakken bos, heide en zand uit de BRT/Top10NL, aangevuld met een selectie van vlakken waarvan het beheertype begint met de letter 'N' uit IMNaB 2018. Het bestand heeft een resolutie van 5 m en bevat de klassen 0, 1 en 2. Een 0 betekent dat het gebied niet tot de natuur gerekend wordt, een 1 betekent dat het of in IMNa 2018 of in de BRT als bos, heide of zand voorkomt en een 2 betekent dat het zowel in IMNa 2018 als in de BRT als bos, heide of zand voorkomt. Het masker is gebruikt om het gebied af te bakken waarvoor de natuurclassificatie is uitgevoerd.

## Natuurlijke graslanden

De natuurlijke graslanden komend uit de BRP2018 en BKN2017 (zie paragraaf 4.2) zijn geïntegreerd tot een gebiedsmasker. De natuurgraslanden zijn op basis van de natuurclassificatie verder verfijnd. Er is onderscheid gemaakt tussen de voorkomende grassen, struiken en evt. bomen binnen het gebiedsmasker natuurgraslanden.

## Stedelijk gebied

Het bestand BBG2015 in combinatie met de BRT/TopNL (feature classes PLAATS\_VLAK (selectie 'BEBOUWDEKOM' = 'ja'), TERREIN en FUNCTIONEEL\_GEBIED) bepalen de omvang van het stedelijk gebied in LGN2018 voor Nederland.

D.m.v. een overlay van feature class PLAATS\_VLAK (selectie 'BEBOUWDEKOM' = 'ja') met het **Top10vlak** is het % bebouwd gebied per Top10NL object toegekend. Het % primair en secundair bebouwd gebied (percPrim respectievelijk percSec) is bepaald door een overlay te maken van de BBG2015 met het **Top10vlak**-bestand. Binnen de BBG is onderscheid gemaakt tussen primair bebouwd en secundair bebouwd gebied. Primair bebouwd gebied zijn de BBG2015-klassen woongebied, detailhandel en horeca, bedrijfsterreinen en bouwterreinen (klasse 20, 21, 24 en 34). Secundair bebouwd gebied zijn de vliegvelden, openbare voorzieningen, sociaalculturele voorzieningen, stortplaatsen, wrakkenopslag-, begraaf- en delfstofwinplaatsen uit het BBG2015-bestand. Verder bevat het secundair bebouwd gebied de parken en plantsoenen, sportterreinen, volkstuinen, dag-recreatieve terreinen en verblijfsrecreatie uit het BBG2015 bestand. Dit secundair bebouwd gebied is uitgebreid met de attributen golfterreinen en vliegvelden uit de BRT feature class FUNCTIONEEL\_GEBIED. Van de vlakken vliegveld en golfterrein is ook een overlay gemaakt met TOP10NL en is het percentage bedekking ingevuld. Bij het toekennen van STED= 1, 2 of 0 worden percSec en percGolfVlieg bij elkaar opgeteld.

Op basis van de volgende beslisregels is uiteindelijk een code voor primair stedelijk, secundair stedelijk gebied of buitengebied aan de BRT/Top10NL percelen toegekend.

Primair stedelijk gebied (STED=1):

- bebouwd gebied (selectie uit Top10NL PLAATS\_VLAK) >50% of > 90% primair bebouwd gebied (BBG2015) per BRT/Top10NL object of
- primair bebouwd gebied (BBG2015) >10% **en** BRT/Top10NL klasse 'overig grondgebruik' of 'begraafplaats' **en** primair bebouwd gebied > secundair bebouwd gebied of
- primair bebouwd gebied (BBG2015) plus secundair bebouwd gebied (BBG2015 + Top10NL FUNCTIONEEL\_GEBIED) > 90% **en** primair bebouwd gebied > secundair bebouwd gebied.

Secundair stedelijk gebied (STED = 2):

- > 90% secundair bebouwd gebied (BBG2015 + Top10NL FUNCTIONEEL\_GEBIED) per BRT/Top10NL object of
- secundair bebouwd gebied (BBG2015 + Top10NL FUNCTIONEEL\_GEBIED) >10% **en** BRT/Top10NL klasse 'overig grondgebruik' of 'begraafplaats' **en** primair bebouwd gebied < secundair bebouwd gebied of
- primair bebouwd gebied plus secundair bebouwd gebied (BBG2015 + Top10NL FUNCTIONEEL\_GEBIED) > 90% **en** primair bebouwd gebied < secundair bebouwd gebied of
- bebouwd gebied (selectie uit Top10NL PLAATS\_VLAK) >50% **en** primair bebouwd gebied < secundair bebouwd gebied

---

Buitengebied (STED=0) zijn alle andere BRT/Top10NL objecten.

Het script ziet er als volgt uit:

```
if (bg > 50 or prim > 90) or (prim > 10 and (tdn in (526, 530)) or \
(((prim + sec) >90) and (prim > sec)):
  if (prim < sec):
    sted = 2
  else:
    sted = 1
elif (sec >90) or (sec > 10 and (tdn in (526, 530)) or \
(((prim +sec) > 90) and (prim <sec))):
  sted = 2
else:
  sted = 0
```

### **Zoet-/zoutwater**

Het masker definieert welk deel van het Nederlands wateroppervlak tot het zoutwater wordt gerekend. Het masker is grotendeels overgenomen uit LGN7. Het zoutwater betreft met name de attributen "type water" = "zee" of "type water" = "droogvallend" uit de objectklasse waterdeel vlak (BRT). Er zijn enkele kleine handmatige aanpassingen gedaan rond de Nieuwe Waterweg. Verder is het Haringvliet als zout water aangemerkt als gevolg van openstelling Haringvlietssluisen in 2018. Aan de hand van het masker wordt onderscheid gemaakt tussen LGN-klasse 16 en 17.

## **B1.2 LGN2018-klassen**

Zie als basis bijlage 1 van het LGN7-rapport, aangevuld met de nieuwe klassen en aangepaste definities. Voor de definitie van de gebruikte maskers verwijzen we naar paragraaf 4.2.

### **Code 1 - Agrarisch gras**

Agrarische percelen met gras gebruikt voor de agrarische productie. Voor een deel betreft het ook gras op dijken, wegbermen en andere met gras bedekte oppervlakken.

Grasland komt met name voor in het buitengebied binnen de volgende Top10NL-klassen bouwland (TDN- code 520), grasland (TDN-code 521), boomgaard (TDN-code 522), boomkwekerij (TDN-code 523), overig grondgebruik (TDN-code 526), begraafplaatsen (TDN-code 530) en fruitkwekerijen (TDN-code 531). Multitemporele gewasclassificatie in combinatie met informatie uit het BRP2018 bepalen de exacte ligging van het agrarische grasland binnen het agrarisch masker. Ook de percelen (TDN-code 520, 522, 523 en 531) binnen het stedelijk gebied waar de BRP 'agrarisch gras' als klasse geeft, behoren tot deze klasse. De Top10NL-klasse overig grondgebruik waar volgens de BRP2018 geen gewassen en/of grasland voorkomen, behoren in tegenstelling tot LGN7 niet meer tot deze LGN-klasse. De erven van boerderijen en bedrijven in het agrarisch gebied zijn nu ondergebracht in de nieuwe LGN-klasse 27.

### **Code 2 - Maïs**

Agrarische percelen met het gewas maïs.

Maïs komt met name voor in het buitengebied binnen de volgende Top10NL-klassen bouwland (TDN-code 520), grasland (TDN-code 521), boomgaard (TDN-code 522), boomkwekerij (TDN-code 523), overig grondgebruik (TDN-code 526), begraafplaatsen (TDN-code 530) en fruitkwekerijen (TDN-code 531). Multitemporele gewasclassificatie in combinatie met informatie uit het BRP2018 bepalen de exacte ligging van de maïs binnen deze Top10NL-eenheden. Ook de percelen (TDN-code 520, 522, 523 en 531) binnen het stedelijk gebied waar de BRP 'maïs' als klasse geeft, behoren tot deze klasse.

---

### **Code 3 - Aardappelen**

Agrarische percelen met het gewas aardappelen. Hierbinnen wordt geen onderscheid gemaakt tussen pootaardappelen, consumptieaardappelen en fabrieksaardappelen.

Aardappelen komen met name voor in het buitengebied binnen de volgende Top10NL-klassen bouwland (TDN-code 520), grasland (TDN-code 521), boomgaard (TDN-code 522), boomkwekerij (TDN-code 523), overig grondgebruik (TDN-code 526), begraafplaatsen (TDN-code 530) en fruitkwekerijen (TDN-code 531). Multitemporele gewasclassificatie in combinatie met informatie uit het BRP2018 bepalen de exacte ligging van de aardappelen binnen deze Top10NL-eenheden. Ook de enkele percelen (TDN-code 520, 522, 523 en 531) binnen het stedelijk gebied waar de BRP 'aardappelen' als klasse geeft, behoren tot deze klasse.

### **Code 4 - Bieten**

Agrarische percelen met het gewas suikerbieten. Deze klasse bevat zowel suikerbieten als voederbieten, maar geen 'rode bieten' die als tuinbouwgewas in de klasse 'overige landbouwgewassen' vallen.

Bieten komen met name voor in het buitengebied binnen de volgende Top10NL-klassen bouwland (TDN-code 520), het grasland (TDN-code 521), en boomgaard (TDN-code 522), boomkwekerij (TDN-code 523), overig grondgebruik (TDN-code 526), begraafplaatsen (TDN-code 530) en fruitkwekerijen (TDN-code 531). Multitemporele gewasclassificatie in combinatie met informatie uit het BRP2018 bepalen de exacte ligging van de bieten binnen deze Top10NL-eenheden. Ook de enkele percelen (TDN-code 520, 522, 523 en 531) binnen het stedelijk gebied waar de BRP 'bieten' als klasse geeft, behoren tot deze klasse.

### **Code 5 - Granen**

Agrarische percelen met het gewas graan. Een verzamelklasse voor alle graangewassen tarwe, gerst, have, rogge enz., waarbij geen onderscheid is gemaakt naar zomergranen of wintergranen.

Granen komen met name voor in het buitengebied binnen de volgende Top10NL-klassen bouwland (TDN-code 520), grasland (TDN-code 521), boomgaard (TDN-code 522), boomkwekerij (TDN-code 523), overig grondgebruik (TDN-code 526), begraafplaatsen (TDN-code 530) en fruitkwekerijen (TDN-code 531). Multitemporele gewasclassificatie in combinatie met informatie uit het BRP2018 bepalen de exacte ligging van de granen binnen deze Top10NL-eenheden. Ook de enkele percelen (TDN-code 520, 522, 523 en 531) binnen het stedelijk gebied waar de BRP 'granen' als klasse geeft, behoren tot deze klasse.

### **Code 6 - Overige landbouwgewassen**

Agrarische percelen met landbouwgewassen die niet binnen de voorgaande klassen vallen en niet tot de klasse bloembollen behoren, zoals tuinbouwgewassen, koolgewassen, hennep, koolzaad etc.

Overige gewassen komen met name voor in het buitengebied binnen de volgende Top10NL-klassen: bouwland (TDN-code 520), grasland (TDN-code 521), boomgaard (TDN-code 522), boomkwekerij (TDN-code 523), overig grondgebruik (TDN-code 526), begraafplaatsen (TDN-code 530) en fruitkwekerijen (TDN-code 531). Multitemporele gewasclassificatie in combinatie met informatie uit het BRP2018 bepalen de exacte ligging van de overige gewassen binnen deze Top10NL-eenheden. Ook de enkele percelen (TDN-code 520, 522, 523 en 531) binnen het stedelijk gebied waar de BRP 'overige gewassen' als klasse geeft, behoren tot deze klasse.

### **Code 61 – Boomkwekerijen**

Boomkwekerijen zijn percelen in gebruik voor het opkweken van bomen en struiken waarbij hoogte van de aanplant niet van belang is.

De begrenzing van de klasse boomkwekerijen komt overeen met de ligging van Top10NL-boomkwekerijen (TDN-code 523), in combinatie met informatie uit BRP2018. In LGN5 viel deze klasse onder 'Overige landbouwgewassen'.

---

### **Code 62 – Fruitkwekerijen**

Fruitkwekerijen zijn percelen met laagstammige fruitbomen zonder onderscheid naar type vrucht.

De begrenzing van de klasse fruitkwekerijen komt overeen met de ligging van Top10NL-fruittkwekerijen (TDN-code 531), in combinatie met informatie uit BRP2018. In LGN5 viel deze klasse onder 'Boomgaarden'.

### **Code 8 – Glastuinbouw**

Voornameijk uit glas opgebouwde overbouwning van percelen.

De begrenzing van de klasse kassen komt overeen met de ligging van Top10NL-kassen (TDN-code 106 en 107).

### **Code 9 – Boomgaarden**

Boomgaarden zijn percelen met hoogstammige fruitbomen zonder onderscheid naar het type vrucht.

De begrenzing van de klasse boomgaarden komt overeen met de ligging van Top10NL-boomgaarden (TDN-code 522), in combinatie met informatie uit het BRP2018.

### **Code 10 - Bloembollen**

Percelen met bloembollen. Hierbij is geen onderscheid gemaakt naar het type bloembol en ook geen onderscheid tussen voorjaars- of najaarsbollen.

Bloembollen komen met name voor in het buitengebied. De begrenzing van de bloembollen wordt bepaald door de volgende Top10NL-klassen: bouwland (TDN-code 520), grasland (TDN-code 521), boomgaard (TDN-code 522), boomkwekerij (TDN-code 523), overig grondgebruik (TDN-code 526), begraafplaatsen (TDN-code 530) en fruittkwekerijen (TDN-code 531), dat wil zeggen het agrarisch masker. Multitemporele gewasclassificatie in combinatie met informatie uit het BRP2018 bepalen de exacte ligging van de bloembollen binnen deze Top10NL-eenheden. Ook de enkele percelen (TDN-code 520, 522, 523 en 531) binnen het stedelijk gebied waar de BRP 'bloembollen' als klasse geeft, behoren tot deze klasse.

### **Code 11 – Loofbos**

Loofbos bestaat uit overblijvende houten vegetatie hoger dan 3 m zonder bladeren of naalden in het winterseizoen (inclusief lariks). Loofbos (LGN-klasse 11) komt alleen voor binnen het masker natuur. Loofbos in het stedelijk gebied valt onder klasse 20 (primair stedelijk) en 22 (secundair stedelijk). Loofbossen vallend binnen het moeras- of hoogveengebied zijn geassocieerd als bos in moerasgebied LGN-klasse 43) of bos in hoogveengebied (LGN-klasse 40).

De loofbossen zijn geassocieerd met behulp van een multitemporele classificatie van Sentinel-2 beelden uit 2018. LGN-klasse 11 komt alleen voor binnen het natuurmasker dat gebaseerd is op een combinatie van alle TOP10NL-bossen, heide en zandgebieden aangevuld met de natuur uit het IMNa2018-bestand. Verder is een klein deel van het areaal loofbos afkomstig uit de BRP (zie Bijlage 3 klasse 11 BRP).

### **Code 12 – Naaldbos**

Naaldbos bestaat uit overblijvende houten vegetatie hoger dan 3 m die gedurende het gehele jaar groen blijven (vnl. naaldbomen) (exclusief lariks). Naaldbos (LGN-klasse 12) komt alleen voor binnen het masker natuur. Loofbos in het stedelijk gebied valt onder klasse 20 (primair stedelijk) en 22 (secundair stedelijk). Naaldbossen vallend binnen het moeras- of hoogveengebied zijn geassocieerd als bos in moerasgebied LGN-klasse 43) of bos in hoogveengebied (LGN-klasse 40).

De naaldbossen zijn geassocieerd met behulp van een multitemporele classificatie van Sentinel-2 beelden uit 2018. LGN-klasse 12 komt alleen voor binnen het natuurmasker dat gebaseerd is op een combinatie van alle TOP10NL-bossen, heide en zandgebieden, aangevuld met de natuur uit het IMNa2018-bestand.

---

### **Code 16 – Zoetwater**

Meren, plassen, sloten, kanalen en rivieren.

Zoetwater wordt gedefinieerd door de klassen uit de Top10NL feature klasse Waterdeel\_vlak zoals waterlopen, meren, oeverlijnen en droogvallende gronden. Het betreft wateren breder dan 6 m. Waterlijnen uit Top10NL zijn niet meegenomen. Het als zoutwater, rietmoeras of kwelders geclassificeerde deel wordt van deze klasse uitgezonderd. Verder is het aangevuld met gebieden voorkomend binnen het natuurmasker die als water zijn geclassificeerd.

### **Code 17 – Zoutwater**

Noordzee, Waddenzee, Dollard, Oosterschelde, Westerschelde, deel Nieuwe Waterweg, Haringvliet en de Grevelingen.

Zoutwater is grotendeels overgenomen uit LGN7 en gebaseerd op het zoet-/zoutwatermasker. In tegenstelling tot LGN7 is het Haringvliet nu tot de klasse zoutwater gerekend.

### **Code 18 – Bebouwing in primair bebouwd gebied**

Bebouwing vallend binnen het primair stedelijk gebied. De bebouwing heeft veelal een woon-, industriële, commerciële of dienstverlenende functie.

De klasse bebouwing in primair bebouwd gebied betreft de gebouwen (TDN-code 100-103 en 108) uit het Top10NL-vlakkenbestand, aangevuld met de huizen uit het Top10NL-huizenbestand. De huizen en gebouwen zijn in tegenstelling tot LGN7 niet gebufferd. LGN-klasse 18 is gedefinieerd als de bebouwing vallend in het stratum primair stedelijk.

### **Code 19 – Bebouwing in secundair bebouwd gebied**

Bebouwing vallend binnen het secundair stedelijk gebied. De bebouwing heeft geen agrarische functie. Hierbij moet worden gedacht aan gebouwen met een sociaalculturele of openbare functie (o.a. scholen, psychiatrische inrichtingen, gevangenissen, zorginstellingen), gebouwen op vliegvelden, bungalowparken en campings, gebouwen op militaire terreinen, gebouwen van de elektriciteitsvoorziening, waterzuiveringsinstallaties, gebouwen op sportterreinen, in recreatieparken en in parken en plantsoenen.

De klasse bebouwing in secundair bebouwd gebied betreft de gebouwen (TDN-code 100-103 en 108) uit het Top10NL-vlakkenbestand aangevuld met de huizen uit het Top10NL-huizenbestand. De huizen en gebouwen zijn in tegenstelling tot LGN7 niet gebufferd. LGN-klasse 19 is gedefinieerd als de bebouwing vallend in het stratum secundair stedelijk gebied.

### **Code 20 – Bos in primair bebouwd gebied**

Bossen die zich bevinden binnen het primair stedelijk gebied. Er is geen onderscheid gemaakt tussen loof- en naaldbos.

De bossen in primair bebouwd gebied zijn gedefinieerd door de Top10NL-klassen loofbos, naaldbos, gemengd bos, grienden en populieren opstanden. Ze vallen in het stratum primair stedelijk gebied.

### **Code 22 – Bos in secundair bebouwd gebied**

Bossen die zich bevinden binnen het secundair stedelijk gebied. Er is geen onderscheid gemaakt tussen loof- en naaldbos.

De bossen in secundair bebouwd gebied zijn gedefinieerd door de Top10NL-klassen loofbos, naaldbos, gemengd bos, grienden en populieren opstanden. Ze vallen in het stratum secundair stedelijk gebied.

---

### **Code 23 – Gras in primair bebouwd gebied**

Overwegend met gras bedekte gebieden met een stedelijke functie. Het betreft onder andere woongebied, detailhandel en horeca, bedrijfsterreinen, bouwterreinen, parken en plantsoenen, sportterreinen die behoren tot het primair stedelijk gebied. In het geval van bouwterreinen kan de bedekking met vegetatie (m.n. gras) minimaal zijn, het gebied is in ontwikkeling.

De klasse gras in primair bebouwd gebied omvat met name de Top10NL-vlakken grasland, begraafplaatsen en overig grondgebruik vallend in het stratum primair stedelijk gebied. Top10NL-vlakken zoals gebouwen, kassen, bouwland, fruitteelt, boomkwekerijen, boomgaarden, infrastructuur, bossen, heide, water en zand zijn hiervan uitgezonderd.

### **Code 24 – Kale grond in bebouwd gebied**

Kale grond voorkomend in het stedelijke gebied (primair en secundair). Het betreft onder andere kale (zand)grond rond recreatieplassen, grondstofwinplaatsen en bunkers op golfterreinen.

De klasse kale grond in bebouwd gebied komt overeen met het Top10NL-zand, vallend binnen de hoofdklasse stedelijk gebied.

### **Code 25 – Wegen en spoorwegen**

De wegen en alle spoorwegen uit het Top10NL-bestand. Ook parkeerplaatsen, steenglooiingen, basaltblokken en spoorbaanlichamen behoren tot deze klasse.

Klasse 25 omvat alle vlakken uit de Top10NL feature class Wegdeel\_vlak, de klasse basaltblokken en steenglooiingen en spoorbaanlichamen uit Top10NL feature class Terrein en de spoorlijnen en wegen uit respectievelijk de Top10NL feature classes Spoordeel\_lijn en Wegdeel\_lijn. De gevolgde procedure wordt beschreven in Bijlage 3. Er heeft geen buffering van wegen plaatsgevonden. Dit in tegenstelling tot LGN7.

### **Code 26 – Bebouwing in buitengebied**

Bebouwing buiten het stedelijk gebied, dus vallend in het agrarisch gebied, bos of natuur.

Bebouwing in het buitengebied betreft de gebouwen (TDN-code 100-103 en 108) uit het Top10NL-vlakkenbestand, aangevuld met de huizen uit het Top10NL-huizenbestand. De huizen en gebouwen zijn in tegenstelling tot LGN7 niet gebufferd. LGN-klasse 26 is gedefinieerd als bebouwing vallend in het stratum buitengebied.

### **Code 27 – Overig grondgebruik in buitengebied**

Gebieden in het buitengebied zonder bebouwing of gewassen. Het betreft veelal boerenerven, moestuinen en gebieden rond bedrijven (o.a. kassen).

LGN-klasse 27 is een nieuwe klasse in LGN2018 die het best gedefinieerd kan worden als overig grondgebruik in het agrarisch gebied. Het betreft veelal de gebieden direct rond kassen en boerderijen, o.a. erven. Er komen volgens de BRP2018 geen landbouwgewassen voor. De klasse is afgeleid op basis van de Top10NL-klasse overig grondgebruik (TDN-klasse 526).

### **Code 28 – Gras in secundair bebouwd gebied**

Overwegend met gras bedekte gebieden met een stedelijke functie. Het betreft met name sportterreinen, recreatiegebieden, openbare en sociaalculturele voorzieningen, golfterreinen, wrakkenopslag-, stort-, begraaf- en delfstofwinplaatsen, maar ook vliegvelden. Verder bevat het parken en plantsoenen, sportterreinen, volkstuinten, dag-recreatieve terreinen en verblijfsrecreatie.

De klasse gras in secundair bebouwd gebied omvat met name de Top10NL-vlakken grasland, begraafplaatsen en overig grondgebruik vallend in het stratum secundair stedelijk gebied. Top10NL-vlakken zoals gebouwen, kassen, bouwland, fruitkwekerijen, boomkwekerijen, boomgaarden, infrastructuur, bossen, heide, water en zand zijn hiervan uitgezonderd.



---

### **Code 30 – Kwelders**

Buitendijks gelegen graslanden.

De begrenzing van de kwelders is gebaseerd op LGN7-informatie, aangevuld met enkele handmatige aanvullingen in met name de provincie Zeeland. Het betreft met name Top10NL-graslanden die buitendijks liggen. Hun ligging komt grotendeels overeen met de kwelders in LGN7. Kwelders komen alleen voor waar de zee een directe invloed heeft (getijdewerking). Gebieden rond het Haringvliet zijn hiervan voorlopig uitgezonderd.

### **Code 31 – Open zand in kustgebied**

Gebieden langs de kust zonder vegetatie, met name stranden en open duinvalleien.

Open zand in kustgebied zijn de zandgebieden binnen het gebiedsmasker kustgebied. Op basis van multitemporele Sentinel-2 beelden uit 2018 zijn binnen het natuurmasker gebieden als zand geclassificeerd. LGN-klasse 31 zijn dan weer de als zand geclassificeerde gebieden binnen het kustgebied. Het zijn m.n. de zandvlakken uit Top10NL m.u.v. de gebieden waar volgens de natuurclassificatie grassen voorkomen (LGN- klasse 46).

### **Code 32 – Duinen met een lage vegetatie**

Gebieden langs de kust met m.n. een overblijvende, houtige lage (30 cm-1 m) struikvegetatie (o.a. duinroos, duindoorn). Een verschil met LGN7 is dat de lagere vegetaties (< 30cm), met name grassen die de ondergrond niet volledig bedekken, o.a. helmgras, ondergebracht is in de nieuwe LGN-klasse 46.

Op basis van multitemporele Sentinel-2 beelden uit 2018 zijn binnen het natuurmasker gebieden met een lage (struik)vegetatie (30 cm-1 m) geclassificeerd. De klasse "Duinen met een lage vegetatie" komt alleen voor binnen het gebiedsmasker kustgebied.

### **Code 33 – Duinen met een hoge vegetatie**

Gebieden langs de kust met een hoge vegetatie (1-3 m), met name struiken als meidoorn en duindoorn.

Op basis van multitemporele Sentinel-2 beelden uit 2018 zijn binnen het natuurmasker gebieden met een hoge (struik)vegetatie (1-3m) geclassificeerd. De klasse "Duinen met hoge vegetatie" komt alleen voor binnen het kustgebied.

### **Code 34 – Duinheide**

Duingebieden met een vegetatiedek van droge heide. Heide is een overblijvende en groenblijvende houtige vegetatie lager dan 1 m (veelal tussen de 20-50 cm). Het bloeit meestal in augustus/september. Heide komt met name voor op zure, zandige bodems. Veelvoorkomende soorten heide uit de familie der Ericaceae zijn *Calluna vulgaris* (struikheide), *Erica tetralix* (dopheide) en *Empetrum nigrum* (kraaiheide).

Duinheide zijn de heidegebieden binnen het kustgebied. Op basis van multitemporele Sentinel-2 beelden uit 2018 zijn binnen het natuurmasker gebieden als heide geclassificeerd. LGN-klasse 34 zijn dan weer de als heide geclassificeerde gebieden binnen het kustgebied.

### **Code 35 – Open stuifzand en/of rivierzand**

Zand met zeer weinig begroeiing. Het zijn veelal stuifzandvlakten of het bevindt zich als strandjes langs de rivieren.

Het open stuifzand en/of rivierzand zijn de zandgebieden buiten het kustgebied en het stedelijk gebied. Op basis van multitemporele Sentinel-2 beelden uit 2018 zijn binnen het natuurmasker gebieden als zand geclassificeerd. LGN-klasse 35 zijn dan weer de als zand geclassificeerde gebieden buiten het kustgebied en het stedelijk gebied.

---

### **Code 36 – Heide**

Heidegebieden met een vergrassing minder dan 25%. Heide is een overblijvende en groenblijvende houtige vegetatie lager dan 1 m (veelal tussen de 20-50cm). Het bloeit meestal in augustus/september. Heide komt met name voor op zure, zandige bodems. Veelvoorkomende soorten heide uit de familie der Ericaceae zijn *Calluna vulgaris* (struikheide), *Erica tetralix* (dopheide) en *Empetrum nigrum* (kraaiheide).

LGN-klasse 36 is heide voorkomend buiten het kustgebied. Op basis van multitemporele Sentinel-2 beelden uit 2018 is binnen de bos-, heide- en zandgebieden heide geïnclassificeerd. Heide is de overheersende vegetatie. Heide voorkomend in hoogveengebieden is apart geïnclassificeerd in LGN (LGN-klasse 39).

### **Code 37 – Matig vergraste heide**

Heidegebieden met een vergrassing tussen 25-75%. Naast heide komen er diverse grassen voor (o.a. pijpenstrootje). De LGN-klasse komt met name voor op zure, droge zandige bodems.

Matig vergraste heide (LGN-klasse 37) zijn de gebieden buiten het kustgebied waar heide en grassen naast elkaar voorkomen. Op basis van multitemporele Sentinel-2 beelden uit 2018 zijn binnen het natuurmasker gebieden als grassen geïnclassificeerd. Matig vergraste heide is gedefinieerd als gebieden waar volgens Top10NL heide voorkomt én waar volgens de natuurclassificatie grassen voorkomen. De beperkte aanwezigheid van grassen of de hogere reflectie van kale grond levert in de natuurclassificatie een aparte grasklasse op. Deze grassen uit de natuurclassificatie (natuurclassificatieklasse 46) voorkomend binnen Top10NL-heidegebieden zijn geïnclassificeerd naar LGN-klasse 37. Heide en grassen komen in gelijke mate voor. Matig vergraste heide voorkomend in hoogveengebieden is apart geïnclassificeerd in LGN (LGN-klasse 39).

### **Code 38 – Sterk vergraste heide**

Heidegebieden met een vergrassing van meer dan 75%. De gebieden worden gekenmerkt door overheersend grassen, maar er komt ook heide voor. De LGN-klasse komt met name voor op zure, droge zandige bodems.

Sterk vergraste heide (LGN-klasse 38) zijn de gebieden buiten het kustgebied waar heide en grassen naast elkaar voorkomen. Op basis van multitemporele Sentinel-2 beelden uit 2018 zijn binnen het natuurmasker gebieden als grassen geïnclassificeerd. Sterk vergraste heide is gedefinieerd als de gebieden waar volgens Top10NL heide voorkomt én waar volgens de natuurclassificatie grassen voorkomen. De dichtere vegetatie (m.n. grassen) of de lagere reflectie als gevolg van hogere bodembedekkingsgraad levert in de natuurclassificatie een aparte grasklasse op. Deze grassen uit de natuurclassificatie (natuurclassificatieklasse 45) voorkomend binnen Top10NL-heidegebieden zijn geïnclassificeerd naar LGN-klasse 38. Grassen overheersen in deze gebieden. Sterk vergraste heide voorkomend in hoogveengebieden is apart geïnclassificeerd in LGN (LGN-klasse 39).

### **Code 39 – Hoogveen**

Levend, onvergraven hoogveen. Enkele kleine, sterk verdroogde veenrestanten zijn niet als zodanig geïnclassificeerd.

De begrenzing van het hoogveengebied komt grotendeels overeen met het LGN7-bestand. Het areaal hoogveen is uitgebreid op basis van informatie van de Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE) over hoogveenherstel (<https://www.hoogveenherstel.nl/overzicht-gebieden/>). Binnen het masker hoogveengebieden is op basis van de natuurclassificatie onderscheid gemaakt tussen LGN-klasse 39, 40 en de nieuwe LGN-klassen 321 en 331 (lage en hoge struiken binnen het hoogveengebied). LGN-klasse 39 zijn met name de binnen het hoogveengebied geïnclassificeerde moerassen, grassen en heide (niet opgaande vegetatie).

---

### **Code 40 – Bos in hoogveengebied**

Bossen die zich binnen de hoogveengebieden bevinden. Er is geen onderscheid gemaakt tussen naaldbos en loofbos.

De begrenzing van het hoogveengebied komt grotendeels overeen met het LGN7-bestand. Het areaal hoogveen is uitgebreid op basis van de Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE) over hoogveenherstel. Binnen het masker hoogveengebieden is op basis van de natuurclassificatie onderscheid gemaakt tussen LGN-klasse 39, 40 en de nieuwe LGN-klassen 321 en 331 (lage en hoge struiken binnen het hoogveengebied). LGN-klasse 40 zijn de binnen het hoogveengebied geclassificeerde bossen/bomen.

### **Code 41 – Overige moeras vegetatie**

Vegetatie in moerasgebieden die niet tot riet, bos of struiken, oftewel klasse 42, 43, 322 en 332, wordt gerekend. Het zijn veelal graslanden die binnen het moerasgebied voorkomen.

De begrenzing van het moerasgebied is bepaald door het voorkomen van Top10NL dras/moeras, riet of dras/moeras in combinatie met riet binnen de Top10NL vlakken grasland of water. Gebieden in LGN geclassificeerd als stedelijk, kassen, boomgaarden, fruit/boomkwekerijen, akkerbouw, duinen, stuifzand, heide of hoogveen zijn uitgesloten. Binnen het moerasgebied is, op basis van de natuurclassificatie gebaseerd op meerdere Sentinel-2 beelden uit 2018, onderscheid gemaakt tussen LGN-klasse 41, 42, 43 en de nieuwe LGN-klassen 322 en 332 (lage en hoge struiken binnen het moerasgebied). LGN-klasse 41 zijn de binnen het moerasgebied als overige moeras vegetatie, met name graslanden, geclassificeerde gebieden. Ook is 'Overige moerasvegetatie' toegevoegd gelegen buiten het moerasmasker, maar gedetecteerd tijdens de natuurclassificatie.

### **Code 42 – Rietvegetatie**

Gebieden binnen moerasgebieden die met riet begroeid zijn.

De begrenzing van het moerasgebied is bepaald door het voorkomen van Top10NL dras/moeras, riet of dras/moeras in combinatie met riet binnen de Top10NL vlakken grasland of water. Gebieden in LGN geclassificeerd als stedelijk, kassen, boomgaarden, fruit/boomkwekerijen, akkerbouw, duinen, stuifzand, heide of hoogveen zijn uitgesloten. Binnen het moerasgebied is, op basis van de natuurclassificatie gebaseerd op meerdere Sentinel-2 beelden uit 2018, onderscheid gemaakt tussen LGN-klasse 41, 42, 43 en de nieuwe LGN-klassen 322 en 332 (lage en hoge struiken binnen het moerasgebied). LGN-klasse 42 zijn de binnen het moerasgebied als riet geclassificeerde gebieden. Ook is 'Rietvegetatie' toegevoegd gelegen buiten het moerasmasker, maar gedetecteerd tijdens de natuurclassificatie.

### **Code 43 – Bos in moerasgebied**

Bossen die zich binnen de moerasgebieden bevinden. Er is geen onderscheid gemaakt tussen naaldbos en loofbos, maar naaldbos komt vrijwel niet voor binnen moerasgebieden.

De begrenzing van het moerasgebied is bepaald door het voorkomen van Top10NL dras/moeras, riet of dras/moeras in combinatie met riet binnen de Top10NL vlakken bossen, grasland of water. Gebieden in LGN geclassificeerd als stedelijk, kassen, boomgaarden, fruit/boomkwekerijen, akkerbouw, duinen, stuifzand, heide of hoogveen zijn uitgesloten. Binnen het moerasgebied is, op basis van de natuurclassificatie gebaseerd op meerdere Sentinel-2 beelden uit 2018, onderscheid gemaakt tussen LGN-klasse 41, 42, 43 en de nieuwe LGN-klassen 322 en 332 (lage en hoge struiken binnen het moerasgebied). LGN-klasse 43 zijn de binnen het moerasgebied als bos geclassificeerde gebieden.

### **Code 45 – Natuurgraslanden**

De natuurgraslanden zijn graslanden die extensief/natuurlijk worden beheerd (maairegime, bemesting aan regels etc.).

De natuurgraslanden in LGN2018 zijn een combinatie van natuurgraslanden uit het BKN2017-bestand en de natuurgraslanden uit de BRP2018 (zie Bijlage 3 klasse 45 BRP). Op basis van de natuurclassificatie gebaseerd op OHN2/3 in combinatie met Sentinel-2 beelden uit 2018 is een klein areaal van de natuurgraslanden gelegen binnen het natuurmasker omgezet naar bos, struiken of

---

moerasvegetatie. Verder is de klasse aangevuld met de tijdens de natuurclassificatie gedetecteerde natuurlijke graslanden. Het betreft graslanden uit de BRT die niet in de BRP voorkomen en gelegen zijn in het natuurmasker. Deze graslanden worden gekenmerkt door een agrarisch gebruik, maar die natuurlijk beheerd worden (maairegime, bemesting aan regels etc.).

#### **Code 46 – Gras in kustgebied**

Niet-houtige, overblijvende vegetatie (Graminea). Voorkomend op zandige bodems in het kustgebied, met name helmgras.

LGN-klasse 46 is een nieuwe klasse in LGN2018 en het betreft grassen (m.n. helmgras) voorkomend in het kustgebied. Het betreft grassen die de bodem niet volledig bedekken en voorkomen op zandige, vocht doorlatende bodems. Het areaal aan deze grassen is bepaald op basis van de natuurclassificatie.

#### **Code 47 – Overig Gras**

Niet-houtige, overblijvende vegetatie (Graminea). Voorkomend in alle bosgebieden en de zandgebieden buiten het kustgebied (o.a. pijpenstrootje).

LGN-klasse 47 is een nieuwe klasse in LGN2018 en betreft ook grassen (o.a. pijpenstrootje). Echter de gebieden met deze grassen komen voor in de bossen (m.n. op zandgronden) door heel Nederland en de zandvlakten/duinen in het binnenland. Het betreft grassen die niet in gebruik zijn voor agrarische doeleinden (LGN-klasse 1) en die buiten de natuurgraslanden (LGN-klasse 45) vallen. Het areaal aan deze grassen is bepaald m.b.v. de natuurclassificatie op basis van Sentinel-2 beelden uit 2018 en OHN2/3.

#### **Code 321 en 331 – Struikvegetatie in hoogveengebied**

Gebieden met m.n. een overblijvende, houtige lage (30 cm-1 m) respectievelijk hoge (1-3m) struikvegetatie binnen het masker hoogveengebieden. Vegetatie type tussen bomen en grassen/heide in, waarbij ze zich onderscheiden van bomen door meerdere stammen en lagere hoogte.

LGN-klasse 321 en 331 zijn nieuwe klassen in LGN2018. Het betreft de opgaande vegetaties tussen 30 cm en 1 m respectievelijk tussen 1-3m in de hoogveengebieden. Het areaal aan deze klassen is bepaald tijdens de natuurclassificatie op basis van OHN.

#### **Code 322 en 332 – Struikvegetatie in moerasgebied**

Gebieden met m.n. een overblijvende, houtige lage (30 cm-1 m) respectievelijk hoge (1-3m) struikvegetatie binnen het masker moerasgebieden. Vegetatietypen tussen bomen en grassen/heide in, waarbij ze zich onderscheiden van bomen door meerdere stammen en lagere hoogte.

LGN-klasse 322 en 332 zijn nieuwe klassen in LGN2018. Het betreft de opgaande vegetaties tussen 30 cm en 1 m respectievelijk tussen 1-3m in de moerasgebieden. Het areaal aan deze klassen is bepaald tijdens de natuurclassificatie op basis van OHN.

#### **Code 323 en 333 – Overige struikvegetatie**

Gebieden met m.n. een overblijvende, houtige lage (30 cm-1 m) respectievelijk hoge (1-3m) struikvegetatie buiten het kustgebied, het hoogveengebied en het moerasgebied. Vegetatietypen tussen bomen en grassen/heide in, waarbij ze zich onderscheiden van bomen door meerdere stammen en lagere hoogte.

LGN-klasse 323 en 333 zijn nieuwe klassen in LGN2018. Het betreft de opgaande vegetaties tussen 30 cm en 1 m respectievelijk tussen 1-3m vallend binnen het natuurmasker. Het areaal aan deze klassen is bepaald tijdens de natuurclassificatie op basis van OHN.

# Bijlage 2 Look-up tabellen BRP2LGN en FUNCTIONEEL\_GEBIED2LGN

## B2.1 Functioneel gebied naar LGN2018-klassen

OBJECTID	TYPEFUNCTI	LGN_klasse	OBJECTID	TYPEFUNCTI	LGN_klasse
1	arboretum	22	35	openluchttheater	28
2	attractiepark	28	36	overig	99
3	bedrijventerrein	23	37	plantsoen	23
4	begraafplaats	28	38	productie-installatie	23
5	bungalowpark	28	39	recreatiegebied	28
6	camping, kampeerterrein	28	40	renbaan	28
7	campus	28	41	skibaan	28
8	caravanpark	28	42	slipschool	28
9	circuit	28	43	sluizencomplex	16
10	crossbaan	28	44	sportterrein, sportcomplex	28
11	dierentuin, safaripark	28	45	stortplaats	28
12	eendenkooi	99	46	tennispark	28
13	erebegraafplaats	28	47	transformatorstation	28
14	gaswinning	99	48	tuincentrum	28
15	gebouwencomplex	18	49	verzorgingsplaats	25
16	golfterrein	28	50	viskwekerij	16
17	grafheuvel	28	51	vliegveld, luchthaven	28
18	grindwinning	16	52	volkstuinten	28
19	groeve	24	53	waterkering	19
20	heemtuin	22	54	werf	16
21	helikopterlandingsterrein	28	55	wildwissel	25
22	ijsbaan	28	56	windturbinepark	99
23	jachthaven	28	57	woonwagencentrum	28
24	kartingbaan	28	58	zandwinning	28
25	kassengebied	8	59	zenderpark	28
26	kazerne, legerplaats	23	60	ziekenhuiscomplex	28
27	landgoed	99	61	zoutwinning	99
28	mijn	99	62	zuiveringsinstallatie	28
29	milieustraat	19	63	zweefvliegveldterrein	28
30	militair oefengebied, schietterrein	28	64	zwembadcomplex	28
31	mosselbank	99	65	emplacement	25
32	natuurgebied, natuurreservaat	99	66	park	28
33	oliewinning	99	67	zonnepark	28
34	openluchtmuseum	28	68	zwembadcomplex	28

\* klasse 99 betekent dat ze niet zijn meegenomen in het productieproces.

## B2.2 BRP2018 naar LGN2018-klassen<sup>3</sup>

AANTAL	GEWASCODE	GEWASOMSCHRIJVING	OPP (m2)	LGN
251	2025	Aardappelen, bestrijdingsmaatregel AM	5983491	3
16531	2014	Aardappelen, consumptie	760989330	3
8837	2015	Aardappelen, poot NAK	434305147	3
974	2016	Aardappelen, poot TBM	30532349	3
7681	2017	Aardappelen, zetmeel	418668226	3
318	2706	Aardbeien op stellingen, productie	3600491	62
101	2704	Aardbeien op stellingen, vermeerdering	1303856	62
36	2705	Aardbeien op stellingen, wachtbed	528011	62
61	2707	Aardbeien op stellingen, zaden en opkweekmateriaal	450851	62
502	2702	Aardbeien open grond, productie	8594094	62
285	2700	Aardbeien open grond, vermeerdering	10738866	62
66	2701	Aardbeien open grond, wachtbed	1606946	62
15	2703	Aardbeien open grond, zaden en opkweekmateriaal	274936	62
19	1949	Aardperen	226817	4
1	1045	Adonis	5001	6
1754	1926	Agrarisch natuurmengsel	16782136	45
14	1007	Amaryllis, bloembollen en -knollen	240308	10
1	994	Amaryllis, overige bloemkwekerijgewassen	10828	10
90	2708	Andijvie, productie	1641113	6
4	1042	Angelica, productie	101164	6
1	1043	Angelica, zaden en opkweekmateriaal	19227	6
217	1095	Appelen. Aangeplant lopende seizoen.	3244900	62
3197	1096	Appelen. Aangeplant voorafgaande aan lopende seizoen.	62112295	62
292	2711	Asperges, oppervlakte die nog geen productie oplevert	5429834	6
1756	2710	Asperges, oppervlakte die productie oplevert	32786403	6
104	2712	Asperges, zaden en opkweekmateriaal	3640831	6
5	2731	Augurk, productie	93457	6
3	2732	Augurk, zaden en opkweekmateriaal	51435	6
1	3501	Beemdlangbloem	29795	1
372	1869	Bessen, blauwe	9318351	62
309	2325	Bessen, rode	3053722	62
76	1873	Bessen, zwarte (opbrengst verwerkt voor verwerkende industrie)	2229057	6
16812	256	Bieten, suiker-	849851860	4
864	257	Bieten, voeder-	18160954	4
27	3502	Bladkool	510239	6
330	3504	Bladrammenas	7287941	6
57	1015	Blauw druifje, bloembollen en -knollen	1068170	10
6	1013	Blauw druifje, overige bloemkwekerijgewassen	123557	6
126	247	Blauwmaanzaad	5440331	6
67	2795	Bloemkool, winter, productie	1982839	6
4	2796	Bloemkool, winter, zaden en opkweekmateriaal	63422	6
579	2797	Bloemkool, zomer, productie	21113152	6
10	2798	Bloemkool, zomer, zaden en opkweekmateriaal	310306	6
312	174	Bloemzaden open grond	4497003	10
91	2715	Boerenkool, productie	1808125	6
3	2716	Boerenkool, zaden en opkweekmateriaal	18552	6
1820	2641	Bomenrij (anders dan knotboom)	982812	11
248	242	Bonen, bruine-	10368177	6
134	853	Bonen, tuin- (droog te oogsten) (geen consumptie)	3389403	6
335	854	Bonen, tuin- (groen te oogsten)	9293551	6
245	311	Bonen, veld- (onder andere duiven-, paarden-, wierbonen)	7107376	6
302	2617	Boomgroep	500696	11
56	662	Bos (SBL-regeling)	1872777	11
49	864	Bos (set aside regeling)	1726322	11
1919	1067	Bos- en haagplanten, open grond	25904866	61

<sup>3</sup> De gewassen met een 0 als vertaling naar LGN zijn allemaal zeer smalle randen om of tussen gewaspercelen. Deze vlakken (ca. 9600 stuks) zijn d.m.v. eliminatie toegekend aan de aangrenzende gewaspercelen. Daarna is een dissolve uitgevoerd om vlakken met gelijke LGN-codes samen te voegen, hetgeen een reductie gaf van ca. 200.000 vlakken.

AANTAL	GEWASCODE	GEWASOMSCHRIJVING	OPP (m2)	LGN
275	1081	Bos- en haagplanten, pot- en containerveld	956003	61
1813	863	Bos zonder herplantplicht	17354644	11
3910	1936	Bos, blijvend, met herplantplicht	60850871	11
697	2642	Bosje	3128058	11
83	2717	Bospeen, productie	2729773	6
3	2718	Bospeen, zaden en opkweekmateriaal	43218	6
423	2619	Bossingel	999592	11
92	2327	Bramen	391217	62
432	2719	Broccoli, productie	19572200	6
5	2720	Broccoli, zaden en opkweekmateriaal	44944	6
30	337	Bufferstrook, rand (inclusief eventuele oevervegetatie)	60241	1
717	1068	Buxus, open grond	9474645	61
50	1082	Buxus, pot- en containerveld	158514	61
75	2721	Chinese kool, productie	2007491	6
2	2722	Chinese kool, zaden en opkweekmateriaal	25450	6
19	1039	Chrysant, overige bloemkwekerijgewassen	217124	6
728	511	Cichorei	31292700	6
121	2723	Courgette, productie	3044881	6
2	2724	Courgette, zaden en opkweekmateriaal	20156	6
22	1047	Cranberry	312942	6
166	997	Dahlia, bloembollen en - knollen	3497401	10
2	965	Dahlia, droogbloemen	1947	6
57	964	Dahlia, overige bloemkwekerijgewassen	416839	10
5	3505	Deder	29819	6
14	1048	Echinacea (zonnehoed), productie	509850	6
6931	2622	Elzensingel	2560792	11
563	3506	Engels raaigras	27231886	1
32	1069	Ericaceae (Zoals erica, calluna, rododendron, azalea), open grond	400866	6
71	1083	Ericaceae (Zoals erica, calluna, rododendron, azalea), pot- en containerveld	341047	6
69	308	Erwten (droog te oogsten)	2570660	6
632	244	Erwten, groene/gele (groen te oogsten)	30777293	6
13	801	Esparcette	501244	6
22	3507	Ethiopische mosterd	807004	6
45	3508	Facelia	308867	6
4	3509	Festulolium	259425	6
158	2326	Frambozen	2283672	62
54	3510	Franse boekweit	387386	6
458	2640	Geïsoleerde boom (anders dan knotboom)	12795	11
125	428	Gele mosterd	1512995	6
2158	235	Gerst, winter-	82518989	5
7848	236	Gerst, zomer-	278776926	5
285	998	Gladiool, bloembollen en - knollen	9957685	10
4	968	Gladiool, droogbloemen	180159	6
68	967	Gladiool, overige bloemkwekerijgewassen	1182786	10
1	1032	Goudsbloem	9999	6
397	2652	Granen, overig	3976434	5
375716	265	Grasland, blijvend	7030200942	1
25985	336	Grasland, natuurlijk. Areaal dat overwegend voor landbouwactiviteiten-GLB wordt gebruikt.	514501515	45
13235	331	Grasland, natuurlijk. Hoofd functie landbouw.	243843882	1
8402	332	Grasland, natuurlijk. Hoofd functie natuur.	147447919	45
80889	266	Grasland, tijdelijk	2047659359	1
1946	383	Graszaad	94399256	6
523	1921	Graszoden	25790887	6
56	2631	Griendje	463409	11
1123	2630	Hakhoutbosje	2705651	11
647	238	Haver	14856567	5
391	944	Hennep, vezel-	21159136	6
1280	2628	Hoogstamboomgaard	6970305	9
8	375	Hop	60021	6

AANTAL	GEWASCODE	GEWASOMSCHRIJVING	OPP (m2)	LGN
6944	2621	Houtwal en houtsingel	7111979	11
482	999	Hyacint, bloembollen en - knollen	13489087	10
1	971	Hyacint, droogbloemen	552	6
4	970	Hyacint, overige bloemkwekerijgewassen	107625	10
4	1033	Igniscum Candy	13035	6
76	1051	Iris, Bolvormend	2126256	10
25	973	Iris, overige bloemkwekerijgewassen	376937	10
1	1052	Iris, Rhizoomvormend	11388	10
123	3512	Italiaans raaigras	2876020	1
883	670	Japanse haver	20033500	5
10	1034	Kanariezaad	131951	6
112	241	Kapucijners (en grauwe erwten)	5100416	6
9	246	Karwijzaad (oogst dit jaar)	346436	6
585	2328	Kersen, zoet	5318783	62
150	1872	Kersen, zuur (opbrengst bestemd voor verwerkende industrie)	2462624	62
785	796	Kerstbomen	6858189	61
3	3500	Klaver, Alexandrijnse	11577	6
3	3511	Klaver, incarnaat	43975	6
632	799	Klaver, rode	9393083	6
26	3524	Klaver, witte	241963	6
1	804	Klaverzaad	97	6
3059	2624	Knip- of scheerheg	679971	0
43	1021	Knoflook	1669930	6
406	2725	Knolselderij, productie	18698616	6
8	2726	Knolselderij, zaden en opkweekmateriaal	132619	6
74	2727	Knolvenkel/venkel, productie	1731052	6
2318	2643	Knotboom, bomen in rij	510184	11
310	2644	Knotboom, geïsoleerde boom	23795	11
9	2729	Komkommer, productie	4044	6
49	2737	Koolraap, productie	1446881	6
2	2738	Koolraap, zaden en opkweekmateriaal	29688	6
27	2739	Koolrabi, productie	132707	6
3	2740	Koolrabi, zaden en opkweekmateriaal	16162	6
315	1922	Koolzaad, winter (incl. boterzaad)	15271325	6
141	1923	Koolzaad, zomer (incl. boterzaad)	5213002	6
156	1001	Krokus, bloembollen en - knollen	4011164	10
242	2741	Kroten/rode bieten, productie	8634371	6
12	2742	Kroten/rode bieten, zaden en opkweekmateriaal	201743	6
142	2743	Kruiden, productie	2547332	6
17	2744	Kruiden, zaden en opkweekmateriaal	152590	6
67	2626	Laan	112251	0
370	1070	Laanbomen/parkbomen, onderstammen, open grond	5460619	61
18	1084	Laanbomen/parkbomen, onderstammen, pot- en containerveld	96141	61
2126	1071	Laanbomen/parkbomen, opzetters, open grond	30143179	61
131	1085	Laanbomen/parkbomen, opzetters, pot- en containerveld	457328	61
924	1072	Laanbomen/parkbomen, spullen, open grond	10023924	61
66	1086	Laanbomen/parkbomen, spullen, pot- en containerveld	254913	61
133	2638	Landschapselement, overig	160446	0
2	1050	Leeuwenbekjes	8296	6
1	2636	Leibomen	793	61
1504	1002	Lelie, bloembollen en -knollen	63320003	10
35	979	Lelie, overige bloemkwekerijgewassen	722483	10
29	663	Lupinen, niet bittere	560342	6
1873	258	Luzerne	75341889	6
1615	317	Maïs, corncob mix	45068177	2
54	2032	Maïs, energie-	2839966	2
4190	316	Maïs, korrel-	97492276	2
79295	259	Maïs, snij-	2055062073	2
338	814	Maïs, suiker-	11367011	2
2	652	Meekrap	17328	6
1	2733	Meloen, productie	3326	6



AANTAL	GEWASCODE	GEWASOMSCHRIJVING	OPP (m2)	LGN
195	516	Miscanthus (olifantsgras)	2650510	6
1	1035	Naalbaar (Setaria)	19737	6
603	1003	Narcis, bloembollen en -knollen	14688128	10
22	982	Narcis, overige bloemkwekerijgewassen	230528	10
3538	335	Natuurterreinen (incl. heide)	350484651	45
287	2634	Natuurvriendelijke oever	757000	1
100	2645	Notenbomen	646264	6
101	2300	Onbeteelde grond vanwege een teeltverbod/ontheffing	1090064	6
142	1874	Overig kleinfruit (zoals kruisbessen, kiwi's)	642216	62
46	1927	Overige akkerbouwgewassen	610093	6
619	1006	Overige bloemen, bloembollen en -knollen	11511829	10
40	992	Overige bloemen, droogbloemen	361584	10
1105	991	Overige bloemen, overige bloemkwekerijgewassen	10262031	10
1012	427	Overige groenbemesters, niet-vlinderbloemige-	9596427	6
184	426	Overige groenbemesters, vlinderbloemige-	1535695	6
47	2791	Overige niet genoemde bladgewassen, productie	401148	6
23	2792	Overige niet genoemde bladgewassen, zaden en opweekmateriaal	299034	6
482	2793	Overige niet genoemde groenten, productie	4342405	6
112	2794	Overige niet genoemde groenten, zaden en opweekmateriaal	2062791	6
33	1100	Overige pit- en steenvruchten (zoals perziken, tafeldruiven)	179503	62
21	2745	Paksoi, productie	121794	6
1	2746	Paksoi, zaden en opweekmateriaal	503	6
6	1044	Papaver	95139	6
89	1023	Pastinaak, productie	3633046	6
1	1024	Pastinaak, zaden en opweekmateriaal	15000	6
354	1097	Peren. Aangeplant lopende seizoen.	5838225	62
4525	1098	Peren. Aangeplant voorafgaande aan lopende seizoen.	92855217	62
41	1037	Peterselie, productie	2557574	6
2	1038	Peterselie, zaden en opweekmateriaal	11843	6
25	2747	Peulen, productie	39649	6
2	2748	Peulen, zaden en opweekmateriaal	160530	6
8	1026	Pioenroos, droogbloemen	140662	6
536	1025	Pioenroos, overige bloemkwekerijgewassen	9200701	6
127	1054	Pioenroos, vermeerdering	2997717	6
1912	2620	Poel en klein historisch water	1366866	16
552	2735	Pompoen, productie	7480779	6
19	2736	Pompoen, zaden en opweekmateriaal	412474	6
448	2799	Prei, winter, productie	11717009	6
102	2800	Prei, winter, zaden en opweekmateriaal	2180651	6
305	2801	Prei, zomer, productie	8242609	6
46	2802	Prei, zomer, zaden en opweekmateriaal	1117297	6
3	2751	Pronkbonen, productie	15715	6
11	2752	Pronkbonen, zaden en opweekmateriaal	150884	6
468	1870	Pruimen	2606367	62
26	1022	Quinoa	580823	6
5	2753	Raapstelen, productie	3023	6
2	664	Raapzaad	38224	6
292	2755	Rabarber, productie	4130838	6
48	2756	Rabarber, zaden en opweekmateriaal	745331	6
19	2757	Radijs, productie	304059	6
6	2758	Radijs, zaden en opweekmateriaal	79536	6
1	671	Raketblad (aaltjesvanggewas)	10863	6
849	333	Rand, grenzend aan blijvend grasland of een blijvende teelt, hoofdzakelijk bestaand uit blijvend gras	1623750	1
235	344	Rand, grenzend aan blijvend grasland of een blijvende teelt, hoofdzakelijk bestaand uit een ander gewas dan gras	712350	6
214	370	Rand, grenzend aan blijvend grasland of een blijvende teelt, hoofdzakelijk bestaand uit tijdelijk gras	525090	1
558	334	Rand, grenzend aan bouwland, hoofdzakelijk bestaand uit blijvend gras	1188850	1

AANTAL	GEWASCODE	GEWASOMSCHRIJVING	OPP (m2)	LGN
1700	3803	Rand, grenzend aan bouwland, hoofdzakelijk bestaand uit een ander gewas dan gras (EA: beheer)	4825952	6
3666	3804	Rand, grenzend aan bouwland, hoofdzakelijk bestaand uit een ander gewas dan gras (EA: onbeheerd)	8585580	6
4169	372	Rand, grenzend aan bouwland, hoofdzakelijk bestaand uit tijdelijk gras	11858072	1
20	338	Rand, liggend op bouwland en direct grenzend aan bos. Geen landbouwproductie.	44011	11
575	2633	Rietzoom en klein rietperceel	1367894	42
103	3807	Rietzwenkgras, anders dan voor industrie gras	4074373	1
9	3805	Rietzwenkgras, industrie gras	431707	1
237	2759	Rodekool, productie	5017080	6
2	2760	Rodekool, zaden en opkweekmateriaal	99449	6
1112	237	Rogge (geen snijrogge)	16847935	5
9	800	Rolklaver	61375	6
196	1073	Rozenstruiken (incl. zaailingen en onderstammen), open grond	3057270	6
33	1087	Rozenstruiken (incl. zaailingen en onderstammen), pot- en containerveld	403897	6
1	636	Saffloer	10136	6
3	3517	Sarepta mosterd/Caliente	110433	6
48	2761	Savooiekool, productie	469586	6
3	2762	Savooiekool, zaden en opkweekmateriaal	32404	6
177	2763	Schorseneren; productie	7476237	6
1	2637	Schurvelingen en zandwallen	188	0
59	2765	Selderij, bleek- en groen-, productie	1373759	6
3	2766	Selderij, bleek- en groen-, zaden en opkweekmateriaal	81374	6
1599	1074	Sierconiferen, open grond	23338338	61
395	1088	Sierconiferen, pot- en containerveld	1355962	61
1303	1075	Sierheesters en klimplanten, open grond	11726261	61
959	1089	Sierheesters en klimplanten, pot- en containerveld	2965200	61
56	1012	Sierui, bloembollen en -knollen	911176	10
10	1010	Sierui, overige bloemkwekerijgewassen	126612	6
333	2767	Sla, ijsberg-, productie	15255842	6
4	2768	Sla, ijsberg-, zaden en opkweekmateriaal	73467	6
206	2771	Sla; overig, productie	4646653	6
22	2772	Sla; overig, zaden en opkweekmateriaal	270995	6
23	2769	Sla; radicchio rosso, productie	608206	6
1	2770	Sla; radicchio rosso, zaden en opkweekmateriaal	12176	6
1689	343	Sloot, grenzend aan beheerde akkerrand	1688320	16
100	1876	Snijgroen	789418	6
197	3519	Soedangras/Sorghum	2358893	6
193	665	Sojabonen	5414861	6
171	382	Spelt	3954197	5
511	2773	Spinazie, productie	21826843	6
160	2774	Spinazie, zaden en opkweekmateriaal	5144310	6
145	2775	Spitskool, productie	4414723	6
1	2776	Spitskool, zaden en opkweekmateriaal	11143	6
454	2777	Spruitkool/spruitjes, productie	26772586	6
10	2778	Spruitkool/spruitjes, zaden en opkweekmateriaal	144187	6
587	2779	Stamsperziebonen (= stamslabonen), productie	25836494	6
30	2780	Stamsperziebonen (= stamslabonen), zaden en opkweekmateriaal	558105	6
54	2781	Stoksnijbonen en stokslabonen, productie	386633	6
74	2782	Stoksnijbonen en stokslabonen, zaden en opkweekmateriaal	808395	6
4	3521	Stoppelknollen	2096	6
787	2625	Struweelhaag	479805	0
264	2629	Struweelrand	339796	0
206	346	Tagetes erecta (Afrikaantje)	4864109	10
421	347	Tagetes patula (Afrikaantje)	10090214	10
18230	233	Tarwe, winter-	960803721	5
4819	234	Tarwe, zomer-	157435825	5
5	381	Teff	105623	5

AANTAL	GEWASCODE	GEWASOMSCHRIJVING	OPP (m2)	LGN
16	653	Teunisbloem	439541	6
684	3802	Tijdelijk onbeteelde grond, anders dan voor publieke werken	4674013	6
444	3801	Tijdelijk onbeteelde grond, i.v.m. publieke werken	2757033	6
37	3522	Timothee	2113037	6
313	1076	Trek- en besheesters, open grond	2051032	61
22	1090	Trek- en besheesters, pot- en containerveld	125994	61
549	314	Triticale	11653707	5
3262	1004	Tulp, bloembollen en -knollen	141092013	10
2	986	Tulp, droogbloemen	60888	6
27	985	Tulp, overige bloemkwekerijgewassen	565626	10
1919	1931	Uien, poot- en plant- (incl. sjalotten)	90548108	6
4669	262	Uien, zaai-	252638786	6
89	263	Uien, zilver-	4219472	6
32	1019	Valeriaan, productie	1564934	6
2	1020	Valeriaan, zaden en opkweekmateriaal	16856	6
854	1080	Vaste planten, open grond	11350317	61
558	1094	Vaste planten, pot- en containerteelt	2698410	61
37	3523	Veldbeemdgras	2079793	1
1	1046	Vergeet mij nietje	10000	6
13	666	Vlas, olie-. Lijnzaad niet van vezelvas	382977	6
445	3736	Vlas, vezel-	22243681	6
160	1077	Vruchtbomen, moerbomen, open grond	3102993	62
2	1091	Vruchtbomen, moerbomen, pot- en containerveld	3632	62
175	1078	Vruchtbomen, onderstammen, open grond	4946569	62
1	1092	Vruchtbomen, onderstammen, pot- en containerveld	3942	6
258	1079	Vruchtbomen, overig, open grond	6054160	62
99	1093	Vruchtbomen, overig, pot- en containerveld	1988937	62
117	2635	Wandelpad over boerenland	131834	0
635	2783	Waspeen, productie	26826816	6
13	2784	Waspeen, zaden en opkweekmateriaal	118108	6
7453	2639	Water, overig	9405430	16
39	3513	Westerwolds raaigras	1542617	1
162	1099	Wijndruiven	1599593	62
4	802	Wikke, bonte	196529	6
19	803	Wikke, voeder-	319459	6
52	795	Wilgenhakhout	401041	11
30	2618	Windhaag, in een perceel fruitteelt	17515	0
1285	2785	Winterpeen, productie	61415801	6
11	2786	Winterpeen, zaden en opkweekmateriaal	223236	6
621	2787	Witlofwortel, productie	30873838	6
22	2788	Witlofwortel, zaden en opkweekmateriaal	1333135	6
521	2789	Witte kool, productie	14736455	6
34	2790	Witte kool, zaden en opkweekmateriaal	239429	6
36	1036	Wortelpeterselie	1014740	6
45	794	Woudbomen met korte omlooptijd (excl. Wilgenhakhout)	1211014	11
121	1005	Zantedeschia, bloembollen en -knollen	3473972	10
4	988	Zantedeschia, overige bloemkwekerijgewassen	59317	10
387	515	Zonnebloemen	7599545	6
3	669	Zwaardherik (aaltjesvangewas)	65942	6
11	655	Zwarte mosterd	266622	6
2			1765	1

---

## Bijlage 3 Afleiding LGN2018-klassen

De afleiding van de afzonderlijke rasterlagen per LGN-klasse wordt hieronder weergegeven. De volgorde van de klassen die hier genoemd worden, volgt de volgorde van het samenvoegen van de individuele rasterlagen om tot een basisraster te komen (paragraaf 4.2).

### **Klasse 25**

De feature class wegdeel vlak is samengevoegd met de klasse basaltblokken en steenglooiingen uit Top10NL feature class Terrein tot één vlakkenbestand. De feature classes wegdeel lijn en spoorandeel lijn zijn samengevoegd door gebruik van een union. Deze union wordt verrasterd (m.b.v. de tool "feature to raster") en samengevoegd met het verrasterde ("polygon to raster" tool) vlakkenbestand (via conditional statement). Er vindt geen buffering plaats. Aan het resultaat wordt de waarde 25 toegekend m.b.v. van de "raster calculator" of de "reclassify" tool.

### **Klasse 8**

Gebouwen (uit de Top10NL feature class Gebouw vlak) met de TDN-codes 106 en 107 worden verrasterd. De pixels krijgen de waarde 8.

### **Klasse 18**

Selectie van de TDN-codes 100-103 en 108 uit Topvlak, plus de gebouwen uit de Top10NL feature class Gebouw vlak (exclusief TDN-code 106 en 107). Waar dit in het primair stedelijk gebied valt, wordt deze selectie verrasterd en krijgt de waarde 18.

### **Klasse 19**

Selectie van de TDN-codes 100-103 en 108 uit Topvlak, plus de gebouwen uit de Top10NL feature class Gebouw vlak (exclusief TDN-code 106 en 107). Waar dit in het secundair stedelijk gebied valt, wordt deze selectie verrasterd en krijgt de waarde 19.

### **Klasse 26**

Selectie van de TDN-codes 100-103 en 108 uit Topvlak, plus de gebouwen uit de Top10NL feature class Gebouw vlak (exclusief TDN-code 106 en 107). Waar dit in het buiten gebied valt, wordt deze selectie verrasterd en krijgt de waarde 26.

### **Klasse 20**

De TDN-codes 502-508 (bos) uit Topvlak waar STED = 1, worden verrasterd en krijgen waarde 20.

### **Klasse 22**

De TDN-codes 502-508 (bos) uit Topvlak waar STED = 2, worden verrasterd en krijgen waarde 22.

### **Klasse 24**

De TDN-code 525 (zand) uit Topvlak waar STED = 1 of 2, wordt verrasterd en krijgt waarde 24.

### **Klasse 23**

De TDN-codes 521 (grasland), 526 (overig grondgebruik), 530 (begraafplaatsen) uit Topvlak waar STED = 1, worden verrasterd en krijgen waarde 23.

### **Klasse 28**

De TDN-codes 521 (grasland), 526 (overig grondgebruik), 530 (begraafplaatsen) uit Topvlak waar STED = 2, worden verrasterd en krijgen waarde 28.

---

**Klasse 17**

De verrasterde Top10NL feature klasse Waterdeelvlak vallende in het zoutwatergebied. Deze cellen krijgen de waarde 17. Als extra controle zijn hieraan toegevoegd de waterdeel vlak pixels die overeenkomen met de FGR-regio's: Waddenzee, Markermeer, Oosterschelde, Westerschelde, Grevelingen.

**Klasse 16**

De verrasterde Top10NL feature klasse Waterdeelvlak waar klasse 17 is NULL. Deze cellen krijgen de waarde 16.

**Klasse 30**

TDN-code 521 (grasland) die buitendijks zijn gelegen en mede op basis van LGN7 zijn aangemerkt. Na verrastering krijgen deze cellen de code 30.

**Klasse 3940<sup>4</sup>**

TDN-codes 502-508 (bossen) en 524 (heide) voorkomend binnen de in LGN7 en door de Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE) aangemerkte hoogveengebieden. Na verrastering krijgen de cellen de combinatiecode 3940. Onderscheid tussen verschillende hoogveen klassen wordt later gemaakt op basis van de natuurclassificatie.

**Klasse 1**

Code 1 uit BRP-ras, verrasterd waar dit in het agrarisch gebied valt. Deze cellen krijgen waarde 1.

**Klasse 2**

Code 2 uit BRP-ras, verrasterd waar dit in agrarisch gebied valt. Hieraan wordt de waarde 2 toegekend.

**Klasse 3**

Code 3 uit BRP-ras, verrasterd waar dit in agrarisch gebied valt. Hieraan wordt de waarde 3 toegekend.

**Klasse 4**

Code 4 uit BRP-ras, verrasterd waar dit in agrarisch gebied valt. Hieraan wordt de waarde 4 toegekend.

**Klasse 5**

Code 5 uit BRP-ras, verrasterd waar dit in agrarisch gebied valt. Hieraan wordt de waarde 5 toegekend.

**Klasse 6**

Code 6 uit BRP-ras, verrasterd waar dit in agrarisch gebied valt. Hieraan wordt de waarde 6 toegekend.

**Klasse 9**

Code 9 uit BRP-ras, of TDN-code 522 (boomgaarden) uit Topvlak, verrasterd waar dit in agrarisch gebied valt. Hieraan wordt de waarde 9 toegekend.

**Klasse 10**

Code 10 uit BRP-ras, verrasterd waar dit in agrarisch gebied valt. Hieraan wordt de waarde 10 toegekend.

**Klasse 11 BRP**

Code 11 uit BRP-ras, verrasterd waar dit in agrarisch gebied valt. Hieraan wordt de waarde 11 toegekend.

---

<sup>4</sup> Samengenomen tot één rasterlaag waar later op basis van de natuurclassificatie de werkelijke LGN-klasse is toegekend.

---

**Klasse 61**

Code 61 uit BRP-ras, of TDN-code 523 (boomkwekerijen) uit Topvlak, verrasterd waar dit in agrarisch gebied valt. Hieraan wordt de waarde 61 toegekend.

**Klasse 62**

Code 62 uit BRP-ras, of TDN-code 531 (fruitkwekerijen) uit Topvlak, verrasterd waar dit in agrarisch gebied valt. Hieraan wordt de waarde 62 toegekend.

**Klasse 41<sup>5</sup>**

Selectie op het attribuut voorkomen\_csv van Topvlak, waar de waarde "dras, moerassig" is. In combinatie met de TDN-codes 521 (grasland) of 599-699 (water). Deze selectie wordt verrasterd waar STED = 0 en krijgt de waarde 41.

**Klasse 42<sup>5</sup>**

Selectie op het attribuut voorkomen\_csv van Topvlak, waar de waarde "dras, moerassig|met riet" of "met riet|dras, moerassig" of "met riet" is. In combinatie met de TDN-codes 521 (grasland) of 599-699 (water). Deze selectie wordt verrasterd waar STED = 0 en krijgt de waarde 42.

**Klasse 43<sup>5</sup>**

Selectie op het attribuut voorkomen\_csv van Topvlak, met het statement "IS NOT NULL". In combinatie met de TDN codes 502-508 (bos). Deze selectie wordt verrasterd waar STED = 0 en krijgt de waarde 43.

**Klasse 45 BRP**

Code 45 uit BRP-ras, verrasterd waar dit in agrarisch gebied valt. Hieraan wordt de waarde 45 toegekend.

---

<sup>5</sup> Klasse 41, 42 en 43 zijn later samengevoegd tot een klasse moerasgebied waar op basis van de natuurclassificatie de werkelijke LGN-klasse is toegekend.

# Bijlage 4 Vertaaltabellen

## Natuurclassificatie naar LGN2018-klassen

**Tabel B4.1** Vertaling natuurclassificatie naar LGN2018-klassen voor de maskers zand, duinen, heide en bos binnen het kustgebied.

Zand	Duin	Heide	Bos	LGN2018_natuur	LGN2018- CODE
0	0	0	1	11	11
0	0	0	1	12	12
0	0	0	1	16	16
0	0	0	1	31	31
0	0	0	1	32	32
0	0	0	1	33	33
0	0	0	1	45	47
0	0	0	1	46	47
0	0	0	1	47	41
0	0	0	1	111	11
0	0	0	1	136	34
0	0	0	1	147	42
0	0	1	0	11	11
0	0	1	0	12	12
0	0	1	0	16	16
0	0	1	0	31	31
0	0	1	0	32	32
0	0	1	0	33	33
0	0	1	0	45	46
0	0	1	0	46	46
0	0	1	0	47	41
0	0	1	0	111	11
0	0	1	0	136	34
0	0	1	0	147	42
0	1	0	0	11	11
0	1	0	0	12	12
0	1	0	0	16	16
0	1	0	0	31	31
0	1	0	0	32	32
0	1	0	0	33	33
0	1	0	0	45	46
0	1	0	0	46	46
0	1	0	0	47	41
0	1	0	0	111	11
0	1	0	0	136	34
0	1	0	0	147	42
1	0	0	0	11	31
1	0	0	0	12	31
1	0	0	0	16	31
1	0	0	0	31	31
1	0	0	0	32	31
1	0	0	0	33	31
1	0	0	0	45	46
1	0	0	0	46	46
1	0	0	0	47	31
1	0	0	0	111	31
1	0	0	0	136	31
1	0	0	0	147	31

**Tabel B4.2** Vertaling natuurclassificatie naar LGN2018-klassen voor de maskers zand, duinen, heide en bos buiten het kustgebied.

Zand	Duin	Heide	Bos	LGN2018_natuur	LGN2018- CODE
0	0	0	1	11	11
0	0	0	1	12	12
0	0	0	1	16	16
0	0	0	1	31	35
0	0	0	1	32	323
0	0	0	1	33	333
0	0	0	1	36	36
0	0	0	1	45	47
0	0	0	1	46	47
0	0	0	1	47	41
0	0	0	1	111	11
0	0	0	1	136	36
0	0	0	1	147	42
0	0	1	0	11	11
0	0	1	0	12	12
0	0	1	0	16	16
0	0	1	0	31	35
0	0	1	0	32	323
0	0	1	0	33	333
0	0	1	0	36	36
0	0	1	0	45	38
0	0	1	0	46	37
0	0	1	0	47	41
0	0	1	0	111	11
0	0	1	0	136	36
0	0	1	0	147	42
0	1	0	0	11	11
0	1	0	0	12	12
0	1	0	0	16	16
0	1	0	0	31	35
0	1	0	0	32	323
0	1	0	0	33	333
0	1	0	0	45	47
0	1	0	0	46	47
0	1	0	0	47	47
0	1	0	0	111	11
1	0	0	0	11	11
1	0	0	0	12	12
1	0	0	0	16	16
1	0	0	0	31	35
1	0	0	0	32	323
1	0	0	0	33	333
1	0	0	0	36	36
1	0	0	0	45	47
1	0	0	0	46	47
1	0	0	0	47	47
1	0	0	0	111	11
1	0	0	0	136	36
1	0	0	0	147	323



**Tabel B4.3** Vertaling natuurclassificatie naar LGN2018-klassen voor de maskers kwelder, hoogveen, moeras en natuurgraslanden.

LGN2018- kwelders	LGN2018- hoogveen	LGN2018- moeras	LGN2018- natuurlijk gras	LGN2018- natuur	LGN2018- CODE
0	0	0	1	11	11
0	0	0	1	12	12
0	0	0	1	16	16
0	0	0	1	31	45
0	0	0	1	32	323
0	0	0	1	33	333
0	0	0	1	36	45
0	0	0	1	45	45
0	0	0	1	46	45
0	0	0	1	47	41
0	0	0	1	111	11
0	0	0	1	136	45
0	0	0	1	147	42
0	0	1	0	11	43
0	0	1	0	12	43
0	0	1	0	16	16
0	0	1	0	31	41
0	0	1	0	32	322
0	0	1	0	33	332
0	0	1	0	36	41
0	0	1	0	45	41
0	0	1	0	46	41
0	0	1	0	47	41
0	0	1	0	111	43
0	0	1	0	136	41
0	0	1	0	147	42
0	1	0	0	11	40
0	1	0	0	12	40
0	1	0	0	16	16
0	1	0	0	31	39
0	1	0	0	32	321
0	1	0	0	33	331
0	1	0	0	36	39
0	1	0	0	45	39
0	1	0	0	46	39
0	1	0	0	47	39
0	1	0	0	111	40
0	1	0	0	136	39
0	1	0	0	147	39
1	0	0	0	11	30
1	0	0	0	16	30
1	0	0	0	31	30
1	0	0	0	32	30
1	0	0	0	33	30
1	0	0	0	45	30
1	0	0	0	46	30
1	0	0	0	47	30
1	0	0	0	111	30
1	0	0	0	136	30
1	0	0	0	147	30

De LGN2018-natuurcodes (natuurclassificatie) in bovenstaande tabellen komen overeen met de klassen uit Figuur 3. Klassen 11 – broadleaf (loofbomen), 111- early broadleaf (vroeg loofbomen), 12 – coniferous (naaldbomen), 16 – water, 31 – sand (zand), 32 – low bushes (lage struiken), 33 – high bushes (hoge struiken), 36 – low heath (lage heide), 136 – high heath (hoge heide), 45 – natural grass (natuurlijk gras), 46 – dry grass (droog gras), 47 – wet grass (nat gras), 147 – wetland.

# Bijlage 5 Vertaaltabel LGN-klassen naar monitoringsklassen

LGN-klassen	LGN-monitoringsklassen
1 - Agrarisch gras	7 - Agrarisch gebied
2 - Maïs	7 - Agrarisch gebied
3 - Aardappelen	7 - Agrarisch gebied
4 - Bieten	7 - Agrarisch gebied
5 - Granen	7 - Agrarisch gebied
6 - Overige gewassen	7 - Agrarisch gebied
8 - Glastuinbouw	8 - Kassen
9 - Boomgaarden	9 - Boomgaarden
10 - Bloembollen	7 - Agrarisch gebied
61 - Boomkwekerijen	7 - Agrarisch gebied
62 - Fruitkwekerijen	9 - Boomgaarden
26 - Bebouwing in buitengebied	7 - Agrarisch gebied
27 - Overig grondgebruik in buitengebied	7 - Agrarisch gebied
11 - Loofbos	11 - Bossen
12 - Naaldbos	11 - Bossen
16 - Zoetwater	16 - Water
17 - Zoutwater	16 - Water
18 - Bebouwing in primair bebouwd gebied	18 - Stedelijk gebied
19 - Bebouwing in secundair bebouwd gebied	18 - Stedelijk gebied
24 - Kale grond in primair bebouwd gebied	18 - Stedelijk gebied
20 - Bos in primair bebouwd gebied	18 - Stedelijk gebied
22 - Bos in secundair bebouwd gebied	18 - Stedelijk gebied
23 - Gras in primair bebouwd gebied	18 - Stedelijk gebied
28 - Gras in secundair bebouwd gebied	18 - Stedelijk gebied
25 - Hoofdwegen en spoorwegen	25 - Infrastructuur
30 - Kwelders	30 - Natuur
31 - Open zand in kustgebied	30 - Natuur
32 - Duinen met een lage vegetatie (<1m)	30 - Natuur
33 - Duinen met een hoge vegetatie (>1m)	30 - Natuur
34 - Duinheide	30 - Natuur
46 - Gras in kustgebied	30 - Natuur
35 - Open stuifzand en/ of rivierzand	30 - Natuur
36 - Heide	30 - Natuur
37 - Matig vergraste heide	30 - Natuur
38 - Sterk vergraste heide	30 - Natuur
39 - Hoogveen	30 - Natuur
321 - Struikvegetatie in hoogveengebied (laag)	30 - Natuur
331 - Struikvegetatie in hoogveengebied (hoog)	30 - Natuur
40 - Bos in hoogveengebied	30 - Natuur
41 - Overige moerasvegetatie	30 - Natuur
42 - Rietvegetatie	30 - Natuur
322 - Struikvegetatie in moerasgebied (laag)	30 - Natuur
332 - Struikvegetatie in moerasgebied (hoog)	30 - Natuur
43 - Bos in moerasgebied	30 - Natuur
45 - Natuurgraslanden	30 - Natuur
47 - Overig gras	30 - Natuur
323 - Overige struikvegetatie (laag)	30 - Natuur
333 - Overige struikvegetatie (hoog)	30 - Natuur

---

# Bijlage 6 Selectieprocedure stedelijke uitbreidingen

In deze Bijlage is de aanvullende stap beschreven om het bestand met werkelijke landgebruiksveranderingen tussen LGN7 en LGN2018 verder aan te vullen met veranderingen van agrarisch naar stedelijk gebied. Deze stedelijke uitbreidingen waren namelijk voor een deel niet opgenomen in een eerdere versie (v14) van het LGN2018-bestand. Deze stedelijke uitbreidingen zijn echter wel opgenomen in de uiteindelijk definitieve LGN2018-versie (v16). Het verschilbestand dat gebruikt is voor het onderscheid in werkelijke en methodologische veranderingen zoals besproken in paragraaf 5.2, was gebaseerd op deze eerdere LGN2018-versie (v14). Hieronder is de gevolgde procedure beschreven om deze gemiste veranderingen op te sporen.

Het voorbereidende werk bestond uit de volgende stappen:

1. Productie van verschilbestand tussen twee LGN2018-versies (v14 en v16).
2. Deelselectie van alléén de pixels die in landgebruik verschillen tussen beide versies.
3. Toekenning van de LGN-klasse uit LGN2018 (v16) aan deze pixels.
4. Deelselectie van alléén de pixels met stedelijke LGN-klassen (v16) (klassen 18, 19, 20, 22, 24 en 28) vallend binnen de gemeente grenzen uit PLAATS\_VLAK (Bebouwde Kommen) van BRT/Top10NL.

De gebruikte drempelwaarden en keuzes gemaakt in de hieronder genoemde vervolgstappen zijn gebaseerd op een visuele check m.b.v. luchtfoto's, waarbij gekeken is wat het optimaalste resultaat opleverde. Hierbij is met name gelet op grootte, vorm en de aanwezigheid van landgebruiksklassen in de LGN2018-versies v14 en v16. Dit is gebeurd door uit het bij stap 4 aangemaakte bestand per stedelijke LGN-klasse (v16) apart een laag aan te maken met gebieden >1 ha. Per stedelijke LGN2018 (v16) klasse zijn de verschillen met LGN2018 (v14) visueel geëvalueerd m.b.v. luchtfoto's. De verschillen tussen LGN2018 (v16) klasse 23 en LGN2018 (v14) klasse 27 bood de meeste potentie om automatisch de werkelijk gemiste stedelijke uitbreidingen op te sporen. Verder bleek dat in veel grootte polygonen van LGN2018 (v16) klasse 23 veelal kleine polygonen met klasse 18/19 voorkomen. Deze polygonen kunnen gezien worden als methodologische veranderingen die verwijderd dienen te worden. In het vervolg is dus met name gericht op de verschillen tussen LGN2018 v14 en v16, waarbij LGN-klasse 27 omgezet is naar LGN-klasse 23.

Vervolgstappen om de gemiste stedelijke uitbreidingen te selecteren en toe te voegen aan het bestand met werkelijke veranderingen tussen LGN7 en LGN2018:

1. Aanmaak van een buffer van 2 pixels rond de LGN klassen 18 en 19.
2. Verwijder de gebieden van de gebufferde pixels uit de polygoonlaag van LGN-klasse 23 uit LGN2018 (v16) indien groter dan 2 ha.
3. Verwijder m.b.v. clumping de polygonen die na voorgaande actie kleiner dan 2 ha zijn geworden.
4. Selectie uit de overgebleven polygonen van slechts die pixels die van LGN-klasse 27 in LGN2018 (v14) in LGN-klasse 23 LGN2018 (v16) zijn omgezet.
5. Verwijder de gebieden kleiner dan 1 ha.
6. Aggregatie van overgebleven pixels naar 25m-resolutie, herclassificatie naar de verandering agrarisch gebied naar stedelijk gebied en toegevoegd, na een check met al aanwezige werkelijke veranderingen, aan het veranderingsbestand LGN7-LGN2018.

De gevolgde procedure om te corrigeren voor de gemiste veranderingen is eenmalig en alleen noodzakelijk omdat bij de aanmaak van het LGN2018-LGN7-verschilbestand niet de laatste versie van het LGN2018 (v16) bestand was gebruikt. De procedure is niet volmaakt, maar geeft de beste benadering om gemiste stedelijke veranderingen toch nog op te nemen in de laatste versie van het LGN2018-LGN7-verschilbestand.

---

## Bijlage 7 Technische uitvoering validatie

De technische uitvoering bestond uit de volgende stappen:

1. Export van LGN2018 tabel met Value (LGN-klasse) een Count (aantal rastercellen) naar Excel.
2. Op basis van de klasse en het areaal is in Excel een berekening gemaakt voor het aantal punten dat gekozen moet worden per klasse. Hierbij is ervan uitgegaan dat er minimaal 10 punten per klasse moeten voorkomen en dat het totaal aantal validatiepunten ongeveer 1000 moet worden (i.v.m. de beschikbare tijd en de benodigde tijd per punt).
3. De Excel tabel vormt de basis om in ArcGIS Pro random de punten te selecteren m.b.v. de tool 'Create Random Points'. Voordat dit mogelijk is, moet het gebied aangegeven worden waar de steekproef uit getrokken wordt. Dit gebied wordt gedefinieerd op basis van een vectorbestand dat gemaakt is door het raster van LGN2018 om te zetten naar polygonen m.b.v. de tool 'Raster to Polygon', waarbij per klasse een multipart polygoon is aangemaakt. Vervolgens is aan de polygonen m.b.v. een 'Join' de informatie over het aantal te selecteren punten per klasse uit de Excel tabel gekoppeld.
4. M.b.v. 'Create Random Points' zijn vervolgens de punten geselecteerd die gecontroleerd moeten worden. Hierbij is opgegeven dat de punten minimaal 5 m uit elkaar moeten liggen. Elk punt ligt dus in ieder geval in een andere rastercel.
5. Er is een sortering aangebracht van noordwest naar zuidoost m.b.v. de 'Sort'-tool. Op deze wijze kan de controleur niet op basis van eerdere en volgende punten inschatten wat de klasse zou moeten zijn.
6. De controle is in ArcMap uitgevoerd, waarbij op basis van luchtfoto-interpretatie en AHN door de controleur m.b.v. de edit-functionaliteit een LGN-klasse is toegekend aan de punten.



---

Wageningen Environmental Research  
Postbus 47  
6700 AA Wageningen  
T 0317 48 07 00  
[www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research)

Wageningen Environmental Research  
Rapport 3010  
ISSN 1566-7197

---

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 12.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.





To explore  
the potential  
of nature to  
improve the  
quality of life



---

Wageningen Environmental Research  
Postbus 47  
6700 AB Wageningen  
T 317 48 07 00  
[www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research)

Rapport 3010  
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 12.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

