

# Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland 2021 (LGN2021)

Achtergronden, methodiek en validatie

Gerard Hazeu, Rini Schuiling, Daphne Thomas, Marian Vittek, Maarten Storm en Jan Dirk Bulens



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH



# Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland 2021 (LGN2021)

Achtergronden, methodiek en validatie

Gerard Hazeu, Rini Schuiling, Daphne Thomas, Marian Vittek, Maarten Storm en Jan Dirk Bulens

Wageningen Environmental Research  
Wageningen, januari 2023

---

Gereviewd door:

Wim Nieuwenhuizen, onderzoeker Landelijk Gebied (WENR – team Regionale Ontwikkeling en Ruimtegebruik)

Akkoord voor publicatie:

Wies Vullings, teamleider van Applied Spatial Research

Rapport 3235  
ISSN 1566-7197

---

---

Hazeu, G., R. Schuiling, D. Thomas, M. Vittek, M. Storm en J.D. Bulens, 2023. *Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland 2021 (LGN2021); Achtergronden, methodiek en validatie*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3235. 100 blz.; 10 fig.; 8 tab.; 16 ref.

LGN2021 is een gridbestand dat het Nederlands landgebruik in 2021 met een ruimtelijke resolutie van 5 m weergeeft. Het bestand kent 51 landgebruiksklassen waarbij de belangrijkste landbouwgewassen, bos, water, natuur en stedelijke klassen worden onderscheiden. LGN2021 is een voortzetting van de LGN 2018-2020 versies. Echter, naast een toename van het aantal klassen van 48 naar 51 is ook de productiemethodiek aangepast. De productiemethode van LGN2021 sluit zoveel mogelijk aan bij Basiskaart Natuur en Landschap (BNL) (resolutie 2.5 m, dezelfde versies van de basisbestanden, zelfde afgeleide bestanden, overgenomen klasse definities en eenduidige vastlegging van LGN-klassen op basis van MultiReclass Tool (MRT)). Voor het maken van LGN2021 zijn onder andere de volgende bestanden gebruikt: Top10NL (versie november 2021), Basis Registratie Percelen 2021 (BRP2021), Bestand Bodem Gebruik 2015 (BBG2015), beheertypen uit Informatie Model Natuur 2021 (IMNa2021), Algemeen Hoogte bestand Nederland (AHN3/4), satellietbeelden (m.n. Sentinel-2) en luchtfoto's uit 2021. Elk jaar verschijnt er een nieuwe LGN-versie die het landgebruik van het voorgaande referentiejaar weergeeft. De ontwikkeling van LGN2021 heeft nog op commerciële basis plaatsgevonden binnen het team Applied Spatial Research van Wageningen Environmental Research (WENR). Het bestand wordt momenteel gebruikt door o.a. de WOT, het RIVM, de provincies en de waterschappen. Vanaf 2023 wordt het LGN-bestand als Open Data beschikbaar gesteld.

LGN2021 is a grid database presenting the Dutch land use in 2021 at a spatial resolution of 5 m. The database has 51 land use classes, distinguishing the main agricultural crops, forest, water, nature and urban classes. LGN2021 is a continuation of the LGN 2018-2020 versions. However, next to the increase in land use classes from 48 to 51, the production method has also been modified. The production method of LGN2021 is as close as possible to Basiskaart Natuur en Landschap (BNL) (resolution 2.5 m, the same versions of the base files, the same derived files, class definitions are taken over as much as possible and unambiguous recording of LGN classes based on MultiReclass Tool (MRT)). The following files were used to create LGN2021: Top10NL (version November 2021), Basis Registration Parcels 2021 (BRP2021), Land use database 2015 (BBG2015), nature management types from Information Model Nature 2021 (IMNa2021), terrain elevation database of Netherlands (AHN3/4), satellite images (particularly Sentinel-2) and aerial photos from 2021. Every year a new LGN version is published that shows the land use of the previous reference year. The development of LGN2021 took place on a commercial basis within the Applied Spatial Research team of Wageningen Environmental Research (WENR). The file is currently used by, among others, the WOT, the RIVM, the provinces and the water boards. From 2023, the LGN file will be made available as Open Data.

Trefwoorden: LGN2021, landgebruik, bodembedekking, Landelijk Grondgebruik Nederland, monitoren, natuurclassificatie, remote sensing

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/585714> 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

© 2023 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.

Wageningen Environmental Research Rapport 3235 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: Gerard Hazeu

---

---

# Inhoud

<b>Verantwoording</b>	<b>7</b>
<b>Woord vooraf</b>	<b>9</b>
<b>Lijst van afkortingen</b>	<b>11</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>13</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>15</b>
1.1 Achtergrond	15
1.2 Het conceptuele raamwerk als basis voor LGN	16
1.3 Doel en afstemming gebruikerswensen	16
1.4 Recente ontwikkelingen	17
1.5 Leeswijzer	18
<b>2 Landelijk Grondgebruik Nederland (LGN2021)</b>	<b>19</b>
2.1 LGN2021	19
2.1.1 Wat is LGN?	19
2.1.2 Specificaties en legenda	19
2.1.3 Nieuwe klassen	20
2.1.4 Aangepaste (afleiding van) klassen	21
2.1.5 Verschillen LGN2021 t.o.v. reeks LGN2018 - LGN2020	22
2.2 Historie	22
2.2.1 Van experimenteel bestand naar volwaardig landgebruiksbestand	22
2.2.2 Van individuele versies naar Open Data LGN	27
<b>3 Databronnen</b>	<b>28</b>
3.1 BNL	28
3.2 Top10NL	28
3.3 Dijklichamen RWS	28
3.4 BAG	28
3.5 BBG	29
3.6 BRP	29
3.7 Natura 2000	29
3.8 Beheertypen IMNa	30
3.9 ANLb	30
3.10 Kustgebied	31
3.11 Satellietbeelden	31
3.12 AHN/OHN	31
<b>4 Methodiek</b>	<b>32</b>
4.1 Productie inputbestanden/maskers	33
4.1.1 Buitenbegrenzing Nederland	33
4.1.2 Top10vlak	33
4.1.3 Moerassen	33
4.1.4 Zoet-/zoutwater	34
4.1.5 Stedelijk gebied	34
4.1.6 BRP	34
4.1.7 Hoogveen	34
4.1.8 Kwelders	35
4.1.9 Agrarische natuurgraslanden	35
4.1.10 Kustgebied	35

---

4.1.11	Natuur	36
4.1.12	Zonneparken	36
4.2	Natuurclassificatie	36
4.2.1	Inputbestanden	36
4.2.2	Preprocessing	36
4.2.3	Trainingsdata	37
4.2.4	Classificatie	37
4.3	Combineren	37
4.4	MRT	37
4.4.1	General	37
4.4.2	Uitgangspunten MRT	38
4.4.3	Afleiding klassen	39
4.5	Postprocessing	41
4.5.1	Grasstroken	41
4.5.2	Aggregatie	41
4.5.3	Correctie kwelders en heidegebieden West-Nederland	41
4.5.4	Oplossen geïsoleerde pixels	41
<b>5</b>	<b>LGN2021-statistieken</b>	<b>42</b>
5.1	Landgebruik 2021	42
5.2	Vergelijking LGN2018 – LGN2021	44
<b>6</b>	<b>Validatie</b>	<b>46</b>
6.1	Validatie bossen met 7 <sup>e</sup> bosstatistiek	46
6.2	Validatie LGN2021 op basis van luchtfoto's	46
6.2.1	Validatie methode	46
6.2.2	Validatie resultaten	47
<b>7</b>	<b>Discussie en Conclusies</b>	<b>50</b>
7.1	Toekomstige verbeteringen	50
7.2	Beperkingen	52
7.2.1	Onzekerheden	54
7.3	Status A	55
<b>Literatuur</b>		<b>56</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Legenda's LGN-versies</b>	<b>57</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Definities LGN-klassen</b>	<b>60</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Vertaaltabel Top10NL/BNL</b>	<b>68</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Vertaaltabel functioneel gebied</b>	<b>74</b>
<b>Bijlage 5</b>	<b>Vertaaltabel BRP</b>	<b>76</b>
<b>Bijlage 6</b>	<b>Herclassificatietabel – input MRT</b>	<b>83</b>
<b>Bijlage 7</b>	<b>Uitgebreide beschrijving productie LGN2021 (Engels)</b>	<b>87</b>



---

# Verantwoording

Rapport: 3235

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: onderzoeker Landelijk Gebied

naam: Wim Nieuwenhuizen

datum: 06-12-2022

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: Wies Vullings

datum: 20-12-2022



---

# Woord vooraf

Het voor u liggende rapport heeft als doel om het Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland 2021 (LGN2021) te documenteren. Via het rapport is de basisdokumentatie betreffende de theorie, de technische en de gebruikersdocumentatie van het bestand publiekelijk ontsloten, hetgeen een van de kwaliteitscriteria is van Wageningen Environmental Research (WENR). Het rapport is het basisdocument aan de hand waarvan de kwaliteitsstatus is beoordeeld. Op basis van kwaliteitscriteria vastgelegd in een checklist wordt Status A toegekend.

De ontwikkeling van LGN2021 heeft nog op commerciële basis plaatsgevonden binnen het team Applied Spatial Research van Wageningen Environmental Research (WENR). Het bestand wordt momenteel gebruikt door o.a. de WOT, het RIVM, de provincies en de waterschappen. Vanaf 2023 wordt het LGN-bestand als Open Data beschikbaar gesteld.

De auteurs willen Henk Kramer bedanken voor zijn hulp bij het maken van het Object Hoogtemodel Nederland (OHN4-bestand) uit het AHN3/AHN4. Verder is dank verschuldigd aan Wim Nieuwenhuizen voor het kritisch reviewen van het rapport. Het rapport is daardoor leesbaarder geworden voor een relatieve buitenstaander. Ook dank voor de status A-audit door Ab Veldhuizen en Sabine Schnabel. Hun kritische kanttekeningen hebben o.a. bijgedragen aan het verduidelijken van het theoretisch raamwerk en de onzekerheden die aan LGN2021 ten grondslag liggen. Verder is het goed om te weten dat LGN2021 voortbouwt op het concept ontwikkeld binnen de Basiskaart Natuur en Landschap (BNL). Hierbij willen wij dan ook de auteurs van BNL, Henk Meeuwsen, Hans Roelofsen en Marlies Sanders bedanken.



---

# Lijst van afkortingen

AAN	Agrarisch Areaal Nederland
ADM	Administratieve grenzen
AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
ANLb	Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer
BAG	Basisregistratie Adressen en Gebouwen
BBG	Bestand Bodemgebruik
BKN	Basiskaart Natuur
BNL	Basiskaart Natuur en Landschap
BRP	Basisregistratie Percelen
BRT	Basisregistratie Topografie
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
HWH	Het Waterschapshuis
IMNa	Informatiemodel Natuur
IPO	Interprovinciaal Overleg
LGN	Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
MRT	MultiReclass Tool
NDVI	Normalised Difference Vegetation Index
NGR	Nationaal Georegister
OAD	Omgevings-Adressen-Dichtheid
OHN	Object Hoogemodel Nederland
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
SNL	Subsidiestelsel Natuur en Landschap
Top10NL	digitale topografische basisbestand van Nederland op schaal 1:10000
WENR	Wageningen Environmental Research
WOT	Wettelijke Onderzoekstaken



---

# 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 tussenpauzes van drie tot zes jaar steeds landelijke grondgebruiksbestanden (de LGN-bestanden) op commerciële basis door Wageningen Environmental Research (WENR) gemaakt. Vanaf 2018 worden de LGN-bestanden jaarlijks gemaakt. De recentste versie van het Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (LGN) is in 2022 gemaakt en betreft LGN2021.

LGN2021 is een gridbestand dat het Nederlandse landgebruik in 2021 met een ruimtelijke resolutie van 5 m weergeeft. Het bestand kent 51 landgebruiksklassen waarbij de belangrijkste landbouwgewassen, bos, water, natuur en stedelijke klassen worden onderscheiden. LGN2021 is een voortzetting van de LGN 2018-2020 versies. Echter de productiemethodiek is aangepast.

De productiemethode van LGN2021 sluit aan bij BNL (resolutie 2.5 m, dezelfde versies van de basisbestanden, zelfde afgeleide bestanden, overgenomen klasse definities en eenduidige vastlegging van LGN-klasse op basis van MultiReclass Tool (MRT)). LGN-klassen zijn gedefinieerd op basis van unieke combinaties van verschillende klassen uit twaalf verschillende bestanden of maskers. Per unieke classificatieregel wordt een klasse toegekend aan de pixels die aan de regel voldoen. De volgorde van regels is hierbij van belang, aangezien de pixels waar al een LGN-klasse aan is toegekend, niet meer meedoen bij de vervolregels.

Thematisch gezien is het aantal LGN-klassen uitgebreid van 48 naar 51. Het betreft een onderverdeling van LGN-klasse 25 Wegen en spoorwegen in drie subgroepen (251 Hoofdinfrastructuur en spoorbaanlichamen, 252 Halfverharde wegen, infrastructuur langzaam verkeer en overige infrastructuur en 253 Smalle wegen) en de LGN-klasse 29 Zonneparken is toegevoegd. Door de verandering van productiemethode moesten de definities van enkele LGN-klassen aangepast worden, hetgeen het monitoren van veranderingen lastig maakt. Het betreft de LGN-klassen 18, 20 en 23 – Bebouwing, bos respectievelijk gras in primair stedelijk gebied, 19, 22 en 28 – Bebouwing, bos respectievelijk gras in secundair stedelijk gebied, 30 – Kwelders, 39 en 40 – Hoogveengebieden, 45 – Natuurlijk beheerde agrarische graslanden en 47 Overig gras.

Voor het maken van LGN2021 zijn onder andere de volgende bestanden gebruikt: Top10NL (versie november 2021), Basis Registratie Percelen 2021 (BRP2021), Bestand Bodem Gebruik 2015 (BBG2015), Informatie Model Natuur 2021 (IMNa2021) en het Algemeen Hoogte bestand Nederland (AHN3/4). Daarnaast zijn satellietbeelden (m.n. Sentinel-2) en luchtfoto's uit 2021 bij de classificatie van de natuur gebruikt. Het bestand LGN2021 is 15 juli 2022 opgeleverd.

Elk jaar wordt rond 1 juli een LGN-update opgeleverd die het landgebruik van het voorgaande referentiejaar weergeeft. Zo zal per 1 juli 2023 het landgebruiksbestand (LGN2022) voor het referentiejaar 2022 worden opgeleverd. Verder is LGN vanaf 2023 als Open Data beschikbaar en via de website na registratie te downloaden. LGN2021 is onafhankelijk gevalideerd op basis van een steekproef van 1004 random gekozen punten. De algehele nauwkeurigheid bedraagt 97%. De nauwkeurigheid (producer accuracy) bedraagt tussen 77 en 100% voor de verschillende klassen. De betrouwbaarheid (user accuracy) ligt tussen de 80 en 100%.





---

# 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 vijfendertig jaar zijn met tussenpauzes van drie tot zes jaar steeds landelijke grondgebruiksbestanden op commerciële basis door Wageningen Environmental Research (WENR) gemaakt. Sinds 2018 wordt het bestand zelfs jaarlijks 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 1986-2022 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.

LGN is in de loop der tijd steeds meer een hybride mix van verschillende informatiebronnen geworden. Topografische data (e.g. BRT/Top10NL, BBG, BAG) en beleidsinformatie (e.g. BRP, Natura2000, ANLb) worden gecombineerd tot het LGN-bestand. De achterliggende gedachte om informatie uit verschillende bestanden te gebruiken, is dat je op die manier beter aansluit bij bestaande registraties. Een andere belangrijke reden is dat je nu maar eenmalig data hoeft te verzamelen.

LGN2021 bouwt voort op de geschetste ontwikkelingen. Het productieproces is versneld, het bestand is actueler en geeft het landgebruik in meer detail weer (thematisch, ruimtelijk). Het productieproces is nu als een 'model' vastgelegd waardoor de afleiding van de klassen achterhaald kan worden en er elk jaar een update van het landgebruik gegenereerd kan worden. Hierbij dient men zich te realiseren dat de actualiteit van het LGN-bestand bepaald wordt door de actualiteit van de bronbestanden. LGN-klassen die gebaseerd zijn op een bepaalde dataset die niet jaarlijks wordt vernieuwd, zal resulteren in een niet-actuele weergave van die LGN-klasse voor het betreffende referentiejaar.

### **MODEL, BESTAND, KAART LGN2021**

We definiëren daarom LGN als een model waarvan het resultaat als een ruimtelijke dataset wordt uitgeleverd en de visualisatie als kaart wordt gepresenteerd.

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 Het conceptuele raamwerk als basis voor LGN

Landgebruik en bodembedekking (landuse/landcover) zijn basisgegevens die voor veel onderzoeksvragen gebruikt worden. Landgebruik of grondgebruik is te definiëren als waarvoor wij, de 'mens' grond gebruiken en bodembedekking is meer het fysieke voorkomen van wat er op de bodem aanwezig is, zoals vegetatie. De begrippen zijn niet hetzelfde, maar wel sterk gerelateerd. Veel van de onderzoeksvragen kijken primair naar landgebruik, maar deze is vaak af te leiden uit de bodembedekking. Vandaar dat beide in combinatie de informatie leveren die we nodig hebben.

Een grondgebruikskaart vanuit het perspectief van landbouwkundig gebruik was voor onderzoeksvragen van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit nodig. Daar is het Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (LGN) in eerste instantie voor gemaakt en in een later stadium is ook landgebruik vanuit het perspectief van natuurbeheer aan LGN toegevoegd. In hoofdstuk 2 wordt beschreven welke 51 klassen in de huidige versie (LGN2021) deel uitmaken van het basisbestand.

Voor de onderzoeksvragen van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit zijn specifieke grondgebruiksklassen gedefinieerd die relevant zijn voor het beleid. Voor de eerste versies zijn met name satellietbeelden (Remote Sensing) gebruikt om de landgebruiksclassificatie voor specifiek deze klassen uit te voeren. Dat was een van de weinige bronnen die zo'n 35 jaar geleden beschikbaar waren om een landsdekkend bestand te maken. Landgebruiksclassificatie met remote sensing-beelden is het proces waarbij een pixel (of groepen pixels) van een satellietbeeld wordt toegewezen aan een grondgebruiksklasse. Satellietbeelden over meerdere seizoenen zijn goed bruikbaar om bijvoorbeeld vast te stellen welke gewassen verbouwd worden en onderscheid te kunnen maken tussen akkerbouw en grasland.

Zoals beschreven in 1.1 zijn in de afgelopen periode van 35 jaar veel meer bronnen voor het classificeren van grondgebruik beschikbaar gekomen, waardoor de bijdrage van satellietbeelden is afgenomen. Echter satellietbeelden zijn nog steeds, met name voor classificeren van natuurklassen, een belangrijke input. Door het beschikbaar komen van meer bronnen en satellietbeelden met hogere resolutie zijn resolutie (de schaal), dekking (het landsdekkend gesloten beeld) en de kwaliteit van het product sterk verbeterd. Werd eerst het product een 'kaart' genoemd, wordt het nu als een 'model' benoemd. Een betere benaming, omdat de basisgegevens die ten grondslag liggen aan het bestand veelal geautomatiseerd worden geïnterpreteerd tot grondgebruiksklassen.

Het huidige concept voor het model LGN is dat voor elke klasse de best beschikbare data gebruikt worden. De basis is dan een stapeling van datasets (kaartlagen) waarmee LGN in een specifieke workflow geautomatiseerd wordt opgebouwd. Deze workflow is te vinden in Figuur 4 in hoofdstuk 4. Waar nodig wordt een geometrisch filter (masker) gebruikt om aan te geven dat de betreffende klassen alleen binnen het geometrische afgebakende gebied kunnen voorkomen. Als meerdere datasets voor een klasse gebruikt worden, is een tool gebruikt om met regels (een beslisboom) een klasse toe te wijzen, de Multi Reclass Tool (MRT, zie par. 4.4). Voor een beperkt aantal klassen is nog een post-processing stap uitgevoerd om correcties aan te brengen op bekende afwijkingen. Als laatste stap is een validatie uitgevoerd op basis van een steekproef om de kwaliteit van LGN te kunnen duiden en verbeteringen worden geïdentificeerd voor volgende versies.

## 1.3 Doel en afstemming gebruikerswensen

De belangrijkste reden voor het maken van LGN2021 is de vraag van gebruikers naar een actueel ruimtelijk gedetailleerd landgebruiksbestand. Daarnaast is een belangrijke wens van gebruikers dat het nieuwe bestand zo veel mogelijk ruimtelijk en thematisch aansluit bij haar voorgangers om monitoring oftewel vergelijking in de tijd mogelijk te maken. Verder dient LGN2021 zo goed mogelijk aan te sluiten bij andere bestanden die landgebruik en/of bodembedekking weergeven. Dit dient met name twee doelen:

- 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;
- Vanuit het oogpunt om bestanden te kunnen vergelijken: thematische/ruimtelijke harmonisatie. Landgebruiksklassen in de verschillende bestanden hebben waar mogelijk een eenduidige definitie en locatie.

---

Vanwege efficiëntie en interne WENR-afstemming is ervoor gekozen om de productie van LGN2021, voor zover mogelijk, aan te laten sluiten bij de productie van de Basiskaart Natuur en Landschap (BNL) (Sanders & Meeuwse, 2019). Dezelfde versies van basisbestanden zijn gebruikt, klasse-indelingen zijn waar mogelijk afgestemd. Dit geldt ook voor de productie van specifieke deelbestanden/maskers (o.a. stedelijk gebied).

Net als in het geval van LGN2018, LGN2019 en LGN2020 is een andere doorgevoerde gebruikerswens in LGN2021 om te voldoen aan de vraag naar meer thematisch detail in het natuurdomein. In BRT/Top10NL is de natuur bijvoorbeeld gegeneraliseerd tot bos, heide, zand en duinen. In het BBG is de natuur beperkt tot de drie klassen bos, open droog en open nat natuurlijk terrein. Ook het IMNa spreekt slechts van beheertypen waaruit de individuele bodembedekkingen niet zijn te achterhalen. Door op basis van multitemporale classificatie van Sentinel-2 beelden in combinatie met de van AHN3/AHN4 afgeleide hoogte-informatie (OHN3/4) 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 de beheertypen uit het productmodel Natuurbeheer binnen het Informatiemodel Natuur (IMNa) in combinatie met Top10NL.

## 1.4 Recente ontwikkelingen

Net als in het geval van LGN2018-20120 integreert LGN2021 informatie uit diverse landgebruiks- en/of bodembedekkingsbestanden. In het bestand komt informatie samen uit onder andere de Basisregistratie Topografie (BRT/Top10NL), de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG), het Bestand Bodem Gebruik (BBG), het Informatiemodel Natuur (IMNa) en de Basis Registratie Percelen (BRP). De geometrische/thematische basis voor LGN2021 is het BRT/Top10NL-bestand (versie november 2021), waarbij in combinatie met informatie uit andere bestanden en/of classificaties van satellietbeelden de definitieve landgebruiksklassen worden gedefinieerd. In LGN2021 is al dan niet geaggregeerde informatie terug te vinden die deels ook in de afzonderlijke bestanden zit. Daarnaast is er nieuwe informatie beschikbaar, met name gebaseerd op satellietbeelden, zoals aanvullende informatie over het agrarisch gebied en de natuur in Nederland.

Met het LGN2021 bestand zijn enkele nieuwe ontwikkelingen in gang gezet:

- Productie proces sluit voor zover mogelijk aan bij BNL;
- Vastleggen definities LGN-klassen met behulp van de MultiReclass Tool (MRT);
- Beschikbaarheid van LGN als open data.

Door de productie aan te laten sluiten bij BNL is een efficiëntieslag gemaakt. Enkele productiestappen voor zowel BNL als LGN komen nu overeen. Verder zijn de definities van klassen beter op elkaar afgestemd, waardoor de arealen van LGN-klassen beter te vergelijken zijn met de producten en/of klassen die afgeleid worden uit BNL.

De MultiReclass Tool is door WENR (MRT) ontwikkeld om op basis van meerdere inputwaarden een beslisboom te definiëren waarmee een bepaalde resultaatklasse kan worden bepaald. Het gebruik van de MRT-tool maakt beter inzichtelijk hoe LGN-klassen worden afgeleid en gedefinieerd. De herhaalbaarheid van de productie in het model is daarmee ook beter geborgd. Om deze reden is geprobeerd om het aantal postprocessingstappen te beperken.

Met het gereedkomen van LGN2021 is besloten om LGN als open data beschikbaar te maken, hetgeen in lijn is met het overheidsstreven om data publiek beschikbaar te maken. Dit is mogelijk door een samenwerkingsverband tussen WENR, IPO, HWH, RIVM en de LNV/WOT natuur en milieu.

De langetermijnvisie voor LGN is om aan te sluiten bij een bestaande basisregistratie (bijv. basisregistratie ondergrond) om de continuïteit voor de lange termijn te borgen. Het voordeel van LGN als basisregistratie is dat dan in de wet verankerd is dat overheden gebruik moeten maken van LGN als een authentieke bron voor landgebruiksdata. Daarmee zijn productie, beheer en onderhoud ook duurzaam geregeld, want dat wordt dan een wettelijke verplichting voor het verantwoordelijke ministerie (nu BZK).

---

Door daar nu al bij het vrijgeven van LGN als Open Data op voor te sorteren, kan inpassing als basisregistratie naar verwachting het wettelijke traject aanzienlijk vereenvoudigen.

## 1.5 Leeswijzer

Na de inleiding waar de achtergrond, het doel en de rechtvaardiging voor LGN geschetst worden, volgt in hoofdstuk 2 een korte schets van LGN2021 met zijn legenda, een beschrijving van de nieuwe en aangepaste LGN-klassen en de belangrijkste verschillen t.o.v. vorige LGN-versies.

In hoofdstuk 3 worden de gebruikte basisbestanden kort beschreven met daarbij een indicatie waar ze binnen LGN2021 worden gebruikt.

Het productieproces om tot LGN te komen, wordt geschetst in hoofdstuk 4. In paragraaf 4.1 wordt de productie van de verschillende inputbestanden/maskers beschreven. De gebruikte methodiek voor de natuurclassificatie komt in paragraaf 4.2 aan bod. Paragraaf 4.3 geeft kort het proces van het combineren van alle inputbestanden weer, terwijl in paragraaf 4.4 de MultiReclass Tool (MRT) wordt uitgelegd. Paragraaf 4.5 behandelt de postprocessingstappen om tot het uiteindelijke LGN2021 te komen.

In hoofdstuk 5 worden de arealen aan LGN-klassen voor LGN2021 vergeleken met LGN2018. Hier vindt ook een vergelijking op het niveau van de monitoringsklassen plaats.

De validatie van LGN2021 op basis van m.n. luchtfoto's wordt in hoofdstuk 6 beschreven (methodiek en resultaten).

In het laatste hoofdstuk vindt een korte discussie plaats m.b.t. toekomstige verbeteringen en huidige beperkingen van het LGN2021 bestand. Ook wordt er kort ingegaan op de status A, hetgeen een certificering is voor vastlegging van de kwaliteit van het LGN-bestand.

Het rapport sluit af met een lijst geraadpleegde literatuur en een aantal bijlagen (o.a. legenda LGN, afleiding LGN-klassen, vertaaltabellen en de gebruikte beslisregels).

---

## 2 Landelijk Grondgebruik Nederland (LGN2021)

### 2.1 LGN2021

#### 2.1.1 Wat is LGN?

LGN2021 is een rasterbestand dat het Nederlandse landgebruik in 2021 met een ruimtelijke resolutie van 5 m weergeeft. Het bestand kent 51 landgebruiksklassen waarbij de belangrijkste landbouwgewassen, bos, water, natuur en stedelijke klassen worden onderscheiden. Voor het maken van LGN2021 zijn onder andere de volgende bestanden gebruikt: Top10NL (versie november 2021), Basis Registratie Percelen 2021 (BRP2021), Bestand Bodem Gebruik 2015 (BBG2015), Informatie Model Natuur 2021 (IMNa2021), Algemeen Hoogte bestand Nederland (AHN3/4). Daarnaast zijn satellietbeelden (m.n. Sentinel-2) en luchtfoto's uit 2021 bij de classificatie van de natuur gebruikt. Het bestand LGN2021 is 15 juli 2022 opgeleverd.

Elk jaar wordt rond 1 juli een LGN-update opgeleverd die het landgebruik van het voorgaande referentiejaar weergeeft. Zo zal per 1 juli 2023 het landgebruiksbestand (LGN2022) voor het referentiejaar 2022 worden opgeleverd.

#### 2.1.2 Specificaties en legenda

De legenda voor LGN2021 heeft als basis de legenda van LGN2018-2020. De meeste klassen uit LGN2021 en hun definities zijn overgenomen uit LGN2020. Het aantal klassen is echter uitgebreid (onderverdeling klasse 25 Wegen en spoorwegen, nieuwe klasse zonneparken) op basis van de wensen van gebruikers. De definitie van LGN-klasse 45 Natuurlijk beheerde agrarische graslanden is aangepast om een betere afbakening te hebben tussen de landbouwgebieden en de natuur. Klasse 45 betreft nu agrarische graslanden die natuurlijk beheerd worden. Graslanden in natuurgebieden vallen nu m.n. onder klasse 47 Overig gras. De definitie en afleiding van de natuurklassen (kwelders, hoogvenen en moeras) zijn eenduidiger en beter gedocumenteerd, hetgeen het mogelijk maakt om deze klassen in de toekomst beter/makkelijker te classificeren zonder gebruikmaking van subjectieve, handmatig doorgevoerde selecties. Verder komt klasse 24 Kale grond in bebouwd gebied in LGN2021 niet meer voor door het gebruik van de beslisregels in de MRT-tool.

Een uitgebreide beschrijving van de verschillende klassen, vertaaltabellen en de definities van de LGN-klassen zijn terug te vinden in Bijlage 2, 3, 4 en 5. Figuur 1 toont de legenda van LGN2021 met 51 klassen, ondergebracht in de hoofdgroepen agrarisch gebied, stedelijk gebied, bos, water, infrastructuur en natuur (kustgebied, heide, hoogveen, moeras en overig). De nieuwe LGN2021-klassen en de klassen met een aangepaste definitie worden hieronder kort besproken. De afleiding van de andere klassen wordt beschreven in paragraaf 4.4.3.

Legenda		
<b>Landbouw</b>	<b>Infrastructuur</b>	
Agrarisch gras	Hoofdinfrastructuur en spoorbaanlichamen	Matig vergraste heide
Maïs	Halfverharde wegen, infrastructuur langzaam verkeer en overige infrastructuur	Sterk vergraste heide
Aardappelen	Smalle wegen	Hoogveen
Bieten	Zonneparken	Bos in hoogveengebied
Granen		Overige moeras vegetatie
Overige landbouwgewassen	<b>Water</b>	Rietvegetatie
Glastuinbouw	Zoet water	Bos in moerasgebied
Boomgaarden	Zout water	Natuurlijk beheerde agrarische graslanden
Bloembollen		Gras in het kustgebied
Boomkwekerijen	<b>Bos</b>	Overig gras
Fruïtkwekerijen	Loofbos	Struikvegetatie in hoogveengebied (laag)
Bebouwing in buitengebied	Naaldbos	Struikvegetatie in moerasgebied (laag)
Overig grondgebruik in buitengebied		Overige struikvegetatie (laag)
		Struikvegetatie in hoogveengebied (hoog)
		Struikvegetatie in moerasgebied (hoog)
		Overige struikvegetatie (hoog)
<b>Bebouwing</b>	<b>Natuur</b>	
Bebouwing in primair bebouwd gebied	Kwelders	
Bebouwing in secundair bebouwd gebied	Open zand in kustgebied	
Kale grond in bebouwd gebied	Duinen met lage vegetatie	
Gras in primair bebouwd gebied	Duinen met hoge vegetatie	
Gras in secundair bebouwd gebied	Duinheide	
Bos in primair bebouwd gebied	Open stuifzand en/of rivierzand	
Bos in secundair bebouwd gebied	Heide	

**Figuur 1** Legenda LGN2021 met 51 landgebruiksklassen onderverdeeld in hoofdgroepen. Het referentiejaar is 2021 en de ruimtelijke resolutie is 5 m.

### 2.1.3 Nieuwe klassen

#### Code 25 – Wegen en spoorwegen

Alle wegen en spoorwegen zijn net als in LGN2018 afgeleid uit het Top10NL bestand. Echter t.o.v. LGN2018 is klasse 25 opgesplitst in drie subgroepen:

##### 251 Hoofdinfrastructuur en spoorbaanlichamen

Autosnelwegen, hoofdwegen, regionale wegen, lokale wegen, straten en spoorbaanlichamen komende uit de Top10NL feature klassen Wegdeel vlak en Terrein.

##### 252 Halfverharde wegen, infrastructuur langzaam verkeer en overige infrastructuur

Halfverharde wegen, infrastructuur langzaam verkeer, parkeerplaatsen en overige infrastructuur (aanlegsteiger, dok, startbanen, rolbanen en busbanen) komende uit de Top10NL feature-klassen Wegdeel vlak en Terrein.

##### 253 Smalle wegen

De wegen en spoorlijnen uit Top10NL feature klassen Spoortaandeel\_lijn en Wegdeel\_lijn.

De eerste twee subklassen 251 en 252 zijn af te leiden uit de in BNL gebruikte definities. De klasse 253 is speciaal voor LGN uit Top10NL afgeleid. Verder vallen de basaltblokken die in LGN2018 onder klasse 25 vielen nu onder klasse 27: Overig grondgebruik in het buitengebied.

#### Code 29 – Zonneparken

De zonneparken zijn de zonneparken uit het Top10NL-bestand aangevuld met op basis van Sentinel-2 beelden gedetecteerde zonneparken, aangezien de registratie van zonneparken in BRT/Top10NL niet de actuele situatie weergeeft. De zonneparken zijn gelegen buiten de LGN2018-klassen 8 Glastuinbouw, 18 Bebouwing in primair bebouwd gebied, 19 Bebouwing in secundair bebouwd gebied, 20 Bos in primair bebouwd gebied, 22 Bos in secundair bebouwd gebied, 24 Kale grond in bebouwd gebied, 25 Wegen en spoorwegen, 26 Bebouwing buitengebied, 30 Kwelders, 31 Open zand in kustgebied, 35 Open stuifzand en/of rivier zand, 61 Boomkwekerijen en 62 Fruïtkwekerijen). De LGN-klasse 29 komt een-op-een overeen met het zonneparkmasker.

---

## 2.1.4 Aangepaste (afleiding van) klassen

De aanpassingen van definities voor specifieke LGN-klassen maakt het moeilijk om landgebruiksverandering tussen LGN2021 en vorige LGN-versies te monitoren. Hoe groot het effect van de aangepaste definities op het monitoren van de werkelijke veranderingen is, is in dit rapport niet gekwantificeerd.

### **Code 18, 20 en 23 – Bebouwing, bos respectievelijk gras in primair stedelijk gebied**

Het primair stedelijk gebied is volledig gebaseerd op de methode zoals gebruikt in BNL om stedelijk gebied te definiëren. De BNL-methode gebruikt de Omgevings-Adressen-Dichtheid (OAD) uit de BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen), bebouwde kommen uit BRT/Top10NL en bedrijventerreinen uit BBG en BRT/Top10NL Functioneel gebied. Onderverdeling van het primair stedelijk gebied op basis van BRT/Top10NL Terrein (zie ook par. 4.1.5). Dit in tegenstelling tot de definiëring van het stedelijk gebied in voorgaande LGN-versies, waar het stedelijk gebied namelijk alleen op basis van BRT/Top10NL en BBG is gedefinieerd (zie Hazeu et al., 2020). De reden om voor de BNL-methode te kiezen, is tweeledig: 1. uit efficiëntie overwegingen i.e. voorkomen van duplicatie, 2. om tot een betere afstemming te komen tussen beide bestanden.

### **Code 19, 22 en 28 – Bebouwing, bos respectievelijk gras in secundair stedelijk gebied**

Het secundair stedelijk gebied is gedefinieerd op basis van BRT/Top10NL Functioneel gebied en specifieke BBG-klassen (zie Bijlage 0). Het gedateerde BBG-bestand is nog gebruikt om te zorgen dat de arealen aan stedelijke klassen van LGN2021 niet te veel uit de pas zouden lopen met voorgaande LGN-versies. In tegenstelling tot vorige LGN-versies heeft er geen selectie van Top10-vlakken op basis van percentages van BBG-klassen plaatsgevonden, maar zijn specifieke klassen uit BRT/Top10NL Functioneel gebied en BBG rechtstreeks vertaald naar secundair stedelijk gebied. Onderverdeling van het secundair stedelijk gebied heeft plaatsgevonden op basis van BRT/Top10NL Terrein.

### **Code 30 – Kwelders**

Het areaal aan kwelders wordt gedefinieerd met behulp van het kwelder masker. Het masker betreft graslanden (uit BRP en BRT/Top10NL) gelegen binnen een straal van 5000 m van onder getijde invloed gelegen BRT/Top10NL waterpolygoenen. Verder dienen de graslanden onder specifieke IMNa-beheertypen te vallen en binnen het zoutwater masker. Het belangrijkste verschil t.o.v. de vorige LGN-versies is dat de handmatige definiëring en aanpassing van het kwelderareaal op basis van een vorige LGN-versie nu vervangen is door een op voorhand gedefinieerd kwelder masker.

### **Code 39 en 40 – Hoogveengebieden**

Het hoogveen areaal wordt bepaald a.d.h.v. twaalf gebieden die in het Natura 2000-bestand zijn aangemerkt als hoogveengebieden. Ook hier werd in vorige LGN-versies het areaal hoogveen bepaald door een Top10NL terrein polygoneselectie in combinatie met handmatige toekenning op basis van informatie van de Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE) over hoogveenherstel (<https://www.hoogveenherstel.nl/overzicht-gebieden/>). Nu vindt de afbakening van het hoogveengebied plaats aan de hand van het Natura 2000-bestand om het subjectieve element van handmatige selectie te vermijden. Verder is de voorkeur gegeven aan het Natura 2000-bestand boven de N-beheertypen uit IMNa, omdat o.a. de N-beheertypen N06.03 Hoogveen, N06.06 Zuur ven of Hoogveenven en N14.02 Hoog- en laagveenbos een beperkter oppervlakte behelzen (bijv. vnl. bos en heide), het beheertype N14.02 Hoog- en laagveenbos zowel hoog- als laagveen gebieden omvat en het Natura 2000-hoogveenareaal beter overeenkomt met vorige LGN-versies.

### **Code 45 – Natuurlijk beheerde agrarische graslanden**

De klasse natuurlijk beheerde agrarische graslanden wordt nu bepaald aan de hand van A – beheertypen, het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) en het BRP-bestand (zie par. 4.1.9). Dit in tegenstelling tot vorige LGN-versies waar de klasse m.n. werd bepaald door het BKN-bestand (Basiskaart Natuur) en de BRP. Ook de huidige selectie uit de BRP van natuurlijk beheerde agrarische graslanden is t.o.v. LGN2018-2020 aangepast. De BRP-klassen 332 'Grasland natuurlijk, hoofdfunctie natuur' en 335 'Natuurterreinen (incl. heide)' zijn in LGN2021 tot de natuur gerekend indien zij binnen het natuurmasker vallen. Daarnaast is de BRP-klasse 331 'Grasland natuurlijk, hoofdfunctie landbouw toegevoegd' aan de huidige LGN-klasse 45 Natuurlijk beheerde agrarische graslanden. Klasse 45 zijn graslanden die binnen het masker natuurlijk beheerde agrarische graslanden vallen. Veelal betekent dit dat ze buiten het natuurmasker vallen, al is dit niet altijd het geval.

---

## Code 47 – Overig gras

De klasse komt alleen voor binnen het natuursmasker en buiten het kustgebied. De definitie is iets strikter dan in vorige LGN-versies, mede door aanpassing in de definitie van LGN-klasse 45 Natuurlijk beheerde agrarische graslanden.

### 2.1.5 Verschillen LGN2021 t.o.v. reeks LGN2018 - LGN2020

De productiemethode van LGN2021 sluit aan bij BNL (resolutie 2,5 m, dezelfde versies van de basisbestanden, zelfde afgeleide bestanden, overgenomen klasse definities en eenduidige vastlegging van LGN-klasse op basis van MultiReclass Tool (MRT)). LGN-klassen zijn gedefinieerd op basis van unieke combinaties van verschillende klassen uit twaalf verschillende bestanden of maskers. Per unieke classificatieregule wordt een klasse toegekend aan de pixels die aan de regel voldoen. De volgorde van regels is hierbij van belang, aangezien de pixels waar al een LGN-klasse aan is toegekend, niet meer meedoen bij de vervolgregels.

Qua thematiek betreffen de veranderingen m.n. de aangepaste definitie van specifieke klassen en het verder uitbreiden van het aantal LGN-klassen van 48 naar 51 (zie par. 0 en 2.1.4).

Verder is de beschikbaarstelling van het LGN2021-bestand een belangrijke verandering t.o.v. de vorige LGN-versies; het bestand komt als Open Data beschikbaar en is via de website na registratie te downloaden (voorzien vanaf 2023).

## 2.2 Historie

### 2.2.1 Van experimenteel bestand naar volwaardig landgebruiksbestand

Hieronder volgt een korte beschrijving van de LGN-versies voorafgaande aan het LGN2021-bestand. Het schetst een beeld van de ontwikkelingen in de laatste 35 jaar. Het eerste deel (t/m LGN6) van dit hoofdstuk is ontleend aan Hazeu et al. (2010). Bijlage 0 geeft een overzicht van de legenda's voor de verschillende LGN-versies.

#### LGN1

Het LGN1-bestand is een experimenteel bestand dat grotendeels is gebaseerd op twee satellietbeelden uit augustus 1986. Verder zijn enkele andere (delen van) satellietbeelden uit 1984, 1986 en 1987 gebruikt om voor Nederland een landsdekkende dekking te krijgen (Thunnissen et al., 1992). Het is een rasterbestand met gridcellen van 25\*25 m. De legenda is beperkt tot 17 klassen (Tabel 1 en Bijlage 0). Het bestand is gemaakt door middel van een gestuurde (supervised), mono-temporele classificatie. De stedelijke gebieden zijn visueel geïnterpreteerd. Na de classificatie heeft een uitgebreide pre-processing plaatsgevonden (majority, clump en sieve operaties). Aangezien het een experimenteel bestand is, is de kwaliteit beperkt. De betrouwbaarheid en nauwkeurigheid zijn laag en het bestand ziet er erg gevlekt uit (Figuur 2).

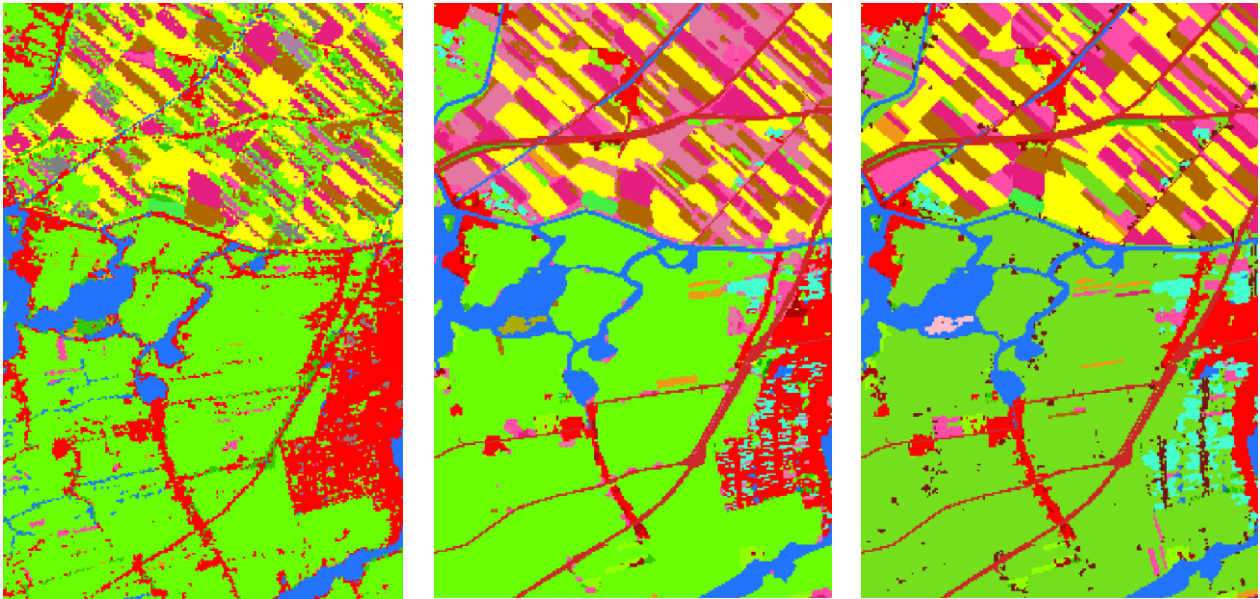
#### LGN2

Het LGN2-bestand is een geactualiseerde en verbeterde versie van het LGN1-bestand (zie Figuur 2). Het bestand is vervaardigd door de gecombineerde toepassing van satellietbeelden uit 1990, 1992 en 1994 en het Basisbestand Ruimtelijke Structuren (BARS-bestand) van de Rijks Planologische Dienst met ondersteuning van topografische kaarten, luchtfoto's, de landbouwstatistieken van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en referentiegegevens uit het veld.

Het BARS-bestand, een bestand met 40 landgebruiksklassen gericht op het stedelijke gebied (recreatie, industrie en stad), is gebruikt voor de thematisch stratificatie van de satellietbeelden. De volgende vier thematische strata zijn onderscheiden: stedelijk gebied, bebouwd buitengebied, bos en natuur en landbouw. De satellietbeelden uit 1992 zijn gebruikt om de eerste drie strata uit het BARS-bestand verder thematisch in te vullen. De spectrale klassen bebouwing, kale grond, gras, loofbos, naaldbos en water zijn hierbij onderscheiden. Verder waren additionele bestanden onmisbaar bij de interpretatie van de satellietbeelden. De gewasclassificatie voor het BARS stratum landbouw heeft plaatsgevonden op meerdere satellietbeelden uit 1990, 1992 en 1994 (multitemporele classificatie). De meest gebruikte classificatiemethode was hierbij de 'maximum likelihood'-methode. Nadere details over de vervaardiging van LGN2 zijn beschreven in Noordman et al. (1997) en Thunnissen en Noordman (1996).



Het LGN2-bestand wordt gekenmerkt door 25 landgebruiksklassen. M.n. het bebouwd gebied is in vergelijking tot LGN1 in meer thematisch detail weergegeven (zie Bijlage 0). Verder zijn er in het LGN2-bestand 20 agrarische mengklassen onderscheiden. De mengklassen zijn ontstaan als gevolg van de eis dat het bestand aan een bepaalde minimale nauwkeurigheid moest voldoen.



**Figuur 2** Visuele vergelijking van LGN1 (links), LGN2 (midden) en LGN4 (rechts).

### LGN3 (LGN3plus)

Voor de classificatie van het LGN3-bestand zijn satellietbeelden uit 1995 en 1997 (17 beelden) gebruikt. De nauwkeurigheid van het bestand is toegenomen door het integreren van informatie uit andere bestanden (o.a. Top10vector) en verbeterde classificatietechnieken (zie Tabel 1). Het bestand is een duidelijke verbetering t.o.v. het LGN2-bestand. De agrarische mengklassen zijn verdwenen, de klassen glastuinbouw en boomgaarden zijn overgenomen uit de Top10vector. Verder is de klasse 'bebouwing in agrarisch gebied' toegevoegd en de klasse 'kale (landbouw)grond' verwijderd. De klassen uit het basisbestand, d.w.z. LGN zonder de klassen vallende onder het stratum agrarisch gebied, zijn overgenomen uit het LGN2-bestand en geactualiseerd.

Het classificeren van de landbouwgewassen is gebeurd op basis van een combinatie van visuele, handmatige classificatie en automatische clustering. De multitemporale gewasclassificatie heeft plaatsgevonden op 3-4 beelden verspreid over één jaar. Nederland is hierbij opgedeeld in twee gebieden, omdat er geen bruikbare beelden landsdekkend beschikbaar waren voor één jaar.

**Tabel 1** Vergelijking van de verschillende LGN-bestanden (thematiek, nauwkeurigheid, gebruik aantal beelden, tijdstappen, integratie met andere GIS-bestanden, monitoring).

	LGN1 (1986)	LGN2 (1992)	LGN3 (1997)	LGN4 (2000)	LGN5 (2004)
Aantal klassen	17	45	43	39	39
Nauwkeurigheid	67%	70-80%****	85%	90%*	81%*
Aantal satellietbeelden	2**	>10	17	16***	19****
Aantal tijdstappen	1	2-3	3-4	3	2-4
Integratie met ander GIS-bestanden	no	no	yes	yes	yes
Gewasclassificatie gebaseerd op Top10-vector geometrie	no	no	no	yes	yes
Monitoring landgebruiksveranderingen	no	no	no	yes	yes

\* only crop database.

\*\* LGN1: exclusive satellite images for completeness.

\*\*\* LGN4 and LGN5: without ERS-SAR mosaic.

\*\*\*\* LGN2: accuracy with mixed classes.

---

Het verschil tussen LGN3 en LGN3plus is de introductie van 17 natuurklassen voor de drie natuurklassen die er in LGN3 (en LGN2) zijn. De natuurklassen zijn onderverdeeld in de strata moerasgebieden, hoogveengebieden, heidegebieden en kustgebieden. Hiervoor zijn enkele additionele bestanden gebruikt (Natuurwaardenkaart, moerassenbestand, CBS-bodemstatistiek etc.). Verder komen de bestanden qua thematiek en manier van vervaardiging overeen. In totaal worden 39 landgebruiksklassen onderscheiden (zie Tabel 1 en Bijlage 0). Voor een uitgebreidere beschrijving van de methodologie verwijzen we naar De Wit et al. (1999) en Thunnissen en De Wit (2000).

#### **LGN4**

Het LGN4-bestand is gebaseerd op satellietbeelden uit 1999 en 2000. De legenda van het bestand is gelijk gebleven aan de legenda van het LGN3plus-bestand. De nauwkeurigheid is verder verbeterd voor m.n. het agrarische gebied (zie Tabel 1). De classificatiemethode is in grote lijnen hetzelfde gebleven. Bebouwing, kassen, boomgaarden, boomkwekerijen en populierenopstanden zijn uit Top10vector overgenomen. De andere klassen van het basisbestand zijn uit LGN3 overgenomen en m.b.v. de satellietbeelden geactualiseerd. De gewasclassificatie heeft plaatsgevonden op beelden met drie opnamedata verspreid over het jaar. Het voornaamste verschil is de koppeling van de gewaspercelen aan Top10vector-geometrie. De classificatie van gewassen vindt daardoor plaats op perceelniveau (De Wit en Clevers, 2004)).

Een andere ontwikkeling met het LGN4-bestand is het creëren van een veranderingsbestand. Het monitoren van landgebruiksveranderingen voor de klassen agrarisch gebied, glastuinbouw, boomgaarden, bossen, water, stedelijk gebied, infrastructuur en natuur is hierdoor mogelijk geworden. De toepassingsmogelijkheden van LGN zijn hierdoor vergroot. Voor een uitgebreidere beschrijving verwijzen we naar De Wit (2003) en de website [www.lgn.nl](http://www.lgn.nl).

#### **LGN5**

LGN5 is gebaseerd op satellietbeelden uit 2003 en 2004. Het aantal gebruikte beelden is verder toegenomen doordat er weinig bruikbare beelden landsdekkend beschikbaar waren. Verder is LGN5 voortgegaan op de bij LGN4 ingeslagen weg. Het aantal landgebruiksklassen is gelijk gebleven, de gewassen zijn op perceelniveau geclassificeerd en monitoring van landgebruiksveranderingen is mogelijk voor de periode 2000-2004.

Het nieuwe van LGN5 zit voornamelijk in het feit dat het bestand in een geodatabase is gezet waardoor bewerkingen gemakkelijker plaats kunnen vinden. Het management van de database is er ook door vergemakkelijkt. Daarnaast is er een bladgrenzen-vrije versie van Top10vector gebruikt (Top10vector Spatial Edition) voor het gewassenbestand. Het voordeel hiervan is dat Top10vector-kaartbladen landsdekkend in één bestand zitten, waardoor de overbodige, niet-perceelgrenzen (kaartbladgrenzen) ontbreken. Het voldoet verder aan de eisen om in het pakket ArcGIS gebruikt te kunnen worden.

#### **LGN6**

Het LGN6 bestand onderscheidt 39 landgebruikstypen. Het is een rasterbestand met een ruimtelijke resolutie van 25\*25 m met als referentiejaren 2007/2008. T.o.v. het LGN5 bestand zijn enkele belangrijke veranderingen doorgevoerd. Het bestand sluit nu aan bij bestanden die regelmatig worden geactualiseerd. De geometrie en thematiek op hoofdklassen is nu volledig gebaseerd op het Top10vector-bestand (versie 2006). Verder is voor het stedelijk gebied aansluiting gezocht met het bestand 'Bestand Bodem Gebruik (BBG2003)' van het CBS en het bestand 'Bebouwd Gebied (BG2003)' van VROM. Daarnaast zijn de natuurlijke graslanden, rietmoerassen en duinen uit het bestand 'BasisKaart Natuur (BKN2006)' overgenomen. De landbouwgewassen, bossen en heide zijn opnieuw geclassificeerd op basis van satellietbeelden uit 2007/2008.

In LGN6 zijn de volgende landgebruiksklassen verdwenen:

- Loofbos in bebouwd gebied (LGN5 klasse 20)
- Naaldbos in bebouwd gebied (LGN5 klasse 21)
- Bos met dichte bebouwing (LGN5 klasse 22)
- Veenweidegebied (LGN5 klasse 44)
- Kale grond in natuurgebied (LGN5 klasse 46)

De LGN5-klassen bos met dichte bebouwing, loofbos en naaldbos in bebouwd gebied zijn samengevoegd en geclassificeerd als bos in primair of secundair bebouwd gebied, respectievelijk klasse 20 en 22. De veenweidegebieden uit LGN5 zijn m.n. opgegaan in de klassen natuurgraslanden (klasse 45) en agrarisch gras (klasse 1). De klasse kale grond in natuurgebied is niet meer onderscheiden en is m.n. terug te vinden in de klasse stuif- en rivierzand.

Het stedelijk gebied is onderverdeeld in primair en secundair bebouwd gebied. In LGN5 bestond dit onderscheid niet. De bebouwing, het gras en het bos binnen het stedelijk gebied zijn nu onderverdeeld in bebouwing, gras of bos in primair of secundair bebouwd gebied. De in LGN5 bestaande stedelijke LGN- klassen (klassen 18, 19, 20, 22, 23 en 24) zijn in LGN6 op basis van Top10vector, BBG2003 en BG2003 scherper gedefinieerd en hun naamgeving is aangepast.

De volgende landgebruiksklassen zijn nieuw in LGN6:

- Boomkwekerijen (klasse 61)
- Fruitkwekerijen (klasse 62)
- Gras in secundair bebouwd gebied (klasse 28)

De boomkwekerijen vielen in LGN5 onder de klasse overige landbouwgewassen (LGN5 klasse 6), terwijl de fruitkwekerijen onder de klasse boomgaarden (LGN5 klasse 9) vielen. Het gras in secundair gebied viel in LGN5 onder de klasse 23 'gras in bebouwd gebied'.



Figuur 3 maakt een vergelijking tussen LGN5 en LGN6 en laat de veranderingen in definities van de LGN- klassen zien (m.n. stedelijk gebied (rood en lichtgroen), overige gewassen (donker roze), boomgaarden (felgroen), boomkwekerijen (lichtroze) en fruitkwekerijen (lichtgeel)).

Kortom, het LGN6-bestand heeft een betere aansluiting gekregen bij andere bestaande bestanden en integreert verschillende databronnen samen met nieuwe informatie afkomstig van o.a. satellietbeelden tot een up-to-date landgebruiksbestand. De uitwisseling met andere bestanden is vergemakkelijkt.



**Figuur 3** Visuele vergelijking van LGN5 (links), LGN6 (midden) en LGN2018 (rechts).

### LGN7

Het LGN7-bestand onderscheidt 39 landgebruikstypen. Het is een rasterbestand met een ruimtelijke resolutie van 25\*25 m, met als referentiejaar 2012. Het bestand sluit aan bij bestanden die regelmatig worden geactualiseerd (Top10NL (versie 2012), BBG2008, BRP2012 en BKN2012).

Vergeleken met het LGN6-bestand zijn enkele belangrijke veranderingen doorgevoerd. Het BRP2012 is volledig geïntegreerd in LGN7 wat betreft de gewassen. De aanwezigheid van voldoende satellietdata uit de groenmonitor maakt het mogelijk de BRP te controleren en de ontbrekende gewaspercelen te classificeren. De moerasklassen zijn nu gedefinieerd op basis van het voorkomen van dras/moeras, met riet of de combinatie dras/moeras met riet in combinatie met specifiek landgebruik. De beschikbaarheid van voldoende landsdekkende satellietdata uit 2012 maakt het mogelijk het landgebruik voor één referentie jaar te geven. Dit i.t.t. vorige LGN-versies waar het landgebruik gebaseerd was op beelden uit minimaal twee referentie jaren. Veranderingen tussen LGN6 en LGN7 zijn hierdoor eenduidiger te interpreteren.

### LGN2018-LGN2020

LGN2018 is een rasterbestand 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. **Figuur 3** laat duidelijk de toename in ruimtelijk resolutie zien tussen LGN 6 en LGN2018. 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 2019 opgeleverd.

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 (zie **Tabel 2**).

**Tabel 2** Overzicht van nieuwe LGN-klassen en LGN-klassen met aangepaste definitie (Hazeu et al., 2020).

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	Heideklassen	X	
39 en 40	Hoogveenklassen	X	
41, 42 en 43	Moerasklassen	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

Vanaf LGN2018 is er elk jaar rond 1 juli een LGN-update opgeleverd die het landgebruik van het voorgaande referentiejaar weergeeft. Zo is per 1 juli 2020 het landgebruiksbestand (LGN2019) voor het referentiejaar 2019 opgeleverd. Het LGN-bestand is aangeboden in een driejarige abonnementsvorm, waarbij minimaal drie versies in opeenvolgende jaren worden afgenomen (bijvoorbeeld LGN2018, LGN2019 en LGN2020).

LGN2019 en LGN2020 zijn op dezelfde manier gemaakt als LGN2018. De resolutie en het aantal klassen zijn hetzelfde gebleven. Het belangrijkste verschil is dat deze LGN-versies zijn gebaseerd op bestanden met als referentiejaar 2019, respectievelijk 2020. De natuur van deze bestanden is grotendeels overgenomen uit LGN2018 om de volgende twee redenen: 1. de veranderingen tussen natuurklassen zijn binnen 2 tot 3 jaar gering en 2. een van de basisbestanden die ten grondslag liggen aan de natuurclassificatie (AHN), wordt niet jaarlijks voor geheel Nederland vernieuwd.

### 2.2.2 Van individuele versies naar Open Data LGN

Het LGN-bestand wordt veel gebruikt door o.a. overheden en kennisinstellingen. In het verleden werd LGN als individuele versie beschikbaar gesteld voor het interessegebied van de afnemer. Met LGN2018 is daar verandering in gekomen met de jaarlijkse afname van het bestand in abonnementsvorm. In beide gevallen werd LGN gemaakt op basis van WENR's (Wageningen Environmental Research) eigen investering, waarna de kosten vervolgens terugverdiend werden uit de verkoop van de data. Met het gereedkomen van LGN2021 hebben we besloten om LGN als open data beschikbaar te stellen, hetgeen in lijn is met het overheidsstreven om data publiek beschikbaar te maken. Dit is mogelijk door een samenwerkingsverband tussen het Ministerie van LNV, m.n. vanuit de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur en Milieu (WOT Natuur & Milieu), de provincies (IPO), de waterschappen (het Waterschapshuis – HWH) en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Voor het 'open data maken' van LGN zijn de volgende redenen:

- Gebruik kwalitatief goede landcover/landuse-data door publieke organisaties in uitvoering wettelijke taken en borging continuïteit;
- LGN komt ook beschikbaar voor (in de regel minder draagkrachtige) ngo's;
- Vergroting gebruik en feedbackmechanismen om kwaliteit en bruikbaarheid te verbeteren;
- Administratieve lastenverlichting: afhandeling leverancier-klant, interne budgettering klant en uitwisseling tussen gebruikers eenvoudiger en hierdoor een kostenreductie;
- Gebruik van LGN voor klant vereenvoudigen, omdat ze in geval van open data LGN ook kan gebruiken in analyses en publicaties met derden;
- Evolutie naar een 'de facto'-standaard, hetgeen zal leiden tot meer transparantie en consistentie bij uitvoeren wettelijke/publieke taken.

De langetermijnvisie voor LGN is om aan te sluiten bij een bestaande basisregistratie (bijv. basisregistratie ondergrond) om de continuïteit voor de lange termijn te borgen. Het voordeel van LGN als basisregistratie is dat dan in de wet verankerd is dat overheden gebruik moeten maken van LGN als authentieke bron voor landgebruiksdata. Daarmee zijn productie, beheer en onderhoud ook duurzaam geregeld, want dat wordt dan een wettelijke verplichting voor het verantwoordelijke ministerie (nu BZK).

---

## 3 Databronnen

### 3.1 BNL

De Basiskaart Natuur en Landschap (BNL) is een rasterbestand met een resolutie van 2,5 m, dat bestaat uit verschillende lagen en wordt gemaakt met behulp van GIS-scripts. De Basisregistratie Topografie (BRT) is de geometrische basis van de kaart en is beschouwd als weergave van de werkelijke situatie in het veld. De verantwoordelijke organisatie voor de BRT is het Kadaster.

De beheertypenkaart van provincies (onderdeel van IMNa) is als bronbestand voor areaal en typering van natuur genomen. Aanvullend zijn het Bestand Bodemgebruik (BBG) en de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) gebruikt. Voor de productie van BNL2021 is de Top10NL-versie november 2021 gebruikt. Voor meer informatie over BNL wordt verwezen naar Sanders & Meeuwsen (2019).

### 3.2 Top10NL

De topografie voor LGN komt voor een groot deel uit de Basiskaart Natuur en Landschap (BNL). De Basisregistratie Topografie (BRT/vroeger Top10NL) is een van de kaartlagen en de geometrische basis voor BNL. De volgende topografische elementen uit de BRT-basiskaart liggen ten grondslag aan de BNL en zijn gebruikt voor de productie van LGN:

- Wegdeel (vlak)
- Waterdeel (vlak)
- Gebouw (vlak)
- Terrein (vlak)

Naast bovengenoemde BRT-lagen is er voor de LGN een uitbreiding gedaan met Wegdeel (lijn) en Spoorbaanddeel (lijn) uit de BRT. Dit is gedaan om te voorkomen dat wegen en spoorbanen ontbreken in vergelijking tot eerdere LGN-versies.

De BRT is gebruikt voor de definiëring van het primair en secundair stedelijk gebied en voor het vervaardigen van de maskers natuur, moeras, riet en kwelders.

### 3.3 Dijklichamen RWS

Het 'RWS dijklichamen'-bestand bevat de dijklichamen van Nederland die onder beheer zijn van Rijkswaterstaat en de waterschappen. Dit bestand is gebruikt om het zoet-zoutmasker te maken. Aan de grens van land en water zijn de dijklichamen waar nodig aangepast. Dit is vooral gebeurd op plaatsen met grote havengebieden, zoals Eemshaven, Den Helder, IJmuiden, Rotterdam en Vlissingen.

### 3.4 BAG

De BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen) is onderdeel van het overheidsstelsel van basisregistraties. Gemeenten zijn bronhouders van de BAG<sup>1</sup>. Zij zijn verantwoordelijk voor het opnemen van de gegevens in de BAG en voor de kwaliteit ervan. De BAG bevat gegevens van alle officiële adressen en gebouwen in Nederland. Gemeenten beheren deze basisregistratie, met daarin gegevens als bouwjaar, oppervlakte, gebruiksdoel, postcode en locatie op de kaart. Binnen BNL is de BAG gebruikt om de Omgevingsadressen Dichtheid (OAD) te bepalen. Door de combinatie van de OAD met 'Plaats\_vlak' uit de Top10NL en industriële gebieden is het primair stedelijk gebied voor de LGN tot stand gekomen.

---

<sup>1</sup> <https://www.pdok.nl/geo-services/-/article/basisregistratie-adressen-en-gebouwen-ba-1>

---

## 3.5 BBG

Het Bestand Bodemgebruik (BBG) bevat de digitale geometrie van het bodemgebruik in Nederland. Voorbeelden van het bodemgebruik zijn verkeersterreinen, bebouwing, recreatieterreinen 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 2022 is het Bestand Bodemgebruik met referentiejaar 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<sup>2</sup>.

De BBG2015 is gebruikt voor de definiëring van het secundair stedelijk gebied.

## 3.6 BRP

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 2021. Van de recentste Basisregistratie Gewaspercelen (BRP) is via het Nationaal Georegister (NGR) een viewservice en een downloadservice beschikbaar<sup>3</sup>.

Het BRP-bestand is gebruikt voor de toekenning van m.n. de LGN-gewasklassen, LGN agrarisch gras en natuurlijk beheerd agrarisch gras. Ook worden enkele BRP-klassen vertaald naar de LGN-klassen loofbos, rietvegetatie of in combinatie met andere informatiebronnen naar LGN-natuurklassen. De vertaling vindt plaats op basis van een jaarlijks geüpdatete BRP2LGN look-up-tabel (zie Bijlage 5).

## 3.7 Natura 2000

Natura 2000 is het samenhangende netwerk van beschermde natuurgebieden in de Europese Unie, bestaande uit Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebieden. Natura 2000-gebieden zijn een samenvoeging van beide en de daarin gelegen beschermde natuurmonumenten. In totaal gaat het om ruim tweehonderd gebieden waarvan drie mariene gebieden in de Exclusieve Economische Zone (EEZ) op de Noordzee. De Vogelrichtlijngebieden zijn merendeels aangewezen in de periode 1986-2000. De Habitatrichtlijngebieden worden aangewezen met de aanwijzing van de betreffende Natura 2000-gebieden. Dit bestand bevat de grenzen van de definitief aangewezen gebieden (stand van zaken november 2018) en de grenzen conform het ontwerpbesluit van de meeste overige gebieden. Van twee Habitatrichtlijngebieden (Krammer-Volkerak en Zoommeer) op land bevat deze dataset de grenzen zoals die aan de Europese Commissie gemeld zijn. In deze dataset zijn begrenzingen van ondergrondse kalksteengroeven aan een aantal gebieden in Zuid-Limburg toegevoegd. In tegenstelling tot het reguliere Habitatrichtlijngebied maken in deze gebieden alleen de ondergrondse groeven deel uit van het Habitatrichtlijngebied<sup>4</sup>.

De gebruikte Natura 2000-database is lokaal beschikbaar. De Natura 2000-database wordt jaarlijks via het NGR (Nationaal Georegister) gedownload.

Het Natura 2000-bestand wordt gebruikt voor het maken van het hoogveenmasker. Een twaalfal gebieden uit de Natura 2000-database zijn geselecteerd. Na een handmatige correctie zijn ze toegevoegd aan het masker.

---

<sup>2</sup> Zie voor meer informatie: <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/classificaties/overig/bestand-bodemgebruik-bbg>

<sup>3</sup> <https://nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/b812a145-b4fe-4331-8dc6-d914327a87ff>

<sup>4</sup> <https://nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/8829e5dd-c861-4639-a6c8-fdbb6e3440d2>

---

## 3.8 Beheertypen IMNa

In Nederland werken provincies met veel partijen samen aan de uitvoering van het natuurbeleid. Zij verlenen subsidie voor behoud en ontwikkeling van de natuur en rapporteren over hoe het gaat met de natuur (kwaliteit). Maar hoe zorg je ervoor dat de natuurgegevens die hiervoor worden gebruikt betrouwbaar, bruikbaar en beschikbaar zijn? Hoe bereik je dat provincies en ketenpartners de gegevens onderling uniform en efficiënt opslaan en kunnen uitwisselen? De oplossing ligt in het Informatiemodel Natuur (IMNa). IMNa is modulair opgebouwd en bestaat uit vier zogenoemde productmodellen:

- Natuurbeheer
- Natuurontwikkeling
- Natuurkwaliteit
- Vegetatie & Habitats

Het productmodel Natuurbeheer richt zich op het uniformeren en uitwisselen van Natuurbeheerplannen ten behoeve van de uitvoering van het Subsiestelsel Natuur en Landschap (SNL). De twee belangrijkste producten zijn de Ambitiekaart en Beheertypenkaart waarin wordt vastgelegd waar welke natuur wordt beheerd dan wel geambieerd wordt. Van het Informatiemodel Natuur (IMNa) is de Beheertypekaart uit het productmodel Natuurbeheer gebruikt<sup>5</sup>.

Voor BNL is de natuurbeheertypenkaart van de provincies (IMNa) als bronbestand genomen voor het areaal en de typering van de natuur. De kaart is een belangrijk onderdeel van het natuurbeleid voor de subsidie voor natuurbeheer en om de natuurkwaliteit te bepalen. Het wordt gebruikt door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) voor bijvoorbeeld de Balans van de Leefomgeving, het Compendium voor de Leefomgeving, de Lerende Evaluatie van het Natuurpact en de Natuurverkenning.

Van de beheertypenkaart is de klasse beheergebied voor LGN gebruikt om het natuurmasker te definiëren. Er zijn twee selecties gemaakt van de beheergebieden waar het veld "Beheertype" begint met een "N" en met een "A". Deze selecties zijn gebruikt voor de definiëring van het natuurmasker respectievelijk het masker van de natuurlijk beheerde agrarische graslanden. Verder zijn specifieke N-typen gebruikt voor het afbakenen van de kwelders.

## 3.9 ANLb

Het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) is onderdeel van het Subsiestelsel Natuur en Landschap (SNL). Via het SNL verlenen de provincies subsidie voor het behoud en de ontwikkeling van (agrarische) natuurgebieden en landschappen<sup>6</sup>.

Het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer is een belangrijk instrument voor het realiseren van de (internationale) natuurdoelen. Het ANLb ondersteunt het beheer van natuurgebieden en verbindt de natuurgebieden met elkaar. Daarnaast zijn er veel soorten die hun leefgebied in het agrarisch gebied hebben. Via het ANLb worden de leefgebieden voor deze soorten in stand gehouden.

Uitgangspunt van het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer is een leefgebiedenbenadering: het creëren en in stand houden van een leefgebied voor een soort of groep van soorten die vergelijkbaar beheer vraagt.

Het ANLb gaat uit van effectief en efficiënt agrarisch natuurbeheer (meer natuurwinst), een collectieve, gebiedsgerichte aanpak en -verantwoordelijkheid. De subsidie wordt mede gefinancierd door Europa. Dit stelt voorwaarden aan de uitvoering van het ANLb (EU-conforme uitvoering).

---

<sup>5</sup> <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/natuurgegevens-uniform-uitwisselen-imna/informatiemodel-natuur-imna/>

<sup>6</sup> <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/subsiestelsel-natuur-en-landschap/agrarisch-natuurbeheer-anlb/>



---

Subsidie voor het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer kan worden verleend voor vier agrarische leefgebieden en voor de categorie water. De vier leefgebieden komen overeen met de agrarische natuurtypen van de Index Natuur en Landschap: open grasland, open akkerland, natte dooradering en droge dooradering.

Voor LGN2021 zijn de '040 betalingen geconstateerd landelijk' gebruikt. Dit zijn de door RVO toegekende betalingen, oftewel beheer dat rechtmatig heeft plaatsgevonden (erkend beheer).

## 3.10 Kustgebied

Het bestand is gemaakt in eigen beheer. Het masker is gebaseerd op het bestand Fysisch Geografische Regio's<sup>7</sup>, waaruit de kustregio is geselecteerd. In combinatie met een handmatige correctie levert dit het uiteindelijke bestand.

Het masker is overgenomen van vorige LGN-versies, aangezien het weinig tot niet veranderd is door de jaren heen. 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.

## 3.11 Satellietbeelden

Gebruikte satellietbeelden zijn Sentinel-2 beelden die beschikbaar zijn via het Copernicus programma van de European Space Agency. Voorbewerking van de beelden (wolkenvrij maken, mozaïeken voor geheel Nederland) heeft plaatsgevonden binnen WENR's Groenmonitor<sup>8</sup>. Beeldmozaïeken (10m-resolutie) van de maanden maart, juni, augustus en december 2021 zijn gebruikt voor de classificatie van de natuurgebieden. Verder zijn satellietbeelden gebruikt voor de classificatie van zonneparken.

## 3.12 AHN/OHN

Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is een hoogtebestand vervaardigd d.m.v. laseraltimetrie. Het AHN is de digitale hoogtekaart voor heel Nederland. Het AHN4 bevat gedetailleerde en precieze hoogtegegevens met gemiddeld 10-14 hoogtemetingen per vierkante meter<sup>9</sup>. AHN is een samenwerking van de provincies, Rijksoverheid en de waterschappen. De verantwoordelijke organisatie is Rijkswaterstaat (RWS). De verschillende AHN-versies verschillen in o.a. inwinperiode, hoogtenauwkeurigheid, van filtering naar classificatie en puntdichtheid<sup>10</sup>.

Het OHN4 (Object Hoogtemodel Nederland) bestand is afgeleid van het puntenbestand van het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN) m.b.v. Lastools (commando Lasheight). Lastools zijn een aantal opeenvolgende commando's voor de verwerking van lidar-puntenwolken<sup>11</sup>. OHN geeft per 50 cm de relatieve hoogte van een object weer, gemeten vanaf het aardoppervlak. Voor gebruik in LGN2021 zijn de OHN4-data geaggregeerd van de originele 50 cm naar 2,5 m. Voor de voor LGN2021 gebruikte OHN4 is AHN4 gebruikt waar beschikbaar en aangevuld met AHN3. Een deel van het gebied waar de opnames van AHN4 in 2022 zouden moeten plaatsvinden, was bij de productie van LGN2021 namelijk nog niet beschikbaar<sup>9</sup>.

---

<sup>7</sup> <https://www.pdok.nl/introductie/-/article/fysisch-geografische-regio-s>

<sup>8</sup> <https://www.groenmonitor.nl/>

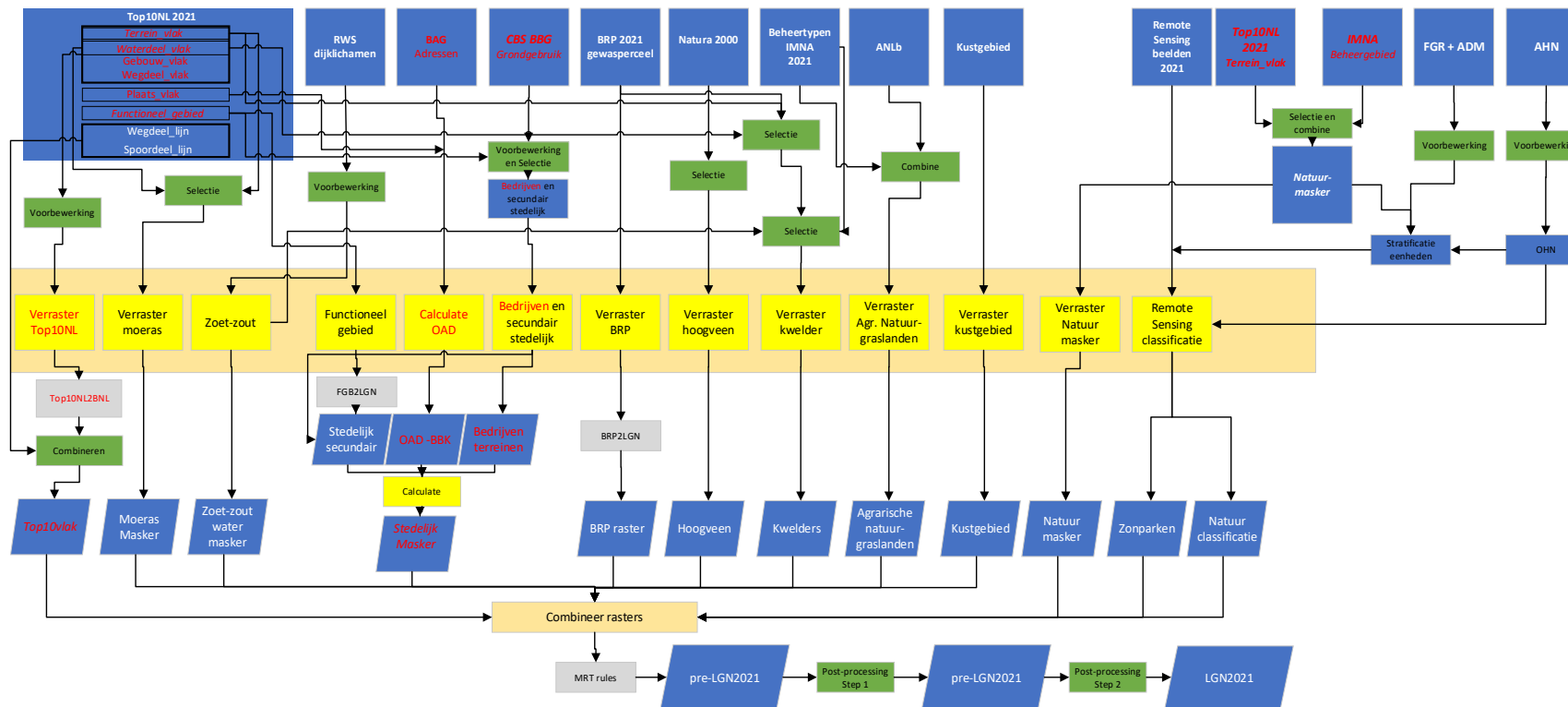
<sup>9</sup> <https://www.ahn.nl/ahn-4>

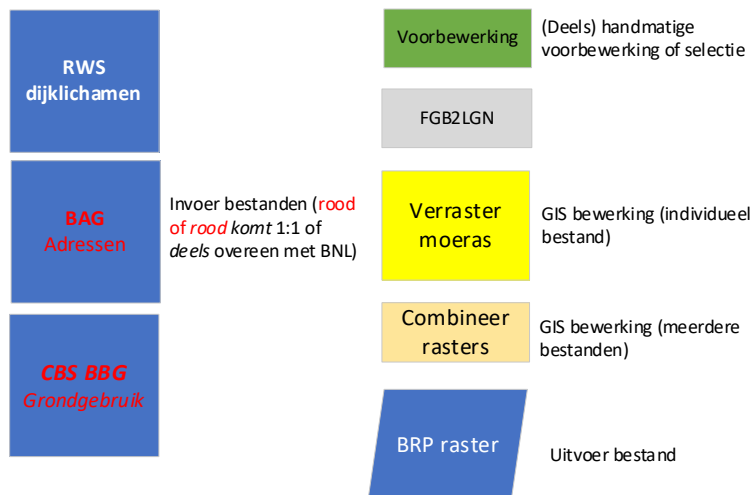
<sup>10</sup> <https://www.ahn.nl/kwaliteitsbeschrijving>

<sup>11</sup> <https://rapidlasso.com/lastools/>

## 4 Methodiek

Figuur 4 geeft het productieschema van het LGN2021-bestand weer. De basisbestanden, de voorbereidingen (groene boxen), de naar 2,5 m verrasterde tussenbestanden (gele boxen), de uiteindelijke bestanden/maskers die gecombineerd worden tot één bestand, het toepassen van de MRT-tool en de verschillende postprocessingstappen (verwijderden smalle banden van agrarische en kustgraslanden (klassen 1 en 46), aggregatie naar 5m-resolutie en verwijderen van losse, geïsoleerde agrarische pixels. In de navolgende paragrafen wordt een toelichting gegeven op de productie van de verschillende bestanden (input, productieproces, herclassificatie en output). In Bijlage 7 (Engelstalig) wordt het productieproces in detail beschreven. Voor de productie is ArcGIS Pro versie 2.9.2 en Python versie 3.9 gebruikt. In GIT staan alle scripts, de parameter en MRT-files en de verdere productiedocumentatie (i.e. 'logboek').





**Figuur 4** Productieschema LGN2021 met legenda.

## 4.1 Productie inputbestanden/maskers

De inputbestanden/maskers worden gecombineerd tot één bestand dat als input dient voor de MultiReclass Tool (MRT) waarmee de LGN-classes worden toegekend (zie par. 4.3 en 4.4).

### 4.1.1 Buitenbegrenzing Nederland

Masker Nederland is gebaseerd op BRT/TopNL Registratiegebied\_Vlak, hetgeen betekent dat de omvang van het LGN-bestand gelijk is aan het vaste land van Nederland, uitgebreid met de 12 mijlszone. Het gebied is verrasterd naar 2,5 m. De file Masker Nederland (msk\_NL\_2\_5) is gemaakt om alle andere inputbestanden en maskers uit te snijden opdat zij dezelfde omvang hebben. Het bestand is niet terug te vinden in Figuur 4 aangezien het alleen dient als begrenzing voor LGN2021.

### 4.1.2 Top10vlak

Top10vlak is gebaseerd op het Top10NL-rasterbestand dat voor Basiskaart Natuur en Landschap (BNL) is gemaakt. Binnen BNL zijn vier BRT/Top10NL lagen (Waterdeel\_Vlak, Gebouw\_Vlak, Wegdeel\_Vlak en Terrein\_Vlak) gecombineerd, hergecodeerd volgens een look-up-Tabel (zie Bijlage 3) en verrasterd naar 2,5 m. Voor LGN is het Top10NL-rasterbestand van BNL, gebaseerd op slechts polygonen, uitgebreid met wegen en paden uit BRT/Top10NL Wegdeel\_Lijn en Spoorbaanddeel\_Lijn. De weglijnen en spoorlijnen zijn hiertoe gecombineerd, hergecodeerd naar klasse 500 en verrasterd naar 2,5 m. Na samenvoeging met het BNL Top10NL-rasterbestand is het gehele bestand geclippt met het gebiedsmasker voor Nederland op 2,5 m.

### 4.1.3 Moerassen

Het moerasmasker is gebaseerd op de BRT/Top10NL feature classes Terrein\_vlak en Water\_vlak, in combinatie met de attributen Voorkomen\_CSV respectievelijk Voorkomen. De vlakken uit de feature class Terrein\_vlak zijn geselecteerd, daar waar de klassen "met riet + dras/moerassig", "dras/moerassig" of "met riet" voorkomen in het attribuut Voorkomen\_CSV. Deze zijn samengevoegd met de vlakken uit de feature class Water\_vlak waar de klasse "met riet" voorkomt in het attribuut Voorkomen.

In het moerasmasker komen de waarden 0, 1, 2 en 3 voor. Ze betekenen respectievelijk geen moeras (waarde 0), met riet + dras/moerassig (waarde 1), dras/moerassig (waarde 2) en met riet (waarde 3).

---

#### 4.1.4 Zoet-/zoutwater

Het dijkringenbestand van RWS is gebruikt om onderscheid te maken tussen zoet- en zoutwater, respectievelijk de LGN-klassen 16 en 17. Het dijkringenbestand is aangepast door waterkeringen te verbinden en op enkele plaatsen te verbeteren om de grens tussen zoet- en zoutwater, oftewel buitendijkse (m.n. zee) en binnendijkse wateren (m.n. rivieren en meren), beter te kunnen scheiden. Met name bij grote zeehavens (Eemshaven, Den Helder, IJmuiden, Rotterdam en Vlissingen) zijn de grenzen aangepast aan de grens tussen land en water. De verwachting is dat de handmatige aanpassing van het dijkringenbestand niet jaarlijks hoeft plaats te vinden, aangezien de ligging van de waterkeringen redelijk stabiel zijn.

#### 4.1.5 Stedelijk gebied

Het stedelijk masker is samengesteld uit het stedelijk gebied zoals gedefinieerd in BNL in combinatie met functioneel gebied uit de BRT en specifieke klassen uit het Bestand BodemGebruik (BBG) van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Het stedelijk masker bestaat uit de attribuutwaarden 0, 1 en 2. Waarde 1 geeft het primair stedelijk gebied aan, waarde 2 het secundair stedelijk gebied en waarde 0 is het buitengebied. Het BBG-bestand wordt niet jaarlijks en met grote vertraging opgeleverd. Informatie komend uit het BBG die niet in de BRT voorkomt, is dus gedateerd. Gebruik van BBG is daarom zoveel mogelijk beperkt, maar voor het secundair stedelijk gebied en de bedrijventerreinen is toch gebruikgemaakt van het BBG. Hierdoor kan het zijn dat LGN2021 niet de recentste ontwikkelingen weergeeft.

Het primair stedelijk gebied is gebaseerd op de Bebouwde Kom komende uit de BRT/Top10NL (Plaats\_vlak), de BAG en de bedrijventerreinen (een combinatie van bedrijventerrein uit de BRT/Top10NL (Functioneel\_gebied\_vlak) en het Bestand Bodemgebruik (BBG)). Voor de bebouwde kom (BRT/Top10NL) is de Omgevings-Adressen-Dichtheid (OAD) berekend op basis van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) (zie Sanders & Meeuwssen, 2019). Alle OAD-klassen zijn samengenomen en aangevuld met de bedrijventerreinen (uit BBG en BRT/TopNL) om tot het primair stedelijk gebied te komen. Het secundair stedelijk gebied is gedefinieerd op basis van Functioneel\_gebied\_vlak uit de BRT en specifieke klassen uit de BBG. Vertaling naar secundair stedelijk gebied heeft plaatsgevonden via een vertaaltabel (zie Bijlage 4 en 7).

#### 4.1.6 BRP

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 2021. Van de recentste BRP-gewaspercelen is via Nationaal Georegister (NGR) een viewservice en een downloadservice beschikbaar<sup>12</sup>.

Het BRP-bestand is gebruikt voor de toekenning van m.n. de LGN-gewasklassen, LGN agrarisch gras en natuurlijk beheerd agrarisch gras. Ook worden enkele BRP-klassen vertaald naar de LGN-klassen loofbos of rietvegetatie. De vertaling het attribuut Grondbedekking naar LGN-klassen vindt plaats op basis van een jaarlijks geüpdatete BRP2LGN look-up-Tabel (zie Bijlage 5). Indien er geen BRP aanwezig is, wordt de waarde 0 aan de rastercel toegekend.

#### 4.1.7 Hoogveen

Het hoogveenmasker is gebaseerd op de volgende selectie van twaalf Natura 2000-gebieden<sup>13</sup>:

- Fochteloërveen
- Witterveld
- Bargerveen
- Engbertsdijkvenen

---

<sup>12</sup> <https://nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/b812a145-b4fe-4331-8dc6-d914327a87ff>

<sup>13</sup> <https://nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/8829e5dd-c861-4639-a6c8-fd9b6e3440d2> - Versie natura2000\_20180827

- Wierdenseveld
- Buurserzand + Haaksbergerveen
- Witte Veen
- Aamsveen
- Korenburgerveen
- Wooldse Veen
- Deurnsche en Mariapeel
- Groote Peel

Er is een handmatige correctie uitgevoerd voor het gebied Buurserzand + Haaksbergerveen. Het hoogveenmasker bestaat uit de klasse 1 (hoogveen) en 0 (geen hoogveen).

#### 4.1.8 Kwelders

Het kweldermasker bestaat uit geselecteerde vlakken van de BRT/Top10NL met getijden-invloed (attribuut Getijden-invloed) of geïnclassificeerd als zee (attribuut Typewater) binnen de klasse Waterdeel\_vlak. Daarna zijn de graslanden geselecteerd uit de klasse Terrein\_vlak die binnen 5000 m grenzen aan het bovengenoemd water. Deze graslanden zijn aangevuld met graslanden uit de BRP (BRP klassen 1 en 45) vallend binnen de genoemde buffer.

Van de geselecteerde graslanden is een deelselectie gemaakt op basis van het zoet-/zoutmasker (klasse 17) en specifieke IMNa-beheertypen (102 (Duin en Kwelder), 901 (Schor of Kwelder), 1204 (Zilt en overstromingsgrasland), 101 (zee), 404 (afgesloten zee-arm) en 504 (Dynamisch moeras)). Slechts de graslanden vallend onder beide zijn aangemerkt als kwelder.

Het kweldermasker bestaat uit de klassen 0 (geen kwelder) en klasse 30 (wel kwelder).

#### 4.1.9 Agrarische natuurgraslanden

Het masker met de natuurlijk beheerde agrarisch graslanden is gebaseerd op het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) bestand<sup>14</sup> en het Informatie Model Natuur (IMNa) – productmodel natuurbeheer<sup>15</sup>. Uit de klasse beheergebied van de Beheertypenkaart zijn alle vlakken geselecteerd met een A-beheertype (Weidevogelgebied, Botanisch waardevol grasland, Akkerfaunagebied, Botanisch waardevol akkerland)<sup>16</sup>. Uit het genoemde ANLb-bestand zijn alle vlakken geselecteerd. Beide zijn gecombineerd tot een masker waarbij de waarden 0 (geen natuurlijk agrarisch beheerd grasland) en 1 (wel natuurlijk agrarisch beheerd grasland) voorkomen.

#### 4.1.10 Kustgebied

Het binaire bestand is gemaakt in eigen beheer. Het masker kustgebied is gebaseerd op het bestand Fysisch Geografische Regio's<sup>17</sup>, waaruit de kustregio is geselecteerd. In combinatie met een handmatige correctie levert dit het uiteindelijke bestand. Het masker is overgenomen van vorige LGN-versies, aangezien dit weinig tot niet verandert door de jaren heen. 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), LGN-klasse 34 (duinheide) en LGN-klasse 46 (grassen in kustgebied) zijn mede door het kustmasker gedefinieerd.

<sup>14</sup> [https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/subsidiestelsel-natuur-en-landschap/agrarisch-natuurbeheer-anlb/-ANLB2020\\_040\\_Betalingen\\_geconstateerd\\_landelijk](https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/subsidiestelsel-natuur-en-landschap/agrarisch-natuurbeheer-anlb/-ANLB2020_040_Betalingen_geconstateerd_landelijk)

<sup>15</sup> <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/natuurgegevens-uniform-uitwisselen-imna/informatiemodel-natuur-imna/>

<sup>16</sup> A01.01 - Weidevogelgebied, A02.01 – Botanisch waardevol grasland, A01.02 – Akkerfaunagebied, A02.02 - Botanisch waardevol akkerland

<sup>17</sup> <https://www.pdok.nl/introductie/-/article/fysisch-geografische-regio-s>

---

#### 4.1.11 Natuur

Van het Informatie Model Natuur (IMNa)<sup>18</sup> – productmodel natuurbeheer – is uit de Beheertypekaart peildatum 19/10/2020<sup>19</sup> de klasse beheergebied gebruikt om het natuurmasker te definiëren. Er is een selectie gemaakt van de beheergebieden waar het veld "Beheertype" begint met een "N". Van de Basisregistratie Topografie (BRT)<sup>20</sup> zijn de klassen "Terrein" alle bos, heide, duin en zand vlakken (BHZD) samengenomen.

Het natuurmasker is een combinatie van alle N-beheertypen met alle BRT/Top10NL vlakken bos, heide, duin en zand vlakken (BHZD). Het maskerbestand kent vier waarden: 0, 1, 2 en 3, waarbij waarde 0 alle gebieden zijn die buiten het gecombineerde bestand vallen, waarde 1 alle gebieden die alleen als IMNa N-beheertypen voorkomen, waarde 2 de gebieden zijn die alleen in Top10NL voorkomen, d.w.z. BHZD en waarde 3 de gebieden zijn waar zowel het N-beheertypen als BHZD voorkomen. Het natuurmasker wordt gebruikt als afbakening van de natuur in LGN. Binnen het natuurmasker wordt de natuur met behulp van satellietbeelden en het Object Hoogtemodel Nederland (OHN) geclassificeerd (zie par. 4.2). Daarnaast wordt het natuurmasker ook gebruikt voor het toekennen van de uiteindelijk LGN-klassen op basis van beslisbomen zoals gedefinieerd in de MultiReclass Tool (MRT).

#### 4.1.12 Zonneparken

Het zonneparkmasker is een bestand met alle 312 zonneparken op het tijdstip juni 2021. De dataset is een binair masker en bevat alle zonneparken die in het landelijk gebied voorkomen. Het bestand bevat de in BRT/Top10NL voorkomende zonneparken, aangevuld met zonneparken die met behulp van een random forest algoritme op basis van Sentinel-2 satellietbeelden geclassificeerd zijn (Schotman et al., 2021).

## 4.2 Natuurclassificatie

### 4.2.1 Inputbestanden

Als belangrijkste input voor de natuurclassificatie zijn Sentinel-2 satellietbeelden van European Space Agency (ESA) Copernicus programma gebruikt. Voorbewerkte beelden (wolkenvrij maken, mozaïeken voor geheel Nederland) zijn beschikbaar gesteld via WENR's Groenmonitor.

Voor de natuurclassificatie zijn vier satellietbeeldmozaïeken gebruikt met als referentiedata de maanden maart, juni, augustus en december 2021. Elk satellietbeeld/mozaïek bestaat uit vier spectrale banden: rood, groen, blauw en nabij-infrarood in een ruimtelijke resolutie van 10 m. Bovendien is voor elke tijdstap een NDVI (Normalized Difference Vegetation Index:  $\frac{\text{nabij infrarood} - \text{rood}}{\text{nabij infrarood} + \text{rood}}$ ) berekend. Verder zijn er voor het augustusmozaïek twee heide-indexen ( $\frac{(\text{blauw} * 0,5 + \text{rood} * 0,5)}{\text{groen}}$ ) en  $\frac{(\text{blauw} * 0,5 + \text{rood} * 0,5) - \text{groen}}{\text{groen}}$ ) berekend.

Een andere belangrijke input voor de natuurclassificatie betreft het OHN4-bestand (zie par. 3.12). Dit bestand bevat de relatieve hoogte van objecten, d.w.z. rastercellen met een resolutie van 2,5 m, die de vegetatiehoogte weergeven. In totaal dienen 23 lagen als invoer voor de natuurclassificatie.

Verder dient het natuurmasker als input voor de natuurclassificatie (zie par. 4.1.11). De natuurclassificatie heeft namelijk alleen plaatsgevonden binnen het natuurmasker.

### 4.2.2 Preprocessing

De 23 individuele bestanden zijn omgezet naar een resolutie van 2,5 m en geherprojecteerd naar de RD Nieuwe projectie. Daarna zijn alle lagen uitgesneden op basis van het natuurmasker (zie par. 4.1.11) en als

---

<sup>18</sup> <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/natuurgegevens-uniform-uitwisselen-imna/informatiemodel-natuur-imna/>

<sup>19</sup> <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/productencatalogus/standaarden/imna/imna-natuurbeheer/>

<sup>20</sup> <https://www.geobasisregistraties.nl/basisregistraties/topografie>

---

GeoTiffs weggeschreven. Slechts de natuurgebieden zijn dus meegenomen in de classificatie. Alle individuele lagen zijn samengevoegd in één laag, oftewel 'stack', met 23 banden. Om de verwerking van grote hoeveelheden gegevens door het classificatiealgoritme mogelijk te maken, is de 'stack' opgesplitst in tegels van 5000 bij 5000 pixels. Verder zijn deze tegels verdeeld in twee sets, waarvan de eerste de kustgebieden omvat en de tweede de rest van Nederland.

#### 4.2.3 Trainingsdata

De trainingsdata dienen voor het trainen van het classificatiealgoritme. De dataset is in eerste instantie opgebouwd op basis van data die verzameld zijn gedurende een veldbezoek in juli 2021. De verzamelde data bestonden uit veldopnames in negen gebieden op de Veluwe en in tien gebieden in de buurt van Amsterdam en de kust. De veldopnames zijn beperkt tot twee regio's i.v.m. beperkte veldwerkmogelijkheden. De regio's dekken wat ons betreft diverse gebieden waar alle verschillende LGN-natuurklassen voorkomen. In elk gebied werd binnen de daar voorkomende LGN2018-klassen aangegeven in welke percentages de natuurklassen voorkwamen. Representatieve gebieden zijn daarna op basis van luchtfoto's opnieuw ingetekend om zo te komen tot 'homogene' of 'pure' natuurklassen. Vervolgens zijn nog trainingsgebieden uit Texel toegevoegd om voldoende representatieve heide- en moerasgebieden voor de kustregio te hebben. Ook zijn voor de classificatie van loof- en naaldbomen plotdata gebruikt van de 7<sup>de</sup> Bosstatistiek (Schelhaas et al., 2022). De uiteindelijk representatieve gebieden oftewel trainingspolygonen zijn verrasterd en gebruikt als invoer voor het classificatiemodel.

#### 4.2.4 Classificatie

Voor de classificatie van de natuurklassen is het 'random forest' algoritme, een 'supervised machine learning' algoritme, gebruikt. De trainingsdata zijn gebruikt om het algoritme te trainen. De classificatie maakt gebruik van meerdere beslisbomen, waarbij op elk knooppunt op basis van een meerderheidsbelang, oftewel een 'majority', de uiteindelijke natuurklasse wordt bepaald. De classificatie is apart uitgevoerd voor het kustgebied en voor de rest van Nederland. Daarnaast werd de classificatie naar bostype (loof- of naaldbomen) apart van de overige natuurklassen (m.u.v. lage/hoge struiken) uitgevoerd. Pixels die bij bos horen, zijn bepaald op basis van de OHN-laag, waarbij waarden die gelijk waren aan 300 cm of hoger tot bos werden gerekend. De toekenning van hoge (100-300cm) en lage (30-100cm) struiken op basis van de OHN-laag heeft als laatste stap plaatsgevonden. Deze laag is toegevoegd aan het uiteindelijke classificatieresultaat. De volgende natuurklassen zijn geclassificeerd: loof- en naaldbomen, water, zand, lage en hoge struiken, moerassen, heide, matig en sterk vergraste heide, rietvegetaties en graslanden.

### 4.3 Combineren

De geproduceerde kaartlagen en maskers (zie par. 4.1 en 4.2) zijn gecombineerd met behulp van een toolscript. Het combineren houdt in dat iedere combinatie een unieke waarde krijgt. De locaties van de kaartlagen en de bestandsnamen worden door het script uit een Excel-parameterfile gelezen. De gegenereerde output is een rasterbestand met een tijdstempel als naamgeving en attributen die corresponderen met de inputkaartlagen en maskers. Naast het rasterbestand wordt er een outputtabel gegenereerd, welke als input dient voor de MRT-tool (zie par. 4.4).

### 4.4 MRT

#### 4.4.1 General

De MultiReclass Tool (MRT) is een toolscript en ontwikkeld om aan het gecombineerde bestand een LGN-waarde per combinatie te geven (zie par. 4.3). De MRT-tool leest een herclassificatie-tabel (een Excel bestand – zie Bijlage 6) uit. De kolommen en enkele rijen van deze tabel zien er als volgt uit:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	LGNRULE	Beschrijving	top10	brp2021	sted2021	zz2021	hoogveen	ngras2021	imna	mdr2021	kwelder	nature18	kust
2	251001	Wegen en spoorwegen	50, 51, 52, 53, 54, 70, 71	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
3	252002	Wegen en spoorwegen	55, 56, 57, 58, 59	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
4	8003	Glastuinbouw top10	95	0	n	n	n	n	n	n	n	n	n
5	8006	Glastuinbouw uit BRP indien aanwezig	n	8	n	n	n	n	n	n	n	n	n
6	18005	Bebouwing in primair bebouwd gebied	90	n	1	n	n	n	n	n	n	n	n
7	19006	Bebouwing in secundair bebouwd gebied	90	n	2	n	n	n	n	n	n	n	n
8	26007	Bebouwing in buitengebied	90	n	0	n	n	n	n	n	n	n	n
9	20008	Bos in primair bebouwd gebied	140, 141, 142, 143, 144, 145	0	1	n	0	n	n	n	0	n	n

De regels worden van boven naar beneden doorlopen. Iedere keer als een regel voldoet, wordt er een LGN-waarde toegekend. Als de regel niet voldoet, wordt de volgende regel beoordeeld etc. In totaal worden er 75 regels doorlopen.

De kolomnamen moeten corresponderen met de kolomnamen in de 'combinatie raster attribuut tabel' (RAT).

De kolomnamen uit het Excelbestand hebben de volgende betekenis:

- LGNRULE: een unieke code waarin de eerste getallen de LGN-klasse of code weergeven en de laatste getallen een uniek regelnummer in het Excelbestand;
- Beschrijving: beschrijving van de nieuwe categorie oftewel een LGN-klasse;
- Overige kolommen bevatten de namen van de kolomnamen in het 'Combine' bestand die gelinkt zijn aan de verschillende inputbestanden of maskers. E.g. mksbrp refereert aan het BRP-rasterbestand dat is omgezet naar LGN-klassen of mskagrigrass refereert aan het rasterbestand Agrarische natuurgraslanden met de natuurlijk beheerde agrarische graslanden (zie Figuur 4).

Voor alle 'Overige kolommen' geldt: als een van de genoemde waarden voorkomt, dan voldoet het. De waarde 'n' betekent dat alle waarden van het betreffende bestand meetellen. Een LGN-klasse wordt toegekend als aan alle voorwaarden die in de regel genoemd zijn, voldaan wordt.

#### 4.4.2 Uitgangspunten MRT

Het eerste/leidende principe dat is toegepast om via de MRT LGN-klassen te definiëren, is gebaseerd op de bewezen volgorde die gehanteerd is om de individuele (per LGN-klasse) rasterlagen te integreren tot het LGN2018-bestand. De voor LGN2018 gehanteerde volgorde was 25 Wegen en spoorwegen, 8 Glastuinbouw, 18 Bebouwing in primair bebouwd gebied, 19 Bebouwing in primair bebouwd gebied, 26 Bebouwing in secundair bebouwd gebied, 20 Bos in primair bebouwd gebied, 22 Bos in secundair bebouwd gebied, 24 Kale grond in bebouwd gebied, 23 Gras in primair bebouwd gebied, 28 Gras in secundair bebouwd gebied, 16 Zoetwater, 17 Zoutwater, 30 Kwelders, 3940 Hoogveen, 1 Agrarisch gras, 2 Maïs, 3 Aardappelen, 4 Bieten, 5 Granen, 6 Overige gewassen, 9 Boomgaarden, 10 Bloembollen, 11 Loofbos (BRP), 61 Boomkwekerijen (BRP), 611 Boomkwekerijen (61 uit BRT/Top10NL), 62 Fruitkwekerijen (BRP), 621 Fruitkwekerijen (62 uit BRT/Top10NL), 41 Overige moerasvegetatie, 42 Rietvegetatie, 43 Bos in moerasgebied, 45 Natuurgraslanden (BRP) (Hazeu et al., 2020).

Dit betekent dat in de MRT bijvoorbeeld eerst de infrastructuurklassen worden gedefinieerd en toegekend, waarna de volgende klasse glastuinbouw wordt gedefinieerd en toegekend.

Als tweede toegepaste principe zijn de actualiteit en de thematische/geometrische kwaliteit van de gebruikte bestanden in ogenschouw genomen. De BRP wordt als een actueler bestand gezien dan de Top10NL of het natuurmasker/-classificatie en krijgt voorrang boven het natuurmasker/-classificatie. De natuurclassificatie heeft voorrang op (specifieke) Top10NL-klassen. Voor o.a. gebouwen, kassen en boomgaarden heeft Top10NL echter voorrang. Top10NL wordt verfijnd door de natuurclassificatie. Echter bij toekenning van de natuurklassen uit de natuurclassificatie wordt soms wel gebruikgemaakt van de oorspronkelijke Top10NL thematiek/geometrie. Op bovenstaande regels zijn uitzonderingen mogelijk:

- Als BRP aangeeft dat het natuurterreinen (BRP-klasse 335) zijn of natuurlijk grasland met hoofdfunctie natuur (BRP-klasse332) (klasse 451 in BRP2LGN), dan wordt de natuurclassificatie toegepast;
- De aanwezigheid van heide in BRT/Top10NL overruled in specifieke gevallen de natuurclassificatie. E.g. sterk vergraste heide (LGNRule = 38060) is BRT/Top10NL heide, terwijl er volgens de natuurclassificatie moeras of gras kan voorkomen.



---

Verder is bij de definiëring en toekenning van klassen voorrang verleend aan bepaalde groepen. De heideklassen hebben bijvoorbeeld voorrang gekregen boven de moerasklassen. Binnen de heideklassen wordt onderscheid op basis van het moerasmasker niet meegenomen indien BRT/Top10NL aangeeft dat het heide is. Echter als BRT/Top10NL niet aangeeft dat het heide is, kan het alleen heide worden als de natuurclassificatie aangeeft dat het heide is en het moerasmasker aangeeft dat het geen moeras is. Na de heideklassen speelt het moerasmasker pas een rol voor de definiëring en toekenning van de verschillende moerasklassen. Zo wordt ook aan de moerasklassen voorrang verleend t.o.v. water.

Ook zijn er andere specifieke afwegingen gemaakt. Bijv. indien pixels onder hoogveen of kwelder vallen, dan kunnen de pixels nooit als LGN-klasse 20, 22, 23, 24 of 28 geclassificeerd worden. Voor een beter overzicht en detail verwijzen we naar paragraaf 4.4.3 en Bijlage 6.

#### 4.4.3 Afleiding klassen

Het volledige Excel-inputbestand voor de MRT is te vinden in Bijlage 6. Op basis daarvan is in detail te achterhalen hoe de verschillende LGN-klassen zijn gedefinieerd. De volgorde van toekenning van de LGN-klasse is van belang. De hier gebruikte codes voor de LGN-klassen zijn terug te vinden in Bijlage 2.

Infrastructuur (**klassen 251, 252, 253**) worden als eerste toegekend en zijn een-op-een overgenomen uit Top10vlak.

Kassen (**klasse 8**) wordt overgenomen uit Top10vlak voor die gebieden waar de BRP2021 geen informatie aanlevert. Het areaal aan kassen wordt aangevuld met kassen, indien aanwezig, uit de BRP.

Bebouwing wordt afgeleid uit Top10vlak en op basis van het masker stedelijk gebied (zie 4.1.5) onderverdeeld in bebouwing in primair bebouwd gebied, bebouwing in secundair bebouwd gebied respectievelijk bebouwing in buitengebied (**LGN-klassen 18, 19 resp. 26**).

De nieuwe klasse zonneparken (**LGN-klasse 29**) wordt een-op-een overgenomen uit het zonneparkenbestand.

Bos in bebouwd gebied zijn de Top10vlak-bossen of BRP-bossen voorkomend binnen het stedelijk masker. Op basis van het stedelijk masker worden ze onderverdeeld in de LGN-klassen bos in primair resp. secundair bebouwd gebied (**klassen 20 resp. 22**). Ze komen niet voor binnen de maskers hoogveen of kwelders.

Kale grond in bebouwd gebied is bepaald door de combinatie van zand en duinen uit het Top10vlak, gelegen in het stedelijk gebied. De **LGN-klasse 24** komt niet voor binnen het BRP, natuur, hoogveen en kwelder masker. De klasse komt momenteel niet meer voor in LGN2021.

Gras in bebouwd gebied wordt m.n. bepaald door Top10vlak-grasland, bouwland en overig grondgebruik in combinatie met het stedelijk masker. Het stedelijk masker maakt onderscheid mogelijk tussen gras in primair en secundair bebouwd gebied (**LGN-klassen 23 resp. 28**). De klassen komen niet voor in de kwelder- en hoogveengebieden en/of waar BRP een grondgebruik geeft.

De klassen zoetwater en zoutwater worden m.n. bepaald op basis van Top10vlak, aangevuld met BRP klasse 16. Het masker zoet/zout maakt onderscheid mogelijk tussen zoet -en zoutwater, oftewel **LGN-klasse 16 resp. 17**. Deze klassen worden later nog aangevuld met de combinatie klasse 16 in de natuurclassificatie, de BRP klasse 0, 1, 11 of 451 en het zoet-/zoutmasker.

Kwelders (**LGN-klasse 30**) zijn hoofdzakelijk gebaseerd op het kweldermasker in combinatie met de BRP en de klasse 17 uit het zoet-/zoutmasker. Hoogveengebieden zijn uitgesloten.

Hoogveengebieden zijn afgegrensd door het hoogveenmasker. Binnen het hoogveenmasker bepaalt m.n. de combinatie van BRP-klassen 0, 1, 11, 45 en 451 met klasse 16 uit het zoet-/zoutmasker waar de LGN-hoogveenklassen voorkomen. De natuurclassificatie zorgt voor het onderscheid tussen hoogveen, hoge of

---

lage struikvegetatie en bos in hoogveengebieden (**LGN-klassen 39, 321, 331 resp. 40**). Kwelders zijn uitgesloten.

De agrarische **LGN-klassen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 61 en 62** worden m.n. bepaald door het BRP-bestand. Aanvulling vanuit het Top10vlak bestand voor de LGN-klassen 1, 9, 61 en 62. Graslanden vallend onder het moerasmasker zijn uitgesloten.

De **LGN-klasse 27** overig grondgebruik in buitengebied is gebaseerd op Top10vlak-klasse 200 overig grondgebruik. Er komt geen BRP-gewas voor en moeras, hoogveen en kwelders zijn uitgesloten.

**LGN-klasse 45** natuurlijk beheerde agrarische graslanden worden voor een belangrijk deel gedefinieerd door de A-beheertypen uit het IMNa-bestand en het ANLb-bestand (i.e. ANLB2020\_040\_Betalingen\_geconstateerd\_landelijk). Ze worden aangevuld met graslanden uit de BRP (klassen 331 – 335, 337, 370, 372, 1926, 2634, 3803 en 3804) die niet onder het natuur, hoogveen of moerasmasker vallen.

De **LGN-klassen 31-34 en 46** komen alleen in het kustgebied voor. Ook komen deze klassen niet voor in hoogveengebieden, binnen de maskers natuurlijk beheerde agrarische graslanden en moerassen (m.u.v. klasse 34). De onderverdeling van de klassen is m.n. gebaseerd op de natuurclassificatie. Daarnaast speelt voor de toekenning van de klassen 31 en 34 Top10vlak ook een rol. Top10vlak-klasse 150 zand is vertaald naar LGN-klasse 31, ongeacht de natuurclassificatie. LGN-klasse 34 komt alleen voor in Top10vlak heide (klasse 170), ongeacht of het al dan niet in het moerasmasker valt.

**LGN-klasse 35** zijn alle gebieden die binnen het natuurmasker vallen, buiten het kustgebied liggen en die in de natuurclassificatie als zand zijn geclassificeerd.

**LGN-klassen 36-38** komen niet binnen de maskers hoogveen, natuurlijk beheerde agrarische graslanden en kwelders voor. De klassen kunnen voorkomen binnen het moerasmasker (als Top10vlak klasse 170 - heide geeft) en ook onder het BRP-masker klassen 0, 11 en 451. De natuurclassificatie bepaalt uiteindelijk of en welk type heide wordt toegekend.

**LGN-klassen 41, 42, 43, 322 en 332** vallen altijd binnen het moerasmasker. Klasse 1 (met riet/ dras, moerassig), 2 (dras, moerassig) of 3 (met riet) van het moerasmasker in combinatie met de natuurclassificatie bepaalt welke LGN-moerassig klasse waar voorkomt. Moeras kan voorkomen onder de BRP-klassen 0, 1, 11, 42, 45, en 451. Andere maskers doen er niet toe. Met die uitzondering dat binnen het hoogveenmasker geen moeras voorkomt.

**LGN-klasse 323 en 333** worden gedefinieerd door de natuurclassificatie. Zij komen alleen voor binnen het natuurmasker waar het BRP-masker de waarde 0, 11 of 451 geeft. De LGN-klassen komen niet voor in het kustgebied, hoogveen, moeras of kwelders.

**LGN-klasse 47** komt alleen voor in het natuurmasker en waar het BRP-masker de waarde 0, 11 of 451 geeft. De natuurclassificatie doet er niet toe. Het is een soort restklasse binnen de natuur. Het komt niet voor in hoogveengebieden, kwelders en moerasgebieden.

**LGN-klassen 11 en 12** worden gedefinieerd door enerzijds het natuurmasker en anderzijds door bepaalde Top10vlak-klassen (140, 142, 144, 145 voor LGN-klasse 11 - loofbos en 141 en 143 voor LGN-klasse 12 - naaldbos). De bossen vallend binnen het natuurmasker worden op basis van de natuurclassificatie onderverdeeld in loof- en naaldbos. Bossen (LGN-klassen 11 en 12) komen niet voor in gebieden vallend onder de kwelder, hoogveen en moerasmaskers.

---

## 4.5 Postprocessing

Na het combineren van de aangemaakte bestanden en maskers en het draaien van het MRT-script, is een viertal stappen doorlopen om tot het uiteindelijke LGN-bestand te komen. Deze stappen worden in de volgende paragrafen toegelicht. Het algehele idee bij de productie van LGN2021 was om de productie zo inzichtelijk en herhaalbaar mogelijk te maken. Het aantal postprocessingstappen is daarom tot een minimum beperkt.

### 4.5.1 Grasstroken

In de LGN komen grasstroken voor die geclassificeerd zijn als agrarisch gras (LGN-klasse 1) en gras in kustgebied (LGN-klasse 46). Deze grasstroken komen voor langs grenzen van gewaspercelen, langs wegen en in smalle stroken die eigenlijk als water geclassificeerd hadden moeten zijn. Omdat waterlijnen uit de BRT niet mee zijn genomen, worden deze waterstroken ingevuld met grasland. Het meenemen van waterlijnen uit de BRT is een verbeterpunt voor de volgende LGN-versie. De grasstroken zijn te selecteren op basis van hun `rule_id` die ze na het draaien van de MRT-tool hebben gekregen. Om deze grasstroken op te lossen, is er een script gemaakt waarin de grasstroken opgelost worden door een 'shrink'-actie uit te voeren en daaropvolgend een 'expand'-actie uit te voeren. De actie wordt uitgevoerd op het 'rule\_id', dat opgegeven wordt in het input Excel-parameterbestand. Dit kunnen ook meerdere rule-id's zijn. Ten slotte kan het aantal cellen waarmee de 'shrink'- en 'expand'-functie uitgevoerd wenst te worden, opgegeven worden in het input Excel-parameterbestand.

### 4.5.2 Aggregatie

Na het oplossen van de grasstroken vindt een aggregatie van het LGN-bestand plaats. Het bestand met een 2,5m-resolutie wordt geaggregeerd naar 5 m. Dit is de uiteindelijke resolutie van het LGN-bestand. Om deze aggregatie uit te voeren, wordt een 'resample'-functie uitgevoerd. De resampling-techniek die wordt toegepast, is de 'majority'. Het majority-algoritme vindt overeenkomstige 4x4 cellen in de invoerruimte die zich het dichtst bij het midden van de uitvoercel bevinden en gebruikt de meerderheid van de 4x4 'neighbours'.

### 4.5.3 Correctie kwelders en heidegebieden West-Nederland

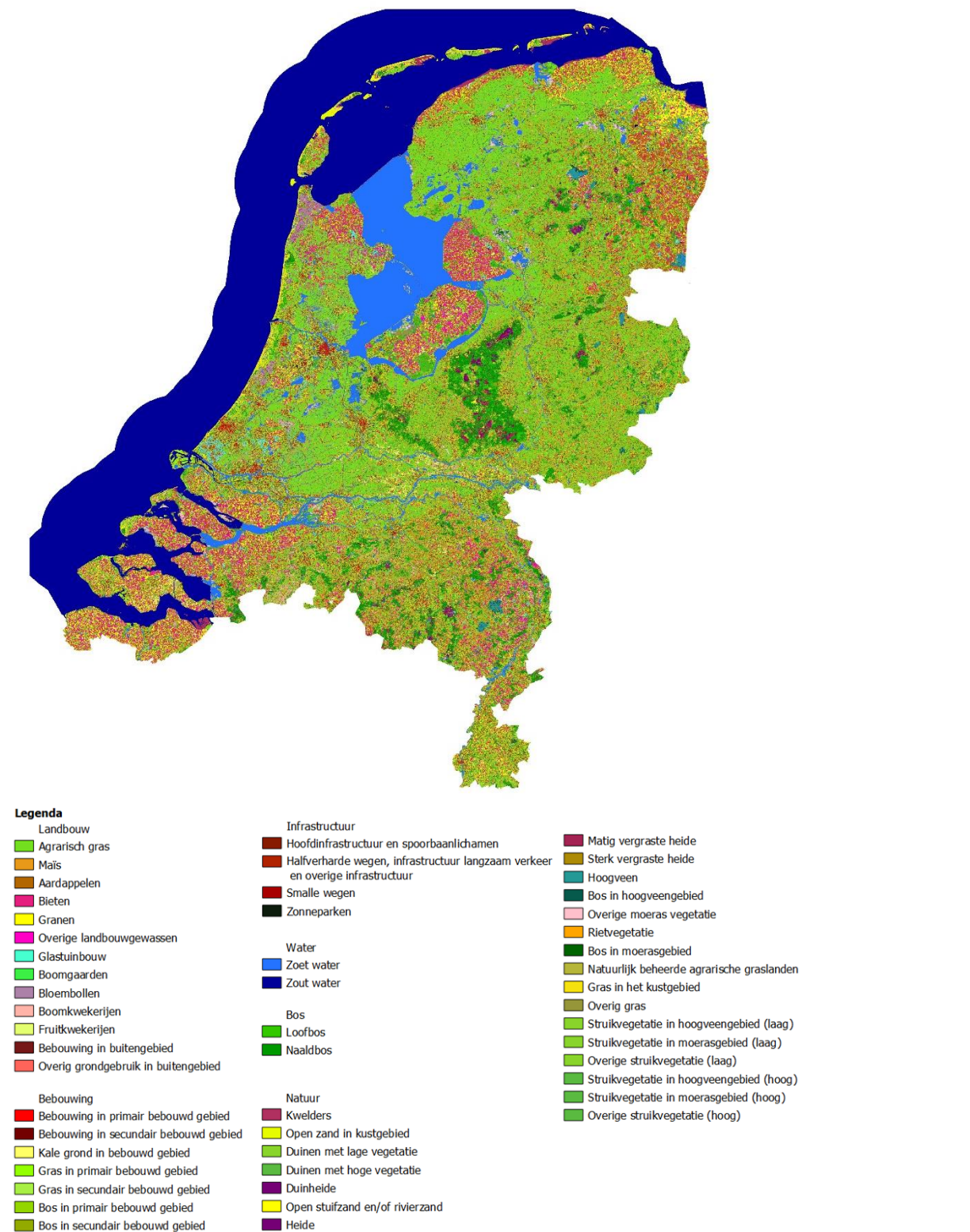
Enkele gebieden in Nederland zijn ten onrechte niet als kwelders geclassificeerd (Kop van Noord-Holland – Wieringermeer) en enkele gebieden in West-Nederland zijn ten onrechte als heide geclassificeerd. Door voor deze gebieden een 'Area Of Interest' (AOI) aan te maken, zijn deze gebieden omgezet naar overige moerasvegetatie (LGN-klasse 41), respectievelijk overig gras (LGN-klasse 47).

### 4.5.4 Oplossen geïsoleerde pixels

Na het aggregeren van de LGN naar 5x5m, worden losliggende pixels opgelost. Deze stap is uitgevoerd middels een pythonscript. Het oplossen van de geïsoleerde pixels betreft alleen de volgende (gewas) klassen: 1-10, 61 en 62.

# 5 LGN2021-statistieken

## 5.1 Landgebruik 2021



**Figuur 5** LGN2021 met 51 landgebruiksklassen, onderverdeeld in hoofdgroepen. Referentiejaar 2021, 5m-resolutie.

Figuur 5 geeft een beeld van LGN2021 met bijbehorende legenda. Het belangrijkste landgebruik na het areaal zoutwater (LGN-klasse 17) is het landgebruik Agrarisch gras (LGN-klasse 1). Het areaal zoutwater is sterk toegenomen, doordat LGN2021 is uitgebreid met het continentaal plat. Andere LGN-klassen die, in volgorde van afnemend areaal, ieder voor zich meer dan 1500 km<sup>2</sup> in beslag nemen, zijn zoetwater, gras in primair bebouwd gebied, maïs, loofbos, aardappelen en granen.

**Tabel 3** Oppervlaktes landgebruiksklassen LGN 2018 versus LGN2021 (ha).

LGN-klassen	LGN2018	LGN2021	Vershil
1 - Agrarisch gras	1044153	1043216	-937
2 - Maïs	234015	210430	-23585
3 - Aardappelen	172041	164446	-7596
4 - Bieten	90146	84797	-5349
5 - Granen	162007	160177	-1831
6 - Overige gewassen	130266	139234	8968
8 - Glastuinbouw	14017	12944	-1072
9 - Boomgaarden	3191	2898	-293
10 - Bloembollen	31995	30563	-1433
61 - Boomkwekerijen	20874	19432	-1441
62 - Fruitkwekerijen	25216	24656	-560
26 - Bebouwing in buitengebied	20181	24219	4038
27 - Overig grondgebruik in buitengebied	81015	96309	15294
45 - Natuurlijk beheerde agrarische graslanden <sup>1</sup>	0	111078	111078
11 - Loofbos	108875	171659	62785
12 - Naaldbos	175433	141113	-34320
16 - Zoet water	369135	373844	4709
17 - Zout water	441789	1170824	729034
18 - Bebouwing in primair bebouwd gebied	81962	91932	9969
19 - Bebouwing in secundair bebouwd gebied	7867	9655	1787
24 - Kale grond in primair bebouwd gebied	1227	0	-1227
20 - Bos in primair bebouwd gebied	13867	13670	-197
22 - Bos in secundair bebouwd gebied	24052	29331	5280
23 - Gras in primair bebouwd gebied	270323	248501	-21823
28 - Gras in secundair bebouwd gebied	96243	99452	3209
25 - Hoofdwegen en spoorwegen	212393	0	-212393
251 - Hoofdinfrastructuur en spoorbaanlichamen	0	122643	122643
252 - Halfverharde wegen, infrastructuur langzaam verkeer en overige infrastructuur	0	63423	63423
253 - Smalle wegen	0	6407	6407
29 - Zonneparken	0	2021	2021
30 - Kwelders	11355	12109	754
31 - Open zand in kustgebied	10154	10413	259
32 - Duinen met een lage vegetatie (<1m)	2042	2615	573
33 - Duinen met een hoge vegetatie (>1m)	2947	2613	-334
34 - Duinheide	239	628	389
46 - Gras in kustgebied	19573	19050	-524
35 - Open stuifzand en/ of rivierzand	1584	3239	1655
36 - Heide	12226	16914	4689
37 - Matig vergraste heide	16222	14481	-1741
38 - Sterk vergraste heide	9206	4025	-5181
39 - Hoogveen	6730	6966	236
321 - Struikvegetatie in hoogveengebied (laag)	279	391	112
331 - Struikvegetatie in hoogveengebied (hoog)	726	489	-237
40 - Bos in hoogveengebied	1685	2835	1150
41 - Overige moerasvegetatie	30766	29864	-902
42 - Rietvegetatie	4810	6239	1429
322 - Struikvegetatie in moerasgebied (laag)	1349	4337	2988
332 - Struikvegetatie in moerasgebied (hoog)	2261	3692	1431

LGN-klassen	LGN2018	LGN2021	Vershil
43 - Bos in moerasgebied	3100	6131	3031
45 - Natuurgraslanden <sup>1</sup>	134131	0	-134131
47 - Overig gras	23084	48872	25788
323 - Overige struikvegetatie (laag)	4193	6306	2113
333 - Overige struikvegetatie (hoog)	24234	11575	-12659

## 5.2 Vergelijking LGN2018 – LGN2021

In Tabel 3 worden de oppervlaktes van de verschillende LGN2021-klassen vergeleken met de oppervlaktes in LGN2018. Opvallend zijn de nieuwe klassen die in LGN2018 geen oppervlakten kennen (LGN-klassen 29 Zonneparken, 251 Hoofdinfrastructuur en spoorbaanlichamen, 252 Halfverharde wegen, infrastructuur langzaam verkeer en overige infrastructuur en 253 Smalle wegen). Omdat LGN2018-klasse 25 is opgesplitst in de drie nieuwe klassen, komt de klasse in LGN2021 niet meer voor. Verder is LGN-klasse 45 Natuurlijk beheerde agrarische graslanden inhoudelijk sterk veranderd. De klasse valt nu onder agrarisch gebied, maar viel in LGN2018 als natuurgraslanden onder de monitoringsklasse natuur. Verder komt klasse 24 Kale grond in bebouwd gebied niet langer voor in LGN2021.

Een ander groot verschil op LGN-klasse-niveau is de enorme toename van LGN-klasse 17 Zoutwater. Dit is het gevolg van een andere afbakening van het LGN2021-bestand. In LGN2021 is er meer zee bijgetrokken, omdat het continentaal plat is meegenomen in de afgrenzing van LGN2021. De toename van zoetwater is waarschijnlijk m.n. het gevolg van de natuurclassificatie, waardoor meer areaal aan zoetwater is geïnclassificeerd in de natuurgebieden.

De sterke afname van klasse 23 Gras in primair bebouwd gebied is het gevolg van een verandering in de toegepaste methodiek om het areaal gras in primair bebouwd gebied te definiëren (a.g.v. afstemming/stroomlijning met BNL). Echter dit is geen indicatie voor een afname van verstedelijking. Het aantal gebouwen (klassen 18 Bebouwing in primair bebouwd gebied, 19 Bebouwing in secundair bebouwd gebied en 26 Bebouwing in buitengebied) neemt wel toe ten opzichte van LGN2018. Een ander duidelijk verschil in areaal is de toename van klasse 11 Loofbos ten koste van met name klasse 12 Naaldbos. Zeer waarschijnlijk is dit geen daadwerkelijke verandering, maar een verbetering in de natuurclassificatie. Ook andere grote verschillen op klassenniveau met betrekking tot met name de LGN-natuurklassen 35 open stuifzand en/of rivierzand, 36 Heide, 37 Matig vergraste heide, 38 Sterk vergraste heide en 47 Overig gras zijn zeer waarschijnlijk voor een groot deel eerder het gevolg van verschillen in de classificatiemethodiek dan van daadwerkelijke veranderingen. Toe- of afname van de verschillende struikvegetaties is gebaseerd op verschillen in hoogtes tussen beide versies van OHN die voor LGN2018 en LGN2021 zijn gebruikt.

**Tabel 4** Vergelijking tussen LGN2018 en LGN2021 betreffende de monitoringsklassen (ha en %).

	LGN2018 (ha)	LGN2021 (ha)	Vershil	LGN2018 (%)	LGN2021 (%)
Agrarisch gebied	1986696	2083902	97206	47.8%	42.7%
Kassen	14017	12944	-1072	0.3%	0.3%
Boomgarden	28408	27554	-854	0.7%	0.6%
Bossen	284308	312772	28465	6.8%	6.4%
Water	810924	1544668	733743	19.5%	31.6%
Stedelijk gebied	495542	492540	-3001	11.9%	10.1%
Infrastructuur	212393	194493	-17899	5.1%	4.0%
Natuur	322896	213783	-109113	7.8%	4.4%

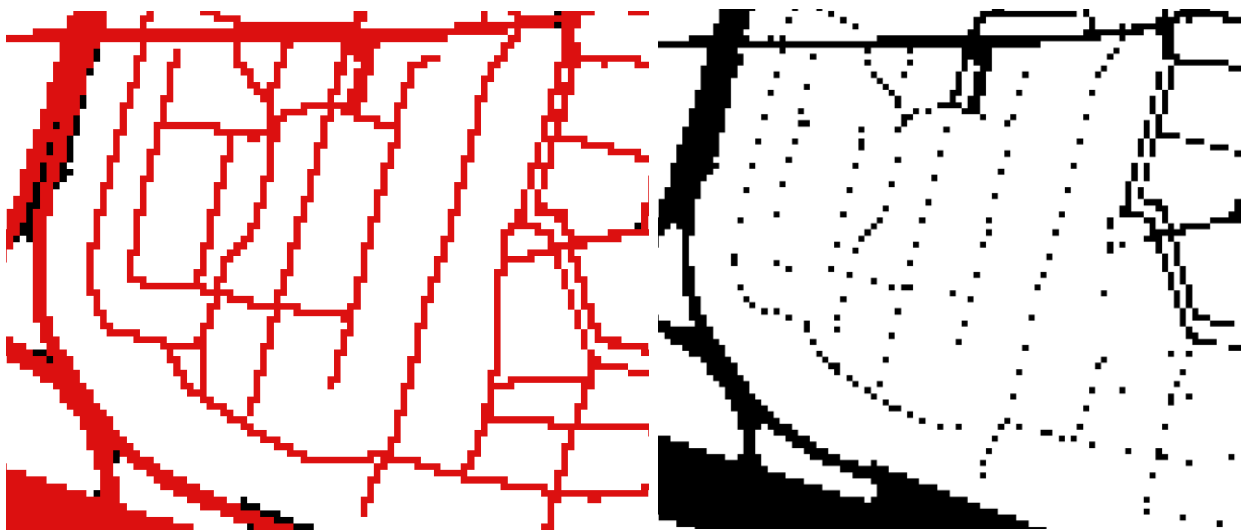
Tabel 4 geeft de arealen en verschillen weer tussen LGN2021 en LGN2018 wat betreft de monitoringsklassen. De arealen en percentages zijn moeilijk te vergelijken, aangezien het totaaloppervlak van LGN2021 sterk is toegenomen als gevolg van de uitbreiding van LGN2021 met het continentaal plat. Ook lijkt het areaal natuur sterk te zijn afgenomen, hetgeen een gevolg is van het feit dat LGN-klasse 45

Natuurlijk beheerd agrarisch grasland onder een andere monitoringsklasse is geplaatst. Hierdoor neemt het areaal aan agrarisch gebied sterk toe. Na correctie voor deze uitbereiding en het terugplaatsen van klasse 45 onder natuur zijn de verschillen tussen LGN2021 en LGN2018 beperkt (Tabel 5). Het areaal bos lijkt iets toegenomen ten koste van de arealen agrarisch gebied en infrastructuur.

**Tabel 5** *Vergelijking tussen LGN2018 en LGN2021 betreffende de monitoringsklassen (ha en %) (gecorrigeerd).*

	LGN2018 (ha)	LGN2021 (ha)	Vershil	LGN2018 (%)	LGN2021 (%)
Agrarisch gebied	1986696	1972824	-13872	47.8%	47.5%
Kassen	14017	12944	-1072	0.3%	0.3%
Boomgarden	28408	27554	-854	0.7%	0.7%
Bossen	284308	312772	28465	6.8%	7.5%
Water	810924	815633	4709	19.5%	19.6%
Stedelijk gebied	495542	492540	-3001	11.9%	11.9%
Infrastructuur	212393	194493	-17899	5.1%	4.7%
Natuur	322896	324861	1965	7.8%	7.8%

Het areaal aan infrastructuur lijkt af te nemen. In Figuur 6 is dit ook duidelijk te zien. De smalle wegen in LGN2021 zijn veel meer gefragmenteerd (losse pixels). Nadere studie heeft uitgewezen dat de afname het gevolg is van een verandering in methodiek: de aggregatie van 2,5 m naar 5 m van smalle lijnelementen levert een sterk afname van het areaal infrastructuur op.



**Figuur 6** *Vergelijking van het areaal aan infrastructuur tussen LGN 2018 en 2021 (rechts LGN2018 on top of LGN2021; zwart LGN2021, rood LGN2018).*

Verder is het totale landareaal van LGN2018 naar LGN2021 licht afgenomen, aangezien de Belgische delen van Baarle-Nassau nu niet meer in LGN voorkomen.

## 6 Validatie

### 6.1 Validatie bossen met 7<sup>e</sup> bosstatistiek

Zowel de bossen als resultaat van de natuurclassificatie als de bossen in het LGN2021-bestand zijn gevalideerd op basis van 1714 geselecteerde punten uit de 7<sup>e</sup> bosstatistiek (d.w.z. plots groter dan 0,5 ha die of uit loof- of uit naaldbomen bestaan). De validatie heeft plaatsgevonden door zowel het resultaat van de natuurclassificatie als het uiteindelijke LGN2021 te combineren met de punten uit de 7<sup>e</sup> bosstatistiek. Men dient zich er hierbij van bewust te zijn dat de geografische locaties van de opname punten van de 7<sup>e</sup> bosstatistiek niet altijd heel nauwkeurig zijn. Soms liggen de punten op wegen en/of liggen ze niet in het bosperceel zelf, maar aan de rand van het perceel waarvoor de opname geldig is.

De onderstaande tabellen geven de nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en de totale nauwkeurigheid weer van loof- en naaldbomen voor de natuurclassificatie en het LGN2021-bestand.

**Tabel 6** De nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en de totale nauwkeurigheid van loof- en naaldbomen voor de natuurclassificatie.

LGN klassen	Betrouwbaarheid	Nauwkeurigheid
11	79.00%	94.23%
12	83.36%	83.50%
Totale nauwkeurigheid		80.57%

**Tabel 7** De nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en de totale nauwkeurigheid van loof- en naaldbomen voor LGN2021.

LGN klassen	Betrouwbaarheid	Nauwkeurigheid
11	69.95%	94.45%
12	80.78%	88.18%
Totale nauwkeurigheid		73.86%

De totale nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van loof- en naaldbomen (LGN-klassen 11 resp. 12) komen lager uit dan in de natuurclassificatie. Hiervoor zijn de volgende redenen:

- Een deel van de locaties waar volgens de 7<sup>e</sup> bosstatistiek loof- of naaldbossen voorkomen, zijn in LGN2021 samengevoegd tot stedelijk bos (LGN-klasse 20 of 22) of zijn als bos in hoogveen (LGN-klasse 40) of moeras (LGN-klasse 43) geclassificeerd. (NB De laatste twee LGN-klassen zijn m.n. loofbomen. Het onderscheid tussen loof- en naaldbos komt bij deze LGN-klassen dus niet meer terug.) De opnamepunten van de 7<sup>e</sup> bosstatistiek matchen niet met de LGN-klassen 11 of 12;
- Huizen (LGN-klassen 18, 19, 26) en infrastructuur (LGN-klassen 251, 252 en 253) komen vaak onder bomen voor. Ze overrulen de toekenning van bomen bij de productie van LGN. Deze LGN-klassen hebben een hogere prioriteit.

### 6.2 Validatie LGN2021 op basis van luchtfoto's

#### 6.2.1 Validatie methode

Om de nauwkeurigheid te kunnen bepalen van LGN2021, is er een validatie uitgevoerd. Er zijn verspreid over het grondgebied van LGN2021 1004 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 LGN2021 valt. De 1004 punten zijn gesorteerd van noordwest naar zuidoost, waarmee voorkomen wordt dat de controleur weet dat een bepaalde reeks punten binnen dezelfde klasse moet vallen. De technische uitvoering van de validatie is gelijk aan de voor LGN2018 uitgevoerde validatie (zie Bijlage 9.7 in Hazeu et al., 2020).

Als referentiemateriaal zijn de luchtfoto's van 2021 (8 cm-RGB-orthofoto's) en de derde versie van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3) gebruikt. AHN3 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 AHN3, Google Streetview gebruikt om te duiden wat er op de luchtfoto te zien was.

Op basis van het referentiemateriaal en de definities van de klassen zoals in Bijlage 9.2 staan, werd door de controleur bepaald wat de LGN2021-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 natuurlijk beheerde agrarische graslanden/overig gras. In de validatie zijn er 41 onderscheidende klassen gebruikt.

Vervolgens werd de klasse uit LGN2021 toegevoegd aan het punt en werden alle punten met een verschil tussen de door de controleur bepaalde klasse en de LGN2021-klasse nog eens beoordeeld. Daar waar de LGN2021-klasse binnen 5 m (de resolutie van het raster) van het punt lag, werd de LGN2021-klasse alsnog toegekend aan het punt en het verschil ongedaan gemaakt. Ook indien de LGN2021-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 28 punten (van de 1004) die als onjuist geclassificeerd werden bestempeld.

## 6.2.2 Validatie resultaten

De resultaten van de validatie zijn uiteengezet in een confusion matrix (Tabel 7). Op basis hiervan kunnen per klasse de 'producer accuracy' en 'user accuracy' berekend worden en een 'overall accuracy' voor LGN2021 als geheel.

**De 'producer accuracy'** geeft de nauwkeurigheid weer vanuit het oogpunt van de producent van de data. Dit geeft per klasse aan hoe vaak het werkelijke landgebruik correct wordt weergegeven in LGN2021. Voor LGN2021 ligt de waarde hiervan tussen de 0,77 en 1,00. De laagste waarde (0,77) geldt voor klasse 41 'overige moeras vegetatie'. De klasse 41 had dus meer moeten voorkomen dan nu in LGN2021 zit. In LGN2021 zit deze fout met name in pixels die nu als rietvegetatie (klasse 42) zijn opgenomen. De overige (gegroepeerde) klassen hadden een 'producer accuracy' van 0,80 of hoger. Van de 41 (gegroepeerde) klassen hebben er 24 een 'producer accuracy' van 1,00 (dus helemaal juist).

De '**user accuracy**' geeft de nauwkeurigheid weer vanuit het oogpunt van een gebruiker. Het geeft per klasse weer hoe vaak de LGN-klasse met de werkelijkheid overeenkomt. Dit wordt ook wel de betrouwbaarheid genoemd. De waarde hiervan is voor alle gegroepeerde klassen 0,80 of hoger. De laagste waarden (0,80) komen voor bij boomgaarden (klasse 9), boomkwekerijen/fruitkwekerijen (klassen 61 en 62), bos in primair bebouwd gebied (klasse 20), rietvegetatie (klasse 42) en bos in moerasgebied (klasse 43). 25 van de 41 (gegroepeerde) klassen hebben een 'user accuracy' van 1,00 (helemaal juist).

De '**overall accuracy**' is het quotiënt van de som van alle als goed geclassificeerd aangemerkte punten gedeeld door de omvang van de totale steekproef, in dit geval dus 976/1004. De 'overall accuracy' van LGN2021 op basis van de uitgevoerde validatie bedraagt 0,97.

Uit de validatie kwam een aantal zaken naar voren ter verbetering van de definities. Volgens de definities kunnen klassen 23 en 28 beide gras van sportvelden, parken en plantsoenen bevatten, zonder dat duidelijk wordt wanneer. De aanbeveling is om in de beschrijving van klassen 23 en 28 duidelijk te maken hoe toch het onderscheid gemaakt wordt. In de beschrijving van klasse 252 staat 'overige infrastructuur' gedefinieerd als 'aanlegsteiger, dok, startbanen, rolbanen en busbanen'. Tijdens de validatie is gezien dat er ook andere infrastructuur is die deze klasse krijgt. Specifiek gaat het om een weg op een (waarschijnlijk) niet openbaar

---

toegankelijk (bedrijfs)terrein, dat in het bronbestand Top10NL is vastgelegd met typeWeg = overig. In de beschrijving van de klassen moet duidelijk zijn waar deze wegen aan toegekend worden. Ook is in de beschrijving van klassen 251, 252 en 253 niet duidelijk tot welke klasse onverharde wegen horen. Dit zou toegevoegd moeten worden. Een enkele boom kan in LGN2021 geclassificeerd worden als loofbos of naaldbos (klassen 11 of 12). De beschrijving van de klassen maakt niet duidelijk dat dit het geval kan zijn. De aanbeveling is om de beschrijving aan te passen.



## 7 Discussie en Conclusies

### 7.1 Toekomstige verbeteringen

In een toekomstige versie zijn nog wel enkele verbeteringen mogelijk.

Een van de belangrijkste verbeteringen betreft het meenemen van de BRT/Top10NL waterlijnen in het productieproces. De niet meegenomen waterlijnen zouden zonder postprocessing in LGN2021 geclassificeerd zijn als LGN-klasse 1, 45, 46 of 47. Als de waterlijnen worden meegenomen, hoeven er geen postprocessingstappen gedaan te worden om deze smalle, lange grasstroken (m.n. LGN-klassen 1, 45, 46 en/of 47) naar hun omgeving op te lossen (zie **Figuur 7** en ook 4.5.1).

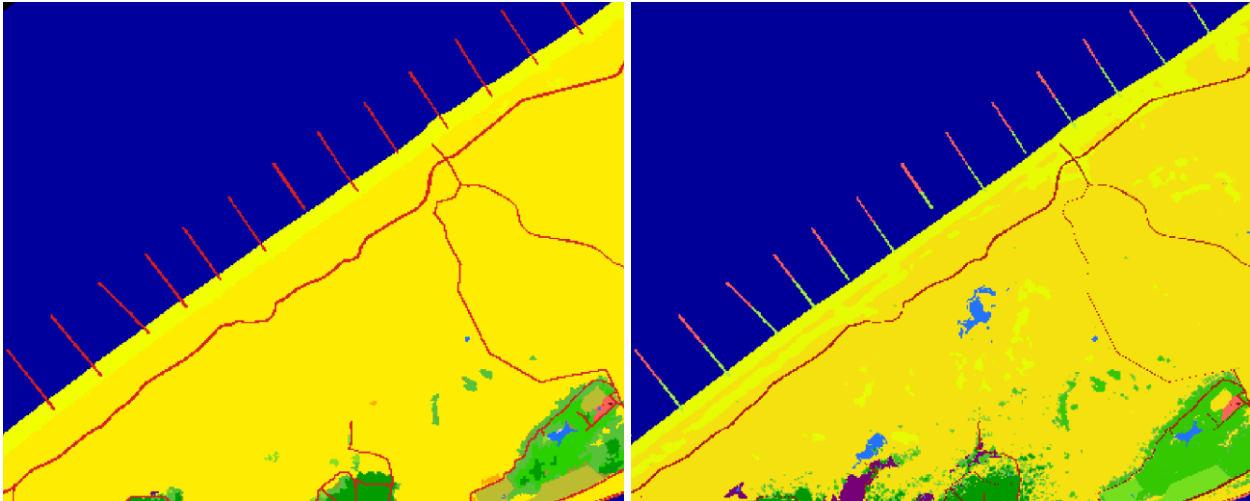


**Figuur 7** Het verwijderen van lange, smalle grasstroken m.b.v. postprocessing. Links met agrarisch gras (LGN-klasse 1 – lichtgroen en gras in kustgebied (LGN-klasse 46 – geel) en rechts opgelost in hun omgeving.

Voor LGN2021 is de vertaling van BRT/Top10NL-klassen naar BNL-klassen gebruikt. Het is gebleken dat die indeling voor LGN op enkele plaatsen verfijnd zou moeten worden. De basaltblokken en steenglooiingen zijn nu gegroepeerd onder de brede BNL-klasse 200 Overig grondgebruik hierdoor komen ze in LGN2021 onder de klasse 27 (of soms 28) te vallen. In LGN 2018 waren deze BRT/Top10NL klassen geclassificeerd als LGN-klasse 25 Wegen en spoorwegen (**Figuur 8**). Zeer waarschijnlijk is dit verschil een belangrijke reden voor de afname van het areaal aan infrastructuur in LGN2021. Een opsplitsing van de BNL-klasse 200 zou dit probleem kunnen verhelpen.

De brede definitie van BNL-klasse 200 Overig grondgebruik, waar ook de Top10NL/BRP klasse bebouwd gebied toebehoort, zorgt voor verschillen tussen LGN2018 en LGN2021. In LGN2018 werd deze klasse tot bebouwing gerekend. Ook hier zou een opsplitsing kunnen zorgen voor een betere afstemming tussen beide versies.

Het aggregeren van 2,5 m naar 5 m van smalle lijnelementen is een andere oorzaak voor de afname van het areaal infrastructuur. In een toekomstig LGN moet de aggregatie van wegen van 2,5 m naar 5 m verbeterd worden.



**Figuur 8** Strekdammen geclassificeerd als LGN-klasse 25 in LGN2018 (links) en als een combinatie van LGN-klasse 27 en 28 in LGN2021 (rechts).

LGN-klasse 24 komt niet meer voor in LGN2021. Dit komt voornamelijk door de overlap tussen het natuurmasker en het stedelijk masker. In bepaalde delen van Nederland valt het strand onder het stedelijk masker en valt het ook onder het natuurmasker (natuurclassificatie levert LGN-klasse 31). Er is in het MRT-Excelbestand gekozen om voorrang te geven aan de klasse 31 boven 24. Dit had tot consequentie dat klasse 24 niet meer voor kon komen in LGN2021.

Een heel andere verbetering betreft de natuurclassificatie. Een scherpere definiëring van de natuurklassen, maar bovenal een veel uitgebreidere trainingsdataset kan van nut zijn om de classificatie nauwkeurigheid te verhogen.

Her monitoren van landgebruiksveranderingen tussen de LGN-versies wordt bemoeilijkt door het feit dat er naast werkelijke landgebruiksveranderingen ook verschillen ontstaan door aanpassingen in het productieproces, veranderingen in ruimtelijke resolutie en/of definities van LGN-klassen (zie o.a. hoofdstuk 5). Deze methodologische verschillen zorgen voor verschillen in arealen tussen LGN2021 en de vorige LGN-versie die niets te maken hebben met landgebruiksveranderingen in de tijd. Om werkelijke landgebruiksveranderingen goed te kunnen monitoren, zijn er de volgende mogelijkheden:

- Een nieuw LGN baseren op de vorige LGN-versie en alleen landgebruiksveranderingen tussen bestaande LGN-klassen doorvoeren (zie veranderingen tussen LGN3plus, LGN4, LGN5 en LGN6 (Hazeu, 2005; Hazeu et al., 2010));
- Een apart monitoringsbestand maken op basis van visuele interpretatie al dan niet in combinatie met hulpbestanden, i.e. eventueel beschikbare monitoringsbestanden betreffende de databronnen genoemd in hoofdstuk □;
- Een technische oplossing waarbij door middel van ruimtelijk/thematisch aggregaties en het filteren van bepaalde veranderingen de werkelijke en methodologische verschillen/veranderingen worden gescheiden (zie intern document monitoring landgebruik voor Monitor Landschap);
- Het ontwikkelen van AI-algoritmen om veranderingen apart van de LGN-versies te detecteren op basis van trainingsdata en remote sensing materiaal (luchtfoto's, satellietbeelden).

De hierboven genoemde mogelijkheden zijn niet uitputtend en kunnen in elkaar overlopen. Echter elk van de genoemde mogelijkheden heeft een ander effect op de uiteindelijke nauwkeurigheid van het veranderingsbestand en heeft een andere behoefte aan de inzet van nieuwe technieken. Ook de mate van bewerkelijkheid van het te produceren monitoringsbestand en de mogelijkheden om de productie van toekomstige LGN-versies aan te passen aan de toekomstige eisen verschillen voor de verschillende geopperde mogelijkheden.

Verder gaat er nu gewerkt worden aan de verbetering van het productieproces voor een toekomstig LGN2022. Door het productieproces op te splitsen in nog meer stappen waarbij elke stap aan van tevoren opgestelde kwaliteitseisen moet voldoen, is een verdere verbetering mogelijk. Een testprotocol zal opgesteld

---

worden met daarin o.a. een automatische vergelijking (via scripts) van de per stap geproduceerde raster(tussen)bestanden met zijn LGN2021-voorgangers (telling rastercellen per klasse, 1% afwijking), een automatische controle van de omvang van het bestand (totaal aantal cellen steeds gelijk) en een visuele vergelijking met LGN2021-voorganger. Daarnaast zullen de vertaaltabellen aangepast en gecontroleerd worden en zal in de MRT bijgehouden worden hoeveel cellen in elke stap aan een LGN-klasse worden toegekend. Ook het versiebeheer van de MRT-tool, de parameterfile (beide Excelfiles) en versies van tussenbestanden zullen beter op elkaar afgestemd worden.

## 7.2 Beperkingen

De nieuwe methode om LGN te produceren, heeft naast het grote voordeel van aansluiting bij de jaarlijkse productie van het BNL (synergie productie, de overeenkomst in basisbestanden die ten grondslag liggen aan zowel BNL als LGN, onderlinge vergelijking bestanden) en de eenduidige, herleidbare afleiding van LGN-klassen, ook een nadeel. De vergelijking van de huidige LGN2021-versie met vorige LGN-versie kent beperkingen als gevolg van de aangepaste definities van LGN-klassen. Naast dat er enkele nieuwe klassen zijn geïntroduceerd (zie par. 0), zijn ook definities aangepast (zie 2.1.4) waardoor verschillen in arealen voor specifieke klassen geen daadwerkelijke veranderingen in landgebruik hoeven te betekenen. Monitoring van veranderingen is daardoor zonder een apart monitoringsbestand moeilijk.

Verder is het areaal of het totaalaantal pixels in LGN2021 toegenomen t.o.v. LGN2018. Het areaal aan LGN-klasse 17 is fors toegenomen, omdat de zee is uitgebreid tot het continentale plat van Nederland. Verder is er een kleine afname in landareaal t.o.v. LGN2018. De Belgische delen van Baarle-Nassau zijn niet meer opgenomen in LGN2021 (zie ook par. 5.2).

De natuur, het gebied vallend binnen het natuurmasker, is geclassificeerd op basis van Sentinel-2 beelden en het van AHN afgeleide OHN. Beide inputbestanden hebben bepaalde karakteristieken die medebepalend zijn voor de uiteindelijke nauwkeurigheid van de natuurclassificatie. Verschillen in opname tijdstip binnen een landsdekkend mozaïek van Sentinel-2 beelden zorgen voor verschillen in lichtcondities, reflecties, schaduweffecten van bomen binnen het mozaïek. Ook verschillen in het vochtgehalte, van o.a. de bodem gedurende het jaar en/of binnen een mozaïek van een maand, bepalen in belangrijke mate hoe nauwkeurig en geharmoniseerd de classificatie voor geheel Nederland plaats heeft gevonden.

Schaduw van bomen zorgt er soms voor dat gebiedjes als water worden geclassificeerd. Ook landschappelijke verschillen en verschillen in vegetatieontwikkeling bepalen mede hoe goed de classificatie van de natuur uitpakt. Om deze reden is Nederland in tweeën gesplitst, i.e. kustgebied en binnenland. De classificatie van de natuur is voor deze twee gebieden apart uitgevoerd om de classificatie – voor zover mogelijk – aan te passen aan de landschappelijke karakteristieken van de gebieden.

Ook de beperkte hoeveelheid aan trainingsdata is bepalend voor de nauwkeurigheid van de classificatie. Dit is altijd een afweging tussen de kosten van het verzamelen van trainingsdata en de gewenste/te bereiken nauwkeurigheid.

Verder is het goed om te melden dat er, i.t.t. LGN2018, geen correctie of postprocessing van het natuurclassificatieresultaat heeft plaatsgevonden (verwijdering geïsoleerde pixels, verwijderen schaduweffecten oftewel kleine patches van specifieke LGN-natuurklassen, correctie fouten inputbestanden). Het resultaat van de natuurclassificatie geeft daardoor een heterogener beeld van het ruimtelijk voorkomen van de natuurklassen. Een belangrijke reden om dit niet te doen, was een eenduidiger/duidelijker afleiding van LGN-klassen, ondanks dat dit in enkele gevallen de kwaliteit van het bestand niet ten goede komt.

OHN4 wordt gekenmerkt door een zekere gedateerdheid van AHN en lokaal door o.a. relictten van hoogspanningslijnen. Voor bepaalde gebieden in het noordoosten van Nederland moest AHN3 (met opname jaar 2016, 2018 of 2019) gebruikt worden (zie <https://www.ahn.nl/kwaliteitsbeschrijving>). Beide zorgen voor onnauwkeurigheden, zoals gebieden geclassificeerd met bomen of struiken die allang gekapt zijn (en omgekeerd) en bijzondere lijnpatronen van bomen die geen bomen weergeven, maar hoogspanningsleidingen (zie **Figuur 9**).



**Figuur 9** *Lijnpatronen van bomen die relictten vertegenwoordigen uit het OHN4 (hoogspanningslijnen als moerasbos).*

Ondanks deze beperkingen blijkt uit een vergelijking met de 7<sup>de</sup> nationale bosinventarisatie dat de classificatie van de bossen met een relatieve hoge nauwkeurigheid is uitgevoerd (zie hoofdstuk 6).

De kwaliteit van LGN2021 hangt onder meer af van de **actualiteit** van de verschillende basisbestanden. OHN4 en BBG2015 zijn wat dat betreft beperkend. BBG wordt namelijk met grote vertraging vernieuwd. Echter het gebruik van BBG voor LGN is beperkt tot het secundair stedelijk gebied. De gedateerdheid van OHN wordt m.n. veroorzaakt door het gebruik van AHN3, hetgeen de situatie voor 2016, 2018 en 2019 weergeeft. Een deel van Nederland geeft dus een enigszins gedateerd beeld van de natuur.

Naast de actualiteit van de basisbestanden wordt de nauwkeurigheid van LGN bepaald door de **thematische nauwkeurigheid** van deze basisbestanden. Sommige basisbestanden spreken elkaar namelijk tegen. Zo worden bepaalde percelen in de BRP aangemerkt als een maïs- of roggeperceel, terwijl zij volgens het Natuurbeheerplan onder een N-beheertypen vallen (zie Figuur 10). Uiteindelijk bepaalt dan de prioriteit die aan een basisbestand (afhankelijk o.a. van de actualiteit) gegeven wordt welke LGN-klasse wordt toegekend.





---

sommige natuurklassen (LGN-klassen 36 Heide, 37 Matig vergraste heide, 38 Sterk vergraste heide en 47 Overig gras) zorgt voor grotere onzekerheden ten aanzien van de correcte weergave van het landgebruik. Een derde aandachtspunt betreft de LGN-klasse 1 Agrarisch gras. Het voorkomen van dit landgebruik buiten het BRP-masker is met meer onzekerheid omgeven. Dit agrarisch gras kan gezien worden als een soort van restklasse die slechts gebaseerd is op BRT/Top10NL-informatie.

## 7.3 Status A

Binnen Wageningen Environmental Research (WENR) en de WOT eenheid Natuur en Milieu is sinds 2000 stelselmatig gewerkt richting kwaliteitsborging van de modellen en databestanden die gebruikt worden bij het (beleidsondersteunend) onderzoek. Centraal in dit systeem is de 'checklist status A'.

Status A is het minimale niveau voor een model-/databestand met het stempel 'klaar voor gebruik'. Dit niveau waarborgt dat er een basis van wetenschappelijke documentatie ten grondslag ligt aan het databestand, dat de documentatie helderheid verschaft over het niveau waarop het databestand en de implementatie ervan geëvalueerd zijn, dat er binnen de organisatie bewustzijn leeft rond het bestaan van het databestand en dat de eindgebruikers een handreiking krijgen over hoe de resultaten uit het model/databestand te interpreteren. De documentatie van een model-/databestand moet ten minste aan de voorwaarden in de checklist voldoen om met voldoende vertrouwen in (beleidsondersteunend) onderzoek gebruikt te kunnen worden. Het gaat bij de kwaliteitsbeoordeling om drie aandachtspunten:

- Exacte wetenschappelijke en technische documentatie, testen en validatie van het model-/ databestand;
- Alertheid van de organisatie rondom het beheer van het model-/databestand;
- Transparante communicatie over de toepasbaarheid, het gebruik en de interpretatie van het model-/databestand en resultaten.

Middels een interne audit is dit geborgd. Tijdens deze audit geeft de beheerder van het model-/databestand met gerichte verwijzingen naar de documentatie aan hoe aan de verschillende voorwaarden in de checklist is voldaan. Raadpleeg de referenties voor meer achtergrondinformatie.

### REFERENTIES

Houweling, van Voorn, van der Giessen, Wiertz (2015) Quality of models for policy support, WOt-paper 38, <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/362127>

Jansen, Halbertsma, Heesterbeek, Houweling, Jansen (2004) Kwaliteitsborging databestanden en modellen, balanceren tussen chaotische dynamiek en geordende stilstand, Alterra-rapport 956, ISSN 1566-7197, <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/222979>

Tiktak, Beusen, Loke, van Vliet, de Vos, Cleij (2013) Het PBL-normenkader voor modellen, <http://www.pbl.nl/publicaties/het-pbl-normenkader-voor-modellen>

Van Voorn, Verburg, Kunseler, Vader, Janssen (2016) A checklist for model credibility, salience, and legitimacy to improve information transfer in environmental policy assessments, Environmental Modelling & Software 83, 224-236, <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2016.06.003>

Op 20 december 2022 is op LGN2021 de audit uitgevoerd en de Status A is per januari 2023 toegekend.

---

# Literatuur

- 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. en Gijsbertse, H.A., 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. en 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.
- Hazeu, G.W., Schuiling, C., Dorland, G.J., Roerink, G.J., Naeff, H.S.D. en Smidt, R.A., 2014. Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland versie 7 (LGN7) - Vervaardiging, nauwkeurigheid en gebruik - juli 2014 Wageningen, Alterra. Alterra-rapport 2548.
- 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. Wageningen Environmental Research rapport 3010, 87pp.
- Noordman, E., H.A.M. Thunnissen en Kramer, H., 1997. *Vervaardiging en nauwkeurigheid van het LGN2-grondgebruiksbestand*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport 515.
- Sanders, M.E. en Meeuwssen, H.A.M., 2019. Basisbestand Natuur en Landschap. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 158, 100 p.; 28 fig.; 7 tabs; 13 refs; 14 appendices. <https://doi.org/10.18174/507994>
- Schelhaas, M.J., Teeuwen, S., Oldenburger, J., Beerkens G., Velema, G., Kremers, J., Lerink, B., Paulo, M.J., Schoonderwoerd, H., Daamen, W., Dolstra, F., Lusink, M., van Tongeren, K., Scholten, T., Puijsten, I., Voncken, F., en Clercx, A.P.P.M., 2022. Zevende Nederlandse Bosinventarisatie. Methoden en resultaten. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 142. 127 blz.; 15 fig.; 57 tab.; 17 ref; 9 bijlagen. <https://doi.org/10.18174/571720>
- Schotman, A., Zee, F. van der, Hazeu, G.W., Bloem, J., Sluijsmans, J. en Vittek, M., 2021. Verkenning van bodem en vegetatie in 25 zonneparken in Nederland: Eerste overzicht van de ligging van zonneparken in Nederland en stand van de kennis over het effect van zonneparken op de bodemkwaliteit. Wageningen, Wageningen Environmental Research. Wageningen Environmental Research rapport 3061, 111pp. <https://doi.org/10.18174/541057>
- Thunnissen, H.A.M., R. Olthof, P. Getz en Vels, L., 1992. *Grondgebruiksdata bank van Nederland vervaardigd met behulp van Landsat Thematic Mapper opnamen*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport 168.
- Thunnissen, H.A.M. en Noordman, E., 1996. *Classification methodology and operational implementation of the land cover database of the Netherlands*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport 124.
- Thunnissen, H.A.M. en de Wit, A.J.W., 2000. The national land cover database of the Netherlands. *Geoinformation For All; XIX Congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (Lemmer: GITC)*, pp. 223–230.
- Wit, A.J.W. de, Th.G.C. van der Heijden en Thunnissen, H.A.M., 1999. *Vervaardiging en nauwkeurigheid van het LGN3-grondgebruiksbestand*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport 663.
- Wit, A.J.W. de, 2003. Land use mapping and monitoring in the Netherlands using remote sensing data. *Learning from Earth's shapes & colors; 2003 IEEE international geoscience and remote sensing symposium*, Toulouse.
- Wit, A.J.W. de en Clevers, J.G.P.W., 2004. Efficiency and accuracy of per-field classification for operational crop mapping. *International journal of remote Sensing*, 25(20): 4091-4112.

# Bijlage 1 Legenda's LGN-versies

code	LGN1	LGN2	LGN3	LGN3plus/LGN4/LGN5	LGN6/LGN7	LGN2018/LGN2019/LGN2020
0	achtergrond	achtergrond	achtergrond	achtergrond	achtergrond	achtergrond
1	gras	gras	gras	agrarisch gras	agrarisch gras	agrarisch gras
2	maïs	maïs	maïs	maïs	maïs	maïs
3	aardappelen	aardappelen	aardappelen	aardappelen	aardappelen	aardappelen
4	bieten	bieten	bieten	bieten	bieten	bieten
5	granen	granen	granen	granen	granen	granen
6	overige landbouwgewassen	overige landbouwgewassen	overige landbouwgewassen	overige landbouwgewassen	overige landbouwgewassen	overige landbouwgewassen
7	kale grond	kale grond				
8	kassen	glastuinbouw	glastuinbouw	glastuinbouw	glastuinbouw	glastuinbouw
9	fruitteelt	boomgaarden	boomgaarden	boomgaarden	boomgaarden	boomgaarden
10	bloembollen	bloembollen	bloembollen	bloembollen	bloembollen	bloembollen
11		loofbos	loofbos	loofbos	loofbos	loofbos
12	heide	naaldbos	naaldbos	naaldbos	naaldbos	naaldbos
13	loofhout	droge heide	droge heide			
14	naaldhout	overig open begroeid natuurgebied	overig open begroeid natuurgebied			
15	overige natuur	kale grond in natuurgebied	kale grond in natuurgebied			
16	water	zoetwater	zoetwater	zoetwater	zoetwater	zoetwater
17	bebouwing en wegen	zoutwater	zoutwater	zoutwater	zoutwater	zoutwater
18		stedelijk bebouwd gebied	stedelijk bebouwd gebied	stedelijk bebouwd gebied	bebouwing in primair bebouwd gebied	bebouwing in primair bebouwd gebied
19		bebouwing in buitengebied	bebouwing in buitengebied	bebouwing in buitengebied	bebouwing in secundair bebouwd gebied	bebouwing in secundair bebouwd gebied
20		loofbos in bebouwd gebied	loofbos in bebouwd gebied	loofbos in bebouwd gebied	bos in primair bebouwd gebied	bos in primair bebouwd gebied
21		naaldbos in bebouwd gebied	naaldbos in bebouwd gebied	naaldbos in bebouwd gebied		
22		bos met dichte bebouwing	bos met dichte bebouwing	bos met dichte bebouwing	bos in secundair bebouwd gebied	bos in secundair bebouwd gebied
23		gras in bebouwd gebied	gras in bebouwd gebied	gras in bebouwd gebied	gras in primair bebouwd gebied	gras in primair bebouwd gebied
24		kale grond in bebouwd gebied	kale grond in bebouwd gebied	kale grond in bebouwd gebied	kale grond in bebouwd gebied	kale grond in bebouwd gebied

code	LGN1	LGN2	LGN3	LGN3plus/LGN4/LGN5	LGN6/LGN7	LGN2018/LGN2019/LGN2020
25		hoofd- en spoorwegen	hoofd- en spoorwegen	hoofd- en spoorwegen	hoofdwegen en spoorwegen	wegen en spoorwegen
26			bebouwing in agrarisch gebied	bebouwing in agrarisch gebied	bebouwing in buitengebied	bebouwing in buitengebied
27						overig grondgebruik in buitengebied
28					gras in secundair bebouwd gebied	gras in secundair bebouwd gebied
29						
30		akkerbouw		kwelders	kwelders	kwelders
31				open zand in kustgebied	open zand in kustgebied	open zand in kustgebied
32				open duinvegetatie	duinen met een lage vegetatie	duinen met lage vegetatie
33				gesloten duinvegetatie	duinen met een hoge vegetatie	duinen met hoge vegetatie
34		aardappelen/graan		duinheide	duinheide	duinheide
35		aardappelen/maïs		open stuifzand	open stuifzand en/of rivierzand	open stuifzand en/of rivierzand
36		aardappelen/bieten		heide	heide	heide
37		aardappelen/bieten		matig vergraste heide	matig vergraste heide	matig vergraste heide
38		bieten/maïs		sterk vergraste heide	sterk vergraste heide	sterk vergraste heide
39		aardappelen/bieten		hoogveen	hoogveen	hoogveen
40		aardappelen/bieten		bos in hoogveengebied	bos in hoogveengebied	bos in hoogveengebied
41		graan/overig		overige moerasvegetatie	overige moerasvegetatie	overige moerasvegetatie
42		kaal/aardappelen/graan/overig		rietvegetatie	rietvegetatie	rietvegetatie
43		kaal/aardappelen/bollen/graan/overig		bos in moerasgebied	bos in moerasgebied	bos in moerasgebied
44		kaal/graan		veenweidegebied		
45		bollen/overig		overig open gegroeid nat.geb.	natuurgraslanden	natuurgraslanden
46		kaal/bollen/overig		kale grond in natuurgebied		gras in het kustgebied
47		kaal/graan/overig				overig gras
48		kaal/overig				
49		akkerbouw/tuinbouw				
50		maïs/overig				
51		aardappelen/maïs/overig				
52		kaal/aardappelen/graan				
61					boomkwekerijen	boomkwekerijen
62					fruitkwekerijen	fruitkwekerijen
321						struikvegetatie in hoogveengebied (laag)

code	LGN1	LGN2	LGN3	LGN3plus/LGN4/LGN5	LGN6/LGN7	LGN2018/LGN2019/LGN2020
322						struikvegetatie in moerasgebied (laag)
323						overige struikvegetatie (laag)
331						struikvegetatie in hoogveengebied (hoog)
332						struikvegetatie in moerasgebied (hoog)
333						overige struikvegetatie (hoog)

---

## Bijlage 2 Definities LGN-klassen

### **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.

De klasse agrarisch gras wordt gedefinieerd door het BRP-bestand en het Top10NL/BNL-bestand. Ze liggen buiten het moerasmasker.

### **Code 2 – Maïs**

Agrarische percelen met het gewas maïs.

De klasse maïs wordt gedefinieerd door het BRP-bestand.

### **Code 3 – Aardappelen**

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

De klasse aardappelen wordt gedefinieerd door het BRP-bestand.

### **Code 4 – Bieten**

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

De klasse bieten wordt gedefinieerd door het BRP-bestand.

### **Code 5 – Granen**

Agrarische percelen met het gewas graan. Een verzamelklasse voor alle graangewassen tarwe, gerst, haver, rogge etc., waarbij geen onderscheid is gemaakt naar zomer- of wintergranen.

De klasse granen wordt gedefinieerd door het BRP-bestand.

### **Code 6 – Overige gewassen**

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

De klasse overige gewassen wordt gedefinieerd door het BRP-bestand.

### **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 klasse boomkwekerijen wordt gedefinieerd door het BRP-bestand, aangevuld met Top10NL/BNL-boomgaarden.

### **Code 62 – Fruitkwekerijen**

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

De klasse fruitkwekerijen wordt gedefinieerd door het BRP-bestand, aangevuld met Top10NL/BNL-boomgaarden.

---

### **Code 8 – Glastuinbouw**

Voornamelijk uit glas opgebouwde overbouw van percelen.

De klasse wordt bepaald a.d.h.v. Top10NL/BNL.

### **Code 9 – Boomgaarden**

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

De klasse boomgaarden wordt gedefinieerd door het BRP-bestand, aangevuld met Top10NL/BNL-boomgaarden.

### **Code10 – Bloembollen**

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

De klasse bloembollen wordt gedefinieerd door het BRP-bestand.

### **Code 45 – Natuurlijk beheerde agrarische graslanden**

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

De natuurlijk beheerde agrarische graslanden zijn i.t.t. LGN2018-2020 niet meer gebaseerd op het BKN-bestand. Het masker van de natuurlijk beheerde agrarische graslanden bepaalt het voorkomen van deze klassen. Het zijn de A-beheertypen uit het IMNa-bestand en het ANLb-bestand (uit ANLB2020\_040\_Betalingen\_geconstateerd\_landelijk). Ze worden aangevuld met graslanden uit de BRP (klassen 331 – 335, 337, 370, 372, 1926, 2634, 3803 en 3804) die niet onder het natuurmasker vallen of tot moeras gerekend worden.

### **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 geïnclassificeerd als bos in moerasgebied LGN-klasse 43) of bos in hoogveengebied (LGN-klasse 40).

De loofbossen zijn geïnclassificeerd met behulp van een multitemporele classificatie van Sentinel-2 beelden uit 2021. 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 IMNa2021-bestand. Verder is een klein deel van het areaal loofbos afkomstig uit de 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. Naaldbos in het stedelijk gebied valt onder klasse 20 (primair stedelijk) en 22 (secundair stedelijk). Naaldbossen vallend binnen het moeras- of hoogveengebied zijn geïnclassificeerd als bos in moerasgebied LGN-klasse 43) of bos in hoogveengebied (LGN-klasse 40).

De naaldbossen zijn geïnclassificeerd met behulp van een multitemporele classificatie van Sentinel-2 beelden uit 2021. 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 IMNa2021-bestand.

### **Code 16 – Zoetwater**

Meren, plassen, sloten, kanalen en rivieren.

Het zoetwater wordt gedefinieerd door het Top10NL/BNL water dat onder het zoetwater valt van het zoet- en zoutwatermasker, aangevuld met gebieden die in de natuurclassificatie als zoetwater zijn geïnclassificeerd.

---

### **Code 17 – Zoutwater**

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

Het zoutwater wordt gedefinieerd door het Top10NL/BNL water dat onder het zoutwater valt van het zoet- en zoutwatermasker.

### **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.

Bebouwing wordt afgeleid uit Top10NL/BNL (klasse 90 – zie Bijlage 9.3) en op basis van het stedelijk masker ingedeeld in de klasse bebouwing in primair bebouwd gebied. Het betreft het stedelijk gebied zoals bepaald in het BNL-bestand (zie par. 4.1 en Sanders en Meeuwsen, 2019).

### **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 sociaal-culturele 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.

Bebouwing wordt afgeleid uit Top10NL/BNL (klasse 90 – zie Bijlage 9.3) en op basis van het stedelijk masker ingedeeld in de klasse bebouwing in secundair bebouwd gebied. Het betreft specifieke klassen uit het Top10NL functioneel gebied (zie Bijlage 9.4), aangevuld met de BBG-klassen 12, 22, 23, 30, 31, 32, 33, 40, 41, 42, 43 en 44 uit het BBG2015-bestand (zie par. 4.1).

### **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.

Het betreft Top10NL/BNL-bosklassen (140, 141, 142, 143, 144 en 145) vallend binnen de klasse primair stedelijk gebied van het stedelijk masker.

### **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.

Het betreft Top10NL/BNL-bosklassen (140, 141, 142, 143, 144 en 145) vallend binnen de klasse secundair stedelijk gebied van het stedelijk masker.

### **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.

Het betreft Top10NL/BNL-klassen 100, 110 en 200 vallend binnen de klasse primair stedelijk gebied van het stedelijk masker.

### **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.

Het betreft de Top10NL/BNL-klassen 150, 151 en 160 (m.n. zand en duinen) die vallen onder de klassen primair of secundair stedelijk van het stedelijk masker.



---

## **Code 25 – Wegen en spoorwegen**

Alle wegen en spoorwegen zijn net als in LGN2018 afgeleid uit het Top10NL-bestand. Echter t.o.v. LGN2018 is de klasse 25 opgesplitst in drie subgroepen:

### **251 Hoofdinfrastructuur en spoorbaanlichamen**

Autosnelwegen, hoofdwegen, regionale wegen, lokale wegen, straten en spoorbaanlichamen komende uit Top10NL feature klassen Weg\_deel vlak en Terrein.

### **252 Halfverharde wegen, infrastructuur langzaam verkeer en overige infrastructuur**

Halfverharde wegen, infrastructuur langzaam verkeer, parkeerplaatsen en overige infrastructuur (aanlegsteiger, dok, startbanen, rolbanen en busbanen) komende uit Top10NL feature klassen Wegdeel vlak en Terrein.

### **253 Smalle wegen**

De wegen en spoorlijnen uit Top10NL feature klassen Spoordeel\_lijn en Wegdeel\_lijn.

De eerste twee subklassen 251 en 252 zijn af te leiden uit de in BNL gebruikte definities. De klasse 253 is speciaal voor LGN uit Top10NL afgeleid. Verder vallen de basaltblokken die in LGN2018 onder de klasse 25 vielen nu onder de klasse 27 overig grondgebruik in het buitengebied.

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

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

Bebouwing afgeleid uit Top10NL/BNL (klasse 90 – zie Annex 7.2) en op basis van het stedelijk masker ingedeeld in het niet stedelijke oftewel agrarische/landelijke gebied (zie par. 4.1.4).

## **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 gedefinieerd door Top10NL/BNL-klasse 200. Hieronder vallen overig grondgebruik, basaltblokken en steenglooiingen, dodenakkers en bebouwd gebied uit Top10NL.

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

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

Het betreft Top10NL/BNL-klassen 100, 110 en 200 vallend binnen de klasse secundair stedelijk gebied van het stedelijk masker.

## **Code 29 – Zonneparken**

De zonneparken zijn de zonneparken uit het Top10NL-bestand, aangevuld met op Sentinel-2 beelden gedetecteerde zonneparken gelegen buiten het stedelijke gebied. Ze komen een-op-een uit het zonneparkmasker.

## **Code 30 – Kwelders**

Buitendijks gelegen graslanden.

De kwelders zijn gebaseerd op een speciaal voor LGN2021 geproduceerd kwelder masker. Het masker bevat alle kwelders op basis van een combinatie van Top10NL – Water informatie (Getijdeninvloed en Zee), Top10NL Terrein (Graslanden), aangevuld met BRP-graslanden, specifieke IMNa beheertypen (101, 102, 404, 504, 901 en 1204) en het zoetzoutmasker (zie par. 4.1.7).

---

### **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 2021 zijn binnen het natuurmasker gebieden als zand geclassificeerd. LGN-klasse 31 zijn dan weer de als zand geclassificeerde gebieden binnen het kustgebied. Verder zijn alle natuurklassen (i.e. het resultaat natuurclassificatie) binnen het kustgebied, die samenvallen met de Top10NL/BNL-klassen 150 en 151, omgezet de LGN-klasse 31. De gebieden die als gras zijn geclassificeerd, zijn hiervan uitgezonderd.

### **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). De lagere vegetaties (< 30cm), met name grassen die de ondergrond niet volledig bedekken, o.a. helmgras, zijn ondergebracht in LGN-klasse 46.

Op basis van multitemporele Sentinel-2 beelden uit 2021 zijn binnen het natuurmasker gebieden met een lage (struik)vegetatie (30 cm-1 m) als LGN-klasse 31 geclassificeerd. Een andere voorwaarde voor deze klasse 'Duinen met een lage vegetatie' is dat deze alleen voorkomt 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 2021 zijn binnen het natuurmasker gebieden met een hoge (struik)vegetatie (1-3 m) als LGN-klasse 32 geclassificeerd. Een andere voorwaarde voor deze klasse 'Duinen met hoge vegetatie' is dat de klasse alleen voorkomt 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 2021 zijn binnen het natuurmasker gebieden als heide geclassificeerd. LGN-klasse 34 zijn de als heide geclassificeerde gebieden binnen het kustgebied. Deze heidegebieden komen alleen voor binnen de Top10NL/BNL-klassen 170 en 171.

### **Code 46 – Gras in kustgebied**

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

LGN-klasse 46 betreft grassen (m.n. helmgras) voorkomend in het kustgebied. Het zijn vaak 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 35 – Open stuifzand en/of rivierzand**

Zand met zeer weinig begroeiing. Het zijn veelal stuifzandvlakten of de klasse 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 2021 zijn binnen het natuurmasker gebieden als zand geclassificeerd. LGN-klasse 35 zijn 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 2021 zijn binnen het natuurmasker gebieden als LGN-klasse 36 geïdentificeerd. Heide is gedefinieerd als gebieden waar volgens Top10NL/BNL heide voorkomt én waar volgens de natuurclassificatie klasse 37 voorkomt. Ook gebieden met BRP-klasse 11 of 451 en waar de natuurklasse 36 voorkomt vallen onder deze LGN-klasse. Heide is de overheersende vegetatie. Heide voorkomend in hoogveengebieden is apart geïdentificeerd 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 2021 zijn binnen het natuurmasker gebieden als LGN-klasse 37 geïdentificeerd. Matig vergraste heide is gedefinieerd als gebieden waar volgens Top10NL/BNL heide voorkomt én waar volgens de natuurclassificatie klasse 37 voorkomt. Ook gebieden met BRP-klasse 11 of 451 en waar de natuurklasse 37 voorkomt vallen onder deze LGN-klasse. Heide en grassen komen in gelijke mate voor. Matig vergraste heide komt niet binnen het hoogveen, kwelder of natuurlijk beheerde agrarische graslanden voor.

### **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 2021 zijn binnen het natuurmasker gebieden als LGN-klasse 38 geïdentificeerd. Sterk vergraste heide is gedefinieerd als de gebieden waar volgens Top10NL/BNL heide voorkomt én waar volgens de natuurclassificatie klasse 38 voorkomt. Ook gebieden met BRP-klasse 11 of 451 en waar de natuurklassen 38, 41, 42 of 47 voorkomen, vallen onder deze LGN-klasse. Grassen overheersen in deze gebieden. Sterk vergraste heide komt niet binnen het hoogveen, kwelder of natuurlijk beheerde agrarische graslanden voor.

### **Code 39 – Hoogveen**

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

Hoogveen komt alleen binnen het hoogveenmasker voor. Dit masker wordt gedefinieerd door 12 Natura 2000-gebieden (zie par. 4.1.6). Alle natuurklassen uit de natuurclassificatie binnen het hoogveenmasker, m.u.v. de klassen 11, 12, 32 en 33, bepalen het voorkomen van LGN-klasse 39.

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

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

Bos in hoogveen komt alleen binnen het hoogveenmasker voor. Dit masker wordt gedefinieerd door 12 Natura 2000-gebieden (zie 4.1.6). De natuurklassen 11 en 12, die bepaald zijn op basis van multitemporele classificatie van Sentinel-2 beelden (i.e. de natuurclassificatie), bepalen het voorkomen van LGN-klasse 40.

---

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

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

Struikvegetatie in hoogveengebied (LGN-klassen 321 en 331) betreft de opgaande vegetaties tussen 30 cm en 1 m, respectievelijk tussen 1 en 3 m. Het areaal aan deze klassen is bepaald tijdens de natuurclassificatie op basis van OHN.

### **Code 41 – Overige moerasvegetatie**

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.

Binnen het moerasmasker is, op basis van de natuurclassificatie gebaseerd op meerdere Sentinel-2 beelden uit 2021, onderscheid gemaakt tussen LGN-klasse 41, 42, 43, 322 en 332. Binnen de gebieden in LGN geclassificeerd als stedelijk, kassen, boomgaarden, fruit/boomkwekerijen, akkerbouw, heide of hoogveen komen geen moerasklassen voor. LGN-klasse 41 zijn de binnen het moerasgebied als overige moerasvegetatie, met name graslanden, geclassificeerde gebieden.

### **Code 42 – Rietvegetatie**

Gebieden binnen moerasgebieden die met riet begroeid zijn.

Binnen het moerasmasker is, op basis van de natuurclassificatie gebaseerd op meerdere Sentinel-2 beelden uit 2021, onderscheid gemaakt tussen LGN-klasse 41, 42, 43, 322 en 332. Binnen de gebieden in LGN geclassificeerd als stedelijk, kassen, boomgaarden, fruit/boomkwekerijen, akkerbouw, heide of hoogveen komen geen moerasklassen voor. LGN-klasse 42 zijn de binnen het moerasgebied als riet geclassificeerde gebieden. Deze zijn aangevuld met gebieden geclassificeerd als klasse 42 in het BRP-masker.

### **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.

Binnen het moerasmasker is, op basis van de natuurclassificatie gebaseerd op meerdere Sentinel-2 beelden uit 2021, onderscheid gemaakt tussen LGN-klasse 41, 42, 43, 322 en 332. Binnen de gebieden in LGN geclassificeerd als stedelijk, kassen, boomgaarden, fruit/boomkwekerijen, akkerbouw, heide of hoogveen komen geen moerasklassen voor. LGN-klasse 43 zijn de binnen het moerasgebied als bos geclassificeerde gebieden.

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

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

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

### **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 betreft ook grassen (o.a. pijpenstrootje). Echter deze grassen komen alleen voor binnen het natuurmasker en buiten de maskers kwelders, hoogveen en moeras. Het betreft grassen die niet in gebruik zijn voor agrarische doeleinden (LGN-klasse 1) en die buiten de natuurlijk beheerde agrarische graslanden (LGN-klasse 45) vallen. Het areaal aan deze grassen is bepaald m.b.v. de natuurclassificatie op basis van Sentinel-2 beelden uit 2021 en OHN.

---

**Code 323 en 333 – Overige struikvegetatie**

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

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

## Bijlage 3 Vertaaltabel Top10NL/BNL

OBJECTID	Value	Omschrijving	BNL_type	BNL_code	Vorm
1	-12000	bron, wel	Bron, wel	0	L
2	12000	bron, wel	Bron, wel	0	L
3	12005	bron, wel	Bron, wel, met riet	0	L
4	15000	aanlegsteiger	geen	0	L
5	-15000	aanlegsteiger	geen	0	L
6	15030	boom	geen	0	P
7	15090	koedam	geen	0	L
8	-15090	koedam	geen	0	L
9	15130	geluidswering	geen	0	L
10	-15130	geluidswering	geen	0	L
11	15190	hekwerk	geen	0	L
12	-15190	hekwerk	geen	0	L
13	15210	hoogspanningsleiding	geen	0	L
14	15250	kabelbaan	geen	0	L
15	15460	muur	geen	0	L
16	-15460	muur	geen	0	L
17	15490	paalwerk	geen	0	L
18	15570	schietbaan	geen	0	L
19	-15570	schietbaan	geen	0	L
20	15610	sluisdeur	geen	0	L
21	-15610	sluisdeur	geen	0	L
22	15630	stormvloedkering	geen	0	?
23	15650	strekdam, krib, golfbreker	geen	0	L
24	-15650	strekdam, krib, golfbreker	geen	0	L
25	15670	stuw	geen	0	L
26	-15670	stuw	geen	0	L
27	15690	tol	geen	0	L
28	15720	verkeersgeleider	geen	0	L
29	-15720	verkeersgeleider	geen	0	L
30	15760	wegafsluiting	geen	0	L

OBJECTID	Value	Omschrijving	BNL_type	BNL_code	Vorm
31	-15760	wegafsluiting	geen	0	L
32	15860	overig	geen	0	?
33	-12700	zee	Zee	10	V
34	12700	zee	Zee	10	V
35	-12500	meer, plas	Meer, plas	20	V
36	12500	meer, plas	Meer, plas	20	V
37	-12505	meer, plas, met riet	Meer, plas, met riet	21	V
38	12505	meer, plas, met riet	Meer, plas, met riet	21	V
39	-12810	water op brug	Waterloop	30	V
40	-12800	water in sluis	Waterloop	30	V
41	-12430	waterloop > 125 m	Waterloop	30	V
42	-12420	waterloop 50-125 m	Waterloop	30	V
43	-12410	waterloop 12-50 m	Waterloop	30	V
44	-12400	waterloop, 6-12 m	Waterloop	30	V
45	12400	waterloop, 6-12 m	Waterloop	30	V
46	12410	waterloop 12-50 m	Waterloop	30	V
47	12420	waterloop 50-125 m	Waterloop	30	V
48	12430	waterloop > 125 m	Waterloop	30	V
49	12800	water in sluis	Waterloop	30	V
50	12810	water op brug	Waterloop	30	V
51	12820	water in sluis en op brug	Waterloop	30	V
52	-12415	waterloop 12-50 m, met riet	Waterloop, met riet	31	V
53	-12405	waterloop, 6-12 m, met riet	Waterloop, met riet	31	V
54	12405	waterloop, 6-12 m, met riet	Waterloop, met riet	31	V
55	12415	waterloop 12-50 m, met riet	Waterloop, met riet	31	V
56	12425	waterloop 50-125 m, met riet	Waterloop, met riet	31	V
57	12435	waterloop > 125 m, met riet	Waterloop, met riet	31	V
58	-12600	droogvallend	Droogvallend	40	V
59	12600	droogvallend	Droogvallend	40	V
60	12605	droogvallend, met riet	Droogvallend, met riet	41	V
61	-12610	droogvallend (LAT)	Droogvallend (LAT)	45	V
62	12610	droogvallend (LAT)	Droogvallend (LAT)	45	V
63	10200	autosnelweg	Autosnelweg	50	V
64	10201	autosnelweg, op vast deel van brug	Autosnelweg	50	V
65	10202	autosnelweg, op beweegbaar deel van brug	Autosnelweg	50	V
66	10300	hoofdweg, snelverkeer	Hoofdweg	51	V

OBJECTID	Value	Omschrijving	BNL_type	BNL_code	Vorm
67	10301	hoofdweg, snelverkeer, op vast deel van brug	Hoofdweg	51	V
68	10302	hoofdweg, snelverkeer, op beweegbaar deel van brug	Hoofdweg	51	V
69	10310	hoofdweg, geen snelverkeer	Hoofdweg	51	V
70	10311	hoofdweg, geen snelverkeer, op vast deel van brug	Hoofdweg	51	V
71	10312	hoofdweg, geen snelverkeer, op beweegbaar deel van brug	Hoofdweg	51	V
72	10400	regionale weg, snelverkeer	Regionale weg	52	V
73	10401	regionale weg, snelverkeer, op vast deel van brug	Regionale weg	52	V
74	10410	regionale weg, geen snelverkeer	Regionale weg	52	V
75	10411	regionale weg, geen snelverkeer, op vast deel van brug	Regionale weg	52	V
76	10412	regionale weg, geen snelverkeer, op beweegbaar deel van brug	Regionale weg	52	V
77	10500	lokale weg, snelverkeer	Lokale weg	53	V
78	10501	lokale weg, snelverkeer, op vast deel van brug	Lokale weg	53	V
79	10502	lokale weg, snelverkeer, op beweegbaar deel van brug	Lokale weg	53	V
80	10510	lokale weg, geen snelverkeer	Lokale weg	53	V
81	10511	lokale weg, geen snelverkeer, op vast deel van brug	Lokale weg	53	V
82	10512	lokale weg, geen snelverkeer, op beweegbaar deel van brug	Lokale weg	53	V
83	10600	straat	Straat	54	V
84	10601	straat, op vast deel van brug	Straat	54	V
85	10602	straat, op beweegbaar deel van brug	Straat	54	V
86	10720	overig, gemengd verkeer, halfverhard	Overige infrastructuur, half verhard	55	V
87	10721	overig, gemengd verkeer, halfverhard, op vast deel van brug	Overige infrastructuur, half verhard	55	V
88	10722	overig, gemengd verkeer, halfverhard, op beweegbaar deel van brug	Overige infrastructuur, half verhard	55	V
89	10730	overig, gemengd verkeer, onverhard	Overige infrastructuur, onverhard	56	V
90	10731	overig, gemengd verkeer, onverhard, op vast deel van brug	Overige infrastructuur, onverhard	56	V
91	10740	overig, fietsers, bromfietzers	Infrastructuur, langzaam verkeer	57	V
92	10741	overig, fietsers, bromfietzers, op vast deel van brug	Infrastructuur, langzaam verkeer	57	V
93	10742	overig, fietsers, bromfietzers, op beweegbaar deel van brug	Infrastructuur, langzaam verkeer	57	V
94	10750	overig, voetgangers, buiten overig verkeersgebied	Infrastructuur, langzaam verkeer	57	V
95	10751	overig, voetgangers, buiten overig verkeersgebied, op vast deel van brug	Infrastructuur, langzaam verkeer	57	V
96	10752	overig, voetgangers, buiten overig verkeersgebied, op beweegbaar deel van brug	Infrastructuur, langzaam verkeer	57	V
97	10760	overig, voetgangers, binnen overig verkeersgebied	Infrastructuur, langzaam verkeer	57	V
98	10761	overig, voetgangers, binnen overig verkeersgebied, op vast deel van brug	Infrastructuur, langzaam verkeer	57	V
99	10780	parkeerplaats of parkeerplaats: carpool of parkeerplaats: P+R	Parkeerplaats	58	V
100	10781	parkeerplaats of parkeerplaats: carpool of parkeerplaats: P+R, op vast deel van brug	Parkeerplaats	58	V
101	-14000	aanlegsteiger	Overige infrastructuur	59	V
102	10000	startbaan, landingsbaan	Overige infrastructuur	59	V



OBJECTID	Value	Omschrijving	BNL_type	BNL_code	Vorm
103	10100	rolbaan, platform of overig, vliegverkeer	Overige infrastructuur	59	V
104	10101	rolbaan, platform, op vast deel van brug	Overige infrastructuur	59	V
105	10700	overig, busverkeer	Overige infrastructuur	59	V
106	10701	overig, busverkeer, op vast deel van brug	Overige infrastructuur	59	V
107	10702	overig, busverkeer, op beweegbaar deel van brug	Overige infrastructuur	59	V
108	10710	overig, gemengd verkeer, verhard of onbekend	Overige infrastructuur	59	V
109	10711	overig, gemengd verkeer, verhard of onbekend, op vast deel van brug	Overige infrastructuur	59	V
110	10712	overig, gemengd verkeer, verhard of onbekend, op beweegbaar deel van brug	Overige infrastructuur	59	V
111	13200	dok	Overige infrastructuur	59	V
112	14000	aanlegsteiger	Overige infrastructuur	59	V
113	14002	aanlegsteiger, op vast deel van brug	Overige infrastructuur	59	V
114	-14182	spoorbaanlichaam, op vast deel van brug	Spoorbaanlichaam	70	V
115	-14180	spoorbaanlichaam	Spoorbaanlichaam	70	V
116	14180	spoorbaanlichaam	Spoorbaanlichaam	70	V
117	14182	spoorbaanlichaam, op vast deel van brug	Spoorbaanlichaam, op brug	71	V
118	14183	spoorbaanlichaam, op beweegbaar deel van brug	Spoorbaanlichaam, op brug	71	V
119	-13300	huizenblok	Gebouw	90	V
120	-13000	overig gebouw, laagbouw of onbekend	Gebouw	90	V
121	13000	overig gebouw, laagbouw of onbekend	Gebouw	90	V
122	13100	overig gebouw, hoogbouw	Gebouw	90	V
123	13300	huizenblok	Gebouw	90	V
124	13400	kas, warenhuis	Kas	95	V
125	-14130	grasland	Grasland	100	V
126	14130	grasland	Grasland	100	V
127	14132	grasland, op vast deel van brug	Grasland	100	V
128	14135	grasland, met riet	Grasland, met riet	101	V
129	-14010	akkerland	Bouwland	110	V
130	14010	akkerland	Bouwland	110	V
131	14012	akkerland, op vast deel van brug	Bouwland	110	V
132	14015	akkerland, met riet	Bouwland	110	V
133	14040	boomgaard	Boomgaard	120	V
134	-14125	fruitkwekerij, met riet	Fruitkwekerij	121	V
135	14120	fruitkwekerij	Fruitkwekerij	121	V
136	14122	fruitkwekerij, op vast deel van brug	Fruitkwekerij	121	V
137	14050	boomkwekerij	Boomkwekerij	122	V
138	14052	boomkwekerij, op vast deel van brug	Boomkwekerij	122	V

OBJECTID	Value	Omschrijving	BNL_type	BNL_code	Vorm
139	-14200	braakliggend	Braakliggend	130	V
140	14200	braakliggend	Braakliggend	130	V
141	14205	braakliggend, met riet	Braakliggend, met riet	131	V
142	14110	dodenakker met bos	Bos op dodenakker	140	V
143	-14060	bos: gemengd bos	Gemengd bos	141	V
144	14060	bos: gemengd bos	Gemengd bos	141	V
145	14062	bos: gemengd bos, op vast deel van brug	Gemengd bos	141	V
146	-14080	bos: loofbos	Loofbos	142	V
147	14080	bos: loofbos	Loofbos	142	V
148	14082	bos: loofbos, op vast deel van brug	Loofbos	142	V
149	14090	bos: naaldbos	Naaldbos	143	V
150	14092	bos: naaldbos, op vast deel van brug	Naaldbos	143	V
151	14170	populierenbos	Populierenbos	144	V
152	14175	populierenbos, met riet	Populierenbos	144	V
153	14070	bos: griend	Griend	145	V
154	-14190	zand	Zand	150	V
155	14190	zand	Zand	150	V
156	14192	zand, op vast deel van brug	Zand	150	V
157	14195	zand, met riet	Zand, met riet	151	V
158	-14210	duin	Duin	160	V
159	14210	duin	Duin	160	V
160	14212	duin, op vast deel van brug	Duin	160	V
161	14215	duin, met riet	Duin, met riet	161	V
162	-14140	heide	Heide	170	V
163	14140	heide	Heide	170	V
164	14142	heide, op vast deel van brug	Heide	170	V
165	14145	heide, met riet	Heide, met riet	171	V
166	-14162	overig grondgebruik, op vast deel van brug	Overig grondgebruik	200	V
167	-14160	overig grondgebruik	Overig grondgebruik	200	V
168	-14100	dodenakker	Overig grondgebruik	200	V
169	-14030	bebouwd gebied	Overig grondgebruik	200	V
170	-14020	basaltblokken, steenglooiing	Overig grondgebruik	200	V
171	14020	basaltblokken, steenglooiing	Overig grondgebruik	200	V
172	14022	basaltblokken, steenglooiing, op vast deel van brug	Overig grondgebruik	200	V
173	14030	bebouwd gebied	Overig grondgebruik	200	V
174	14100	dodenakker	Overig grondgebruik	200	V

OBJECTID	Value	Omschrijving	BNL_type	BNL_code	Vorm
175	14160	overig grondgebruik	Overig grondgebruik	200	V
176	14162	overig grondgebruik, op vast deel van brug	Overig grondgebruik	200	V
177	14163	overig grondgebruik, op beweegbaar deel van brug	Overig grondgebruik	200	V
178	14165	overig grondgebruik, met riet	Overig grondgebruik, met riet	201	V
179	-12300	waterloop 3-6 m	Waterloop lijnvormig	300	L
180	-12200	waterloop 0,5-3 m	Waterloop lijnvormig	300	L
181	12200	waterloop 0,5-3 m	Waterloop lijnvormig	300	L
182	12300	waterloop 3-6 m	Waterloop lijnvormig	300	L
183	12205	waterloop 0,5-3 m	Waterloop lijnvormig, met riet	301	L
184	12305	waterloop 3-6 m	Waterloop lijnvormig, met riet	301	L
185	-12201	waterloop 0,5-3 m, in duiker	Waterloop lijnvormig, in duiker	309	L
186	-12202	waterloop 0,5-3 m, in afsluitbare duiker	Waterloop lijnvormig, in duiker	309	L
187	-12203	waterloop 0,5-3 m, in grondduiker	Waterloop lijnvormig, in duiker	309	L
188	-12204	waterloop 0,5-3 m, in afsluitbare grondduiker	Waterloop lijnvormig, in duiker	309	L
189	-12100	greppel, droge sloot	Greppel	310	L
190	12100	greppel, droge sloot	Greppel	310	L
191	12105	greppel, droge sloot	Greppel, met riet	311	L
192	-12101	greppel, droge sloot, in duiker	Greppel, in duiker	319	L
193	-12102	greppel, droge sloot, in afsluitbare duiker	Greppel, in duiker	319	L
194	-12103	greppel, droge sloot, in grondduiker	Greppel, in duiker	319	L
195	-12104	greppel, droge sloot, in afsluitbare grondduiker	Greppel, in duiker	319	L
196	15020	bomenrij	Bomenrij	400	L
197	-15020	bomenrij	Bomenrij	400	L
198	15180	heg, haag	Heg, haag	410	L
199	-15180	heg, haag	Heg, haag	410	L
200	-14161	overig	Geen	0	?
201	-14181	spoorbaanlichaam	Spoorbaanlichaam	70	V
202	-14090	bos: naaldbos	Naaldbos	143	V
203	14133	grasland	Grasland	100	V
204	14167	overig	Geen	0	?
205	12705	zee	Zee, met riet	31	V
206	15890	calamiteitendoorgang	Geen	0	L
207	-15210	hoogspanningsleiding	Geen	0	L

## Bijlage 4 Vertaaltabel functioneel gebied

De tabel geeft voor de Functionele Gebieden uit TOP10NL aan welke klasse van het stedelijk masker ze worden toegekend. Functionele gebieden die de code 1 krijgen, behoren tot het primair stedelijke gebied. Gebieden met code 2 behoren tot het secundair stedelijke gebied en gebieden met code 0 behoren tot het buitengebied.

Functioneel gebied	Code
attractiepark	2
bedrijventerrein	1
begraafplaats	2
botanische tuin	2
bungalowpark	2
camping, kampeerterrein	2
campus	2
caravanpark	2
circuit	2
crossbaan	2
dierentuin, safaripark	2
eendenkooi	0
emplacement	2
erebegraafplaats	2
gaswinning	2
gebied voor radioastronomie	2
gebouwencomplex	1
golfterrein	2
grafheuvel	0
grindwinning	2
groeve	2
haven	1
heemtuin	2
helikopterlandingsterrein	2
ijsbaan	2
jachthaven	2
kartingbaan	2
kassengebied	0
kazerne, legerplaats	2
landgoed	0
mijn	2
milieustraat	2
militair oefengebied, schietterrein	0
mosselbank	0
nationaal park	0
natuurgebied	0
oliewinning	2
openluchtmuseum	2
openluchttheater	2
overig	0
park	2
plantsoen	2
productie-installatie	1
recreatiegebied	2
renbaan	2

<b>Functioneel gebied</b>	<b>Code</b>
skibaan	2
slipschool	2
sluizencomplex	2
sportterrein, sportcomplex	2
stortplaats	2
tennispark	2
transformatorstation	2
tuincentrum	2
vakantiepark	2
verdedigingswerk	2
verzorgingsplaats	2
viskwekerij	2
visvijvercomplex	2
vliegveld, luchthaven	2
volkstuinten	2
waterkering	0
werf	1
wildwissel	0
windturbinepark	0
woonwagencentrum	1
zandwinning	2
zenderpark	2
ziekenhuiscomplex	2
zonnepark	2
zoutwinning	2
zuiveringsinstallatie	2
zweefvliegveldterrein	2
zwembadcomplex	2

---

## Bijlage 5 Vertaaltabel BRP

<b>BRP-code</b>	<b>LGN2021</b>
2618	0
2624	0
2625	0
2626	0
2629	0
2635	0
3803	45
3804	45
2634	45
265	1
266	1
331	45
333	45
334	45
337	45
3506	1
3512	1
3513	1
3523	1
370	45
372	45
3805	1
3807	1
1935	2
2032	2
259	2
316	2
317	2
814	2
2014	3
2015	3
2016	3
2017	3
2025	3
1949	4
256	4
257	4
233	5
234	5
235	5
236	5
237	5
238	5
2652	5
314	5
381	5
382	5
670	5
1010	6
1013	6
1019	6

<b>BRP-code</b>	<b>LGN2021</b>
1020	6
1021	6
1022	6
1023	6
1025	6
1026	6
1030	6
1032	6
1033	6
1034	6
1035	6
1036	6
1037	6
1039	6
1042	6
1044	6
1045	6
1046	6
1047	6
1048	6
1050	6
1054	6
1069	6
1073	6
1083	6
1087	6
1092	6
1873	6
1876	6
1921	6
1922	6
1923	6
1927	6
1932	6
1933	6
1934	6
1940	6
2300	6
241	6
242	6
244	6
246	6
247	6
258	6
262	6
263	6
2645	6
2708	6
2709	6
2710	6
2711	6
2712	6
2715	6
2716	6
2717	6
2718	6
2719	6
2720	6

<b>BRP-code</b>	<b>LGN2021</b>
2721	6
2722	6
2723	6
2724	6
2725	6
2726	6
2727	6
2728	6
2729	6
2731	6
2732	6
2733	6
2735	6
2736	6
2737	6
2739	6
2740	6
2741	6
2742	6
2743	6
2744	6
2745	6
2747	6
2748	6
2751	6
2752	6
2753	6
2755	6
2756	6
2757	6
2758	6
2759	6
2760	6
2761	6
2762	6
2763	6
2765	6
2766	6
2767	6
2768	6
2769	6
2770	6
2771	6
2772	6
2773	6
2774	6
2775	6
2776	6
2777	6
2778	6
2779	6
2780	6
2781	6
2782	6
2783	6
2784	6
2785	6
2786	6



<b>BRP-code</b>	<b>LGN2021</b>
2787	6
2788	6
2789	6
2790	6
2791	6
2792	6
2793	6
2794	6
2795	6
2797	6
2798	6
2799	6
2800	6
2801	6
2802	6
308	6
311	6
344	6
3500	6
3502	6
3504	6
3505	6
3507	6
3508	6
3509	6
3510	6
3511	6
3517	6
3519	6
3521	6
3522	6
3524	6
3736	6
375	6
3801	6
3802	6
3808	6
383	6
426	6
427	6
428	6
511	6
515	6
516	6
636	6
637	6
652	6
653	6
655	6
656	6
657	6
663	6
664	6
665	6
666	6
671	6
799	6
800	6

<b>BRP-code</b>	<b>LGN2021</b>
801	6
803	6
804	6
853	6
854	6
944	6
965	6
971	6
2628	9
1001	10
1002	10
1003	10
1004	10
1005	10
1006	10
1007	10
1012	10
1015	10
1051	10
1052	10
174	10
346	10
347	10
964	10
967	10
970	10
973	10
976	10
979	10
980	10
982	10
985	10
988	10
991	10
992	10
994	10
997	10
998	10
999	10
1936	11
2617	11
2619	11
2621	11
2622	11
2630	11
2631	11
2640	11
2641	11
2642	11
2643	11
2644	11
338	11
662	11
794	11
795	11
863	11
864	11
2620	16

<b>BRP-code</b>	<b>LGN2021</b>
2639	16
343	16
2633	42
1926	45
332	451
335	451
1067	61
1068	61
1070	61
1071	61
1072	61
1074	61
1075	61
1076	61
1080	61
1081	61
1082	61
1084	61
1085	61
1086	61
1088	61
1089	61
1090	61
1094	61
2636	61
796	61
1077	62
1078	62
1079	62
1091	62
1093	62
1095	62
1096	62
1097	62
1098	62
1099	62
1100	62
1869	62
1870	62
1872	62
1874	62
2325	62
2326	62
2327	62
2328	62
2700	62
2701	62
2702	62
2703	62
2704	62
2705	62
2706	62
2707	62
2638	0
1016	6
1018	10
1024	6
1038	6

---

<b>BRP-code</b>	<b>LGN2021</b>
1040	6
1053	6
1055	6
2637	0
2738	6
2754	6
2764	6
3055	42
3503	6
3515	6
6522	42
654	6
6632	3
6636	5
802	6
968	6
974	6

## Bijlage 6 Herclassificatietabel – input MRT

LGNRULE	Beschrijving	top10	msk brp	msk sted	msk zoet zout	msk hoog veen	msk agri grass	msk nature	msk mdr	msk kwelders	nature_v7b	msk kust gebied	solar parks
251001	Wegen en spoorwegen	50, 51, 52, 53, 54,70,71	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	0
252002	Wegen en spoorwegen	55, 56, 57, 58, 59	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	0
253088	Wegen en spoorwegen	500	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	0
8003	Glastuinbouw top10	95	0	n	n	n	n	n	n	n	n	n	0
18005	Bebouwing in primair bebouwd gebied	90	n	1	n	n	n	n	n	n	n	n	0
19006	Bebouwing in secundair bebouwd gebied	90	n	2	n	n	n	n	n	n	n	n	0
26007	Bebouwing in buitengebied	90	n	0	n	n	n	n	n	n	n	n	0
29087	Zonneparken	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	1
20008	Bos in primair bebouwd gebied	140, 141, 142, 143, 144, 145	0	1	n	0	n	n	n	0	n	n	0
22009	Bos in secundair bebouwd gebied	140, 141, 142, 143, 144, 145	0	2	n	0	n	n	n	0	n	n	0
20074	Bos in primair bebouwd gebied	n	11	1	n	0	n	n	n	0	n	n	0
22075	Bos in secundair bebouwd gebied	n	11	2	n	0	n	n	n	0	n	n	0
24010	Kale grond in bebouwd gebied	150,151,160	0	1,2	16,17	0	n	0	n	0	n	n	0
23011	Gras in primair bebouwd gebied	100,110,200	0	1	16,17	0	n	n	n	0	n	n	0
28012	Gras in secundair bebouwd gebied	100,110,200	0	2	16,17	0	n	n	n	0	n	n	0
16013	Zoetwater	20, 30	n	n	16	n	n	n	n	n	n	n	0

LGNRULE	Beschrijving	top10	msk brp	msk sted	msk zoet zout	msk hoog veen	msk agri grass	msk nature nature	msk mdr	msk kwelders	nature_ v7b	msk kust gebied	solar parks
16014	Zoetwater	10, 40, 45	n	n	16	n	n	n	n	n	n	n	0
16015	Zoetwater	n	16	n	16	n	n	n	n	n	n	n	0
17016	Zoutwater	10, 40, 45	n	n	17	n	n	n	n	n	n	n	0
17017	Zoutwater	20, 30	n	n	17	n	n	n	n	n	n	n	0
30018	Kwelder	n	0,1,3,5,6, 11,45,451	n	17	0	n	n	n	30	n	n	0
39019	Hoogveen	n	0,1,11,45, 451	n	16	1	n	n	n	0	0,16,31,36, 37,38,41, 42,47	n	0
40020	Bos in hoogveen gebied	n	0,1,11,45, 451	n	16	1	n	n	n	0	11,12	n	0
321021	Struikvegetatie in hoogveen gebied (laag)	n	0,1,11,45, 451	n	16	1	n	n	n	0	32	n	0
331022	Struik- vegetatie in hoogveen gebied (hoog)	n	0,1,11,45, 451	n	16	1	n	n	n	0	33	n	0
1025	Agrarisch gras	n	1	n	16,17	n	n	n	0	n	n	n	0
2026	Mais	n	2	n	16,17	n	n	n	n	n	n	n	0
3027	Aardappelen	n	3	n	16,17	n	n	n	n	n	n	n	0
4028	Bieten	n	4	n	16,17	n	n	n	n	n	n	n	0
5029	Granen	n	5	n	16,17	n	n	n	n	n	n	n	0
6030	Overige landbouw- gewassen	n	6	n	16,17	n	n	n	n	n	n	n	0
9031	Boomgaarden	n	9	n	16,17	n	n	n	n	n	n	n	0
9032	Boomgaarden	120	0	n	16,17	n	n	n	n	n	n	n	0
10033	Bloembollen	n	10	n	16,17	n	n	n	n	n	n	n	0
61035	Boom- kwekerijen	n	61	n	16,17	n	n	n	n	n	n	n	0
61036	Boom- kwekerijen	122	0	n	16,17	n	n	n	n	n	n	n	0
62037	Fruïtkwekerijen	n	62	n	16,17	n	n	n	n	n	n	n	0
62038	Fruïtkwekerijen	121	0	n	16,17	n	n	n	n	n	n	n	0
27050	Overig grondgebruik in buitengebied	200	0	n	16,17	0	n	n	0	0	n	n	0
45049	Natuurgraslanden	n	n	n	16,17	0	1	n	0	n	n	n	0
31051	Open zand in kustgebied	n	0,45,451	n	16,17	0	0	n	0	n	31	1	0

<b>LGNRULE</b>	<b>Beschrijving</b>	<b>top10</b>	<b>msk brp</b>	<b>msk sted</b>	<b>msk zoet zout</b>	<b>msk hoog veen</b>	<b>msk agri grass</b>	<b>msk nature</b>	<b>msk mdr</b>	<b>msk kwelders</b>	<b>nature_ v7b</b>	<b>msk kust gebied</b>	<b>solar parks</b>
31052	Open zand in kustgebied	150,151	0,45,451	n	16,17	0	0	n	0	n	11,12,16,31,32,33,36,37,38,41,42	1	0
32053	Duinen met lage vegetatie	n	0,45,451	n	16,17	0	0	n	0	n	32	1	0
33054	Duinen met hoge vegetatie	n	0,45,451	n	16,17	0	0	n	0	n	33	1	0
34055	Duinheide	170	0,45,451	n	16,17	0	0	n	n	n	36,37,38	1	0
46099	Gras in kustgebied	100	0	n	16,17	0	0	1	0	n	36,37,38,41,42,47	1	0
46056	Gras in kustgebied	n	0,451	n	16,17	0	0	n	0	n	36,37,38,41,42,47	1	0
35057	Open stuifzand en/of rivierzand	n	0,451	n	16,17	0	0	n	0	0	31	0	0
36058	Heide	170	0,11,451	n	16	0	0	n	n	0	16,36	0	0
36092	Heide	n	11, 451	n	16	0	0	n	0	0	16,36	0	0
37059	Matig vergraste heide	170	0,11,451	n	16	0	0	n	n	0	37	0	0
37093	Matig vergraste heide	n	11, 451	n	16	0	0	n	0	0	37	0	0
38060	Sterk vergraste heide	170	0,11,451	n	16	0	0	n	n	0	38,41,42,47	0	0
38094	Sterk vergraste heide	n	11, 451	n	16	0	0	n	0	0	38,41,42	0	0
41040	Overige moeras-vegetatie	n	0,1,11,45,451	n	16,17	0	n	n	1,2	n	0,16,31,36,37,38,41,42,47	n	0
42042	Rietvegetatie	n	42	n	16,17	0	n	n	n	n	n	n	0
42043	Rietvegetatie	n	0,1,11,45,451	n	16,17	0	n	n	3	n	0,16,31,36,37,38,41,42,47	n	0
43044	Bos in moerasgebied	n	0,1,11,45,451	n	16,17	0	n	n	1,2,3	n	11,12	n	0
322046	Struikvegetatie in moerasgebied (laag)	n	0,1,11,45,451	n	16,17	0	n	n	1,2,3	n	32	n	0
332047	Struikvegetatie in moerasgebied (hoog)	n	0,1,11,45,451	n	16,17	0	n	n	1,2,3	n	33	n	0





---

# Bijlage 7    Uitgebreide beschrijving productie LGN2021 (Engels)

## **Introduction**

This Annex describes the production of LGN, which is made with the use of 'ArcGIS Pro'. Within the 'ArcGIS Pro' environment the following components are used: geodatabases, toolboxes, script tools and models are used to store, (pre)process, analyze and convert data, which subsequently results in the final *LGN* product. The mentioned components can be accessed through an 'ArcGIS Pro map document' (.aprx). The Annex describes in detail the working processes and should be seen as an internal manual or working document. References to directories and links are only for internal use.

Various data- and mask rasters are created with script tools or models. All script tools make use of a parameterfile in 'Microsoft Excel format', that holds all the necessary input parameters to run the tool.

The name of the script points to a worksheet in the parameterfile. The script reads the input parameters from the worksheet.

Raster datasets will be created with a resolution of 2.5 meter and within the following extent: lower left equals, x=0, y=300000 and upper right equals, x=280000, y= 625000. For each produced raster dataset the number of non-nodata cells will be compared with the total number of cells from the mask NL (7 811 029 944 cells with value is 1).

Extent, snap raster, cell size should be set before hand, and should be the same and checked for all files before analysis are done.

## **Data collection**

The following datasets are collected for the creation of LGN:

- Top10NL raster (geodatabase of nature and landscape)
  - REGISTRATIEFGEBIED\_VLAK (including the 12 miles zone)
  - WATERDEEL\_VLAK
  - GEBOUW\_VLAK
  - WEGDEEL\_VLAK
  - TERREIN\_VLAK
  - WEGDEEL\_LIJN
  - SPOORDEEL\_LIJN
  - PLAATS\_VLAK
  - FUNCTIONEELGEBIED\_VLAK
- RWS dijklichamen (dyke bodies maintained by Rijkswaterstaat, polygons)
- BAG adressen (key register Addresses and Buildings, polygons)
- CBS (statistics Netherlands)
  - BBG Grondgebruik (soil use, polygons)
- BRP 2021 gewasperceel (key register crop parcels, polygons)
- Natura 2000 (nature classification, polygons)
- Beheertypen IMNA 2021 (habitat management types, information model nature, polygons)
- ANLb (agricultural nature and landscape management)
  - Ingediend jaarlijks beheer (annual submitted management, polygons)
- Kustgebied (coastal areas, polygons)
- Solar parks (raster, based on Remote Sensing and Top10NL)

Some of the above mentioned datasets are taken from the BNL geodatabase (e.g. Top10NL vlakken, BBG, BAG and IMNA).

For the nature classification the following information has been used:

- Remote Sensing images 2021
- FGR
- ADM
- AHN/OHN

## Maskers/Input bestanden

### 1. Extent NL

Mask files are used to clip a raster file to the required extent. For the production of LGN2021 a new mask NL file is created. The file is based on the Top10NL 'registratiegebied\_vlak' dataset which means that the mask NL area used for LGN is the Dutch land mass + the 12 miles zone. Subsequently, the area is rasterized to 2.5m cells and resulted in the 'msk\_NL\_2\_5m' layer.

The mask file contains: 7 811 029 944 cells with a value of 1. All other raster files which are created by a script tool, are clipped with this mask and checked upon cell amount.

**Table 1.1** Information on mask NL

		File path
Input	REGISTRATIEGEBIED_VLAK	TOP10NL.gdb
Output	msk_NL_2_5m	maskers2021.gdb
Cell size	2.5m	
Extent	Lower left: x=0, y=300000 Upper right: x=280000, y=625000	
Total cell count	7 811 029 944	

### 2. Top10NL raster

For the production of LGN, the Top10NL raster output file created for BNL (Basiskaart Natuur en Landschap) is used. Within the project of BNL, the first four Top10NL layers, see table 2.1, are combined reclassified and rasterized to a raster with a cell size of 2.5m.

**Table 2.1** Top10NL input files and reclass information

	Name	File
Top10_Water	WATERDEEL_VLAK	TOP10NL_2021-nov
Top10_Bebouwing	GEBOUW_VLAK	TOP10NL_2021-nov
Top10_Infra	WEGDEEL_VLAK	TOP10NL_2021-nov
Top10_Terrein	TERREIN_VLAK	TOP10NL_2021-nov
Reclass codes	BNL_Reclass_Top10	BNL_Coderingen.gdb
Weglijnen	WEGDEEL_LIJN	TOP10NL_2021-nov
Query	TYPEWEG_1 = 'overig'	Exclusion of ferries
Spoorlijnen	SPOORBAANDEEL_LIJN	TOP10NL_2021-nov
Resulting Top10NL raster file used as input for LGN2021	Top10_Vlak_2021_nov_Pos1_2022_0324time155747	BNL_productie2021.gdb

For the creation of the BNL Top10NL raster file only polygon features are taken into account. However, for LGN roads and tracks from Top10NL 'WEGDEEL\_LIJN' and 'SPOORBAANDEEL\_LIJN' should be included in this raster dataset, to avoid missing roads and rail roads in comparison to earlier versions of LGN. Therefore, the 'weglijnen' and 'spoorlijnen' datasets have been combined into one file, rasterized to 2.5m and attributed with the value of 500 to distinguish them from the existing BNL Top10NL raster values. The result raster is merged with the BNL Top10 raster and clipped with 'msk\_NL\_2\_5m'. Total number of non-Nodata cells are checked within the tool script. To be able to create the output file a tool script is created, see table 2.2 for information.

Further information on the creation of BNL Top10NL raster file can be found at the following location: P:\Werkmap\BNL\_productie2021\docs\basisbestand\_natuur\_en\_landschap-wageningen\_university\_and\_research\_507994.pdf or Sanders & Meeuwsen, 2019 (see 4.1.2 Top10NL).

In Annex 9.3 the look up table for the translation of Top10NL into BNL codes is presented. The BNL codes from the Annex (+ the value 500) are the values present in the Top10NL raster file.

**Table 2.2** Script information Top10NL

Project	LGN_innovatieRS.aprx
Toolbox	LGN2021_productie.tbx
Tool script	Create top10 raster
Script	Top10nlraster.py

### 3. BRP raster

The BRP raster is based on the 'key register crop parcels' polygon feature class. This feature class is rasterized based on the attribute 'GRONDBEDEKKING' without any correction or pre-processing. Afterwards a reclassification from 'crop codes' to LGN codes based on a recode list, maintained within the parameter file, has been done. Thereafter, no data cells have been converted to value 0. For further information on data, scripts and locations used see table 3.1 and 3.2 below.

**Table 3.1** BRP file information

		File
<b>Input</b>	BRP2021_BeslotenVersieRVO	BRP_pd20210515_dd20211215_zonderNAW.gdb
<b>Output</b>	Brp_20220401time171618	LGN_innovatie.gdb
<b>Recode field</b>	GRONDBEDEKKING	LGN_2021_parameterfile_v4.xlsx
	Class	Value
	No BRP	0
	Grassland	1
	Maize	2
	Potato	3
	Sugar beet	4
	Wheat	5
	Other crops	6
	Greenhouses	8
	Orchards	9
	Flower bulbs	10
	Deciduous trees	11
	Water	16
	Reed	42
	Natural agricultural grasslands	45
	Tree nurseries	61
	Fruit plantation	62
	Nature areas	451

**Table 3.2** BRP script information

	Name
Project	LGN_innovatie.aprx
Toolbox	LGN2021_productie.tbx
Tool script name	maakbrpraster
Tool script label	Create BRP parcel raster
Script	Brp_fc2ras.py

#### 4. Urban mask

The urban mask consists of primary urban, secondary urban and rural/outlying areas.

The primary urban areas are composed by BNL urban areas (BNL stedelijk). For the creation of BNL urban areas the level of urbanity is taken into account. It is based on the 'environmental address density' (Omgevings Adressen Dichtheid - OAD) obtained from the BAG, together with the Top10NL 'PLAATS\_VLAK' residential areas (bebouwde kommen) and the industrial areas. The industrial areas are a combination of BBG2015=24 and Top10NL 'FUNCTIONEELGEBIED\_VLAK' selection 'typefunctioneelgebied=bedrijventerrein'.

The secondary urban areas are based on a selection out of Top10NL 'FUNCTIONEELGEBIED\_VLAK' See Annex 9.4 for the look up table (sheet typefunctioneelgebied in parameterfile) in which the value 2 means secondary urban area. After translation of the functional areas from Top10NL into secondary urban areas they are extended with information based on the following BBG2015 codes 12, 22, 23, 30, 31, 32, 33, 40, 41, 42, 43 and 44.

When the primary and secondary urban areas, class 1 and 2 respectively, overlap these areas will be assigned to the class primary urban area.

Further information on the creation of BNL urban areas, can be found at the following location:

P:\Werkmap\BNL\_productie2021\docs\basisbestand\_natuur\_en\_landschap-wageningen\_university\_and\_research\_507994.pdf or Sanders & Meeuwse, 2019 (see 2.6.2 *Bebouwde kom en stedelijk gebied* and 2.6.3 *Bedrijventerrein*).

**Table 4.1** Input information on primary urban area

	File name	File
OAD	OAD_Bebkom_Top10_Vlak_2021_nov_Pos4_20220131time141818	BNL2021.gdb
Industrial Areas	Bedrijventerrein_Pos5_20220204time132905	BNL_productie2021\BNL2021.gdb

**Table 4.2** Information on secondary urban area and final output file

	File name	File
Input 1	FUNCTIONEELGEBIED_VLAK	TOP10NL.gdb
Input 2	BBG2015	CBS_Bodemstatistiek2.gdb
Recode Field	Type Functioneel Gebied	LGN_2021_parameterfile_v4.xlsx
Selection	BBG attributes	12, 22, 23, 30, 31, 32, 33, 40, 41, 42, 43 and 44
Final output file	mstksted_20220320time221956	LGN_innovatie.gdb
	<b>Class</b>	<b>Value</b>
	Rural or outlying area	0
	Primary urban area	1
	Secondary urban area	2

**Table 4.3** Urban script information

	Name
Project	LGN_innovatie.aprx
Toolbox	LGN2021_productie.tbx
Tool script name	mstksted2
Tool script label	Create mask Build-up Areas (Stedelijk)
Script	mstksted.py
Parameter file	Lgn2021_parameters_v4.xlsx sheet: mstksted

## 5. Mask fresh- and salt water

The fresh- and salt water mask is based on the 'RWS dijklichamen' dyke bodies dataset. This dataset contains dykes, which serve as flood defence and are, if necessary, connected to each other. At the boundary where land and water meet, the dyke bodies dataset its boundaries have been adjusted, in particular at big seaports such as 'Eemshaven', 'Den Helder', 'Ijmuiden', 'Rotterdam' and 'Vlissingen'. The resulting polygon dataset has been rasterized.

It is not necessary to create this fresh- and salt water mask annually, because in 2021 this dataset has been thoroughly checked and subsequently adjusted. No big changes are expected to occur for this dataset.

To create the fresh- and salt water mask a model has been created, see tables 5.1 and 5.2 for more information on the files and model used. Values present in the dataset are 16 and 17.

**Table 5.1** File information fresh/salt water mask

	File name	File
Input	dijkvlakken_zoetzout (polygons)	LGN_innovatie.gdb
Output	msk_zoetzout2021	maskers2021.gdb
	Class	Value
	Zoet (fresh-water)	16
	Zout (salt-water)	17

**Table 5.2** Model information

	Name
Project	LGN_innovatie.aprx
Toolbox	LGN2021_productie.tbx
Location toolbox	LGN2021_productie.tbx
Model name	mskzddijkkring
Model label	masker zoetzout vanuit rws dijkkringvlakken'

## 6. Raised bogs or 'Hoogveen' mask

The 'Hoogveen' or peat mask has been created based on 12 sites with a specific site number in the 'Nature 2000' dataset, see table 6.2. Site number 53 'Haaksbergerveen en Buurserzand' has been split. Only 'Haaksbergerveen' is taken into the final dataset as 'Buurserzand' is not a peat area. These steps have been done manually, however this datasets can be used the coming years as it is expected not to change. Therefore, this mask does not need a yearly update. The manual steps have not been put into a script model, because only a selection has been performed and the dataset is up to date now.

For information on the selected areas from the 'Nature 2000' dataset, see:

<https://www.hoogveenherstel.nl/overzicht-gebieden/> (in Dutch).

**Table 6.1** File and value information for 'Hoogveen' mask

	File name	File
Input	natura2000_20180827	Natura2000_gebieden.gdb
Output	msk_hoogveen_ 16032022time085724	maskers.gdb
	Class	Value
	Without raised bogs or 'hoogveen'	0
	With raised bogs or 'hoogveen'	1



Thereafter, the ANLb was used to complete the 'naturally managed agricultural grasslands mask', by means of the same steps as taken for the IMNa mask. Subsequently, the resulting IMNa and ANLb files were combined. After the combine a con function was used to reclassify the values to a raster with only 0 and 1. Zero means there is no IMNa and no ANLb present, whereas 1 means either IMNa or/and ANLb are present. See table below.

**Table 8.1** *IMNa agricultural nature types with corresponding BNL-code*

<b>BNL_Code</b>	<b>beheerType</b>
A01.01	Weidevogelgebied/ meadow bird areas
A01.02	Akkerfaunagebied/ field fauna areas
A02.01	Botanisch waardevol grasland/ botanically valuable grassland
A02.02	Botanisch waardevol akkerland/ botanically valuable cropland

**Table 8.2** *Creation of the IMNa raster file, type-A*

Input	IMNA_NBP_2021_20201019\RVO_Result_2020-10-19.gdb\BeheerGebied	
Output	msk_imna_20220303	
Expression	BNL_Code BEGINS WITH 'A%'	
Add Field	Value	
Calculate Field	Value=1	
	<b>Class</b>	<b>Value</b>
	No IMNa present	0
	IMNa present	1

**Table 8.3** *Creation of ANLb raster file*

Input	ANLB2020_040_Betalingen_geconstateerd_landelijk	
Output	LGN2021_productie.gdb\ANLB_isnull	
	<b>Class</b>	<b>Value</b>
	ANLb present	0
	No ANLb present	1

**Table 8.4** *Creation of naturally managed agricultural grasslands*

Input 1	LGN2021_productie.gdb\msk_imna_20220303	
Input 2	LGN2021_productie.gdb\ANLB_isnull	
Combine input files		
Intermediate file	LGN2021_productie.gdb\imna_a_anlb_comb	
	<b>Class</b>	<b>Value</b>
	No IMNa present, no ANLb present	1
	No IMNa present, ANLb present	2
	IMNa present, no ANLb present	3
	IMNa present, ANLb present	4
Con query	Value 1 = 0 Values 2, 3, 4 = 1	
Output file	LGN2021_productie.gdb\agricultural_grassland2021	
	<b>Class</b>	<b>Values</b>
	No natural managed agricultural grasslands	0
	Natural managed agricultural grasslands	1





**Table 10.1** Input files and queries used for salt marsh mask

Input	TOP10NL.gdb\WATERDEEL_VLAK
Selection	where_clause="GETIJDENVLOED = 'ja' Or TYPEWATER = 'zee'"
Output	mskmdr_20220316time004405
Input	TERREIN_VLAK
Selection	where_clause="TYPELANDGEBRUIK = 'grasland'"
Selection distance	Within 5000 meter from sea
Input	brp_20220401time171618
Classes	1 (BRP2021)
Included	45 (BRP2021) 451 (BRP2021)
Input	beheertype_IMNA20210310_2021_Pos2_20220118time165921
Classes	101 (sea/ zee)
included	102 (duin en kwelder/ dunes or salt marshes) 901 (schor of kwelder/ salt marshland or salt marshes) 1204 (zilt en overstromingsgrasland/ saline and flood grassland) 404 (afgesloten zeearm/ closed estuary) 504 (dynamisch moeras/ dynamic swamp)
Output	mskkwelders_20220402time101231
	<b>Class</b>
	No salt marshes
	Salt marshes
	<b>Values</b>
	0
	30

**Table 10.2** Script information

	Name
Project	LGN_innovatie.aprx
Toolbox	LGN2021_productie.tbx
Location toolbox	LGN2021_productie.tbx
Script name	kwelders_klasse30.py
Script tool	Create Salt Marshes (Kwelders) LGN class 30

## 11. Nature classification

The nature layer is based on the classification of Sentinel-2 satellite images. These images were obtained from Groenmonitor project as a spatial mosaics covering whole Netherlands. Image mosaics from four time steps in year 2021 are used and referring to months March, June, August and December. Each of the image consists of four spectral bands - red, green, blue and near infra-red in 10 m spatial resolution. Additionally, for the each time step NDVI  $((\text{near infrared} - \text{red}) / (\text{near infrared} + \text{red}))$  is calculated and two heath indices are calculated for only the August image  $((\text{blue} * 0.5 + \text{red} * 0.5) / \text{green})$  and  $((\text{blue} * 0.5 + \text{red} * 0.5) - \text{green})$ . As input layer also OHN is used giving the relative height of objects referring to vegetation height (see also section on OHN). In total, 23 layers served as an input. Before the processing of the image layers, all pixels outside of nature areas are excluded using the nature mask (see also section on nature mask). A training data layer used for the classification has been created based on field observations from July 2021, aerial photo interpretation and a forest inventory dataset. Random forest is used as classification method, which is a supervised machine learning algorithm based on the use of large number of decision trees that are trained independently on a random subset of the image. In total, 12 nature classes were derived as an output from this procedure: broad leaved forest, needle leaved forest, water, sand, low bushes, high bushes, heath, grassy heath, very grassy heath, swamp areas, reed and grass (classes 11, 12, 16, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 41, 42 and 47).

## 12. Coastal mask

The coastal mask has been acquired from previous LGN versions 'LGN2018-2020', which has been based on 'Physical and Geographical Regions' (PGR) (Fysisch Geografische Regio's (FGR)). The coastal mask is

produced by selecting a specific geographical region and was then manually edited. However, as the coastal zone area does not change regularly/annually the version used in LGN2018-2020 could be used. This file has been rasterized to the right cell size and missing cells have been tracked, filled and written to a new mask.

**Table 12.1** *Input files and queries used*

Input	msk_zz_dijkringen
Action	Rasterized to 2.5x2.5m
Output 1	msk_NL_2_5m
Output 2	msk_kustgebied2021
<hr/>	
	<b>Class</b>
	<b>Values</b>
	No coastal area
	0
	Coastal area
	1

### 13. Mask solar parks

The solar park mask is based on the spatial layer including all solar parks in the Netherlands for the reference date of June 2021. This dataset contains all areas covered by solar panels outside of urban areas. As an input for the detection of solar parks satellite images from Sentinel-2 sensor, particularly four spectral bands (red, green, blue, near infra-red) are used. A random forest algorithm is used for the image classification. The layer consists of 312 solar parks. The solar mask is a binary raster layer with class 0 (= no solar park) and class 1 (= solar park).

## Raster datasets to combine

Except for the NL mask layer all masks are combined with a combine tool. The masks locations and filenames are taken from a parameter file and used within the combine tool. The output file is a raster file with a 'time stamp' and contains columns for the different masks. Apart from the raster output file a output table is generated, which is used as an input for the 'mrt tool', see 9.7.3.

**Table 14.1** *Input information*

Input update for total extent!!	LGN_combine_ver.gdb
Parameter file	lgn2021_parameters_v4.xlsx
Sheet	Mrtcombine
Output combine file	raster_mrtcombine_<date time stamp>
Output table file	raster_mrtcombine_<date time stamp>_tbl

**Table 14.2** *Script information*

	Name
Project	LGN_innovatie.aprx
Toolbox	LGN2021_productie.tbx
Location toolbox	LGN2021_productie.tbx
Script name	mrtcombine.py
Script tool	combine LGN input rasters for MRT

---

## MultiReclass Tool

The MultiReclass Tool (MRT) is a tool script, which compares all records containing specific combinations from the 'output table file' (i.e. the result of combine action), with the rules from the parameter file sheet 'mrt\_rules', see table 14.1 above. Each combination results in a LGN code corresponding to the mrt\_rules. These mrt\_rules are prioritized by order. The tool adds the following fields to the output raster and table: 'LGN\_RULE', 'LGN' and 'RULE\_ID', see table 15.2 for details. When the tool runs on the same input data, the input data will be overwritten, therefore it is best to copy the field values to another field, e.g. 'LGN\_RULE' becomes 'LGN\_RULE1', 'LGN' becomes 'LGN1' and 'RULE\_ID' becomes 'RULE\_ID1' to prevent loss of data. To be able to run the process and to direct to the right input files, the 'mrt' sheet in the excel file should be used which has to point to the right data source. See table 15.1 below.

**Table 15.1** Input information

Parameter file	lgn2021_parameters_v4.xlsx
Sheet	mrt_rules
Sheet	mrt
Input combine file	mrtcombine_20220415time140107
Input table file	mrtcombine_20220415time140107_tbl
Output file 1	mrtcombine_20220415time140107
Output file 2	mrtcombine_20220415time140107_tbl

**Table 15.2** Added fields information

LGN_RULE	Combination of LGN code and mrt_rule number (LGNcode * 1000 + number of mrt_rule)
LGN	LGN code
RULE_ID	mrt_rule number from parameterfile worksheet 'mrt_rule'

**Table 15.3** Script information

	Name
Project	LGN_innovatie.aprx
Toolbox	LGN2021_productie.tbx
Location toolbox	LGN2021_productie.tbx
Script name	mrt_v1.py
Script tool	MultiReclass Tool

## Post processing

After combining all created files and masks and running the MRT script, four steps were completed to arrive at the final LGN file. These steps are explained in the following paragraphs. The overall idea in the production of LGN2021 was to make the production as transparent and repeatable as possible. The number of post-processing steps is therefore kept to a minimum.

### Remove grass strips

The LGN contains grass strips that are classified as agricultural grass (class 1) and grass in coastal areas (LGN class 46). These grass strips occur along crop field boundaries, along roads and in narrow strips that should have been classified as water. Because water lines from the BRT have not been included, these water strips are filled in with grassland. Including waterlines from the BRT is an improvement point for the next LGN version. The grass strips can be selected based on their rule\_id that they got after running the MRT tool. To solve these grass strips, a script has been created in which the grass strips are solved by performing a 'shrink' action and subsequently performing an 'expand' action. The action is performed on the 'rule\_id' specified in the input Excel parameter file. This can also be multiple rule IDs. Finally, the number of cells with

---

which the 'shrink' and 'expand' function wishes to be performed can be specified in the input Exel parameter file.

### **Aggregation**

After dissolving the grass strips, an aggregation of the LGN file takes place. The file with a 2.5m resolution is aggregated to 5m. This is the final resolution of the LGN file. To perform this aggregation, a 'resample' function is performed. The resampling technique used is the 'majority'. The majority algorithm finds corresponding 4x4 cells in the input space closest to the center of the output cell and uses the majority of the 4x4 neighbors.

### **Correction salt marshes and heathlands western part of the Netherlands**

Some areas in the Netherlands are wrongly classified as salt marshes (Kop van Noord-Holland – Wieringermeer) and some areas in the western Netherlands are wrongly classified as heathlands. By creating an 'Area Of Interest' (AOI) for these areas, these areas have been converted to salt marshes (LGN class 30) and wetlands (LGN class 41) respectively.

### **Remove isolated pixels**

After aggregating the LGN to 5x5m, isolated pixels are resolved. This step is performed using a python script. Solving the isolated pixels only concerns the following (crop) classes: 1-10, 61 and 62.



---

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

Wageningen Environmental Research  
Rapport 3235  
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, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.200 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers 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 0317 48 07 00  
[wur.nl/environmental-research](http://wur.nl/environmental-research)

Rapport 3235  
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, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.200 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers 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.

