

Basisbestand Natuur en Landschap v2.0

Geactualiseerde en verbeterde methode ten behoeve van Status A

D.D.M. Thomas, E. van Elburg, M.E. Sanders, H.A.M. Meeuwsen & V. Mensing

| WOT-technical report 281



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Basisbestand Natuur en Landschap v2.0

Dit WOT-technical report is gemaakt conform het Kwaliteitsmanagementsysteem (KMS) van de unit Wettelijke Onderzoekstaken (WOT) Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen University & Research.

WOT Natuur & Milieu voert wettelijke onderzoekstaken uit op het beleidsterrein natuur en milieu. Deze taken worden uitgevoerd om een wettelijke verantwoordelijkheid van de minister van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) te ondersteunen. WOT Natuur & Milieu zorgt voor rapportages en data voor (inter)nationale verplichtingen op het gebied van agromilieu, biodiversiteit en bodeminformatie, en werkt mee aan producten van het Planbureau voor de Leefomgeving zoals de Balans van de Leefomgeving.

Disclaimer WOT-publicaties

De reeks 'WOT-technical reports' bevat onderzoeksresultaten van projecten die kennisorganisaties voor WOT Natuur & Milieu hebben uitgevoerd.

Er zijn geen PBL-auteurs, PBL is opdrachtgever:

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). Het PBL is een inhoudelijk onafhankelijk onderzoeksinstituut op het gebied van milieu, natuur en ruimte, zoals gewaarborgd in de Aanwijzingen voor de Planbureaus, Staatscourant 3200, 21 februari 2012.

Dit onderzoeksrapport draagt bij aan de kennis die verwerkt wordt in meer beleidsgerichte publicaties zoals Natuurverkenning, Balans van de Leefomgeving en andere thematische verkenningen.

Het onderzoek is gefinancierd door het ministerie van LVVN

Basisbestand Natuur en Landschap v2.0

Geactualiseerde en verbeterde methode ten behoeve van Status A

D.D.M. Thomas¹, E. van Elburg¹, M.E. Sanders¹ H.A.M. Meeuwsen¹ & V. Mensing¹

¹ Wageningen Environmental Research

BAPS-projectnummer WOT-04-011-043

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu
Wageningen, juni 2025

WOT-technical report 281

ISSN 2352-2739

DOI 10.18174/692798

Referaat

Thomas, D.D.M., E. van Elburg, M.E. Sanders, H.A.M. Meeuwse & V. Mensing (2025). *Basisbestand Natuur en Landschap v2.0; Geactualiseerde en verbeterde methode ten behoeve van Status A*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-technical report 281.

In het werk van de WOT Natuur & Milieu voor PBL-producten zoals de Balans van de Leefomgeving, het Compendium voor de Leefomgeving en de Natuurverkenning worden verschillende basiskaarten voor natuuromvang en -ligging gebruikt. Het gaat bijvoorbeeld om het Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (LGN) en de beheertypenkaart. Het is belangrijk dat bij het gebruiken van verschillende kaarten fouten niet doorwerken in de resultaten, en zorgen voor inconsistenties in de boodschappen. Deze rapportage beschrijft het ontwerpen en bouwen van een gestandaardiseerde procedure waarmee een, jaarlijks vernieuwd, Basisbestand Natuur en Landschap (BNL) wordt samengesteld. Het BNL is een rasterbestand, resolutie 2,5 meter, dat bestaat uit verschillende lagen. Het wordt geautomatiseerd gemaakt, met behulp van GIS-scripts. De Top10NL is de geometrische basis van de kaart en de beheertypenkaart (IMNa) is het bronbestand voor areaal en typering van natuur. De kaart is een belangrijk onderdeel van het natuurbeleid wat betreft subsidie voor natuurbeheer en om de natuurkwaliteit te bepalen. Het BNL wordt gebruikt voor het produceren van de neergeschaalde beheertypenkaart, LGN, verschillende CLO-indicatoren en modellen als MNP en NKM.

Trefwoorden: Beheertypenkaart, Ecosysteemttypen, indicatoren natuurbeleid, Compendium voor de Leefomgeving, Geo-informatie, Top10NL, Landelijke Grondgebruik Nederland (LGN), Basiskaart Natuur (BKN).

Abstract

Geodatabase on Nature and Landscape 2.0: Updated and improved methods for Status A

In its work for reports by the Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL), such as the Assessment of the Dutch Human Environment, the Environmental Data Compendium and the National Nature Outlook, the Statutory Research Tasks Unit for Nature & the Environment (WOT-NM) uses various base maps of natural and semi-natural habitats, such as the Land Use Database of the Netherlands and the management types map. When using these maps, it is important that the results are not affected by errors, which would lead to inconsistencies between different types of output information. This report describes the design of a standardised procedure for compiling annual updates of the Geodatabase on Nature and Landscape (Basisbestand Natuur en Landschap, BNL). The BNL is a raster database with a resolution of 2.5 metres and consists of several layers. It is generated automatically with the use of GIS scripts. TOP10NL (an object-oriented topographical database of the Netherlands) is the geometric basis of the map and the management types map (IMNa) is the source database for the areas and types of natural and semi-natural habitats. The map is a key resource in Dutch nature policy used for allocating subsidies for conservation management and determining ecological quality. The BNL is used for producing the scaled-down management types map, the Land Use Database of the Netherlands, various Environmental Data Compendium indicators and models such as the Model for Nature Policy and the Natural Capital Model.

Foto omslag: Shutterstock

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/692798> of op www.wur.nl/wotnatuurenmilieu. WOT Natuur & Milieu verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2025 Wageningen Environmental Research

Postbus 47, 6700 AA Wageningen

Tel: (0317) 48 26 65; e-mail: daphne.thomas@wur.nl

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (unit binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 54 71, info.wnm@wur.nl, www.wur.nl/wotnatuurenmilieu.



Dit werk is gelicentieerd onder de Creative Commons CC-BY-NC licentie. Zie voor de licentievoorwaarden: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.nl>

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

WOT Natuur & Milieu aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Woord vooraf

Informatie over ligging en omvang van natuur in Nederland is belangrijke basisinformatie voor het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). Het Basisbestand Natuur en Landschap (BNL) voorziet in een eenduidige gegevensbron voor PBL- en WOT-projecten die gebruik maken van ruimtelijke informatie van natuur en landschap. Het is van belang dat potentiële gebruikers van het BNL op de hoogte zijn van het bestaan van dit bestand en dat projecten zoveel mogelijk dezelfde basisinformatie gebruiken. BNL voorziet in deze behoefte en dat vraagt betrokkenheid van WOT/PBL-projectleiders.

Voor de eerste versie van dit bestand (Sanders & Meeuwsen, 2019) hebben Janien van der Gref, Arjen van Hinsberg, Bart de Knecht, Rogier Pouwels het proces begeleid en hebben Wieger Wamelink, Dirk-Jan van der Hoek, Joost Lahr en Dick Melman de auteurs voorzien van waardevol commentaar, wensen en ideeën, waarvoor grote dank.

Sinds 2020 is het beheer en verdere ontwikkeling van het bestand komen te liggen binnen het project DUIN van WOT Natuur & Milieu. Sindsdien hebben Rini Schuiling, Victor Mensing, Daphne Thomas en Eline van Elburg het bestand uitgebreid naar het Nederlands Continentaal Plat (NCP), de scripts verbeterd en gedocumenteerd en de kwaliteit gewaarborgd. Het BNL 2023 is de eerste versie die volledig met deze vernieuwde scripts gedraaid is. De auteurs hebben hiermee het status A-label voor BNL verkregen.

Daphne Thomas, Eline van Elburg en Marlies Sanders

Inhoud

Samenvatting	9
Summary	11
1 Inleiding	13
1.1 Context	13
1.2 Probleem en doel	13
1.3 Aanpak	14
1.4 Leeswijzer	14
2 Beschrijving basisbestand voor gebruikers	15
2.1 Gebruikersconsultatie	15
2.2 Doel en beschrijving van het bestand	16
2.3 Werkgebied en geometrische basis	16
2.4 Bestandsformaat: vector of raster	16
2.5 Schaal en resolutie	17
2.6 Hoofdindeling BNL	18
2.6.1 Grote wateren	18
2.6.2 Bebouwde kom en stedelijk gebied	19
2.6.3 Bedrijventerrein	23
2.6.4 Natuurgebied	23
2.6.5 Landelijk gebied	24
2.7 Toepassingsgebied en toepassingsmogelijkheden	25
2.7.1 Toepassingsgebied	25
2.7.2 Toepassingsmogelijkheden	25
2.8 Onderverdeling natuurgebied in ecosysteemttypen	26
3 Bronbestanden	33
3.1 Basisregistratie Topografie (BRT) Top10NL	33
3.2 Beheertypenkaart (IMNa)	34
3.3 Bestand BodemGebruik (BBG)	34
3.4 Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)	35
4 Procedures	36
4.1 Procedures voor verrastering bronbestanden met Python	37
4.1.1 BNL-scripts	37
4.1.2 Parameterfile	38
4.1.3 Herclassificeringstabel	39
4.1.4 Methode van verrasteren	40
4.1.5 Top10NL	40
4.1.6 Beheertypen	41
4.1.7 Groot water	43
4.1.8 Bebouwde kommen met omgevingsadressendichtheid (OAD)	44
4.1.9 Bedrijventerreinen	45
4.1.10 Lijnvormige elementen	45
4.1.11 Genereren van het gecombineerde BNL-bestand	46
4.2 Gevoeligheidsanalyse en andere testen	46
4.2.1 Algemeen	46
4.2.2 Oppervlakten Top10NL	47
4.2.3 Lengten Top10NL lijnvormig	47
4.2.4 Breedte en oppervlakte beheertypen	48

4.2.5	Omgevingsadressendichtheid	49
4.2.6	Bedrijventerrein	50
4.2.7	Samenstellen van het BNL 2023	50
4.3	Validatie	50
4.4	Metadata	50
5	Resultaatbestanden	52
5.1	BNL 2023	52
5.1.1	Het gecombineerde BNL-raster	53
5.1.2	Resultaat BNL-laag Top10NL	55
5.1.3	Resultaat BNL-laag IMNa Beheertypen	56
5.1.4	Resultaat BNL-laag Groot water	57
5.1.5	Resultaat BNL-laag Stedelijkheid	58
5.1.6	Resultaat BNL-laag Bedrijventerreinen	59
5.1.7	Resultaat BNL lijnvormige landschapselementen	60
5.2	Hoofddeling	60
5.3	Ecosysteemtypen	61
5.4	Discussie toepassing en tekortkomingen	64
6	Beheer van BNL	66
6.1	Inhoudelijk beheer	66
6.2	Ondersteuning van gebruikers	66
6.3	Technisch beheer en versiebeheer	67
6.4	Afhankelijkheden	67
6.5	Geschiktheid voor het doel	68
6.6	Aanbevelingen	68
Literatuur		70
Verantwoording		71
Bijlage 1	Lokale paden van gebruikte bestanden	72
Bijlage 2	Herclassificeringstabel Top10NL voor BNL	73
Bijlage 3	Herclassificeringstabel grote wateren	78
Bijlage 4	Gebruiksfuncties BBG en omschrijving	79
Bijlage 5	BNL-codes afgeleid van Top10NL, en het structuurtype	80
Bijlage 6	BNL-codes op basis van beheertypen	82
Bijlage 7	BNL-codes voor groot water, stedelijkheid en bedrijventerrein	84
Bijlage 8	Sheets en parameters gebruikt voor het BNL 2023	85
Bijlage 9	Mogelijkheden BRP in BNL	89
Bijlage 10	Verrasteren van smalle vlakvormige elementen en lijnelementen	91
Bijlage 11	Definitie bos volgens FAO en LULUCF	93
Bijlage 12	Top10NL en beheertypen	94
Bijlage 13	Oppervlakte-effect methode verrastering beheertypen	95
Bijlage 14	Controlestatistieken verrastering Top10NL	97
Bijlage 15	Controlestatistieken verrastering beheertypenkaart	99
Bijlage 16	Aantal cellen smalle beheertypen	101

Samenvatting

In het werk van WOT Natuur & Milieu voor PBL-producten zoals de Balans van de Leefomgeving, het Compendium voor de Leefomgeving en de Natuurverkenning worden verschillende basiskaarten gebruikt om de omvang en ligging van natuurgebieden in kaart te brengen. Voorbeelden hiervan zijn de Basiskaart Natuur, het Landelijk Grondgebruik Nederland (LGN) en de beheertypenkaart. Het is belangrijk dat bij het gebruiken van verschillende kaarten fouten niet doorwerken in de indicatoren en de modelresultaten. Dat zorgt voor inconsistenties in boodschappen en conclusies. Deze rapportage beschrijft het ontwerp en de ontwikkeling van een gestandaardiseerde procedure om een Basisbestand Natuur en Landschap (BNL) samen te stellen, dat regelmatig kan worden vernieuwd om deze inconsistenties te voorkomen.

Uitgangspunten

- Het werkgebied van het basisbestand beslaat het terrestrische deel (inclusief binnenwateren) van Nederland en het mariene deel van Nederland (Nederlands Continentaal Plat).
- De Top10NL is de geometrische basis van de kaart en wordt zo veel mogelijk beschouwd als weergave van de werkelijke situatie in het veld. Gebruik van de Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT) als basisbestand is voor BNL (nog) geen optie, omdat de prioriteiten en de opbouw van het bestand verschillen in inhoud en kwaliteit tussen de vele bronhouders. Bovendien is de BGT nog niet volledig.
- De beheertypenkaart (IMNa) nemen we als bronbestand voor natuur. Deze kaart wordt in het natuurbeleid gebruikt voor subsidieverlening voor natuurbeheer en het bepalen van de natuurkwaliteit. Het Bestand Bodemgebruik (BBG) is aanvullend gebruikt voor het in kaart brengen van de bedrijventerreinen (semi-bebouwd gebied).
- BNL is een rasterbestand met een resolutie van 2,5 meter en bestaat uit verschillende lagen. Het wordt gegenereerd met behulp van een aantal Python-scripts. We zorgen ervoor dat de verschillende schaal-niveaus zoveel mogelijk overeenkomen met de Top10NL of de beheertypen, zodat bij het opschalen en neerschalen de totale oppervlakten consistent blijven en dezelfde totaalarealen behouden blijven.
- Het project focust op de methode en standaardisatie van scripts, waarin de definities zijn vastgelegd. Hierdoor is het mogelijk om op gestandaardiseerde wijze updates te maken indien er nieuwe bronbestanden beschikbaar komen.

Hoofddeling

- De hoofddeling van de kaart bestaat uit: grote wateren, bebouwde kom, bedrijventerrein, natuurgebied en landelijk gebied.
- Deze hoofddeling is gewenst omdat de gebruikers uitspraken willen doen over biodiversiteit, natuur en groen in de stad, op bedrijventerreinen, in natuurgebieden, en in het landelijke gebied.
- Grote wateren en bebouwde kommen worden onderscheiden op basis van de Top10NL.
- Per bebouwde kom wordt de mate van stedelijkheid bepaald aan de hand van de omgevingsadressendichtheid (OAD) volgens de definities van het CBS.
- Bedrijventerreinen worden onderscheiden op basis van de CBS BBG.
- Voor de begrenzing van de categorie natuurgebied gebruiken we de beheertypenkaart. Natuurgebied wordt hier gedefinieerd als een gebied met de functie natuur. Alle beheertypen uit de beheertypenkaart beschouwen we als natuurgebied.
- Landelijk gebied is Nederland exclusief grote wateren, bebouwde kom, bedrijventerrein en natuurgebied.

Indeling ecosystemen

- De ecosysteemindeling van BNL bestaat uit: bos, heide, moeras, open duin, halfnatuurlijk grasland en water.
- De beheertypen van de beheertypenkaart (die voor veel indicatoren in de Balans en het Compendium worden gebruikt) zijn samengenomen tot deze zes ecosysteemttypen (vijf terrestrisch en één watertype).
- Voor de begrenzing van ecosysteemttypen binnen natuurgebied is de beheertypenkaart leidend. De TOP10NL kan eventueel worden gebruikt voor een verfijning (neerschaling) van de beheertypen.
- Bos en water komen ook buiten de natuurgebieden veel voor en kunnen daar worden onderscheiden met behulp van de Top10NL. Ook heide, open duin en riet kunnen met de TOP10NL buiten de natuurgebieden

worden onderscheiden. Halfnatuurlijk grasland is niet te onderscheiden van agrarisch grasland in de TOP10NL en komt derhalve alleen in natuurgebied voor.

- Bij de beheertype van grootschalige natuur zullen we naast Top10NL aanvullende gegevens nodig hebben voor het onderscheiden van moeras, open duin en halfnatuurlijk grasland.

Het BNL is bewust opgebouwd met een beperkt aantal lagen (het fundament genoemd). Wanneer meerdere gebruikers bepaalde extra lagen nodig hebben, kan het 'fundament' worden uitgebreid met verschillende 'bouwwerken' in vervolgprojecten. Gebruikers kunnen ook zelf het BNL combineren met andere verrasterde bestanden. Het BNL laat derhalve nog veel keuzemogelijkheden toe bij de gebruikers. De nu gemaakte keuzes en criteria voor de standaardkaart zijn vastgelegd in een script, zodat transparantie over de werkwijze is geboden. Het werken met een GIS-script maakt tevens actualisatie makkelijker.

Het BNL is geschikt als bronbestand voor WOT- en PBL-projecten. De scripts zijn getest en doen wat ze behoren te doen. De resolutie van het BNL sluit direct aan bij de nauwkeurigheid van de TOP10NL. De TOP10NL als geometrische en topografische basis wordt jaarlijks geactualiseerd en is uitgebreid gevalideerd. De beheertypenkaart zorgt voor een directe aansluiting bij het natuurbeleid. De gebruiker moet hierbij wel alert zijn dat beheertypen bestaan uit 'beheereenheden' en dat er verschillen tussen provincies kunnen voorkomen in wat er op de kaart is gezet. Op basis van onderhavig rapport heeft BNL kwaliteitstatus A gekregen.

Summary

In its work for studies by the Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL), such as the Assessment of the Dutch Human Environment, the Environmental Data Compendium and the National Nature Outlook, the Statutory Research Tasks Unit for Nature & the Environment (WOT-NM) makes use of various base maps of natural and semi-natural habitats, such as the Nature Base Map (*Basiskaart Natuur*, BKN), the Land Use Database of the Netherlands (*Landelijk Grondgebruiksbestand*, LGN) and the management types map (*beheertypenkaart*). When using these maps, it is important that model results or outputs, such as indicators for the Environmental Data Compendium, are not affected by errors, which would lead to inconsistencies between different types of output information and conclusions. This report describes the design of a standardised procedure for compiling the Geodatabase on Nature and Landscape (*Basisbestand Natuur en Landschap*, BNL), which can be regularly updated to prevent such inconsistencies.

Starting points

- The area covered by the geodatabase is the terrestrial territory (including inland waters) of the Netherlands and the marine territory of the Netherlands (Dutch Continental Shelf).
- The geometric basis of the map is TOP10NL (an object-oriented topographical database of the Netherlands), which is the best available reflection of the true situation in the field. Using the National Key Registry of Large-Scale Topography (*Basisregistratie Grootchalige Topografie*, BGT) as an underlying geodatabase for BNL is not yet an option, because the priorities and database structures of its many data sources differ in content and quality. Moreover, the BGT is not yet complete.
- The management types map (IMNa) is used as the source database for nature. This map is used in the implementation of nature policy for allocating subsidies for conservation management and determining ecological quality. In addition, the Land Use Database (*Bestand Bodemgebruik*, BBG) is used to map industrial and business sites (semi-built-up area).
- The BNL is a raster database with a resolution of 2.5 metres and consists of various layers. It is generated using a number of Python scripts. We ensure that the different scales are as close as possible to the TOP10NL or the management types, so that when upscaling and downscaling the total surface areas remain consistent and the total areas remain the same.
- The project focuses on the method and standardisation of scripts that contain the definitions. This makes it possible to update the map when new source databases become available.

Main categories

- The main categories in the map are: large water bodies, built-up areas, industrial and business sites, natural and semi-natural habitats and rural areas.
- These main categories are required because the map is used to make statements about biodiversity, natural and semi-natural habitats and greenspace in urban areas, on industrial and business sites, in nature conservation areas and in rural areas.
- Large water bodies and built-up areas are mapped from TOP10NL data.
- The urbanicity of each built-up area is determined from the address density of the surrounding area according to the definitions used by Statistics Netherlands.
- Industrial and business sites are mapped using information from Statistics Netherlands and the BBG.
- The management types map is used to delineate nature conservation areas. Nature conservation areas are here defined as areas where the land use is formally designated as 'nature' in provincial and local land use plans. All management types on the management types map are considered to be nature conservation areas.
- The rural areas are the territory of the Netherlands excluding the large water bodies, built-up areas, industrial and business sites and nature conservation areas.

Classification of ecosystems

- The ecosystems identified in the BNL are: forest, heath, marsh, open dunes, semi-natural grassland and water.

-
- These six ecosystem types (five terrestrial and one aquatic) are combinations of management types on the management types map (which are used for many indicators in the Environmental Data Compendium).
 - The boundaries of ecosystem types within nature conservation areas are taken from the management types map. TOP10NL may be used to refine (downscale) management types where appropriate.
 - Forest and water ecosystems are also often found outside the nature conservation areas; these areas can be identified and delineated from TOP10NL. Heath, open dunes and reedbeds outside the nature conservation areas can also be identified and delineated from TOP10NL. Semi-natural grassland cannot be distinguished from agricultural grassland in TOP10NL and therefore are only present in nature conservation areas.
 - To distinguish between marsh, open dunes and semi-natural grassland in the large-scale management types, further data will be needed in addition to TOP10NL.

The BNL was designed with a limited number of layers (called the 'foundation'). If multiple users need additional specific layers, different 'structures' can be added to the foundation in subsequent projects. Users can also combine the BNL with other raster databases. The BNL therefore offers users many options for adapting its functionality. The choices and criteria made for the standard map are set down in a script, providing transparency on the methodology. Working with a GIS script also makes updating easier.

The BNL is suitable as a source database for WOT and PBL projects. The scripts have been tested and perform as intended. The resolution of the BNL matches the precision of TOP10NL. The TOP10NL geometric and topographic basis is updated annually and has been extensively validated. The management types map provides a direct link to nature policy. However, users should be aware that management types consist of 'management units' and that the content of the units entered into the map by provincial authorities may not be consistent. Based on this report, the BNL has been awarded quality status A.

1 Inleiding

1.1 Context

Wageningen Environmental Research (WENR) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) ontwikkelen indicatoren voor beleidsevaluaties zoals de beoordeling van de mate van realisatie van de gewenste natuurkwaliteit (CLO 1518), de realisatie van benodigde milieu- en ruimtecondities voor het duurzaam voorkomen van soorten (CLO 1523 en 1609) en het areaal ecosystemen (CLO 1588 en 1590). Deze indicatoren worden gerapporteerd in de Balans van de Leefomgeving en het Compendium voor de Leefomgeving.¹ Een deel van de indicatoren wordt ook opgenomen in rapportages van het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) en de provincies, zoals de 7^e nationale rapportage voor de Convention on Biological Diversity (CBD) en de Voortgangsrapportage Natuur van het Interprovinciaal Overleg (IPO) en het ministerie van LVVN. Deze (kern)indicatoren vormen daarmee de basis voor de evaluatie van het natuurbeleid.

Een aantal indicatoren is gebaseerd op geo-informatie: kaarten of ruimtelijke bestanden met de omvang en ligging van natuur in Nederland. In de verschillende indicatoren zijn soms verschillende ruimtelijke bestanden gebruikt, zoals de 'Basiskaart natuur – BKN' (Kramer *et al.*, 2007; Kramer & Clement, 2016), Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland – LGN (Hazeu *et al.*, 2023) en de neergeschaalde beheertypenkaart. Deze kaarten worden gebruikt als invoer voor analyses waarmee de indicatoren worden berekend. Geo-informatie over het natuurareaal is daarmee een belangrijke basis van beleidsevaluaties en verkenningen.

1.2 Probleem en doel

Voor een aantal indicatoren in de Balans en het Compendium zijn verschillende basiskaarten voor natuur gebruikt, zoals de BKN, LGN en de (neergeschaalde) beheertypenkaart. Het probleem daarbij is dat het gebruik van verschillende kaarten kan doorwerken in de indicatoren en de modelresultaten. De kaarten zijn daardoor dus indirect van invloed op de boodschappen en conclusies voor het beleid. Als de conclusies afhankelijk zijn van de gekozen kaart, kan er verwarring ontstaan bij het beleid. Dit is een onwenselijke situatie. Met het Basisbestand Natuur en Landschap (BNL) willen we bereiken dat dezelfde basisgegevens gebruikt worden in de verschillende WOT/PBL-projecten en -producten. Indicatoren zijn dan gebaseerd op dezelfde gegevens, waardoor de resultaten van de analyses (arealen voor natuur- en beheertypen) tussen de verschillende projecten een logisch verband hebben, gebaseerd zijn op zo solide mogelijk basismateriaal en het best aansluiten bij gegevens die relevant zijn voor het beleid.

Het doel van het project is het ontwikkelen van een methode en procedures (scripts) om een Basisbestand voor Natuur en Landschap (BNL) te vervaardigen. Daarbij moet het bestand:

1. geschikt zijn voor meerdere indicatoren en modellen van PBL/WOT;
2. met meerdere potentiële gebruikers zijn afgestemd;
3. verder uitgebreid kunnen worden met gegevens om vragen te beantwoorden die specifiek zijn vanuit de verschillende indicatoren, modellen en projecten.

Vragen die daarbij aan de orde komen, zijn:

- Hoe moet het BNL eruitzien zodat het bruikbaar is voor meerdere indicatoren en modellen?
- Welke gegevens willen de gebruikers vanuit verschillende projecten toevoegen en hoe kunnen we dit het best realiseren?
- Hoe zorgen we ervoor dat het risico van te snelle uitbreiding op logge en onbruikbare bestanden wordt vermeden, terwijl we aan het bestand wel aanvullende gegevens voor verschillende projecten kunnen

¹ <https://www.clo.nl/>

toevoegen? Door allerlei ruimtelijke bestanden met elkaar te combineren kan het aantal unieke combinaties van legenda-eenheden immers behoorlijk oplopen. Het is zelfs mogelijk dat daarbij op de grenzen van GIS-systemen wordt gestuit. We houden het basisbestand daarom zo beperkt mogelijk.

1.3 Aanpak

Om te komen tot het BNL hebben we eerst een verkenning op de mogelijkheden van bestaande bestanden uitgevoerd. In 2018 hebben we verschillende potentiële gebruikers binnen PBL en WENR geconsulteerd en hun gebruikerswensen geïnventariseerd. Daarna zijn de scripts geschreven om het bestand op te bouwen, de scripts en het resultaat zijn getest en de eerste versie van het BNL is gemaakt (Sanders & Meeuwssen, 2019). In 2023 en 2024 zijn de scripts geactualiseerd, verbeterd en beschreven in onderhavig rapport. Op basis hiervan heeft BNL kwaliteitsstatus A gekregen.

Aandachtspunten bij de opzet van de onderliggende GIS-procedures waren:

- uiteenlopende gebruikerswensen;
- aansluiting bij een goede topografische basis en bij belangrijke beleidsinformatie (beheertypen);
- behoud van ruimtelijke informatie;
- vastlegging van bestandsversies;
- efficiëntie berekeningswijze;
- standaardisatie van procedures en gelijktijdig flexibele berekeningsmogelijkheden;
- snelle beschikbaarheid van resultaten;
- vastlegging van rekenprocedures (scripts);

Het BNL is bewust opgebouwd met een beperkt aantal lagen (het fundament). Wanneer meerdere gebruikers bepaalde extra lagen (zoals het Natuurnetwerk, Natura 2000-gebieden, provincie, ecosysteemdiensten, agrarisch natuurbeheer) nodig hebben, kan het 'fundament' worden uitgebreid met verschillende 'bouwwerken' in vervolgprojecten. Gebruikers kunnen ook zelf BNL combineren met andere verrasterde bestanden. Het BNL laat derhalve nog veel keuzemogelijkheden toe bij de gebruikers.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de theoretische onderbouwing en het doel van het BNL, de gebruikers-restricties, gemaakte vereenvoudigingen en aannamen, toepassingsmogelijkheden en het toepassingsgebied. De beschrijving van de invoerbestanden (metadata, bronbeschrijving en selectiekeuze als voorbereiding) in hoofdstuk 3 is onderdeel van de gebruikersdocumentatie én van de technische documentatie. Hoofdstuk 4 bevat de technische omschrijving van het BNL. In hoofdstuk 5 wordt het opgebouwde BNL beschreven en worden de tekortkomingen bediscussieerd. Hoofdstuk 6 is een beheers- en exploitatieplan met daarin opgenomen aanbevelingen voor de korte termijn ter verbetering van het BNL. In dit plan is ook opgenomen hoe de ondersteuning naar gebruikers is geregeld.

2 Beschrijving basisbestand voor gebruikers

Dit hoofdstuk behoort grotendeels tot de gebruikersdocumentatie en de bijbehorende theorie van het Basisbestand Natuur en Landschap (BNL). Het beschrijft de gebruikersconsultatie (paragraaf 2.1), het doel en de beschrijving van het bestand (paragraaf 2.2), het werkgebied en de geometrische basis (paragraaf 2.3), het bestandformaat (paragraaf 2.4), de schaal en resolutie van BNL (paragraaf 2.5) en de hoofdindeling (paragraaf 2.6).

Ook worden het toepassingsgebied en de toepassingsmogelijkheden van het BNL beschreven en geïllustreerd met voorbeelden (paragraaf 2.7), en de daarbij aansluitende indeling van natuurgebied in ecosystemen (paragraaf 2.8).

2.1 Gebruikersconsultatie

Het BNL is bedoeld voor de medewerkers van PBL, WOT Natuur & Milieu en WENR die indicatoren en modelresultaten gebruiken voor beleidsevaluaties en verkenningen uitvoeren met kernmodellen, zoals het Model for Nature Policy/MetaNatuurPlanner (MNP) of ecosysteemdienst-modellen. Met het BNL willen we bereiken dat dezelfde basisgegevens gebruikt worden in de verschillende WOT/PBL-projecten. Het is daarvoor van belang om inzicht te krijgen in de wensen van (potentiële) gebruikers en daar zo veel mogelijk bij aan te sluiten. De gebruikers, veelal projectleiders, zijn in 2018 geconsulteerd en hun wensen zijn geïnventariseerd. Zij zullen vaak niet degenen zijn die met het BNL gaan werken, want daarvoor is gespecialiseerde GIS-kennis noodzakelijk. De opzet van het bestand, de hoofdindeling en de ecosysteemindeling zijn voorgelegd aan een aantal potentiële gebruikers.

Conclusie van de gebruikersconsultatie in 2018 was dat de gebruikers de voordelen van het BNL zien en de intentie uitspreken het bestand voor hun doeleinden te willen en kunnen gebruiken. De gebruikers willen graag uitspraken doen over biodiversiteit, natuur en groen in de stad, op bedrijventerreinen, in natuurgebieden en in het landelijke gebied, en over ecosysteemdiensten. Verschillende gebruikers gaven aan dat de lijnelementen uit de Top10NL (zie paragraaf 3.1) een belangrijk aanvulling zijn voor de toepassing waarvoor ze het bestand nodig hebben. We hebben daarom besloten de lijnvormige elementen als sloten en bomenrijen uit de Top10NL als extra lagen in het BNL op te nemen. De gebruikers hadden nog meer aanvullende wensen, maar die konden we (nog) niet honoreren. In een vervolg bekijken we of een gewenste uitbreiding onderdeel wordt van het BNL of van een afgeleide c.q. uitgebreide versie van het BNL, specifiek gemaakt voor het betreffende gebruiksdoel.

Aanvullende gebruikerswens die wordt meegenomen in BNL:

- landschapselementen, zoals bomenrijen en sloten.

De andere aanvullende gebruikerswensen op een rijtje:

- aansluiten bij de bestanden voor landgebruik voor het karteren van ecosysteemdiensten;
- kenmerken landgebruik (hoofdboomsoort, openheid, houtvoorraad, gewassen), karakteristieken van wijken (vooroorlogs, Vinex e.d.), groenindex, ontwatering;
- grondsoort;
- beleidsgegevens NNN, Natura 2000, terreinbeheerder;
- bomenregister/boombasis;
- landschapselementen zoals bermen;
- agrarisch natuurbeheer;
- neerschaling beheertypen met habitattypekaart;
- meerdere jaren (1900, 1950, 1990, 2011, 2019).

We hebben ons als eerste gericht op de gebruikers binnen PBL en WOT Natuur & Milieu die werken met de natuurindicatoren, ecosysteemdiensten en het MNP in PBL-producten. Het BNL wordt ook vrij ter beschikking gesteld aan andere gebruikers binnen WENR, CBS en RIVM.

2.2 Doel en beschrijving van het bestand

Het BNL heeft als doel de modelanalyses en indicatoren van eenzelfde ruimtelijke basis van het natuurareaal te voorzien. Arealen en kaarten zijn dan gebaseerd op dezelfde gegevens waardoor de resultaten van de analyses (arealen voor natuur- en beheertypen) tussen de verschillende projecten een logisch verband hebben, gebaseerd zijn op zo solide mogelijke basismateriaal en het best aansluiten bij gegevens die relevant zijn voor het beleid.

Het BNL bestaat uit verschillende lagen, één gecombineerd hoofdbestand (het BNL-raster) en acht afzonderlijke lagen (bijvoorbeeld de Top10NL-laag, de beheertypenlaag, de bedrijventerreinenlaag, etc.). Het gecombineerde hoofdbestand is opgebouwd uit deze acht lagen. Afhankelijk van de behoefte van de gebruiker kunnen zowel het hoofdbestand als de afzonderlijke lagen gebruikt worden. De Top10NL fungeert als geometrische en topografische basis, terwijl de beheertypenkaart de functie natuur definieert en zorgt voor de aansluiting bij het natuurbeleid. De rasterbestanden uit het BNL hebben een resolutie van 2,5 m. Een gedetailleerdere beschrijving van het bestand staat in hoofdstuk 5.

2.3 Werkgebied en geometrische basis

Het werkgebied van het BNL beslaat het terrestrische deel van Nederland, inclusief binnenwateren en het mariene deel. Het mariene deel beslaat het gehele Nederlands Continentaal Plat (NCP). Er is gekozen voor de Top10NL als geometrische basis. Dit bestand wordt ingezet bij analyses op een schaal die varieert van 1 : 5.000 - 1 : 25.000. We beschouwen Top10NL als de beste weergave van de werkelijke situatie in het veld. Top10NL is landsdekkend, gestandaardiseerd, goed gedocumenteerd en wordt regelmatig volgens protocollen geactualiseerd en gecontroleerd. De bijhoudingscyclus (actualisatie) van Top10NL is anderhalf jaar (voor meer informatie, zie paragraaf 3.1). Een verrasterde versie van de lagen met vlakvormige elementen van dit bestand is daarom een belangrijke basislaag van waaruit het BNL wordt opgebouwd.

2.4 Bestandsformaat: vector of raster

Het BNL zou in principe als vector- en als rasterbestand kunnen worden opgebouwd. Vectorbestanden hebben echter een aantal nadelen:

- Ze vragen bij tal van bewerkingen veel rekentijd.
- Bij het maken van overlays ontstaan op plaatsen waar polygonen net overlappen moeilijk te verwijderen slivers (zie kadertekst 'Slivers').
- Ze zijn veelal alleen na verrastering te gebruiken in ruimtelijke modellen zoals MNP.

Afhankelijk van de gekozen resolutie hebben rasterbestanden bovengenoemde nadelen niet of minder. Rasterbestanden hebben wel de volgende nadelen:

- Oppervlakte- en lengtestatistieken moeten worden afgeleid uit aantallen cellen en zijn daarom, afhankelijk van de resolutie, minder nauwkeurig dan bij vectoren.
- Vectorbestanden moeten worden verrasterd. Daarbij moet worden opgelet, dat met name kleine en smalle elementen niet verdwijnen of juist te groot worden weergegeven.

In welke mate deze nadelen doorwerken in het eindresultaat is afhankelijk van de schaal waarop men uitspraken wil doen en de gekozen resolutie van de rastercellen. Wanneer vele bestanden met elkaar worden gecombineerd, zijn rasterbestanden door hun standaardgeometrie het efficiëntst. De berekeningen gaan dan sneller en de opslagruimte is kleiner. Aangezien gebruik in modellen een belangrijke toepassing is van het

bestand, rekentijd een belangrijk effect heeft op gebruiksmogelijkheden en rasters bij het combineren van meerdere bestanden de voorkeur hebben, hebben we gekozen voor rasters als bestandsformat.

Slivers

Het combineren van bestanden met een verschillende geometrische basis leidt vaak tot grote hoeveelheden slivers. Dit zijn kleine kaartvlakjes die ontstaan doordat grenzen van gecombineerde kaartvlakken niet samenvallen, terwijl het in werkelijkheid bijvoorbeeld dezelfde percelen betreft (relatieve onnauwkeurigheid). Vooral bij vectorbestanden ontstaan na combinatie vaak slivers. Bij combinatie van rasterbestanden liggen bij dezelfde celgrootte en oorsprong (nulpunt) de grenzen altijd exact op dezelfde plek. De kleinste 'slivers' in bronbestanden verdwijnen meestal na verrastering omdat ze maar zelden precies in het midden van de gridcel liggen of het grootste deel daarvan uitmaken. Wanneer de onnauwkeurigheid echter groter is dan de helft van de celgrootte, ontstaan er een soort 'sliver-gridcellen' met waarden die niet meer met elkaar overeenkomen. Hoe hoger de resolutie hoe meer sliver-gridcellen er dan ontstaan. Wanneer de bronbestanden eenzelfde geometrische basis hebben, bijvoorbeeld Top10NL en hiërarchisch worden opgebouwd, worden slivers voorkomen.

2.5 Schaal en resolutie

We hebben gekozen voor een resolutie van 2,5 meter; gridcellen van 2,5 bij 2,5 meter vanwege de nauwkeurigheid, de toepassingsschaal van de Top10NL, de bestandsgrootte en de benodigde rekentijd en de mogelijkheid om ook kleine en/of smalle landschapselementen als sloten, greppels, bomenrijen en bosjes mee te nemen. We lichten deze keuze hieronder toe.

Bij het omzetten van vectorbestanden in rasterbestanden treedt informatieverlies op. De mate waarin dit gebeurt, is afhankelijk van de verhouding tussen omtrek en oppervlak en de verhouding tussen gridcelgrootte en vlakgrootte (Burrough, 1986). Om het informatieverlies te minimaliseren, moet de verhouding randgridcellen/vlakgridcellen zo klein mogelijk zijn. Dit wordt bereikt door een zo klein mogelijke gridcelgrootte te kiezen. Hoe kleiner de gridcel, hoe nauwkeuriger de oppervlakte en ligging van het oorspronkelijke kaartvlak wordt benaderd. Met een kleinere gridcelgrootte neemt echter de hoeveelheid gegevens en de rekentijd met een veelvoud toe. Hoe groter het bestand, hoe moeilijker te hanteren.

De grenzen van kaartvlakken hebben echter ook een positionele nauwkeurigheid ten opzichte van de werkelijkheid. Voor de Top10NL is de norm een maximale afwijking van 5 m ten opzichte van de luchtfoto's (Storm et al., 2024), maar de positie op de luchtfoto heeft ook weer een afwijking ten opzichte van de werkelijkheid. Een zeer hoge resolutie ligt dan al snel ver onder de positionele nauwkeurigheid van de kaart. Een hogere resolutie lijkt bij het verrasteren van bijvoorbeeld lijnelementen nauwkeuriger, maar afhankelijk van de positionele nauwkeurigheid is dat schijn. Door het combineren van kaarten ontstaan door de positionele onnauwkeurigheden sliver-gridcellen (zie tekstbox 'Slivers'). De gridcellen moeten dus ook een niet al te hoge resolutie hebben. Uiteraard is de nauwkeurigheid ook afhankelijk van de complexiteit van de kaartpatronen (Ankum et al., 1987).

De nauwkeurigheid van een kaart heeft ook te maken met de kleinst karteerbare eenheid op het schaal-niveau waarop wordt gekarteerd. Top10NL heeft een toepassingsschaal van 1:10.000. Het landgebruik wordt met een minimumoppervlak van 1000 m² ingewonnen, in bepaalde gevallen met een minimum van 50 m² (Kadaster, 2017). Voor de herkenning van objecten uit de werkelijkheid in de rasterbestanden zijn meerdere gridcellen nodig (Buiten & Clevers, 1990). Het aantal gridcellen dat daarvoor nodig is, is afhankelijk van de vorm van het object. Een object van 50 m² bestaat bij een resolutie van 2,5 m uit ongeveer acht cellen, maar meestal bestaan de objecten uit 160 gridcellen of meer. Voor de herkenning van objecten is de gekozen gridcelgrootte dus een goede resolutie.

Landschapselementen als bomenrijen en sloten worden in de Top10NL als lijnelement gedigitaliseerd. Pas bij een minimumbreedte (houtrand minimaal 3 m, wateren minimaal 6 m en wegen minimaal 2 m) worden elementen als vlak gedigitaliseerd. Dat betekent dat zo goed als alle lijnvormige vlakken van de Top10NL bij het verrasteren op 2,5 m in het rasterbestand worden weergegeven.

Voor sommige toepassingen zoals voor het berekenen van de milieucondities is een resolutie van 25 m nodig. De verrastering op 2,5 m sluit hier rekenkundig goed bij aan. Een gridcel bij een resolutie van 2,5 m past precies 100 keer in een gridcel van 25 bij 25 m.

2.6 Hoofdindeling BNL

De hoofdindeling met vijf hoofdtypen bestaat uit vier aparte lagen van het BNL, plus het landelijk gebied:

1. grote wateren;
2. bebouwde kom (onderverdeeld in OAD-klassen);
3. bedrijventerrein;
4. natuur (onderverdeeld in beheertypen);
5. landelijk gebied,

Het vijfde type, het landelijk gebied, is het areaal dat overblijft en niet in een laag is opgenomen, dus geen grote wateren, geen bebouwde kom, geen bedrijventerrein en geen natuur is. De geometrische basis voor deze typen is de Top10NL. Deze hogere indeling is gewenst omdat de gebruikers uitspraken willen doen over natuur en groen in de stad/bebouwde kom, natuur en groen op bedrijventerreinen, natuur in natuurgebieden, en groene elementen in het landelijke gebied.

2.6.1 Grote wateren

Grote wateren zijn wateren met een groot oppervlak.

De volgende grote buitenwateren (marien) rekenen we tot de grote wateren:

- Noordzee, inclusief Nederlands Continentaal Plat (NCP);
- Waddenzee;
- Eems/Dollard, inclusief Bocht van Watum, Schanskerdiep of Buiten-A en Piksak;
- Westerschelde;
- Oosterschelde, inclusief Roompot en Slaak.

De volgende grote meren rekenen we tot de grote wateren:

- IJsselmeer;
- Markermeer/IJmeer, inclusief Pampus en Buiten-IJ.

De andere middelgrote wateren en rivieren rekenen we niet tot de grote wateren. Zij komen terecht in een andere hoofdcategorie, zoals landelijk gebied of natuur:

- Friese meren;
- Veluwerandmeren;
- rivieren;
- Grevelingen;
- Haringvliet;
- Volkerak;
- Hollandsch Diep.

We onderscheiden de bovenstaande grote wateren op basis van TOP10NL-grenzen en -aanduiding (figuur 2.1). Een alternatieve methode voor het definiëren van grote wateren is het hanteren van een oppervlaktecriterium, maar die heeft een aantal beperkingen. Zo zijn nagenoeg alle grote wateren verbonden met kleinere wateren en het vergt nogal wat GIS-werk, met arbitraire keuzes, om beide van elkaar te scheiden.



Figuur 2.1 De grote wateren op basis van de Top10NL-begrenzing, inclusief NCP.

2.6.2 Bebouwde kom en stedelijk gebied

Een stad is volgens de Van Dale 'een uitgebreid, samenhangend geheel van huizen en gebouwen. Vroeger was een stad een plaats met stadsrechten, maar nu wordt onderscheid tussen stad en dorp gemaakt op basis van het aantal inwoners, de grootte of het voorzieningenniveau.' Helder is deze definitie niet. Om stedelijk gebied en bebouwing in het landelijk gebied van elkaar te scheiden zijn er verschillende werkwijzen denkbaar, waarbij het cruciaal is hoe beide begrippen worden gedefinieerd. Daarbij moet voorkomen worden dat grote groene parken in steden tot het landelijk gebied worden gerekend. We selecteren daarom eerst de begrenzing van bebouwd gebied en kennen daarna de mate van stedelijkheid toe.



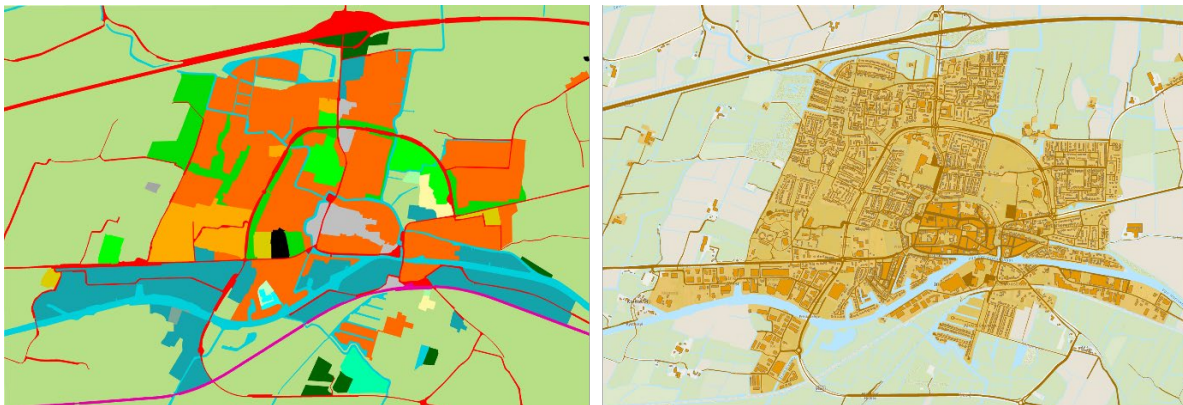
Figuur 2.2 Wijken (links) en buurten in Franeker en omgeving blijken grote delen landelijk gebied te kunnen bevatten en zijn daarom niet geschikt om stedelijk gebied mee te begrenzen.

Voor het begrenzen van bebouwd gebied zijn er een aantal mogelijkheden:

- wijken en buurten van het CBS;
- bebouwd gebied in het Bestand Bodemgebruik van het CBS;
- bebouwde kommen in Top10NL.

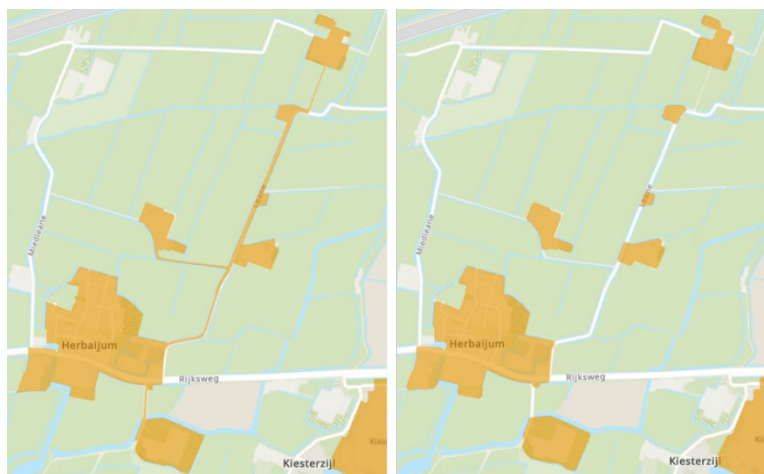
De wijken en buurten van het CBS zijn niet geschikt voor ons doel, omdat beide (grote) hoeveelheden niet-bebouwd terrein kunnen bevatten. Bouwland en weiland met een groot oppervlak horen voor ons gebruik tot het landelijk gebied. In figuur 2.2 is te zien dat zowel de wijken (links) als de buurten (rechts) in Franeker niet-bebouwd terrein bevatten.

Ook het Bestand Bodemgebruik van het CBS (CBS BBG) bevat bebouwd terrein. De meest recente versie van het bestand dat beschikbaar was tijdens de werkzaamheden dateert van 2017. Het bebouwde gebied is in dit bestand dusdanig gedetailleerd omgrensd, dat veel droge en natte infrastructuur, parken, sportterreinen etc. er geen deel van uitmaken (zie figuur 2.3, links). Voor veel planten- en diersoorten in het stedelijk gebied zijn dit juist belangrijke onderdelen van het habitat. Er zijn GIS-bewerkingen nodig om de delen die daadwerkelijk in een bebouwde omgeving liggen daaraan toe te voegen, maar die leveren vaak artefacten en nieuwe problemen op.



Figuur 2.3 Franeker volgens het CBS BBG 2017 (links), met daarin infrastructuur (rood voor wegen en paars voor spoorlijnen) en stedelijk groen die, dit bestand volgend, buiten het stedelijk gebied (donker oranje) komen te liggen. Rechts de polygoon van de bebouwde kom van Franeker (oranjebruin), die strak aansluit bij de ligging van de bebouwing.

De bebouwde kommen in Top10NL zijn minder ruim begrensd dan de wijken en buurten van het CBS en ruimer dan het bebouwd gebied in CBS BBG. De feitelijke begrenzing van de bebouwing wordt strak aangehouden en groene delen binnen de bebouwde kom zijn erin opgenomen (figuur 2.3, rechts).



Figuur 2.4 Kleine bewoningskern Herbalijum (nabij Franeker) met vertakte bebouwde kom, waardoor vrijgelegen boerderijen tot bebouwd gebied gerekend worden (links). Rechts, dezelfde kleine kern na verwijdering vertakkingen bebouwde kom.

Maar ook het bestand met bebouwde kommen uit de Top10NL heeft enkele nadelen. De bebouwde kom vertakt zich via wegen naar vrijliggende bebouwing in het buitengebied (figuur 2.4, links). Dit is onwenselijk voor ons doel, omdat deze geïsoleerde bebouwing gelijk is aan andere bebouwing in het landelijk gebied en daar ook toe gerekend zou moeten worden. De vertakkingen kunnen worden verwijderd met een GIS-bewerking. Hierbij kunnen stroken bebouwde kom, smaller dan bijvoorbeeld 20 m (veelal de wegen die de geïsoleerde bebouwing verbinden met de kern), worden verwijderd (figuur 2,4, rechts).

Naast de vertakkingen in de begrenzing van de bebouwde kommen kan er ook sprake zijn van lint-bebouwing. Deze heeft vaak een variabele breedte en is minder gemakkelijk te scheiden van de eigenlijke bewoningskern, als die er al is. Het blijft mogelijk dat bebouwingsconcentraties die er landelijk uitzien, in BNL als stedelijk worden getypeerd, omdat ze onderdeel zijn van een grote kern (zie Amsterdam, figuur 2.6).

Mate van verstedelijking

Aan elk vlak dat begrensd is als bebouwd gebied kunnen kenmerken worden toegekend waarmee de mate van stedelijkheid kan worden uitgedrukt, met als doel stedelijk gebied te kunnen onderscheiden van landelijk gebied voor vragen over 'natuur in de stad', zoals:

- omgevingsadressendichtheid (OAD);
- aantal inwoners;
- bevolkingsdichtheid.

Voor het onderscheid tussen stedelijk en landelijk gebied hanteert het CBS de volgende definitie voor landelijk gebied: *Gebied met een omgevingsadressendichtheid (OAD) van minder dan 1.000 adressen per vierkante kilometer²*. Een stedelijk gebied wordt gedefinieerd als gebied met een OAD groter of gelijk aan 1.500. Het CBS gebruikt de omgevingsadressendichtheid om de mate van stedelijkheid van een bepaald gebied (rastervierkant, buurt, wijk, gemeente) te bepalen. Hiermee beoogt het CBS de mate van concentratie van menselijke activiteiten (wonen, werken, naar school gaan, winkelen, uitgaan etc.) weer te geven. Het begrip 'omgevingsadressendichtheid' wordt door het CBS als volgt gedefinieerd en toegelicht: *het aantal adressen binnen een cirkel met een straal van één kilometer rondom dat adres, gedeeld door de oppervlakte van de cirkel*.

Het CBS heeft vijf categorieën onderscheiden:

- zeer sterk stedelijk: gemiddelde OAD van 2.500 of meer adressen per km²;
- sterk stedelijk: gemiddelde OAD van 1.500 tot 2.500 adressen per km²;
- matig stedelijk: gemiddelde OAD van 1.000 tot 1.500 adressen per km²;
- weinig stedelijk: gemiddelde OAD van 500 tot 1.000 adressen per km²;
- niet stedelijk: gemiddelde OAD van minder dan 500 adressen per km².

Om de OAD te berekenen wordt eerst voor ieder adres de omgevingsadressendichtheid vastgesteld. Daarna is het gemiddelde berekend van de OAD's van alle afzonderlijke adressen binnen het beschouwde gebied³. De adressen zijn afkomstig uit De Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) die jaarlijks wordt geactualiseerd.

Door gebruik te maken van de OAD ligt de focus op stedelijkheid, aangezien door de aanwezigheid van hoogbouw de adressendichtheid vele malen groter kan zijn dan op plekken zonder hoogbouw. Dat betekent niet per se dat een wijk of buurt met een hoge OAD minder groen is dan een waarvan de OAD (veel) lager is. Een hoge OAD duidt wel op meer inwoners en dus meer activiteiten en voorzieningen, meer drukte. Als het niet om de (stedelijke) activiteiten gaat, zou wellicht op een vergelijkbare manier een bebouwingsgraad berekend kunnen worden en hebben we het dus over grootschalig bebouwd gebied.

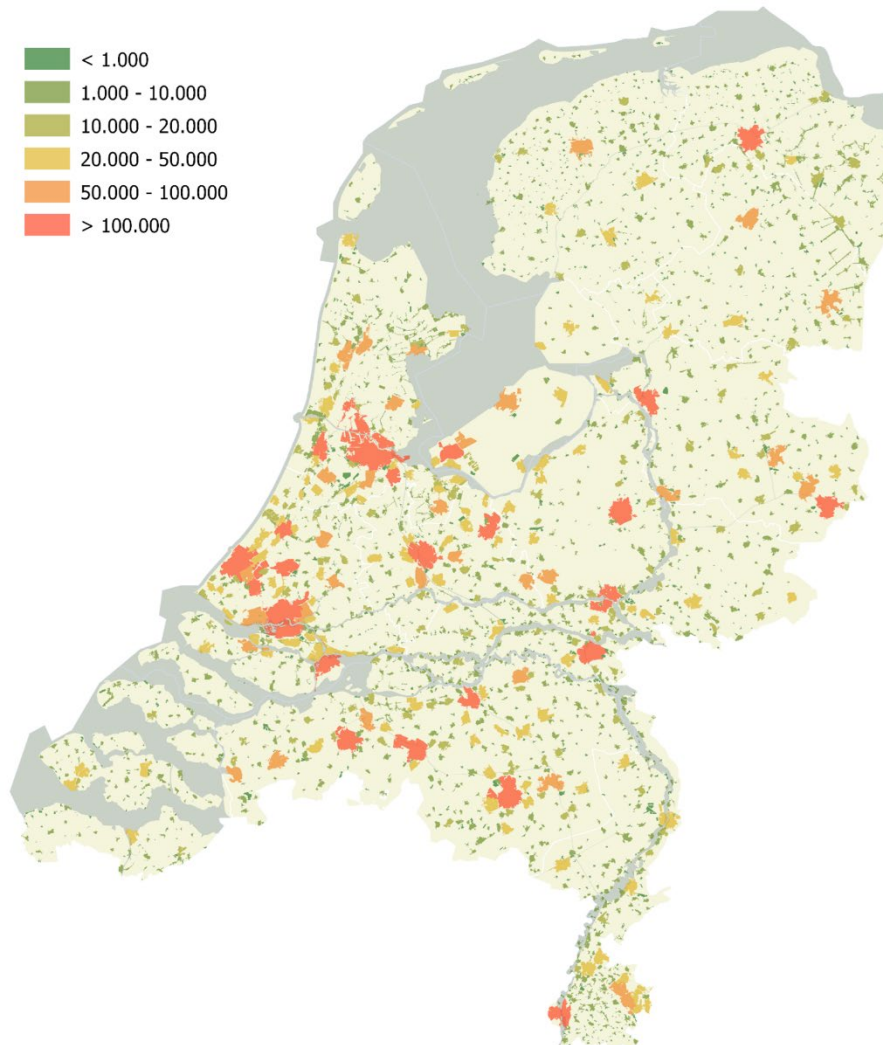
In plaats van de OAD zou ook een eenvoudiger maat voor de stedelijkheid gebruikt kunnen worden. Het aantal inwoners, een attribuut in het bebouwdekommenbestand, lijkt het meest voor de hand te liggen (figuur 2.5). Enkel het inwonertal zonder oppervlaktemaat heeft als nadeel dat een groot dorp met veel

² <https://www.cbs.nl/nl-nl/onzes-diensten/methoden/begrippen>

³ Een nieuwe maatstaf voor stedelijkheid: de omgevingsadressendichtheid in de Maandstatistiek van de bevolking, jaargang 40, juli 1992, 14-27.

inwoners als stedelijk wordt getypeerd en een kleine stad met minder inwoners niet. Daarnaast speelt dat relatief kleine kernen die direct grenzen aan stedelijk gebied getypeerd zullen worden als landelijk en lintbebouwing die voor het gevoel als landelijk zou moeten worden getypeerd aan stedelijk gebied kan worden toegekend (figuur 2.6).

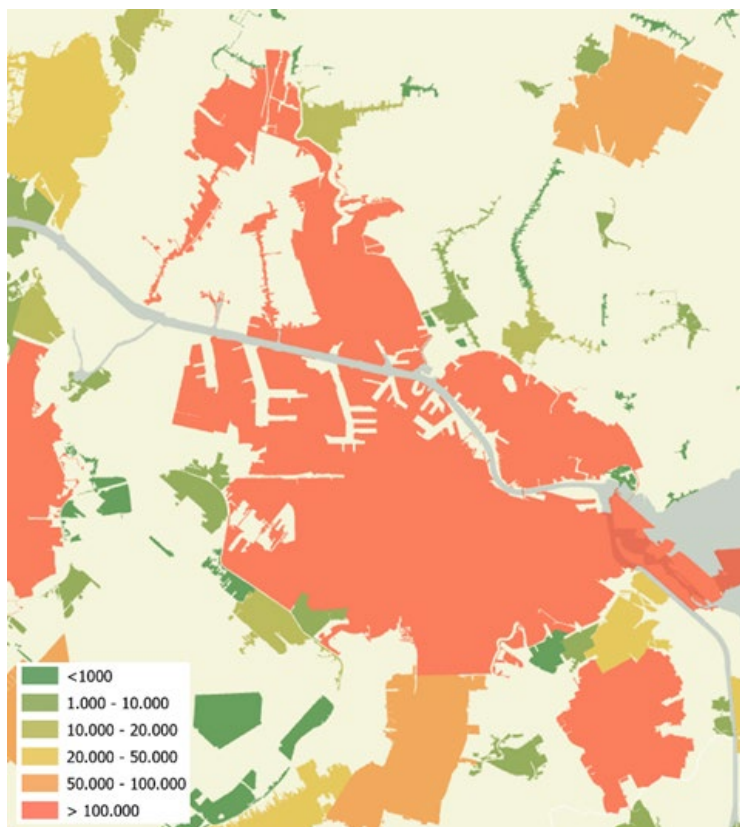
Het is ook mogelijk om op basis van oppervlakte van de bebouwde kom en het aantal inwoners voor elke bebouwde kom de bevolkingsdichtheid te berekenen, uitgedrukt als het aantal inwoners per vierkante kilometer. Boven een bepaalde grenswaarde kan een bebouwde kom dan als stedelijk geclassificeerd worden en eronder als landelijk. Het heeft echter onze voorkeur om aan te sluiten bij de definitie van het CBS voor stedelijk gebied en voor landelijk gebied.



Figuur 2.5 *Bebouwde kommen geclassificeerd per aantal inwoners. Aantallen van meer dan 10.000 is stedelijk.*

Wanneer de afgelegen bebouwing wordt losgekoppeld van de bebouwde kom (zie figuur 2.4) ontstaan er (zeer) kleine gehuchten en boerenerven die tot de bebouwde kom worden gerekend. We nemen deze 'gehuchten' alleen mee in de analyse wanneer het om een cluster gaat met minimaal 25 adressen. De ondergrens van 25 komt voort uit een aanbeveling voor de landelijk gecoördineerde wijk- en buurtindeling, die stelt dat een groep van minimaal 25 huizen in het landelijk gebied als een aparte buurt, woongebied of bewoningskern moet worden onderscheiden (CBS, 2014).

Conclusie: de bebouwde kommen in Top10NL sluiten het best aan bij de feitelijke begrenzing van de bebouwing. Met het berekenen van een OAD voor elke bebouwde kom, beschikken we over een kenmerk waarmee we stedelijk en landelijk bebouwd gebied kunnen onderscheiden. Voor de bedrijventerreinen is een extra bewerkingsstap nodig.



Figuur 2.6 Aantal inwoners bebouwde kommen omgeving Amsterdam met kleine kernen grenzend aan de stad en landelijk ogende lintbebouwing als onderdeel van de stad.

2.6.3 Bedrijventerrein

Bebouwde kommen kunnen voor een deel bestaan uit bedrijventerrein met een lage OAD. Bedrijventerrein wordt een aparte laag in het BNL, omdat ze zowel binnen de bebouwde kommen liggen als daarbuiten. Aangezien Top10NL minder precies is in het aanduiden van bedrijventerreinen kunnen we hiervoor het beste gebruik maken van het BBG van het CBS. De Top10NL is echter meestal (veel) recenter dan de BBG, waardoor er dus bedrijventerrein in de Top10NL aanwezig is die mist in de BBG. Om deze reden maken we gebruik van een combinatie van de bedrijventerreinen uit de BBG en de Top10NL.

Net als bij de bebouwde kommen, kan er bij bedrijventerreinen sprake zijn van vertakkingen (figuur 2.4). In eerste instantie is daarom dezelfde procedure gevolgd als bij de bebouwde kommen, maar later zijn we daarop teruggekomen. Bij nader inzien bleek het aantal vertakkingen minimaal te zijn en het optredende oppervlakteverlies (269 ha) en een aantal artefacten niet te rechtvaardigen. In de verkennende fase hebben we ook wat geëxperimenteerd met de indeling van bedrijventerreinen in verschillende grootteklassen. In grotere bedrijventerreinen, zoals havens, verwachten we andere biodiversiteit dan in kleine bedrijventerreinen in het landelijk gebied. Een zinvolle grootteklasse-indeling konden we echter niet zonder veel extra werk vinden. Voor nu hebben we een arbitraire default-indeling van groter en kleiner dan tien hectare gemaakt. Deze indeling is niet van invloed op het proces of het uiteindelijke raster, enkel op het uiteindelijke aantal hectares per klasse (groter > 10 en kleiner < 10) en de specifieke klasse binnen de bedrijventerreinen die een pixel toegewezen krijgt.

2.6.4 Natuurgebied

Natuur is 'dat wat de mens om zich heen ziet als niet door hem gewijzigd'⁴. Uit deze omschrijving vloeit voort dat natuur heel verschillend kan worden gezien en ervaren. Er wordt verschillend gedacht over wat wel of geen natuur is. Vaak worden de spontane vestiging en zelfordening van planten- en diersoorten als scheidend criterium genomen. Een ingezaaid grasland is dan geen natuur, maar de spontane vestiging van

⁴ www.vandale.nl

soorten ('onkruid') in akkers wel. Natuur en biodiversiteit (planten en dieren) kunnen dus overal voorkomen en elementen als bos, water, etc. kunnen buiten natuurgebieden voor planten en dieren dezelfde functie vervullen als erbinnen. Er hoeft bijvoorbeeld geen fysiek onderscheid te zijn in het voorkomen van soorten van een bosje in stedelijk gebied, in het landelijk gebied of in natuurgebieden. Het onderscheid van het bosje zit in de functie of bestemming van het bosje en dus in het beleid. Ondanks dat er geen fysiek onderscheid hoeft te zijn, is dat er in de meeste gevallen wel. Graslanden buiten de natuurgebieden zijn meestal in agrarisch gebruik en gemiddeld genomen soortenarmer in vergelijking met veel graslanden binnen natuurgebieden. Ook bevatten deze agrarische graslanden nauwelijks of geen kwetsbare en zeldzame soorten in vergelijking met de natuurgraslanden. Het areaal heide, moeras en open duin is vrijwel beperkt tot natuurgebieden, terwijl bos, water en grasland ook veelvuldig daarbuiten voorkomen.

Gebieden met de functie natuur staan het best weergegeven op de beheertypenkaart. De beheertypenkaart is een belangrijk onderdeel van het natuurbeleid van de provincies. De provincies gebruiken de beheertypenkaart en de bij behorende natuurbeheerplannen voor subsidieverlening (SNL) en als basis voor monitoring en natuurkwaliteitsbeoordelingen. Voor de begrenzing van natuurgebieden kiezen we daarom voor de beheertypenkaart als bron en sluiten daarmee direct aan bij het provinciaal natuurbeleid. Het areaal met beheertypen op de beheertypenkaart valt daarmee onder de hoofdcategorie 'natuurgebied'.

Een ander bestand met een begrenzing van natuurgebieden is het Bestand Bodemgebruik (BBG) van het CBS⁵. We hebben de beheertypenkaart (uit 2023, zie paragraaf 3.2) vergeleken met de BBG-CBS (uit 2017, zie paragraaf 3.3). In het bijzonder vergelijken we de drie natuurtypes uit de BBG (klasse 60, 61 en 62), agrarisch terrein exclusief glastuinbouw (51) en de wateren (70 t/m 83). Uit tabel 2.1 blijkt dat 28% van de terrestrische beheertypen niet als natuur herkenbaar is in het BBG, deze beheertypen worden ingedeeld bij agrarisch terrein of de overige BBG-klassen. Vooral de kruiden- en faunarijke graslanden, maar ook een deel van de schraalgraslanden worden als 'agrarisch terrein' geclassificeerd in het BBG. Daartegenover staat dat circa 10.000 hectare in het BBG als droog of nat natuurlijk terrein is aangeduid, maar geen beheertype heeft. De definities van BBG zijn te verschillend van de beheertypen en het BBG is door het gebrek aan onderscheid in natuurgraslanden en agrarische graslanden niet geschikt om op dit punt te gebruiken in het BNL.

Tabel 2.1 Vergelijking beheertypenkaart (2023) en BBG (2017) natuur (in ha).

BBG code	BBG beschrijving	Beheertypen	Geen beheertypen
51	Agrarisch	155.936	2.061.961
60	Bos	313.796	27.631
61	Droog natuurlijk	88.498	5.378
62	Nat natuurlijk	62.251	4.862
70-83	Wateren	603.683	487.140
Overige codes	Overig	22.256	1.116.608

2.6.5 Landelijk gebied

Volgens Van Dale betekent landelijk gebied 'tot het platteland behorend' en betekent platteland 'het buiten de steden gelegen land'. Voor het onderscheid tussen stedelijk en landelijk gebied hanteert het CBS de volgende definitie voor landelijk gebied: *Gebied met een omgevingsadressendichtheid (OAD) van minder dan 1.000 adressen per vierkante kilometer*. Voor het BNL is deze definitie te breed, omdat we in ieder geval natuurgebied maar ook de minder stedelijke gebieden niet als onderdeel van 'natuur in het landelijk gebied' beschrijven. We definiëren het landelijk gebied als het deel van Nederland dat niet behoort tot de grote wateren, de bebouwde kom, bedrijventerrein of natuurgebied. Het bevat naast de percelen waarop de agrarische productie plaatsvindt, onder andere bosjes, erven, gebouwen, infrastructuur en water.

⁵<https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/classificaties/overig/bestand-bodemgebruik-bbg/classificaties/classificatie-bodemgebruik>

2.7 Toepassingsgebied en toepassingsmogelijkheden

Deze paragraaf beschrijft het toepassingsgebied (paragraaf 2.7.1) en geeft als toepassingsmogelijkheden bestaande voorbeelden van indicatoren waarbij BNL bij actualisatie in het vervolg een belangrijk basisstand kan zijn (paragraaf 2.7.2).

2.7.1 Toepassingsgebied

Inhoudelijk ligt het toepassingsgebied van het BNL op het vlak van natuurbeleid. Het BNL kan gebruikt worden voor indicatoren voor natuur en als invoer voor modellen als het MNP (zie paragraaf 2.7.2), die gebruikt worden voor verkenningen.

Het ruimtelijke toepassingsgebied beslaat binnen Nederland het gebieds-, regionale en het nationale schaalniveau. Overigens laat de basisschaal van ca 1 : 10.000 gebruik op een lokaal schaalniveau wel toe, maar de relevante factoren voor analyse van zeer lokale situaties zijn meestal te specifiek, te gedetailleerd en/of te dynamisch voor opname in het basisbestand.

Het temporele toepassingsgebied, de periode van gegevensherhaling voor trendanalyses, gaat niet erg ver terug in de tijd. Pas de laatste ca. tien jaar zijn er gegevens van beheertypen digitaal landsdekkend beschikbaar. Voor het natuurbeleid is het jaar 1990 echter van groot belang, omdat de situatie in dat jaar wordt beschouwd als de nulsituatie voor de realisatie van het EHS-beleid. Belangrijk is te achterhalen wat op dat moment als 'natuur' werd beschouwd. Kramer (2008) geeft een reconstructie van deze natuurgegevens voor 1990.

Zolang de basisbestanden TOP10NL en de IMNa-beheertypenkaart weinig van typologie veranderen en jaarlijks beschikbaar komen, kan de actualisatie van BNL indien gewenst jaarlijks plaatsvinden.

2.7.2 Toepassingsmogelijkheden

Het BNL kan een goede basis zijn voor alle projecten die voor hun analyses een of meerdere ruimtelijke natuurbestanden gebruiken. Het BNL kan door middel van selecties kaarten leveren voor invoer in modellen zoals het Model for Nature Policy – MNP (Pouwels et al., 2017). Dit model wordt gebruikt voor het doorrekenen van toekomstvisies (kijkrichtingen) uit de Natuurverkenning. Het BNL kan ook basiskaarten leveren voor indicatoren die de toestand en trend van de natuur in Nederland inzichtelijk maken. Zo kan het BNL voor de volgende indicatoren uit het Compendium voor de Leefomgeving (CLO) kaarten leveren als basis van de analyse: 1518⁶, 1523⁷, 1588⁸ (voorbeeld te zien in figuur 2.7), 1590⁹, 1592¹⁰, 1593¹¹, 1594¹².

Andere toepassingsmogelijkheden zijn: modeleren van de ecosysteemdiensten en zichtbaarheidsanalyses (ViewScape). Daarnaast kunnen er diverse toepassingen zijn waarbij de begrenzing van natuur en/of groen in stedelijk en landelijk gebied van belang is en het tevens belangrijk is dat al die toepassingen dezelfde begrenzing gebruiken. Wanneer deze toepassingen nader bekeken worden, valt op dat de beheertypen voor het MNP, maar ook voor het bepalen van de geschiktheid van de milieucondities (CLO 1592, 1593, 1594) niet gedetailleerd genoeg zijn en worden 'neergeschaald' (Pouwels et al., 2017). Aan de andere kant zijn de beheertypen veel te gedetailleerd voor presentatie in indicatoren en worden ze samengevat tot vijf land-ecosysteemttypen: bos, heide, open duin, moeras en grasland. De beheertypenkaart in combinatie met de TOP10NL geven in het BNL verschillende keuzemogelijkheden voor een detaillering en samenvatting. Omdat het BNL belangrijk wordt voor bovenstaande toepassing in modellen en indicatoren, schrijven we deze

⁶ <https://www.clo.nl/indicatoren/nl151803-ecosysteemkwaliteit-areaal-1994-2017>

⁷ <https://www.clo.nl/indicatoren/nl152308-geschiktheid-ruimtelijke-conditions-landnatuur-2021>

⁸ <https://www.clo.nl/indicatoren/nl158802-gebiedsgrootte-natuurgebieden-op-het-land-1990-2019>

⁹ <https://www.clo.nl/indicatoren/nl159001-natuurareaal-op-het-land-1900-2012>

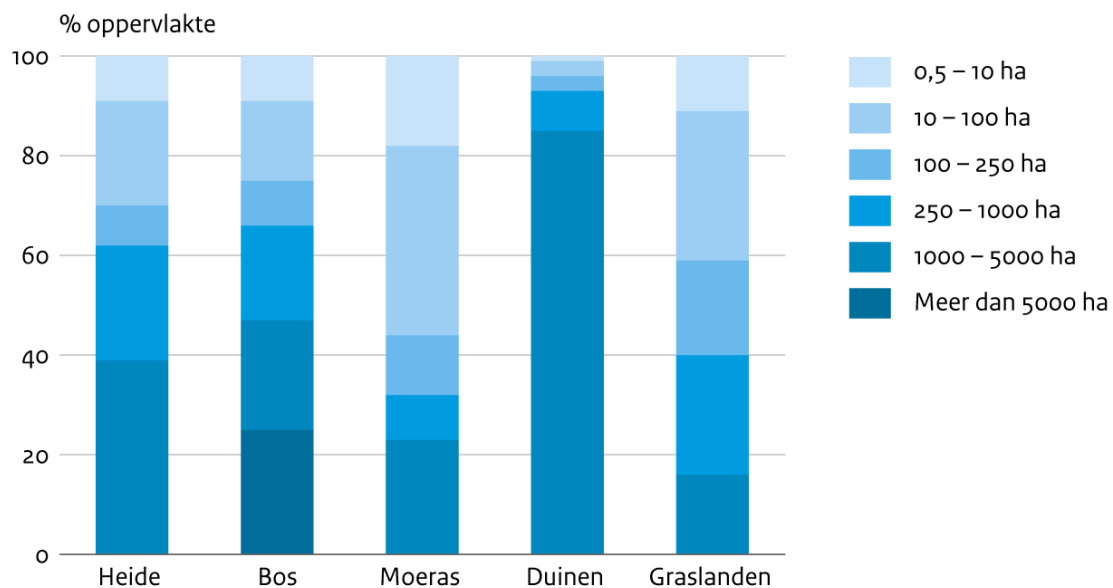
¹⁰ <https://www.clo.nl/indicatoren/nl159206-milieukwaliteit-van-landnatuur-stikstofdepositie-1994-2022>

¹¹ <https://www.clo.nl/indicatoren/nl159303-geschiktheid-zuurgraad-bodem-verzuuringsgevoelige-landnatuur-2018>

¹² <https://www.clo.nl/indicatoren/nl159403-geschiktheid-grondwaterstand-verdrogingsgevoelige-landnatuur-2018>

detaillering en samenvatting tot ecosysteemt看en verder uit (zie paragraaf 2.8). De resultaten daarvan staan in paragraaf 5.3.

Verdeling oppervlakte gebiedsgroottklassen per ecosysteem, 2023



Bron: Ministerie LNV, IPO, BIJ12; bewerking WUR

WUR/okt24
www.clo.nl/nl158803

Figuur 2.7 Voorbeelden van een indicator waarvoor BNL de basisdata kan leveren.

2.8 Onderverdeling natuurgebied in ecosysteemt看en

In de Balans van de Leefomgeving en het Compendium voor de Leefomgeving worden geen uitspraken gedaan over de natuurkwaliteit en de milieutoestand van de beheertypen in Nederland, maar vaak over de volgende beheertypen-samenvattende 'ecosysteemt看en': bos, heide, moeras, open duin, halfnatuurlijk grasland en eventueel water. Een ecosysteem is volgens de Van Dale: "een geheel van planten en dieren-gemeenschappen in een territorium, beschouwd in hun wisselwerking met milieufactoren". Een ecosysteem speelt zich dus op een ander schaalniveau af dan we onderscheiden op basis van de legenda-eenheden van Top10NL of de beheertypenkaart.

We willen graag de verschillende schaalniveaus (zo ook de hoofddeling in paragraaf 2.6) laten aansluiten op Top10NL en de beheertypenkaart, zodat we bij opschalen en neerschalen steeds op dezelfde arealen uitkomen. De definitie van de ecosysteemt看en en hoe de beheertypenkaart en de TOP10NL samenhangen op ecosysteemniveau beschrijven we in deze paragraaf. De resultaten van deze combinatie staan in paragraaf 5.3. In de volgende paragrafen worden de aantallen hectares van de verschillende ecosysteemt看en-types uit de Top10NL en de beheertypenkaart beschreven, deze aantallen komen uit de Top10NL van februari 2024 en de beheertypenkaart van 2023. Beide bronbestanden worden beschreven in hoofdstuk 3.

Bos

Bos is een met opgaande bomen beplante uitgestrektheid grond, woud, hetzij in natuurstaat of aangelegd (Van Dale). Volgens de FAO is bos "Land spanning more than 0.5 hectares (and more than 20 meter wide) with trees higher than 5 meters and a canopy cover of more than 10 percent, or trees able to reach these thresholds in situ. It does not include land that is predominantly under agricultural or urban land use" (bijlage 11). Voor de LULUCF-klimaatrapportages is de definitie van bos: "Een terrein met houtachtige begroeiing van tenminste 0,5 ha, tenminste 30 meter breed en met een minimum kroonbedekking van 20 procent. De bomen moeten ter plekke een minimale hoogte kunnen bereiken van 5 meter". Deze definitie is

inclusief kapvlaktes en verjongingsvlaktes, paden en andere openingen smaller dan zes meter en voor lijnvormige elementen buiten het bos. De LULUCF-kaarten zijn afgeleid van de topografische kaart (Schelhaas et al., 2017, Bijlage 11, Arets et al., 2015; Arets et al., 2019). Volgens Schelhaas en anderen, hadden we in 2013 375.679 ha bos in Nederland en in 2021 circa 363.800 hectare.

In de Top10NL worden loofbos, naaldbos, gemengd bos, populierenbos en griend onderscheiden. Bij het digitaliseren van bos hanteert het Kadaster het volgende criterium: minimumoppervlakte 1000 m² voor bospartijen op erven en in bebouwd gebied. Minimumlengte en -breedte voor een brede houtrand: 50 meter respectievelijk drie meter. Minimumoppervlakte in overige gevallen: 50 m². Dit betekent dat kleine en/of smalle elementen vlakvormig op de kaart staan. Volgens de TOP10NL gebruikt in BNL hebben we in Nederland in 2023 372.583 ha bos. In de beheertypenkaart staan twaalf bosbeheertypen (N14 t/m N17). De beheertypen zijn beheereenheden en bevatten ook een aandeel open plekken met gras, heide of watertjes. Deze bosbeheertypen hebben een oppervlak van 333.827 hectare.

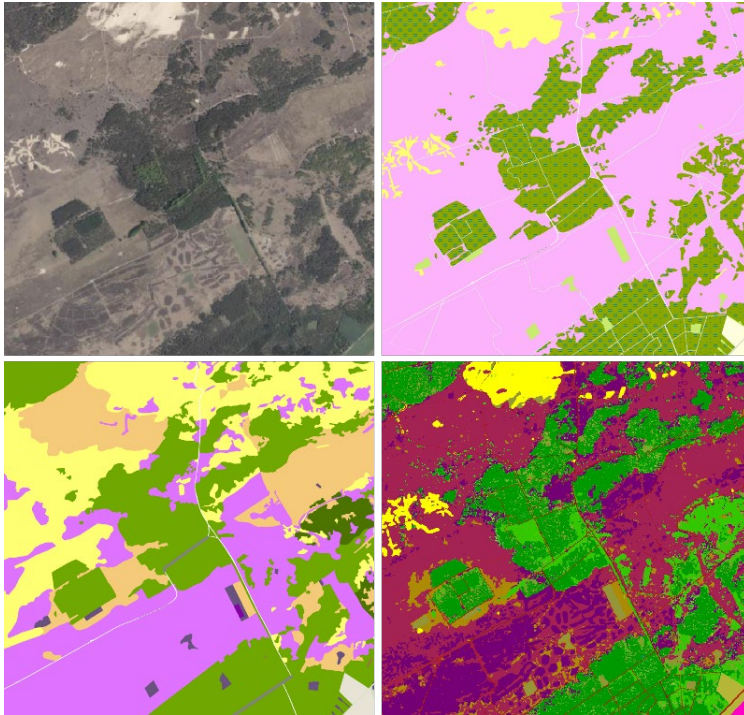


Figuur 2.8 Bos Kroondomeinen, nabij Elspeet, op een luchtfoto (linksboven), Top10NL (rechtsboven), beheertypenkaart (linksonder) en LGN 2023 (rechtsonder).

De criteria voor bos zijn dus verschillend. Hoe de bossen in de verschillende bestanden op kaart zijn gezet is weergegeven in figuur 2.8. Voor het volgen van de definitie van LULUCF is een extra bewerking nodig om open plekken (grasland, heide), onverharde wegen en paden, en bosjes tot 0,5 ha te verwijderen (bijlage 11).

Heide

Onder heide verstaan we veelal een open vegetatie waarbij dwergstruiken zoals struikheide, dopheide en kraaiheide aspectbepalend zijn. Onder het ecosysteem heide genoemd in de indicatoren in het compendium en de balans scharen we niet alleen Droge heide (N07.01), maar ook Zandverstuiving (N07.02), Hoogveen (N06.03), Vochtige heide (N06.04) en de vennen (N06.05, N06.06). Hoe de heide in de verschillende bestanden op kaart is gezet staat in figuur 2.9.



Figuur 2.9 Heide Hoge Veluwe, nabij Arnhem, op de luchtfoto (linksboven), Top10NL (rechtsboven), beheertypenkaart (linksonder) en LGN 2023 (rechtsonder).

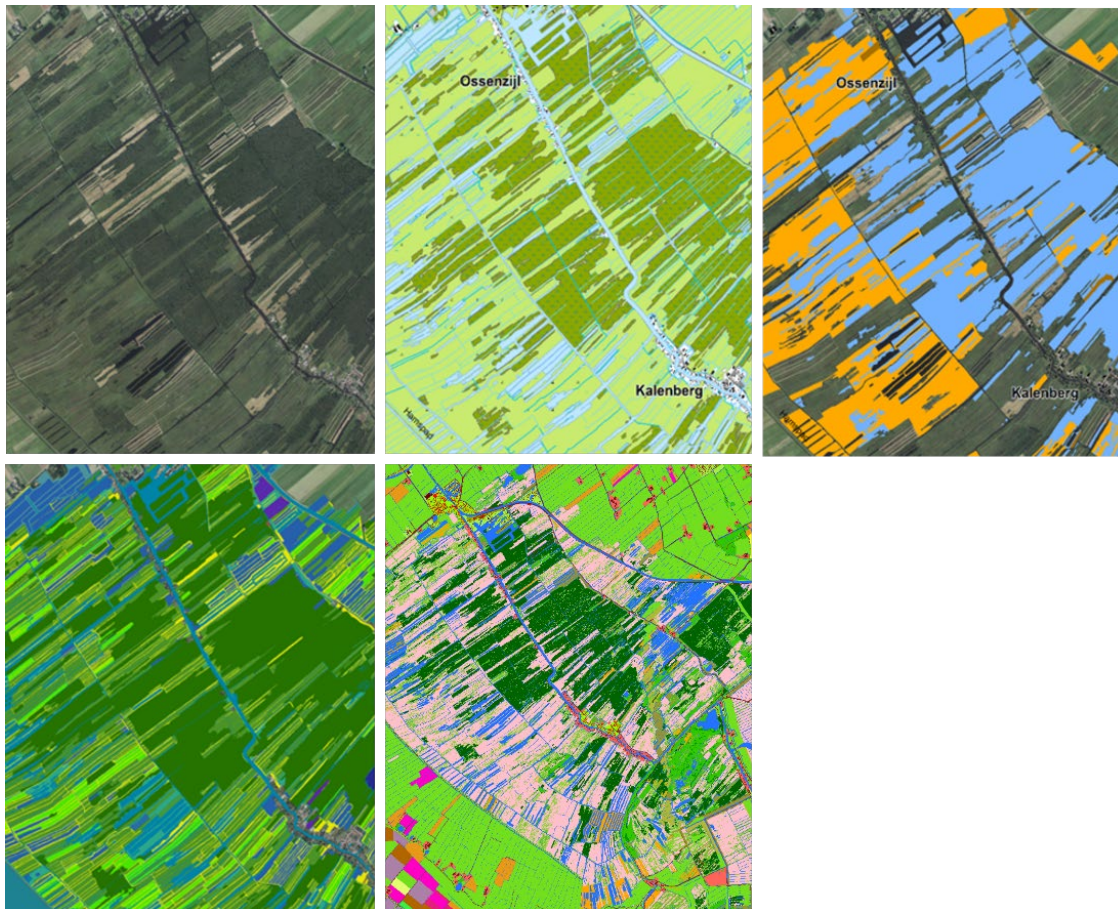
Volgens de TOP10NL hebben we 49.915 ha heide in Nederland en volgens de beheertypenkaart is er 57.932 ha van het ecosysteem heide. Binnen dit ecosysteem heide bestaat 71,6% uit heide volgens de TOP10NL (41.462 ha). Van de heide in Top10NL komt 83,1% van het areaal voor in de beheertypen van het ecosysteem heide. Nog geen 2,3% (1.154 ha) van de heide uit de Top10NL komt buiten de hoofdindeling Natuurgebied voor.

Moeras

Moeras is een waterachtig, drassig land, gebied zonder goede afwatering (Van Dale). Moeras is niet als zodanig opgenomen in Top10NL of andere veel gebruikte, landsdekkende bestanden. De beheertypenkaart is daarom de enige bron voor de begrenzing van het moeras in Nederland. Daarmee valt al het moeras per definitie binnen de hoofdcategorie Natuurgebied en hebben we geen beeld van eventueel buiten natuurgebieden liggend moeras. Op de TOP10NL staat wel de duiding 'met riet'. Ongeveer 48% helft van die duiding komt voor in het ecosysteem moeras (11.883 ha) en 11,2% (2.748 ha) komt voor buiten Natuurgebied.

Op de beheertypenkaart staan verschillende beheertypen die moeras aanduiden. De indeling voor het ecosysteem moeras is wat lastig, omdat in veel laagveenmoerassen, zoals de Weerribben, de typen van N05 en een deel van de typen van N06 (N06.01 en N06.02) veelal gezamenlijk voorkomen, terwijl de overige N06-typen veelal eerder op hogere zandgronden voorkomen. We hebben daarom bij de indicatoren er voor gekozen om voor het ecosysteem moeras de beheertypen N05.02 Gemaaid rietland, N05.03 Veenmoeras en N05.04 Dynamisch moeras, N06.01 Veenmosrietland en moerasheide en N06.02 Trilveen samen te nemen. Volgens de beheertypenkaart hebben we 25.108 ha moeras in Nederland.

Hoe moeras in de verschillende bestanden is opgenomen, is te zien in figuur 2.10. In de Top10NL-kaart van de Weerribben-attribuut 'voorkomen terrein' (figuur 2.10, rechtsboven) lijkt 'dras, moerassig' (lichtblauw) met name overeen te komen met laagveenbos en komt 'dras, moerassig|met riet' (oranje) overeen met de overige moeras en rietlanden, maar dekt die arealen niet geheel. Er zijn dus mogelijk nog andere bestanden nodig om rietlanden binnen moeras beter in het BNL op te nemen.



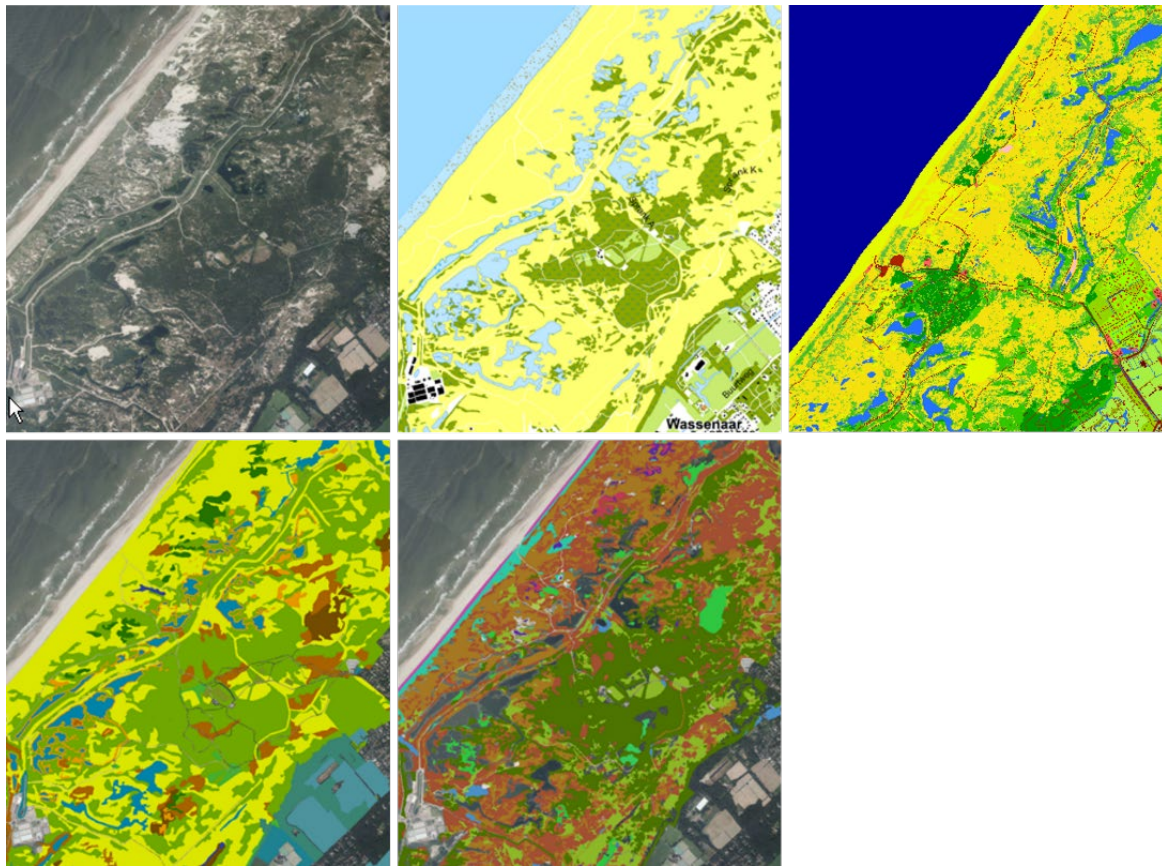
Figuur 2.10 Moeras Weerribben, tussen Ossenzijl en Kalenberg, op een luchtfoto (linksboven), Top10NL (boven-midden), Top10NL attribuut 'voorkomen terrein' (rechtsboven), beheertypenkaart (linksonder) en LGN 2023 (rechtsonder). In de Top10NL 'voorkomen terrein' kaart is lichtblauw: 'dras, moerassig', oranje: 'dras, moerassig|met riet', en oranjebruin: 'met riet'.

Open duin

Onder duinen verstaan we veelal een open vegetatie in een door de wind gevormd zandlandschap aan de kust. In de TOP10NL is 24.294 ha duin begrensd. Onder het ecosysteem 'open duin', genoemd in de indicatoren in het Compendium voor de Leefomgeving en de Balans van de Leefomgeving, scharen we de beheertypen Strand en embryonaal duin (N08.01), Open duin (N08.02), Vochtige duinvallei (N08.03) en Duinheide (N08.04). Op de beheertypenkaart heeft het ecosysteem Open duin 27.722 ha.

Bij de ecosystemeindeling op basis van de beheertypenkaart, missen we de open duinen met name binnen de grootschalige beheertypen. Bij een verdere neerschaling kan deze onderverdeling van de grootschalige beheertypen in kaart worden gebracht. Ongeveer 9,5% van het TOP10NL type duin valt binnen het grootschalige beheertype. 6% van het TOP10NL type duin komt voor buiten Natuurgebied.

Hoe de duinen in de verschillende bestanden op kaart zijn gezet, wordt weergegeven in figuur 2.11.



Figuur 2.11 Duinen bij Wassenaar, luchtfoto (linksboven), Top10NL (boven-midden), LGN 2023 (rechtsboven), beheertypenkaart (linksonder) en habitattypenkaart (rechtsonder). De habitattypenkaart geeft een hoger detailniveau, ter illustratie.

Halfnatuurlijk grasland

Graslanden zijn gronden die voor grasteelt worden gebruikt. Halfnatuurlijke graslanden worden als grasland beheerd, maar de soortensamenstelling is min of meer spontaan ontstaan. Top10NL bevat de categorie graslanden, maar maakt geen onderscheid tussen (half)natuurlijke graslanden, landbouw-graslanden en gras in parken, plantsoenen en bermen. In de TOP10NL is 1.360.735 ha grasland. Van deze graslanden komt 14,8% binnen de natuurgebieden voor. De beheertypenkaart bevat tien graslandbeheertypen (zie bijlage 6) en daarnaast twee beheertypen die in ecosysteemttypen meegenomen worden: Kruiden- en faunarijke akker (N12.05) en Ruigteveld (N12.06). Op de beheertypenkaart staan 154.773 hectare van het ecosysteem halfnatuurlijk grasland.

Hoewel halfnatuurlijke graslanden in de regel soortenrijker zijn dan landbouwgraslanden, hoeft dit niet overal zo te zijn. Soms is het verschil in het veld niet waarneembaar, maar functioneel; het grasland heeft een natuurfunctie. We gaan ervan uit dat de graslanden in de beheertypenkaart allemaal een natuurfunctie hebben. Buiten natuurgebied is agrarisch natuurbeheer een belangrijk middel om de natuurwaarden van landbouwgraslanden te verhogen. Agrarisch natuurbeheer wordt in deze fase niet opgenomen in het BNL. Ook graslandvegetaties in bermen hebben een grotere soortenrijkdom dan de meeste landbouwgraslanden, maar worden in deze fase niet in kaart gebracht.

Hoe de halfnatuurlijke graslanden in de verschillende bestanden op kaart zijn gezet, is weergegeven in figuur 2.12.



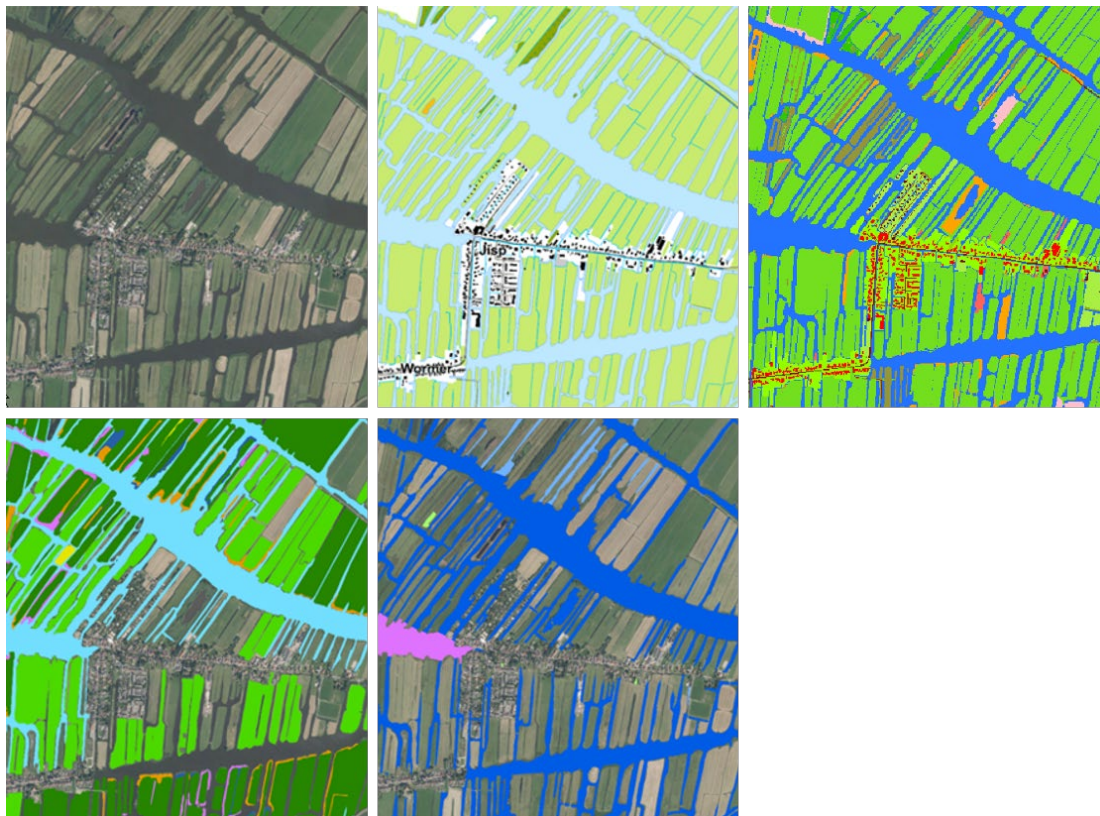
Figuur 2.12 Natuurlijk grasland boven Peize, luchtfoto (linksboven) Top10NL (boven-midden), LGN 2023 (rechtsboven), beheertypenkaart (linksonder) en BRP (rechtsonder).

Water

Water komt in Nederland in allerlei vormen voor: meren (allerlei groottes), plassen, vennen, vijvers, rivieren, beken, kanalen, sloten. Top10NL is geschikt om als basis te dienen voor de ligging van het water, maar onderscheidt slechts een beperkt aantal categorieën:

- waterloop 0,5 tot 3 m (lijnvormig);
- waterloop 3 tot 6 m (lijnvormig);
- waterloop (vlakvormig);
- meer, plas, ven, vijver (vlakvormig);
- zee (vlakvormig).

In de beheertypenkaart wordt een andere typologie gehanteerd dan in Top10NL. De waterbeheertypen (exclusief de zee) hebben een oppervlak van 244.365 hectare. Qua ligging vallen deze typen grotendeels samen met water uit de Top10NL. Top10NL bevat naast 603.216 hectare vlakvormig gedigitaliseerd water (exclusief de zee), ook 269.845 km aan lijnvormig gedigitaliseerde sloten (watervoerend en tot 6 m breed) en greppels. Met name de sloten zijn kenmerkend in diverse delen van Nederland. De lijnvormige wateren worden als afzonderlijke laag in BNL opgenomen. Hoe de wateren in de verschillende bestanden op kaart zijn gezet, is weergegeven in figuur 2.13.



Figuur 2.13 Water bij Jisp, op een luchtfoto (linksboven), Top10NL (boven-midden), LGN 2023 (rechtsboven), beheertypenkaart (linksonder), en de Watertypenkaart (rechtsonder).

3 Bronbestanden

In dit hoofdstuk worden de bronbestanden beschreven. De hier opgenomen metadata omvatten de naam van het bestand, jaar van publicatie, bronhouder en een korte omschrijving van de inhoud.

3.1 Basisregistratie Topografie (BRT) Top10NL

Top10NL is een landsdekkend, topografisch basisbestand van het Kadaster. Het is het meest gedetailleerde product binnen de Basisregistratie Topografie (BRT) en is te gebruiken op schaalniveaus tussen 1 : 5.000 en 1 : 25.000. Het bestand is uniform en consistent. De kwaliteit van Top10NL wordt getoond in het BRT Kwaliteitsdashboard¹³.

Bij het Kadaster is er veel aandacht voor de kwaliteit van Top10NL. Het BRT kwaliteitsdashboard op de website van het Kadaster toont de resultaten van de kwaliteitsmetingen op Top10NL en actualiteit van alle producten binnen de BRT¹⁴. De kwaliteit, uitgedrukt in het percentage volledig correcte objecten, geeft de gemiddelde kwaliteit weer van alle kaartbladen in Top10NL. De kwaliteit wordt voor ieder kaartblad steekproefsgewijs vastgesteld door een controleur. Het kwaliteitspercentage wordt bepaald door de verhouding tussen het totaal aantal objecten en het aantal geconstateerde ontbrekende objecten binnen het steekproefgebied. Volgens het BRT kwaliteitsdashboard heeft de Basisregistratie Topografie (BRT) van de Top10NL momenteel een kwaliteit van 96,4%. De norm voor kwaliteit is 95%. Het Kadaster controleert continu de kwaliteit van de bestanden door willekeurig 5% van de gebieden die worden geproduceerd te controleren. Bovendien is het Kadaster wettelijk verplicht elke drie jaar de gegevens uit de BRT te laten controleren door een externe partij. Deze externe partij toetst op basis van een controleprotocol onder andere de logische consistentie, positionele nauwkeurigheid, actualiteit, volledigheid en de thematische nauwkeurigheid van de gegevens. De afgelopen jaren is deze kwaliteitsrapportage uitgevoerd door WENR. De meest recente rapportage is in 2024 opgeleverd (Storm et al., 2024).

Het Kadaster houdt het bestand actueel door interpretatie van digitaal beeldmateriaal (luchtfoto's) en gegevens uit externe bronnen. De luchtfoto's worden jaarlijks opgenomen tussen februari en april. De norm voor actualiteit (de gemiddelde leeftijd van de Top10NL-kaartbladen) is twee jaar. Volgens het BRT kwaliteitsdashboard is de huidige actualiteit 1,54 jaar.

Top10NL kan beschouwd worden als de geometrische en topografische basis voor het BNL. Het is opgebouwd uit verschillende onderdelen, waarvan een aantal lagen objecten bevatten die bruikbaar zijn voor het BNL. Deze lagen zijn te zien in tabel 3.1. Voor BNL 2023 is gebruikgemaakt van de versie van de Top10NL van februari 2024.¹⁵ De meest recente versies van de Top10NL zijn te downloaden via het PDOK¹⁶.

Tabel 3.1 De gebruikte Top10NL-lagen, het type data (vlakken of lijnen) en de naam van de laag.

Top10NL-laag	Type data	Naam laag
Wegdelen	Vlakken	Wegdeel_vlak
Waterdelen	Vlakken	Waterdeel_vlak
Waterdelen	Lijnen	Waterdeel_lijn
Gebouw	Vlakken	Gebouw_vlak

¹³ <https://zakelijk.kadaster.nl/-/top10nl>

¹⁴ <https://www.kadaster.nl/zakelijk/registraties/basisregistraties/brt/brt-kwaliteitsdashboard>

¹⁵ De gebruikte Top10NL-lagen bevinden zich in een geodatabase, die staat opgeslagen binnen het WUR-netwerk. Zie bijlage 1 voor lokale paden en opslagplaatsen.

¹⁶ <https://service.pdok.nl/brt/topnl/atom/top10nl.xml>

Top10NL-laag	Type data	Naam laag
Terrein	Vlakken	Terrein_vlak
Inrichtingselement	Lijnen	Inrichtingselement_lijn
Functioneel gebied	Vlakken	Functioneelgebied_vlak
Plaatsen	Vlakken	Plaats_vlak
Plaatsen	Vlakken	Plaats_multivlak

3.2 Beheertypenkaart (IMNa)

De beheertypenkaart is samengesteld door provincies voor hun provinciaal natuurbeleid dat gericht is op SNL-subsidieverlening en het bepalen van de natuurkwaliteit. De beheertypenkaart is een belangrijk onderdeel van de natuurbeheerplannen van provincies. Per beheertype is vastgelegd aan welke criteria een beheertype moet voldoen om tot een goed kwaliteitsoordeel te komen. Ook kunnen kwaliteitsbeoordelingen input zijn voor het bijstellen van een beheertype in de beheertypenkaart. De kaart is dus een zeer belangrijke basis om het natuurbeleid door de provincies uit te voeren.

De beheertypen zijn beschreven in de Index Natuur en Landschap (Index NL)¹⁷. De beheertypen op de kaart zijn beheereenheden die meerdere vegetatietypen en structuurelementen kunnen omvatten. Beheertypen zijn bedoeld voor de aansturing van het beheer door het beleid. De indeling sluit aan op de schaal waarop beheerders werken (toepasbaar op schaal 1 : 25.000). Binnen een beheertype is sprake van een vergelijkbaar beheer en vergelijkbare kosten. In de beheertypen zijn natuurlijke landschappen, structuurelementen en groene cultuurhistorische elementen geïntegreerd. Per beheertype is beschreven hoe het type natuur eruitziet, welke soorten, ruimtelijke en abiotische condities de kwaliteit bepalen, de standaard-kostprijs van het beheer, en uit welke gewenste structuurelementen het type bestaat. De Index NL vervangt eerdere 'natuurtalen of typering' zoals de natuurdoeltypen, de Programma Beheerpakketten en de typologieën van de terreinbeheerders.

De beheertypenkaart is niet gevalideerd. Er zijn geen gegevens over kwaliteit (betrouwbaarheid, nauwkeurigheid of onzekerheid) beschikbaar. Omdat de gegevens van verschillende bronhouders (provincies) komen en gebruikt worden door verschillende partijen (ketenpartners) is er een informatiemodel opgesteld. Het InformatieModel Natuur (IMNa) is een schematische weergave van begrippen en definities en de relatie daartussen binnen het natuurdomein, de Digitale Keten Natuur. Dit informatiemodel is de basis voor verschillende uitwisselstandaarden die gebruikt worden om informatie uit te wisselen tussen (applicaties van) ketenpartners. Ondanks het informatiemodel vullen de provincies de beheertypenkaart op hun eigen wijze, wat niet altijd consistent over de provincies gebeurt. Zo heeft Friesland hun delen van de Waddenzee en het IJsselmeer op de kaart gezet, maar Noord-Holland niet (zie figuur 5.5). Een controle door de gebruiker op hoe de beheertypen op de kaart zijn gezet is voor gebruik van BNL noodzakelijk om de resultaten goed te kunnen interpreteren.

Elk jaar wordt de beheertypenkaart geactualiseerd en vrij beschikbaar gesteld. Voor BNL 2023 is gebruikgemaakt van de beheertypenkaart die is uitgegeven in september 2023¹⁸. De naam van de gebruikte laag is 'BeheerGebied'.

3.3 Bestand BodemGebruik (BBG)

Het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) heeft met het Bestand BodemGebruik (BBG) als doel om inzicht te geven in het functionele bodemgebruik van Nederland. In totaal zijn er 37 gebruiksfuncties onderscheiden, die voldoen aan een minimale omvang (meestal 1 ha)¹⁹. Deze gebruiksfuncties zijn te vinden in bijlage 4.

¹⁷ <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/>

¹⁸ Het gebruikte beheergebiedbestand staat opgeslagen binnen het WUR-netwerk. Zie bijlage 1 voor lokale paden en opslagplaatsen.

¹⁹ <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/onderzoeksomschrijvingen/korte-onderzoeksbeschrijvingen/bodemgebruik>

Hoewel de frequentie volgens het CBS driejaarlijks is, komt het bestand in de praktijk minder vaak uit. De beschikbare laatste versie tijdens de werkzaamheden is van 2017²⁰ en is te downloaden via het CBS²¹.

3.4 Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)

De BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen) is een ruimtelijke basisadministratie van gebouwen en adressen in Nederland en is onderdeel van het overheidsstelsel van basisregistraties. Gemeenten zijn bronhouders van de BAG. Zij zijn verantwoordelijk voor het opnemen van de gegevens in de BAG en voor de kwaliteit ervan. Alle gemeenten stellen gegevens over adressen en gebouwen centraal beschikbaar via de Landelijke Voorziening BAG (LV BAG). Het Kadaster beheert de LV BAG en stelt de gegevens beschikbaar aan de diverse afnemers²².

De adressen uit de BAG worden in het BNL gebruikt om voor de bebouwde kommen de omgevingsadressendichtheid (OAD) te berekenen, zodat aan de hand daarvan onderscheid gemaakt kan worden tussen stedelijk en landelijk gebied. De meest recente versie van de BAG is te downloaden via het PDOK.²³ Voor BNL 2023 is gebruikgemaakt van een puntenbestand met adressen (bestand 'adres') uit de BAG versie van december 2023.²⁴

²⁰ Het gebruikte BBG-bestand staat opgeslagen binnen het WUR-netwerk. Zie bijlage 1 voor lokale paden en opslagplaatsen.

²¹ <https://geodata.cbs.nl/files/Bodemgebruik/>

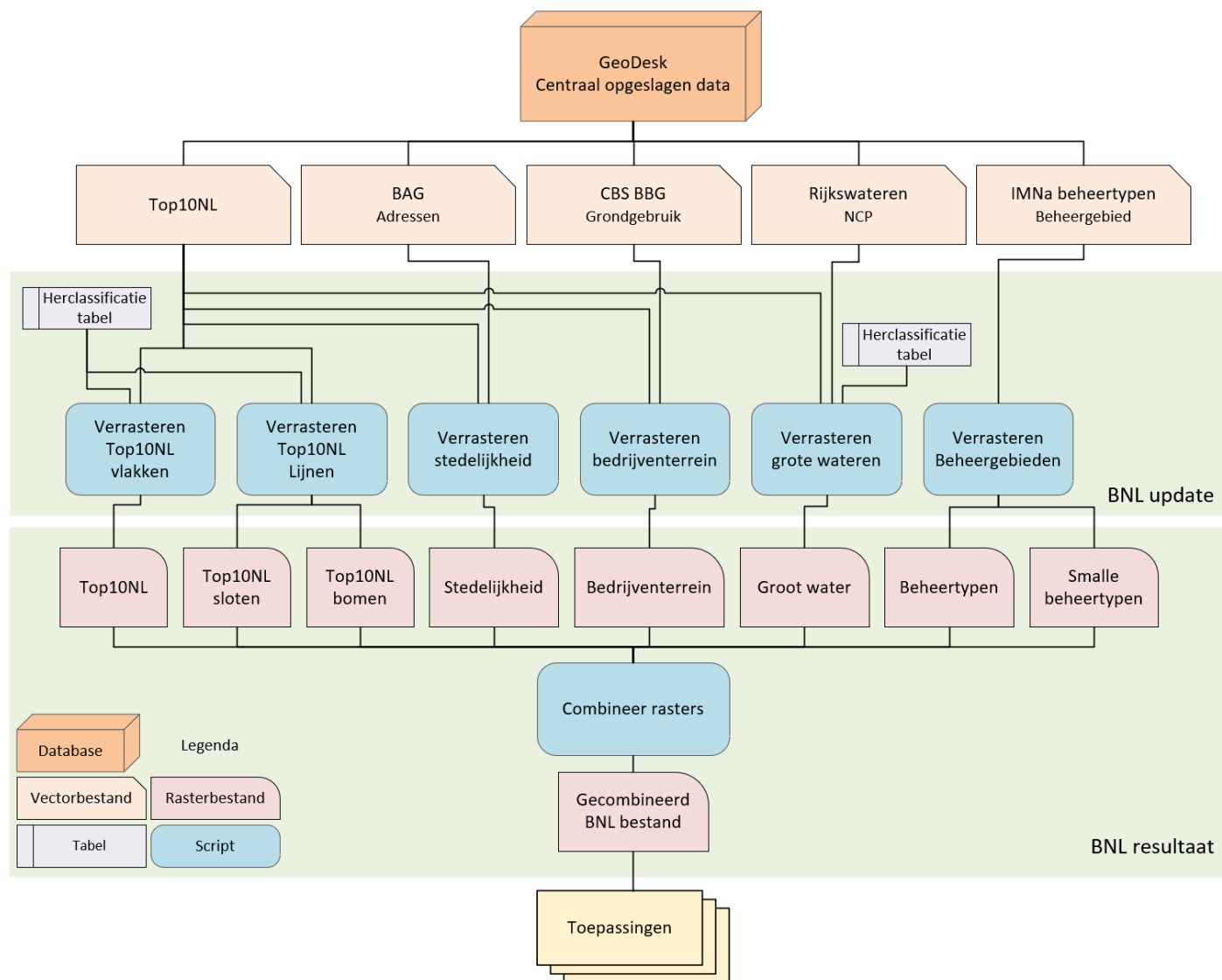
²² <https://zakelijk.kadaster.nl/basisregistratie-adressen-en-gebouwen>

²³ <https://www.pdok.nl/introductie/-/article/basisregistratie-adressen-en-gebouwen-ba-1>

²⁴ Het gebruikte BAG-adressenbestand staat opgeslagen binnen het WUR-netwerk. Zie bijlage 1 voor lokale paden en opslagplaatsen.

4 Procedures

Dit hoofdstuk bevat, samen met de bijbehorende bijlagen, de technische documentatie van de procedures alsmede de testresultaten van het BNL. De technische documentatie is vooral een beschrijving van de procedures (zie ook figuur 4.1) en de bijbehorende parameters. De scripts, verrastering van bestanden, selectie- en classificatieprocedures zijn beschreven in paragraaf 4.1.1 tot en met 4.1.10. Paragraaf 4.1.11 beschrijft de combinatie van de verschillende lagen tot het BNL. Het testen van het BNL zijn beschreven in paragraaf 4.2. De validatie staat in paragraaf 4.3 en de metadata zijn opgenomen in paragraaf 4.4.



Figuur 4.1 Stroomschema totstandkoming BNL. Bronbestanden worden opgehaald via de GeoDesk, waarna deze met behulp van scripts verrasterd worden. In enkele gevallen wordt hierbij een herclassificeringstabel gebruikt. Het BNL bestaat uit acht basislagen en een gecombineerd raster, waar al deze lagen binnen één bestand gecombineerd worden. Zowel de basislagen als het gecombineerde bestand kunnen voor verschillende toepassingen gebruikt worden. Meerdere scripts maken gebruik van lagen uit de Top10NL, deze lagen worden verder toegelicht in de beschrijvingen van de scripts (paragraaf 4.1.5 tot en met 4.1.10).

4.1 Procedures voor verrastering bronbestanden met Python

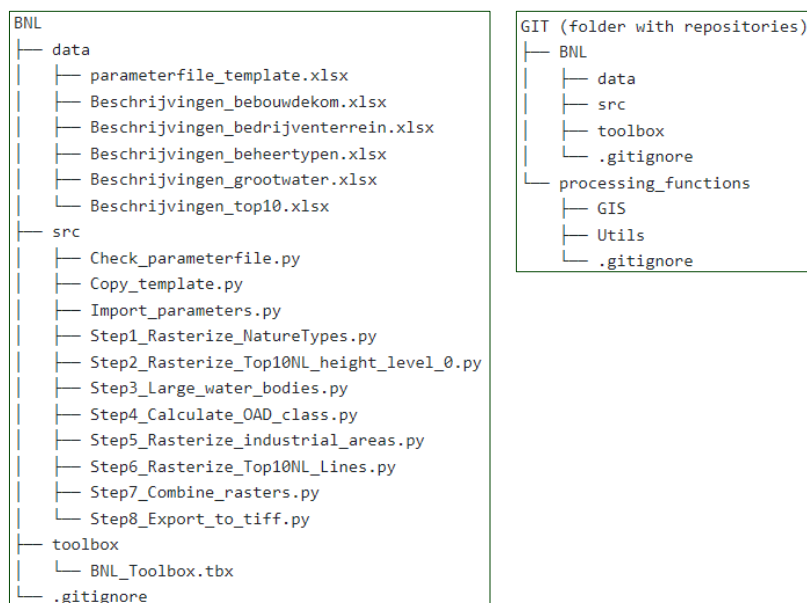
Deze paragraaf beschrijft in detail de gebruikte scripts waarmee de verschillende lagen van BNL gecreëerd zijn. Eerst worden de scripts zelf beschreven (paragraaf 4.1.1), dan de parameterfile (paragraaf 4.1.2), en de methode van verrasteren (paragraaf 4.1.4). Vervolgens worden de procedures van de verschillende lagen behandeld (paragraaf 4.1.5 tot en met 4.1.10).

4.1.1 BNL-scripts

De BNL-scripts zijn geschreven in Python en maken gebruik van ArcPy: het Python pakket van ArcGIS pro. Op deze manier kunnen de ArcGIS pro geoprocessing tools gebruikt worden, en kan er een toolbox voor ArcGIS pro gemaakt worden om de scripts vanuit dit programma te runnen. Momenteel worden de scripts gerund met Python versie 3.9, de huidige versie binnen ArcGIS pro. De gebruikte versie van ArcGIS pro is 3.3.

De BNL-broncode is opgeslagen in een git repository (opslagplaats voor broncode en benodigde bestanden), wordt beheerd via GitLab. Hierdoor is het mogelijk dat meerdere ontwikkelaars werken aan de scripts, en wordt er automatisch aan versiebeheer gedaan.

Zie figuur 4.2 (links) voor een beeld van de mapstructuur van de BNL-repository. In de hoofdmap 'BNL' zijn meerdere mappen ondergebracht. De map 'data' bevat bestanden die nodig zijn voor het runnen van de scripts, zoals bijvoorbeeld de beschrijvingen van de gebruikte codes in het BNL, en de template van de parameterfile (wordt in paragraaf 4.1.2 beschreven). De map 'src' bevat de Python-scripts, waarbij de daadwerkelijke stappen genummerd zijn voor een goed overzicht. De toolbox waarmee de scripts via ArcGIS gerund kunnen worden, staat in de map 'toolbox'.



Figuur 4.2 Voorbeeld van de mapstructuur van de BNL-repository (links) en de mapstructuur van de map waar de BNL en de *processing_functions*.

Naast de BNL-repository is er ook een andere repository nodig: *processing_functions*. Deze bevat functies die door meerdere projecten, waaronder BNL, gebruikt worden. Om dit te kunnen gebruiken, moet deze repository binnen dezelfde map staan als de BNL-repository, zoals te zien is in figuur 4.2 (rechts).

Het BNL en de bijbehorende bestanden worden gegenereerd in zeven scripts:

- stap 1: beheertypenkaart verrasteren;
- stap 2: Top10NL verrasteren;
- stap 3: groot water herclassificeren en verrasteren NCP;
- stap 4: OAD-klassen berekenen;

- stap 5: bedrijventerreinen verrasteren;
- stap 6: Top10NL lijnen verrasteren;
- stap 7: rasters combineren.

4.1.2 Parameterfile

Alle variabelen voor de scripts staan in een zogenoemde 'parameterfile', een Excel-bestand dat elk jaar opnieuw ingevuld wordt door de gebruiker. Deze parameterfile bestaat uit een sheet 'settings', waar variabelen in staan die voor meerdere scripts gebruikt worden. Daarnaast is er voor elke stap een aparte sheet, waarin de benodigde informatie ingevoerd kan worden. In de scripts staat geprogrammeerd welke sheet het desbetreffende script nodig heeft voor die stap. In figuur 4.3 zijn als voorbeeld twee sheets te zien, de sheet 'settings', en de sheet '1_imna_ntypes'. Deze laatste wordt gebruikt voor stap 1, het verrasteren van de beheertypenkaart. Een volledige tabel met daarin elke sheet en alle gebruikte parameters voor het genereren van het BNL 2023 staat in bijlage 8.

In de sheets staan altijd vier kolommen:

- Parameter: de naam van de benodigde variabele;
- value: de waarde van de variabele (bijv. een bestandslocatie);
- Type: het type van de variabele (bijv. een locatie of een attribuutnaam);
- Fieldname in: deze kolom geldt alleen voor attribuutnamen en geeft aan voor welke featureclass de attribuutnaam opgegeven moet worden. Dit kan ook een nieuwe attribuutnaam zijn voor in het resultaatbestand.

	A	B	C	D
1	Parameter	Value	Type	Fieldname in
2	result_gdb	E:\BNL2023\DATA\OUTPUT\BNL2023_Results.gdb	gdb path	
3	intermediate_gdb	E:\BNL2023\DATA\INTERMEDIATE\BNL2023_Intermediate.gdb	gdb path	
4	fieldname_BNL	BNL_code	fieldname	result
5	cellsize_masks	2.5	number	
6	mask_nl	E:\BNL2023\DATA\INTERMEDIATE\BNL2023_Scratch.gdb\msk_NL_2_5m	file path	
7	mask_value	1	number	
8	fieldname_area_ha	Area_hectares	fieldname	result
9	descriptions_imna_ntypes	E:\BNL2023\DOCS\PROCESSING\descriptions_imna_ntypes.xlsx	file path	
10	descriptions_oad_classes	E:\BNL2023\DOCS\PROCESSING\descriptions_oad_classes.xlsx	file path	
11	descriptions_top10nl	E:\BNL2023\DOCS\PROCESSING\descriptions_top10nl.xlsx	file path	
12	descriptions_water_bodies	E:\BNL2023\DOCS\PROCESSING\descriptions_water_bodies.xlsx	file path	
13	descriptions_industrial_areas	E:\BNL2023\DOCS\PROCESSING\descriptions_industrial_areas.xlsx	file path	
14	log_directory	E:\BNL2023\LOGS	folder path	
15				

	A	B	C	D
1	Parameter	Value	Type	Fieldname in
2	imna_featureclass	W:\PROJECTS\DUIN\Werkmap\NOG TE VERWERKEN\BNL2023\DATA\INPUT\vastgesteld-NPB-2024\20230928_NBP_RVO.gdb\IMNa\BeheerGebied	file path	
3	fieldname_management_type	beheerType	fieldname	imna_featureclass
4	inside_buffer_distance	-1.25	number	
5	outside_buffer_distance	3.75	number	
6	output_basename	Stap1_IMNa_Ntypes	file name	
7				

Figuur 4.3 Twee sheets uit de parameterfile (voorbeeld van de paden voor het BNL 2023, gedraaid vanaf een lokale pc). Boven de sheet 'settings' met algemene variabelen die door meerdere scripts gebruikt worden. Onder de sheet '1_imna_ntypes' met de variabelen nodig voor het verwerken van stap 1: het verrasteren van de natuurtypen.

De variabelen in 'settings' zijn nodig voor meerdere scripts. Het gaat dan om bijvoorbeeld de locaties van de geodatabases die nodig zijn om de scripts te laten werken. In de resultaat geodatabase (result_gdb) worden alle resultaatbestanden opgeslagen (de resultaten van stap 1 t/m 7) en in de intermediate geodatabase (intermediate_gdb) worden de tussenbestanden opgeslagen die gegenereerd worden door de verschillende scripts. Deze tussenbestanden worden niet beschikbaar gemaakt voor de gebruikers, maar kunnen nodig zijn voor de ontwikkelaars als er een script fout gaat of een resultaat onjuist is.

Een andere belangrijke variabele in 'settings' is de locatie van de log-map (log_directory). Elk script schrijft een log bestand weg. Hierin worden de inputs van het scripts beschreven, de uitgevoerde stappen, en wat simpele statistieken ter controle (bijvoorbeeld de hoeveelheid hectare per klasse in het resultaatbestand). Met deze bestanden kan op een later moment teruggehaald worden met welke variabelen het script is gedraaid.

De bestandsnamen van de BNL-lagen worden gedefinieerd in de parameterfile (zie bijvoorbeeld in figuur 4.3 de 'output_basename' in de sheet '1_imna_ntypes'). Deze zijn dus naar gewenst te bepalen, maar bevatten bij voorkeur de stap, en een korte omschrijving van het raster (bijvoorbeeld 'Stap1_IMNa_Ntypes'). Het script ziet dit als een basisnaam, en zal zelf nog de positie van de laag toevoegen waarmee het wordt gecombineerd tot het BNL-raster (zie paragraaf 4.1.11). Zo krijgt de IMNa Ntypes laag een positie 2 voor de grote vlakken en 8 voor de smalle vlakken (zie paragraaf 4.1.10). Deze positie zegt iets over de volgorde waarin de kolommen van de rasters worden toegevoegd aan het gecombineerde bestand (zie paragraaf 4.1.11), en heeft verder geen invloed op de data zelf.

Om er voor te zorgen dat de scripts de parameterfile goed kunnen lezen is er een functie geschreven die een template van de parameterfile teruggeeft. De kolommen 'Parameter', 'Type' en 'Fieldname in' staan hierin al ingevuld. Ook in de kolom 'Value' staan waardes die hoogstwaarschijnlijk hetzelfde blijven al default ingevuld. De gebruiker kan vervolgens de lege velden in 'Value' invullen. Het gaat dan voornamelijk om de bestandslocaties, attribuutnamen, en de gewenste namen van resultaatbestanden.

4.1.3 Herclassificeringstabel

De scripts maken gebruik van herclassificeringstabellen. Deze zorgen ervoor dat de klassen uit de Top10NL-lagen de juiste BNL-codes krijgen toegewezen. Er zijn meerdere klassen die niet van betekenis zijn voor het BNL, zoals bijvoorbeeld schietbaan, wegafsluiting, en kabelbaan. Ook het onderscheid in allerlei verschillende wegtypen is niet altijd relevant. De codering van de lagen in de Top10NL is daarom teruggebracht met een herclassificeringstabel. Niet relevante Top10NL-codes hebben hier een '0' gekregen, en andere zijn samengevoegd tot dezelfde code in het BNL. De totale herclassificeringstabel is te zien in bijlage 2. Om het behapbaar te houden gebruiken de scripts een aparte tabel per laag, deze lagen zijn weergegeven in de eerste kolom in bijlage 2. Elke herclassificeringstabel is een Excel-bestand, bestaande uit minstens twee kolommen: de oorspronkelijke code staat in de eerste kolom, en de tweede kolom bevat de waarde die de code moet krijgen in het resultaatbestand (de BNL-code dus). Zolang de herclassificeringstabellen zo zijn opgebouwd kan het script ze lezen, ongeacht welke headers de kolommen krijgen, of welke extra kolommen het Excel-bestand bevat. Een voorbeeld van een dergelijke herclassificeringstabel, voor de Top10NL-laag 'gebouw' is te zien in tabel 4.1. De kolom 'visualisatiecode' bevat hier de oorspronkelijke code, en de kolom BNL-code bevat de code die het moet krijgen in het resultaatbestand.

Indien er gebruikgemaakt wordt van een herclassificeringstabel checkt het script altijd eerst of er codes in het invoerbestand zitten die niet voorkomen in de herclassificeringstabel. Het kan namelijk voorkomen dat er in een volgende editie van een invoerbestand, bijvoorbeeld de Top10NL, een code is toegevoegd. Indien dit het geval is, worden deze missende codes weggeschreven naar de log en wordt het script gestopt. Dit zou namelijk gaten in het rasterbestand tot gevolg hebben. De herclassificeringstabel moet nu eerst aangepast worden, zodat ook de missende codes erin staan. Het script checkt ook of er codes in de herclassificeringstabel zitten die niet voorkomen in de invoerdata. Aangezien dit geen gaten in het resultaat tot gevolg heeft, stopt het script niet als dit het geval is. Wel worden deze missende waardes weggeschreven in de log.

Tabel 4.1 Voorbeeld van een herclassificeringstabel voor de Top10NL-laag 'gebouw'. Een dergelijke tabel bevat twee kolommen, de eerste is de oorspronkelijke code, de tweede de code die het moet krijgen in het resultaatbestand.

Visualisatiecode	BNL code
13200	59
-13300	90
-13000	90
13000	90
13100	90
13300	90
13400	95

4.1.4 Methode van verrasteren

Alle zeven stappen van het BNL hebben een raster als resultaat. In de meeste scripts worden hiertoe polygonen verrasterd. Hieronder wordt beschreven welke extent, celgrootte en methode hiervoor is gekozen. Om alle rasters te kunnen combineren in stap 7 is het essentieel dat alle cellen precies dezelfde locatie hebben.

Alle verrasteringen voor het BNL worden uitgevoerd met dezelfde extent, in Amersfoort-coördinaten: de minimale en maximale x-coördinaat zijn respectievelijk -46.000 en 280.000, minimale en maximale y-coördinaat respectievelijk 300.000 en 870.000. Deze extent omvat ook een behoorlijk deel van de Noordzee, namelijk het Nederlands Continentaal Plat. Deze wordt meegenomen in stap 3 (groot water).

Daarnaast is het ook belangrijk dat de cellen in de verschillende lagen precies dezelfde celgrootte hebben (2,5 m), en dat deze cellen precies op elkaar liggen. Om dit te verkrijgen is de 'snap raster' setting in ArcGIS Pro gebruikt. Deze setting krijgt het masker van Nederland mee (zie paragraaf 4.1.11). Dit raster heeft ook een resolutie van 2,5 m en voor alle gecreëerde rasters zullen de locaties van de cellen gelijk zijn aan dit masker, en dus automatisch ook gelijk aan elkaar.

Er zijn twee verschillende methoden om ruimtelijke vectorbestanden te verrasteren: via zwaartepunt of via 'maximum (combined) area'. In het laatste geval krijgt elke cel het type met de grootste oppervlakte binnen die cel toegekend. We hebben gekozen om te verrasteren via zwaartepunt. Verrasteren via zwaartepunt levert bij de door ons gekozen resolutie van 2,5 m een betere benadering van het totaaloppervlak op (zie test bijlage 13), al zijn de verschillen minimaal. Bovendien is bij de gecombineerde lagen van de Top10NL (zie paragraaf 4.1.5) verrastering via zwaartepunt noodzakelijk, omdat de te verrasteren lagen samen vlakdekkend zijn, maar apart worden behandeld. Bij een verrastering op basis van 'maximum (combined) area' zou, in combinatie met een 'priority field' (bepaalde typen krijgen voorrang), overlap kunnen ontstaan tussen de lagen. Zonder 'priority field' kunnen er juist gaten in de kaart ontstaan op plekken waar geen van de lagen een cel voor minimaal 50% vult. Een uitzondering op deze keuze is het verrasteren van de smalle beheertypen (beschreven in paragraaf 4.1.10), hier is voor een deel van de analyse juist wel gekozen voor de 'maximum (combined) area' methode in combinatie met een 'priority field'. Smalle elementen in de beheertypenkaart zullen, afhankelijk van hun breedte, bij verrastering van het zwaartepunt meer of minder versnipperd raken. Daarom is er voor gekozen om wat betreft de beheertypenkaart naast een verrastering met zwaartepunt, ook een specifieke verrastering uit te voeren op alleen de smalle elementen.

4.1.5 Top10NL

In deze stap worden de Top10NL de verschillende lagen van waterdelen, gebouwen, wegdelen en terrein (alle vlakken) gecombineerd tot één rasterbestand. In bijlage 8 zijn de specifieke parameters weergegeven die gebruikt zijn voor het BNL 2023. Voor elke laag wordt een zelfde procedure uitgevoerd om de vlakken te verrasteren. Vervolgens worden deze rasterlagen samengevoegd tot één resultaat raster. Bij het samenvoegen van deze lagen wordt een strikte hiërarchie gehanteerd. Die houdt in dat bij iedere toegevoegde laag

alleen de nog lege cellen de waarde uit de toe te voegen laag krijgen. Dit is met name van belang bij de bebouwing, omdat daaronder per definitie nog grondgebruik kan voorkomen.

De procedure voor het verrasteren van de afzonderlijke lagen gaat als volgt:

1. De herclassificeringstabel wordt ingelezen, waarin staat welke waarde een visualisatiecode van een cel bij de verrastering moet krijgen.
2. Bij de laag 'Terrein vlakken' wordt er eerst een voorbewerking uitgevoerd. Waar in de laag bij het attribuut 'voorkomen' de aanduiding 'met riet' voorkomt, wordt de visualisatiecode met een waarde '5' verhoogd. Dit is analoog aan de codering die het Kadaster toepast bij de watertypen waarin riet voorkomt.
3. Alle polygonen met een waarde '0' voor het attribuut 'Hoogteniveau' worden geselecteerd (zie tekstkader 'Hoogteniveau').
4. De geselecteerde polygonen worden op basis van het attribuut 'Visualisatiecode' omgezet naar de BNL code, door middel van de herclassificeringstabel die hoort bij de desbetreffende laag.
5. De laag wordt verrasterd op de BNL-code, op basis van de ligging van het zwaartepunt van elke cel.
6. Per BNL-code wordt bijgehouden welk oppervlakte de polygonen vertegenwoordigen en welk deel daarvan in de rasterbestanden terechtkomt. Dit wordt later toegevoegd aan de raster-attribuuttabel van het resultaatbestand.
7. De verschillende lagen worden samengevoegd volgens de in de code gedefinieerde hiërarchie: eerst 'gebouw', daarna 'terrein', 'water' en 'wegen'. Deze samengevoegde bestanden vormen het resultaat van deze stap.
8. De beschrijvingen behorende bij de BNL-codes worden toegevoegd aan de raster-attribuuttabel van het resultaatbestand.

Hoogteniveau

In de Top10NL-lagen komt grondgebruik voor dat onder een andere vorm van grondgebruik ligt, in dezelfde laag of in een andere. Denk hierbij aan water of grasland onder een brug, water in een duiker, een weg in een tunnel, een meerlaags viaduct of een spoorlijn onder een stadsplein. Het Kadaster kent aan elke polygoon een hoogteniveau toe, waarbij de waarde '0' is gereserveerd voor het hoogste niveau; met negatieve waardes wordt aangegeven dat de betreffende polygoon onder een andere ligt. Uitzondering hierop zijn gebouwen: op de plek waar een gebouw staat, bevat de terreinlaag ook grondgebruik met hoogteniveau '0', meestal 'overig grondgebruik'.

Voor het BNL worden in de verschillende lagen alleen objecten met hoogteniveau '0' verrasterd. Daarna worden de lagen volgens een vaste volgorde gecombineerd, waarbij bebouwing dominant is boven andere vormen van grondgebruik. Er zijn allerlei redenen te bedenken om grondgebruik onder hoogteniveau '0' een hogere prioriteit te geven, bijvoorbeeld wanneer connectiviteit van belang is. Per toepassing kunnen de prioriteiten echter verschillen. Voor vissen zou bijvoorbeeld alle water de hoogste prioriteit moeten hebben en dat mag dan op de kaart niet doorsneden worden door bruggen. Diezelfde bruggen – met name de kortere – zijn juist van belang in verband met de connectiviteit voor landdieren. Dit verschil in prioriteiten maakt het lastig om er in het BNL al op voor te sorteren. Daar komt bij dat, afhankelijk van de toepassing, vaak ook niet-BNL-bronnen nodig zullen zijn om de connectiviteit goed in beeld te krijgen.

4.1.6 Beheertypen

In deze stap worden de beheertypen uit de IMNa-beheertypenkaart verrasterd. In bijlage 8 zijn de specifieke parameters weergegeven die gebruikt zijn tijdens deze stap voor het BNL 2023.

Het script resulteert in twee output rasters:

- raster met alle kaartvlakken van de N-typen (de code van de beheertypen begint met de letter N);
- raster waar de N-typen zeer smal zijn (zie bijlage 10).

De reden om de zeer smalle elementen op te sporen en in een aparte laag in BNL op te nemen, is dat deze zeer smalle landschapselementen bij de verrastering via het zwaartepunt grotendeels verloren gaan en versnipperd terugkomen in het resultaatbestand. De beheertypenkaart bevat bijvoorbeeld zeer smalle landschapselementen, zoals beken met een breedte van slechts één meter. Bij een eenduidig opgebouwd bestand, zoals Top10NL, zouden deze beken bij de nauwkeurigheid van een schaal van 1:10.000 in het

lijnenbestand zijn opgenomen. Vergelijkbaar met de lijnelementen van de Top10NL, zetten we deze daarom in een afzonderlijke laag en verrasteren die via 'maximum (combined) area'.

De vlakken van de beheertypenkaart worden verrasterd op basis van de ligging van het zwaartepunt van de cel. De smalle elementen worden verrasterd op basis van de 'maximum combined area' in combinatie met een 'priority field'.

Smalle elementen

De smalle (delen van) elementen vinden we door middel van het eerst naar binnen, en vervolgens naar buiten bufferen van elke polygoon in de beheertypenkaart. De smalle elementen verdwijnen hierdoor. Het verschil tussen het resultaat na buffering en de originele beheertypenkaart, zijn dus de smalle elementen. We hebben gekozen voor het naar binnen bufferen met een afstand van 1,25 m, omdat daarmee de elementen verdwijnen die smaller zijn dan de resolutie (2,5 m) en dus een grote kans hebben om (deels) verloren te gaan bij verrastering. De polygonen die na de buffering overblijven, worden gebufferd met een afstand van 3,75 m, zodat het naar binnen bufferen teniet wordt gedaan en er een ruimere contour ontstaat waarmee middels een intersectie de oorspronkelijke polygoon geselecteerd kan worden. Mocht een polygoon versmallingen bevatten, dan worden die over een lengte van maximaal de negatieve afstand plus de positieve afstand ($-1,25 + 3,75 = 2,5$) niet meegenomen als smal element.

Het script doorloopt de volgende stappen:

Vorbewerking

1. Alle beheertypen (N-typen) worden geselecteerd.
2. De N-typen krijgen een nummer, deze wordt volgens een vaste structuur uit het attribuut 'Beheertype' bepaald. De letter 'N', punten en voorloophullen worden uit de beheertypecode verwijderd, waardoor er enkel een nummer overblijft. Beheertypen N08.02 en N17.01 krijgen bijvoorbeeld respectievelijk de waardes 802 en 1701. Dit nummer is de BNL-code.

Selectie en verrasteren van smalle elementen

3. Er wordt een dissolve uitgevoerd op de polygonen. Aansluitende polygonen met hetzelfde beheertype worden hierdoor samengevoegd tot één grotere polygoon. Dit is nodig zodat de smalle beheertypen juist gedetecteerd kunnen worden.
4. Elke polygoon wordt afzonderlijk gebufferd met achtereenvolgens de hierboven genoemde negatieve en positieve bufferafstand. Middels een intersectie met het oorspronkelijke element, blijven alleen de brede delen van de polygoon over in het resultaatbestand; de smalle delen zijn verdwenen.
5. Uit het resultaat van punt 3 wordt de overlap met de brede polygonen (resultaat punt 4) verwijderd. Dit resulteert in een bestand met smalle elementen. Van deze smalle elementen wordt de omtrek-oppeervlakteverhouding berekend (omtrek/oppeervlakte). Alleen polygonen met een omtrek-oppeervlakteverhouding groter dan 5, en een oppervlakte groter dan 10 m² zullen meegenomen worden. Deze krijgen een waarde '1' voor het 'priority' attribuut, nodig bij de verrastering.
6. De selectie van punt 5 wordt verrasterd op basis van de 'maximum combined area' in combinatie met een 'priority' attribuut. Het resulterende bestand wordt een afzonderlijke laag in het BNL.

Door de andere manier van verrasteren worden de smalle elementen met iets meer cellen weergegeven in een aparte laag, waardoor ze in het kaartbeeld breder overkomen dan de verrasterde elementen in de beheertypelaag die nog net breed genoeg waren. Bedenk hierbij dat het bij de smalle elementen uitsluitend gaat om het weergeven van de cellen die zo'n element bevatten en niet om het in beeld krijgen van het areaal.

Verrastering van de beheertypenkaart

7. Het resultaat van punt 4 (brede beheertypen) wordt verrasterd met een resolutie van 2,5 m op basis van de ligging van het zwaartepunt van elke cel. Dit is dus de complete beheertypenkaart, waarin zeer smalle elementen (smaller dan 2,5 m) grotendeels zullen ontbreken, omdat ze alleen worden verrasterd waar het zwaartepunt van een cel binnen het smalle element valt. Het is aan de gebruiker om per beheertype te controleren of door de verrastering een voor zijn toepassing ongewenste oppervlakte verloren is

gegaan. Om de verrastering te controleren op veranderingen in oppervlakte worden er aan de attribuuttabel van het raster drie kolommen toegevoegd (zie bijlage 15):

- 'Area_hectares', met de totale oppervlakte in hectare van het beheertype in het raster;
- 'Polygon_area_ha', met het totale oppervlakte in hectare van het beheertype in de beheertypenkaart;
- 'Percent', met de verhouding tussen de totale oppervlakte van het raster en de oppervlakte van de polygonen, in procenten. Hierbij betekent 100% dat beide oppervlakten gelijk zijn, minder dan 100% betekent dat er een kleinere oppervlakte van het betreffende beheertype in het rasterbestand terecht is gekomen.

8. De beschrijvingen behorende bij de BNL codes worden toegevoegd aan de raster attribuuttabel.

4.1.7 Groot water

In deze stap worden de grote wateren, afkomstig uit de Top10NL, verrasterd. Het Nederlands Continentaal Plat (NCP) wordt toegevoegd, afkomstig uit het bestand 'Rijkswateren Nederland'. Dit bestand uit 2022 wordt uitgegeven door Rijkswaterstaat en bevat de grenzen van de Rijkswateren volgens de Waterwet.²⁵ In bijlage 8 zijn de specifieke parameters weergegeven die gebruikt zijn tijdens deze stap voor het BNL 2023.

De grote wateren worden op basis van hun naam uit Top10NL geselecteerd. De selectie van de grote wateren is daarom gevoelig voor eventuele wijzigingen in de naam of schrijfwijze. Het is daarom belangrijk om voorafgaand aan het verrasteren van een nieuwe versie, de betreffende laag van Top10NL te controleren op deze namen en of ze de gewenste begrenzing van de grote wateren nog volledig afdekken. Het script voert zelf ook een controle uit op het overeenkomen van namen tussen de herclassificeringstabel en de data, zoals beschreven in paragraaf 4.1.3. De herclassificeringstabel gebruikt voor het BNL 2023 is te zien in bijlage 3.

De naamgeving van de wateren in Top10NL is exclusief de droogvallende delen, deze delen hebben dus geen naam. In Top10NL worden twee typen droogvallende delen onderscheiden: delen die bij eb droogvallen en delen die alleen bij het laagste astronomische tij droogvallen. De bij eb droogvallende delen hebben daarom vaak nog een (gedeeltelijke) 'halo' om zich heen van alleen bij het laagste astronomische tij droogvallende delen. Deze delen kunnen worden onderscheiden door het attribuut 'typewater'. Beide typen worden beschouwd als onderdeel van de grote wateren en moeten in specifieke volgorde geselecteerd worden omdat de selectie moet grenzen aan de eerder geselecteerde grote wateren.

Het script doorloopt de volgende stappen:

1. In de Top10NL-laag worden alle wateren in de herclassificeringstabel geselecteerd, daarnaast worden ook alle polygonen met attribuut 'typewater' = 'zee' geselecteerd.
2. Deze selectie wordt uitgebreid met alle bij het laagste astronomische tij droogvallende wateren ('typewater' = 'droogvallend (LAT)') die grenzen aan de al geselecteerde wateren.
3. De selectie wordt verder uitgebreid met alle bij eb droogvallende wateren (typewater = 'droogvallend') die grenzen aan de in punt 2 al geselecteerde vlakken droogvallend en de genoemde wateren.
4. De selectie van 3 wordt nogmaals uitgebreid met alle bij het laagste astronomische tij droogvallende wateren (typewater = 'droogvallend (LAT)') die grenzen aan de al geselecteerde vlakken. Deze selectie is nodig omdat er op enkele plaatsen 'droogvallend (LAT)' voorkomt dat volledig wordt omsloten door 'droogvallend'.
5. Aan de grote wateren wordt het NCP toegevoegd, met het bestand 'Rijkswateren Nederland' als input. Eerst worden hiertoe alle in stap 1 t/m 4 geselecteerde wateren 'gewist' uit dit bestand, door middel van een 'erase'. Vervolgens wordt enkel de grootste overblijvende polygoon (dat is het NCP) geselecteerd en toegevoegd aan de geselecteerde wateren. Deze procedure wordt gedaan omdat er in het bestand 'Rijkswateren Nederland' ook delen van het water buiten de door ons gebruikte landsgrenzen liggen.
6. De grote wateren worden verrasterd op zwaartepunt (met de codes '1' voor 'groot water' en '0' voor 'geen groot water') en dit vormt het resultaat van deze stap.
7. De beschrijvingen behorende bij de gebruikte codes wordt toegevoegd aan de raster-attribuuttabel.

²⁵ Het gebruikte Rijkswaterenbestand staat opgeslagen binnen het WUR-netwerk. Zie bijlage 1 voor lokale paden en opslagplaatsen. Het originele bestand is te downloaden via: <https://maps.rijkswaterstaat.nl/dataregister/srv/api/records/c27f5f54-8c65-4770-935b-331af057c053>

4.1.8 Bebouwde kommen met omgevingsadressendichtheid (OAD)

In deze stap worden de grenzen van bebouwde gebieden, afkomstig uit de Top10NL, verrasterd. Vervolgens wordt de omgevingsadressendichtheid (OAD) hieraan toegekend. In bijlage 8 zijn de specifieke parameters weergegeven die gebruikt zijn tijdens deze stap voor het BNL 2023.

De OAD wordt berekend binnen de aangeboden zones, in dit geval een combinatie van de lagen 'plaats vlak' en 'plaats multivlak' in Top10NL. In deze lagen wordt met het attribuut 'bebouwdekom' aangegeven of het om een bebouwde kom gaat. De laag 'plaats vlak' blijkt niet alle steden te bevatten, vooral grotere steden zoals Amsterdam en Ede missen. Deze steden zijn wel aanwezig in de laag 'plaats multivlak'.

Minimale breedte zone

Zoals eerder is aangehaald, kunnen de bebouwde kommen uitlopers bevatten – meestal via het wegenpatroon – naar verderaf gelegen bebouwing. Zijn die uitlopers smaller dan de opgegeven minimale breedte (20 m; een niet al te brede weg), dan worden ze verwijderd. De afgelegen bebouwing wordt dus losgekoppeld van de bebouwde kom, en nemen we alleen mee in de analyse wanneer het om een cluster gaat met minimaal 25 adressen.

De OAD wordt per bebouwde kom berekend op basis van de plaatsnaam (attribuut 'lokaalid'), met als gevolg dat afzonderlijke polygonen – een bebouwde kom kan bestaan uit meerdere polygonen – dezelfde OAD krijgen (en die mede bepalen) als de plaats waartoe ze behoren. Zou de OAD per polygoon worden berekend, dan zou elke polygoon een andere OAD krijgen, hetgeen onwenselijk is, omdat dan bijvoorbeeld delen van dezelfde stad in een andere klasse voor stedelijkheid terecht zouden kunnen komen.

Het CBS berekent de OAD door per adres het aantal adressen binnen een cirkel met een straal van één kilometer rondom dat adres op te tellen en vervolgens te delen door de oppervlakte van de cirkel. Voor een bestand met miljoenen adressen vergt dit te veel rekentijd. Wij hebben ervoor gekozen om de adressen te verrasteren naar een bestand met het aantal adressen per cel en dat als basis te nemen voor de berekening. Daarbij hebben we gebruikgemaakt van een resolutie van 25 m. Bij landsdekkende bestanden valt er met zo'n resolutie snel genoeg te rekenen en het is groot genoeg om de benodigde buffer van 1000 m nauwkeurig te beschrijven.

Het script doorloopt de volgende stappen:

1. Uit de bestanden met de zones ('plaats vlak' en 'plaats multivlak') worden de vlakken geselecteerd waarvan het attribuut 'bebouwdekom' de waarde 'ja' heeft. Deze worden samengevoegd tot één bestand.
2. De zones in het samengevoegde bestand worden naar binnen gebufferd met de helft van de opgegeven minimale breedte en vervolgens worden de vlakken die overblijven gebufferd met dezelfde afstand. De geïsoleerd gelegen bebouwing is nu gescheiden van de bebouwde kommen waartoe ze behoorde (zie paragraaf 2.6.2, figuur 2.4).
3. Per cel van 25 bij 25 m wordt het aantal adressen berekend binnen een straal van 1000 m en gedeeld door 3.1416 om te komen tot het aantal adressen per km². Dit wordt gedaan door middel van de ArcGIS Pro 'point statistics' tool, die statistieken berekent over punten binnen een bepaald gebied om elke output rastercel.
4. Per cel van 25 bij 25 m wordt het resultaat van punt 3 vermenigvuldigd met het aantal adressen dat in een cel ligt. Een cel met tien adressen telt tien keer mee, terwijl een cel met twee adressen maar twee keer meetelt.
5. Uit het resultaat van punt 4 worden de polygonen geselecteerd die in het BAG minimaal 25 adressen hebben. Deze worden op basis van de waarde van attribuut 'lokaalid' (gekoppeld aan plaatsnaam) samengevoegd tot een 'multi part' polygoon, zodat per bebouwde kom een OAD kan worden toegekend.
6. Per bebouwde kom (resultaat van punt 5) wordt de OAD bepaald door de som van de OAD per adres (punt 4) te delen door het totaal aantal adressen (punt 3).
7. Per plaats wordt een OAD-klasse toegekend:
 - o klasse 5 voor een OAD kleiner dan 500;
 - o klasse 4 voor een OAD van 500 tot 1000;
 - o klasse 3 voor een OAD van 1000 tot 1500;
 - o klasse 2 voor een OAD van 1500 tot 2500;
 - o klasse 1 voor een OAD van minimaal 2500.

-
8. Het bestand wordt verrasterd op OAD-klasse en het resultaat dient als input voor het BNL.
 9. De beschrijvingen behorende bij de gebruikte codes worden toegevoegd aan de raster-attribuuttabel. Deze codes zijn ook weergegeven in bijlage 7.

4.1.9 Bedrijventerreinen

In deze stap worden de grenzen van de bedrijventerreinen, afkomstig uit de BBG en de Top10NL, verrasterd. In bijlage 8 zijn de specifieke parameters weergegeven die gebruikt zijn tijdens deze stap voor het BNL 2023.

Delen van bedrijventerreinen zijn vaak alleen van elkaar gescheiden door smalle structuren als wegen en watergangen. Door de terreinen te bufferen met de helft van de opgegeven clusterafstand kan bepaald worden welke in hetzelfde cluster vallen. Per cluster is de oppervlakte van het bedrijventerrein bepaald. De gebruikte clusterafstand voor bedrijventerreinen is 30. Gekozen is voor een iets grotere afstand dan bij bijvoorbeeld bebouwde kommen, aangezien wegen binnen bedrijventerrein vanwege grotere voertuigen breder kunnen zijn.

Het script doorloopt de volgende stappen:

1. Bedrijventerreinen worden geselecteerd op de BBG 2017 en Top10NL laag 'functioneel gebied' en samengevoegd in één bestand door middel van een 'union'.
2. Grenzen die bedrijventerreinen gemeenschappelijk hebben worden verwijderd ('dissolve' tool).
3. De bedrijventerreinen worden gebufferd met de helft van de opgegeven clusterafstand. Elk vlak dat door de buffering ontstaat krijgt een uniek clusternummer toegekend.
4. Aan elke polygoon wordt in aparte attributen het volgende toegekend:
 - het unieke nummer van het cluster waarbinnen hij valt;
 - de totale oppervlakte aan bedrijventerrein in dat cluster;
 - de oppervlakteklasse op basis van de totale oppervlakte:
 - klasse 1 voor oppervlaktes vanaf de opgegeven minimale oppervlakte in m² (default is 10 ha);
 - klasse 2 voor kleinere oppervlaktes.
5. Het bestand wordt verrasterd op basis van de oppervlakteklasse en dient als input voor het BNL.
6. De beschrijvingen behorende bij de codes worden toegevoegd aan de raster-attribuuttabel. Deze codes zijn ook weergegeven in bijlage 7.

4.1.10 Lijnvormige elementen

In deze stap worden lijnvormige landschapselementen, afkomstig uit de Top10NL-lagen 'waterdeel lijnen' en 'inrichtingselementen lijnen', verrasterd. In bijlage 8 zijn de specifieke parameters weergegeven die gebruikt zijn tijdens deze stap voor het BNL 2023. In de bijlage is te zien dat ook de Top10NL-lagen 'wegdeel lijnen' en 'spoorbaandeel lijnen' worden verrasterd. Dit is omdat deze lagen gebruikt worden voor het Landelijk Grondgebruik Nederland (LGN).²⁶ Voor het BNL worden deze verder niet gebruikt. Voor het BNL resulteert deze stap in twee bestanden: raster met water lijnen en een raster met bomen/heggen lijnen.

Het script doorloopt voor elke laag de volgende stappen:

1. De lijnen met een waarde '0' bij het attribuut 'hoogteniveau' worden geselecteerd, zoals beschreven in paragraaf 4.1.5.
2. De herclassificeringstabel wordt ingelezen, zodat bekend is welke waarde elke cel bij de verrastering moet krijgen afhankelijk van de waarde van het attribuut 'visualisatiecode' in Top10NL. Deze herclassificeringstabel is te zien in bijlage 2. Elke lijn in de betreffende laag krijgt, afhankelijk van de attribuutwaarde, een BNL-code toegekend.
3. Voor elke BNL-code wordt de totale lengte berekend. Hierdoor wordt het mogelijk om na verrastering de gemiddelde lengte per cel te berekenen. Die kan eventueel worden gebruikt om bij het bepalen van statistieken op basis van het aantal cellen een totale lengte te berekenen.
4. De laag wordt verrasterd op basis van maximale lengte. Dit is het resultaat van deze stap.
5. Aan de rasterbestanden worden de velden 'Line_length' en 'Average_length' toegevoegd voor respectievelijk de bij punt 3 beschreven totale lengte en gemiddelde lengte per cel.

²⁶ <https://lgn.nl/>

6. De beschrijvingen behorende bij de gebruikte codes wordt toegevoegd aan de raster-attribuuftabel.

4.1.11 Genereren van het gecombineerde BNL-bestand

De in de vorige paragraaf beschreven procedures zetten de basisbestanden voor het BNL in een specifieke geodatabase, gedefinieerd in de 'settings' sheet van de parameterfile (zie paragraaf 4.1.2). Met behulp van een script worden deze bestanden met elkaar gecombineerd tot het BNL. In bijlage 8 zijn de specifieke parameters weergegeven die gebruikt zijn tijdens deze stap voor het BNL 2023.

De inputbestandsnamen zijn natuurlijk afhankelijk van wat is ingevuld bij de afzonderlijke sheets van de verschillende lagen (zie de beschrijving van de parameterfile in paragraaf 4.1.2). Deze sheet kan dan ook het beste ingevuld worden als de afzonderlijke lagen gemaakt zijn, en de precieze namen bekend. Het script weet automatisch dat deze in de resultaat-geodatabase staan (gedefinieerd in de 'settings' sheet), waardoor niet het volledige pad ingevuld hoeft te worden.

Bij het combineren van de verschillende lagen wordt gebruikgemaakt van een masker van Nederland: cellen buiten dit masker worden niet meegenomen in de berekeningen. Een goede basis voor deze landsgrens zijn de provinciegrenzen. Het hierboven genoemde masker is afgeleid van de provinciegrenzen uit de IMNa van 2023. Het is ons inziens niet nodig om voor elke nieuwe versie van het BNL een nieuw masker te maken op basis van recentere grenzen, aangezien deze grenzen zelf in dit geheel geen functie hebben. Het NCP (Rijkswateren, zie paragraaf 4.1.7) is toegevoegd aan dit masker zodat dit ook meegenomen wordt.

Het script doorloopt de volgende stappen:

1. Alle resultaten van de voorgaande stappen (acht rasters) worden met elkaar gecombineerd met behulp van de 'combine' tool. Zo ontstaat er een enkel rasterbestand met unieke waarden voor elke unieke combinatie. De waarden van elk input-raster staan in een aparte kolom op de positie die is verwerkt in de naam van het raster (zie paragraaf 4.1.2). Het resultaat van de 'combine' wordt toegevoegd aan de resultaat-geodatabase. De kolomnamen van de lagen binnen het gecombineerde bestand worden ook bepaald in de parameterfile.
2. Er wordt een clip uitgevoerd met het hierboven beschreven masker, zodat enkel de data binnen de landsgrenzen plus het NCP overblijven. Overige cellen worden NoData.
3. Zowel van het masker als het resultaat van punt 1 wordt het totaal aantal cellen geteld ter controle. Indien beide aantallen niet gelijk aan elkaar zijn, dan zitten er cellen met de waarde NoData in het BNL. Deze zouden gegenereerd kunnen zijn door het proces zelf (een bug in de GIS-software of een fout in de code) of veroorzaakt kunnen worden door NoData-waarden in een of meer van de basisbestanden. Deze controle wordt hier pas uitgevoerd omdat hier voor het eerst gebruikgemaakt wordt van een masker.
4. Aan het resultaat worden ook alle beschrijvingen toegevoegd die horen bij de codes in de verschillende kolommen.

4.2 Gevoeligheidsanalyse en andere testen

4.2.1 Algemeen

Om beter inzicht te krijgen in de betrouwbaarheid van en onzekerheden van BNL zijn basale tests uitgevoerd om te controleren of de diverse scripts de gewenste output leveren. De basale tests tonen aan dat de ruimtelijke data die in BNL 2023 zijn vastgelegd per type nagenoeg dezelfde oppervlaktes beslaan als in de originele polygoonbestanden. Daarnaast blijkt dat de berekening van de OAD geen noemenswaardige afwijkingen laat zien ten opzichte van een controleerbare test-set.

Analyses zoals een 'modelkalibratie' en 'gevoeligheidsanalyse' zijn voor het BNL niet van toepassing. Het begrip 'kalibratie' wordt hier ruim opgevat als: *'het op grond van gegevens en expertkennis toekennen van waarden aan de modelparameters, al dan niet met opgave van nauwkeurigheid'*. De modelparameters voor invoer en selectie van BNL zijn echter niet variabel en hebben een andere functie dan de modelparameters van bijvoorbeeld een ecologisch procesmodel. De modelparameters en hun initiatie zijn beschreven in paragraaf 4.1.2 (invoerprocedures) en bijlage 8. Vanwege de afwijkende opzet van de modelparameters is

ook een doorsneegevoeligheidsanalyse niet van toepassing. Onder gevoeligheidsanalyse wordt verstaan: *'een deterministische analyse die het effect bestudeert van veranderingen in parameters of overige invoer van het model op het modelresultaat'*. Toch zijn de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van de resultaten in zekere zin gevoelig voor de gemaakte keuzen in parameters. De tests op nauwkeurigheid worden beschreven in deze paragraaf.

4.2.2 Oppervlakten Top10NL

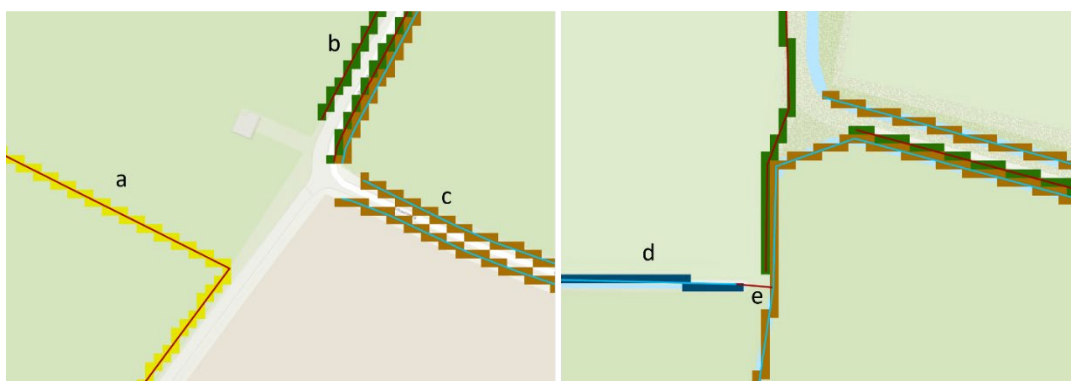
Vanuit de BRT worden verschillende Top10NL-polygoonlagen verrasterd en met elkaar gecombineerd tot de BNL Top10NL. Het ligt voor de hand om per type in deze BNL-laag te controleren of de totale oppervlakte overeenkomt met die in het polygonenbestand. Helaas levert dit onvoldoende betrouwbare informatie op, omdat er overlap mogelijk is tussen de verschillende rasterlagen. De laag met gebouwen overlapt met diverse typen terrein (vooral 'overig grondgebruik') en heeft de hoogste prioriteit, waardoor het onderliggende grondgebruik niet in het uiteindelijke rasterbestand terechtkomt.

Het is wel mogelijk om de hierboven beschreven controle per laag uit te voeren. Het script dat de verrastering uitvoert, voegt aan de attribuuttabel van het resultaat van de verrastering van de Top10NL vlakken kolommen toe waaruit per BNL-code valt af te lezen hoe de verhouding is tussen de oorspronkelijke oppervlakte in het bestand met polygonen en die in het corresponderende rasterbestand dat is opgenomen in het BNL.

Bijlage 14 bevat een tabel waarin voor BNL 2023 per BNL-code de verrasterde oppervlaktes worden vergeleken met die van de polygonen. Daaruit blijkt dat voor geen van de verrasterde BNL-types de oppervlakte substantieel afwijkt van die van de oorspronkelijke polygonen. Er is dus nauwelijks oppervlak verloren gegaan. Minimaal verschil in oppervlakte is door de verrastering te verwachten, aangezien de grenzen van polygonen nooit precies de grenzen van de rastercellen zullen volgen.

4.2.3 Lengten Top10NL lijnvormige elementen

Bij de verrastering van lijnvormige elementen uit Top10NL is het niet mogelijk om een controle uit te voeren op basis van oppervlakte. De lijnen hebben immers een lengte en die kunnen we alleen vergelijken met het aantal cellen in het raster of een daarop gebaseerde oppervlakte. Aangezien het niet aannemelijk is dat er bij deze vorm van verrasteren fouten optreden, denken wij dat er volstaan kan worden met een visuele controle door in te zoomen op een aantal verschillende locaties in Nederland. Een voorbeeld van een dergelijke visuele controle is te zien in figuur 4.4. Te zien is dat de verrasterde lijnen goed de Top10NL-lijnelementen volgen. We kunnen dus aannemen dat de verrastering goed is gegaan.



Figuur 4.4 Voorbeeld van een visuele controle op fouten bij de verrastering van lijnvormige elementen uit de Top10NL. Top10NL-inrichtingselementlijnen (rood) en -waterlijnen (lichtblauw) zijn boven de verrasterde lijnen te zien. Te zien is dat bomenrijen en heggen de Top10NL-inrichtingselementlijnen goed volgen (letters a en b in het figuur). Ook de greppels (c) en waterlopen (d) volgen de Top10NL-waterlijnen goed (lichtblauwe lijnen). Bij de letter 'e' is een lijnstuk van het inrichtingselement 'koedam' te zien, deze is zoals verwacht niet verrasterd aangezien deze verder niet meegenomen wordt in het BNL (zie ook bijlage 2).

Daarnaast zou per type gekeken kunnen worden naar de gemiddelde lengte die in een cel wordt aangetroffen. Bij een grote hoeveelheid data, zoals in de lagen van het BNL 2023, zien we dat de gemiddelde lengte per cel in de buurt van de 1,97 m ligt (tabel 4.2). Aangezien een cel 2,5 bij 2,5 m is, is dit een logische waarde, er past immers niet veel meer lijn in een cel als we ervanuit gaan dat de lijnen over het algemeen redelijk recht zullen lopen op deze schaal. Hoewel we dus niet kunnen weten of het aantal meters per cel altijd rond de 1,97 móet liggen, kunnen we wel zeggen dat een sterke afwijking van deze waarde een eventuele fout bij het verrasteren kan aantonen. In dit geval zien we in alle vier de klassen een vergelijkbaar aantal meters per cel, en gaan we er dus vanuit dat er bij de verrastering niets mis is gegaan.

Tabel 4.2 Vergelijking lengten en aantal rastercellen lijnelementen.

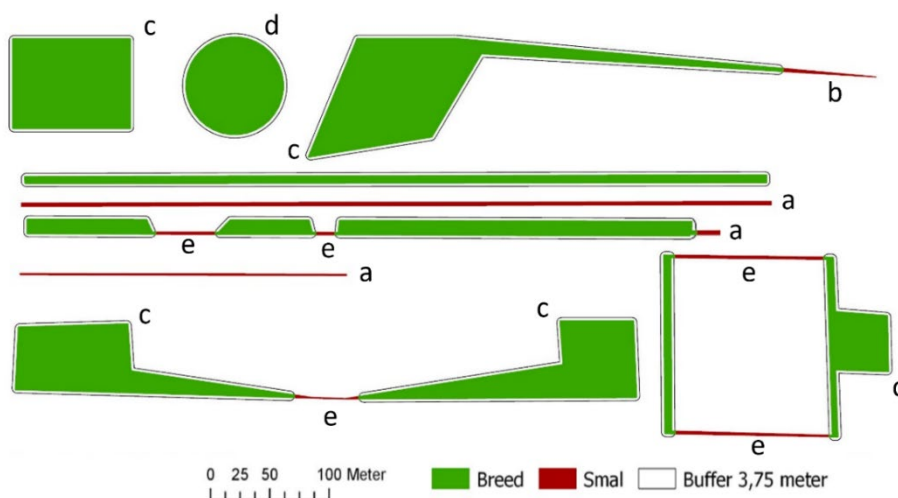
BNL-type	BNL-code	Aantal rastercellen	Totale vectorlengte (m)	Meters per cel
Waterloop lijnvormig	300	86.750.033	170.843.400	1,969
Greppel	310	48.722.237	96.103.500	1,972
Bomenrij	400	31.298.267	61.629.600	1,969
Heg, haag	410	6.153.720	12.143.800	1,973

4.2.4 Breedte en oppervlakte beheertypen

Bij de verwerking van de beheertypen worden de smalle (delen van) elementen in de kaart opgespoord en apart behandeld. Daarvoor wordt elk element apart naar binnen gebufferd met een afstand van 1,25 m (elementen met een breedte van 2,5 m of minder verdwijnen hierdoor) en het resultaat hiervan wordt gebufferd met een afstand van 3,75 (= 1,25 + 2,5) m. Wat er van het oorspronkelijke element binnen die ruime buffer ligt, wordt beschouwd als breed element. Om dit mechanisme te testen is een aantal polygonen gemaakt waarvan voorspeld kan worden hoe het heen en weer bufferen zou moeten uitpakken.

De elementen in figuur 4.5 laten de volgende zaken zien; voorbeelden in de figuur worden aangegeven met een letter (a t/m e), die correspondeert met de opsomming hieronder.

- Elementen, of delen ervan, smaller dan 2,5 m worden getypeerd als 'smal'.
- Erg scherpe hoeken worden getypeerd als 'smal'.
- Rechte hoeken en iets scherpe hoeken leiden door de ruimere buffer niet tot onderdelen die als 'smal' worden getypeerd.
- Rondingen worden niet als 'smal' getypeerd.
- Polygonen kunnen 'opgeknipt' worden, doordat tussendelen smaller dan 2,5 m getypeerd worden als 'smal'.



Figuur 4.5 Testpolygonen waaruit de smalle delen zijn geïsoleerd (aangegeven met een rode kleur). De letters corresponderen met de opsomming boven deze figuur.

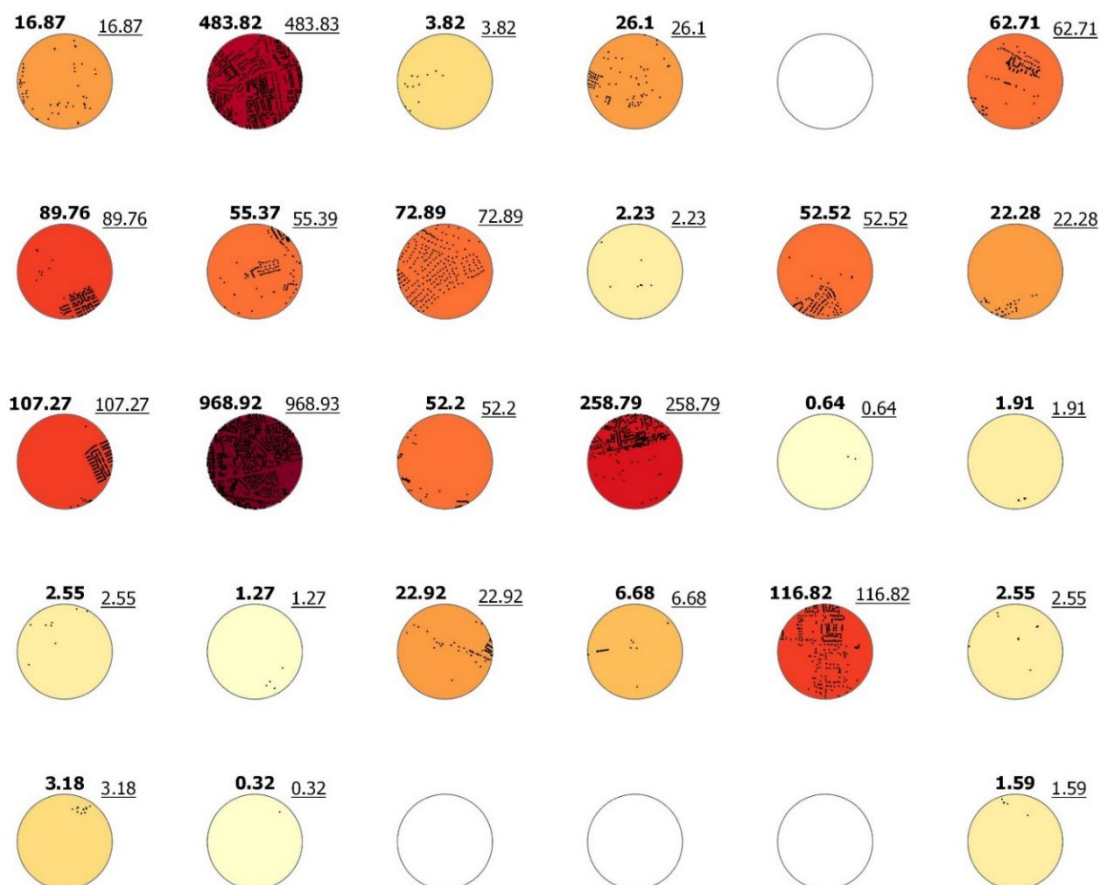
Daarnaast is er ook voor de (brede) beheertypen eenzelfde oppervlaktevergelijking gedaan als voor de Top10NL (zie paragraaf 4.2.2). De resultaten zijn te zien in de tabel in bijlage 15. Uit deze tabel blijkt dat voor geen van de beheertypen de oppervlakte substantieel afwijkt van die van de oorspronkelijke polygonen. Er is dus nauwelijks oppervlak verloren gegaan.

4.2.5 Omgevingsadressendichtheid

De omgevingsadressendichtheid (OAD) voor een adres is het aantal adressen binnen een cirkel met een straal van één kilometer rondom dat adres, gedeeld door de oppervlakte van de cirkel, uitgedrukt in adressen per vierkante kilometer. De OAD voor een vlak is de gemiddelde waarde van de OAD's van alle adressen in dat vlak. Voor het BNL is deze 'officiële' rekenmethode niet per adres uitgevoerd - dat zou zeer veel rekentijd vragen - maar door met een resolutie van 25 m het aantal adressen per cel te berekenen en per cel het aantal adressen te bepalen binnen een straal van een kilometer.

Er is een testset gemaakt van dertig regelmatig gerangschikte cirkels met een straal van 500 m. De onderlinge kleinste afstanden tot de buircirkels is 1000 m. Bij deze straal en onderlinge afstanden is eenvoudig te berekenen hoe groot de OAD per cirkel is: binnen de cirkel heeft elk adres namelijk exact hetzelfde aantal adressen binnen een straal van 1000 m. De OAD is dan het aantal adressen binnen de cirkel gedeeld door pi (de oppervlakte in km² van een cirkel met een straal van 1000 m). Uit de BAG zijn de adressen geselecteerd die binnen de cirkels vallen.

Uit de test blijkt (zie figuur 4.6) dat er slechts in enkele gevallen, en dan ook pas in de tweede decimaal, een verschil bestaat tussen de verwachte (volgens de 'officiële' methode) en de berekende OAD. Hieruit mogen we afleiden dat de betreffende procedure naar behoren werkt.



Figuur 4.6 Testresultaat OAD (omgevingsadressendichtheid). Dertig regelmatig gerangschikte cirkels met een straal van 500 m zijn onderzocht, lege cirkels bevatten geen adressen. Onderstreept is de verwachte OAD-waarde, volgens de officiële berekening, en vet de door ons berekende waarde. Hoe roder de cirkel, hoe hoger de OAD. Te zien is dat de door ons berekende waarde vrijwel niet afwijkt van de officiële waarde.

4.2.6 Bedrijventerrein

Voor de bedrijventerreinen kan evenals bij Top10NL een test worden uitgevoerd op de oppervlakte aan polygonen die het proces in gaat en de uiteindelijke oppervlakte in het rasterbestand. Er zijn geen specifieke bewerkingen uitgevoerd die ervoor zouden kunnen zorgen dat er na verrastering een toe- of afname van oppervlakte valt te verwachten.

De totale oppervlakte bedrijventerrein in het CBS-bestand (BBG) bedraagt 88.211 ha. De totale oppervlakte bedrijventerrein in de Top10NL (functioneel gebied) is 62.656 ha. Deze bestanden overlappen niet helemaal, 16.121 ha bedrijventerrein uit de Top10NL ligt buiten de BBG. Het rasterbestand dat is opgenomen in BNL 2023 heeft 87.608 ha in de klasse van grote bedrijventerreinen en 16.620 ha in kleine bedrijventerreinen, een totaal van 104.228 ha. Het verschil van 16.018 ha met het aantal hectares in de BBG kan dus verklaard worden door het extra oppervlak bedrijventerrein in de Top10NL. Er is een verwaarloosbaar verschil van 103 ha (0,1% van het totaal), dat een te verwachten effect is van de verrastering. Op grond van bovenstaande mogen we aannemen dat het bedrijventerrein correct is verrasterd.

4.2.7 Samenstellen van het BNL 2023

Het uiteindelijk samenstellen van het BNL is niet meer dan het combineren (combine tool in ArcGIS pro) van de afzonderlijke basisrasters. In principe kan daarbij niet zoveel fout gaan als de oorsprong (X,Y van de linkeronderhoek), de celgrootte en de oriëntatie van de invoerbestanden hetzelfde is. De scripts zorgen ervoor dat dit het geval is. Gecontroleerd is of invoerarealen per klasse in het gecombineerde bestand overeenkomen met de invoerbestanden. Dit is gedaan via een simpele analyse door met behulp van de 'summary statistics' tool de oppervlaktes per BNL-code op te vragen van elk van de acht lagen binnen het gecombineerde bestand. Deze zijn vergeleken met hetzelfde resultaat van elke laag apart. Zoals verwacht, kwam dit voor elk van de acht lagen exact overeen.

4.3 Validatie

Het BNL is hoofdzakelijk opgebouwd uit een combinatie van Top10NL en de beheertypenkaart. Voor aanvullende informatie is gebruikgemaakt van de BAG en CBS BBG. Wanneer de invoerbestanden gevalideerd zijn, zoals de TOP10, staan de gegevens daarover in hoofdstuk 3. Wij gaan ervan uit dat deze bestanden een beschrijving zijn van de werkelijkheid in het veld (Top10NL) of van de opgegeven context van het natuurbeleid en het natuurbeheer (beheertypenkaart). We gaan het werk van het Kadaster, het CBS of de provincies niet valideren. We hebben dus niet gekeken naar hoe goed deze bronbestanden de werkelijkheid weergeven (bijvoorbeeld: worden de beheertypen correct toegewezen? Worden alle gebouwen van de Top10NL correct weergegeven?). Aangezien het BNL zo dicht mogelijk bij de bronbestanden werkt, zullen eventuele fouten in de bronbestanden doorwerken in het BNL. Om de inhoudelijke waarde van het BNL goed in te kunnen schatten is het daarom belangrijk dat de gebruiker de brongegevens bekijkt en op de hoogte is van de kwaliteit ervan.

4.4 Metadata

In deze paragraaf wordt kort de belangrijkste meta-informatie genoemd. Het BNL bestaat uit een gecombineerd rasterbestand, en de acht basislagen waaruit deze combinatie is opgebouwd.

- Naam: BNL 2023; Basisbestand Natuur en Landschap 2023.
- Versie: BNL 2023.
- Releasedatum: juni 2023.
- Wat is het: een set TIFF-files met diverse bestanden (zie paragraaf 5.1). Door selecties uit te voeren kan de gebruiker een op zijn toepassing toegesneden afgeleide kaart maken.
- Sleutelwoorden: omvang, ligging en oppervlakte van natuur, landschap, ecosystemen in stedelijk gebied, natuurgebied, bedrijventerrein en natuurgebied.
- Resolutie: 2,5 m.
- Wat is het toepassingsgebied: evaluatie en verkenningen natuurbeleid.

-
- Wat is het schaalniveau ruimtelijk: basisresolutie is 2,5 m toepassingsschaal 1:10.000 (TOP10NL).
 - Wat is het schaalniveau temporeel: afhankelijk van bronbestanden 1 keer per jaar.
 - Welke invoer is nodig: gebruik van BNL heeft geen invoer nodig.
 - Welke uitvoer produceert het: afhankelijk van behoefte van de gebruiker, een kaart of een tabel.
 - Platform: ArcGIS Pro 3.3, Python 3.9, PyCharm 2023.7.
 - Wordt de data uitgeleverd: PBL, WOT, WENR, CBS.
 - Gebruik: het BNL is opgebouwd uit open data en is binnen de WUR vrij beschikbaar.
 - Kosten: geen.
 - Contactpersoon: DUIN (Daphne Thomas) en Marlies Sanders.

5 Resultaatbestanden

Dit hoofdstuk bevat een beschrijving van de uitvoer van de scripts: het gecombineerde BNL-raster en de afzonderlijke lagen waaruit het is opgebouwd (paragraaf 5.1). De hoofddeling en hoe deze lagen samenhangen staat beschreven in paragraaf 5.2. De kracht van het BNL zit er in dat via selecties specifieke kaarten kunnen worden afgeleid voor tal van toepassingen. Alle projecten die het BNL toepassen, maken dus gebruik van dezelfde bron en kunnen hiernaar verwijzen, in combinatie met een verantwoording van de gehanteerde beslisregels die zijn gebruikt om een specifieke kaart af te leiden. Veel van de indicatoren waarbij BNL toegepast kan worden, presenteren de informatie op ecosysteemniveau en niet op beheertypeniveau (zie ook paragraaf 2.7 en 2.8). De resultaten van BNL op ecosysteemtypeniveau beschrijven we in paragraaf 5.3. De discussie over de toepassing van BNL en de tekortkomingen daarbij is beschreven in paragraaf 5.4.

5.1 BNL 2023

Zowel het gecombineerde BNL-bestand als de afzonderlijke lagen worden geleverd als rasterbestand in het GeoTiff rasterformaat, die in de naam de jaargang bevat. Naast het gecombineerde BNL-raster bevat de map de afzonderlijke rasterbestanden van de lagen waaruit het is opgebouwd. Samen vormen deze bestanden het BNL 2023. De namen van deze lagen zijn gedefinieerd in de parameterfile (zie paragraaf 4.1.2), maar beginnen bij voorkeur met de stap en bevatten een korte omschrijving van het raster (bijvoorbeeld Stap1_IMNa_Ntypes). Hier wordt door het script dan nog de positie aan toegevoegd. Deze positie zegt iets over de volgorde waarin de kolommen van de rasters worden toegevoegd aan het gecombineerde bestand, en heeft verder geen invloed op de data zelf. Het BNL 2023 is verzameld in de map BNL2023, zoals te zien in figuur 5.1. Deze map bevindt zich op de DUIN-schijf.²⁷ Ook staat de dataset beschreven op het WUR-geonetwerk.²⁸

Het dekkingsgebied van het BNL wordt in het zuiden en oosten begrensd door de landsgrens en in het noorden en westen door het NCP. De totale oppervlakte is 18.582.000 ha (29.731.200.000 cellen, inclusief NoData-cellen). Dit betreft de volledige 'extent', namelijk een rechthoek waarvan de minimale x- en y-coördinaten worden bepaald door de begrenzing zoals hierboven beschreven. Het bestand bevat dus ook een grote hoeveelheid NoData-cellen, namelijk alle cellen die buiten de landsgrenzen en het NCP vallen. Zie ook paragraaf 4.1.4 voor een verdere omschrijving van deze extent. De oppervlakte van het gecombineerde BNL-bestand (dus binnen de landsgrenzen en het NCP), exclusief de omliggende NoData-cellen is, 9.962.077 ha (15.939.323.563 cellen).



Figuur 5.1 Screenshot van inhoud van de map BNL2023. Te zien is het gecombineerde bestand (BNL2023) en de resultaten van de verschillende stappen (stap 1 t/m 6) die samen het gecombineerde bestand vormen.

²⁷ De map 'BNL2023' staat opgeslagen binnen het WUR-netwerk. Zie bijlage 1 voor lokale paden en opslagplaatsen.

²⁸ <https://geodata.wur.nl/geonetwerk/srv/eng/catalog.search#/metadata/824fcf1e-c73a-42ac-9db1-81ad22665402>

Binnen de aparte lagen (paragraaf 5.1.1 tot en met paragraaf 5.1.7) mist het NCP (alleen zichtbaar in de laag met grote wateren, zie paragraaf 5.1.4), aangezien het NCP niet meegenomen is in de bronbestanden waaruit deze lagen zijn gegenereerd. Deze figuren zijn gebaseerd op de kolom van de specifieke laag binnen het gecombineerde BNL-bestand, waar het NCP dus niet meegekomen wordt. Indien er een kaart gemaakt dient te worden, van bijvoorbeeld de Top10NL zoals in figuur 5.4, inclusief het NCP, dan zal er dus altijd een combinatie van de kolom 'Top10NL' en 'Grote wateren' gemaakt moeten worden voor de legenda. Hierin schuilt ook gelijk de kracht van het gecombineerde BNL-bestand, omdat deze informatie dus binnen hetzelfde bestand beschikbaar is.

5.1.1 Het gecombineerde BNL-raster

Het gecombineerde BNL-raster, en de afzonderlijke lagen, kunnen worden geopend in zowel ArcGIS pro als QGIS. Er zitten 24.027 unieke combinaties in BNL 2023 waardoor er eerst een selectie moet worden gemaakt voor een zinvolle legenda. Een voorbeeld van het BNL 2023-raster is te zien in figuur 5.2. In deze figuur is voor de legenda geen selectie gemaakt en elke unieke combinatie heeft dus in principe een andere kleur. Elke kleur geeft dus een andere combinatie weer van de lagen waaruit het is opgebouwd. De roodbruine kleur in dit figuur bijvoorbeeld, heeft voor de Top10NL-vlakkenlaag een waarde '100' (grasland, zie bijlage 5) en voor de overige lagen de waarde '0'. De groene kleur waaruit de stad Wageningen (rechtsonder te zien) voornamelijk is opgebouwd, heeft voor de Top10NL-laag een waarde '200' (overig grondgebruik) en de bebouwde kommen laag een waarde '2' (Kern met omgevingsadressendichtheid ≥ 1500 en < 2500). Het dorp Bennekom, waarvan een deel in de hoek linksboven is te zien, heeft een andere adressendichtheid (namelijk '3' – Kern met OAD ≥ 1000 en < 1500) en daardoor ook een andere kleur.



Figuur 5.2 Detail van het gecombineerde BNL 2023-raster van een deel van Wageningen. Elke kleur geeft een andere combinatie weer van de lagen waaruit het is opgebouwd.

In figuur 5.3 is een deel van de attribuuttabel van het gecombineerde BNL 2023-raster te zien. Elke combinatie heeft een eigen waarde (te zien in de kolom 'Value'), dit is ook de waarde die de rastercellen hebben gekregen. Aan elke combinatie is nog andere informatie gekoppeld, zoals het aantal cellen per combinatie (kolom 'Count') en de eventuele waarde van elke laag binnen die combinatie (kolom 'Top10NL_vlakken' tot en met 'Smalle_beheertypen'). Ook wordt het totaal aantal hectare van elke combinatie meegegeven (kolom 'Area_hectares'). Zo heeft bijvoorbeeld combinatie '15' (bestaande uit 316.410 cellen) een waarde 40 in de Top10NL-laag (Droogvallend), een waarde 101 in de beheertypes-laag (Zee en Wad), een waarde 1 in de grote wateren laag (er ligt dus groot water in deze cellen) en waarde 300 voor de waterlijnen-laag (sloten). Het totale oppervlakte van deze combinatie beslaat ongeveer 198 hectare. Niet getoond zijn de beschrijvingen per klasse (zoals aangegeven tussen haakjes). Deze zitten wel in het bestand, maar missen in het figuur om de tabel leesbaar te houden.

	OBJECTID *	Value	Count	Top10NL_vlakken	Beheertypes	Grote_wateren	OAD_klassen	Bedrijventerreinen	Top10NL_bomen	Top10NL_sloten	Smalle_beheertypes	Area_hectares
1	1	1	3273287	0	0	0	0	0	0	0	0	2045.804375
2	2	2	6808714431	0	0	1	0	0	0	0	0	4255446.519375
3	3	3	2554864816	10	0	1	0	0	0	0	0	1596790.51
4	4	4	262539837	10	101	1	0	0	0	0	0	164087.398125
5	5	5	9438814	45	0	1	0	0	0	0	0	5899.25875
6	6	6	47513370	45	101	1	0	0	0	0	0	29695.85625
7	7	7	235958286	40	101	1	0	0	0	0	0	147473.92875
8	8	8	3226256	150	101	0	0	0	0	0	0	2016.41
9	9	9	5479506	150	102	0	0	0	0	0	0	3424.69125
10	10	10	2724553	40	102	1	0	0	0	0	0	1702.845625
11	11	11	234956	10	102	1	0	0	0	0	0	146.8475
12	12	12	351388	45	102	1	0	0	0	0	0	219.6175
13	13	13	3576691	160	102	0	0	0	0	0	0	2235.431875
14	14	14	7649733	100	102	0	0	0	0	0	0	4781.083125
15	15	15	316410	40	101	1	0	0	0	300	0	197.75625
16	16	16	429672	100	101	0	0	0	0	0	0	268.545
17	17	17	19495	40	102	1	0	0	0	300	0	12.184375
18	18	18	651	150	102	0	0	0	0	300	0	0.406875
19	19	19	187653	20	102	0	0	0	0	0	0	117.283125
20	20	20	6868	100	101	0	0	0	0	300	0	4.2925
21	21	21	149207	100	102	0	0	0	0	300	0	93.254375
22	22	22	27	20	102	0	0	0	0	300	0	0.016875

Figuur 5.3 Een deel van de attribuuttabel van het gecombineerde BNL 2023-raster. Onderin is te zien dat er in totaal 24.027 combinaties zijn, het nummer van de combinaties staat in de kolom 'Value', dit geeft ook de waarde van de rastercellen aan. Andere kolommen die gekoppeld zijn aan deze waarde zijn de hoeveelheid cellen per combinatie ('Count'), de eventuele waarde van elke laag binnen die combinatie (de volgende acht kolommen), en het totaal aantal hectares per combinatie. De beschrijvingen per laag missen in dit figuur om de tabelgrootte leesbaar te houden.

5.1.2 Resultaat BNL-laag Top10NL

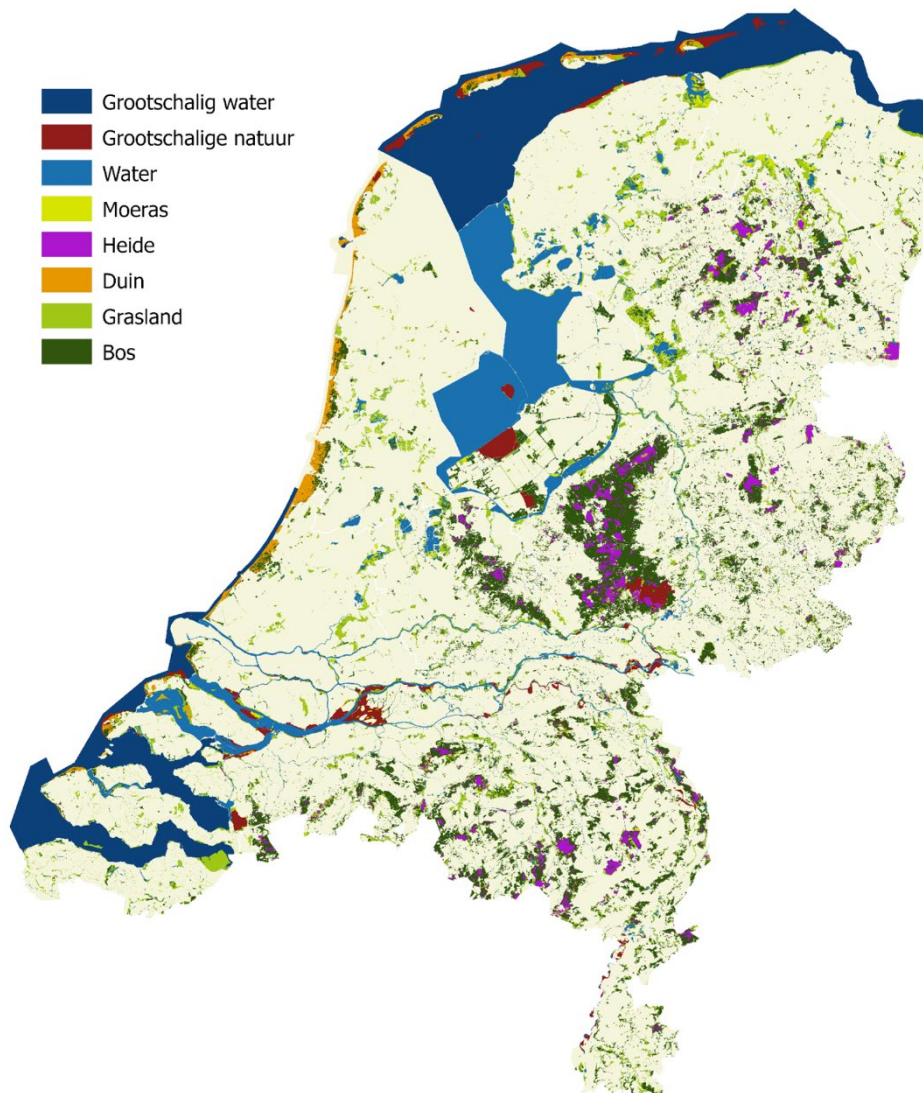
In figuur 5.4 is het resultaat te zien van de verrastering van de Top10NL. Om de kaart leesbaar te houden is een aantal klassen van deze laag geaggregeerd naar hoofdtypen. De volledige lijst met klassen is te zien in bijlage 5.



Figuur 5.4 BNL-laag Top10NL. Een deel van de klassen is voor de leesbaarheid van de kaart geaggregeerd naar hoofdtypen. Zie voor de volledige klassen van deze laag bijlage 5.

5.1.3 Resultaat BNL-laag IMNa Beheertypen

In figuur 5.5 is het resultaat te zien van de verrastering van de IMNa Beheertypenkaart. De beheertypen zijn in deze kaart geaggregeerd naar ecosysteemttypen. De kaart laat zien dat Friesland de Waddenzee en het IJsselmeer op de kaart heeft gezet, maar Noord-Holland niet. De beheertypen in deze grote wateren worden veelal niet meegenomen in de analyse voor de indicatoren en kunnen aan de hand van de laag 'grote wateren' (figuur 5.6) worden verwijderd. De volledige lijst met klassen is te zien in bijlage 6.



Figuur 5.5 BNL-laag Beheertypen. De beheertypen zijn geaggregeerd naar ecosysteemttypen. Zie voor de volledige klassen van deze laag bijlage 6.

5.1.4 Resultaat BNL-laag Groot water

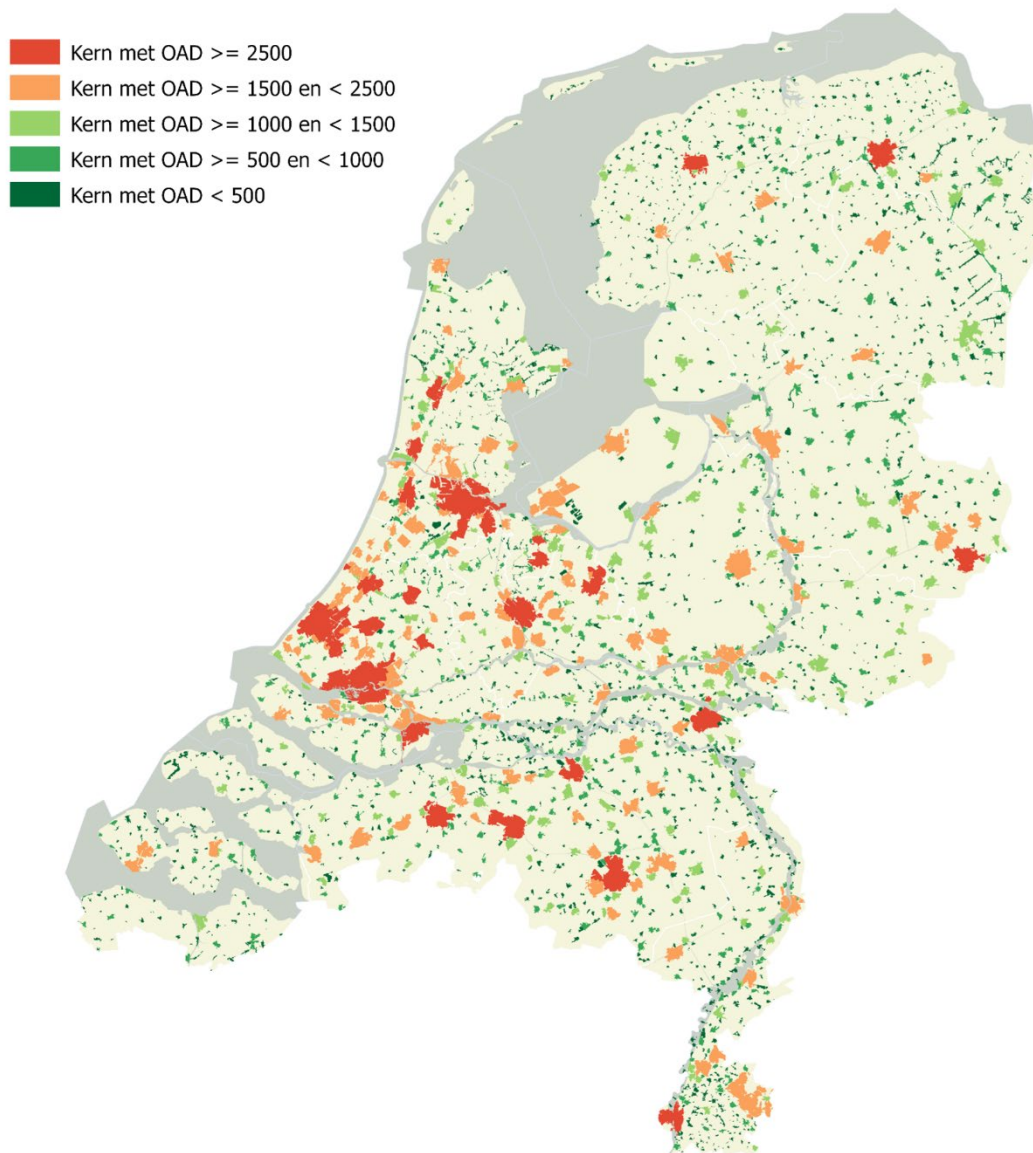
In figuur 5.6 is het resultaat te zien van de verrastering van het groot water, inclusief het Nederlands continentaal plat (NCP). Deze laag bevat enkel twee klassen (wel of geen groot water).



Figuur 5.6 BNL-laag Groot water, inclusief het Nederlands Continentaal Plat (NCP).

5.1.5 Resultaat BNL-laag Stedelijkheid

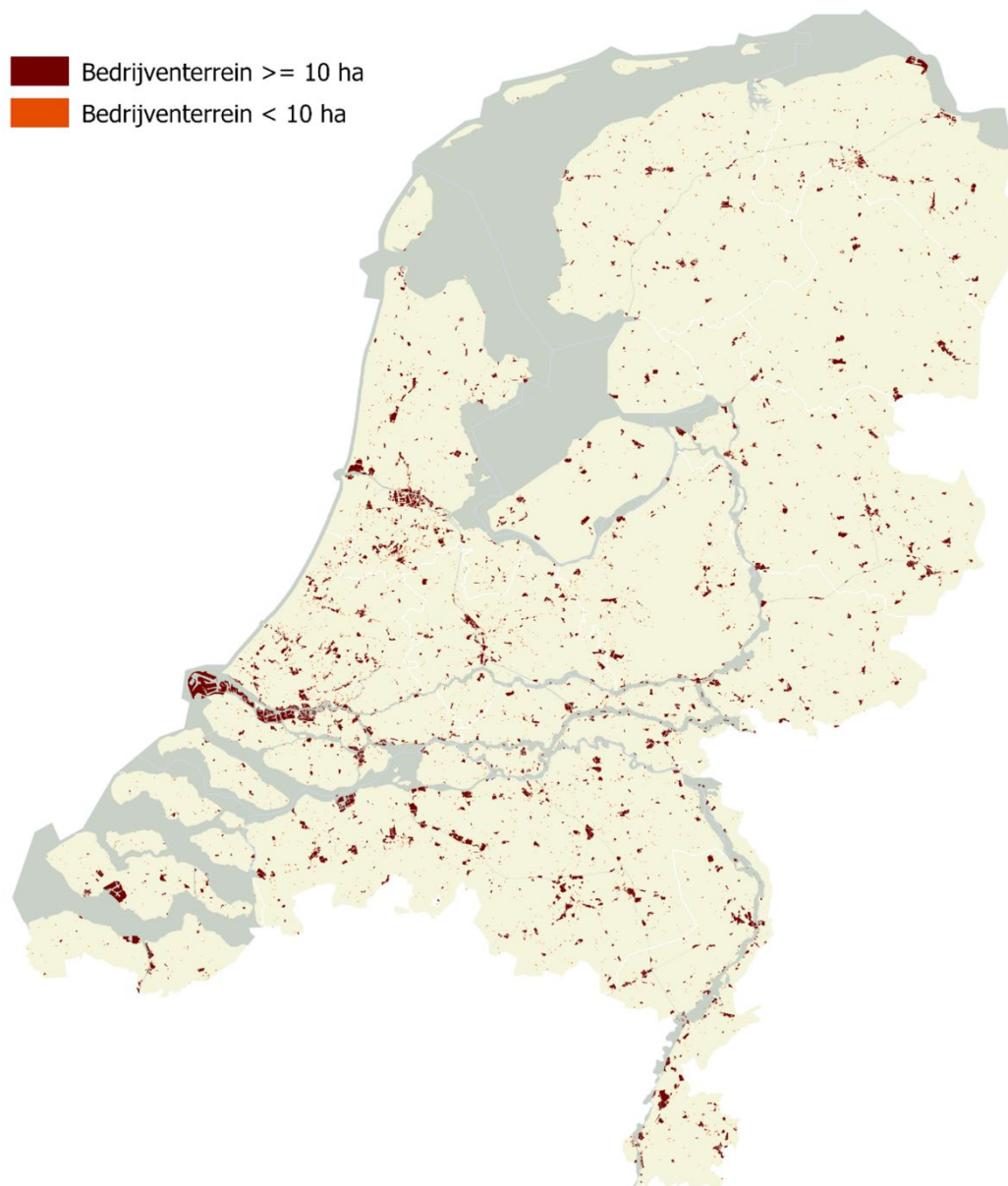
In figuur 5.7 is de verrastering van de BNL-laag met de mate van verstedelijking (omgevingsadressendichtheid – OAD) te zien. De verstedelijking wordt weergegeven met vijf klassen.



Figuur 5.7 BNL-laag Stedelijkheid, met daarin de mate van verstedelijking in de vorm van de omgevingsadressendichtheid (OAD).

5.1.6 Resultaat BNL-laag Bedrijventerreinen

In figuur 5.8 is de verrastering van de BNLlaag met bedrijventerreinen te zien. Er is een arbitraire keuze gemaakt voor een scheiding in grootte bij tien hectare (zie 2.6.3).



Figuur 5.8 BNL-laag Bedrijventerreinen. Bedrijventerreinen zijn opgedeeld, op basis van grootte, in twee klassen.

5.1.7 Resultaat BNL-laag lijnvormige landschapselementen

In BNL2021 zijn in aparte lagen de lijnvormige landschapselementen uit de Top10NL en de smalle delen van de beheertypen opgenomen. In bijlage 16 staat een tabel met, per beheertype, het aantal cellen met smalle delen. Lijnelementen hebben geen oppervlakte.

In tabel 5.1 staat het aandeel cellen per type van de hoofdingeling waarin de cellen met deze elementen zich bevinden. Zo komt 6% van de bomenrijen voor binnen natuurgebied, 25% binnen de bebouwde kom en ca. 69% in het overige landelijk gebied. Een detailvoorbeeld van de lijnelementen is afgebeeld in figuur 5.9.

Tabel 5.1 Aandeel cellen (%) met lijnelementen in hoofdingeling.

Voorkomen	Bomenrij (%)	Heg (%)	Waterloop (%)
Bebouwde kom + bedrijventerrein	25	8	6
Natuur	6	9	13
Landelijk gebied	69	83	81



Figuur 5.9 BNL-lijnelementen: Top10-waterlijnen (waterloop en greppel) en Top10-inrichtingselementen (bomenrij en heg) gelegen over de BNL-TOP10NL-laag (in het landelijk gebied).

5.2 Hoofdingeling

De hoofdingeling met vijf hoofdtypen bestaat uit vier aparte lagen in BNL: natuur (onderverdeeld in beheertypen), bebouwde kom (onderverdeeld in OAD-klassen), bedrijventerrein en grote wateren. Het landelijk gebied is het areaal dat overblijft en niet in een laag is opgenomen (geen grote wateren, geen bebouwde kom, geen bedrijventerrein en geen natuur). Voor het BNL 2023 zijn het aantal hectares op basis van deze hoofdingeling, afkomstig uit het gecombineerde bestand, te zien in tabel 5.2.

Tabel 5.2 Aantal hectare per hoofdtype voor het BNL 2023.

Hoofdingeling	Aantal hectare
Natuur (beheertypenkaart)	1.234.703
▪ Waarvan land	645.570
▪ Waarvan water	589.133
Bebouwde kom	500.005
Bedrijventerrein	104.228
Grote wateren	6.401.747
Landelijk gebied	2.284.787

Deze arealen mogen niet zomaar worden opgeteld; ze sluiten elkaar niet uit. Er is natuur in de bebouwde kom (zoals Sonsbeek in Arnhem), op bedrijventerreinen en in de grote wateren. Uit tabel 5.4 blijkt bijvoorbeeld 0,9% natuur (10.908 ha) binnen de bebouwde kom te liggen. Van de bedrijventerrein (zie ook figuur 5.8) ligt 73% (75.566 ha) in de bebouwde kom. De bebouwde kommen zijn onderverdeeld naar stedelijkheid op basis van de omgevingsadressendichtheid (OAD, tabel 5.3 en figuur 5.7).

Tabel 5.3 Arealen (in hectare) bebouwde kom per klasse omgevingsadressendichtheid (OAD) en het totaal aantal hectare in de bebouwde kom.

OAD code in BNL raster	OAD klasse	Oppervlakte in ha
1	Groter of gelijk aan 2500	104.748
2	Tussen 1500 en 2500	148.065
3	Tussen 1000 en 1500	86.138
4	Tussen 500 en 1000	71.634
5	Kleiner dan 500	89.421
	Totaal	500.005

Naast logische overlap tussen hoofdtypen, zoals natuur en bebouwde kom, is er in tabel 5.4 ook onlogische overlap te zien. Er is 43 ha overlap tussen de bebouwde kom en groot water, en 10 ha overlap tussen bedrijventerrein en groot water. Omdat dit areaal verwaarloosbaar klein is (minder dan 0,01% van bebouwde kommen en industrieterrein), is besloten zo dicht mogelijk bij de oorspronkelijke bestanden te blijven, en deze bestanden niet handmatig aan te passen.

Tabel 5.4 Overlap in hectares tussen de hoofdtypen. Overlap met het eigen hoofdtype is met lichtgrijs gemarkeerd. Hoofdtype 'landelijk gebied' is niet meegenomen, aangezien dit een afgeleide is van de overige vier hoofdtypen.

	Natuur	Groot water	Bebouwde kom	Bedrijventerrein
Natuur	1.234.703			
Groot water	476.493	6.401.747		
Bebouwde kom	10.908	43	500.005	
Bedrijventerrein	552	10	75.566	104.228

5.3 Ecosysteemttypen

De beheertypen van de beheertypenkaart worden voor veel indicatoren van de Balans en het Compendium samengenomen tot zes ecosysteemttypen (vijf land- en een watertype – zie paragraaf 2.8 en figuur 5.5). De beheertypen van grootschalige natuur (N01) zijn echter minder makkelijk in te delen in de ecosysteemttypen en staan als afzonderlijke categorie in de onderstaande tabel. De beheertypen met grootschalige natuur zijn gerelateerd aan een bepaald beheerregime op landschapsniveau waar natuurlijke processen een bepalende invloed hebben en de menselijke invloed gering is²⁹. Als gevolg hiervan zijn jonge successiestadia zoals open grond, open water of grasland aanwezig, maar ook oude successiestadia zoals bossen of venen. De grootschalige typen omvatten in tijd en ruimte (omvang en ligging) wisselende beheertypen. Welke en waar deze beheertypen liggen binnen de grootschalige natuur is echter zonder aanvullende gegevens onbekend.

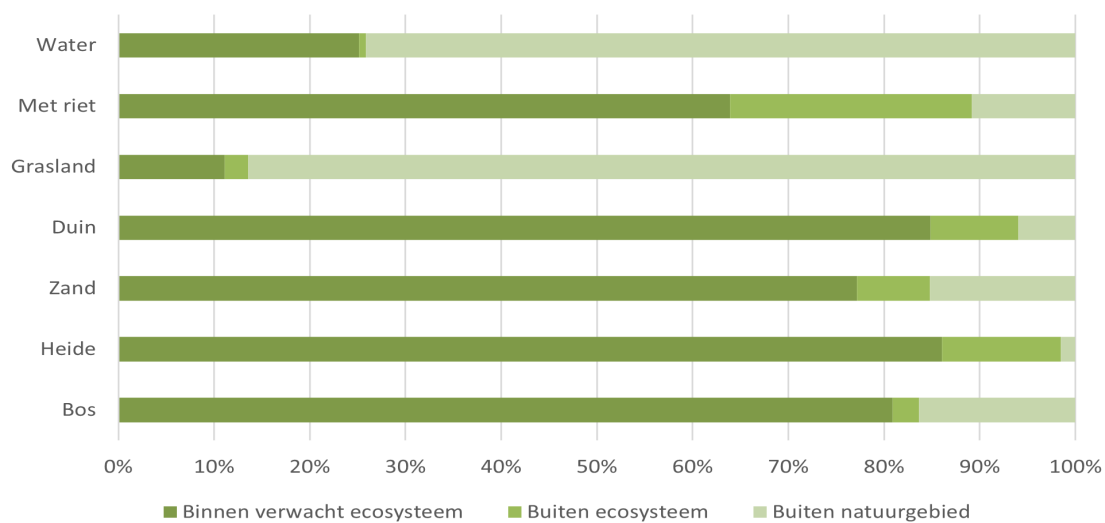
Een beheertype is begrensd als een beheereenheid met daarin verschillende (vegetatie)structuur-typen. Het beheertype N05.03 veenmoeras bijvoorbeeld, is een beheereenheid die naast graslandachtige vegetatie,

²⁹ <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/n01-grootschalige-dynamische-natuur/>

zoals moerasvegetatie en rietland, vaak ook bestaat uit open water en bos. Op de TOP10NL zijn topografische objecten en type landgebruik (heide, bos, duin, grasland) op een schaal van 1:10.000 (minimumoppervlak ca. 1.000 m² => ca. 32 bij 32 m) gekarteerd. Deze TOP10NL-typen kunnen vanwege dit minimumoppervlak als 'structuurtypen' binnen de beheereenheid van het beheertype worden gezien. Met behulp van de Top10-typologie kunnen de beheertypen dus verder worden "verfijnd" of "neergeschaald". Daarbij hebben we vergelijkbare Top10NL-klassen geaggregeerd tot 'structuurtypen': bos, heide, zand, duin, grasland, met riet en water (zie voor de precieze indeling bijlage 5). Deze structuurtypen komen overeen met de ecosysteemttypen (gebaseerd op beheertypen, zie paragraaf 2.8 en bijlage 6), maar hebben een ander schaalniveau. Door de ecosysteemttypen uit te zetten tegen de structuurtypen krijgen we inzicht uit welke ecosysteemttypen de structuurtypen zijn opgebouwd. De percentages beheertype waaruit elk structuurtype bestaat is te zien in tabel 5.5. In figuur 5.10 is het aandeel van het structuurtype binnen het verwachte ecosysteemttype, binnen de andere ecosysteemttypen, en buiten de natuurgebieden te zien.

Tabel 5.5 Samenhang structuurtypen (kolommen, Top10NL) en ecosysteemttypen (rijen, beheertypen) in percentage van het totaal per structuurtype. Totaal aantal hectare per structuurtype is weergegeven in de laatste rij. In welk ecosysteemttype een structuurtype voornamelijk wordt verwacht is aangegeven met een lichtgrijze kleur.

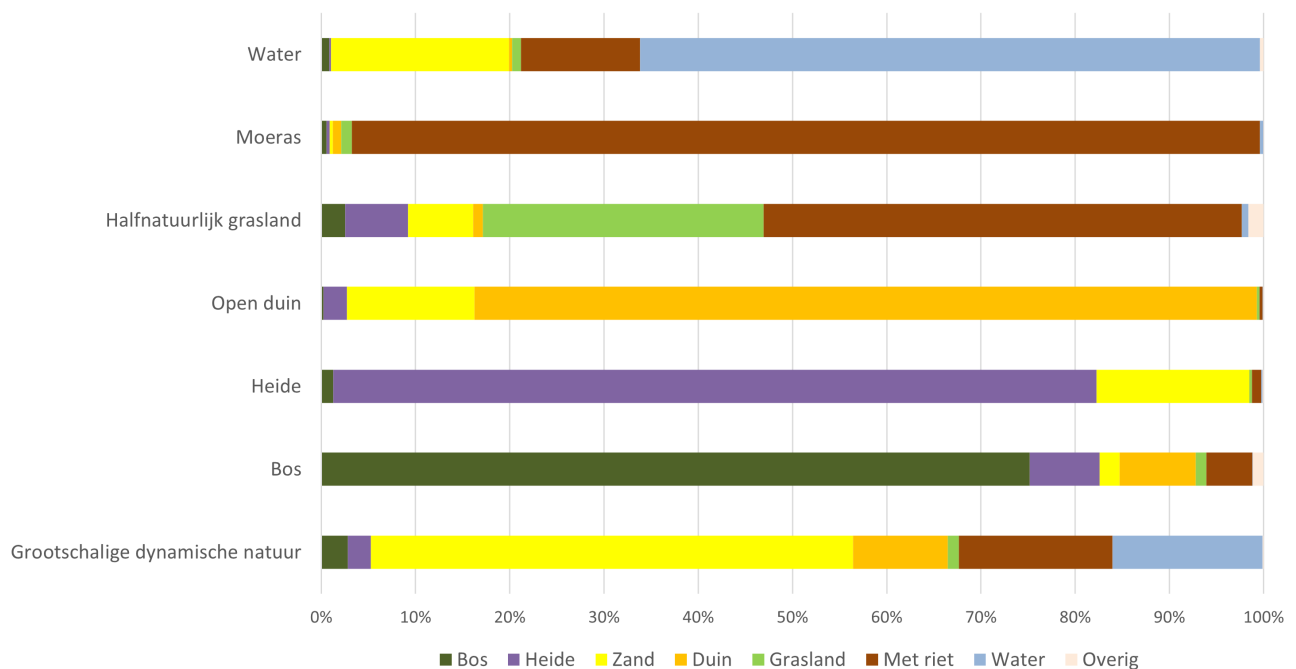
Ecosysteemttypen	Structuurtypen							
	Bos	Heide	Zand	Duin	Grasland	Met riet	Water	Overig
Grootschalige dynamische natuur	3	2	48	9	1	15	15	0.1
Bos	78	8	2	8	1	5	0.05	1
Heide	1	84	17	0.0003	0.3	1	0.2	0.1
Open duin	0.2	2	12	75	0.3	0.3	0.1	0.04
Halfnatuurlijk grasland	1	2	2	0.3	10	17	0.2	1
Moeras	0.3	0.2	0.2	0.4	1	49	0.2	0.02
Water	0.1	0.03	3	0.1	0.1	2	10	0.1
Buiten natuurgebied	16	2	15	6	86	11	74	98
Totaal in hectare	369.963	49.373	12.073	24.264	1.328.384	24.463	2.361.982	1.534.083



Figuur 5.10 Oppervlakteaandeel van de structuurtypen binnen en buiten Natuurgebied en binnen overeenkomstige of andersoortige ecosysteemttypen.

Het structuurtype bos komt bijvoorbeeld voor 78% voor in het ecosysteem bos, voor ca. 6% in andere ecosystemen en voor 16% buiten Natuurgebied. Heide komt voor 84 voor binnen de verwachte ecosystementypen. Structuurtype duin komt voor 75% voor binnen de ecosystementype Open duin en inclusief de grootschalige dynamische duinen is dat 84%. Voor structuurtype zand en riet komt respectievelijk 77 en 64% voor in de verwachte ecosystementypen (inclusief grootschalige dynamische natuur). Voor het structuurtype 'grasland' ligt juist een aanzienlijk deel buiten het natuurgebied (86%). Dit is grotendeels grasland voor agrarisch gebruik (zie ook paragraaf 2.8). Het structuurtype riet ligt relatief vaak binnen een ander ecosystementype dan het verwachte (25%). Voor de overige structuurtype varieert dit van 3 (bos) tot 12% (heide). Voor het structuurtype water is dit minder dan 1%.

Figuur 5.11 is ook gemaakt op basis van tabel 5.5, maar heeft de ecosystementypen als ingang. Zo laat deze figuur zien welk aandeel de structuurtypen heide, zand, grasland en met riet uitmaken van het ecosysteem halfnatuurlijk grasland. De figuur laat zien dat vooral halfnatuurlijk grasland een ecosystementype is dat uit relatief veel areaal van verschillende structuurtypen bestaat. De figuur laat ook zien dat grootschalige natuur verder kan worden onderverdeeld in bos, heide, grasland en open duin waardoor deze beheertypen aan een van de andere ecosystementypen kunnen worden toegekend (neerschaling).



Figuur 5.11 Oppervlakteaandeel van de structuurtypen (verticale as, gebaseerd op Top10NL) binnen de ecosystemen (horizontale as, gebaseerd op beheertypenkaart).

Onderverdeling Natuurgebied in ecosystementypen

Zoals beschreven in paragraaf 2.8 zijn de beheertypen beheereenheden met daarin verschillende aandelen van andersoortige (vegetatie)structuurtypen. Als invoer van het Model for Nature Policy (MNP, zie paragraaf 2.1) en om de milieucondities (CLO 1592, 1593 en 1594) te berekenen, is de beheertypenkaart niet gedetailleerd genoeg (Pouwels et al., 2017). Vooral grootschalige natuur (N01) maar ook de beheertypen van moeras (N05.03 en N05.04) en open duin (N08.02) bestaan uit veel verschillende vegetatie(structuur)-typen. Door de beheereenheid verder te detailleren en met de Top10NL neer te schalen, kan meer variatie in milieucondities en in milieutekort in beeld worden gebracht. Niet de hele beheereenheid hoeft immers in gelijke mate verdroogd, of verzuurd te zijn. Dit geldt ook voor het in kaart brengen van de 'habitat suitability' van soorten voor het MNP (Pouwels et al., 2017). Bij een hiërarchische neerschaling van de beheertypen met de structuurtypen uit de TOP10NL kan BNL gebruikt worden (zie voorbeeld kruistabel in bijlage 12). Om neer te schalen tot op het niveau van vegetatietypen zijn echter aanvullende gegevens nodig. De beheertypen kunnen we verder neerschalen met de TOP10NL, maar ook weer samenvatten tot ecosystementypen voor de indicatoren. Wel draagt een beperkt deel van de structuurtypen na het samenvatten bij aan de kwaliteit en condities van een ander ecosystementype.

5.4 Discussie toepassing en tekortkomingen

1. Het is van belang dat zo veel mogelijk (potentiële) gebruikers van het BNL op de hoogte zijn en dat ze van elkaar weten dat ze het bestand gebruiken. Dit vraagt betrokkenheid van WOT/PBL-projectleiders en plaatsing in de databases van DUIN en het dataportfolio van PBL.
2. Het BNL is bewust opgebouwd met een beperkt aantal lagen. In overleg met de gebruikers zou kunnen blijken dat er behoefte is aan een of meerdere aanvullende lagen. Wanneer meerdere gebruikers bepaalde extra lagen nodig hebben en het toevoegen daarvan leidt niet tot technische of praktische bezwaren, dan kunnen we deze lagen aan het BNL in een vervolgproject toevoegen. Gebruikers kunnen ook in hun projecten BNL combineren met andere verrasterde bestanden.
3. De beheertypekaart zorgt voor een directe aansluiting bij het natuurbeleid. De gebruiker moet hierbij wel alert zijn dat beheertypen bestaan uit 'beheereenheden' en dat er verschillen tussen provincies kunnen voorkomen in wat er op de kaart is gezet.
4. Wanneer het BNL wordt gebruikt in (model)toepassingen waarbij connectiviteit van belang is, zal de gebruiker kritisch moeten kijken naar ruimtelijke samenhang van de diverse typen grondgebruik. Top10NL is namelijk zo verrasterd dat alleen het hoogstgelegen grondgebruik is meegenomen. Dit betekent bijvoorbeeld dat water en uiterwaarden door bruggen doorsneden worden. Hetzelfde geldt voor sloten in duikers.
5. Het BNL kan – hoewel minimaal – NoData-waardes bevatten binnen de lands- en NCP-grenzen. NoData-waardes ontstaan door fouten in de bronbestanden. De bronbestanden worden immers niet gecorrigeerd bij het maken van het BNL. Wanneer NoData problemen oplevert voor een toepassing, dan moeten de NoData-cellen door de gebruiker zelf van een waarde worden voorzien.
6. Het BNL bevat een aantal lagen waarin de ligging van lijnvormige elementen wordt beschreven. Deze lagen kunnen niet gebruikt worden voor het genereren van (oppervlakte)statistieken. Voor het berekenen van de lengtes moet de gebruiker terug naar de bronbestanden in vectorformat.
7. Landsdekkende bestanden van voorgaande of volgende periodes kunnen op vergelijkbare wijze als BNL worden gereconstrueerd. Hierbij zal door de evolutie van de TOP10NL altijd een analyse gemaakt moeten worden tussen werkelijke veranderingen en methodische of definitieverschillen. De TOP10NL is bovendien minder geschikt voor monitoring, omdat de oorsprong een cartografische weergave op een bepaalde schaal is. Tegenwoordig wordt in een apart attribuut aangegeven wat de aard van de veranderingen in de kaart is: een verbetering of een werkelijke verandering in het veld. Daar zou op de een of andere manier in de toekomst rekening mee gehouden kunnen worden.
8. De keuze voor de TOP10NL als bron voor de begrenzing van de bebouwde kommen, voor de beheertypenkaart als begrenzing van Natuurgebied en voor het nemen van landelijk gebied als restcategorie heeft consequenties voor de presentatie van het bestand op lokaal niveau. Bijvoorbeeld wanneer bij de begrenzing van een Natuurgebied of van de Bebouwde kom de infrastructuur is ingesloten binnen de begrenzing, zijn ze daar dus onderdeel van. Wanneer de infrastructuur niet is ingesloten, zal er een smal strookje 'landelijk gebied' dwars door de bebouwde kom, of het natuurgebied lopen. Het areaal infrastructuur in het landelijk gebied is 2,7% en zal bij een andere begrenzing naar schatting ca. 0,1 of 0,2 % lager liggen. In de statistieken zal dit areaal veroorzaakt door een begrenzing van de hoofdtypen nauwelijks zichtbaar zijn. Wanneer bij presentatie op lokaal niveau de gebruiker liever een strook infrastructuur laat zien, kan deze uit de TOP10NL-laag geselecteerd worden. We raden af de infrastructuur met GIS-bewerkingen de categorie van het omringende hoofdtype te geven.
9. BNL kan gebruikt worden voor het berekenen van arealen bos, heide, open duin enz. De beheertypen behorende tot bijvoorbeeld het ecosysteemtype bos hebben echter een ander areaal dan het 'structuurtype' bos uit de TOP10NL. Hoewel de ecosystemen en de structuurtypen een vergelijkbare naamgeving hebben en aan elkaar gerelateerd zijn, zijn ze gedefinieerd op verschillende schaalniveaus. Daarnaast zijn er verschillende officiële definities van bos (LULUCF, FAO, zie bijlage 11) die in belangrijke internationale rapportages worden gebruikt en die niet aansluiten bij onze werkwijze. Deze andere definities van bos kunnen ook berekend worden met de Top10NL (zie bijlage 11) en indien wenselijk worden toegevoegd aan BNL. De consequenties van het gebruik van verschillende definities is dat niet al het Top10NL-bos (het laagste schaalniveau) aan de betreffende definitie zal voldoen. Een oplossing kan zijn dat bijvoorbeeld kleine bosje (tot 0,5 ha) en smalle bosstroken een andere typering/codering voor bos krijgen, bijv. 'bosje'. Idem voor 'open plekken met heide' binnen het ecosysteem bos. Gebruikers moeten zich realiseren dat door het hanteren van andere definities berekende hectares aanzienlijk kunnen gaan verschillen. Voor natuurbeleid is daarbij belangrijk dat zoveel mogelijk aangesloten blijft bij

de definities en doelen met het natuurbeleid. Als check is het steeds goed om berekende arealen te vergelijken met de cijfers die in officiële documenten rondgaan (zoals bijv de voortgangsrapportage natuur: VRN).

10. De actualiteit van de bronbestanden kan een invloed hebben op het BNL. In de meeste gevallen kunnen we recente bronbestanden raadplegen, deze komen een of meerdere keren per jaar uit. Dit geldt niet voor het Bestand BodemGebruik (BBG) van het CBS. Hoewel het CBS aangeeft dat de frequentie eens per drie jaar is, is dit in de praktijk veel minder (zie beschrijving in paragraaf 3.3). Voor het BNL 2023 is de BBG 2017 gebruikt, dat inmiddels al flink verouderd is ten opzichte van de andere bronbestanden. Door het gebruik van de veel recentere Top10NL-bedrijventerreinen, naast de BBG, verwachten we dat veel nieuwe bedrijventerreinen (die dus missen in de BBG) alsnog zichtbaar zullen zijn in het resultaat, zij het wat minder precies aangeduid (zie ook paragraaf 2.6.3).

6 Beheer van BNL

6.1 Inhoudelijk beheer

Het inhoudelijke beheer van het huidige BNL betreft vooral de gegevens en lagen die in het BNL zijn opgenomen. Inhoudelijk aanspreekpunt van het BNL is Marlies Sanders. Het BNL wordt elk jaar rond februari geactualiseerd, met de op dat moment meest recente brongegevens. Het actualiseren van het BNL wordt gefinancierd vanuit het DUIN-project. DUIN (Daphne Thomas) is contactpersoon voor het beschikbaar stellen van het bestand en voor technische vragen. Voor eventuele extra ontwikkelingen en verbeteringen zal aanvullende financiering nodig zijn, bijvoorbeeld vanuit WOT Natuur & Milieu.

De afhankelijkheden van het BNL (zie ook paragraaf 6.4) liggen bij de externe bronbestanden; dit zijn bestanden die regelmatig geactualiseerd worden (zie hoofdstuk 3). Op de Top10NL na verwachten we binnen de eerstkomende vijf jaar geen grote veranderingen in deze bestanden (zie paragraaf 3.1 en 6.4). Bij het genereren van een nieuwe versie van het BNL, moet voor elke afzonderlijke laag in de gaten gehouden worden of de typologie nog exact aansluit bij de typologie die tot dan toe gebruikt werd. Dit geldt met name voor beheertypen en allerlei grondgebruikstypen van Top10NL. Deze controle wordt standaard door de scripts uitgevoerd en weggeschreven in de log.

Naast het volgen van de bronbestanden van de in het BNL opgenomen lagen, moet er in overleg met de gebruikers bepaald worden of er eventueel nieuwe lagen zouden moeten worden toegevoegd en welke typologie dan moet worden aangehouden. Het meenemen van de Basisregistratie Percelen (BRP) zou een interessante aanvulling kunnen zijn (bijlage 9). Naast inhoudelijke wensen bepalen ook technische en praktische grenzen of een bepaalde uitbreiding zin heeft. Het aantal unieke combinaties zou bijvoorbeeld te groot kunnen worden. Het moment waarop de grens bereikt wordt, valt moeilijk te voorspellen en zal in de praktijk moeten blijken. Tot nu toe zijn er geen legendabestanden gemaakt voor de BNL-basislagen. Een legendabestand is erg nuttig voor de gebruikers, aangezien deze de kaarten direct in, voor zover mogelijk, logische kleuren laten zien met bijbehorende beschrijvingen. Ook zal dit het gebruik van de BNL-basislagen in eventuele rapporten standaardiseren. Op het moment dat deze legendabestanden er wel komen, zullen deze ook beheerd worden en gedeeld met de gebruikers.

6.2 Ondersteuning van gebruikers

Het BNL is vrij beschikbaar binnen de WUR via de GeoDesk en kan gebruikt worden door het PBL via het DUIN-project. Gebruikers kunnen de map waarin het BNL staat bereiken, dus zowel de basislagen als het gecombineerde bestand (zie paragraaf 5.1), met in de attribuuttabel de beschrijvingen behorende bij de gebruikte coderingen (bijlage 5, 6 en 7). Daarnaast is dit rapport beschikbaar. In principe moet dit genoeg zijn voor een GIS-deskundige om de gewenste afgeleide kaarten te kunnen maken. Van de gebruikers wordt verwacht dat ze bij gebruik op de hoogte zijn van de achtergronden, opbouw en tekortkoming van het bestand zoals beschreven is in dit rapport. Ook is het belangrijk dat de gebruiker de brongegevens bekijkt en op de hoogte is van de kwaliteit ervan, om de inhoudelijke waarde van het BNL goed in te kunnen schatten. De rasters kunnen ingeladen worden in een GIS-programma, zoals ArcGIS Pro en QGIS (zie ook paragraaf 5.1.1). Eventuele vragen van gebruikers kunnen worden gesteld via de GeoDesk helpdesk³⁰.

Er is bij de makers van het BNL al ervaring opgedaan met het geautomatiseerd inlezen van beslisregels en het op basis daarvan afleiden van kaarten zoals het verder neerschalen van de beheertypenkaart (Pouwels et al., 2017). In de toekomst zal er, in overleg met (potentiële) gebruikers, gewerkt worden aan het verder uitwerken van deze procedure die het afleiden van kaarten aanzienlijk kan vereenvoudigen, fouten kan voorkomen en bij zal dragen aan een vorm van standaardisatie.

³⁰ <https://support.wur.nl/esc>

6.3 Technisch beheer en versiebeheer

De in dit document beschreven scripts die nodig zijn om het BNL op te bouwen zijn geschreven in Python versie 3.9, en kunnen worden gedraaid in combinatie met ArcGIS Pro. Deze scripts kunnen ook via een ontwikkelomgeving (bijvoorbeeld PyCharm) worden gedraaid. Het technisch beheer van de scripts en de BNL-lagen ligt bij de Geodesk/DUIN. Versiebeheer wordt geregeld via git, en ondergebracht in gitlab (git.wur.nl) onder project 'WOT Natuur en Milieu/BNL'.³¹ De 'README' binnen dit repository bevat veel aanvullende informatie over hoe het project geïnstalleerd kan worden, wat hiervoor nodig is, en hoe de scripts aangestuurd kunnen worden. Het gecombineerde BNL-raster zelf komt in een map waarin ook de basislagen zijn aangeleverd, samen vormen zij het BNL (zie ook paragraaf 5.1).

Vanwege de grootte van de bestanden waarmee gewerkt wordt zijn er wat technische beperkingen, vooral vanwege de snelheid van de scripts. We merken dat het draaien van de scripts soms extreem langzaam gaat als er tussen- en resultaatbestanden worden weggeschreven naar de netwerkschijf (de W: schijf). Vanwege dit probleem zijn de scripts gedraaid vanaf een zware lokale desktop pc. Vervolgens zijn de resultaten overgezet naar de juiste plek op de W: schijf. Lokaal draaien vanaf een goeie laptop (dit is geprobeerd met een Lenovo Workstation met 32 GB RAM) is ook mogelijk. Zelfs als de scripts lokaal draaien is de tijdsduur vaak nog behoorlijk, dus een nadeel is dat de laptop aan moet blijven staan gedurende deze tijd. Voldoende RAM-geheugen is nodig vanwege de grootte van de bestanden.

De scripts en documentatie van het BNL zijn, net als dit rapport, dit jaar flink verbeterd. Het draaien van de scripts is hierdoor gemakkelijker over te nemen. Met behulp van dit rapport, de handleiding in de git repository, en de documentatie in de scripts, verwachten we dat het BNL met minimale toelichting gedraaid zou kunnen worden. De parameterfile is hierbij een goede hulp, aangezien deze alle benodigde bronbestanden en parameters bundelt. Parameterfiles van vorige jaren kunnen ook als advies nageslagen worden. Momenteel is Daphne Thomas verantwoordelijk voor het technische deel van het BNL, en het draaien van de scripts. Binnen het WENR-team ASR zijn verschillende andere collega's met kennis van het BNL en de scripts.

6.4 Afhankelijkheden

Op dit moment wordt er voor het BNL gebruik gemaakt van de TOP10NL, de beheertypenkaart, de BAG en het CBS BBG (zie hoofdstuk 3). Wijzigingen van deze bestanden zal mogelijk scriptaanpassingen tot gevolg hebben. Eventuele attribuutnaamwijzigingen in deze bestanden, wat regelmatig voorkomt, kunnen gemakkelijk worden ondervangen door deze namen in de parameterfile te wijzigen. Andere potentiële wijzigingen zijn ingrijpender, bijvoorbeeld een wijziging van het datatype van een kolom binnen een bronbestand, bijvoorbeeld van nummer naar tekst. Dit wordt meestal pas gezien als het script een error teruggeeft. Hoewel dit vervolgens enige inspanning vergt om de code hierop aan te passen, geeft dit over het algemeen niet veel vertraging.

Voor de TOP10NL is het bekend dat deze, zoals het er nu naar uit ziet in 2026, vervangen zal worden door de BRT.NEXT. De Top10NL zal in zijn huidige vorm nog heel 2025 geleverd worden, en wellicht is er nog één levering in februari 2026. Dit betekent dat het BNL nog in ieder geval twee jaar zonder al te grote wijzigingen geproduceerd kan worden. De GeoDesk van de WUR is nauw op de hoogte omtrent deze ontwikkelingen. Bovendien is het gegevensmodel van de BRT.NEXT al beschikbaar, hierin staat veel informatie over alle aankomende wijzigingen.³² Dit betekent dat we al voor de invoer van de BRT.NEXT kunnen inspelen op de wijzigingen en de scripts hierop kunnen aanpassen.

Naast de Top10NL, zijn er voor de andere bronbestanden geen signalen dat deze de komende jaren zullen wijzigen. We gaan er dus vanuit dat deze voorlopig zo goed als hetzelfde blijven, op eventuele wijzigingen in kolomnamen en datatypes na. Er wordt ook bij de bronhouders naar gestreefd om opvolgende versies van de bestanden zo goed mogelijk op elkaar te laten aansluiten. We verwachten dan ook niet dat de kwaliteit van

³¹ <https://git.wur.nl/wot-natuur-en-milieu/bnl>

³² <https://docs.geostandaarden.nl/brtnext/vv-bd-brtnext-20230526/>

bestand ineens drastisch verslechtert. Het kan natuurlijk wel voorkomen dat er op bepaalde plekken fouten zitten in de data, waarbij er bijvoorbeeld niet goed aangesloten wordt op de werkelijkheid (denk aan een verkeerde klasse in de Top10NL). In principe doen wij geen aanpassingen aan de brondata, wij zullen hier dus ook zelf niets mee doen. Het is in het verleden wel eens voorgekomen dat de naam miste van een groot deel van een meer in de Top10NL-watervlakken. In dit geval is er wel voor gekozen deze naam handmatig toe te voegen, omdat er anders een groot deel van de laag 'Groot water' zou missen. In een enkel geval maken wij dus een uitzondering op deze regel, en kunnen we besluiten tot een handmatige aanpassing.

6.5 Geschiktheid voor het doel

Het doel van het BNL is het ontwikkelen van een basisbestand over natuur en landschap, zodat dezelfde basisgegevens gebruikt worden in de verschillende WOT/PBL-projecten en -producten. Elk van deze projecten en producten maakt dan automatisch gebruik van dezelfde brongegevens, via het BNL, waardoor projecten een logisch verband hebben. Het BNL blijft hierbij zo dicht als mogelijk bij de bronbestanden, zodat het bestand geschikt is voor meerdere indicatoren en modellen. Uit de testen (zie paragraaf 4.2) is te zien dat de oppervlaktes van zowel het gecombineerde bestand als de aparte BNL-lagen niet tot nauwelijks afwijken van de oppervlaktes van de bronbestanden. Hieruit blijkt dat het BNL inderdaad zo dicht mogelijk bij de bronbestanden blijft.

Het BNL wordt gebruikt voor de neergeschaalde beheertypenkaart, die vervolgens invoer is voor de CLO-indicatoren 1592, 1593, 1594 en 1518. Daarnaast is het een invoerkaart voor het Model for Nature Policy (MNP). Dit model, zie ook paragraaf 2.7.2, wordt gebruikt voor verkenningen en scenariostudies, en toegepast in allerlei PBL-rapportages (Van Hinsberg et al., 2020; Bussel & Van Hinsberg, 2024), de begroting van LVVN en CLO-indicator 1523. Ook is het BNL-invoer voor het Natuurlijk Kapitaal Model – NKM (Knegt et al., 2022). Ook het NKM wordt gebruikt voor verkenningen, allerlei PBL-rapportages en CLO-indicator 1572³³ (zie paragraaf 2.7.2 voor referenties overige genoemde indicatoren). Het BNL wordt ook gebruikt voor de productie van het Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (LGN).

Bovenstaande toepassingen komen overeen met het doel waar het BNL toendertijd voor is gecreëerd. Het BNL is dus geschikt voor het doel waarvoor het is gemaakt. Er zijn ook toepassingen bijgekomen, zoals het LGN en het NKM. Bovendien is het BNL sinds dit jaar vrij beschikbaar binnen de WUR via de GeoDesk, waar het eerst beperkt beschikbaar was via het DUIN-project. We verwachten dan ook dat het gebruik van het BNL zal toenemen. De komende jaren hopen we zicht te krijgen op wie het BNL precies gebruikt en met welk doel. Samen met bestaande en nieuwe gebruikers kan er dan vervolgens gekeken worden naar verbeteringen van het huidige BNL en eventuele toevoegingen, om zo het BNL nog beter te laten aansluiten op de gebruikerswensen.

6.6 Aanbevelingen

Mogelijke inhoudelijke uitbreidingen:

- Voor de begrenzing van de agrarische productie kan gebruikgemaakt worden van de Basisregistratie Percelen (BRP) met als doel een verdere verfijning van het hoofdtype 'landelijk gebied'. In de BRP zijn alle agrarische percelen opgenomen en is van elk perceel bekend welk gewas er op wordt verbouwd. Dit bestand is nauwkeurig, up-to-date en kent regelmatig nieuwe versies. Het bestand heeft bovendien als voordeel dat de percelen er nauwkeuriger in zijn opgenomen dan in de BRT/Top10NL, waardoor tussenliggende ruimte als erven, wegen, bermen en sloten beter in kaart kan worden gebracht (zie bijlage 9).
- Met RVO-data moet het mogelijk zijn om het agrarisch natuurbeheer in beeld te brengen. Er zijn vele beheerpakketten mogelijk op zowel het gehele perceel als de perceelranden. Uit eerdere ervaringen is gebleken dat het vrij complex is om al het agrarische natuurbeheer in één ruimtelijk bestand aangeleverd te krijgen. Agrarisch natuurbeheer wordt (nog) niet opgenomen in het BNL.
- AHN3 voor het onderscheiden van structuurelementen zoals struweel in beheertypen met als doel een verdere verfijning van de beheertypen.

³³ <https://www.clo.nl/indicatoren/nl157202-ecosysteemdiensten-in-nederland-2020>

- KRW-waterindeling, met als doel een verdere aansluiting bij de sector water in het beleid.
- CBS bodemstatistiek: dag- en verblijfsrecreatie of ander bodemgebruik met als doel een betere aansluiting bij de ecosysteemdiensten.

Mogelijk technische uitbreidingen:

- Opnemen van de Multi Reclass Tool (MRT) in het BNL-proces. De MRT is ontwikkeld om specifieke combinaties van categorieën te identificeren en op die manier de gewenste informatie te verschaffen voor de desgewenste toepassing. De MRT is ontwikkeld binnen WENR maar wordt nu buiten het BNL-proces gedraaid indien nodig. Het is wenselijk om het volledige BNL-proces op één plek op te slaan en te beheren.
- Automatisch tabellen genereren met arealen (controletabellen).
- Proces verder automatiseren door een centraal script.
- Verschil analyse met de vorige versie van BNL.

In de volgende versie van het BNL (BNL 2024) zijn er geen plannen voor inhoudelijke uitbreidingen. In 2023/2024 is er veel tijd geïnvesteerd in de technische verbetering van het BNL. In 2025 staan er daarom voor het BNL geen andere grote wijzigingen, zoals de inhoudelijke uitbreidingen, op de planning. Wel is er tijd voor wat kleinere technische uitbreidingen. Concrete technische plannen voor de volgende versie van het BNL (BNL 2024) zijn:

- Elk jaar verandert er wel iets aan de bronbestanden, zoals beschreven in paragraaf 6.4. Deze zullen worden opgelost als we ze tegenkomen tijdens het bekijken van de bronbestanden, tijdens het draaien van de scripts (het scripts geeft dan een error), of als bij controle van het resultaat blijkt dat het niet klopt. Over het algemeen zullen dit geen grote wijzigingen zijn.
- Proces verder automatiseren door een centraal script. Indien alle bronbestanden beschikbaar zijn, kan het proces dan in één keer aanzet worden, waarna het centrale script ervoor zorgt dat alle stappen gedraaid worden en de resultaatbestanden worden gegenereerd.
- Verschil analyse met de vorige versie van BNL. Een dergelijke analyse geeft informatie over veranderingen in het landschap, veranderingen in de bronbestanden, en/of eventuele fouten in de procedure.
- Automatisch controletabellen genereren met oppervlaktes. Veel van de in dit rapport getoonde tabellen met controle-arealen kunnen ook automatisch gegenereerd worden door een combinatie van ArcGIS Pro tools (bijvoorbeeld 'summary statistics') en het Python datascience pakket Pandas. Met Pandas kun je gemakkelijk data analyseren en bijvoorbeeld kruistabellen maken. Deze kunnen dan naar Excel-bestanden weggeschreven worden, waarna ze direct gecontroleerd kunnen worden.
- Het maken van legendabestanden, voor het gemakkelijk openen van de lagen en het gestandaardiseerd gebruik van het BNL in rapporten en dergelijke.
- Eventuele nieuwe gebruikerswensen of ander commentaar zullen per input bekeken worden of het in deze versie geïmplementeerd kan of moet worden of doorschuift naar een eventuele volgende versie.

Literatuur

- Ankum, L.A., Bregt, A.K., Denneboom, J., Randen, Y. van, (1987). Bodemkaart van Nederland in rastervorm: fout bij verrasteren. *Kartografisch tijdschrift* 13(1987)2
- Arets, E.J.M.M., J.W.H van der Kolk, G.M. Hengeveld, J.P. Lesschen, H. Kramer, P.J. Kuikman & M.J. Schelhaas (2015). Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands. Methodological background. Wageningen, Statutory Research Tasks Unit for Nature & the Environment (WOT Natuur & Milieu, WUR). WOt-technical report 52.
- Arets, E.J.M.M., J.W.H van der Kolk, G.M. Hengeveld, J.P. Lesschen, H. Kramer, P.J. Kuikman & M.J. Schelhaas (2019). Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands. Methodological background, update 2018. Wageningen, Statutory Research Tasks Unit for Nature & the Environment (WOT Natuur & Milieu, WUR). WOt-technical report 146.
- Burrough, P.A. (1986). *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*, Oxford Univ Press, Oxford.
- Bussel, L.G.J. van & A. van Hinsberg (2024), Verwachte effecten van voorgenomen natuur- en stikstofbronmaatregelen op de toestand van de natuur. Monitoring en evaluatie van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- CBS (2014). *Bevolkingskernen in Nederland, 2011*
- Buiten, H.J., & J.G.P.W. Clevers (1990). *Remote sensing, theorie en toepassingen van landobservatie*. Pudoc, Wageningen.
- 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.
- Hinsberg, A. van, van Egmond, P., Pouwels, R., Dirkx, G. H. P., & Breman, B. C. (2020). Referentiescenario's Natuur: Tussenrapportage Natuurverkenning 2050 (No. 3574). Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
- Kadaster (2017). *Basisregistratie Topografie: Catalogus en Productspecificaties*. Versie 1.2.0
- Knegt, B. de, L. Biersteker, M. van Eupen, J. van der Greft, N. Heidema, R. Koopman, R. Jochem, M. Lof, M. Mulder, P. van Rijn, H. Roelofsen, S. de Vries & I. Woltjer (2022), *Natural Capital Model*. WOt-technical report 236. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen. <https://edepot.wur.nl/583796>
- Kramer, H., G.W. Hazeu en J. Clement, (2007). *Basiskaart Natuur 2004; Vervaardiging van een landsdekkend basisbestand terrestrische natuur in Nederland*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR. WOt-werkdocument 40.
- Kramer, H. (2008). *Geografisch Informatiesysteem Bestaande Natuur : beschrijving INB1990t en pilot ontwikkeling BN2004*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR. WOt-werkdocument 90.
- Kramer, H. & J. Clement (2016). *Basiskaart Natuur 2009; een landsdekkend basisbestand voor de terrestrische natuur in Nederland*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR. WOt-technical report 72.
- Pouwels, R., G.W.W. Wamelink, M.H.C. van Adrichem, R. Jochem, R.M.A. Wegman en B. de Knegt. (2017). *MNP v4.0 - Status A; Toepassing voor Evaluatie Natuurpact*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR. WOt-technical report 110.
- Sanders, M.E. & H.A.M. Meeuwssen (2019). *Basisbestand Natuur en Landschap*. WOt-technical report 158. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR.
- Schelhaas *et al.*, (2017). Het Nederlandse bos als bron van CO₂. *Vakblad Natuur Bos Landschap*, september 2017, p6-9.
- Storm, M., Knotters, M., Hu, X., Heidema, N., Droesen, J., & Bijker, F. (2024). *Wettelijke Audit BasisregistratieTopografie 2023: resultaten van de vijfde externe audit op de kwaliteit van de BRT. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3363)*. Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/670518>

Verantwoording

WOT-technical report: 281

BAPS-projectnummer: WOT-04-011-043

Dit technisch rapport is opgesteld in het kader van de wettelijke onderzoekstaken (WOT) en geeft inzicht in de keuzes, onderbouwing en werkwijze die zijn gevolgd bij het opstellen en actualiseren van dit bestand. Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen.

Dit project werd begeleid door Rogier Pouwels (WOT Natuur & Milieu) en Arjen van Hinsberg (PBL)]. De werkwijze werd afgestemd met gebruikers van de WOT, om zo goed mogelijk aan te sluiten bij hun informatiebehoeften en toepassing in beleid en praktijk.

Tijdens het traject is gestreefd naar transparantie en reproduceerbaarheid van de methodiek. De in dit rapport gepresenteerde resultaten en inzichten zijn gebaseerd op een gedegen analyse van beschikbare data, literatuur en input van betrokken partijen.

De auteurs bedanken allen voor hun bijdrage aan het tot stand komen van deze rapportage.

Akkoord Extern contactpersoon

functie: senior onderzoeker

naam: Arjen van Hinsberg

datum: 30-4-2025

Akkoord Intern contactpersoon

naam: Rogier Pouwels

datum: 7-4-2025

Bijlage 1 Lokale paden van gebruikte bestanden

Bestand	Verwijzing rapport	Pad naar het bestand
Top10NL februari 2024	3.1 / 4.1.5	W:\PROJECTS\GeoDeskData\TOP10NL\TOP10NL_2024_feb\ top10nl_2024jan30.gdb
IMNa Beheertypenkaart september 2023	3.2 / 4.1.6	W:\PROJECTS\GeoDeskData\IMNA_Natuurbeheerplannen\ IMNA_NPB_20230928\20230928_NBP_RVO.gdb\IMNa\BeheerGebied
BBG 2017	3.3 / 4.1.9	W:\PROJECTS\DUIN\Werkmap\VERWERKTE_DATA\nb2024\BNL2023\DATA\ INPUT\CBS_Publicatiebestand_BBG2017_v1.gpkg\ CBS_Publicatiebestand_BBG2017_v1
BAG adressen	3.4 / 4.1.8	W:\PROJECTS\LGN\production\LGN2023\DATA\INPUT\bag_adressen.gpkg\ main.adres
Rijkswateren begrenzing Natuurnetwerk Nederland	4.1.7	W:\PROJECTS\GeoDeskData\Rijkswateren_Inclusief_NCP\Rijkswateren_Inclusief_NCP _2023.gdb\Natuurnetwerk_Nederland_Begrenzing_Rijkswateren
BNL2023	5.1	W:\PROJECTS\DUIN\Data\NATUUR\BasisbestandNatuurLandschap\BNL2023

Bijlage 2 Herclassificeringstabel Top10NL voor BNL

Top10NL laag	Visualisatiecode	BNL Code	Omschrijving
Water vlakken	-12700	10	zee
Water vlakken	12700	10	zee
Water vlakken	-12500	20	meer, plas
Water vlakken	12500	20	meer, plas
Water vlakken	-12505	21	meer, plas, met riet
Water vlakken	12505	21	meer, plas, met riet
Water vlakken	-12810	30	water op brug
Water vlakken	-12800	30	water in sluis
Water vlakken	-12430	30	waterloop > 125 meter
Water vlakken	-12420	30	waterloop 50-125 meter
Water vlakken	-12410	30	waterloop 12-50 meter
Water vlakken	-12400	30	waterloop, 6-12 meter
Water vlakken	12400	30	waterloop, 6-12 meter
Water vlakken	12410	30	waterloop 12-50 meter
Water vlakken	12420	30	waterloop 50-125 meter
Water vlakken	12430	30	waterloop > 125 meter
Water vlakken	12800	30	water in sluis
Water vlakken	12810	30	water op brug
Water vlakken	-12415	31	waterloop 12-50 meter, met riet
Water vlakken	-12405	31	waterloop, 6-12 meter, met riet
Water vlakken	12405	31	waterloop, 6-12 meter, met riet
Water vlakken	12415	31	waterloop 12-50 meter, met riet
Water vlakken	12425	31	waterloop 50-125 meter, met riet
Water vlakken	12435	31	waterloop > 125 meter, met riet
Water vlakken	-12600	40	droogvallend
Water vlakken	12600	40	droogvallend
Water vlakken	-12610	45	droogvallend (LAT)
Water vlakken	12610	45	droogvallend (LAT)
Terrein vlakken	-14000	59	aanlegsteiger
Terrein vlakken	14000	59	aanlegsteiger
Terrein vlakken	14002	59	aanlegsteiger, op vast deel van brug
Terrein vlakken	-14182	70	spoorbaanlichaam, op vast deel van brug
Terrein vlakken	-14180	70	spoorbaanlichaam
Terrein vlakken	14180	70	spoorbaanlichaam
Terrein vlakken	14182	71	spoorbaanlichaam, op vast deel van brug
Terrein vlakken	14183	71	spoorbaanlichaam, op beweegbaar deel van brug
Terrein vlakken	-14130	100	grasland
Terrein vlakken	14130	100	grasland
Terrein vlakken	14132	100	grasland, op vast deel van brug

Top10NL laag	Visualisatiecode	BNL Code	Omschrijving
Terrein vlakken	14135	101	grasland, met riet
Terrein vlakken	-14010	110	akkerland
Terrein vlakken	14010	110	akkerland
Terrein vlakken	14012	110	akkerland, op vast deel van brug
Terrein vlakken	14015	110	akkerland, met riet
Terrein vlakken	14040	120	boomgaard
Terrein vlakken	-14125	121	fruitkwekerij, met riet
Terrein vlakken	14120	121	fruitkwekerij
Terrein vlakken	14122	121	fruitkwekerij, op vast deel van brug
Terrein vlakken	14050	122	boomkwekerij
Terrein vlakken	14052	122	boomkwekerij, op vast deel van brug
Terrein vlakken	-14200	130	braakliggend
Terrein vlakken	14200	130	braakliggend
Terrein vlakken	14205	131	braakliggend, met riet
Terrein vlakken	14110	140	dodenakker met bos
Terrein vlakken	-14060	141	bos: gemengd bos
Terrein vlakken	14060	141	bos: gemengd bos
Terrein vlakken	14062	141	bos: gemengd bos, op vast deel van brug
Terrein vlakken	-14080	142	bos: loofbos
Terrein vlakken	14080	142	bos: loofbos
Terrein vlakken	14082	142	bos: loofbos, op vast deel van brug
Terrein vlakken	14090	143	bos: naaldbos
Terrein vlakken	14092	143	bos: naaldbos, op vast deel van brug
Terrein vlakken	14170	144	populierenbos
Terrein vlakken	14175	144	populierenbos, met riet
Terrein vlakken	14070	145	bos: griend
Terrein vlakken	-14190	150	zand
Terrein vlakken	14190	150	zand
Terrein vlakken	14192	150	zand, op vast deel van brug
Terrein vlakken	14195	151	zand, met riet
Terrein vlakken	-14210	160	duin
Terrein vlakken	14210	160	duin
Terrein vlakken	14212	160	duin, op vast deel van brug
Terrein vlakken	14215	161	duin, met riet
Terrein vlakken	-14140	170	heide
Terrein vlakken	14140	170	heide
Terrein vlakken	14142	170	heide, op vast deel van brug
Terrein vlakken	14145	171	heide, met riet
Terrein vlakken	-14162	200	overig grondgebruik, op vast deel van brug
Terrein vlakken	-14160	200	overig grondgebruik
Terrein vlakken	-14100	200	dodenakker
Terrein vlakken	-14030	230	bebouwd gebied
Terrein vlakken	-14020	220	basaltblokken, steenglooiing
Terrein vlakken	14020	220	basaltblokken, steenglooiing

Top10NL laag	Visualisatiecode	BNL Code	Omschrijving
Terrein vlakken	14022	220	basaltblokken, steenglooing, op vast deel van brug
Terrein vlakken	14030	230	bebouwd gebied
Terrein vlakken	14100	200	dodenakker
Terrein vlakken	14160	200	overig grondgebruik
Terrein vlakken	14162	200	overig grondgebruik, op vast deel van brug
Terrein vlakken	14163	200	overig grondgebruik, op beweegbaar deel van brug
Terrein vlakken	14165	201	overig grondgebruik, met riet
Terrein vlakken	-14161	0	overig
Terrein vlakken	-14181	70	spoorbaanlichaam
Terrein vlakken	-14090	143	bos: naaldbos
Terrein vlakken	14133	100	grasland
Terrein vlakken	14167	0	overig
Gebouw vlakken	13200	59	dok
Gebouw vlakken	-13300	90	huizenblok
Gebouw vlakken	-13000	90	overig gebouw, laagbouw of onbekend
Gebouw vlakken	13000	90	overig gebouw, laagbouw of onbekend
Gebouw vlakken	13100	90	overig gebouw, hoogbouw
Gebouw vlakken	13300	90	huizenblok
Gebouw vlakken	13400	95	kas, warenhuis
Wegen vlakken	10200	50	autosnelweg
Wegen vlakken	10201	50	autosnelweg, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10202	50	autosnelweg, op beweegbaar deel van brug
Wegen vlakken	10300	51	hoofdweg, snelverkeer
Wegen vlakken	10301	51	hoofdweg, snelverkeer, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10302	51	hoofdweg, snelverkeer, op beweegbaar deel van brug
Wegen vlakken	10310	51	hoofdweg, geen snelverkeer
Wegen vlakken	10311	51	hoofdweg, geen snelverkeer, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10312	51	hoofdweg, geen snelverkeer, op beweegbaar deel van brug
Wegen vlakken	10400	52	regionale weg, snelverkeer
Wegen vlakken	10401	52	regionale weg, snelverkeer, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10410	52	regionale weg, geen snelverkeer
Wegen vlakken	10411	52	regionale weg, geen snelverkeer, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10412	52	regionale weg, geen snelverkeer, op beweegbaar deel van brug
Wegen vlakken	10500	53	lokale weg, snelverkeer
Wegen vlakken	10501	53	lokale weg, snelverkeer, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10502	53	lokale weg, snelverkeer, op beweegbaar deel van brug
Wegen vlakken	10510	53	lokale weg, geen snelverkeer
Wegen vlakken	10511	53	lokale weg, geen snelverkeer, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10512	53	lokale weg, geen snelverkeer, op beweegbaar deel van brug
Wegen vlakken	10600	54	straat
Wegen vlakken	10601	54	straat, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10602	54	straat, op beweegbaar deel van brug
Wegen vlakken	10720	55	overig, gemengd verkeer, half verhard
Wegen vlakken	10721	55	overig, gemengd verkeer, half verhard, op vast deel van brug

Top10NL laag	Visualisatiecode	BNL Code	Omschrijving
Wegen vlakken	10722	55	overig, gemengd verkeer, half verhard, op beweegbaar deel van brug
Wegen vlakken	10730	56	overig, gemengd verkeer, onverhard
Wegen vlakken	10731	56	overig, gemengd verkeer, onverhard, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10740	57	overig, fietsers, bromfietsers
Wegen vlakken	10741	57	overig, fietsers, bromfietsers, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10742	57	overig, fietsers, bromfietsers, op beweegbaar deel van brug
Wegen vlakken	10750	57	overig, voetgangers, buiten overig verkeersgebied
Wegen vlakken	10751	57	overig, voetgangers, buiten overig verkeersgebied, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10752	57	overig, voetgangers, buiten overig verkeersgebied, op beweegbaar deel van brug
Wegen vlakken	10760	57	overig, voetgangers, binnen overig verkeersgebied
Wegen vlakken	10761	57	overig, voetgangers, binnen overig verkeersgebied, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10780	58	parkeerplaats of parkeerplaats: carpool of parkeerplaats: P+R
Wegen vlakken	10781	58	parkeerplaats of parkeerplaats: carpool of parkeerplaats: P+R, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10000	59	startbaan, landingsbaan
Wegen vlakken	10100	59	rolbaan, platform of overig, vliegverkeer
Wegen vlakken	10101	59	rolbaan, platform, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10700	59	overig, busverkeer
Wegen vlakken	10701	59	overig, busverkeer, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10702	59	overig, busverkeer, op beweegbaar deel van brug
Wegen vlakken	10710	59	overig, gemengd verkeer, verhard of onbekend
Wegen vlakken	10711	59	overig, gemengd verkeer, verhard of onbekend, op vast deel van brug
Wegen vlakken	10712	59	overig, gemengd verkeer, verhard of onbekend, op beweegbaar deel van brug
Water lijnen	-12300	300	waterloop 3 - 6 m
Water lijnen	-12200	300	waterloop 0,5 - 3 m
Water lijnen	12200	300	waterloop 0,5 - 3 m
Water lijnen	12300	300	waterloop 3 - 6 m
Water lijnen	12205	301	waterloop 0,5 - 3 m
Water lijnen	12305	301	waterloop 3 - 6 m
Water lijnen	-12201	309	waterloop 0,5 - 3 m, in duiker
Water lijnen	-12202	309	waterloop 0,5 - 3 m, in afsluitbare duiker
Water lijnen	-12203	309	waterloop 0,5 - 3 m, in grondduiker
Water lijnen	-12204	309	waterloop 0,5 - 3 m, in afsluitbare grondduiker
Water lijnen	-12100	310	greppel, droge sloot
Water lijnen	12100	310	greppel, droge sloot
Water lijnen	12105	311	greppel, droge sloot
Water lijnen	-12101	319	greppel, droge sloot, in duiker
Water lijnen	-12102	319	greppel, droge sloot, in afsluitbare duiker
Water lijnen	-12103	319	greppel, droge sloot, in grondduiker
Water lijnen	-12104	319	greppel, droge sloot, in afsluitbare grondduiker
Water lijnen	12800	300	waterloop 0,5 - 6 m, in sluis

Top10NL laag	Visualisatiecode	BNL Code	Omschrijving
Water lijnen	12810	300	waterloop 0,5 - 6 m, op brug
Inrichtingselement lijnen	15000	0	aanlegsteiger
Inrichtingselement lijnen	15090	0	koedam
Inrichtingselement lijnen	15130	0	geluidswering
Inrichtingselement lijnen	15190	0	hekwerk
Inrichtingselement lijnen	15210	0	hoogspanningsleiding
Inrichtingselement lijnen	15250	0	kabelbaan
Inrichtingselement lijnen	15460	0	muur
Inrichtingselement lijnen	15490	0	paalwerk
Inrichtingselement lijnen	15570	0	schietbaan
Inrichtingselement lijnen	15610	0	sluisdeur
Inrichtingselement lijnen	15630	0	stormvloedkering
Inrichtingselement lijnen	15650	0	strekdam, krib, golfbreker
Inrichtingselement lijnen	15670	0	stuw
Inrichtingselement lijnen	15690	0	tol
Inrichtingselement lijnen	15720	0	verkeersgeleider
Inrichtingselement lijnen	15760	0	wegafsluiting
Inrichtingselement lijnen	15860	0	overig
Inrichtingselement lijnen	15020	400	bomenrij
Inrichtingselement lijnen	15180	410	heg, haag
Inrichtingselement lijnen	15890	0	calamiteitendoorgang

Bijlage 3 Herclassificeringstabel grote wateren

Nederlandse naam	Code
Noordzee	1
Waddenzee	2
Eems	3
Dollard	3
Westerschelde	4
Oosterschelde	5
Oosterschelde Slaak	5
IJsselmeer	6
IJmeer	7
Pampus	7
Buiten-IJ	7
Markermeer	7

Bijlage 4 Gebruiksfuncties BBG en omschrijving

BBG code	Hoofdgroep	Categorie
10	Verkeersterrein	Spoortterrein
11	Verkeersterrein	Hoofdweg
12	Verkeersterrein	Vliegveld
20	Bebouwd terrein	Woonterrein
21	Bebouwd terrein	Detailhandel en horeca
22	Bebouwd terrein	Openbare voorziening
23	Bebouwd terrein	Sociaal-culturele voorziening
24	Bebouwd terrein	Bedrijventerrein
30	Semi-bebouwd terrein	Stortplaats
31	Semi-bebouwd terrein	Wrakkenopslagplaats
32	Semi-bebouwd terrein	Begraafplaats
33	Semi-bebouwd terrein	Delfstofwinplaats
34	Semi-bebouwd terrein	Bouwterrein
35	Semi-bebouwd terrein	Semi-verhard overig terrein
40	Recreatieterrein	Park en plantsoen
41	Recreatieterrein	Sportterrein
42	Recreatieterrein	Volkstuin
43	Recreatieterrein	Dagrecreatief terrein
44	Recreatieterrein	Verblijfsrecreatief terrein
50	Agrarisch terrein	Glastuinbouw
51	Agrarisch terrein	Overig agrarisch terrein
60	Bos en open natuurlijk terrein	Bos
61	Bos en open natuurlijk terrein	Open droog natuurlijk terrein
62	Bos en open natuurlijk terrein	Open nat natuurlijk terrein
70	Binnenwater	IJsselmeer & Markermeer
71	Binnenwater	Afgesloten zeearm
72	Binnenwater	Rijn & Maas
73	Binnenwater	Randmeer
74	Binnenwater	Spaarbekken
75	Binnenwater	Recreatief binnenwater
76	Binnenwater	Binnenwater voor delfstofwinning
77	Binnenwater	Vloei- en/of slibveld
78	Binnenwater	Overig binnenwater
80	Buitenwater	Waddenzee, Eems & Dollard
81	Buitenwater	Oosterschelde
82	Buitenwater	Westerschelde
83	Buitenwater	Noordzee
90	Buitenland	Buitenland

Bijlage 5 BNL-codes afgeleid van Top10NL, en het structuurtype

BNL code	BNL type	Structuurtype
10	Zee	Water
20	Meer, plas	Water
21	Meer, plas, met riet	Water
30	Waterloop	Water
31	Waterloop, met riet	Water
40	Droogvallend	Water
41	Droogvallend, met riet	Met riet
45	Droogvallend (LAT)	Water
50	Autosnelweg	Overig
51	Hoofdweg	Overig
52	Regionale weg	Overig
53	Lokale weg	Overig
54	Straat	Overig
55	Overige infrastructuur, half verhard	Overig
56	Overige infrastructuur, onverhard	Overig
57	Infrastructuur, langzaam verkeer	Overig
58	Parkeerplaats	Overig
59	Overige infrastructuur	Overig
70	Spoorbaanlichaam	Overig
71	Spoorbaanlichaam, op brug	Overig
90	Gebouw	Overig
95	Kas	Overig
100	Grasland	Grasland
101	Grasland, met riet	Met riet
110	Bouwland	Overig
120	Boomgaard	Overig
121	Fruitekwekerij	Overig
122	Boomkwekerij	Overig
130	Braakliggend	Overig
131	Braakliggend, met riet	Met riet
140	Bos op dodenakker	Bos
141	Gemengd bos	Bos
142	Loofbos	Bos
143	Naaldbos	Bos
144	Populierenbos	Bos
145	Griend	Bos
150	Zand	Zand
151	Zand, met riet	Met riet
160	Duin	Duin

BNL code	BNL type	Structuurtype
161	Duin, met riet	Met riet
170	Heide	Heide
171	Heide, met riet	Met riet
200	Overig grondgebruik	Overig
201	Overig grondgebruik, met riet	Met riet
220	Basaltblokken	Overig
230	Bebouwd gebied	Overig
300	Waterloop lijnvormig	-
301	Waterloop lijnvormig, met riet	-
309	Waterloop lijnvormig, in duiker	-
310	Greppel	-
311	Greppel, met riet	-
319	Greppel, in duiker	-
400	Bomenrij	-
410	Heg, haag	-

Bijlage 6 BNL-codes op basis van beheertypen

BNL-code	Beheertype	Naam	Ecosysteemtype
0	0	0 Geen	Geen
101	N01.01	N01.01 Zee en wad	Grootschalig dynamische natuur
102	N01.02	N01.02 Duin- en kwelderlandschap	Grootschalig dynamische natuur
103	N01.03	N01.03 Rivier- en moeraslandschap	Grootschalig dynamische natuur
104	N01.04	N01.04 Zand- en kalklandschap	Grootschalig dynamische natuur
201	N02.01	N02.01 Rivier	Water
301	N03.01	N03.01 Beek en Bron	Water
401	N04.01	N04.01 Kranswierwater	Water
402	N04.02	N04.02 Zoete Plas	Water
403	N04.03	N04.03 Brak water	Water
404	N04.04	N04.04 Afgesloten zeearm	Water
502	N05.02	N05.02 Gemaaid rietland	Moeras
503	N05.03	N05.03 Veenmoeras	Moeras
504	N05.04	N05.04 Dynamisch moeras	Moeras
601	N06.01	N06.01 Veenmosrietland en moerasheide	Moeras
602	N06.02	N06.02 Trilveen	Moeras
603	N06.03	N06.03 Hoogveen	Heide
604	N06.04	N06.04 Vochtige heide	Heide
605	N06.05	N06.05 Zwakgebufferd ven	Heide
606	N06.06	N06.06 Zuur ven en hoogveenven	Heide
701	N07.01	N07.01 Droge heide	Heide
702	N07.02	N07.02 Zandverstuiving	Heide
801	N08.01	N08.01 Strand en embryonaal duin	Open duin
802	N08.02	N08.02 Open duin	Open duin
803	N08.03	N08.03 Vochtige duinvallei	Open duin
804	N08.04	N08.04 Duinheide	Open duin
901	N09.01	N09.01 Schor of kwelder	Halfnatuurlijk grasland
1001	N10.01	N10.01 Nat schraalland	Halfnatuurlijk grasland
1002	N10.02	N10.02 Vochtig hooiland	Halfnatuurlijk grasland
1101	N11.01	N11.01 Droog schraalgrasland	Halfnatuurlijk grasland
1201	N12.01	N12.01 Bloemdijk	Halfnatuurlijk grasland
1202	N12.02	N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland	Halfnatuurlijk grasland
1203	N12.03	N12.03 Glanshaverhooiland	Halfnatuurlijk grasland
1204	N12.04	N12.04 Zilt- en overstromingsgrasland	Halfnatuurlijk grasland
1205	N12.05	N12.05 Kruiden- of faunarijke akker	Halfnatuurlijk grasland
1206	N12.06	N12.06 Ruigteveld	Halfnatuurlijk grasland
1301	N13.01	N13.01 Vochtig weidevogelgrasland	Halfnatuurlijk grasland
1302	N13.02	N13.02 Wintergastenweide	Halfnatuurlijk grasland
1401	N14.01	N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos	Bos

BNL-code	Beheertype	Naam	Ecosysteemtype
1402	N14.02	N14.02 Hoog- en laagveenbos	Bos
1403	N14.03	N14.03 Haagbeuken- en essenbos	Bos
1501	N15.01	N15.01 Duinbos	Bos
1502	N15.02	N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos	Bos
1603	N16.03	N16.03 Droog bos met productie	Bos
1604	N16.04	N16.04 Vochtig bos met productie	Bos
1702	N17.02	N17.02 Droog hakhout	Bos
1703	N17.03	N17.03 Park- of stinzenbos	Bos
1704	N17.04	N17.04 Eendenkooi	Grootschalig dynamische natuur
1705	N17.05	N17.05 Wilgengriend	Grootschalig dynamische natuur
1706	N17.06	N17.06 Vochtig en hellinghakhout	Grootschalig dynamische natuur

Bijlage 7 BNL-codes voor groot water, stedelijkheid en bedrijventerrein

BNL code	Beschrijving
Groot water	
0	Geen groot water
1	Groot water
Bebouwde kom	
0	Geen kern
1	Kern met OAD $\geq$ 25000
2	Kern met OAD van 1500 - 2500
3	Kern met OAD van 1000 - 1500
4	Kern met OAD van 500 - 1000
5	Kern met OAD $<$ 500
Bedrijventerrein	
0	Geen bedrijventerrein
1	Bedrijventerrein $\geq$ 10 ha
2	Bedrijventerrein $<$ 10 ha

Bijlage 8 Sheets en parameters gebruikt voor het BNL 2023

Sheet	Parameter	Value	Type	Fieldname in
Settings	result_gdb	E:\BNL2023\DATA\OUTPUT\BNL2023_Results.gdb	gdb path	
Settings	intermediate_gdb	E:\BNL2023\DATA\INTERMEDIATE\BNL2023_Intermediate.gdb	gdb path	
Settings	fieldname_BNL	BNL_code	fieldname	result
Settings	cellsize_masks	2.5	number	
Settings	mask_nl	E:\BNL2023\DATA\INTERMEDIATE\BNL2023_Scratch.gdb\msk_NL_2_5m	file path	
Settings	mask_value	1	number	
Settings	fieldname_area_ha	Area_hectares	fieldname	result
Settings	descriptions_imna_ntypes	E:\BNL2023\DOCS\PROCESSING\descriptions_imna_ntypes.xlsx	file path	
Settings	descriptions_oad_classes	E:\BNL2023\DOCS\PROCESSING\descriptions_oad_classes.xlsx	file path	
Settings	descriptions_top10nl	E:\BNL2023\DOCS\PROCESSING\descriptions_top10nl.xlsx	file path	
Settings	descriptions_water_bodies	E:\BNL2023\DOCS\PROCESSING\descriptions_water_bodies.xlsx	file path	
Settings	descriptions_industrial_areas	E:\BNL2023\DOCS\PROCESSING\descriptions_industrial_areas.xlsx	file path	
Settings	log_directory	E:\BNL2023\LOGS	folder path	
1_imna_ntypes	imna_featureclass	W:\PROJECTS\DUIN\Werkmap\NOG TE VERWERKEN\BNL2023\DATA\INPUT\vastgesteld-NPB-2024\20230928_NBP_RVO.gdb\IMNa\BeheerGebied	file path	
1_imna_ntypes	fieldname_management_type	beheerType	fieldname	imna_featureclass
1_imna_ntypes	inside_buffer_distance	-1.25	number	
1_imna_ntypes	outside_buffer_distance	3.75	number	
1_imna_ntypes	output_basename	Stap1_IMNa_Ntypes	file name	
2_top10nl	top10_water	W:\PROJECTS\GeoDeskData\TOP10NL\TOP10NL_2024_feb\top10nl_2024jan30.gdb\main_top10nl_waterdeel_vlak	file path	
2_top10nl	top10_gebouw	W:\PROJECTS\GeoDeskData\TOP10NL\TOP10NL_2024_feb\top10nl_2024jan30.gdb\main_top10nl_gebouw_vlak	file path	
2_top10nl	top10_terrein	W:\PROJECTS\GeoDeskData\TOP10NL\TOP10NL_2024_feb\top10nl_2024jan30.gdb\main_top10nl_terrein_vlak	file path	
2_top10nl	top10_wegen	W:\PROJECTS\GeoDeskData\TOP10NL\TOP10NL_2024_feb\top10nl_2024jan30.gdb\main_top10nl_wegdeel_vlak	file path	
2_top10nl	fieldname_visualisatiecode	visualisatiecode	fieldname	top10_water, top10_gebouw, top10_terrein, top10_wegen

Sheet	Parameter	Value	Type	Fieldname in
2_top10nl	fieldname_heightle vel	hoogteniveau	fieldname	top10_water,t op10_gebouw ,top10_terrein ,top10_wegen
2_top10nl	fieldname_terrein_vo orkomen	voorkomen	fieldname	top10_terrein
2_top10nl	reclass_table_water	W:\PROJECTS\DUIN\Werkmap\NOG TE VERWERKEN\BNL2023\DOCS\PROCESSING\Herclassificer ing_Top10NL_Water.xlsx	file path	
2_top10nl	reclass_table_gebou w	W:\PROJECTS\DUIN\Werkmap\NOG TE VERWERKEN\BNL2023\DOCS\PROCESSING\Herclassificer ing_Top10NL_Gebouw.xlsx	file path	
2_top10nl	reclass_table_terrein	W:\PROJECTS\DUIN\Werkmap\NOG TE VERWERKEN\BNL2023\DOCS\PROCESSING\Herclassificer ing_Top10NL_Terrein.xlsx	file path	
2_top10nl	reclass_table_wegen	W:\PROJECTS\DUIN\Werkmap\NOG TE VERWERKEN\BNL2023\DOCS\PROCESSING\Herclassificer ing_Top10NL_Wegen.xlsx	file path	
2_top10nl	output_basename	Stap2_Top10NL	file name	
3_grote_wateren	top10_water	W:\PROJECTS\LGN\production\LGN2023\DATA\INPUT\top 10nl_2024jan30.gdb\main_top10nl_waterdeel_vlak	file path	
3_grote_wateren	fieldname_typewater	typewater	fieldname	top10_water
3_grote_wateren	fieldname_namewate r	naamnl	fieldname	top10_water
3_grote_wateren	fieldname_visualisati oncode	visualisatiecode	fieldname	top10_water
3_grote_wateren	reclass_table	W:\PROJECTS\DUIN\Werkmap\NOG TE VERWERKEN\BNL2023\DOCS\PROCESSING\Herclassificer ing_GroteWateren.xlsx	file path	
3_grote_wateren	ncp_water	W:\PROJECTS\GeoDeskData\Rijkswateren_Inclusief_NCP\ Rijkswateren_Inclusief_NCP_2023.gdb\Natuurnetwerk_Ne derland_Begrenzing_Rijkswateren	file path	
3_grote_wateren	output_basename	Stap3_grote_wateren	file name	
4_OAD_klassen	top10_plaats	W:\PROJECTS\GeoDeskData\TOP10NL\TOP10NL_2024_fe b\top10nl_2024jan30.gdb\main_top10nl_plaats_vlak	file path	
4_OAD_klassen	top10_multiplaats	W:\PROJECTS\GeoDeskData\TOP10NL\TOP10NL_2024_fe b\top10nl_2024jan30.gdb\main_top10nl_plaats_multivlak	file path	
4_OAD_klassen	fieldname_localid	lokaalid	fieldname	top10_plaats
4_OAD_klassen	fieldname_built_area	bebouwdekom	fieldname	top10_plaats
4_OAD_klassen	BAG_addresses	E:\BNL2023\DATA\INTERMEDIATE\BNL2023_Scratch.gdb\ main_adres	file path	
4_OAD_klassen	minimum_width_zon e	20	number	
4_OAD_klassen	output_basename	Stap4_OAD_klassen	file name	
5_bedrijventerrein en	cbs_bbg	E:\BNL2023\DATA\INPUT\CBS_Publicatiebestand_BBG201 7_v1.gpkg\main.CBS_Publicatiebestand_BBG2017_v1	file path	
5_bedrijventerrein en	fieldname_industry_b bg	BG2017	fieldname	cbs_bbg

Sheet	Parameter	Value	Type	Fieldname in
5_bedrijventerreinen	code_industry_bbg	24	attribute	
5_bedrijventerreinen	top10nl_functioneelgebied	E:\BNL2023\DATA\INPUT\top10nl_2024jan30.gpkg\main.top10nl_functioneel_gebied_vlak	file path	
5_bedrijventerreinen	fieldname_industry_top10nl	typefunctioneelgebied	fieldname	top10nl_functioneelgebied
5_bedrijventerreinen	code_industry_top10nl	bedrijventerreinen	attribute	
5_bedrijventerreinen	minimum_width_zone	30	number	
5_bedrijventerreinen	minimum_area	100000	number	
5_bedrijventerreinen	output_basename	Stap5_bedrijventerreinen	file name	
6_top10nl_lijnen	top10_inrichtingselement	E:\BNL2023\DATA\INTERMEDIATE\BNL2023_Scratch.gdb\main_top10nl_inrichtingselement_lijn	file path	
6_top10nl_lijnen	top10_waterlijnen	E:\BNL2023\DATA\INTERMEDIATE\BNL2023_Scratch.gdb\main_top10nl_waterdeel_lijn	file path	
6_top10nl_lijnen	top10_weglijnen	E:\BNL2023\DATA\INTERMEDIATE\BNL2023_Scratch.gdb\main_top10nl_wegdeel_lijn	file path	
6_top10nl_lijnen	top10_spoorbaanlijnen	E:\BNL2023\DATA\INTERMEDIATE\BNL2023_Scratch.gdb\main_top10nl_spoorbaandeel_lijn	file path	
6_top10nl_lijnen	fieldname_visualisatiecode	visualisatiecode	fieldname	top10_inrichtingselement,top10_waterlijnen,top10_weglijnen,reclass_table_spoorbaanlijnen
6_top10nl_lijnen	fieldname_hoogteniveau	hoogteniveau	fieldname	top10_inrichtingselement,top10_waterlijnen,top10_weglijnen,reclass_table_spoorbaanlijnen
6_top10nl_lijnen	reclass_table_inrichtingselement	E:\BNL2023\DOCS\PROCESSING\Herclassificering_Top10NL_Inrichtingselement_lijnen.xlsx	file path	
6_top10nl_lijnen	reclass_table_waterlijnen	E:\BNL2023\DOCS\PROCESSING\Herclassificering_Top10NL_Water_lijnen.xlsx	file path	
6_top10nl_lijnen	reclass_table_weglijnen	E:\LGN2023\DOCS\PROCESSING\Herclassificering_Top10NL_Wegdeel_lijnen.xlsx	file path	
6_top10nl_lijnen	reclass_table_spoorbaanlijnen	E:\LGN2023\DOCS\PROCESSING\Herclassificering_Top10NL_Spoorbaandeel_lijnen.xlsx	file path	
6_top10nl_lijnen	output_basename	Stap6_Top10NL_lijnen	file name	
7_combineer_rasters	position_1	Stap2_Top10NL_position1	result file name	
7_combineer_rasters	position_2	Stap1_IMNa_Ntypes_position2	result file name	

Sheet	Parameter	Value	Type	Fieldname in
7_combineer_raster	position_3	Stap3_grote_wateren_position3	result file name	
7_combineer_raster	position_4	Stap4_OAD_klassen_position4	result file name	
7_combineer_raster	position_5	Stap5_bedrijventerreinen_position5	result file name	
7_combineer_raster	position_6	Stap6_Top10NL_lijnen_inrichtingselementen_lijnen_position6	result file name	
7_combineer_raster	position_7	Stap6_Top10NL_lijnen_waterlijnen_position7	result file name	
7_combineer_raster	position_8	Stap1_IMNa_Ntypes_position8	result file name	
7_combineer_raster	fieldname_position_1	Top10NL_vlakken	fieldname	result
7_combineer_raster	fieldname_position_2	Beheertypes	fieldname	result
7_combineer_raster	fieldname_position_3	Grote_wateren	fieldname	result
7_combineer_raster	fieldname_position_4	OAD_klassen	fieldname	result
7_combineer_raster	fieldname_position_5	Bedrijventerreinen	fieldname	result
7_combineer_raster	fieldname_position_6	Top10NL_bomen	fieldname	result
7_combineer_raster	fieldname_position_7	Top10NL_sloten	fieldname	result
7_combineer_raster	fieldname_position_8	Smalle_beheertypes	fieldname	result
7_combineer_raster	output_raster	BNL_raster	file name	

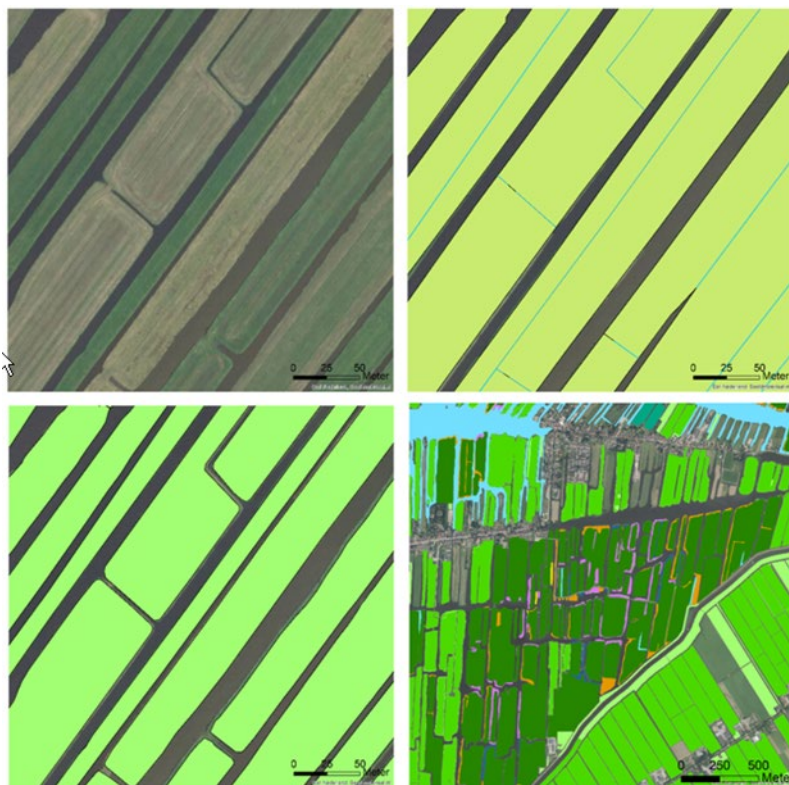
Bijlage 9 Mogelijkheden BRP in BNL

Het BNL wordt onder andere opgebouwd aan de hand van verrasterde versies van Top10NL-lagen. De Basisregistratie Percelen (BRP) zou hierin een interessante aanvulling kunnen zijn. De variëteit aan gewassen is namelijk groot en elk van die gewassen heeft een eigen betekenis voor landschap, natuur, biodiversiteit en ecosysteemdiensten in het algemeen.

Naast de differentiatie in gewassen kan de BRP gebruikt worden om het agrarische areaal beter te beschrijven. In de BRP zijn de percelen namelijk volgens de perceelsgrens opgenomen en kan toepassing van het bestand ervoor zorgen dat het exacte agrarische areaal beter vastgelegd is en daarnaast de ruimte tussen de agrarische percelen beter wordt beschreven. De ligging van infrastructuur en zowel lijnvormig als vlakvormig gedigitaliseerde sloten en vaarten komt er beter mee in beeld (zie figuur B9.1 en B9.2).

Alvorens de BRP op te nemen in het BNL zal een procedure ontwikkeld moeten worden die op een betrouwbare manier de ruimte tussen de percelen opvult. Die is in Top10NL namelijk vaak alleen opgenomen in lijnvormige elementen en die zullen daarom van een buffer moeten worden voorzien. Daarnaast zal het nodig zijn te beslissen welke status bijvoorbeeld de zone tussen perceelsgrens en infrastructuur of sloot krijgt. Mogen deze altijd gezien worden als bermen respectievelijk oevers?

Ten aanzien van de BRP zijn er nog wel een aantal vragen. Uit figuur B9.1 rechtsonder blijkt bijvoorbeeld dat niet alles wat er op de luchtfoto als een perceel uit ziet ook als zodanig in de BRP en/of de beheertypenkaart is terug te vinden. Wat is de status van deze percelen? Gaat het hier om percelen zonder landbouwfunctie in bezit van burgers? Bij het grote perceel rechtsonder is dat bijvoorbeeld minder aannemelijk.



Figuur B9.1 Landbouwpercelen in polder, luchtfoto (linksboven), Top10NL (rechtsboven, inclusief lijnvormige sloten) en BRP (linksonder) en luchtfoto omgeving Jisp, afgedekt door BRP en beheertypen (rechtsonder). Met de BRP lijkt de agrarische productie het best te begrenzen. Rechtsonder blijkt dat niet alles wat er als een perceel uit ziet in de BRP is opgenomen.



Figuur B9.2 Detail infrastructuur Lunteren, Top10NL (midden) en BRP (rechts).

Bijlage 10 Verrasteren van smalle vlakvormige elementen en lijnelementen

Effect verrasteren lijnelementen

Lijnvormige vlakelementen van 1:10.000 bronbestanden kunnen bij een resolutie van 2,5 m goed beschreven worden. Ook lijnelementen kunnen worden verrasterd, maar hierbij moet een kanttekening worden geplaatst. Statistieken over de totale lengte per lijnvormig type kunnen dan alleen berekend worden op basis van het aantal cellen en worden daardoor minder betrouwbaar. Bij een horizontale of verticale lijn is de totale lengte gelijk aan het aantal cellen vermenigvuldigd met de resolutie. Bij diagonale lijnen is de verhouding tussen de lengte van de lijn en het aantal cellen waarbinnen de lijn valt afhankelijk van de oriëntatie en de manier waarop de lijn wordt verrasterd. Dit is met name een probleem omdat over een groot aantal lijnen geen sprake zal zijn van een uitmiddeling van de fout, maar van een consequente overschatting van de totale lengte. Er zijn manieren om met GIS een diagonale lijn met zo weinig mogelijk, maar wel aan elkaar grenzende, cellen te beschrijven, maar dan nog kan de lengte van de lijn niet exact worden bepaald aan de hand van het aantal cellen. In het ergste geval wordt de lengte van diagonale lijnen met bijna 50% overschat. Voor het berekenen van de lengte is raster dus niet geschikt en kan de gebruiker beter terug naar het oorspronkelijke vectorbestand.

Ook oppervlaktestatistieken van met name verrasterde smalle vlakvormige elementen (langwerpige vlakken) – watergangen, beken, akkerranden – zullen minder betrouwbaar zijn dan wanneer polygonen als uitgangspunt worden genomen. Hier zorgen juist de verticaal of horizontaal gelegen elementen voor problemen. Een verticale strook van 2 m kan compleet binnen een enkele rij cellen vallen, maar ook overlappen met een dubbele rij cellen. In het eerste geval wordt de oppervlakte op basis van het aantal cellen met 25% overschat en in het tweede geval met 150% (!). Hoe breder de elementen, hoe meer er sprake zal zijn van uitmiddeling van de fout. Ook hier kan de fout beperkt worden door de wijze waarop de polygonen worden verrasterd. Het is sowieso de vraag hoe nauwkeurig de oppervlaktestatistieken zijn van elementen die maar 2 m breed zijn op een toepassingsschaal van 1: 10.000.

De andere kant van het ruimer weergeven van lijnvormige en kleine of smalle vlakvormige elementen is de ruimte die daarmee wordt weggenomen van aangrenzende vlakvormige elementen. In gebieden met bijvoorbeeld veel greppels, sloten en/of bomenrijen zou het oppervlakteverlies substantieel kunnen zijn. We denken dat het beter is de lijnelementen weer te geven als een aparte kaartlaag. In welke mate het over- of onderschatten van lengtes en oppervlaktes een probleem vormt, is afhankelijk van het doel waarvoor het BNL wordt gebruikt.

Het zal regelmatig voorkomen dat bovenstaande bestanden elkaar op bepaalde locaties 'tegenspreken'. Het is niet de bedoeling om per voorval, bijvoorbeeld door gebruik te maken van de luchtfoto, te besluiten welk bestand de juiste informatie bevat. Dit zou te bewerkelijk zijn. Wel kan er per thema of zelfs legenda-eenheid besloten moeten worden welk bestand de prioriteit heeft.

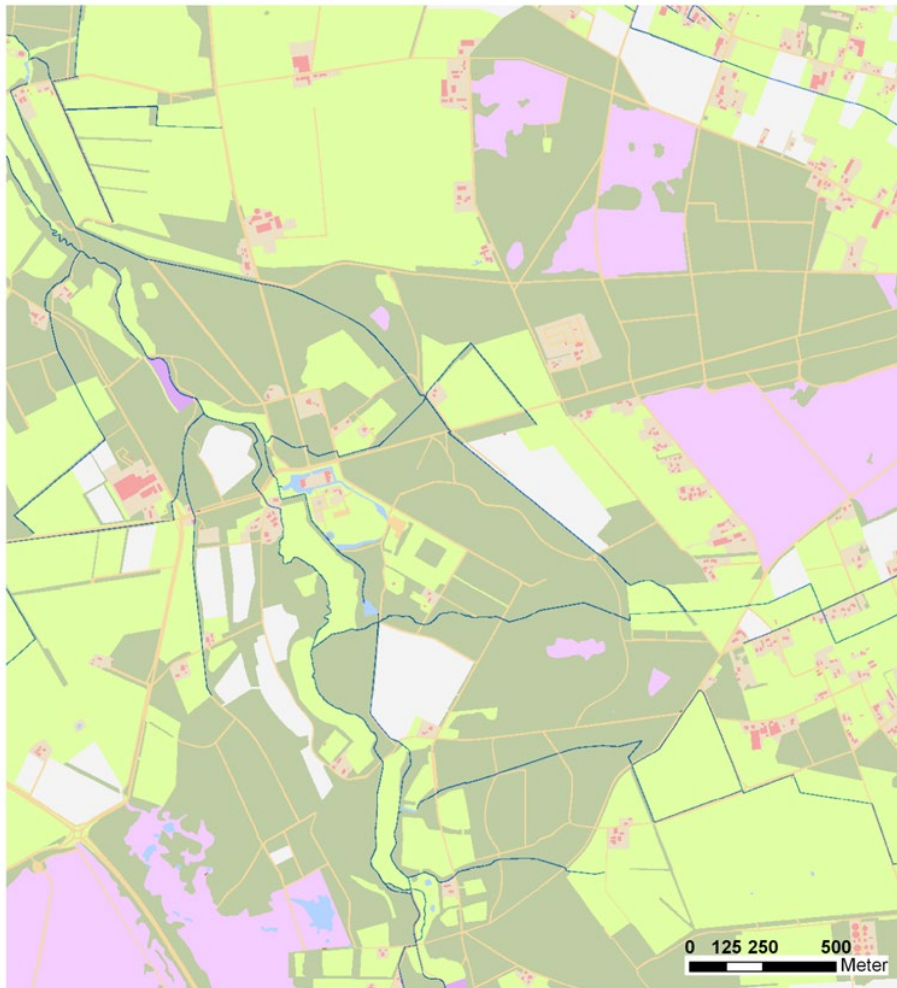
Effect verrasteren beheertypenkaart

Om de hoofdcategorie Natuurgebied op te kunnen nemen in het BNL wordt gebruikgemaakt van de beheertypenkaart. Die bevat echter smalle en kleine elementen, zoals beheertype Beek en Bron of Moeras in de vorm van rietkragen, die bij het verrasteren met een resolutie van 2,5 meter verloren kunnen gaan. Dit zou opgelost kunnen worden door ze bij het verrasteren een prioriteit te geven. Het beheertype wordt dan toegekend aan elke cel waarin het voorkomt, ongeacht de oppervlakte. Hiermee wordt de totale oppervlakte van het type behoorlijk overdreven, ten koste van eventuele aangrenzende typen. De verrastering kan daarom het best plaatsvinden op basis van de ligging van het zwaartepunt van elke cel.

Uit een uitgevoerde analyse blijkt dat een verrastering op basis van zwaartepunten niet leidt tot verlies aan areaal. Er ontstaan echter wel problemen voor alle toepassingen waarbij connectiviteit van belang is. Smalle

elementen raken namelijk versnipperd (figuur B10.1). Bij toepassingen zoals MNP, waarin per beheertype een aggregatie naar een resolutie van 25 m plaatsvindt, wordt dit probleem deels te niet gedaan aangezien de kans groot is dat een 25-metercel die overlapt met het oorspronkelijke element, altijd wel ergens een of meer 2,5-metercellen bevat met het betreffende type. Het aggregeren kan echter ook leiden tot het overbruggen van een gat tussen fysiek van elkaar gescheiden elementen. Of de versnippering van een element daadwerkelijk wordt hersteld door de aggregatiestap, is afhankelijk van de oriëntatie en de ligging ervan: diagonaal gelegen elementen zullen altijd een aantal 2,5-metercellen in een 25-metercel hebben liggen. Lange (vrijwel) horizontaal of verticaal georiënteerde elementen lopen daarentegen een grote kans verloren te gaan. Of ze de verrastering wel of niet (deels) overleven is namelijk afhankelijk van hun ligging ten opzichte van de zwaartepunten van de rastercellen en berust daarmee op toeval. Dit is een onwenselijke situatie.

Om te voorkomen dat smalle elementen verloren gaan, worden ze gedetecteerd, uit de beheertypenkaart verwijderd en opgenomen in een apart bestand met smalle elementen. De beheertypenkaart wordt ter plekke van deze elementen niet opgevuld door uitbreiding van aangrenzende elementen. Het bestand met smalle elementen wordt op dusdanige wijze verrasterd dat de elementen in hun geheel behouden blijven als lange ketens van aan elkaar grenzende cellen. Het resultaat van de verrastering wordt opgenomen als aparte laag in het BNL, die dus niet gebruikt mag worden om het areaal van de betreffende typen te achterhalen.



Figuur B10.1 Detail BNL: beheertype beek en bron (N03.01) als lijnelement over de Top10NL.

Bijlage 11 Definitie bos volgens FAO en LULUCF

Land spanning more than 0.5 hectares with trees higher than 5 meters and a canopy cover of more than 10 percent, or trees able to reach these thresholds in situ. It does not include land that is predominantly under agricultural or urban land use.

Explanatory notes

1. Forest is determined both by the presence of trees and the absence of other predominant land uses. The trees should be able to reach a minimum height of 5 meters.
2. Includes areas with young trees that have not yet reached but which are expected to reach a canopy cover of at least 10 percent and tree height of 5 meters or more. It also includes areas that are temporarily unstocked due to clear-cutting as part of a forest management practice or natural disasters, and which are expected to be regenerated within 5 years.
Local conditions may, in exceptional cases, justify that a longer time frame is used.
3. Includes forest roads, firebreaks and other small open areas; forest in national parks, nature reserves and other protected areas such as those of specific environmental, scientific, historical, cultural or spiritual interest.
4. Includes windbreaks, shelterbelts and corridors of trees with an area of more than 0.5 hectares and width of more than 20 meters.
5. Includes abandoned shifting cultivation land with a regeneration of trees that have, or are expected to reach, a canopy cover of at least 10 percent and tree height of at least 5 meters.
6. Includes areas with mangroves in tidal zones, regardless whether this area is classified as land area or not.
7. Includes rubberwood, cork oak and Christmas tree plantations.
8. Includes areas with bamboo and palms provided that land use, height and canopy cover criteria are met.
9. Excludes tree stands in agricultural production systems, such as fruit tree plantations, oil palm plantations, olive orchards and agroforestry systems when crops are grown under tree cover. Note: Some agroforestry systems such as the "Taungya" system where crops are grown only during the first years of the forest rotation should be classified as forest.

Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF)

Voor de LULUCF-klimaatrapportages is de definitie van bos: "Een terrein met houtachtige begroeiing van tenminste 0,5 ha, tenminste 30 meter breed en met een minimum kroonbedekking van 20 procent. De bomen moeten ter plekke een minimale hoogte kunnen bereiken van 5 meter". Kapvlaktes, verjongingsvlaktes en bospaden worden bij LULUCF ook tot het bos gerekend. De basisgegevens van het bos voor LULUCF is de Top10NL. De definitie van de TOP10 is echter niet gelijk aan die van LULUCF en kleinere bosje staan als bos op de kaart en de bospaden juist niet. Om de Top10NL te laten aansluiten op de definitie van LULUCF wordt de Top10NL verrasterd met een resolutie van 25 bij 25 m. Elke rastercel krijgt het landgebruik toegewezen dat het meest vertegenwoordigd is binnen die cel. Wanneer het bos uit tenminste acht cellen bestaat (= 0,5 ha), krijgt de cel de attribuutwaarde voor 'bos'. Kleinere bosjes krijgen de attribuutwaarde 'klein bos'. Deze kaart wordt gebruikt om een schatting te geven van de totale hoeveelheid bos (zonder de kleine bosjes) in Nederland.

Bijlage 12 Top10NL en beheertypen

Beheertypen	Top10klassen									Grand total
	bos	duin	grasland	heide	met riet	overig	water	zand	noordzee	
0 Geen	66728	1456	1171346	1155	3420	1505440	696559	1763	482745	3930612
N01.01 Zee en wad	0	48	284		1	239	340799	2778		344150
N01.02 Duin- en kwelderlandschap	32	2195	5560	3	78	73	2237	3802		13979
N01.03 Rivier- en moeraslandschap	3398		8266		3693	657	7277	122		23413
N01.04 Zand- en kalklandschap	4454		611	1195	24	214	99	7		6602
N02.01 Rivier	43		284		51	281	21931	103		22691
N03.01 Beek en Bron	181	0	558	4	35	217	3493	0		4488
N04.01 Kranswierwater	12	0	55		67	33	7462	5		7634
N04.02 Zoete Plas	214	12	803	13	726	259	92698	429		95155
N04.03 Brak water	4	1	101		64	9	1234	1		1414
N04.04 Afgesloten zeearm	37	2	219		119	178	116494	74		117123
N05.02 Gemaaid rietland	76		422		2187	23	138	1		2846
N05.03 Veenmoeras	332	23	1916	10	2809	67	1140	1		6299
N05.04 Dynamisch moeras	543	93	4620	73	4807	169	2222	26		12552
N06.01 Veenmosrietland en moeras	56		446	1	2149	4	51			2707
N06.02 Trilveen	33		120	0	283	3	26			465
N06.03 Hoogveen	240		57	2736	70	27	663	0		3794
N06.04 Vochtige heide	1133	43	1847	9909	185	259	506	8		13891
N06.05 Zwakgebufferd ven	32	0	88	78	42	2	1002	5		1250
N06.06 Zuur ven en hoogveenven	76		91	525	68	11	1270	2		2043
N07.01 Droge heide	2987	0	1522	26013	17	1203	65	270		32078
N07.02 Zandverstuiving	288	0	52	1956	1	109	6	1633		4045
N08.01 Strand en embryonaal duin	9	658	63		0	25	1195	1140		3088
N08.02 Open duin	669	16422	1819	331	19	438	162	318		20176
N08.03 Vochtige duinvallei	52	457	1619	73	48	23	423	17		2712
N08.04 Duinheide	46	690	120	673	0	24	5	9		1567
N09.01 Schor of kwelder	1	34	4687	0	67	31	2254	26		7099
N10.01 Nat schraalland	74	16	3684	32	378	105	115	1		4406
N10.02 Vochtig hooiland	208	3	11579	28	938	200	277	0		13234
N11.01 Droog schraalgrasland	220	1	3320	630	15	203	43	33		4465
N12.01 Bloemdijk	67	1	1150		11	123	21	0		1373
N12.02 Kruiden- en faunarij grasland	1787	28	71605	312	1640	4022	1298	94		80784
N12.03 Glanshaverhooiland	16		1853	0	17	56	19	9		1971
N12.04 Zilt- en overstromingsgrasland	36	1	5133	5	543	65	493	108		6384
N12.05 Kruiden- of faunarijke akker	82	0	1189	10	3	3278	7	0		4570
N12.06 Ruigteveld	636	13	1670	126	389	204	136	16		3191
N13.01 Vochtig weidevogelgrasland	21		20654		189	135	532	0		21531
N13.02 Wintergastenweide	1		393		0	31	5	0		430
N14.01 Rivier- en beekbegeleidend	5493		1149	24	211	265	171	7		7320
N14.02 Hoog- en laagveenbos	8713	14	858	168	570	184	155	1		10663
N14.03 Haagbeuken- en essenbos	13742	41	2538	8	207	808	107	2		17454
N15.01 Duinbos	7356	1875	326	136	25	500	49	48		10314
N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos	86727	0	2662	2086	47	5033	175	145		96875
N16.03 Droog bos met productie	143842	18	3431	1741	48	10651	198	70		159999
N16.04 Vochtig bos met productie	19273	4	3317	59	176	1252	154	9		24243
N17.02 Droog hakhout	557	0	32	14	0	29	1	1		633
N17.03 Park- of stinzenbos	3419	5	375	13	1	372	69	1		4254
N17.04 Eendenkooi	259	0	32	0	5	4	66			367
N17.05 Wilgengriend	567	0	44		8	16	12	0		647
N17.06 Vochtig en hellinghakhout	1066	0	93	4	35	38	10	0		1245
Totaal	375834	24153	1344667	50145	26489	1537591	1305516	13086	482745	5160227

Figuur B12.1 Voorbeeld van samengevatte TOP10NL-typen binnen de beheertypen (voor het BNL 2021)

Bijlage 13 Oppervlakte-effect methode verrastering beheertypen

Vergelijking tussen de verrasteringsmethoden 'zwaartepunt' en 'maximum (combined) area'. In percentage de verhouding tussen het oppervlak van de originele polygonen en die van de verrasterde beheertypen. Te zien is dat voor alle codes en beide methodes de ratio's zeer dicht tegen de 100% aanzitten, en er dus niet tot nauwelijks oppervlak verloren gaat. Verrasteren via zwaartepunt levert bij de door ons gekozen resolutie van 2,5 meter een betere benadering van het totaaloppervlak op, al zijn de verschillen minimaal.

BNL code: BNL-code voor beheertype.
 Oppervlakte: Totale oppervlakte in de beheertypenkaart na dissolve op beheertype.
 Zwaartepunt: Totale oppervlakte na verrastering (2,5 m) op basis van positie zwaartepunt.
 MaxCombArea: Totale oppervlakte na verrastering (2,5 m) op basis van Maximum Combine Area.
 zwp %: Percentage van beheertype (polygonen) aanwezig in rastercellen op basis van zwaartepunt.
 mca %: Percentage van beheertype (polygonen) aanwezig in rastercellen op basis van Maximum Combined Area

BNL-code	Oppervlakte	Zwaartepunt	Max combined area	Zwp %	Mca %
101	344149,60	344149,80	344149,59	100,00	100,00
102	13979,30	13979,28	13979,20	100,00	100,00
103	23413,52	23413,49	23414,43	100,00	100,00
104	6602,07	6602,12	6602,18	100,00	100,00
201	22691,20	22691,33	22691,99	100,00	100,00
301	4488,75	4488,32	4447,79	99,99	99,09
401	7634,43	7634,36	7634,47	100,00	100,00
402	95155,63	95155,07	95155,32	100,00	100,00
403	1414,10	1414,09	1414,08	100,00	100,00
404	117123,50	117123,40	117124,35	100,00	100,00
502	2845,70	2845,63	2845,58	100,00	100,00
503	6298,37	6298,60	6298,71	100,00	100,01
504	12552,73	12552,36	12553,11	100,00	100,00
601	2706,62	2706,75	2706,70	100,00	100,00
602	465,29	465,21	465,16	99,98	99,97
603	3793,73	3793,74	3793,79	100,00	100,00
604	13891,16	13890,80	13890,86	100,00	100,00
605	1249,98	1249,98	1249,84	100,00	99,99
606	2042,95	2043,01	2042,76	100,00	99,99
701	32078,22	32077,97	32077,95	100,00	100,00
702	4044,70	4044,65	4044,69	100,00	100,00
801	3088,37	3088,37	3088,47	100,00	100,00
802	20176,08	20175,86	20176,38	100,00	100,00
803	2712,10	2712,18	2712,06	100,00	100,00
804	1566,97	1567,07	1567,01	100,01	100,00
901	7099,27	7099,18	7099,16	100,00	100,00
1001	4405,31	4405,58	4407,42	100,01	100,05

BNL-code	Oppervlakte	Zwaartepunt	Max combined area	Zwp %	Mca %
1002	13233,49	13233,51	13240,65	100,00	100,05
1101	4464,78	4464,78	4465,41	100,00	100,01
1201	1373,53	1373,45	1374,63	99,99	100,08
1202	80783,88	80784,47	80816,24	100,00	100,04
1203	1971,28	1971,33	1972,66	100,00	100,07
1204	6383,64	6383,86	6384,07	100,00	100,01
1205	4569,71	4569,68	4569,93	100,00	100,00
1206	3191,37	3191,20	3191,30	99,99	100,00
1301	21531,13	21531,04	21531,81	100,00	100,00
1302	430,37	430,37	430,33	100,00	99,99
1401	7319,62	7319,57	7320,94	100,00	100,02
1402	10662,86	10663,06	10663,28	100,00	100,00
1403	17454,32	17454,16	17455,28	100,00	100,01
1501	10313,86	10313,84	10314,61	100,00	100,01
1502	96874,98	96874,77	96876,65	100,00	100,00
1603	159999,30	159999,00	159997,96	100,00	100,00
1604	24243,54	24243,40	24243,13	100,00	100,00
1702	633,33	633,36	633,42	100,00	100,01
1703	4253,87	4253,86	4254,75	100,00	100,02
1704	366,72	366,71	366,75	100,00	100,01
1705	646,45	646,50	646,72	100,01	100,04
1706	1244,85	1244,89	1244,92	100,00	100,01

Bijlage 14 Controlestatistieken verrastering Top10NL

In de tabel hieronder zijn de verhoudingen te zien tussen de totale polygoonoppervlakte en de verrasterde oppervlakte voor het betreffende type (kleiner dan 100% betekent verlies aan oppervlakte door verrastering). Resultaten zijn voor het BNL 2023.

Merk op dat voor sommige BNL-codes geldt dat, door de aggregatie van typen, de oorspronkelijke elementen uit verschillende Top10NL-lagen afkomstig kunnen zijn. Het getoonde aantal cellen en de oppervlakte gelden in dat geval voor het totaal over de verschillende lagen en het aandeel dat elke laag inneemt is onbekend. Te zien is dat voor alle codes de ratio's zeer dicht tegen de 100% aanzitten, en er dus niet tot nauwelijks oppervlak verloren is gegaan. Enig verschil in oppervlakte is door de verrastering te verwachten, aangezien de grenzen van polygonen nooit precies de grenzen van de rastercellen zullen volgen.

BNL-code	Aantal cellen	Oppervlakte (ha)	Ratio in % (opp. polygonen / opp. raster)			
			gebouw	terrein	waterdeel	wegdeel
0	20522976891	12826861				
10	2855353709	1784596			100.00	
20	465006779	290629			100.00	
21	2127248	1330			99.99	
30	166104022	103815			100.00	
31	639393	400			100.03	
40	272477575	170298			100.00	
45	57805990	36129			100.00	
50	14918050	9324				100.00
51	11735558	7335				99.99
52	25157046	15723				100.00
53	77987650	48742				100.00
54	60550153	37844				100.00
55	9061898	5664				100.00
56	38710261	24194				100.00
57	30143873	18840				100.00
58	9269091	5793				100.00
59	27074412	16922	100.00	99.96		99.99
70	12034894	7522		100.00		
71	269707	169		100.02		
90	185118987	115699	100.00			
95	21465831	13416	100.00			
100	2136617555	1335386		100.00		
101	38986700	24367		100.00		
110	1295282331	809551		100.00		
120	4673291	2921		99.99		
121	33448985	20906		100.00		
122	34856466	21785		100.00		
130	188028	118		99.98		

BNL-code	Aantal cellen	Oppervlakte (ha)	Ratio in % (opp. polygonen / opp. raster)			
			gebouw	terrein	waterdeel	wegdeel
131	844	1		100.62		
140	247717	155		99.99		
141	220018674	137512		100.00		
142	239012419	149383		100.00		
143	134702161	84189		100.00		
144	3416769	2135		100.00		
145	1902747	1189		100.01		
150	19381801	12114		100.00		
151	3444	2		100.06		
160	38822343	24264		100.00		
161	6478	4		100.09		
170	79573072	49733		100.00		
171	284839	178		100.01		
200	577940940	361213		100.00		
201	17210	11		100.12		
220	5824586	3640		100.00		
230	1582	1		99.99		

Bijlage 15 Controlestatistieken verrastering beheertypenkaart

Verhoudingen tussen totale polygoonoppervlakte en verrasterde oppervlakte voor het betreffende beheertype (kleiner dan 100% betekent verlies aan oppervlakte door verrastering). Resultaten zijn voor het BNL 2023. Te zien is dat voor alle codes de ratio's zeer dicht tegen de 100% aanzitten, en er dus niet tot nauwelijks oppervlak verloren is gegaan. Enig verschil in oppervlakte is door de verrastering te verwachten, aangezien de grenzen van polygonen nooit precies de grenzen van de rastercellen zullen volgen.

BNL code	Aantal cellen	Oppervlakte raster (ha)	Oppervlakte polygonen (ha)	Verhouding (%)
0	27755675507	17347300	0	0
101	551628801	344768	344768	100
102	20640623	12900	12900	100.00
103	43401866	27126	27126	100.00
104	9889098	6181	6181	100
201	36924074	23078	23078	100
301	7177254	4486	4486	100.00
401	12087675	7555	7555	100.00
402	145844273	91153	91153	100
403	2313227	1446	1446	100
404	186637514	116648	116648	100
502	4328871	2706	2706	100.00
503	9863404	6165	6165	100.00
504	20501021	12813	12814	100.00
601	4536177	2835	2835	100.00
602	943527	590	590	99.99
603	6104754	3815	3815	100
604	22815075	14259	14260	100.00
605	2059737	1287	1287	100.00
606	3250513	2032	2032	100.00
701	51954035	32471	32471	100.00
702	6506904	4067	4067	100.00
801	4972477	3108	3108	100.00
802	32364560	20228	20228	100.00
803	4405731	2754	2754	100.00
804	2612290	1633	1633	100.01
901	12636314	7898	7898	100.00
1001	7700678	4813	4813	100.00
1002	23124003	14453	14453	100.00
1101	7541930	4714	4714	100.00
1201	2426246	1516	1516	100.00
1202	130661821	81664	81664	100
1203	3453207	2158	2158	100.00
1204	10693017	6683	6683	100.00

BNL code	Aantal cellen	Oppervlakte raster (ha)	Oppervlakte polygonen (ha)	Verhouding (%)
1205	7802305	4876	4877	100.00
1206	5795866	3622	3622	100.00
1301	35124827	21953	21953	100.00
1302	675640	422	422	100.00
1401	12147222	7592	7592	100.00
1402	17183969	10740	10740	100.00
1403	28611212	17882	17882	100
1501	16184691	10115	10115	100.00
1502	161483970	100927	100927	100
1603	249088586	155680	155680	100
1604	38244045	23903	23903	100.00
1702	992278	620	620	99.99
1703	6885598	4304	4303	100
1704	577472	361	361	100.00
1705	1099191	687	687	100.01
1706	1626924	1017	1017	100.01

Bijlage 16 Aantal cellen smalle beheertypen

Uit de beheertypenkaart zijn smalle (delen van) beheertypen afgesplitst en apart verrasterd. Hieronder een overzicht van het aantal cellen per beheertype waarin smalle delen zijn aangetroffen. Het aantal cellen mag niet omgerekend worden naar een oppervlakte (zie paragraaf 4.1.6). Resultaat is voor het BNL 2023.

BNL-code	Beschrijving	Aantal cellen
101	N01.01 Zee en wad	671
102	N01.02 Duin- en kwelderlandschap	729
103	N01.03 Rivier- en moeraslandschap	10079
104	N01.04 Zand- en kalklandschap	662
201	N02.01 Rivier	7469
301	N03.01 Beek en bron	477619
401	N04.01 Kranswierwater	5157
402	N04.02 Zoete plas	96225
403	N04.03 Brak water	10926
404	N04.04 Afgesloten zeearm	4676
502	N05.02 Gemaaid rietland	9876
503	N05.03 Veenmoeras	27945
504	N05.04 Dynamisch moeras	20638
601	N06.01 Veenmosrietland en moerasheide	10066
602	N06.02 Trilveen	1017
603	N06.03 Hoogveen	913
604	N06.04 Vochtige heide	4462
605	N06.05 Zwakgebufferd ven	1120
606	N06.06 Zuur ven of hoogveenven	257
701	N07.01 Droge heide	7359
702	N07.02 Zandverstuiving	610
801	N08.01 Strand en embryonaal duin	1897
802	N08.02 Open duin	15354
803	N08.03 Vochtige duinvallei	574
804	N08.04 Duinheide	315
901	N09.01 Schor of kwelder	329
1001	N10.01 Nat schraalland	11361
1002	N10.02 Vochtig hooiland	32910
1101	N11.01 Droog schraalgrasland	5429
1201	N12.01 Bloemdijk	10037
1202	N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland	340674
1203	N12.03 Glanshaverhooiland	3262
1204	N12.04 Zilt- en overstromingsgrasland	6284
1205	N12.05 Kruiden- en faunarijke akker	13128
1206	N12.06 Ruigteveld	15144
1301	N13.01 Vochtig weidevogelgrasland	43432
1302	N13.02 Wintergastenweide	5348

BNL-code	Beschrijving	Aantal cellen
1401	N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos	18747
1402	N14.02 Hoog- en laagveenbos	14740
1403	N14.03 Haagbeuken- en essenbos	25435
1501	N15.01 Duinbos	12520
1502	N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos	74674
1603	N16.03 Droog bos met productie	72657
1604	N16.04 Vochtig bos met productie	15708
1702	N17.02 Drooghakhout	1080
1703	N17.03 Park- en stinzenbos	4192
1704	N17.04 Eendenkooi	66
1705	N17.05 Wilgengriend	3751
1706	N17.06 Vochtig en hellinghakhout	2150

Recent verschenen WOT-technical reports

255	Baren, S.A. van, E.J.M.M. Arets, C.M.J. Hendriks, H. Kramer, J.P. Lesschen & M.J. Schelhaas (2024). <i>Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands; Methodological background, update 2024.</i>
256	Mathijssen P.J.H. en R.H. Jongbloed (2024). <i>Standaardlijsten drukfactoren en maatregelen; Voorstel voor een Nederlandse standaardlijst van drukfactoren en herstelmaatregelen en vertalingen naar de Europese codelijsten.</i>
257	Geelhoed, S.C.V., M.J. van den Heuvel-Greve, C.J.A.F. Kwadijk & M.J.J. Kotterman (2024). <i>Contaminantenonderzoek en vliegtuigtellingen van bruinvissen (Phocoena phocoena) in Nederland, 2023.</i>
258	Roo, N. de, S. Kristiaan, S.E.H. van Liere, B.C. Breman (2024). <i>Transitie of optimaliseren van het bestaande? Beleidsanalyse NPLG en WBS vanuit transitieperspectieven.</i>
259	Schalkwijk, L. van, A. Gröne & L.L. IJsseldijk (2024). <i>Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2023; Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken.</i>
260	Henkens, R.J.H.G., Cormont, A., Van Swaay, C.A.M., Wamelink, G.W.W. en F.G.W.A. Otterburg (2024). <i>Risico's en kansen van klimaatverandering voor de Nederlandse natuur; Invloed van temperatuurstijging, extreme droogte of natheid, zeespiegelstijging en verzilting op de doelen voor VHR, KRW, ecosysteemdiensten en algemene biodiversiteit.</i>
261	Glorius, S.T. & A. Meijboom (2024). <i>Ontwikkeling van enkele droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee; Periode 1995 tot en met 2022.</i>
262	Escaravage, V.L., M.J. Baptist, S. Wijnhoven (2024). <i>Indicatoren en matlatten voor de beoordeling van structuur en functie van mariene habitattypen voor Natura 2000.</i>
263	Rooijen, N.M. van, S.M. Hennekens, M.E. Sanders, J. Holtland, G.W.W. Wamelink & W.A. Ozinga (2024). <i>Planten als indicatoren pH en GVG II; Een vergelijking van het ITERATIO- en Wamelink-indicatorsysteem voor pH en GVG vanuit ecologisch perspectief.</i>
264	Bruggen, C. van, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, H.J.C. van Dooren, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, K. Oltmer, M.B.H. Ros, M.W. van Schijndel, L. Schulte-Uebbing, G.L. Velthof en T.C. van der Zee (2024). <i>Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2022.</i>
265	Aalbers, C.B.E.M. (2024). <i>Verkenning historisch verstedelijkingsbeleid in Nederland en haar doorwerking op groen in lage-inkomenswijken.</i>

266	Glorius, S.T., A. Meijboom, C. Sonneveld en B van der Weide 2024. <i>Ontwikkeling van de bodemdier-gemeenschap in de geulen van referentiegebied Rottum; Tussenrapportage 18 jaar na sluiting (situatie tot en met het jaar 2023).</i>
267	Cormont, A., J.M. Houtkamp, C. van Haren, P.J.F.M. Verweij en R. Pouwels (2024). <i>Methoden en technieken gebruikt bij de PBL-studie 'Verkenning van de lange termijn externe invloeden op landbouw en natuur in Nederland'; Inventarisatie van de omgevingsontwikkelingen.</i>
268	Sanders, M.E. en E. van Elburg (2024). <i>Voortgang natuurnetwerk en areaal beschermd natuurgebied; Technische achtergronden bij enkele indicatoren op het Compendium voor de Leefomgeving.</i>
269	Kuiters, A.T., R.J. Bijlsma, J.A.M. Janssen & A.M. Schmidt (2024). <i>Geactualiseerde gunstige referentiewaarden voor populatieomvang en verspreiding van soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn.</i>
270	Bijlsma, R.J., E.J. Weeda, J.A.M. Janssen & L.B. Sparrius (2024). <i>Karakteristieke soorten flora en funga voor de beoordeling van structuur & functie van habitattypen Natura 2000.</i>
271	Nijssen, M.E., M. van Riel, R. van Grunsven, M. Wallis de Vries, R. Kleukers, R. Creemers & R.J. Bijlsma (2024). <i>Karakteristieke soorten kleine fauna voor de beoordeling van structuur & functie van habitattypen Natura 2000.</i>
272	Smits, M.J.W, A. Jellema, H. Chouchane, R. Michels, V.G.M. Linderhof (2024). <i>Verzilveren van circulaire strategieën ter halvering van voetafdrukken en verbetering van biodiversiteit; Kaderschetsend rapport.</i>
273	Assinck, F.B.T., F. Brouwer, W.J.M. de Groot en T.T.L. Harkema (2024). <i>Handboek voor veldbodembkundig onderzoek.</i>
274	Beltman, W.H.J., G.H. Aalderink (2024). <i>Fate of bromide, nicosulfuron and prosulfocarb in a system of watercourses; Field experiment near Brakel.</i>
275	Thouément, H., P.I. Adriaanse, W.H.J. Beltman (2025). <i>Sensitivity of water and sediment concentrations to pesticide parameters in a pond and a small stream simulated by the TOXSWA model.</i>
276	Vellekoop, S., L. Biersteker, L. Grabijn, B. de Knecht, H.D. Roelofsen, G.W.W. Wamelink (2025). <i>Model for Nature Policy 2024: Automatische validatie, modellering habitattypen, abiotische gebiedskwaliteit, abiotische knelpuntanalyse, nieuwe grenswaarden stikstof.</i>
277	Glorius, S.T., A. Meijboom en C. Sonneveld (2025). <i>Ontwikkeling van enkele droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee; periode 1995 tot en met 2023.</i>

278	Baren, S.A. van, E.J.M.M. Arets, G. Erkens, H. Kramer, J.P. Lesschen & M.J. Schelhaas (2025). <i>Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands; Methodological background, update 2025</i>
279	Caldas Paulo,M.J., M.E. Lof, B. de Knecht (2025). <i>Natural Capital Model: towards status A for pest control and pollination</i>
280	Schalkwijk, L. van, E.T. Schotanus, A. Gröne, & L.L. IJsseldijk (2025). <i>Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2024. Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken</i>
281	Thomas, D.D.M., E. van Elburg, M.E. Sanders, H.A.M. Meeuwssen & V. Mensing (2025). Basisbestand Natuur en Landschap v2.0; Geactualiseerde en verbeterde methode ten behoeve van Status A.



Thema Periodieke Verkenning Natuurbeleid

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 54 71
E info.wnm@wur.nl
wur.nl/wotnatuurenmilieu

ISSN 2352-2739

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, 7.900 medewerkers (7.100 fte), 2.500 PhD- en EngD-kandidaten, 12.700 studenten en 80.000 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.

