



## Rapport

BGT | IMGeo en NLCS

Auteurs: Oranjewoud en Nedgraphics

Opdrachtgevers: SBRCURnet en Geonovum

**datum**

29 oktober 2013

**versie**

1.0 Definitief



# Inhoudsopgave

1	Algemeen	3
1.1	BGT   IMGeo en NLCS	3
1.2	Doel van dit document	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Typering van de standaarden	5
2.1	BGT   IMGeo	5
2.2	NLCS	6
3	Processen	8
3.1	Ontwerp	8
3.2	Integraal geo-beheer	8
3.3	Beheer openbare ruimte (BOR)	9
3.4	Optimalisatie van geo-informatiestromen	9
4	NLCS versus IMGeo	12
4.1	Objectdefinities	12
4.1.1	Objecten versus CAD-lagen	12
4.1.2	Extra detaillering	14
4.1.3	Fysiek voorkomen versus functie	15
4.1.4	Status	16
4.1.5	Levenscyclus objecten versus complete tekening	17
4.1.6	Overige attributen	17
4.1.7	Discipline en hoofdgroepen	18
4.1.8	Hiërarchie	18
4.2	Geometrie	19
4.2.1	Tekeninglijnen versus versneden lijnenwerk	19
4.2.2	Onderscheid tussen losse lijnen en vlakgrenzen	20
4.2.3	Symbolen en teksten om vlakken te benoemen	21
4.2.4	Gestapelde objecten met relatieve hoogteligging	21
4.2.5	Geometrietypen: CAD-vrijheid versus BGT-beperkingen	22
4.3	Conclusies en aanbevelingen	23
5	Mapping NLCS → IMGeo	24
5.1	Stappen van NLCS naar BGT   IMGeo	24
5.2	NLCS-lagen die niet leiden tot IMGeo-objecten	24
5.3	NLCS-lagen die leiden tot IMGeo-objecten	25
5.4	Richtlijn NLCS → IMGeo	28
5.5	IMGeo-objecten die niet uit NLCS ontstaan	29
5.6	Conclusies en aanbevelingen	29
6	Mapping IMGeo → NLCS	31
6.1	BGT   IMGeo-objecten compleet te relateren aan NLCS-lagen	31
6.2	BGT   IMGeo-objecten deels te relateren aan NLCS-lagen	32
6.3	BGT   IMGeo-objecten die niet in NLCS voorkomen	33
6.4	BGT   IMGeo-objecten als achtergrond in NLCS	35
6.5	Conclusies en aanbevelingen	37
7	Conclusies en aanbevelingen	38
8	Overzicht van bijlagen	39



## Hoofdstuk 1

# Algemeen

**SBRCURnet en Geonovum hebben aan NedGraphics en Oranjewoud gevraagd om het gebruik van de standaarden IMGeo en NLCS te bespoedigen en aansluiting te zoeken tussen de standaarden om zo optimaal voordeel in de keten te behalen. Rijkswaterstaat en het programma BGT van het ministerie van Infrastructuur en Milieu hebben dit rapport gefinancierd.**

### 1.1 BGT | IMGeo en NLCS

**BGT | IMGeo** In het kader van de wet op de Basisregistratie Groot-schalige Topografie (BGT) is het Informatiemodel Geografie (IMGeo) geïntroduceerd. De BGT maakt integraal deel uit van IMGeo. IMGeo is uitgewerkt in twee gegevenscatalogi:

- Gegevenscatalogus BGT beschrijft de wettelijk verplichte inhoud van de BGT;
- Gegevenscatalogus IMGeo beschrijft de optionele extra inhoud ten opzichte van de BGT.

De Gegevenscatalogus IMGeo vormt enerzijds een uitbreiding op en anderzijds een nadere detaillering van de Gegevenscatalogus BGT.

IMGeo omvat de openbare ruimte in de vorm van een gestandaardiseerde verzameling objecten. Hoewel IMGeo het meest tot de verbeelding spreekt in de vorm van een kaart op papier of op een beeldscherm, zijn de gebruiksmogelijkheden aanzienlijk groter. Geautomatiseerde systemen kunnen zelfstandig de geometrie ophalen van individuele objecten of gebieden om er - al dan niet gecombineerd met andere informatie - analyses mee uit te voeren, ze te bewerken of af te beelden. Dankzij de gegevenscatalogi 'weet' zo'n systeem welke objecten het ontvangt, hoe elk object gemodelleerd is, welke eigenschappen elk object kan hebben en wat de samenhang met omliggende objecten is. De winst zit met name in het geautomatiseerd direct gebruik.

IMGeo zal deel uitmaken van de uniforme nationaal dekkende topografie die per 1 januari 2016 als open data beschikbaar is.

Dit rapport is gebaseerd op:

- Gegevenscatalogus BGT versie 1.1.1;
- Gegevenscatalogus IMGeo versie 2.1.1.

Meer informatie: [www.geonovum.nl/onderwerpen/bgt-imgeo-standaarden](http://www.geonovum.nl/onderwerpen/bgt-imgeo-standaarden)

**NLCS** NLCS staat voor de Nederlandse CAD-Standaard en is ontstaan uit de behoefte aan:

- meer eenheid in tekenwerk;
- verbeterde uitwisseling van digitale tekeningen tussen partijen in het bouwproces;
- het voorkomen dat tekeningen telkens opnieuw gemaakt moeten worden, volgens de eigen standaard;
- ervoor zorgen dat de digitale 2D tekeningen een aantal jaren na oplevering nog bruikbaar zijn.

Bij de ontwikkeling van deze standaard is zoveel mogelijk aangesloten op relevante NEN-normen.

NLCS wordt ook wel omschreven als een bouwafsprakenstelsel, met daarin afspraken over:

- metadata, in het titelblok moet een (minimale) set van gegevens worden opgenomen;



- basis digitaal tekenen, een systeem van afspraken dat aangeeft hoe digitaal wordt getekend, de te hanteren eenheden, assenstelsels, peilen en tekenbladschalen;
- het uiterlijk van de tekening, de afspraken over de afmetingen van het tekenblad, de kaders, tekststijlen, lettertypen en maatvoering;
- ordening/codering en representatie van objecten, de wijze waarop informatie in lagen wordt geordend binnen een tekening.

Dit rapport is gebaseerd op NLCS versie 3.2.

Meer informatie: [www.nlcs-qww.nl](http://www.nlcs-qww.nl)

## 1.2 Doel van dit document

IMGeo en NLCS zijn met verschillende doelstellingen, vanuit verschillende branches en volgens verschillende procedures tot stand gekomen. In de logische en technische uitwerking verschillen zij sterk van elkaar. Toch hebben beide standaarden iets gemeenschappelijk: zij leggen allebei op hun eigen manier de openbare ruimte vast. Een NLCS-ontwerptekening bevat de geometrie voor nieuwe IMGeo-objecten, echter niet altijd in direct bruikbare vorm. In dit document wordt beschreven op welke wijze de twee standaarden te combineren en relateren zijn.

Hiertoe beschrijft dit document twee vertalingen, ofwel 'mappings', van NLCS naar IMGeo en van IMGeo naar NLCS.

**NLCS → IMGeo** Deze mapping beschrijft welke richtlijnen, restricties en technieken binnen een NLCS-tekeningbestand moeten worden toegepast om de NLCS-tekeninginhoud direct te kunnen gebruiken voor IMGeo-objectvorming, zonder dat daar nog inhoudelijke aanpassingen, extra bewerkingen of conversies voor nodig zijn.

Dit document gaat niet in op de vraag hoe deze richtlijnen, restricties en technieken tot stand moeten komen of ondersteund kunnen worden.

**IMGeo → NLCS** Deze mapping beschrijft als het ware de weg terug: hoe kan IMGeo-objectgeometrie worden overgeheveld in een NLCS-tekeningbestand zonder dat daar inhoudelijke aanpassingen, extra bewerkingen of conversies voor nodig zijn?

## 1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de standaarden IMGeo en NLCS kort getypeerd. Hoofdstuk 3 beschrijft de processen waarin de standaarden worden gebruikt. Hoofdstuk 4 gaat in op de verschillen tussen de standaarden en beschrijft in algemene zin aan welke eisen een NLCS-tekening moet voldoen om direct te kunnen worden gebruikt voor IMGeo-objectvorming. Hoofdstuk 5 bevat de mapping van NLCS naar IMGeo, hoofdstuk 6 de mapping van IMGeo naar NLCS. Hoofdstuk 7 tot slot bevat de conclusies en aanbevelingen van dit rapport.



## Hoofdstuk 2

# Typering van de standaarden

**Dit hoofdstuk geeft een korte typering van de standaard voor de Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT) en het Informatiemodel Geografie (IMGeo), samen BGT | IMGeo, en van de Nederlandse CAD-standaard (NL-CS).**

### 2.1 BGT | IMGeo

**Waarom opgesteld en met welk doel?** De afgelopen tien jaar is in de Nederlandse overheid een ingrijpende herstructurering van de informatiehuishouding gaande. Een belangrijk onderdeel hiervan is de invoering van een stelsel van 13 basisregistraties. Deze basisregistraties bevatten gegevens die binnen alle overheidslagen en –instanties in de dagelijkse bedrijfsvoering gebruikt worden. Het stelsel van basisregistraties moet op termijn leiden tot:

- Betere dienstverlening aan burgers en bedrijven;
- Administratieve lastenverlichting;
- Betere samenwerking binnen de overheid;
- Kostenbesparing in ketens.

Eén van deze basisregistraties is de Basisregistratie Grootchalige Topografie. De BGT omvat een landsdekkende, exact sluitende en homogene verzameling topografische objecten, zoals wegen, gebouwen, kunstwerken en waterlopen. Het informatiemodel dat hieraan ten grondslag ligt, is het Informatiemodel Geografie. IMGeo kent een breed scala aan objecttypen met een verfijnd onderscheid in functies en eigenschappen.

De BGT is de wettelijk verplichte subset van IMGeo.

**Ontstaansgeschiedenis** IMGeo is in 2007 ontstaan op initiatief van de gemeenten Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Vlaardingen. De huidige versie heet officieel Gegevenscatalogus IMGeo 2.1.1 en is in juli 2013 formeel vastgesteld door de Stuurgroep BGT.

**Stakeholders** Aan de totstandkoming van IMGeo hebben tal van belanghebbende partijen en koepelorganisaties een bijdrage geleverd, zoals ICTU, IPO, GeoBusiness Nederland, GI-beraad, het Kadaster, KING, Logius, LSV-GBKN, de Manifestgroep, het ministerie van Defensie, ministerie van Infrastructuur en Milieu, ministerie van Economische Zaken, ProRail, Rijkswaterstaat, de VNG, het Waterschapshuis, Geonovum, en diverse Gemeenten, Provincies en Waterschappen.

**Via welke procedure is IMGeo vastgesteld?** De ontwikkeling van IMGeo is in handen van Geonovum en is direct gekoppeld aan de invoering van de BGT. Vorm en inhoud zijn dan ook voortdurend getoetst bij en door de programmaorganisatie BGT, die onder de verantwoordelijkheid van het ministerie van Infrastructuur en Milieu valt. IMGeo als standaard is gekoppeld aan de Wet BGT.

**Beheer** Het beheer van IMGeo is ondergebracht bij Geonovum. Voor aanpassingen geldt een formele mutatieprocedure.

**Hoe worden gebruik en toepassing gestimuleerd?** Elke basisregistratie heeft een wettelijke basis. Een bronhouder van een basisregistratie is wettelijk verplicht om die basisregistratie in te richten en in stand te houden volgens wettelijke kwaliteitscriteria. De BGT kent als enige basisregistratie zeven typen



bronhouders: alle 408 gemeenten, alle 12 provincies, alle 24 waterschappen, het ministerie van Defensie, het ministerie van Economische Zaken, Rijkswaterstaat en ProRail.

Bovendien kent een basisregistratie een wettelijke gebruiksverplichting: gegevens uit basisregistraties moeten door de overheid gebruikt worden, andere bronnen mogen niet gebruikt worden en gegevens uit basisregistraties mogen niet ook nog eens in andere systemen worden bijgehouden. De basisregistratie is de enig toegestane bron.

## 2.2 NLCS

**Waarom opgesteld en met welk doel?** In de GWW-sector was tot voor kort geen landelijke standaard voor handen. Veel opdrachtgevers en opdrachtnemers hadden een eigen standaard ontwikkeld, maar dit waren lokale oplossingen. De behoefte aan een landelijke standaard werd groter en daarom is in 2007 gestart met de ontwikkeling van een landelijke standaard voor de gehele GWW-sector, de Nederlandse CAD Standaard (NLCS). Dankzij de totstandkoming van NLCS wordt in de volgende behoeften voorzien:

- meer eenheid in het tekenwerk binnen de sector;
- verbetering van de uitwisseling van (informatie in) digitale tekeningen tussen partijen in het bouwproces;
- voorkoming dat tekeningen binnen een project steeds weer opnieuw moeten worden opgezet, omdat iedere betrokken partij een eigen "standaard" hanteert;
- borging dat digitale 2D tekeningen als built tot vijftien à twintig jaar na oplevering nog bruikbaar zijn voor onderhoud en reconstructie.

**Ontstaansgeschiedenis** NLCS wordt sinds 2007 ontwikkeld op initiatief van verschillende partijen, bestaande uit opdrachtgevers, ingenieursbureaus en bouwondernemingen. NLCS wordt beheerd door de SBRCURnet. De volgende partijen hebben de NLCS opgesteld: Ballast Nedam Engineering, BAM Infraconsult, Breijn, Dienst Vastgoed Defensie, Fugro, Gemeentewerken Rotterdam, Grontmij, Oranjewoud, Royal HaskoningDHV, Rijkswaterstaat en Van Hattum en Blankenvoort.

De huidige versie van de NLCS is 3.2.

**Stakeholders** De volgende organisaties staan achter de ontwikkeling van NLCS: BAM Infra, Breijn, CROW, Dienst Vastgoed Defensie, Fugro-Inpark, Gemeente Rotterdam, GLOBOX, Grontmij, Movares, Oranjewoud, Royal HaskoningDHV, Rijkswaterstaat, Spekkink, Stichting STABU, The MicroStation Community, SBRCURnet, Volker InfraDesign.

NLCS is van belang voor architecten, BGT-beheerders, bouwbedrijven, civiel-technische projectleiders, gemeenten, ingenieursbureaus, landmeetkundige bedrijven, ontwerp bureaus, provincies en de Rijksoverheid.

**Via welke procedure is NLCS vastgesteld ?** Op initiatief van Rijkswaterstaat is in 2007 een groot aantal partijen in de GWW-sector verzocht om gezamenlijk een CAD standaard in Nederland te ontwikkelen. Als uitgangspunt diende de Rijkswaterstaat tekenwerken (RTW) en de standaarden van Gemeentewerken Rotterdam en Oranjewoud. Op basis van best practices zijn deze standaarden samengevoegd en verrijkt. Op basis van de kennis en expertise van de verschillende partijen in een bepaald werkveld is er een verdeling gemaakt in de te ontwikkelen onderdelen van de standaard. Daaruit is versie 1.0 ontstaan. Daar vanuit is getest in de praktijk en is versie 2.0 ontstaan. De volgende versies van NLCS zijn via projecten in de praktijk verbeterd en verrijkt.

Daar waar andere richtlijnen al voorzagen en als deze praktisch gebruikt konden worden, zijn deze gebruikt, zoals NEN en ISO. Ook heeft er afstemming met andere standaarden plaatsgevonden, zoals met COINS, GB-CAS, WION en BGT | IMGeo.



De Projectgroep binnen de NLCS organisatie (zie schema hieronder) stelt de standaard en versie vast van NLCS. De Werkgroep Objecten maakt en onderhoudt de standaard. Dit allemaal onder de supervisie van SBRCURnet (voormalig CUR Bouw & Infra).

**Figuur 1 NLCS organisatie**



Op 21 maart 2011 is het invoerbesluit NLCS ondertekend door Rijkswaterstaat, Gemeentewerken Rotterdam en Dienst Vastgoed Defensie. NLCS wordt ondersteund door de Bouw Informatie Raad (BIR).

**Beheer** Het beheer van NLCS is ondergebracht bij SBRCURnet. Voor aanpassingen geldt een formele mutatieprocedure. Het praktisch onderhoud ligt bij één partij, Oranjewoud.

**Hoe worden gebruik en toepassing gestimuleerd?** NLCS is een richtlijn, zonder wettelijk verplichting. Wel worden sommige partijen gedwongen met NLCS te werken, omdat de standaard is opgenomen als bestekseis. Zo schrijven Rijkswaterstaat, Gemeentewerken Rotterdam en Dienst Vastgoed Defensie NLCS als eersten voor in hun bestekken; zo worden inschrijvende partijen verplicht NLCS te gebruiken voor het digitale tekenwerk. Veel partijen omarmen inmiddels NLCS en het gebruik erin neemt toe.



## Hoofdstuk 3

# Processen

**Dit hoofdstuk gaat in op de processen waarin de standaarden gebruikt worden en in welk stadium van het proces de standaarden gebruikt worden. Er wordt niet ingegaan op de inhoud van de standaarden zelf. Voor het leesgemak zijn benamingen gehanteerd die veelal gelden voor gemeenten.**

Achtereenvolgens worden de volgende processen behandeld.

- het ontwerpproces waar NLCS aan bod komt;
- integraal geo-beheer waar gebruik wordt gemaakt van BGT | IMGeo;
- het proces rondom het Beheer openbare ruimte (BOR);
- aanlevering van plantopografie.

### 3.1 Ontwerp

Aan het begin van het ontwerpproces is er een bestaande situatie. Ook is er een idee wat de toekomstige situatie wordt. De ontwerper moet dit idee uitwerken in een ontwerp met een bestekstekening. Veelal is er dan ook nodig wat er aan hoeveelheden in de huidige situatie aanwezig is: hoeveel meter kantopsluiting ligt er en hoeveel m<sup>2</sup> aan tegels?

De input voor de bestaande situatie is momenteel de Grootchalige Basiskaart Nederland (GBKN), maar daarin staat vaak niet genoeg informatie voor de ontwerper. Daarom wordt alsnog iemand naar buiten gestuurd om te bepalen wat er precies buiten ligt. Vervolgens wordt dit met NLCS opgeslagen in een tekening van de bestaande situatie. Zo weten de ontwerpers precies welke hoeveelheden er buiten liggen die zij bijvoorbeeld kunnen hergebruiken.

In de toekomst wordt de input voor de bestaande tekening BGT, uitgebreid met IMGeo. Hierin staat meer informatie dan in de GBKN. Toch is niet alle informatie die de tekenaars nodig hebben dan beschikbaar. Denk hierbij aan de kantopsluitingen, de dikte van tegels en de kleur van de bestrating. Deze gegevens worden ingewonnen op diverse manieren, waaronder landmeten, luchtfoto's en 360° foto's, zoals Cyclorama's of StreetView.

Vervolgens worden er tekeningen gemaakt van de nieuwe situatie met behulp van NLCS. Daarbij hoort ook een bestekstekening. Met de hoeveelheden in de nieuwe situatie en de hoeveelheden in de oude situatie wordt duidelijk welke onderdelen hergebruikt kunnen worden, wat afgevoerd moet worden en wat er nieuw moet komen.

Tot slot wordt het ontwerp uitgevoerd door een aannemer. In de werkelijkheid zal het zo zijn, dat de situatie er net iets anders uit komt te zien dan op de tekening. Om deze reden wordt nadat het werk voltooid is een revisietekening gemaakt, waarbij de bestekstekening wordt gemuteerd via inmeting. De revisietekening is dus een op de werkelijkheid aangepaste kopie van de bestekstekening en is nog steeds opgebouwd in NLCS.

### 3.2 Integraal geo-beheer

Het proces bij de afdeling Geo-informatie is nu veelal gericht op de GBKN. Omdat dit rapport zich richt op BGT | IMGeo-dataset, de opvolger van de GBKN, gaat deze paragraaf niet in op de processen omtrent de





GBKN. Het proces rondom de bijhouding van de BGT | IMGeo dataset is nog niet geheel duidelijk; in deze paragraaf wordt een eerste invulling aan dit proces gegeven.

Binnen veel gemeenten en provincies is de afdeling geo-informatie verantwoordelijk voor de bijhouding van de basisregistratie BGT en IMGeo-gegevens. Voorgeschreven is dat die opgebouwd zijn volgens de BGT | IMGeo standaard. De gemeente is zelf bronhouder en daarmee verantwoordelijk voor de inhoud ervan. In de standaard staat beschreven wat de actualiteit van de diverse objecten dient te zijn. Daarmee is de bronhouder verplicht de BGT regelmatig bij te houden.

De actualiteit van de meeste objecten is 18 maanden, wat prima te ondervangen is met een jaarlijkse mutatiedetectie aan de hand van luchtfoto's. Met behulp van stereografische luchtfoto's kunnen de objecten die een lagere precisie vereisen eenmaal per jaar ingewonnen en geclassificeerd worden. Voor de objecten die een hogere precisie vereisen wordt gesignaleerd waar de veranderingen zijn, waarna een landmeter de inwinning doet en de gegevens verwerkt worden in de basisregistratie.

Van een aantal objecten (wegdelen, panden, overbruggingen en tunnels) dient de actualiteit echter 6 maanden te zijn. In deze gevallen is er sprake van een signaal vanuit een andere afdeling. Voor panden geldt dat de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) aangeeft wanneer een pand gereedgekomen is. Bij gereedgekomen panden wordt een landmeter naar buiten gestuurd om de ligging van de panden in te winnen. Wegdelen, overbruggingen en tunnels zijn vaak al in een ontwerp vastgelegd. Zodra het ontwerp uitgevoerd is en de NLCS-revisietekening binnen is, kan de revisietekening als input dienen voor de bijwerking van de BGT. Indien de revisietekening niet van voldoende kwaliteit is of niet volledig dekkend, moet er alsnog een landmeter naar buiten om de situatie in te winnen.

### 3.3 Beheer openbare ruimte (BOR)

De afdeling Beheer openbare ruimte (BOR) maakt veelal gebruik van de objectgerichte BGT | IMGeo als ondergrond. De meeste beheerafdelingen verrijken deze objecten, omdat IMGeo voor beheer onvoldoende attribut informatie bevat. De gegevens vanuit de kaart vullen ze aan met informatie die voor beheer van belang is, zoals het type klinkers of de dikte van de tegels. Omdat deze informatie niet beschikbaar is in de kaart, wordt deze ingewonnen via luchtfoto's of 360° foto's. In een aantal gevallen wordt iemand naar buiten gestuurd om deze gegevens te inventariseren of in te winnen.

Bij de afdeling BOR is sprake van veel verschillende processen die doorlopen worden. Eén van deze processen is de budgetbepaling voor het komende jaar en het opstellen van meerjarenbegrotingen. Dit wordt bepaald aan de hand van de totale verwachte hoeveelheden groen, wegen en overige beheerde objecten die voor de betreffende periode gelden, vermenigvuldigd met een eenheidsprijs per object.

### 3.4 Optimalisatie van geo-informatiestromen

Uit voorgaande paragrafen is op te maken dat de diverse afdelingen veelal individueel opereren. Met de samenwerking en aansluiting van de diverse processen en standaarden valt er veel voordeel te halen. Het proces zou er dan als volgt uitzien: de ontwerptekening wordt in NLCS opgesteld, waarna dit automatisch naar IMGeo-objecten omgezet wordt. Daarbij worden vanuit het ontwerpproces ook de aanvullende beheergegevens opgeslagen als attributen behorend bij de IMGeo-objecten, die doorgezet worden naar de afdeling BOR. Deze IMGeo-objecten kunnen in de IMGeo-dataset en binnen de administratie van BOR als geplande nieuwe objecten opgenomen worden.

NLCS kan op deze manier een belangrijke leemte vullen in de gemeentelijke informatievoorziening: plantopografie. Plantopografie, of beter matenplantopografie, is de vertaling van een ontwerptekening naar een maatvoeringstekening die gebruikt wordt bij tal van voorbereidende, begeleidende en uitvoerende werkzaamheden. Voor (maten)plantopografie bestaat in Nederland geen teken- of



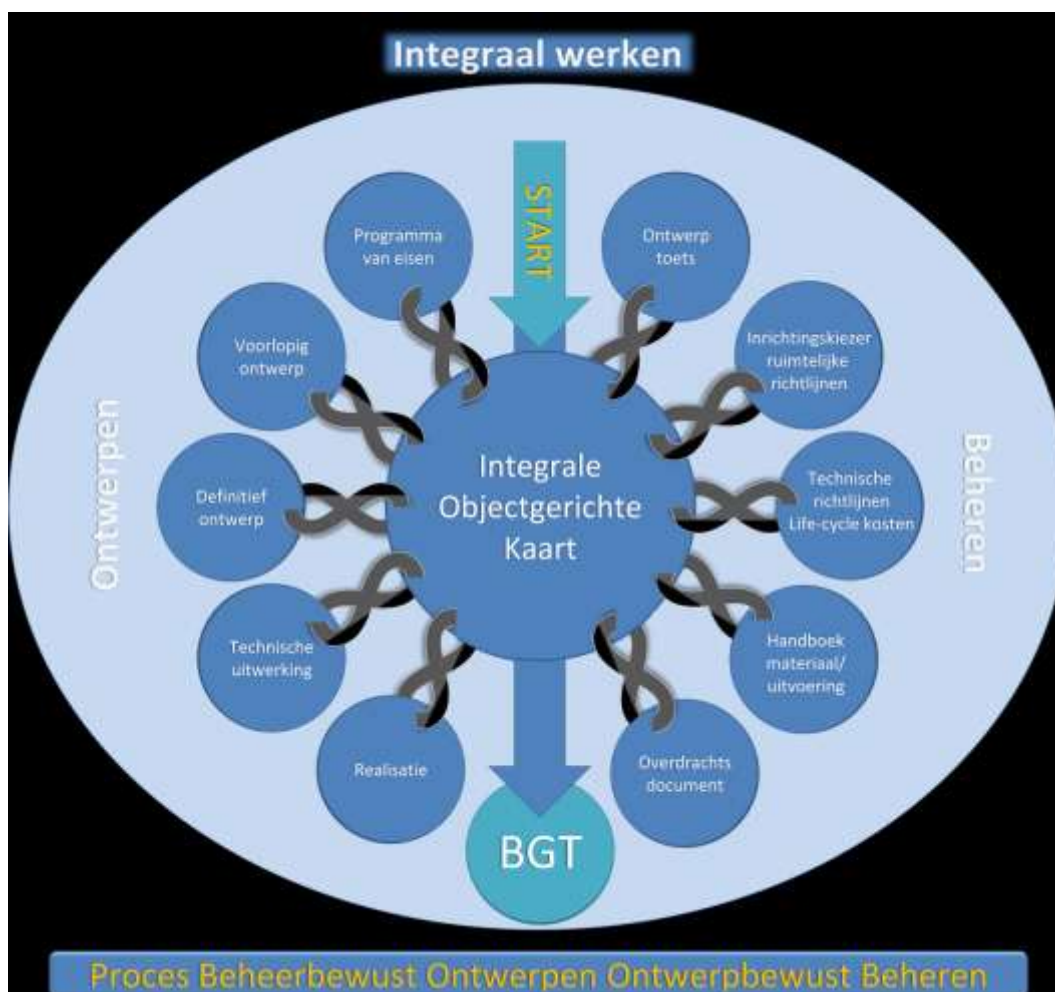
uitwisselingsstandaard. NLCS is geschikt om hierin te voorzien. De brug tussen ontwerp, realisatie en beheer kan dus gelegd worden op basis van deze bestaande standaard.

Nadat het ontwerp in de werkelijkheid gereedgekomen is, kan een landmeter met de ontworpen IMGeo-objecten of de NLCS-kaart naar buiten om controlerend te meten. In geval van controlerend meten wordt nagegaan of de begrenzing van de objecten overeenkomt met de werkelijkheid. Is dit niet het geval, dan worden de objecten waarvan de begrenzing niet klopt, automatisch aangepast aan de hand van het originele begrenzing en de nieuw ingemeten begrenzing. Voordeel is dat de attributen bij de objecten blijven bestaan en alleen daar waar nodig de geometrie aangepast wordt.

Van de revisietekening die hiermee verkregen is, worden de objecten in de IMGeo-dataset opgenomen, met status 'bestaand'. De objecten die door deze nieuwe tekening worden vervangen, krijgen daarmee de status 'vervallen'. De administratieve gegevens zijn ook al bekend bij BOR en daar zullen de gegevens in hun administratie als 'bestaand' gekenmerkt worden.

Helemaal ideaal is de situatie als bij een nieuw ontwerp van een gebied, de gegevens vanuit beheer en geo samengevoegd worden en teruggebracht worden naar een NLCS tekening, zodat de ontwerpers weten welke hoeveelheden zij in hun bestaande situatie hebben. Daarmee hoeft er niemand meer naar buiten om te bepalen wat er in de huidige situatie buiten ligt. Schematisch ziet het proces er als volgt uit.

**Figuur 2 Integraal werken van ontwerp tot en met beheer**





Voor de tekenaar in het ontwerpproces zit er een aantal voordelen aan deze werkwijze. Zo kan in een vroeg stadium een controle gedaan worden op de topologie. Als die in orde is, kunnen vlakken gegenereerd worden en is in één oogopslag te zien of alles goed gecodeerd is. Daarmee heeft de ontwerper gelijk een presentatiekaart die meer gevraagd wordt vanuit de opdrachtgever. Tot slot kunnen met de vlakken, de hoeveelheden bepaald worden voor het bestek.

Een voordeel voor de afdeling BOR is dat de plantopografie al opgenomen is, waardoor deze als input kan dienen voor de budgetbepaling van het komende jaar voor de BOR. Omdat er voor BOR nog geen standaard<sup>1</sup> bestaat en het nuttig is deze te vormen voor de optimalisatie van dit proces, is het belangrijk de standaard zo veel mogelijk te laten aansluiten op de NLCS en IMGeo.

Tot slot is een groot voordeel van dit werkproces, dat er zo min mogelijk ingewonnen hoeft te worden in de diverse stadia van ontwerp tot beheer. Ook door niet het volledig gereedgekomen gebied in te winnen, maar juist door controlerend meten, kan er winst worden behaald in de benodigde tijd en daarmee de kosten.

Om dit alles te bewerkstelligen, moet het echter duidelijk zijn hoe en in welke mate NLCS naar IMGeo-objecten vertaald kan worden en omgekeerd hoe de IMGeo-objecten naar NLCS vertaald kunnen worden. Dit komt in de volgende hoofdstukken aan de orde.

---

<sup>1</sup> CROW is gestart met het maken van het informatiemodel Beheer Openbare Ruimte (IMBOR) dat naar verwachting eind 2014 gereed is. Geonovum is bij dit proces betrokken.



## Hoofdstuk 4

# NLCS versus IMGeo

**NLCS is een standaard voor het maken en uitwisselen van digitale 2D-tekeningen in de GWW-sector. De gemaakte tekeningen kunnen zodoende vaker worden gebruikt. De 2D-tekeningen worden in eerste instantie gemaakt tijdens de ontwerpfase van een project en moeten in latere fases worden hergebruikt, bijvoorbeeld in bestekfase of in het beheer en onderhoud en bij reconstructies. Deze tekeningen bestaan hoofdzakelijk uit lijngeometrie. Het informatiemodel IMGeo, waarin de BGT is opgenomen, gaat uit van een samenhang van objecten. In tegenstelling tot een ontwerp volgens NCLC, bestaat de geometrie van het BGT | IMGeo model veelal uit vlak- en lijnobjecten.**

In dit hoofdstuk wordt een aantal aspecten van IMGeo en NLCS belicht in relatie tot uitwisseling tussen de beide standaarden: enerzijds van IMGeo naar NLCS en anderzijds vanuit NLCS naar IMGeo. Deze aspecten zijn opgedeeld vanuit de gezichtspunten objectdefinities en geometrie.

Het doel van dit hoofdstuk is in kaart te brengen welke richtlijnen, restricties en aanbevelingen er zijn voor het aanvullen c.q. aanpassen van de standaarden waar nodig. Op basis van de in dit hoofdstuk aangegeven richtlijnen is de mapping in de volgende twee hoofdstukken verder ingevuld.

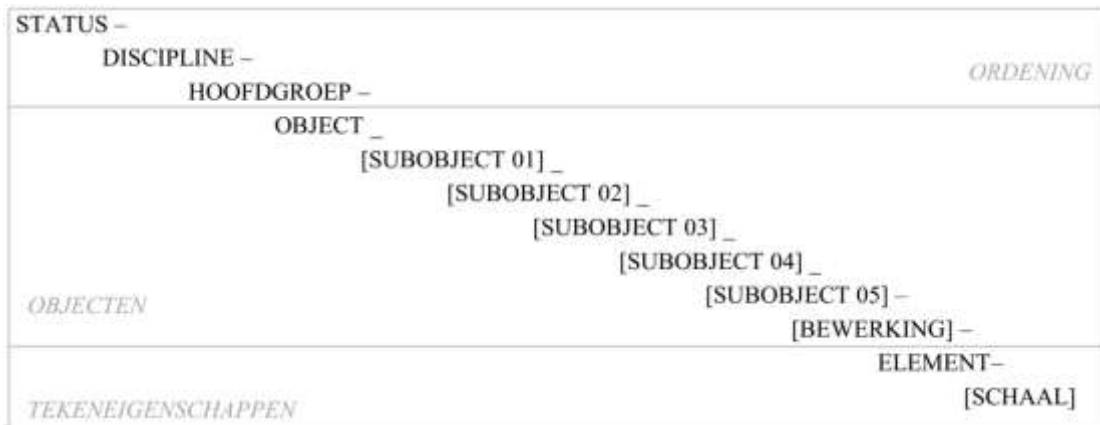
NLCS richt zich met name op 2D-geometrie, hoewel er vaker gewerkt wordt met 3D BIM-modellen (Bouwwerk Informatie Model) waarbij ook NLCS wordt toegepast. Hoewel IMGeo 3D-voorbereid is door CityGML te implementeren als standaard, is IMGeo nog niet 3D. De scope van dit onderzoek beperkt zich daarom tot 2D-geometrie.

### 4.1 Objectdefinities

#### 4.1.1 Objecten versus CAD-lagen

BGT- en IMGeo-objecten worden vastgelegd volgens het informatiemodel IMGeo. Een informatiemodel is een abstract hulpmiddel dat weergeeft van welke objecten geografie wordt vastgelegd, welke kenmerken (attributen) worden geregistreerd en wat de onderlinge samenhang is tussen de verschillende objecten.

**Figuur 3 Coderingssystematiek voor lagen in NLCS**





NLCS bevat afspraken voor het omgaan met metadata, digitaal tekenen, het uiterlijk van de tekening en – vooral – de bestandsopbouw van 2D-tekenwerk. Er zijn afspraken voor de benaming van te tekenen objecten, laagindeling, lijnstijlen, het gebruik van arceringen, symbolen, etc. Het principe van gestandaardiseerd tekenen wordt in NLCS opgelost door een ordening van coderingen van objecten binnen een tekening in lagen, ook wel harmonicamodel genoemd. Voor elke objecttype en waarde van de kenmerken is een aparte laagnaam in CAD gedefinieerd. Laagnamen worden opgebouwd uit deelcodes die in een vaste volgorde staan, het zogenaamd harmonicamodel. Per laag zijn er voorschriften voor te gebruiken kleuren, lijnstijlen, symbolen, arcering, enz.

Eén van de vele zaken die in de Gegevenscatalogus BGT | IMGeo is opgenomen zijn definities voor de benoeming van objecttypen en attributen. Een inrit is bijvoorbeeld in IMGeo gedefinieerd als: 'Toegangswegen, oprijlanen en dergelijke met verkeersfunctie die leiden naar afgelegene erven en terreinen.' (bron: IMGEO 2.0).

In NLCS zijn ook lagen opgenomen voor onderdelen van inritten. NLCS bevat echter geen definities voor het gebruik van (sub)objecttypen. In de praktijk zal een tekenaar veelal een schuin betonelement om over de stoep bij de oprit van een pand te komen benoemen als inrit, terwijl dit volgens BGT | IMGeo een voetpad is. Indien een NLCS-tekening gebruikt gaat worden om BGT | IMGeo-objecten te vormen, moet bij het gebruik van laagnamen rekening worden gehouden met dit soort verschillen in definities.

**Figuur 4**



B:

Wegdeel	Attribuutwaarde
functie	inrit
fysiekVoorkomen	Gesloten verharding
relatieveHoogteligging	0

Bron: BGT Objectenhandboek versie 1.1

De BGT is het verplichte deel, IMGeo het optionele deel, te weten de plus- en beheertopografie. De uitbreiding in IMGeo op de BGT is een uitbreiding in de breedte en in de diepte:

- Extra optionele objecttypen die niet tot de BGT behoren.  
Bijvoorbeeld: bord, straatmeubilair, weginrichtingselement, vegetatieobject en registratieve gebieden zoals wijk, buurt en openbare ruimte.
- Verdieping van de BGT-domeinwaarden van bepaalde attributen.  
Bijvoorbeeld het fysiek voorkomen 'open verharding' in de BGT kan in IMGeo nader worden gespecificeerd in betonstraatstenen, gebakken klinkers, tegels, sierbestrating of beton element.
- Uitbreiding van de populatie van BGT-objecttypen.  
Bijvoorbeeld: alle aanwezige overkappingen, open loodsen, opslagtanks, bezinkbakken, windturbines, lage trafo's en bassins moeten als objecttype 'overig bouwwerk' worden opgenomen.



Bunker, voedersilo en schuur vallen ook onder objecttype 'overig bouwwerk' maar het opnemen van deze bouwwerken is optioneel.

Een BGT-bronhouder moet tenminste op het niveau van de BGT leveren maar kan kiezen voor uitbreiding met bepaalde IMGeo-objecten of IMGeo-attributwaarden. Over het algemeen sluit de verdieping in IMGeo beter aan op in NLCS gebruikte objecttypes. De BGT beperkt zich tot bestaande topografie. Plantopografie valt per definitie onder IMGeo.

Bij de vertaling van NLCS naar BGT | IMGeo dient rekening te worden gehouden met de keuze van de bronhouder voor het al dan niet gebruiken van optionele IMGeo-objecttypen en/of attributwaarden.

#### 4.1.2 Extra detaillering

BGT- en IMGeo-objecten worden vastgelegd volgens het informatiemodel IMGeo. Detaillering in eigenschappen van objecten in NLCS gaat op bepaalde punten verder dan beschikbare attributwaarden in de BGT. Bij verharding kan in NLCS bijvoorbeeld het klinkerformaat worden vermeld.

In enkele gevallen gaat de detaillering bij attributwaarden in IMGeo verder dan in NLCS. Zo kan in NLCS bij een verkeersdrempel alleen worden aangegeven of deze bestraat is. In IMGeo ook kan worden aangegeven of dit gebakken klinkers, betonstraatstenen, sierbestrating of tegelverharding betreft. Een ander voorbeeld is dat bij een rijbaan in de BGT dient te worden aangegeven of dit de rijbaan van een autosnelweg, autoweg, regionale of lokale weg is, terwijl NLCS alleen wordt aangegeven dat het verharding betreft.

Figuur 5 ...



Als het om een vertaling van NLCS naar BGT | IMGeo of andersom gaat, hoeft extra detaillering aan de leveringskant geen probleem te zijn. Bij de vertaling kunnen deze worden omgezet naar een minder gedetailleerde laagnaam of attributwaarde. Als de ontvangerskant meer detaillering nodig heeft dan





geleverd kan worden, zal de informatie moeten worden verrijkt. Voor BGT | IMGeo betekent dit bijvoorbeeld het vullen van ontbrekende maar verplichte BGT | IMGeo attribuutwaarden en het aanbrengen van onderscheid in objecttypen. Voor NLCS betekent dit het toevoegen van gegevens die van belang voor de ontwerpproces, zoals maatvoering, of aanlevering van de tekening aan derden, zoals metadata voor het titelblok.

Bij uitwisseling van NLCS naar BGT | IMGeo en vervolgens weer terug is het van belang om de te gebruiken laagnamen zo veel mogelijk te beperken tot het overlappende gedeelte van beide standaarden.

Eventuele extra detaillering dient voor uitlevering zodanig te worden opgeslagen dat deze bij ontvangst weer te koppelen is. Op deze wijze kan de basis uniform worden uitgewisseld en de detaillering op de plek blijven waar deze ook wordt benut.

#### **4.1.3 Fysiek voorkomen versus functie**

Een belangrijk verschil in het toepassingsgebied tussen NLCS en BGT | IMGeo heeft gevolgen voor de mapping tussen de BGT | IMGeo-attributen fysiek voorkomen en functie met NLCS-lagen. Binnen NLCS worden objecten getekend met het doel deze aan te leggen. Dit betekent dat gegevens over te gebruiken materialen aangegeven worden en geometrie zodanig wordt afgebeeld dat hoeveelheden berekend kunnen worden voor de realisatie. Materialen zijn in BGT | IMGeo veelal opgenomen bij het attribuut fysiek voorkomen. BGT | IMGeo is bedoeld om objecten, zoals ze buiten in het terrein zichtbaar zijn, te registreren. Wegdelen en ondersteunende wegdelen hebben hiertoe tevens een verplicht BGT-attribuut 'functie' waarmee aangegeven wordt waarvoor ze gebruikt worden. Om vanuit een NLCS-ontwerp tekening BGT- en IMGeo-planobjecten te kunnen vormen is het noodzakelijk dat gegevens over de functie worden opgenomen in de tekening.

Daarbij is het wederom van belang dat de tekenaar goed op de hoogte is van de definitie behorend bij de functie. Een inrit bijvoorbeeld is in IMGeo gedefinieerd als 'Toegangswegen, oprijlanen en dergelijke met verkeersfunctie die leiden naar afgelegde erven en terreinen.' Een tekenaar zal veelal te maken hebben met een ander type inrit, namelijk inritten die over een voetpad gaan om de auto op een eigen oprit te zetten. Deze inritten worden altijd afgekaderd, omdat deze vaak een zwaardere uitvoering tegel nodig hebben. Dit is voor IMGeo echter een voetpad.

Neem binnen NLCS richtlijnen op hoe op gestandaardiseerde wijze gegevens over de functie van wegdelen en ondersteunende wegdelen opgenomen dienen te worden in de tekening.

Toevoegen van functie aan de NLCS-laagnaam is niet gewenst in verband met het grote aantal mogelijke combinaties. De voorkeur gaat er naar uit om op een gestandaardiseerde CAD-onafhankelijke wijze functie op te nemen bij de symbolen voor de verharding van (ondersteunende) wegdelen. Dit kan bijvoorbeeld als ObjectData in AutoCAD. Van belang voor een uitwisseling is dat zowel de naam van zo'n attribuutveld bij een symbool als de domeinwaarde gestandaardiseerd zijn. Domeinwaarde en definitie dienen overeenkomstig de IMGeo-domeinwaardenlijsten te zijn. Implementatie in diverse CAD-pakketten kan verschillen, maar dient zodanig te zijn dat deze uitwisselbaar is. Een alternatief is om naast symbolen voor fysiek voorkomen teksten met functie op te nemen op specifieke NLCS-lagen.



Het gaat om de volgende functies:

- OV-baan
- overweg
- spoorbaan
- baan voor vliegverkeer
- rijbaan autosnelweg
- rijbaan autosnelweg - verbindingsweg
- rijbaan autosnelweg - calamiteitendoorsteek
- rijbaan autoweg
- rijbaan autoweg - verbindingsweg
- rijbaan autoweg - calamiteitendoorsteek
- rijbaan regionale weg
- rijbaan regionale weg - verbindingsweg
- rijbaan regionale weg - verkeersdrempel
- rijbaan lokale weg
- rijbaan lokale weg - verkeersdrempel
- fietspad
- voetpad
- voetpad op trap
- ruiterveld
- parkeervlak
- voetgangersgebied
- inrit
- woonerf
- berm
- verkeerseiland

#### 4.1.4 Status

Zowel BGT | IMGeo als NLCS kennen de eigenschap 'status'. Met de status in NLCS wordt op laagniveau aangegeven of het om bestaand, nieuw, tijdelijk of verwijderd/vervallen werk gaat.

De BGT beperkt zich tot bestaande topografie. In IMGeo is het ook mogelijk om plantopografie op te nemen. Om het onderscheid aan te geven wordt in BGT | IMGeo het attribuut 'status' gebruikt. Onderscheid tussen bestaande en plantopografie in BGT | IMGeo kan met de status in NLCS worden aangegeven of vertaald uit NLCS.

De eigenschap 'status' dient in beide standaarden een ander doel: in NLCS is het een hulpmiddel voor de ontwerper en het gebruik is niet aan strikte regels gebonden. In IMGeo is het een formele objectstatus die met een 'timestamp' tot op de seconde nauwkeurig wordt vastgelegd.

Bij de mapping NLCS → IMGeo gebruiken we alleen tekeningelementen met NLCS-status 'Nieuw'. Het is aan het ontvangende BGT-systeem om te detecteren of eerder ontstane, geplande IMGeo-objecten in het nieuwe ontwerp ongewijzigd terugkomen dan wel vervallen zijn.

Bij de mapping IMGeo → NLCS worden de objecten op de laag met NLCS-status 'Bestaand gezet'.





#### 4.1.5 Levenscyclus objecten versus complete tekening

Ieder BGT | IMGeo-object is specifiek te onderscheiden door toekenning van een uniek identificatienummer. De BGT legt de formele levensduur en formele historie vast. Hiertoe wordt de objectBegintijd en objectEindtijd geregistreerd op het moment dat het bronhouder het object toevoegt aan of verwijdert uit zijn registratie. Daarnaast wordt het moment van publicatie in de Landelijke Voorziening geregistreerd. Een wijziging van geometrie en/of attributen kan ook leiden tot een nieuwe versie van het object met dezelfde unieke identificatie.

In NLCS zijn geen mogelijkheden om identificatie en tijdstippen van de levenscyclus van objecten vast te leggen.

In dit rapport gaan we niet in op het oplossen van de problematiek rondom objectversies en objectID's in BGT | IMGeo. Dat is een taak van softwareleveranciers. Wij adviseren een aangepast ontwerp zodanig te verwerken in BGT | IMGeo dat van reeds bestaande geplande BGT | IMGeo-objecten alleen de versie wijzigt en niet het identificatienummer. Het BGT | IMGeo object is immers al in gebruik binnen andere taakvelden, zoals BOR.

Objectidentificatie en tijdstippen van de levenscyclus van objecten worden niet meegenomen in de uitwisseling tussen BGT | IMGeo en NLCS. Het is aan het ontvangende BGT-systeem om te detecteren of eerder ontstane, geplande IMGeo-objecten in het nieuwe ontwerp ongewijzigd terugkomen dan wel vervallen zijn.

#### 4.1.6 Overige attributen

Een aantal BGT | IMGeo-objecten heeft als (verplicht) attribuut het kenmerk of deze op een talud liggen of niet. Dit geldt voor de objecttypen:

- Wegdeel;
- Ondersteunend wegdeel;
- Onbegroeid terreindeel;
- Begroeid terreindeel.

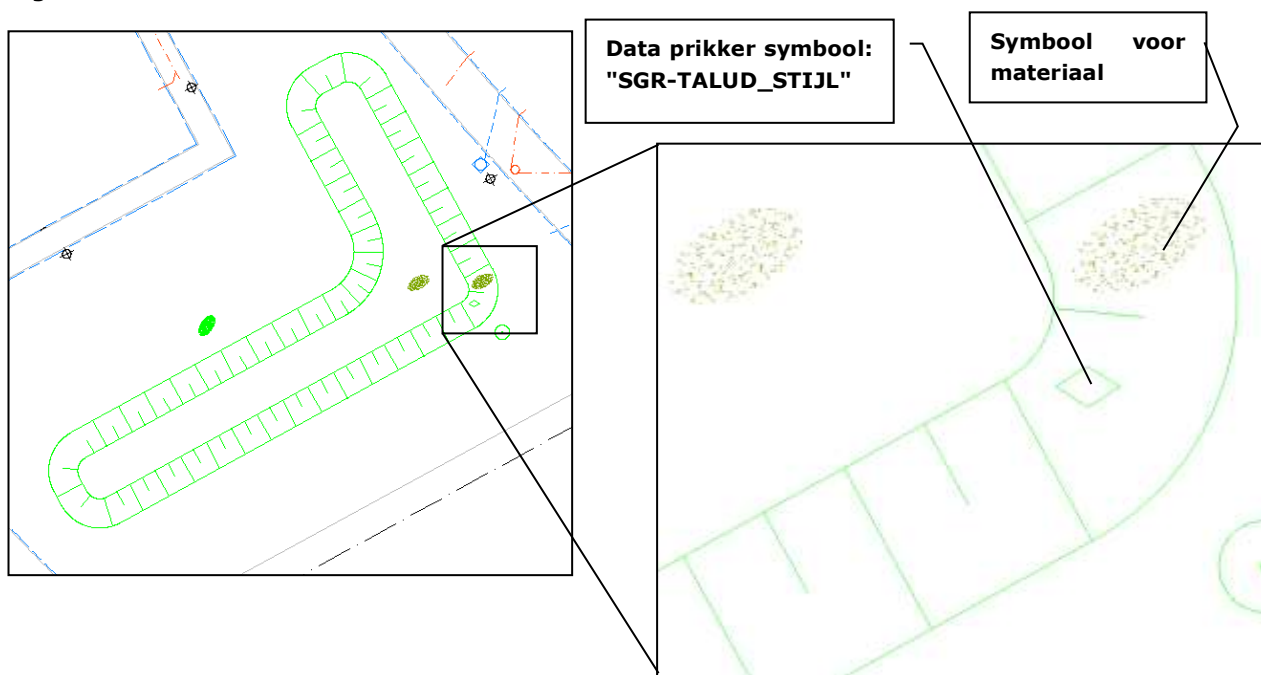
Naast dit attribuut 'Op talud: ja/nee' hebben deze objecten behalve hun vlakgeometrie ook een extra lijngeometrie die de bovenkant van het talud aangeeft: de kruinlijn. Voor het opnemen in de BGT van deze kruinlijn bij een object en het geven van de waarde 'ja' aan het attribuut OpTalud gelden strikte voorwaarden. De helling heeft een verhouding van 1:4 (verticaal:horizontaal) of steiler en het hoogteverschil bedraagt meer dan 1 meter.

In NLCS gelden hiervoor geen criteria.

Plaats een symbool 'talud' in een NLCS-tekening uitsluitend, als wordt voldaan aan de BGT-eisen die aangeven als een object op een talud ligt.



**Figuur 6**



#### **4.1.7 Discipline en hoofdgroepen**

De discipline in NLCS geeft het vakgebied of afdeling aan waarop de tekening betrekking heeft. BGT | IMGeo bevat een totaalbeeld van alle objecten. Bij de vertaling van BGT | IMGeo naar NLCS hoeft het niet altijd duidelijk te zijn door welke discipline de tekening gebruikt gaat worden. Voorstel is om een discipline te definiëren die kan worden gebruikt voor de uitwisseling van BGT | IMGeo naar NLCS, waardoor duidelijk wordt dat deze lagen afkomstig zijn uit de BGT. Een tekening afkomstig vanuit de BGT dient tevens als referentie te worden gebruikt, waardoor het toekomstige ontwerp op de referentie in een andere discipline kan worden vervaardigd.

Met het gebruik van een discipline specifiek voor IMGeo kan ook worden aangegeven dat tekeningen voldoen aan de extra voorwaarden voor vertaling van NLCS naar BGT | IMGeo.

Gebruik een vaste waarde voor de discipline in NLCS-lagen die aangemaakt worden op basis van BGT | IMGeo. Voorstel is om hiervoor een nieuwe discipline IG (IMGeo) te gebruiken.

#### **4.1.8 Hiërarchie**

Vanuit NLCS naar BGT | IMGeo dient de hiërarchie gehanteerd te worden, waarbij gerefereerd wordt naar paragraaf 3.9 uit de Gegevenscatalogus BGT 1.1.1. Hierin staat omschreven dat de volgorde van de verschillende objecten wordt bepaald door de idealisatiewaarde van de verschillende BGT-objecten. Zo wordt een wegdeel altijd boven een ondersteunend wegdeel getoond. Als objecten dezelfde idealisatiewaarde hebben, geldt de volgorde van de beschrijving van de objecten en de domeinwaarde.

Hoewel NLCS een hiërarchie niet expliciet beschrijft, wordt wel gebruik gemaakt van hiërarchie. Zo zal een kantopsluiting altijd omkaderd worden door een lijn achterkant kantopsluiting en voorkant kantopsluiting. Waar de voorkant of achterkant kantopsluiting komt te liggen is niet beschreven, maar wordt door de ontwerper op een logische manier geplaatst.



Beschrijf in de NLCS-standaard de gebruikte hiërarchie en stem deze af op BGT | IMGeo.

## 4.2 Geometrie

NLCS is een richtlijn voor het vervaardigen van ontwerptekeningen en bestaat voor het grootste deel uit lijngeometrie, waarbij de lijnen grenzen van objecten kunnen voorstellen. BGT | IMGeo bestaat uit topologische objecten (vlak- en lijnobjecten), die zijn ontstaan uit de lijngeometrie.

Om vanuit NLCS naar BGT | IMGeo geautomatiseerd objectgeometrie te kunnen genereren, moeten aan de geometrie in NLCS eisen gesteld worden aan de structuur van het lijnenwerk, het plaatsen van symbolen en teksten ten bate van het vullen van attributen en dergelijke. In de onderstaande paragrafen gaan we hier dieper op in.

### 4.2.1 Tekeninglijnen versus versneden lijnenwerk

Bij het omzetten van een ontwerp in NLCS naar het BGT | IMGeo model, wordt een deel van het lijnenwerk in een NLCS-ontwerp omgezet naar BGT | IMGeo vlakobjecten. Aan vlakobjecten wordt in de BGT de eis gesteld dat deze topologisch gestructureerd dienen te zijn. Verder mogen vlakobjecten elkaar niet overlappen en moeten naadloos aansluiten, zodat op maaiveldniveau geen gaten voorkomen. Daartoe dient het lijnenwerk van BGT | IMGeo-vlaktgrenzen tenminste aan de volgende voorwaarden te voldoen:

- Kruisende lijnen moeten met elkaar versneden (geknipt) zijn;
- Elementen dienen in knooppunten op elkaar aan te sluiten;
- Er mogen geen overshoots en undershoots voorkomen;
- Er mogen geen dubbele grenslijnen voorkomen;
- Er mogen geen grenslijnen voorkomen die links en rechts hetzelfde vlak begrenzen (brug-elementen).

Een NLCS-ontwerptekening bestrijkt over het algemeen een beperkt projectgebied. Dit betekent dat projectgrenslijnen zo aangebracht moeten worden dat vlakken aan de buitenzijde van het projectgebied door de grenslijn worden afgesloten. De projectgrenslijn dient versneden te zijn met het lijnenwerk van BGT | IMGeo-vlakobjecten in het ontwerp. Hierbij kan worden gedacht aan doorlopende vlakgeometrie zoals een wegverharding.

Bij omzetten van NLCS naar BGT | IMGeo dient het NLCS-lijnenwerk naar BGT | IMGeo-vlakobjecten geometrisch en topologisch gestructureerd te zijn en te worden afgesloten met een projectgrenslijn.

Bij deze problematiek gaat het inmiddels om bekende materie. We gaan er van uit dat CAD pakketten functionaliteit bevatten om dit soort problematiek op te sporen en waar nodig binnen verantwoorde criteria te herstellen. Voordeel van het gebruik van gestructureerd lijnenwerk is dat reeds in de NLCS-ontwerptekening vorming van BGT | IMGeo-vlakobjecten kan worden gecontroleerd.

Bij het omzetten van BGT | IMGeo-objecten van de bestaande situatie naar een NLCS-tekening als referentie bij het ontwerp, is het omzetten naar enkelvoudig gestructureerd lijnenwerk van minder belang. Bij gemeenschappelijke vlaktgrenzen zou dan een keuze moeten worden gemaakt of de NLCS-laag horend bij het object links of rechts van de grens wordt gebruikt. De regels voor hiërarchie in BGT | IMGeo kunnen hiervoor handvatten bieden, maar zijn niet voldoende, omdat het mede kan afhangen van de discipline waarin de NLCS-tekening wordt gebruikt, bijvoorbeeld wegontwerp of groenvoorziening. Indien naar NLCS omgezette BGT | IMGeo-objecten vervolgens geactualiseerd teruggelieferd moeten worden is gestructureerd lijnenwerk wel vereist.



Bij omzetten van IMGeo naar NLCS is topologisch gestructureerd lijnenwerk niet vereist.

#### 4.2.2 Onderscheid tussen losse lijnen en vlakgrenzen

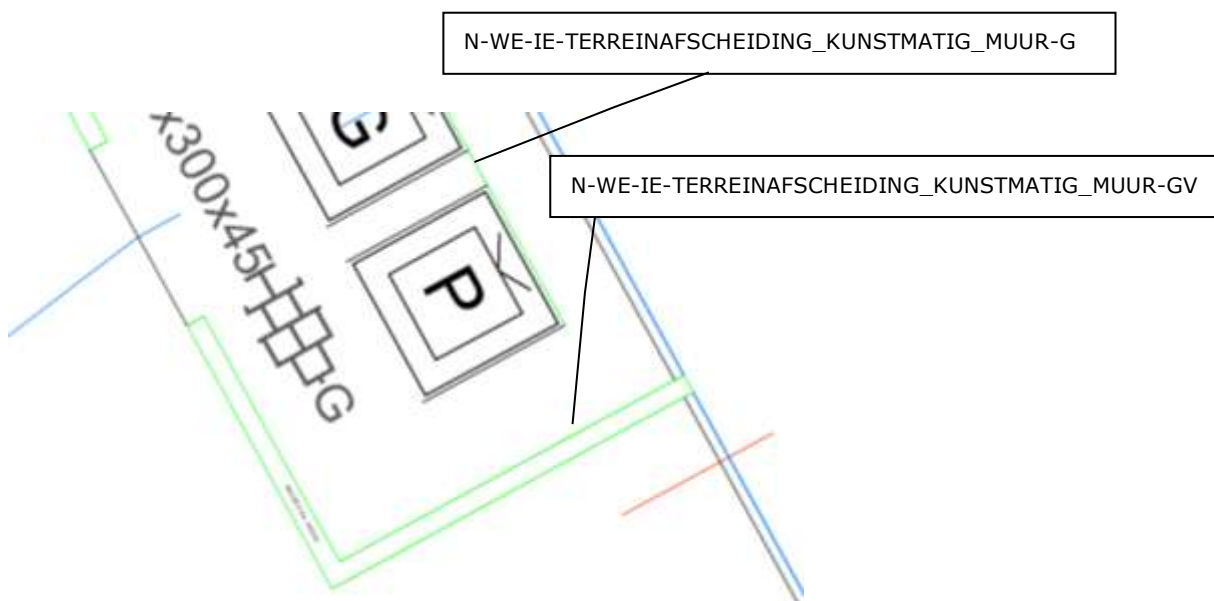
Voor de vorming van vlakken en controle hierop in de NLCS-tekening is het van belang dat per NLCS-laag naam onderscheid kan worden gemaakt of alle elementen op deze laag een rol als vlakgrens- hebben of losse lijnvormige objecten zijn. Dit is binnen de huidige NLCS-standaard niet mogelijk. Aanbevolen wordt om in het onderdeel "element" van de NLCS-laag naam specifieke elementtypen toe te voegen voor vlakvormende geometrie.

Voeg in de NLCS-standaard de elementen GV en GNV toe voor vlakgrenzen en niet zichtbare vlakgrenzen in de NLCS.

Bepaalde BGT- en IMGeo-objecttypen mogen zowel vlak- als lijnvormig worden afgebeeld, bijvoorbeeld scheidingen, zoals muren en kademuren. Hiervoor gelden strikte regels. Zo moet een muur smaller dan 30cm als lijnobject worden vastgelegd, een bredere muur als vlakobject. In het eerste geval dient de muur geplaatst te worden op een laag naam met elementtype G, in het tweede geval met elementtype GV.

Als een lijnobject samenvalt met een vlakgrens, bijvoorbeeld een hekwerk dat ook de grens vormt tussen groenvakken, dient het hekwerk, dat in de BGT altijd een lijnobject is, toch geplaatst te worden op een NLCS-laag voor hekwerk met elementtype GV. Als bij het samenvallen ook typering van de vlakgrens van belang is voor het ontwerp kan voor de groenvakgrens een laag naam met elementtype GV worden gebruikt en een dubbele lijn voor het hekwerk worden geplaatst met elementtype G.

**Figuur 7**





#### 4.2.3 Symbolen en teksten om vlakken te benoemen

Vanuit grenslijnen kunnen gericht objecten gevormd worden. Om in een lijngerichte NLCS-tekening gegevens op te nemen om bij vlakken het BGT | IMGeo-objecttype te benoemen en attributen toe te kennen, wordt in de mapping uitgegaan van centroïde-model. Hiertoe dient een symbool of tekst geplaatst te worden waarbij het plaatsingspunt zich binnen de vlakomtrek van het object bevindt. Per vlakobject dient minimaal één NLCS-symbool te worden geplaatst dat overeenkomt met de attributen van het BGT | IMGeo-object. De symbolen beschrijven bijvoorbeeld de verharding of een groenvlak. Dit heeft een aantal voordelen:

- Verhoogt leesbaarheid in CAD.
- Maakt topologische controles of dat vlakken gevormd kunnen worden mogelijk in CAD.
- Wordt in sommige BGT-systemen gebruikt voor automatische vorming van vlakobjecten.
- Het is eenvoudiger om hoeveelheden te bepalen.

Naast het eenvoudiger om kunnen zetten naar BGT | IMGeo-objecten levert het gebruik van vlakken en symbolen aan de NLCS-zijde direct voordeel op. Om dit uit te kunnen nutten gelden de volgende aanbevelingen.

In NLCS elementtypen SV en TV toevoegen voor de vlakvormende symbolen en vlakvormende teksten.

Elk vanuit NLCS te vormen BGT | IMGeo-vlakobject dient uitsluitend één vlakvormend symbool (centroïde) te hebben op de laag SV of TV en dient omgeven te worden door gesloten begrenzing op de lagen GV of GNV.

Van belang is dat via de NLCS-laag naam onderscheid kan worden gemaakt tussen symbolen en teksten die een rol hebben in de benoeming van vlakken en attributen en die dit niet hebben. Dit is binnen de huidige NLCS-standaard niet mogelijk. Aanbevolen wordt om in het onderdeel "element" van de NLCS-laag naam specifieke elementtypen toe te voegen voor vlakvormende symbolen en teksten.

#### 4.2.4 Gestapelde objecten met relatieve hoogteligging

Hoewel de BGT | IMGeo een twee dimensionale objectenverzameling is, worden wel boven elkaar liggende objecten opgenomen en de ligging ten opzichte van elkaar aangegeven. Als een bovenliggend object wordt verwijderd, dient het onderliggende object in zijn geheel zichtbaar te zijn (zonder 'gat'). Dit wordt in BGT | IMGeo aangegeven door verschillende niveaus in de vorm van het attribuut relatieve hoogteligging, te definiëren. De relatieve hoogteligging wordt gespecificeerd in een Niveauaanduiding.

In BGT | IMGeo gelden strikte regels voor gestapelde objecten. BGT-vlakobjecten op maaiveld partitioneren de ruimte. Dit betekent dat er geen gaten of overlap mag zijn. Objecten die op maaiveld liggen, krijgen Niveauaanduiding 0. Ook delen van overbruggingen die het maaiveld snijden, zoals pijlers en landhoofden, hebben Niveauaanduiding 0. De Niveauaanduiding van het brugdek hangt af van de aanwezigheid van rij-ijzers of voegovergangen en hiërarchie van objecten. Het vlakobject voor het brugdek loopt door onder de vlakobjecten op de brug, zoals wegdelen. Beiden krijgen wel dezelfde Niveauaanduiding, namelijk 1.

In de vertaling tussen NLCS en BGT | IMGeo beperken we ons tot overbruggingen waarbij het brugdek op Niveauaanduiding plus of min 1 ligt en niet meerdere overbruggingen over elkaar heen lopen.



Onder vlakvormige IMGeo-objecten die een uitbreiding van de populatie zijn of van een optioneel objecttype zijn (bijvoorbeeld: Kunstwerkdeel met type keermuur) én die op maaiveld liggen, moet altijd een BGT-object liggen (bijvoorbeeld: Onbegroeid terreindeel) dat zorgt dat er geen gat ontstaat als het IMGeo-object wordt weggehaald. Een NLCS-ontwerptekening leidt per definitie tot objecten met status 'plan' en daarmee tot IMGeo-objecten. Voor deze IMGeo-objecten geldt niet de eis dat deze op maaiveld de ruimte partitioneren.

In NLCS worden objecten vanuit het bovenaanzicht getekend. Objecten die (deels) onder andere objecten liggen worden met stippellijnen aangegeven. In het elementgedeelte van de laagnaam herkennen we deze lijnen aan GN, Geometrie Niet zichtbaar. Dit onderscheid is echter niet direct bruikbaar om de Relatieve hoogteligging voor BGT | IMGeo uit af te leiden.

Stel voor bepaalde NLCS-lagen vast dat deze per definitie altijd een relatieve hoogteligging +1 of -1 hebben.

Voorbeeld:

\*BRUG\* = +1

\*TUNNEL\* = -1.

Er is een aantal IMGeo-objecten dat wel een verplicht attribuut "relatieve hoogteligging" heeft, maar waar het niveaugetal eigenlijk geen betekenis heeft. Dit geldt voor functionele gebieden en registratieve gebieden, zoals buurten, wijken en openbare ruimten. Over het algemeen ligt het niet voor de hand dat dergelijke objecten via NLCS worden opgevoerd in BGT | IMGeo en dus een relatieve hoogteligging toegekend moeten krijgen. Een uitzondering zijn misschien functionele beheergebieden, zoals sportterrein, speelterrein en hondenuitlaatplaats.

Verwijder in IMGeo het attribuut 'Relatieve hoogteligging' voor virtuele objecten waarvoor deze geen betekenis heeft of stel een waarde vast waarmee deze altijd ingevuld moet worden.

#### 4.2.5 Geometrietypen: CAD-vrijheid versus BGT-beperkingen

NLCS stelt geen beperkingen aan de grafische elementtypen die worden gebruikt in de tekening. Als het CAD-pakket een bepaald soort geometrie ondersteunt, dan kan deze worden toegepast. BGT | IMGeo stelt wel beperkingen aan van de geometrie en van te gebruiken geometrietypen. In de BGT zijn de geometrieën uit GML 3.1.1 simple features profile versie 1.0 toegestaan, plus cirkelbogen (GM\_Arc). Dit betekent dat lijnvormige elementen mogen bestaan uit lijnketens van rechtstanden, cirkelbogen met drie punten of een combinatie van beiden. Voor het weergeven van cirkels dienen twee cirkelbogen gebruikt te worden.

Onder meer de volgende grafische elementtypen worden niet ondersteund: splines, dimensioning, dynamic blocks, annotative tekst.

Beperk in een NLCS-tekening de toegestane geometrietypen van elementen die gebruikt wordt voor de vorming van BGT | IMGeo-objecten.



### 4.3 Conclusies en aanbevelingen

Uit dit hoofdstuk is een aantal belangrijke conclusies te trekken en bijbehorende aanbevelingen te doen.

De definities die gebruikt worden, komen niet altijd overeen tussen de standaarden. Dit kan tot verwarring leiden. De aanbeveling is om de definities en benaming in NLCS en BGT | IMGeo op elkaar af te stemmen.

De functie is niet opgenomen in NLCS. In plaats daarvan is juist het fysieke voorkomen van een wegdeel belangrijker binnen het ontwerp. Om toch de doorvertaling naar BGT | IMGeo te kunnen maken, is de aanbeveling om de functie als attribuut op te nemen in de tekening.

Om onderscheid te maken in lijnen die van belang zijn voor de vlakvorming en daarmee objectvorming van de BGT | IMGeo, is het de aanbeveling om deze grenzen op een aparte elementenlaag te tekenen. Dit geldt dan ook voor het bijbehorende symbool of tekst die aangeeft wat het object voorstelt. Het voorstel is om dit te doen door de elementen GV, GNV, TV en SV op te nemen in de NLCS.

Om de vertaling van BGT | IMGeo naar NLCS te maken, kan ervoor gekozen worden deze geometrie in een aparte discipline op te nemen. Voorstel is om hiervoor de nieuwe benaming IG te gebruiken.



## Hoofdstuk 5

# Mapping NLCS → IMGeo

**In dit hoofdstuk wordt gekeken hoe de NLCS vertaald kan worden naar IMGeo, de zogenaamde mapping. De uitwerking van de mapping wordt gedaan op basis van NLCS versie 3.2. Het is mogelijk binnen de standaard de diverse onderdelen uit te breiden met een eigen standaard. In dit hoofdstuk is daar niet op ingegaan.**

### 5.1 Stappen van NLCS naar BGT | IMGeo

In de ideale situatie ziet het stappenplan om van een NLCS-tekening naar BGT | IMGeo-objecten te komen er als volgt uit:

1. Lagen isoleren die vlakobjecten vormen op basis van element typering;
2. Vlak- en objectvorming op basis van grenzen en centroïden (symbolen), inclusief attributen die aan de symbolen hangen;
3. Met mappingtabel bepalen van objecttypering BGT | IMGeo;
4. Lijn- en puntobjecten met mapping tabel omzetten naar BGT | IMGeo-objecten;
5. Aanvullen objecten bij locaties met relatieve hoogteligging.

Bij dit alles is het van belang een correcte mappingtabel te gebruiken als bronbestand om de juiste grenzen, lijnen en symbolen naar de juiste BGT | IMGeo-objecten om te zetten. Echter, het aantal combinatiemogelijkheden om van NLCS-lagen te komen tot BGT | IMGeo-objecten is zo groot, dat we in dit document volstaan met een algemene richtlijn en een eerste invulling van de mapping. Op voorhand wordt aangegeven dat een aantal disciplines en hoofdgroepen niet tot BGT | IMGeo-objecten zal leiden.

### 5.2 NLCS-lagen die niet leiden tot IMGeo-objecten

Vanuit NLCS kan al aangegeven worden vanuit de ordening van de lagenstructuur dat lagen die aan bepaalde voorwaarden voldoen niet tot BGT | IMGeo-objecten leiden. Dit kan doordat bijvoorbeeld een discipline niet vertegenwoordigd is in de BGT of doordat een element niet tot een IMGeo-object leidt.

Voor de status geldt dat de lagen met code V (vervallen/verwijderd), X (Onafhankelijk van status/fase) of T (tijdelijk werk) staan, lagen die niet tot IMGeo-objecten leiden. Vervallen lagen zijn over het algemeen bestaande objecten die als gevolg van het ontwerp niet meer bestaan. In IMGeo wordt de nieuwe situatie als objecten ingevoerd als zijnde bestaand, waarmee de bestaande IMGeo objecten historie worden.

Van de disciplines leiden de lagen met codes MI (milieu), RO (Ruimtelijke Ontwikkeling) en XX (onafhankelijk van discipline) niet tot IMGeo-objecten. Milieu heeft betrekking op (water)bodemsaneringen en RO op stedenbouwkundige ontwerpen.

Vanuit de hoofdgroepen hoeven de lagen met de volgende codes niet mee:

- AL (algemeen);
- ZZ (voor alle hoofdgroepen);
- AM (assen en metrerings) met uitzondering van de assen omtrent spoor, duiker en stuw;
- KG (kadastrale informatie en grenzen) met uitzondering van de projectgrens en werkgrens laag;
- MO (milieu en onderzoek);
- OG (ondergronden);
- Alle lagen voor constructie (BC, FC, GC, HC, HU, KC, MC, MW, SC);
- Alle lagen voor installaties (IL, IS, IV).





De elementen die niet mee hoeven naar IMGeo zijn GD (geometrie in doorsnede), A (arcering), AD (arcering in doorsnede), SD (symbool in doorsnede), O (oppervlak), M (maatvoering) en V (vlakvulling).

### 5.3 NLCS-lagen die leiden tot IMGeo-objecten

In de overige lagen zitten wel objectbenamingen die kunnen leiden tot IMGeo objecten. In bijlage 1 wordt uiteengezet welke symboollagen tot welke objecten leiden. Bijlage 3 geeft van de overige lagen aan, tot welke objecten deze lagen leiden, waarbij ook een indicatie wordt gegeven van de op te nemen symbolen om correcte objecten te genereren.

NLCS is lijngericht, wat betekent dat veel lagen grenzen kunnen voorstellen. Maar daarmee is nog niet bekend wat het object voorstelt, welke attributwaarden het heeft en of het een vlakobject betreft. Daarvoor is een symbool nodig binnen de begrenzing die bepaalt wat het vlak voorstelt. Als het gaat om vlakobjecten is in de aanbevelingen in dit rapport opgenomen dat dit via een tekst of via een symbool gedefinieerd kan worden. Binnen een organisatie wordt vaak een keuze gemaakt op welke manier zij dit invullen.

Problemen ontstaan als bij een object geen S- of T-element gedefinieerd is, omdat dan alleen de begrenzing getekend kan worden van het vlak, maar niet aangeduid kan worden wat het vlak voorstelt. Uit de objectentabel van Groen blijkt bijvoorbeeld, dat beplanting-cultuur-rozenvak alleen element G kent, en geen S. De vlakobjecten die naar IMGeo vertaald kunnen worden, zouden daarmee ook een extra elementtypering moeten krijgen, zodat deze daadwerkelijk naar vlakken uitvertaald kunnen worden. Bijvoorbeeld voor groen zijn grenzen aanwezig, maar geen symbolen die aangeven wat het vlak voorstelt.

NLCS dient voor bepaalde geometrielagen van vlakobjecten uitgebreid te worden met elementtyperingen voor vlakvormende symbolen (SV) of teksten (TV) die nu niet aanwezig zijn om objecten correct te kunnen vormen.

Bepaalde objecten zijn in een AutoCAD NLCS tekening als een 'block' getekend, overeenkomend met een 'cell' binnen MicroStation. Uit de tekeningen blijkt dat een aantal van deze objecten niet één op één over te zetten is naar een IMGeo-object. Denk bijvoorbeeld aan een prefab drempel waarbij meerdere 'block'-elementen naast elkaar zijn gezet om een drempel te tonen. Bij het automatisch omzetten zouden dit meerdere naast elkaar gelegen drempelvlakken worden, waar we er slechts één vlak van willen maken.

Voor de omzetting naar IMGeo zou het daarom in dit voorbeeld goed zijn als beide 'teen'-lijnen als objectgrens opgenomen zouden worden. Als we dit doortrekken naar andere situaties, is het een mogelijkheid om een elementtypering op te nemen die aangeeft of het lijnstuk een vlakgrens (voor IMGeo) voorstelt (zie paragraaf 4.3.1). Op die manier kan er een automatische selectie plaatsvinden op lijnstukken die behoren tot het elementtype GV, waarmee vervolgens vlakken gevormd worden. Uiteraard dient dan wel de topologie van de objectgrenzen correct te zijn.

Voor bepaalde objecten die van belang zijn voor NLCS, moeten aanvullende lijnen met elementtype GV opgenomen worden als vlakgrens voor IMGeo.

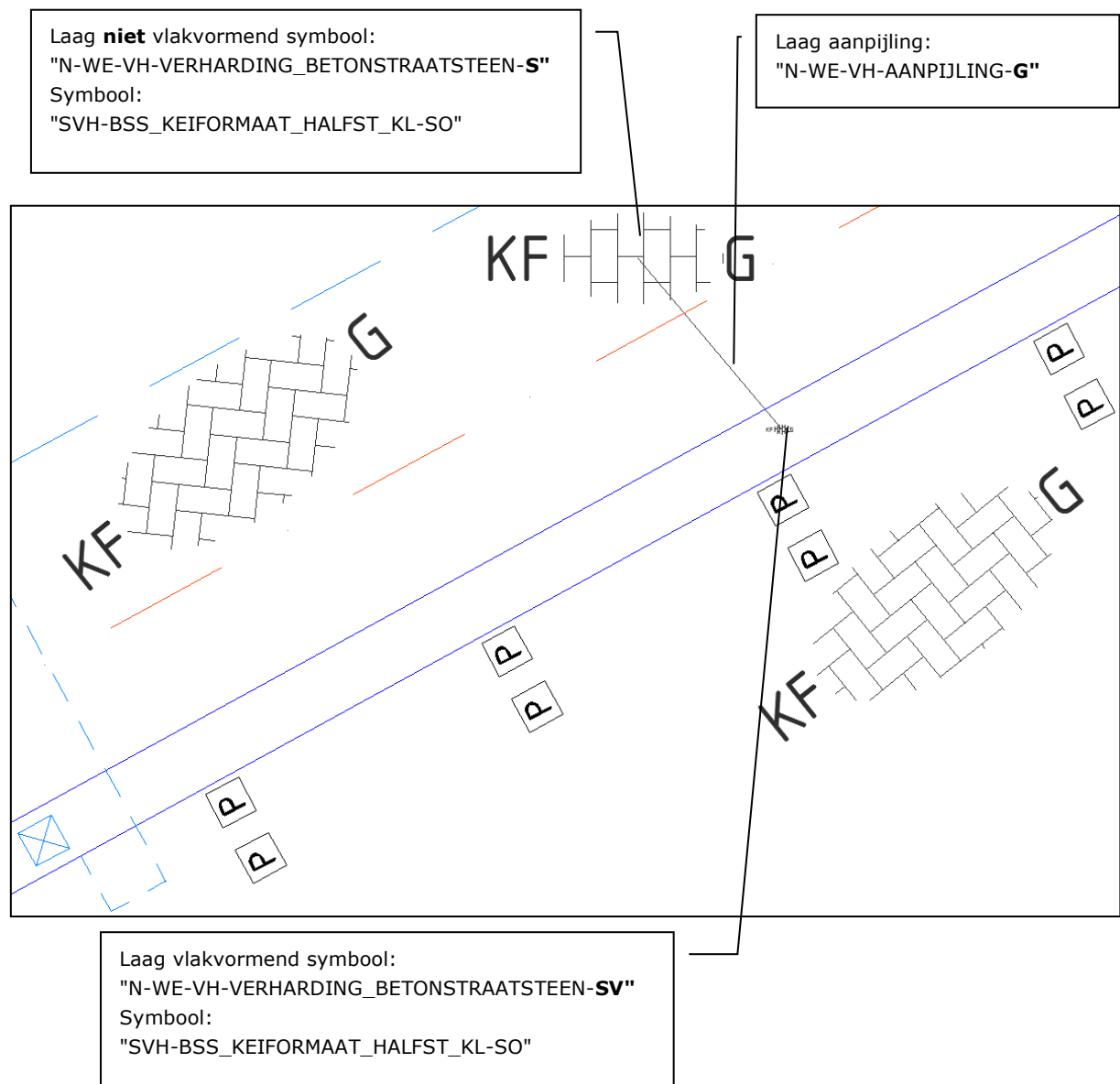
Omdat de ontwerptekening niet alleen dient voor het ontwerp, maar ook als presentatietekening, wordt vaak gebruik gemaakt van zogenaamde bijpijling. Dit gebeurt vaak bij vlakken die zo klein zijn dat het symbool dat aangeeft wat het vlak voorstelt te klein wordt. In deze gevallen wordt er een symbool van



normale grootte naast het vlak neergelegd met een pijl dat verwijst naar het vlak waar het bij hoort. In geval van automatische omzetting, ligt dit symbool dus in het verkeerde vlak. Dit kan worden omzeild door in het vlak een klein symbool neer te zetten in de juiste laagstructuur, en het bijpijling-symbool op een andere laag te zetten. Het is aan te bevelen om dit in een volgende versie van NLCS te standaardiseren, door bijvoorbeeld voor het correcte symbool (het kenmerkpunt van het vlak), een apart elementtype op te nemen, in navolging van GV gaat het dan om TV voor teksten die vlakvormend zijn en SV voor symbolen.

Plaats binnen een vlak slechts één symbool of tekst, dat het vlak definieert als object. Zet de overige (bijvoorbeeld bijpijlingen) symbolen op de standaard elementenlaag.

**Figuur 8**





Als het symbool, dat het vlak moet definiëren te groot is voor het vlak, kan dit symbool op 1/10 van de normale grootte in het vlak gezet worden op een corresponderende laag met als elementtype SV. Daarnaast wordt hetzelfde symbool met de normale grootte geplaatst met een aanhaallijn naar het verkleinde symbool en op een laag geplaatst met element type S.

Verder zijn er objecten die in NLCS als vlak worden getekend en in IMGeo als puntobject aangemerkt zijn. In de ontwerptekening kunnen dit geen puntobjecten worden, omdat de hoeveelheden van de omliggende vlakken correct bepaald dienen te worden. Als bijvoorbeeld een ondergrondse afvalcontainer als punt getekend wordt, wordt er gelijk een aantal m<sup>2</sup> tegels meer opgevoerd, die niet aanwezig is in de werkelijkheid. In deze gevallen moet het vlak omgezet worden naar een puntobject voor IMGeo, en dient het vlak dezelfde typering te krijgen als het omliggende vlak. Voor de omzetting naar IMGeo dient in deze gevallen duidelijk te worden dat de geometrie omgezet moet worden en dat het originele vlak een andere typering krijgt.

De vertaalssoftware dient rekening te houden bij de vertaling van NLCS naar IMGeo met afwijkende geometrietyperingen.

In een ontwerptekening zijn kantopsluitingen van dusdanig belang, dat zij altijd getekend worden in een wegontwerp. Kantopsluitingen horen in BGT | IMGeo bij het objectvlak met dezelfde hoogte. Een kantopsluiting die daarmee een voetpad scheidt van bijvoorbeeld een asfaltweg zal ter hoogte van het voetpad liggen en daarbij horen. Het onderscheid tussen G en GV bij element in de NLCS-lagen voor opsluitbanden kan worden gebruikt om aan te geven welke kant grens is van een BGT | IMGeo-object. Er zijn echter ook kantopsluitingen die bijvoorbeeld parkeervlakken en rijbanen scheiden en dan is niet eenduidig aan te geven bij welk object de kantopsluiting hoort. Ook is niet altijd goed te stellen hoe de kantopsluiting opgesplitst dient te worden. Van een NLCS-tekenaar kan niet verwacht worden dat hij deze kennis over BGT-objectafbakening bezit. Bovendien kan het voor afnemers van BGT | IMGeo-objecten, zoals beheerders openbare ruimte, van belang zijn om opsluitbanden als aparte vlakobjecten beschikbaar te hebben.

Voeg opsluitbanden toe als objecttypering van weginrichtingselement in IMGeo.

Objecten als muren en keerwanden worden in de NLCS-ontwerptekening altijd als vlakobjecten getekend, in verband met de benodigde hoeveelheden. In BGT | IMGeo gelden regels die bepalen of het een lijn- of vlakobject betreft. Als de scheiding een lijnobject is, dient het onderliggende vlak een andere typering te hebben. Dit kan tot problemen leiden bij de vertaling van de vlakobjecten richting lijnobjecten. Immers, hoe karakteriseer je de onderliggende vlak en welke grens geldt als begrenzing van het vlak?

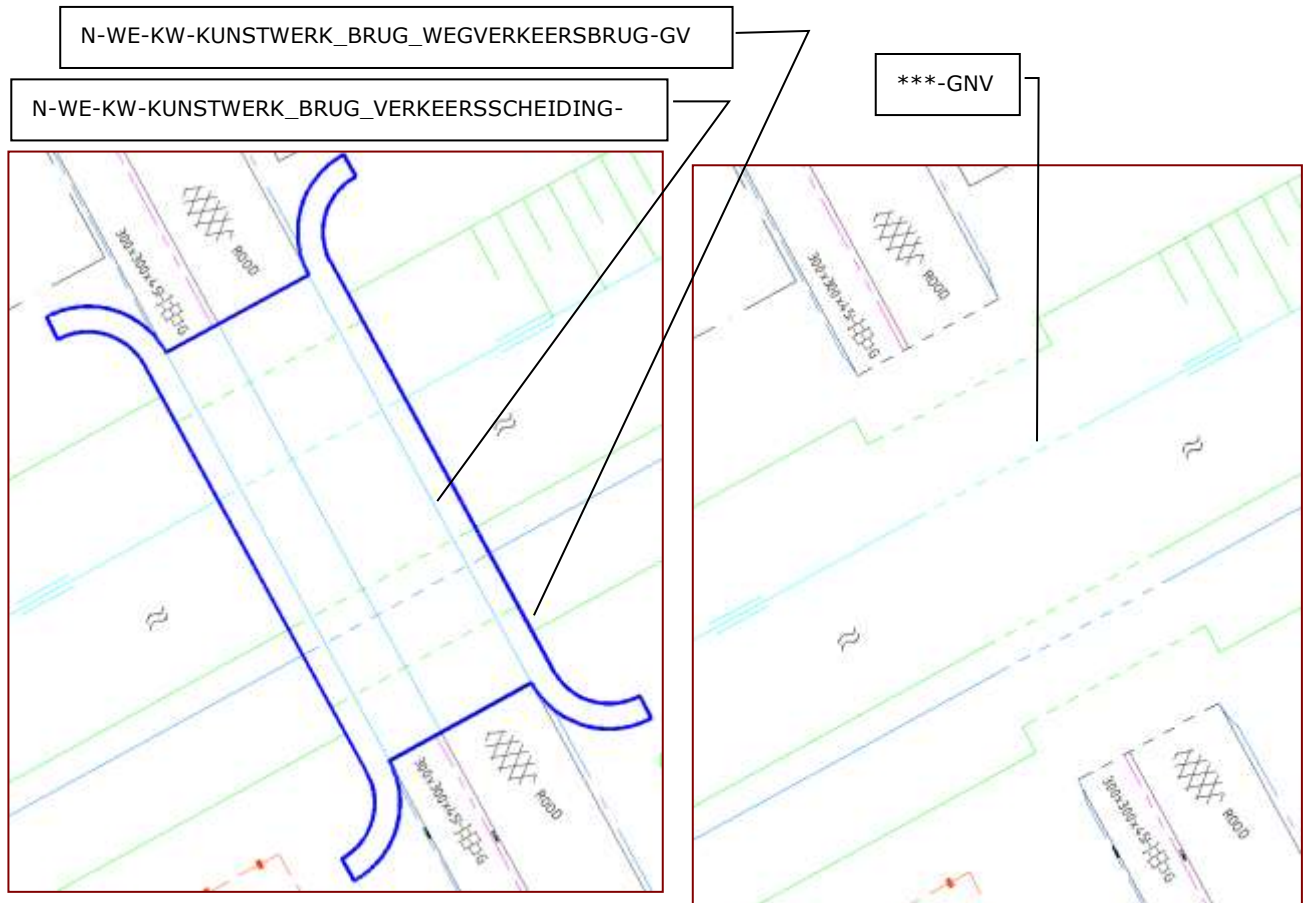
Laat de BGT-regels voor opname los voor IMGeo-plantopografie van scheidingen die in de NLCS-ontwerptekening altijd als vlak worden getekend.

In tekeningen die in NLCS met name gericht zijn op bijvoorbeeld wegen, worden wel kunstwerken opgenomen, maar richt de tekenaar zich met name op de weggeometrie. De onderliggende geometrie van bijvoorbeeld het water onder de brug, wordt veelal niet opgenomen. Voor deze tekeningen volstaat de begrenzing van de brug als objecttypering, maar moet er wel automatisch bij de doorvertaling rekening



mee worden gehouden dat de GV-elementen BRUG op relatieve hoogte 1 liggen. Wegobjecten op de brug vormen aparte BGT-objecten. De tekening zou er dan zo uit komen te zien.

**Figuur 9**



Neem in NLCS richtlijnen op, hoe om te gaan met kunstwerken en de onderliggende of bovenliggende geometrie in de tekening.

#### 5.4 Richtlijn NLCS → IMGeo

Om NLCS naar BGT | IMGeo te vertalen is het eerst noodzakelijk duidelijk te hebben welk type geometrie een object voorstelt: punt, lijn of vlak. Dit om de vertaling naar BGT | IMGeo te vergemakkelijken. Op het moment dat duidelijk is dat een vlakobject in NLCS naar een puntobject in IMGeo vertaald moet worden, is ook bekend dat er iets met het originele vlak moet gebeuren.

Vervolgens moet op basis van de laagnaam en het elementtype bepaald worden wat het object voorstelt in BGT | IMGeo. Als bepaalde aanpassingen in NLCS gedaan worden die de onvolledige mapping oplossen, zoals genoemd in paragraaf 5.2, kan dit gebeuren met een vertaaltabel. Eventueel kan deze ook uitgebreid worden met velden waarbij voor beheer aangegeven wordt, met de aanvullende gegevens die niet voor IMGeo van belang zijn, maar wel voor beheer.

In een aantal gevallen is het zo dat een object vanuit NLCS naar een tweede object gemapt kan worden in IMGeo. Denk bijvoorbeeld aan een hondentoilet uit groen. Een hondenuitlaatplaats is in IMGeo een



functioneel gebied en daarmee een virtueel vlak, waarvan de begrenzing geen relatie hoeft te hebben met onderliggende opdelende BGT-vlakken. Dit betekent echter wel dat er voor het opdelende vlak een andere typering moet komen (waarschijnlijk groenvoorziening). Beide vlakken dienen met hun eigen (dubbele) vlakgeometrie en vlakvormend symbool of tekst te worden opgenomen.

Bij de vertaaltabel is het van belang dat iedere leverancier een eenduidige tabel hanteert. Het moet niet zo zijn dat de ene leverancier houtopstand vertaalt naar een houtwal, en een andere leverancier naar een bos. Om te voorkomen dat iedere leverancier een eigen vertaalsysteem heeft, is het de aanbeveling om te zorgen dat de vertaaltabel vastgesteld wordt en bij nieuwe versie van NLCS of BGT | IMGeo bijgewerkt wordt. In dit rapport is een initiële opzet gemaakt van de mapping en daarmee de vertaaltabel.

Laat één orgaan de regie voeren over de vertaaltabel NLCS-IMGeo.

Voor een leverancier dient de vertaaltabel dan als input om NLCS om te zetten naar BGT | IMGeo. Ook moet de leverancier rekening houden met de functie van wegdelen en ondersteunende wegdelen, ervan uitgaande dat in de NLCS richtlijnen worden opgenomen voor het gestandaardiseerd opnemen hiervan, bijvoorbeeld als objecttypering bij het vlakvormende symbool.

Ook zijn er lagen in NLCS die niet leiden tot BGT | IMGeo-objecten (bijlagen 2 en 4), maar mogelijk wel van belang zijn voor bijvoorbeeld beheer of waarvan om een andere reden gezegd kan worden dat deze naar IMGeo vertaald dienen te worden.

Houd bij de mapping rekening met de behoeften vanuit beheer en controleer of alle relevante NLCS-lagen naar IMGeo gemapt kunnen worden. Zo niet, vul IMGeo dan aan met de benodigde objecttyperingen.

## 5.5 IMGeo-objecten die niet uit NLCS ontstaan

Allereerst is het van belang te vermelden dat er altijd een aantal IMGeo-objecten zal zijn dat niet uit NLCS kan ontstaan, maar waarvoor ook niet de behoefte bestaat die in een ontwerp-tekening te tonen. De begrenzing van een bestaande fruitteeltlocatie bijvoorbeeld, zal niet aangepast worden in een ontwerp-tekening. Daarom is er ook geen noodzaak om dit op te nemen in NLCS. Het is dan ook noodzakelijk onderscheid te maken tussen IMGeo-objecten die niet van belang zijn voor NLCS en IMGeo-objecten die wel opgenomen moeten worden in NLCS.

In bijlage 5 is een overzicht gegeven van IMGeo-objecten die niet kunnen ontstaan vanuit NLCS.

## 5.6 Conclusies en aanbevelingen

Uit dit hoofdstuk is een aantal conclusies te trekken met in een aantal gevallen aanbevelingen.

Een aantal lagen in NLCS is per definitie uitgesloten van doorvertaling richting IMGeo. Deze lagen zijn opgesomd in paragraaf 5.2.

Problemen ontstaan bij het gebruik van zogenaamde 'blocks' in een AutoCAD-tekening en 'cellen' in een MicroStation-tekening. Een oplossing is om de omlijning van vlakobjecten een ander elementtype te geven. Verder is aan te bevelen om een extra elementtypering op te nemen voor vlakgrenzen en vlakvormende symbolen en teksten. Dit heeft ook betrekking op de bijpijling in tekeningen die op een



andere laag geplaatst dienen te worden dan vlakvormende symbolen. Ook moet dan in de objecttabellen de elementtypering aangevuld worden voor die lagen die ook het objectkenmerkpunt voorstellen.

Voor bepaalde objecten zal er altijd een verschil in geometrie zijn tussen IMGeo en NLCS. Dit heeft te maken met het verschillende gebruiksdoel van deze objecten tussen de standaarden. Deze objecten dienen vooraf bepaald te worden, waarbij duidelijk moet worden hoe de geometrie omgezet dient te worden en/of de originele geometrie een andere typering moet krijgen.

Als deze aanbevelingen doorgevoerd worden in NLCS, kan er een vertaaltabel komen die de diverse NLCS-objecten vertaalt naar IMGeo-objecten. Hiervoor is een aantal zaken nog wel van belang. Zo moet bepaald worden wat het geometrietype is van het NLCS-object (punt, lijn of vlak) en wat de typering is in IMGeo. Indien nodig moet er dan een omzetting plaatsvinden.

De vertaaltabel moet ook rekening houden met eventuele tweede objecten die gevormd kunnen worden vanuit NLCS. Verder kunnen er in de vertaaltabel velden opgenomen worden met de doorvertaling voor beheer met gegevens die niet voor IMGeo van belang zijn, maar wel voor beheer.

Om te voorkomen dat er per leverancier van NLCS verschillende vertaaltabellen ontstaan, wordt aanbevolen dat door een onafhankelijke partij een vertaaltabel verder uitgewerkt wordt na afstemming met diverse partijen en vervolgens vastgesteld wordt. In bijlagen 1 t/m 5 is een initiële opzet van de mapping en daarmee de vertaaltabel te vinden. Ook wordt aanbevolen deze tabel bij te werken, op het moment dat de aanpassingen doorgevoerd zijn in ofwel IMGeo ofwel NLCS.



## Hoofdstuk 6

# Mapping IMGeo → NLCS

**Om BGT | IMGeo-objecten eenduidig om te zetten naar NLCS-tekeningelementen wordt in dit hoofdstuk de mapping tussen BGT | IMGeo-objecttypen met hun attribuutwaarden naar NLCS laagnamen vastgelegd. Uitgangspunt is dat resulterende NLCS-lagen de gegevens bevatten die nodig zijn om dit verder aan te vullen tot een ontwerptekening.**

Er worden twee mappings beschreven:

1. een uitgebreide mapping, waarmee voor alle BGT- en IMGeo-objecten een zo compleet mogelijke weergave in NLCS-formaat wordt verkregen (paragraaf 6.1 t/m 6.3);
2. een eenvoudige mapping, waarmee een algemeen beeld van bestaande BGT- en IMGeo-objecten wordt verkregen om als achtergrond te gebruiken bij een NLCS-ontwerptekening, paragraaf 6.4.

Er worden richtlijnen gegeven voor de mapping en aanbevelingen gedaan voor aanpassing van NLCS en IMGeo.

In de uitgebreide mapping wordt rekening gehouden met de verschillen tussen vlak-, lijn- en puntobjecten. De mapping leidt tot BGT- en IMGeo-objecten die:

1. compleet te relateren zijn (zie bijlage 6);
2. deels te relateren zijn (zie bijlage 7);
3. waarvoor geen passende NLCS-laag is (zie bijlage 8).

In de bijlagen wordt per BGT | IMGeo-objecttype en attribuutwaarde voor bovenstaande categorieën de gemaakte NLCS-laag aangegeven.

NLCS-tekeningelementen ontstaan door de geometrie van BGT | IMGeo-objecten te plaatsen op de gemaakte lagen. Aanbevolen wordt om bij elk BGT- en IMGeo-vlakobject de complete vlakgeometrie op te nemen. Het is namelijk moeilijk om bij een gemeenschappelijke grens tussen twee objecten eenduidig vast te leggen op basis van welk van de objecten de NLCS-laagnaam wordt bepaald. Dit kan mede afhangen van de discipline waarin de NLCS-tekening wordt gebruikt, bijvoorbeeld wegontwerp of ontwerp van groenvoorziening.

### 6.1 BGT | IMGeo-objecten compleet te relateren aan NLCS-lagen

In bijlage 6 wordt voor BGT- en IMGeo vlak-, lijn- en puntobjecten aangegeven welke NLCS-laagnamen gebruikt kunnen worden. Als in NLCS voor vlakobjecten zowel een laag voor de vlakgrens met elementtype G als een laag voor het symbool dat als centroid gebruikt wordt met elementtype S aanwezig zijn, worden deze benoemd als compleet te relateren. In de mapping is voor deze lagen het aanbevolen elementtype GV voor een vlakvormende grens en SV voor een vlakvormend symbool opgenomen.

Omdat benamingen in BGT | IMGeo en NLCS kunnen verschillen en omdat in NLCS geen definities zijn opgenomen, is niet altijd gegarandeerd dat de mapping volledig dekkend is en klopt met gebruik in de praktijk van laagnamen. Een voorbeeld is begroeid terreindeel met fysiek voorkomen "grasland overig". Dit is gedefinieerd als 'Terreindeel met een vegetatie bestaande uit grassen en of grasachtigen, en met de in graslanden voorkomende kruiden, dat niet in gebruik is voor agrarische doeleinden.' (bron: Gegevenscatalogus IMGeo). Veelal zal dit overeenkomen met wat in NLCS "ruiggras" wordt genoemd. Een ander voorbeeld is het fysiek voorkomen "bollenteelt". In de BGT zijn dit akkers voor de teelt van bollen



en niet bijvoorbeeld een plantsoen waarin bollen zijn geplant. Voor de NLCS laag "bollen" in de hoofdgroep groenvoorziening is dit onderscheid niet expliciet aangegeven.

Het BGT-attribuut fysiek voorkomen is voor het ontwerpproces van belang, maar het onderscheid tussen BGT-objecttypes, zoals wegdeel, onbegroeide (verharde) terreindelen en ondersteunend wegdeel en bijbehorende functie minder. Daarom worden de vlakgrenzen en centroïdes met op NLCS-lagen horend bij hun fysiek voorkomen gemapt. Via de attributen die bij de symbolen worden opgenomen is wel het onderscheid af te leiden. Voor wegdelen en ondersteunende wegdelen is aanbevolen om in de NLCS een objecttypering voor functie op te nemen bij het vlakvormende symbool. Uit de waarde hiervan blijkt of het een wegdeel of ondersteunend wegdeel is. Symbolen op met BGT | IMGeo gemapte NLCS-lagen zonder attribuut functie zijn per definitie een onbegroeid terreindeel.

Overbruggingsdelen hebben in IMGeo drie optionele attributen. Met het attribuut typeOverbruggingsdeel wordt het deel van de overbrugging aangegeven, bijvoorbeeld dek of pijler. Het attribuut hoortBijTypeOverbrugging geeft de functie aan, bijvoorbeeld brug, viaduct of aquaduct. Beide attributen kunnen in combinatie voorkomen. In NLCS zijn lagen beschikbaar die matchen met een aantal van de waarden van het ene óf van het andere attribuut. Volgens de hiërarchieregels in IMGeo heeft het attribuut typeOverbruggingsdeel een hogere hiërarchie dan het attribuut hoortBijTypeOverbrugging. Dit betekent dat als beiden attributen in het BGT | IMGeo-bestand zijn ingevuld, elementen geplaatst worden op de NLCS-lagen die het type overbruggingsdeel aangeven. Bijvoorbeeld van een pijler is niet meer zichtbaar of dit een pijler van een brug of viaduct is. Als het typeOverbruggingsdeel niet is ingevuld worden elementen op de lagen van het attribuut hoortBijTypeOverbrugging geplaatst. Het derde IMGeo-attribuut van overbruggingsdelen, overbruggingIsBeweegbaar, kan niet worden weergegeven in NLCS.

Mede vanuit het belang voor de mapping van NLCS naar IMGeo wordt de volgende aanbeveling voor de NLCS-standaard gedaan.

Voeg bij NLCS-lagen die mappen met het attribuut typeOverbruggingsdeel uit IMGeo lagen voor subobjecten toe, waarmee wordt aangegeven bij welk type overbrugging het onderdeel hoort en of deze beweegbaar is.

De overige vlakvormige BGT- en IMGeo-objecttypen zijn niet volledig te mappen. Het betreft waterdeel, ondersteunend waterdeel, pand, overig bouwwerk, overbruggingen, tunneldeel, kunstwerkdeel, scheiding, functioneel gebied, gebouwinstallatie, weginrichtingselement en vegetatieobject. Voor het grootste deel van de lijnvormige BGT- en IMGeo-objecten is wel een passende laag in NLCS te vinden. Het betreft scheiding, spoor, kunstwerkdeel, vegetatieobject, weginrichtingselement en waterinrichtingselement. Spoor van trein, tram, sneltram en (haven)kraan komt in NLCS op dezelfde laag. Dit betekent dat onderscheid in functie niet meer zichtbaar is. Voor ontwerptekeningen is dit onderscheid over het algemeen niet nodig. Van alle puntvormige IMGeo-objecten kunnen slechts enkelen volledig gemapt worden op een NLCS-laag. Dit geldt voor puntobjecten van het type bord, kast, paal, put, weginrichtingselement en vegetatieobject.

Oorzaken komen in volgende paragrafen aan de orde.

## 6.2 BGT | IMGeo-objecten deels te relateren aan NLCS-lagen

In de volgende gevallen zijn BGT | IMGeo-objecten wel deels te mappen op een NLCS-laag, maar niet geheel:





1. Er is wel een laag voor de grens van een vlakvormige BGT | IMGeo-object, maar deze kan alleen elementtype G (geometrie) hebben. Dit betekent dat er geen laag is voor de centroïde of het symbool.
2. Er is wel een passende laag maar het toegestane elementtype in NLCS komt niet overeen met geometrietype in BGT | IMGeo.

In bijlage 7 wordt voor BGT- en IMGeo vlak-, lijn- en puntobjecten aangegeven welke NLCS-laagnamen gebruikt kunnen worden.

Het ontbreken van een symbool en NLCS-laag voor de centroïde geldt bijvoorbeeld voor BGT-begroeid terreindeel met fysiek voorkomen "heide" en voor fysiek voorkomen "onverhard" bij BGT-wegdelen, ondersteunende wegdelen en onbegroeide terreindelen. Bij NLCS-objecttype "beplanting" met subobject "cultuur" zijn verschillende lagen opgenomen die goed te mappen zijn op de IMGeo-verdieping van het attribuut fysiek voorkomen "groenvoorziening" bij begroeide terreindelen zoals bodembedekkers, bosplantsoen en heesters. Bij het NLCS-symbool voor beplanting is dit onderscheid echter niet aan te brengen. Er kan met een symbool onderscheid worden gemaakt tussen beplanting van soort 1 en 2, die weer verwijzen naar een legenda. Voor een mapping tussen BGT | IMGeo en NLCS is dit minder geschikt. Het ontbreken van een symbool en NLCS-laag voor de centroïde hoeft geen probleem te zijn als op basis van de BGT | IMGeo-objecten een ontwerp gemaakt wordt en de NLCS-tekening niet teruggeleverd wordt om weer BGT | IMGeo-objecten van te maken.

Voeg die objecttyperingen toe aan de NLCS die ontbreken vanuit IMGeo.

Een voorbeeld waarin er wel een passende laag is, maar niet een overeenkomend geometrietype is een geleideconstructie van het IMGeo-objecttype weginrichtingselement. Deze kan volgens IMGeo een vlak, lijn, maar ook een puntobject zijn. In NLCS is een hele hoofdgroep met berm beveiligingsvoorzieningen opgenomen met allerlei soorten geleideconstructies. Deze zijn echter allen lijnvormig. Een ander voorbeeld is een wildrooster dat volgens IMGeo een puntobject kan zijn, maar volgens NLCS altijd elementtype geometrie heeft, dus lijn- of vlakvormig is. Het is voor meerdere IMGeo-puntobjecten niet logisch om deze alleen als puntsymbool in een NLCS-ontwerptekening op te nemen. Ook kunnen dit objecten zijn die door beheerders geprefereerd worden als vlaksymbool. Als het bestaande BGT | IMGeo-objecten betreffen die bij realisatie van het nieuwe ontwerp verwijderd moeten worden, hoeft dit geen probleem te zijn. Als de plantopografie van BGT | IMGeo-objecten betreft die de basis vormen voor een nieuw te realiseren ontwerp is het van belang dat afmetingen worden aangegeven en is een puntobject niet voldoende.

Ga na welke IMGeo-puntobjecten vlakobjecten zijn in een NLCS-ontwerptekening en in beheer als vlakobject de voorkeur hebben en neem deze op als vlakobject in IMGeo.

### 6.3 BGT | IMGeo-objecten die niet in NLCS voorkomen

In de volgende gevallen zijn BGT | IMGeo-objecten niet te mappen op een NLCS-laag:

- Er zijn wel NLCS-lagen aanwezig voor meer gedetailleerde subobjecten die onder het BGT | IMGeo-objecttype vallen, maar een laag voor de generieke waarde uit BGT | IMGeo ontbreekt in NLCS. Op basis van attribuutwaarden in BGT | IMGeo is niet te bepalen op welke laag het element geplaatst moet worden;
- Het BGT | IMGeo-gezichtspunt vanuit hun functie in openbare ruimte komt niet overeen met het NLCS-gezichtspunt vanuit technische gegevens voor aanleg;
- Deze BGT | IMGeo-objecten worden over het algemeen niet ontworpen;



- Het is een virtueel IMGeo-object.

Een voorbeeld van de situatie waarin wel lagen voor meer gedetailleerde subobjecten in NLCS aanwezig zijn, maar niet voor het generieke BGT | IMGeo-type is onbegroeid terreindeel met het fysiek voorkomen gesloten verharding en plus-classificatie "kunststof". Hieronder wordt in IMGeo synthetisch vervaardigd materiaal verstaan dat als verharding dient, zoals kunstgras of kunststof toplagen op atletiekbanen. In NLCS valt kunstgras in de hoofdgroep "groen" onder objecttype "gras" met "kunstgras" als subobject. Voor de verharding van atletiekbanen is in de hoofdgroep verhardingen onder objecttype "verhardingen" het subobject "sport\_atletiekbaan" opgenomen. Dit hoeft echter niet per definitie kunststof te zijn. De generieke attribuutwaarde in BGT | IMGeo is niet voldoende om een passende NLCS-laag te bepalen.

Een ander voorbeeld van meer gedetailleerde subobjecten zijn kolken. Er zijn meerdere lagen voor kolken in NLCS:

```
*-**-RI-GWA_KOLK-G/S  
*-**-RI-HWA_KOLK-G/S  
*-**-RI-ITR_KOLK-G/S  
*-**-RI-SWA_KOLK-G/S
```

Het subobject is overal kolk, maar bij het object wordt onderscheid gemaakt tussen gemengdwatrafvoer (GWA), hemelwatrafvoer (HWA), infiltratieriool (ITR) en stadswatrafvoer (SWA). Het symbool is wel voor allen gelijk. Uit de gegevens in BGT | IMGeo is niet af te leiden voor welk soort watrafvoer de kolk bedoeld is.

Verder zijn er in NLCS symbolen voor verschillende soorten wegmarkeringen zoals diverse soorten pijlen, snelheidsaanduidingen, aanduidingen voor fietspad en busbaan. Er is echter geen generiek symbool voor markeringen waarop puntobjecten van IMGeo-weginrichtingselementen met type wegmarkering kunnen worden getekend. Er zijn symbolen voor allerlei soorten containers (afval, papier, textiel, glas, enz.), maar een generiek symbool voor container waarop IMGeo-bakken kunnen worden afgebeeld ontbreekt. Hetzelfde geldt voor symbolen voor camera met onderscheid tussen roodlichtcamera, snelheidscamera en ingangscamera, maar geen algemeen symbool voor camera.

Voeg lagen toe voor generieke BGT | IMGeo-objecttypen binnen de vastgestelde IMGeo-discipline.

Binnen NLCS worden objecten getekend om deze aan te leggen, BGT | IMGeo is bedoeld om objecten zoals ze buiten in het terrein zichtbaar zijn te registreren met de functie waarvoor ze gebruikt worden. Dit verschil in gezichtspunt tussen NLCS en IMGeo blijkt uit de wijze waarop laagnamen in NLCS zijn opgebouwd. Dit is met name het geval in de hoofdgroepen "kabels en leidingen" en "riolering" waarin objecten voorkomen overeenkomend met IMGeo-objecten zoals bord, installatie, kast, mast, paal, put en sensor. In NLCS wordt dan vaak in het eerste deel van de laagnaam aangegeven of dat elektriciteit betreft en welk type spanning, met wat voor soort leiding het onderdeel verbonden is, en vergelijkbare gegevens. Bij de subobjecten in latere gedeelten van de laagnaam is niet altijd een bij IMGeo passende typering te vinden, terwijl in een ontwerp deze objecten wel kunnen zijn opgenomen. Een voorbeeld is een reclamebord uit IMGeo. Deze hebben over het algemeen elektriciteit nodig en mogelijk worden deze dan op de laag \*-\*\*-KL-ET\_LS\_SR\_BORD-G getekend in de hoofdgroep "kabels en leidingen" met objecttype "elektrotechniek" en subobject "laagspanning".

Opvallend is dat lagen voor bepaalde IMGeo-objecttypen (lijken te) ontbreken ondanks de grote verscheidenheid aan vergelijkbare objecten in NLCS. Dit geldt bijvoorbeeld voor alle type sensors en voor een groot deel van de type masten (bovenleidingmast, laagspanningsmast en straalzender). Een ander voorbeeld zijn palen waarvoor in NLCS verschillende symbolen zijn voor houten, kunststof, conische,



uitneembare en vaste palen. Voor de IMGeo-palen van het type poller, haltepaal, vlaggenmast, afsluitpaal, hectometerpaal, dijkpaal en sirene is daarentegen geen passende laag in NLCS aanwezig.

Voeg lagen toe voor IMGeo-objecttypen gezien vanuit hun functie in de openbare ruimte binnen de vastgestelde IMGeo-discipline.

In BGT | IMGeo en NLCS zijn soms ook net andere keuzes gemaakt in opgenomen typering van objecten. Zo is in IMGeo "gravel" opgenomen als detaillering van het fysiek voorkomen "half verhard", maar deze komt niet in NLCS voor. In NLCS is daarentegen een toevoeging "koperslak" mogelijk bij half verharding, die weer niet in IMGeo voorkomt. Een ander voorbeeld is dat in NLCS symbolen voor verschillende soorten parkeermaatregelen zijn opgenomen, zoals betonbol en schampblok, terwijl een parkeerbeugel die als straatmeubilair in IMGeo is opgenomen juist niet voorkomt.

Controleer de niet te mappen objecten vanuit NLCS en IMGeo en stem deze op elkaar af.

Voor bepaalde BGT- en IMGeo-objecten is geen passende NLCS-laag te vinden, omdat dergelijke objecten over het algemeen niet voorkomen in een ontwerp voor de GWW-sector. Een reden is dat het natuurlijke objecten zijn, zoals zee, zandverstuivingen, rietland. Verder ontbreken passende lagen voor alle BGT- en IMGeo-objecttypen die met gebouwen te maken hebben: panden, overige bouwwerken en gebouwinstallatie.

In IMGeo kunnen functionele gebieden worden opgenomen. Dit zijn vlakobjecten die over BGT- en IMGeo-objecten heen liggen om aan te geven dat deze samen een bepaalde functie hebben, zoals speeltuin, camping of begraafplaats. Ook kunnen registratieve gebieden worden opgenomen zoals buurt, wijk en openbare ruimte.

Virtuele IMGeo-objecten, zoals functionele gebieden en registratieve gebieden, maken geen onderdeel uit van de mapping van IMGeo naar NLCS.

## 6.4 BGT | IMGeo-objecten als achtergrond in NLCS

Als BGT | IMGeo-objecten van de bestaande situatie in NLCS alleen als achtergrond gebruikt worden om een ontwerp te maken is een eenvoudigere mapping over het algemeen voldoende. NLCS bevat in de hoofdgroep "ondergronden" een aantal algemene lagen voor topografie. Alle elementen op deze lagen worden in een grijze kleur getekend. Onderscheid in BGT | IMGeo aanwezig in objecttypen en attributen gaat grotendeels verloren bij deze mapping.

Dit geldt alleen op het moment dat de inrichtende elementen als puntobjecten niet van belang zijn in het nieuwe ontwerp. Aanbevolen wordt in dat geval om IMGeo-inrichtingsobjecten niet mee te nemen bij omzetting naar NLCS. Voor het grootste deel van deze objecten, de puntobjecten, is alleen een generiek symbool SOG:SOG-TOPOGRAFIE te gebruiken dat geen informatie geeft over de aard van het object. Dergelijke gedetailleerde objecten zullen alleen het beeld voor gebruik als achtergrond verstoren.

Neem IMGeo-inrichtingsobjecten niet mee bij de mapping naar NLCS-topografielagen voor gebruik als



achtergrond.

Bij het tekenen van BGT | IMGeo-objecten van de bestaande situatie in NLCS dient te worden gekozen voor een discipline als onderdeel van de laagnaam (zie ook hoofdstuk 4). In onderstaande tabel wordt voor de BGT-objecttypen, eventueel in combinatie met bepaalde attribuutwaarden, aangegeven op welke NLCS-lagen deze dienen te worden getekend.

BGT-objecttype		NLCS-laagnaam
Pand		B-**-GV-TOPOGRAFIE_BEBOUWING-G
Pand	Attribuut: Nummer-aanduidingreeks	B-**-TV-TOPOGRAFIE_HUISNUMMER-G
Overig bouwwerk		B-**-GV-TOPOGRAFIE_BEBOUWING-G
Wegdeel		B-**-GV-TOPOGRAFIE_WEG-G
Openbare ruimte label	Type: weg	B-**-GV-TOPOGRAFIE_STRAATNAAM-G
Ondersteunend wegdeel	Functie: alle behalve berm. Fysiek voorkomen: alle behalve groenvoorziening	B-**-GV-TOPOGRAFIE_WEG-G
Spoor		B-**-GV-TOPOGRAFIE_SPOORBAAN-G
Onbegroeid terreindeel	Fysiek voorkomen: alle behalve erf, zand en onverhard	B-**-GV-TOPOGRAFIE_WEG-G
Onbegroeid terreindeel	Fysiek voorkomen: erf, zand of onverhard	B-**-GV-TOPOGRAFIE_CULTUURSCHEIDING-G
Begroeid terreindeel		B-**-GV-TOPOGRAFIE_CULTUURSCHEIDING-G
Waterdeel		B-**-GV-TOPOGRAFIE_WATER
Ondersteunend waterdeel		B-**-GV-TOPOGRAFIE_CULTUURSCHEIDING-G
Overbruggingsdeel		B-**-GV-TOPOGRAFIE-G
Tunneldeel		B-**-GV-TOPOGRAFIE-G
Kunstwerkdeel		B-**-GV-TOPOGRAFIE-G
Scheiding		B-**-GV-TOPOGRAFIE_TERREINAFSCHEIDING-G

Er zijn geen topografielagen in NLCS opgenomen voor overbruggingen, kunstwerkdelen en tunneldelen terwijl dit toch duidelijk een ander soort objecten betreft. Deze zijn nu gemapt op de generieke laag B-\*\*-GV-TOPOGRAFIE-G.

Voeg in NLCS een topografielaag voor overbruggingsdelen, kunstwerkdelen en tunneldelen toe.

In NLCS zijn aparte laagnamen voor huisnummers en straatnamen aanwezig. Huisnummers zijn in de BGT-attributen van panden met een plaatsingspunt en tekstrichting. Dit attribuut dient als tekst op een aparte laag in de NLCS-tekening te worden geplaatst. Straatnamen vallen in de BGT samen met namen van water, spoorbaan, terrein, kunstwerk, landschappelijk- en administratief gebied onder het objecttype "openbare ruimte label".



Neem alleen openbare ruimte labels van wegen mee als straatnaam in de mapping naar NLCS. Neem ook lagen op in NLCS voor de andere naamhoudende objecten als waterwegen, spoorbanen, terreinen e.d.

## 6.5 Conclusies en aanbevelingen

Voor een groot deel van de BGT- en IMGeo-objecten is een laag in NLCS aanwezig waaruit het onderscheid tussen objecttypen, maar vaak ook nog BGT- en IMGeo attribuutwaarden voor fysiek voorkomen en type blijkt.

Voor bepaalde doeleinden is de eenvoudige mapping naar NLCS-topografielagen voldoende.

Aanbevolen wordt om voor ontbrekende objecttypen en attribuutwaarden NLCS-lagen toe te voegen. Daarmee wordt nog breder gebruik van NLCS mogelijk. Aanbevolen wordt om te onderzoeken in hoeverre NLCS ook gebruikt kan worden als lijngericht uitwisselingsformaat voor bestaande topografie.



## Hoofdstuk 7

# Conclusies en aanbevelingen

**Hoewel dit rapport geen uitgewerkte richtlijn heeft gerealiseerd, geeft het wel inzicht in de mogelijkheden en beperkingen van de afstemming tussen de standaarden NLCS en BGT | IMGeo.**

Ook al hebben NLCS en BGT | IMGeo beide een andere oorsprong en dienen zij een ander doel, de standaarden zijn tot op zekere hoogte goed te verbinden. Voor het leggen van deze verbinding is het noodzakelijk om in het proces rondom de geometrie een aantal voorschriften vast te leggen. Hierbij dienen de betrokkenen bij de creatie en bewerking van de geometrie rekening te houden met de verschillende schakels en belanghebbenden in het proces.

Als we specifiek kijken naar NLCS dan bevat deze voorschriften voor laagindelingen. Niet in de wijze van tekenen. Juist de combinatie van gesloten lijnenwerk dat voorbereid is op objectvorming in combinatie met de laagkenmerken in NLCS is noodzakelijk om het maximale rendement te behalen.

Het is belangrijk om de vertaling van NLCS naar IMGeo-objecten zo generiek mogelijk te maken. Het advies is om eerst de NLCS-standaard uit te breiden met enkele elementtyperingen, genaamd GV, GNV, TV en SV en NLCS-lagen voor BGT- en IMGeo-objecten waarvoor geen passende laag aanwezig is. Om vervolgens een landelijke standaard vertaaltabel vast te stellen om zo een wildgroei aan tabellen en interpretatieverschillen te voorkomen.

Aanbeveling is om de in de bijlagen opgenomen tabellen als basis te nemen en van hieruit verder te bouwen.

In de vertaling van IMGeo naar NLCS is de beperking dat NLCS een hoger detailniveau kent dan in IMGeo is opgenomen. Hierdoor krijgt de ontwerper niet alle informatie geboden en zal dus een verrijking moeten doen om het gewenste detailniveau te bereiken.

Voor een aantal werkprocessen is de generieke vertaling van IMGeo naar NLCS voldoende, maar aanvulling is in voorkomende gevallen ook noodzakelijk.

De winst van het relateren van de standaarden is met name te behalen in het proces. Hoewel er technisch veel mogelijk is, dienen de werkprocessen samen te vallen. Aanbeveling is om hierbij ook het beheerproces mee te nemen. Afstemming van de standaarden helpt hierbij. Op deze wijze kan er in een vroegtijdig stadium afstemming tussen de verschillende stadia van ontwerp-realisatie-beheer komen. Dit voorkomt dubbel werk en maakt samenhang inzichtelijk. Het principe van eenvoudig inwinnen, meervoudig gebruiken.

Ook is het hierbij belangrijk de verschillende definities binnen de standaarden op elkaar af te stemmen. Conform de beschrijvingen in hoofdstuk 3 moet de verbinding tussen BGT | IMGeo en NLCS ook aansluiten op een toekomstig IMBOR. Wij doen de aanbeveling om een nadere afstemming met CROW op te starten.

Dit rapport beschrijft de wijze waarop de afstemming op dit moment te realiseren is, maar daarnaast ook de beperkingen. Met dit rapport is beoogd een basis te leggen in de afstemming. De uitdaging is om bij zoveel mogelijk geografie verwerkende partijen in Nederland aan de hand van praktijksituaties de theorie verder naar de praktijk te brengen. We bevelen aan dit in een aantal praktijkproeven nader uit te werken.



## Hoofdstuk 8

# Overzicht van bijlagen

Bij dit rapport horen de volgende bijlagen. Deze bijlagen zijn los beschikbaar.

In bijlagen 1 t/m 5 is een initiële opzet van de mapping en daarmee de vertaaltabel te vinden.

**1. NLCS-symboollagen naar IMGeo**

Overzicht van welke symboollagen tot welke objecten leiden.

**2. NLCS-symboollagen niet naar IMGeo**

Overzicht van symboollagen in NLCS die niet leiden tot BGT | IMGeo-objecten, maar die mogelijk wel van belang zijn voor bijvoorbeeld beheer of waarvan om een andere reden gezegd kan worden dat deze naar IMGeo vertaald dienen te worden. Bevat ook een voorstel wat op te nemen in IMGeo.

**3. NLCS overige lagen naar IMGeo**

In deze bijlage wordt aangegeven van de overige lagen, tot welke objecten deze lagen leiden. Ook wordt een indicatie gegeven van de op te nemen symbolen om correcte objecten te genereren.

**4. NLCS overige lagen niet naar IMGeo**

Overzicht van overige lagen in NLCS die niet leiden tot BGT | IMGeo-objecten, maar die mogelijk wel van belang zijn voor bijvoorbeeld beheer of waarvan om een andere reden gezegd kan worden dat deze naar IMGeo vertaald dienen te worden.

**5. IMGeo niet te vormen vanuit NLCS**

Overzicht van IMGeo-objecten die niet kunnen ontstaan vanuit NLCS.

In bijlagen 6 t/m 8 wordt per BGT | IMGeo-objecttype en bijbehorende attribuutwaarde de gemapte NLCS-laag aangegeven. Er zijn aparte tabellen voor respectievelijk vlakobjecten, lijnobjecten en puntobjecten.

**6. BGT | IMGeo compleet te mappen naar NLCS**

Mapping die leidt tot BGT- en IMGeo-objecten die compleet te relateren zijn.

**7. BGT | IMGeo deels te mappen naar NLCS**

Mapping die leidt tot BGT- en IMGeo-objecten die deels te relateren zijn.

**8. BGT | IMGeo niet eenduidig te vormen in NLCS**

Mapping die leidt tot BGT- en IMGeo-objecten waarvoor geen passende NLCS-laag is.