



Audit Basisregistratie Topografie 2014

Resultaten van de tweede wettelijk vereiste externe controle op de kwaliteit van de BRT

M.H. Storm, M. Knotters, C. Schuiling en J. Clement



ALTERRA
WAGENINGEN **UR**

Audit Basisregistratie Topografie 2014

Resultaten van de tweede wettelijk vereiste externe controle op de kwaliteit van de BRT

M.H. Storm, M. Knotters, C. Schuiling en J. Clement

Dit onderzoek is uitgevoerd door Alterra Wageningen UR in opdracht van en gefinancierd door het Kadaster.

Alterra Wageningen UR
Wageningen, juli 2015

Alterra-rapport 2640
ISSN 1566-7197

Storm, M.H., M. Knotters, C. Schuiling en J. Clement, 2015. *Audit Basisregistratie Topografie 2014; Resultaten van de tweede wettelijk vereiste externe controle op de kwaliteit van de BRT*. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2640. 26 blz.; 6 fig.; 9 tab.; 6 ref.

Trefwoorden: audit, basisregistratie, topografie, kwaliteit

Dit rapport is gratis te downloaden van www.wageningenUR.nl/alterra (ga naar 'Alterra-rapporten' in de grijze balk onderaan). Alterra Wageningen UR verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2015 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, E info.alterra@wur.nl, www.wageningenUR.nl/alterra. Alterra is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

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

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

Alterra-rapport 2640 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: Wageningen UR

Inhoud

	Samenvatting	5
1	Inleiding	7
	1.1 Achtergrond	7
	1.2 Doel	7
	1.3 Opbouw van het rapport	7
2	Methode	8
3	Resultaten	10
	3.1 Actualiteit van de dataset	10
	3.2 Kwaliteitsgegevens per objectklasse	12
	3.2.1 Logische consistentie	12
	3.2.2 Positionele nauwkeurigheid	13
	3.2.3 Volledigheid	15
	3.2.4 Thematische nauwkeurigheid	17
4	Conclusies	21
5	Aanbevelingen	23
	5.1 Aanbevelingen betreffende de documentatie	23
	5.2 Aanbevelingen betreffende de data	23
	5.3 Aanbevelingen betreffende de gebruikte methodiek	23
	Literatuur	24

Samenvatting

Tussen november 2014 en april 2015 voerde Alterra een audit uit op de Basisregistratie Topografie. Deze audit is uitgevoerd op de november 2014-release van TOP10NL in file geodatabase formaat. De TOP10NL-data zijn vergeleken met de luchtfoto's van het jaar van herziening. Deze luchtfoto's zijn ook gebruikt in het productieproces. In aanvulling op de luchtfoto's is gebruikgemaakt van cyclorama's voor zover zaken niet of niet duidelijk zichtbaar waren op de luchtfoto. Bij de controle is gekeken of de data voldoen aan wat beschreven staat in het document Basisregistratie Topografie: Catalogus en Productspecificaties versie 2.2 (Kadaster, 2014a).

De gebruikte controlemethodiek is ontworpen om voor elke objectklasse een uitspraak te kunnen doen over de volgende vijf controleaspecten:

- logische consistentie
- positionele nauwkeurigheid
- actualiteit
- volledigheid
- thematische nauwkeurigheid

Om een objectief beeld van de kwaliteit te krijgen, is een kanssteekproef uitgevoerd. De steekproef is gebaseerd op area-based sampling, namelijk op gebieden van 500 m x 500 m. Voor deze gebieden is een full inspection uitgevoerd. Een full inspection houdt in dat alle objecten in de gelote gebieden worden gecontroleerd. Er zijn 57 gebieden geloot waarin alle objectklassen worden gecontroleerd. Voor die objectklassen die in deze 57 gebieden minder dan 25 objecten kennen, zijn nog 20 aanvullende gebieden geloot waarbinnen enkel voor die objectklassen alle objecten worden gecontroleerd.

Uit de audit blijkt dat de kwaliteit op de meeste aspecten verbeterd is ten opzichte van de audit van 2012. Er zijn nog twee zaken die niet aan de in het Kwaliteitshandvest gestelde normen voldoen, namelijk:

- de actualiteit;
- de thematische nauwkeurigheid van de objectklasse 'wegdeel'.

Op basis van de bevindingen worden er aanbevelingen gedaan met betrekking tot de data, de documentatie en de gebruikte methodiek voor deze audit.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het Kadaster is bronhouder van de Basisregistratie Topografie (BRT) en is wettelijk verplicht om eens in de drie jaar de kwaliteit hiervan te laten toetsen door een externe expert. In 2011 is deze externe audit voor het eerst uitgevoerd. Nu, drie jaar later, wordt de externe audit opnieuw uitgevoerd. De resultaten zoals beschreven in dit rapport, worden door het Kadaster gerapporteerd aan het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

1.2 Doel

Het doel van dit onderzoek is om een uitspraak te doen over de kwaliteit van de basisregistratie en daarmee over het al dan niet voldoen aan de normen in het Kwaliteitshandvest van het Kadaster. De controle is uitgevoerd volgens de eerder door Alterra opgestelde methodiek (Storm *et al.*, 2012) op basis van het Controleprotocol versie 1.0 (Kadaster, zonder jaartal). De steekproef is iets aangepast, zodat de resultaten een betrouwbaarder beeld geven voor de volledige dataset.

Alleen TOP10NL, de dataset op schaal 1:10.000, is in de audit gecontroleerd. De datasets op kleinere schaal (TOP50NL e.a.) zijn op moment van uitvoering van de audit nog in ontwikkeling. Op deze datasets wordt geen controle uitgevoerd. Daarom biedt dit document alleen de resultaten van de controle van de TOP10NL.

1.3 Opbouw van het rapport

Dit rapport heeft een vergelijkbare opbouw als het rapport van de vorige externe audit, zodat resultaten makkelijk naast elkaar gelegd kunnen worden. Het volgende hoofdstuk beschrijft waar de methode ten opzichte van de audit in 2012 is aangepast, met als doel de nauwkeurigheid van de controle te vergroten. Hoofdstuk 3 geeft per controleaspect de resultaten. Deze resultaten zijn inzichtelijk gemaakt per objectklasse. Daarbij worden de meest opmerkelijke bevindingen genoemd. Dit rapport wordt afgesloten met conclusies, waarbij wordt aangegeven in hoeverre er wordt voldaan aan de norm, en aanbevelingen.

2 Methode

Het onderzoek naar de kwaliteit van de BRT is uitgevoerd volgens de methode beschreven in het document 'Controlemethodiek Basisregistratie Topografie' (Storm *et al.*, 2012), met één kleine aanpassing. Die aanpassing is gedaan om een betrouwbaardere uitspraak te kunnen doen over de kwaliteit van de complete TOP10NL.

Tijdens de vorige externe audit werden alle objecten in 60 steekproefgebieden van 500 m x 500 m gecontroleerd. Het bleek toen dat er van bepaalde objectklassen (zoals spoorbaandelen) een gering aantal objecten in deze 60 gebieden voorkwam. Een enkele fout gaf daardoor een relatief groot foutpercentage.

Om dit te voorkomen, is de volgende aanpassing gedaan:

- Voor alle objectklassen worden alle objecten in 57 steekproefgebieden van 500 m x 500 m gecontroleerd.
- Voor de objectklassen met minder dan 25 objecten in de 57 steekproefgebieden wordt de controle uitgebreid met 20 steekproefgebieden, waarbinnen alleen objecten uit die objectklassen worden gecontroleerd. Voor die objectklassen worden dus de objecten in 77 steekproefgebieden gecontroleerd.

De actualiteit van TOP10NL wordt gegeven voor de hele dataset. De andere vier controleaspecten, die worden gebruikt om de kwaliteit van de data te toetsen, worden per objectklasse vastgelegd.

Het gaat daarbij om de volgende onderwerpen:

- Logische consistentie
- Positionele nauwkeurigheid
- Volledigheid
- Thematische nauwkeurigheid

Het is praktisch gezien niet mogelijk om voor deze vier thema's alle objecten in de dataset te controleren. Om een objectief beeld van de kwaliteit te krijgen, is een kanssteekproef uitgevoerd. Storm *et al.* (2012) beschrijven de details van de opzet van deze steekproef. Hier vatten we deze opzet kort samen. De steekproef is gebaseerd op area-based sampling, namelijk van gebieden van 500 m x 500 m (1/4km²-hokken). Voor deze gebieden is een full inspection uitgevoerd. Een full inspection houdt in dat alle objecten in de gelote 1/4km²-hokken worden gecontroleerd.

Binnen de gelote 1/4km²-hokken worden alle objecten in hun geheel beoordeeld, dus ook het deel dat buiten het 1/4km²-hok valt. Van de lijnobjecten en vlakobjecten wordt bepaald welke fractie binnen de begrenzing van het 1/4km²-hok ligt. Indien bijvoorbeeld een lijn voor 20% in het geselecteerde 1/4km²-hok ligt, dan wordt dit lijnobject geteld als 0,2 goed of 0,2 fout in de telling van het aantal goede of foute objecten per 1/4km²-hok.

Vervolgens kan men het totaal aantal fouten per 1/4km²-hok tellen en met behulp van de ratio-schatter (zoals beschreven in Storm *et al.* (2012) en Brus *et al.* (2006)) het percentage objecten met een fout per objectklasse voor heel Nederland schatten.

Tijdens de controle zijn de afzonderlijke features voor eenzelfde object in de file geodatabase als apart object beschouwd, terwijl de verschillende features in feite samen een enkel object vormen.

Bijvoorbeeld: de features uit de feature classes 'wegdeel_vlak', 'wegdeel_lijn', 'wegdeel_punt', 'wegdeel_hartlijn' en 'wegdeel_hartpunt' zijn alle als afzonderlijke objecten beschouwd.

De resultaten van de vorige externe audit gaven aanleiding om de steekproefomvang aan te passen. Voor objecten die weinig voorkomen, is de steekproefomvang vergroot, zodat er meer objecten in de steekproef zitten. Dit helpt te voorkomen dat een klein aantal objecten voor een groot foutpercentage zorgt. De steekproefomvang voor alle objectklassen is vastgesteld op 57 gebieden van 500 m x 500 m. Voor die objectklassen waarin in die 57 gebieden minder dan 25 objecten voorkomen, is de steekproefomvang vergroot tot 77 gebieden van 500 m x 500 m.

De steekproefgebieden zijn geloot, waarbij de twaalf provincies zijn gebruikt als strata om een betere spreiding over Nederland te verkrijgen. In Figuur 2 zijn de locaties van de geselecteerde 1/4km²-hokken weergegeven. De aantallen objecten binnen deze gebieden worden getoond in Tabel 2.



Figuur 2 De locaties van de gelote 1/4km²-hokken waarop een full inspection is uitgevoerd.

Tabel 2

De aantallen objecten per objectklasse binnen de gelote 1/4km²-hokken.

Objectklasse	Aantal objecten in de 57 eerste gebieden	Aantal objecten in de 57 + 20 = 77 gebieden
Functioneel gebied	13	20
Gebouw	2101	Nvt
Geografisch gebied	8	10
Inrichtingselement	901	Nvt
Registratief gebied	77	Nvt
Reliëf	410	Nvt
Spoorbaandeel	12	51
Terrein	1776	Nvt
Waterdeel	1792	Nvt
Wegdeel	4677	Nvt

Voor de objectklassen 'functioneel gebied', 'spoorbaandeel' en 'geografisch gebied' is de controle uitgebreid met 20 extra steekproefgebieden, omdat het aantal objecten in de eerste 57 gebieden lager dan 25 is. Desondanks is het aantal objecten voor Geografisch gebied met 10 objecten nog steeds erg laag. Voor een volgende externe audit blijft dit een aandachtspunt om rekening mee te houden.

3 Resultaten

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de controles.

Voor elke objectklasse wordt een uitspraak gedaan over de volgende vijf controleaspecten:

- Logische consistentie:
De mate van overeenstemming met regels voor de gegevensstructuur, voor de toekenning van attributen en voor relaties.
- Positionele nauwkeurigheid:
De mate van overeenstemming tussen de gekarteerde positie en de positie op de luchtfoto's die zijn gebruikt bij de laatste herziening van het betreffende gebied.
- Actualiteit:
Het percentage bladen dat voldoet aan de eis van tweejaren-actualiteit.
- Volledigheid:
De mate van aan- of afwezigheid van objecten t.o.v. de luchtfoto die in de herziening is gebruikt.
- Thematische nauwkeurigheid:
De mate van juiste vulling van attributen.

Het gaat om de volgende objectklassen (in alfabetische volgorde):

- Functioneel gebied
- Gebouw
- Geografisch gebied
- Inrichtingselement
- Registratief gebied
- Reliëf
- Spoorbaandeel
- Terrein
- Waterdeel
- Wegdeel

De controle is uitgevoerd op de levering van november 2014 van TOP10NL in file geodatabase formaat. De data zijn vergeleken met de luchtfoto's van het jaar van herziening. Deze luchtfoto's zijn ook gebruikt in het productieproces. In aanvulling op de luchtfoto's is gebruikgemaakt van cyclorama's voor zover zaken niet of niet duidelijk zichtbaar zijn op de luchtfoto.

Bij de controle is gekeken of de data voldoen aan wat beschreven staat in het document Basisregistratie Topografie: Catalogus en Productspecificaties versie 2.2 (Kadaster, 2014a).

De volgende paragrafen beschrijven de resultaten van de vijf controleaspecten.

3.1 Actualiteit van de dataset

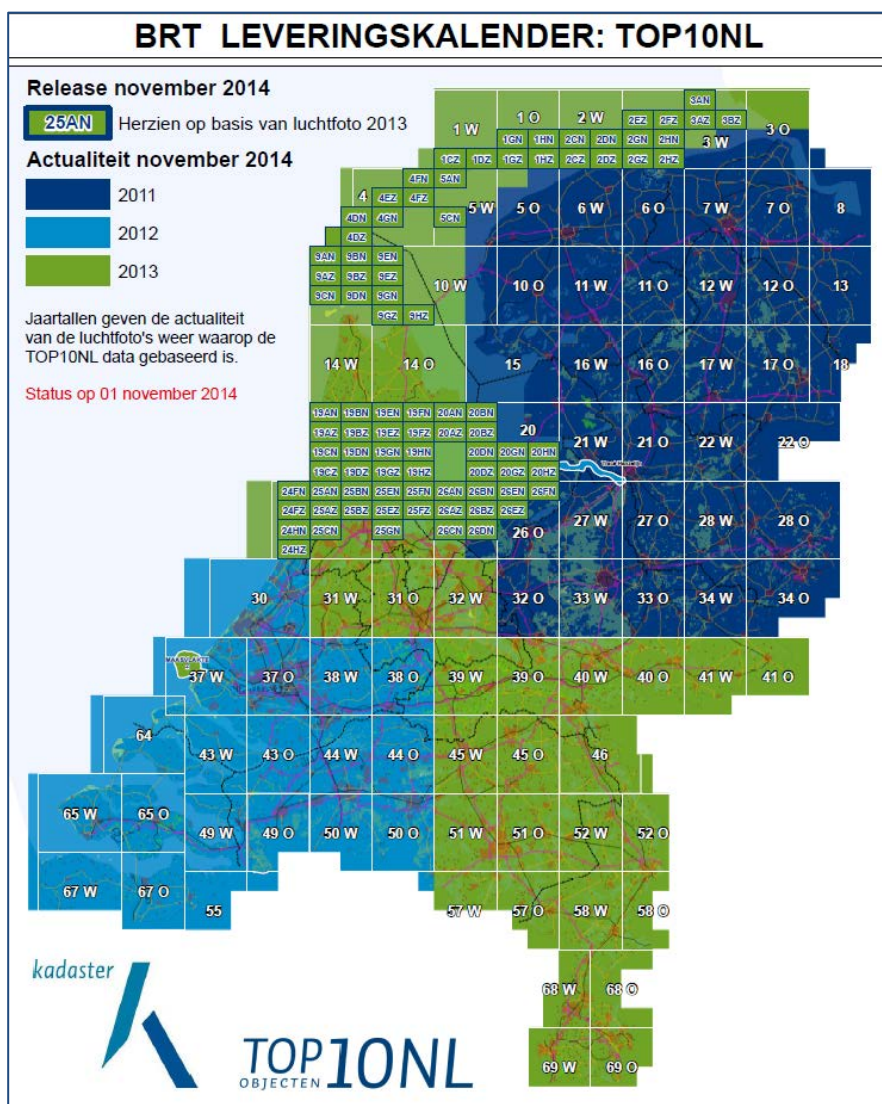
Het Controleprotocol (Kadaster, zonder jaartal) geeft de volgende definitie van actualiteit:

'De actualiteit betreft het aantal kaartbladen dat geactualiseerd in de kerndatabase is geplaatst. Uitgegaan wordt van het jaar waarin de luchtfoto is gemaakt en die derhalve als basis heeft gediend voor de actualisatie. Gerapporteerd wordt het percentage bladen dat voldoet aan de eis van 2-jaren-actualiteit.'

De actualiteit van de geleverde bestanden komt overeen met de actualiteit van de kerndatabase. Met kaartblad wordt een in noord- en zuidversie opgedeeld 1:25.000-kaartblad bedoeld.

Bij een herziening worden alle objectklassen meegenomen. Dit betekent dat de actualiteit voor alle objectklassen hetzelfde zal zijn.

Het Kadaster heeft zelf een overzicht waarop per gebied (1:50.000-kaartblad) is te zien van welk jaar de gebruikte luchtfoto is (Kadaster, 2014b). Dit overzicht, getoond in Figuur 1, wordt gebruikt om het percentage bladen te rapporteren dat voldoet aan de actualiteitseis van twee jaar.



Figuur 1 De leveringskalender van het Kadaster, met de actualiteit van TOP10NL.

Tabel 1 geeft het aantal kaartbladen met het jaartal van de gebruikte luchtfoto.

Tabel 1

Jaartallen van de luchtfoto's die voor de herziening van kaartbladen van TOP10NL zijn gebruikt.

Jaartal	Aantal kaartbladen
2011	281
2012	170
2013	342
Totaal	793

Het totale aantal kaartbladen is 793 (A). Het aantal kaartbladen waarvan de actualiteit maximaal twee jaar ligt voor de datum van levering, is $342 + 170 = 512$ (B).

Daarmee komt het percentage bladen dat voldoet aan tweejaren-actualiteit op $512/793 \cdot 100 = 64,65\%$. Dit is geen 100%, dus niet alle TOP10NL-data voldoen aan de norm die gesteld is voor de actualiteit.

Tijdens de vorige externe audit lag het percentage op 79,95%. Er is dus sprake van een daling. Dit heeft te maken met de late beschikbaarheid van de te gebruiken orthofotomozaïeken. Het Kadaster heeft hiervan tijdig melding gedaan in het GebruikersOverleg BRT.

3.2 Kwaliteitsgegevens per objectklasse

De volgende paragrafen geven de resultaten per kwaliteitsaspect.

3.2.1 Logische consistentie

De validatie van logische consistentie vindt plaats door middel van interne directe evaluatie, wat wil zeggen dat alleen de data van TOP10NL worden gebruikt om logische consistentie te beoordelen. Logische consistentie wordt gekwantificeerd met het geschatte percentage objecten met een fout hierin.

In Tabel 3 is per objectklasse het aantal objecten weergegeven met en zonder fouten in de logische consistentie. Op basis daarvan wordt met behulp van de ratioschatter (Storm *et al.*, 2012; Brus *et al.*, 2006) het percentage objecten voor heel Nederland berekend met een of meerdere fouten in de logische consistentie. Hiervan wordt ook de standaardfout weergegeven.

De standaardfout is een maat voor de nauwkeurigheid van de schatting. Als de steekproef een groot aantal keren zou worden gehaald, dan variëren de uitkomsten. De standaardfout geeft deze variatie aan: het is de standaardafwijking van de uitkomsten van de herhaalde steekproeven. De standaardafwijking is de wortel uit de som van de gekwadeerde afwijkingen t.o.v. het gemiddelde.

Objecten die als commissiefout zijn beoordeeld, dus op de luchtfoto of de cyclorama niet voorkwamen, zijn buiten beschouwing gelaten bij de controle op logische consistentie.

Tabel 3

Resultaten m.b.t. de logische consistentie.

Objectklasse	Aantal goede objecten in de geselecteerde 1/4km ² -hokken	Aantal foute objecten in de geselecteerde 1/4km ² -hokken	Geschatte percentage objecten met fout in de logische consistentie voor heel Nederland	Standaardfout van het geschatte percentage objecten met fout in de logische consistentie
Functioneel gebied	20	0	0,00%	0,00
Gebouw	2101	0	0,00%	0,00
Geografisch gebied	10	0	0,00%	0,00
Inrichtingselement	862	39	4,50%	0,20
Registratief gebied	76	1	0,13%	77,00
Reliëf	371	39	2,50%	0,25
Spoorbaandeel	51	0	0,00%	0,00
Terrein	1775	1	0,05%	0,01
Waterdeel	1792	0	0,00%	0,00
Wegdeel	4644	33	0,76%	0,02

Vooraf in de objectklassen 'inrichtingselement' en 'reliëf' zijn relatief veel lijnobjecten te vinden die in het verlengde van elkaar liggen en samen eigenlijk een enkel object zouden moeten vormen. Het lijkt

erop dat dit in veel gevallen te maken heeft met gegevens uit het TOP10vector-tijdperk waarin de lijnen meerdere TDN-codes hadden en opgeknipt werden wanneer bijvoorbeeld het naastliggende terrein van landgebruik wijzigde.

Figuur 3 geeft drie in het verlengde van elkaar liggende inrichtingselementen van het type 'heg, haag' weer. Elk object heeft een andere kleur. In dit geval staan er in TOP10NL drie objecten, terwijl het één object zou moeten zijn.



Figuur 3 Onterecht opgedeeld lijnobject in de objectklasse 'inrichtingselement'.

Bij de audit van drie jaar terug voldeed de objectklasse 'reliëf' niet aan de eis van 95% juist. Nu voldoet 'reliëf' wel ruimschoots aan de norm. Bij de objectklasse 'inrichtingselement' is een verslechtering ten opzichte van drie jaar terug te zien van 0,68% onjuist naar 4,50% onjuist. Het is niet duidelijk wat de oorzaak van beide veranderingen is.

De ene fout in de objectklasse registratief gebied betreft het registratief gebied 'Nederland'. Niet overal valt de grens hiervan samen met de grens van de registratieve gebieden van het type 'provincie'. Het geringe aantal objecten binnen deze objectklasse verklaart de hoge standaardfout (77%): een percentage van fouten in logische consistentie is daardoor moeilijk te schatten.

In de catalogus (Kadaster, 2014a) wordt maar in beperkte mate beschreven wanneer objecten opgedeeld worden. Vooral de relatie tussen objecten van verschillende objectklassen kan beter beschreven worden. Dan wordt inzichtelijk door welke andere objecten een object opgesplitst wordt. De kennis hierover is wel aanwezig bij Alterra en zeker ook bij het Kadaster. Het is aan te bevelen om deze informatie op te nemen in de catalogus en productspecificaties.

3.2.2 Positionele nauwkeurigheid

Positionele nauwkeurigheid geeft de mate van overeenstemming aan tussen de gekarteerde en werkelijke positie van elementen. Bij de validatie van TOP10NL gaat het om de overeenstemming met de positie op de luchtfoto's die zijn gebruikt bij de laatste herziening van het betreffende gebied.

Voor de positionele nauwkeurigheid van objecten in TOP10NL is als norm gesteld dat er een maximale afwijking van 5 m ten opzichte van de luchtfoto mag bestaan.

Niet voor alle objectklassen is de positionele nauwkeurigheid goed te bepalen. De oorzaak hiervan is dat de (begrenzing van) bepaalde objecten niet altijd zichtbaar is in het terrein en/of op luchtfoto's of cyclorama's. Het gaat dan vooral om objecten van de objectklassen functioneel gebied, geografisch gebied, registratief gebied en reliëf.

De positie van objecten is visueel gecontroleerd. Er zijn buffers van 5 m gegenereerd om de puntobjecten, de lijnobjecten en de omtrek van de vlakobjecten uit TOP10NL. Indien het object (of in geval van vlakobjecten de omtrek van het object) op de luchtfoto geheel of gedeeltelijk buiten de buffer ligt, dan voldoet het niet aan de norm en wordt het als fout aangemerkt.

Wegdelen kennen meerdere geometrieën per object, namelijk een 'werkelijke geometrie' en een hartlijn-geometrie. Voor hartlijnen en hartpunten van wegdelen is op een andere wijze bepaald of deze positioneel goed geplaatst zijn. Deze lijnen en punten moeten op of binnen de lijn- of vlakgeometrie liggen. Indien dit niet het geval was, dan is de geometrie hiervan als fout beschouwd.

Objecten die als commissiefout zijn beoordeeld, dus op de luchtfoto of de cyclorama niet voorkwamen, zijn buiten beschouwing gelaten bij de controle op positionele nauwkeurigheid.

In Tabel 4 staan de aantallen objecten die goed zijn (dus voldoen aan de norm) en die fout zijn (dus een afwijking hebben van meer dan 5 m) en het geschatte percentage objecten met een te grote afwijking voor heel Nederland.

Tabel 4

Resultaten m.b.t. de positionele nauwkeurigheid.

Objectklasse	Aantal goede objecten in de geselecteerde 1/4km ² -hokken	Aantal foute objecten in de geselecteerde 1/4km ² -hokken	Geschatte percentage objecten met fout in de positionele nauwkeurigheid voor heel Nederland	Standaardfout van het geschatte percentage objecten met fout in de positionele nauwkeurigheid
Functioneel gebied	20	0	0,00%	0,00
Gebouw	2015	86	4,40%	0,40
Geografisch gebied	10	0	0,00%	0,00
Inrichtingselement	886	15	0,92%	0,06
Registratief gebied	77	0	0,00%	0,00
Reliëf	410	0	0,00%	0,00
Spoorbaandeel	510	0	0,00%	0,00
Terrein	1775	1	0,10%	0,01
Waterdeel	1792	0	0,00%	0,00
Wegdeel	4638	39	0,50%	0,01

Veel fouten in de objectklasse 'Gebouw' worden veroorzaakt doordat niet de juiste omtrek is gedigitaliseerd. Een carport of schuur is dan niet tot het gebouw gerekend, terwijl dit volgens de objectcatalogus en productspecificaties (Kadaster, 2014a) wel zou moeten:

'De orthogonale projectie van de uiterste buitenrand inclusief carports en passages (overbouwing van een weg reikend van gebouw tot gebouw, enkel bestaand uit een al dan niet licht doorlatend dak), exclusief luifels, op onderliggend terrein, wegen of water wordt opgenomen.'

70% van de fout beoordeelde objecten ligt in het steekproefgebied in Hoogeveen (herzien in 2012). Figuur 4 toont een voorbeeld uit dat gebied. De grote stijging van het geschatte percentage foute objecten t.o.v. de audit van drie jaar terug (toen lag het percentage op 0,13%) lijkt te liggen in het gegeven dat net dit 1/4km²-hok met veel fouten is geloot.



Figuur 4 Objecten uit de objectklasse 'gebouw' met een onjuiste geometrie.

De kwaliteit van wegdelen voor dit aspect is sterk verbeterd t.o.v. de audit van drie jaar geleden. Toen lag het geschatte percentage foute objecten op 2,51%, terwijl dit nu nog maar 0,50% is.

3.2.3 Volledigheid

Onder volledigheid (*completeness*) verstaan we de aan- of afwezigheid van objecten. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen omissie (het ontbreken van gegevens) en commissie (teveel aan gegevens).

Volledigheid, positionele nauwkeurigheid en thematische nauwkeurigheid hangen met elkaar samen. Onvolledigheid kan leiden tot lagere thematische nauwkeurigheid. Als bijvoorbeeld één terreinobject in TOP10NL op de luchtfoto uit twee terreinobjecten bestaat, kan dat worden gezien als een omissie en als een classificatiefout. Een positionele afwijking van een puntobject over de grens van een geselecteerd 1/4km²-hok heen kan zich uiten als een omissiefout en/of commissiefout.

Het aantal omissies en commissies kan door een volledige inspectie voor elk van de geselecteerde 1/4km²-hokken worden vastgesteld. Per objectklasse wordt in elk geselecteerd 1/4km²-hok het aantal ontbrekende en het aantal overvloedige objecten geteld (resp. omissies en commissies). Om te controleren of er voldaan wordt aan de norm voor volledigheid (95%), wordt een geschat percentage omissies en commissies gegeven.

In Tabel 5 staan het aantal gevonden omissies in de gelote 1/4km²-hokken en het geschatte percentage omissies voor heel Nederland (t.o.v. het aantal objecten in TOP10NL) met de standaardfout daarvan. In Tabel 6 staan dezelfde cijfers, maar dan voor commissies.

Tabel 5

De resultaten m.b.t. omissies.

Objectklasse	Aantal gevonden omissies in de geselecteerde 1/4km ² -hokken	Geschatte percentage omissies voor heel Nederland	Standaardfout van het geschatte percentage omissies
Functioneel gebied	0	0,00	0,00
Gebouw	0	0,00	0,00
Geografisch gebied	0	0,00	0,00
Inrichtingselement	0	0,00	0,00
Registratief gebied	0	0,00	0,00
Reliëf	0	0,00	0,00
Spoorbaandeel	0	0,00	0,00
Terrein	3	0,21	0,03
Waterdeel	1	0,01	0,00
Wegdeel	22	0,64	0,01

T.o.v. de audit van 2012 is er sprake van een sterke verbetering. Het aantal objectklassen zonder omissies is gestegen van 4 naar 7 en het geschatte percentage omissies ligt nu overal ruim onder de 1%, terwijl drie jaar terug er nog objectklassen waren met een geschat percentage omissies van bijna 3%.

Tabel 6

De resultaten m.b.t. de commissies.

Objectklasse	Aantal gevonden commissies in de geselecteerde 1/4km ² -hokken	Geschatte percentage commissies voor heel Nederland	Standaardfout van het geschatte percentage commissies
Functioneel gebied	0	0,00	0,00
Gebouw	42	2,30	0,24
Geografisch gebied	0	0,00	0,00
Inrichtingselement	12	0,63	0,04
Registratief gebied	0	0,00	0,00
Reliëf	0	0,00	0,00
Spoorbaandeel	1	2,03	4,20
Terrein	0	0,00	0,00
Waterdeel	0	0,00	0,00
Wegdeel	35	0,40	0,01

Ook bij commissies is over het algemeen een verbetering te zien t.o.v. drie jaar terug. De enige verslechtingen zijn te zien in de objectklasse 'spoorbaandeel' en de objectklasse 'gebouw'.

Bij 'spoorbaandeel' gaat het om één gevonden commissie. Doordat het totaal aantal spoorbaandelen niet zo groot is, heeft dat een grote invloed op het foutpercentage. Dit komt ook tot uiting in de hoge standaardfout: bij herhalingen van de steekproef is er veel variatie in de uitkomsten.

Van de 42 fouten in de objectklasse 'gebouw' bevinden zich er 37 in het steekproefgebied in Hoogeveen. De grote stijging van het geschatte percentage foute objecten t.o.v. de audit van drie jaar terug (toen lag het percentage op 0,13%), lijkt – net als bij positionele nauwkeurigheid – te liggen in het gegeven dat net dit 1/4km²-hok met veel fouten is geloot.

Bij de objectklasse 'gebouw' is niet altijd de juiste geometrie opgenomen. In Figuur 5 wordt een enkel gebouw getoond dat als drie aparte gebouwen is opgenomen in TOP10NL. In dit soort gevallen is voor één gebouwobject aangegeven dat de positionele nauwkeurigheid niet voldoet aan de eis en de overige gebouwobjecten zijn gemarkeerd als commissie.



Figuur 5 Een enkel gebouw is ten onrechte opgenomen als drie aparte objecten.

3.2.4 Thematische nauwkeurigheid

Bij thematische nauwkeurigheid gaat het om de mate van juiste vulling van attributen. Omdat het arbeidsintensief werk is om alle attributen te controleren, worden bij een externe controle niet alle attributen gecontroleerd.

- Een aantal attributen wordt vanwege het belang ervan bij elke externe controle gecontroleerd.
- Een andere set attributen wordt eens per drie externe controles gecontroleerd, waarbij de te controleren attributen volgens een roterend steekproefpatroon bepaald worden. Deze zijn in onderstaand overzicht met een asterisk (*) gemarkeerd. Attributen waarvan de kwaliteit bij de vorige audit onder de norm lag, zijn weer meegenomen in deze audit.
- Er zijn ook attributen die niet m.b.v. luchtfoto's en/of cyclorama's gecontroleerd kunnen worden.

Hieronder worden in alfabetische volgorde per objectklasse de attributen genoemd die in deze controle zijn meegenomen:

Functioneel gebied:

- Naam (Fr)*
- Type functioneel gebied

Gebouw:

- Dimensie*
- Type gebouw

Geografische Gebied:

- Dimensie*
- Type geografisch gebied

Inrichtingselement:

- Nummer*
- Dimensie*
- Type inrichtingselement

Registratief gebied

- Type registratief gebied

Reliëf:

- Functie*
- Status*
- Type reliëf

Spoorbaandeel:

- Fysiek voorkomen*
- Hoogteniveau*
- Spoorbreedte*
- Status*
- Type infrastructuur
- Type spoorbaan

Terrein:

- Hoogteniveau*
- Type landgebruik
- Voorkomen*

Waterdeel:

- Breedte*
- Brugnaam*
- Naam (NI)*
- Sluisnaam*
- Type infrastructuur
- Type water

Wegdeel:

- Aantal rijstroken*
- Dimensie*
- Hoofdverkeersgebruik
- Hoogteniveau*
- Knooppuntnaam*
- Straatnaam (NI)*
- Type infrastructuur
- Type weg
- Verhardingsbreedte*
- Verhardingsbreedteklasse*

Bij de controle is rekening gehouden met het onderscheid tussen verplichte en optionele attributen. Bij optionele attributen is het toegestaan dat het attribuut geen waarde heeft. Ook is gelet op de multiplicititeit van attributen. De multiplicititeit geeft aan hoeveel waarden een attribuut mag hebben.

Objecten die als commissiefout zijn beoordeeld, dus op de luchtfoto of de cyclorama niet voorkwamen, zijn buiten beschouwing gelaten bij de controle op thematische nauwkeurigheid.

In Tabel 7 staan per objectklasse het aantal goede objecten (zonder fout in de gecontroleerde attributen), het aantal foute objecten (met een of meerdere fouten in de gecontroleerde attributen) en het geschatte percentage objecten in Nederland met een fout in de gecontroleerde attributen en de standaardfout daarvan.

Tabel 7

De resultaten m.b.t. de thematische nauwkeurigheid.

Objectklasse	Aantal goede objecten in de geselecteerde 1/4km ² -hokken	Aantal foute objecten in de geselecteerde 1/4km ² -hokken	Geschatte percentage objecten met fout in de attributen voor heel Nederland	Standaardfout van het geschatte percentage objecten met fout in de attributen
Functioneel gebied	19	1	0,94	0,03
Gebouw	2100	1	0,02	0,00
Geografisch gebied	10	0	0,00	0,00
Inrichtingselement	897	4	0,12	0,01
Registratief gebied	77	0	0,00	0,00
Reliëf	410	0	0,00	0,00
Spoorbaandeel	50	1	3,40	6,20
Terrein	1772	4	0,12	0,01
Waterdeel	1792	0	0,00	0,00
Wegdeel	3071	1606	37,00	0,20

Bij de audit van 2012 voldeden de objectklassen 'spoorbaandeel', 'waterdeel' en 'wegdeel' niet aan de norm. De kwaliteit van 'spoorbaandeel' en 'waterdeel' is, wat betreft de thematische nauwkeurigheid, sterk verbeterd. Deze objectklassen voldoen nu aan de norm van 95% juist.

Opvallend echter is het zeer grote aantal foute wegdeel-objecten. Drie jaar geleden was het geschatte percentage foute objecten 13,71%, maar dat ligt nu op 37,00%.

De grote meerderheid van de fouten bij wegdelen wordt veroorzaakt door een verkeerde 'verhardingsbreedteklasse'. Met name in stedelijk gebied is er een te smalle verhardingsbreedteklasse gekozen. In werkelijkheid is de verhardingsbreedte vaak meer dan in het attribuut is aangegeven. Wegdeel-objecten van het type weg 'straat' hebben bijvoorbeeld vaak als verhardingsbreedteklasse '2 – 4 meter', terwijl in werkelijkheid de verhardingsbreedte meer dan 4 m is. In Figuur 6 (waarin het centrum van Hoorn wordt getoond) zijn de wegdelen met een verkeerde verhardingsbreedteklasse in oranje weergegeven en wegdelen met een juiste verhardingsbreedteklasse lichtgeel.



Figuur 6 Objecten van de objectklasse 'wegdeel' met een verkeerd gevuld attribuut 'verhardingsbreedteklasse'.

Het blijkt dat het optionele attribuut 'verhardingsbreedteklasse' nu veel vaker een waarde heeft dan drie jaar geleden. Kennelijk is in de tussentijd ervoor gezorgd dat het attribuut vaker wordt gevuld, maar niet altijd met de juiste waarde. Het meer gevulde attribuut leidt daardoor helaas tot slechtere kwaliteitsscijfers.

Van de 1606 geconstateerde fouten zijn er 1216 (ruim 75%) te vinden bij wegdelen met type weg 'straat' en verhardingsbreedteklasse '2 – 4 meter'. 390 fouten zijn in andere wegdeel-objecten te vinden.

Naast het attribuut verhardingsbreedteklasse, komen er ook relatief veel fouten voor in de attributen 'type weg', 'hoofdverkeersgebruik' en 'verhardingstype'.

4 Conclusies

Het percentage bladen dat voldoet aan de tweejarren-actualiteit is 64,65%. Dit is geen 100%, dus niet alle TOP10NL-data voldoen aan de norm voor actualiteit. Omdat alle objectklassen tegelijk worden meegenomen in een herziening, geldt het genoemde percentage voor alle objectklassen.

In Tabel 8 zijn de overige kwaliteitsaspecten samengevat voor de verschillende objectklassen. In rood zijn de cijfers weergegeven die niet voldoen aan de norm van 95% juist uit het Kwaliteitshandvest.

Tabel 8

Overzicht van de resultaten van deze audit.

	Logische consistentie	Positionele nauwkeurig- heid	Volledigheid				Thematische nauwkeurig- heid
Objectklasse	Geschatte percentage objecten met fout in de logische consistentie	Geschatte percentage objecten met fout in de positionele nauwkeurig- heid	Geschatte percentage omissies voor heel Nederland	Geschatte aantal omissies per km²	Geschatte percentage commissies voor heel Nederland	Geschatte aantal commissies per km²	Geschatte percentage objecten met fout in de attributen
Functioneel gebied	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,94%
Gebouw	0,00%	4,40%	0,00%	0,00	2,30%	3,50	0,02%
Geografisch gebied	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Inrichtingselement	4,50%	0,92%	0,00%	0,00	0,63%	0,49	0,12%
Registratief gebied	0,13%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Reliëf	2,50%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Spoorbaandeel	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	2,03%	0,02	3,40%
Terrein	0,05%	0,10%	0,21%	0,19	0,00%	0,00	0,12%
Waterdeel	0,00%	0,00%	0,01%	0,02	0,00%	0,00	0,00%
Wegdeel	0,76%	0,50%	0,64%	1,60	0,40%	1,00	37,00%

Ter vergelijking staan in Tabel 9 de cijfers van de vorige externe audit.

Over het algemeen zijn de cijfers nu verbeterd. De grootste verbeteringen zijn te zien in de thematische nauwkeurigheid van waterdeel (geschat percentage fouten van 99,29% naar 0,00%), de logische consistentie van reliëf (geschat percentage fouten van 23,50% naar 2,50%) en de thematische nauwkeurigheid van spoorbaandelen (geschat percentage fouten van 20,89% naar 3,40%). Deze drie onderwerpen scoorden de vorige keer onder de norm en voldoen nu wel aan de norm.

De grootste verslechtering is te zien in de thematische nauwkeurigheid van wegdeel (geschat percentage fouten van 13,71% naar 37,00%). Dit is het enige aspect dat in deze audit niet aan de norm van 95% juist voldoet. De oorzaak hiervan lijkt met name te liggen in het gegeven dat in de afgelopen drie jaar het attribuut 'verhardingsbreedteklasse' vaker voorzien is van een waarde die helaas in veel gevallen niet juist is.

In de huidige methodiek is niet opgenomen dat het aantal gevonden omissies in de geselecteerde 1/4km²-hokken moet worden opgeteld bij het aantal objecten binnen de steekproef (niet zijnde een commissie) wanneer het geschatte percentage objecten met fouten wordt berekend. Wanneer dit wel

gedaan zou worden, zou het geschatte percentage foute objecten iets lager uitvallen voor de objectklassen waarin omissies zijn gevonden (terrein, waterdeel en wegdeel). Het is aan te raden om de methodiek hierop aan te passen, zodat er een zuiverder beeld gegeven kan worden van de kwaliteit van de basisregistratie.

Tabel 9

Overzicht van de resultaten van de vorige audit.

	Logische consistentie	Positionele nauwkeurig- heid	Volledigheid				Thematische nauwkeurig- heid
Objectklasse	Geschatte percentage objecten met fout in de logische consistentie	Geschatte percentage objecten met fout in de positionele nauwkeurig- heid	Geschatte percentage omissies voor heel Nederland	Geschatte aantal omissies per km ²	Geschatte percentage commissies voor heel Nederland	Geschatte aantal commissies per km ²	Geschatte percentage objecten met fout in de attributen
Functioneel gebied	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Gebouw	0,00%	0,13%	0,67%	2,36	0,04%	0,14	0,04%
Geografisch gebied	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Inrichtingselement	0,68%	1,06%	2,75%	4,72	1,40%	2,12	0,94%
Registratief gebied	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	3,91%	0,00	0,00%
Reliëf	23,50%	1,02%	0,46%	0,39	2,51%	2,05	0,00%
Spoorbaanddeel	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00	20,98%
Terrein	0,00%	0,14%	0,00%	0,00	0,09%	0,18	0,29%
Waterdeel	0,04%	0,51%	0,46%	1,43	0,71%	2,19	99,29%
Wegdeel	0,35%	2,51%	2,80%	18,21	1,13%	6,99	13,71%

5 Aanbevelingen

Naar aanleiding van het onderzoek naar de kwaliteit van TOP10NL kunnen er aanbevelingen gedaan worden met betrekking tot de documentatie, de data en de methodiek die gebruikt is in de audit.

5.1 Aanbevelingen betreffende de documentatie

Met betrekking tot de documentatie blijven er twee aanbevelingen staan die bij de vorige externe audit ook zijn gemaakt:

- Neem meer informatie op over opdeling van objecten (met name door objecten van andere objectklassen) in de catalogus en productspecificaties.

5.2 Aanbevelingen betreffende de data

Met betrekking tot de data is het volgende aan te bevelen:

- Onderzoek welke mogelijkheden er zijn om tijdig over orthofotomozaïeken te beschikken, zodat kan worden voldaan aan een actualiteit van twee jaar.
- Stem de vulling van het attribuut 'verhardingsbreedteklasse' van de objectklasse 'wegdeel' af op de documentatie (of vice versa). Dit geldt met name in stedelijk gebied.
- Onderzoek welke gebieden vergelijkbaar zijn met het gelote 1/4km²-hok in Hoogeveen en verbeter daarin de geometrie van gebouwen, zodat de positionele nauwkeurigheid en volledigheid van deze objectklasse kunnen worden verbeterd.
- Voeg onterecht opgesplitste lijnobjecten van de objectklassen 'reliëf' en 'inrichtingselement' samen.

5.3 Aanbevelingen betreffende de gebruikte methodiek

Met betrekking tot de gebruikte methodiek is het volgende aan te bevelen:

- Bij toekomstige controles is het aan te raden om de steekproef zodanig op te zetten dat het minimum aantal objecten per objectklasse nog groter is. De aanpassing die gedaan is t.o.v. de vorige externe audit had wel effect, maar was nog niet voldoende voor alle objectklassen. Voor de objectklassen met weinig objecten zal het aantal steekproefgebieden nog verder vergroot moeten worden of er moet een geheel nieuwe opzet van de steekproef komen.
- In de methodiek is niet opgenomen dat het aantal gevonden omissies in de geselecteerde 1/4km²-hokken moet worden opgeteld bij het aantal objecten binnen de steekproef (niet zijnde een commissie) wanneer het geschatte percentage objecten met fouten wordt berekend. Om een zuiverder beeld te krijgen van de kwaliteit, is aan te raden om de methodiek hierop aan te passen.
- Gezien de ontwikkelingen richting versie 2.0 van het gegevensmodel van TOP10NL, zal de gehanteerde methodiek onder de loep moeten worden genomen. Het gewijzigde gegevensmodel zal met name effect hebben op de selectie van te controleren attributen t.b.v. de controle van de thematische nauwkeurigheid.
- De kleinschalige topografische producten zullen over drie jaar ook beschikbaar zijn en deze zullen dan meegenomen moeten worden in de audit. Er zal een methodiek opgesteld moeten worden om de kwaliteit hiervan te beoordelen.

Literatuur

- Brus, D.J., W. Nieuwenhuizen en A. Koomen (2006). Can we gain precision by sampling with probabilities proportional to size in surveying recent landscape changes in the Netherlands? *Environmental Monitoring and Assessment* 122: 153-169.
- Kadaster (zonder jaartal). Controleprotocol TOP10NL, versie 1.0. Apeldoorn: Kadaster.
- Kadaster (2014a). Basisregistratie Topografie: Catalogus en Productspecificaties versie 2.2. Kadaster.
- Kadaster (2014b). BRT Leveringskalender: TOP10NL – Release november 2014. Kadaster.
- Kadaster (2015). Kwaliteitshandvest. Geraadpleegd op 17 april 2015 via <http://www.kadaster.nl/web/Over-het-Kadaster-1/Kwaliteitshandvest.htm>.
- Storm, M.H., M. Knotters en D. Brus (2012). *Controlemethodiek Basisregistratie Topografie*. Wageningen: Alterra, Wageningen UR.

Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wageningenUR.nl/alterra

Alterra-rapport 2640
ISSN 1566-7197



Alterra Wageningen UR is hét kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

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



Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 317 48 07 00
www.wageningenUR.nl/alterra

Alterra-rapport 2640
ISSN 1566-7197

Alterra Wageningen UR is hét kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

