BelevingsGIS versie 2

BelevingsGIS versie 2

Waardering van het Nederlandse landschap door de bevolking op kaart

J. Roos-Klein Lankhorst
S. de Vries
A.E. Buijs
A.E. van den Berg
M.H.I. Bloemmen
C. Schuiling

Alterra-rapport 1138
Reeks Belevingsonderzoek nr. 14

Alterra, Wageningen, 2005

REFERAAT

Roos-Klein Lankhorst J., S. de Vries, A.E. Buijs, A.E. van den Berg, M.H.I. Bloemmen & C. Schuiling, 2005. *BelevingsGIS versie 2; Waardering van het Nederlandse landschap door de bevolking op kaart*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1138. 102 blz.; 14 fig.; 9 tab.; 52 ref.

In het kader van de ontwikkeling van de 'graadmeter beleving' voor het Milieu- en Natuurplanbureau heeft Alterra een "BelevingsGIS" ontwikkeld. In het BelevingsGIS wordt geprobeerd om kenmerken van het landschap - waarvan uit eerder onderzoek is vastgesteld dat ze invloed hebben op de waardering van het landschap - af te leiden uit digitale bestanden, om deze vervolgens te kunnen vertalen naar waarderingskaarten per kenmerk (indicator) en één gecombineerde belevingskaart. Dit rapport geeft een overzicht van de stand van zaken van het BelevingsGIS aan het eind van het jaar 2004. Op basis van literatuurstudie en beschikbaarheid van landsdekkende databestanden zijn in eerste instantie 8 landschappelijke indicatoren geselecteerd waarvan uit eerder onderzoek bekend is dat ze bepalend zijn voor de waargenomen schoonheid of aantrekkelijkheid van een omgeving. Na (tussentijdse) validaties is eind 2004 gekozen voor 6 indicatoren, 3 positieve (Natuurlijkheid, Reliëf, Historische kenmerkendheid) en 3 negatieve (Horizonvervuiling, Stedelijkheid en Geluidsbelasting).

Trefwoorden: Beleving, GIS, Landschap, Natuur, Graadmeter, Indicator, Landschapsbeleving, Landschappelijke aantrekkelijkheid, Landschapswaardering

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door € 30,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 1138. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2005 Alterra
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

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 1138/januari/2005]

Inhoud

Samenvatting 7

1 Inleiding 11
1.1 Achtergrond 11
1.2 Doel en opzet van de rapportage 12
1.3 GIS-applicatie voor BelevingsGIS versies 1 en 2 13

2 BelevingsGIS versie 1 15
2.1 Ontwikkeling van de eerste indicatorenset 15
2.2 Operationalisaties in versie 1 17
2.3 Validatie van de eerste set indicatoren 21
2.3.1 Fotovalidatie-onderzoek 21
2.3.2 Vergelijking met bewonersonderzoek in 17 gebieden 25
2.3.3 Vergelijking met landelijk bewonersonderzoek (MKGR) 27
2.3.4 Conclusies voor de verdere ontwikkeling 29

3 BelevingsGIS versie 2, eind 2004 31
3.1 Natuurlijkheid 32
3.1.1 Subindicator Water (in versie 2 geen aparte indicator meer) 36
3.2 Reliëf 39
3.3 Historische kenmerkendheid 41
3.4 Horizonvervuiling 43
3.5 Stedelijkheid 46
3.6 Geluidsbelasting 50
3.7 De Belevingskaart 52

4 'Validatie' van BelevingsGIS versie 2 55
4.1 Het MKGR-onderzoek Landschapsbeleving 58
4.1.1 Relateren van MKGR-oordelen en BelevingsGIS-voorspellingen 60
4.2 Relatie aantrekkelijkheidoordeel en BelevingsGIS-voorspellingen 61
4.3 Deelvalidaties per GIS-indicator 62
4.4 Analyse van de voorspelfouten 65
4.5 Toepassing van de regressiegewichten 67
4.6 Vergelijking BelevingsGIS versies 1 en 2 69

5 Mogelijk gebruik van het BelevingsGIS 71

6 Punten voor nader onderzoek 75

Literatuur 81

Factsheets 87

Samenvatting

In het kader van de ontwikkeling van een 'graadmeter beleving' voor het Milieu- en Natuurplanbureau heeft Alterra een "BelevingsGIS" ontwikkeld. In het BelevingsGIS wordt geprobeerd om kenmerken van het landschap - waarvan uit eerder onderzoek is vastgesteld dat ze invloed hebben op de waardering van het landschap - af te leiden uit digitale bestanden, om deze vervolgens te kunnen vertalen naar waarderingskaarten per kenmerk (indicator) en één gecombineerde belevingskaart. In dit rapport wordt versie 2 van het BelevingsGIS inhoudelijk beschreven, alsmede hoe deze versie tot stand gekomen is. Het rapport gaat echter niet in op de gebruikte software en de speciaal voor het BelevingsGIS ontwikkelde applicatie. Deze worden elders beschreven (Roos-Klein Lankhorst et al, 2004).

Ontwikkeling van versie 1 naar versie 2
Deze tweede versie bouwt in belangrijke mate voort op versie 1. Daarom wordt begonnen met een beknopt overzicht van de eerste versie. Op basis van literatuurstudie en beschikbaarheid van landsdekkende databestanden zijn in eerste instantie 8 landschappelijke indicatoren geselecteerd waarvan uit eerder onderzoek bekend is dat ze bepalend zijn voor de waargenomen schoonheid of aantrekkelijkheid van een omgeving. In werkdocument 2002/08 van het Milieu- en Natuurplanbureau (Roos-Klein Lankhorst e.a., 2002) wordt hiervan verslag gedaan.

In de periode 2002 - 2004 is een aantal validaties uitgevoerd, waarbij het BelevingsGIS steeds op onderdelen is aangepast om de voorspellende waarde te verbeteren en de overlap van indicatoren te reduceren. De meeste validaties zijn uitgevoerd met behulp van enquêtemateriaal uit een landelijk bevolkingsonderzoek onder zo'n 3000 mensen; dit in het kader van de Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte (MKGR). In dit onderzoek werden mensen gevraagd hun eigen buitengebied te beoordelen. Om individuele verschillen zoveel mogelijk uit te middelen, is hoofdzakelijk gewerkt met gemiddelden over drie of meer respondenten uit hetzelfde postcodegebied, die daarmee ongeveer hetzelfde buitengebied hebben beoordeeld. Doordat uit sommige postcodegebieden minder respondenten deelnamen, bleven er uiteindelijk 277 beoordeelde gebieden over.

Op grond van de resultaten van deze herhaalde validatiestudies is uiteindelijk gekozen voor 3 positieve en 3 negatieve landschapsindicatoren,
met als positieve indicatoren:
- Natuurlijkheid;
- Reliëf;
- Historische kenmerkendheid;

en als negatieve indicatoren:
- Horizonvervuiling;
- Stedelijkheid;
- Geluidsbelasting.

De uiteindelijke voorspellende waarde van het BelevingsGIS bedraagt in versie 2 zo'n 36% (statistisch gezien), ten opzichte van 28% voor versie 1. Het gaat hierbij in beide gevallen om een regressie van het gemiddelde aantrekkelijkheidsoordeel op de zes, respectievelijk acht GIS-indicatoren. Verder is de overlap tussen de indicatoren sterk verminderd ten opzichte van de eerste versie van het BelevingsGIS. Ook konden sommige van de indicatoren zelf redelijk gevalideerd worden middels in het MKGR-onderzoek gegeven oordelen over een aantal deelaspecten van het landschap.

Gebruiksmogelijkheden

De gebruiksmogelijkheden van het huidige BelevingsGIS worden door het onderzoekersteam, mede n.a.v. een aantal dicussiebijeenkomsten met beleidsmedewerkers en collega-onderzoekers, als volgt ingeschat:

- het BelevingsGIS is, bij een beperkt budget, een adequate manier om de waardering van het landschap landsdekkend in kaart te brengen, met een aanzienlijke mate van ruimtelijk detail (leefomgeving);
- het maakt gedetailleerde ruimtelijke monitoring mogelijk van de gevolgen van veranderingen van het landschap voor de belevingswaarde;
- het geeft aanknopingspunten voor het RO-beleid en is geschikt voor een ex ante evaluatie van grootschalige ingrepen, zoals de Betuwelijn;
- het belevingsGIS en de onderliggende indicatoren moeten niet als norm worden gebruikt voor landschapsontwerp; dit zou kunnen leiden tot vervlakking van het landschap.

Punten voor nader onderzoek

Nader onderzoek is nodig om er achter te komen waarom er geen significante positieve bijdrage kon worden aangetoond van het voorkomen van water, vormgegeven in een aparte indicator Water. (In versie 2 is de aanwezigheid van (natuurlijk) water meegenomen als een subindicator van Natuurlijkheid.) In de omgevingspsychologie wordt er namelijk vrij algemeen vanuit gegaan dat water duidelijk positief wordt ervaren. Ook wordt er over gedacht om een negatieve indicator "Stankbelasting" toe te voegen, die tevens als indicator kan dienen voor de visuele vervuiling van voedersilo's en grote schuren die bij de intensieve veehouderij horen. Alterra beschikt over geschikte landsdekkende basisbestanden om een dergelijke stankkaart te maken. Een eerste implementatie van een GIS-indicator voor Stank bleek echter tegen de beperkingen van de MKGR-dataset aan te lopen. Tot slot wordt ook ingegaan op een mogelijke indicator voor de verrommeling van het landschap, omdat dit momenteel sterk in de beleidsmatige belangstelling staat. Bij dergelijke verdere ontwikkelingen lijkt het nodig om over beter validatiedatamateriaal te kunnen beschikken, waarvoor een voorzet wordt gegeven.

Qua uitbreiding van het domein van het BelevingsGIS wordt gedacht aan de beleving van het stedelijk gebied en de beleving *op* het water. Over beide typen gebieden, stedelijk gebied en grootschalig oppervlaktewater, worden in het huidige BelevingsGIS geen uitspraken gedaan (wel is de stedelijke uitstraling van stadsranden meegenomen, evenals de aanwezigheid van oevers). Voor een deel kunnen hier dezelfde indicatoren van belang zijn. Maar zelfs dan is het nog een vraag of per indicator dezelfde indeling in categorieën aangehouden kan worden, en of dezelfde

onderlinge weging van toepassing is. Verder is het een aandachtspunt of een combinatie van bijvoorbeeld stedelijk en landelijk gebied in één BelevingsGIS wel raadzaam is.

Beperkingen en voordelen

Tot slot moge het duidelijk zijn dat niet alle belevingsaspecten in een BelevingsGIS te vangen zullen zijn (zoals persoonlijke herinneringen, sfeer van een plek als geheel, kleuren, vormen, geuren en seizoenswisselingen). Verder spelen ook praktische problemen, zoals betrouwbaarheid van de data en rekentechnische onvolkomenheden waarmee een GIS altijd te maken zal hebben. De voorspellende waarde van het BelevingsGIS zal daarom nooit perfect zijn. Zeker niet op het basisniveau van de 250 x 250 meter gridcel, waar de combinatie van de afzonderlijke fysieke elementen in een verantwoord ontwerp van belang zal zijn. Het BelevingsGIS kan in de praktijk toch van nut zijn, als men zich maar bewust is van genoemde beperkingen. Het BelevingsGIS heeft tenslotte grote praktische voordelen, omdat het goed gevalideerde, vrij algemeen geldende door burgers gewaardeerde aspecten van het landschap landsdekkend in beeld brengt, en goedkoop inzetbaar is. Bovendien zijn de berekeningen vastgelegd in goed gedocumenteerde GIS-procedures, waardoor kan worden voldaan aan de eisen van het Milieu- en Natuurplanbureau: herhaalbaarheid en transparantie van de resultaten

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Bij Alterra en haar voorgangers is jarenlang discussie gevoerd over de haalbaarheid en wenselijkheid van een "belevingskaart". Hoewel er vanuit de ruimtelijke planvorming een steeds dringender behoefte ontstond aan een instrument om de aantrekkelijkheid van het buitengebied in Nederland te kunnen monitoren, evalueren en voorspellen, overheerste jarenlang de veronderstelling dat het ruimtelijk aggregeren of zelfs objectiveren van een subjectief begrip als "beleving" niet mogelijk en zelfs onwenselijk was. Het belangrijkste bezwaar tegen de belevingskaart was dat een belevingskaart de betekenis van het landschap zou ontdoen van allerlei existentiële aspecten, zoals je ergens thuis kunnen voelen of er kunnen wortelen.

Door de opkomst van Geografische Informatie Systemen (GIS) kwamen in de jaren '90 steeds meer ruimtelijke kwaliteitsmodellen beschikbaar. Met name op het gebied van ecologische kwaliteit werd grote vooruitgang geboekt. Beleidsinstanties zoals het Milieu- en Natuurplanbureau maakten dankbaar gebruik van deze modellen om het ruimtelijk beleid op objectieve wijze te kunnen evalueren en onderbouwen. Bij belevingsonderzoekers ontstond steeds meer het besef dat door het ontbreken van ruimtelijke modellen de belevingskwaliteit onderbelicht bleef in het beleid. Ook werkte het gebrek aan objectieve modellen een subjectieve invulling van het begrip belevingskwaliteit op basis van persoonlijke voorkeuren in de hand. Daarom werden eind jaren '90 toch de eerste pogingen ondernomen om belevingskwaliteit op de kaart te zetten. Zo publiceerden Klijn e.a. in 1999 één van de eerste, schetsmatige belevingskaarten van Nederland op basis van inschattingen van experts.

Enkele jaren eerder waren recreatieonderzoekers al begonnen met het ontwikkelen van GISmodellen voor recreatieve kwaliteit. Bij gebrek aan landsdekkende bestanden met oordelen van burgers over de recreatieve aantrekkelijkheid van gebieden werden soms creatieve oplossingen gezocht. Zo maakten Nij Bijvank en Veeneklaas in 1996 een recreatieve kwaliteitskaart (het RAL) op basis van relaties tussen fysieke kenmerken van een gebied en aanwezigheid van verblijfsrecreatieve centra, ANWB wegwijzers en recreatieve routes (Nij Bijvank & Veeneklaas, 1996). Goossen e.a. (1997) maakten een landsdekkende kwaliteitskaart (de Recreatieve Kwaliteitsindex) op basis van (door experts gelegde) relaties tussen fysieke kenmerken en oordelen van recreanten over beschrijvingen van denkbeeldige gebieden. Zowel het RAL als de Recreatieve Kwaliteitsindex leidden de recreatieve aantrekkelijkheid van gebieden niet alleen af uit gebruikskenmerken (zoals aanwezigheid van fietspaden) maar ook uit belevingskenmerken. Ze vormen daarmee belangrijke voorlopers van het BelevingsGIS zoals dat in dit rapport wordt beschreven.

Het initiatief voor de ontwikkeling van het BelevingsGIS werd in 1999 genomen in het kader van de strategische expertiseontwikkeling van Alterra en de activiteiten voor het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP, toen nog NPB) (Buijs et al, 1999). In

het BelevingsGIS wordt geprobeerd om kenmerken van het landschap - waarvan op grond van de literatuur en eerder onderzoek mag worden aangenomen dat ze veel invloed hebben op de waardering van het landschap - af te leiden uit landsdekkende digitale bestanden, om deze vervolgens te kunnen vertalen naar waarderingskaarten per kenmerk (indicator) en één gecombineerde belevingskaart, ook wel eindkaart genoemd.

Het begrip "beleving" is in het BelevingsGIS vrij beperkt uitgewerkt in termen van voornamelijk visuele aantrekkelijkheid (landschappelijke schoonheid). Alleen geluidsbelasting is meegenomen als niet-visueel kenmerk, omdat uit eerder onderzoek is gebleken dat geluidsbelasting een grote invloed heeft op de waardering van het landschap. Daarnaast beperkt het BelevingsGIS zich tot nu toe tot het landelijk gebied. De voorspelling van de schoonheidsbeleving in en van het stedelijk gebied vraagt vermoedelijk om een andere (invulling/weging van de) set indicatoren en daarvoor is aanvullend onderzoek nodig. Om dezelfde reden is ook de beleving vanaf het water voorlopig niet meegenomen, alleen de beleving van water vanaf de oevers speelt een rol in de beoordeling.

1.2 Doel en opzet van de rapportage

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van de stand van zaken betreffende het BelevingsGIS aan het eind van 2004: BelevingsGIS versie 2. Doel van dit rapport is verantwoording af te leggen van de keuzes en aannames die hebben geleid tot deze versie. Ook wordt inzicht gegeven in de onvolkomenheden en beperkingen van het BelevingsGIS, en worden voorstellen gedaan voor eventuele verbetering en verdere ontwikkeling.

In **hoofdstuk 2** wordt eerst teruggeblikt en een beknopt overzicht gegeven van de werkzaamheden rond de eerste versie van het BelevingsGIS (versie 1, februari 2002).

In **hoofdstuk 3** wordt versie 2 beschreven. Per indicator wordt verslag gedaan van het ontwikkeltraject sinds versie 1, en de uiteindelijke operationalisatie in versie 2. Ook wordt de eindkaart van versie 2 besproken.

In **hoofstuk 4** wordt de validatie van versie 2 besproken. Hierbij is validatie eigenlijk een te groot woord, omdat versie 2 in interactie met deze empirische data is ontwikkeld. De validatie betreft zowel de eindkaart als, waar mogelijk, de afzonderlijke indicatoren.

In **hoofdstuk 5** wordt ingegaan op de gebruiksmogelijkheden en beperkingen van het BelevingsGIS, en welke uitbreidingen van het BelevingsGIS worden overwogen.

In deze rapportage komt de gebruikte software en de speciaal voor het BelevingsGIS ontwikkelde applicatie niet uitgebreid aan bod. Deze dienen vooral voor het vereenvoudigen van de nodige berekeningen en zijn niet van invloed geweest op de

inhoudelijke kant van het BelevingsGIS. Ter wille van de volledigheid wordt hier in de onderstaande alinea toch kort iets over gezegd.

1.3 GIS-applicatie voor BelevingsGIS versies 1 en 2

De GIS-bewerkingen waarmee de indicatorkaarten worden gegenereerd, en samengevoegd tot één belevingskaart zijn in eerste instantie vastgelegd in een ARC/INFO-applicatie. De huidige BelGIS-versie is geïmplementeerd in speciaal voor kennissystemen ontwikkelde software, genaamd Osiris (Verweij, 2004). In Osiris zijn de rekenprocedures vastgelegd in de vorm rekenschema's, ArcView-scripts en kennistabellen, die alle eenvoudig gewijzigd kunnen worden. Osiris is daarom niet alleen gebruikt om de indicatoren en de eindkaart te berekenen, maar ook om het BelevingsGIS verder te ontwikkelen. Daarnaast is een iets vereenvoudigde versie van het BelevingsGIS opgenomen in het Kennismodel Effecten Kwaliteit Landschap (KELK) dat eveneens met de Osiris-software is geïmplementeerd. Beide versies worden beschreven in een rapport van Roos-Klein Lankhorst en anderen (2004). In het huidige rapport zal verder niet op de GIS-technische kant van het BelevingsGIS worden ingegaan.

2 BelevingsGIS versie 1

In dit hoofdstuk wordt een beknopt overzicht gegeven van de werkzaamheden rond de eerste versie van het BelevingsGIS dat ten behoeve van het Milieu- en Natuurplanbureau is ontwikkeld (versie 1, februari 2002). Het betreft:

- de totstandkoming van de eerste indicatorenset;
- de resultaten van 3 validatiestudies van het BelevingsGIS als geheel;
- conclusies voor de verdere ontwikkeling.

De eerste versie zelf is tot nu toe vrijwel uitsluitend intern gedocumenteerd (Roos-Klein Lankhorst e.a., 2002). Zij vormt echter een belangrijk vertrekpunt voor de verdere modelontwikkeling. Daarom worden hier de meest relevante gegevens over versie 1 nogmaals op een rijtje gezet.

2.1 Ontwikkeling van de eerste indicatorenset

Op basis van literatuurstudie (Van den Berg, Van den Top & Kranendonk, 1998), empirisch onderzoek (De Boer, Buijs & Van den Berg, 1999a, 1999b & 1999c) en beschikbaarheid van landsdekkende databestanden is besloten om de eerste versie van het BelevingsGIS uit te werken op basis van 8 landschappelijke indicatoren waarvan in de literatuur wordt aangenomen dat ze bepalend zijn voor de waargenomen schoonheid/aantrekkelijkheid van een omgeving:

- Afwisseling in begroeiing;
- Natuurlijkheid;
- Horizonvervuiling (negatief);
- Reliëf;
- Water;
- Opgaande begroeiing;
- Identiteit (onderverdeeld in plek- en streekidentiteit);
- Geluidsbelasting (negatief).

Een belangrijke overweging bij de selectie van de indicatoren was dat er een theoretische verklaring moest zijn voor de invloed van de kenmerken op de beleving. De positieve invloed van afwisseling en reliëf op de beleving kan bijvoorbeeld worden begrepen vanuit de behoefte van de mens om zijn omgeving te verkennen. Afwisseling en reliëf maken een omgeving complexer en spannender, waardoor er meer te verkennen valt. De positieve invloed van identiteit daarentegen kan weer worden verklaard vanuit de behoefte van de mens om zijn omgeving te begrijpen. Gebieden met een hoge identiteit zijn meestal duidelijk herkenbaar en daardoor beter te begrijpen. Doordat het BelevingsGIS is opgebouwd uit betekenisvolle indicatoren, wordt de belevingswaarde van het landschap niet alleen (statistisch) voorspeld, maar voor een deel ook (inhoudelijk) verklaard. Hieronder wordt kort ingegaan op de literatuur die ten grondslag lag aan de keuze voor de 8 indicatoren.

Één van de eerste en belangrijkste bevindingen van omgevingspsychologisch onderzoek was dat mensen zowel in hun perceptie als in hun evaluatie een duidelijk onderscheid maken tussen natuurlijke en door mensen gemaakte omgevingen (Kaplan en Wendt 1972). Over het algemeen worden natuurlijke omgevingen positiever gewaardeerd dan door mensen gemaakte, vooral als dit bebouwde omgevingen betreft. Het begrip 'natuurlijkheid' kan echter op veel verschillende manieren ingevuld worden. Uit onderzoek is gebleken dat er een redelijke overeenstemming bestaat tussen het lekenbegrip 'natuurlijkheid' en het deskundigenbegrip *'ecologische waarde'*, zeker wanneer het gaat om stedelingen (Lamb & Purcell, 1990; Van den Berg 1999). Daarom werden binnen versie 1 begroeiingtypen onderscheiden op grond van verschil in ecologische waarde. Een verslag van het literatuuronderzoek dat is uitgevoerd voor deze (en andere) indicator(en) is te vinden in De Vries en anderen (in voorbereiding).

Uit literatuuronderzoek blijkt ook dat de aanwezigheid van oppervlaktewater veelal een positief effect heeft op de beleving (zie bijv. Ulrich, 1986). Deze positieve waardering lijkt te kunnen worden teruggevoerd op de overlevingsfunctie van water en de rustgevende werking. Over het belang van dit kenmerk bestaat een redelijke mate van consensus binnen het onderzoeksveld. Wat betreft de waarneming en waardering van verschillende soorten water zijn er wel enige onderzoeksresultaten beschikbaar, maar deze leveren een weinig consistent beeld.

Reliëf is een landschapskenmerk dat de waardering van landschappen positief kan beïnvloeden. Dat heeft verschillende redenen. In de eerste plaats wekt reliëf de suggestie dat er nieuwe dingen te zien zullen zijn voorbij het huidige blikveld over de heuvel. Dit kan een belangrijke oorzaak zijn van het oproepen van mysterie, en volgens Kaplan & Kaplan (1989) bevordert mysterie de waardering van natuur. In de tweede plaats vormen hoogteverschillen ook een belangrijke bron van complexiteit van het landschap (Steffen, 1976). Typisch voor de Nederlandse context tot slot is de aanwezigheid van kunstmatige reliëfvormen zoals rivier-, kanaal- en zeedijken, weglichamen, afvalbergen, wallen en terpen en microreliëf of kruinigheid in gebieden zonder macro-reliëf. Er bestaan verschillende empirische studies (Hammitt et al, 1994; Bishop & Hulse, 1994; Brush, 1981; Luiks & Miedema, 1992; Van den Berg, 1998; Goossen et al, 1997) waaruit blijkt dat er inderdaad een zwakke tot sterke correlatie bestaat tussen de beleving van reliëf en de waardering van landschappen - ook al betreft het geringe hoogteverschillen (Kaplan et al 1989).

Een andere duidelijke bevinding uit belevingsonderzoek is dat de aanwezigheid van 'artefacten', zoals hoogspanningslijnen, moderne bebouwing en industrieterreinen een negatieve invloed heeft op de waargenomen kwaliteit van een natuurlijke omgeving (zie bijv. Staats, 1991). In het BelevingsGIS wordt de aanwezigheid van menselijke artefacten aangeduid als *'horizonvervuiling'*. Op basis van literatuurstudie (Schöne & Coeterier, 1986) is vastgesteld welke artefacten als storend worden ervaren.

Een steeds terugkerende bevinding is het belang van rust en stilte voor de belevingskwaliteit van een gebied. Uit vele onderzoeken naar motieven voor openluchtrecreatie is gebleken dat 'rust' één van de belangrijkste redenen is voor

mensen om de natuur in te gaan (Luttik e.a., 1999; Reneman e.a., 1999). Geluidshinder (door weg-, rail- of vliegverkeer) blijkt dan ook een duidelijke negatieve invloed te hebben op de recreatiekwaliteit (Goossen & Langers, 1997); dit geldt voor fietsers nog sterker dan voor wandelaars. Daarom is ervoor gekozen om geluidsbelasting op te nemen in het BelevingsGIS, als niet-visuele (negatieve) indicator.

Een meer gedetailleerde beschrijving van de totstandkoming van de eerste indicatorset is te vinden in De Vries en anderen (in voorbereiding). Hieronder gaan we nader in op de uitwerkingen van de indicatoren in. Voor elke indicator is een GIS-maat ontwikkeld op basis van literatuuronderzoek, expertkennis en beschikbare landelijke databestanden. Voor de indicatoren *Afwisseling, Water, Reliëf, Horizonvervuiling* en *Natuurlijkheid* is daarnaast een beperkt fotobeoordelingsonderzoek uitgevoerd onder burgers om (de waardering van) de niveaus van de GIS-indicator te bepalen. Voor de indicatoren *Opgaande begroeiing* en G*eluidsbelasting* is op basis van literatuurstudies besloten om geen aanvullend empirisch onderzoek te verrichten. Er werd aangenomen dat uit eerder onderzoek voldoende bekend was om een inschatting te maken van de waardering van de niveaus van de GIS-indicatoren. Voor de indicator *Identiteit* is alleen een zeer beperkt empirisch onderzoek uitgevoerd naar een voorlopige uitwerking van plekidentiteit, terwijl streekidentiteit voorlopig werd ingevuld op basis van expertkennis.

2.2 Operationalisaties in versie 1

De resultaten van bovengenoemde onderzoeken zijn vertaald naar GIS-bewerkingen waarmee de kaarten worden gegenereerd. Voor elke indicator zijn één of meerdere aanwezigheidskaarten gemaakt van de elementen die van belang werden geacht voor de betreffende indicator. In een aparte bewerking zijn deze vertaald naar één waarderingskaart per indicator, en uiteindelijk samengevoegd tot één belevingskaart.
De waarderingskaarten van de eerste indicatorset werden als volgt berekend (alle met een range van 0 tot 4).

Afwisseling in begroeiing: een hoge waarde werd toegekend bij een gelijkmatige oppervlakteverdeling tussen open vegetaties, gesloten vegetaties en lijnvormige beplantingen of een groot aantal verschillende begroeiingtypen, gemiddeld per 3 x 3 gridcellen van 250 x 250 m; gebieden met alleen lage beplantingen scoorden het laagst.

Natuurlijkheid: de waarde per gridcel hing af van de oppervlakte en het type begroeiing per gridcel:
0: vrijwel geen begroeiing aanwezig
1: vnl. akkers en boomgaarden
2: vnl. gras
3: vnl. loof- en naaldbos
4: vnl. overige natuur (waaronder moerasbossen, extensief grasland, veenweide-natuurgebied, duinvegetatie, heide, stuifzanden, enz.)

Horizonvervuiling: de mate van (veronderstelde) zichtbaarheid binnen een straal van 1,5 km van verstorende elementen (0-4; waarbij, in overeenstemming met de uitkomsten van het empirische onderzoek, de eerst genoemde, minst gewaardeerde elementen, zwaarder meetelden dan de later genoemde):
- industriële hoogbouw
- residentiële hoogbouw
- lage industrieterreinen
- kassen
- hoogspanningsmasten
- residentiële laagbouw
- energiemolens

Bij de berekening van de zichtbaarheid werd rekening gehouden met de aanwezigheid van beplanting binnen een afstand van 325 m ten opzichte van de "waarnemer".

Reliëf: aan elke gridcel is de waardering toegekend van het dominante reliëftype; daarnaast is rekening gehouden met het voorkomen van storthopen, terpen en uitzichtpunten:
0: vlak, storthopen
1: welvend of terp
2: glooiend
3: geaccidenteerd of glooiend met uitzichtpunt
4: heuvelachtig of geaccidenteerd met uitzichtpunt

Water: elke gridcel kreeg de waarde van het hoogst gewaardeerde watertype dat in die gridcel voorkwam:
0: geen water
1: recreatieplas, sloot (alleen bij meer dan een gemiddelde lengte aan sloten)
2: kanaal
3: rivier
4: beek, ven/moeras, meer, grote wateren (Noordzee, IJsselmeer, Waddenzee e.d)

Opgaande begroeiing: elke gridcel kreeg de waarde van het begroeiingstype dat het meest in de cel voorkwam:
0: (vrijwel) geen opgaande begroeiing
1: populierenbos
2: lijnvormige beplanting
3: naaldbos
4: loofbos, grienden, gemengd bos

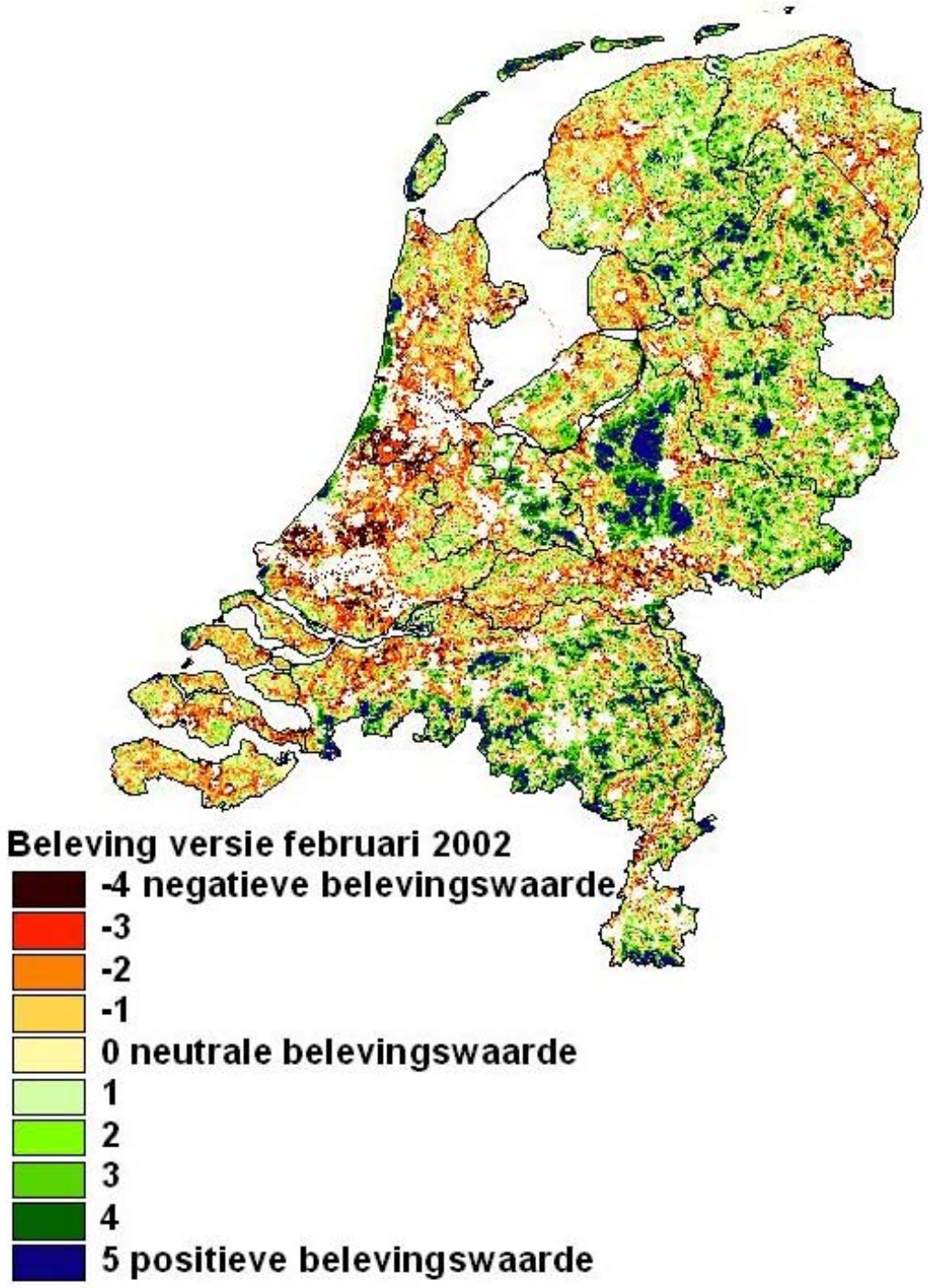
Identiteit werd onderverdeeld in plek- en streekidentiteit:
Plekidentiteit:
0: geen plekidentiteit
1: 1 kapel of 1 watermolen binnen 750 x 750 m of 1-2 windmolens binnen straal 1 km.
2: 2 of meer kapellen of watermolens binnen 750 x 750 m of meer dan 3 windmolens binnen straal van 1 km of minstens 1 hunebed binnen een gebied van 750 x 750 m.

Streekidentiteit:
0: geen streekidentiteit
1: gebieden met grote openheid of veel lijnvormige beplantingen en/of veel sloten (>750 m sloten per gridcel van 250 x 250 m)
2: gebieden met zeer grote openheid of zeer veel lijnvormige beplantingen en/of zeer veel sloten (>1000 m sloten per gridcel van 250 x 250 m)

Geluidsbelasting: ingedeeld in:
0: < 30 db stil
1: 30-35 db geen geluidsbelasting
3: 35-50 db geluidsbelasting
4: >50 db veel geluidsbelasting
De waarde 2 werd bewust overgeslagen, omdat er destijds nog een duidelijke grens werd verondersteld tussen geen (< 35db) en wel geluidsbelasting (>35 db).

De gecombineerde *Belevingskaart* (figuur 1) werd in versie 1 als volgt berekend:
- de scores (0-4) van de 6 positieve indicatoren werden per gridcel gesommeerd (0-24) en geherclassificeerd naar 6 positieve klassen (0-5);
- de scores (0-4) van de 2 negatieve indicatoren werden per gridcel gesommeerd (0-8) en geherclassificeerd naar 5 negatieve klassen (0-4);
- vervolgens werd per gridcel de negatieve klasse afgetrokken van de positieve klasse, waardoor er een totaalkaart ontstond met scores van -4 tot +5.

Deze kaart is in iets vereenvoudigde vorm (3 negatieve en 4 positieve klassen) opgenomen in de Natuurverkenning 2, 2000-2030 (RIVM & DLO, 2002, p. 93).



Figuur 1: De gecombineerde belevingskaart versie 1 (februari 2002)

2.3 Validatie van de eerste set indicatoren

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste conclusies beschreven van drie validatiestudies van het BelevingsGIS versie februari 2002. Deze validatiestudies hebben namelijk de verdere ontwikkeling van het BelevingsGIS in belangrijke mate gestuurd. Het betreft de volgende studies:

- Een validatiestudie op basis van gegevens uit een fotobeoordelingsonderzoek dat speciaal voor het BelevingsGIS werd opgezet en uitgevoerd. Een uitgebreide beschrijving van deze validatiestudie is te vinden in het rapport: "Van fysieke kenmerken naar landschappelijke schoonheid; de voorspellende waarde van fysieke kenmerken, zoals vastgelegd in ruimtelijke bestanden, voor de schoonheidsbeleving van Nederlandse landschappen" (De Vries & Gerritsen, 2003).
- Een validatiestudie aan de hand van gegevens uit een bewonersonderzoek in 17 gebieden in het kader van het Meetnet Landschap. Dit bewonersonderzoek is beschreven in: "De betekenis van de omgeving, Belevingsonderzoek in de Proeftuinen en andere cultuurlandschappen" (Coeterier, 2002). In dit rapport beperken we ons tot een korte verslaglegging van een secundaire analyse waarin de resultaten van dit bewonersonderzoek zijn vergeleken met voorspellingen vanuit het BelevingsGIS.
- Een validatiestudie aan de hand van gegevens uit een landelijk bewonersonderzoek in het kader van Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte: "De beleving van het Nederlandse landschap door haar bewoners, de geschiktheid van het SPEL-instrument voor monitoringsdoeleinden" (De Vries & Van Kralingen, 2002). Ook bij dit onderzoek beperken we ons tot een korte weergave van de vergelijking met het BelevingsGIS. We komen echter later uitgebreider op dit onderzoek terug, omdat het ook gebruikt is om versie 2 te kalibreren.

Van elke validatiestudie wordt eerst de methode uitgelegd. Vervolgens worden de belangrijkste resultaten van de validatiestudie opgesomd. Tenslotte volgen opmerkingen die geplaatst worden bij de gevolgde methode en de resultaten.

2.3.1 Fotovalidatie-onderzoek

Methodiek

Foto's behoren tot het meest gebruikte middel om landschappen te representeren in onderzoeken. Doorgaans zijn de ervaringen met het gebruik van foto's positief; in de zin van een hoge samenhang tussen het schoonheidsoordeel gebaseerd op het waarnemen van het landschap zelf en dat gebaseerd op een fotorepresentatie ervan (zie bijv. Daniel & Meitner, 2001). Voor het fotovalidatie-onderzoek (De Vries & Gerritsen, 2003) werden mondelinge enquêtes afgenomen in 12 buurten in Nederland met verschillende stedelijkheidsgraad en verschillende openheid van het omringende landschap (zie figuur 2: interviewlocaties). Per buurt werden zo'n 50 bewoners ondervraagd. Er werden twee soorten gegevens over de beleving van het landschap verzameld. Ten eerste zijn er oordelen over de schoonheid van 30 middels foto's gerepresenteerde landschappen verzameld. De landschappen betroffen hier 30 geselecteerde 250 x 250 meter gridcellen (zie figuur 2: finale selectie landschappen).

Het landschap in en rond elke gridcel werd door drie foto's gerepresenteerd. Ten tweede zijn de respondenten ook gevraagd om aan te geven hoe mooi ze het landschap rondom hun eigen woning vonden. Hierbij werd expliciet vermeld dat het ging om het buitengebied. De gemiddelde schoonheidsoordelen over de foto's en de gemiddelde schoonheidsoordelen over het landschap rondom de woning zijn vergeleken met de door het BelevingsGIS voorspelde waarden.

De gridcellen waar de foto's zijn genomen zijn geselecteerd op basis van bepaalde combinaties van indicatorwaarden. Ze liggen meestal niet in de directe omgeving van de respondenten. Door de gekozen opzet (conjuncte analyse) kunnen de afzonderlijke bijdragen van de (gewaardeerde) niveaus van de indicatoren langs statistische weg worden bepaald. Om voldoende gridcellen met de geselecteerde combinaties te krijgen is het oorspronkelijke aantal waarderingsklassen per indicator (5) ingedikt naar 3 klassen, en voor *Opgaande begroeiing* zelfs naar 2. Een aantal indicatoren bleek namelijk nogal te correleren. Verder is *Plekidentiteit* vanwege het geringe aantal gridcellen met een positieve score niet meegenomen in dit onderzoek. Op grond van de uitkomsten is bepaald in hoeverre elk niveau van een indicator bijdraagt aan de schoonheidswaardering van de respondenten.

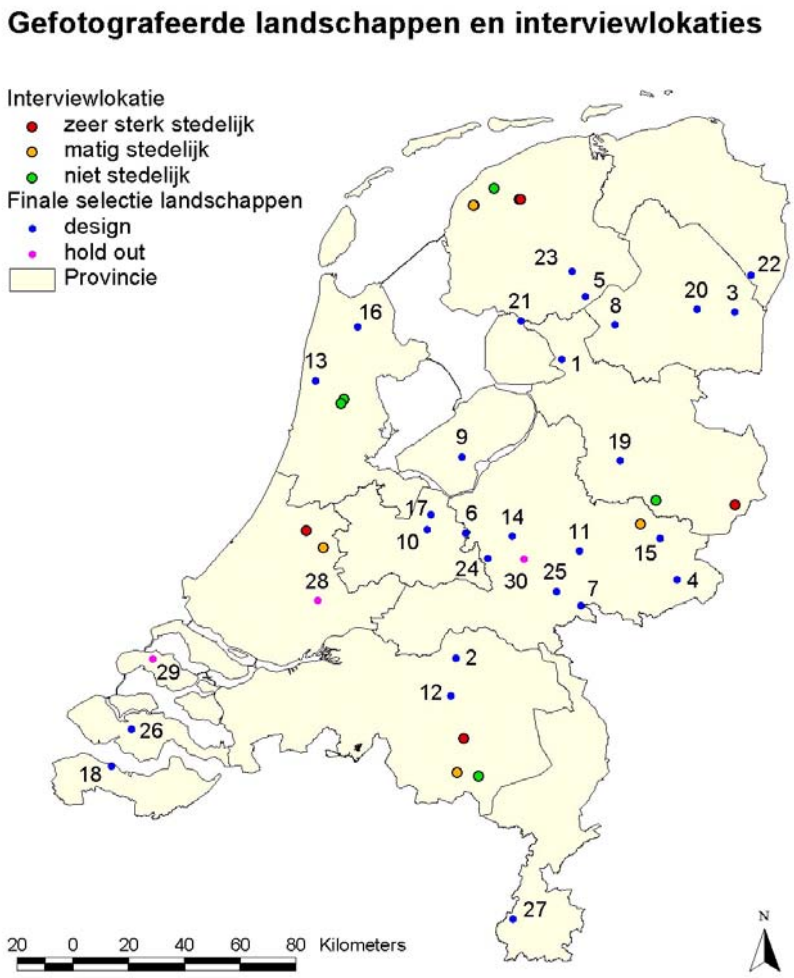
Resultaten

Uit de resultaten van de fotovalidatiestudie bleek het volgende:

- De voorspellende waarde van de gecombineerde belevingskaart van versie 1 van het BelevingsGIS (zonder geluidsbelasting) bedroeg voor de fotolocaties 30%; deze kaart was gebaseerd op de oorspronkelijke 5 klassen per indicator. Geluidsbelasting was niet meegenomen omdat de landschappen op basis van foto's werden gepresenteerd.
- De indicator *Natuurlijkheid* bleek significant aan het gegeven schoonheidsoordeel gerelateerd te zijn. Deze indicator alleen was goed voor 26% verklaarde variantie. De andere indicatoren, en de wijze waarop alle indicatoren gecombineerd waren in de voorspelde belevingswaarde, hadden dus een zeer geringe meerwaarde.
- Het onderzoek heeft geen algemeen geldende gewichten van de indicatoren opgeleverd. Er was sprake van ambigue uitkomsten. Zo steeg de voorspellende waarde bij toepassing van de over alle respondenten gemiddelde gewichten uit de conjuncte analyse voor de beoordeelde foto's van 30% tot 74%. Maar bij toepassing van de conjuncte gewichten op de omringende landschappen van de woonbuurten van de respondenten, scoorden deze gewichten lager dan de in versie 1 van het BelevingsGIS gehanteerde expertgewichten voor de eindkaart (positieve indicatoren allemaal het zelfde gewicht kregen, en negatieve een tweemaal zo zwaar gewicht): 22% versus 34%.
- Bij de indicatoren *Afwisseling, Water, Horizonvervuiling* en *Streekidentiteit* vertoonde de rangorde van de waarden geen opgaande of neergaande lijn: hier was de bijdrage aan de aantrekkelijkheid van het middelste niveau groter dan die van het hoogste of kleiner dan die van het laagste niveau. Dit betekent dat de gehanteerde waarderingen en/of de set indicatoren aanpassing behoeven. Daarbij zou dan ook rekening gehouden kunnen worden met relaties tussen de indicatoren. Zo valt bijvoorbeeld de aanwezigheid van sloten samen met veelal minder gewaardeerde open landschappen (ten opzichte van de meer gesloten

landschappen op de drogere zandgronden), maar worden open gebieden wellicht wel meer gewaardeerd naarmate er meer sloten voorkomen. In de conjuncte analyse werd ervan uitgegaan dat de indicatoren onafhankelijk van elkaar het aantrekkelijkheidoordeel beïnvloeden. Dit zou een te eenvoudige voorstelling van zaken kunnen zijn.

- Ook bleek uit de resultaten dat de indicatoren *Opgaande begroeiing*, *Afwisseling*, *Reliëf* en *Natuurlijkheid* sterk met elkaar correleerden. Dit heeft ertoe geleid dat een deel van deze indicatoren in volgende versies zijn samengevoegd.
- De indicator *Identiteit* correleerde niet met de gegeven schoonheidsoordelen. Het was duidelijk dat aanvullend basismateriaal nodig was voor deze indicator.



Figuur 2: Fotolocaties fotovalidatiestudie (gridcellen) en interviewlokaties (bron: de Vries & Gerritsen, 2003)

Opmerkingen

- Bij de resultaten moet bedacht worden dat deze steeds gebaseerd waren op de 30 systematisch geselecteerde fotolandschappen. De vraag is of het niveau van een GIS-indicator zoals dat in de foto's tot uitdrukking kwam, representatief geacht mag worden voor alle landschappen met ditzelfde niveau voor deze indicator. Daarbij bleek het soms erg lastig om gridcellen met een bepaalde score-

combinatie te vinden (bijvoorbeeld een hoge score voor begroeiing met een lage score voor natuurlijkheid). Dit omdat de gevolgde validatiemethode een orthogonaal onderzoeksontwerp vereiste, terwijl er duidelijke samenhangen tussen de indicatoren bestonden. Daardoor vertegenwoordigden veel van de geselecteerde gridcellen uitzonderlijke scorecombinaties in plaats van veel voorkomende combinaties. Dit kan extra in de hand gewerkt hebben dat een bepaalde fotorepresentatie van het niveau van een GIS-indicator niet representatief was voor alle landschappen met dit niveau.

- Een ander probleem bij de interpretatie van de uitkomsten was de vraag in hoeverre het landschap in de betreffende gridcellen gerepresenteerd werden door de foto's. Het bleek soms lastig om de locatie van de gridcellen precies in het landschap te vinden, en om er een zodanige foto van te maken dat het landschap in de gridcel zelf de nadruk kreeg, en niet het landschap er omheen. Ook moest er op worden gelet dat de relevante indicatoren zichtbaar waren. Zo leeft bij de onderzoekers de indruk dat een geringe mate van reliëf op foto's niet goed tot uitdrukking komt. Hetzelfde geldt voor veelal dieper in het landschap gelegen sloten. (Door elk landschap steeds door drie foto's te representeren is op voorhand getracht om deze fotoafhankelijkheid te verminderen.)

Dit probleem van fotorepresentatie gold niet voor het andere onderdeel van het onderzoek, waarbij gevraagd werd naar het schoonheidsoordeel van het landschap dat de eigen woonplaats omringt (figuur 2: interviewlocaties). Als woonomgeving werd een gebied gekozen met een straal van 7,5 km rond het middelpunt van de woonbuurt. Van elk gebied rond de woonbuurten zijn de waarden van het BelevingsGIS gemiddeld. Dit resulteerde in 12 beoordeelde gebieden.

- Een eerste analyse liet zien dat de BelGIS-belevingswaarde volgens de expertweging hier een ongeveer even hoge verklaarde variantie opleverde als bij de fotolandschappen, namelijk 34 %.
- Door de *oppervlakte* stedelijk gebied als tweede voorspeller toe te voegen steeg de voorspellende waarde voor de beoordeling van het omringende landschap van de respondenten tot 55%. In het BelevingsGIS versie 1 was alleen de aanwezigheid van stadsranden in horizonvervuiling meegenomen (naast andere verstorende elementen); dit had blijkbaar te weinig gewicht. De conclusie was dan ook dat er nog iets in die versie van het BelevingsGIS ontbrak, dat samenhing met veel stedelijke bebouwing in de omgeving.
- Daarnaast is het effect van de *oppervlakte* aan grote wateren onderzocht op de beoordeling van het omringende landschap van de woonomgeving van de respondenten. Deze bleek *geen* positief effect te hebben. (In de indicator water is alleen het *voorkomen* van bepaald typen water meegenomen; gridcellen met sloten en kanalen scoorden niet hoger (zelfs lager) dan gridcellen zonder water, de overige watertypen scoorden wel beduidend hoger.)
- Verder bleek dat mensen met een open omringend landschap hun eigen buitengebied minder mooi vinden dan de mensen met een meer besloten omringend landschap *hun* eigen buitengebied. De vrij populaire hypothese dat Friezen en Zeeuwen heel andere landschapsvoorkeuren hebben dan bijvoorbeeld mensen uit zuid-Limburg wordt door deze studie dus niet ondersteund.

- Ook hier geldt dat er sprake is van een gering aantal observatie-eenheden: maar 12 beoordeelde buitengebieden. Deze selectie heeft waarschijnlijk een aanzienlijke invloed op de uitkomsten gehad. Anders gezegd: de uitkomsten zijn weinig robuust.

2.3.2 Vergelijking met bewonersonderzoek in 17 gebieden

Voor de tweede validatiestudie is gebruik gemaakt van gegevens uit bewonersonderzoek in het kader van het Meetnet Landschap (Coeterier, 2002). In dit onderzoek werden de bewoners niet, zoals in de vorige studie, ondervraagd over het omringende landschap, maar over het landschap in een op kaart afgebakend gebied. De respondenten woonden wel allemaal zelf in het op kaart aangegeven gebied, maar niet noodzakelijkerwijs in het midden ervan. Verder is er gevraagd naar de *aantrekkelijkheid* van het gebied, i.p.v. naar de schoonheid. Aantrekkelijkheid is een breder begrip, maar de verwachting is wel dat aantrekkelijkheid en schoonheid heel sterk samenhangen (Aoki, 1999).

In deze studie ging het om 17 gebieden, met circa 100 respondenten per gebied. De 17 gebieden die door de bewoners beoordeeld werden (zie figuur 3), betreffen gebieden waar ontwikkelingen te verwachten zijn. Het gaat om gebieden waar bijvoorbeeld de kwaliteitsimpuls landschap speelt (proeftuinen voor groen-blauwe dooradering), of een herinrichting (reconstructie). Er ligt verder geen belevingsgerelateerde systematiek aan de keuze van deze 17 gebieden ten grondslag.



Figuur 3: 17 gebieden validatiestudie Meetnet Landschap (Coeterier, 2002)

Omdat in dit onderzoek naar *aantrekkelijkheid* is gevraagd, in plaats van naar schoonheid, kan bijvoorbeeld geluidsbelasting wel een rol van belang spelen. Deze indicator is daarom ook meegenomen bij de eindkaart en de analyses. Gekeken is naar de voorspellende waarde van de BelGIS-belevingswaarde voor het gegeven aantrekkelijkheidoordeel, en de bijdrage van de verschillende indicatoren van het BelevingsGIS. Hiertoe is per gebied de gemiddelde waarde per indicator berekend, en die voor de gecombineerde belevingswaarde. Aan de andere kant zijn ook de antwoorden van de 80 tot 100 bewoners per gebied gemiddeld. In het onderzoek is ook gevraagd naar een aantal basiskwaliteiten van het landschap. Dit zijn deelaspecten die gezamenlijk geacht worden de aantrekkelijkheid in belangrijke mate te bepalen. De gehanteerde vragenlijst staat bekend als het SPEL-instrument, waarbij SPEL staat voor Schalen voor Perceptie en Evaluatie van het Landschap.

De voorspellende waarde van de berekende belevingswaarde voor deze 17 gebieden, nu inclusief de geluidsbelasting, was redelijk hoog. De helft van de variatie in de gemiddelde aantrekkelijkheidsoordelen kon 'verklaard' worden door de berekende belevingswaarde. De verklaarde variantie lag daarmee in dezelfde orde als in het vorige onderzoek nadat de hoeveelheid stedelijke bebouwing als voorspeller was toegevoegd.

Op het niveau van de afzonderlijke BelGIS-indicatoren steeg de verklaarde variantie echter nog aanzienlijk: *Geluidsbelasting* en *Reliëf* verklaarden samen 74% van het aantrekkelijkheidoordeel. Hierbij droeg *Geluidsbelasting* nog weer meer bij dan *Reliëf*. Beide indicatoren bleken dan ook sterk te correleren met het aantrekkelijkheidoordeel, en ook met veel van de oordelen over de basiskwaliteiten die worden onderscheiden in het SPEL-instrument (zie tabel 1). Dit laatste is overigens niet verwonderlijk omdat de oordelen over de basiskwaliteiten onderling sterk samenhangen, evenals met het oordeel over de aantrekkelijkheid. In de tabel is overigens ook te zien dat *Natuurlijkheid* niet erg sterk correleerde met het aantrekkelijkheidoordeel, maar wel significant correleerde met het oordeel van de bewoners over de basiskwaliteit 'natuurlijkheid'.

Bij deze regressieanalyse moet wel steeds bedacht worden dat in de Nederlandse situatie, en meer specifiek voor de geselecteerde gebieden, bepaalde indicatoren uit het BelevingsGIS (versie februari 2002) met elkaar samenhingen. Zo correleerde *Geluidsbelasting* vrij sterk met *Horizonvervuiling*. Door deze overlap voegde *Horizonvervuiling* niets toe aan de voorspelling, alhoewel deze indicator zelf ook duidelijk negatief gerelateerd bleek aan het gemiddelde aantrekkelijkheidoordeel (zie tabel). Verder correleerde *Reliëf* sterk positief met de GIS-indicator *Natuurlijkheid* en sterk negatief met *Water*. Daarnaast moet bedacht worden dat een indicator ook sterk samen kan hangen met niet rechtstreeks in het BelevingsGIS opgenomen kenmerken van het landschap. Zo lijkt het aannemelijk dat *Geluidsbelasting* ook iets zegt over de mate van versnippering van het landschap.

Tabel 1: Correlaties tussen de BelevingsGIS-indicatoren en de gecombineerde belevingsswaarde versie 1 (februari 2002) en oordelen van de 17 gebieden over aantrekkelijkheid en de 7 SPEL-basiskwaliteiten

Oordelen → / Indicatoren	Aantrek-kelijkheid	Eenheid	Inrichting	Eigen gebruiks-mogelijk-heden	Histo-risch karakter	Natuur-lijkheid	Ruimte-lijkheid	Zintuig-lijke indruk-ken
Afwisseling	0,167	-0,159	0,105	0,151	0,173	0,317	-0,168	0,220
Begroeiing	0,314	0,084	0,183	0,359	0,119	0,379	-0,042	0,348
Horizon-vervuiling	-0,637 (**)	-0,462	-0,686 (**)	-0,788 (**)	-0,541 (*)	-0,534 (*)	-0,512 (*)	-0,624 (**)
Plekidentiteit	0,018	0,214	0,054	-0,045	0,202	0,046	0,146	0,027
Reliëf	0,639 (**)	0,369	0,402	0,514 (*)	0,263	0,552 (*)	0,393	0,603 (*)
Natuurlijkheid	0,360	0,083	0,249	0,270	0,398	0,532 (*)	0,067	0,391
Geluid-belasting	-0,774 (**)	-0,819 (**)	0,-854 (**)	-0,712 (**)	-0,787 (**)	-0,728 (**)	-0,875 (**)	-0,756 (**)
Streekidentiteit	-0,124	0,199	0,131	-0,005	0,221	-0,174	0,154	-0,137
Water	-0,228	0,054	0,065	-0,302	0,193	-0,175	-0,019	-0,182
Belevings-waarde	0,735 (**)	0,469	0,686 (**)	0,734 (**)	0,621 (**)	0,732 (**)	0,503 (*)	0,739 (**)

Tenslotte moet worden opgemerkt dat 17 gebieden ook weer een erg beperkte steekproef vormen om algemeen geldende uitspraken te kunnen doen voor het landelijk gebied van geheel Nederland. Zeker bij het gebruiken van meerdere voorspellers komt daar nog eens het probleem bij van een te gering aantal observatie-eenheden per voorspeller (vuistregel: 30 op 1). Dit maakt de uitkomsten van een regressieanalyse statistisch gezien weinig robuust (ook al wordt de hiervoor aangepaste verklaarde variantie gerapporteerd (R2-adjusted)). Daarom is een derde validatiestudie gedaan op basis van een landelijk bewonersonderzoek. Daar wordt in de volgende paragraaf op ingegaan.

2.3.3 Vergelijking met landelijk bewonersonderzoek (MKGR)

Voor de derde validatiestudie is gebruik gemaakt van gegevens uit bewoners-onderzoek in het kader van de Monitoring van de Kwaliteit van de Groene Ruimte (de Vries & Kralingen, 2002). Dit onderzoek is, net zoals het vorige onderzoek, niet specifiek opgezet met als doel het BelevingsGIS te valideren. Het onderzoek lijkt op de voorgaande studie. Ook hier is het SPEL-instrument gebruikt. Respondenten werden gevraagd om de *aantrekkelijkheid* van het landschap te beoordelen, maar ditmaal het landschap in hun *woonomgeving* (zonder kaart). In dit laatste opzicht lijkt deze studie dus weer op het tweede deel van de eerste studie (fotovalidatie). Een belangrijk verschil met de twee andere studies is dat het hier gaat om een landelijk onderzoek, waarbij de steekproef gestratificeerd was naar 15 landschapstypen, en daarbinnen naar 2 stedelijkheidsgraden (niet stedelijk vs. op z'n minst enigszins stedelijk).

Voor de BelevingsGIS-waarden zijn gemiddelden berekend voor de leefomgeving van de respondent. Deze leefomgeving is geoperationaliseerd als een cirkel met als

middelpunt de centroïde van het 4-cijferige postcodegebied waaruit de respondent afkomstig is. Er is in deze validatiestudie geëxperimenteerd met de straal van de cirkel waarvoor het gemiddelde van de BelevingsGIS-waarden is genomen. Ter herinnering: in het tweede deel van de eerste studie is gewerkt met een straal van 7,5 kilometer. De resultaten lieten zien dat pas bij een straal van meer dan 10 kilometer een duidelijke verslechtering van de relatie tussen de berekende belevingswaarde en het gegeven oordeel optrad. De beste relatie bleek te bestaan bij een straal van 2,5 en 5 km. De navolgende resultaten zijn steeds gebaseerd op de gemiddelde waarden voor de 5-kilometer cirkel. Er is voor 5 km gekozen, om te voorkomen dat voor inwoners van grote steden geen of zeer weinig gridcellen landelijk gebied binnen de cirkel zouden vallen.

Tabel 2: Correlaties tussen de SPEL-aantrekkelijkheid in het MKGR-onderzoek en de belevingswaarde zoals voorspeld op grond van het BelevingsGIS versie 1

Aantrekkelijkheid volgens SPEL	***N***	***Gemiddelde voorspelde belevingswaarde***				
		2,5 km	*5 km*	*7,5 km*	*10 km*	*15 km*
Respondenten	*2960*	*0,31*	*0,30*	*0,29*	*0,27*	*0,24*
Postcodegebieden met Minstens 1 respondent	*1526*	*0,34*	*0,32*	*0,30*	*0,29*	*0,26*
Postcodes met meer dan 1 respondent	*597*	*0,46*	*0,45*	*0,44*	*0,41*	*0,36*
Postcodes met meer dan 2 respondenten	*277*	*0,55*	*0,55*	*0,54*	*0,51*	*0,44*

In eerste instantie is gekeken naar de relatie tussen de berekende belevingswaarde en het gegeven aantrekkelijkheidoordeel op het niveau van de respondent. Deze relatie was niet erg sterk (9% verklaarde variantie). Daarna is gekeken of er in het onderzoek postcodegebieden voorkwamen waaruit meerdere respondenten afkomstig waren. Hiervoor zijn de gegeven oordelen vervolgens gemiddeld. Uiteraard vallen hierdoor respondenten af.

Bij postcodegebieden met meer dan 2 respondenten (n = 277) bedroeg de verklaarde variantie 30%; dit is het drievoud van die op respondentniveau. Hierbij valt echter een kanttekening te plaatsen. De selectie van overblijvende postcodegebieden mag niet als willekeurig beschouwd worden. Het zijn met name de grotere postcode-gebieden uit de steekproefstrata met relatief weinig postcodes waar de kans op meerdere respondenten uit één postcodegebied groot is. Het zou ook deze selectie kunnen zijn die verantwoordelijk is voor het stijgen van de correlatie bij toename van het aantal respondenten waarover gemiddeld wordt. Om dit na te gaan, is voor de laatste selectie tot driemaal toe willekeurig één van de drie of meer respondenten uit het postcodegebied geselecteerd, en is de correlatie alleen voor de geselecteerde respondenten berekend, dus zonder een middeling van de aantrekkelijkheidoordelen. Gemiddeld levert dit bij 5 kilometer een correlatie van r = 0,34 op. Dit blijft ver achter bij de r = 0,55 voor het gemiddelde bij minstens drie respondenten. Daarmee is duidelijk dat de selectie van postcodegebieden op zich niet verantwoordelijk is voor de geconstateerde stijging van de correlatie.

Ondanks de stijging is de verklaarde variantie ook bij gemiddelde oordelen over meer dan 2 respondenten nog steeds gering in vergelijking met de gevonden waarde in de vorige twee onderzoeken. Dit wordt waarschijnlijk voor een belangrijk deel veroorzaakt doordat de gemiddelde aantrekkelijkheidscores hier veelal op slechts drie personen zijn gebaseerd. In de vorige twee onderzoeken waren de gemiddelden op zo'n 50, respectievelijk 100 respondenten berekend.

Ook nu hebben we, in plaats van de berekende gecombineerde belevingswaarde, de waarden van de afzonderlijke indicatoren als voorspellers gebruikt. Dat bleek nu, in tegenstelling tot in de tweede studie, geen verbetering op te leveren. De drie indicatoren die als elkaar aanvullende voorspellers naar voren kwamen waren:
- horizonvervuiling (negatief)
- natuurlijkheid
- reliëf

Geluidsbelasting kwam nu niet als belangrijke indicator naar voren. Echter, ook in deze studie bleek *Geluidsbelasting* duidelijk aan zowel *Horizonvervuiling* (r = 0,62) als het gemiddeld gegeven aantrekkelijkheidoordeel (r = -0,32) gerelateerd. Ook de meeste andere indicatoren correleerden significant met het gemiddelde aantrekkelijkheidoordeel. Alleen *Plekidentiteit* doet dit niet, en *Streekidentiteit* en *Water* correleerden negatief in plaats van positief. Ook tussen de indicatoren onderling bestonden vrij veel relaties, bijvoorbeeld tussen *Natuurlijkheid* en *Opgaande Begroeiing* (r = 0,41). Hierbij moet bedacht worden dat deze correlaties de gemiddelde waarden voor de 5-km cirkels van 277 postcodegebieden betreffen.

2.3.4 Conclusies voor de verdere ontwikkeling

Uit genoemde validatiestudies zijn de volgende conclusies getrokken voor de verdere ontwikkeling van het BelevingsGIS:

- De indicatoren *Natuurlijkheid*, *Afwisseling* en *Opgaande begroeiing* vertoonden veel overlap. Dit is ook niet verwonderlijk omdat in deze drie indicatoren opgaande begroeiing een belangrijke rol speelde. Bovendien bleek bij *Afwisseling* de rangorde van de niveaus in de fotovalidatiestudie geen monotoon opgaande lijn qua bijdrage te vertonen. dus moest de berekeningswijze van deze indicator worden aangepast. *Natuurlijkheid* had de sterkste positieve correlatie met het gegeven oordeel. Besloten is om deze drie indicatoren samen te voegen tot één aangepaste indicator *Natuurlijkheid*, waarbij ook de lijnvormige beplantingen worden meegenomen in de berekening.
- De indicator *Reliëf* correleerde duidelijk positief met het gegeven oordeel, maar vertoonde ook veel relatie met de indicator *Natuurlijkheid*. Dit laatste is het gevolg van het feit dat in Nederland een sterk reliëf veelal gepaard gaat met bos- en natuurgebieden, gezien de minder goede geschiktheid voor landbouwkundig gebruik van deze gebieden. Vanwege een verschillende conceptuele achtergrond is besloten om de indicator *Reliëf* te handhaven.

- De indicator *Water* was bedoeld als een positieve indicator, maar correleerde negatief met het oordeel over aantrekkelijkheid. Dit heeft o.a. te maken met het feit dat de meeste sloten in open, vlakke gebieden voorkomen die in het algemeen minder aantrekkelijk worden gevonden dan meer gesloten, reliëfrijke gebieden zonder water. In eerste instantie is daarom besloten om in het vervolg alleen de zeer slotenrijke gebieden mee te nemen.
- De indicator *Identiteit* bleek niet significant positief te correleren met het gegeven aantrekkelijkheidoordeel: *Plekidentiteit* heel zwak positief en *Streekidentiteit* zelfs negatief. Besloten is om deze indicator geheel anders in te vullen. Landsdekkende bestanden met historische monumenten en stads- en dorpsgezichten kwamen beschikbaar en zijn in volgende versies van het BelevingsGIS meegenomen in de vervangende indicator *Historische kenmerkendheid*.
- De indicator *Horizonvervuiling* bleek duidelijk negatief te correleren met het aantrekkelijkheidoordeel, maar tegelijkertijd waren er indicaties dat de negatieve uitstraling van stedelijkheid onvoldoende in deze indicator tot uiting kwam. Daarbij was er het probleem dat in deze indicator zowel hoge (elektriciteitsmasten, hoogbouw en windturbines) als lage elementen (laagbouw en kassen) voorkwamen, terwijl voor alle dezelfde zichtbaarheidstraal van 1,5 km werd aangehouden. Beide problemen zijn opgelost door in de indicator *Horizonvervuiling* uitsluitend de hoge elementen op te nemen, en een extra indicator *Stedelijkheid* toe te voegen, met de hoeveelheid bebouwing. Hoogbouw komt nu zowel in *Horizonvervuiling* als in *Stedelijkheid* voor, maar dat lijkt, gezien de relatief geringe oppervlakte van deze categorie en daardoor de geringe invloed op de laatste indicator, niet bezwaarlijk.
- De indicator *Geluidsbelasting* bleek ook duidelijk negatief te correleren met het aantrekkelijkheidoordeel. Ook blijkt geluidsbelasting vaak samen te gaan met horizonvervuiling. Dat is niet verwonderlijk aangezien beide vooral voorkomen in verstedelijkt gebied. Anderzijds is het niet zo dat de horizonvervuilende elementen dezelfde zijn als degene die geluidsoverlast veroorzaken. Dit zijn met name de wegen en vliegvelden, en die zijn (bewust) niet opgenomen in de indicatoren *Horizonvervuiling* en *Stedelijkheid*. Besloten is om de indicator *Geluidsbelasting* te handhaven, maar wel op een andere manier in klassen in te delen. Recent is een onderzoek verricht naar de geluidsoverlast voor recreanten (Goossen, Langers, de Vries, 2001), waaruit blijkt dat er een significant lineair verband bestaat tussen de hoeveelheid geluid in dB(A) en de waardering van stilte. Het blijkt dat hoe hoger het gemiddelde geluidniveau is, hoe lager de waardering. Door het lineaire verband is er geen duidelijke grens aan te geven die als norm kan gelden. Wel blijkt dat boven de 50 db(A) de waardering erg laag wordt en onder de 40 dB(A) hoger. De eerder veronderstelde grens (geen hinder beneden 35 db, wel hinder boven 35 db) is volgens dit onderzoek dus niet juist gebleken.

In het volgende hoofdstuk wordt uiteen gezet hoe de hier boven genoemde aanpassingen per indicator precies zijn uitgevoerd en welke aanvullende wijzigingen nog hebben plaatsgevonden. Kortom, versie 2 van het BelevingsGIS wordt hierin uitvoerig beschreven.

3 BelevingsGIS versie 2, eind 2004

In dit hoofdstuk wordt per indicator aangegeven hoe deze is geoperationaliseerd in de meest recente versie van het BelevingsGIS, welke bestanden daarvoor gebruikt zijn, waarom bepaalde beslissingen zijn genomen en wat er uit tussentijdse validaties is gebleken. Het gaat daarbij steeds om validaties aan de hand van het landelijk bewonersonderzoek in het kader van Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte (de Vries & van Kralingen, 2002). Na de hiervoor beschreven versie van februari 2002 zijn er in 2002, 2003 en 2004 namelijk nog vier versies van het BelevingsGIS gegenereerd en met deze MKGR-studie gevalideerd. Besloten is om de zesde versie als een (voorlopig) definitieve versie te beschouwen en extern naar buiten te brengen als BelevingsGIS versie 2.

Op grond van de resultaten van de tussentijdse validatiestudies is uiteindelijk gekozen voor 3 positieve en 3 negatieve landschapsindicatoren:
Positieve indicatoren:
- Natuurlijkheid;
- Reliëf;
- Historische kenmerkendheid.

Negatieve indicatoren:
- Horizonvervuiling;
- Stedelijkheid;
- Geluidsbelasting.

Ten opzichte van versie 1 verschilt versie in z'n algemeenheid dat eenduidiger is gekozen om de beleving van het landschap *vanuit* de gridcel centraal te stellen. In versie 1 is gepoogd om zoveel mogelijk de belevingswaarde van hetgeen in de gridcel *zelf* te zien is centraal te stellen. Voor een tweetal indicatoren ging dit echter toen al niet op: bij *Horizonvervuiling* en *Geluidsbelasting* werd al rekening gehouden met de uitstralende werking van elementen/bronnen die in naburige gridcellen gelegen waren. Gaandeweg bleek het ook bij de nieuwe indicator Stedelijkheid wenselijk te zijn om rekening te houden met de uitstralende werking. Dit had te maken met het masker, waaronder een groot deel van het stedelijk gebied verdween: het BelevingsGIS doet immers alleen uitspraken over het landelijk gebied. Om toch op een goede manier het negatieve effect van het stedelijk gebied op de beleving van het landschap mee te nemen, is die nu direct op gridcelniveau berekend, alvorens het masker toe te passen.[1] Ter wille van de consistentie is ook bij *Natuurlijkheid* rekening gehouden met uitstraling, in het geval het gaat om opgaande begroeiing. Bij *Reliëf* en

[1] Bij de validatie op het niveau van 'het eigen buitengebied' kan stedelijkheid ook meegenomen worden door hier geen masker voor toe te passen bij het berekenen van de gemiddelde voorspelde belevingswaarde. Dit geeft op gridcelniveau echter geen goed beeld.

Historische kenmerkendheid is geen rekening gehouden met uistraling.[2] Bij de uitstralende werking is vervolgens ook weer (enigszins) rekening gehouden met de positieve of negatieve blokkerende werking van andere opgaande elementen.

Een ander algemeen punt is dat er bij versie 2 naar gestreefd is om het aantal benodigde inputbestanden beperkt te houden en ook alleen te werken met bronbestanden die naar verwachting regelmatig geactualiseerd worden. Dit is van belang voor het gebruik van het BelevingsGIS voor monitoringsdoeleinden. Het doel van het BelevingsGIS is daarmee ook iets anders geformuleerd. Het gaat niet om het zo goed mogelijk voorspellen van de huidige belevingswaarde van het landschap met gebruikmaking van alle informatie die op dit moment uit landelijke GIS-bestanden gehaald kan worden. In plaats daarvan gaat het meer om het zo goed mogelijk voorspellen van de belevingswaarde van het landschap met gebruikmaking van alle informatie uit landelijke GIS-bestanden die naar verwachting met enige regelmaat geactualiseerd worden. De eisen die aan de bronbestanden gesteld worden, zijn dus enigszins opgeschroefd.

In de volgende paragrafen wordt per indicator ingegaan op de wijzigingen sinds versie 1 en de nieuwe wijze van operationaliseren. Daarnaast wordt de gekozen werkwijze geëvalueerd en worden mogelijke verbeteringen gesuggereerd. Dit betreft hier vooral de GIS-operationalisaties binnen het model; de inhoudelijke kant komt in het volgende hoofdstuk uitgebreider aan bod. In paragraaf 3.8 tenslotte wordt de gecombineerde eindkaart van BelevingsGIS versie 2 behandeld.

3.1 Natuurlijkheid

Met de indicator *Natuurlijkheid* wordt de waardering van de natuurlijkheid van het Nederlandse landschap gemodelleerd. De aanname hierbij is nog steeds: hoe natuurlijker, hoe aantrekkelijker. Wel is op grond van de resultaten van de validatiestudies (zie paragraaf 2.3.4) in versie 2 een andere berekeningswijze gekozen. Hierbij vervangt de nieuwe indicator *Natuurlijkheid* de voormalige indicatoren *Natuurlijkheid*, *Opgaande Begroeiing* en *Afwisseling* (in begroeiing). De drie oude indicatoren bleken elkaar sterk te overlappen. Zo betekenen bos- en natuurgebied in de Nederlandse context al snel een afwisseling met het overwegend agrarische gebied. In de nieuwe indicator *Natuurlijkheid* is de oppervlakte per gridcel aan natuurlijke vegetaties (inclusief bos) het belangrijkste criterium, waarbij ook lijnvormige beplantingen zijn meegeteld. Bos en lijnvormige beplantingen tellen nu even sterk mee, omdat bekend is dat bos hoog wordt gewaardeerd en lijnvormige beplantingen bijdragen aan de afwisseling. Daarnaast is in de laatste versie ook de dominante aanwezigheid van grasland meegenomen in de berekening, omdat uit tussentijdse validaties bleek dat hierdoor de samenhang met het gegeven aantrekkelijkheidoordeel groter werd. Omdat na herhaalde aanpassingen van de indicator

[2] Bij *Historische kenmerkendheid* wordt echter wel aangenomen dat gridcellen in de buurt van een historisch element *zelf* ook historisch kenmerkender zijn. Dit is conceptueel echter wat anders dan de uitstraling van het element zelf.

Water nog steeds geen positieve bijdrage aan de aantrekkelijkheid kon worden aangetoond, is besloten om de aanwezigheid van natuurlijk water (d.w.z. water uitgezonderd sloten en kanalen) bij *Natuurlijkheid* mee te nemen. De berekening van de subindicator water is in de volgende subparagraaf beschreven.

Daarnaast is besloten het gegeven dat bomen meestal van grotere afstand zichtbaar zijn, mee te nemen bij de bepaling van de Natuurlijkheid. Hierdoor krijgen boomloze gridcellen nabij bomen een hogere waardering dan boomloze gridcellen die verder van bomen zijn gelegen. Naar gelang er meer bebouwing in de omgeving voorkomt, wordt een minder grote zichtbaarheid van de bomen verondersteld, en wordt een geringere bijtelling voor positieve uitstraling gegeven.

De operationalisatie is nu als volgt. De oppervlakte aan **bossen (loofbos, naaldbos, gemengd bos, populieren, grienden), hei en open zand** is ontleend aan de Top10. De Top10 wordt op Alterra via standaardprocedures omgezet naar 25 x 25 m gridbestanden, waarbij de oppervlakte per gridcel nauwkeurig wordt berekend via een overlay van de vectorbestanden van de top10 met een grid.[3] De Top10 wordt niet voor een bepaald jaar in zijn geheel geactualiseerd, zoals bijv. bij de CBS-bodemstatistiek, maar er wordt jaarlijks een deel van Nederland geactualiseerd. Daardoor geeft de Top10 geen landsdekkend beeld van de toestand in een bepaald jaar.

Aan de **lijnvormige beplantingen** (bomenrijen en heggen) uit de VIRIS-bestanden is een breedte toegekend, welke wordt vermenigvuldig met de lengte per gridcel (25 x 25 m) om een oppervlaktemaat te krijgen: aan de bomenrijen een breedte van 5 m en aan de heggen 2 m.

De **overige natuurlijke vegetaties** worden niet goed in de Top10 aangegeven en zijn daarom ontleend aan het Landelijke Grondgebruiksbestand Nederland (LGN4). De volgende natuurlijke vegetaties van LGN zijn meegeteld:
30 kwelders
32 open duinvegetatie
33 gesloten duinvegetatie
39 hoogveen
41 overige moerasvegetatie
42 rietvegetatie
44 veengebied
45 overig open begroeid natuurgebied
46 kale grond in natuurgebied
Aan de gridcellen (25 x 25 m) met deze natuurtypen is een oppervlakte natuurgebied van 625 m^2 toegekend, de hele oppervlakte van de betreffende gridcel. De oppervlakte aan natuur wordt daardoor iets overschat.

Vervolgens zijn de oppervlakten aan LGN-natuurtypen, de lijnvormige beplantingen (in opp.) en de bossen bij elkaar opgeteld, zodat een bestand is ontstaan met het

[3] Intern bekend als VIRIS-bestanden (Visueel Ruimtelijk Informatie Systeem). Deze bestanden zijn aangemaakt met als doel de informatie uit TOP10 Vector beter hanteerbaar te maken.

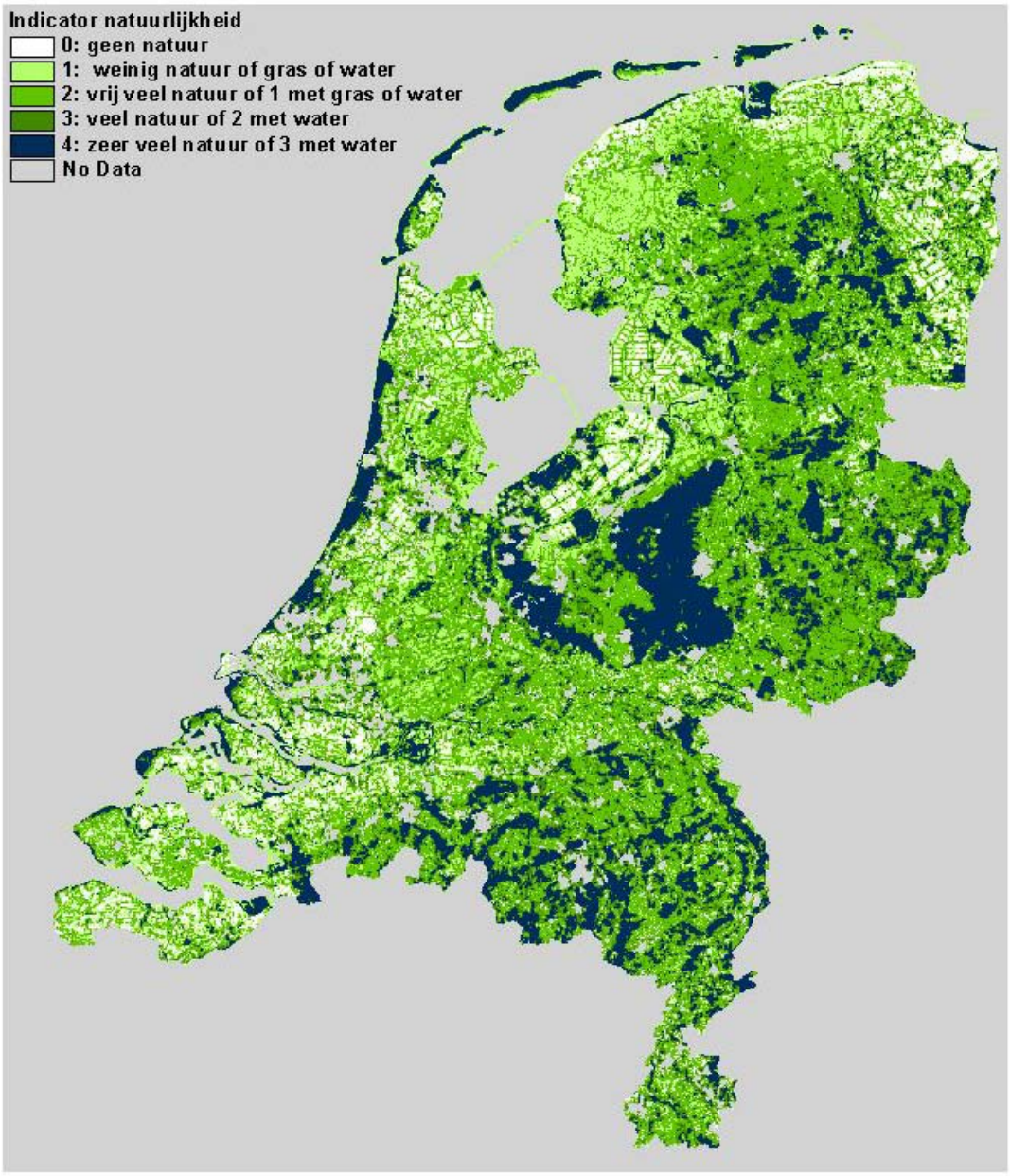
oppervlak aan natuur per gridcel van 25 x 25 m. Daarbij is de oppervlakte per 25 x 25 m afgekapt op 625 m^2. Dit bestand is geaggregeerd naar 250 x 250 m gridcellen, zodat een bestand met de oppervlakte natuur per gridcel van 250 x 250 m is ontstaan. Daarna zijn de oppervlakten in percentages omgerekend.

Dit bestand is daarna geclassificeerd naar klassen 0 t/m 4. Na toevoeging van dominant grasland is de classificatie als volg:

0 <0.1% natuur en <50% grasland
1 0.1-5% natuur, of natuur <0.1% en >50% grasland
2 5-10% natuur en <50% grasland, of 0.1-5% natuur en >50% grasland
3 10-50% natuur
4 >50% natuur

Bij aanwezigheid van (vrij) natuurlijk **water** (beken, rivieren, plassen, meren en zee) wordt er bij de waarden 0 t/m 3 een punt bij opgeteld.

Tenslotte is met behulp van een driedimensionale kennistabel de uiteindelijke natuurlijkheidswaarde (0-4) bepaald, waarbij de zichtbaarheid van opgaande beplanting in de omgeving wordt meegeteld. Hierbij wordt de tot nu toe berekende natuurwaarde vergeleken met het gemiddelde percentage aan opgaande beplanting en bebouwing binnen een straal van 500 m (zie factsheet *Natuurlijkheid*).



Figuur 4: Indicator Natuurlijkheid versie 2

Opmerkingen

- Er is nader onderzoek gewenst naar de mate waarin de uitgestrektheid van een gebied mede de natuurlijkheid bepaalt. In de huidige versie krijgt een gridcel van 250 x 250 m (6,25 ha) een hogere natuurlijkheidswaarde naargelang er een groter oppervlak aan natuurlijke begroeiing voorkomt. Onderzocht moet worden of dit een voldoende grote maat is voor het ervaren van natuurlijkheid.
- De indicator *Natuurlijkheid* is op dit moment vooral uitgewerkt op basis van de hoeveelheid aan natuurlijke begroeiingtypen. Maar in de beleving gaat het daarnaast om het beheer. Een bos kan keurig onderhouden of ruig en rommelig zijn. Een intensief begraasd weiland is minder natuurlijk dan een extensief begraasd weiland. Dit soort zaken ontbreken in het huidige BelevingsGIS, ook omdat er geen landelijke uniforme gegevens over het beheersregime voorhanden zijn. Indien dergelijke gegevens beschikbaar komen, is ook empirisch onderzoek gewenst. Zo is het niet zeker of ruiger ook altijd aantrekkelijker wordt gevonden. Uit eerder onderzoek (Van den Berg, 1999) zijn er sterke aanwijzingen dat dit verschillend ligt bij verschillende bevolkingsgroepen.

3.1.1 Subindicator Water (in versie 2 geen aparte indicator meer)

De subindicator *Water* modelleert de waardering door Nederlanders van water in het landschap, en niet de waardering van het landschap vanaf of op het water. Op grond van de literatuur wordt aangenomen dat de aanwezigheid van (natuurlijk) water een positief effect heeft op de belevingswaarde van het landschap. In de fotovalidatiestudie voor versie 1 blijkt dit ook voor het hoogste niveau van *Water* te kloppen. Dit betreft vooral de meer natuurlijke watervormen, zoals beken en vennen. Echter, in tussentijdse validaties op het niveau van 'het eigen buitengebied' kon geen positieve bijdrage van (natuurlijk) *Water* vastgesteld worden. Een mogelijke verklaring is dat het effect van water heel lokaal van aard is. Gecombineerd met de geringe hoeveelheid (qua ruimtebeslag) van met name de meer natuurlijke vormen, is het dan op het niveau van 'het eigen buitengebied' begrijpelijk dat Water geen belangrijke factor vormt. Een andere verklaring is dat de Water indicator in de Nederlandse praktijk vrij sterk negatief gerelateerd is aan andere, meer dominante positieve indicatoren. Door de orthogonale opzet van de fotovalidatiestudie kon de positieve bijdrage van *Water* daar wel vastgesteld worden, maar in de latere regressiebenadering niet. Op grond van deze uitkomsten is ervoor gekozen om de aanwezigheid van natuurlijk water niet als een zelfstandige indicator mee te nemen. In plaats daarvan is het meegenomen als een factor die de mate van natuurlijkheid van het landschap mede bepaalt. Hierdoor kan de aanwezigheid van natuurlijk water op gridcelniveau nog steeds haar positieve invloed uitoefenen.

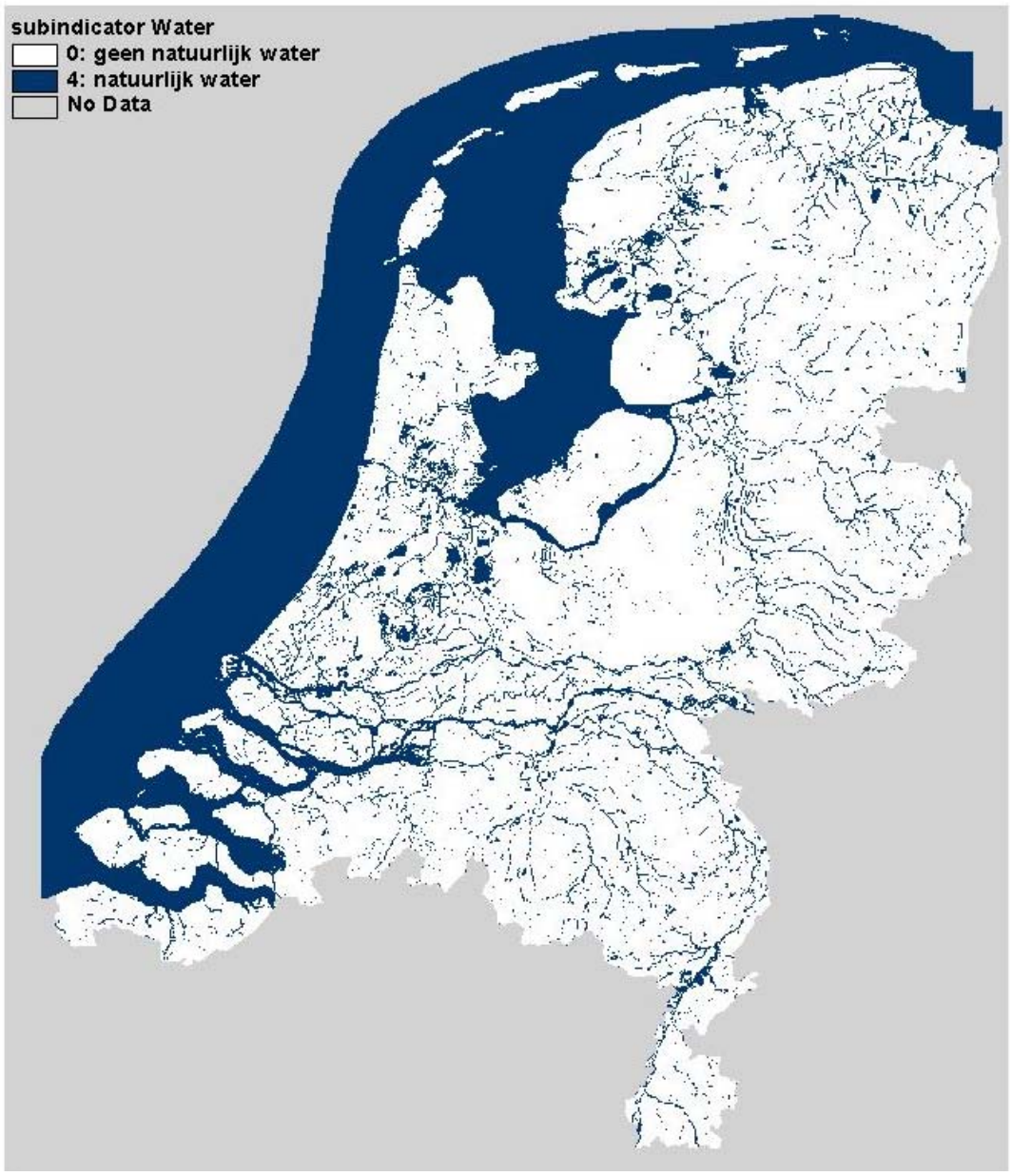
In versie 2 is, naast de Top10, het Waterstaatkundig Informatie Systeem (WIS) als basis gebruikt voor de subindicator *Water*. De Top10 is gebruikt omdat dit bestand de aanwezigheid van water goed weergeeft en regelmatig geactualiseerd wordt. In de Top10 wordt echter alleen onderscheid gemaakt tussen groot en klein water, en niet in type water. Uit het WIS kan het onderscheid tussen watertypen afgeleid wordt uit de hierbinnen gehanteerde toponiemen. Bij klein water is via kaartbeelden nagegaan

welke wateroppervlakte-grootte kan worden gehanteerd als grove scheiding tussen plassen/meren enerzijds en vaarten anderzijds. Vervolgens zijn de watertypen beken en kanalen (ontleend aan het WIS) vergeleken met die indeling in klein water om te bepalen welke delen van klein water wel (beken) en welke niet (kanalen) worden meegerekend in de subindicator *Water*.

De nieuwe sub-indicatorkaart Water is als volgt bepaald:

- Eerst is de oppervlakte aan grote wateren en kleine wateren berekend per gridcel van 250 x 250 m, en omgerekend naar percentages.
- Aan alle gridcellen met meer dan 0% grote wateren is de waarde 4 toegekend.
- Aan gridcellen met meer dan 0% tot 15% kleine wateren is alleen een waarde 4 toegekend, als dit in het WIS als beek is aangegeven.
- Aan alle gridcellen met 15-70% klein water is de waarde 4 toegekend tenzij het een kanaal betreft.
- Aan alle gridcellen met meer dan 70% klein water is altijd de waarde 4 toegekend.
- Tenslotte zijn de Noordzee, de Waddenzee en het IJsselmeer uit het LGN4 toegevoegd en is daar ook de waarde 4 toegekend.

Bij de validatie van de indicator *Water* wordt een masker toegepast zodat grote water-oppervlakken niet worden meegeteld, maar alleen een klein randje langs de oever. Dit omdat de beleving op het water niet wordt gemodelleerd: het water is van belang omdat het gezien wordt vanaf de oever. Grote wateroppervlakken zijn gedefinieerd als oppervlakten van minstens 3 bij 3 gridcellen die alle voor 100% uit water bestaan. Dit masker is in de figuur voor *Water* weg gelaten (ook dat voor stedelijke kernen).



Figuur 5: Subindicator Water versie 2 (zonder masker)

Opmerkingen

- De betrouwbaarheid van het WIS-bestand is matig. Ook levert dit bestand alleen waterpartijen met een staatkundige betekenis voor waterschappen en wordt het niet regelmatig geactualiseerd.
- In het huidige BelevingsGIS is de beleving op het water niet meegenomen. Hiervoor gelden vermoedelijk voor een deel dezelfde indicatoren als voor het buitengebied (zoals geluidsoverlast en horizonvervuiling, en natuurlijkheid van de oevers), maar daarnaast ook andere, zoals de helderheid van het water, golfslag, en de aanwezigheid van waterplanten en dieren. Hiervoor is aanvullend onderzoek nodig.

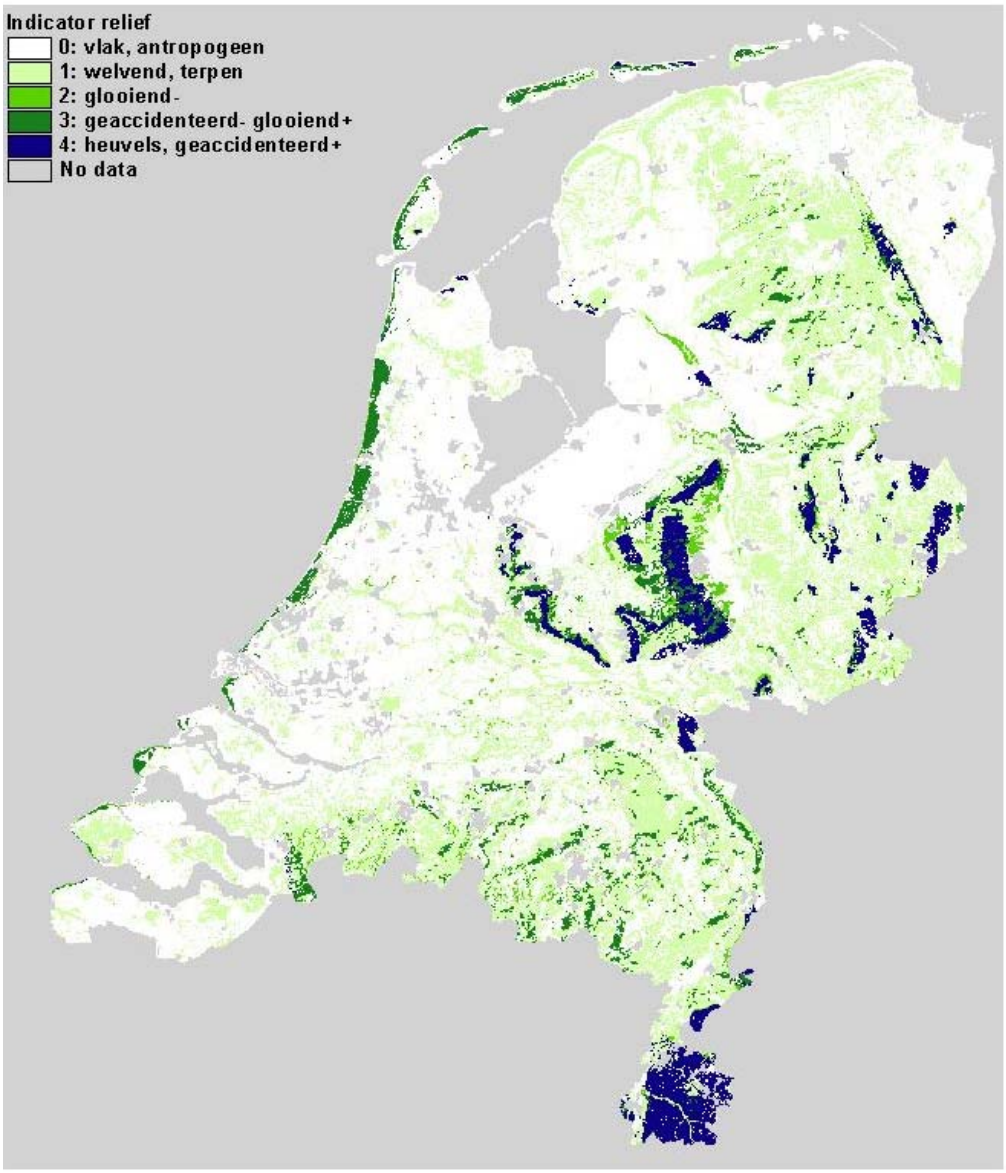
3.2 Reliëf

Met de indicator *Reliëf* wordt de waardering van het reliëf door de Nederlandse bevolking gemodelleerd**.** De meest recente versie van de indicator *Reliëf* is afgeleid van de nieuwe geomorfologische kaart van Nederland, aangevuld met terpen uit de bodemkaart. De geomorfologische codes zijn door geomorfologen vertaald naar de in tabel 3 genoemde reliëftypen (zie factsheet *Reliëf*). Hierbij werd een inschatting gemaakt van welke geomorfologische klassen door een leek als afzonderlijke reliëfvormen zouden worden waargenomen.

Tabel 3: Relatie type reliëf en toegekende waarde in BelevingsGIS versie 2

Reliëfvorm	Waarde
Afvalberg	0
Vlak	0
Dijk	0
Terp	1
Welvend	1
Glooiend	2
Geaccidenteerd	3
Heuvelig	4
Uitkijkpunt	0

De indicatorkaart voor reliëf is als volgt berekend. Aan elke gridcel van 250 x 250 m is de waardering toegekend van het dominante reliëftype, variërend van 0 tot 4 (zie bovenstaande tabel), tenzij het terpen betreft in vlak landschap. In dat geval krijgt de cel de waarde van de terp (1). Aan andere antropogene reliëfvormen zoals storthopen en dijken is de belevingswaarde 0 toegekend. De uitkijkpunten zijn in versie 2 weg gelaten; het ging maar om een zeer beperkt aantal gridcellen en door ze weg te laten wordt de actualisatie van de bestanden vereenvoudigd. Behalve voor uitkijkpunten is de waardering grotendeels gelijk aan die in versie 1, en is er voornamelijk sprake van een actualisatie van de onderliggende data en een fijner basisgrid.



Figuur 6: Indicator Reliëf versie 2

Opmerkingen

- Bij de operationalisatie van de indicator *Reliëf* is geen onderscheid gemaakt tussen reliëf zonder en met bos. Dit omdat bos al in de indicator Natuurlijkheid wordt meegenomen. Uit het empirisch onderzoek (Bloemmen et al, 2002) is echter gebleken, dat indien bos aanwezig is, het effect van reliëf op het schoonheids-oordeel veel minder sterk is. Het kan zijn dat bosrijke reliëfrijke gebieden daardoor te veel waarde krijgen ten opzichte van agrarische heuvelige gebieden.

3.3 Historische kenmerkendheid

Met de indicator Historische Kenmerkendheid wordt een deel van de waardering van het landschap gemodelleerd dat te maken heeft met ontstaansgeschiedenis of herkenbaarheid van een gebied. In BelevingsGIS versie 2 is een historische ingang gekozen in de vorm van cultuurhistorische monumenten en beschermde stads- en dorpsgezichten. Dit wijkt sterk af van de invalshoek in versie 1 (*Streekidentiteit*). In "De beleving van cultuurhistorische objecten, een verkennend onderzoek in de Meierij van Den Bosch" concludeert Coeterier (1995) dat oude gebouwen gemakkelijker door leken worden herkend dan oude landschappen. Verder concludeert Coeterier dat leken andere criteria gebruiken voor de waardering van cultuurhistorische objecten en landschappen dan experts, en een andere invulling geven aan dezelfde criteria. Zo stelt hij dat archeologie minder belangrijk is voor de beleving dan oude gebouwen en oude landschappen. Een grote rol bij de waardering van oude gebouwen speelt de directe omgeving, de authenticiteit, uitzonderlijkheid en de schoonheid van het gebouw. De ouderdom is voor leken minder van belang: "hoe ouder, hoe mooier" geldt zeker niet. Schoonheid hangt eerder af van de vorm, de ornamenten en een goede staat van onderhoud. Zeldzaamheid is voor leken ook niet van belang, tenzij het gaat om uitzonderlijk ogende exemplaren. Kenmerkendheid voor landschapsgenese en aanwezigheid van historische structuren en patronen worden door leken meestal niet herkend en spelen volgens Coeterier geen rol bij de beleving.

Inmiddels beschikken we over de (voorlopige) bestanden van cultuurhistorische monumenten en beschermde stads- en dorpsgezichten, afkomstig van Monumentenzorg. De resultaten van tussentijdse validaties ondersteunen de conclusies van Coeterier: we hebben geen duidelijke positieve correlatie gevonden tussen de landschappen die volgens de experts waardevol zijn en het gegeven aantrekkelijkheidoordeel, terwijl er wel een positieve correlatie is berekend tussen het voorkomen van historische monumenten en stads- en dorpsgezichten en het aantrekkelijkheidoordeel. Daarom is besloten om deze indicator uitsluitend te operationaliseren op basis van de bestanden van Monumentenzorg.

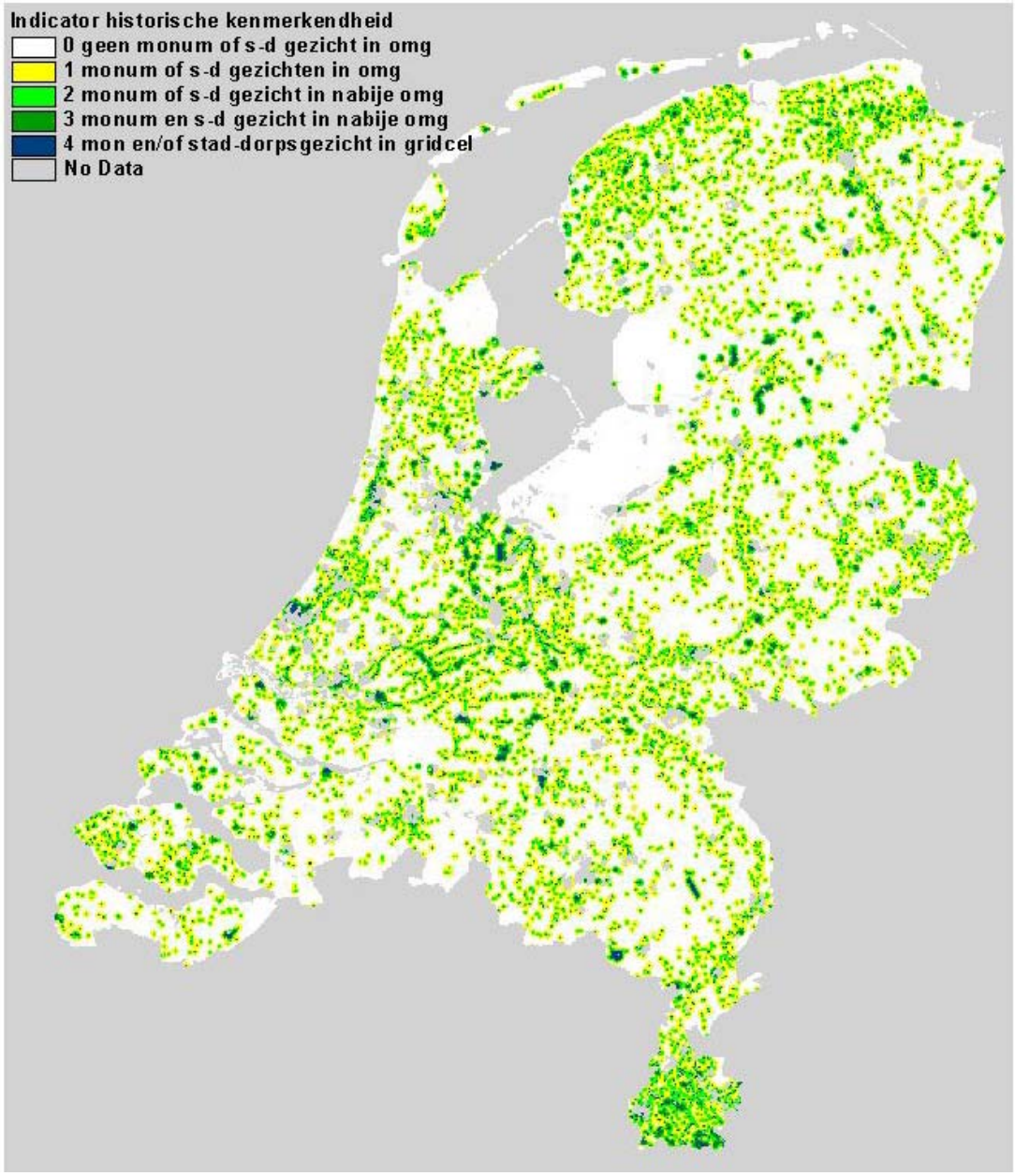
Bij de operationalisatie is aangenomen dat gebieden in de directe omgeving van beschermde stads- en dorpsgezichten en monumenten een grotere historische kenmerkendheid hebben en een grotere waardering krijgen dan verder weg gelegen gebieden. De berekening van de indicatorkaart wordt hieronder beschreven.
De voorlopige kaarten met monumenten en beschermde stads- en dorpsgezichten van Monumentenzorg zijn eerst vergrid naar 250 x 250 m. Daarna zijn de volgende belevingswaarden toegekend:

- Aan gridcellen met reeds beschermde en hiervoor in procedure zijnde stads- en dorpsgezichten en/of monumenten is een waarde 4 toegekend
- Aan gridcellen die direct grenzen aan gridcellen met monumenten en binnen 1 km van een stads- en dorpsgezicht zijn gelegen wordt een waarde 3 toegekend
- Aan gridcellen die liggen binnen 1 km van gridcellen met monumenten en binnen 500 m van een stads- en dorpsgezicht wordt een waarde 3 toegekend

- Aan de 8 gridcellen die direct grenzen aan gridcellen met monumenten is een waarde 2 toegekend
- Aan gridcellen die binnen een straal van 500 m liggen van gridcellen met een stads- en dorpsgezicht wordt de waarde 2 toegekend
- Aan gridcellen die binnen een straal van 1 km van een stads- en dorpsgezicht en een monument liggen wordt de waarde 2 toegekend.
- Aan gridcellen die niet aan gridcellen met monumenten grenzen, maar wel binnen 1km van monumenten zijn gelegen wordt de waarde 1 toegekend.
- Aan gridcellen die tussen een straal van 500 m en 1 km zijn gelegen van een stads- en dorpsgezicht wordt de waarde 1 toegekend.
- De overige gridcellen hebben een waarde 0 gekregen.

Opmerkingen

- Aangenomen is dat gebieden binnen een omgeving van 1km van beschermde stads- en dorpsgezichten en monumenten een grotere historische kenmerkendheid hebben voor leken en een grotere waardering krijgen dan verder weg gelegen gebieden. Het is de vraag of dit terecht is, zeker wat betreft de monumenten. Veel monumenten zullen niet zichtbaar zijn van zo'n grote afstand, dus moet de omgeving zelf een grotere waardering oogsten.
- Bij archeologie is tot op heden nog geen onderscheid gemaakt tussen "zichtbare" archeologie (hunebedden, grafheuvels, ringwalburchten etc.) en archeologische bodemschatten. Het lijkt aannemelijk dat deze elementen nog wel een positieve invloed op de aantrekkelijkheid hebben.



Figuur 7: Indicator Historische kenmerkendheid versie 2

3.4 Horizonvervuiling

De indicator *Horizonvervuiling* modelleert de negatieve waardering door Nederlanders van storende elementen in het landschap. In de eerste versie van het BelevingsGIS bevatte deze indicator de hoge elementen hoogbouw, hoogspanningsmasten en energiemolens en lagere elementen bedrijventerreinen, residentiële bebouwing en kassen. Zoals in paragraaf 2.3.4 al was voorgesteld, beperkt de huidige versie van horizonvervuiling zich tot de hoge elementen hoogbouw, hoogspanningsmasten en

energiemolens. De overige elementen worden meegenomen bij de indicator Stedelijkheid.

De aanwezigheid van de storende elementen hoogbouw, hoogspanningsmasten en energiemolens is ontleend aan de Top10 Vector. De verstorende werking van deze elementen is vertaald naar een verstoringwaarde (1-3) van de omgeving waarin ze voorkomen (zie onder). Bij de berekening van de indicatorkaart wordt rekening gehouden met de zichtbaarheid van de verstorende elementen binnen 2,5 km. Deze wordt afhankelijk verondersteld van de hoeveelheid opgaande beplanting in de omgeving van de "waarnemer".

Bepaling van de *verstoringwaarde*:

- Aan gridcellen met > 0,05% hoogbouw binnen een afstand van 1 km is de waarde 4 toegekend
- Aan gridcellen met 1 of meerdere hoogspanningsmasten binnen een afstand van 1 km is de waarde 3 toegekend
- Aan gridcellen met hoogbouw en/of hoogspanningsmasten tussen 1 en 2,5 km is de waarde 2 toegekend
- Aan gridcellen met energiemolens binnen 2,5 km is de waarde 1 toegekend; hier is geen onderscheid tussen dichterbij en verder weg gemaakt, omdat energie-molens in het algemeen op zeer open gebieden staan, zodat ze tot in de verre omtrek zichtbaar zijn; de minimale waarde van 1 is aangehouden omdat veel mensen energiemolens niet als echt lelijk ervaren.

Berekening van de *camouflage* door beplanting:
Eerst is de gemiddelde hoeveelheid opgaande beplanting berekend binnen 500 m van de "waarnemer". Deze waarde is aan elke middelste cel toegekend. De hoeveelheid opgaande beplanting is ontleend aan de Top10: gemengd bos, grienden, loofbos, naaldbos, populierenopstanden, laanbomen en heggen. Om de lengte aan lijnvormige beplantingen vergelijkbaar te maken met de oppervlakte aan bossen is aangenomen dat deze een breedte hebben van 5 meter (voor heggen 2 meter). Vervolgens is de resulterende gridkaart geclassificeerd in 5 klassen.

De bepaling van de indicatorkaart wordt gedaan met een kennistabel waarin de verstoringwaarde is uitgezet tegen de camouflerende beplantingsklassen (tabel 4).

Tabel 4: Kennistabel voor bepaling mate van en waardering voor de GIS-indicator Horizonvervuiling

View source

Knowledge matrix

Matrix | Theme | Description

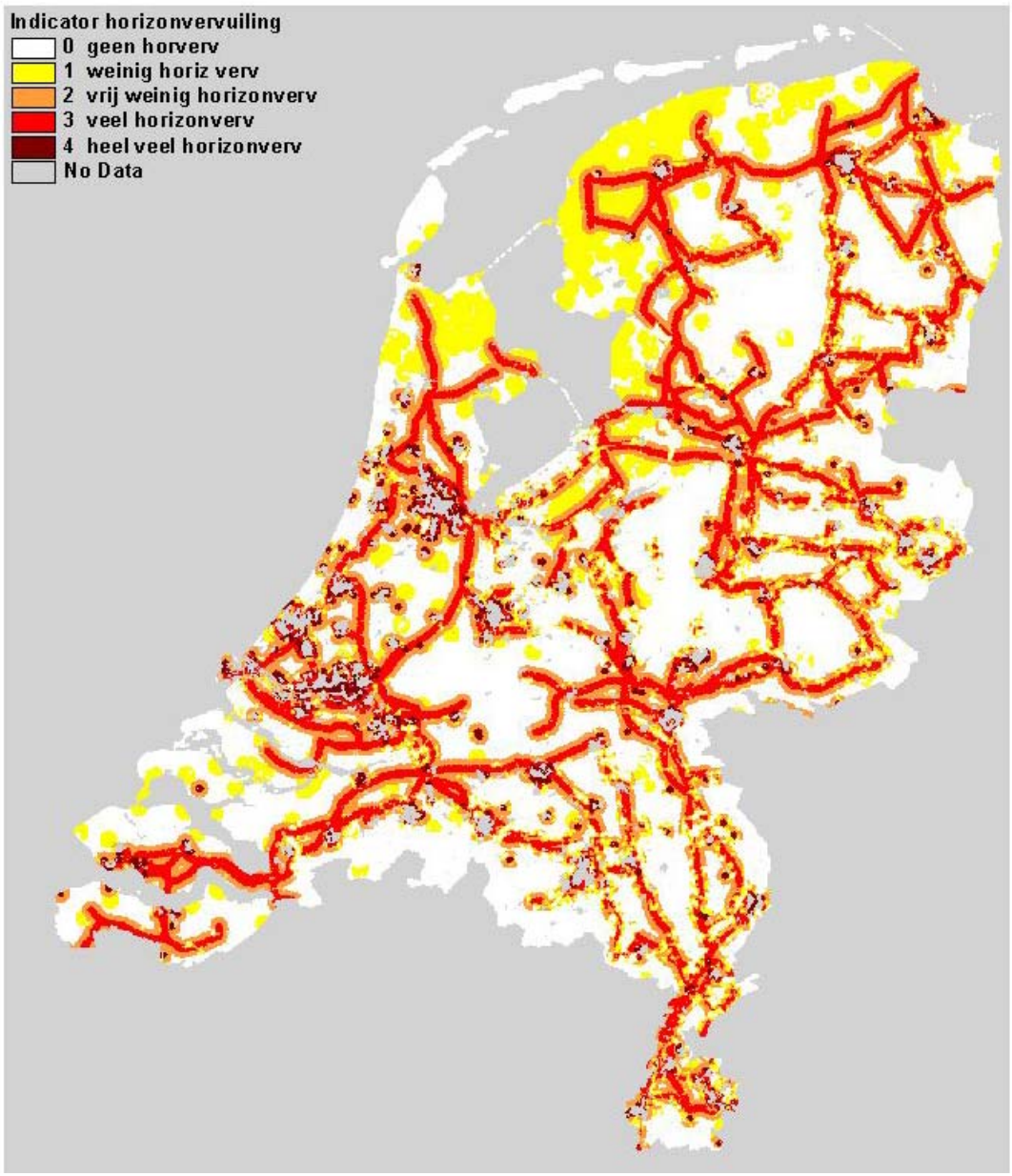
Name: Bepaal h horizonverv

Name	Axis	Diameter
opg bepl perc groepen	Y-axis	
horvelementen	X-axis	

	0 0 geen horverv	1 1 energiemolens	2 2 omgeving mast/hoogbouw	3 3 electriciteitsmasten	4 4 hoogbouw/complex
[0;1> 0 <1% opg bepl	0 0 geen horverv	1 1 weinig horiz verv	2 2 vrij weinig horizonverv	3 3 veel horizonverv	4 4 heel veel horizonverv
[1;10> 1 1-10% opg bep	0 0 geen horverv	1 1 weinig horiz verv	2 2 vrij weinig horizonverv	3 3 veel horizonverv	4 4 heel veel horizonverv
[10;25> 2 10-25% opg bepl	0 0 geen horverv	0 0 geen horverv	1 1 weinig horiz verv	2 2 vrij weinig horizonverv	3 3 veel horizonverv
[25;50> 3 25-50% opg bepl	0 0 geen horverv	0 0 geen horverv	0 0 geen horverv	1 1 weinig horiz verv	2 2 vrij weinig horizonverv
[50;200] 4 >50% opg bepl	0 0 geen horverv	0 0 geen horverv	0 0 geen horverv	0 0 geen horverv	1 1 weinig horiz verv

Opmerkingen

- In het empirische onderzoek dat ten grondslag ligt aan de waardering is alleen nagegaan hoe landschappen worden gewaardeerd met en zonder de afzonderlijke elementen. Nog weinig bekend is hoe combinaties van verschillende horizonvervuilende elementen worden gewaardeerd.
- Bij de eerste operationalisatie is overwogen om de daadwerkelijke zichtbaarheid van elk verstorend element afzonderlijk te berekenen, omdat bijvoorbeeld hoogbouw van een veel grotere afstand kan worden waargenomen dan bijvoorbeeld kassen. Hiervoor zijn zichtbaarheidberekeningen nodig, en voor hoogbouw ook nog over zeer grote afstand. Dergelijke berekeningen kosten zeer veel rekentijd (duizenden uren). Om praktische redenen is hiervan afgezien.
- (Spoor)wegen zijn niet als verstorende elementen meegenomen in de berekening. Er wordt vanuit gegaan dat de indicator Geluidsbelasting tegelijk een indicator is voor de visuele hinder van wegen.



Figuur 8: Indicator Horizonvervuiling versie 2

3.5 Stedelijkheid

De indicator *Stedelijkheid* modelleert de negatieve waardering door Nederlanders van (te veel) bebouwing in het landschap in het landelijk gebied. In de eerste opzet van het BelevingsGIS maakte stedelijkheid (bebouwing) deel uit van de indicator *Horizonvervuiling* (zie vorige paragraaf). Op grond van de resultaten van verschillende validatiestudies is besloten om een aparte indicator *Stedelijkheid* toe te voegen (zie paragraaf 2.3.4). Voor de indicator *Stedelijkheid* is in het kader van het BelevingsGIS geen apart literatuuronderzoek en ook geen apart empirisch onderzoek gedaan, wel in de context van *Horizonvervuiling* (zie Roos-Klein Lankhorst et al., 2002).

De indicator Stedelijkheid wordt afgeleid van het oppervlaktepercentage (per gridcel) aan stedelijke bebouwing en kassen. Op grond van het hiervoor genoemde (beperkte) onderzoek wordt de aanwezigheid van bedrijven als extra negatief gerekend. Voor de berekening van de indicator Stedelijkheid zijn de volgende categorieën en bestanden gebruikt:
VIRIS-bestanden (vergridde versie van de Top10, 25 x 25 m), versie 2003:
- Bebouwingsblokken (vlkbebou);
- Hoogbouw (huihoogb);
- Losse bebouwing (huihuis);
- Kassen (vlkkas).

CBS-bodemgebruiksbestand, versie 2000:
- Bedrijfsterreinen (code 24);
- Sociaal culturele bedrijven (23);
- Openbare voorzieningen (22);
- Overige bedrijven (21);
- Wonen (20).

Het CBS-vectorbestand is eerst omgezet naar een gridbestand met dominanten per 5 x 5 m gridcel, en daarmee zijn de oppervlakten per categorie berekend per 25 x 25 m. De oppervlakten zijn hierdoor per categorie afgerond op 25 m^2. Deze werkwijze is gevolgd om tijd te besparen: dit gaat veel sneller dan het nauwkeurig berekenen van de oppervlakte via een overlay met een grid.

We gebruiken zowel de Top10 als het CBS-bestand om de meest actuele bebouwingsinformatie te krijgen: kaartbladen van de Top10 die achterlopen t.o.v. het CBS-bestand worden zo aangevuld met CBS-data. Een andere reden is dat in het CBS-bestand de bebouwingskernen en bedrijfsterreinen in zijn geheel zijn opgenomen, en niet alleen de bebouwing zoals bij de Top10. Bebouwingskernen en Bedrijfsterreinen in hun geheel zorgen voor een sterk verstedelijkte indruk, niet alleen de bebouwing daarop. De stedelijkheid wordt eerst per gridcel bepaald. Vervolgens wordt de stedelijke uitstraling op de omgeving berekend, en de zichtbaarheid daarvan.

De ***stedelijkheid per cel*** wordt als volgt berekend. De oppervlakten van de bovenstaande ***bebouwing***categorieën (exclusief kassen) zijn per gridcel van 25 x 25 m bij elkaar opgeteld en afgekapt op 625 m^2. Zo wordt de overlap tussen Top10- en CBS-bebouwing op 625 m^2 nauwkeurig weggewerkt.
Vervolgens zijn de bestanden geaggregeerd naar 250 x 250 m en omgerekend naar percentages. Het oppervlaktepercentage ***kassen*** is apart berekend, omdat kassen vaak in veel grotere aaneengesloten oppervlakten voorkomen, er uit empirisch onderzoek is gebleken dat kassen negatiever worden ervaren dan residentiële bebouwing (zie Roos-Klein Lankhorst et al, 2002), maar anderzijds minder als verstedelijkt worden beschouwd (Roos-Klein Lankhorst et al, 2004b). Door de kassen apart te houden kan het verstedelijkende effect van kassen apart worden gewaardeerd. Ook is het percentage aan de ***CBS-bedrijfstypen*** apart berekend, omdat uit het hiervoor al

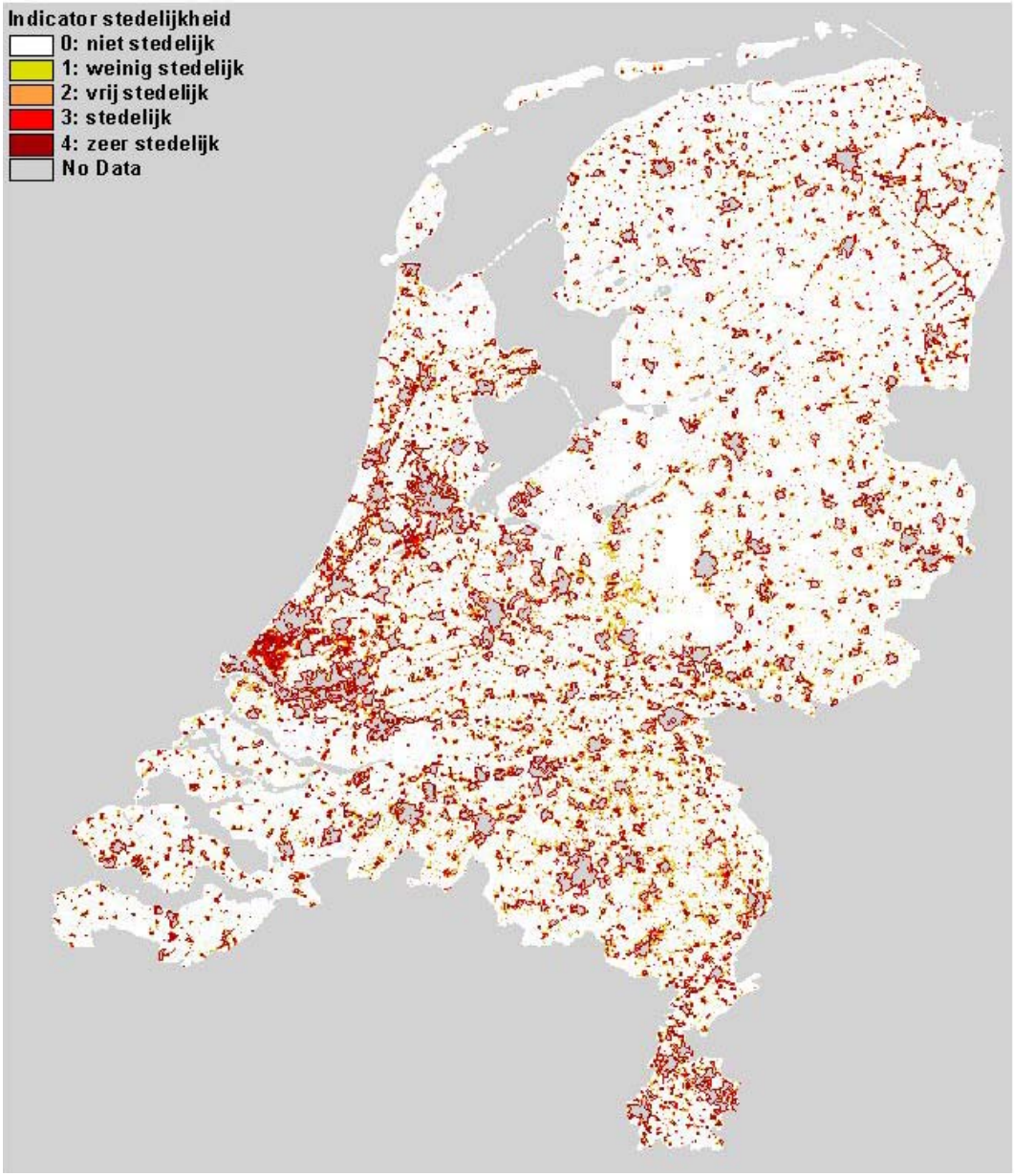
genoemde empirisch onderzoek is gebleken dat bedrijventerreinen sterker negatief worden ervaren dan overige bebouwing; de aanwezigheid van weinig/veel bedrijven is daarom als extra verstedelijkingsfactor meegenomen. In een driedimensionale kennistabel worden de opp. % bebouwing (incl. bedrijfsterreinen, excl. kassen), opp. % kassen en veel/weinig bedrijventerreinen tegen elkaar uitgezet om de stedelijkheid per cel te bepalen (zie factsheet *Stedelijkheid*).

De ***stedelijke uitstraling*** wordt berekend door per gridcel het gemiddelde te berekenen van de stedelijkheid per cel binnen een omgeving met een straal van 500 m. De afstand van 500 m is proefondervindelijk vast gesteld in een veldstudie die is verricht in het kader van de Natuurbalans 2004 (Roos-Klein Lankhorst, 2004b). In deze veldstudie werd in het buitengebied, binnen een afstand van 500 m, een duidelijke stedelijke invloedssfeer gevoeld van de stadsrand.

De ***camouflage*** wordt berekend door per gridcel het gemiddelde te berekenen van het opp. % aan opgaande beplanting per cel binnen een omgeving met een straal van 500 m. De hoeveelheid opgaande beplanting is ontleend aan de Top10: gemengd bos, grienden, loofbos, naaldbos, populierenopstanden, laanbomen en heggen. Om de lengte aan bomenrijen en heggen vergelijkbaar te maken met de oppervlakte aan bossen is aangenomen dat de bomenrijen een breedte hebben van 5 m, de heggen van 2 m. Vervolgens is de resulterende gridkaart geclassificeerd in 5 klassen (0-4).

De uiteindelijke ***indicatorwaarde*** voor verstedelijking wordt m.b.v. een kennistabel bepaald, waarin stedelijkheid-per-cel wordt uitgezet tegen stedelijke uitstraling en camouflage door opgaande beplanting (zie factsheet *Stedelijkheid*).

De ***stedelijke kernen*** worden niet tot het domein van het BelevingsGIS gerekend. Kernen zijn geoperationaliseerd als gridcellen waarin de gemiddelde verstedelijkingswaarde binnen een straal 500 m groter is dan 3,7. Deze kernen worden met een masker afgedekt voor validatie en presentatie. De minder dicht bebouwde delen en de berekende stedelijke uitstraling van de stad blijft buiten het masker, zodat nog een aanzienlijk aantal cellen met hoge stedelijkheidswaarden op de indicatorkaart over blijven.



Figuur 9: Indicator Stedelijkheid versie 2

Opmerkingen

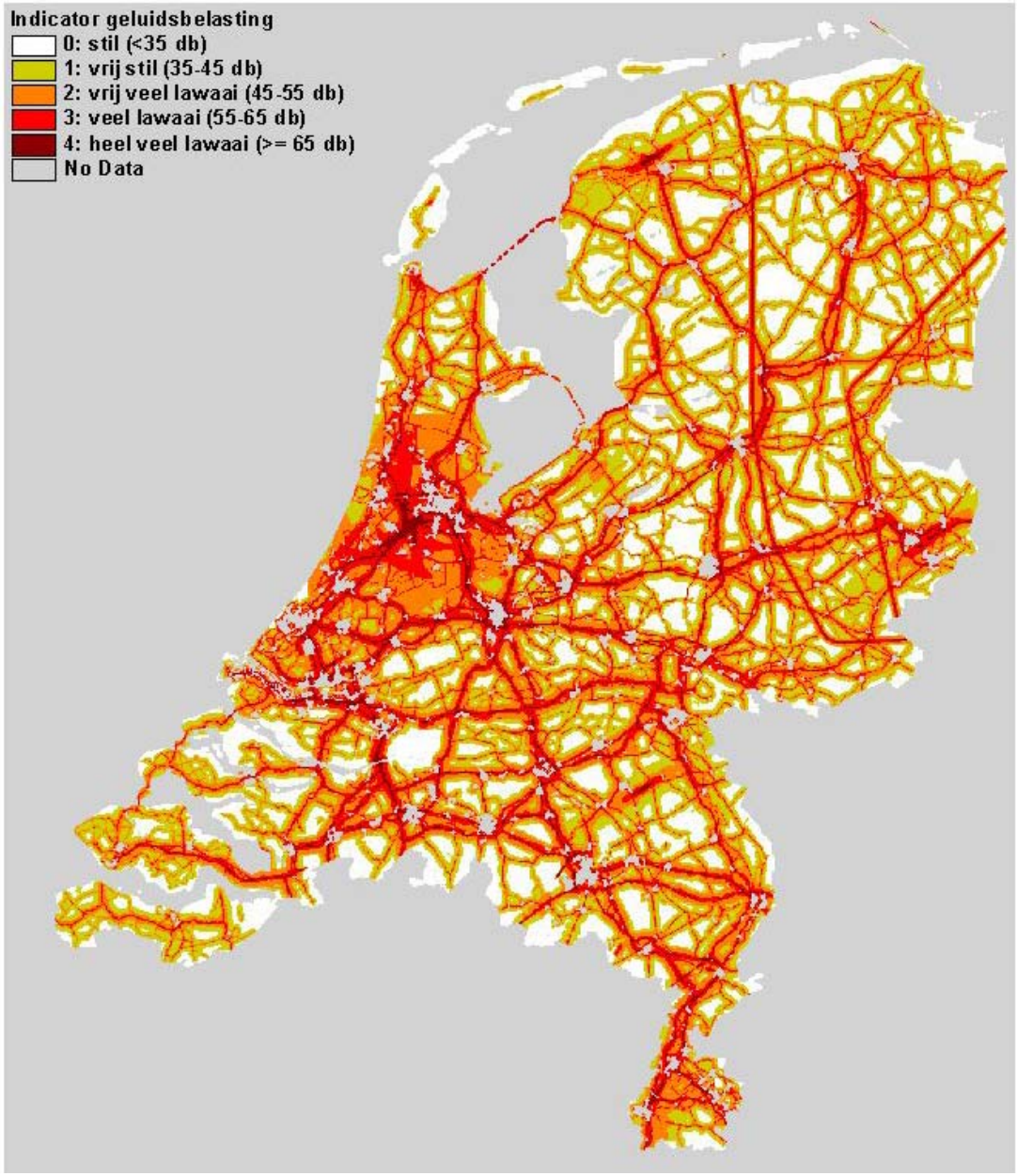
- Er is in de meest recente versie voor gekozen om verspreide bebouwing (gedefinieerd door <1% bebouwing per gridcel) niet mee te rekenen in de indicator *Stedelijkheid*. In tussentijdse validaties bleek de indicator *Stedelijkheid* beter te scoren zonder deze verspreide bebouwing. Maar met ander validatiemateriaal kan dit anders uitpakken. De aan- of afwezigheid van erfbeplanting zou hierbij ook relevant kunnen zijn.
- Er is voor gekozen om voor de hoeveelheid bebouwing zowel het CBS-bestand als (een vergridde versie van) de Top10 te gebruiken bij het berekenen van de indicator Stedelijkheid. De nauwkeurigheidsmarge van 625 m^2 lijkt ons aanvaardbaar, maar hierover kan men van mening verschillen.

- De oppervlakte kassen zijn in de meest recente versie uitsluitend ontleend aan de Top10, omdat een precieze oppervlakte hier belangrijker werd beoordeeld (kassen staan echt als blokken in het landelijk gebied). De overlapnauwkeurigheid van 625 m^2 die gehanteerd wordt in de rekenprocedures leek ons voor de kassen te grof, maar ook hierover kan men van mening verschillen.

3.6 Geluidsbelasting

De indicator Geluidsbelasting modelleert de negatieve waardering door Nederlanders van (te veel) geluid in het landschap in het landelijk gebied. De indicatorkaart is afgeleid van een gridbestand van 100 m x 100 m, waarin de geluidsbelasting in dB(A) is uitgedrukt. Bronhouder van dit bestand is het RIVM. De geluidsbelasting is in dit bestand afgeleid van kennis van de locatie van geluidsbronnen en omgevingskenmerken (waarbij o.a. de dempende werking van geluidsschermen en van aangrenzende bebouwing is meegenomen). Als geluidsbronnen gelden snelwegen, provinciale wegen, spoorlijnen, vliegverkeer en geluidveroorzakende locaties zoals industrieterreinen. Voor het belevingsGIS versie 2 is de gridkaart van 1995 gebruikt en omgezet naar 250 x 250 m. De resulterende kaart is als volgt geclassificeerd:

0: < 35 db stil
1: 35-45 db vrij stil
2: 45-55 db geluidsbelasting
3: 55-65 db veel geluidsbelasting
4: >65 db heel veel geluidsbelasting



Figuur 10: Indicator Geluidsbelasting versie 2

***Opmerkingen**:*

- Deze indeling wijkt af van die van eerdere versies. Toen was de hoogste waarde >50 dB. Op grond van veldonderzoek is besloten om de grenzen wat hoger te leggen. Het bleek dat de geluidsoverlast in het veld minder zwaar werd ervaren dan eerder in het BelevingsGIS werd aangenomen. Er is gekozen voor een lineaire indeling omdat uit onderzoek van (Goossen, Langers, de Vries, 2001), bleek dat er geen duidelijke grenswaarde voor hinder was te ontdekken, maar een lineair verband.

3.7 De Belevingskaart

De Belevingskaart geeft een gecombineerd beeld waarin in de meest recente versie alle indicatoren even zwaar worden meegerekend. De berekening van de Belevingswaarde gebeurt als volgt:

- De positieve indicatoren (*Natuurlijkheid*, *Historische kenmerkendheid* en *Reliëf*) worden bij elkaar opgeteld en ingedeeld in 4 klassen: 0=0, 1=1 t/m 3, 2=4 t/m 7 en 3=7 t/m 12.
- De negatieve indicatoren (*Horizonvervuiling*, *Verstedelijking* en *Geluidsbelasting*) worden bij elkaar opgeteld en ingedeeld in 4 klassen: 0=0, 1=1 t/m 3, 2=4 t/m 7 en 3=7 t/m 12.
- Vervolgens worden de geclassificeerde negatieve indicatoren van de geclassificeerde positieve indicatoren afgetrokken, zodat een eindkaart ontstaat met de waarden -3 t/m +3.

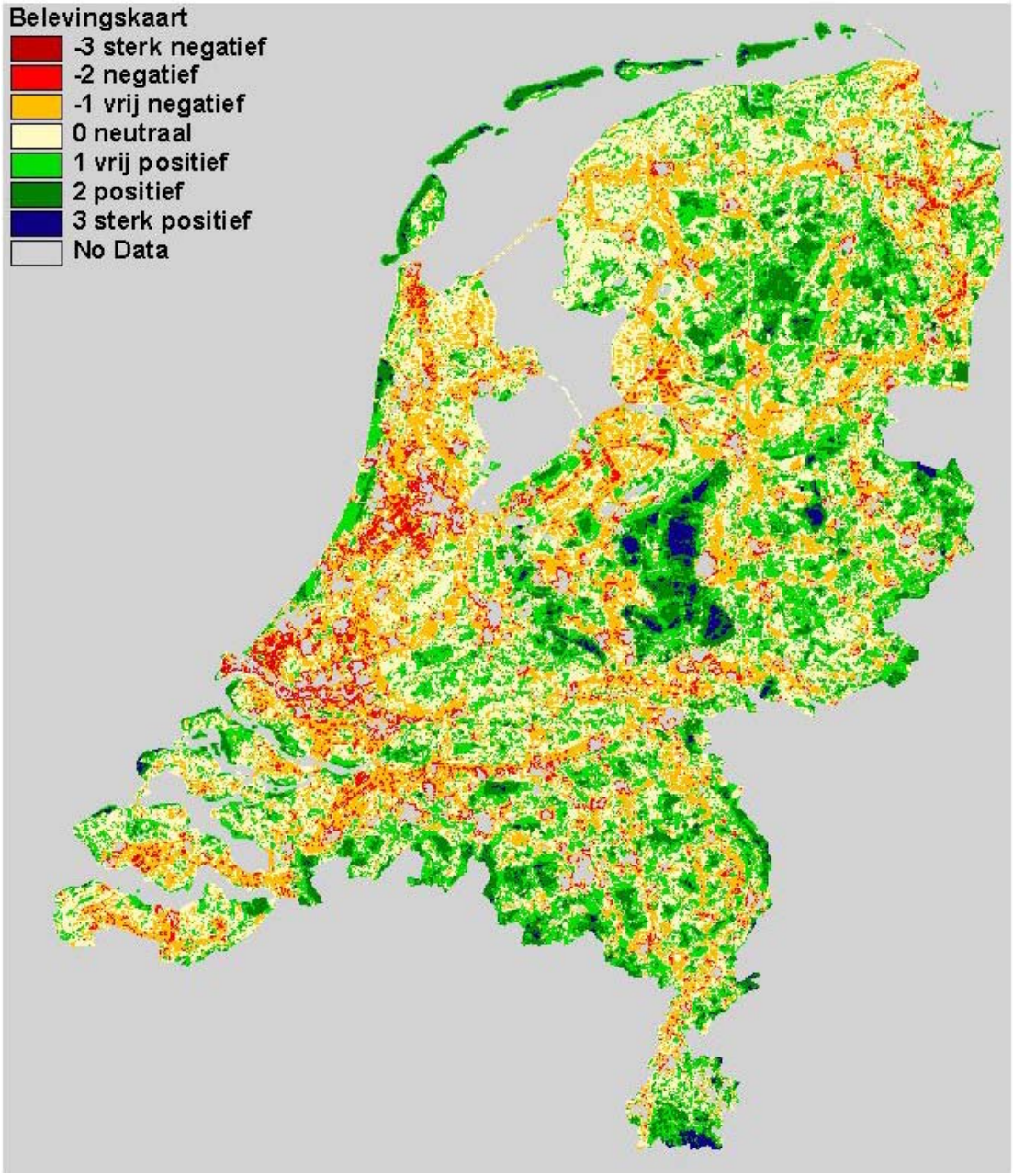
Zoals al eerder vermeld, is een masker toegepast om de grote oppervlakten stedelijk gebied en water af te schermen. Het BelevingsGIS richt zich immers specifiek op de belevingswaarde van het landelijk gebied, en daar worden grotere stedelijke gebieden (kernen) en grotere wateroppervlakten niet toe gerekend.

In aanvulling op de eindkaart wordt hieronder ook nog ingegaan op de onderlinge relaties tussen de zes indicatoren. Er zijn correlaties berekend op gridcelniveau (zie tabel 5). Hieruit blijkt dat slechts één van de onderlinge correlaties groter is dan 0,30, en wel die tussen *Natuurlijkheid* en *Reliëf*. De onderlinge correlaties zijn daarmee veel minder sterk dan in versie 1 van het BelevingsGIS, waarin negen van de onderlinge correlaties groter dan 0,30 (absoluut) bleken te zijn (De Vries & Gerritsen, 2003, pp. 18-19). Op gridcelniveau bevatten de zes indicatoren uit versie 2 dus in hoge mate unieke informatie.

Tabel 5: Correlaties tussen de 6 GIS-indicatoren uit BelevingsGIS versie 2, op gridcelniveau (N = 545.652)

	Natuurlijkheid	Reliëf	Geluids-belasting	Horizon-vervuiling	Stedelijkheid
Historische kenmerkendheid	0,02	0,08	0,15	0,04	0,27
Natuurlijkheid		0,34	-0,01	-0,28	-0,04
Reliëf			-0,07	-0,19	-0,06
Geluidsbelasting				0,27	0,28
Horizon-vervuiling					0,21

NB: Masker voor stedelijke kernen en groot oppervlaktewater toegepast



Figuur 11: Gecombineerde belevingskaart (eindkaart) van BelevingsGIS versie 2

Opmerkingen

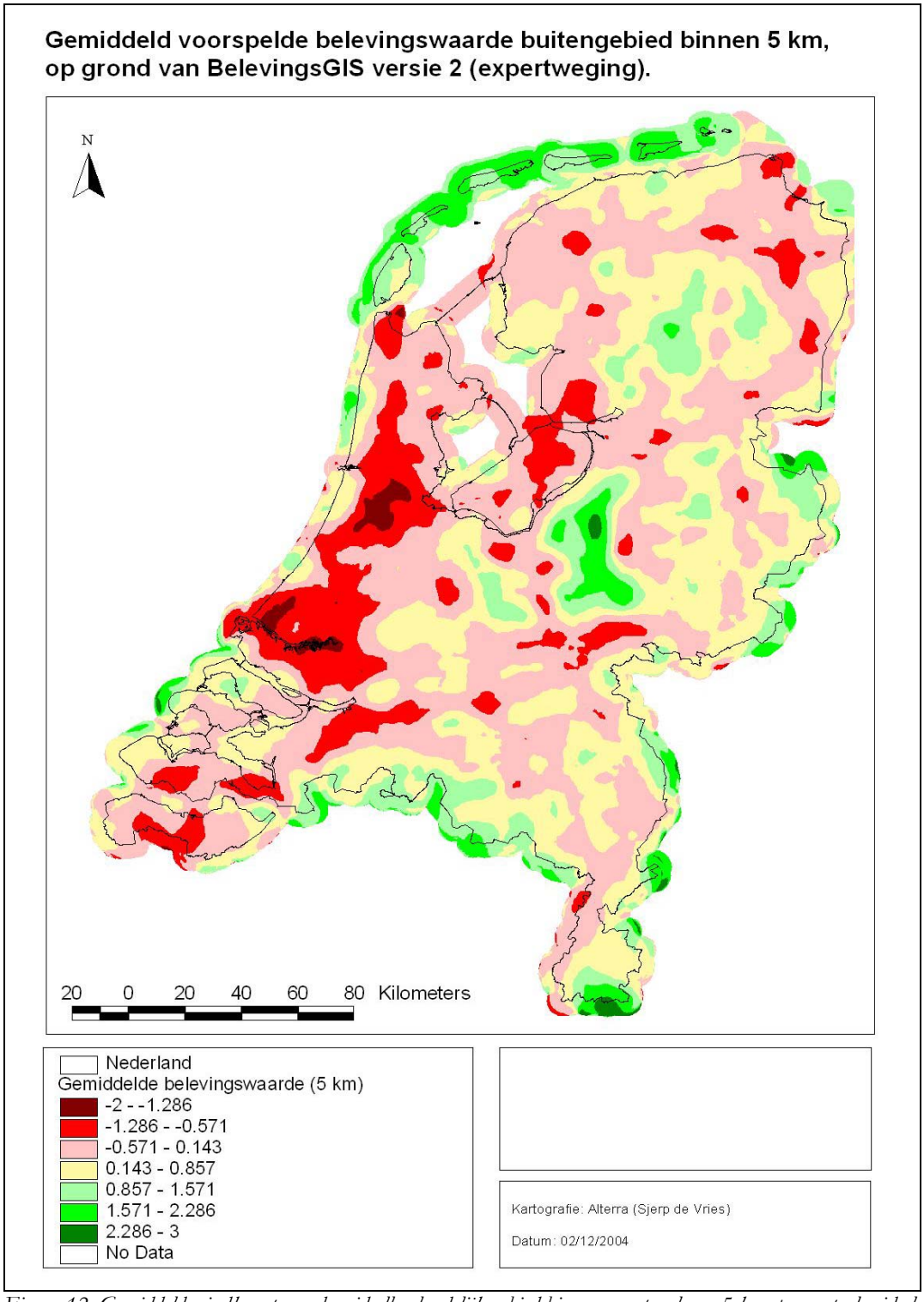
- In de toegepaste weging wordt een relatief sterk onderscheid gemaakt tussen het geheel niet voorkomen van positieve (of negatieve) score (0) en het voorkomen van minstens één positieve (of negatieve) score. Zonder een dergelijke weging zouden meer gebieden in de neutrale klasse vallen.

4 'Validatie' van BelevingsGIS versie 2

Zoals gezegd is versie 2 van het BelevingsGIS ontstaan in interactie met de empirische gegevens uit het MKGR-onderzoek. Dit betekent dat deze dataset niet gebruikt kan worden voor een validatie van het model in de strikte zin van het woord: hiervoor moet het model onafhankelijk van de voor de validatie te gebruiken data tot stand zijn gekomen. Technisch gezien moeten we dan ook eerder spreken van het bepalen van de 'fit' van het model als het gaat om de eindkaart op grond van de expertweging. Verder kunnen we spreken van het kalibreren van het model, als we bereid zijn de expertweging te vervangen door de uitkomsten van de regressie van het gegeven oordeel op de afzonderlijke GIS-indicatoren, of tenminste op grond hiervan aan te passen in een richting die meer consistent is met die uitkomsten.

Bij de validatie is het van groot belang welk criterium gekozen wordt: wat wil men nu precies met het model voorspellen? Eerder is dit gedaan op grond van een schoonheidsoordeel (hoe mooi?). Dit was echter niet zo inclusief als we eigenlijk hadden gewild. Vanwege het werken met foto's is de GIS-indicator voor Geluidsbelasting toen bijvoorbeeld buiten de validatie gehouden. De huidige validatie is meeromvattend: nu wordt het antwoord op de vraag naar hoe *aantrekkelijk* men het gebied vindt als maatstaf genomen. Visuele aantrekkelijkheid (schoonheid) is een belangrijk onderdeel van deze totale aantrekkelijkheid, maar geluidsbelasting kan ook een rol spelen, evenals trouwens de geuren die waargenomen worden in het landschap. Het gaat in dit geval om een aantrekkelijkheidoordeel dat los van een bepaalde activiteit of functie is gevraagd. Er is dus bijvoorbeeld *niet* gevraagd of het buitengebied aantrekkelijk is om in te recreëren. Desalniettemin lijkt het redelijk om te veronderstellen dat de meeste mensen vooral deze recreatieve functie in het achterhoofd hebben bij het formuleren van een oordeel. Een aantrekkelijk landschap kan gedefinieerd worden als een landschap waar men graag komt en/of veel tijd in zou willen doorbrengen. Voor veel mensen zal de aanleiding voor een dergelijk bezoek recreatief van aard zijn. Terzijde: dit doet tegelijkertijd vermoeden dat daarmee ook de geschiktheid van het gebied voor het beoefenen van recreatieve activiteiten wel eens van belang kan zijn voor haar aantrekkelijkheid.

Een ander belangrijk punt in deze is de ruimtelijke schaal waarop de validatie uitgevoerd wordt. In het eerste fotovalidatieonderzoek was dit het niveau van de afzonderlijke gridcel. Nu wordt gewerkt met 'het eigen buitengebied', geoperationaliseerd als een cirkel van 5 km met als middelpunt de centroïde van het 4-cijferige postcodegebied waarin de inwoner woonachtig is. Dit betekent onder andere dat de uitkomsten van de validatie niet zonder meer toegepast mogen worden op het niveau van de afzonderlijke gridcel. Er zal op theoretische gronden beargumenteerd moeten worden waarom dit toch acceptabel is. Anderzijds hebben we de indruk dat het niveau van 'het eigen buitengebied' voor veel beleidsdoeleinden goed toepasbaar is. Zo wordt in de nota "Natuur voor mensen, mensen voor natuur" (LNV, 2000, par. 1.4) letterlijk gesteld: "We willen een mooi land om te wonen en te werken (beleefbaarheid)."



Figuur 12: Gemiddelde eindkaartwaarde gridcellen landelijk gebied binnen een straal van 5 km, per centralegridcel

In de validatie wordt nu gekeken hoe goed het aantrekkelijkheidoordeel voorspeld kan worden op grond van de eindkaart van het BelevingsGIS. Dit is de validatie in meer strikte zin (maar niet met echt onafhankelijke data). In aanvulling hierop wordt gekeken in hoeverre het aantrekkelijkheidoordeel voorspeld kan worden op grond van de achterliggende GIS-indicatoren uit het BelevingsGIS. Deze tweede analyse heeft meer een kalibrerend karakter: kan, door het toepassen van een andere dan de expertweging, een betere voorspelling van het aantrekkelijkheidoordeel verkregen worden? Middels regressieanalyse kan de optimale weging van de indicatoren empirisch bepaald worden. Hierbij past echter wel een kanttekening.

De GIS-indicatoren zijn gekozen op theoretische (en pragmatische) gronden, mede gestuurd door de uitkomsten van de validatie van de eerste versie van het BelevingsGIS. De gehanteerde analysetechniek, regressieanalyse, richt zich echter puur op de voorspellende waarde en zal niet altijd recht doen aan de conceptuele overwegingen. De statistische voorspellende waarde van een indicator kan niet zonder meer gelijk geschakeld worden met de mate waarin deze indicator ook verantwoordelijk is voor de relatie met het aantrekkelijkheidoordeel. Dit probleem doet zich des te sterker voor naarmate de theoretische concepten in de Nederlandse praktijk gerelateerd blijken te zijn. Oftewel: als de GIS-indicatoren onderling correleren. Een conceptueel 'onzuivere' indicator, waarin meerdere relevante omgevingsaspecten tot uiting komen, kan bijvoorbeeld een hogere voorspellende waarde hebben dan een conceptueel 'zuivere', maar daardoor 'smallere' indicator. Verder kan een indicator ook om andere redenen van belang zijn dan de conceptuele dimensie die zij geacht wordt te operationaliseren. Dit betekent dat niet puur naar de uitkomsten van de regressieanalyse gekeken kan worden, maar dat ook de conceptuele achtergrond van de diverse indicatoren in de beoordeling meegenomen moet worden.

In de validatiestudie voor versie 1 van het BelevingsGIS hebben individuele verschillen veel aandacht gekregen. De conclusie was toen dat deze verschillen, voor zover inhoudelijk relevant, relatief gering zijn ten opzichte van de verschillen tussen de diverse Nederlandse landschappen. Verder werd gesteld dat veel van de individuele verschillen in de beoordeling van het landschap wel eens te maken konden hebben met niet direct aan dit landschap gerelateerde zaken, zoals verschillen in het gebruik van de antwoordschaal. In deze tweede validatiestudie wordt daarom weinig aandacht besteed aan individuele verschillen. Sterker nog: zoals verderop zal blijken, proberen we zelfs deze verschillen zo goed mogelijk weg te middelen.

Bij het valideren van een model wordt de kwaliteit van het criterium niet altijd geproblematiseerd. In dit geval wordt echter gewerkt met een dataset afkomstig uit een reeds eerder uitgevoerd onderzoek. Anders gezegd: het betreffende onderzoek is niet specifiek opgezet om het BelevingsGIS te valideren. Daarom is het van belang om ook de geschiktheid van deze dataset in het oog te houden bij het beoordelen van de uitkomsten. Hieronder volgt eerst een beschrijving van (de totstandkoming van) deze dataset. De beschrijving is iets uitgebreider dan die in paragraaf 2.3.3 al is gegeven. Voor de complete beschrijving wordt echter ook nu weer verwezen naar De Vries en Van Kralingen (2002).

4.1 Het MKGR-onderzoek Landschapsbeleving

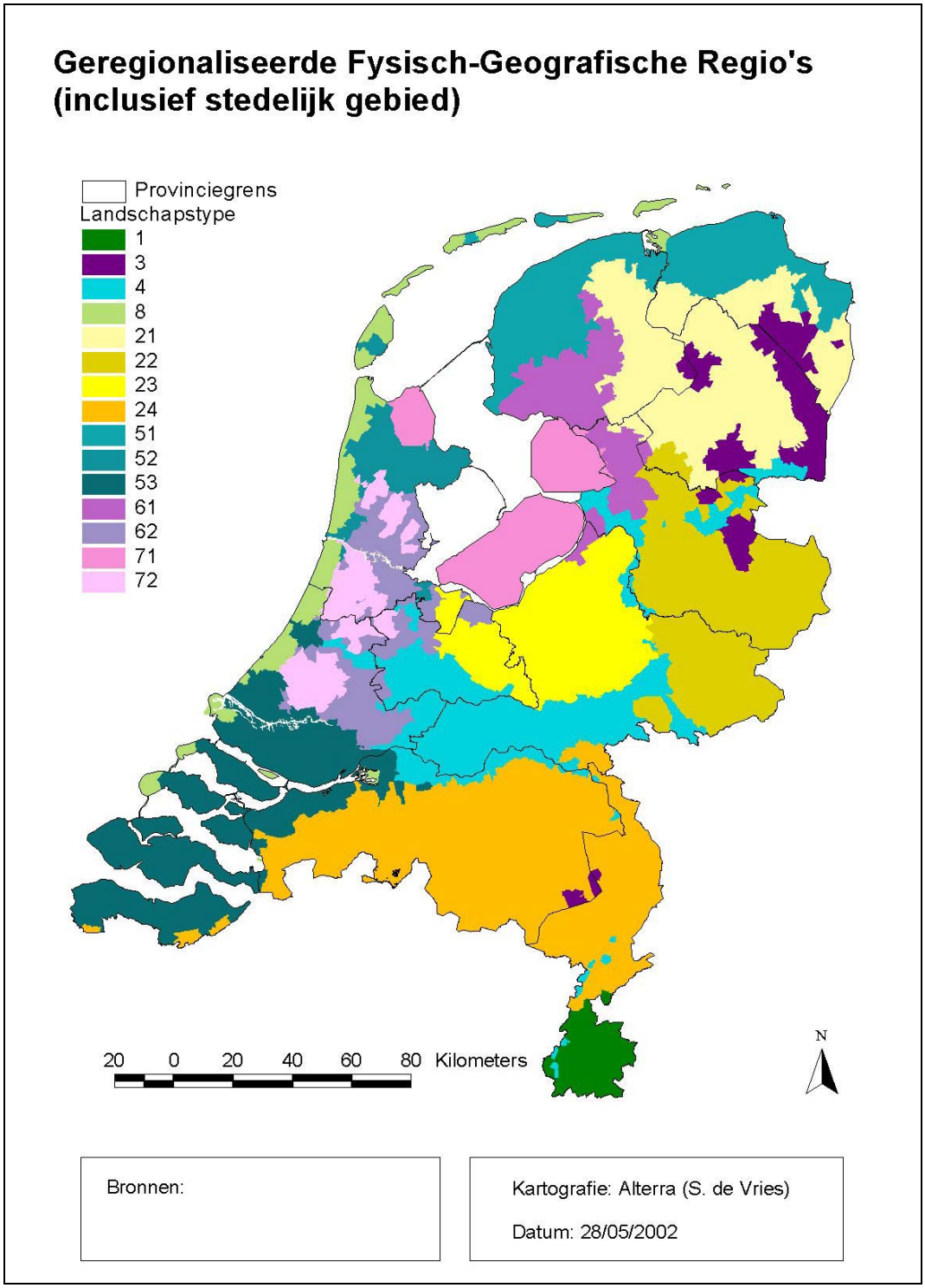
Zoals gezegd is dit onderzoek niet specifiek opgezet met als doel het BelevingsGIS te valideren. Het ging om een landelijk onderzoek waarbij mensen middels een postenquête ondervraagd werden over het landschap in hun woonomgeving. Hierbij is gebruik gemaakt van het SPEL-instrument (Coeterier, 1997), zij het in licht aangepaste vorm. Respondenten werden onder andere gevraagd om de *aantrekkelijkheid* van dit landschap te beoordelen. Daarnaast worden binnen het SPEL-instrument nog een zevental basiskwaliteiten onderscheiden.[4] Dit zijn:

- de eenheid van het landschap
- de inrichting van het landschap (voor haar functie(s))
- de eigen gebruiksmogelijkheden die het landschap biedt (o.a. recreatief)
- het historische karakter van het landschap
- de natuurlijkheid van het landschap
- de ruimtelijkheid van het landschap
- de zintuigelijke indrukken die het landschap biedt

De respondenten beoordelen het landschap op alle basiskwaliteiten, die verder ieder nog weer uitgesplitst worden in een aantal meer specifieke deelkwaliteiten. Ook over deze deelkwaliteiten wordt het oordeel van de respondent gevraagd. Tot slot wordt er in de vragenlijst ook naar een aantal achtergrondkenmerken van de respondent gevraagd.

De steekproef was gestratificeerd naar landschapstype. Het ging hierbij om de acht typen uit de Nota Landschap, waarbij ook nog een regionale onderverdeling is toegepast. Zo is het zandgebied onderverdeeld in noordelijk, oostelijk, zuidelijk en midden-Nederland (zie figuur 13). In totaal ontstonden zo vijftien landschapstypen. Binnen ieder landschapstype is nog een verdere stratificatie toegepast, en wel naar stedelijkheid. Hierbij is een onderscheid gemaakt naar 'niet stedelijk' en 'op z'n minst enigszins stedelijk' (CBS-indeling code 5 versus 1 t/m 4; postcoderegister 1999). Voor de dertig resulterende steekproefstrata werd een quotum van minstens 100 ingevulde vragenlijsten gehanteerd. Binnen het stratum was de kans van een adres om geselecteerd te worden evenredig aan de omvang van het viercijferige postcodegebied. Deze procedure werd gevolgd omdat het vooral ging om de ruimtelijke spreiding van de steekproef, en niet zozeer om de representativiteit van de steekproef voor de bevolking van het stratum. Overigens zijn er geen speciale maatregelen genomen om deelname van niet-westerse allochtonen te bevorderen, waardoor hun deelname waarschijnlijk achterblijft bij die van de autochtone bevolking.

[4] In sommige toepassingen wordt hier nog als achtste basiskwaliteit de staat van het beheer toegevoegd.



1 – heuvelland
3 – hoogveenontginningsgebied
4 – rivierengebied
8 – kustzone
21 – noordelijk zandgebied
22 – oostelijk zandgebied
23 – zandgebied midden-NL
24 – zuidelijk zandgebied
51 – noordelijk zeekleigebied
52 – zeekleigeb. Noord-Holland
53 – zeekleigeb. zuidwest NL
61 – laagveengebied noord-NL
62 – laagveengebied west-NL
71 – nieuwe droogmakerijen
72 – overige droogmakerijen

Figuur 13: Vijftien geregionaliseerde landschapstypen

4.1.1 Relateren van MKGR-oordelen en BelevingsGIS-voorspellingen

Zoals gezegd is in het MKGR-onderzoek aan mensen gevraagd een oordeel te geven over 'het landschap bij u in de buurt' en wel 'uitsluitend het gebied buiten de bebouwde kom(men): het buitengebied'. Hierbij is zelfs een maximale afstand genoemd: 'zeg tot ongeveer 15 kilometer om uw woonplaats'. Op grond hiervan lijkt het dan ook voor de hand te liggen om in eerste instantie 15 kilometer aan te houden als maximale straal waarbinnen de BelevingsGIS-voorspellingen per gridcel gemiddeld worden. Hiermee lijkt wel een bovengrens gesteld, maar niet zozeer een ondergrens. Bovendien zou het zo kunnen zijn dat mensen het buitengebied dichter bij huis zwaarder mee laten tellen in hun oordeel.

Op grond van eerdere analyses waarin het MKGR-bestand gebruikt werd voor de validatie van versie 1 van het BelevingsGIS, wordt ook nu weer gekozen voor 5-km cirkel. Als middelpunt is gekozen voor het 4-positie postcodegebied waarin de respondent woonachtig was. Verder is gekozen voor de selectie van postcodegebieden waarbij het gemiddelde oordeel op minstens drie respondenten is gebaseerd. Hier waren eerder de relaties tussen de fysieke kenmerken van het landschap en het oordeel van de bewoners het sterkst, terwijl er nog een acceptabel aantal observatie-eenheden overblijft: n = 277 (zie paragraaf 2.3.3). Individuele verschillen worden dus enigermate uitgemiddeld.

Het andere ruimtelijke schaalniveau en de selectie van postcodegebieden betekent dat de onderlinge relaties tussen de GIS-indicatoren er nu wel eens heel anders uit kunnen zien dan landsdekkend op gridcelniveau het geval was. Tabel 6 toont dat dit inderdaad het geval is. De onderlinge relaties zijn nu veel sterker dan op gridcelniveau. Het verschil hierin tussen de 'ruime' selectie van postcodegebieden met minstens één respondent en de veel nauwere selectie van postcodegebieden met minstens drie respondenten, is relatief gering. Bovendien zijn de correlaties bij de nauwere selectie ook niet systematisch hoger dan bij de ruimere selectie. Dit doet vermoeden dat de hogere correlaties vooral veroorzaakt worden door het middelen van waarden over een 5-km cirkel, en niet zozeer door de selectie.

Tabel 6: Correlaties tussen de 6 GIS-indicatoren uit versie 2, voor 5-km cirkels rondom postcodes met respectievelijk minstens drie en (tussen haakjes) minstens één MKGR-respondent (n = 277, resp. n = 1526)

	Natuurlijkheid	Reliëf	Geluids-belasting	Horizon-vervuiling	Stedelijkheid
Historische kenmerkendheid	0,13 (0,04)	0,60 (0,44)	0,19 (0,27)	0,06 (0,21)	0,38 (0,37)
Natuurlijkheid		0,53 (0,51)	-0,12 (0,02)	-0,41 (-0,30)	-0,11 (0,01)
Reliëf			-0,10 (-0,04)	-0,31 (-0,20)	0,08 (0,11)
Geluids-belasting				0,47 (0,51)	0,68 (0,68)
Horizon-vervuiling					0,48 (0,54)

NB: Masker voor stedelijke kernen en groot oppervlaktewater toegepast vooraf aan middeling

De sterk positieve correlatie tussen *Historische kenmerkendheid* en *Reliëf* geeft aan dat er blijkbaar meer monumenten voorkomen in reliëfrijke gebieden. De relatie die leken leggen tussen oude landschappen en reliëf (Coeterier, 1995) lijkt daarmee niet ongegrond. Een andere zeer sterke correlatie is die tussen de indicatoren *Stedelijkheid* en *Geluidsbelasting*. Nabij steden vinden we, niet verbazingwekkend, ook een concentratie van geluid veroorzaakt door verkeer en industrie. Voor *Horizonvervuiling* en *Stedelijkheid* geldt iets dergelijks; ook dit is niet verwonderlijk als we bedenken dat hoogbouw één van de bronnen van horizonvervuiling is.

4.2 Relatie aantrekkelijkheidoordeel en BelevingsGIS-voorspellingen

Om te beginnen is gekeken naar de bivariate relatie tussen het gemiddelde aantrekkelijkoordeel en de voorspelling vanuit het BelevingsGIS. Deze bedraagt r = 0,56, met een bijbehorende (aangepaste) verklaarde variantie van 31%. Vervolgens is een lineaire regressieanalyse uitgevoerd van het gegeven oordeel op de zes GIS-indicatoren. Er is gekozen voor een benadering waarbij stapsgewijs tot een steeds betere voorspelling wordt geprobeerd te komen. Hierdoor kan het zijn dat niet alle GIS-indicatoren in de uiteindelijke regressievergelijking terecht komen. Dit blijkt ook het geval te zijn. Twee indicatoren vallen af, omdat hun unieke voorspellende bijdrage te gering is. Dit zijn *Reliëf* en *Geluidsbelasting*. Niet toevallig zijn dit twee indicatoren die vrij veel overlap met andere indicatoren vertonen en zelf niet de hoogste bivariate correlatie met het gegeven oordeel vertonen.

Tabel 7: Relaties tussen de GIS-indicatoren en het gegeven aantrekkelijkheidoordeel (n = 277)

Indicator	Correlatie met gegeven oordeel	Beta-gewicht	B-gewicht
Historische kenmerkendheid	0,20	0,30	0,57
Natuurlijkheid	0,45	0,31	0,44
Reliëf	0,34	n.s.	n.s.
Geluidsbelasting	-0,32	n.s.	n.s.
Horizonvervuiling	-0,42	-0,16	-0,21
Stedelijkheid	-0,32	-0,32	-0,81
Constante			7,36

NB: Alle vermelde regressieparameters zijn significant op p = 0,01-niveau

De resulterende regressievergelijking heeft een verklaarde variantie van 36%.[5] De bijbehorende regressiegewichten zijn te vinden in tabel 7. Van de vier opgenomen indicatoren heeft *Horizonvervuiling* een geringere unieke bijdrage dan de andere drie, ondanks een vrij hoge bivariate relatie met het oordeel. Voor *Historische ken-*

[5] Vermelde verklaarde varianties zijn altijd aangepast aan de verhouding tussen het aantal voorspellers en het aantal observatie-eenheden (hier postcodes).

merkendheid lijkt het omgekeerde te gelden. Dit laatste heeft te maken met de positieve onderlinge relatie tussen *Historische kenmerkendheid* en *Stedelijkheid*. In de opbouw van de regressievergelijking is te zien dat pas nadat *Stedelijkheid* z'n negatieve bijdrage heeft geleverd, *Historische kenmerkendheid* een aanzienlijke positieve bijdrage kan leveren.

Opvallend is dat de camouflerende werking van opgaande begroeiing voor *Stedelijkheid* en *Horizonvervuiling*, en omgekeerd de verminderde uitstraling van opgaande begroeiing door stedelijke bebouwing, niet tot zodanige overlap van deze twee negatieve indicatoren met *Natuurlijkheid* heeft geleid dat ze geen unieke bijdrage meer leveren. Alle drie de indicatoren worden immers opgenomen in de regressievergelijking.

Het feit dat de regressievergelijking een betere voorspelling van het gegeven oordeel oplevert dan de expertweging van de zes indicatoren, duidt erop dat deze expertweging niet optimaal gebruik maakt van de beschikbare informatie. Daarnaast lijkt er sprake van redundantie: de regressievergelijking doet het immers met twee indicatoren minder. Gebieden met veel reliëf worden bij de expertweging overgewaardeerd, terwijl gebieden met een hoge geluidsbelasting juist ondergewaardeerd worden. In iets mindere mate geldt dit ook voor gebieden met veel horizonvervuiling: de betreffende indicator heeft immers een lager gewicht in de regressievergelijking. Stedelijkheid heeft juist een relatief zwaar gewicht in de regressievergelijking. Let wel: het gaat hier om een vergelijking met de ruwe regressiegewichten: de expertgewichten zijn immers ook toegepast op de ongestandaardiseerde scores. Verder is het slechts een globale vergelijking, omdat bij de expertweging ook nog een herclassificatie van gesommeerde scores voor positieve, respectievelijk negatieve indicatoren heeft plaatsgevonden.

4.3 Deelvalidaties per GIS-indicator

In de SPEL-vragenlijst die binnen het MKGR-onderzoek gehanteerd is, wordt ook een groot aantal oordelen gevraagd over allerlei deelaspecten van het landschap. Er is sprake van een tweedeling. Ten eerste worden er zeven basiskwaliteiten onderscheiden.[6] Hieronder hangen per basiskwaliteit weer een flink aantal deelkwaliteiten. We richten ons eerst op de basiskwaliteiten. Dit zijn:

- Eenheid: heeft het landschap een duidelijk eigen karakter, is het een eenheid;
- Inrichting: past de inrichting van het landschap goed bij haar functies;
- Mogelijkheden voor eigen gebruik: om te wandelen, fietsen etc.;
- Historisch karakter: is er nog veel van vroeger, heeft het een historisch karakter;
- Natuurlijkheid: hoe natuurlijk van karakter (spontaan gegroeid) is het landschap;
- Ruimtelijkheid: biedt het landschap een plezierige ruimte-ervaring;
- Zintuiglijke indrukken: kun je er veel (soorten) plezierige indrukken opdoen.

De gemiddelde oordelen voor al deze basiskwaliteiten zijn gerelateerd aan de zes GIS-indicatoren. Op voorhand moge duidelijk zijn dat er geen conceptuele 1-op-1

[6] Soms zijn dit er ook acht. De achtste is dan Beheer. In de SPEL-variant die binnen het MKGR-onderzoek is gehanteerd, is dit niet als een aparte basiskwaliteit meegenomen.

relatie bestaat, in die zin dat voor elke GIS-indicator een basiskwaliteit binnen de SPEL-benadering bestaat die hier nauw bij aansluit.

Tabel 8: Correlaties tussen GIS-indicatoren en SPEL-basiskwaliteiten (n = 277)

Basis-kwaliteit	Historische Kenmerkhd	Natuurlijk-heid	Reliëf	Geluids-belasting	Horizon-vervuiling	Stedelijk-heid
Eenheid	0,07	0,11	0,09	**-0,36**	-0,23	**-0,33**
Inrichting	-0,10	0,02	0,01	-0,29	-0,20	**-0,35**
Gebruik	0,08	0,23	0,16	-0,19	-0,25	-0,19
Historisch	**0,33**	0,29	0,26	-0,16	-0,23	-0,09
Natuurlijk	0,24	**0,39**	**0,33**	-0,17	**-0,34**	-0,15
Ruimtelijk	0,04	0,23	0,14	**-0,38**	-0,28	**-0,32**
Zintuiglijk	0,17	**0,39**	**0,32**	**-0,32**	**-0,40**	-0,28

NB: Correlaties boven 0,30 (absoluut) zijn met **vet** gemarkeerd (en zeker significant op 0,01-niveau)

De indicator *Historische kenmerkendheid* correleert redelijk met de basiskwaliteit Historisch karakter. Evenzo correleert de indicator *Natuurlijkheid* ook redelijk met de basiskwaliteit Natuurlijkheid, en ook met Zintuiglijke indrukken. De GIS-operationalisatie lijkt in deze gevallen dus redelijk overeen te stemmen met hoe Nederlanders hier zelf over denken. Voor de vier andere indicatoren is er in mindere mate sprake van één basiskwaliteit waar ze, op conceptuele gronden, bij voorkeur sterk aan gerelateerd zouden moeten zijn. Toch bestaan er wel degelijk relaties. Zo blijkt *Reliëf*, niet geheel onverwacht op grond van de relaties met andere indicatoren, gerelateerd te zijn aan de basiskwaliteiten Natuurlijkheid en Zintuigelijke indrukken. *Geluidsbelasting* is negatief gerelateerd aan de basiskwaliteiten Ruimtelijkheid, Eenheid en Zintuiglijke indrukken. De eerste twee relaties doen vermoeden dat *Geluidsbelasting* ook een indicator vormt voor de versnippering van het landschap, bijvoorbeeld door de doorsnijding door wegen. *Horizonvervuiling* is vooral negatief gerelateerd aan Zintuiglijke indrukken en Natuurlijkheid. Dit zou kunnen komen doordat horizonvervuilende elementen een landschap een minder natuurlijk aanzicht geven. Hierbovenop kunnen zij een grotere (negatieve) uitstraling hebben in open landschappen, dus met weinig opgaande (natuurlijke) begroeiing. *Stedelijkheid*, tenslotte, is negatief gerelateerd aan Inrichting voor functies, Eenheid en Ruimtelijkheid. Dit wijst in de richting dat in sterk verstedelijk gebied functies elkaar verdringen, waardoor de inrichting voor elke functie afzonderlijk minder optimaal is. Daarnaast lijkt ook *Stedelijkheid* een indicator voor versnippering.

In het MKGR-onderzoek hebben de respondenten het hen omringende landschap ook nog op een groot aantal deelkwaliteiten per basiskwaliteit beoordeeld, in totaal maar liefst 36. Hieronder gaat we, per GIS-indicator, in op de meest opvallende uitkomsten. Dit kan een hoge correlatie tussen GIS-indicator en deelkwaliteit zijn, of juist een onverwacht lage correlatie met een conceptueel gerelateerde deelindicator.

Historische kenmerkendheid

Voor deze indicator zouden we vooral hoge correlaties verwachten/wensen met deelkwaliteiten die tot de basiskwaliteit Historisch karakter behoren. Dit blijkt echter niet het geval. De hoogste correlatie met een historische deelkwaliteit is r = 0,24, en wel voor 'er wordt veel aandacht besteed aan onderhoud en verzorging van oude

dingen'. Opvallend hierbij is dat veel van de deelkwaliteiten niet gericht zijn op de hoeveelheid historische objecten of de mate waarin het historisch karakter onaangetast is. De deelkwaliteiten zijn vooral procesmatig van aard, bijv. 'het landschap gaat op een goede manier met de tijd mee'. De basiskwaliteit ging juist wel in op hoeveel er nog van vroeger was (en correleerde hoger met de GIS-indicator). Er is maar één deelkwaliteit waarmee de GIS-indicator boven de 0,30 correleert: de aanwezigheid van hoogteverschillen (r = 0,46). Dit is consistent met de onderlinge relaties tussen de GIS-indicatoren *Historische kenmerkendheid* en *Reliëf*.

Natuurlijkheid

Deze GIS-indicator correleert met vier van de vijf deelkwaliteiten voor de basiskwaliteit Natuurlijkheid boven de 0,30. De hoogste correlatie (r = 0,62) wordt gevonden voor: 'de natuur kan hier z'n gang gaan, er is veel spontane plantengroei en veel wild'. Maar ook met deeloordelen over de gevarieerdheid van de natuur (r = 0,56) en de hoeveelheid natuur (r = 0,52) bestaan aanzienlijke correlaties. Daarmee lijkt de GIS-indicator *Natuurlijkheid* voldoende gevalideerd. Er worden ook hoge correlaties met een aantal deeloordelen voor andere basiskwaliteiten gevonden. De hoogste zijn die met de aanwezigheid van hoogteverschillen (r = 0,59) en met de onregelmatigheid en gevarieerdheid van de indeling van het landschap (r = 0,57). Deze relaties zijn goed verenigbaar met de inhoudelijke betekenis die aan de GIS-indicator *Natuurlijkheid* wordt toegedacht (waaronder ook afwisseling).

Reliëf

Het concept 'reliëf' is in de SPEL-vragenlijst ondergebracht bij de basiskwaliteit Ruimtelijkheid. Het al eerder genoemde deeloordeel over hoogteverschillen correleert maar liefst r = 0,79 met de GIS-indicator. Dit houdt in dat we er goed in geslaagd zijn om reliëf zoals de Nederlandse burger dat waarneemt te operationaliseren. De GIS-indicator *Reliëf* vertoont ook aanzienlijke correlaties met talloze andere deelkwaliteiten. De hoogste daarvan is die met 'in elk jaargetijde is de ruimtebeleving weer anders' (r = 0,53). De verklaring hiervoor wordt gezocht in samenhang tussen reliëf en de aanwezigheid van loofbomen (de GIS-indicator *Natuurlijkheid* correleert r = 0,53 met deze deelkwaliteit). Het is gemakkelijk voor te stellen dat als deze bomen hun blad laten vallen er in een reliëfrijke omgeving ineens meer vergezichten te bewonderen zijn dan in de zomer.

Geluidsbelasting

Deze GIS-indicator correleert het hoogst met de deelkwaliteit 'je kunt hier nog veel natuurgeluiden horen, het is hier stil' (r = -0,55). Daarmee lijkt ook deze indicator goed gevalideerd. De indicator correleert ook hoog met 'het is 's nachts buiten in het landschap nog echt donker' (r = -0,53), 'het buitengebied is nog erg landelijk' (r = -0,49), en 'je hebt buiten geen last van andere mensen; je kunt er nog rust en ruimte vinden' (r = -0,48). Aangezien het bij *Geluidsbelasting* gaat om geluid voortgebracht door verkeer en industrie, valt de relatie met donkerte goed te begrijpen. De andere twee correlaties vallen goed te begrijpen op grond van de vrij hoge intercorrelatie tussen de GIS-indicatoren *Geluidsbelasting* en *Stedelijkheid*.

Horizonvervuiling
De GIS-indicator *Horizonvervuiling* correleert met een flink aantal deelkwaliteiten boven de 0,30. Eén van deze deelkwaliteiten is 'er is nergens horizonvervuiling' (r = -0,39). Deze correlatie is echter beduidend minder hoog dan die tussen *Reliëf* en waargenomen hoogteverschillen. Wellicht is nog een scherpere operationalisatie van deze indicator mogelijk. Opvallend is verder dat de GIS-indicator met een aantal andere deelkwaliteiten hoger correleert. Hierbij gaat het vooral om deeloordelen met betrekking tot de basiskwaliteit Natuurlijkheid. Zo correleert de indicator r = -0,49 met 'er is veel afwisseling in het landschap in de seizoenen, elk seizoen heeft z'n eigen gezicht'. En r = -0,48 met 'de natuur is hier heel gevarieerd, er zijn veel soorten groen, veel verschillende vogels en dieren'. Er lijkt dus sprake van een zekere eentonigheid. Dit kan veroorzaakt worden doordat horizonvervuilende elementen bij de operationalisatie van de indicator een grotere uistralende werking hebben gekregen in open landschappen, met weinig opgaande begroeiing. De GIS-indicator is echter niet significant gecorreleerd aan de deelkwaliteit 'het landschap is heel erg open' (r = -0,02). Maar ook niet alle open landschappen worden geplaagd door horizonvervuiling. Het is de vraag in hoeverre de vrijwel altijd en (lokaal) overal zichtbare horizonvervuiling zelf bijdraagt aan de eentonigheid in tijd en ruimte.

Stedelijkheid
Net zoals *Horizonvervuiling*, correleert ook *Stedelijkheid* met een flink aantal deelkwaliteiten boven de 0,30. De hoogste hiervan is met 'het buitengebied is nog erg landelijk' (r = -0,52). Hiermee lijkt deze GIS-indicator in aanzienlijke mate te operationaliseren wat er conceptueel bedoeld werd. De indicator correleert ook sterk met 'je kunt hier nog veel natuurgeluiden horen, het is stil' (r = -0,51) en 'het is 's nachts buiten in het landschap nog echt donker' (r = -0,49). De eerste correlatie is consistent met de intercorrelatie tussen de GIS-indicatoren *Stedelijkheid* en *Geluidsbelasting*, terwijl ook de tweede correlatie, met donkerte, geen verbazing wekt. Interessant zijn ook de aanzienlijke correlaties met 'er is plaats genoeg voor alle functies en activiteiten, elke functie heeft flink de ruimte' (r = -0,49) en 'je hebt buiten geen last van andere mensen; je kunt er nog rust en ruimte vinden' (r = -0,48). De ruimtelijke en sociale druk van steden op het omringende buitengebied wordt duidelijk waargenomen en gevoeld.

4.4 Analyse van de voorspelfouten

Om meer inzicht te krijgen in waar (en waarom) de voorspellingen afwijken van de gegeven oordelen, is voor de 277 postcodegebieden de voorspelfout in kaart gebracht. Langs deze weg kan gekeken worden of juist in bepaalde gebieden fouten in een bepaalde richting voorkomen. Of er sprake was van een dergelijke ruimtelijke clustering van soortgelijke fouten, is op het oog bepaald. De conclusie was dat er geen sprake was van ruimtelijke clustering. Anders gezegd: het ruimtelijke beeld van voorspelfouten bood weinig houvast voor de verdere ontwikkeling van het BelevingsGIS. Deze exercitie is herhaald, maar dan met een iets andere werkwijze. De regressievergelijking is daarvoor toegepast op alle postcodegebieden met minstens één respondent (n = 1526). Daarna is per postcodegebied de voorspelfout berekend. Vervolgens is deze voorspelfout gemiddeld per steekproefstratum uit het

oorspronkelijke MKGR-onderzoek. Dit betreft dus een combinatie van landschapstype en stedelijkheid. In tabel 9 zijn de gemiddelde fouten weergegeven.

Overall bedraagt de gemiddelde fout voor de 1526 postcodegebieden M = -0,08. Bij de uitsplitsing naar steekproefstratum vallen drie strata op met alle drie een overschatting van het gegeven oordelen van meer dan 0,5 schaalpunt. Dit zijn: het niet-stedelijke deel van het zuidelijke zandgebied (M = -0,66), het stedelijke deel van de nieuwe droogmakerijen (M = -0,62) en het stedelijke deel van het rivierengebied (M = -0,59). In deze gebieden lijkt dus sprake te zijn van een concentratie van ruimtelijke aspecten die de beleving negatief beïnvloeden en niet (voldoende) in deze tweede versie van het BelevingsGIS vertegenwoordigd zijn.

Tabel 9: Voorspelfouten per MKGR-steekproefstratum (met n tussen haakjes)

Landschapstype	Niet stedelijk (5)	Stedelijk (1 t/m 4)
1. Heuvelland	0,10 (41)	-0,24 (51)
21. Noordelijk zandgebied	0,20 (85)	0,06 (38)
22. Oostelijk zandgebied	-0,17 (72)	-0,22 (41)
23. Zandgebied midden-Nederland	0,03 (47)	0,10 (56)
24. Zuidelijk zandgebied	**-0,66** (87)	-0,30 (66)
3. Hoogveenontginningsgebied	0,06 (52)	-0,09 (21)
4. Rivierengebied	-0,12 (74)	**-0,59** (62)
51. Noordelijk zeekleigebied	0,00 (88)	-0,44 (38)
52. Zeekleigebied Noord-Holland	-0,03 (42)	-0,10 (32)
53. Zeekleigebied Zuidwest-Holland	-0,01 (69)	0,04 (65)
61. Laagveengebied Noord-Nederland	0,35 (63)	0,13 (22)
62. Laagveengebied West-Nederland	0,30 (52)	-0,15 (52)
71. Nieuwe droogmakerijen	-0,01 (28)	**-0,62** (18)
72. Overige droogmakerijen	0,20 (40)	-0,04 (51)
8. Kustzone	0,05 (31)	-0,36 (42)

NB: Gemiddelde fouten > 0,5 (absoluut) zijn **vet** gemarkeerd

Uit het eerdere MKGR-onderzoek (De Vries & Van Kralingen, 2002) blijkt dat, van alle niet-stedelijke gebiedsdelen, het zuidelijke zandgebied het laagst scoort op eenheid/het hebben van een eigen karakter. Dit biedt wellicht een aanwijzing voor de verdere ontwikkeling van het BelevingsGIS. Misschien dat er in het zuidelijke zandgebied relatief veel sprake is van verrommeling van het landschap. Voor verrommeling is echter vooralsnog geen GIS-indicator beschikbaar. Een andere

factor die in overweging is genomen, is het type landbouw dat in het zuidelijke zandgebied relatief veel voorkomt: varkensmesterijen e.d. Naast stankoverlast leidt dit type veeteelt tot een industrieel aandoende agrarische bebouwing. Dit zou eventueel kunnen verklaren waarom het zuidelijke zandgebied door haar bewoners duidelijk minder aantrekkelijk wordt gevonden dan de andere zandgebieden door hun inwoners.[7]

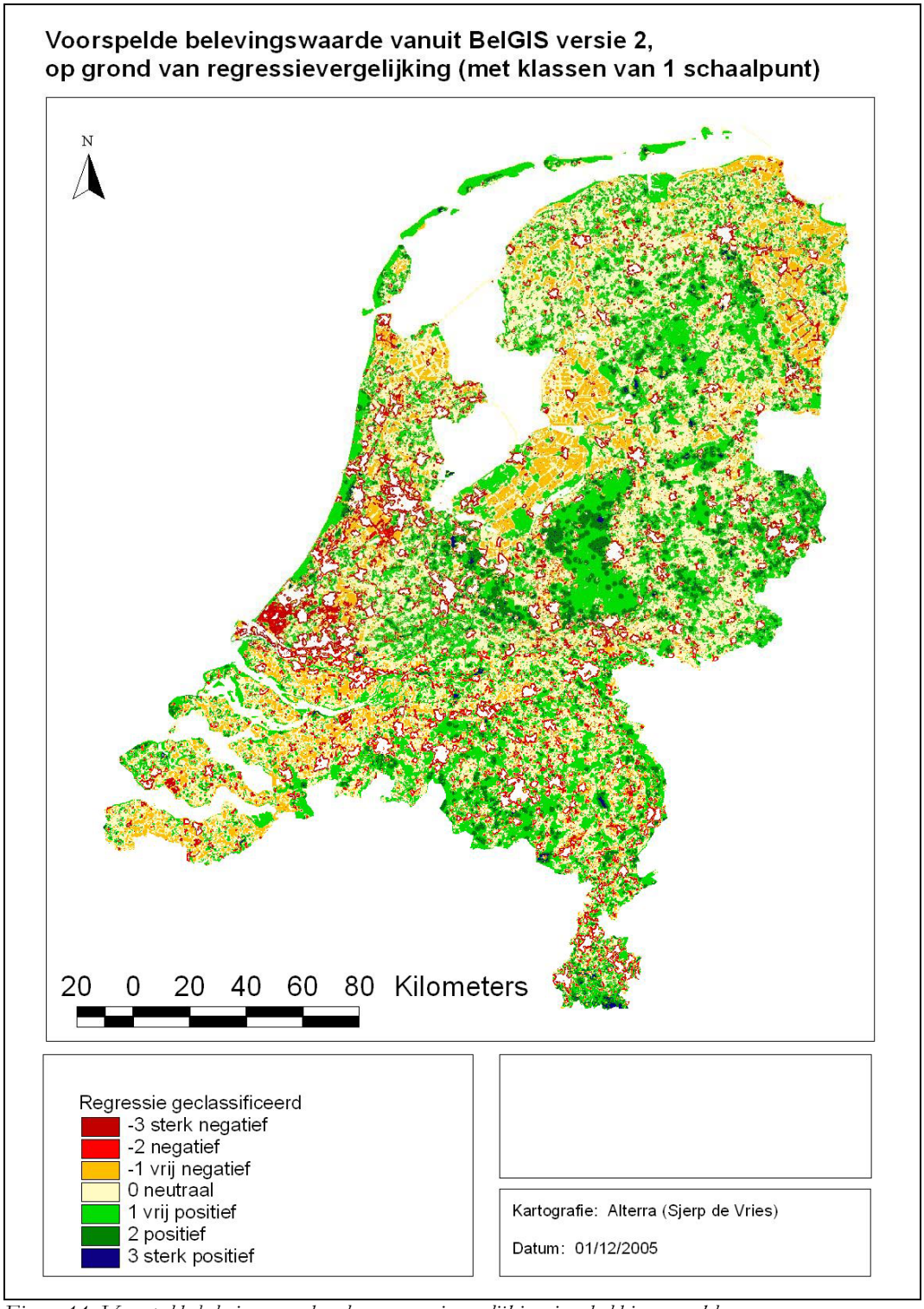
Wat betreft het stedelijke deel van nieuwe droogmakerijen en het rivierengebied, ligt het voor de hand om naar een verklaring te zoeken die iets met deze stedelijkheid te maken heeft. Immers, de voorspelling voor het niet-stedelijke deel laat geen dergelijke systematische afwijking van dezelfde omvang zien. Het is echter niet duidelijk in welk opzicht de stedelijkheid in de twee genoemde landschapstypen afwijkt van die in de andere landschapstypen, en/of waarom de negatieve uitstraling ervan groter is.

4.5 Toepassing van de regressiegewichten

Naast de voorspelling vanuit het BelevingsGIS met de 'gelijke' expertweging van alle indicatoren, kan nu ook een eindkaart gemaakt worden op grond van de gewichten zoals empirisch bepaald via de regressieanalyse. Deze eindkaart levert in eerste instantie waarden op de 10-puntsschaal zoals die binnen het MKGR-onderzoek is gehanteerd. Ter wille van de vergelijkbaarheid met de expert-eindkaart, zijn deze voorspellingen in zeven klassen ingedeeld. Hierbij is een klassenbreedte van 1 punt (op de 10-puntsschaal) gehanteerd, rondom het 'nationale gemiddelde' van 8,0.[8] De twee uiterste klassen bevatten alle waarden die meer dan 2,5 schaalpunt onder, respectievelijk boven dit gemiddelde liggen (zie figuur 14). Gebieden die meer dan één klasse verschillen in beide classificaties, zijn vooral delen van de oostkant van de Veluwe en de Veluwezoom, bij Nijverdal en in het oosten van Zuid-Limburg (nabij de steden Kerkrade en Heerlen). In de expertversie is de voorspelde belevingswaarde hier hoger. De invloed van *Reliëf* in de expertweging is hier duidelijk in te herkennen. Omgekeerd leidt *Geluidsbelasting*, ook niet opgenomen in de regressievergelijking, in mindere mate tot ruimtelijk geconcentreerde verschillen waarbij de expertversie tot een duidelijk lagere voorspelling komt. In het zuidoosten van de provincie Noord-Holland lijkt dit nog het meest voor te komen. Andere (geringe) concentraties zijn te vinden bij de vliegbasis Leeuwarden en Airport Eelde.

[7] Op grond van eerder onderzoek (Van den Bosch & Gies, 2002) is een stankindicator geconstrueerd, die tevens als indicator voor industriële agrarische bebouwing beschouwd kan worden. Deze indicator had echter geen meerwaarde. Het bleek echter ook zo te zijn dat slechts 3 van de 277 postcodegebieden in de categorie 'niet-stedelijk zuidelijk zandgebied' vielen. We liepen hier dus tegen de grenzen van de MKGR-dataset aan.

[8] Meer precies: 8,03. Deze waarde is afgerond op 8,0 alvorens de klassengrenzen te bepalen.



Figuur 14: Voorspelde belevingswaarde volgens regressievergelijking, ingedeeld in zeven klassen

4.6 Vergelijking BelevingsGIS versies 1 en 2

Een eerste resultaat is dat de onderlinge correlaties tussen de GIS-indicatoren op gridcelniveau in versie 2 gemiddeld genomen duidelijk lager liggen dan in versie 1. Dit is gewenste kwaliteit in een set van predictoren: iedere voorspeller moet zoveel mogelijk unieke informatie bijdragen. Verder zijn beide versies gevalideerd (expertweging) en gekalibreerd (regressiegewichten) met behulp van de MKGR dataset. In de eerste versie bleek de verklaarde variantie op grond van de eindkaart (dus met expertweging) 30% te zijn, tegenover 31% in versie 2. Op dit niveau is dit er dus nauwelijks sprake van een verbetering.

In de eerste versie bleken in een regressieanalyse slechts drie van de negen GIS-indicatoren een significante unieke voorspellende bijdrage te leveren, gezamenlijk goed voor 28% verklaarde variantie. In de tweede versie droegen vier van de zes indicatoren bij, tezamen goed voor 36%. Hier is dus wel sprake van een duidelijke vooruitgang. Dit lijkt vooral te danken aan de opname van de GIS-indicator *Historische Kenmerkendheid* en een sterk aangepaste indicator *Stedelijkheid*. Alhoewel de MKGR-dataset, waarop de regressieanalyses zijn gebaseerd, ook haar beperkingen heeft, lijkt het daarmee raadzaam de expertweging aan te passen. Voor alle duidelijkheid: de enige expertweging voor versie 2 in deze rapportage is die zoals beschreven in paragraaf 3.7; dit betreft dus een niet aan de laatste regressieresultaten aangepaste versie.

5 Mogelijk gebruik van het BelevingsGIS

In een aantal bijeenkomsten met beleidsmedewerkers en collega-onderzoekers is gediscussieerd over de waarde van het BelevingsGIS als beleidsinstrument. De gebruiksmogelijkheden van het huidige BelevingsGIS worden door het onderzoeksteam, mede n.a.v. deze discussiebijeenkomsten, als volgt ingeschat:

- Het BelevingsGIS is, bij een beperkt budget, een adequate manier om de huidige waardering van het landschap op een voor het ruimtelijk beleid bruikbare wijze landsdekkend in kaart te brengen; 'voor het ruimtelijk beleid bruikbaar' verwijst hier enerzijds naar het accent op beleving voor zover deze afhankelijk is van de fysieke kenmerken van het landschap en anderzijds naar de schaal waarop afzonderlijk uitspraken kunnen worden gedaan (leefomgeving).

Gegeven dat de overheid de waardering van het landschap door de burger van belang vindt, en dat dit vooral het landschap in de eigen woonomgeving betreft, is informatie omtrent hoe mensen het hen omringende landschap waarderen belangrijk. De beste manier hiervoor lijkt in eerste instantie een directe meting, waarbij mensen ondervraagd worden over dit omringende landschap. Dergelijk onderzoek is ook wel uitgevoerd (De Vries & Van Kralingen, 2002) en liet zien dat eerdere ideeën van bijvoorbeeld landschapsexperts over welke landschappen (door bewoners) aantrekkelijk gevonden worden, niet altijd blijken te kloppen. Bij een hoge mate van gewenst ruimtelijk detail, is deze directe meting echter een zeer kostbare opzet. In principe zou dan een representatieve steekproef van voldoende omvang ondervraagd moeten worden voor elk 'woonomgevingslandschap' waarover men uitspraken wil doen. Daarnaast is bij een dergelijke meting niet duidelijk in hoeverre de waardering voor het landschap gebaseerd is op de fysieke kenmerken van het landschap. Het zijn met name deze fysieke kenmerken die door de ruimtelijke ingrepen die de overheid overweegt worden gewijzigd.

- Het BelevingsGIS is geschikt als monitoringsinstrument.

Monitoring vraagt om het herhaaldelijk op dezelfde wijze bepalen van de waardering voor het landschap. Het eerdere argument betreffende de kosten van een ruimtelijk gedetailleerde directe meting geldt hierbij in versterkte mate. Het BelevingsGIS, daarentegen, kan tegen relatief lage kosten voor monitoring worden gebruikt. Omdat de bepaling van de waardering van het landschap in automatische procedures is vastgelegd, leidt zij bij herhaling tot dezelfde resultaten, en bij gebruik van gewijzigde data tot vergelijkbare resultaten. Om het BelevingsGIS als monitoringsinstrument te kunnen gebruiken, moet wel aan de volgende uitgangspunten tegemoet gekomen worden:
- de in het model gelegde relatie tussen de fysieke kenmerken, zoals geoperationaliseerd in de GIS-indicatoren, en de waardering voor het landschap blijft constant

- de bestanden die gebruikt worden om de GIS-indicatoren te construeren, worden met enige regelmaat geactualiseerd

Wat betreft de eerste voorwaarde geldt dat er weinig studies zijn verricht naar de veranderingen in landschapsvoorkeuren in de tijd. Echter, de twee studies die op dit vlak getraceerd zijn (Jensen, 1999; Palmer, 2004), wijzen op een hoge mate van stabiliteit in de landschapsvoorkeuren over een periode van zo'n 20 jaar. Dit betekent dat het onderzoek naar de relatie tussen fysieke kenmerken en landschapswaardering niet met grote regelmaat herhaald hoeft te worden, en dat in de tussentijd de tot dan toe gevonden relaties gehanteerd kunnen worden. Dat wil zeggen: als het BelevingsGIS eenmaal uitontwikkeld is.

Wat betreft de tweede voorwaarde, voor een aantal van de gehanteerde bestanden geldt dat de bronhouder zelf deze bestanden regelmatig actualiseert, voor meer algemene doeleinden. Voor sommige van de andere bestanden geldt dit niet. Hierbij gaat het echter veelal weer om zaken die ook niet snel veranderen, zoals reliëf en natuurlijkheid van wateren. De meest snel veranderlijke zaken, zoals een toenemende stedelijke bebouwing, lijken ook het meest frequent gemonitord te worden. Grosso modo worden op dit vlak geen problemen voorzien. Veranderingen in belevings-waarde worden daarbij afgeleid van veranderingen in de in het BelevingsGIS opgenomen fysieke kenmerken van het landschap. Kanttekening is wel dat fysieke veranderingen die niet in de GIS-indicatoren tot uitdrukking komen, ook de voor-spelde belevingswaarde niet zullen beïnvloeden. Hierbij denken we met name aan verrommeling, dat momenteel beleidsmatig de nodige aandacht geniet.

- Het BelevingsGIS is geschikt om richting te geven aan het RO-beleid en ook voor ex-ante evaluaties van (grootschalige) ruimtelijke ingrepen.

Het BelevingsGIS kan aanknopingspunten bieden voor het RO-beleid, bijvoorbeeld waar landschapsbehoud of juist landschapsverfraaiing gewenst is. Dit natuurlijk uitsluitend vanuit het oogpunt van de belevingswaarde van dit landschap voor haar bewoners (in brede zin). Er zijn daarnaast ook andere waarderingsgrondslagen, waarover het BelevingsGIS geen uitspraken doet. Het BelevingsGIS lijkt ook geschikt voor ex-ante evaluatie van grootschalige ingrepen, zoals de Betuwelijn. Het is ons inziens vooralsnog niet geschikt voor een dergelijke evaluatie van meer lokale plannen. Op dit niveau, vergelijkbaar met dat van de individuele gridcel van 250 x 250 meter, is het huidige BelevingsGIS ook niet gevalideerd en gekalibreerd. We verwachten dat het onderliggende model en de uitwerking ervan te grof is om op een dergelijk schaalniveau tot valide uitspraken te kunnen komen. Naarmate de schaal lager wordt, zal de compositie, oftewel de onderlinge samenhang van de diverse fysieke elementen waaruit het landschap is opgebouwd, naar verwachting aan relevantie winnen. Deze samenhang is tot nu toe niet gemodelleerd in het BelevingsGIS. Bovendien verwachten we dat dit schaalniveau ook om meer gedetailleerde informatie vraagt. Zo kan de belevingswaarde van bossen verschillen al naar gelang hun type, ouderdom en de aanwezige ondergroei (zie bijv. De Boer et al, 2001).

- Het BelevingsGIS en de onderliggende indicatoren bieden echter geen standaard blauwdruk voor landschapsontwerp.

In het verlengde van hetgeen hiervoor gezegd is, moge duidelijk zijn dat het BelevingsGIS maar in beperkte mate prescriptief gehanteerd kan worden. Het biedt veeleer aandachtspunten. In sommige opzichten reikt het ingrediënten aan die, mits landschapsarchitectonisch verantwoord gecombineerd, bijdragen aan een hoog gewaardeerd landschapstype. Er zullen ongetwijfeld altijd veel van dergelijke (verantwoorde) combinaties en specifieke uitwerkingen mogelijk blijven. Een standaard blauwdruk, indien mogelijk, zou bovendien ook kunnen leiden tot vervlakking van het Nederlandse landschap. Anderzijds moge duidelijk zijn dat het bijvoorbeeld heel lastig zal blijken om een zeer open, vlak cultuurlandschap te ontwerpen dat door veel in- en omwonenden hoog gewaardeerd wordt, zeker in een sterk verstedelijkte omgeving met veel hoogbouw en een dichte infrastructuur.[9]

[9] Terwijl dergelijke heel open gebieden op nationale schaal wel hoog gewaardeerd kunnen worden, vanwege hun zeldzaamheid en kenmerkendheid voor Nederland. Deze variatie ligt echter op een hoger schaalniveau dan de leefomgeving van de burger. Er is een belangrijk verschil tussen mooi om even (als toerist) naar te kijken en aantrekkelijk om dagelijks in te leven.

6 Punten voor nader onderzoek

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op een aantal punten voor nader onderzoek in het kader van het BelevingsGIS waaraan door het onderzoeksteam van het BelevingsGIS wordt gedacht, mede op grond van de uitkomsten van de validatiestudies en discussiebijeenkomsten.

De indicator Water

Uit de verschillende foto-onderzoeken die zijn uitgevoerd in het kader van het BelevingsGIS blijkt dat (foto's van) landschappen hoger worden gewaardeerd wanneer (natuurlijk) water zichtbaar is. Het fotolandschap dat het meest werd gewaardeerd in het foto-validatieonderzoek van de Vries en Gerritsen (2002) betrof een open, slotenrijk veenweidelandschap. In één van de tussenversies zijn de belangrijke slotenrijke veenweidegebieden van Nederland op kaart geïdentificeerd, en meegenomen in de indicator *Water*. Maar bij de validatie op grond van de MKGR-data is toch een sterke negatieve correlatie berekend tussen deze indicatorkaart en het aantrekkelijkheidoordeel. Alleen wanneer sloten, vaarten en kanalen niet worden meegenomen in de indicator is een zwakke positieve correlatie berekend met het gegeven aantrekkelijkheidoordeel. Ook weten we dat deze correlatie afzwakt als de oevers van grote wateren niet worden meegerekend. Maar bij geen van de versies van de indicator *Water* kon een significante bijdrage van de indicator *Water* worden gevonden in de regressieanalyse. Dit lijkt in tegenstrijd met hetgeen uit het literatuuronderzoek blijkt. Voor deze discrepantie is nog geen goede reden gevonden. Nader onderzoek is derhalve nodig om er achter te komen waarom we geen significante positieve bijdrage van de indicator *Water* kunnen bereiken. Het kan zijn dat hiervoor beter validatiemateriaal nodig is. Voorlopig is (natuurlijk) *Water* als subindicator in de indicator *Natuurlijkheid* ondergebracht. Nader onderzoek kan er toe leiden dat *Water* uiteindelijk toch als aparte positieve indicator kan worden opgenomen.

De indicator Geluidsbelasting

Gedurende de externe review van BelevingsGIS versie 2 in december 2004 werd de vraag gesteld of Geluidsbelasting eigenlijk nog wel een kenmerk van *het landschap* is. Een terechte vraag: gaandeweg heeft het BelevingsGIS zich eigenlijk steeds meer ontwikkeld tot een model om de beleving van een *landelijk gebied* te bepalen. Hierbij speelt ook het gebruik van het gebied nadrukkelijk een rol. Bij geluidsbelasting gaat het ook om het gebruik van de wegen die in het landschap liggen, waarbij intensiever gebruik door gemotoriseerd verkeer een hogere geluidsbelasting met zich meebrengt. Of men dit nog als een kenmerk van het landschap wil beschouwen, hangt af van hoe breed of smal men *landschap* definieert. Zijn we bijvoorbeeld ook bereid de intensiteit van het recreatieve gebruik ter plekke als een landschapskenmerk te zien?

Geluidsbelasting is tot nu toe ook gebruikt als een indicator voor versnippering van het landschap, omdat het ook iets zegt over de mate waarin het landschap wordt doorsneden door wegen. Bij verdere ontwikkeling en verfijning van het BelevingsGIS

lijkt het ook raadzaam rekening te houden met het feit dat geluidsbelasting en de visuele impact van wegen niet altijd parallel hoeven te lopen. Hierbij wordt met name gedacht aan het installeren van geluidsschermen. De geluidsbelasting neemt af, maar wellicht dat de negatieve visuele impact juist toeneemt. Voor de beleidsadvisering en signalering lijkt het gewenst om de verschillende (negatieve) effecten van infrastructuur van elkaar te onderscheiden, en afzonderlijk zichtbaar te kunnen maken.

Nieuwe indicatoren: Stankbelasting en Verrommeling

Er wordt over gedacht om een negatieve indicator "stankbelasting" toe te voegen, die tevens als indicator kan dienen voor de visuele vervuiling van voedersilo's en grote schuren die bij de intensieve veehouderij horen. Alterra beschikt over geschikte landsdekkende basisbestanden om een dergelijke stankkaart te maken. We hopen dat hiermee het in het onderzoek van de Vries en Kralingen (2002) geconstateerde verschil in waardering tussen de zuidelijke en de oostelijke zandgebieden, in het BelevingsGIS beter tot uiting zal komen. De indruk bestaat dat de belevingswaarde van de zuidelijke zandgebieden nu relatief te hoog wordt berekend in het BelevingsGIS. Een eerste poging in deze richting was echter niet succesvol, doordat we tegen de beperkingen van de MKGR-dataset aanliepen.

In het beleid bestaat momenteel veel aandacht voor de verrommeling van het landschap (zie bijv. Nota Ruimte). Voor "verrommeling" geldt dat dit een relatief nieuw concept is. Dit betekent onder andere dat er nog grote onduidelijkheid bestaat over wat nu precies verrommeling is. Pas als voor een bepaalde conceptuele definitie is gekozen, kan gekeken worden hoe dit begrip geoperationaliseerd kan worden, en of hiervoor ook landelijk gegevens beschikbaar zijn. Voorwaarde lijkt wel dat verrommeling als een fysiek kenmerk van het landschap geoperationaliseerd kan worden. Pas daarna kan, net zoals voor Stank, gekeken worden in hoeverre de indicator voor Verrommeling gerelateerd is aan de aantrekkelijkheid van het landschap, en of zij een unieke bijdrage oplevert bij de voorspelling van deze aantrekkelijkheid, in aanvulling op de overige GIS-indicatoren. Op voorhand lijkt verrommeling conceptueel in de hoek van de aantasting van de eenheid en de (historische) identiteit van het landschap te vallen: de term impliceert dat het landschap eerder niet verrommeld was. In SPEL-termen zou het daarnaast ook nog kunnen passen in de basiskwaliteit "inrichting van het landschap": functies die in ieder geval qua beleving niet op een goede of aantrekkelijke manier gecombineerd worden binnen een bepaald gebied. Maar deze overwegingen zijn niet meer dan een eerste bespiegeling.

Uitbreiding: beleving van stedelijk gebied en vanaf groot oppervlaktewater

De huidige belevingskaart voor Nederland kent een aantal gebieden zonder voorspelde belevingswaarde. Dit betreft de stedelijke gebieden en grote oppervlaktewateren. De indicatoren van het huidige belevingsGIS zijn bepaald op grond van literatuurstudie over de beleving van het landelijk gebied. In het *stedelijk* gebied kunnen voor een deel dezelfde kenmerken van belang zijn, maar is mogelijkerwijs een andere klassenindeling gewenst en kan er sprake zijn van andere gewichten. Daarnaast zijn vermoedelijk ook andere kenmerken van belang dan in het buitengebied, zoals de vormgeving van de bebouwing, de levendigheid van een stad en de

kwaliteit van het openbaar groen. Op voorhand kan gesteld worden dat het moeilijk zal zijn om dit soort kenmerken uit landelijke bestanden af te leiden.

Verder kan worden overwogen om ook de beleving *op* het water op te nemen in het BelevingsGIS. Ook voor beleving op het water gelden vermoedelijk voor een deel dezelfde indicatoren als voor het landelijk gebied (zoals geluidsoverlast en horizonvervuiling, en natuurlijkheid van de oevers). Maar daarnaast zullen ook andere kenmerken een rol spelen, zoals de helderheid van het water, golfslag, en de aanwezigheid van waterplanten en dieren (zie Goossen & Langers, 2002). Het is ook nog de vraag of bij dergelijke uitwerkingen voor stedelijk gebied en de beleving op het water het opportuun is om deze te combineren met die voor het landelijk gebied. Om dit verantwoord te kunnen doen, moeten bijvoorbeeld de relatieve verschillen in het landelijk gebied gepositioneerd kunnen worden ten opzichte van relatieve verschillen in het stedelijke gebieden. Praktisch kan het ook nog zo zijn dat, als de relatieve verschillen in de ene categorie vergelijkerderwijs veel kleiner zijn dan die in de andere categorie, in een gecombineerde eindkaart sommige van deze verschillen vrijwel wegvallen.

Uitsplitsing in doelgroepen

Het huidige model beschrijft de beleving van de gemiddelde Nederlander. In de oorspronkelijke opzet was voorzien in een uitsplitsing naar doelgroepen met verschillende natuurbeelden en motieven. Gaandeweg bleek het praktischer om eerst een BelevingsGIS te maken voor de gemiddelde Nederlander: dat bleek al ingewikkeld genoeg. Uit de verschillende validatiestudies zijn tot nu toe geen duidelijke indicaties gekomen voor een harde noodzaak van het werken met verschillende doelgroepen. Bij meerdere indelingen werden weinig verschillen in de waardering van belevingskenmerken tussen de onderscheiden groepen gevonden. Het kan echter voor beleidsdoelen relevant zijn om meerdere groepen te onderscheiden, bijvoorbeeld in relatie tot het recreatieve gebruik van het landschap. Verder is het zo dat bepaalde groepen in veel van het empirische datamateriaal slecht vertegenwoordigd zijn, ook in het hier gehanteerde MKGR-databestand. Hierbij kan gedacht worden aan niet-westerse allochtonen (taalproblemen) en jongeren (leeftijdsgrens voor onderzoeksdeelname).

Afstemmen met andere graadmeters

Via de validatiestudies wordt nu al een relatie gelegd tussen het BelevingsGIS en de met enquêtes gemeten graadmeters *Beleving* van het Meetnet Landschap en MKGR. Hieruit blijkt dat het heel nuttig is om de resultaten van beide onderzoeksmethoden beschikbaar te hebben.

Een andere graadmeter die een duidelijke relatie heeft met het BelevingGIS is de graadmeter *Recreatie* van het Milieu en Natuurplanbureau. Voor deze indicator worden momenteel experimentele berekeningen uitgevoerd om de te verwachten recreatieve druk (hoeveelheid wandelaars en fietsers) te bepalen op grond van bewonersaantallen, rij- en fietsafstand en de recreatieve gebruikswaarde en belevingswaarde van het landschap. Op dit moment wordt de belevingskaart nog niet als invoer gebruikt voor deze berekeningen, maar kaarten die zijn gemaakt met de eerder genoemde recreatieve kwaliteitsindex. Het is echter gewenst om de thans gebruikte

recreatieve belevingswaarde te vervangen door een gevalideerde kaart die berekend wordt met het BelevingsGIS. Er moet nog worden uitgezocht of volstaan kan worden met één belevingskaart of dat uitsplitsing nodig is naar verschillende doelgroepen of activiteiten.

Daarnaast is afstemming gewenst met de graadmeter *Landschap* van Meetnet landschap, MKGR en het Milieu- en Natuurplanbureau. Deze graadmeters berusten alle grotendeels op dezelfde kennis van landschapsdeskundigen en bijhorende bestanden. De meeste van deze bestanden worden ook voor het BelevingsGIS gebruikt, alleen worden er andere bewerkingen en waarderingen aan gekoppeld. Het is van belang dat in ieder geval de zelfde versies van de basisbestanden worden gebruikt voor de twee graadmeters. Zo zouden bijvoorbeeld berekeningen van de hoeveelheid beplanting en bebouwing (die voor beide graadmeters plaats vinden) en bijhorende indelingen op elkaar moeten worden afgestemd.

Dit is des te meer van belang aangezien er momenteel gewerkt wordt aan de ontwikkeling van het Kennismodel Effecten Kwaliteit Landschap (KELK), een instrument dat ontwikkeld wordt voor het Milieu- en Natuurplanbureau. Hierin worden vereenvoudigde versies van de drie graadmeters Landschap, Beleving en Recreatie in één instrument samengebracht voor het doorrekenen van (landsdekkende en regionale) toekomstscenario's op hun gevolgen voor de historische kenmerkendheid van het landschap, de schaalkenmerken, de belevingswaarde en de recreatieve capaciteit (en later wellicht ook de recreatieve druk).

Verdere ontwikkeling van het BelevingsGIS: betere validatiedata

Het BelevingsGIS lijkt nog niet geheel uitontwikkeld. Haar verdere ontwikkeling is afhankelijk van een aantal zaken. Enerzijds zijn dit conceptuele ideeën over hoe het huidige BelevingsGIS inhoudelijk verbeterd zou kunnen worden. Hierover is in de voorgaande alinea's al het nodige gezegd. Een tweede punt is het kunnen beschikken over landelijke data op grond waarvan de conceptuele ideeën geoperationaliseerd kunnen worden. Dit is immers een van de sterke punten van het BelevingsGIS, waardoor het kosteneffectief ingezet kan worden en zeer geschikt is voor monitoring. Maar er is ook nog een derde punt: het beter empirisch valideren van het model. Met het verder verfijnen van het model, worden ook de eisen die gesteld worden aan het validatiemateriaal hoger. Met het beschikbare validatiemateriaal, de MKGR-dataset, lijkt de grens van het haalbare bereikt te zijn. Om te kunnen beoordelen of theoretische verfijningen ook empirische verbeteringen zijn, zijn uitgebreidere en meer betrouwbare data over de waardering van het landschap nodig.

Hoe zou zo'n betere validatiedataset eruit kunnen zien? In de huidige MKGR-dataset hebben we gewerkt met het gemiddelde van drie of meer respondenten over hetzelfde landschap. De relatie met de fysieke kenmerken was dan sterker dan in het geval van gemiddelden van twee respondenten, en veel sterker dan bij het oordeel van de individuele respondent. De verklaring hiervoor werd gezocht in individuele verschillen, die al of niet gerelateerd zijn aan het fysieke landschap. Mensen kunnen verschillen in welke landschappen ze, in hun algemeenheid, het meest aantrekkelijk vinden, of juist afschuwelijk. Het kan echter ook gaan om persoonlijke ervaringen die verbonden zijn aan specifieke plaatsen. Of om verschillen in het gebruik van de

antwoordschaal. Verschillen van de tweede en derde soort zijn in principe niet modelleerbaar via de fysieke kenmerken van het landschap, ook niet indien uitgesplitst naar verschillende bevolkingsgroepen.[10] Verder wordt aangenomen dat verschillen van de eerste soort niet erg groot zijn (zie ook De Vries & Gerritsen, 2003). We houden daarom vooralsnog vast aan het idee dat we het oordeel van de gemiddelde Nederlander over het landschap als leefomgeving willen voorspellen. Het lijkt dan reëel om te verwachten dat de relatie met fysieke kenmerken sterker wordt naarmate we individuele verschillen beter kunnen uitmiddelen. In plaats van het gemiddelde over drie respondenten, zouden we naar een gemiddelde gebaseerd op bijvoorbeeld minstens tien respondenten kunnen gaan.

Een tweede aandachtspunt is het aantal 'datapunten': landschappen waarvoor we over zo'n gemiddeld oordeel kunnen beschikken. In de MKGR-dataset was dit 277 voor gemiddelden gebaseerd op drie of meer respondenten. Dit zou opgehoogd kunnen worden naar bijvoorbeeld 500 datapunten. Gerelateerd hieraan is het onderwerp van de spreiding van deze datapunten. In het MKGR-onderzoek was de steekproef op respondentniveau nog redelijk ruimtelijk gespreid, zij het dat sommige van de onderscheiden landschapstypen een veel groter oppervlak besloegen dan andere. Echter, door het selecteren van postcodes waaruit drie of meer respondenten afkomstig waren, bleef hier weinig van over.[11] Een betere ruimtelijke spreiding en representativiteit lijkt wenselijk. Een andere optie is om vanuit statistisch oogpunt per GIS-indicator te zorgen voor een goede spreiding van de datapunten over de gehele range van de indicator. Dit helpt om tot een goede schatting van de regressiecoëfficiënten te komen. Dit zou bereikt kunnen worden door per huidige (en beoogde nieuwe) GIS-indicator gebieden te selecteren die extreem laag of hoog scoren op deze indicator, aannemende dat de minder extreme waarden wel naar voren komen bij eenzelfde selectie voor de andere GIS-indicatoren. Dit laatste zou overigens wel gecheckt moeten worden, omdat de huidige indicatoren op het niveau van de leefomgeving (5-km cirkel) soms vrij sterk gerelateerd zijn. Een combinatie van deze twee strategieën, ruimtelijke spreiding en spreiding per indicator, is ook mogelijk.

Met een op deze wijze verbeterde validatiedataset zou bijvoorbeeld gelijk de bijdrage van de al geoperationaliseerde indicator voor Stank (en industrieel aandoende agrarische bebouwing) aan nader onderzoek onderworpen kunnen worden. Overigens moet wel bedacht worden dat er waarschijnlijk steeds meer inspanning nodig zal zijn om tot verdere verbeteringen te komen. De huidige 'verklaarde variantie' van 36% is een aanzienlijke eerste stap. Zeker als bedacht wordt dat de aantrekkelijkheidsscore zich maar voor 70% laat verklaren uit de score op de zeven basiskwaliteiten uit de SPEL-vragenlijst, gegeven door dezelfde respondenten die ook

[10] Het is ook maar de vraag of dergelijke verschillen interessant, dan wel hanteerbaar zijn voor het ruimtelijke beleid, dat immers sterk gericht is op het bereiken van een bepaalde fysieke eindsituatie. Overigens kunnen de individuele componenten van beleving, gekoppeld aan specifieke plekken, wel zaken zijn om rekening mee te houden in het veranderings*proces*. Dit valt echter buiten het bestek van het BelevingsGIS.

[11] Overigens zonder dat deze selectie, voor zover nagegaan kon worden, de resultaten sterk beïnvloed heeft.

het aantrekkelijkheidoordeel gaven.[12] Het lijkt niet reëel te verwachten dat een model dat puur gebaseerd is op de fysieke kenmerken van het landschap hier bovenuit zou kunnen komen. Wel kunnen *beide* percentages verklaarde variantie stijgen als de gemiddelde aantrekkelijkheidsscores op meer dan drie respondenten (die hetzelfde landschap beoordelen) gebaseerd zijn.

Tot slot

Het moge duidelijk zijn dat niet alle belevingsaspecten in een BelevingsGIS te vangen zullen zijn, zeker niet die aspecten die op het persoonlijke vlak liggen (herinneringen aan een bepaalde plek bijvoorbeeld), of die te maken hebben met de sfeer die een plek in z'n geheel kan oproepen. Daarnaast zijn er fysieke kenmerken die nu nog niet in kaart gebracht zijn, of sowieso moeilijk in kaart gebracht kunnen worden (kleuren, vormen, en seizoenswisselingen). Verder spelen ook praktische problemen, zoals betrouwbaarheid van de data en rekentechnische onvolkomendheden waarmee een GIS altijd te maken zal hebben (dergelijke problemen gelden overigens ook voor enquêtes). De voorspellende waarde van het BelevingsGIS zal daarom nooit perfect zijn, zeker niet op gridcel-niveau.

Dat neemt niet weg dat het BelevingsGIS in de praktijk goed zal kunnen worden ingezet, als men zich maar bewust is van genoemde beperkingen. Het BelevingsGIS heeft tenslotte grote praktische voordelen, omdat het goed gevalideerde, vrij algemeen geldende waarderingsaspecten van het landschap landsdekkend in beeld brengt, en, eenmaal ontwikkeld, goedkoop inzetbaar is. Bovendien zijn de berekeningen vastgelegd in goed gedocumenteerde GIS-procedures, waardoor kan worden voldaan aan de eisen van het Milieu- en Natuurplanbureau: herhaalbaarheid en transparantie van de resultaten. We denken dat het BelevingsGIS een bruikbaar instrument is om de mening van de burger over 'zijn' landschap beter mee te nemen in het integrale ruimtelijk beleid.

[12] Dit is berekend op het gemiddelde per postcode met 3 of meer respondenten. Op respondentniveau is de door de basiskwaliteiten verklaarde variantie, net zoals bij de GIS-indicatoren, aanzienlijk lager: 55%.

Literatuur

Relevante werkdocumenten en rapporten Milieu- en Natuurplanbureau

Buijs, A.E., J.F. Coeterier, P. Filius en M.B. Schöne (1998).*Graadmeters sociaal draagvlak en beleving*. Werkdocument NPB 1998/07. Wageningen: DLO-Staringcentrum.

Buijs, A.E., M. Jacobs, P Verweij, S. de Vries (1999). *Graadmeters beleving, Theoretische uitwerking van het begrip 'afwisseling'*. Werkdocument NPB 1999/19. Wageningen: DLO-Staringcentrum

Berg, A.E. van den, M.H.I. Bloemmen, T.A. de Boer, J. Roos-Klein Lankhorst (2002). *De beleving van watertypen, literatuuroverzicht en validatie van de indicator 'water' uit het BelevingsGIS*. Werkdocument NPB 2002/01. Wageningen: Alterra.

Bloemmen, M, A.E. Buijs, S. de Vries (2002). *De beleving van reliëf, literatuuroverzicht en validatie van de indicator 'reliëf' uit het BelevingsGIS*. Werkdocument NPB 2002/12. Wageningen: Alterra.

Roos-Klein Lankhorst, Janneke, Arjen Buijs, Agnes van den Berg, Marjolijn Bloemmen, Sjerp de Vries, Rini Schuiling, Arjan Griffioen, 2002. *BelevingsGIS versie februari 2002*. NPB-Werkdocument 2002/08, Alterra, Wageningen.

Roos-Klein Lankhorst, J., Vries, S. de, Lith-Kranendonk, J. van, Farjon, J.M.J. (2004a). *Modellen voor de graadmeters Landschap, Monitoring Schaal, BelevingsGIS*. Planbureaurapport 20. Bilthoven/Wageningen: Milieu- en Natuurplanbureau.

In de tekst aangehaalde literatuur

Angenent, J.J.M. et.al. (1990) *De belevingswaarde van populierenbossen*. Rapport 58. Wageningen: De Dorschkamp.

Aoki, Y.(1999). Review article: trends in the study of the psychological evaluation of landscape. *Landscape Research*, 24, 85-94.

Berg, A.E. van den (1998). Predicting revealed preferences from GIS-based measures of landscape variety. In J. Teklenburg, J. Van Andel, J. Smeets, & A. Seidel (Eds.*), Shifting Balances: Changing Roles in Policy, Research, and Design* (pp. 177-186). Proceedings of the 15th Conference of the International Association for People-Environment Studies (IAPS). Eindhoven: Eirass.

Berg, A.E. van den (1999). *Individual Differences in the aesthetic evaluation of natural landscapes* Dissertatiereeks Kurt Lewin Instituut 1999-4. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen.

Bishop, I.D. & Hulse, D.W. (1994). Prediction of scenic beauty using mapped data and geographic information systems. *Landscape and Urban Planning*, 30, 59-70.

Boer, T.A. de, Gerritsen, E. & Raffe, J.K. van (2001). *Beleving van bosbeelden; een methode voor het bepalen van de belevingswaarde van bosbeelden en de resultaten van een pilotonderzoek uitgevoerd met deze methode.* Alterra-rapport 250. Wageningen: Alterra

Boer, de T., Buijs, A., Berg, van den A. (1999a). *Deelrapport. Groene gebieden rondom Breda*. Wageningen. IBN-DLO.

Boer, de T., Buijs, A., Berg, van den A. (1999b). *Deelrapport. Groene gebieden rondom Zoetermeer.*. Wageningen. IBN-DLO

Boer, de T., Buijs, A., Berg, van den A. (1999a). *Deelrapport. Groene gebieden rondom Rotterdam.*. Wageningen. IBN-DLO

Boerwinkel, H.W.J. & Broekhuizen-Bos, G.E. (1976) Het image van populieren en andere boomsoorten bij gebruikers. *Nederlands bosbouw tijdschrift*, 48, 189-200

Boerwinkel, H. (1994) Bosrecreatie: van bosbelust tot bosbewust. *Nederlands bosbouw tijdschrift*, 1994, 203- 208

Bosch, G.F. van den & Gies, T.J.A. (2002). *Geurhinder agrarische bedrijven in het landelijk gebied; een quick-scan naar de omvang van de stankproblematiek veroorzaakt door geuremissie uit stallen in Nederland.* Alterra-rapport 410. Wageningen: Alterra.

Brush, R.O. (1981) Landform and scenic preference: a research note. *Landscape Planning*, 8, 301-306.

Coeterier, J.F. (1987). *De waarneming en waardering van landschappen.* Proefschrift. Wageningen: Landbouwuniversiteit Wageningen.

Coeterier, J.F. (1997). *Een meetinstument voor de belevingswaarde van landschappen.* Onderzoeksreeks Nota Landschap nr. 9. SC-DLO rapport 559. Wageningen: DLO-Staring Centrum.

Coeterier, J.F. (2002). *De betekenis van de omgeving, Belevingsonderzoek in de Proeftuinen en andere cultuurlandschappen.* Alterrarapport 489, Wageningen, 2002.

Daniel, T.C. & Meitner, M.M. (2001). Representational validity of landscape visualizations: the effects of graphical realism on perceived scenic beauty of forest vistas. *Journal of Environmental Psychology*, 21, 61-72.

Dietvorst, 1995. *Inleiding recreatie en toerisme. 1995/1996*. Wageningen: Landbouw-universiteit Wageningen.

Dijkstra, H. & J. van Lith-Kranendonk (2000*). Schaalkenmerken van het landschap in Nederland.* Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte (MKGR). Rapport 040. Wageningen: Alterra.

Goossen, C.M., Langers, F., & Lous, J.F.A. (1997). *Indicatoren voor recreatieve kwaliteiten in het landelijk gebied.* Rapport 584. Wageningen: DLO-Staring Centrum.

Goossen, C.M. & Langers, F. (1997*). Maatregelen voor geluidhinder op recreatieterreinen: Een literatuuronderzoek.* Rapport nr. 540. Wageningen: DLO-Staring Centrum.

Goossen, C.M. & Langers, F. (2002). *Kwaliteit van gemeenten voor waterrecreatie. Onderzoek in het kader van Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte.* Alterra-rapport 313. Wageningen: Alterra.

Goossen, C.M., F. Langers & S. de Vries (2001*). Gelderse stilte? Onderzoek naar de stiltebeleving van recreanten.* Rapport nr. 398. Wageningen: Alterra.

Hammitt , W.E., Patterson, M.E. & Noe, F.P. (1994) Identifying and predicting visual preference of southern Appalachian forest recreation vistas. *Landscape and Urban Planning*, 29, 171-183.

Jensen, F.S. (1999). *Forest recreation in Denmark from the 1970s to the 1990s.* The Research Series nr. 26. Hørsholm (DK): Danish Forest and Landscape Research Institute.

Kaplan, R. & Wendt, J.S. (1972). Rated preference and complexity for natural and urban visual material. *Perception and Psychophysics*, 12, 354-356.

Kaplan, S. & Kaplan, R. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective.* New York: Cambridge University Press.

Kaplan, R., Kaplan, S. & Brown, T. (1989*).* Environmental preference: A comparison of four domains of predictors. *Environment and Behavior*, 21, 509-530.

Klijn, J.A. Buijs, A.E., Dijkstra, H., Luttik, J. & Veeneklaas, F.R. (1999). *De vergeten waarden van natuur en landschap: Gebruik en beleving in geld en gevoel. Bijlage bij jaarboek 1999.* Wageningen: DLO-Staringcentrum.

Kruf, J.P. & W.F.A.M. van Sambeek (1982) *Boswaardering en bosbeheer.* Wageningen: Landbouwuniversiteit Wageningen.

Lamb, R.J. & Purcell, A.T. (1990). Perception of naturalness in landscape and its relationship to vegetation structure. *Landcape and Urban Planning*, *19*, 333-352.

Luiks, I. & S. Miedema, (1992). *Attractiviteit van het landschap voor toerfietsers.* Wageningen: Landbouwuniversiteit.

Luttik, J., F.R. Veeneklaas, A.E. Buijs & J.A. Klijn (1999). *Natuur als consumptiegoed; natuur als bron van fascinatie, ontspanning, schoonheid, rust, vrijheid en andere immateriële behoeften.* Rapport 673. Wageningen: DLO-Staringcentrum.

Nij Bijvank, R.A.F, & Veeneklaas, F.A.. (1996). *Recreatieve aantrekkelijkheid van landschappen (RAL).* Intern DLO document – SEOPS studie.

Palmer, J.F. (2004). Using spatial metrics to predict scenic perception in a changing landscape: Dennis, Massachusetts. *Landscape and Urban Planning, 69*, pp. 201-218.

Reneman, D., Visser M., Edelmann E., & Mors B. (1999). *Mensenwensen. De wensen van Nederlanders ten aanzien van natuur en groen in de leefomgeving.* Reeks Operatie Boomhut nr. 6. Hilversum: Intomart.

Ribe, R.G. (1989*) The aesthetics of forestry: What has empirical preference research taught us?* Environmental Management, 13, 55-74

RIVM, (2002). *Natuurverkenning 2 2000-2030.* Alphen aan den Rijn.

Roos-Klein Lankhorst, J., W. Nieuwenhuizen, M. Bloemmen, S. Blok & J.M.J. Farjon (2004b). *Verstedelijking en landschap 1989-2000; Berekende, waargenomen en verbeelde effecten van bebouwing.* Alterra-rapport. Wageningen: Alterra.

Schöne, M.B. & Coeterier, J.F (1986). *"Wat bosserij eromtoe": Onderzoek naar storende elementen in het landschap.* Rapport 439. Wageningen: De Dorschkamp.

Schöne, M.B. & Coeterier, J.F. (1992) *Gebruik en beleving van jonge bossen in Zuid-Holland.* Rapport 2121. Wageningen: DLO-Staring Centrum.

Staats, H.J. (1991*). Directions in environmental preference research: Time, categories and the real world.* Paper for the Third Spanish Environmental Psychology Meeting, Sevilla

Staats, H. & Van de Wardt, J.W. (1990*). Changing a small-scale landscape: Environmental psychology applied to the problems of the countryside.* Netherlands Journal of Housing and Environmental Research, 5, 65-86.

Steffen, C. (1976). Psychologische aspecten van complexiteit. *Plan*, 3, 18-28.

Strumse, E. (1994). Environmental attributes and the prediction of visual preferences for agrarian landscapes in western norway. *Journal of Environmental Psychology*, 14, 293-303.

Thijssen, T. & Brink, van de T. (1980) Een methode voor landschapswaardering. Een poging het groeischap te laten spreken bij ruimtelijke activiteiten. *Stedebouw en Volkshuisvesting,* 61, 547-555.

Thijssen, T. & Brink, van de T. (1982) Groeischap en ruimtelijke ontwerpactiviteiten. Een nadere belichting van een methode van landschapswaardering. *Stedebouw en Volkshuisvesting*, 63, 301-307.

Ulrich, S.R. (1986). Human responses to vegetation and landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 13, 29-44.

Verweij, P.J.F.M. (2004). *OSIRIS Manual.* Wageningen: W!SL Software Labs.

Vries, S de & R.B.A.S. van Kralingen (2002). *De beleving van het Nederlandse landschap door haar bewoners, De geschiktheid van het SPEL-instrument voor monitoringsdoeleinden.* Alterra-rapport 609, Wageningen.

Vries, S. de & E. Gerritsen (2003). *Van fysieke kenmerken naar landschappelijke schoonheid; de voorspellende waarde van fysieke kenmerken, zoals vastgelegd in ruimtelijke bestanden, voor de schoonheidsbeleving van Nederlandse landschappen.* Alterra-rapport 718, ISSN 1566-7197, Reeks Belevingsonderzoek nr. 7, Wageningen.

Vries, S. de, Buijs, A. & Roos-Klein Lankhorst, J. (in preparation). Modelling the scenic beauty of the Dutch landscape using GIS-data. Submitted to Landscape & Urban Planning.

Factsheets

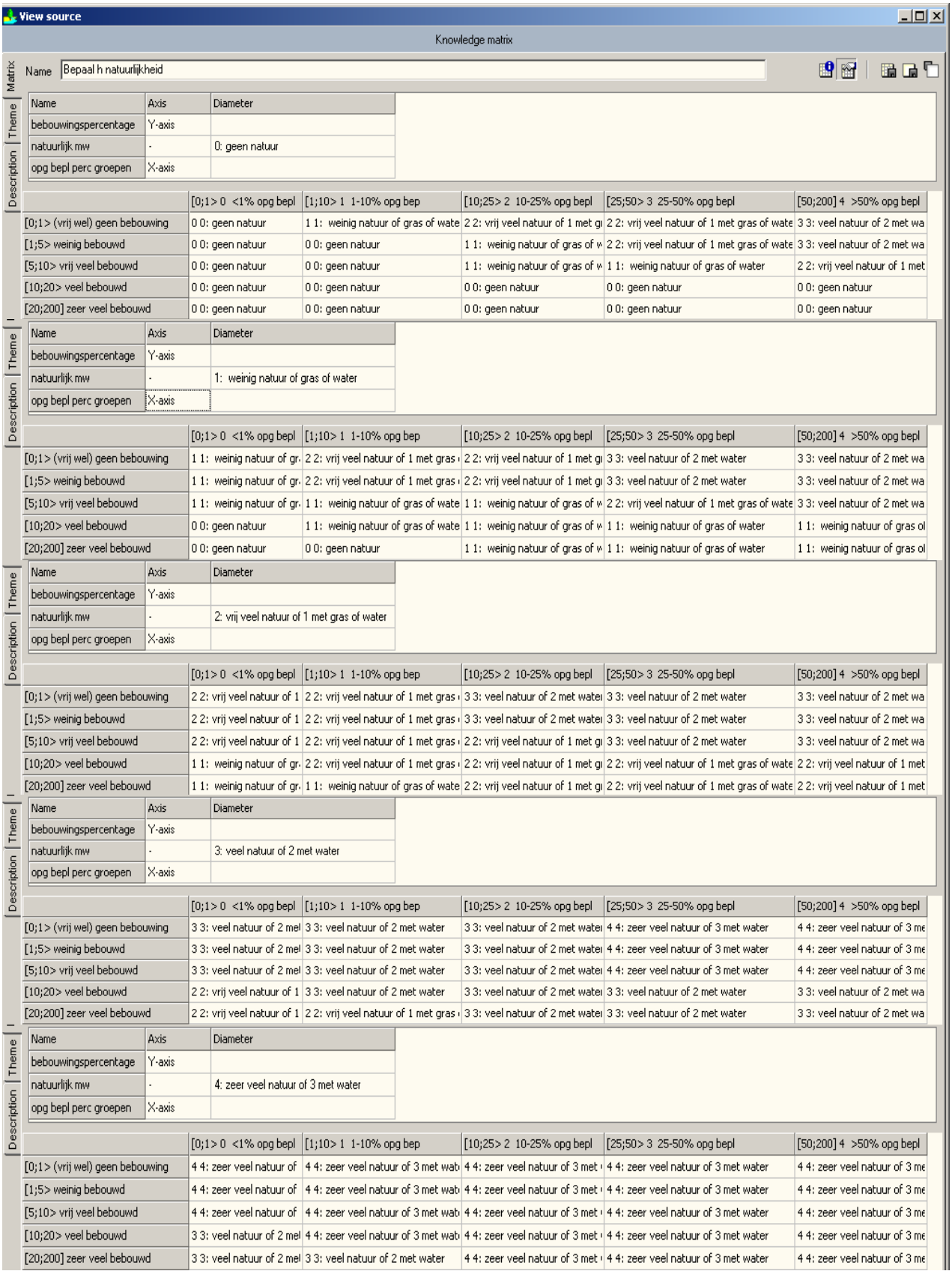
Factsheet indicator natuurlijkheid

A. Algemene beschrijving indicator

Nr.	Vraag	Antwoord
A1	Produkt	Ruimtelijk bestand
A2	Titel en indicatorcode	Natuurlijkheid
A3	Algemene beschrijving indicator	Met de indicator natuurlijkheid wordt de waardering van de natuurlijkheid van het Nederlandse landschap gemodelleerd**.**
A4	PT lid/ Organisatie/Lab	Alterra, team mens en ruimte
A5	Datum	december 2003

B. Beschrijving berekening

In de hoofdtekst wordt de berekening beschreven van de natuurlijkheidswaarde op grond van opp.% natuurlijke vegetatie, dominant grasland en aanwezigheid van water.
Hier onder volgt alleen de kennistabel die de eindkaart bepaalt voor de indicator Natuurlijkheid, met meenemen van de gemiddelde opp.% opgaande beplanting en bebouwing binnen een straal van 500 m. Dit laatste om ook de uitstraling en zichtbaarheid van bomen in de omgeving mee te nemen in de berekening van de natuurlijkheidswaarde. Het is een driedimensionale matrix waarmee de eindkaart van de indicator Natuurlijkheid wordt bepaald in het Osiris-kennissysteem BelevingsGIS. In deze matrix wordt de Natuurlijkheidswaarde bepaald door vergelijking van drie kaarten:
De kaart met het gemiddelde opp.% bossen/bomenrijenbinnen een straal van 500 m (opg. beplantingspercentagegroepen)
De kaart met het gemiddelde opp.% bebouwing binnen een straal van 500 m (bebouwingspercentage)
De kaart met natuurlijkheidswaarde op basis van opp.% natuurlijke vegetatie, dominant grasland en aanwezigheid van water (natuurlijk mw).



View source

Knowledge matrix

Matrix

Name: Bepaal h natuurlijkheid

Name	Axis	Diameter
bebouwingspercentage	Y-axis	
natuurlijk mw	-	0: geen natuur
opg bepl perc groepen	X-axis	

	[0;1> 0 <1% opg bepl	[1;10> 1 1-10% opg bep	[10;25> 2 10-25% opg bepl	[25;50> 3 25-50% opg bepl	[50;200] 4 >50% opg bepl
[0;1> (vrij wel) geen bebouwing	0 0: geen natuur	1 1: weinig natuur of gras of wate	2 2: vrij veel natuur of 1 met gı	2 2: vrij veel natuur of 1 met gras of wate	3 3: veel natuur of 2 met wa
[1;5> weinig bebouwd	0 0: geen natuur	0 0: geen natuur	1 1: weinig natuur of gras of w	2 2: vrij veel natuur of 1 met gras of wate	3 3: veel natuur of 2 met wa
[5;10> vrij veel bebouwd	0 0: geen natuur	0 0: geen natuur	1 1: weinig natuur of gras of w	1 1: weinig natuur of gras of water	2 2: vrij veel natuur of 1 met
[10;20> veel bebouwd	0 0: geen natuur	0 0: geen natuur	0 0: geen natuur	0 0: geen natuur	0 0: geen natuur
[20;200] zeer veel bebouwd	0 0: geen natuur	0 0: geen natuur	0 0: geen natuur	0 0: geen natuur	0 0: geen natuur

Name	Axis	Diameter
bebouwingspercentage	Y-axis	
natuurlijk mw	-	1: weinig natuur of gras of water
opg bepl perc groepen	X-axis	

	[0;1> 0 <1% opg bepl	[1;10> 1 1-10% opg bep	[10;25> 2 10-25% opg bepl	[25;50> 3 25-50% opg bepl	[50;200] 4 >50% opg bepl
[0;1> (vrij wel) geen bebouwing	1 1: weinig natuur of gr.	2 2: vrij veel natuur of 1 met gras	2 2: vrij veel natuur of 1 met gı	3 3: veel natuur of 2 met water	3 3: veel natuur of 2 met wa
[1;5> weinig bebouwd	1 1: weinig natuur of gr.	2 2: vrij veel natuur of 1 met gras	2 2: vrij veel natuur of 1 met gı	3 3: veel natuur of 2 met water	3 3: veel natuur of 2 met wa
[5;10> vrij veel bebouwd	1 1: weinig natuur of gr.	1 1: weinig natuur of gras of wate	1 1: weinig natuur of gras of w	2 2: vrij veel natuur of 1 met gras of wate	3 3: veel natuur of 2 met wa
[10;20> veel bebouwd	0 0: geen natuur	1 1: weinig natuur of gras of wate	1 1: weinig natuur of gras of w	1 1: weinig natuur of gras of water	1 1: weinig natuur of gras ol
[20;200] zeer veel bebouwd	0 0: geen natuur	0 0: geen natuur	1 1: weinig natuur of gras of w	1 1: weinig natuur of gras of water	1 1: weinig natuur of gras ol

Name	Axis	Diameter
bebouwingspercentage	Y-axis	
natuurlijk mw	-	2: vrij veel natuur of 1 met gras of water
opg bepl perc groepen	X-axis	

	[0;1> 0 <1% opg bepl	[1;10> 1 1-10% opg bep	[10;25> 2 10-25% opg bepl	[25;50> 3 25-50% opg bepl	[50;200] 4 >50% opg bepl
[0;1> (vrij wel) geen bebouwing	2 2: vrij veel natuur of 1	2 2: vrij veel natuur of 1 met gras	3 3: veel natuur of 2 met wate	3 3: veel natuur of 2 met water	3 3: veel natuur of 2 met wa
[1;5> weinig bebouwd	2 2: vrij veel natuur of 1	2 2: vrij veel natuur of 1 met gras	3 3: veel natuur of 2 met wate	3 3: veel natuur of 2 met water	3 3: veel natuur of 2 met wa
[5;10> vrij veel bebouwd	2 2: vrij veel natuur of 1	2 2: vrij veel natuur of 1 met gras	2 2: vrij veel natuur of 1 met gı	3 3: veel natuur of 2 met water	3 3: veel natuur of 2 met wa
[10;20> veel bebouwd	1 1: weinig natuur of gr.	2 2: vrij veel natuur of 1 met gras	2 2: vrij veel natuur of 1 met gı	2 2: vrij veel natuur of 1 met gras of wate	2 2: vrij veel natuur of 1 met
[20;200] zeer veel bebouwd	1 1: weinig natuur of gr.	1 1: weinig natuur of gras of wate	2 2: vrij veel natuur of 1 met gı	2 2: vrij veel natuur of 1 met gras of wate	2 2: vrij veel natuur of 1 met

Name	Axis	Diameter
bebouwingspercentage	Y-axis	
natuurlijk mw	-	3: veel natuur of 2 met water
opg bepl perc groepen	X-axis	

	[0;1> 0 <1% opg bepl	[1;10> 1 1-10% opg bep	[10;25> 2 10-25% opg bepl	[25;50> 3 25-50% opg bepl	[50;200] 4 >50% opg bepl
[0;1> (vrij wel) geen bebouwing	3 3: veel natuur of 2 mel	3 3: veel natuur of 2 met water	3 3: veel natuur of 2 met wate	4 4: zeer veel natuur of 3 met water	4 4: zeer veel natuur of 3 me
[1;5> weinig bebouwd	3 3: veel natuur of 2 mel	3 3: veel natuur of 2 met water	3 3: veel natuur of 2 met wate	4 4: zeer veel natuur of 3 met water	4 4: zeer veel natuur of 3 me
[5;10> vrij veel bebouwd	3 3: veel natuur of 2 mel	3 3: veel natuur of 2 met water	3 3: veel natuur of 2 met wate	4 4: zeer veel natuur of 3 met water	4 4: zeer veel natuur of 3 me
[10;20> veel bebouwd	2 2: vrij veel natuur of 1	3 3: veel natuur of 2 met water	3 3: veel natuur of 2 met wate	3 3: veel natuur of 2 met water	3 3: veel natuur of 2 met wa
[20;200] zeer veel bebouwd	2 2: vrij veel natuur of 1	2 2: vrij veel natuur of 1 met gras	3 3: veel natuur of 2 met wate	3 3: veel natuur of 2 met water	3 3: veel natuur of 2 met wa

Name	Axis	Diameter
bebouwingspercentage	Y-axis	
natuurlijk mw	-	4: zeer veel natuur of 3 met water
opg bepl perc groepen	X-axis	

	[0;1> 0 <1% opg bepl	[1;10> 1 1-10% opg bep	[10;25> 2 10-25% opg bepl	[25;50> 3 25-50% opg bepl	[50;200] 4 >50% opg bepl
[0;1> (vrij wel) geen bebouwing	4 4: zeer veel natuur of	4 4: zeer veel natuur of 3 met wat	4 4: zeer veel natuur of 3 met	4 4: zeer veel natuur of 3 met water	4 4: zeer veel natuur of 3 me
[1;5> weinig bebouwd	4 4: zeer veel natuur of	4 4: zeer veel natuur of 3 met wat	4 4: zeer veel natuur of 3 met	4 4: zeer veel natuur of 3 met water	4 4: zeer veel natuur of 3 me
[5;10> vrij veel bebouwd	4 4: zeer veel natuur of	4 4: zeer veel natuur of 3 met wat	4 4: zeer veel natuur of 3 met	4 4: zeer veel natuur of 3 met water	4 4: zeer veel natuur of 3 me
[10;20> veel bebouwd	3 3: veel natuur of 2 mel	4 4: zeer veel natuur of 3 met wat	4 4: zeer veel natuur of 3 met	4 4: zeer veel natuur of 3 met water	4 4: zeer veel natuur of 3 me
[20;200] zeer veel bebouwd	3 3: veel natuur of 2 mel	3 3: veel natuur of 2 met water	4 4: zeer veel natuur of 3 met	4 4: zeer veel natuur of 3 met water	4 4: zeer veel natuur of 3 me

Basisbestanden gebruikt voor de indicator Natuurlijkheid

Nr.	Vraag	Antwoord
C1	Naam databestand/modeloutput	LGN4
C2	Basis-, tussen- of eindbestand?	basisbestand
	Bestuurlijke informatie	
C3	Beschrijving inhoud	Het LGN4 (Landelijke Grondgebruikskartering 4) is een rasterbestand met een resolutie van 25 meter waarin 39 vormen van landgebruik zijn onderscheiden. In het bestand worden de belangrijkste landbouw-gewassen, een aantal natuurklassen en stedelijke klassen onderscheiden. Het bestand is vervaardigd met behulp van satellietbeelden van 1995 en 1997 en andere relevante ruimtelijke informatie.
C4	Ruimtelijke dekking	Nederland
C5	Ruimtelijke indeling	25 m x 25 m
C6	Begindatum/Einddatum	zie Geokey
C7	Eigenaar	zie Geokey
C8	Beheerder	zie Geokey
C9	Naam metadatasysteem	http://geodesk.girs.wau.nl/geokey4/

Nr.	Vraag	Antwoord
C1	Naam databestand/modeloutput	lynHeg, lynBomen, vlkLoof, vlkNaald, vlkGem, vlkGriend, vlkWei, vlkHei, vlkZand
C2	Basis-, tussen- of eindbestand?	basisbestanden
	Bestuurlijke informatie	
C3	Beschrijving inhoud	virisbestanden van heggen, bomenrijen, loofbos, naaldbos, gemengd bos, grienden, grasland, hei en zand. Dit zijn vergridde bestanden van de Top10Vector.
C4	Ruimtelijke dekking	Nederland
C5	Ruimtelijke indeling	25 m x 25 m
C6	Begindatum/Einddatum	
C7	Eigenaar	Alterra
C8	Beheerder	Zie Geokey
C9	Naam metadatasysteem	http://geodesk.girs.wau.nl/geokey4/

Factsheet indicator Historische kenmerkendheid

A. Algemene beschrijving indicator

Nr.	Vraag	Antwoord
A1	Produkt	Ruimtelijk bestand
A2	Titel en indicatorcode	Historische kenmerkendheid
A3	Algemene beschrijving indicator	Indicator waarmee de waardering van historische kenmerken zoals monumenten en (reeds beschermde of in procedure zijnde) stads- en dorpsgezichten wordt gemodelleerd.
A4	PT lid/ Organisatie/Lab	Alterra, team mens en ruimte
A5	Datum	december 2003

B. Beschrijving berekening: zie hoofdtekst

C. Bestandsinformatie

Nr.	Vraag	Antwoord
C1	Naam databestand/modeloutput	Voorlopige_monumentkaart_1_0
C2	Basis-, tussen- of eindbestand?	basisbestand
	Bestuurlijke informatie	
C3	Beschrijving inhoud	De voorlopige monumentenkaart is een bestand met verschillende typen monumenten (cultuurhistorische bouwwerken en archeologische monumenten) dat nog niet geheel op juistheid is gecontroleerd (zie bijlage)
C4	Ruimtelijke dekking	Nederland
C5	Ruimtelijke indeling	puntenbestand
C6	Begindatum/Einddatum	
C7	Eigenaar	Monumentenzorg
C8	Beheerder	Monumentenzorg
C9	Naam metadatasysteem	

Nr.	Vraag	Antwoord
C1	Naam databestand/modeloutput	s-d-gezicht
C2	Basis-, tussen- of eindbestand?	basisbestand
	Bestuurlijke informatie	
C3	Beschrijving inhoud	De stads- en dorpsgezichtenkaart is een bestand dat nog niet geheel op juistheid is gecontroleerd en nog onvolkomendheden bevat, met name wat de preciese begrenzingen betreft. Aangezien de kaart in BelGIS vergrid wordt, zijn de preciese begrenzingen niet relevant. Het bestand bevat 2 codes. 3: in procedure genomen maar nog niet aangewezen als rijksbeschermd stads- of dorpsgezicht; 4: aangewezen als rijksbeschermd stads- of dorpsgezicht.
C4	Ruimtelijke dekking	Nederland
C5	Ruimtelijke indeling	Shape file
C6	Begindatum/Einddatum	
C7	Eigenaar	Monumentenzorg
C8	Beheerder	Monumentenzorg

Bijlage: Informatie van Monumentzorg

Veld-naam	Veld-type	Veld-breedte	Beschrijving
Shape	Shape Point	6	Type ruimtelijk object (ten behoeve van ArcView)
Objrijksnr	Numeriek	11	Rijksmonumentnummer
Objectnaam	Tekst	35	Naam van het object [1.)]
Provco2000	Tekst	2	Tweeletterige afkorting van de provincie waarin het object lag op 31-12-2000
Gemnm2000	Tekst	32	Naam van de gemeente waarin het object lag op 31-12-2000
Gemnr2000	Numeriek	6	CBS gemeentenummer van de gemeente waarin het object lag op 31-12-2000
Cbs tekst	Tekst	20	CBS typering van het object (typering bestaand uit 13 categorieën)
Type	Tekst	30	Door AMR voor eigen doeleinden gemaakte typering van het object (met name t.b.v. kaartlegenda's). Zo hebben b.v. alle onderdelen van complexen als type ‘Complex’ gekregen en is het type ‘Archeologisch monument’ toegevoegd.
Soort obj	Tekst	15	AMR uitwerking van de drie CBS categorieën: 'Weg- en waterwerken', 'Verdedigingswerken' en 'Losse objecten niet eerder genoemd'. De uitwerking is gedestilleerd uit de redengevende omschrijving in de Objecten Databank
Straatnaam	Tekst	43	Straatnaam van het hoofdadres van het object
Huisnummer	Numeriek	11	Huisnummer van het hoofdadres van het object
Toevoeging	Tekst	6	Toevoeging aan het huisnummer van het hoofdadres van het object
Situering	Tekst	2	Situering van het object ten opzichte van het voor het object vermelde adres; ‘BY’ = bij, ‘TO’ = tegenover
Postcode	Tekst	7	Postcode van het hoofdadres van het object
Woonplaats	Tekst	24	Plaats van het hoofdadres van het object
X	Numeriek	6	X-coördinaat van het monument conform het Rijksdriehoeksmeting stelsel (in meters)
Y	Numeriek	6	Y-coördinaat van het monument conform het Rijksdriehoeksmeting stelsel (in meters)
Comrijksnr	Numeriek	11	Rijksmonumentnummer van het monumentencomplex als het object deel uitmaakt van een complex [2.)]
Comnaam	Tekst	35	Naam van het complex als het object deel uitmaakt van een complex
Hoofd_obj	Tekst	1	‘J’ als het object het hoofdobject is van een complex. Anders ‘N’ [2.)]
Ligging	Tekst	20	Ligging van de vermelde x- en y-coördinaten.

Veld-naam	Veld-type	Veld-breedte	Beschrijving

Ligging

	Aandeel in totale aantal objecten
‘XY in het pand’:	79,7%
‘XY in het perceel’:	17,4%
‘XY bij de straat’:	2,1%
‘XY in 4 positie postcode’, ‘XY In de gemeente’ & ‘onbekend’:	0,8% [3)]

Betrouwbhd | Numeriek | 3

Betrouwbaarheid van de x- en y-coördinaten. Kans dat de voor het object vermelde x- en y-coördinaten behoren bij het object.

Betrouwbaarheid	**Aantal objecten**	**Aandeel in totale aantal objecten**
95%	26758	50,2%
90%	4776	9,0%
80%	3441	6,5%
70%	5092	9,5%
50%	6699	12,6%
10%	6130	11,5%
0%[3.)]	425[3.)]	0,8%[3.)]

Factsheet indicator relief

A. Algemene beschrijving indicator

Nr.	Vraag	Antwoord
A1	Produkt	Ruimtelijk bestand
A2	Titel en indicatorcode	Relief
A3	Algemene beschrijving indicator	Bij de indicator relief wordt de waardering gemodelleerd voor het voorkomen van hoogteverschillen (relatief relief), de oorsprong van de reliefvorm (natuurlijk of door toedoen van de mens) en het hebben van een uitzicht vanaf uitkijkpunten. De indicator reliëf is afgeleid van de nieuwe geomorfologische kaart van Nederland, aangevuld met terpen uit de bodemkaart. De geomorfologische codes zijn door geomorfologen vertaald naar verschillende reliëftypen. Hierbij werd een inschatting gemaakt van welke geomorfologische klassen door een leek als afzonderlijke reliëfvormen zouden worden waargenomen. De indicatorkaart voor reliëf is als volgt berekend. Aan elke gridcel van 250 x 250 m is de waardering toegekend van het domi-nante reliëftype, variërend van 0 tot 4, tenzij het terpen betreft in vlak landschap. In dat geval krijgt de cel de waarde van de terp (1). Aan andere antropogene reliëfvormen zoals storthopen en dijken is de belevingswaarde 0 toegekend. De legenda van de resulterende indicatorkaart is als volgt: 0: vlak of antropogeen <> terpen 1: welvend, terpen 2: glooiiend 3: geaccidenteerd 4: heuvelachtig
A4	PT lid/ Organisatie/Lab	Alterra, team mens en ruimte
A5	Datum	november 2000

B. Beschrijving berekening

Nr.	Vraag	Antwoord
B1	Naam Uitvoerder/respondent	Arjan Koomen
B2	Beschrijving berekenings-stappen + Modelnaam	In het huidige bestand van de geomorfologie van Nederland (nog in bewerking!) komen in totaal 455 verschillende codes voor. Deze codes zijn op basis van het eerste getal in de geomorfologische code (1 tot en met 18) omgezet naar codes voor beleving (0 tot en met 4) De codes 1-18 uit het geomorfologische bestand staan beschreven in tabel 1; die voor beleving in tabel 2.

Relief-code	Lokaal voorkomende hoogteverschillen	Type relief
1	< 0.25 meter	Vlaklandrelief
2	0.25 tot 0.5 meter	Vlaklandrelief
3	0.5 tot 1.5 meter	Vrij vlak laaggelegen relief
4	1.5 tot 5 meter	Vrij vlak laaggelegen relief
5	5 tot 12.5 meter	Vrij vlak laaggelegen relief
6	12.5 tot 30 meter	Vrij vlak laaggelegen relief
7	30 tot 60 meter	Vrij vlak hooggelegen relief
8	60 tot 115 meter	Vrij vlak hooggelegen relief
9	115 tot 200 meter	Vrij vlak hooggelegen relief

		10 5 tot 12.5 meter Relief met korte flauwe Hellingen 11 12.5 tot 30 meter Relief met korte flauwe hellingen 12 5 tot 12.5 meter Relief met zeer korte Steile helllingen 13 12.5 tot 30 meter Relief met zeer korte Steile helllingen 14 30 tot 60 meter Relief met lange flauwe hellingen 15 60 tot 115 meter Relief met lange flauwe hellingen 16 30 tot 60 meter Relief met matig korte Steile hellingen 17 60 tot 115 meter Relief met matig korte Steile hellingen 18 115 tot 200 meter Relief met lange steile hellingen Tabel 1: Uitleg van de reliefklassen uit het het bestand van de geomorfologie van Nederland De omzetting van de relief-codes naar de codes voor beleving is gemaakt volgens onderstaande tabel: Codes voor beleving — Codes voor relief 0 — 1, 2, plus antropogeen en overig 1 — 3, 4, 5, 6 2 — G, H (zie uitleg hieronder) 3 — Kustduinen, Stuifduinen, Landduinen 4 — 10 - 18, D1-3, E5-6 (zie uitleg hieronder) Onder **antropogeen** en overig zijn gevoegd: bebouwing, water, dijken (voor zover ze voorkomen in het bestand), storthopen, egalisaties, ontgrondingen. De code voor beleving voor **glooiingen** is niet op basis van relief-codes gebaseerd maar op de vormeenheid glooiingen aangegeven met de letters G en H. Alle **duinvormen** zoals kust-stuif-en landduinen zijn als belevingscode 3 opgenomen terwijl volgens de reliefcode deze onder 1 zou voegen. Voorts zijn de **plateaus** (D1, D2 en D3) en **plateauterrassen** (E5, E6) voor zover niet opgenomen in de belevingscode 4 voor heuvels hieraan toegevoegd.
B3	Aannames, keuzes in (model) toepassing	Geomorfogische klassen werden vertaald naar relieftypen op basis van expert knowledge van geomorfologen. Hierbij werd een inschatting gemaakt van welke geomorfologische klassen door een leek als afzonderlijk reliefvormen zouden worden waargenomen. Er wordt verondersteld dat natuurlijke en antropogene reliefvormen verschillend worden gewaardeerd
B4	Betrouwbaarheid v/d uitkomst(en) (Marges, gevoeligheid, onzekerheid)	De gebruikte geomorfologische kaart is nog in bewerking
B5	Literatuur verwijzingen	

Factsheet indicator stedelijkheid

A. Algemene beschrijving indicator

Nr.	Vraag	Antwoord
A1	Produkt	Ruimtelijk bestand
A2	Titel en indicatorcode	Stedelijkheid
A3	Algemene beschrijving indicator	Met de indicator stedelijkheid wordt de invloed van de mate van bebouwing (score 0 tot 4) op de waardering van landschappen in het landelijke gebied gemodelleerd.
A4	PT lid/ Organisatie/Lab	Alterra, team mens en ruimte
A5	Datum	19 december 2003

B. Beschrijving berekening: zie hoofdtekst

Hier onder volgen de kennistabellen die in de Osiris-applicatie gebruikt worden voor het bepalen van de indicator Stedelijkheid.

Kennistabel voor de bepaling van de stedelijkheidswaarde per cel

View source

Knowledge matrix

Matrix | Theme | Description

Name: Bepaal stedelijk per cel

Name	Axis	Diameter
bebouwingspercentage	Y-axis	
kassenpercentage	X-axis	
bedrijvenpercentage	-	geen bedrijven

	[0;1> geen kassen	[1;10> weinig kasse	[10;25> vrij veel ka:	[25;50> veel kassen	[50;200] heel veel kassen
[0;1> (vrij wel) geen bebouwing	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk	1 1: weinig stedelijk	1 1: weinig stedelijk	2 2: vrij stedelijk
[1;5> weinig bebouwd	1 1: weinig stedelijk	1 1: weinig stedelijk	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk	3 3: stedelijk
[5;10> vrij veel bebouwd	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk
[10;20> veel bebouwd	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk
[20;200] zeer veel bebouwd	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk

Theme | Description

Name	Axis	Diameter
bebouwingspercentage	Y-axis	
kassenpercentage	X-axis	
bedrijvenpercentage	-	weinig bedrijven

	[0;1> geen kassen	[1;10> weinig kasse	[10;25> vrij veel ka:	[25;50> veel kassen	[50;200] heel veel kassen
[0;1> (vrij wel) geen bebouwing	1 1: weinig stedelijk	1 1: weinig stedelijk	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk
[1;5> weinig bebouwd	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk
[5;10> vrij veel bebouwd	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk
[10;20> veel bebouwd	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk
[20;200] zeer veel bebouwd	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk

Theme | Description

Name	Axis	Diameter
bebouwingspercentage	Y-axis	
kassenpercentage	X-axis	
bedrijvenpercentage	-	bedrijven

	[0;1> geen kassen	[1;10> weinig kasse	[10;25> vrij veel ka:	[25;50> veel kassen	[50;200] heel veel kassen
[0;1> (vrij wel) geen bebouwing	0 0: niet stedelijk	1 1: weinig stedelijk	2 2: vrij stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk
[1;5> weinig bebouwd	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk
[5;10> vrij veel bebouwd	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	4 4: zeer stedelijk
[10;20> veel bebouwd	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk
[20;200] zeer veel bebouwd	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk

Kennistabel voor het bepalen van de indicator Stedelijkheid (inclusief zichtbare uitstraling)

View source

Knowledge matrix

Matrix | Theme | Description

Name: Bepaal h stedelijkheid

Name	Axis	Diameter
stedelijk	-	0: niet stedelijk
opg bepl perc groepen	X-axis	
sted uitstraling gr	Y-axis	

	[0;1> 0 <1% opg bepl	[1;10> 1 1-10% opg bep	[10;25> 2 10-25%	[25;50> 3 25-50%	[50;200] 4 >50% opg bepl
[0;1> geen sted uitstraling	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk
[1;2> weinig sted uitstraling	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk
[2;3> sted uitstraling	1 1: weinig stedelijk	1 1: weinig stedelijk	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk
[3;4] sterke sted uitstraling	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk	1 1: weinig stedelijk	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk

Name	Axis	Diameter
stedelijk	-	1: weinig stedelijk
opg bepl perc groepen	X-axis	
sted uitstraling gr	Y-axis	

	[0;1> 0 <1% opg bepl	[1;10> 1 1-10% opg bep	[10;25> 2 10-25%	[25;50> 3 25-50%	[50;200] 4 >50% opg bepl
[0;1> geen sted uitstraling	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk
[1;2> weinig sted uitstraling	1 1: weinig stedelijk	1 1: weinig stedelijk	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk
[2;3> sted uitstraling	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk	1 1: weinig stedelijk	0 0: niet stedelijk	0 0: niet stedelijk
[3;4] sterke sted uitstraling	3 3: stedelijk	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk	1 1: weinig stedelijk	0 0: niet stedelijk

Name	Axis	Diameter
stedelijk	-	2: vrij stedelijk
opg bepl perc groepen	X-axis	
sted uitstraling gr	Y-axis	

	[0;1> 0 <1% opg bepl	[1;10> 1 1-10% opg bep	[10;25> 2 10-25%	[25;50> 3 25-50%	[50;200] 4 >50% opg bepl
[0;1> geen sted uitstraling	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk	1 1: weinig stedelijk	1 1: weinig stedelijk	0 0: niet stedelijk
[1;2> weinig sted uitstraling	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk	1 1: weinig stedelijk	1 1: weinig stedelijk	0 0: niet stedelijk
[2;3> sted uitstraling	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	2 2: vrij stedelijk	1 1: weinig stedelijk	0 0: niet stedelijk
[3;4] sterke sted uitstraling	4 4: zeer stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	2 2: vrij stedelijk	1 1: weinig stedelijk

Name	Axis	Diameter
stedelijk	-	3: stedelijk
opg bepl perc groepen	X-axis	
sted uitstraling gr	Y-axis	

	[0;1> 0 <1% opg bepl	[1;10> 1 1-10% opg bep	[10;25> 2 10-25%	[25;50> 3 25-50%	[50;200] 4 >50% opg bepl
[0;1> geen sted uitstraling	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk	1 1: weinig stedelijk
[1;2> weinig sted uitstraling	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	2 2: vrij stedelijk	2 2: vrij stedelijk	1 1: weinig stedelijk
[2;3> sted uitstraling	4 4: zeer stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	2 2: vrij stedelijk	1 1: weinig stedelijk
[3;4] sterke sted uitstraling	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	2 2: vrij stedelijk

Name	Axis	Diameter
stedelijk	-	4: zeer stedelijk
opg bepl perc groepen	X-axis	
sted uitstraling gr	Y-axis	

	[0;1> 0 <1% opg bepl	[1;10> 1 1-10% opg bep	[10;25> 2 10-25%	[25;50> 3 25-50%	[50;200] 4 >50% opg bepl
[0;1> geen sted uitstraling	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	2 2: vrij stedelijk
[1;2> weinig sted uitstraling	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	2 2: vrij stedelijk
[2;3> sted uitstraling	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	3 3: stedelijk	3 3: stedelijk	2 2: vrij stedelijk
[3;4] sterke sted uitstraling	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	4 4: zeer stedelijk	3 3: stedelijk

Gebruikte basisbestanden voor Stedelijkheid: Virisbestanden en CBS-bodemstatistiek

Nr.	**Vraag**	**Antwoord**
C1	Naam databestand/modeloutput	huihuis, huihoogb, vlkbebou, vlkkas vlkgem vlkgriend vlkloof vlknaald vlkpopu lynbomen lynheg
C2	Basis-, tussen- of eindbestand?	basisbestanden
	Bestuurlijke informatie	
C3	Beschrijving inhoud	Virisbestanden afgeleid van top10 vector bestanden van huizen, hoogbouw, huizenblokken, kassen; Voor de camouflage van stedelijke uitstraling zijn gebruikt: gemengd bos, grienden, loofbos, naaldbos, populierenopstand, bomenrijen en heggen.
C4	Ruimtelijke dekking	Nederland
C5	Ruimtelijke indeling	25 m x 25 m
C6	Begindatum/Einddatum	versie 2000
C7	Eigenaar	Alterra
C8	Beheerder	Zie Geokey
C9	Naam metadatasysteem	http://geodesk.girs.wau.nl/geokey4/

Nr.	**Vraag**	Bestand Bodemgebruik 2000 (CBS)
C1	Naam databestand/modeloutput	cbsbdm24.shp cbsbdm18.shp
C2	Basis-, tussen- of eindbestand?	basisbestanden
	Bestuurlijke informatie	
C3	Beschrijving inhoud	Shapefiles afgeleid van BBG2000, met name de klassen 34 en 24. De klasse 34 representeert braakliggende of bouwrijpe bedrijfsterreinen of terreinen waarop een optie werd genomen door bedrijven. De klasse 24 representeert bedrijfsterreinen.
C4	Ruimtelijke dekking	Nederland
C5	Ruimtelijke indeling	polygon shapefile
C4	Ruimtelijke dekking	Nederland
C5	Ruimtelijke indeling	250 m x 250 m grid
C6	Begindatum/Einddatum	januari 2002
C7	Eigenaar	CBS
C8	Beheerder	Zie Geokey
C9	Naam metadatasysteem	http://geodesk.girs.wau.nl/geokey4/

Factsheet indicator horizonvervuiling

A. Algemene beschrijving indicator

Nr.	Vraag	Antwoord
A1	Produkt	Ruimtelijk bestand
A2	Titel en indicatorcode	Horizonvervuiling
A3	Algemene beschrijving indicator	Met de indicator horizonvervuiling wordt het (negatieve) effect van (zichtbare) verstorende elementen, dat wordt gemitigeerd door opgaande begroeiing op de waardering van het landschap gemodelleerd.
A4	PT lid/ Organisatie/Lab	Alterra, team mens en ruimte
A5	Datum	juni 2001, aangepast in December 2003

B. Beschrijving berekening: zie hoofdtekst

C. Bestandsinformatie

Nr.	Vraag	Antwoord
C1	Naam databestand/modeloutput	huihoogb pntemol pntmast vlkgem vlkgriend vlkloof vlknaald vlkpopu lynbomen lynheg
C2	Basis-, tussen- of eindbestand?	basisbestanden
	Bestuurlijke informatie	
C3	Beschrijving inhoud	Virisbestanden afgeleid van top10 vector bestanden van hoogbouw, energiemolens, hoogspanningsmasten Voor de camouflage door beplanting zijn gebruikt: gemengd bos, grienden, loofbos, naaldbos, populierenopstand, bomenrijen en heggen.
C4	Ruimtelijke dekking	Nederland
C5	Ruimtelijke indeling	25 m x 25 m
C6	Begindatum/Einddatum	versie 2000
C7	Eigenaar	Alterra
C8	Beheerder	Zie Geokey
C9	Naam metadatasysteem	http://geodesk.girs.wau.nl/geokey4/

Factsheet indicator stilte/geluidsoverlast

A. Algemene beschrijving indicator

Nr.	Vraag	Antwoord
A1	Produkt	Ruimtelijk bestand
A2	Titel en indicatorcode	geluidsbelasting
A3	Algemene beschrijving indicator	*negatieve* waardering van de geluidskaart van RIVM: Er worden drie niveau's van stilte onderscheiden: zeer stil, redelijk stil en niet stil.
A4	PT lid/ Organisatie/Lab	Alterra, team mens en ruimte
A5	Datum	April 2001, aangepast in december 2003

B. Beschrijving berekening: zie hoofdtekst

C. Bestandsinformatie

Nr.	Vraag	Antwoord
C1	Naam databestand/modeloutput	cum03 letmaal
C2	Basis-, tussen- of eindbestand?	basisbestand voor de indicator Geluid
	Bestuurlijke informatie	
C3	Beschrijving inhoud	**cum03_letmaal** is de output van een model van het RIVM en bevat dB-waarden van 30-109. Het model dat gebruikt is voor de bepaling hiervan is gebaseerd op het rapport "Naar een Landelijk Beeld van Verstoring" uitgegeven door VROM. Ten opzichte van de omschrijving in dit rapport zijn inmiddels een aantal aanpassingen gemaakt. Deze worden opgenomen in een rapport in voorbereiding van Ton Dassen. De globale werkwijze is echter niet veranderd. **cum03_letmaal** bevat de cumulatieve verkeersgeluidkaart uit MC2003 met rijks-, provinciale, buitenstedelijke en binnen-stedelijke wegen, spoorwegen en vliegtuiglawaai. De bufferende invloed van geluidswallen en bebouwing werd verwerkt in het model op globale wijze: schermen door een constante reductie van geluidemissie van wegvakken met schermen en woonbebouwing door een extra dempingsterm (dus niet elk gebouw afzonderlijk)
C4	Ruimtelijke dekking	Nederland
C5	Ruimtelijke indeling	gridcellen van 25 x 25 m
C6	Begindatum/Einddatum	
C7	Eigenaar	RIVM, bronhouder basisbestand
C8	Beheerder	Zie Geokey
C9	Naam metadatasysteem	http://geodesk.girs.wau.nl/geokey4/
C10	Beperkingen (voor zover bekend)	– Wegen worden berekend met een buffer (RW en spoor = 2500 m, pw = 1500 m en gem. = 500 m links en rechts van de weg) om de rekentijden binnen de perken te houden. Daardoor treedt 'vervorming' op aan de randen van de buffer. Alles buiten de buffers krijg een vaste waarde (32 dB(A)) Soms zien we echter nog zeer hoge waarden op de randen van de buffer, waaruit blijkt dat de overgang naar de vaste waarde daar eigenlijk niet terrecht is. – Wegdektype en geluidschermen meegenomen volgens de laatste opgaven, voor zover bij ons bekend (sommige provincies hebben niets aangeleverd, terwijl wij verwachten dat er wel een en ander zou moeten zijn....).

		– Tunnels zijn NIET verwerkt – Alleen rijks, provinciale en spoorwegen hebben nauwkeurige gegevens, gemeentelijke en waterschapswegen zijn op basis van inschatting, maar inmiddels is bekend dat we daar nog wel eens te laag kunnen zitten. – Geluidschermen staan MOGELIJK aan de verkeerde kant van de weg geprojecteerd, omdat het NWB niet netjes is gedigitaliseerd. Bijna het zelfde geldt voor 'Woningschermen' voor het afschermen van de achterliggende woningen. Ook deze zijn niet altijd goed in kaart gebracht. – Alleen relevante wegen worden meegenomen. Gemeentelijke wegen waar beperkte hoeveelheid auto's rijden worden niet meegenomen in deberekening. Daarnaast kunnen we achter lopen bij de actualiteit, omdat nieuwbouw niet genoeg wordt bijgehouden.

Factsheet eindkaart Belevingsgis versie 2

A. Algemene beschrijving kaart Beleving 2004

Nr.	Vraag	Antwoord
A1	Produkt	Ruimtelijk bestand
A2	Titel en indicatorcode	Beleving versie 2
A3	Algemene beschrijving kaart Beleving2002	De eind- of totaalkaart van het belevingsGIS is de som van alle in het belevingsgis berekende indicatorkaarten. Bij de berekening van deze versie zijn 3 positieve en 3 negatieve indicatoren gebruikt. Daarbij kregen zowel de positieve indicatoren als de negatieve indicatoren een wegingsfactor 1. Als positieve indicatoren zijn gebruikt: - natuurlijkheid - historische kenmerkendheid - relief Als negatieve indicatoren zijn gebruikt: - horizonvervuiling - verstedelijking - geluidsbelasting
A4	PT lid/Organisatie/Lab	Alterra, team mens en ruimte
A5	Datum	September 2004

B. Beschrijving berekening: zie hoofdtekst