



Planbureau-werk in uitvoering

# **BelevingsGIS versie februari 2002**

Hoofdtekst

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

**Werkdocument 2002/08**

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte

Wageningen, 2002



# **BelevingsGIS versie februari 2002**

Hoofdstekst

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

**Werkdocument 2002/08**

*De reeks 'Planbureau - werk in uitvoering' bevat tussenresultaten van het onderzoek van de uitvoerende instellingen\* voor het Natuurplanbureau. De reeks is een intern communicatiemedium en wordt niet buiten de context van het Natuurplanbureau verspreid. De inhoud heeft een voorlopig karakter en is vooral bedoeld ter informatie van collega-onderzoekers die aan planbureauproducten werken. Citeren uit deze reeks is dan ook niet mogelijk. Zodra eindresultaten zijn bereikt, worden deze ook buiten deze reeks gepubliceerd. De reeks omvat zowel inhoudelijke documenten als beheersdocumenten.*

\* Uitvoerende instellingen: Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ), Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Rijksinstituut voor integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) en Wageningen Universiteit en Researchcentrum (WUR)

**Werkdocument 2002/08 is gekwalificeerd als status C.**

**Betekenis Kwaliteitsstatus**

**Status A:** inhoudelijke kwaliteit beoordeeld door een adviseur uit een zogenoemde referentenpool. Deze pool bestaat uit onafhankelijke adviseurs die werkzaam zijn binnen het consortium RIKZ, RIVM, RIZA en WUR

**Status B:** inhoudelijke kwaliteit beoordeeld door een collega die niet heeft meegewerkt in het desbetreffende projectteam

**Status C:** inhoudelijke kwaliteitsbeoordeling heeft (nog) niet plaatsgevonden

©2002 ALTERRA Research Instituut voor de Groene Ruimte

Postbus 47, 6700 AA Wageningen.

Tel.: (0317) 47 47 00; fax: (0317) 41 90 00; e-mail [postkamer@alterra.wag-ur.nl](mailto:postkamer@alterra.wag-ur.nl)

Programma 363

[NPB Werkdocument 2002/08 –februari 2003]

*Werkdocumenten in de Reeks 'Planbureau - werk in uitvoering' worden uitgegeven door het Natuurplanbureau, vestiging Wageningen. Informatie: (0317) 47 78 45; e-mail; [info@npb-wageningen.nl](mailto:info@npb-wageningen.nl)*

**Website: [www.natuurplanbureau.nl](http://www.natuurplanbureau.nl)**



# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>11</b>
1.1 Achtergrond	11
1.2 Doel en opzet van de rapportage	12
1.3 Werkzaamheden tot nu toe	13
<b>2 Het BelevingsGIS per februari 2002</b>	<b>16</b>
2.1 Afwisseling in begroeiing	16
2.2 Natuurlijkheid (ruigte)	20
2.3 Horizonvervuiling	24
2.4 Reliëf	27
2.5 Water	30
2.6 Opgaande begroeiing	33
2.7 Identiteit	36
2.7.1 Plekidentiteit	36
2.7.2 Streekidentiteit:	39
2.8 Geluidsbelasting (stilte)	42
2.9 Totaalkaart (belevingskaart)	44
<b>3 Validatiestudies</b>	<b>46</b>
3.1 Opzet en conclusies Fotovalidatie-onderzoek BelevingsGIS	46
3.2 Vergelijking BelevingsGIS met bewonersonderzoek in 17 gebieden (Meetnet Landschap)	49
3.3 Vergelijking BelevingsGIS met landelijk bewonersonderzoek (MKGR)	52
3.4 Conclusies over de bruikbaarheid van de validatie-onderzoeken	54
<b>4 Mogelijk gebruik en uitbreidingen van het belevingsGIS</b>	<b>55</b>
4.1 Discussiebijeenkomsten	55
4.2 Gebruiksmogelijkheden	58
4.3 Uitbreidingsmogelijkheden	58
<b>Literatuur</b>	<b>62</b>

## Op CD ROM

- **BelevingsGIS versie februari 2002. Bijlagen**
  1. Achtergrondinformatie indicator Natuurlijkheid
  2. Persoonsgegevens empirisch onderzoek indicator Natuurlijkheid en Plekidentiteit
  3. Achtergrondinformatie indicator Horizonvervuiling
  4. Achtergrondinformatie indicator Opgaande begroeiing
  5. Achtergrondinformatie indicator Identiteit
  6. Gebruikte foto's bij empirische onderzoeken
- **Factsheets (html-format) per indicator en voor de totaalkaart**
- **Flow-diagrammen van bewerkingen factsheets (isac-schema's)**



## Samenvatting

In het kader van de ontwikkeling van een 'graadmeter beleving' voor het 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.

Op basis van literatuurstudie en beschikbaarheid van landsdekkende databestanden zijn **8 landschappelijke indicatoren** geselecteerd waarvan uit eerder onderzoek bekend is dat ze bepalend zijn voor de waargenomen schoonheid/aantrekkelijkheid van een omgeving.

- Afwisseling in begroeiing;
- Natuurlijkheid (ook wel "Ruigheid" genoemd);
- Horizonvervuiling;
- Reliëf;
- Water;
- Opgaande begroeiing;
- Identiteit, onderverdeeld in plek- en streekidentiteit;
- Geluidsbelasting (ook wel "Stilte" genoemd).

Een meer gedetailleerde beschrijving over hoe tot deze acht indicatoren is gekomen is te vinden in het eerste NPB-werkdocument over het BelevingsGIS (Buijs et al, 1999).

Dit werkdocument geeft een overzicht van de stand van zaken van het BelevingsGIS per februari 2002. Voor de meeste indicatoren zijn twee studies uitgevoerd:

- de ontwikkeling van een GIS-maat op basis van literatuuronderzoek, expertkennis en beschikbaarheid van databestanden;
- het bepalen van de waardering van de niveaus van de GIS-indicator op basis van fotobeoordelingsonderzoek onder burgers.

Stap 1 levert voor elke indicator een **aanwezigheidskaart**, stap 2 levert voor elke indicator een **waarderingkaart**.

Voor alle indicatoren is inmiddels een GIS-maat ontwikkeld. In 1999 en 2000 zijn voor vijf indicatoren (afwisseling, water, reliëf, horizonvervuiling en natuurlijkheid) **literatuurstudies** en beperkte **fotobeoordelings-onderzoeken** uitgevoerd. Voor twee indicatoren (opgaande begroeiing en geluidsbelasting) is op basis van literatuurstudies besloten om geen aanvullend empirisch onderzoek te verrichten omdat uit eerder onderzoek voldoende bekend was om een inschatting te maken van de waardering van de niveaus van de GIS-maten. Voor de indicator identiteit is in de eerste versie van het belevingsGIS nauwelijks literatuuronderzoek verricht. Er is alleen een zeer beperkt empirisch onderzoek uitgevoerd naar een voorlopige uitwerking van plekidentiteit; streekidentiteit is voorlopig ingevuld op basis van expert-kennis. De afbeeldingen van de kaarten en de gevolgde werkwijze per indicator en voor de totaalkaart zijn te vinden in hoofdstuk 2. Voor sommige indicatoren is achtergrondinformatie opgenomen in een apart bijlagendocument (zie bijgeleverde CD-ROM), waaronder literatuurstudies en gebruikte foto's. Voor Afwisseling, Water en Reliëf zijn aparte werkdocumenten verschenen in het kader van het BelevingsGIS.

De GIS-bewerkingen waarmee de indicatorkaarten worden gegenereerd, en uiteindelijk samengevoegd tot één belevingskaart zijn vastgelegd in een **GIS-applicatie**, waarmee de indicatorkaarten kunnen worden getoond, aangepast en opnieuw berekend. Bij de berekening van de belevingskaart kunnen indicatoren worden uitgezet en verschillend worden gewogen. De berekeningen en gegenereerde bestanden zijn in het eerder genoemde bijlagendocument beschreven.

In 2001 is een **fotovalidatiestudie** uitgevoerd, uitgaande van de gegevens en berekende indicatoren zoals die op dat moment in het BelevingsGIS beschikbaar waren (de Vries & Gerritsen 2002). In dat onderzoek is een voorspellende waarde van het huidige BelevingsGIS zonder geluidsbelasting berekend die tussen de 30 tot 34% bedraagt (geluidsbelasting was niet meegenomen omdat de landschappen op basis van foto's werden gepresenteerd). Door de oppervlakte stedelijk gebied als indicator toe te voegen stijgt de voorspellende waarde tot 55%, indien de belevingswaarde gemiddeld wordt over grotere gebieden. De belevingswaarde per gridcel heeft een geringere voorspellende waarde. Verder blijkt uit de resultaten dat de indicatoren opgaande begroeiing, afwisseling, reliëf en natuurlijkheid met elkaar correleren. Dit betekent dat kan worden overwogen een deel van deze indicatoren samen te voegen of weg te laten. Het onderzoek heeft geen algemeen geldende gewichten van de indicatoren opgeleverd.

Daarnaast is het BelevingsGIS vergeleken met enquêteresultaten van **bewonersonderzoeken** in het kader van het Meetnet Landschap en de Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte. Uit deze vergelijking blijkt dat reliëf en natuurlijkheid de belangrijkste positieve indicatoren van het BelevingsGIS zijn, en dat de negatieve indicatoren horizonvervuiling en geluidsbelasting ook inderdaad een duidelijke negatieve invloed hebben op de landschapsbeleving.

In enkele **discussiebijeenkomsten** met beleidsmedewerkers en onderzoekers zijn meningen uitgewisseld over de bruikbaarheid en de toekomst van het BelevingsGIS. Het betreft:

- een discussiebijeenkomst op 28 februari 2002 op Alterra, met een achttal beleidsmedewerkers (van LNV, VROM en RPB) en ca. tweemaal zoveel onderzoekers
- twee druk bezochte workshops in het kader van het symposium : "Het beleefde land", gehouden op 1 november 2002 in het Archeon, Alphen aan den Rijn.

De **gebruiksmogelijkheden** van het huidige belevingsGIS (na verdere validatie) worden door het onderzoekersteam, mede n.a.v. de discussiebijeenkomsten, als volgt ingeschat:

- het BelevingsGIS is, bij een beperkt budget, een adequate manier om de waardering van het landschap landsdekkend in kaart te brengen
- maakt gedetailleerdere monitoring mogelijk van de gevolgen van veranderingen van het landschap voor de belevingswaarde
- geeft aanknopingspunten voor het RO-beleid, maar is ongeschikt voor ex-ante evaluatie van lokale plannen (daarvoor is het te grof), wel van grootschalige ingrepen met een duidelijke negatieve uitstraling zoals de Betuwelijn (over negatieve invloeden is men het al snel eens)
- het belevingsGIS en de onderliggende indicatoren moeten niet als norm worden gebruikt voor landschapsonwerp; dit zou kunnen leiden tot vervlakking van het landschap.

Mogelijke **uitbreidingen** van het BelevingsGIS zijn:

- Nagaan of interacties tussen indicatoren tot een betere voorspellende waarde leidt.
- Onderscheid maken in doelgroepen (bijvoorbeeld agrariërs en stedelingen).
- Toevoegen van belevingsindicatoren voor stedelijk gebied en grote wateren.
- Afstemmen met andere graadmeters:
  - de graadmeters *Beleving* van het Meetnet Landschap en MKGR,

- de graadmeter *Recreatie* van het Natuurplanbureau en MKGR,
- de graadmeters *Landschap* van Meetnet landschap, MKGR en het Natuurplanbureau.
- Geschikt maken voor monitoring van de verandering van de waardering van het landschap in de tijd.
- Geschikt maken voor toetsing van grootschalige (niet per definitie negatieve) ingrepen, daarbij spelen factoren zoals gewenning, passendheid van de ingreep in het gebied, en vormgevingsaspecten een belangrijke rol. Op dit punt is behoefte aan een samenhangende, wetenschappelijk onderbouwde visie op beleving.

**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 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, 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 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". Alhoewel er vanuit de ruimtelijke planvorming een steeds dringender behoefte ontstond aan een instrument om de kwaliteit van de groene ruimte 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 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 ANWB wegwijzers en recreatieve routes (Nij Bijvank & Veeneklaas, 1996). Goossen e.a.(1997) maakten een landsdekkende kwaliteitskaart (de Recreatieve Kwaliteitsindex) op basis van relaties tussen fysieke kenmerken en oordelen van recreanten over beschrijvingen van denkbeeldige gebieden. Zowel het RAL als de Recreatieve Kwaliteitsindex leiden 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 door Arjen Buijs in het kader van de strategische expertiseontwikkeling van Alterra en de activiteiten voor het Natuurplanbureau (NPB). 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 waarderingsskaarten per kenmerk (indicator) en één gecombineerde belevingskaart. 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 uiteindelijk besloten om (de eerste versie van) het BelevingsGIS uit te werken op basis van 8 landschappelijke indicatoren

waarvan uit eerder onderzoek bekend is dat ze bepalend zijn voor de waargenomen schoonheid/aantrekkelijkheid van een omgeving:

- Afwisseling in begroeiing;
- Natuurlijkheid (ook wel "Ruigheid" genoemd);
- Horizonvervuiling;
- Reliëf;
- Water;
- Opgaande begroeiing;
- Identiteit, onderverdeeld in plek- en streekidentiteit;
- Geluidsbelasting (ook wel "Stilte" genoemd).

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 beschreven, maar ook voor een deel verklaard.

Een meer gedetailleerde beschrijving hoe tot de acht indicatoren is gekomen is te vinden in het eerste NPB-werkdocument (Buijs et al, 1999). Naast een algemeen deel waarin de opzet van het BelevingsGIS als geheel wordt behandeld, wordt hierin de indicator 'afwisseling' verder uitgewerkt.

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 voor alsnog tot het landelijk gebied. De voorspelling van de schoonheidsbeleving in en van het stedelijk gebied vraagt vermoedelijk om een geheel andere set indicatoren en wordt voor alsnog niet in het BelevingsGIS meegenomen. Om dezelfde reden is ook de beleving op het water voorlopig niet meegenomen, alleen de beleving van water vanaf de oevers.

## **1.2 Doel en opzet van de rapportage**

In dit werkdocument wordt een overzicht gegeven van de stand van zaken van het BelevingsGIS per februari 2002. Doel van dit werkdocument is verantwoording af te leggen van de keuzes en aannames die hebben geleid tot de versie februari 2002 van het BelevingsGIS. Ook wordt inzicht gegeven in de onvolkomenheden van deze versie van het BelevingsGIS, en worden voorstellen gedaan voor de verbetering en verdere ontwikkeling.

In de volgende paragraaf wordt een beknopt overzicht gegeven van de werkzaamheden die tot nu toe zijn uitgevoerd in het kader van het BelevingsGIS, en de resultaten die deze hebben opgeleverd. Het betreft :



- de ontwikkeling van de indicatoren,
- de ontwikkeling van de GIS-applicatie,
- de Validatiestudie van het belevingsGIS als geheel en
- discussiebijeenkomsten die in het kader van het belevingsGIS zijn gehouden.

In **hoofdstuk 2** wordt nader ingegaan op de afzonderlijke indicatoren en de samenstelling van de totaalkaart. Er wordt per indicator verslag gedaan van literatuurstudie, empirische onderzoek (voor zover relevant) en operationalisatie. Ook worden per indicator opmerkingen geplaatst, waarin bedenkingen over de gekozen methode en mogelijke verbeteringen worden aangegeven.

In **hoofdstuk 3** worden de conclusies gegeven van drie validatiestudies. Het betreft een fotovalidatiestudie die verricht is in het kader van het BelevingsGIS (de Vries & Gerritsen, 2002), en twee studies waarin het BelevingsGIS is vergeleken met enquêteresultaten van bewonersonderzoeken in het kader van het Meetnet Landschap (Coeterier, 2002) en Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte (de Vries & Kralingen, 2002).

In **hoofdstuk 4** wordt verslag gedaan van discussiebijeenkomsten met beleidsmedewerkers over het gebruik en de toekomst van het BelevingsGIS. Tenslotte wordt aangegeven welke gebruiksmogelijkheden door het ontwikkelteam worden ingeschat, en welke uitbreidingen van het BelevingsGIS worden overwogen.

In **Literatuur** is alleen die literatuur opgenomen waarnaar wordt verwezen in de *Hoofdttekst*.

De **Bijlagen** waarnaar in de tekst wordt verwezen zijn opgenomen in een apart document (op bijgeleverde CD-ROM) getiteld: *BelevingsGIS versie februari 2002. Bijlagen*. Voor sommige indicatoren is daarin aanvullende achtergrondinformatie opgenomen, waaronder literatuurstudies en gebruikte foto's. Op de CD-ROM zijn ook de factsheets (in html-format) opgenomen, waarin de berekeningen en gegenereerde bestanden per indicator en de totaalkaart in detail worden beschreven.

Voor Afwisseling, Water en Reliëf zijn aparte werkdocumenten verschenen in het kader van het BelevingsGIS (zie Literatuur). De indicator geluidsbelasting is geheel gebaseerd op eerder gerapporteerd onderzoek. Voor deze vier indicatoren wordt verwezen naar de betreffende rapporten.

## 1.3 Werkzaamheden tot nu toe

### *Indicatoren*

Voor de meeste indicatoren zijn twee studies uitgevoerd:

- de ontwikkeling van een GIS-maat op basis van literatuuronderzoek, expertkennis en beschikbaarheid van databestanden;
- het bepalen van de waardering van de niveaus van de GIS-indicator op basis van fotobeoordelingsonderzoek onder burgers.

Vervolgens zijn de resultaten van beide stappen vertaald naar GIS-bewerkingen waarmee de kaarten worden gegenereerd, en uiteindelijk samengevoegd tot één totaalkaart. Stap 1 levert voor elke indicator een aanwezigheidskaart, stap 2 levert voor elke indicator een waarderingskaart. Voor sommige indicatoren (horizonvervuiling, geluidsbelasting) zijn extra

bewerkingen nodig om de relatie tussen aanwezigheid (bron) en zichtbaarheid/uitstraling van de bron (emissie) te bepalen.

Voor alle indicatoren is inmiddels een GIS-maat ontwikkeld. In 1999 en 2000 zijn voor vijf indicatoren (afwisseling, water, reliëf, horizonvervuiling en natuurlijkheid) literatuurstudies en beperkte fotobeoordelingsonderzoeken uitgevoerd. Voor twee indicatoren (opgaande begroeiing en geluidsbelasting) is op basis van literatuurstudies besloten om geen aanvullend empirisch onderzoek te verrichten omdat uit eerder onderzoek voldoende bekend was om een inschatting te maken van de waardering van de niveaus van de GIS-maten. Voor de indicator identiteit is wegens tijd- en geldgebrek in de eerste versie van het belevingsGIS nauwelijks literatuuronderzoek verricht. Er is alleen een zeer beperkt empirisch onderzoek uitgevoerd naar een voorlopige uitwerking van plekidentiteit; streekidentiteit is voorlopig ingevuld op basis van expert-kennis.

### ***GIS-applicatie***

In 2001 is een applicatie voor het BelevingsGIS ontwikkeld in Arc/Info 7. Daarin zijn de procedures om de verschillende indicatoren en een geïntegreerde eindkaart te berekenen vastgelegd in de **Arc/Info Macro Language**. Van alle indicatoren worden landsdekkend gridkaarten berekend (250 x 250m). De berekeningen duren slechts korte tijd. Ook wordt per (sub)indicator meta-informatie getoond, welke ook kan worden aangepast als de berekeningswijze wordt veranderd. De eindkaarten van alle indicatoren worden alle geclassificeerd naar 5 klassen (score 0 - 4). Deze worden tenslotte door gewogen sommatie geïntegreerd tot één belevingskaart.

De applicatie is flexibel opgezet zodat het belevingsGIS kan worden uitgebreid en aangepast op basis van nieuwe inzichten, data en kennis:

- alle basiskaarten en berekende kaarten kunnen in de applicatie worden bekeken, waarbij de legendetekst en -kleuren kunnen worden aangepast;
- er kan een Arcview-project worden gegenereerd waarin alle indicatorkaarten zijn opgenomen, evenals de waarderings- en aanwezigheidskaarten per deelindicator, en de geïntegreerde eindkaart;
- de waardering van deelindicatoren tov elkaar kan via menu's worden aangepast;
- alle berekeningen kunnen worden aangepast (door aanpassing van de AML's);
- de set indicatoren kan worden uitgebreid of gewijzigd (waarbij een bestaande indicator als voorbeeld kan worden gekopieerd om daarna te wijzigen);
- bij de berekening van de geïntegreerde eindkaart kunnen indicatoren worden uitgezet, nieuwe indicatoren aangezet en verschillend ten opzichte van elkaar worden gewogen;
- er kunnen nieuwe versies van het belevingsGIS worden aangemaakt (bijv. met nieuwe data of voor een bepaalde doelgroep), waarbij een bestaande versie als voorbeeld kan worden gekopieerd om die vervolgens te kunnen aanpassen.

### ***Validatiestudies en verdere ontwikkeling van het belevingsGIS***

In 2001 is een validatiestudie uitgevoerd, uitgaande van de gegevens en berekende indicatoren zoals die op dat moment in het BelevingsGIS beschikbaar waren (de Vries & Gerritsen 2002). Daarnaast is het BelevingsGIS versie februari 2002 vergeleken met enquêteresultaten van bewonersonderzoeken in het kader van het Meetnet Landschap en de Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte (zie hoofdstuk 3). Op basis van de resultaten van de validatie-studies wordt nu geprobeerd de voorspellende waarde van het belevingsGIS te verbeteren.

### ***Discussiebijeenkomsten***

Op 28 februari 2002 is een discussiebijeenkomst georganiseerd rond het BelevingsGIS. Tijdens deze bijeenkomst werden de uitgangspunten van het BelevingsGIS toegelicht, de applicatie werd gedemonstreerd, de waarderingskaarten werden getoond, en ook werden de eerste resultaten van de validatiestudie (de Vries & Gerritsen 2002) gepresenteerd. Per 1 november 2002 is tweemaal de workshop "Gissen naar beleving" gehouden, als onderdeel van het symposium "Het beleefde land"). Een korte verslaglegging van deze bijeenkomsten wordt gegeven in hoofdstuk 4. De verdere ontwikkeling van het belevingsGIS wordt mede op basis van peilingen onder de aanwezigen tijdens de discussiebijeenkomsten ingevuld.

## 2 Het BelevingsGIS per februari 2002

Het BelevingsGIS versie februari 2002 bestaat uit de volgende indicatoren:

- Afwisseling in begroeiing;
- Natuurlijkheid;
- Horizonvervuiling;
- Reliëf;
- Water;
- Opgaande begroeiing;
- Identiteit, onderverdeeld in plek- en streekidentiteit;
- Geluidsbelasting.
- In de volgende paragrafen wordt nader ingegaan op de indicatoren en de totaalkaart.

### 2.1 Afwisseling in begroeiing

Afwisseling is de eerste indicator die is onderzocht, en deze is veel uitvoeriger onderzocht dan de overige indicatoren. Een uitgebreide beschrijving is te vinden in een apart NPB-werkdocument (Buijs, et al (1999). Hieronder volgt een samenvatting met de belangrijkste aspecten voor het BelevingsGIS.

#### ***Literatuurstudie***

De relatie tussen '*afwisseling*' en recreatieve aantrekkelijkheid van het landelijk gebied in Nederland is onderzocht door van den Berg (1998). In dit onderzoek werd de aanwezigheid van ANWB-wegwijzers gecorreleerd met diverse GIS-indicatoren voor complexiteit. Uit het onderzoek bleek dat '*afwisseling in landschapstypen*' (bos, hei, zandgronden, weiland, akkers) de beste voorspeller was van de aanwezigheid van een ANWB-wegwijzer in een gridcel. Met name combinaties van open (bijv. weiland) en gesloten landschapstypen leiden tot een hoge '*aantrekkelijkheid*'. Ook Dietvorst komt in empirisch onderzoek tot de conclusie dat afwisseling een belangrijke voorspeller is van de waardering van natuurlijke landschappen (1995).

Naast het feit dat '*afwisseling in landschapstypen*' een goede voorspeller is van recreatieve aantrekkelijkheid, is er nog een tweede reden om dit kenmerk op te nemen in het model. Afwisseling van landschapstypen hangt nauw samen met de schaal van een gebied. Over het algemeen geldt dat een gebied kleinschaliger is naarmate het meer verschillende landschapstypen bevat. Uit onderzoek van Staats & Van de Wardt (1990) is gebleken dat zowel stedelingen als recreanten een sterke voorkeur hebben voor kleinschalige landschappen.

#### ***Empirisch onderzoek***

Het empirische onderzoek dat voor deze indicator is uitgevoerd richtte zich op de toetsing van de *berekende* afwisseling door middel van het meten van de *ervaren* afwisseling. Hiertoe is voor 30 Nederlandse landschappen de berekende afwisseling bepaald, volgens twee verschillende berekeningsmethoden. De landschappen zijn geselecteerd in een proefgebied van 20x20km rond Wageningen. Bij ieder van de 5 afwisselingsklassen zijn 6 proefgebiedjes gezocht, opgedeeld in open en gesloten landschappen (volgens de gangbare theorieën, maar ook volgens empirische gegevens, kan openheid of geslotenheid van het landschap veel uitmaken voor de perceptie en waardering van het landschap). Van deze landschappen zijn

dia's gemaakt, waarna deze dia's aan 115 respondenten zijn voorgelegd met de vraag hoe afwisselend zij dit landschap vinden en hoe mooi zij dit landschap vinden.

Uit het onderzoek (Buijs et al, 1999) bleek een duidelijke overeenkomst tussen de berekende afwisseling (volgens beide methoden) en de beoordeling van de afwisseling van die landschappen op foto's. Veel afwisseling bleek in gesloten landschappen echter weinig invloed te hebben op de schoonheidsbeoordeling, in open landschappen juist wel. Deze resultaten bevestigen dus alleen voor open landschappen de hypothese dat afwisseling de aantrekkelijkheid van het landschap doet toenemen. Zeer gesloten (bos)landschappen met een berekende minder grote afwisseling werden in dit onderzoek het hoogst gewaardeerd. Voor een uitgebreidere beschrijving van het onderzoek en de resultaten wordt verwezen naar het NBP werkdocument (Buijs et al. (1999).

### ***Operationalisatie***

Afwisseling is een breed begrip. Van de andere indicatoren draagt een aantal ook bij aan de afwisseling van een gebied (met name water en reliëf). Daarom wordt het begrip afwisseling bij de operationalisatie ingeperkt tot *afwisseling in begroeiing*. De afwisseling die door de overige indicatoren wordt veroorzaakt komt in de gesommeerde eindkaart tot zijn recht.

De afwisseling is bepaald op grond van 9 verschillende begroeiingstypen waarvan op basis van literatuuronderzoek wordt aangenomen dat die eenvoudig door leken kunnen worden onderscheiden. Verder wordt aangenomen dat een afwisseling van hoge en lage begroeiingen voor meer afwisseling zorgt dan een afwisseling van alleen hoge of lage begroeiingstypen. De aanwezigheid van de begroeiingstypen is ontleend aan het LGN3+ bestand. Deze zijn als volgt onderverdeeld in hoge en lage typen:

Vijf hoge types:

- boomgaarden,
- loofbos,
- naaldbos,
- bos in hoogveen- en moerasgebied
- gesloten duinvegetatie

Vier lage types:

- gras
- akkers (LGN-typen mais, aardappel, bieten, granen, overige landbouwgewassen, bloembollen, kale grond in bebouwd buitengebied)
- zand/heide natuur (LGN-typen zand in kustgebied, open duinvegetatie, duinheide, open stuifzand en heide, matig en sterk vergraste heide, kale grond in natuurgebied)
- overige, vooral natte natuur (LGN-typen: kwelders, hoogveen, overige moerasvegetatie, rietvegetatie, veenweidenatuurgebied, overig open begroeid natuurgebied).

Later (in 2001) zijn ook de lijnvormige beplantingen (ontleend aan het Top10 Vector bestand) meegenomen als aparte categorie.

De afwisseling tussen begroeiingstypen is op veel verschillende wijzen berekend. In 1999 zijn twee berekeningsmethoden ontwikkeld, op basis van 25x25 gridcellen (Buijs et al, 1999). De ene methode gaf aan elke gridcel van 25x25m de gesommeerde lengte van alle overgangen tussen verschillende soorten begroeiing binnen een straal van 375m (waarbij overgangen tussen hoge en lage begroeiingstypen 3x zo zwaar telden). De andere methode telde het aantal begroeiingstypen binnen dezelfde straal (een straal van 375m bepaalt een gebied dat men doorgaans in één oogopslag ziet, en als een 'plek' ervaart). Deze beide methoden zijn getoetst met het eerder genoemde empirische onderzoek (Buijs et al. 1999).

Na afronding van het onderzoek van Buijs et al. is een vereenvoudigde methode (variant op de berekening van de overgangen) geïmplementeerd op basis van 25 x 25m. De waarden op die kaart geven aan of het begroeiingstype in een cel van 25 x 25 m verschilt met de begroeiingstypen in de vier cellen die direct grenzen aan de cel. Indien er geen verschillen zijn krijgt de cel de waarde 0, indien de begroeiingsklasse verschilt krijgt de cel de waarde 1 en wanneer er ook een verschil bestaat tussen hoge en lage begroeiingen, de waarde 3. De uitkomsten zijn gesommeerd voor de cellen in een cirkel met een straal van 375 meter en vervolgens gemiddeld voor grids van 250 x 250 m en geclassificeerd naar 0 - 4. Deze kaart is gebruikt bij de eerder genoemde 'overall' validatiestudie van het BelevingsGIS (de Vries & Gerritsen, 2002). Uit deze validatiestudie blijkt dat de grootste mate van afwisseling minder wordt gewaardeerd dan de middenmaat. Dit kan te maken hebben met het feit dat voor bosrijke landschappen vaak een lagere afwisseling wordt berekend terwijl die bosrijke landschappen wel het hoogst worden gewaardeerd. Dit bleek ook uit het empirische onderzoek van Buijs et al. (1999).

In 2001 is een snellere methode ontwikkeld op basis van 250x250m gridcellen, waarbij ook lineaire beplantingen zijn meegenomen. Deze snellere methode is opgenomen in de applicatie.

- Eerst is per grid van 250x250m de oppervlakteverdeling tussen open vegetaties, gesloten vegetaties en lijnvormige beplantingen ten opzichte van elkaar berekend. Als er naast lage ook vrij veel hoge beplantingen voorkomen en/of veel lijnvormige beplantingen, dan heeft de afwisseling een hoge score, als vrijwel alleen lage vegetaties voorkomen, een lage score. Cellen met vrij weinig opgaande beplanting en cellen met vrijwel alleen hoge beplantingen hebben een middenwaarde gekregen (score 0-4, 0 betekent vrijwel geen begroeiing aanwezig, bijvoorbeeld kassen en openwater).
- Daarnaast is ook het *aantal verschillende begroeiingstypes* per 250x250m gridcel berekend, waarbij het voorkomen van lage en hoge types samen in één gridcel hoger scoren en lijnvormige beplanting niet is meegenomen (score 0-4). Door deze berekeningsmethode toe te voegen wordt ervoor gezorgd dat zeer open en zeer gesloten cellen met veel verschillende begroeiingstypen een midden-afwisselingswaarde kunnen krijgen in plaats van een lage waarde.
- Vervolgens zijn beide bestanden gemiddeld over een gebied met variabele grootte (default 3x3 cellen, maar kan worden aangepast) en geclassificeerd van 0 tot 4, omdat afwisseling over een grotere afstand dan 250m wordt waargenomen en er wordt aangenomen dat daardoor de waardering van naastgelegen gridcellen wordt beïnvloed.
- Tenslotte zijn beide kaarten gecombineerd door per cel de hoogste waarde te kiezen.

Kaart 1 geeft de op deze wijze berekende afwisseling weer.

### **Opmerkingen**

- Alle berekeningsmethoden resulteren in kaarten die op gridniveau enigszins verschillen, maar in grote lijnen redelijk overeen komen. Ook de resultaten van het eerdere empirische onderzoek en de latere validatiestudie (de Vries & Gerritsen 2002) wijzen in dezelfde richting: afwisseling in begroeiing scoort wel hoger in open landschappen, maar gesloten, als minder afwisselend berekende bos-landschappen, scoren gemiddeld hoger voor schoonheid.
- Het is de vraag of afwisseling van begroeiing als een afzonderlijke indicator kan worden beschouwd. Als afzonderlijke indicator is het geen goede voorspeller van de schoonheidsbeleving gebleken, althans niet voor gesloten landschappen. In de drie validatiestudies (zie hoofdstuk3) zijn duidelijke correlaties gevonden van de indicator Afwisseling met de indicatoren Opgaande begroeiing, Natuurlijkheid en Reliëf. Er zou nu nagegaan op welke wijze samenvoeging van een deel van deze indicatoren tot een betere voorspelling leidt.



***Kaart 1 Indicator afwisseling versie februari 2002***

## 2.2 Natuurlijkheid (ruigte)

### **Literatuurstudie**

Eén 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). Gezien het feit dat algemeen aanvaarde criteria bestaan voor het bepalen van de ecologische waarde van een gebied, wordt daarom gekozen voor de ecologische waarde als eerste belangrijke algemene criterium voor de belevingskwaliteit. Hierbij wordt de ecologische waarde gedefinieerd als 'aanwezigheid van bijzondere dieren- en plantensoorten'.

Een verslag van het literatuuronderzoek dat is uitgevoerd voor deze indicator is te vinden in Bijlage 1 (*Zie Bijlagendocument op CD-ROM*).

### **Empirisch onderzoek**

Er is in een beperkt empirisch foto-onderzoek (20 foto's, 189 respondenten) nagegaan welke vormen van begroeiing als meer of minder natuurlijk worden ervaren door leken, en hoe mooi deze worden gevonden. De resultaten van dit onderzoekje zijn samengevat in Tabel 1.

*Tabel 1. Resultaat empirisch onderzoek: oordelen van 20 foto's door 189 respondenten*

Type begroeiing	Natuurlijkheid	Schoonheid
Graanakker	1,98	5,04
Akker 2 <sup>e</sup>	1,81	3,55
Boomgaard	1,31	3,60
Productiegras	3,19	3,30
Productiegras 2 <sup>e</sup>	3,46	4,22
Halfopen grasland	2,57	5,30
Ruig grasland	4,27	3,85
Naaldbos	4,09	4,87
Loofbos	3,89	4,98
Loofbos 2 <sup>e</sup>	4,04	6,02
Bos in hoogveen	5,97	6,01
Bos in moeras	6,41	5,67
Hoogveen	5,42	5,75
Riet	3,74	5,65
Moerasvegetatie	6,39	6,15
Kwelder	6,03	4,57
Gesloten duinvegetatie	5,78	6,15
Open duinvegetatie	5,74	5,47
Heide	5,37	6,07
Stuifzand	5,71	5,19

Bos in moeras en moerasvegetatie werden gemiddeld het meest ruig (natuurlijk) genoemd. Ook qua schoonheid stond moerasvegetatie bovenaan, samen met gesloten duinvegetatie. Bij een groot deel van de landschappen gingen ruigheid en schoonheid redelijk gelijk op.



Graanakker en halfopen grasland zijn voorbeelden van landschappen die niet zozeer ruig werden genoemd, maar wel hoog scoorden op schoonheid (althans de landschappen op deze foto's). Bossen en heide scoren hoog voor schoonheid, iets hoger dan voor ruigte. Opgemerkt moet worden dat 80 van de 189 (43%) respondenten lid waren van een natuurbeschermingsorganisatie (zie ook Bijlage 2 in het aparte Bijlagendocument op CD-ROM).

### **Operationalisatie**

De resultaten van het empirisch onderzoek zijn niet zonder meer gebruikt bij de berekening van de indicator natuurlijkheid. De gebruikte 20 foto's werden niet representatief geacht voor de natuurdoeltypen die op basis van beschikbare bestanden konden worden onderscheiden. Er is voor gekozen om de (geschatte) ecologische waarde als belangrijkste criterium voor deze indicator te handhaven.

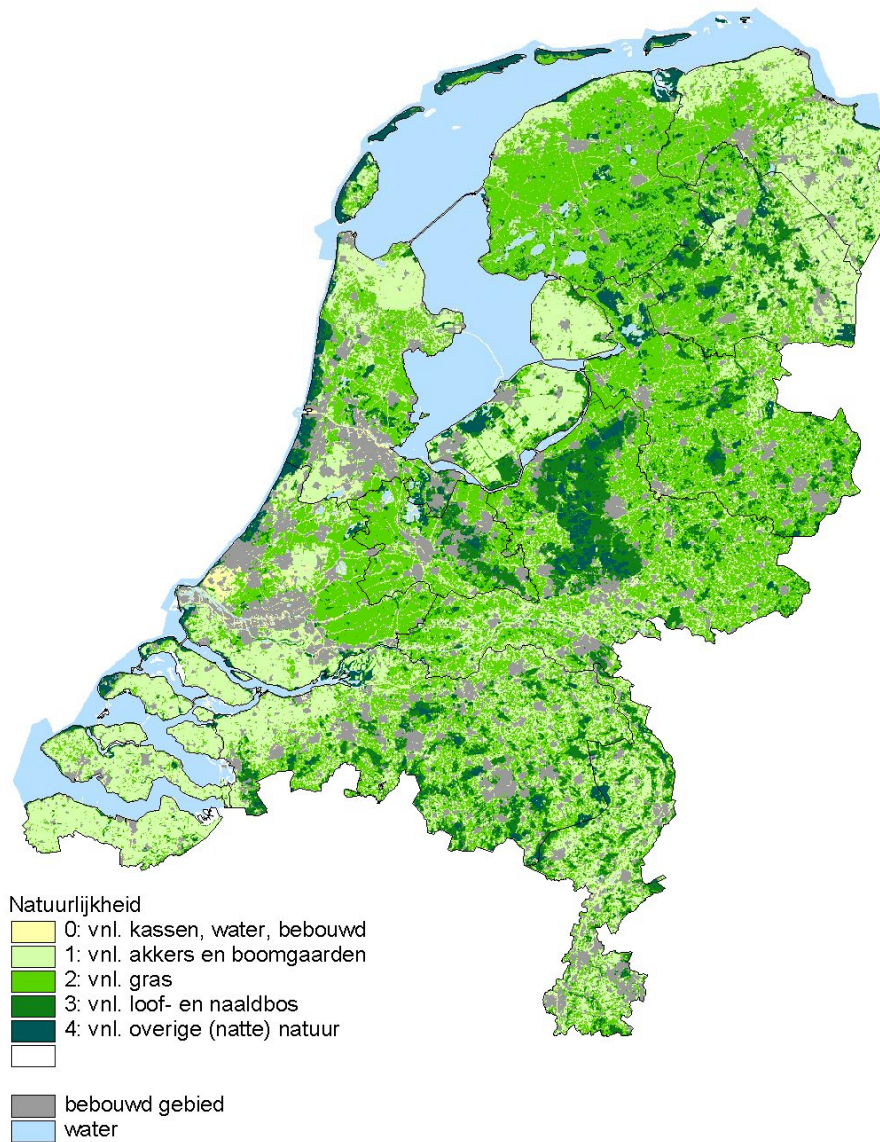
Door experts zijn natuurlijksheidswaarden (score 1-10) toegekend aan 18 natuurdoeltypen en gewassen die in het LGN3+ bestand (LandGebruikskaart Nederland) worden onderscheiden, en 2 begroeiingstypen (veenweidenatuur en extensief grasland) die zijn toegevoegd uit een apart bestand (NATTYP95, lit.).

*Tabel 2. Natuurlijkheidswaarden volgens experts voor 18 natuurdoeltypen*

<b>Begroeiingstype</b>	<b>Natuurlijkheidswaarde volgens deskundigenoordeel</b>
Akkers (mais-t/m overig landbouw + bollen)	1
Boomgaard	1
Gras (intensief), gras in bebouwd gebied	2
Gras, extensief + veenweidegebied	5
Naaldbos, naaldbos in bebouwd gebied	3
Loofbos, loofbos in bebouwd gebied	4
Bos in hoogveen	8
Bos in moerasgebied	8
Hoogveen	10
Rietvegetatie	7
Overige moerasvegetatie	9
Kwelders	8
Gesloten duinvegetatie	8
Open duinvegetatie	8
Duinheide	6
Open zand in kustgebied	8
Open stuifzand	9
Heide	6
Overig open begroeid natuurgebied	7
Kale grond in natuurgebied	7

*De categorieën bebouwing (26,18,19,22,24), infrastructuur (25) en water (16,17) krijgen de waarde 0.*

De natuurwaarden van de experts bestrijken een veel bredere range dan de eerder getoonde oordelen van leken. Dit is o.a. gedaan ter compensatie van het doorgaans geringe oppervlakte van natuurlijke vegetaties. Aangezien de oppervlakte mede de mate van natuurlijkheid van een gridcel bepaalt, zouden natuurlijke vegetaties een te geringe bijdrage leveren aan de berekende natuurwaarde.



***Kaart 2: Indicator natuurlijkheid versie februari 2002***

De natuurlijkheidswaarde per gridcel van 250x250m is als volgt bepaald:

- Eerst is per gridcel van 25x25 m het daar voorkomende natuurtype (volgens het LGN3+bestand aangevuld met het NATTYP95-bestand) vertaald naar de natuurlijkheidswaarde (zie tabel 2).
- Vervolgens is de gemiddelde waarde berekend van de 100 25x25m gridcellen waaruit de gridcel van 250x250m is opgebouwd. Zodoende krijgt een gridcel een hogere score naargelang deze een groter oppervlak heeft aan begroeiingstypen met een hoge natuurlijkheidswaarde.
- Deze gridkaart (250x250m) is vervolgens geclassificeerd naar een score 0-4:  
0: vrijwel geen begroeiing aanwezig, minst natuurlijk  
1: vnl. akkers en boomgaarden  
2: vnl. gras  
3: vnl. loof- en naaldbos  
4: vnl. overige natuur (waaronder moerasbossen, extensief grasland, veenweidennatuurgebied, duinvegetatie, heide, stuifzanden, enz), meest natuurlijk

Kaart 2 geeft de op deze wijze bepaalde natuurlijkheid weer.

### **Opmerkingen**

De respondenten in het empirisch onderzoek zijn niet representatief voor de Nederlandse bevolking (ruim 40% is lid van een natuurvereniging; voor de totale Nederlandse bevolking is dit slechts enkele procenten).

- In de door de experts aangegeven natuurwaarden komen grote verschillen voor in de categorie overige natuur, terwijl het verschil tussen akkers en gras gering is. Uit het empirisch onderzoek blijkt geen duidelijke hogere waardering voor grasland tov akkers, maar ook geen groot verschil tussen de natuurtypen. In de huidige eindclassificatie van de indicatorkaart komt het onderscheid tussen gras en akkers wel tot uiting, terwijl er geen onderscheid is tussen overige natuurtypen. Wellicht moet een andere berekeningswijze of classificatie worden overwogen.
- Verder 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 250x250m (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. In een eerder voorstel voor operationalisatie werd de oppervlakte van een groter gebied betrokken (zie bijlage 1 in het aparte bijlagendocument op CD-ROM). Hier is voorlopig van afgezien omdat dit de interpretatie van de indicatorkaart lastiger maakt, en dit bovendien een veel langere rekentijd vraagt.
- De indicator natuurlijkheid is op dit moment uitgewerkt op basis van natuurdoeltypen. Feitelijk is dit ongewenst, omdat het in de beleving vooral gaat om het beheer van landschappen. Een bos kan keurig onderhouden of ruig en rommelig zijn. Een intensief begraasd weiland is minder natuurlijk dan een extensief begraasd weiland. Er is dus vooral behoefte aan meer gegevens over beheer van (natuur)gebieden. Indien deze gegevens beschikbaar komen, is ook empirisch onderzoek gewenst.
- Uit de validatiestudie (de Vries & Gerritsen, 2002) blijkt dat de mate van natuurlijkheid duidelijk positief correleert met de schoonheidswaardering. Maar het is de vraag of natuurlijkheid als een afzonderlijke indicator kan worden beschouwd. Er zijn duidelijke correlaties gevonden van de indicator natuurlijkheid met de indicatoren begroeiing, afwisseling en reliëf. Er wordt nu nagegaan op welke wijze (gedeeltelijke) samenvoeging van deze indicatoren tot een betere voorspelling leiden. Aan de andere kant kan 'natuurlijkheid' wel een discriminerende indicator blijken als er met verschillende doelgroepen wordt gewerkt. Dat zal moeten blijken uit nader onderzoek.

## 2.3 Horizonvervuiling

### **Literatuurstudie**

Een 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.

### **Empirisch onderzoek**

Een indruk van de mate van versturende werking van de verschillende elementen is verkregen aan de hand van empirisch onderzoek (beoordeling van foto's via het internet). In dit onderzoek werd gevraagd om landschappen met en zonder een bepaald storend element te waarderen (door middel van fotomanipulatie werden fotoparen gemaakt van precies dezelfde landschappen met en zonder een bepaald storend element). Daarnaast werd ook rechtstreeks gevraagd welke elementen men meer of minder storend vond (zie ook Bijlage 3 in het aparte bijlagendocument op CD-ROM).

Uit dit onderzoek kwam de volgende volgorde van meer naar minder versturend:

Meest storend:	industrieterreinen
	residentiële hoogbouw
	kassen
	hoogspanningsmasten
	residentiële laagbouw
	boerderijen
Minst storend:	energiemolens

Energiemolens werden door sommigen wel en door anderen als niet storend ervaren.

### **Operationalisatie**

De aanwezigheid van storende elementen is ontleend aan de Top10 Vector. De versturende werking van deze elementen is vertaald naar een verstoringsswaarde (1-3) van de cel (250 x 250m) waarin ze voorkomen (zie onder). Bij de berekening is rekening gehouden met de oppervlakte en aantal van de storende elementen en een uitstralende werking van de verstoring, in afhankelijkheid van de hoeveelheid opgaande beplanting. (zie Kaart 3).

#### **Storende elementen**

- industriële hoogbouw, bij >1% opp/cel: verstoringsswaarde 3
- residentiële hoogbouw, bij >1% opp/cel: verstoringsswaarde 3,
- lage industrieterreinen, bij weinig opp/cel (1-5%): waarde 2, bij veel opp/cel (>5%): 3
- kassen, bij weinig kasopp/cel (1-5%): waarde 2, bij veel kasopp/cel (>5%): 3
- hoogspanningsmasten: waarde 2 bij 1 mast/cel, 3 bij meer masten per cel
- residentiële laagbouw, bij weinig opp/cel (1-5%): waarde 1, bij veel opp/cel (>5%): 2
- energiemolens: verstoringsswaarde is 1 per cel, ook als er meer molens per cel oorkomen
- cellen zonder storende elementen krijgen de verstoringsswaarde 0

**Berekening vervuiling:** De verstoringsswaarden van de cellen zijn gesommeerd binnen een gebied met een straal van 1500m. Die waarden zijn steeds toegekend aan de middelste gridcel. Vervolgens is de resulterende gridkaart geclassificeerd in 5 klassen, van 0 - 4.

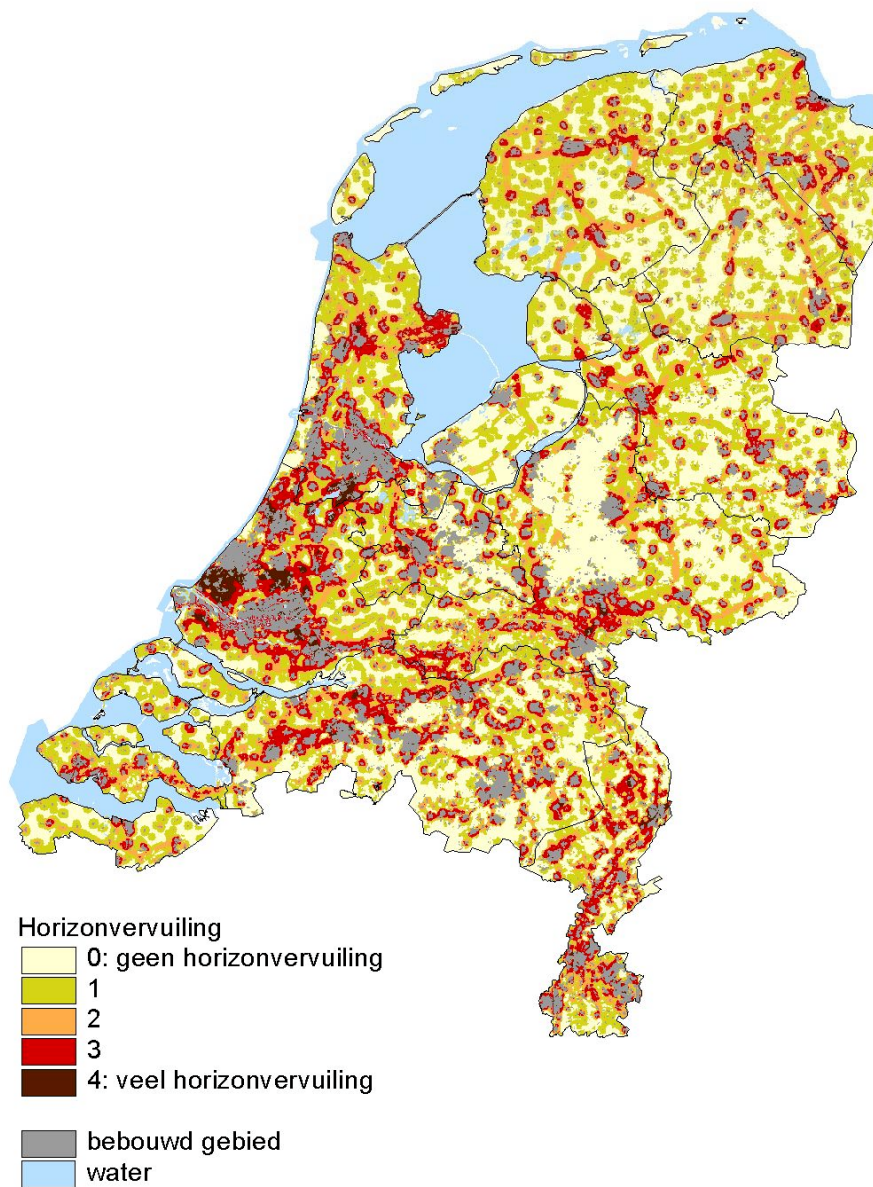
**Berekening camouflage:** eerst is de gemiddelde hoeveelheid opgaande beplanting berekend in de cel van de "waarnemer" + de 8 cellen er omheen (750x750m). Deze waarde is aan elke middelste cel toegekend. De hoeveelheid opgaande beplanting is ontleend aan de Top10: fruit- en boomkwekerijen, gemengd bos, grienden, loofbos, naaldbos, populierenopstanden, laanbomen, heggen en solitaire bomen. Om de lengte aan lijnvormige beplantingen vergelijkbaar te maken met de oppervlakte aan bossen is aangenomen dat deze een breedte hebben van 10 m. Vervolgens is de resulterende gridkaart geassocieerd in 5 klassen 0 - 4.

**Bepaling horizonvervuiling:** vervuiling en camouflage zijn uitgezet in een matrix: bij weinig camouflage en veel vervuiling -> veel horizonvervuiling (4), bij veel camouflage en weinig vervuiling of geen vervuiling -> geen horizonvervuiling (0), alle gradiënten ertussen in krijgen horizonvervuiling 1-3:

Camouflage	<b>4</b>	0	0	0	0	1
	<b>3</b>	0	0	0	1	2
	<b>2</b>	0	0	1	2	3
	<b>1</b>	0	1	2	3	4
	<b>0</b>	0	1	2	3	4
Vervuiling		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

### Opmerkingen

- Overwogen is om de zichtbaarheid van elk verstorend element afzonderlijk te berekenen, omdat bijvoorbeeld hoogbouw van een veel grotere afstand kunnen worden waargenomen dan bijvoorbeeld kassen (zie bijlage 3 in het aparte bijlagendocument op CD-ROM). Hiervoor zijn zichtbaarheidsberekeningen nodig, en voor hoogbouw ook nog over zeer grote afstand. Dergelijke berekeningen kosten zeer veel rekentijd (duizenden uren). Om praktische redenen is hiervan afgezien. De nu berekende kaart geeft een indruk van de 'rommeligheid' van een gebied met een straal van 1,5km t.o.v. de waarnemer. De straal van 1,5 km is vermoedelijk aan de kleine kant, dit zal moeten worden onderzocht. Daarnaast is kennis nodig over hoe combinaties van verschillende horizonvervuilende elementen worden gewaardeerd. Tot nu toe is alleen nagegaan hoe landschappen worden gewaardeerd met en zonder de afzonderlijke elementen.
- Uit een vergelijking van foto's met de berekende horizonvervuiling blijkt dat de matrix anders moet worden ingevuld: de camouflerende werking van de klassen 2 en 3 is minder groot dan hier werd aangenomen.
- De eventuele verstorende werking van individuele bebouwing (waaronder boerderijen) is niet meegenomen, evenmin als de camouflerende werking van erfbeplantingen. Er wordt voor alsnog vanuit gegaan dat deze elkaar min of meer opheffen. Dit zal echter nader moeten worden onderzocht.
- Ook zijn wegen niet als verstorende elementen meegenomen in de berekening. Er wordt vanuit gegaan dat bij wegen de indicator geluidsbelasting tegelijk een maat is voor de visuele hinder. Ook dit zal nader moeten worden onderzocht.
- Uit de resultaten van de fotovalidatiestudie (de Vries & Gerritsen 2002) blijkt dat de landschappen met een berekende middelste categorie horizonvervuiling lager scoorden dan de categorie met de grootste berekende horizonvervuiling. Ook blijkt de invloed van verstedelijking te weinig in de huidige belevingskaart tot uiting te komen. Het stedelijk gebied wordt in het huidige BelevingsGIS als 'niet horend tot de groene ruimte' in de kaarten buiten beschouwing gelaten (de beleving van het stedelijk gebied vraagt vermoedelijk om een geheel andere set indicatoren). De uitstraling van stadsranden wordt wel meegenomen bij de indicator horizonvervuiling, maar waarschijnlijk niet sterk genoeg. Toch komt horizonvervuiling in de validatie met het landelijke bewonersonderzoek (MKGR), als één van de sterkste indicatoren naar voren (zie hoofdstuk 3).



***Kaart 3 Indicator horizonvervuiling versie februari 2002***

## 2.4 Reliëf

### **Literatuurstudie**

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 (Hammit 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 uitgebreid verslag van de literatuurstudie die is verricht voor de indicator reliëf is te vinden in een apart werkdocument over de indicator reliëf (Bloemmen et al, 2002).

### **Empirisch onderzoek**

Voor het belevingsGIS is een (beperkt) empirisch onderzoek (foto-enquête) opgesteld en uitgevoerd onder 49 respondenten, om na te gaan of verschillende reliëfvormen ook verschillend worden gewaardeerd. In de enquête waren 26 foto's opgenomen met acht verschillende vormen van reliëf, gebaseerd op het voorkomen van hoogteverschillen en de oorsprong van de reliëfvorm (natuurlijk of door toedoen van de mens). Daarnaast is onderzocht of gebieden waar uitkijkpunten voorkomen (volgens de ANWB-kaarten) hoger worden gewaardeerd. Bij het samenstellen van de foto's is er op gelet dat de verschillende vormen van reliëf voorkwamen in combinatie met bos en zonder bos. In eerder vermeld werkdocument over de indicator reliëf (Bloemmen et al, 2002) is een verslag opgenomen van de onderzoeksopzet en de validatiestudie die is verricht. De resultaten zijn samengevat in Tabel 3.

*Tabel 3 Resultaten validatiestudie Reliëf (Bloemmen et al, 2002)*

Reliëfvorm	Waargenomen reliëfscore	Waargenomen schoonheidsscore	Schoonheidsscore met afvalberg als nulpunt.	Waarde in BelevingsGIS
<i>Afvalberg</i>	6,0 (5,7 - 6,3)	4,2 (3,3 - 5,2)	0	0
Vlak	2,3 (1,8 - 3,2)	5,0 (3,8 - 6,3)	0,8	0
<i>Dijk</i>	5,2 (5,1 - 5,3)	5,5 (5,4 - 5,5)	1,3	-
Terp	3,3 (2,7 - 3,8)	5,6 (5,0 - 6,3)	1,4	1
Welvend	3,7 (3,2 - 4,1)	5,8 (5,2 - 6,4)	1,6	1
Glooiend	5,8 (4,4 - 6,8)	6,3 (5,5 - 7,0)	2,1	2 (+1)
Geaccidenteerd	6,8 (5,8 - 7,8)	7,2 (6,7 - 7,7)	3,0	3 (+1)
Heuvelig	7,5 (6,1 - 8,1)	6,9 (5,4 - 7,4)*	3,0*	4*
Uitkijkpunt	6,7 (6,5 - 7,0)	6,9 (6,6 - 7,3)		+1

\* Bij vergelijking van de foto's bleek dat het schoonheidsoordeel van het reliëftype heuvelig sterk werd omlaag gehaald door een minder gelukkig gekozen foto. Daarom is aan de categorie 'heuvelig' in het belevingsGIS een hogere waarde toegekend (de maximum waarde).

Uit tabel 3 kan het volgende worden geconcludeerd:

- Er bestaat een duidelijk verband tussen (waargenomen) aardkundig reliëf en het oordeel over de schoonheid van het landschap: landschappen met meer reliëf worden mooier gevonden. Deze relatie volgt een opgaande lijn, die minder sterk stijgt bij de hogere reliëfklassen. Dit geldt met name voor landschappen zonder bos.
- Indien bos aanwezig is, dan is het effect van reliëf op het schoonheidsoordeel veel minder sterk: een landschap met bos èn veel aardkundig reliëf scoort nauwelijks hoger dan een vlak landschap met bos.
- Antropogeen reliëf (afvalbergen en dijken) blijft qua schoonheidsoordeel vaak achter bij de mate van waargenomen reliëf. De natuurlijkheid van het reliëf lijkt aan het positieve effect op het schoonheidsoordeel bij te dragen. Antropogeen reliëf met cultuurhistorische waarde (terpen) vormt hier misschien een uitzondering op.

Uitkijkpunten hebben ook een sterk positief effect op de schoonheidsbeoordeling. Hoe groot dit effect is, kan op basis van het huidige onderzoek echter niet bepaald worden.

### ***Operationalisatie***

De natuurlijke reliëfvormen zijn ontleend aan de Landschapsecologische Kartering Nederland (LKN, gridgrootte van 1x1km). De geomorfologische klassen zijn op basis van expert knowledge van geomorfologen vertaald naar boven genoemde reliëftypen. Hierbij werd een inschatting gemaakt van welke geomorfologische klassen door een leek als afzonderlijke reliëfvormen zouden worden waargenomen. Per 1x1km is het dominant voorkomende reliëftype aangehouden.

Van de antropogene reliëfvormen zijn de dijken voorlopig niet opgenomen in het BelevingsGIS omdat hier momenteel geen betrouwbare bestanden van bestaan. De terpen zijn geselecteerd uit de library van de bodemkaart. De aanwezigheid van afvalbergen is ontleend aan de CBS bodemstatistiek 1995.

Een bestand met uitkijkpunten is verkregen door het digitaliseren van uitkijkpunten op ANWB-kaarten. De uitkijkpunten komen voor in glooiend, geaccidenteerd en heuvelig gebied.

De indicatorkaart voor reliëf is als volgt berekend. Aan elke gridcel is de waardering toegekend van het dominante reliëftype, variërend van 0 tot 4 (zie bovenstaande tabel). Gridcellen waar uitkijkpunten voorkomen bij glooiend en geaccidenteerd gebied hebben 1 punt hoger gekregen (bij heuvelig niet omdat deze al de maximum waarde hebben) (zie Kaart 4).

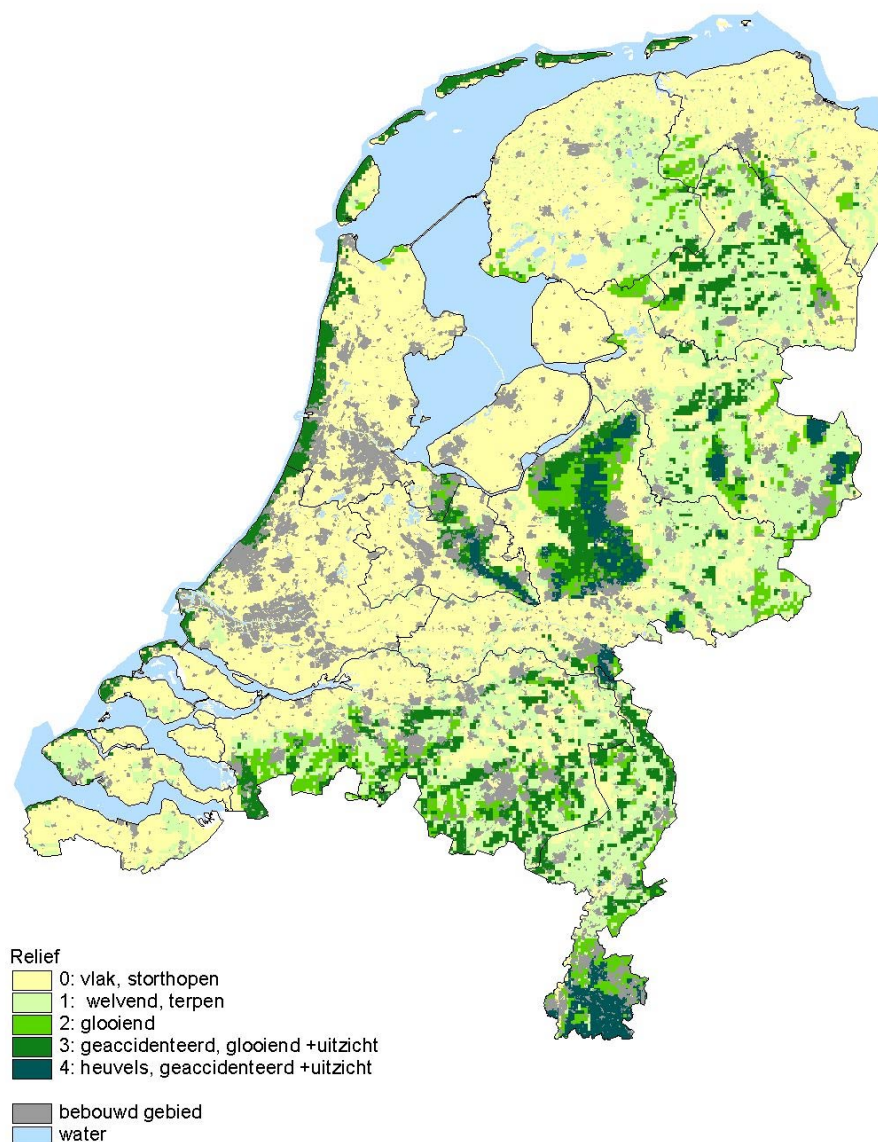
### ***Opmerkingen***

- Het aantal respondenten in het empirische onderzoekje is erg beperkt (49) en niet representatief voor de Nederlandse bevolking:
  - Ruim tweederde van de respondenten is man, eenderde is vrouw.
  - Ongeveer 94% van de respondenten heeft een opleiding op HBO/universitair niveau.
  - De gemiddelde leeftijd van de respondenten is 35. De leeftijden variëren tussen de 19 en de 56.
- Daarbij zijn foto's geen goed medium voor het weergeven van reliëf. Toch komen de resultaten goed overeen met hetgeen gevonden is in de literatuur.
- De reliëfkaart moet nog worden verfijnd en verbeterd op basis van de Algemene Hoogtekaart Nederland en de recentelijk voltooide geomorfologische kaart van Nederland, in samenhang met de vernieuwing van het aardkundig GIS.
- Bij de operationalisatie van de indicator reliëf is geen onderscheid gemaakt tussen reliëf zonder en met bos. Dit omdat bos al in andere indicatoren wordt meegenomen. Uit het empirisch onderzoek (Bloemmen et al, 2002) is echter gebleken, dat indien bos aanwezig is, het effect van reliëf op het schoonheidsoordeel veel minder sterk is. Bij de indicatoren



opgaande begroeiing, afwisseling en natuurlijkheid scoren bosrijke gebieden ook. Maar het kan zijn dat *agrarische* heuvelige gebieden in de eindkaart te weinig waarde krijgen. Ter compensatie hebben heuvelige gebieden voor reliëf de maximum waarde 4 gekregen, maar nader onderzoek moet duidelijk maken of dit voldoende is

- Uit alle drie de validatiestudies die tot nu toe zijn uitgevoerd (zie hoofdstuk 3) blijkt dat er een duidelijke positieve correlatie is tussen meer reliëf en de schoonheidswaardering; daarnaast blijkt er een positieve correlatie te bestaan tussen reliëf, afwisseling, opgaande begroeiing en natuurlijkheid.



***Kaart 4: Indicator reliëf versie februari 2002***

## 2.5 Water

De indicator water wordt uitgebreid behandeld in een apart werkdocument (Van den Berg et al, 2002). Hieronder volgt een samenvatting van de voor het belevingsGIS meest relevante aspecten.

### **Literatuur**

Uit literatuuronderzoek blijkt duidelijk dat de aanwezigheid van oppervlaktewater een positief effect heeft op de beleving (Ulrich, 1986). Deze positieve waardering lijkt te kunnen worden teruggevoerd op de overlevingsfunctie van water en de rustgevendende werking. Waarschijnlijk bestaat over het belang van dit kenmerk de grootste consensus binnen het belevingsonderzoek. Wat betreft de waarneming en waardering van verschillende soorten water zijn er wel enige onderzoeksresultaten beschikbaar, maar deze leveren een weinig consistent beeld. Daarom is in het kader van het belevingsGIS besloten een beperkt empirisch foto-onderzoek te verrichten.

### **Empirisch onderzoek**

In totaal zijn 30 dia's van 10 verschillende waterlandschappen beoordeeld door 47 respondenten (gemiddelde leeftijd van 21 jaar) op schoonheid en rustgevendheid. Ook werd in verbale vorm voor elk watertype gevraagd in hoeverre men vond dat de aanwezigheid van dit watertype de schoonheid van een omgeving beïnvloedde. Het resultaat van het onderzoek is samengevat in de tabel 4.

*Tabel 4 Gemiddeld oordeel over schoonheid, rustgevendheid en invloed op de schoonheid van de omgeving (standaarddeviatie tussen haakjes, n = 47)*

Watertype	Mooi (1-9)	Rustgevend (1-9)	Invloed op omgeving	Waarde in belevingsGIS
Beek	7,4 (1,0)	7,4 (1,1)	7,9 (1,2)	4
Ven/moeras	6,8 (1,1)	6,7 (1,3)	7,5 (1,3)	4
Meer	6,4 (1,0)	6,5 (1,3)	7,0 (1,2)	4
Waddenzee	6,2 (1,5)	6,5 (1,5)	7,4 (1,7)	4
Noordzee	5,9 (1,4)	5,6 (1,5)	7,7 (1,3)	4
Ijsselmeer	5,7 (1,2)	5,4 (1,4)	6,5 (1,5)	4
Slot	5,7 (1,5)	6,1 (1,6)	5,7 (1,7)	1
Rivier	5,7 (1,6)	5,9 (1,3)	7,2 (1,3)	3
Kanaal	5,2 (1,4)	5,5 (1,5)	4,6 (1,9)	2
Recreatieplas	5,0 (1,3)	5,1 (1,5)	4,9 (1,4)	1

Uit de resultaten blijkt dat (de dia's van) beken het meest werden gewaardeerd, gevolgd door ven/moeras en meer. Recreatieplaatsen scoorden het laagst, zelfs lager dan kanaal, maar bij de invloed op de omgeving scoren plassen iets hoger.

### **Operationalisatie**

Uit tabel 4 blijkt dat de gehanteerde waarden in het BelevingsGIS enigszins afwijken van de scores uit het empirisch onderzoek. Dit heeft o.a. te maken met vermoedelijke verschillen tussen de werkelijkheid en de getoonde dia's. Zo toonden de gebruikte dia's sloten met veel water en met mooie oeverbeplanting. Veel sloten zijn echter kaal en nauwelijks zichtbaar in het landschap en ook hebben ze vaak een zo laag waterpeil dat het water niet zichtbaar is. Daarom is bij de berekening van de kaart toch een lagere score gegeven aan sloten dan aan bijvoorbeeld kanalen. Ook de dia's van de beken toonden mooie exemplaren. Ook bij de beken (de meeste zijn gekanaliseerd) moet worden aangenomen dat niet alle even mooi zullen

worden ervaren. Daarom hebben de beken geen hogere score, maar een even hoge score gekregen als de overige hoger gewaardeerde watertypen.

In het topografisch bestand top10 worden alleen sloten onderscheiden ten opzichte van overig oppervlaktewater. De aanwezigheid van sloten per gridcel is daarom ontleend aan de top10. Alleen de cellen met meer dan de gemiddelde lengte aan sloten (122m) zijn meegeteld. Het onderscheid tussen de overige watertypen is ontleend aan het Waterstaatkundig Informatie Systeem (WIS), op basis van toponymen. De betrouwbaarheid van het bestand en de gehanteerde methode is matig. Ook levert dit bestand alleen waterpartijen met een staatkundige betekenis voor waterschappen. De recreatieplassen zijn ontleend aan het bestand BORIS en de moerassen aan LGN3+.

De indicatorkaart is als volgt berekend. Eerst is per watertype een gridkaart gemaakt, door selectie van de per type relevant geachte toponymen (soms per regio verschillend) en vergridding van het WIS, en door bepaling van de lengte aan sloten per gridcel in de Top10. Vervolgens zijn aan de gridcellen in deze kaarten de waarden 0-4 van het betreffende watertype toegekend. De uiteindelijke indicatorkaart voor water is samengesteld door aan elke gridcel de hoogste waarde toe te wijzen van alle watertypen die in de cel voorkomen. Aan gridcellen die voor 100% uit water bestaan of meer dan 50% uit bebouwing worden in het gehele BelevingsGIS "no data" toegekend. Dit omdat beleving op het water (evenals beleving in stedelijk gebied) niet is meegenomen in het huidige belevingsGIS. Alleen beleving vanaf de oevers hoort tot het belevingsGIS (zie Kaart 5).

### ***Opmerkingen***

- Verdere uitwerking en validatie van deze indicator is dringend gewenst. Er is een literatuurstudie verricht, waaruit bleek dat relatief weinig bekend is over de beleving van water. Bovendien lijkt de waardering van water sterk afhankelijk van context- en vormgevingsaspecten.
- Het huidige empirische onderzoek naar de beleving van watertypen kende vele tekortkomingen. De steekproef was klein en bestond alleen uit studenten. De gebruikte dia's vormden geen representatieve afspiegeling van mogelijke watertypen. De invloed van vormgevingsaspecten is niet meegenomen. Ook verschillen in beoordeling veroorzaakt door zuiverheid van het water en (de relatie daarvan) met de aantrekkelijkheid van de begroeiing zijn niet meegenomen.
- De gebruikte databestanden zijn niet erg betrouwbaar. Het WIS is verouderd (1990), niet gedetailleerd en onvolledig. Ook de ligging van de watergangen klopt niet 100%. Er wordt op dit moment gewerkt aan een nieuwe versie van het WIS. Op termijn zal derhalve hopelijk over betere databestanden kunnen worden beschikt, maar het afleiden van vormgevingsaspecten en zuiverheid van water uit databestanden zal altijd problematisch blijven.
- Tijdens vergridding van het WIS-bestand (oorspronkelijk een vectorbestand) hebben sommige gridcellen waarin gedeeltelijk water voorkomen (oevercellen) toch geen waarde gekregen. Om dit te corrigeren moet nog een vergelijking worden gemaakt met water in het LGN-bestand.
- De onderwaarde die wordt gehanteerd voor het wel of niet meetellen van sloten (122 m<sup>2</sup> sloot per 250m x 250m cel) is arbitrair.
- Beken en kanalen vertonen nog een ongewenste overlap.
- Grotere vennen werden voorlopig ondergebracht bij de klasse meren i.p.v. bij de moerassen; dit heeft echter geen invloed op de thans gehanteerde waardering, aangezien aan meren en moerassen dezelfde waarde (4) is toegekend.
- Uit het validatieonderzoek (de Vries & Gerritsen 2002) blijkt dat landschappen met (alleen) sloten of kanalen minder mooi worden gevonden dan landschappen zonder water.

Vermoedelijk heeft dit te maken met het feit dat sloten en kanalen vooral voorkomen in open landschappen die minder worden gewaardeerd. Sloten en kanalen alleen kunnen die waardering blijkbaar niet zodanig verhogen, dat deze open landschappen meer worden gewaardeerd dan meer gesloten landschappen zonder water. De aanwezigheid van het overige water correleert wel sterk positief met de schoonheidswaardering. Echter, het *oppervlak* aan grotere wateren blijkt geen positief effect te hebben op de schoonheidswaardering van het omliggende landschap van de woonbuurt; er geldt dus niet zonder meer: hoe meer water hoe mooier.



***Kaart 5: Indicator water versie februari 2002***

## 2.6 Opgaande begroeiing

### ***Literatuurstudie***

Uit veel literatuur blijkt dat opgaande begroeiing een belangrijke bijdrage levert aan de schoonheidsbeleving van het landschap. Begroeiing heeft (naast een ecologische waarde) een eigenwaarde als esthetisch landschapselement, een decorwaarde en een symboolwaarde voor het natuurbegrip (Thijssen & van de Brink, 1980,1982). In veel literatuur wordt aangetoond dat bos het hoogst wordt gewaardeerd, maar de meningen verschillen als het gaat om verschillende soorten bos (naaldbos, loofbos, gemengd bos). Uit verschillende bronnen blijkt dat plantages (regelmatige rijtjes van dezelfde boomsoort) zoals populierenbossen minder gewaardeerd worden dan meer natuurlijk ogende bossen (Angenent, 1990; Boerwinkel&Broekhuizen-Bos, 1976; Boerwinkel, 1994; Kruf&VanSambeek, 1982). Volgens sommige bronnen worden bossen met meerdere lagen (Schöne&Coeterier, 1992; Angenent, 1990) en oudere bossen (Ribe, 1989) hoger gewaardeerd.

Volgens Luiks en Miedema (1992) verhoogt de waardering van het landschap naarmate er meer begroeiing voorkomt: in open landschappen worden (meer) lijnvormige beplantingen hoger gewaardeerd dan losse boomgroepen, en wordt bos het hoogst gewaardeerd. Grote landschappelijke complexen als de Veluwe en de IJssel dragen bij aan de positieve waardering van bossen (Helsloot & De Miliano, 1983).

Een uitgebreid verslag van de literatuurstudie die is verricht voor de indicator Opgaande begroeiing is te vinden in bijlage 4 in het aparte bijlagendocument op CD-ROM.

### ***Operationalisatie***

De aanwezigheid van de begroeiingstypen is ontleend aan de Top10. Er is een poging ondernomen om onderscheid te maken in oude en nieuwe bossen (zie eerder genoemde bijlage 4), maar de bestanden die hiervoor in aanmerking kwamen werden niet betrouwbaar genoeg geacht.

De volgende indeling met waarderingen zijn aangehouden (schatting van experts, niet getoetst met empirisch onderzoek):

- 0: (vrijwel) geen opgaande begroeiing
- 1: populierenbos
- 2: lijnvormige beplanting
- 3: naaldbos
- 4: loofbos, grienden, gemengd bos

De indicatorkaart is als volgt berekend. Eerst is de oppervlakte van elk begroeiingstype per cel van 250 x 250m berekend. Om de lengte aan lijnvormige beplantingen vergelijkbaar te maken met de oppervlakte aan bossen is aangenomen dat deze een breedte hebben van 10 m. Vervolgens is aan elke gridcel de waarde toegekend van het begroeiingstype dat het meest in de cel voorkomt (Zie Kaart 6).





**Kaart 6: Indicator Opgaande begroeiing versie februari 2002**

### **Opmerkingen**

- Voor deze indicator is vooral behoefte aan een onderzoek om de relatieve waardering van verschillende typen begroeiing empirisch vast te stellen. Ook moet worden onderzocht of het wel terecht is dat alleen opgaande begroeiing wordt meegenomen, zo is bekend dat heide ook zeer wordt gewaardeerd.
- Het is bekend dat oude opgaande beplantingen meer worden gewaardeerd dan jonge beplantingen. Wegens gebrek aan betrouwbare gegevens is de ouderdom niet meegenomen in de berekening van de indicator. Wellicht komen er in de toekomst wel betrouwbare databestanden beschikbaar en zou de ouderdom alsnog meegenomen kunnen worden.
- Voor de conjunctanalyse in de validatiestudie (de Vries & Gerritsen 2002) is de indicator begroeiing om technische redenen vereenvoudigd tot aan- en afwezigheid van opgaande begroeiing. Uit de resultaten blijkt dat landschappen met opgaande begroeiing (geheel volgens verwachting) beduidend hoger gewaardeerd worden dan landschappen zonder. De voorspellende waarde van de nu gehanteerde esthetische verschillen tussen begroeiingstypen is niet getoetst.
- Onderzocht moet worden in hoeverre de verschillende begroeiingstypen echt esthetisch verschillend worden beoordeeld, of dat andere oorzaken de waardering bepalen die al in andere indicatoren besloten liggen, zoals afwisseling, natuurlijkheid of afwezigheid van horizonvervuiling en geluidsbelasting. In dit verband zou de *hoeveelheid* opgaande begroeiing een belangrijker voorspeller kunnen blijken te zijn dan de esthetische waarde van de verschillende typen opgaande begroeiing t.o.v. elkaar.
- Ook kan de gebruikswaarde (van bijvoorbeeld bossen met veel wandel- en fietspaden) mede de waardering bepalen.
- Het is overigens de vraag of Opgaande begroeiing als een afzonderlijke indicator moet worden beschouwd. Uit de drie validatiestudies (zie hoofdstuk3) blijkt dat Opgaande begroeiing sterk correleert met de indicatoren Natuurlijkheid, Afwisseling en Reliëf. Er wordt nu nagegaan op welke wijze (gedeeltelijke) samenvoeging van deze indicatoren tot een betere voorspelling leiden.

## 2.7 Identiteit

Over het begrip identiteit zijn boeken vol geschreven. Er is geen uitgebreide literatuurstudie verricht naar identiteit, er is volstaan met de constatering dat identiteit gekoppeld is aan begrippen als 'ouderdom' en 'uniciteit'. Over het algemeen geldt dat een gebied duidelijker patronen en structuren krijgt (en daarmee meer identiteit) naarmate het ouder is. Ook de aanwezigheid van 'unieke' kenmerken draagt sterk bij aan de waardering van een gebied. Uit empirisch onderzoek (o.a. Coeterier, 1987, Strumse, 1994) is gebleken dat ouderdom en uniciteit krachtige voorspellers zijn van de voorkeuren.

Identiteit komt voor op verschillende schalen: plekken kunnen een hoge identiteit hebben door het voorkomen van unieke of opvallende objecten. Daarnaast kunnen grotere gebieden een hoge identiteit hebben doordat bepaalde (historische) kenmerken in zo'n gebied zich op opvallende wijze manifesteren, waardoor het gebied zich onderscheidt van andere. De indicator identiteit is daarom opgesplitst in twee deelindicatoren: plekidentiteit en streekidentiteit.

### 2.7.1 Plekidentiteit

Bij plekidentiteit gaat het om het voorkomen van markante, unieke of historische objecten die een plek tot een opvallende plek maken. Begonnen is met het maken van een bottom-up lijst van objecten die een rol kunnen spelen bij plekidentiteit (zie ook bijlage 5 in het aparte bijlagendocument op CD-ROM). Daarbij is onderscheid gemaakt tussen cultuurhistorische objecten, aardkundige elementen en overige, moderne elementen. Met deze laatste categorie worden elementen bedoeld die pas recentelijk tot stand zijn gekomen. De keuze is beperkt tot die elementen die goed waarneembaar zijn en zonder expertkennis kunnen worden geïnterpreteerd als oud, opvallend of uniek. Daarnaast moeten de elementen buiten de bebouwde kom liggen, of vanuit het landelijk gebied waarneembaar zijn (bijv. kerktorens). Een ander belangrijk criterium was de beschikbaarheid over informatie over de aanwezigheid in digitale bestanden. Uiteindelijk zijn 6 elementen overgebleven waarvoor de locaties beschikbaar zijn in de top10 (zie Tabel 5).

#### ***Empirisch onderzoek***

Vervolgens is in een empirisch foto-onderzoekje nagegaan of landschappen met die elementen hoger worden gewaardeerd dan landschappen zonder die elementen (aantal respondenten: 189, zie ook bijlage 2 in het aparte bijlagendocument op CD-ROM). Er werden 4 series foto's gemaakt: 2x7 met landschappen met de elementen en 2x7 met dezelfde landschappen zonder die elementen. Deze werden aan 2 groepen respondenten getoond, waarbij elke groep 7 landschappen met verschillende elementen en de 7 andere landschappen zonder elementen werd voorgelegd. De resultaten van dit onderzoekje zijn samengevat in Tabel 5.

*Tabel 5. Resultaten empirisch onderzoek landschappen met en zonder elementen*

Element \ Gemiddeld oordeel	Landschap met element		Landschap zonder element	
	Identiteit	Schoonheid	Identiteit	Schoonheid
Hunebed	6,4130	5,4674	3,6222	4,4831
Kerktoren	5,4222	4,8764	4,3478	4,3587
Kapelletje	5,6667	4,5955	4,6739	4,8152
Kruis	5,6304	5,1957	5,6222	5,5632
Oude windmolen	6,2935	5,6196	4,9681	4,6383
Meerdere windmolens	6,2660	5,5851	4,6667	4,1978
Oude watermolen	6,0745	5,9787	5,3978	6,0000



Uit tabel 5 blijkt dat de gemiddelde *identiteits*beoordeling van foto's met een karakteristiek object hoger is dan die van de foto's zonder dat object. Het duidelijkst is dit verschil bij hunebed. Het verschil is het kleinst bij kruis.

Bij het gemiddelde oordeel over de *schoonheid* zijn de verschillen minder groot en wordt een aantal foto's zonder object hoger gewaardeerd dan dezelfde foto's met object. Dit laatste geldt bijvoorbeeld voor kapelletje, kruis en watermolen, maar de verschillen zijn erg klein. Bij nadere bestudering van de foto's blijkt dat niet altijd met fotomanipulatie is gewerkt (met fotomanipulatie wordt precies dezelfde foto, vanuit het zelfde standpunt, met en zonder element verkregen). Bij het kapelletje was ervoor gekozen om 2 foto's te gebruiken van dezelfde plek maar vanuit verschillende standpunten: één standpunt van waaruit het kapelletje wel zichtbaar was, en één van waaruit het kapelletje verdween achter beplanting. De foto waarop het kapelletje niet zichtbaar was werd iets hoger gewaardeerd, maar dat ligt waarschijnlijk aan het andere landschap dat zichtbaar is op deze foto, en niet aan het feit dat er geen kapelletje zichtbaar is.

### ***Operationalisatie***

In het BelevingsGIS zijn kerktorens en kruisen komen te vervallen door gebrek aan betrouwbare data. Niet alle kerken die op de top10 zijn aangegeven hebben torens, en niet alle kruisen zijn op de top10 aangegeven. Bovendien blijkt elk dorp wel een kerk te hebben, en zijn de meeste kruisen alleen van zeer nabij zichtbaar, zodat het de vraag is in hoeverre kerktorens en kruisen bijdragen aan verschillen in identiteit tussen gebieden.

Omdat de indicator identiteit uit 2 deelindicatoren is opgebouwd, zijn aan de gridcellen voor zowel plekidentiteit als streekidentiteit waarden toegekend van 0 tot 2, zodat de indicator identiteit na optelling een waarde van 4 kan bereiken.

Aan cellen is een plekidentiteit toegekend als er hunebedden, kapelletjes, windmolens, en/of watermolens in of in de directe omgeving worden aangetroffen. De volgende waarden worden toegekend:

- 1 aan cellen met 1 kapel of 1 watermolen binnen een gebied van 750x750m of 1-2 windmolens binnen een straal van 1 km.
- 2 aan cellen met minstens 2 elementen binnen een gebied van 750x750m of meer dan 3 windmolens binnen een straal van 1km of minstens 1 hunebed binnen een gebied van 750x750m.
- 0 aan cellen waar geen van genoemde elementen in de omgeving voorkomen.

Deze indeling kan in de applicatie worden aangepast.

Kaart 7 geeft de indicator Plekidentiteit weer.



***Kaart 7: Indicator Plekidentiteit versie februari 2002***

## 2.7.2 Streekidentiteit:

Onder streekidentiteit wordt verstaan: het voorkomen van (historische) kenmerken die zich opvallend manifesteren waardoor een streek (groter gebied) zich onderscheidt van andere streken. Dit kunnen in principe ook kenmerken zijn die al in andere indicatoren in het belevingsGIS worden meegenomen, zoals bij de indicator reliëf (de heuvels in zuid-Limburg, de stuwwallen en stuifduinen in de Veluwe en de duinen in de kustzone). Bij de operationalisering van de indicator streekidentiteit is ervoor gezorgd dat er geen overlap ontstond met de andere indicatoren. Uitgaande van beschikbare databestanden zijn voorlopig de volgende kenmerken meegenomen bij streekidentiteit:

- Grote openheid van het landschap (bv. van oudsher karakteristiek voor de veenweidegebieden)
- Opvallend veel lijnvormige beplantingen (bv. van oudsher karakteristiek voor oost-Friesland)
- Opvallend veel sloten (bv. van oudsher karakteristiek voor Broek- en Waterland)

Er is geen empirisch onderzoek uitgevoerd om na te gaan in hoeverre deze kenmerken bijdragen aan de schoonheidsbeleving van het landschap.

Helaas kon (nog) niet worden beschikt over bestanden met historische gegevens, zoals de herkenbaarheid van de ontginningsgeschiedenis en het voorkomen van oude bebouwing en wegenpatronen.

### ***Operationalisatie***

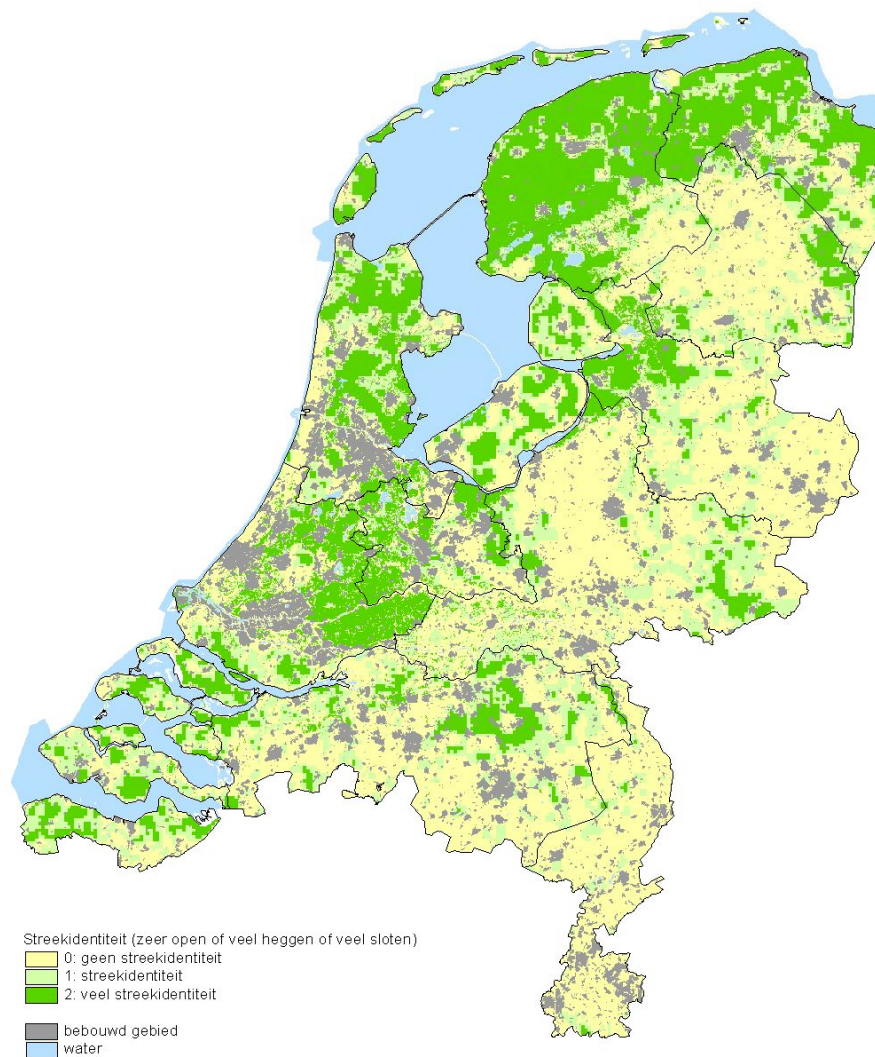
Voor de lokalisering van de grote open gebieden en de gebieden met veel lijnvormige beplantingen zijn bestaande bestanden (1x1km gridgrootte) gebruikt die voor de RPD werden gemaakt in het kader van Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte. (zie Schaalkenmerken van het landschap in Nederland p46, H. Dijkstra & J. van Lith-Kranendonk, 2000). Deze bestanden werden gemaakt op basis van de top10. Een gridcel werd tot open gebied gerekend als van de cel en de 8 omringende cellen (3 x 3km) minstens 7 cellen minder dan 5% opgaande beplanting en/of bebouwing bevatten. Een cel werd tot de kleinschalige gebieden gerekend als minstens 5 cellen in een gebied van 3x3km rond die cel meer dan 3 km lengte aan bomenrijen en/of heggen bevatten. De open en kleinschalige gebieden zijn tbv de RPD-studie ingedeeld in 4 klassen (1-4), naargelang er minder opgaande elementen, respectievelijk meer lijnvormige beplantingen zijn gemeten.

De slotenrijkdom is (speciaal voor het BelevingsGIS) bepaald op grond van de gesommeerde lengte van sloten tot 6m breed, per gridcel van 250x250m. Basisbestand was voor alle berekeningen de Top10 (zie Kaart 8)

In het BelevingsGIS zijn aan de gridcellen de volgende indicatorwaarden voor streekidentiteit toegekend:

- 1: gebieden met grote openheid (cellen met RPD-klasse 1 (1x1km), ca 17% van NL) of veel lijnvormige beplantingen (cellen met RPD-klasse 1 (1x1km), ca 10% van NL) en/of veel sloten (>750m sloten per gridcel van 250x250m)
- 2: gebieden met zeer grote openheid (klasse 2,3,4 in de RPD-kaart, ca 17% van NL) of veel lijnvormige beplantingen (RPD-klassen 2,3,4, ca 4% van NL) en/of veel sloten (>1000m sloten per gridcel van 250x250m)
- 0: overige gebieden

Als de gebieden overlappen krijgt de gridcel de grootste waarde toegekend.



***Kaart 8: Indicator Streekidentiteit versie februari 2002***

### **Opmerkingen**

- Identiteit is de minst betrouwbare indicator. Aan de huidige berekening van deze indicator is geen literatuurstudie voorafgegaan. Beschikbaarheid van relevante, landsdekkende databestanden speelden hierbij ook een rol.
- Uit de eerder genoemde validatiestudie (de Vries & Gerritsen, 2002) blijkt dat de berekende streekidentiteit negatief correleert met de schoonheidswaardering. Dit is vermoedelijk het gevolg van het feit dat open landschappen door de meeste Nederlanders minder worden gewaardeerd, terwijl open gebieden hoog scoren op de (nu bepaalde) streekidentiteit. Omdat overlap met andere indicatoren is vermeden, en er niet beschikt kon worden over bestanden met historische structuren en bebouwing, speelde de openheid een zeer belangrijke rol bij de bepaling van de streekidentiteit.
- Inmiddels is het Historisch geografisch GIS ontwikkeld en zijn historische grondgebruikskaarten beschikbaar, die een uitwerking van de indicator streekidentiteit in termen van de ontwikkelingsgeschiedenis van een gebied mogelijk maken. Dit lijkt een goede ingang voor een nadere uitwerking.
- Plekidentiteit is niet meegenomen in de validatiestudie van de Vries & Gerritsen omdat dit te weinig gridcellen betrof. Inmiddels zijn door monumentenzorg digitale bestanden van rijksmonumenten en stads- en dorpsgezichten ter beschikking gesteld voor het BelevingsGIS, zodat er meer inhoud aan deze indicator kan worden gegeven.
- Uitwerking en validatie van de indicator identiteit is ook gezien de toenemende aandacht van het beleid voor dit thema dringend gewenst.
- Aandachtspunt blijft de overlap met de andere indicatoren.

## 2.8 Geluidsbelasting (stilte)

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). Uit onderzoek is dan ook gebleken dat geluidshinder (door weg-, rail- of vliegverkeer) een duidelijke negatieve invloed heeft 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 enige niet-visuele (negatieve) indicator.

Voor de indicator geluidsbelasting is aangesloten bij een SC-DLO onderzoek naar de relatie tussen geluidshinder en recreatie: Maatregelen voor geluidshinder, een literatuurstudie (Goossen & Langers, 1997). Dit rapport zet voor diverse recreatie-activiteiten uiteen bij welke dB(A)-hoogte irritatie optreedt. Op basis van deze kennis is een klassenindeling gemaakt van de dB(A)-waarden die passen bij de 3 stilte-categorieën:

- Zeer stil zijn gridcellen met een dB(A)-waarde tot max 35.
- Redelijk stil zijn gridcellen met een waarde van 36-50 dB(A).
- Niet stil zijn gridcellen met een waarde van meer dan 50 dB(A).

### **Operationalisatie**

De indicatorkaart (Kaart 9) is gebaseerd op een gridbestand van 100m x 100m, waarin de verstoring door geluid in dB(A) is uitgedrukt. Bronhouder van dit bestand is het RIVM. De verstoring door geluid is in dit bestand afgeleid van kennis van de locatie van geluidsbronnen en omgevingskenmerken (waarbij o.a. de dempende werking van geluidschermen en van aangrenzende bebouwing is meegenomen). Als geluidsbronnen gelden snelwegen, provinciale wegen, spoorlijnen, vliegverkeer en geluidsveroorzakende locaties zoals industrieterreinen. De dB-waarden zijn berekend voor 1995 en 2030.

Voor het belevingsGIS is de gridkaart van 1995 omgezet naar 250 x 250m en als volgt geclassificeerd:

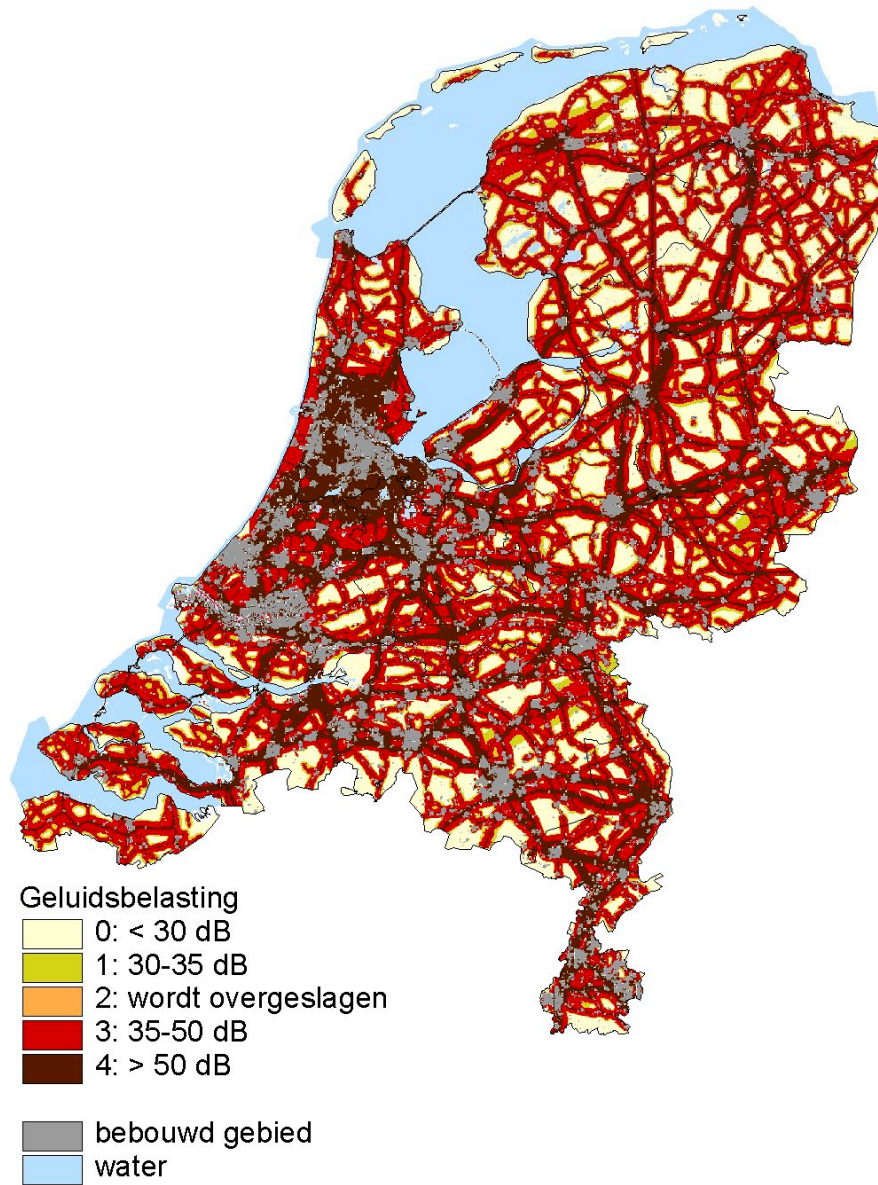
- 0: < 30 db stil
- 1: 30-35 db geen geluidsbelasting
- 3: 35-50 db geluidsbelasting
- 4: >50 db veel geluidsbelasting

De waarde 2 is bewust overgeslagen, omdat er een duidelijke grens werd verondersteld tussen geen (< 35db) en wel geluidsbelasting (>35 db).

### **Opmerkingen:**

- 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 (L<sub>aeq</sub>) is, hoe lager de waardering. Door het lineaire verband is er geen duidelijk 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.
- Geluidsbelasting is niet meegenomen in de fotovalidatiestudie (de Vries & Gerritsen, 2002), maar wel bij de vergelijking van het BelevingsGIS met bewonersonderzoeken in het kader van het Meetnet Landschap en het MKGR (zie hoofdstuk 3). In het onderzoek voor het Meetnet Landschap blijkt Geluidsbelasting verreweg de belangrijkste indicator voor het aantrekkelijkheidsoordeel (in negatieve zin) van de bewoners in de 17 onderzochte

gebieden. In het Landelijke onderzoek voor MKGR blijkt horizonvervuiling een betere voorspeller, maar correleert geluidsbelasting daar sterk mee, evenals met het aantrekkelijkheidsoordeel.



***Kaart 9: Indicator Geluidsbelasting versie februari 2002***



## 2.9 Totaalkaart (belevingskaart)

De totaalkaart geeft een gecombineerd beeld waarin alle (of een deel van de) indicatoren worden meegerekend.

De totaalkaart versie februari 2002 is als volgt berekend:

- de scores (0-4) van de 6 positieve indicatoren zijn per gridcel gesommeerd (0-24) en geherclassificeerd naar 6 positieve klassen (0 - 5)
- de scores (0-4) van de 2 negatieve indicatoren zijn per gridcel gesommeerd (0-8) en geherclassificeerd naar 5 negatieve klassen (0 - 4).
- vervolgens is per gridcel de negatieve klasse afgetrokken van de positieve klasse, waardoor er een totaalkaart ontstond met scores van -4 tot +5.

Er is bewust een classificatie gekozen die licht positief uitvalt, omdat de scores in enquêtes over de aantrekkelijkheid van het landschap in het buitengebied praktisch altijd boven de gemiddelde score liggen die kan worden toegekend; blijkbaar ervaart men het landschap bijna overall positief. Wel tellen de twee negatieve indicatoren 2x zo zwaar als de positieve indicatoren. Dit omdat er veel minder negatieve indicatoren zijn onderscheiden dan positieve, en omdat uit veel onderzoek blijkt dat horizonvervuiling en vooral geluidbelasting een duidelijke negatieve invloed hebben op de beleving. De zo berekende totaalkaart (zie Kaart 10) is hier weergegeven, en is in iets vereenvoudigde vorm (3 negatieve en 4 positieve klassen) opgenomen in de Natuurverkenning 2 2000-2030 (RIVM & DLO, 2002, pp 93).

In de GIS-applicatie is later een classificatie-mechanisme ingebouwd waarmee rekening wordt gehouden met de gewichten die worden toegekend aan de indicatoren die in de berekening worden meegenomen. Het aantal positieve klassen is nu gelijk aan de som van de positieve wegingsfactoren, en het aantal negatieve klassen is gelijk aan de som van de negatieve wegingsfactoren (beide beginnend met de klasse 0, met een minimaal aantal 2 en een maximaal aantal van 10). Vervolgens worden de waarden per indicator vermenigvuldigd met de wegingsfactoren. Daarna wordt per gridcel de negatieve klasse afgetrokken van de positieve klasse. Het totaal aantal klassen wordt 1 klasse minder dan de som van het aantal positieve en negatieve klassen, omdat na aftrekking er maar één klasse 0 ontstaat. Voorbeeld: bij 6 positieve indicatoren met een wegingsfactor 1 (dus 6 klassen, van 0-5), en 2 negatieve indicatoren met een wegingsfactor 2 (dus 4 klassen, van 0-3), ontstaat nu een totaalkaart met waarden van -3 tot +5 (totaal 9 klassen).

Het idee hier achter is: doordat het aantal klassen groter wordt naarmate meer indicatoren worden meegenomen en/of grotere wegingsfactoren ontstaat er ruimte in de klassen voor grotere getallen die daar het gevolg van zijn. Die grotere getallen komen dan ook tot uitdrukking in de kaart. Met een dergelijk mechanisme kan men nu vrijelijk experimenteren met het aan en uit zetten van indicatoren en het toekennen van verschillende gewichten.

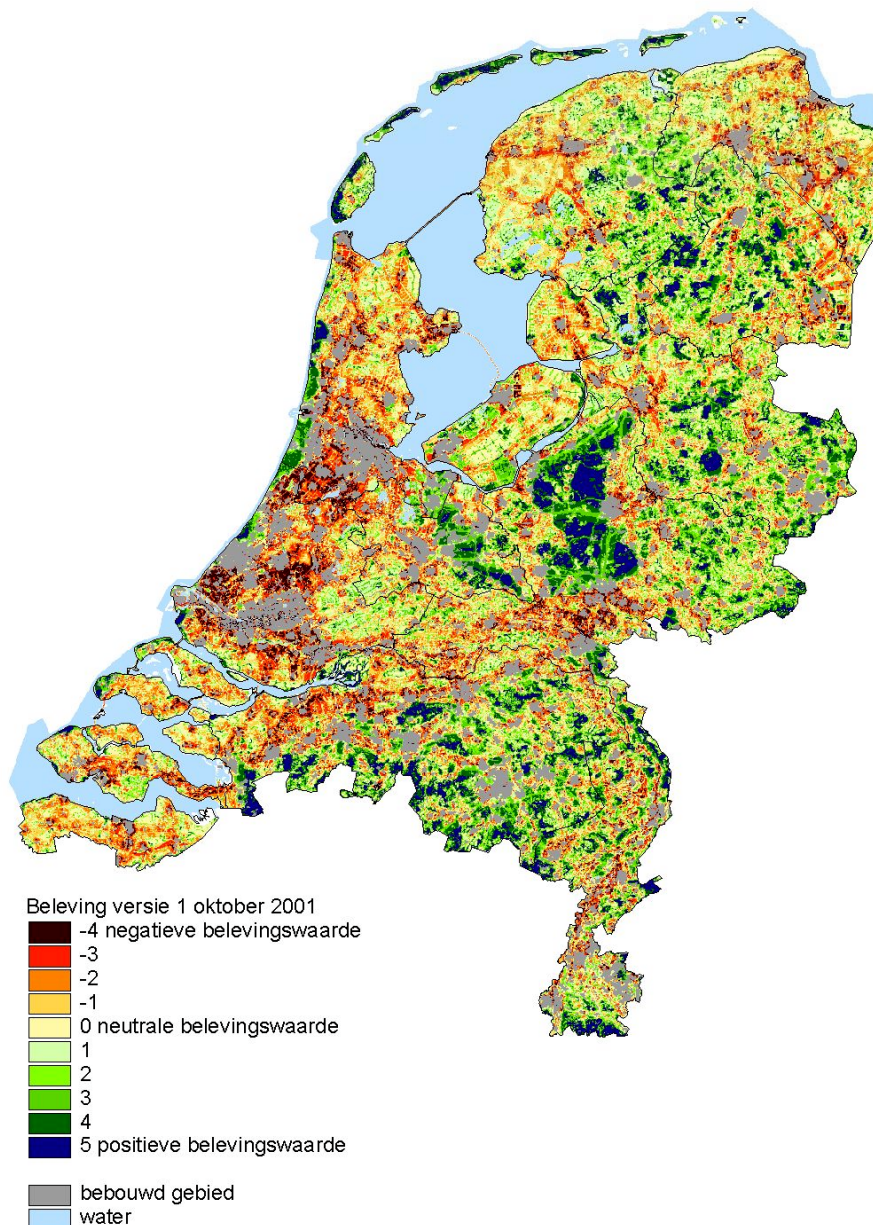
### **Opmerkingen**

- Naast de analyse van (de bijdrage van) de individuele indicatoren is in de validatiestudie (de Vries & Gerritsen, 2002) aan het eind ook de (toen inmiddels gereed gekomen) totaalkaart zonder geluidsbelasting meegenomen. Uit de validatie blijkt dat de voorspellende waarde van de totaalkaart (zonder geluid) 30% bedraagt voor de fotolocaties en 34% voor de oordelen over de omringende landschappen van de woonbuurten van de respondenten (gemiddelde oordeel van de gridcellen binnen 7,5 km rond het middelpunt van de woonbuurten).
- Als de oppervlaktes stedelijk gebied en grote wateren als extra voorspellers worden toegevoegd, dan blijkt de oppervlakte stedelijk gebied inderdaad een significante bijdrage



te leveren. De (aangepaste) verklaarde variantie stijgt naar 55%. Dit duidt erop dat negatieve stadsrandeffecten op de landschapsbeleving niet sterk genoeg via de huidige weging van de indicatoren tot uitdrukking worden gebracht.

- In de validatiestudie op basis van een bewonersonderzoek in het kader van het Meetnet Landschap (in 17 gebieden, zie hoofdstuk 3) heeft de totaalkaart zoals hier afgebeeld (inclusief geluid) een voorspellende waarde van 50%. Geluidsbelasting en Reliëf bepalen echter samen samen 74% van de variantie van het aantrekkelijkheidsoordeel van de 17 gebieden. Hierbij draagt Geluidsbelasting nog meer bij dan Reliëf. Duidelijk is dat de totaalkaart (evenals een aantal indicatorkaarten) verbetering behoeven.



***Kaart 10: Totaalkaart BelevingsGIS versie februari 2002***

### 3 Validatiestudies

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste conclusies beschreven van drie validatiestudies van het BelevingsGIS. 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 de validatiestudie en het fotobeoordelingsonderzoek 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, 2002).
- 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 werkdocument beperken we ons tot een korte verslaglegging van een extra onderzoek waarin de resultaten van dit bewonersonderzoek is vergeleken met 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 & Kralingen, 2002). Ook bij dit onderzoek beperken we ons tot een korte weergave van de vergelijking met het BelevingsGIS.

#### 3.1 Opzet en conclusies Fotovalidatie-onderzoek BelevingsGIS

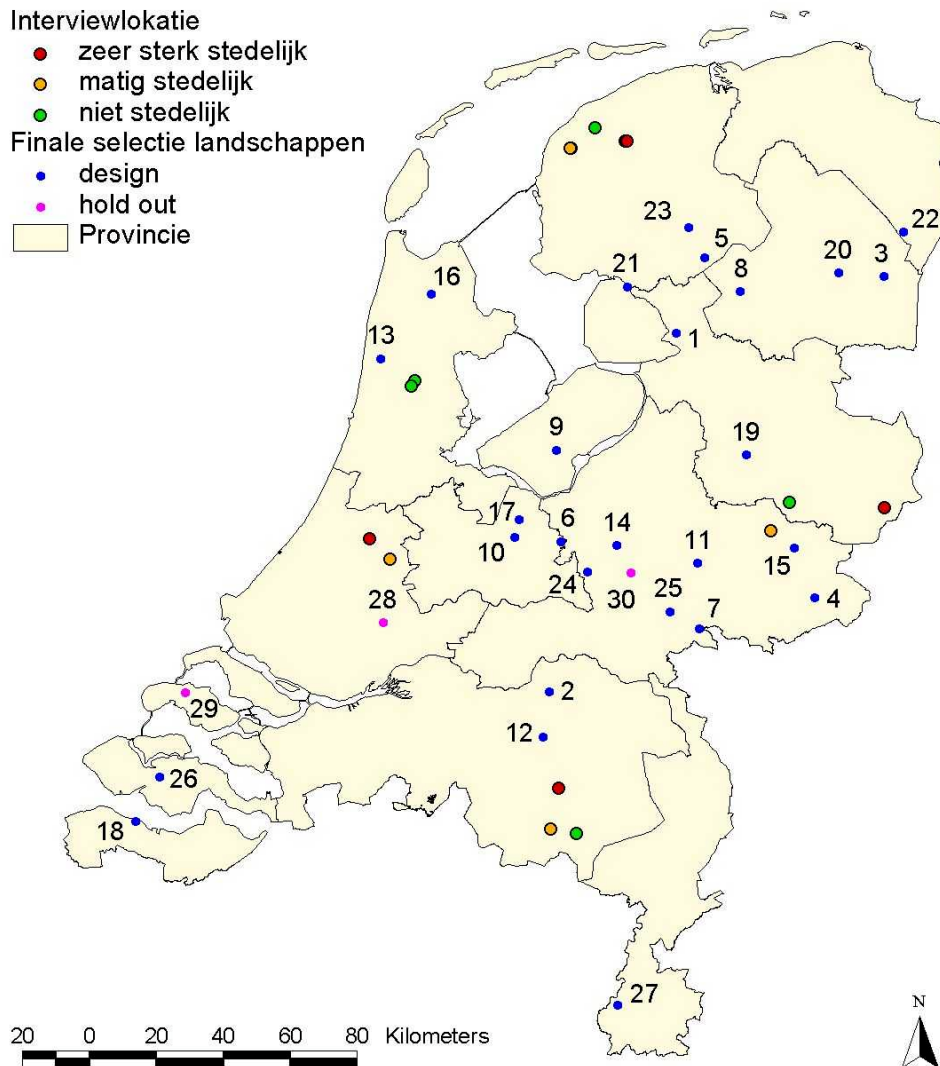
Voor het fotovalidatie-onderzoek (de Vries & Gerritsen, 2002) werden mondelinge enquêtes afgenomen in 12 buurten in Nederland met verschillende verstedelijkingsgraad en verschillende openheid van het omringende landschap (zie kaart 11: interviewlocaties). Per buurt werden meer dan 50 bewoners ondervraagd. Er werden twee soorten gegevens over de beleving van het landschap verzameld. Ten eerste zijn oordelen over de schoonheid van foto's van het landschap in 30 geselecteerde 250 x 250 meter gridcellen (zie kaart 11: gefotografeerde landschappen, finale selectie) verzameld. Het landschap in en rond elke gridcel werd door meerdere 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 op basis van bepaalde combinaties van indicatorwaarden geselecteerd, en zijn meestal niet in de directe omgeving van de respondenten gelegen. Door de gekozen opzet (conjuncte analyse) kunnen de afzonderlijke bijdragen van de (gewaardeerde) indicatoren langs statistische weg bepaald worden. Om voldoende gridcellen met de geselecteerde combinaties te krijgen is het oorspronkelijke aantal waarderingsklassen per indicator (5) ingedikt naar 3 klassen, en voor begroeiing zelfs naar 2. Op grond van de uitkomsten is bepaald in hoeverre de berekende waarderingskaarten van de verschillende indicatoren bijdragen aan de verklaring van de schoonheidswaardering van de respondenten.

Uit de resultaten van de fotovalidatiestudie blijkt o.a. het volgende:

- De voorspellende waarde van het huidige BelevingsGIS bedraagt zonder geluidsbelasting voor de fotolocaties 30%; geluidsbelasting was niet meegenomen omdat de landschappen op basis van foto's werden gepresenteerd.
- De indicator 'natuurlijkheid' blijkt significant aan het gegeven schoonheidsoordeel gerelateerd te zijn. Deze indicator alleen is goed voor 26% verklaarde variantie. In dit geval hebben de andere indicatoren, en de wijze waarop alle indicatoren gecombineerd zijn in de voorspelde belevingswaarde, een zeer geringe meerwaarde.
- Het onderzoek heeft geen algemeen geldende gewichten van de indicatoren opgeleverd. Weliswaar steeg de voorspellende waarde van 30% tot 74% bij toepassing van de over alle respondenten gemiddelde gewichten in de conjuncte analyse voor de beoordeelde foto's, maar bij toepassing op de omringende landschappen van de woonbuurten van de respondenten scoorden deze gewichten lager (22% in plaats van 34%) dan de in het BelevingsGIS (versie februari 2002) gehanteerde gewichten (positieve indicatoren allemaal het zelfde gewicht, de negatieve een tweemaal zo zwaar gewicht).
- Bij de indicatoren Afwisseling, Water, Horizonvervuiling en Streekidentiteit vertoont de rangorde van de waarden geen opgaande of neergaande lijn: de beoordeling van de landschappen met berekende middenklassen scoort hier hoger dan de hoogste klasse, of lager dan de laagste klasse. Dit betekent dat de gehanteerde wegen (waarderingen) en/of de set indicatoren aanpassing behoeven, waarbij ook rekening gehouden zou kunnen worden met interacties 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.
- Verder blijkt uit de resultaten dat de indicatoren opgaande begroeiing, afwisseling, reliëf en natuurlijkheid met elkaar correleren. Dit betekent dat kan worden overwogen een deel van deze indicatoren samen te voegen of weg te laten.
- De voorspellende waarde kan wellicht worden vergroot door nog ontbrekende kenmerken zoals historische herkenbaarheid toe te voegen (de huidige indicator identiteit correleert nu niet met de schoonheidsoordelen).
- Bij de resultaten moet wel bedacht worden dat deze steeds gebaseerd zijn op de 30 systematisch geselecteerde fotolandschappen. De gevonden relaties kunnen niet algemeen geldig verklaard worden voor alle landschappen in Nederland.
- Een ander probleem bij de interpretatie van de uitkomsten is de vraag in hoeverre de foto's representatief geacht mogen worden voor het landschap. 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 gepoogd om deze foto-afhankelijkheid te verminderen.

## Gefotografeerde landschappen en interviewlocaties



**Kaart 11: Fotolocaties en interviewlocaties fotovalidatiestudie (bron: de Vries & Gerritsen, 2002)**

'Hold outs' zijn fotolocaties die wel beoordeeld zijn door de respondenten, maar niet mee hebben gedaan in de analyse. Gebleken is dat de rangordening van deze landschappen goed voorspeld kon worden met het conjuncte model op grond van de fotolocaties die wel meegenomen zijn in het 'design'.

Het probleem van fotorepresentatie geldt niet voor het andere onderdeel van het onderzoek, waarbij gevraagd werd naar het schoonheidsoordeel van het landschap dat de eigen woonplaats omringt (kaart 11: interviewlocaties). Om een BelevingsGIS-voorspelling op hetzelfde niveau te krijgen, is ervoor gekozen om de gemiddelde belevingswaarde van alle gridcellen landelijk gebied binnen een straal van 7,5 kilometer van het middelpunt van de woonbuurt te nemen.

- Een eerste analyse laat zien dat de BelGIS-belevingswaarde hier een ongeveer even hoge verklaarde variantie oplevert als bij de fotolandschappen, nl 34 %. Doordat we kenmerken voor het landschap in de woonomgeving berekend hebben, kregen we ook te zien welk deel van de 7,5 kilometer cirkel uit stedelijk bebouwd gebied bestond.
- Door de oppervlakte stedelijk gebied als indicator toe te voegen stijgt de voorspellende waarde voor de beoordeling van het omringende landschap van de respondenten tot 55%. In het huidige BelevingsGIS is (naast andere versturende elementen) slechts de aanwezigheid van stadsranden in horizonvervuiling meegenomen; dit heeft blijkbaar te weinig gewicht gekregen.
- De conclusie is dan ook dat er nog iets in het BelevingsGIS ontbreekt, dat samenhangt met veel stedelijke bebouwing in de omgeving. Naast horizonvervuiling, die al meegenomen is als indicator, kan ook de geluidsbelasting een rol van belang spelen, die in dit onderzoek niet was meegenomen, hetgeen ook blijkt uit het bewoningsonderzoek in 17 gebieden (zie verderop).
- 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 een bepaald type water meegenomen. Deze scoorde niet hoger (zelfs lager) voor sloten en kanalen, maar wel beduidend hoger voor de overige watertypen.)
- Verder blijkt 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.

Een uitgebreide beschrijving van dit onderzoek is te vinden in de Vries & Gerritsen, 2002.

### **3.2 Vergelijking BelevingsGIS met bewonersonderzoek in 17 gebieden (Meetnet Landschap)**

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.

In deze studie gaat het om 17 gebieden, met circa 100 respondenten per gebied. De 17 gebieden die door de bewoners beoordeeld zijn (zie kaart 12) 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.

Belangrijk is dat in dit onderzoek naar aantrekkelijkheid is gevraagd, in plaats van naar schoonheid, en naar een aantal onderscheiden basiskwaliteiten waaronder natuurlijkheid. Hierbij kan bijvoorbeeld geluidsbelasting wel een rol van belang spelen, en deze indicator is daarom ook meegenomen bij de vergelijking. Gekeken is naar de voorspellende waarde van de BelGIS-belevingswaarde voor het gegeven aantrekkelijkheidsoordeel, en de bijdrage van de verschillende indicatoren van het BelevingsGIS. Hiertoe is per gebied de gemiddelde waarde per indicator berekend, en de gecombineerde belevingswaarde. Ook de antwoorden van de 80 tot 100 bewoners per gebied zijn gemiddeld.

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

Als we naar het niveau van de afzonderlijke BelGIS-indicatoren gaan, dan stijgt de verklaarde variantie echter nog aanzienlijk: Geluidsbelasting en Reliëf verklaren samen 74% van het aantrekkelijkheidsoordeel. Hierbij draagt Geluidsbelasting nog weer meer bij dan Reliëf. Beide indicatoren blijken dan ook sterk te correleren met het aantrekkelijkheidsoordeel, en ook met veel van de oordelen over de basiskwaliteiten die worden onderscheiden in het SPEL-instrument (zie tabel 6). Dit laatste is overigens niet verwonderlijk omdat de oordelen over de basiskwaliteiten onderling sterk blijken samen te hangen, evenals met het oordeel over de aantrekkelijkheid.

Bij deze analyses moet wel steeds bedacht worden dat in de Nederlandse situatie, en meer specifiek voor de geselecteerde gebieden, bepaalde indicatoren uit het BelevingsGIS met elkaar samen kunnen hangen. Zo correleert Geluidsbelasting vrij sterk met Horizonvervuiling. Door deze overlap voegt Horizonvervuiling niets toe aan de voorspelling, alhoewel deze indicator zelf ook duidelijk gerelateerd bleek aan het gemiddelde aantrekkelijkheidsoordeel (zie tabel 6).

Verder blijkt dat Natuurlijkheid significant correleert met het oordeel over de basiskwaliteit natuurlijkheid van de bewoners (zie tabel 6).



*Kaart 12: 17 gebieden validatiestudie (Coeterier, 2002)*

Tabel 6. Correlaties tussen de BelGIS-indicatoren en oordelen van de 17 gebieden over aantrekkelijkheid en de 7 basiskwaliteiten onderscheiden in het SPEL-instrument

Oordelen ->	Aantrekkelijkheid	Enheid	Inrichting	Eigen gebruiksmogelijkh	Historisch karakter	Natuurlijkheid	Ruimtelijkheid	Zintuiglijke indrukken
Indicatoren:								
Afwisseling	.167	-.159	.105	.151	.173	.317	-.168	.220
Significantie	.521	.543	.690	.563	.507	.215	.519	.396
Begroeiing	.314	.084	.183	.359	.119	.379	-.042	.348
Significantie	.220	.750	.482	.158	.649	.133	.872	.172
Horizonvervuiling	-.637(**)	-.462	-.686(**)	-.788(**)	-.541(*)	-.534(*)	-.512(*)	-.624(**)
Significantie	.006	.062	.002	.000	.025	.027	.036	.007
Plekidentiteit	.018	.214	.054	-.045	.202	.046	.146	.027
Significantie	.945	.409	.836	.863	.436	.860	.577	.919
Reliëf	.639(**)	.369	.402	.514(*)	.263	.552(*)	.393	.603(*)
Significantie	.006	.145	.110	.035	.308	.022	.119	.010
Natuurlijkheid	.360	.083	.249	.270	.398	.532(*)	.067	.391
Significantie	.156	.752	.335	.294	.113	.028	.798	.121
Geluidbelasting	-.774(**)	-.819(**)	-.854(**)	-.712(**)	-.787(**)	-.728(**)	-.875(**)	-.756(**)
Significantie	.000	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000
Streekidentiteit	-.124	.199	.131	-.005	.221	-.174	.154	-.137
Significantie	.634	.443	.617	.984	.393	.504	.556	.600
Water	-.228	.054	.065	-.302	.193	-.175	-.019	-.182
Significantie	.379	.837	.803	.239	.459	.502	.943	.485
Belevingswaarde	.735(**)	.469	.686(**)	.734(**)	.621(**)	.732(**)	.503(*)	.739(**)
Significantie	.001	.058	.002	.001	.008	.001	.040	.001

Reliëf correleert voor de 17 gebieden sterk positief met Begroeiing, en sterk negatief met de aanwezigheid van Water.

Verder 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.

### 3.3 Vergelijking BelevingsGIS met landelijk bewonersonderzoek (MKGR)

Voor de derde validatiestudie is gebruik gemaakt van gegevens uit bewonersonderzoek in het kader van de Monitoring van de Kwaliteit van de Groene Ruimte (de Vries & Kralingen, 2002). Het onderzoek lijkt op de twee eerdere studies. Respondenten werd gevraagd om de aantrekkelijkheid van het landschap in hun woonomgeving (zonder kaart) te beoordelen. Een belangrijk verschil met de twee andere studies is dat het hier gaat om een landelijk onderzoek.

De validatiestudie heeft slechts betrekking op een selectie van de respondenten. Het bleek namelijk dat de relatie tussen gegeven oordelen en fysieke kenmerken van het landschap sterker werd als de oordelen eerst gemiddeld konden worden over een aantal mensen die hetzelfde landschap hadden beoordeeld. Er bleken 277 gevallen te zijn waarin minstens drie respondenten hetzelfde landschap hebben beoordeeld. Dat wil zeggen dat deze respondenten dezelfde postcode hadden. De 277 postcodes liggen redelijk verspreid over heel Nederland. Met name de spreiding over landschapstypen is goed. Dit is te danken aan het feit dat de



totale steekproef van zo'n 3000 mensen was gestratificeerd naar 15 landschapstype (geregionaliseerde versie van de typen uit de Nota Landschap).

Net zo als in het vorige onderzoek, is gevraagd naar de aantrekkelijkheid. In dit onderzoek gaat het echter weer om het landschap rondom de woning, en dus niet om een op kaart aangegeven gebied. Verder is in deze studie geëxperimenteerd met de straal van de cirkel waarvoor het gemiddelde van de BelevingsGIS-waarden is genomen. Ter herinnering: in de tweede 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.

In eerste instantie is gekeken naar de relatie tussen de berekende belevingswaarde en het gegeven aantrekkelijkheidsoordeel 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 dat op respondent-niveau. Het is echter nog steeds gering in vergelijking met de gevonden waarde in de vorige twee onderzoeken. Dit wordt waarschijnlijk voor een belangrijk deel veroorzaakt worden doordat de gemiddelde aantrekkelijkheidsscores hier veelal op slechts 3 personen zijn gebaseerd. In de vorige twee onderzoeken waren de gemiddelden op zo'n 50, respectievelijk 100 respondenten berekend.

Ook nu kunnen we, in plaats van de berekende belevingswaarde, ook de waarden van de afzonderlijke indicatoren als voorspellers gebruiken. Dat blijkt nu, in tegenstelling tot in de vorige studie, geen verbetering op te leveren.

De drie indicatoren die als elkaar aanvullende voorspellers naar voren komen, zijn:

- horizonvervuiling (negatief)
- natuurlijkheid
- reliëf

Geluidsbelasting komt nu niet als belangrijke indicator naar voren. Echter, ook in deze studie is Geluidsbelasting duidelijk aan zowel Horizonvervuiling ( $r = 0,62$ ) als het gemiddeld gegeven aantrekkelijkheidsoordeel ( $r = -0,32$ ) gerelateerd.

Ook de meeste andere indicatoren correleren significant met het gemiddelde aantrekkelijkheidsoordeel (alleen plekidentiteit niet). En ook tussen de indicatoren onderling bestaan vrij veel relaties. Bijvoorbeeld tussen Natuurlijkheid en Begroeiing ( $r = 0,41$ ). Het lijkt nastrevenswaardig om te proberen tot een set van indicatoren te komen die onderling wat minder overlap vertoont.

### **3.4 Conclusies over de bruikbaarheid van de validatie-onderzoeken**

Wat betreft verder validatie-onderzoek, denken we dat twee soorten van onderzoek wenselijk zijn. Aan de ene kant is dit het meer experimentele onderzoek, zoals het als eerste gepresenteerde foto-onderzoek. Dergelijk onderzoek blijft nodig om het 'effect' van de verschillende kenmerken zo goed mogelijk onafhankelijk van dat van andere kenmerken te bepalen. Het kan antwoord geven op vragen als: "is het nu de horizonvervuiling of de geluidsbelasting die de aantrekkelijkheid negatief beïnvloedt, of dragen beide in vergelijkbare mate hun negatieve steentje bij?"

Het tweede soort onderzoek houdt het midden tussen het tweede en het derde onderzoek. Een te smalle selectie van gebieden brengt risico's met zich mee: de uitspraken zijn niet representatief voor heel Nederland. In het landelijke onderzoek blijkt echter dat het wenselijk is om een robuust gemiddeld oordeel van een landschap te hebben. Hiervoor zijn meer dan 3 respondenten per landschap nodig, maar waarschijnlijk geen 50. Twintig respondenten die eenzelfde landschap beoordelen zal waarschijnlijk al een gemiddelde opleveren dat vrij goed aan fysieke kenmerken gerelateerd kan worden. Dit tweede type onderzoek blijft nodig voor het bepalen van de validiteit van het BelevingsGIS, oftewel 'werkt het ook in de praktijk'?

Op basis van de resultaten van de validatiestudies zal worden geprobeerd de voorspellende waarde van het belevingsGIS te verbeteren. Dit kan het best worden gedaan in een iteratief proces waarin validatiestudies en aanpassingen van het belevingsGIS elkaar afwisselen. Aanpassingen zijn bijvoorbeeld het samenvoegen, splitsen of op een andere wijze berekenen van de indicatoren en het gebruik van aanvullende of verbeterde bestanden, wanneer die beschikbaar komen (zo zijn in versie 2 van het BelevingsGIS, die nu gevalideerd wordt, de digitale bestanden van rijksmonumenten en stads- en dorpsgezichten opgenomen in de indicator plekidentiteit).

Daarnaast wordt gedacht aan een verdere uitbreiding van het BelevingsGIS. Daar wordt in het volgende hoofdstuk op ingegaan.

## 4 Mogelijk gebruik en uitbreidingen van het belevingsGIS

In dit hoofdstuk wordt eerst verslag gedaan van enkele discussiebijeenkomsten waarin aan de participanten gevraagd is welke gebruiksmogelijkheden zij voor het BelevingsGIS zien en welke verdere ontwikkelingen zij van belang achten. Vervolgens wordt nader ingegaan op een aantal gebruiks- en uitbreidingsmogelijkheden van het belevingsGIS waaraan door het onderzoeksteam van het BelevingsGIS wordt gedacht, mede op grond van de uitkomsten van de validatiestudies en de genoemde bijeenkomsten.

### 4.1 Discussiebijeenkomsten

In enkele discussiebijeenkomsten met beleidsmedewerkers en onderzoekers zijn meningen uitgewisseld over de bruikbaarheid en de toekomst van het BelevingsGIS. Het betreft:

- een discussiebijeenkomst op 28 februari 2002 op Alterra, met een achttal beleidsmedewerkers (van LNV, VROM en RPB) en ca. tweemaal zoveel onderzoekers
- twee druk bezochte workshops in het kader van het symposium : "Het beleefde land", gehouden op 1 november 2002 in het Archeon, Alphen aan den Rijn.

#### *Discussiebijeenkomst februari 2002*

Op 28 februari 2002 is een eerste discussiebijeenkomst georganiseerd rond het BelevingsGIS, met beleidsmedewerkers. Tijdens deze bijeenkomst werden de uitgangspunten van het BelevingsGIS toegelicht, de applicatie werd gedemonstreerd, de waarderingsskaarten werden getoond, en ook werden de eerste resultaten van de validatiestudie (de Vries & Gerritsen, 2002) gepresenteerd. Na afloop van de presentaties werd een discussie gevoerd over de bruikbaarheid van het belevingsGIS. De meerderheid van de aanwezigen was positief over het initiatief om een belevingsGIS te ontwikkelen (op de vraag wie vond dat er gestopt moest worden met de ontwikkeling van het BelevingsGIS stak niemand de vinger op). Toch werden er ook twijfels geuit over de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van een BelevingsGIS in het algemeen. Zowel door de ontwikkelaars als door de genodigden werd beaamd dat het huidige BelevingsGIS verbetering behoeft.

Na deze bijeenkomst hebben we een evaluatieformulier opgestuurd met - naast vragen over de bijeenkomst zelf- ook vragen over wensen t.a.v. de verdere ontwikkeling van het BelevingsGIS. Het evaluatie-formulier is helaas maar door enkelen beantwoord (1 beleidsmedewerker, 4 Alterra onderzoekers en 1 LEI onderzoeker). De waardering van de respondenten voor de presentaties was groot (eindcijfer 8).

Als onderdeel van het evaluatieformulier werd de respondenten gevraagd prioriteiten aan te geven van onderwerpen waarop we ons met het BelevingsGIS moeten richten. In tabel 7 is aangegeven hoe vaak per onderwerp prioriteit 1 was gegeven.

Tabel 7 Prioritering onderwerpen BelevingsGIS

BelevingsGIS: opties voor verdere ontwikkeling	prioriteit
Naar een goed gevalideerd model voor de waardering van het landelijk gebied door de gemiddelde Nederlander: uitvoeren van meer/uitgebreidere validatiestudies	1111
Uitbreiden met beleving van groen in de stad	
Onderscheid maken in verschillende groepen mensen, bijv. natuurliefhebbers	1
Aansluiten bij de natuurplanbureaugraadmeter Recreatie	11
Aansluiten bij graadmeter beleving van Meetnet Landschap	1
Afstemmen met natuurplanbureaugradmeters recreatie, landschapskwaliteit (en biodiversiteit, landelijk gebied en stedelijk gebied?)	1111
Ontwikkelen van één duurzaam geïntegreerd GIS voor Natuurplanbureaugradmeters beleving, recreatie en landschapskwaliteit	11

Dit wijst er op dat veel belang wordt gehecht aan een goed gevalideerd model, en afstemming met relevante natuurplanbureaugradmeters.

### **Workshops "Gissen naar beleving" op 1 november 2002**

Per 1 november 2002 is tweemaal de workshop "Gissen naar beleving" gehouden, als onderdeel van het symposium "Het beleefde land". Van de eerste workshop is een verslag gemaakt. Dit verslag is integraal overgenomen in onderstaand kader.

#### **Verslag eerste workshop Gissen naar Beleving, Symposium Het beleefde land, 1 november 2002**

*Fransje Langers (met tussen haken commentaar van Janneke Roos)*

Na een introductie op het belevingsGIS door Janneke Roos, wordt het BelevingsGIS op interactieve wijze aan het publiek getoond. Deelnemers aan de workshop kunnen hun postcode opgeven, waarna op dit gebied wordt ingezoomd. Eerst wordt aan de deelnemer gevraagd wat hij/zij zelf vindt van zijn/haar omgeving. Met het belevingsGIS wordt vervolgens nagegaan hoe het betreffende gebied qua beleving scoort en welke achterliggende indicatoren hierbij een belangrijke rol spelen. Vervolgens wordt een reactie van de bewoner gevraagd: in hoeverre kan hij zich hierin vinden?

De postcodes van drie deelnemers worden bekeken. De eerste persoon, een bewoner van Beek-Ubbergen, sluit zich volledig aan bij de weergave van zijn woonomgeving in het belevingsGIS. De tweede persoon woont in het Noord-Hollandse veenweidegebied. Zij heeft het er prima naar haar zin. Uit de introductie van Janneke leidt zij echter af dat haar gebied slecht zal scoren. Uit nadere bestudering van haar woonomgeving blijkt dat de geluidbelasting vooral de boosdoener is van de mindere score van dit gebied, niet zozeer het landschap zelf. Een inwoner van Soest waardeert zijn woonomgeving heel hoog. Het belevingsGIS laat zien dat in zijn woonomgeving sprake is van horizonvervuiling. Dat beaamt hij. Hij kijkt inderdaad tegen hoge flats aan.

Sjerp de Vries gaat vervolgens in op de validatiestudies. Een deelnemer zet kanttekeningen bij het beoordelen van de eigen woonomgeving: Mensen zullen hun eigen woongebied niet snel afvallen, daarmee prijzen ze zichzelf per slot van rekening ongelukkig. Uit de resultaten blijkt inderdaad dat alle bewoners hun woonomgeving relatief hoog beoordelen, maar dat de oordelen wel systematisch van elkaar verschillen, zodat de resultaten voldoende zeggingskracht hebben om conclusies op te baseren.

Een deelnemer merkt op dat het jaargetijde waarin de foto is genomen, invloed heeft op de resultaten. Alle foto's zijn in het voorjaar genomen. In de winter liggen veel terreinen vaak braak. Het effect van jaargetijden is groot. Dat effect zou je in de foto-weergave moeten meenemen.

#### *Discussie: Wat is de toekomst voor het belevingsGIS?*

De helft van de deelnemers ziet goede mogelijkheden, de overige helft niet. De mensen die weinig in het belevingsGIS zien, wordt het woord gegeven om hun mening te beargumenteren.

- Een deelnemer geeft aan niet overtuigd te zijn van de toepassingsmogelijkheden. Intuïtief weet je wel wat

extreem mooi en extreem lelijk is, zowel op grote als kleine schaal. Wat is dan de meerwaarde van een belevingsGIS?

- Een andere deelnemer heeft grote aarzeling bij het achterliggende construct: Wat is beleving? Hij heeft het idee dat vooral praktische overwegingen (zoals beschikbare bestanden) belangrijk zijn geweest. In de presentatie wordt veel zeggingskracht aan de resultaten gegeven. Zou de inhoudelijke fundering hiervoor niet beter uitgewerkt moeten zijn? (Deze reactie verbaasde ons enigszins, omdat we in de presentatie van de validatieresultaten verteld hebben dat wij de voorspellende waarde van het huidige belevingsGIS erg gering achten).
- Het gaat -net als andere modellen- om de gemiddelde beleving voor de gemiddelde stadsbewoner. Een heel solide beeld wordt weergegeven; dit strookt niet met de variatie in percepties. Het zou beter zijn om afwijkingen van het gemiddelde in beeld te brengen. Daarmee geef je een beter beeld van de werkelijkheid, in plaats van de nu gesuggereerde hardheid van softe data. (Deze reactie verbaasde ons eveneens, omdat we bij de presentatie ook hebben laten zien waar het BelevingsGIS afweek van de oordelen van respondenten, en we bovendien hadden gesteld dat de voorspellende waarde nog erg gering is, maar het klopt dat we geen afwijkende meningen tov van het gemiddelde hebben getoond, hetgeen ook niet doenlijk was geweest).
- Een laatste opmerking heeft betrekking op de relatie tussen kartering en beleving. De voorspellende waarde van foto's wordt in twijfel getrokken. Volgens deze deelnemer ligt het probleem vooral bij het toewijzen van belevingswaarde aan vierkante hokken. In één vierkant zijn verschillende foto's gemaakt. Volgens deze persoon kan datgene wat gekarteerd wordt niet beleefd worden en datgene wat beleefd wordt, niet gekarteerd worden. (Het is inderdaad lastig om hetgeen op foto te zien is te relateren aan gridcellen op de kaart, en dit zou een belangrijke reden kunnen zijn waarom de voorspellende waarde van het BelevingsGIS bij het fotolokatie-onderzoek slechts 30% blijkt te zijn)

#### *Reacties op Stellingen over de bruikbaarheid van het BelevingsGIS*

Er werden 6 stellingen getoond over de bruikbaarheid van het BelevingsGIS (zie paragraaf 4.2 Gebruiksmogelijkheden). Op twee stellingen werd gereageerd.

- Het BelevingsGIS maakt gedetailleerdere monitoring mogelijk van de gevolgen van veranderingen van het landschap voor de belevingswaarde, in vergelijking tot het houden van enquêtes onder de bevolking.  
*Opmerking participant:* ook waardering/mening van mensen veranderen in de loop van de tijd. Antwoord van Janneke: validatiestudies (waarderingsgrondslagen) moeten herhaald worden, maar omdat meningen slechts langzaam veranderen hoeft dit niet vaak (bijvoorbeeld eens per 10 jaar).
- geeft aanknopingspunten voor het RO-beleid: bijv. waar landschapsbehoud of juist landschapsverfraaiing gewenst is.  
*Opmerking participant:* Het is heel gevaarlijk om het BelevingsGIS te gebruiken voor aanknopingspunten voor het RO-beleid. Het hele veenweidegebied zou worden opgeofferd (tenminste, met de huidige versie van het belevingsGIS).

Als positief punt wordt genoemd: belevingsGIS maakt heel eenvoudig en simpel zichtbaar welke factoren een rol spelen.

### ***De tweede workshop "Gissen naar Beleving"***

De houding van de tweede groep deelnemers was uiterst positief, veel positiever dan de eerste groep. Men waardeerde de concreetheid van het BelevingsGIS en men zag vooral positieve kanten. Men vond ook dat we ons erg bescheiden opstelden, en duidelijk aangaven waar de zwakke punten liggen. Er was ook veel waardering voor de wijze waarop de presentatie werd gehouden, en de demonstratie met de postcodegebieden vond men reuze illustratief. Aan een uitgebreide discussie over de toekomst van het BelevingsGIS zijn we met deze groep helaas niet toegekomen (de elektriciteit viel uit waardoor we in tijdnood kwamen).

## 4.2 Gebruiksmogelijkheden

De gebruiksmogelijkheden van het huidige belevingsGIS (na verdere validatie) worden door het onderzoekersteam, mede n.a.v. de discussiebijeenkomsten, als volgt ingeschat:

- Het BelevingsGIS is, bij een beperkt budget, een adequate manier om landsdekkend de waardering van het landschap in kaart te brengen; 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. Daarnaast kunnen ook verschillende waarderingskaarten worden geproduceerd door gewichten van de indicatoren te variëren.
- Door het automatisch genereren van relatief gedetailleerde waarderingskaarten maakt het BelevingsGIS gedetailleerdere en goedkopere monitoring mogelijk van de gevolgen van veranderingen van het landschap voor de belevingswaarde, in vergelijking tot het houden van enquêtes onder de bevolking.
- Het BelevingsGIS kan aanknopingspunten bieden voor het RO-beleid: bijv. waar landschapsbehoud of juist landschapsverfraaiing gewenst is.
- Het is echter ongeschikt voor ex-ante evaluatie van lokale plannen, daar is het te grof voor qua input en aannames.
- Wel is het geschikt voor ex-ante evaluatie van grootschalige ingrepen met een verwachte negatieve invloed op de waardering zoals de Betuwelijn (zie ook par 4.3)
- Het belevingsGIS en de onderliggende indicatoren moeten niet als norm worden gebruikt voor landschapsontwerp; dit zou kunnen leiden tot vervlakking van het Nederlandse landschap.

## 4.3 Uitbreidingsmogelijkheden

In deze paragraaf wordt nader ingegaan op een aantal uitbreidingsmogelijkheden van het belevingsGIS waaraan door het onderzoeksteam van het BelevingsGIS wordt gedacht, mede op grond van de uitkomsten van de validatiestudies en de discussiebijeenkomsten.

### ***Interacties tussen kenmerken***

Nader onderzocht zou kunnen worden in hoeverre het meenemen van interacties tussen indicatoren tot een betere voorspellende waarde leidt. Zo'n interactie is bijvoorbeeld in de huidige versie al meegenomen bij de indicator horizonvervuiling, waarbij rekening wordt gehouden met de camouflerende werking van opgaande begroeiing. Uit het onderzoek naar de beleving van reliëf blijkt dat de waardering van reliëf beter tot uiting komt in gebieden zonder opgaande begroeiing. Dit effect is in het huidige BelevingsGIS niet in de berekening meegenomen. Een ander bijvoorbeeld is de aanwezigheid van sloten in relatie tot vlak reliëf en openheid. Open, vlakke landschappen worden in het algemeen minder gewaardeerd ten opzichte van de meer gesloten landschappen op de drogere zandgronden. Uit het validatieonderzoek blijkt dat bijvoorbeeld gave, open, slootrijke veenweidegebieden wel hoog gewaardeerd worden. In het huidige BelevingsGIS komt dit niet goed tot uiting. Dergelijke interacties kunnen leiden tot verschillen in indicator(waard)en tussen landschapstypen of regio's, waarmee we een stapje dichterbij het operationaliseren van het kenmerk 'identiteit' komen. Dit kenmerk is in de huidige versie nog onvoldoende uit de verf gekomen.

### ***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 natuurbeliefen en motieven. Gaandeweg bleek het praktischer om eerst een BelevingsGIS te

maken voor de gemiddelde Nederlander: dat is al ingewikkeld genoeg. Na validatie daarvan kan gedacht worden aan een nadere uitsplitsing in verschillende doelgroepen.

Nodig zijn:

- Ontwikkeling van betrouwbare en gevalideerde vragenlijsten om doelgroepen te kunnen vaststellen;
- Empirisch onderzoek om verschillen tussen doelgroepen in de waardering van belevingskenmerken te kunnen vaststellen.

Gezien de uitkomsten van het validatie-onderzoek, lijkt dit niet de meest relevante uitbreiding/verfijning. Bij meerdere indelingen werden weinig verschillen in de waardering van belevingskenmerken tussen de onderscheiden groepen gevonden.

### ***Uitbreiding naar stedelijk gebied en open water***

De indicatoren van het huidige belevingsGIS zijn bepaald op grond van literatuurstudie over de beleving van het buitengebied. Beleving van stedelijk gebied of op het water is niet meegenomen. In het stedelijk gebied zijn vermoedelijk andere kenmerken van belang dan in het buitengebied, zoals de uitstraling van de bebouwing, de levendigheid van een stad en de kwaliteit van het openbaar groen. Het zal moeilijk zijn om dit soort kenmerken uit landelijke bestanden af te leiden. Voor beleving op het water 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. (De kans op het zien van dieren zit nu impliciet in de indicator Natuurlijkheid, maar zou wellicht ook expliciet kunnen worden meegenomen op grond van waarnemingsdata).

Uitbreiding met recreatieve gebruikswaarde (afstemming met recreatieve kwaliteitsindex). Uit belevings- en recreatie-onderzoeken blijkt dat de aantrekkelijkheid van gebieden voor een deel wordt bepaald door de gebruikswaarde: toegankelijkheid, aanwezigheid van paden e.d. In de opzet van het huidige belevingsGIS is dit gebruiksaspect bewust buiten beeld gelaten: er is juist getracht om indicatoren te vinden die vooral de schoonheidsbeleving beïnvloeden.

Het is echter waarschijnlijk dat de voorspellende waarde en de inzetbaarheid van het belevingsGIS vergroot kan worden door toch ook gebruiksaspecten mee te nemen. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van onderzoek dat is verricht in het kader van de recreatieve kwaliteitsindex (Goossen e.a, 1997). Daaruit blijkt dat de kwaliteitsindicatoren voor wandelaars en fietsers hoger scoren dan de indicatoren die bij de gebruikswaarde horen. Bij de activiteiten zwemmen, vissen en varen is het juist andersom. Uitsplitsing naar verschillende doelgroepen (in dit geval typen recreanten) of activiteiten is dan nodig. Een probleem is waarschijnlijk het ontbreken van landsdekkende gegevens voor een aantal relevante gebruiksaspecten.

### ***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 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. Ook is afstemming nodig met de berekening van de recreatieve gebruikswaarde van het landschap; het lijkt in dit verband verstandig om ook deze berekening (opgesplitst naar activiteiten) in het BelevingsGIS op te nemen (zoals al eerder is vermeld).

Daarnaast is afstemming gewenst met de graadmeter Landschap van Meetnet landschap, MKGR en het 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 waarderungen aan gekoppeld. Overwogen kan worden om ten behoeve van het Natuurplanbureau ook de graadmeter landschap in het belevingsGIS op te nemen, waarbij het in dit geval niet gaat om de schoonheidsbeleving of aantrekkelijkheid, maar om de mate waarin de ontstaansgeschiedenis afleesbaar is door landschapsdeskundigen.

### ***Geschikt maken voor monitoring van veranderingen in landschapswaardering***

Er leven nog veel kennisleemten rondom de toepassing van het model t.b.v. monitoring en voorspelling. Het model gaat bijvoorbeeld uit van de veronderstelling dat de waardering van indicatoren in de tijd constant blijft. Het is niet bekend in hoeverre deze aanname terecht is. Factoren zoals veranderende kennis over natuur en landschap, en relatieve schaarste van bepaalde typen landschappen zouden van invloed kunnen zijn op de waardering in de tijd. Deze verandering in waarderungen voltrekken zich vermoedelijk erg traag. Eens in de 10 jaar de waarderungen opnieuw vaststellen is waarschijnlijk voldoende. Tussentijds kunnen de gevolgen van landschapsveranderingen voor de beleving worden aangegeven met de dan geldende versie van het belevingsGIS, op grond van geactualiseerde invoerbestanden.

### ***Toetsing van grootschalige ingrepen***

Eerder in dit hoofdstuk is opgemerkt dat het BelevingsGIS ongeschikt wordt geacht voor het toetsen van lokale plannen, omdat het daarvoor te grof is. Het model is op dit moment ook niet zonder meer geschikt om voorspellingen te doen over geplande ingrepen die invloed hebben op een groot gebied in de groene ruimte. Alleen als het gaat om ingrepen die duidelijk een negatieve uitstraling hebben (zoals de Betuweroute), lijkt het huidige belevingsGIS een goede indicatie te kunnen geven. Uit de validatie blijkt dat vooral de negatieve indicatoren goed scoren, daarover is men het al snel eens. Bij minder negatieve ingrepen spelen factoren zoals gewinning, passendheid van de ingreep in het gebied, en vormgevingsaspecten een belangrijke rol. Op dit punt is behoefte aan een samenhangende, wetenschappelijk onderbouwde visie op beleving.

Dit is des te meer van belang aangezien er binnenkort gewerkt wordt aan de implementatie van een vereenvoudigde versie van het BelevingsGIS in het plantoetsingsinstrument WARUMEC. Hiermee kunnen (landsdelige en regionale) planalternatieven in een vroeg stadium van het planvormingsproces op indicatieve wijze worden getoetst en vergeleken op grond van berekende gevolgen voor water, ruimte (inclusief landschap), milieu, economie en ecologie, en binnenkort dus ook voor de beleving van het landschap door de gemiddelde Nederlander. Enige vereenvoudiging van de berekeningswijze ten opzichte van het BelevingsGIS is nodig omdat bij plannen en scenario's die in de toekomst spelen meestal minder gedetailleerde gegevens beschikbaar zijn dan voor de huidige situatie (veel regionale plannen geven



bijvoorbeeld niet aan waar er precies bomenrijen komen te staan, maar spreken bijvoorbeeld over de aanleg van een groene dooradering in een bepaald gebied).

### ***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, geuren en seizoenswisselingen). Verder spelen ook praktische problemen, zoals betrouwbaarheid van de data en rekentechnische onvolkomenheden 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, 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 Natuurplanbureau: herhaalbaarheid en transparantie van de resultaten.

## Literatuur

### ***Relevante werkdocumenten van het 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.

### ***In de hoofdstekst aangehaalde literatuur***

- Angenent, J.J.M. et.al. (1990) *De belevingswaarde van populierenbossen*. Rapport 58. Wageningen: De Dorschkamp.
- Van den Berg, A.E. (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 van den, A.E. (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, 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
- 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: Landbouwniversiteit Wageningen.
- Coeterier, J.F. (2002). *De betekenis van de omgeving, Belevingsonderzoek in de Proeftuinen en andere cultuurlandschappen*. Alterrapport 489, Wageningen, 2002.
- Dietvorst, 1995. *Inleiding recreatie en toerisme. 1995/1996*. Wageningen: Landbouwniversiteit 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., F. Langers & S. de Vries (2001). *Gelderse stilte? Onderzoek naar de stiltebeleving van recreanten*. Rapport nr. 398. Wageningen: Alterra.
- Hammit , 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
- Helsloot, L., Miliano, de J., (1983) Steenderen, LU, Wageningen
- 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: Landbouwniversiteit 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: Landbouwniversiteit.

- 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.
- Reneman, D., Visser M., Edelman 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.
- 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.
- 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 (2002). *Van fysieke kenmerken naar landschappelijke schoonheid; de voorspellende waarde van fysieke kenmerken, zoals vastgelegd in ruimtelijke bestanden, voor de schoonheidsbeleving van Nederlandse landschappen*. Rapport in prep, Wageningen: Alterra.

# Natuurplanbureau-onderzoek



## Verschenen werkdocumenten

### in de reeks 'Planbureau - werk in uitvoering (per 15 maart 2003)

#### 1998

- 98/01 *Querner, E.P., Th.G.C. v.d. Heijden & J.W.J. v.d. Gaast.* Beschikbaarheid grond- en oppervlaktewater voor natuur. Nadere uitwerking en toepassing in Oost-Gelderland.
- 98/02 *Reijnen, R.* (samenstelling) Graadmeters biodiversiteit terrestrisch. Graadmeters bijzondere natuurkwaliteit terrestrisch t.b.v. de Natuurplanbureau functie en graadmeter ruimtelijke kwaliteit natuur voor Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte (MKGR).
- 98/03 *Higler, L.W.G.* Graadmeters biodiversiteit aquatisch.
- 98/04 *Dijkstra, H.* Graadmeters voor landschapskwaliteit. Raamwerk en bouwstenen voor een kwaliteitsindex 2000+.
- 98/05 *Sprangers, J.T.C.M.* (red.) Graadmeters voor algemene natuurkwaliteit: een eerste verkenning.
- 98/06 *Nabuurs, G.J. & M.N. van Wijk.* Graadmeters voor de fysieke producten van bos.
- 98/07 *Buijs, A.E., J.F. Coeterier, P. Filius & M.B. Schöne.* Graadmeters sociaal draagvlak en beleving
- 98/08 *Neven, M.G.G. & E.E.M. Verbij.* Laten we wel zijn! Studie naar conceptualisering van natuurgerelateerd welzijn.
- 98/09 *Kuindersma, W.* (red.), *P Kersten & M. Pleijte.* Bestuurlijke graadmeters. Een inventarisatie van bestuurlijke graadmeters voor de Natuurverkenning 2001.
- 98/10 *Mulder, M., M. Klaassen & J. Vreke.* Economische graadmeters voor Natuur. Ontwikkeling raamwerk en aanzet tot invulling verdelingsgraadmeters.
- 98/11 *Smaalen, J.W.M., C. Schuiling, G.J. Carlier, J.D. Bulens & A.K. Bregt.* Handboek Generalisatie. Generaliseren ten behoeve van graadmeteronderzoek in het kader van Natuurplanbureau functie.
- 98/12 *Dammers, E. & H. Farjon.* Naar een nieuwe benadering voor de scenario's van de Natuurverkenningen 2001.
- 98/13 vervallen
- 98/14 *Hinssen, P.J.W.* Activiteiten in 1999 in toeleverende onderzoeksprogramma's. Inventarisatie van projecten en de betekenis van de resultaten daaruit voor producten van het Natuurplanbureau.
- 98/15 *Hinssen, P.J.W.* (samenstelling). Voorstudies Natuurbalans 99. Een inventarisatie van de haalbaarheid van een aantal onderwerpen.

#### 1999

- 99/01 *Kuindersma, W.* (red). Realisatie EHS. Intern achtergronddocument bij de Natuurbalans 1999 voor de onderdelen Begrenzing en realisatie EHS, Strategische Groenprojecten, Landinrichting, Compensatiebeginsel en Bufferbeleid.
- 99/02 *Prins, A.H., T. van der Sluis en R.M.A. Wegman.* Begrenzing van beekdalen in de Ecologische hoofdstructuur.; De relatie met biodiversiteit van planten.
- 99/03 *Dijkstra, H.* Landschap in de natuurbalans 1999.
- 99/04 *Ligthart, S.* Bescherming van natuurgebieden, nationale en internationale instrumenten.; Intern achtergronddocument bij de Natuurbalans 1999.
- 99/05 *Higler, B & S. Semmekrot.* Verkennende studie graadmeter natuurwaarde laagveenwateren
- 99/06 *Neven, I. K. Volker & B. van de Ploeg.* Tussenrapportage van een exploratief onderzoek naar de indicering van het concept maatschappelijk draagvlak voor de natuur.
- 99/07 *Wijk, H. van & H. van Blitterswijk.* Achtergronddocument bij de Natuurbalans 1999.
- 99/08 *Kuindersma, W.* Beleidsevaluatie voor de Natuurbalans; Een handleiding voor medewerkers aan de Natuurbalans.

- 99/09 *Hinssen, P. J. Luijt & L. de Savornin Lohman.* Het meten van effectiviteit door het Natuurplanbureau; Enkele overwegingen.
- 99/10 *Koolstra, B.J.H., G.W.W. Wameling & V. Joosten.* Modelkoppeling en –aanpassing SMART/SUMO – LARCH; Modelkoppeling en aanpassing ten behoeve van integratie in de natuurplanner in het kader van het project Graadmeters Natuurwaarde Terrestrisch.
- 99/11 *Koolstra, B.J.H., R.J.F. Bugter, J.P. Chardon, C.J. Grashof, J.D. van Kuijk, R.M.G. Kwak, A.A. Mabelis, R. Pouwels & P.A.Slim.* Graadmeter natuurwaarde terrestrisch; Verslaglegging van de uitgevoerde werkzaamheden.
- 99/12 *Wijk, M.N. van, J.G.de Molenaar & J.J. de Jong.* Beheer als strategie; Een eerste aanzet tot ontwikkelen van een graadmeter beheer (tussenrapportage).
- 99/13 *Kuindersma, W. & M.Pleijte.* Naar nieuwe vormen van beleidsevaluatie voor het Natuurplanbureau?; Een overzicht van evaluatiemethoden en de toepasbaarheid daarvan.
- 99/14 *Kuindersma, W, M. Pleijte & M.L.A. Prüst.* Leemtes in de beleidsevaluatie natuurbalansen ingevuld?; Een verkenning van de mogelijkheden om enkele leemtes in het evaluatiedeel van de Natuurbalans op te vullen.
- 99/15 *Hinssen, P.J.W. & H. Dijkstra.* Onderbouwende programma's; de resultaten van 1999 en de plannen voor 2000. Inventarisatie van projecten en de betekenis van de resultaten daaruit voor producten van het Natuurplanbureau
- 99/16 *Mulder, M. Wijnen & E.Bos.* Uitgaven, kosten en baten van natuur; Inventarisatie van de rijksuitgave aan natuur, bos en landschap en toepassing van maatschappelijke kosten-batenanalyses bij natuurbeleidsverkenning.
- 99/17 *Kalkhoven, J.T.R., H.A.M. Meeuwssen & S.A.M. van Rooij.* Omzetting typologie Basiskaart Natuur 2020 naar typologie Begroeiingstypenkaart
- 99/18 *Schmidt, A.M., M. van Heusden & C.J. de Zeeuw.* Tussenresultaten project Informatiologische Natuurplanbureau
- 99/19 *Buijs, A.E., M.H. Jacobs, P.J.F.M. Verweij & S. de Vries.* Graadmeters beleving; theoretische uitwerking en validatie van het begrip 'afwisseling'
- 99/20 *Farjon, H. J.D. Bulens, M. van Eupen, K.Schotten & C. de Zeeuw.* Plangenerator voor natuurscenario's; ontwerp en verkenning van de technische mogelijkheden van de Ruimtescanner
- 99/21 *Berg, A.E. van den.* Graadmeters beleving; Horizonvervuiling (in bewerking)

## 2000

- 00/01 *Sluis, Th. Van der.* Natuur over de grens; functionele relaties tussen natuur in Nederland en natuurgebieden in grensregio's
- 00/02 *Goossen, C.M., F. Langers & S. de Vries.* Recreatie en geluidbelasting in 1995 en 2030; onderzoek voor Milieuverkenning 5
- 00/03 *Kelholt, H.J & B. Koole.* N-footprint 1980 – 1997, doorkijk 2030
- 00/04 *Broekmeyer, M.E.A., R.P.B. Foppen, L.W.G. Higler, F.J.J. Niewold, A.T.C. Bosveld, R.P.H. Snep, R.J.F. Bugter & C.C. Vos.* Semi-kwantitatieve beoordeling van effecten van milieu op natuur
- 00/05 *Broekmeyer, M.E.A. (samenstelling).* Stroom- en rekenschema's 1<sup>e</sup> fase VijNo thema natuur. Bijlagerapport voor de bouwsteen natuur en de indicatoren natuurkwaliteit, landschapskwaliteit en confrontatie recreatievraag en –aanbod
- 00/06 *Vegte, J.W. van de & E. Turnhout.* De maat van de natuur; een onderzoek naar waarderinggrondslagen in graadmeters voor natuur
- 00/07 *Kuindersma, W., M.A. Hoogstra & E.E.M. Verbij.* Realisatie Ecologische Hoofdstructuur 2000. Achtergronddocument bij hoofdstuk 4 van de Natuurbalans 2000
- 00/08 *Kuindersma, W. & E.E.M. Verbij.* Realisatie van groen in de Randstad. Achtergronddocument bij hoofdstuk 9 van de Natuurbalans 2000
- 00/09 *Van Wijk, M.N, M.A. Hoogstra & E.E.M. Verbij.* Signalen over natuur en landschap. Achtergronddocument bij hoofdstuk 2 van de Natuurbalans 2000
- 00/10 *Van Wijk, M.N. & H. van Blitterswijk.* Evaluatie van het bosbeleid. Achtergronddocument bij hoofdstuk 5 van de Natuurbalans 2000

- 00/11 *Veeneklaas, F.R. & B.van der Ploeg.* Trendbreuken in de landbouw. Achtergrondrapport project VIJNO-toets van het Milieu- en Natuurplanbureau voor de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening
- 00/12 *Schaminée, J.H.J. & N.A.C. Smits.* Kwantitatieve veranderingen in de vegetatie van drie biotopen (laagveenwateren, heide en schraalgraslanden) voor zeldzaamheid en voedselrijkdom over de periodes 1930-1950 (referentie), 1980-1990 en 1990-2000. Achtergronddocument bij de Natuurbalans 2000
- 00/13 *Willemen, J.P.M. & A.M. Schmidt.* Datacatalogus. Eerste inventarisatie van geo-data beschikbaar voor het Natuurplanbureau
- 00/14 *Klijn, J.A.* Landbouw, natuur en landschap in Nederland; een voorverkenning voor de Natuurverkenning 2
- 00/15 *Klijn, J.A.* Landschap in Natuurplanbureau-producten: een mental map en onderzoeksaanbevelingen
- 00/16 *Elbersen, B., R. Jongman, S. Mûcher, B. Pedrolì & P.Smeets.* Internationale ruimtelijke strategie (in herdruk)
- 00/17 *Berends, H, E den Belder, N. Dankers & M.J. Schelhaas.* Een multidisciplinaire benadering van de gebruikswaarde van natuur; verkenning van een methode om ontwikkelingsopties voor (stukken) natuur te beoordelen

## 2001

- 01/01 *Jansen, S. m.m.v. R. P.H. Snep, Y.R. Hoogeveen & C. M. Goossen.* Natuur in en om de stad
- 01/02 *Baveco, H., J.C.A.M. Bervaes & J.Vreke.* Advies over de ontwikkeling van modellen voor het Natuurplanbureau
- 01/03 *Zouwen, M. van der & J. van Tatenhove.* Implementatie van Europees natuurbeleid in Nederland
- 01/04 *Sanders, M.E. & A.H. Prins.* Provinciaal natuurbeleid: kwaliteitsdoelen voor de Ecologische Hoofdstructuur
- 01/05 *Reijnen, M.J.S.M. & R. van Oostenbrugge.* Wetenschappelijke review van SMART-MOVE. Onderdeel van het kern-instrumentarium van het Natuurplanbureau
- 01/06 *Bruchem, C. van.* Stuwende schaarste. Over de drijvende kracht achter de ontwikkeling van de agrarische sector
- 01/07 *Berkhout, P., G. Migchels & A.K. van der Werf.* Te hooi en te gras. Verkenning naar ontwikkelingen in de grondgebonden veehouderij en gevolgen hiervan voor natuur en landschap
- 01/08 *Backus, G.B.C.* Parel in de Peel. Intensieve veehouderij en natuur in Nederland Plattelandstad
- 01/09 *Salz, P.* Requiem voor de visserij in Vis Mineur
- 01/10 *Smit, A.B.* Ruimte voor akkers en tuinen, bomen en bollen. Verkenning naar ontwikkelingen in de akkerbouw en opengrondstuintbouw en effecten hiervan op natuur en landschap
- 01/11 *Bouwma, I.M., J.A. Klijn & G.B.M. Pedrolì.* Voorstudies Natuurverkenningen 2002 – onderdeel internationaal. Deel A: Europees beleid, wetgeving en financiële middelen, nu en in de toekomst; Deel B: Verkenning internationale waarden Nederlandse natuur en landschap
- 01/12 *Oerlemans, N., J.A. Guldmond & E van Well.* Agrarische natuurverenigingen in opkomst. Een eerste verkenning naar natuurbeheeractiviteiten van agrarische natuurverenigingen
- 01/13 *Koster, A., A. Oosterbaan & J.H. Spijker.* Ontwikkeling van natuur in de Nederlandse steden
- 01/14 *Bos, E.J. & J.M. Vleugel (eindred).* Uitgaven aan natuur door Rijk, provincies, lagere overheden, particulieren en de EU
- 01/15 *Oostenbrugge, R., F.J.P. van den Bosch & K.M. Sollart .* Natuurbalans 2001: enquête resultaten provincies
- 01/16 *Bouwma, I.M.* Programma Internationaal Natuurbeheer 1996 – 2000. Doelen & besteding
- 01/17 *Jonkhof, J.F. & M.P. Wijermans.* De Deltametropool: een grenzeloos parklandschap!
- 01/18 *Jonkhof, J.F. & W. Timmermans m.m.v. J. Borsboom-van Beurden & L. Crommentuijn.* Groen wonen tussen stad en land
- 01/19 *Keuren, A, H. Houweling & J.G. Nienhuis.* EHS 2000. Technische achtergronden bij de bestanden van de Ecologische Hoofdstructuur
- 01/20 *Veldkamp, B., A. Keuren, J.G. Nienhuis & H. Houweling.* EHS 2001. Technische achtergronden bij de bestanden van de Ecologische Hoofdstructuur

- 01/21 *Koole, B., J. Luijt & M.J. Voskuilen.* Grondmarkt en grondgebruik. Een scenariostudie voor Natuurverkenning 2

## 2002

- 02/01 *Berg, A.E. van den, M.H.I. Bloemmen, T.A. de Boer & J. Roos-Klein Lankhorst.* De beleving van watertypen. Literatuuroverzicht en validatie van de indicator 'water' uit het BelevingsGIS
- 02/02 *Geertsema, W.* Het belang van groenblauwe dooradering voor natuur en landschap. Achtergronddocument Natuurbalans 2002
- 02/03 *Sanders, M.E.* Beleidsevaluatie Agrarisch Natuurbeheer. Voortgang, knelpunten en effectiviteit
- 02/04 *Opdam, P.F.M.* Natuurbeleid, biodiversiteit en EHS: doen we het wel goed?
- 02/05 *Veer, M. & M. van Middelkoop.* Mensen en de natuur; recreatief gebruik van natuur en landschap
- 02/06 *Kuindersma, W., H.M.P. Capelle, R.C. van Apeldoorn & W.W. Buunk.* Bescherming natuurgebieden en soorten in Nederland vanaf 2002
- 02/07 *Sival, F.P., A. van Hinsberg, P.C. Jansen, D.J. van de Hoek & M. Esbroek.* Overlevingsplan Bos en Natuur. Achtergronddocument bij Natuurbalans 2001
- 02/08 *Roos-Klein Lankhorst, J., A.E. Buijs, A.E. van den Berg, M.H.I. Bloemmen, S. de Vries, C. Schuiling & A.J. Griffioen.* BelevingsGIS versie oktober 2001. Een compleet overzicht van het BelevingsGIS met achtergrondinformatie (voorlopige titel)
- 02/09 *Oostenbrugge, R. van, E.A. van der Grift, B.S.J. Nijhof, P.F.M. Opdam & M.J.S.M. Reijnen (red).* Levensvatbaarheid populaties. Achtergronddocument bij de Natuurbalans 2002
- 02/10 *Koomen, A.J.M. & T. Wejschede.* Evaluatie landschapsbeleid voor de Natuurbalans 2002. De betekenis van SGR2 voor de bescherming van landschappen en de stand van zaken in de WCL-gebieden, Belvedere/Unesco-gebieden en bij de Proeftuinen
- 02/11 *Balduik, C.A., H. Leneman & E. Gerritsen.* Natuurbeleid en verbreding. Achtergrond en opgaven
- 02/12 *Bloemmen, M.H.I., A.E. Buijs & S. de Vries.* De beleving van reliëf; Literatuuroverzicht en validatie van de indicator 'reliëf' uit het belevingsGIS
- 02/13 *Beintema, A.J.* De rol van Nederlands beleid in de internationale bescherming van trekkende watervogels
- 02/14 *Reijnen, M.J.S.M., J.T.R. Kalkhoven & J. Dirksen.* Graadmeter doelrealisatie EHS. Verkenning van praktisch toepasbare opties.
- 02/15 *Willemen, J.P.M. & A.M. Schmidt.* Kernbestanden Natuurplanbureau. Overzicht van ruimtelijke gegevensbestanden geïnventariseerd voor het Natuurplanbureau

## 2003

- 03/01 *Winsum-Westra, M. van, m.m.v. A.E van den Berg, A.E. Buijs & en J.Vreke* .Meetproblematiek natuurhouding. Problemen bij en suggesties voor het meten van de natuurhouding van actoren