

# Veranderingen in lijnvormige cultuurhistorische landschapselementen

Resultaten van een steekproef over de periode  
1900-2003

A.J.M. Koomen  
G.J. Maas  
T.J. Weijschede

r a p p o r t e n



**wot**  
Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu



**WAGENINGENUR**

*For quality of life*



## **Veranderingen in lijnvormige cultuurhistorische landschapselementen**

**Dit rapport is gemaakt conform het Kwaliteitshandboek van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.**

De reeks 'Wot-rapporten' bevat onderzoeksresultaten van projecten die kennisorganisaties voor de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu hebben uitgevoerd.

# **Veranderingen in lijnvormige cultuurhistorische landschapselementen**

Resultaten van een steekproef over de  
periode 1900-2003

A.J.M. Koomen

G.J. Maas

T.J. Weijschede

**Rapport 34**

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, juli 2007

## Referaat

Koomen, A.J.M., G.J. Maas & T.J. Weijsschede, 2007. *Veranderingen in lijnvormige cultuurhistorische landschapselementen. Resultaten van een steekproef over de periode 1900-2003*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 34. 54 blz. 13 fig.; 10 tab.; 8 ref.; 3 bijl.

In het recente verleden zijn er diverse studies uitgevoerd naar cultuurhistorische elementen in het landschap. Tot op heden kennen deze studies belangrijke beperkingen in de tijd of qua methode. Het gevolg hiervan is dat er onvoldoende onderbouwde informatie over de exacte veranderingen in cultuurhistorische elementen in het landschap beschikbaar is. Deze studie sluit aan bij een benadering met behulp van een steekproef. Voor geheel Nederland is in 72 kilometerhokken over de periode 1900-2003 op basis van topografische kaarten (en vanaf 1990 ook met luchtfoto's) bepaald welke elementen die in 1900 in het landschap aanwezig waren, zijn blijven bestaan. Voor Nederland, hoog en laag Nederland en enkele landschapstypen zijn de resultaten beschikbaar. Deze zijn, voor zover mogelijk, vergeleken met de resultaten uit andere studies.

*Trefwoorden:* cultuurhistorie, landschap, steekproef

## Abstract

Koomen, A.J.M., G.J. Maas & T.J. Weijsschede, 2007. *Changes in historical linear landscape elements. Results of a sampling survey for the 1900-2003 period*. Wageningen, Statutory Research Tasks Unit for Nature and the Environment. WOt-rapport 34. 54 p. 13 Fig.; 10 Tab.; 8 Ref.; 3 Annexes.

Although several studies have evaluated the presence of historical landscape relicts in the Netherlands, these have so far been restricted in terms of the time periods they covered and the methods they used. As a result, there is insufficient reliable information available about the precise changes that have taken place in such landscape elements. The present study connects with the landscape sample survey 'Steekproef Landschap', which originally analysed landscape changes in a wider perspective between 1990 and 2003. On the basis of 72 1x1 km grid squares, we have analysed which landscape elements that existed in 1900 were still present in 2003, using historical topographic maps and aerial photographs (for the post-1990 period). Results have been obtained by extrapolation from the 72 grid squares for the Netherlands as a whole, for the higher and lower parts of the country and for some landscape types. As far as possible, these have been compared with the conclusions of previous studies.

*Key words:* cultural history, landscape, sampling

## ISSN 1871-028X

©2007 **Alterra**

Postbus 47, 6700 AA Wageningen.

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

---

De reeks WOt-rapporten is een uitgave van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen UR. Dit rapport is verkrijgbaar bij het secretariaat . **Het rapport is ook te downloaden via [www.wotnatuurenmilieu.wur.nl](http://www.wotnatuurenmilieu.wur.nl).**

**Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu**, Postbus 47, 6700 AA Wageningen

Tel: (0317) 47 78 44; Fax: (0317) 42 49 88; e-mail: [info.wnm@wur.nl](mailto:info.wnm@wur.nl); Internet: [www.wotnatuurenmilieu.wur.nl](http://www.wotnatuurenmilieu.wur.nl)

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>Summary</b>	<b>9</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>11</b>
<b>2 Bronnen, inventarisatie en verwerking</b>	<b>13</b>
2.1 Bronnen	13
2.2 Inventarisatie	13
2.3 Landschapsindeling	14
2.4 Verwerking	16
<b>3 Resultaten</b>	<b>19</b>
3.1 Nederland	19
3.2 Hoog en Laag Nederland	21
3.3 Landschapstypen	25
<b>4 Toelichting bij de resultaten</b>	<b>31</b>
4.1 Toelichting resultaten Nederland	31
4.2 Toelichting resultaten Hoog en Laag Nederland	32
4.3 Toelichting resultaten landschapstypen	33
<b>5 Vergelijking met andere studies</b>	<b>35</b>
5.1 Percelen in Nederland	35
5.2 Veranderend Cultuurlandschap	35
5.3 Natuurcompendium - MNP	36
5.4 Mooi Nederland	36
<b>6 Betrouwbaarheid van de resultaten</b>	<b>39</b>
<b>7 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>41</b>
<b>Literatuur</b>	<b>43</b>
<b>Bijlagen</b>	
Bijlage 1 Statistische analyses voor het stratum Nederland	45
Bijlage 2 Statistische analyses voor het stratum Hoog Nederland en Laag Nederland	47
Bijlage 3 Statistische analyses voor het stratum landschapstypen	49





## Samenvatting

Een deelverzameling van de kleine landschapselementen bestaat uit historische relictten ofwel de cultuurhistorische elementen. Hierbij gaat het om kleine landschapselementen die ten opzichte van een gekozen referentie altijd op een bepaalde plaats in het landschap aanwezig zijn geweest. In de cultuurhistorie wordt daarbij vaak de referentie 1850 of 1900 gebruikt om veranderingen af te kunnen zetten ten opzichte van een tijdstip van voor de grootschalige landschappelijke ontwikkelingen die kenmerkend waren voor de 20<sup>e</sup> eeuw, zoals de jonge heideontginningen, ruilverkavelingen en verstedelijking.

In het (recente) verleden zijn er enkele studies uitgevoerd naar cultuurhistorische relictten in het landschap. Tot op heden kennen deze studies belangrijke beperkingen in de tijd (steekproef landschap beschrijft de periode 1990-1996) of qua methoden (Percelen in Nederland kijkt naar arealen in plaats van lengte; veranderend cultuurlandschap heeft wel naar cultuurhistorie gekeken maar niet specifiek naar perceelsgrenzen of lijnvormige beplanting). Het gevolg hiervan is dat er onvoldoende onderbouwde informatie over de veranderingen in cultuurhistorische relictten in het landschap beschikbaar is. Deze informatie is bruikbaar bij inrichtingsprojecten die erop zijn gericht om het historische landschap te versterken of te herstellen.

Doelstelling van dit project is om de tijdreeks 1990, 1996, 2003 zoals die in het kader van de Steekproef Landschap is opgebouwd voor cultuurhistorische relictten verder op te bouwen, zodat er analyses mogelijk worden vanaf 1900. Hiervoor is met behulp van topografische kaarten de reeks vanaf 1900 aangevuld met 1950 en 1980. Bij deze analyse is specifiek naar lijnvormige cultuurhistorische relictten gekeken. Ook een vergelijking met resultaten uit andere studies komt aan bod.

Vanaf 1900 tot 1950 hingen de veranderingen vooral samen met ontwikkelingen in de landbouw; vooral de ontginning van woeste gronden speelt in deze periode een grote rol. In 1900 waren omvangrijke arealen van het landschap nog niet ontgonnen. Vooral in het zandlandschap bevonden zich nog omvangrijke gebieden met heide en hoogveen.

Na 1950 neemt gaandeweg de ruilverkaveling de rol van de veroorzaker van grote veranderingen in het landschap over. Door schaalvergroting en verbetering van de afwatering zijn veel perceelsgrenzen verdwenen. In sommige gevallen werd ook een geheel nieuw afwateringssysteem aangelegd. De periode van de landbouwkundige herinrichting van Nederland loopt door tot 1990, hoewel er in de periode 1980-1990 al een duidelijke afname zichtbaar werd.

Vanaf 1980 komt een volgende grootschalige ontwikkeling op gang: de verstedelijking. Natuurlijk was die ontwikkeling al vanaf de jaren '60 gestart, maar aanvankelijk was dit vooral beperkt tot de grotere steden. Vooral vanaf 1990 wordt verstedelijking de dominante kracht achter de veranderingen in het landschap. De belangrijkste conclusies op het niveau van Nederland zijn:

- In 2003 is van alle lijnvormige cultuurhistorische elementen, die er in 1900 volgens de topografische kaart waren, nog 51,6% aanwezig.
- De resultaten per deelcategorie laten zien dat dijken en wegen niet snel verdwijnen (in 2003 ongeveer 80% nog aanwezig), in tegenstelling tot beplanting en overige perceelsgrenzen (in 2003 ongeveer 45% nog aanwezig). Water zit hier met 60% tussenin.

De veranderingen in lijnvormige cultuurhistorische elementen in Hoog Nederland zijn aanzienlijk groter dan in Laag Nederland. Verder is het opvallend dat de grootte van de verschillen tussen Hoog en Laag Nederland tot 1980 groeien en daarna afnemen. Tot 1980 is de verandering in Hoog Nederland 10,3% groter dan in Laag Nederland. Dit verschil neemt tot 2003 af tot 5,9% waarmee het landschap van Laag Nederland met een langzame en gestage inhaalslag bezig is. De belangrijkste conclusies op het niveau van hoog en laag Nederland zijn:

- Lijnvormige cultuurhistorische relictten blijven in Laag Nederland beter bewaard dan in Hoog Nederland (55,2% om 49,3%).
- Het verschil tussen Hoog en Laag Nederland wordt vooral veroorzaakt door de deelcategorieën water (rechtstreken van beken in hoog Nederland) en overige perceelsgrenzen (schaalvergroting in hoog Nederland).
- De trend van afname van cultuurhistorische lijnvormige elementen is voor alle deelcategorieën vergelijkbaar; een sterke afname tot aan 1980 gevolgd door een stabilisatie tot aan 1996. Vanaf 1996 wordt de afname weer sterker.

Net zoals bij de verschillen tussen Hoog en Laag Nederland zien we tussen de vier beschreven landschapstypen een vergelijkbare ontwikkeling vanaf 1990. In dit geval gaat het om het laagveenlandschap dat vanaf 1990 een doorgaande afname van relictten laat zien, daar waar de andere drie landschapstype stabiliseren.

Wanneer we de deelcategorieën afzonderlijk bekijken, valt op dat de beplanting en de wegen voor de vier besproken landschapstypen ongeveer allemaal gelijk liggen, met dat verschil dat de afname van beplanting veel sterker is geweest dan die van de wegen. Voor de categorie water is in de vier besproken landschapstypen een vergelijkbaar beeld te zien. De belangrijkste conclusies voor de landschapstypen zijn:

- Op basis van de beschikbare data bleek het mogelijk analyses voor enkele landschapstypen uit te voeren. De kleinere landschapstypen hebben te weinig steekproefgebieden om tot betrouwbare uitspraken te kunnen komen. Voor het zandlandschap, rivierenlandschap, laagveenlandschap en zeekleilandschap bleek het voor het totaal en enkele deelcategorieën mogelijk een analyse uit te voeren.
- Het laagveenlandschap komt als het minst veranderde landschap naar voren; de meeste veranderingen tussen 1900 en 2003 hadden plaats in het zandlandschap en het rivierenlandschap.
- De deelcategorieën laten vergelijkbare grafieken zien van afname aan lijnvormige cultuurhistorische elementen; de deelcategorie overige perceelsgrenzen laat de grootste verschillen tussen landschapstypen zien.

In vergelijking met resultaten uit andere studies blijkt dat de studie 'Percelen in Nederland' vergelijkbare resultaten oplevert, al zijn de resultaten uit dat project methodisch en in de tijd moeilijk te vergelijken. Het project 'Veranderend Cultuurlandschap' uit 1997 geeft op hoofdlijnen vergelijkbare conclusies met de resultaten uit deze studie.

De resultaten uit deze studie laten grote verschillen zien met de resultaten over de hoeveelheid aanwezige lijnvormige cultuurhistorische elementen (ruim tweemaal zo veel) uit het boek 'Mooi Nederland' van de Stichting Nederlands Cultuurlandschap en de ANWB.

## Summary

The many small landscape elements in the Netherlands include a number of historical relicts, that is, elements of special historical and/or cultural value. These are small landscape elements (that together form patterns) that have always (that is, since a particular reference year) been present at a specified site in the landscape. Cultural history experts often use 1850 or 1900 as the reference year, as this allows them to assess changes relative to a moment in time which pre-dates the large-scale landscape developments of the twentieth century, such as heathland reclamation, land consolidation and urban sprawl.

Although a number of research projects have recently studied historical relicts in the Dutch landscape, these have so far been limited, either in terms of time (e.g. the *Steekproef Landschap* (landscape sampling survey) project covered only the 1990–2003 period) or in terms of methods (e.g. the *Percelen in Nederland* (land parcels in the Netherlands) project looks at acreage rather than parcel length, while the *Veranderend Cultuurlandschap* (changing agricultural landscapes) project has addressed cultural history but has not specifically studied parcel boundaries or linear rows of trees or hedgerows). As a result, not enough reliable information is available about changes in historical relicts in the Dutch landscape, information which could be used in redevelopment projects that aim to strengthen or restore historical landscapes.

The aim of the current project is to extend the time series from 1990-2003 for historical relicts, which has been compiled for the *Steekproef Landschap* project, to allow analyses starting from 1900. We have used historical topographic maps to supplement the series starting in 1900 with data for 1950 and 1980. The analysis has focused on linear relicts. Comparisons with previous studies are also made in the report.

The results show that between 1900 and 1950, landscape changes were mostly related to changes in agricultural practices, particularly the reclamation of wastelands. In 1900, large stretches of land had not yet been reclaimed, especially large tracts of heathland and raised bog in the sandy eastern parts of the country.

After 1950, it was land consolidation schemes that became more and more important in reshaping the landscape. Many traditional boundaries between parcels disappeared as a result of larger parcel sizes and improved drainage. In some cases, whole new drainage systems were constructed. This period of agricultural redevelopment in the Netherlands continued until 1990, although the process was already slowing down in the late 1980s.

After 1990, another large-scale landscape development set in: that of urban sprawl. Although this development had already started in the 1960s, it was originally restricted to the main cities. Since 1990, urbanisation has become the main driving force behind changes in the Dutch landscape. Our main conclusions at national scale are:

- Of the linear historical relicts that were still present in 1900, according to topographic maps, 51.6% were still present in 2003.
- The findings for the various subcategories of landscape elements show that dikes and roads tend to persist (about 80% of them still being present in 2003), unlike rows of trees and hedgerows and other boundaries between parcels (about 45% of which were still present in 2003). Water elements occupy a middle position, with 60%.

The conclusions above also show that changes in linear elements have been much greater in the higher (eastern) parts of the country than in the lower (western) parts. Interestingly, the magnitude of the differences in this respect between the higher and lower parts of the country increased up to 1980, after which it started to decrease again. Until 1980, the magnitude of changes in the higher parts was 10.3% greater than that in the lower parts. Between 1980 and 2003, this difference was reduced to 5.9%, which means that the landscape in the lower parts of the country is gradually catching up in terms of change. Our main findings with respect to the higher and lower parts of the country are:

- Linear historical relicts are better preserved in the lower parts of the country than in the higher parts (55.2% vs 49.3%).
- The difference between the higher and lower parts is mainly caused by the subcategory of water elements (as many brooks in the higher regions were canalised) and that of 'other parcel boundaries' (with larger parcels being created in the higher parts).
- All subcategories show a similar trend in the disappearance of historical landscape relicts: a rapid decline up to 1980, followed by a much less rapid decline up to 1996. Since 1996, the decline has been accelerating again.

Like the differences between the higher and lower parts of the country, trends since 1990 have been comparable for the four landscape types under consideration. In this respect, it was particularly the raised bog type which showed a continuous decline in historical relicts after 1990, whereas the other three types showed a less rapid decline.

In terms of the subcategories of relicts, changes in rows of trees and hedgerows and roads have been roughly the same for the four landscape types, although the decline in hedgerows and trees has been much more drastic than that of roads. The water subcategory has shown similar developments in the four landscape types. Our main conclusions for the landscape types are:

- The available data only enabled us to analyse some of the landscape types, as the smaller types do not offer enough sampling areas to allow reliable conclusions to be drawn. We were able to analyse the sandy-soil landscape type, the riverine type, the lowland peat type and the marine clay type, as well as some subcategories.
- The fenland landscapes (mostly situated in the western part of the country) have undergone the least drastic changes, as most of the changes between 1900 and 2003 took place in the sandy and riverine landscapes.
- The graphs for the subcategories show similar trends in the decline of linear historical relicts, with the subcategory of 'other parcel boundaries' showing the greatest differences between the landscape types.

A comparison with the results of other studies shows that the conclusions of the *Percelen in Nederland* study were similar, even though they are difficult to compare, because of differences in methodology and time periods covered. The conclusions of the *Veranderend Cultuurlandschap* study from 1997 are also generally comparable to the results presented here.

The findings of the present study differ greatly from those presented in the book called *Mooi Nederland* (Beautiful Netherlands) published by the Stichting Nederlands Cultuurlandschap and ANWB, which reported twice as many linear relicts as were found in this study.

# 1 Inleiding

## ***Achtergrond***

De aandacht voor kleine landschapselementen is de laatste jaren sterk toegenomen onder invloed van de algemeen groeiende interesse voor het landschap. Dat is niet verwonderlijk omdat de kleine landschapselementen ecologisch, historisch en visueel een belangrijke invloed hebben op het functioneren en de beleving van het landschap. Tot de categorie van de kleine landschapselementen behoren punt-, lijn-, en vlakvormige elementen (tot 0,5 hectare) zoals solitaire bomen, heggen, houtwallen, bomenrijen, paden, wegen, kaden, dijken, perceelsgrenzen, bosjes en poelen.

Een deelverzameling van de kleine landschapselementen bestaat uit de historische relictten ofwel de cultuurhistorische elementen. Hierbij gaat het om kleine landschapselementen die ten opzichte van een gekozen referentie altijd op een bepaalde plaats in het landschap aanwezig waren. In de cultuurhistorie wordt daarbij vaak de referentie 1850 of 1900 gebruikt om veranderingen af te kunnen zetten tegen een tijdstip van grootschalige landschappelijke ontwikkelingen, die kenmerkend zijn geweest voor de 20<sup>e</sup> eeuw; denk hierbij bijvoorbeeld aan de jonge heideontginningen, ruilverkavelingen en verstedelijking.

Naar cultuurhistorische relictten in het landschap zijn al diverse studies verricht:

- Betrouwbaarheid topkaarten voor cultuurhistorische analyses (Bakermans, 1986)
- Studie naar perceelsgrenzen (Barends, 1989)
- Veranderend Cultuurlandschap (Dijkstra et al, 1997; Geertsema, 2002)
- Steekproef Landschap (Koomen et al, 2004)
- Mooi Nederland (ANWB en Stichting Nederlands Cultuurlandschap, 2005)

Deze studie bouwt voort op de gegevens uit de Steekproef Landschap (Koomen et al, 2004). Hierin zijn 72 steekproefgebieden verdeelt over de Nederlandse landschapstypen geïnventariseerd op historische relictten over de periode 1990-2003.

De selectie van de 72 steekproefgebieden is zo gekozen dat de gebieden van 1 km x 1 km niet in bebouwd gebied of natuurgebieden liggen, maar juist in het landelijke gebied van Nederland. Hierbij is met behulp van een kaart met ruimtedruk (Farjon et al, 2001) een hogere selectiekans meegegeven aan gebieden met een hogere ruimtedruk, zodat de steekproef zich richt op het meer dynamische landelijke gebied (Koomen et al, 2004).

## ***Probleemstelling***

In het (recente) verleden zijn er enkele studies uitgevoerd naar cultuurhistorische relictten in het landschap (zie vorige paragraaf). Deze studies kennen (belangrijke) beperkingen in de tijd (steekproef landschap beschrijft de periode 1990-1996) of qua methode (veranderend cultuurlandschap heeft wel naar cultuurhistorie gekeken, maar niet specifiek naar perceelsgrenzen of lijnvormige beplanting). Ook in de studie naar de veranderingen in de perceelsvormen in Nederland (Barends, 1989) wordt gekeken naar perceelsvormen in plaats van naar de specifieke perceelgrenzen. Het gevolg is dat het niet meer mogelijk is om na te gaan wat er precies op een exacte locatie is veranderd. Het gevolg hiervan is dat er onvoldoende onderbouwde gedetailleerde en kwantitatieve informatie over de veranderingen in cultuurhistorische lijnvormige relictten in het landschap beschikbaar is. Deze informatie is bijvoorbeeld bruikbaar bij beleidsvorming gericht op behoud door ontwikkeling. Maar de informatie is ook bruikbaar voor inrichtingsprojecten die erop zijn gericht het historische landschap te versterken of te herstellen. Vanuit dit project komen dergelijke gedetailleerde gegevens wel beschikbaar.

### ***Doelstelling***

Doelstelling van dit project is om de tijdreeks 1990, 1996, 2003 zoals die voor de Steekproef Landschap is opgebouwd voor cultuurhistorische relictten, verder op te bouwen zodat er analyses mogelijk worden vanaf 1900. Hiervoor is met topografische kaarten de reeks vanaf 1900 aangevuld met 1950 en 1980. Bij deze analyse is specifiek naar lijnvormige cultuurhistorische relictten gekeken.

Een tweede doelstelling is om de resultaten uit deze analyse te vergelijken met de resultaten uit andere studies, zodat duidelijk wordt hoe betrouwbaar een steekproef voor het inventariseren van cultuurhistorische landschapselementen is. Een kleine steekproef is veel minder arbeidsintensief dan grotere of landsdekkende studies. De effectiviteit schuilt in hoe goed de verkregen resultaten zijn ten opzichte van andere bronnen.

### ***Leeswijzer***

In hoofdstuk 2 wordt de methode van het inventariseren van historische relictten vanaf topkaarten beschreven, inclusief de statistische methode van gegevensverwerking en de gebruikte bronnen. Hoofdstuk 3 beschrijft vervolgens de resultaten. Een nadere toelichting op de resultaten geven we in hoofdstuk 4. Een vergelijking met andere studies en bronnen over historische relictten in het landschap staat centraal in hoofdstuk 5. Hoofdstuk 6 bestaat uit een beknopte discussie gericht op de betrouwbaarheid van de verzamelde gegevens in deze studie. Het laatste hoofdstuk (7) sluit af met enkele conclusies en aanbevelingen.

## 2 Bronnen, inventarisatie en verwerking

### 2.1 Bronnen

Voor een deel van de gegevens over historische relictten in het landschap die zijn verzameld in de Steekproef Landschap zijn de volgende bronnen gebruikt:

1990: Luchtfoto's, topkaarten TDN 1: 10 000

1996: Luchtfoto's, topkaarten TDN 1: 10 000

2003: Luchtfoto's, topkaarten TDN 1: 10 000, aangevuld met veldwerk

Voor de inventarisatie voor de jaartallen 1900, 1950 en 1980 zijn alleen topografische kaarten gebruikt. Het gaat hier om scans die zijn gemaakt voor het project Historische Grondgebruik Nederland (HGN).

Bij studies naar cultuurhistorische relictten op basis van topografische kaarten komt altijd het punt van de betrouwbaarheid aan bod. Hierover is een studie van Bakermans uit 1986 beschikbaar. Hierin wordt duidelijk dat men bij dergelijke studies rekening moet houden met een hoge mate van onbetrouwbaarheid. Helaas vormen topografische kaarten het enige materiaal dat beschikbaar is om dergelijke studies uit te voeren. Vanaf de jaren '30 komen ook luchtfoto's beschikbaar. Voor het werken met referenties waarbij 1850 of 1900 wordt aangehouden, blijft de topografische kaart dus de enige bron.

Het effect van het gebruik van de verschillende bronnen (tot 1990 uitsluitend topkaarten en vanaf 1990 ook luchtfoto's) is in deze studie niet expliciet onderzocht. Het valt te verwachten dat de betrouwbaarheid van de opnamen na 1990 beter zijn voor zowel topografische kaarten als luchtfoto's. Dit omdat luchtfoto's een tamelijk grote mate van detail kennen waardoor het beoordelen van een element dat al dan niet is verdwenen goed mogelijk is. Fouten die samenhangen met gebruik van topografische kaarten (Bakermans, 1986), hoeven door het gebruik van luchtfoto's niet meer voor te komen. Feit blijft echter dat een persoon de interpretatie steeds dient uit te voeren, waarbij het vaak zo is dat analyses van hetzelfde object of gebied tot verschillen in interpretatie kunnen leiden en tot verschillen in de resultaten.

### 2.2 Inventarisatie

Voor de inventarisatie van cultuurhistorische relictten zijn gescande topkaarten benut die beschikbaar waren in het kader van de Historische Grondgebruikskartering Nederland (HGN). De methode hiervoor is in grote lijnen gelijk aan de methode bij de Steekproef Landschap (Koomen et al, 2004).

Voor de situatie in 1900 zijn de cultuurhistorische relictten als referentie vastgelegd. Hierbij is de reeds beschikbare kennis voor de analyse over de periode 1990-1996 en 1996-2003 gebruikt. Vervolgens zijn de veranderingen naar 1950 en 1980 bepaald en vastgelegd. Op deze manier zijn voor de 72 steekproefgebieden digitale GIS-bestanden beschikbaar. In de digitale bestanden is informatie opgenomen over:

- wegen (onverhard en verhard samen)
- dijken (geen onderscheid in hoogte)
- lijnvormige beplanting (heggen, houtwallen en bomenrijen samen)
- waterlopen (vaarten, kanalen, beken, rivieren samen)
- overige perceelsgrenzen (sloten, greppels, steilranden samen)

Over de periode 1990, 1996 en 2003 is ook informatie over erven buiten de bebouwde kom vastgelegd. Dit bleek voor 1900 niet uitvoerbaar door de kwaliteit van de topkaarten, maar vooral ook door het niet beschikbaar zijn van luchtfoto's. Hierdoor bleek het erg lastig om woonerven te inventariseren. Voor de peildata 1950 en 1980 zijn de woonerven eveneens buiten de inventarisatie gelaten omdat een analyse over het gehele tijdvak niet tot de mogelijkheden behoorde.

Bij het opstellen van de cultuurhistorische referentie voor het jaar 1900 is gekozen voor een koppeling met de Top-10. Elementen die in 1900 op de kaart staan zijn vastgelegd met behulp van de ligging van een element in de huidige digitale topografische kaart. Dit is gedaan om te voorkomen dat wanneer de lijnvormige relictten op basis van de gescande topkaarten uit 1900 ruimtelijk in een GIS worden vastgelegd, bij vergelijkingen met de recente digitale topkaarten allerlei verschillen ontstaan als gevolg van 'verschuivingen' van landschapselementen in de kaarten uit 1900 ten opzichte van de huidige digitale kaarten.

De keuze voor 1900 als referentiejaar heeft gevolgen voor het inventariseren van steekproefgebieden die in 1900 nog niet waren ontgonnen, zoals de jonge droogmakerijen en de jonge heideontginningen. Voor de jonge droogmakerijen waren er in 1900 dus (nog) geen cultuurhistorische lijnvormige elementen aanwezig (deze gebieden bestonden uit water). Voor de droogmakerijen gaat het om drie steekproefgebieden. De jonge heideontginningen laten in 1900 enkele relictten zien in de vorm van wegen en paden en soms al een gedeeltelijke ontginning. In totaal zijn er vijf steekproefgebieden (van de 26) in het zandlandschap die in 1900 voor het grootste deel nog niet ontgonnen waren. Voor de jonge heideontginningen vinden de ontginningen in de periode 1920-1940 plaats en voor de jonge droogmakerijen in de periode 1950-1970. Om de analyses niet te verstoren met plotselinge grote toenames in cultuurhistorische elementen zijn deze nieuwe elementen niet in de digitale bestanden opgenomen, maar is er systematisch gewerkt met 1900 als referentie.

## 2.3 Landschapsindeling

Bij het uitvoeren van een steekproef is het vanuit de wens om op verschillende schaalniveaus uitspraken te kunnen doen noodzakelijk deze verschillende niveaus te definiëren en in de opzet van een steekproef mee te nemen. In dit geval is dat een landschappelijke indeling zoals die ook gebruikt is in de Steekproef Landschap (Koomen et al, 2004). In deze landschapsindeling worden drie niveaus onderscheiden (figuur 1):

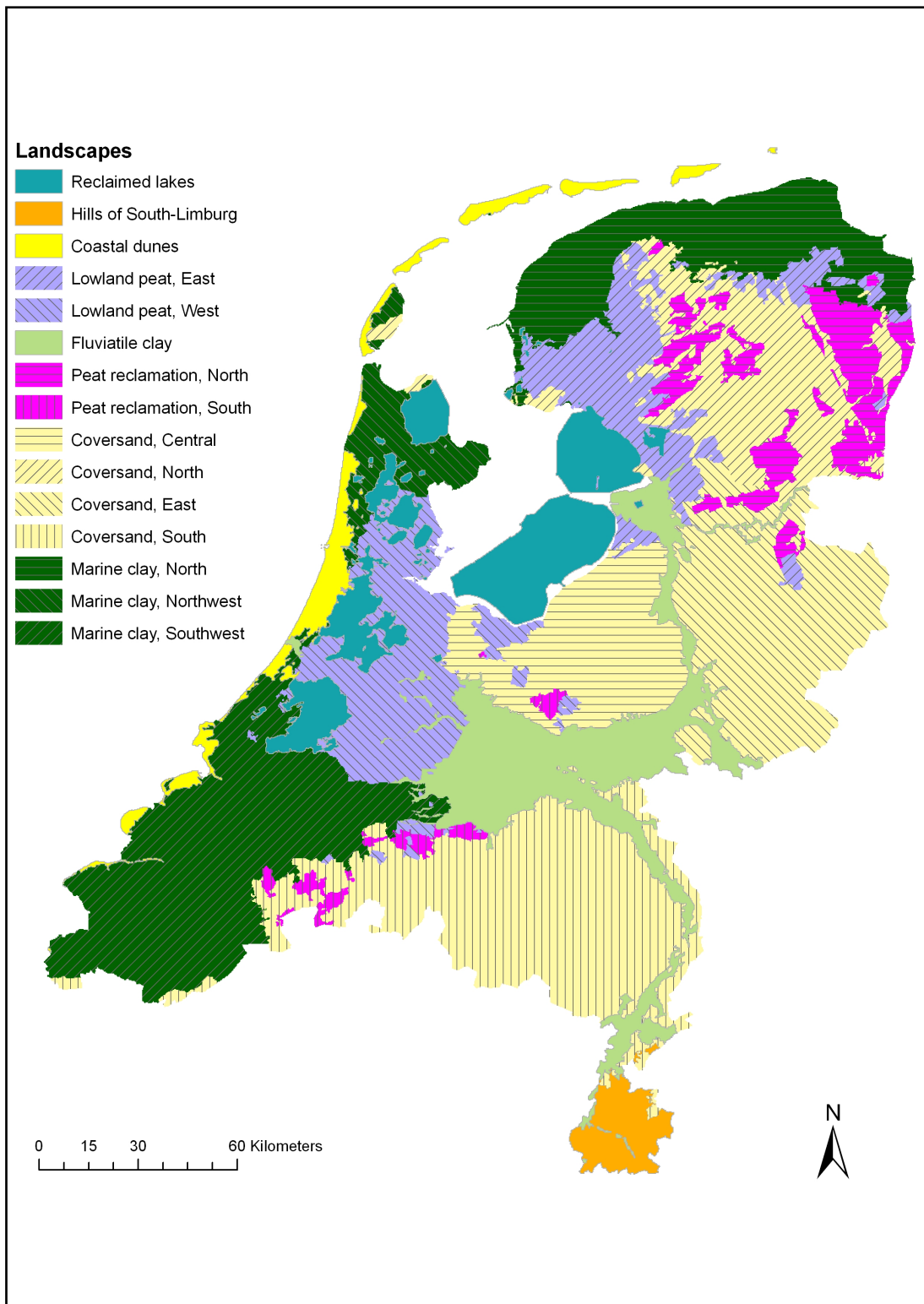
- Landelijk gebied in Nederland
- Landelijk gebied in Hoog en Laag Nederland
- Landelijk gebied in landschapstypen

In totaal zijn op het laagste niveau acht landschapstypen onderscheiden die op hun beurt weer bestaan uit sublandschapstypen (15). Zo wordt het zandlandschap bijvoorbeeld opgedeeld in een noordelijk, oostelijke, centraal en zuidelijk deel.

Een verzameling van verschillende landschapstypen vormen samen de niveaus van Hoog en Laag Nederland die op hun beurt samen het hoogste niveau van Nederland omvatten.

Figuur 1 toont de kaart met landschapstypen. Tabel 1 presenteert de verdeling van de 72 steekproefgebieden over de acht hoofdlandschapstypen. De 26 steekproefgebieden in het zandlandschap zijn dus weer onderverdeeld op het niveau van de vier sublandschappen Noord, Oost, Midden en Zuid (zie kaart figuur 1).





*Figuur 1: Overzicht van de verschillende onderscheiden landschapstypen in de steekproef landschap*

Tabel 1: Verdeling van de 72 steekproefgebieden over de landschapstypen

Volnummer	Landschapstype	Aantal steekproefgebieden
1	Heuvellandschap	3
2	Zandlandschap	26
3	Hoogveenlandschap	5
4	Rivierenlandschap	6
5	Zeekleilandschap	14
6	Laagveenlandschap	9
7	Droogmakerijen	7
8	Kustlandschap	2

Hoog Nederland bestaat uit de landschapstypen Heuvelland, Zandlandschap, Hoogveenlandschap en Rivierenlandschap. Laag Nederland bestaat uit het Zeekleilandschap, Laagveenlandschap, de Droogmakerijen en het Kustlandschap.

## 2.4 Verwerking

De steekproefgegevens zijn gebruikt om voor Nederland als geheel en voor Hoog en Laag Nederland het gemiddelde verschil van een doelvariabele per 100 ha te schatten.

$$\bar{d}_{2,1} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (z_{2,i} - z_{1,i}) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N d_i,$$

waarin  $N$  het totaal aantal kilometerhokken in Nederland is,  $z_{2,i}$  de waarde van de doelvariabele op tijdstip 2 in kilometerhok  $i$  is, en  $z_{1,i}$  de waarde van de doelvariabele op tijdstip 1 in kilometerhok  $i$  is. Doelvariabelen zijn aantallen objecten (bijvoorbeeld aantallen verspreide bebouwing) per 100 ha, lengtes van lijnvormige elementen (bijvoorbeeld bomenrijen) per 100 ha, en oppervlaktes (bijvoorbeeld aangetast reliëf) per 100 ha.

Het gemiddelde verschil per 100 ha is geschat met het geschatte totale verschil gedeeld door de (bekende) oppervlakte van het doelgebied (met als oppervlakte-eenheid 100 ha).

$$\hat{d}_{2,1} = \frac{\hat{D}_{2,1}}{A}.$$

Het totale verschil voor heel Nederland is geschat met de som van de geschatte totalen per stratum.

$$\hat{D}_{2,1} = \sum_{h=1}^L \hat{D}_h.$$

Het totaal van een stratum is geschat met het steekproefgemiddelde van de verschillen per kilometerhok gedeeld door de trekkingskans van dit kilometerhok (Moors, 1975),

$$\hat{D}_h = \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{d_{hi}}{p_{hi}},$$

waarin  $n_h$  het totaal aantal kilometerhok-trekkingen in stratum  $h$  is.

De steekproefvariantie van het geschatte totale verschil van een stratum is geschat met

$$\text{var}(\hat{D}_h) = \frac{1}{n_h(n_h - 1)} \sum_{i=1}^{n_h} \left( \frac{d_{hi}}{p_{hi}} - \hat{D}_h \right)^2.$$

De steekproefvariantie van het geschatte totaal voor Nederland kan dan vervolgens geschat worden met

$$\text{var}(\hat{D}_{2,1}) = \sum_{h=1}^L \left( \frac{N_h}{N} \right)^2 \text{var}(\hat{D}_h).$$

Tot slot, omdat de oppervlakte van Nederland bekend is, kan de steekproefvariantie van het gemiddelde verschil per 100 ha geschat worden met

$$\text{var}(\hat{d}_{2,1}) = \frac{1}{A^2} \text{var}(\hat{D}_{2,1}).$$

Op dezelfde wijze zijn verschillen voor Hoog en Laag Nederland geschat (Hoog en Laag Nederland bestaan uit de vereniging van hele strata). Ook de voorraden zijn met dezelfde methode geschat.

Kort in woorden samengevat komt de verwerkingsmethode op het volgende neer:

- 1 Bereken het gemiddelde geschatte verschil per 100 hectare landelijk gebied voor alle strata (de 15 landschapstypen) op basis van de gemeten veranderingen (hierbij wordt rekening gehouden met de z-waarde (hulpvariabele, is hier ruimtedruk) en de inlootkans van een steekproefgebied).
- 2 Bereken het gemiddelde geschatte verschil per 100 hectare landelijk gebied voor strata die samen Nederland, Hoog en Laag Nederland en de landschapstypen (geaggregeerd tot acht hoofdlandschapstypen) vormen.
- 3 Bereken de overschrijdingskans en bepaal met een onbetrouwbaarheidsdrempel van 0,05 of de nulhypothese (het resultaat wijkt niet significant af van 0) verworpen kan worden. Ook is de 95% betrouwbaarheidsinterval berekend (met een eenzijdige toets met betrouwbaarheidsinterval 90%, omdat alle variabelen slechts in één richting meetwaarden opleveren (cultuurhistorische elementen met 1900 als referentie nemen altijd af).



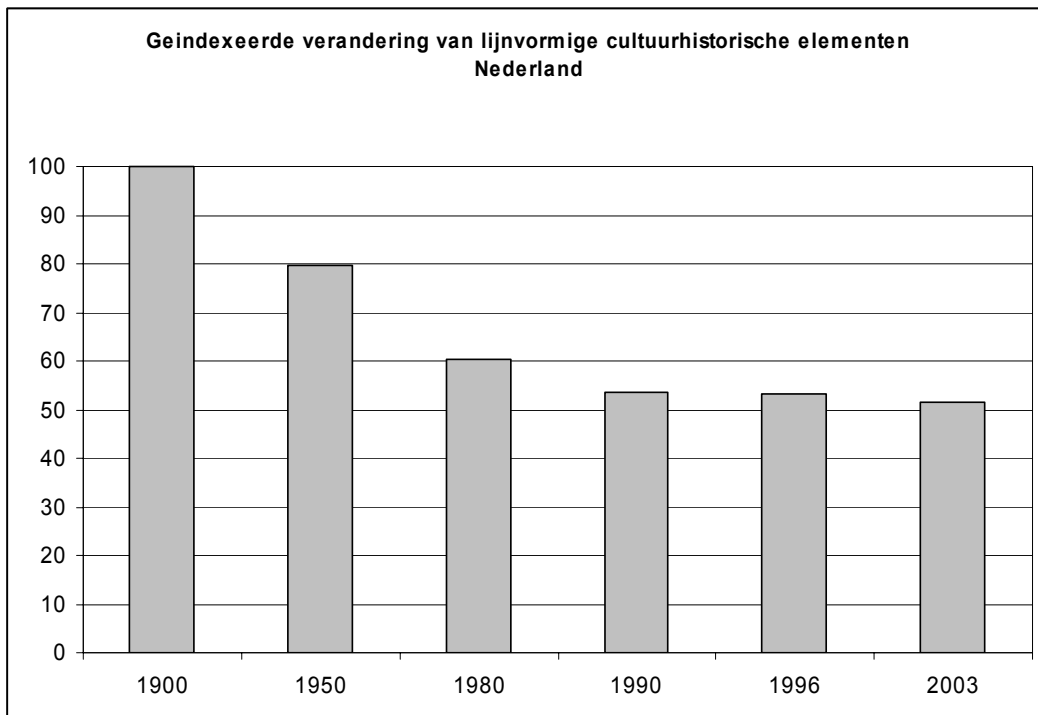
### 3 Resultaten

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de inventarisaties van lijnvormige cultuurhistorische landschapselementen in de 72 steekproefgebieden over de periode 1900 tot 2003. Voor iedere opname in de tijd is steeds de hoeveelheid (lengte) aanwezige lijnvormige cultuurhistorische landschapselementen per steekproefgebied bepaald. Vervolgens is met de informatie voor een bepaald jaartal de statistische analyse uitgevoerd met als resultaat een schatting van de totale hoeveelheid lijnvormige elementen op de niveaus van Nederland, Hoog en Laag Nederland en de landschapstypen. Deze hiërarchische landschappelijke indeling is overgenomen uit de Steekproef Landschap (Koomen et al, 2004).

Hierna presenteren we de resultaten op het niveau van Nederland. Paragraaf 3.2 beschrijft de resultaten op het niveau van Hoog en Laag Nederland. In de laatste paragraaf komen de resultaten op het niveau van de landschapstypen aan bod.

#### 3.1 Nederland

In figuur 2 is de ontwikkeling van het totaal aan lijnvormige cultuurhistorische relictten vanaf 1900 tot aan 2003 weergegeven.



*Figuur 2: Geïndexeerde verandering van lijnvormige cultuurhistorische elementen in Nederland*

Uit figuur 2 blijkt duidelijk dat er sinds 1900 veel lijnvormige cultuurhistorische elementen zijn verdwenen en dat de afname na 1990 afvlakt. Van alle lijnvormige relictten in 1900, is er in 2003 ongeveer 50% over (tabel 2).

Tabel 2: Verandering in de lijnvormige cultuurhistorische elementen in Nederland geïndexeerd naar 1900

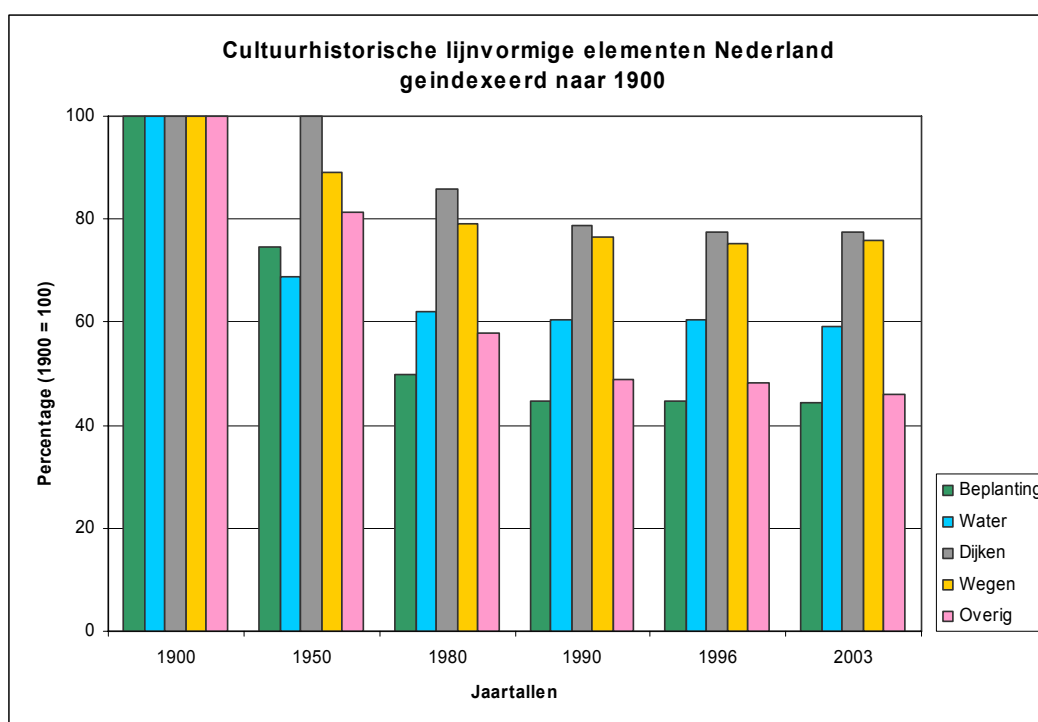
Verandering lijnvormige cultuurhistorische elementen	1900	1950	1980	1990	1996	2003
Nederland	100,0	79,7	60,3	53,6	53,1	51,6

Om een beeld te krijgen van de achterliggende getallen bij deze indexen zijn de resultaten van de statistische analyse van het totaal aan lijnvormige cultuurhistorische elementen in het landschap en die van de verschillende deelcategorieën zoals in deze paragraaf beschreven in tabel 3 opgenomen. Belangrijk is dat de som van de deelcategorieën in dit geval niet precies gelijk is aan het totaal. Elk getal is het resultaat van de statistische analyse waarbij steeds een verschillende selectie van het totaal is gebruikt.

Tabel 3: Gemiddelde hoeveelheid lijnvormige cultuurhistorische elementen in meters per 100 hectare (omvang van een steekproefgebied) voor Nederland

	Totaal	Bepanting	Water	Dijken	Wegen	Overig
Nederland	13383	2834	844	257	2646	7427

Naast de analyse voor alle verschillende verschijningsvormen samen is ook gekeken naar de resultaten van beplanting, wegen, dijken, water en overige perceelsgrenzen. Het resultaat voor deze cultuurhistorische lijnvormige categorieën is gepresenteerd in figuur 3.



Figuur 3: Geïndexeerde veranderingen ten opzichte van 1900 voor de categorieën beplanting, water, dijken, wegen en overige perceelsgrenzen in Nederland

Uit figuur 3 blijkt dat categorieën beplanting en overige perceelgrenzen het sterkst zijn afgenomen ten opzichte van 1900. Dat geldt ook voor water, maar in iets mindere mate. Uit de vergelijking tussen figuur 2 en 3 valt op dat de snelheid van afname in figuur 2 vanaf 1990 duidelijk lager wordt, terwijl dit voor sommige deelcategorieën (water, wegen en dijken) in figuur 3 al eerder het geval is. De verklaring hiervoor komt uit tabel 3; daaruit blijkt dat ruim 75% van de elementen bestaat uit de deelcategorieën beplanting en overig. Deze bepalen samen de in belangrijke mate de helling van de grafiek in figuur 2. De categorieën wegen en dijken laten de minste verandering ten opzichte van 1900 zien. Alle resultaten zijn samengevat in tabel 4.

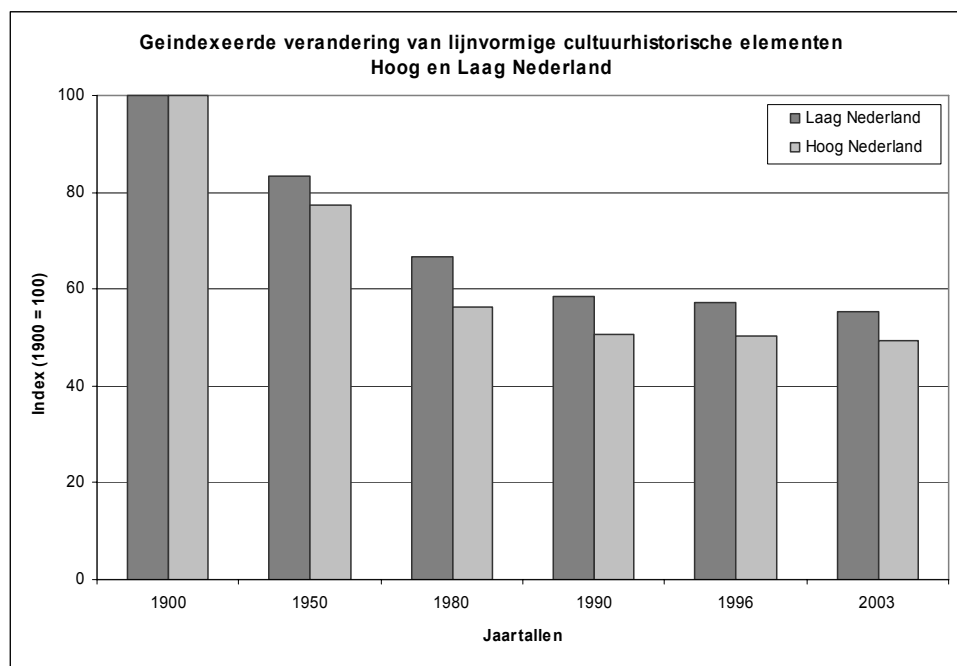
Tabel 4: Geïndexeerde veranderingen voor deelcategorieën over de periode 1900-2003 voor Nederland

Jaar	Beplanting	Water	Dijken	Wegen	Overig
1900	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1950	74,7	68,7	100,0	89,1	81,3
1980	49,8	62,1	86,0	79,1	57,8
1990	44,8	60,4	78,8	76,4	48,8
1996	44,7	60,4	77,5	75,4	48,2
2003	44,5	59,1	77,5	75,7	45,9

De achterliggende informatie (gemiddelde waarden en standaardafwijking) voor de bepaling van de geïndexeerde veranderingen is opgenomen in bijlage I.

## 3.2 Hoog en Laag Nederland

De resultaten van de ontwikkeling van de lijnvormige cultuurhistorische elementen in Hoog en Laag Nederland zijn weergegeven in figuur 4. Uit figuur 4 blijkt dat de verandering in Hoog Nederland sneller is gegaan dan in Laag Nederland. Dit blijkt ook uit de percentages van de geïndexeerde getallen in tabel 5.



Figuur 4: Geïndexeerde verandering van lijnvormige cultuurhistorische elementen in Hoog en Laag Nederland

Tabel 5: Verandering in de lijnvormige cultuurhistorische elementen in Hoog en Laag Nederland geïndexeerd naar 1900

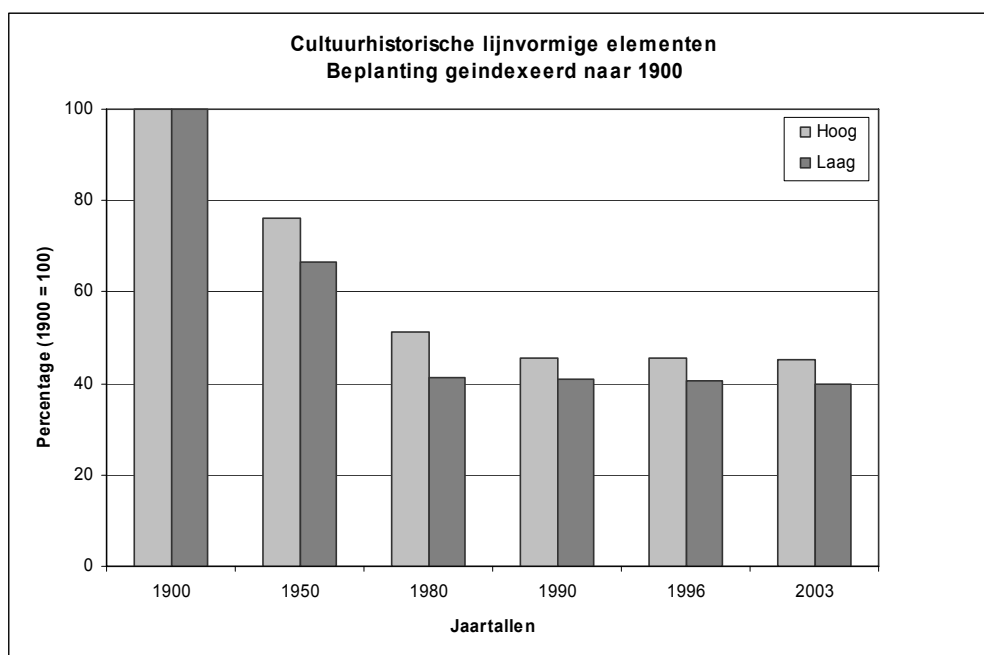
Verandering lijnvormige cultuurhistorische elementen	1900	1950	1980	1990	1996	2003
Laag Nederland	100,0	83,5	66,6	58,5	57,3	55,2
Hoog Nederland	100,0	77,3	56,3	50,5	50,4	49,3

Om een beeld te krijgen van de achterliggende getallen bij deze indexen zijn de resultaten van de statistische analyse van het totaal aan lijnvormige cultuurhistorische elementen in het landschap en die van de verschillende deelcategorieën zoals in deze paragraaf beschreven in tabel 6 opgenomen. Belangrijk is dat de som van de deelcategorieën in dit geval niet precies gelijk is aan het totaal. Elk getal is het resultaat van de statistische analyse waarbij steeds een verschillende selectie van het totaal is gebruikt.

Tabel 6: Gemiddelde hoeveelheid lijnvormige cultuurhistorische elementen in meters per 100 hectare in 1900 en 2003 (omvang van een steekproefgebied) voor Hoog en Laag Nederland

	Totaal	Beplanting	Water	Dijken	Wegen	Overig
Hoog 1900	14935	4399	1081.6	84.3	4306	6310
Hoog 2003	7360	1991	568	62.7	568	2568
Laag 1900	11496	930	554.8	467.8	1292	8785
Laag 2003	6350	371	339.4	365.9	339.4	4429

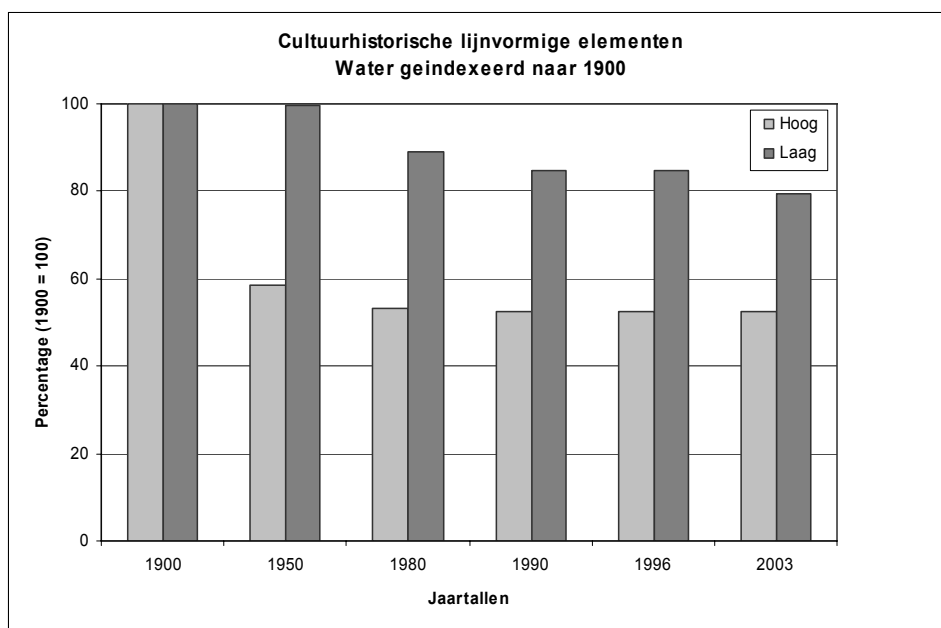
Voor de verschillende deelcategorieën van het totaal is voor Hoog en Laag Nederland ook gekeken naar de resultaten. In figuur 5 staan de resultaten voor de cultuurhistorische lijnvormige beplanting.



Figuur 5: Geïndexeerde veranderingen ten opzichte van 1900 voor de categorie beplanting in Hoog en Laag Nederland

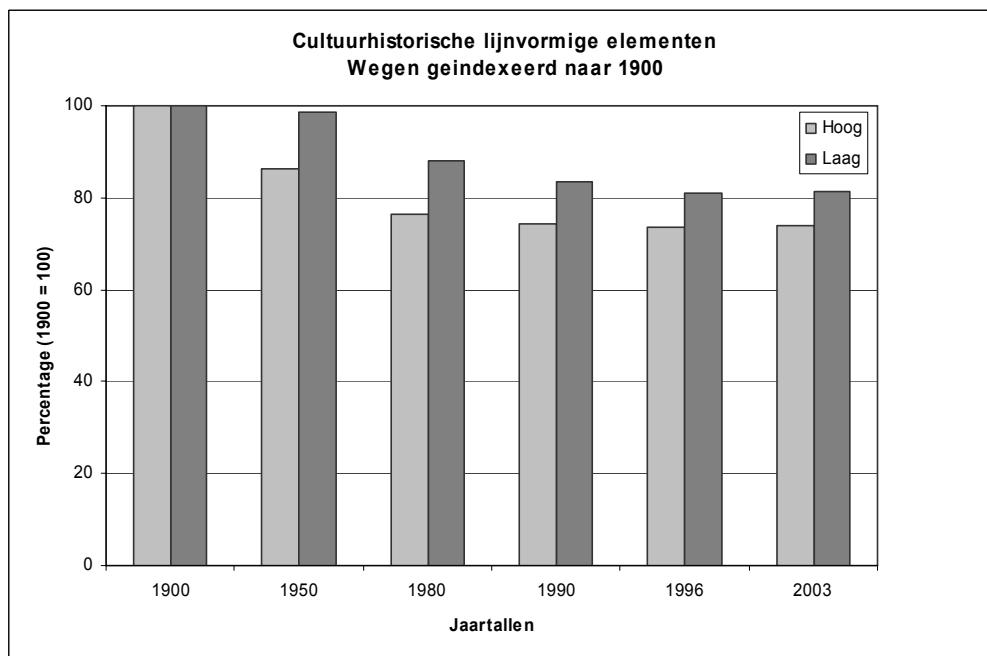
Voor de beplanting geldt dat de veranderingen ten opzichte van 1900 tot 1980 sneller zijn verlopen dan daarna, waarin het duidelijk stabiliseert. De verschillen tussen Hoog en Laag Nederland zijn gering; in Hoog Nederland is van de aanwezige lijnvormige beplanting in 1900 nog iets meer over dan in 2003.





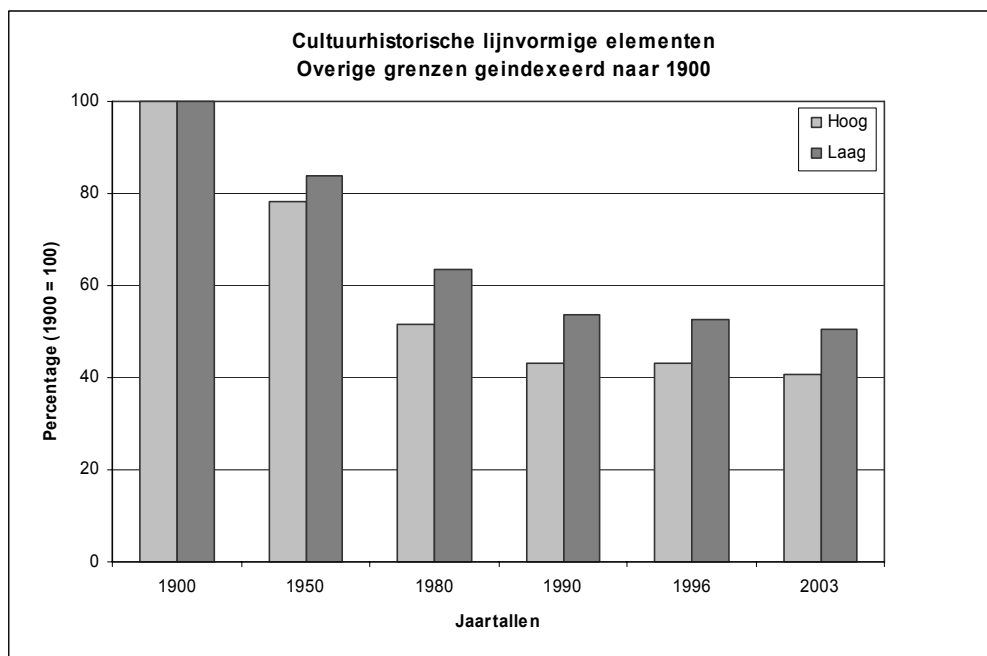
*Figuur 6: Geïndexeerde veranderingen ten opzichte van 1900 voor de categorie water in Hoog en Laag Nederland*

De categorie water laat in Hoog Nederland een sterke verandering zien in de periode 1900-1950 waarna de verandering in afgevlakte vorm voortgaat en vanaf 1980 stabiliseert (figuur 6). In Laag Nederland verloopt de ontwikkeling van afname geleidelijker en na een periode met nagenoeg geen verandering tussen 1990 en 1996 nemen de veranderingen na 1996 weer toe.



*Figuur 7: Geïndexeerde veranderingen ten opzichte van 1900 voor de categorie wegen in Hoog en Laag Nederland*

De wegen in Hoog Nederland zijn in 1900-2003 sterker achteruitgegaan dan de wegen in Laag Nederland (figuur 7). Opvallend is dat in Hoog Nederland de veranderingen direct vanaf 1900 zichtbaar worden, terwijl die in Laag Nederland pas vanaf 1950 aanvangen. Wel stabiliseert de situatie in Hoog Nederland eerder dan in Laag Nederland.



Figuur 8: Geïndexeerde veranderingen ten opzichte van 1900 voor de categorie overige perceelsgrenzen in Hoog en Laag Nederland

Zowel in Hoog als in Laag Nederland laat de categorie overige perceelsgrenzen een sterke achteruitgang zien na 1900 (figuur 8). De periode 1990-1996 toont een stabilisatie, maar vanaf 1996 nemen de veranderingen weer toe; in Hoog Nederland iets sterker dan in Laag Nederland. Alle geïndexeerde getallen voor de verschillende categorieën zijn in tabel 7 samengevat.

Tabel 7: Overzicht van de geïndexeerde veranderingen voor beplanting, water, wegen en overige perceelsgrenzen in Hoog en Laag Nederland

	Beplanting		Water		Wegen		Overig	
	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag
1900	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1950	76,1	66,7	58,6	99,8	86,2	98,5	78,4	83,9
1980	51,3	41,3	53,3	89,0	76,4	88,1	51,4	63,3
1990	45,5	41,1	52,6	84,7	74,3	83,6	43,1	53,7
1996	45,4	40,6	52,6	84,7	73,7	81,1	43,0	52,7
2003	45,3	39,9	52,5	79,5	74,1	81,3	40,7	50,4

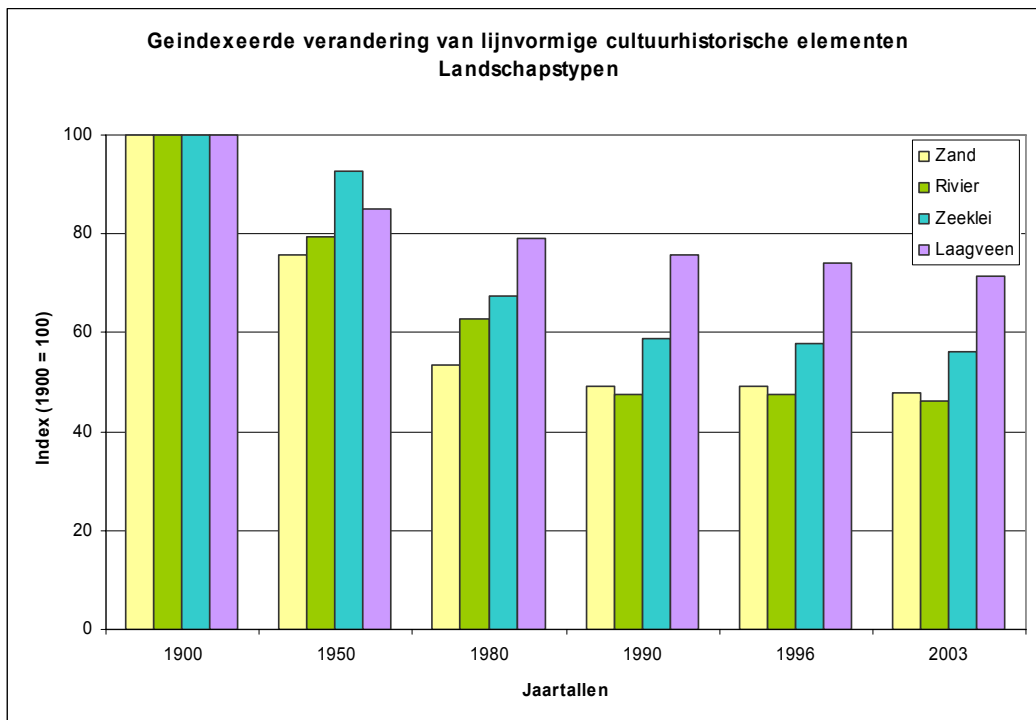
De categorie dijken is niet in de beschrijving van de deelcategorieën in Hoog en Laag Nederland opgenomen. Het bleek dat op het niveau van de strata Hoog en Laag Nederland te weinig steekproefgebieden zijn met dijken, waardoor de analyse op een geringe hoeveelheid data wordt gebaseerd. Het gevolg hiervan is dat de betrouwbaarheid van een analyse gering is, wat tot uiting komt in een grote standaardafwijking.

De achterliggende informatie (gemiddelde waarden en standaardafwijking) voor de bepaling van de geïndexeerde veranderingen is opgenomen in bijlage 2.

### 3.3 Landschapstypen

Het niveau van de landschapstypen is net als bij de analyses bij de Steekproef Landschap over het algemeen te gedetailleerd om met 72 steekproefgebieden tot significante uitspraken te kunnen komen. Er zijn dus in veel gevallen te weinig steekproefgebieden beschikbaar om een betrouwbare analyse te kunnen uitvoeren. Voor een aantal grotere landschapstypen kunnen wel analyses worden uitgevoerd. De resultaten zijn weergegeven in figuur 9.

Er blijken opvallende verschillen tussen de landschapstypen te bestaan. Van de vier landschapstypen gepresenteerd in figuur 9 is het laagveenlandschap het type met de minste verandering over de periode 1900-2003, gevolgd door het zeekleilandschap. Tot aan 1980 laat het rivierenlandschap een kleinere verandering zien dan het zandlandschap, maar vanaf 1990 is het andersom. Vanaf 1990 lopen de lijnen in figuur 9 voor het rivierenlandschap en het zandlandschap gelijk op. Voor een verdere reflectie op deze resultaten zie hoofdstuk 4.



*Figuur 9: Geïndexeerde verandering van lijnvormige cultuurhistorische elementen in enkele landschapstypen*

Om een beeld te krijgen van de achterliggende getallen bij deze indexen zijn de resultaten van de statistische analyse van het totaal aan lijnvormige cultuurhistorische elementen in het landschap en die van de verschillende deelcategorieën in tabel 8 opgenomen. Belangrijk is dat de som van de deelcategorieën in dit geval niet precies gelijk is aan het totaal. Elk getal is het resultaat van de statistische analyse waarbij steeds een verschillende selectie van het totaal is gebruikt.

Tabel 8: Verandering in de lijnvormige cultuurhistorische elementen in vier landschapstypen geïndexeerd naar 1900

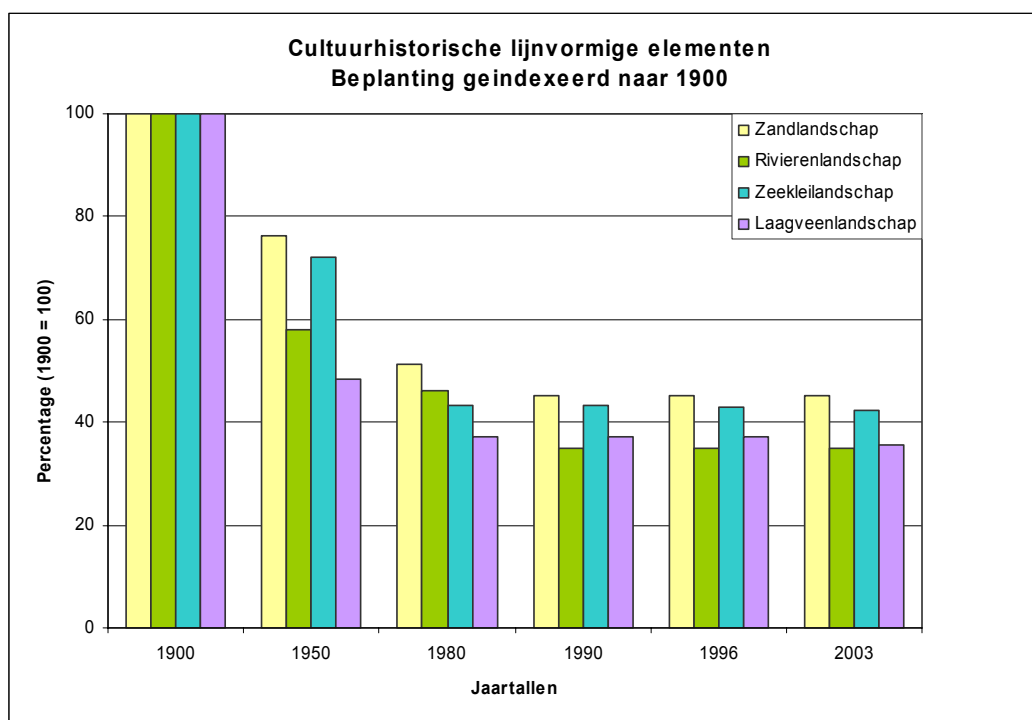
Verandering lijnvormige cultuurhistorische elementen	1900	1950	1980	1990	1996	2003
Zandlandschap	100,0	75,8	53,4	49,2	49,1	47,9
Rivierenlandschap	100,0	79,3	62,9	47,4	47,4	46,2
Zeekleilandschap	100,0	92,7	67,6	58,7	57,7	56,0
Laagveenlandschap	100,0	85,0	79,1	75,8	74,1	71,5

Tabel 9: Gemiddelde hoeveelheid lijnvormige cultuurhistorische elementen in meters per 100 hectare (omvang van een steekproefgebied) voor 4 landschapstypen

	Totaal	Beplanting	Water	Dijken	Wegen	Overig
Zand	14979	4951	335	35	4952	5848
Rivieren	12951	2089	1614	355	2314	8065
Zeekleil	10517	1443	386	459	1481	7325
Laagveen	12944	664	514	556	878	10417

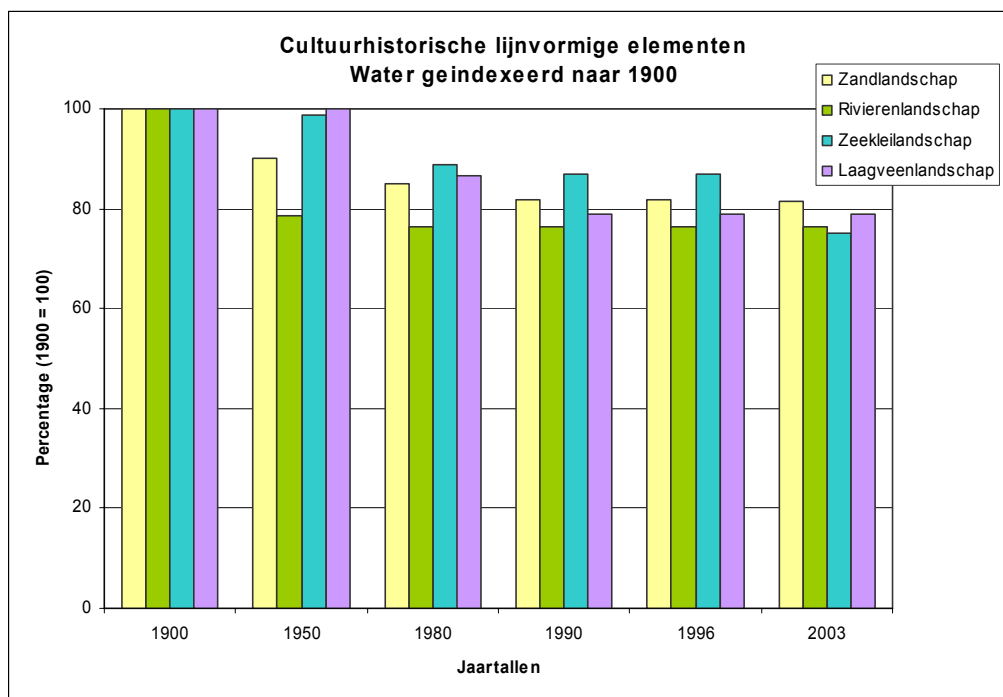
Er is net zoals in de vorige paragraaf ook gekeken naar de deelcategorieën beplanting, water, wegen en overige perceelgrenzen. De resultaten zijn in de figuren 10 tot en met 13 en in tabel 9 gepresenteerd.

Voor de deelcategorie beplanting valt op dat deze in de vier landschapstypen afnemen tot een vergelijkbaar geïndexeerd niveau van rond de 40% ten opzichte van 1900 (figuur 10). In het zandlandschap ligt het net iets boven de 40%; in het rivierenlandschap net iets eronder.

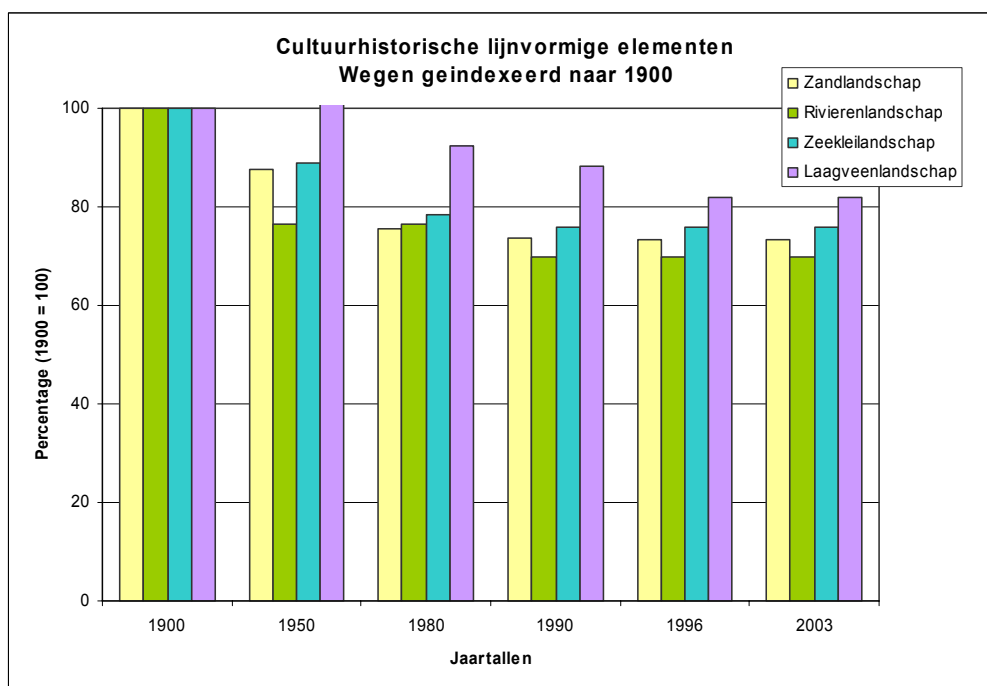


Figuur 10: Geïndexeerde verandering van de deelcategorie beplanting in enkele landschapstypen

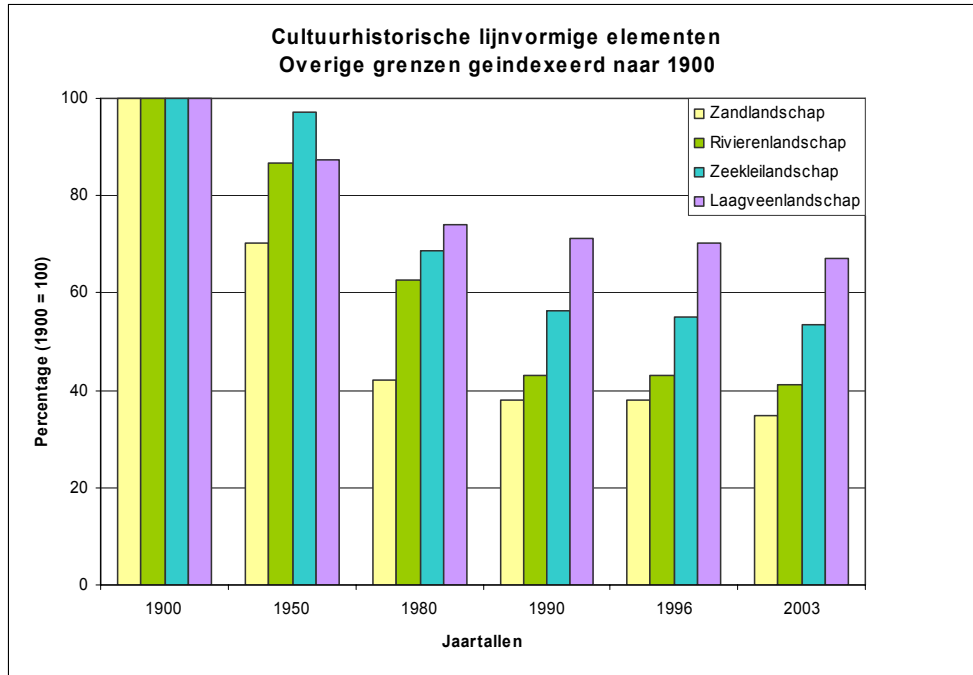
Ook voor de categorie water is de stabilisatie vanaf 1990 een duidelijk element in figuur 11. Een dergelijke stabilisatie is ook waarneembaar in de overige drie landschapstypen. Opvallend is de daling tussen 1996 en 2003 in het zeekleilandschap.



*Figuur 11: Geïndexeerde verandering van de deelcategorie water in enkele landschapstypen*



*Figuur 12: Geïndexeerde verandering van de deelcategorie wegen in enkele landschapstypen*



Figuur 13: Geïndexeerde verandering van de deelcategorie overig in enkele landschapstypen

Van de wegen die in 1900 aanwezig waren in het landschap, blijven er in de vier landschapstypen (figuur 12) tot 2003 veel in tact. Er blijken zelfs incidenteel wegen bij te komen: nieuwe wegen, aangelegd op een bestaande perceelsgrens. De betreffende grens verschuift in een dergelijk geval van de categorie overige perceelsgrens naar weg en blijft als historische perceelsgrens in beeld.

In de categorie overige perceelsgrenzen komen grote verschillen tussen de landschapstypen voor. Het Laagveenlandschap met zijn vele sloten blijft redelijk in tact, terwijl vooral het Rivierenlandschap en het Zandlandschap na 1900 naar een niveau rond de 40% teruglopen. Het Zeekleilandschap hangt er tussen in met ongeveer 50%. Vanaf 1990 zien we in alle landschapstypen een stabilisatie tot aan 1996, gevolgd door een iets toenemende afname tot aan 2003.

De geïndexeerde resultaten voor de verschillende deelcategorieën in de vier landschapstypen zijn hieronder opgenomen in tabel 10.

Tabel 10: Verandering in categorieën van lijnvormige cultuurhistorische elementen in vier landschapstypen geïndexeerd naar 1900

<b>Bepanting</b>	<i>1900</i>	<i>1950</i>	<i>1980</i>	<i>1990</i>	<i>1996</i>	<i>2003</i>
Zandlandschap	100	76,3	51,4	45,3	45,2	45,1
Rivierenlandschap	100	57,9	46,1	34,9	34,9	34,9
Zeekleilandschap	100	72,1	43,4	43,4	42,8	42,3
Laagveenlandschap	100	48,5	37,2	37,2	37,2	35,7
<b>Water</b>						
Zandlandschap	100	90,1	85,1	81,6	81,6	81,4
Rivierenlandschap	100	78,7	76,2	76,2	76,2	76,2
Zeekleilandschap	100	98,7	88,7	87,0	87,0	75,1
Laagveenlandschap	100	100	86,5	78,9	78,9	78,9
<b>Wegen</b>						
Zandlandschap	100	87,6	75,6	73,7	73,5	73,5
Rivierenlandschap	100	76,4	76,4	69,9	69,9	69,9
Zeekleilandschap	100	89,0	78,3	76,0	75,8	75,8
Laagveenlandschap	100	100	92,5	88,3	82,0	82,0
<b>Overig</b>						
Zandlandschap	100	70,2	42,0	37,9	37,8	34,9
Rivierenlandschap	100	86,8	62,7	43,1	43,1	41,2
Zeekleilandschap	100	97,1	68,6	56,3	55,2	53,6
Laagveenlandschap	100	87,5	74,0	71,3	70,3	67,2

De achterliggende informatie (gemiddelde waarden en standaardafwijking) voor de bepaling van de geïndexeerde veranderingen is opgenomen in bijlage 3.





## 4 Toelichting bij de resultaten

In hoofdstuk 3 zijn de resultaten gepresenteerd en kort beschreven. Dit hoofdstuk licht de resultaten toe. In een aantal paragrafen komen de belangrijkste aspecten van de resultaten aan bod. In de opeenvolgende paragrafen komen de resultaten op het niveau van Nederland, Hoog en Laag Nederland en de landschapstypen aan bod.

### 4.1 Toelichting resultaten Nederland

Vanaf 1900 tot 1950 hingen de veranderingen vooral samen met ontwikkelingen in de landbouw; vooral de ontginning van woeste gronden speelt in deze periode een grote rol. In 1900 waren omvangrijke arealen van het landschap nog niet ontgonnen. Vooral in het zandlandschap bevonden zich nog omvangrijke gebieden met heide en hoogveen.

Na 1950 neemt gaandeweg de ruilverkaveling de rol van de veroorzaker van grote veranderingen in het landschap over. Door de landinrichting waarbij schaalvergroting en verbetering van de afwatering voorop stonden, zijn veel perceelsgrenzen verdwenen. In sommige gevallen werd ook een geheel nieuw afwateringsstelsel aangelegd. De periode van de landbouwkundige herinrichting van Nederland loopt tot 1990, hoewel in 1980-1990 al een duidelijke afname zichtbaar werd.

Vanaf 1980 komt een volgende grootschalige ontwikkeling op gang: de verstedelijking. Die ontwikkeling was al vanaf de jaren '60 gestart, maar aanvankelijk was dit vooral beperkt tot de grotere steden. Vooral vanaf 1990 wordt verstedelijking de dominante kracht achter de veranderingen in het landschap. Dit loopt tot op heden door. Opvallend is wel dat de veranderingen in de cultuurhistorische elementen zich lijkt te stabiliseren. Hieruit kan het beeld naar voren komen dat de effecten van de verstedelijking op de cultuurhistorische lijnvormige elementen veel minder omvangrijk zijn dan die in het verleden door de ontginning van de woeste gronden en de herinrichting voor de landbouw het geval was. Hierbij moeten we echter bedenken dat de verandering tot 1980 ertoe heeft geleid dat er nog ongeveer de helft van de oorspronkelijke voorraad (1900) beschikbaar is. Er is dus al heel veel verdwenen.

Een tweede reden voor het 'stabiliseren' kan schuilen in het feit dat de nog aanwezige elementen voor een belangrijk deel in meer of minder beschermde landschappen liggen of op locaties waar ze gebruik niet in de weg staan (zoals bomenrijen langs wegen) of nodig zijn (zoals sloten in de veenweidegebieden en polders). Een derde verklaring is misschien dat de schaal van de verstedelijking ten opzichte van de ruilverkavelingen kleiner is, waardoor de achteruitgang ook minder snel gaat.

Hierbij komt ook de opkomende aandacht voor het landschap vanaf de jaren '70, waardoor bestaande elementen meer aandacht krijgen en vaker behouden worden.

De volgende ontwikkeling begint zich echter alweer af te tekenen: het snel terugtreden van de landbouw. Hoe deze lopende verandering zich in het landschap gaat manifesteren valt nog te bezien. De eerste verkenningen hierover zijn verschenen en vragen aandacht voor de mogelijke effecten op het landschap (Koomen et al, 2005).

Kijken we naar de ontwikkelingen van de verschillende deelcategorieën op het niveau van Nederland (figuur 3), dan wordt duidelijk dat wegen en dijken niet snel verdwijnen en dat dit

blijkbaar eenvoudiger is voor beplanting, water en overige perceelgrenzen. Dit is ook logisch gezien vanuit de investeringen die nodig zijn om een dijk of een weg aan te leggen in vergelijking met de andere deelcategorieën. Een rij bomen is relatief eenvoudig weg te kappen, een poldersloot kan worden gedempt en een kronkelende beek of kreek rechtgetrokken. Veel van de cultuurhistorische perceelsgrenzen liggen in agrarisch gebied. Goed beheer is voor het duurzaam instandhouden van deze elementen noodzakelijk, zeker nu steeds meer agrariërs zich uit het landelijke gebied terugtrekken.

Alle statistische analyses op het niveau van Nederland leveren significante resultaten op. Alle uitgevoerde T-tests laten namelijk zien dat de resultaten binnen het betrouwbaarheidsinterval van 0,05 vallen.

## **4.2 Toelichting resultaten Hoog en Laag Nederland**

De veranderingen in lijnvormige cultuurhistorische elementen in Hoog Nederland zijn aanzienlijk groter dan in Laag Nederland. Tot Hoog Nederland behoort het zuidelijke en oostelijke deel van Nederland waarvan het zandlandschap het omvangrijkste areaal omvat. In Laag Nederland zijn het vooral de zeekleilandschappen, de laagveenlandschappen en de droogmakerijen die het grootste areaal van het totaal uitmaken.

Hierin schuilt tevens een verklaring voor de resultaten van de analyse in het vorige hoofdstuk: de drogere gronden in Hoog Nederland konden gemakkelijker worden aangepast dan de veel nattere gronden in Laag Nederland. De natte gronden in Laag Nederland (vooral de laagveengebieden) kenden vanaf de ontginning al een omvangrijk en dicht netwerk van sloten en vaarten om de waterhuishouding op orde te houden. Aanpassingen bleven noodzakelijk als gevolg van de maaivelddaling. Herinrichting op grote schaal was in deze natte gebieden niet of nauwelijks mogelijk. In Hoog Nederland was dat anders, hier kon het watersysteem nog door aanpassingen verder worden geoptimaliseerd. Dit komt onder andere tot uiting in de normalisaties van beken en kleine rivieren.

Verder is het opvallend dat de grootte van de verschillen tussen Hoog en Laag Nederland tot 1980 groeien en daarna afnemen. Tot 1980 is de verandering in Hoog Nederland 10,3% groter dan in Laag Nederland. Dit verschil neemt tot 2003 af tot 5,9% waarmee het landschap van Laag Nederland met een langzame en gestage inhaalslag bezig is. Dit beeld komt overeen met de analyse van het ruimtegebruik zoals dat is uitgevoerd voor de Steekproef Landschap (Koomen et al, 2004). Blijkbaar zijn de fysieke omstandigheden in mindere mate een beperking voor verandering dan in het verleden; de afnemende rol van de landbouw in combinatie met de toename van bebouwing speelt hierbij ook een (grote) rol.

Evenals bij de deelcategorieën op het niveau van Nederland zien we in Hoog en Laag Nederland een vergelijkbaar beeld. Wegen veranderen het minste en beplanting, water en overige perceelsgrenzen het meest. Dijken zijn als gevolg van de hun relatief geringe voorkomen in de steekproef buiten beschouwing gelaten. We mogen aannemen dat voor dijken een vergelijkbaar beeld naar voren komt als bij de wegen.

Vrijwel alle statistische analyses op het niveau van Hoog en Laag Nederland leveren significante resultaten op. De meeste uitgevoerde T-tests laten zien dat de resultaten binnen het betrouwbaarheidsinterval van 0,05 vallen. Uitzonderingen vormen de resultaten voor de deelcategorie dijken in Hoog Nederland. Deze komen niet heel frequent voor, waardoor de analyses aan betrouwbaarheid inboeten.

### 4.3 Toelichting resultaten landschapstypen

In figuur 9 is te zien dat de veranderingen van lijnvormige cultuurhistorische elementen in het laagveenlandschap het kleinst zijn, gevolgd door het zeekleilandschap, het zandlandschap en het rivierenlandschap. De verklaring voor de grote verschillen tussen het laagveenlandschap en het zeekleilandschap enerzijds en het zandlandschap anderzijds zijn dezelfde als in paragraaf 4.2. Het rivierenlandschap gedraagt zich tot aan 1980 vergelijkbaar met de twee andere natte landschappen ten opzichte van het zandlandschap. Door een sterke verandering in het rivierenlandschap tussen 1980 en 1990 komt dit landschapstype in figuur 9 onder de lijn van het zandlandschap. Dit is het gevolg van veranderingen in drie van de zes steekproefgebieden in het rivierenlandschap. In twee gevallen gaat het om schaalvergroting in de landbouw. In het derde geval wordt het gehele steekproefgebied tussen 1980 en 1990 omgezet naar een bedrijventerrein met bijbehorende infrastructuur. Dit voorbeeld heeft een sterke invloed op het totale resultaat voor het rivierenlandschap. Hiermee wordt duidelijk dat een beperkt aantal steekproefpunten kan leiden tot grote en opvallende verschillen.

Net zoals bij de verschillen tussen Hoog en Laag Nederland zien we tussen de vier landschapstypen in figuur 9 een vergelijkbare ontwikkeling vanaf 1990. In dit geval gaat het om het laagveenlandschap dat vanaf 1990 een doorgaande afname van relicten laat zien waar de andere drie landschapstype stabiliseren.

Wanneer de deelcategorieën afzonderlijk worden bekeken, zoals in figuur 10 tot en met 13, dan valt op dat de beplanting en de wegen voor de vier besproken landschapstypen ongeveer allemaal gelijk liggen, met dat verschil dat de afname van beplanting veel sterker is geweest dan die van de wegen. Voor de categorie water is in alle vier de besproken landschapstypen een vergelijkbaar beeld te zien.

De statistische analyses op het niveau van de landschapstypen in Nederland leveren wisselende (significante) resultaten op. Dit is vooral te zien aan de grootte van de standaardafwijking ten opzichte van het gemiddelde (bijlage 3). Dit gaat vooral een rol spelen bij de combinatie van landschapstypen met landschapelementen die daarbinnen niet veel voorkomen, zoals dijken in het zandlandschap of beplanting in het laagveenlandschap.



## 5 Vergelijking met andere studies

In dit hoofdstuk worden de resultaten (zoals die voor Nederland, Hoog en Laag Nederland en de landschapstypen zijn beschreven) vergeleken met de resultaten van enkele andere studies. Eerst kijken we naar de studie 'Percelen in Nederland' uit 1989, dan naar 'Veranderend Cultuurlandschap' uit 1997, vervolgens naar gegevens in het Natuurcompendium (op basis van de gegevens uit Veranderend Cultuurlandschap) van het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) en ten slotte naar een recent verschenen boek van de Stichting Nederlands Cultuurlandschap 'Mooi Nederland'.

### 5.1 Percelen in Nederland

Een eerste studie naar de verandering in percelering in Nederland tussen 1900 en 1980 is in 1989 uitgevoerd door Barends. Nederland is hiervoor opgedeeld in blokken van 5 x 5 kilometer, waarbinnen elk blok 16 steekproefpunten zijn geselecteerd. Voor ieder punt zijn veranderingen bepaald in perceelsvorm, perceelsrandbegroeiing en grondgebruik.

Het maken van een vergelijking tussen de resultaten uit de studie van Barends en deze studie zijn lastig. De reden is dat Barends vooral heeft gekeken naar de *perceelsvormen*, terwijl deze studie zich concentreert op de *perceelsgrenzen*. Hoewel de resultaten uit beide studies kwantitatief zijn beschreven, geeft Barends resultaten in oppervlaktepercentages terwijl deze studie de resultaten in meters uitdrukt.

Barends concludeert op basis van de studie over 1900-1980 dat 52% van het oppervlak van Nederland een lichte verandering van perceelsvormen heeft ondergaan en dat voor 48% geldt dat de verandering sterk was. Deze studie laat zien dat van alle lijnvormige cultuurhistorische elementen die in 1900 aanwezig waren er in 2003 nog 51,6% in het landschap behouden zijn gebleven. De getallen lijken aardig overeen te komen, maar de periode waarover er in deze studie uitspraken worden gedaan, is 26 jaar langer. De resultaten van beide studies zijn nu eenmaal te verschillend om een echte vergelijking te maken.

### 5.2 Veranderend Cultuurlandschap

Voor de Natuurverkenningen 1997 zijn in het project 'Veranderend Cultuurlandschap' 750 steekproefgebieden van 1 km x 1 km geselecteerd. Voor deze 750 gebieden zijn topografische kaarten uit 1900, 1950, 1980 en 1990 geïnventariseerd om de veranderingen in het landschap te kunnen vaststellen. Onderdeel van deze inventarisatie was ook de bepaling van cultuurhistorische relictten.

In het rapport van 'Veranderend Cultuurlandschap' is op twee manieren gekeken naar de cultuurhistorie: door registratie van veranderingen in 35 verschillende landschapselementen van belang voor de cultuurhistorie en naar specifieke kenmerkende elementen per landschapstype (Dijkstra et al, 1997). De veranderingen zijn vervolgens uitgedrukt in klassen, waardoor een directe vergelijking met de gegevens van dit rapport niet mogelijk is. De conclusie in 'Veranderend Cultuurlandschap' is dat het zeeleilandschap (noordelijke) en het laagveenlandschap tot de minst veranderde behoren en dat de grootste veranderingen in het heuvelland en het zandlandschap terug te vinden zijn.

Bovenstaande bevindingen corresponderen met de bevindingen in deze studie. In het zandlandschap hebben omvangrijke veranderingen plaatsgevonden. De meest voorkomende categorieën in het zandlandschap zoals beplanting en de overige perceelsgrenzen zijn juist hier het sterkst achteruit gegaan. Dit onderschrijft de resultaten van het project 'Veranderend Cultuurlandschap' en geeft hiervan een nadere cijfermatige onderbouwing.

### 5.3 Natuurcompendium - MNP

Belangrijk verschil tussen de analyse voor het Natuurcompendium en de analyse in deze studie is dat we in deze studie hebben gekeken naar de exacte locatie van de lijnvormige beplanting. De analyse in het Natuurcompendium is gebaseerd op de studie 'Veranderend Cultuurlandschap', waarbij alleen het voorkomen is meegenomen en niet de exacte locatie.

In het Natuurcompendium staan gegevens over de verandering in lijnvormige beplanting tussen 1900 en 1990 in het zandgebied. Hieruit blijkt dat er van de lengte aan lijnvormige beplanting in 1900 in 1990 nog iets meer dan 40% over is. Dit komt redelijk overeen met de bevindingen in deze studie, waarbij voor de deelcategorie beplanting geldt dat er ten opzichte van 1900 in 2003 nog 45% van de lijnvormige cultuurhistorische beplanting aanwezig is.

Omdat de gegevens uit het Natuurcompendium alle lijnvormige beplanting en niet alleen de cultuurhistorische meeneemt, kan men verwachten dat de afname uit deze analyse hoger zou moeten zijn. Hierbij moeten we echter de kanttekening maken dat grote toename in lijnvormige beplanting (door Jonge Ontginningen en IJsselmeerpolders) hierin ook zijn meegenomen. Dit heeft als effect dat dit de afname voor een deel weer compenseert.

### 5.4 Mooi Nederland

'Mooi Nederland' is de titel van een boek dat in 2005 verscheen. Het is uitgegeven door de Stichting Nederlands Cultuurlandschap en de ANWB. Op basis van een analyse van topografische kaarten uit 1900 luidt de conclusie dat er in Nederland in 1900 in totaal 450.000 kilometer aan diverse vormen van perceelsgrenzen bestaande uit beplanting, sloten, randen, enz. bestond:

*"Nederland kent al 7000 jaar een landbouwcultuur. Deze landbouwcultuur heeft zich gedurende vele jaren uitgebreid ten koste van de 'woeste' gronden en natuurlijke landschappen, tot deze vrijwel geheel verdwenen waren. In de plaats daarvan ontstond geleidelijk aan het meest gevarieerde, kleinschalige boerenlandschap in Europa. Per landstreek verschilden niet alleen de boerderijen, het soort vee of het gewas, maar ook de kavelafbakeningen. Zo lagen de stolpboerderijen van Noord-Holland te midden van sloten. Saksische boerderijen in Twente werden omringd door houtwallen en de Zuid-Limburgse vakwerkhoeves door geschoren hagen. Dit indrukwekkende labyrint van sloten, houtwallen, heggen, graften, bomenrijen en dijkes, tuunwallen, akkerranden en elzenhagen vormde een enorme landschappelijke rijkdom. Stafkaarten uit 1900 tonen een fijnmazig netwerk van ruim 450.000 kilometer van deze kavelafbakeningen. Vrijwel heel Nederland was ermee bedekt. Bovendien was dit landschap verrassend goed toegankelijk door een fijnmazig netwerk van karrensporen, kerkepaden, veldwegen, lanen en waterwegen."*

Uit de steekproef in deze studie blijkt dat er op basis van de analyse van alle perceelsgrenzen samen in 1900 per gebied van 1 km x 1 km 13.383 meter aan percelering in het landelijke gebied aanwezig was. Uitgaande van een landoppervlak van 30.000 km<sup>2</sup> komt het totaal op

401.490 kilometer. Hoewel 50.000 kilometer minder; beide studies lijken te wijzen in een vergelijkbare orde grootte. Maar dat is niet juist. Wanneer we het landschap in 1900 nog eens goed onder de loep nemen, blijkt dat van het totale areaal landoppervlak er omvangrijke arealen woeste, nog onontgonnen gronden aanwezig waren. In het zandlandschap bedraagt het areaal aan woeste gronden waarop niet of nauwelijks perceelgrenzen op voorkomen in 1900 op basis van de Historische Grondgebruikskartering van Nederland (HGN) ongeveer 50%. Helaas waren ten tijde van deze berekening de arealen woeste gronden per landschapstype nog niet beschikbaar. Een extrapolatie naar geheel Nederland uitgaande van de gegevens voor het zandlandschap betekent dan een totaal van ruim 200.000 kilometer aan perceelgrenzen; aanzienlijk minder dan de 450.000 kilometer uit de analyse van 'Mooi Nederland'. Het lijkt er dus sterk op dat de analyse van 'Mooi Nederland' een overschatting geeft van de werkelijke hoeveelheid grenzen die samenhangen met de percelering in Nederland anno 1900.

Hierbij maken we de kanttekening dat hoewel de gegevens uit 'Mooi Nederland' zich niet lenen voor interpolatie naar landsdekkende uitspraken, de gegevens op het lokale niveau (bijvoorbeeld voor een aantal km<sup>2</sup> van een homogeen landschap) wel degelijk correct en bruikbaar kunnen zijn.





## 6 Betrouwbaarheid van de resultaten

Dit hoofdstuk gaat over de betrouwbaarheid van onze onderzoekresultaten waarbij deze in relatie tot de gebruikte methode en gegevens worden geanalyseerd. Er zijn twee factoren die de betrouwbaarheid van de resultaten kunnen beïnvloeden:

- 1 Het gebruik van een steekproef
- 2 Interpreteren van gegevens uit bestanden

Bij het gebruik van een steekproef bestaat altijd een risico dat de resultaten een onder- of overschatting ten opzichte van de werkelijkheid laten zien. In hoeverre een van beide inderdaad voorkomt, is zonder een volledige en vlakdekkende analyse niet waterdicht te bepalen (bijvoorbeeld door de uitspraken over een landschapstype uit de steekproef vergelijken met de resultaten van een vlakdekkende analyse van dat landschapstype). Wel is het zo dat de waarden van het gemiddelde en vooral de standaardafwijking een goed beeld geven van de betrouwbaarheid.

In het geval van de steekproef landschap is bij de selectie van de 72 steekproefgebieden van 1 km x 1 km gebruik gemaakt van een hulpbestand (Koomen et al, 2004). Dit hulpbestand bestond uit een kaart met de ruimtedruk (Farjon, 2001) en zorgde ervoor om zoveel mogelijk gebieden te selecteren die in meer of mindere mate onder stedelijke druk stonden. Indien we aannemen dat ruimtelijke ontwikkelingen in sterkere mate plaatsvinden langs de bestaande urbane kerngebieden, kan dat betekenen dat deze steekproef een overschatting van de werkelijkheid laat zien. Hiermee is echter bij de statistische uitwerking van de gegevens rekening gehouden.

Een tweede factor die de betrouwbaarheid van de resultaten kan beïnvloeden is het interpreteren van gegevens uit digitale bestanden. Dit is voor een belangrijk deel mensenwerk en daarbij is het onvermijdelijk dat er fouten insluipen. Om dit zoveel mogelijk te voorkomen zijn alle steekproefgebieden nogmaals bekeken om te zien of er fouten als gevolg van interpretatie in voorkwamen. Hiermee kunnen we niet de garantie geven dat alle bestanden foutloos zijn. Wel is door deze controle het voorkomen van fouten aanzienlijk kleiner gemaakt.

Er is bij de analyses vooral gewerkt met topografische kaarten. Tot 1990 waren topografische kaarten de enige bron, vanaf 1990 kon men ook gebruik maken van hoge resolutie luchtfoto's als extra ondersteuning. Het gebruik van luchtfoto's heeft tot gevolg gehad dat de bepaling of een lineair element nog aanwezig was vanaf 1990 met grotere nauwkeurigheid vastgesteld kon worden. Indien dit een structureel effect zou opleveren, moeten de meeste grafieken in dit rapport een knik laten zien vanaf 1980 in plaats van zoals nu het geval is vanaf 1990.

De knikken in grafieken in dit rapport zijn dus het meest waarschijnlijk het gevolg van een afname van de afname en niet van het gebruik van luchtfoto's.



## 7 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de steekproef in 72 gebieden van 1 km x 1 km gebaseerd op topografische kaarten (1900, 1950, 1980), luchtfoto's (vanaf 1990) en veldverkenningen (2003) kunnen we de hieronder staande conclusies trekken.

### ***Nederland***

- In 2003 is er van alle lijnvormige cultuurhistorische elementen die er in 1900 volgens de topografische kaart waren nog 51,6% aanwezig.
- De resultaten per deelcategorie laten zien dat dijken en wegen niet snel verdwijnen (in 2003 ongeveer 80% nog aanwezig), in tegenstelling tot beplanting en overige perceelsgrenzen (in 2003 ongeveer 45% nog aanwezig). Water zit hier met 60% tussenin.

### ***Hoog/ Laag Nederland***

- Lijnvormige cultuurhistorische relictten blijven in Laag Nederland beter bewaard dan in Hoog Nederland (55,2% om 49,3%).
- De oorzaak van het verschil tussen Hoog en Laag Nederland zijn de deelcategorieën water (rechtstrekken van beken) en overige perceelsgrenzen (schaalvergroting).
- De trend van afname van cultuurhistorische lijnvormige elementen is voor alle deelcategorieën vergelijkbaar; een sterke afname tot 1980, gevolgd door een stabilisatie tot 1996. Vanaf 1996 wordt de afname weer sterker.

### ***Landschapstypen***

- Op basis van de beschikbare data bleek het in beperkte mate mogelijk analyses voor landschapstypen uit te voeren. De kleinere landschapstypen hebben te weinig steekproefgebieden om tot betrouwbare uitspraken te komen. Voor het zandlandschap, rivierenlandschap, laagveenlandschap en zeekleilandschap bleek voor het totaal en enkele deelcategorieën mogelijk een analyse uit te voeren.
- Het laagveenlandschap is het minst veranderde landschap; de meeste veranderingen tussen 1900 en 2003 vonden plaats in het zandlandschap en het rivierenlandschap.
- De deelcategorieën laten vergelijkbare grafieken van afname aan lijnvormige cultuurhistorische elementen zien, de deelcategorie overige perceelsgrenzen laat de grootste verschillen tussen landschapstypen zien.

### ***Resultaten in vergelijking met andere studies***

- Vergelijking tussen de resultaten uit de studie van Barends en deze studie zijn lastig. De getallen lijken aardig overeen te komen, met de kanttekening dat de periode waarover we in deze studie uitspraken doen 26 jaar langer is. Barends heeft vooral gekeken naar de *perceelsvormen*, terwijl deze studie zich concentreert op de *perceelsgrenzen*. Hoewel de resultaten uit beide studies kwantitatief zijn beschreven, geeft Barends resultaten in oppervlaktepercentages, terwijl deze studie de resultaten in meters uitdrukt.
- Het project 'Veranderend Cultuurlandschap' uit 1997 beschrijft voor de Cultuurhistorie op hoofdlijnen vergelijkbare conclusies met de resultaten uit deze studie.
- De resultaten uit deze studie laten grote verschillen zien met de resultaten over de hoeveelheid aanwezige lijnvormige cultuurhistorische elementen (ruim tweemaal zo veel) uit het boek 'Mooi Nederland' van de Stichting Nederlands Cultuurlandschap en de ANWB.

### ***Aanbevelingen***

- In het zandlandschap is het niveau van de landschapstypen te grof voor een goede analyse. In 1900 bestond dit landschap uit een mozaïek van beekdalen, veengebieden, essen, bossen, heide en bebouwing. Sommige woeste gronden zijn pas in de jaren '30 en '40 ontgonnen. De effecten van deze verschillende aspecten wordt nu teveel in één zandlandschap samengenomen. Het is aan te bevelen specifiek voor het zandlandschap de ontwikkelingen in de verschillende deellandschappen nader te bestuderen.

## Literatuur

- Bakermans, M.M.G.J., 1986. Gebruiksbeperkingen van de moderne topografische kaart bij onderzoek in het cultuurlandschap. Pudoc, Wageningen.
- Barends, S., 1989. Percelen in Nederland : veranderingen in de parcelering tussen 1900 en nu. Reeks landschapsstudies (14). Pudoc, Wageningen.
- Dijkstra, H, J.F. Coeterier, M.A. van der Haar, A.J.M. Koomen en W.L.C. Salden, 1997. Veranderend cultuurlandschap. Signalering van landschapsveranderingen van 1900 tot 1990 voor de Natuurverkenning 1997. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 544.
- Koomen, A., Nieuwenhuizen, W., Brus, D.J., Keunen, L.J., Maas, G., Maat, van der T. & Weijsschede, T., 2004. Steekproef Landschap; Actuele veranderingen in het Nederlandse landschap. Alterra rapport 1049, WUR, Wageningen.
- Koomen, A., J.A. Klijn & W. Nieuwenhuizen, 2005. Landbouw en landschap, achtergronddocument bij Kiezen voor Landbouw. Alterra rapport 1247, WUR, Wageningen.
- Natuurcompendium, 2003. Milieu-en Natuurplanbureau Wageningen/Bilthoven.
- Moors, J. J. A. J. M., 1975. Steekproeven; een inleiding tot de praktijk. Agon Elsevier, Amsterdam, Brussel, p. 70-77.
- Stichting Nederlands Cultuurlandschap & ANWB, 2006. Nederland weer mooi. Who's afraid of red, green and blue, 2001. Toets van de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening op ecologische effecten. Milieu-en Natuurplanbureau, Bilthoven



## Bijlage 1 Statistische analyses voor het stratum Nederland

<b>Nederland</b>		<b>1900</b>	<b>1950</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>1996</b>	<b>2003</b>
Totaal	Gem	13383,0	10669,0	8072,0	7175,0	7108,0	6906,0
	Std	1352,0	1179,0	995,8	887,6	885,0	876,8
Beplanting	Gem	2834,0	2116,0	1411,0	1271,0	1267,0	1260,0
	Std	657,6	615,2	500,3	415,2	414,9	414,4
Water	Gem	786,2	540,1	488,0	475,2	475,2	464,8
	Std	251,3	102,1	98,8	96,4	96,4	95,7
Dijken	Gem	257,4	257,5	221,4	202,8	199,5	199,5
	Std	67,4	69,2	57,8	54,8	54,3	54,3
Wegen	Gem	3076,0	2740,0	2434,0	2351,0	2319,0	2330,0
	Std	530,9	507,2	471,4	462,1	459,3	458,9
Overig	Gem	7427,0	6041,0	4291,0	3622,0	3581,0	3408,0
	Std	720,1	628,9	530,3	452,1	449,6	453,5

*Bovenstaande tabel geeft de resultaten weer van de statistische analyses om voor het stratum Nederland het gemiddelde en de standaardafwijking te berekenen. Dit is gedaan voor alle lijnvormige cultuurhistorische elementen samen (totaal) en dit totaal onderverdeeld in vijf deelcategorieën: beplanting, water, dijken, wegen en overige grenzen.*





## Bijlage 2 Statistische analyses voor het stratum Hoog Nederland en Laag Nederland

<b>Hoog Nederland</b>		<b>1900</b>	<b>1950</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>1996</b>	<b>2003</b>
Totaal	Gem	14935,0	11551,0	8412,0	7549,0	7533,0	7363,0
	Std	2170,0	1900,0	1563,0	1404,0	1405,0	1385,0
Plant	Gem	4399,0	3347,0	2255,0	2002,0	1999,0	1991,0
	Std	1160,1	1094,9	898,1	740,0	740,0	739,8
Water	Gem	1081,6	633,9	576,8	568,6	568,6	568,0
	Std	450,9	166,0	161,8	160,9	160,9	160,9
Dijk	Gem	84,3	89,5	87,0	62,7	62,7	62,7
	Std	42,7	43,6	42,8	39,8	39,8	39,8
Weg	Gem	1082,0	633,9	576,8	568,6	568,6	568,0
	Std	450,9	166,0	161,8	160,9	160,9	160,9
Overig	Gem	6310,0	4948,0	3244,0	2719,0	2715,0	2568,0
	Std	935,0	844,6	634,8	540,3	540,1	534,1

*Bovenstaande tabel geeft de resultaten weer van de statistische analyses om voor het stratum Hoog Nederland het gemiddelde en de standaardafwijking te berekenen. Dit is gedaan voor alle lijnvormige cultuurhistorische elementen samen (totaal) en dit totaal onderverdeeld in vijf deelcategorieën: beplanting, water, dijken, wegen en overige grenzen.*

<b>Laag Nederland</b>		<b>1900</b>	<b>1950</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>1996</b>	<b>2003</b>
Totaal	Gem	11496,0	9597,0	7659,0	6721,0	6590,0	6350,0
	Std	1420,0	1222,0	1121,0	976,0	964,0	969,0
Plant	Gem	930,0	620,0	384,0	382,0	378,0	371,0
	Std	366,1	294,2	191,9	191,9	188,5	184,9
Water	Gem	427,0	426,2	380,1	361,6	361,6	339,4
	Std	98,2	102,0	95,9	85,6	85,6	81,6
Dijk	Gem	467,8	461,8	384,8	373,1	365,9	365,9
	Std	139,9	143,9	116,9	111,5	110,2	110,2
Weg	Gem	554,8	426,2	380,1	361,6	361,6	339,4
	Std	148,3	102,0	95,9	85,6	85,6	81,6
Overig	Gem	8785,0	7370,0	5564,0	4721,0	4634,0	4429,0
	Std	1120,0	941,9	886,2	756,2	749,2	766,9

*Bovenstaande tabel geeft de resultaten weer van de statistische analyses om voor het stratum Laag Nederland het gemiddelde en de standaardafwijking te berekenen. Dit is gedaan voor alle lijnvormige cultuurhistorische elementen samen (totaal) en dit totaal onderverdeeld in vijf deelcategorieën: beplanting, water, dijken, wegen en overige grenzen.*



### **Bijlage 3 Statistische analyses voor het stratum landschapstypen**

*De tabel geeft de resultaten weer van de statistische analyses om voor het stratum van de landschapstypen (4) het gemiddelde en de standaardafwijking te berekenen. Dit is gedaan voor alle lijnvormige cultuurhistorische elementen samen (totaal) en dit totaal onderverdeeld in 5 deelcategorieën (beplanting, water, dijken, wegen en overige grenzen).*



	Gemiddelde						Standaardafwijking					
	1900	1950	1980	1990	1996	2003	1900	1950	1980	1990	1996	2003
<b>Totaal</b>												
Zandlandschap	14979.0	11350.0	7994.0	7376.0	7355.0	7172.0	2713.0	2372.0	1942.0	1727.0	1728.0	1695.0
Rivierenlandschap	12951.0	10272.0	8142.0	6145.0	6145.0	5984.0	2984.0	3138.0	2977.0	2274.0	2274.0	2273.0
Zeekleilandschap	10517.0	9753.0	7110.0	6171.0	6064.0	5891.0	1676.0	1562.0	1588.0	1390.0	1348.0	1279.0
Laagveenlandschap	12944.0	11002.0	10235.0	9818.0	9592.0	9253.0	2009.0	2117.0	2099.0	2104.0	2132.0	2288.0
<b>Bepanting</b>												
Zandlandschap	4951.0	3776.0	2545.0	2241.0	2236.0	2235.0	1585.0	1497.6	1235.2	1001.9	1002.0	1001.8
Rivierenlandschap	2089.0	1209.0	963.0	730.0	730.0	730.0	595.0	394.2	375.8	350.9	350.9	350.9
Zeekleilandschap	1443.0	1040.0	626.0	626.0	618.0	610.0	713.0	589.8	385.6	385.6	378.5	371.0
Laagveenlandschap	664.0	322.0	247.0	247.0	247.0	237.0	398.0	213.9	135.3	135.3	135.3	135.6
<b>Water</b>												
Zandlandschap	335.0	302.0	285.2	273.5	273.5	272.7	182.7	179.7	178.6	177.0	177.0	176.9
Rivierenlandschap	1614.0	1269.6	1230.6	1230.6	1230.6	1230.6	347.5	382.7	371.2	371.2	371.2	371.2
Zeekleilandschap	386.0	380.8	342.4	335.7	335.7	290.0	138.2	135.7	118.3	117.1	117.1	104.4
Laagveenlandschap	708.1	708.1	612.3	558.9	558.9	558.9	263.2	263.2	259.7	212.7	212.7	212.7
<b>Dijken</b>												
Zandlandschap	35.3	40.0	39.1	39.1	39.1	39.1	26.1	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5
Rivierenlandschap	354.5	365.7	354.5	209.4	209.4	209.4	229.7	234.9	229.7	209.4	209.4	209.4
Zeekleilandschap	459.2	431.1	358.1	356.6	341.8	341.8	139.1	130.7	118.6	117.6	112.5	112.5
Laagveenlandschap	556.1	603.6	458.4	420.2	420.2	420.2	355.2	383.6	263.7	234.3	234.3	234.3
<b>Wegen</b>												
Zandlandschap	4952.0	4340.0	3745.0	3652.0	3638.0	3638.0	1276.0	1226.1	1135.0	1110.4	1110.7	1110.7
Rivierenlandschap	2314.0	1634.0	1767.0	1618.0	1618.0	1618.0	420.0	339.0	408.9	491.6	491.6	491.6
Zeekleilandschap	1481.0	1318.0	1160.0	1126.0	1122.0	1122.0	343.0	272.8	306.0	287.3	287.3	287.3
Laagveenlandschap	878.0	963.0	1748.0	1668.0	1550.0	1550.0	315.0	338.4	867.6	878.9	765.4	765.4
<b>Overige grenzen</b>												
Zandlandschap	5848.0	4105.0	2456.0	2218.0	2212.0	2041.0	960.0	688.0	402.0	373.0	373.0	345.0
Rivierenlandschap	8065.0	6999.0	5055.0	3478.0	3478.0	3326.0	3398.0	3371.0	2863.0	2032.0	2032.0	2062.0
Zeekleilandschap	7325.0	7114.0	5023.0	4125.0	4041.0	3926.0	994.0	1014.0	1116.0	904.0	868.0	819.0
Laagveenlandschap	10417.0	9114.0	7704.0	7428.0	7320.0	6997.0	1851.0	1839.0	1996.0	1997.0	2023.0	2164.0



## Wot-onderzoek

### Verschenen documenten in de reeks Rapporten van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu – vanaf september 2005

Wot-rapporten zijn verkrijgbaar bij het secretariaat van Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu te Wageningen. T 0317 – 47 78 44; F 0317 – 42 49 88; E [info.wnm@wur.nl](mailto:info.wnm@wur.nl)

Wot-rapporten zijn ook te downloaden via de Wot-website [www.wotnatuurenmilieu.wur.nl](http://www.wotnatuurenmilieu.wur.nl)

- 1 *Wamelink, G.W.W., J.G.M. van der Graft-van Rossum & R. Jochem (2005). Gevoeligheid van LARCH op vegetatieverandering gesimuleerd door SUMO*
- 2 *Broek, J.A. van den (2005). Sturing van stikstof- en fosforverliezen in de Nederlandse landbouw: een nieuw mestbeleid voor 2030*
- 3 *Schrijver, R.A.M., R.A. Groeneveld, T.J. de Koeijer & P.B.M. Berentsen (2005). Potenties bij melkveebedrijven voor deelname aan de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer*
- 4 *Henkens, R.J.H.G., S. de Vries, R. Jochem, R. Pouwels & M.J.S.M. Reijnen, (2005). Effect van recreatie op broedvogels op landelijk niveau; Ontwikkeling van het recreatiemodel FORVISITS 2.0 en koppeling met LARCH 4.1*
- 5 *Ehlert, P.A.I. (2005). Toepassing van de basisvrachtbenadering op fosfaat van compost; Advies*
- 6 *Veeneklaas, F.R., J.L.M. Donders & I.E. Salverda (2006). Verrommeling in Nederland*
- 7 *Kistenkas, F.H. & W. Kuindersma (2005). Soorten en gebieden; Het groene milieurecht in 2005*
- 8 *Wamelink, G.W.W. & J.J. de Jong (2005). Kansen voor natuur in het veenweidegebied; Een modeltoepassing van SMART2-SUMO2, MOVE3 en BIODIV*
- 9 *Runhaar, J., J. Clement, P.C. Jansen, S.M. Hennekens, E.J. Weeda, W. Wamelink, E.P.A.G. Schouwenberg (2005). Hotspots floristische biodiversiteit*
- 10 *Cate, B. ten, H. Houweling, J. Tersteeg & I. Versteegen (Samenstelling) (2005). Krijgt het landschap de ruimte? – Over ontwikkelen en identiteit*
- 11 *Selnes, T.A., F.G. Boonstra & M.J. Bogaardt (2005). Congruentie van natuurbeleid tussen bestuurslagen*
- 12 *Leneman, H., J. Vader, E. J. Bos en M.A.H.J. van Bavel (2006). Groene initiatieven in de aanbidding. Kansen en knelpunten van publieke en private financiering*
- 13 *Kros, J. P. Groenendijk, J.P. Mol-Dijkstra, H.P. Oosterom, G.W.W. Wamelink (2005). Vergelijking van SMART2SUMO en STONE in relatie tot de modellering van de effecten van landgebruikverandering op de nutriëntenbeschikbaarheid*
- 14 *Brouwer, F.M, H. Leneman & R.G. Groeneveld (2007). The international policy dimension of sustainability in Dutch agriculture*
- 15 *Vreke, J., R.I. van Dam & F.H. Kistenkas (2005). Provinciaal instrumentarium voor groenrealisatie*
- 16 *Dobben, H.F. van, G.W.W. Wamelink & R.M.A. Wegman (2005). Schatting van de beschikbaarheid van nutriënten uit de productie en soortensamenstelling van de vegetatie. Een verkennende studie*
- 17 *Groeneveld, R.A. & D.A.E. Dirks (2006). Bedrijfseconomische effecten van agrarisch natuurbeheer op melkveebedrijven; Perceptie van deelnemers aan de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer*
- 18 *Hubeek, F.B., F.A. Geerling-Eiff, S.M.A. van der Kroon, J. Vader & A.E.J. Wals (2006). Van adoptiekit tot duurzame stadswijk; Natuur- en milieueducatie in de praktijk*
- 19 *Kuindersma, W., F.G. Boonstra, S. de Boer, A.L. Gerritsen, M. Pleijte & T.A. Selnes (2006). Evalueren in interactie. De mogelijkheden van lerende evaluaties voor het Milieu- en Natuurplanbureau*
- 20 *Koeijer, T.J. de, K.H.M. van Bommel, M.L.P. van Esbroek, R.A. Groeneveld, A. van Hinsberg, M.J.S.M. Reijnen & M.N. van Wijk (2006). Methodiekontwikkeling kosteneffectiviteit van het natuurbeleid. De realisatie van het natuurdoel 'Natte Heide'*

- 21 *Bommel, S. van, N.A. Aarts & E. Turnhout (2006).* Over betrokkenheid van burgers en hun perspectieven op natuur
- 22 *Vries, S. de & Boer, T.A. de, (2006).* Toegankelijkheid agrarisch gebied voor recreatie: bepaling en belang. Veldinventarisatie en onderzoek onder in- en omwonenden in acht gebieden
- 23 *Pouwels, R., H. Sierdsema & W.K.R.E. van Wingerden (2006).* Aanpassing LARCH; maatwerk in soortmodellen
- 24 *Buijs, A.E., F. Langers & S. de Vries (2006).* Een andere kijk op groen; beleving van natuur en landschap in Nederland door allochtonen en jongeren
- 25 *Neven, M.G.G., E. Turnhout, M.J. Bogaardt, F.H. Kistenkas & M.W. van der Zouwen (2006).* Richtingen voor Richtlijnen; implementatie Europese Milieuriichtlijnen, en interacties tussen Nederland en de Europese Commissie.
- 26 *Hoogland, T. & J. Runhaar (2006).* Neerschaling van de freatische grondwaterstand uit modelresultaten en de Gt-kaart
- 27 *Voskuilen, M.J. & T.J. de Koeijer (2006).* Profiel deelnemers agrarisch natuurbeheer
- 28 *Langeveld, J.W.A. & P. Henstra (2006).* Waar een wil is, is een weg; succesvolle initiatieven in de transitie naar duurzame landbouw .
- 29 *Kolk, J.W.H. van der, H. Korevaar, W.J.H. Meulenkamp, M. Boekhoff, A.A. van der Maas, R.J.W. Oude Loohuis & P.J. Rijk (2007).* Verkenningen duurzame landbouw. Doorwerking van wereldbeelden in vier Nederlandse regio's
- 30 *Vreke, J., M. Pleijte, R.C. van Apeldoorn, A. Corporaal, R.I. van Dam & M. van Wijk (2006).* Meerwaarde door gebiedsgerichte samenwerking in natuurbeheer?
- 31 *Groeneveld, R.A., R.A.M. Schrijver & D.P. Rudrum (2006).* Natuurbeheer op veebedrijven: uitbreiding van het bedrijfsmodel FIONA voor de Subsidieregeling Natuurbeheer
- 32 *Nieuwenhuizen, W., M. Pleijte, R.P. Kranendonk & W.J. de Regt (2007)* Ruimte voor bouwen in het buitengebied; de uitvoering van de Wet op de Ruimtelijke Ordening in de praktijk
- 33 *Boonstra, F.G., W.W. Buunk & M. Pleijte (2006).* Governance of nature. De invloed van institutionele veranderingen in natuurbeleid op de betekenisverlening aan natuur in het Drents-Friese Wold en de Cotswolds
- 34 *Koomen, A.J.M., G.J. Maas & T.J. Weijtschede (2007).* Veranderingen in lijnvormige cultuurhistorische landschapselementen; Resultaten van een steekproef over de periode 1900-2003
- 35 *Vader, J. & H. Leneman (redactie) (2006).* Draggers landelijk gebied; Achtergronddocument bij Natuurbalans 2006
- 36 *Bont, C.J.A.M. de, C. van Bruchem, J.F.M. Helming, H. Leneman & R.A.M. Schrijver (2007).* Schaalvergroting en verbreding in de Nederlandse landbouw in relatie tot natuur en landschap.
- 37 *Gerritsen, A.L., A.J.M. Koomen & J. Kruit (2007).* Landschap ontwikkelen met kwaliteit; een methode voor het evalueren van de rijksbijdrage aan een beleidsstrategie
- 38 *Luijt, J. (2007).* Strategisch gedrag grondeigenaren; Van belang voor de realisatie van natuurdoelen.
- 39 *Smits, M.J.W. en F.A.N. van Alebeek, (2007).* Biodiversiteit en kleine landschapselementen in de biologische landbouw; Een literatuurstudie.
- 40 *Goossen, C.M. & J. Vreke (2007).* De recreatieve en economische betekenis van het Zuiderpark in Den Haag en het Nationaal park de Hoge Veluwe
- 46 *Rijn, J.F.A.T. van & W.A. Rienks (2007).* Blijven boeren in de achtertuin van de stedeling; Essays over de duurzaamheid van het platteland onder stedelijke druk: Zuidoost-Engeland versus de provincie Parma







# Wot

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

