

32/uub(u98)rex

Aardkundige waarden in Nederland

**Signalering van kenmerkende en zeldzame gebieden voor een nationale
beleidskaart**

**G.J. Maas
H.P. Wolfert**

BIBLIOTHEEK "DE HAAFF"
Droevendaalsesteeg 3a
6708 PB Wageningen

18 APR 2000

Rapport 498

DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1997

15n939uub

REFERAAT

Maas, G.J., H.P. Wolfert, 1997. *Aardkundige waarden in Nederland: signalering van kenmerkende en zeldzame gebieden voor een nationale beleidskaart*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 498; 88 blz.; 6 fig.; 5 tab.; 3 aanh.; 2 bijl.

Met het gegevensbestand GEOMORF van de Landschapsecologische Kartering Nederland is een nieuw, kwantitatief onderbouwd overzicht samengesteld van de aard en ligging van aardkundige waarden in Nederland. De waarden zijn geselecteerd op geogenetische kenmerkendheid en zeldzaamheid. Morfo-elementen die kenmerkend en/of zeldzaam zijn voor de diverse morfopatronen zijn in een overzicht opgenomen, waarbij hun relatieve waarde is aangegeven. De ligging van kenmerkende gebieden en zeldzame morfo-elementen is aangegeven op een signaleringskaart op rasterbasis (1 km²). De resultaten zijn bruikbaar voor het specifieke en het generieke landschapsbeleid. De kaart zal gebruikt worden voor het samenstellen van een nationale beleidskaart aardkundige waarden.

Trefwoorden: aardkundige waarden, geomorfologie, landschapsbeleid

ISSN

©1997 DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO)
Postbus 125, 6700 AC Wageningen.
Tel.: (0317) 474200; fax: (0317) 424812; e-mail: postkamer@sc.dlo.nl

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

DLO-Staring Centrum aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Project 7559

(Rap498.ISN11-96)

Inhoud

	blz.
Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	13
1.1 Achtergrond	13
1.1.1 Beleidskader en aansluitend onderzoek	13
1.1.2 Actualisering en detaillering van de beleidskaart	14
1.2 Doel van het onderzoek	15
1.2.1 Doelstelling	15
1.2.2 Inperking	16
1.3 Leeswijzer	16
1.3.1 Aardkundig beleid	17
1.3.2 Waarderingsmethode	17
2 Methoden	19
2.1 Criteria en hiërarchisch indelingssysteem	19
2.1.1 Keuze van criteria	19
2.1.2 Kartering van morfopatronen	20
2.2 Selectie van kenmerkende gebieden	23
2.2.1 Operationalisering van kenmerkendheid	23
2.2.2 Uitwerking van kenmerkende morfo-elementen	23
2.2.3 Uitwerking van kenmerkende gebieden	25
2.3 Selectie van zeldzame elementen	27
2.3.1 Operationalisering van zeldzaamheid	27
2.3.2 Uitwerking van zeldzame morfo-elementen	27
2.4 Weergave van waardevolle gebieden	28
3 Resultaten	29
3.1 Kaart van morfopatronen	29
3.2 Signalering van kenmerkende gebieden	32
3.2.1 Kenmerkende morfo-elementen	32
3.2.2 Kenmerkende gebieden	33
3.3 Signalering zeldzame morfo-elementen	33
4 Discussie	35
4.1 Gevoeligheid van de waarderingsmethode	35
4.1.1 Samenvoeging van geogenetisch verschillende morfopatronen	35
4.1.2 Samenvoeging van genetisch vergelijkbare morfopatronen	39
4.1.3 Verschuiving van klassegrenzen voor kenmerkende gebieden	41
4.1.4 Verschuiving van de klassegrens voor zeldzame en niet-zeldzame morfo-elementen	43
4.2 Inperking van het gebruik van de signaleringskaart	43
4.2.1 Basisgegevens	43
4.2.2 Inperking van de doelstelling	44
4.3 Toepassingsmogelijkheden van de signaleringskaart	44

4.3.1 Specifiek landschapsbeleid	44
4.3.2 Generiek landschapsbeleid	46
5 Conclusies	47
5.1 Waarderingsmethode	47
5.2 Aanbevelingen voor aardkundig beleid	47
5.3 Aanbevelingen vervolgonderzoek	48
Literatuur	51

Aanhangsels

1 De morfocomplexen en morfopatronen van Nederland	53
2 Kenmerkende morfo-elementen van de morfopatronen in Nederland	57
3 Zeldzame morfo-elementen van de morfopatronen in Nederland	79

Bijlagen

1 Signaleringskaart Aardkundige waarden in Nederland: Geogenetisch kenmerkende en zeldzame gebieden	
2 Signaleringskaart Aardkundige waarden in Nederland: Vereenvoudigde geomorfologische gesteldheid van geogenetisch (zeer) kenmerkende gebieden	

Woord vooraf

In opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij heeft DLO-Staring Centrum een overzicht samengesteld van de aard en ligging van aardkundige waarden in Nederland, door gebruik te maken van een landsdekkend digitaal databestand. Van het onderzoek wordt in dit rapport verslag gedaan.

Aan het einde van de Inleiding is een leeswijzer (par. 1.3) opgenomen. Daarin wordt aangegeven welke delen van de tekst van belang zijn voor het formuleren van beleid en welke delen vooral een verantwoording van de methode en resultaten omvatten.

Het onderzoek is uitgevoerd door ing. G.J. Maas en drs. H.P. Wolfert van DLO-Staring Centrum. De kartering van morfopatronen (par. 2.1.2) is gezamenlijk uitgevoerd met drs. G.P. Gonggrijp van DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek.

Het onderzoek is begeleid door een commissie bestaande uit:

- prof.dr. E.A. Koster (voorzitter; Universiteit Utrecht);
- drs. T.P. Klarenberg (secretaris; Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij);
- dr.ir. M.W. van den Berg (Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO);
- drs. E.P.H. Bregman (Provincie Drenthe);
- drs. G.P. Gonggrijp (DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek);
- ir. N.F.C. Hazendonk (Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer);
- drs. F. Hoekstra (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij);
- drs. W. Hoogendoorn (Provincie Utrecht);
- dr. K. Kasse (Vrije Universiteit).

Voor het nationale beleid voor aardkundige waarden wordt een traject uitgestippeld dat van start zal gaan na het verschijnen van dit rapport. Verantwoordelijk voor dit beleidstraject is ir. B. Beukema (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij).

Samenvatting

Beleid voor de aardkundige kwaliteiten van de Nederlandse landschappen is geformuleerd in het Natuurbeleidsplan, de Nota Landschap en het Structuurschema Groene Ruimte. Dit nationale beleid is leidraad voor het beleid van lagere overheden. Voor een nadere uitwerking was meer gedetailleerde informatie nodig over de aardkundige waarden in Nederland.

In dit onderzoek is een nieuw overzicht samengesteld van de aard en ligging van aardkundige waarden in Nederland, door gebruikt te maken van een landsdekkend digitaal databestand.

Door gebruik te maken van het digitale LKN-databestand GEOMORF is een navolgbare werkwijze ontwikkeld, die voor geheel Nederland op uniforme wijze is uitgevoerd. Tevens is voor alle aardkundige elementen zichtbaar gemaakt hoe waardevol zij zijn ten opzichte van elkaar. Beide aspecten zijn van belang bij het maken van afwegingen in het proces van ruimtelijke planning.

Het onderzoek richtte zich op de informatiefunctie van de geomorfologische gesteldheid: die voor het landschapsbeleid van groot belang is. Deze inperking is minder groot dan het lijkt: de ordenende functie en draagfunctie van het reliëf staan niet geheel los van de informatiefunctie, terwijl er ook een grote overlap is met bodemkundige en geologische waarden.

Aardkundige waarden

De aardkundige waarden zijn geselecteerd op basis van de criteria geogenetische kenmerkendheid en zeldzaamheid. Voor toepassing van de criteria kenmerkendheid van de vorm en gaafheid blijkt nog niet voldoende informatie beschikbaar te zijn voor landelijke toepassing. De eerstgenoemde zijn echter de belangrijkste criteria.

Voor toepassing van de criteria is het geogenetische indelingssysteem van Nederland gebruikt, waarin gebiedsindelingen van Nederland op hiërarchische wijze zijn ondergebracht. Er is gewerkt met de niveaus van morfo-elementen (terreinvormen) en morfopatronen (geomorfologische landschapstypen): het eerstgenoemde niveau is het meest gedetailleerde waarop nog landsdekkende informatie beschikbaar is. De diverse morfopatronen in Nederland zijn voor dit onderzoek eerst in kaart gebracht.

Kenmerkende morfo-elementen geven essentiële informatie over de ontstaansgeschiedenis van een morfopatroon. Het zijn morfo-elementen die juist in het betreffende morfopatroon vaker voorkomen dan in andere en daarom de identiteit ervan bepalen. Een overzicht van morfopatronen die kenmerkend zijn voor de diverse morfopatronen wordt gegeven in aanhangsel 2.

In kenmerkende gebieden komen meerdere van deze kenmerkende morfo-elementen samen voor in specifieke opeenvolgingen (sequenties) in het landschap. Juist door hun samenhang leveren deze sequenties veel informatie over de genese van het morfopatroom. Gebieden die kenmerkend zijn voor de diverse morfopatronen in Nederland zijn weergegeven op de signaleringskaart (bijlage 1), waarbij een onderscheid is gemaakt in vijf klassen voor kenmerkendheid. Een eerste indruk van de aard van de geomorfologische gesteldheid van deze meest kenmerkende gebieden wordt gegeven in bijlage 2.

Zeldzame morfo-elementen zijn kenmerkende morfo-elementen die door natuurlijke oorzaak of menselijk ingrijpen niet veel meer voorkomen, en dus bijzondere informatie geven over de ontstaansgeschiedenis van morfopatronen. Een overzicht van morfo-elementen die zeldzaam zijn in de diverse morfopatronen wordt gegeven in aanhangsel 3. De ligging van zeldzame morfo-elementen is ook weergegeven op de signaleringskaart (bijlage 1), waarbij een onderscheid is gemaakt in twee klassen voor zeldzaamheid.

De ontwikkelde methode is in principe toepasbaar op alle niveaus van het geogenetische indelingssysteem. De methode blijkt gevoelig voor veranderingen in de gebruikte indeling van het landschap in morfopatronen. Een verandering van de gebruikte klassenindelingen leidt niet snel tot aanwijzing van andere kenmerkende gebieden, maar wel tot een snel veranderend aantal zeldzame elementen.

Aardkundig beleid

Veel van de in deze studie aangewezen gebieden met een specifieke aardkundige waarde vallen buiten de daarvoor relevante beleidscategorieën uit het Structuurschema Groene Ruimte, terwijl daarbinnen niet alle delen waardevol blijken te zijn. Voor het behoud van veel aardkundige waarden is een nieuwe nationale beleidskaart aardkundige waarden daarom dringend gewenst.

De diverse morfopatronen blijken zich van elkaar te onderscheiden door een specifieke verzameling van kenmerkende morfo-elementen. Wil men de identiteit en de verscheidenheid van de Nederlandse landschappen behouden, dan zal men per morfopatroom minstens één gebied met specifieke aardkundige waarden een beschermde status dienen te geven. Deze gebieden kunnen zich pas onderscheiden binnen het morfopatroom en herkenbaar blijven als samenhangend reliëfpatroom, als naar schatting 10% tot 25% van de totale oppervlakte van Nederland daarvoor aangewezen wordt.

Een optimale afstemming van het specifieke landschapsbeleid op de aardkundige waarden in Nederland kan bereikt worden wanneer de op de signaleringskaart aangegeven clusters van cellen met kenmerkende, zeer kenmerkende en zeer zeldzame morfo-elementen als eerste in aanmerking komen voor opname in de nieuwe beleidskaart. Informatie over de motieven voor selectie van deze gebieden leveren de lijsten van morfo-elementen die kenmerkend zijn voor de diverse morfopatronen of daarin zeldzaam zijn (aanhangsels 2 en 3).

De lijst van morfo-elementen die kenmerkend zijn voor de verschillende morfo-patronen (aanhangel 2) is ook van groot belang voor het generieke landschapsbeleid. De lijst geeft inzicht in welke morfo-elementen van betekenis zijn voor het formuleren van uitgangspunten voor plannen voor inrichting en vormgeving van een landschap. Tevens wordt aanbevolen de in de lijst opgenomen morfo-elementen aan te wijzen als doeltypen voor beheerprogramma's, om daarvoor vervolgens beheersdoelen te formuleren.

De toepassing van de resultaten van dit onderzoek bij het samenstellen van een nieuwe nationale beleidskaart is in principe het eerst aanbevolen vervolgonderzoek. Dit dient aangevuld te worden door een onderzoek waarin de gebieden die in aanmerking komen voor opname in de beleidskaart getoetst worden op basis van de criteria kenmerkendheid van de vorm en gaafheid. Tevens wordt aanbevolen een studie naar de internationale betekenis van de morfopatronen in Nederland te laten uitvoeren.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Aardkundige kwaliteiten van natuur en landschap worden aangeduid met de term aardkundige waarden. Daartoe behoren geologische, geomorfologische en bodemkundige verschijnselen en processen. Van groot belang voor het landschapsbeleid zijn de geomorfologische verschijnselen. Terreinvormen maken de rol van aardkundige processen in de vroegere en hedendaagse natuurlijke ontwikkeling van landschappen zichtbaar. Het reliëf van het aardoppervlak vormt bovendien de basis van de diversiteit in uiterlijke en ecologische kenmerken van landschappen en daarmee van hun identiteit.

1.1.1 Beleidskader en aansluitend onderzoek

In het Natuurbeleidsplan (Ministerie van LNV, 1990) worden de aardkundige waarden, samen met de ecologische en cultuurhistorische waarden en de belevingswaarde, gerekend tot de bijzondere natuur- en landschapswaarden die bij voorrang behouden, hersteld en ontwikkeld dienen te worden. Gebieden met een bijzondere aardkundige betekenis zijn in het Natuurbeleidsplan opgenomen in de kaart 'Gebieden met specifieke landschappelijke waarden' (fig. 25 a en b). Deze gebieden zijn afgeleid van de Gea-inventarisatie waarin eerder aardkundig waardevolle objecten in Nederland in kaart zijn gebracht (Gonggrijp, 1978).

Ook in de Nota Landschap (Ministerie van LNV, 1992) wordt aandacht besteed aan aardkundige waarden in zowel het generieke beleid dat in gelijke mate betrekking heeft op alle delen van het Nederlandse landschap, als in het specifieke beleid voor het Nationale landschapspatroon en de gebieden 'Behoud en herstel van bestaande landschapskwaliteit'.

Dit beleid voor de sectoren natuur en landschap is voortgezet in het Structuurschema Groene Ruimte (Ministeries van LNV en VROM, 1995). Daarin wordt een planologische basisbescherming geformuleerd voor aardkundige waarden die zijn gelegen in de kerngebieden van de Ecologische hoofdstructuur van Nederland, of in de gebieden 'Behoud en herstel bestaande landschapskwaliteit' (PKB kaarten 7 en 12).

Het nationale beleid is leidraad voor een meer concrete uitwerking van de bescherming van aardkundige waarden door de provincies. De uitwerking daarvan in bijvoorbeeld streekplannen of in 'uitvoeringsprogramma's milieubeschermingsgebieden' biedt vervolgens weer de mogelijkheid tot toetsing van gemeentelijke bestemmingsplannen, plannen voor landinrichting en andere herinrichtingsprojecten.

Er is vastgesteld dat voor een nadere uitwerking van het nationale beleid meer gedetailleerde informatie nodig is over de ligging, aard en kwetsbaarheid van aardkundige waarden (Ministeries van LNV en VROM, 1993; p. 138). Onderzoek daarnaar wordt uitgevoerd in het kader van het Project 32 'Aardkundige waarden' uit het Natuurbeleidsplan, en richt zich op:

- het actualiseren en detailleren van de Gea-inventarisaties door middel van het uitwerken van een landsdekkende typologie, gevolgd door een aanpassing van de kaart 'Gebieden met specifieke landschappelijke waarden';
- een knelpuntenanalyse voor aardkundige aandachtsgebieden om gestalte te kunnen geven aan een systematische veiligstelling van waarden.

Inmiddels is een actualisering en detaillering van de Gea-inventarisatie voorbereid door het opstellen van een geogenetisch indelingssysteem en de selectie van waarderingscriteria (Gonggrijp, 1996). Tevens is een methode ontwikkeld waarmee het effect van diverse ingrepen in het landschap op de aardkundige gesteldheid kan worden bepaald (Oldeman, 1994). In dit onderzoek was de aanpassing van de kaart 'Gebieden met specifieke landschappelijke waarden' aan de orde. De resultaten van beide laatstgenoemde studies kunnen te zijner tijd samen worden ingezet in de beoogde knelpuntenanalyse, waarin zal worden nagegaan welke landschappelijke waarden in de toekomst het meest bedreigd zullen worden.

1.1.2 Actualisering en detaillering van de beleidskaart

De vraagstelling om de kaart 'Gebieden met specifieke landschappelijke waarden' te detailleren en te actualiseren voor wat betreft de aardkundige waarden is verder uitgewerkt tot een meer concrete doelstelling voor dit onderzoeksproject. Daarbij hebben de volgende overwegingen een rol gespeeld.

Aansluitend op de praktijkervaring met de toepassing van de kaart 'Gebieden met specifieke landschappelijke waarden' en de daaraan ten grondslag liggende Gea-inventarisatie, dient de detaillering vooral tot uitdrukking te komen op het punt van de onderbouwing van gemaakte keuzen. De gebruiksmogelijkheden zullen verbeteren wanneer een mogelijkheid geboden wordt voor een afweging van belangen in het proces van ruimtelijke planning. Deze afweging is nu veelal nog niet mogelijk, omdat niet inzichtelijk gemaakt wordt welke aardkundige waarden het meest waardevol zijn, of waar zich binnen de waardevolle gebieden de meest waardevolle situaties bevinden. Bezien vanuit het perspectief van de bescherming van (alle) aardkundige waarden is het inspelen op zulke overwegingen wellicht ongewenst; in de praktijk echter blijken dergelijke keuzen vaak gemaakt te moeten worden.

Er kan inmiddels gebruik gemaakt worden van een, aan een Geografisch Informatie Systeem gekoppeld, databestand met landsdekkende gegevens over de geomorfologische gesteldheid: het bestand GEOMORF (Maas et al., 1994) dat ontwikkeld is in het project Landschapsecologische Kartering van Nederland (LKN). Actualisatie door gebruik te maken van dit digitale databestand biedt de mogelijkheid om bij de waardering kwantitatieve gegevens te gebruiken. Dit heeft twee voordelen:

- In de eerste plaats kunnen daarmee beslisregels voor het toekennen van een waarde eenduidig vastgelegd worden, zodat de werkwijze navolgbaar en herhaalbaar wordt. Met een landsdekkend databestand kan dit bovendien op uniforme wijze voor geheel Nederland worden uitgevoerd. De selectie van aardkundig waardevolle gebieden kan op deze wijze beter beargumenteerd worden, en daarmee de noodzaak tot bescherming.
- In de tweede plaats kan voor alle elementen zichtbaar gemaakt worden hoe waardevol zij zijn ten opzichte van elkaar. Daarmee wordt ook een vergelijking van waardevolle elementen en gebieden onderling (of minder waardevolle elementen en gebieden onderling) mogelijk, hetgeen relevant is bij het maken van keuzes in de ruimtelijke planning.

Een extra argument om het LKN-bestand GEOMORF bij het onderzoek te betrekken is, dat dit ook bij de methode voor het bepalen van effecten van ingrepen (Oldeman, 1994) kan worden ingezet. Een goede aansluiting van beide studies op dit punt maakt geautomatiseerd onderzoek mogelijk naar de effecten van huidige en toekomstige ontwikkelingen in het landelijk gebied op nationaal niveau.

Tenslotte worden de resultaten van waarderingsonderzoek pas echt operationeel voor de ruimtelijke planning wanneer ook de uitkomsten worden ondergebracht in een Geografisch Informatie Systeem. Een weergave van de resultaten op kaart door middel van een digitaal bestand is bijvoorbeeld binnenkort al nodig voor het project Meetnet landschap, waarin onder andere de toestand van aardkundige waarden gevolgd zal worden (Dijkstra en Roos-Klein Lankhorst, 1995) en voor de Natuurverkenning '97, waar in de deelprojecten Verstedelijking en Landbouw effecten van toekomstscenario's voor het landelijk gebied verkend zullen worden, waaronder de effecten op aardkundige waarden.

Vanzelfsprekend diende het onderzoek aan te sluiten bij de eerder in het kader van het Natuurbeleidsplan verrichtte studie (Gonggrijp, 1996), waarin een geogenetisch indelings-systeem is opgesteld en waarin criteria voor de waardering van de informatiefunctie van het reliëf zijn geselecteerd. Concreet betekent dit dat de waardering gekoppeld wordt aan de voor het nationale beleid relevante hiërarchische niveaus en aan de geselecteerde criteria voor zover deze werkbaar zijn.

1.2 Doel van het onderzoek

1.2.1 Doelstelling

Uit het voorgaande is het doel van het hier beschreven onderzoek samen te vatten. Het doel was:

- een actueel en gedetailleerd overzicht te verkrijgen van de aard en ligging van aardkundig waardevolle gebieden in Nederland, door gebruik te maken van het LKN-bestand GEOMORF, het geogenetisch indelingssysteem, en de geselecteerde criteria;
- operationalisering van deze kennis voor beleid, inrichting en beheer van het landelijk gebied, door middel van het opzetten van een voorlopig rasterbestand (1 km²) met (kaart)informatie over aardkundige waarden.

1.2.2 Inperking

Dit project richtte zich op de geomorfologische gesteldheid, die voor het landschapsbeleid als het meest urgent te onderzoeken onderdeel van de aardkundige gesteldheid wordt beschouwd. Andere aspecten van de aardkundige gesteldheid zoals de bodem- en de geologische gesteldheid blijven hier buiten beschouwing. Impliciet echter worden deze aspecten wel meegenomen. In vrijwel alle Nederlandse landschappen is er een nauwe relatie tussen het reliëf en de opbouw van de ondergrond: karakteristieke combinaties van beide zijn vaak het gevolg van specifieke aardkundige processen. Het reliëf heeft tevens grote invloed op de waterhuishouding en daarmee op de bodemvorming gehad. Met de bescherming van waardevolle reliëfpatronen zullen dan ook heel vaak waardevolle opeenvolgingen (sequenties) in geologische afzettingen en bodemtypen veiliggesteld worden.

Het project beperkte zich bovendien tot de informatiefunctie van het reliëf: de informatie die het reliëf geeft over de ontstaanswijze van het abiotische deel van het landschap, als onderdeel van het natuurlijk erfgoed. De in het Natuurbeleidsplan, Nota Landschap en Structuurschema Groene Ruimte genoemde aardkundige waarden hebben vrijwel altijd betrekking op deze functie. Andere functies, zoals de ordenende functie (van belang voor natuurontwikkeling) en de draagfunctie (van belang voor recreatie) (Wolfert, 1989 en 1995) zijn hier geen onderwerp van studie. Ook deze functies staan niet geheel los van elkaar. Waardevolle reliëfpatronen kunnen bijvoorbeeld interessante ecologische gradiënten herbergen. Het belang van geomorfologische processen voor natuurontwikkeling blijft hier echter volledig buiten beschouwing.

De in dit onderzoek vervaardigde signaleringskaart is nog niet de beoogde nationale beleidskaart. De termen signaleringskaart en beleidskaart worden hier bewust gescheiden. De signaleringskaart biedt slechts door aardwetenschappers aangeleverde informatie. De kaartinformatie kan gebruikt worden bij het formuleren van beleid voor de bescherming van aardkundige waarden. Bepaalde (maar waarschijnlijk niet alle) waardevolle gebieden zullen daarbij een bijzondere status krijgen; pas dan is er sprake van een nationale beleidskaart. Het aanwijzen van deze door de overheid te beschermen categorie is bovendien niet de taak van wetenschappers maar die van de overheid zelf, mede doordat ook andere dan aardwetenschappelijke overwegingen een rol spelen bij de uiteindelijke selectie.

1.3 Leeswijzer

In deze rapportage is gepoogd een zo volledig mogelijke verantwoording van het onderzoek te presenteren. Daarvoor is een methodisch indelingsprincipe gekozen. Niet alle onderdelen van de tekst zullen echter voor iedereen even relevant zijn. Daarom wordt hier aangegeven welke delen van de tekst vooral van belang zijn voor het formuleren van aardkundig landschapsbeleid. In de overige delen van de tekst wordt de gevolgd werkwijze besproken.

1.3.1 Aardkundig beleid

In de paragrafen 1.1 en 1.2 is het doel van het onderzoek geschetst in relatie tot het beleidskader.

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de gebruikte criteria voor waardering:

- par. 2.1.1: de keuze van criteria;
- par. 2.1.2: de gebruikte landschapsindeling;
- par. 2.2.1: de toepassing van het criterium kenmerkendheid;
- par. 2.3.1: de toepassing van het criterium zeldzaamheid.

De resultaten worden gepresenteerd in de aanhangsels en bijlagen:

- aanhangsel 2: morfo-elementen die kenmerkend zijn voor de morfopatronen;
- aanhangsel 3: morfo-elementen die zeldzaam zijn in de morfopatronen;
- bijlage 1: de ligging van kenmerkende gebieden en zeldzame morfo-elementen;
- bijlage 2: een indruk van de geomorfologische gesteldheid van de meest kenmerkende gebieden.

In de hoofdstukken 4 en 5 volgen aanbevelingen voor het gebruik van de informatie:

- par. 4.2: inperking van het gebruik van de signaleringskaart;
- par. 4.3.1: toepassingsmogelijkheden voor het specifieke landschapsbeleid;
- par. 4.3.2: toepassingsmogelijkheden voor het generieke landschapsbeleid;
- par. 5.2: aanbevelingen voor aardkundig beleid;
- par. 5.3: aanbevelingen voor vervolgonderzoek.

1.3.2 Waarderingsmethode

Aanvullend is in de paragrafen 1.1.1 en 1.1.2 tevens een actuele stand van zaken met betrekking tot voorafgaand onderzoek en actuele databestanden geschetst. In hoofdstuk 2 wordt de wijze van waarderen met behulp van het LKN-bestand GEOMORF beschreven. De resultaten van de studie worden in hoofdstuk 3 besproken. In hoofdstuk 4 volgt de discussie: daarin wordt nagegaan of de gemaakte methodische keuzes veel invloed hebben op de uitkomsten van de studie en wordt ingegaan op de beperkingen van de waarderingsmethode. Tenslotte volgen in hoofdstuk 5 enkele conclusies over de hier ontwikkelde methode.

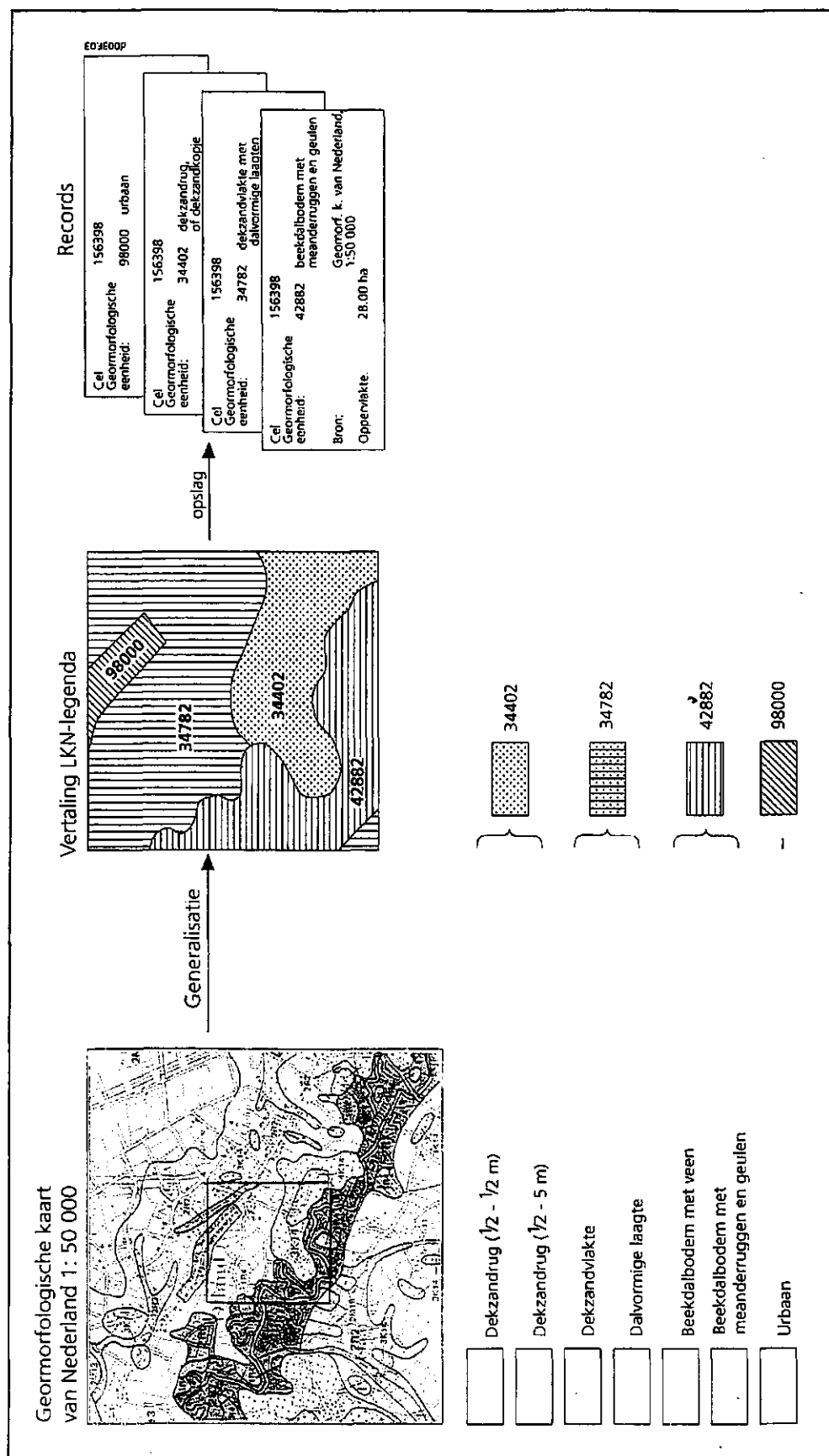


Fig. 1 De data in het LKN-bestand GEOMORF zijn afgeleid van bestaande kaartinformatie over de geomorfologische gesteldheid (uit: Maas et al., 1994)

2 Methoden

2.1 Criteria en hiërarchisch indelingssysteem

2.1.1 Keuze van criteria

Voor de selectie van aardkundig waardevolle gebieden zijn criteria nodig. Door Gonggrijp (1996) zijn vier criteria aangewezen, in volgorde van belangrijkheid: geogenetische kenmerkendheid, zeldzaamheid, kenmerkendheid van de vorm en gaafheid (kader 1). In deze studie wordt alleen aandacht besteed aan de twee eerstgenoemde criteria.

De reden daarvoor is dat de waardevolle aardkundige elementen en patronen zijn geselecteerd met behulp van het LKN-bestand GEOMORF (Maas et al., 1994). Op het niveau van morfo-elementen is het LKN-bestand GEOMORF goed bruikbaar in relatie tot de waarderingscriteria geogenetische kenmerkendheid en zeldzaamheid. Het bestand omvat voldoende (namelijk 218) verschillende legendaeenheden met informatie over de vormbepalende factor (de genese), de ouderdom, de vorm en het reliëf (fig. 1). Informatie over morfo-elementen is al beschikbaar wanneer in een gridcel (1 km²) de oppervlakte groter is dan 5 ha.

Kenmerkendheid van de vorm is een criterium dat pas gehanteerd kan worden wanneer meer gedetailleerde informatie beschikbaar is over de vorm: het gaat dan niet alleen om de hoogte en het reliëf van een morfo-element, maar bijvoorbeeld ook om de vorm van het grondvlak of de asymmetrie van de doorsnede. Dergelijke informatie is niet opgeslagen in het LKN-bestand GEOMORF, aangezien ook de bestaande geomorfologische kaarten deze veelal niet leveren. Hetzelfde geldt voor de gaafheid van terreinvormen. Het verzamelen van informatie over de mate van aantasting van het natuurlijke reliëf vergt eveneens veldwerk, zodat het lang zal duren voor deze beschikbaar is. Daarom is voorlopig afgezien van toepassing van beide criteria; ook al omdat ze van minder belang zijn (Gonggrijp, 1996). Eventueel kunnen te zijner tijd de relevante gegevens worden opgeslagen in het LKN-bestand GEOMORF, zodat het eindresultaat van dit onderzoek verder verfijnd kan worden.

In waarderingsstudies met betrekking op aardkundige waarden zijn vele criteria gebruikt. Voor de beoordeling van de informatiefunctie van het reliëf worden er vier als zeer relevant beschouwd (Gonggrijp, 1996). De omschrijving van deze criteria is aangepast aan de wijze waarop ze in deze studie operationeel gemaakt zijn:

— Geogenetische kenmerkendheid:

Inzicht in de aardkundige ontwikkeling van een landschap wordt met name geleverd door terreinvormen die naar verhouding in dat landschap veel voorkomen en elders dus veel minder vaak. Zij zijn dan kenmerkend voor dat landschap en geven essentiële informatie over de ontstaanswijze ervan.

— Zeldzaamheid:

Zeldzaam zijn de kenmerkende terreinvormen die door natuurlijke oorzaak of door antropogene veranderingen niet veel (meer) voorkomen in een landschap. Daardoor geven deze terreinvormen dus bijzondere informatie over de aardkundige ontstaansgeschiedenis van dat landschap.

— Kenmerkendheid van de vorm:

De mate waarin de werking van aardkundige processen uit het verleden zichtbaar is in terreinvormen, bepaalt of de vorm van de terreineenheid kenmerkend is. Deze wordt bepaald door eigenschappen van de terreinvorm, zoals: oppervlakte, vorm van het grondvlak, (relatieve) hoogte, oriëntering, en hellingshoeken.

— Gaafheid:

Wanneer de oorspronkelijke, door natuurlijke aardkundige processen gevormde, toestand van terreinvormen onveranderd is gebleven, worden zij beschouwd als gaaf. Naarmate dit oorspronkelijke reliëf door toedoen van de mens meer is veranderd, geeft een terreinvorm steeds minder informatie over de werking van deze processen.

De genoemde criteria hebben in waarderingsonderzoek niet alle hetzelfde gewicht. Bovengenoemde volgorde weerspiegelt het relatieve belang van de criteria en is daarom ook de volgorde waarin zij in waarderingsstudies toegepast dienen te worden.

Kader 1 Criteria voor waardering (aangepast naar Gonggrijp, 1996).

2.1.2 Kartering van morfopatronen

De criteria geogenetische kenmerkendheid en zeldzaamheid zijn gekoppeld aan de ontstaanswijze van gebieden. Voor toepassing van de criteria is daarom een genetische indeling van Nederland nodig. In het geogenetische indelingssysteem van Gonggrijp (1996) is een dergelijke indeling op verschillende niveaus gemaakt, waarbij deze niveaus op hiërarchische wijze gerangschikt zijn (kader 2). Voor nationale en (inter)provinciale toepassing zijn met name de niveaus van morfo-elementen en morfopatronen van belang. Het niveau van morfo-elementen is namelijk het meest gedetailleerde waarop nog landsdekkende informatie beschikbaar is. Een waardering op het niveau van morfopatronen en morfocomplexen zou van belang zijn voor een uitspraak over de internationale waarde van morfopatronen. Daarvoor dient echter eerst veel meer informatie verzameld te worden over de diverse morfopatronen in Europa, zodat een waardering op dit niveau hier buiten beschouwing blijft.

Door Gonggrijp (1996) is een systeem gepresenteerd waarin geomorfologische gebiedsindelingen op hiërarchische wijze gerangschikt zijn. Er worden zes verschillende niveaus onderscheiden, van klein naar groot: morfo-element, morfopatroom, morfocomplex, morforegio, morfoprovincie en morfozone. De drie eerstgenoemde komen in dit rapport ter sprake. De omschrijving daarvan is aangepast naar Wolfert (1989):

— Morfo-element:

Morfo-elementen zijn terreinvormen die gevormd zijn door een specifiek aardkundig proces. Voorbeelden hiervan zijn oude getijdegeulen die in het verleden gevormd zijn door de uitslijpende werking van stromend zeewater, en uitgestoven laagten die gevormd zijn door het wegwaaien van zand bij harde wind. Binnen morfo-elementen kunnen in principe weer terreindelen onderscheiden worden met een eigen reliëftekarakteristiek: bij een duin bijvoorbeeld hebben de loef- en lijzijde meestal een verschillend karakter.

— Morfopatroom:

Morfopatronen bestaan uit verschillende morfo-elementen die door hun ontstaanswijze met elkaar verwant zijn. Deze morfo-elementen kunnen door verschillende aardkundige processen gevormd zijn, maar hebben met elkaar gemeen dat deze processen alle werkzaam waren binnen hetzelfde aardkundige milieu. Oude getijdegeulen in het zeekleilandschap, bijvoorbeeld, komen vaak voor in samenhang met smalle oeverwallen en daarachter komgebieden, die respectievelijk door afzetting van zand op de oever en afzetting van klei in rustiger watermilieu's zijn ontstaan.

— Morfocomplex:

Morfocomplexen zijn opgebouwd uit verschillende morfopatronen. Deze morfopatronen kunnen in geheel verschillende milieu's ontstaan zijn, maar zijn wat betreft hun voorkomen in de ruimte oorzakelijk aan elkaar gebonden. Een voorbeeld zijn vele oude zeekleilandschappen en de duinen langs de kust. Er is een genetisch verband tussen beide morfopatronen: de zeekleilandschappen zouden niet opgebouwd zijn wanneer de duingordel deze gebieden niet had beschermd tegen de zee.

Alhoewel de omvang van morfo-elementen sterk kan verschillen, komen deze over het algemeen overeen met de legende-eenheden van de Geomorfologische kaart van Nederland, gekarteerd op schaal 1 : 50 000, en daarmee met de eenheden van het LKN-bestand GEOMORF. De indeling in morfopatronen sluit aan bij (de meer gedetailleerde) indelingen in fysisch geografische landschappen van Nederland.

Kader 2 Hiërarchische indelingsniveaus (aangepast naar Gonggrijp, 1996).

Voor de aanwijzing van aardkundig waardevolle gebieden zijn de eenheden op de relevante niveaus eerst op een landsdekkende kaart gezet. Landsdekkende informatie over de morfo-elementen was al opgenomen in het LKN-bestand GEOMORF. Deze is afgeleid van de Geomorfologische kaart van Nederland 1 : 50 000, of van alternatieve bronnen wanneer deze kaart ontbrak (Maas et al., 1994: fig. 2). Het daarboven gelegen niveau van morfopatronen was echter nog niet in kaart gebracht. De ligging van morfocomplexen is in grote lijnen weergegeven in Gonggrijp (1996). Deze is ook weergegeven in aanhangsel 1.

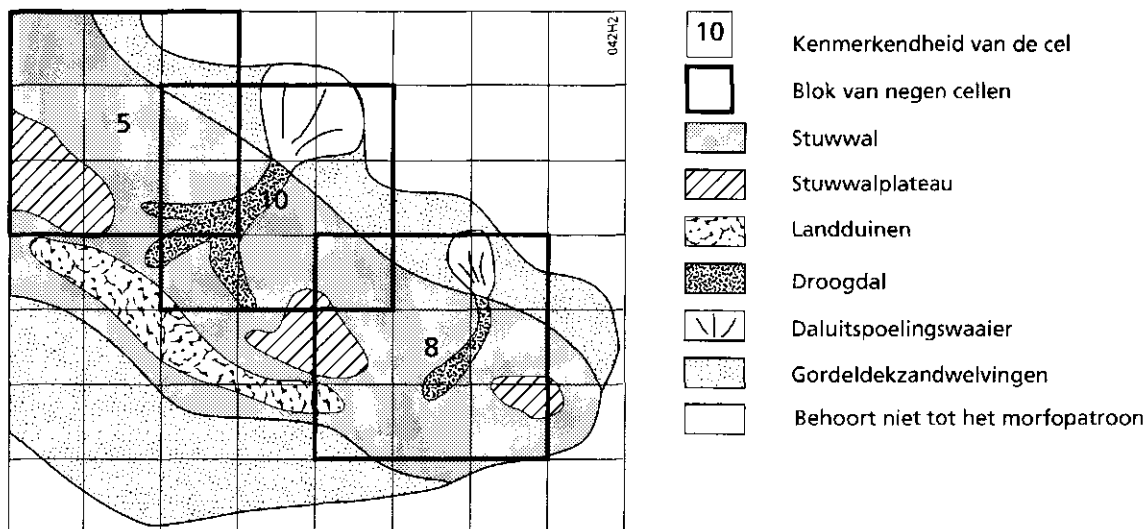


Fig. 2 Voor de selectie van kenmerkende gebieden wordt het aantal kenmerkende morfo-elementen in een blok van negen cellen toegekend aan de centrale cel

Op basis van een opsomming van in morfopatronen voorkomende morfo-elementen (Gonggrijp, 1996) is de begrenzing van morfopatronen afgeleid van de begrenzing van (patronen van) eenheden van de Geomorfologische kaart van Nederland 1 : 50 000, en direct daarop ingetekend. Indien deze kaart niet beschikbaar was is alternatieve informatie gebruikt. Er is gekozen voor dezelfde alternatieve bronnen als bij de opbouw van het landelijke LKN-bestand GEOMORF, om een goede aansluiting daarmee te realiseren. Ook de begrenzingen van de morfocomplexen zijn op deze kaarten ingetekend, zodat ook de begrenzingen op de verschillende niveaus goed op elkaar aansluiten. Vervolgens zijn de complex- en patroongrenzen, mede door vergelijking met de begrenzingen van bodemkundige eenheden en onderliggende topografie van de Bodemkaart van Nederland 1 : 250 000 (Steur et al., 1985), overgebracht op een overzichtskaart van Nederland. Deze kaart is gedigitaliseerd met behulp van het softwarepakket ARC/INFO. Tenslotte zijn de begrenzingen op automatische wijze omgezet naar de gewenste rastervorm (1 km²), voor de koppeling met het LKN-bestand GEOMORF.

2.2 Selectie van kenmerkende gebieden

2.2.1 Operationalisering van kenmerkendheid

Kenmerkende morfo-elementen zijn morfo-elementen die essentiële informatie geven over de ontstaansgeschiedenis van een morfopatroom. Informatie over de ontstaansgeschiedenis van een morfopatroom wordt veelal geleverd door een aantal morfo-elementen die juist daar veel voorkomen: deze morfo-elementen bepalen de identiteit van het betreffende morfopatroom en maken het onderscheidend ten opzichte van andere patronen. Als werkhypothese is daarom gesteld dat een morfo-element genetisch kenmerkend is wanneer het in het betreffende morfopatroom vaker voorkomt dan in andere morfopatronen.

2.2.2 Uitwerking van kenmerkende morfo-elementen

Met behulp van LKN-GEOMORF is voor elk morfopatroom nagegaan welke morfo-elementen daarin verhoudingsgewijs een grotere oppervlakte innemen dan in de overige morfopatronen in Nederland. Identieke patronen aan weerszijden van een begrenzing van een complex zijn daarbij als apart morfopatroom beschouwd. Recent gevormde morfo-elementen met een sterk antropogeen karakter (storthopen, opgespoten terrein etc.) zijn buiten beschouwing gebleven. Deze leveren geen informatie over aardkundige processen. Dit in tegenstelling tot in het verleden door toedoen van de mens gevormde terreinvormen (veenontginningsvlakten, droogmakerijen etc.) die deze informatiefunctie vaak nog wel hebben.

Een morfo-element is beschouwd als kenmerkend wanneer:

$$Ke_p > 1$$

waarin: $Ke_p = (Ae_p / Ap) / (Ae_N / AN)$

en: Ke_p = de geogenetische kenmerkendheid van het morfo-element in het morfopatroom, Ae_p = de oppervlakte van het morfo-element in het morfopatroom, Ap = de oppervlakte van het morfopatroom, Ae_N = de oppervlakte van het morfo-element in Nederland en AN = de oppervlakte van Nederland (kader 3).

Als voorbeeld wordt de berekening gegeven van de geogenetische kenmerkendheid van het morfo-element Getij-inversieruggen en -oeverwallen (LKN-code 22402), voor de morfopatronen Getijdevlakte met enig relief en kreekruggen, 'Oudland' (5.3) en Getijdevlakte al dan niet met kreken, 'Nieuwland' (5.4).

Getij-inversieruggen of -oeverwallen zijn bedding- en oeverafzettingen van getijdekreeken in een onbedijkt kustgebied die na bedijking en ontwatering door inklinking van de omringende gronden als ruggen in het landschap zijn achtergebleven. Getij-inversieruggen komen in beide patronen voor, maar worden veelvuldiger aangetroffen in het Oudland dan in het Nieuwland. Daarnaast komt dit morfo-element ook nog in andere morfopatronen in Nederland voor.

Voor het morfopatroon Oudland geldt:

- de oppervlakte Getij-inversierug en -oeverwal in het Oudland ($A_{e,3}$) = 6242 ha;
- de oppervlakte van het morfopatroon Oudland (A_p) = 54100 ha;
- de oppervlakte Getij-inversierug en -oeverwal in Nederland ($A_{e,N}$) = 73229 ha;
- de oppervlakte van Nederland (A_N) = 4149533 ha;

$$K_{e,p} = (6242 / 54100) / (73229 / 4149533) = 6,54$$

Omdat $K_{e,p} > 1$ is het morfo-element Getij-inversierug en -oeverwal kenmerkend voor het morfopatroon Oudland.

Voor het morfopatroon Nieuwland geldt:

- de oppervlakte Getij-inversierug en -oeverwal in het Nieuwland ($A_{e,4}$) = 2696 ha;
- de oppervlakte van het morfopatroon Oudland (A_p) = 224600 ha ;
- de oppervlakte Getij-inversierug en -oeverwal in Nederland ($A_{e,N}$) = 73229 ha;
- de oppervlakte van Nederland (A_N) = 4149533 ha;

$$K_{e,p} = (2696 / 224600) / (73229 / 4149533) = 0.68$$

Omdat $K_{e,p} < 1$ is het morfo-element Getij-inversierug en -oeverwal niet kenmerkend voor het morfopatroon Nieuwland.

Kader 3 Voorbeeld van de berekening van de geogenetische kenmerkendheid van morfo-elementen.

In principe zou ook nagegaan kunnen worden welke morfo-elementen verhoudingsgewijs een bijvoorbeeld twee- of driemaal grotere oppervlakte innemen in het betreffende morfopatroon, in vergelijking met de overige in Nederland. Hiervan is bewust afgezien omdat 'groter dan' de meest objectieve maat is.

De kenmerkende morfo-elementen kunnen met behulp van de uitkomsten van de berekening ook gerangschikt worden van minder naar meer kenmerkend: een hogere uitkomst betekent een grotere kenmerkendheid voor het betreffende morfopatroon.

De lijst van de kenmerkende eenheden per patroon is vergeleken met de opsomming van in morfopatronen voorkomende morfo-elementen (Gonggrijp, 1996). In een aantal gevallen bleek dat morfo-elementen ten onrechte als kenmerkend voor een morfopatroon werden aangewezen. Deze eenheden bleken met name voor te komen dicht bij de begrenzing van lintvormige morfopatronen, waarvan de oppervlakte relatief klein is ten opzichte van de lengte van de grens. De afwijking werd geïntroduceerd

bij de omzetting van de begrenzing naar een rastervorm, en is gecorrigeerd door de begrenzing waar nodig aan te passen, of in een enkel geval de eenheid uit de lijst van kenmerkende morfopatronen te schrappen. Verreweg de meeste morfopatronen hebben een relatief grote oppervlakte waarbij dit soort afwijkingen door de gebruikte methode automatisch vereffend wordt.

2.2.3 Uitwerking van kenmerkende gebieden

Met het aangeven van kenmerkende morfo-elementen zijn echter nog geen waardevolle gebieden aangewezen. Gebieden die goede informatie geven over de ontstaanswijze van landschappen bestaan vrijwel altijd uit meerdere elementen. Deze elementen vormen samen specifieke patronen en sequenties in het landschap. Het zijn juist deze sequenties die veel informatie herbergen over de geomorfologische processen die het landschap hebben vormgegeven. Vandaar ook dat geomorfologen bij onderzoek naar de geogenese terreinvormen in kaart brengen, om zo de samenhang te kunnen ontdekken. Bij de waardering spelen zulke sequenties dan ook een grote rol (Wolfert, 1995). Aangenomen mag worden dat hoe meer kenmerkende morfo-elementen ergens samen voorkomen, hoe meer informatie over de ontstaanswijze dit gebied oplevert.

Dergelijke kenmerkende gebieden zijn met behulp van LKN-GEOMORF geselecteerd door voor elk patroon afzonderlijk het aantal verschillende kenmerkende eenheden per blok van negen cellen (3 km x 3 km) te sommeren en de totale waarde toe te kennen aan de centrale cel in dit blok, en deze waarde te sommeren met het aantal verschillende kenmerkende eenheden binnen de centrale cel (fig. 2).

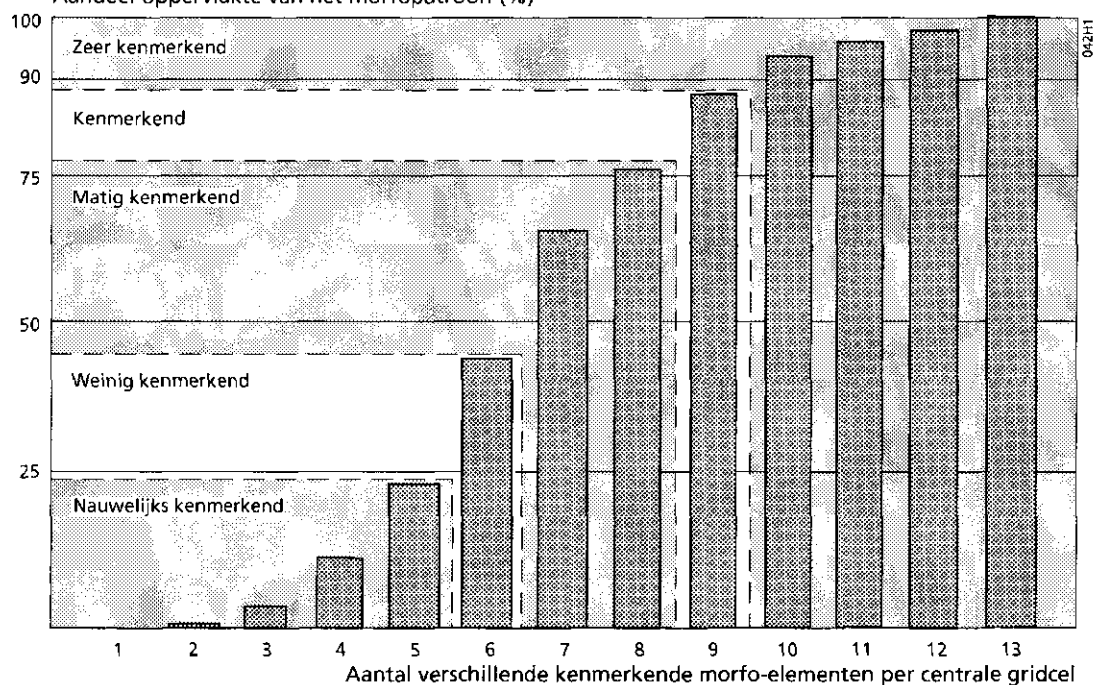
De grootte van het blok (9 km²) is afgeleid van het kleinste niveau waarop deze sequenties nog te bepalen zijn. Proefondervindelijk is vastgesteld dat de eenheden over het algemeen te groot van oppervlakte zijn om te kunnen werken met een blok van vier cellen of met één cel. Met de toevoeging van de waarde per afzonderlijke cel wordt voorkomen dat een cel met een zeer gering aantal kenmerkende elementen door de kwaliteit van de omringende cellen hoog wordt gewaardeerd. Cellen waarin geen kenmerkende morfo-elementen voorkomen zijn in deze stap zelfs helemaal buiten beschouwing gebleven.

Wanneer deze berekening voor alle morfopatronen wordt uitgevoerd, valt bij vergelijking op dat de kenmerkende gebieden met een groot aantal kenmerkende morfo-elementen hogere waarden krijgen dan die in morfopatronen met een kleiner aantal. Morfopatronen met een grotere diversiteit aan morfo-elementen dreigen zo hoger gewaardeerd te worden, hetgeen niet de bedoeling is aangezien diversiteit geen criterium is voor waardering. Om een onderlinge vergelijking van de verschillende morfopatronen mogelijk te maken zijn daarom de afzonderlijke, patroonsafhankelijke indelingen van de kenmerkendheid omgerekend tot één vereenvoudigde indeling.

Voor deze omrekening is de frequentieverdeling van de aantallen kenmerkende eenheden per centrale cel in een morfopatroon gebruikt. Alle frequentieverdelingen

Morfopatroon getijdevlakte met enig reliëf (5.3)

Aandeel oppervlakte van het morfopatroon (%)



Morfopatroon Horstplateau (18.1)

Aandeel oppervlakte van het morfopatroon (%)

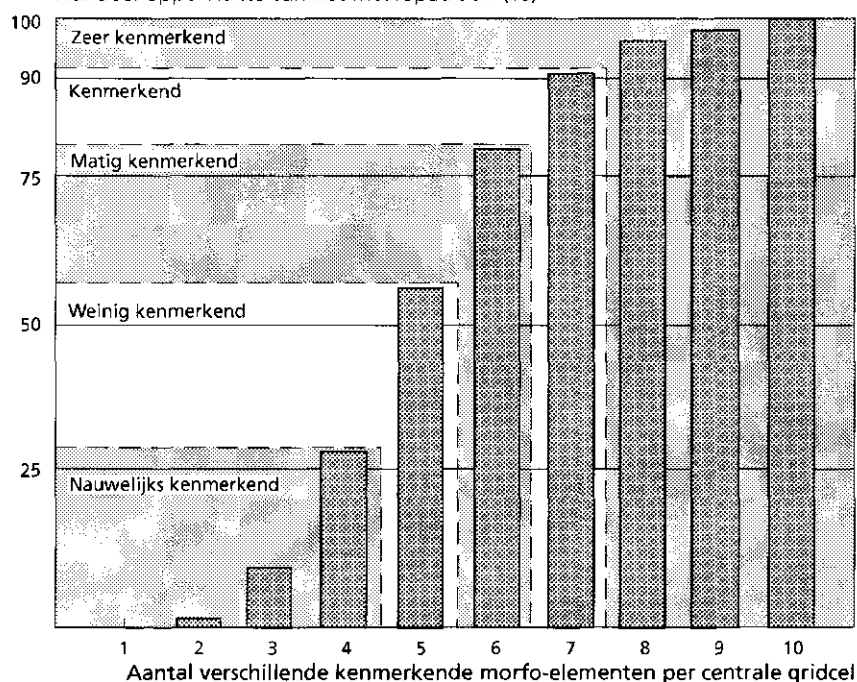


Fig. 3 Voor een onderlinge vergelijking van morfopatronen is voor elk morfopatroon de frequentieverdeling van het aantal kenmerkende morfo-elementen per centrale gridcel, omgerekend naar een indeling in 5 klassen voor kenmerkendheid

zijn op basis van het aantal cellen verdeeld in 5 klassen: 0-25%, 26-50%, 51-75%, 76-90% en 91-100% van het totale aantal van het morfopatroon (fig. 3). Dit zijn de vier kwartielen, waarbij het laatste kwartiel is opgesplitst in twee klassen. De kenmerkendheid varieert van zeer kenmerkend in de klasse 91%-100% tot nauwelijks kenmerkend in de klasse 0-25%.

2.3 Selectie van zeldzame elementen

2.3.1 Operationalisering van zeldzaamheid

Zeldzame morfo-elementen zijn elementen die bijzondere informatie geven over de ontstaansgeschiedenis van een morfopatroon. Het gaat daarbij om terreinvormen die mede bepalend zijn voor de identiteit van een gebied, maar daar door natuurlijke oorzaak of door antropogene landschapsveranderingen niet veel (meer) voorkomen. Aangenomen wordt dat de zeldzaamheid gerelateerd is aan kenmerkende eenheden: dat wil zeggen dat voor de reconstructie van de genese van een gebied vooral die morfo-elementen als zeldzaam aangemerkt worden, die èn kenmerkend zijn voor het morfopatroon èn daarin weinig voorkomen. Aan zeldzame maar niet kenmerkende morfo-elementen wordt hier dus geen betekenis toegekend.

2.3.2 Uitwerking van zeldzame morfo-elementen

Met behulp van LKN-GEOMORF is voor elk morfopatroon nagegaan welke kenmerkende eenheden weinig voorkomen binnen het betreffende morfopatroon. Daarbij is gerekend met de oppervlakte die alle onderscheiden morfo-elementen innemen, en niet met aantallen. De reden hiervoor is dat de informatie in gridvorm is en er daarom geen aantallen eenheden verwerkt kunnen worden. Bovendien sluit het gebruik van oppervlakten goed aan bij biologische waarderings waar gewerkt wordt met uurhokken van 5 km x 5 km (Witte, 1996).

De mate van zeldzaamheid is berekend uit de verhouding tussen de totale oppervlakte van een kenmerkend morfo-element en de totale oppervlakte van het grootste morfo-element in het betreffende patroon. In tegenstelling tot de kenmerkendheid gaat het bij zeldzaamheid niet om de overschrijding van een vaste waarde, maar om geleidelijke overgang van minder naar meer zeldzaam. Er zijn drie klassen onderscheiden:

- $Ze_p \leq 0,01$ (zeer zeldzaam);
- $0,01 < Ze_p \leq 0,05$ (zeldzaam);
- $Ze_p > 0,05$ (niet zeldzaam)

waarin: $Ze_p = Ae_p / Ae_{max/p}$

en: Ze_p = de zeldzaamheid van het morfo-element in het morfopatroon, Ae_p = de oppervlakte van het morfo-element in het morfopatroon en $Ae_{max/p}$ = de oppervlakte van het grootste morfo-element in het morfopatroon.

2.4 Weergave van waardevolle gebieden

Op basis van de twee criteria geogenetische kenmerkendheid en zeldzaamheid kan een eindwaardering opgesteld worden. De meest inzichtelijke manier om dat te doen is door het maken van een overlay van kaarten waarop de ligging van de kenmerkende gebieden en zeldzame morfo-elementen is weergegeven. Daarmee blijft alle informatie zichtbaar, zodat duidelijk wordt op basis van welk criterium (en de daarbij behorende klassen) een gebied als waardevol aangegeven wordt. In bijlage 1 is op de signaleringskaart de kenmerkendheid in kleur weergegeven aangezien dit het belangrijkste criterium is; de zeer zeldzame en zeldzame elementen zijn door middel van een raster daaraan toegevoegd.

Om ook de relatie met de basisinformatie uit het LKN-bestand GEOMORF te kunnen weergeven zijn in bijlage 2 de kenmerkende en zeer kenmerkende gebieden van de signaleringskaart gekoppeld aan een selectie van eenheden uit dit bestand (Maas et al., 1994: bijlage). Zodoende krijgt men een eerste indruk van de aard van de geomorfologische gesteldheid van deze gebieden. Het is niet mogelijk om alle informatie per cel tegelijkertijd op een kaart weer te geven. Voor meer gedetailleerde informatie over de kenmerkende gebieden dient het databestand zelf geraadpleegd worden.

De signaleringskaart (bijlagen 1 en 2) is weergegeven op schaal 1 : 400 000. Voor de oriëntatie is de kaart voorzien van een topografische ondergrond die ook voor beleidskaarten gebruikt wordt (Landinrichtingsdienst, 1993). Tevens zijn de grenzen van de morfopatronen aangegeven.

3 Resultaten

3.1 Kaart van morfopatronen

Het resultaat van de kartering van morfopatronen is weergegeven in aanhangsel 1. De kaart van morfopatronen geeft een beeld van de geomorfologische landschapstypen in Nederland.

Bij de kartering van morfopatronen is om inhoudelijke of technische redenen soms afgeweken van het geogenetisch indelingssysteem van Gonggrijp (1996). In een aantal gevallen bleken er binnen een patroon toch verschillende patronen met elk een eigen sequentie van morfo-elementen voor te komen. Het gaat om de volgende wijzigingen, waarbij soms ook de nummering van de morfopatronen is aangepast (zie ook aanhangsel 1):

- In het morfocomplex Waddengebied (1) is voor de Waddeneilanden een nieuwe indeling gemaakt en worden nu onderscheiden: Kustoverslagwaaier (1.1), Kustduinen (1.2), Waddenzee (1.3) en Stuwwal (1.4).
- In het morfocomplex Zuidwest-Nederland (5) is een nieuw morfopatroon onderscheiden: Strandvlakte (5.7).
- In het morfocomplex West-Nederlands laagveenlandschap (7) is een nieuw morfopatroon onderscheiden: Getijdevlakte met enig reliëf en kreekruigen (7.6).
- In het morfocomplex Groterivierengebied (8) zijn de morfopatronen Oeverwal-, stroomruggebied en Kommengebied samengevoegd tot één patroon: Rivieroeverwal en -kommen (8.2). Daarnaast is de delta van de IJssel als nieuw morfopatroon onderscheiden: Rivierdelta (8.4).
- In het morfocomplex Veenkoloniale gebied en Westerwolde (13) is een nieuw morfopatroon onderscheiden: Veengebied (13.4).
- In het morfocomplex Gelderse Vallei (15) zijn de morfopatronen Overspoelde veenvlakte en Riviervlakte samengevoegd tot één patroon: Overspoelde veenvlakte (15.5).
- In het morfocomplex West-Brabant (16) zijn de morfopatronen Terrasrestwelvingen met terrasrestheuvels en Terraswelvingen samengevoegd tot één morfopatroon: Terrasrestwelvingen met terrasrestheuvels (16.1). De nummering van de andere morfopatronen in dit complex is hieraan aangepast.
- In het morfocomplex Midden-Brabant (17) is het morfopatroon Dekzandvlakte met veen (17.5) nauwer begrensd, waardoor een nieuw patroon is ontstaan: Dekzandvlakte met welvingen (17.7).
- In het morfocomplex Zuid-Limburg (20) is de indeling in morfopatronen niet veranderd, maar zijn de grenzen van de morfopatronen wel gewijzigd. Een aantal morfo-elementen wordt daardoor nu aan een ander morfopatroon toebedeeld.

Daarnaast bleek dat er met behulp van het LKN-bestand GEOMORF in een aantal morfopatronen te weinig eenheden te onderscheiden zijn. Er kan dan niet beoordeeld worden waar zich binnen dit patroon waardevolle sequenties van eenheden bevinden. Dergelijke patronen zijn daarom (alleen voor dit onderzoek) samengenomen met de daarnaast gelegen morfopatronen. Het gaat om:

Tabel 1 Kenmerkendheid van morfo-elementen (Ke_p) voor de morfopatronen van het morfo-complex Zuidwest-Nederland (= morfo-element aanwezig, maar niet kenmerkend; — = morfo-element niet aanwezig)*

Morfo-element (Eenheid LKN-bestand GEOMORF)		Morfopatronen						
Code	Omschrijving	Dek- zand- vlakte met ruggen	Getijdevlak- te met getijde rivieren en oeverwallen en kreek- ruggen	Getijde- vlakte met enig reliëf (‘Oud- land’)	Getijdevlakte al dan niet met krek- en (‘Nieuw- land’)	Strand- vlakte	Kust- duinen met vlakten met laagten	Buiten- dijkse gronden
22502	doorbraakwaai	1,92	—	*	*	—	—	*
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	2,41	*	—	—	—	—	—
34602	welvingen in dekzand	2,47	*	—	*	—	—	—
34701	dekzandvlakte	6,26	*	*	*	—	—	*
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	3,61	*	—	*	—	—	—
75406	hoge vereffeningsrestheuvel, - rug	—	11,90	—	—	—	—	—
75402	zeer lage vereffeningsrestheuvel, - rug	—	4,84	—	*	—	—	—
74582	glooiing met droge dalen en laaggelegen reliëf	—	1,90	—	—	—	—	—
74185	afbraakwand met korte flauwe helling en droge dalen	—	4,40	—	—	—	—	—
75642	vereffeningsrestwelvingen met ruggen/duinen	—	3,3	—	—	—	—	—
75602	vereffeningsrestwelvin- gen	—	1,38	—	*	—	—	—
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	32,31	1,32	—	*	—	—	—
22782	vlakte van getijafzettingen met geulen	3,97	*	1,01	9,07	*	*	*
22701	vlakte van getijafz. met enig reliëf	1,88	7,99	2,98	7,31	4,53	*	*
22802	zee-erosiegeul, getij- kreekbedding	1,69	5,34	3,45	2,05	2,00	—	*
22602	welvingen in getijafzettingen, bimen- delta	1,03	4,75	12,39	7,65	*	3,16	*
22682	welvingen in getijafzettingen met geu- len	2,79	5,19	3,25	14,74	—	—	*
22642	welvingen in getijafz. met kreekruggen	—	2,3	14,54	5,84	—	*	*
22742	vlakte van getijafz. met lage ruggen	*	1,73	2,80	2,14	*	*	*
22402	kwelder- of kustwal, getij- inversierug etc.	*	8,51	6,54	*	—	*	*
22791	vlakte van gemoerde getijafzettingen	—	2,75	62,98	*	—	—	*

Morpho-element (Eenheid LKN-bestand GEOMORF)		Morfopatronen						
Code	Omschrijving	Dek- zand- vlakte met ruggen	Getijdevlak- te met getijde rivieren en oeverwallen en kreek- ruggen	Getijde- vlakte met enig reliëf (‘Oud- land’)	Getijdevlakte al dan niet met kreken (‘Nieuw- land’)	Strand- vlakte	Kust- duinen met vlakten met laagten	Buiten- dijkse gronden
12701	veen(rest)vlakte met enig reliëf	—	*	1,93	*	—	—	*
22662	welvingen in gemoerde getijafz. met kreekkruggen	—	—	74,47	*	—	—	—
22792	vlakte van gemoerde getijafz. met kreekkruggen	—	—	71,97	*	—	—	*
22202	plateau-achtige getijafzetting	—	—	19,98	13,66	—	—	—
11701	moerassige vlakte met enig reliëf	—	*	1,30	1,02	—	—	*
22462	strandwal	—	—	*	1,09	—	—	—
31496	matig hoge stuifdijk met strandglooiing	—	—	—	5,45	—	81,37	—
21502	zeestrandglooiing of kustglooiing	—	—	*	2,85	1,8	75,69	7,26
22761	ingesloten strandvlakte	—	—	—	*	13,18	13,07	—
31456	matig hoge duinen met bijbeh. strandglooiing	—	—	*	*	8,15	80,51	*
32472	lage duinen met bijbeh. vlakten en laagten	—	*	*	*	4,74	5,23	*
32476	matig hoge duinen met bijbeh. vlakten en laagten	—	—	—	*	2,45	22,74	*
32791	vlakten ontstaan door afgraving duinen	—	—	*	*	192,85	34,20	—
31458	hoge duinen met bijbehorende strand- glooiing	—	—	—	—	—	329,57	—
32792	vergraven duinen	—	—	—	*	—	15,67	—
21642	welvingen in zandplaten met duinvorming	—	60,81	—	—	—	28,48	—
22692	welvingen in gemoerde getijafzettingen	—	—	72,70	*	—	1,20	*
21602	welvingen in getijafz. buitendijks	—	*	1,08	*	—	6,79	23,84
21701	zandplaat buitendijkse strandvlakte of slik met enig relief	—	2,46	*	*	*	3,06	1,3,40
21682	welvingen in getijafz. met geulen buitendijks	—	7,69	—	*	—	*	29,73
21782	zandplaat b. strandvlakte of slik met geulen	—	—	—	*	—	—	20,91
22491	afgegraven strandwal	—	—	—	*	28,32	—	—
totaal aantal kenmerkende eenheden/patroon		11	18	16	12	9	14	6

- In het morfo-complex Zuidwest-Nederland (5) zijn de morfopatronen Zoetwater-binnendelta (5.6) en Buitendijkse gronden (5.7) samengevoegd tot één patroon: Buitendijkse gronden (5.6).
- Dekzandvlakte (14.3): In de Achterhoek is de rug van Halle niet als afzonderlijk patroon onderscheiden. Deze wijziging heeft geen invloed op de indeling.

3.2 Signalering van kenmerkende gebieden

3.2.1 Kenmerkende morfo-elementen

Het resultaat van de selectie van morfo-elementen die kenmerkend zijn voor een morfopatroon is weergegeven in aanhangsel 2. Daarin zijn voor elk patroon de kenmerkende morfo-elementen opgenoemd, in volgorde van kenmerkendheid. De mate van kenmerkendheid (Ke_p) is uitgedrukt in een getal: hoe hoger dit getal, des te kenmerkender het morfo-element is voor het betreffende morfopatroon.

Vrijwel alle LKN-eenheden zijn één of meerdere keren kenmerkend voor een morfopatroon. Het aantal kenmerkende morfo-elementen per patroon bedraagt één derde tot twee derde deel van het aantal LKN-legenda-eenheden in de betreffende patronen. Het blijkt dat er duidelijke groepen van eenheden zijn, die kenmerkend zijn voor de verschillende patronen. Meestal is een morfo-element slechts kenmerkend voor één of twee morfopatronen ondanks dat het in meerdere morfopatronen voorkomt.

Een voorbeeld hiervan wordt gegeven in tabel 1. Deze tabel geeft een overzicht van morfo-elementen die kenmerkend zijn voor alle zeven in het morfocomplex Zuidwest-Nederland voorkomende morfopatronen. Volgens de classificatie die is gebruikt voor het opstellen van het LKN-databestand GEOMORF, zijn er in dat gebied 60 verschillende morfo-elementen (= LKN-eenheden) te onderscheiden. Voor een beschrijving daarvan wordt verwezen naar Maas et al. (1994). Volgens de methode beschreven in paragraaf 2.2. is berekend in hoeverre deze morfo-elementen kenmerkend zijn voor deze morfopatronen. De getallen in de tabel geven de mate van kenmerkendheid aan voor het betreffende morfopatroon (Ke_p): hoe hoger het getal, hoe meer kenmerkend. Niet kenmerkende, maar wel binnen een morfopatroon voorkomende morfo-elementen zijn eveneens aangegeven (met een *). Tenslotte zijn de morfo-elementen en de morfopatronen in de tabel gerangschikt op basis van hun verwantschap, analoog aan de wijze waarop in de vegetatiekunde gegevens uit veldopnamen gepresenteerd worden.

3.2.2 Kenmerkende gebieden

De ligging van kenmerkende gebieden is weergegeven op de bijlagen 1 en 2. Het blijkt dat cellen met een hoge waarde vrij vaak in clusters voorkomen. Daardoor zijn de meer kenmerkende gebieden duidelijk van de minder kenmerkende te onderscheiden. Bedacht moet worden dat ook in de minder kenmerkende gebieden kenmerkende morfo-elementen voor kunnen komen.

De kenmerkende gebieden liggen verspreid over het gehele land. Dat was de verwachting aangezien er voor elk morfopatroon zeer kenmerkende en kenmerkende gebieden zijn aangegeven. De uiteindelijke oppervlakten wijken iets af van de eerder gedefinieerde omvang van klassen van 10% of 25% van de oppervlakte van de morfopatronen (tabel 2). De goede inhoudelijke spreiding blijkt ook uit de kaart in bijlage 2: alle geomorfologische eenheden uit een vereenvoudigd overzicht van Nederland (Maas et al., 1994: bijlage) zijn in één of meerdere morfopatronen kenmerkend.

Tabel 2 De verdeling van de klassen voor kenmerkendheid over Nederland

Kenmerkendheid	Klasse (%)	Aantal cellen	Aandeel landsoppervlakte (%)
Nauwelijks kenmerkend	0- 25	9474	27,9
Weinig kenmerkend	25- 50	7793	22,9
Matig kenmerkend	50- 75	8745	25,7
Kenmerkend	75- 90	4776	14,0
Zeer kenmerkend	90- 100	3205	9,4
Totaal		33993	100,0

3.3 Signalering zeldzame morfo-elementen

Het resultaat van de selectie van morfo-elementen die zeldzaam zijn in een morfopatroon, is weergegeven in aanhangsel 3. Daarin zijn voor elk patroon de zeldzame morfo-elementen opgenoemd, in volgorde van zeldzaamheid. In tegenstelling tot de kenmerkende morfo-elementen blijkt dat de als zeldzaam aangemerkte morfo-elementen slechts een selectie zijn van het totaal aan LKN-eenheden. Het blijkt dat er verschillende morfo-elementen zijn die in een aantal patronen zeldzaam zijn.

De ligging van zeldzame morfo-elementen is samen met de kenmerkende gebieden weergegeven in bijlage 1. Doordat de zeldzaamheid is uitgewerkt voor het niveau van morfo-elementen gaat het hier over het algemeen om vrij kleine gebieden. Er blijkt een groot verschil te zijn tussen de beide klassen: de aantallen cellen die als zeldzaam zijn aangemerkt worden gegeven in tabel 3.

Tabel 3 De verdeling van de klassen voor zeldzaamheid over Nederland

Zeldzaamheid	Klasse (%)	Aantal cellen	Aandeel landsoppervlakte (%)
Zeldzaam	≤ 5	3280	9,6
Zeer zeldzaam	≤ 1	708	2,1
Totaal		33993	100,0

4 Discussie

4.1 Gevoeligheid van de waarderingsmethode

Gedurende de selectie van kenmerkende gebieden en zeldzame elementen zijn enkele aannames gemaakt. In waarderingsonderzoek is veelal niet objectief vast te stellen of een aanname wel of niet correct was. Wel is na te gaan wat de invloed van een andere keuze geweest zou zijn op het eindresultaat. Daarom wordt hier geanalyseerd hoe gevoelig de methode is voor veranderingen in de werkwijze.

4.1.1 Samenvoeging van geogenetisch verschillende morfopatronen

In de eerste analyse is onderzocht wat het effect is op de selectie van kenmerkende gebieden als verschillende geomorfologische landschappen als afzonderlijke morfopatronen worden beschouwd, of tot één morfopatroon worden samengevoegd. Testgebied voor deze analyse is het eiland Texel waar in dit onderzoek drie verschillende morfopatronen zijn onderscheiden (Getijdevlakte (1.1), Kustduinen (1.2) en Pleistocene kern (1.4), terwijl het eiland in de oorspronkelijke opzet van het geogenetisch indelingssysteem (Gonggrijp, 1996) als één geheel beschouwd werd.

In tabel 4 zijn de kenmerkende morfo-elementen van de drie morfopatronen en van Texel als geheel naast elkaar op een rij gezet. De getallen geven de kenmerkendheid (Ke_p) van het morfo-element voor het betreffende morfopatroon aan. In de variant waarin Texel als één uniform patroon wordt beschouwd, blijken minder morfo-elementen als kenmerkend te worden aangegeven; in vergelijking met de andere benadering ontbreken 9 van de 22 kenmerkende morfo-elementen. Het gaat daarbij om morfo-elementen die nogal kenmerkend zijn voor de betreffende morfopatronen.

Het resultaat van de selectie van kenmerkende gebieden is weergegeven in fig. 4A voor de variant waarin de drie morfopatronen afzonderlijk worden doorgerekend en in fig. 4B voor Texel als één geheel. De twee varianten leiden duidelijk tot verschillende gebieden. Bij vergelijking blijkt duidelijk dat de eerste variant een evenwichtiger resultaat levert: hier worden ook de waardevolle morfo-elementen in morfopatronen met minder diversiteit als waardevol aangemerkt, terwijl in de tweede variant de diversiteit zelf de overhand krijgt.

De voorkeur gaat daarom uit naar het eindresultaat zoals dat wordt bereikt in de variant waarin de verschillende geomorfologische landschappen apart worden gehouden. Deze variant sluit het beste aan bij de geogenese van het gebied en daarom bij de uitgangspunten van de waardering. Uit deze vergelijking blijkt dat een nauwkeurig uitgevoerde geogenetische landschapsindeling vereist is voor een kwalitatief goed eindresultaat van de waardering.

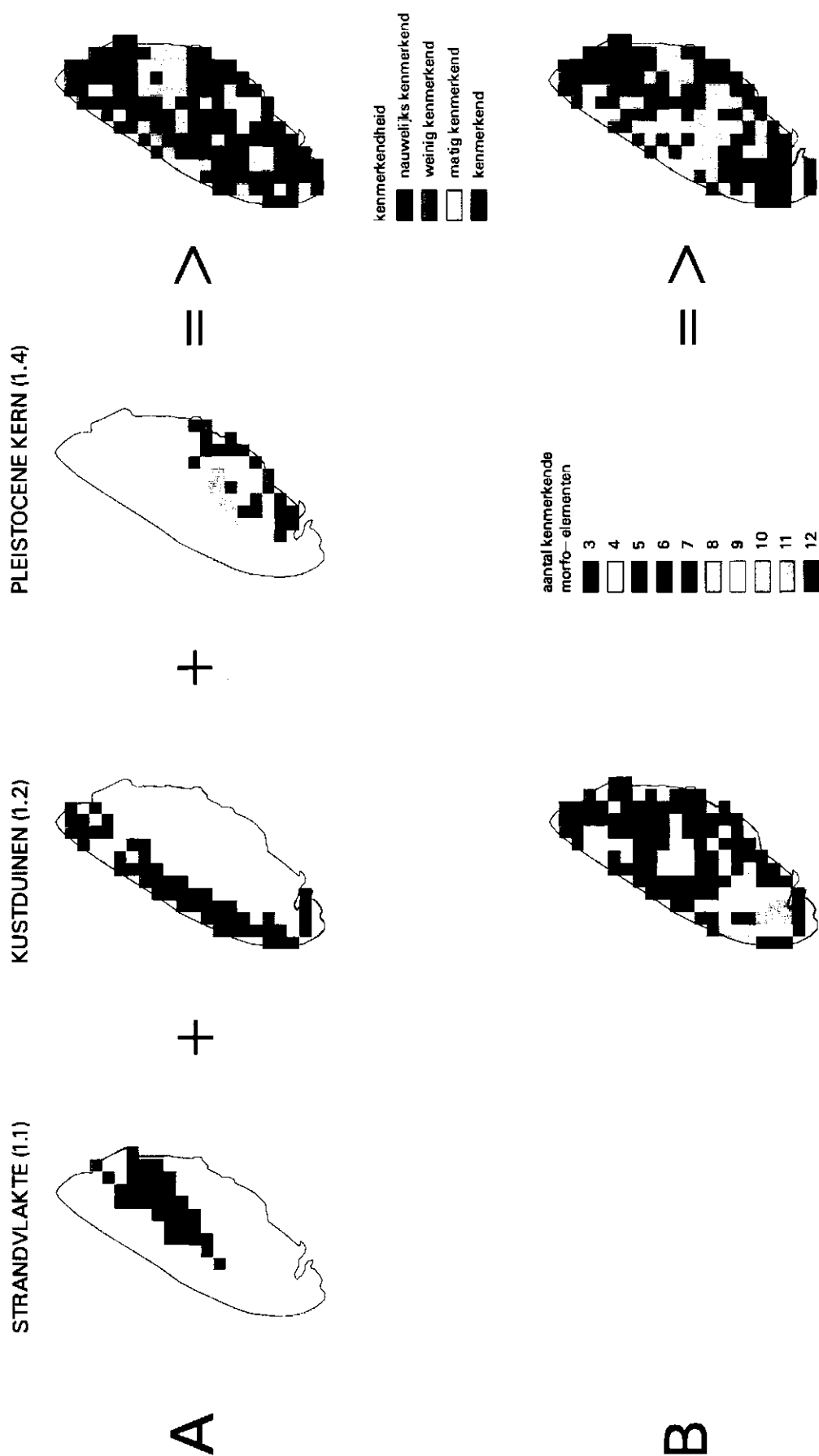


Fig. 4 Aantallen kenmerkende morfo-elementen per centrale gridcel, en de ligging van kenmerkende gebieden op het eiland Texel, berekend voor de drie afzonderlijke morfopatronen (A) en voor Texel als geheel (B)

Tabel 4 Kenmerkendheid van morfo-elementen (Ke_p) voor de morfopatronen van het eiland Texel, berekend voor de drie afzonderlijke morfopatronen en voor Texel als geheel (— = morfo-element niet aanwezig)

Morfo-element (Eenheid LKN-bestand GEOMORF)		Morfopatroon			
Code	Omschrijving	Getijdevlakte	Kustduinen	Pleistocene kern	Texel
22761	ingesloten strandvlakte	98,8	22,5	20,4	57,1
22462	strandwal	33,4	7,8	—	—
22802	zee-erosiegeul	11,2	—	10,4	9,3
22701	vlakte van getij-afzetting met enig relief	3,0	—	4,6	2,5
22782	vlakte van getij-afzetting met geulen	2,5	—	5,8	2,5
32476	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	2,1	39,0	—	20,1
31496	matig hoge stuifdijk met strandglooïing	—	37,6	—	—
21782	zandplaat, buitendijkse strandvlakte of slik met geulen	—	27,9	—	—
31456	matig hoge duinen met bijbehorende strandglooïing	—	24,9	—	22,4
21701	zandplaat, buitendijkse strandvlakte of slik met enig relief	—	18,6	—	2,8
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten	—	13,5	—	—
32792	vergraven duinen	—	8,0	—	—
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	—	3,7	—	1,1
32478	hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten	—	2,5	—	—
22702	abrasievlakte	—	—	10,7	3,8
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene	—	—	8,3	2,9
22402	kwelder- of kustwal, getij-inversierug of oeverwal, brandingrug	—	—	7,1	2,7
54402	zeer lage stuwwal of gestuwde grondmorene	—	—	3,2	1,2
22742	vlakte van getij-afzetting met lage ruggen	—	—	3,0	1,1
34402	dekzandrug of -kopje	—	—	2,6	—
34602	welvingen in dekzand	—	—	2,4	—
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	—	—	1,2	—
Aantal	22	6	11	12	13

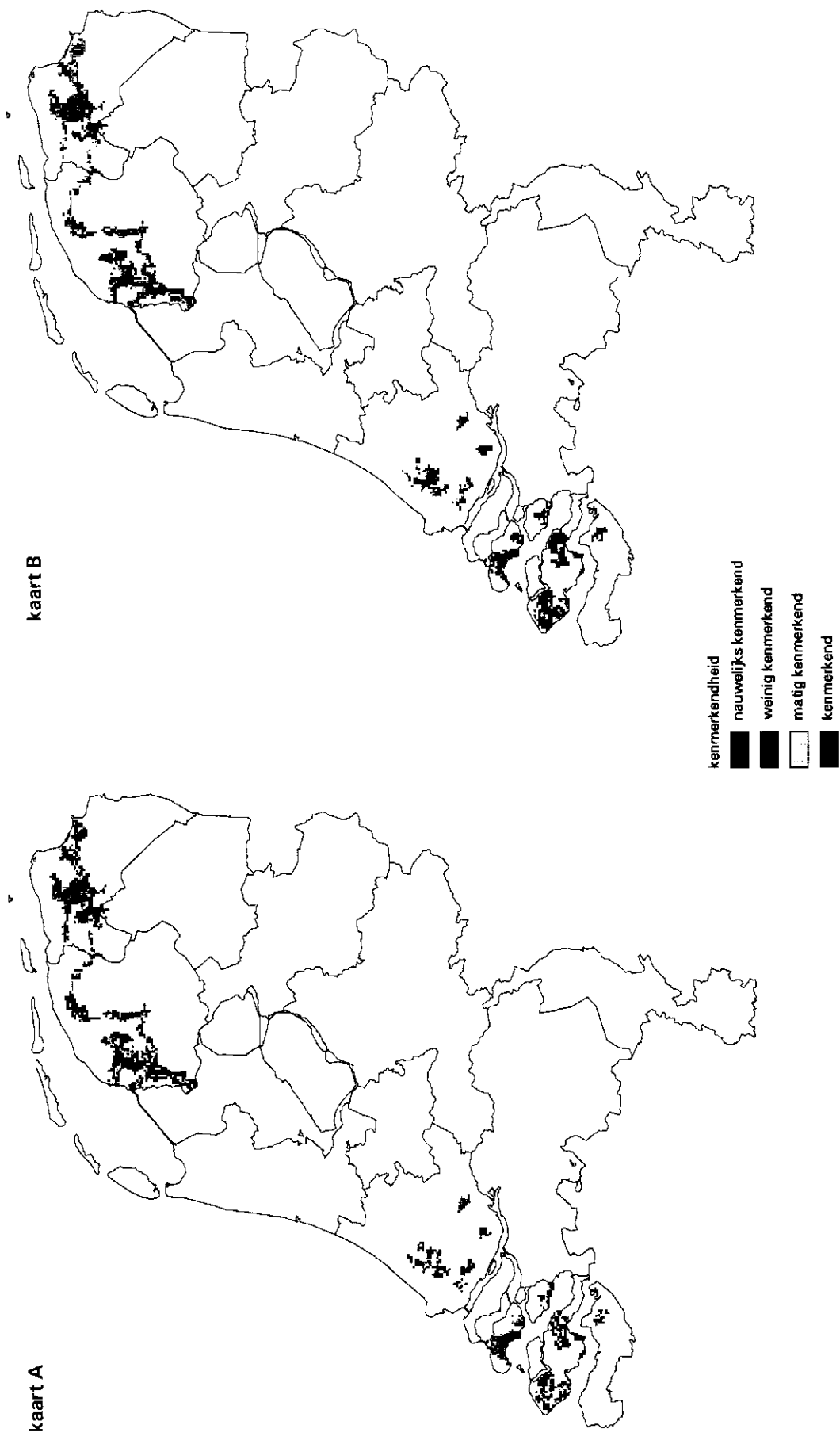


Fig. 5 De ligging van kenmerkende gebieden van drie genetisch vergelijkbare morfopatronen (A) in vergelijking met een samenvoeging van deze patronen (B)

4.1.2 Samenvoeging van genetisch vergelijkbare morfopatronen

In de tweede gevoeligheidsanalyse is gekeken naar het effect van het samenvoegen van geogenetisch vergelijkbare gebieden uit verschillende morfocomplexen tot één patroon.

Voor deze analyse is het morfopatroon Getijdevlakte met enig reliëf en kreekruggen ('Oudland'; 5.3) uit het complex Zuidwest-Nederland (5) samengevoegd met het Getij-inversielandschap (7.6) uit het West-Nederlandse laagveenlandschap (7) en het Kreekruggencomplex (3.3) van het Fries-Gronings zeekleigebied (3). Voor dit samengevoegde patroon zijn de kenmerkende morfo-elementen en kenmerkende gebieden bepaald volgens de vastgestelde methode.

De kenmerkendheid van morfo-elementen voor de drie morfopatronen zijn in tabel 5 naast elkaar gezet voor de variant waarin ze afzonderlijk zijn doorgerekend en voor de variant wanneer ze zijn samengenomen. De getallen geven weer de kenmerkendheid (Ke_p) van de eenheid voor het betreffende patroon aan. Bij vergelijking van de twee varianten blijkt dat bij samenvoegen van geogenetisch vergelijkbare gebieden er een geringe verandering optreedt in de samenstelling van de lijst van kenmerkende eenheden: slechts 3 van de 21 morfo-elementen ontbreken in de tweede variant; bovendien zijn deze geen van alle bijzonder kenmerkend.

De samenvoeging is wel van invloed op de uiteindelijke bepaling van de kenmerkende gebieden (fig. 5). In het Oudland van Zuidwest-Nederland komen meer kenmerkende eenheden voor dan in het Fries-Gronings zeekleigebied. In het geval van afzonderlijke beoordeling worden in het Fries-Gronings zeekleigebied op grond van de frequentieverdeling voor dat specifieke patroon kenmerkende gebieden aangewezen. Deze frequentieverdeling is in de gecombineerde variant anders waardoor er minder gebieden in het Fries-Groningse zeekleigebied worden aangewezen en meer in het Oudland van Zuidwest Nederland.

De conclusie uit deze analyse is dat geogenetisch vergelijkbare gebieden kunnen worden samengevoegd tot één patroon indien er geen grote onderlinge verschillen zijn in het aantal kenmerkende eenheden. Dat moet dan wel eerst worden nagegaan, zodat het in de praktijk logischer en niet minder efficiënt is de verschillende morfopatronen apart door te rekenen.

Tabel 5 Kenmerkendheid van morfo-elementen (Ke_p) voor drie genetisch vergelijkbare morfopatronen, in vergelijking met een samenvoeging van deze patronen (— = morfo-element niet aanwezig)

Morfo-element (Eenheid LKN-bestand GEOMORF)		Morfopatroon			
Code	Omschrijving	Kreek- ruggen- complex	Getijde- vlakte met enig reliëf	Getij- inversie- landschap	Samen- gevoegd
22742	Vlakte van getij-afzetting met lage ruggen	11,1	2,8	8,4	8,4
22902	Zee-erosielaagte	8,6	—	—	5,2
22782	Vlakte van getij-afzettingen met geulen	7,7	1,0	—	4,8
22802	Zee-erosiegeul	6,5	3,5	—	4,8
22700	Vlakte van getij-afzettingen	6,3	—	—	3,8
12042	Droogmakerij met veen of veenresten	3,2	—	—	1,9
22402	Kwelder- of kustwal, getij-inversierug of oeverwal	2,9	6,5	—	3,6
54416	Lage ondergraven stuwwal	1,9	—	—	1,2
22701	Vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	1,7	3,0	1,5	2,0
22662	Welvingen in gemoerde getij-afzettingen met kreekruggen	—	74,5	—	21,1
22692	Welvingen in gemoerde getij-afzettingen	—	72,7	—	20,6
22792	Vlakte van gemoerde getijaf-zettingen met kreekruggen	—	72,0	—	20,4
22791	Vlakte van gemoerde getijaf-zettingen	—	63,0	—	17,9
22202	Plateau-achtige getijafzetting	—	20,0	—	5,7
22642	Welvingen in getijafzettingen met kreekruggen	—	14,5	41,6	9,8
22602	Welvingen in getijafzettingen	—	12,4	—	4,0
22682	Welvingen in getijafzettingen met geulen	—	3,3	—	—
12701	Veenrestvlakte met enig reliëf	—	1,9	10,2	1,9
11701	Moerassige vlakte met enig reliëf	—	1,3	—	—
21602	Welvingen in getijafzettingen (buitendijks)	—	1,1	—	—
12742	Veenrestvlakte met ruggen	—	—	—	1,0
Aantal	21	9	16	4	18

4.1.3 Verschuiving van klassegrenzen voor kenmerkende gebieden

Op de kaarten worden de kenmerkende gebieden gepresenteerd door middel van een klassenindeling. Deze is gedurende het proces van selectie proefondervindelijk vastgesteld; ook al omdat er nog geen beleidsuitspraken zijn gedaan over de totale oppervlakte te beschermen aardkundig waardevolle gebieden. Het uiteindelijke kaartbeeld wordt echter sterk beïnvloed door de keuze van deze klassen. Daarom is nagegaan wat het effect is van verschillende klassegrenzen.

De mogelijkheden voor het kiezen van verschillende indelingen waren echter beperkt. Immers, de indeling is gebaseerd op de frequentieverdeling van aantallen kenmerkende eenheden per centrale cel in een blok van 9 cellen. Dit aantal is in sommige morfopatronen zo klein dat niet verder opgedeeld kon worden dan in vier à vijf klassen. Voor de toetsing is daarom gekozen voor twee indelingen:

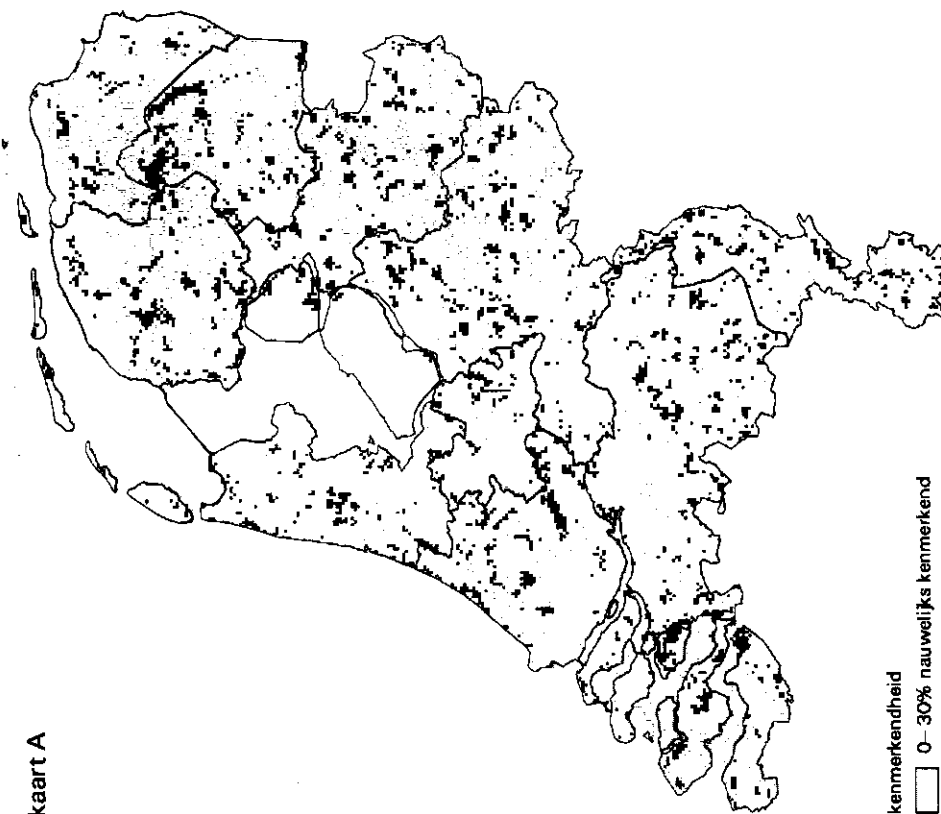
- de eerste indeling is een indeling in kwartielen: er zijn vier klassen van gelijke omvang (0-25%, 26-50%, 51-75%, 76-100%);
- in de tweede variant is getracht de indeling in vier klassen zo op te schuiven dat er minder gebieden als aardkundig waardevol aangemerkt zouden worden (0-30%, 31-60%, 61-90%, 91-100%).

Het resultaat is vooral geëvalueerd aan de hand van de weergave van de meest kenmerkende gebieden op beide kaarten. In de eerste variant worden vrij grote aaneengesloten gebieden aangegeven als zeer kenmerkend (fig. 6A). Binnen deze gebieden is er echter geen differentiatie meer, terwijl dat toch één van de doelen was van dit onderzoek. Alhoewel deze differentiatie wel terug te zoeken is in de basisgegevens, lijkt deze kaart daarom op dit punt minder geschikt voor gebruik in de ruimtelijke planning.

Wat als zeer kenmerkend bevonden wordt, schuift in de tweede variant uiteraard op; in de tweede variant ontbreken er daardoor een aantal kleinere gebieden die in de eerste variant als (zeer) kenmerkend aangegeven werden (fig. 6B). Een belangrijker nadeel van deze kaart is echter dat de als zeer kenmerkend aangegeven gebieden zo klein en versnipperd worden weergegeven, dat een direct verband met een geomorfologische kaart moeilijk meer te maken is. Ook dit is een minpunt bij gebruik in de ruimtelijke planning.

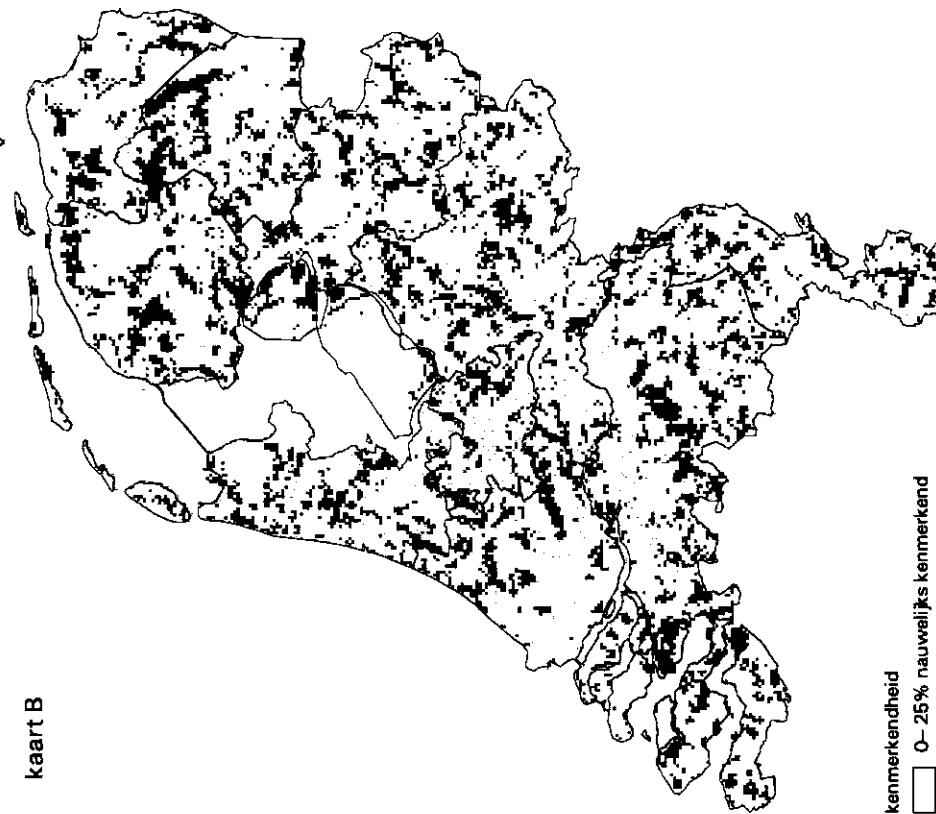
De nadelen van beide kaarten konden worden opgeheven door beide indelingen te combineren. Uiteindelijk is gekozen voor de klassen 0-25%, 26-50%, 51-75%, 76-90% en 91-100%. Deze kaart (bijlage 1) levert een (voor aardwetenschappers) herkenbaar overzicht van kenmerkende gebieden, waarin zowel de grote structuren in het landschap als de meer lokale aardkundige waarden zichtbaar blijven.

4
2
kaart A



kenmerkendheid
 0-30% nauwelijks kenmerkend
 30-60%
 60-90%
 > 90% kenmerkend

kaart B



kenmerkendheid
 0-25% nauwelijks kenmerkend
 25-50%
 50-75%
 > 75% kenmerkend

Fig. 6 Het effect van een verandering van de klassenindeling voor kenmerkendheid op de ligging en omvang van kenmerkende gebieden in Nederland

4.1.4 Verschuiving van de klassegrens voor zeldzame en niet-zeldzame morfo-elementen

Ook de twee onderscheiden klassen voor zeldzaamheid zijn proefondervindelijk vastgesteld; net als bij kenmerkendheid bestaat er geen vaste maat voor zeldzaamheid. Uit de kaart met zeer zeldzame en zeldzame morfo-elementen (bijlage 1) blijkt dat er een groot verschil is tussen de twee onderscheiden klassen. Neemt de klasse $\leq 1\%$ (zeer zeldzaam) nog maar 2,1% van de totale oppervlakte van Nederland in, bij de klasse $\leq 5\%$ (zeldzaam) is dat al 9,6% (tabel 3). Hieruit blijkt dat de methode gevoelig is voor het verschuiven van de klassegrenzen. Uiteraard blijft het wel zo dat de als zeer zeldzaam aangemerkte eenheden altijd opgenomen blijven in een minder zeldzame klasse.

4.2 Inperking van het gebruik van de signaleringskaart

Dit onderzoek heeft een signaleringskaart (bijlage 1 en 2) opgeleverd die gebruikt kan worden bij het aanwijzen van gebieden waarvoor een specifiek aardkundig beschermingsbeleid zal worden opgesteld. Alhoewel met de beschikbare middelen een goed inzicht is verkregen in de ligging van de meest interessante aardkundige waarden in Nederland, heeft de waarderingsmethode beperkingen, waarmee bij het gebruik van de signaleringskaart rekening gehouden moet worden. De belangrijkste beperkingen zijn terug te voeren op de gebruikte basisgegevens en op de inperking van de doelstelling van dit onderzoek.

4.2.1 Basisgegevens

De data in het LKN-bestand GEOMORF zijn voor een groot deel ontleend aan systematisch verzamelde informatie uit de Geomorfologische kaart van Nederland 1 : 50 000. De mogelijkheden voor toepassingen daarvan worden bepaald door de schaal waarop de gegevens geïnventariseerd zijn, en de aard van de informatie:

- doordat de geomorfologische gesteldheid in kaart is gebracht op schaal 1 : 50 000, zijn niet alle aardkundige waarden gedetecteerd: met name op lokale schaal komen aardkundige verschijnselen voor die niet als aparte eenheid zijn opgenomen in het classificatiesysteem;
- bepaalde gegevens over de vorm van de morfo-elementen of over de gaafheid ervan zijn niet verzameld bij de inventarisatie, zodat de criteria kenmerkendheid van de vorm en de gaafheid niet bij deze studie betrokken konden worden (zie par. 2.1.1).

Voor ongeveer één derde deel van Nederland zijn aanvullende bronnen geraadpleegd, die vaak kwalitatief vergelijkbaar, maar soms ook van mindere kwaliteit zijn. Een overzicht van alternatieve bronnen en een bespreking van hun beperkingen wordt gegeven door Maas et al. (1994). De belangrijkste beperking betreft die gebieden waarvoor informatie ontleend is aan de Geomorfologische kaart van Nederland 1 : 600 000 in combinatie met een interpretatie van de Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000. De gemiddelde diversiteit aan reliëfelementen ligt hier 12-20% onder die van de rest van het LKN-bestand GEOMORF. Het gaat daarbij om het westelijk deel van Overijssel, het dal van de IJssel, de Flevopolders, het Rijnmondgebied en de Alblasserwaard.

4.2.2 Inperking van de doelstelling

De consequenties van de inperking van de doelstelling van dit onderzoek zijn al eerder besproken: voor een compleet overzicht van de inperking van het gebruik van de signaleringskaart worden zij hieronder nog eens opgesomd:

- De signaleringskaart geeft vooral inzicht in de aardkundige waarden, die geselecteerd zijn in een nationale context. De internationale waarde is in deze studie niet opgenomen (zie par. 2.1.2).
- Dit project richtte zich op de geomorfologische gesteldheid. Alhoewel impliciet wel meegenomen, zijn de bodem- en geologische gesteldheid buiten beschouwing gebleven (zie par. 1.2.2). De signaleringskaart bevat dus geen informatie over bijvoorbeeld geologische typelokaliteiten.
- Het project beperkte zich bovendien tot de informatiefunctie van het reliëf (zie par. 1.2.2). Andere functies, zoals de ordenende functie en de draagfunctie, zijn niet beoordeeld. De signaleringskaart geeft dus geen informatie over gebieden met perspectieven voor bijvoorbeeld natuurontwikkeling of recreatie.
- Geomorfologische processen zijn voor een groot deel buiten beschouwing gebleven: er wordt dus geen uitspraak gedaan over gebieden waar deze processen van belang kunnen zijn of worden voor het ontwikkelen van natuur.

4.3 Toepassingsmogelijkheden van de signaleringskaart

4.3.1 Specifiek landschapsbeleid

De signaleringskaart met kenmerkende gebieden en zeldzame morfo-elementen (bijlagen 1 en 2) geeft informatie over de ligging van de meest interessante aardkundige waarden. Bij vergelijking met kaarten waarop de ligging van de beleidscategorieën 'Gebieden met specifieke landschappelijke waarden' en 'Gebieden behoud en herstel bestaande landschapskwaliteit' (zie par. 1.1.1) is weergegeven, valt op dat de op de signaleringskaart aangegeven gebieden veel kleiner zijn. Bovendien liggen deze meer verspreid over het gehele land. Veel van de in deze studie aangewezen gebieden vallen dus momenteel buiten de bestaande beleidscategorieën, zodat daarvoor op nationaal niveau nog geen leidraad opgesteld is voor planologische bescherming door lagere overheden.

Anderzijds zijn met name de gebieden uit de categorie 'Gebieden behoud en herstel bestaande landschapskwaliteit' erg groot, terwijl op de signaleringskaart aangegeven wordt dat slechts delen daarvan als (zeer) kenmerkend kunnen worden beschouwd. Hieruit blijkt dat binnen deze gebieden nog veel differentiatie mogelijk is met betrekking tot bescherming. Wel moet bedacht worden dat delen die vanuit aardkundig oogpunt minder interessante zijn, wel anderssoortige bijzondere landschapswaarden kunnen bevatten, zoals cultuur-historische.

Aansluitend op de doelstellingen van dit project (zie par. 1.2.1) kan zodoende geconstateerd worden dat de hier gepresenteerde informatie goede perspectieven biedt voor het samenstellen van een nieuwe nationale beleidskaart aardkundige waarden. Door

de signaleringskaart als basis te gebruiken is een optimale afstemming van waarden en beleid mogelijk, namelijk door juist de meest waardevolle gebieden een beschermde status toe te kennen door opname daarvan in de beleidskaart, en tegelijkertijd areaal voor nieuwe beleidsgebieden te creëren door binnen de bestaande beleidsgebieden bewuster te selecteren. De rol die de uitkomsten van deze studie in dit proces kunnen spelen kan als volgt worden uitgewerkt.

Allereerst zal voor het samenstellen van de beleidskaart duidelijk moeten zijn hoe groot het areaal aan beschermde gebieden bij benadering kan zijn. Uit dit onderzoek blijkt dat de diverse morfopatronen in Nederland zich van elkaar onderscheiden door een specifieke verzameling van kenmerkende morfo-elementen. Elk morfopatroon bevat dus specifieke informatie, die het waard is behouden te worden wanneer het beleid het instandhouden van de identiteit en verscheidenheid van landschappen beoogt. Bij het samenstellen van de beleidskaart zou men dus uit kunnen gaan van minstens één kenmerkend gebied per morfopatroon.

Als gebieden met specifieke aardkundige waarden komen die gebieden in aanmerking die op de signaleringskaart als clusters van kenmerkende en zeer kenmerkende cellen naar voren komen, eventueel aangevuld met daar dichtbij gelegen (zeer) zeldzame morfo-elementen. Uiteindelijk zal per gebied gekozen moeten worden welke klassegrens als gebiedsgrens gehanteerd gaat worden. De mate waarin het gebied differentieert binnen het morfopatroon en de herkenbaarheid van het reliëfpatroon zijn hierbij criteria (zie par. 4.1.3). De totale oppervlakte van te beschermen gebieden in Nederland zal dus liggen tussen 10% en 25%.

Voor de concrete uitwerking zullen de lijsten van kenmerkende en zeldzame morfo-elementen per patroon (aanshangsels 2 en 3) geraadpleegd moeten worden om aan te kunnen geven welke morfo-elementen de waarde van de betreffende gebieden bepalen, en in welke mate. Door het LKN-bestand GEOMORF zelf te raadplegen kan aanvullend worden nagegaan waar zich welke kenmerkende en/of zeldzame morfo-elementen bevinden. Deze informatie is met name van belang wanneer vergelijkingen tussen gebieden binnen een morfopatroon gemaakt moeten worden, bijvoorbeeld in het geval er meerdere kenmerkende gebieden per patroon zijn, of in het geval dat niet alle op de kaarten aangegeven gebieden beschermd kunnen worden (vanwege belangen vanuit andere sectoren of vanwege financiële redenen). Tevens is de informatie van belang om nu reeds in te kunnen schatten wat de mogelijkheden zijn van eventuele compensatie in het geval een in bescherming te nemen gebied in de toekomst toch zou moeten wijken voor zogenaamde 'ingrepen van zwaar maatschappelijk belang' (Ministeries van LNV en VROM, 1995).

Het verdient aanbeveling om bij de aanwijzing van te beschermen gebieden niet alleen de signaleringskaart te gebruiken. Gezien de inperkingen (zie par. 4.2) is het raadzaam voor aanvullende informatie ook andere bronnen te raadplegen, er vanuit gaande dat men het beste van verschillende benaderingen kan combineren. Met name wordt hier gewezen op de recente milieubeleidsplannen die door de provinciale overheden zijn of worden opgesteld. In het geval deze nog niet beschikbaar is kan de zogenaamde Geainventarisatie (Gonggrijp, 1978) geraadpleegd worden. Er dient daarbij wel rekening gehouden te worden met het gewicht van de verschillende criteria, die mede de volgorde

bepalen waarin de beschikbare informatie ingezet wordt, namelijk:

- eerst de kenmerkende gebieden van de signaleringskaart uit deze studie;
- dan de zeldzame morfo-elementen van de signaleringskaart uit deze studie;
- als laatste aanvullende informatie uit andere bronnen (omdat daar meestal ook andere criteria gehanteerd zijn).

Tenslotte zullen de aangewezen gebieden moeten worden voorzien van een duidelijke begrenzing die niet afhankelijk is van de indeling in gridcellen, maar de veldsituatie weergeeft. Wanneer duidelijk is welke morfo-elementen de waarde van een aangewezen gebied bepalen kan een meer nauwkeurige begrenzing worden opgesteld. Hiervoor is met name de Geomorfologische kaart van Nederland 1 : 50 000 geschikt of, indien deze niet gebruikt kan worden, de alternatieve bronnen die gebruikt zijn voor het samenstellen van het LKN-bestand GEOMORF (zie Maas et al., 1994).

4.3.2 Generiek landschapsbeleid

Het generieke landschapsbeleid richt zich niet op het toekennen van een beschermende status, maar pleit ervoor bij planvorming en inrichting van het landelijk gebied rekening te houden met de variatie aan landschappelijke verschijnselen, waaronder de aardkundige waarden (Ministerie van LNV, 1992). Ook hier is het voor het behoud van de aardkundige identiteit van de diverse landschappen van belang rekening te houden met de morfo-elementen die daarvoor kenmerkend zijn, bijvoorbeeld door de terreinvormen en hun reliëf te accentueren of beter zichtbaar te maken. Instrumenten daarvoor zijn bijvoorbeeld aanpassing van het landgebruik en aanpassing van inrichtingsmaatregelen, zoals de vormgeving van waterlopen, wegen en beplanting. Voorbeelden hiervan worden gegeven in de Nota Landschap (Ministerie van LNV, 1992) en door Boogert en Schalk (1995). Welke morfo-elementen van betekenis zijn voor het formuleren van uitgangspunten voor plannen voor inrichting en vormgeving van een landschap, kan afgelezen worden uit de lijst van morfo-elementen die kenmerkend zijn voor de verschillende morfopatronen (aanhangel 2). Dit zijn ook de doeltypen waarvoor in beheersprogramma's, zoals het LNV-Programma Beheer, beheersdoelen geformuleerd kunnen worden.

5 Conclusies

5.1 Waarderingsmethode

In deze studie is met behulp van het digitale databestand LKN-GEOMORF voor het eerst een kwantitatief onderbouwd overzicht verkregen van de ligging en aard van aardkundig waardevolle gebieden in Nederland. Door een digitaal databestand te gebruiken kunnen aardkundige waarden eenduidig en voor een groot gebied op uniforme wijze geselecteerd worden. De resultaten zijn snel toepasbaar voor gebruik in de ruimtelijke planning doordat zij direct gekoppeld zijn aan een GIS.

Voor de selectie van aardkundige waarden zijn de criteria geogenetische kenmerkendheid en zeldzaamheid in dit onderzoek operationeel gemaakt, zodat er nu een methode beschikbaar is voor toepassing daarvan. Voor toepassing van de criteria kenmerkendheid van de vorm en gaafheid is nog onvoldoende informatie beschikbaar om gebiedsdekkende overzichten samen te stellen.

De ontwikkelde methode blijkt geschikt te zijn voor gebruik op het niveau van morfo-elementen en morfopatronen. In principe is de methode ook toepasbaar op de overige niveaus uit het geogenetisch indelingsstelsel. Voorwaarde daarvoor is wel dat er een goede genetische landschapsindeling gebruikt wordt: de methode blijkt namelijk gevoelig te zijn voor veranderingen daarin.

5.2 Aanbevelingen voor aardkundig beleid

Veel van de in deze studie aangewezen gebieden met een specifieke aardkundige waarde vallen buiten de daarvoor relevante beleidscategorieën uit het Structuurschema Groene Ruimte. Voor deze gebieden is dus geen nationale leidraad opgesteld voor planologische bescherming door lagere overheden. Voor het behoud van veel aardkundige waarden is een nieuwe nationale beleidskaart aardkundige waarden daarom dringend gewenst.

Alle morfopatronen in Nederland blijken zich van elkaar te onderscheiden door een specifieke verzameling van kenmerkende morfo-elementen. Wil men de identiteit en de verscheidenheid van de Nederlandse landschappen behouden, dan zal men per morfopatroon minstens één gebied met specifieke aardkundige waarden een beschermde status dienen te geven. Op de beleidskaart dienen dus minstens 93 gebieden te worden aangegeven.

Wanneer als voorwaarde gesteld wordt dat waardevolle gebieden zich enerzijds dienen te onderscheiden binnen het morfopatroon maar anderzijds als samenhangend reliëfpatroon herkenbaar moeten blijven, dan zal de totale oppervlakte van te beschermen gebieden in Nederland uitkomen op 10% tot 25% van de totale oppervlakte van het land. Compensatie voor een uitbreiding van het areaal te beschermen gebied kan gedeeltelijk gevonden worden binnen de bestaande beleidscategorieën, aangezien daar niet alle delen bijzonder waardevol blijken te zijn.

Voor een optimale afstemming van het specifieke landschapsbeleid op de aardkundige waarden in Nederland wordt aanbevolen als eerste ingang de signaleringskaart (bijlagen 1 en 2) te gebruiken voor het samenstellen van de nieuwe beleidskaart. Clusters van cellen met kenmerkende, zeer kenmerkende en zeer zeldzame morfo-elementen komen in aanmerking voor opname in de beleidskaart; deze 'zoekruimte' omvat ca 25% van de oppervlakte van Nederland. Informatie over de motieven voor selectie van deze gebieden leveren de lijsten van morfo-elementen die kenmerkend zijn voor de diverse morfopatronen of daarin zeldzaam zijn (aanhangsels 2 en 3).

De lijst van morfo-elementen die kenmerkend zijn voor de verschillende morfopatronen (aanhangel 2) is ook van groot belang voor het generieke landschapsbeleid. De lijst geeft inzicht in welke morfo-elementen van betekenis zijn voor het formuleren van uitgangspunten voor plannen voor inrichting en vormgeving van een landschap. Tevens wordt aanbevolen de in de lijst opgenomen morfo-elementen aan te wijzen als doeltypen voor beheersprogramma's, en daarvoor vervolgens beheersdoelen te formuleren.

5.3 Aanbevelingen vervolgonderzoek

De bovengenoemde procedure voor het samenstellen van een nationale beleidskaart is in principe het eerst aan te bevelen vervolgonderzoek (zie ook par. 4.3.1 voor details). De resultaten daarvan dienen aangevuld te worden door een onderzoek naar de kenmerkendheid van de vorm en gaafheid van de gebieden die in aanmerking komen voor opname in de beleidskaart. Onafhankelijk daarvan wordt aanbevolen een studie naar de internationale betekenis van de aardkundige waarden in Nederland uit te laten voeren. Deze voorstellen kunnen als volgt worden toegelicht.

Eén van de beperkingen van dit onderzoek betrof het feit dat er onvoldoende landsdekkende gegevens beschikbaar zijn om op betrouwbare wijze een uitspraak te kunnen doen over de kenmerkendheid van de vorm of de gaafheid van morfo-elementen. Toch is deze informatie wel gewenst voor het samenstellen van een definitieve beleidskaart aardkundige waarden. Het verzamelen van deze informatie is echter arbeidsintensief en zal lang duren (zie paragraaf 2.1.1), mede door de grote omvang van de 'zoekruimte' (25% van de oppervlakte Nederland). Bovendien zijn deze twee criteria nog niet operationeel gemaakt. Daarom wordt aanbevolen deze criteria in twee fasen toe te passen:

- De eerste fase omvat het toepassen van in het kader van de Natuurverkenning '97 verzamelde landsdekkende informatie over de gaafheid van het reliëf, in combinatie met een analyse van informatie uit diverse plankaarten over toekomstige bedreigingen door veranderingen in het landgebruik in Nederland. Middels digitale overlayprocedures kunnen zodoende snel knelpunten opgespoord worden.
- De tweede fase omvat een gedetailleerde beoordeling van de gebieden die in aanmerking komen voor opname in de beleidskaart. Voor deze gebieden kan dan gericht nagegaan worden of het reliëf van de daar aanwezige morfo-elementen voldoet aan de eisen voor vormkenmerkendheid en gaafheid, onder andere door een toetsing in het veld.

Waar inzicht in de nationale waarden van belang is voor provinciale overheden, is de internationale waarde relevant voor het overheidsbeleid. Aangezien informatie met een mate van detail zoals gebruikt in deze studie, over het algemeen nog niet landsdekkend beschikbaar is in andere Europese landen, zal de internationale waarde van morfoelementen voorlopig niet aangegeven kunnen worden. Informatie over de diverse landschappen in Europa is echter wel beschikbaar, in de vorm van geologische, geomorfologische en bodemkundige kaarten. Deze is te verwerken tot een goed overzicht van de morfopatronen en morfocomplexen in Europa. Mede in relatie tot de hiërarchie van het geogenetische indelingssysteem zou het daarom logisch zijn de kenmerkendheid en zeldzaamheid van de in Nederland voorkomende morfopatronen te vergelijken met die in de rest van Europa.

Literatuur

- Boogert, D.A. en J. Schalk, 1995. *Inrichting in vorm*. De vormgeving van de maatregelen in landinrichting. Utrecht, Dienst Landinrichting en Beheer Landbouwgronden. Mededeling 205.
- Dijkstra, H. en J. Roos-Klein Lankhorst, 1995. *Haalbaarheidsstudie Meetnet Landschap*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 390.
- Gonggrijp, G.P., 1978. Doelstelling, werkwijze en resultaten van het Gea-project. *K.N.A.G. Geografisch Tijdschrift* XII, 3: 220-230.
- Gonggrijp, G.P., 1996. *Indelings- en waarderingsmethode voor aardkundige waarden*. Wageningen, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO). Rapport 218.
- Landinrichtingsdienst, 1993. *Beleidskaart voor het Nederlandse landschap*. Utrecht, Landinrichtingsdienst.
- Maas, G.J., R.W. de Waal en H.P. Wolfert, 1994. *Landschapsecologische Kartering van Nederland: Geomorfologie*. Toelichting bij het databestand GEOMORF. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 335. LKN-rapport 5.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1990. *Natuurbeleidsplan*. Regeringsbeslissing. 's-Gravenhage, SDU uitgeverij.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1992. *Nota Landschap*. Regeringsbeslissing Visie Landschap. 's-Gravenhage, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1993. *Structuurschema Groene Ruimte*. Het landelijk gebied de moeite waard. Deel 3: Kabinetsstandpunt. 's-Gravenhage, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1995. *Structuurschema Groene Ruimte*. Het landelijk gebied de moeite waard. Deel 4: Planologische kernbeslissing. 's-Gravenhage, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- Oldeman, P.H., 1994. *Effect van ingrepen op de geomorfologische gesteldheid*. Een methode voor het bepalen van de effecten van menselijke activiteiten. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 305.
- Steur, G.G.L., F. de Vries en C. van Wallenburg, 1985. *Bodemkaart van Nederland 1 : 250 000*. Beknopte beschrijving van de kaarteenheden. Wageningen, Stichting voor Bodemkartering.
- Wolfert, H.P., 1989. *Geomorfologische waarden in het streekplangebied Noord- en Midden-Limburg*. Wageningen, Staring Centrum, 1989. Rapport 12.
- Wolfert, H.P., 1995. Use of the catena principle in geomorphological impact assessment: a functional approach. *Zeitschrift für Geomorphologie* 39: 417-431.



Fig. A.1 Ligging van de morfopatronen (nummers) in de morfocomplexen (kleuren) in Nederland

Aanhangsel 1 De morfocomplexen en morfopatronen van Nederland

- 1 Morfocomplex Waddengebied**
 - 1.1 Kustoverslagwaaier
 - 1.2 Kustduinen
 - 1.3 Waddenzee
 - 1.4 Stuwwal
- 2 Morfocomplex IJsselmeergebied**
 - 2.1 Polder
 - 2.2 Buitendijkse gronden
- 3 Morfocomplex Fries-Gronings zeekleigebied**
 - 3.1 Kwelderwallen
 - 3.2 Zeeboezems
 - 3.3 Getijdevlakte
- 4 Morfocomplex Kop van Noord-Holland**
 - 4.1 Stuwwal
 - 4.2 Strandwallen
 - 4.3 Kreekruggen
 - 4.4 Getijdevlakte
 - 4.5 Kustoverslagwaaier
 - 4.6 Kustduinen
- 5 Morfocomplex Zuidwest-Nederland**
 - 5.1 Dekzandvlakte met ruggen en kreken
 - 5.2 Kustduinen met vlakten en laagten
 - 5.3 Getijdevlakte met enig reliëf en kreekruggen ('Oudland')
 - 5.4 Getijdevlakte al dan niet met kreken ('Nieuwland')
 - 5.5 Getijdevlakte met getijde rivieren en oeverwallen en kreekruggen
 - 5.6 Buitendijkse gronden (incl zoetwaterbinnendelta)
 - 5.7 Strandvlakte
- 6 Morfocomplex Noord-Nederlands veengebied**
 - 6.1 Veengebied
 - 6.2 Veenspoldergebied
- 7 Morfocomplex West-Nederlands laagveenlandschap**
 - 7.1 Droogmakerijen
 - 7.2 Veengebied
 - 7.3 Rivierengebied
 - 7.4 Strandwallen
 - 7.5 Kustduinen
 - 7.6 Getijdevlakte met enig reliëf en kreekruggen
- 8 Morfocomplex Groterivierengebied**
 - 8.1 Terrasvlakte met rivierduinen
 - 8.2 Rivieroeverwal en -kommen
 - 8.3 Uiterwaarden
 - 8.4 Rivierdelta
- 9 Morfocomplex Fries-Drents plateau en Gaasterland**
 - 9.1 Stuwwallen
 - 9.2 Hondsrug
 - 9.3 Grondmorene- en dekzandvlakte
 - 9.4 Veengebied

- 10 Morfocomplex Gooi, Utrechtse Heuvelrug, Veluwe, Rijk van Nijmegen en Montferland**
 - 10.1 Stuwwallen
 - 10.2 Smeltwaterwaaiergebied
 - 10.3 Smeltwaterterras
 - 10.4 Sneeuwsmeltwatervlakte
 - 10.5 Gordeldekzand- en stuifzandgebied
- 11 Morfocomplex Sallands-Twents heuvelland**
 - 11.1 Stuwwallen oost
 - 11.2 Stuwwallen west
 - 11.3 Grondmorenevlakten met stuwwallen en dekzanden
 - 11.4 Laagte van Goor
 - 11.5 Bekken van Hengelo
 - 11.6 Bekken van de Dinkel
 - 11.7 Veenvlakte
- 12 Morfocomplex Winterswijk plateau**
 - 12.1 Terrasresten
 - 12.2 Vereffeningsvlakte
 - 12.3 Daldekzandvlakte.
- 13 Morfocomplex Veenkoloniale gebied en Westerwolde**
 - 13.1 Stuwwallen
 - 13.2 Dekzandgebied
 - 13.3 Veenontginningsgebied
 - 13.4 Veengebied
- 14 Morfocomplex IJsselvallei en Vechtoerstroomdal**
 - 14.1 Dekzandruggengebied
 - 14.2 Dekzandkoppengebied
 - 14.3 Dekzandvlakte
 - 14.4 Rivierdalvlakte
 - 14.5 Veenvlakte
- 15 Morfocomplex Gelderse Vallei**
 - 15.1 Dekzandvlakte, -welingen met lage ruggen
 - 15.2 Dekzandvlakte met lage ruggen en dalen
 - 15.3 Dekzandvlakte met langgerekte ruggen
 - 15.4 Dekzandvlakte met lage en hoge ruggen
 - 15.5 Overspoelde veenvlakte
- 16 Morfocomplex West-Brabant**
 - 16.1 Terrasrestwelingen met terrasrestheuvels
 - 16.2 Terraswelingen met dekzandplateaus
 - 16.3 Terraswelingen met dekzandruggen
 - 16.4 Dekzandwelingen
 - 16.5 Hoge terrasrestheuvels
 - 16.6 Stuifzandgebied
- 17 Morfocomplex Midden-Brabant**
 - 17.1 Dekzandwelingen met vlakten
 - 17.2 Dekzandvlakten met welingen en ruggen
 - 17.3 Dekzandwelingen
 - 17.4 Dekzandwelingen met ruggen en vlakten
 - 17.5 Dekzandvlakte met veen
 - 17.6 Dekzandruggen met vlakten en welingen
 - 17.7 Dekzandvlakten met welingen
- 18 Morfocomplex Oost-Brabant**
 - 18.1 Horstplateau
 - 18.2 Horstplateau met dekzand
 - 18.3 Dekzandvlakte met veen

19 Morfocomplex Noord- en Midden-Limburg

19.1 Terrasvlakte met verwilderd rivierpatroon

19.2 Terrassen

19.3 Plateauterrassen

20 Morfocomplex Zuid-Limburg

20.1 Schiervlakterest

20.2 Eiland van Ubach

20.3 Eiland van Nieuwhagen

20.4 Bekken van Heerlen

20.5 Terrassen Oost-Maas

20.6 Terrassen West-Maas

20.7 Terrassen Maas (jong)

Aanhangsel 2 Kenmerkende morfo-elementen van de morfopatronen in Nederland

Code: Code van het morfo-element volgens de legenda van het LKN-bestand GEOMORF.
 Morfo-element: Beschrijving van het morfo-element volgens de legenda van het LKN-bestand GEOMORF.
 Ke_p: Kenmerkendheid: hoe hoger de waarde, hoe groter de kenmerkendheid van het morfo-element voor het morfopatroon

Code	Morfo-element	Ke _p
Patroon 1.1 Kustoverslagwaai		
22761	ingesloten strandvlakte	93,81
22462	strandwal	33,43
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding	11,16
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	2,98
22782	vlakte van getij-afzettingen met geulen	2,52
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten	2,06
Patroon 1.2 Kustduinen		
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten	38,98
31496	matig hoge stuifdijk met strandglooiing	37,64
21782	zandplaat, buitendijkse strandvlakte of slik met geulen	27,92
31456	matig hoge duinen met bijbehorende strandglooiing	24,85
22761	ingesloten strandvlakte	22,52
21701	zandplaat, buitendijkse strandvlakte of slik met enig reliëf	18,61
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten	13,54
32792	vergraven duinen	7,99
22462	strandwal	7,82
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	3,68
32478	hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten	2,53
99000	water	1,44
Patroon 1.3 Waddenzee		
21702	buitendijkse abrasievlakte	12,85
99000	water	5,80
21701	zandplaat, buitendijkse strandvlakte of slik met enig reliëf	4,63
54416	lage ondergraven stuwwal	2,95
21782	zandplaat, buitendijkse strandvlakte of slik met geulen	2,27
Patroon 1.4 Stuwwal		
22761	ingesloten strandvlakte	20,40
22702	abrasievlakte	10,72
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding	10,38
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene	8,29
22402	kwelder- of kustwal, getijinversierug of -oeverwal, brandingrug	7,07
22782	vlakte van getij-afzettingen met geulen	5,75
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	4,58
54402	zeer lage stuwwal of morenerug	3,15
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen	3,00
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	2,56
34602	welvingen in dekzand	2,39
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	1,18
Patroon 2.1 Polder		
42562	deltafrontglooiing	23,72
42572	deltavlake	22,44
22702	abrasievlakte	22,06
22700	vlakte van getij-afzettingen	12,89
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	2,72
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen	2,18
12292	plateau-achtige veenrest	1,96
22761	ingesloten strandvlakte	1,89

Code	Morfo-element	Ke _p
Patroon 2.2 Buitendijkse gronden		
99000	water	6,35
11701	moerassige vlakte met enig reliëf	4,88
42572	deltavlake	1,75
Patroon 3.1 Kwelderwallen		
22402	kwelder- of kustwal, getjinversierug of -oeverwal, brandingrug	20,77
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding	13,43
22782	vlakte van getij-afzettingen met geulen	6,25
22902	zee-erosielaagte, getij-afzettingsslaagte	4,84
22700	vlakte van getij-afzettingen	4,56
22602	welvingen in getij-afzettingen, binnendelta	4,06
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	2,40
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen	2,30
Patroon 3.2 Zeeboezems		
22902	zee-erosielaagte, getij-afzettingsslaagte	23,22
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding	13,13
22700	vlakte van getij-afzettingen	9,59
22402	kwelder- of kustwal, getjinversierug of -oeverwal, brandingrug	8,10
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen	6,39
22782	vlakte van getij-afzettingen met geulen	3,58
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	1,99
Patroon 3.3 Getijdevlakte		
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen	11,09
22902	zee-erosielaagte, getij-afzettingsslaagte	8,57
22782	vlakte van getij-afzettingen met geulen	7,69
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding	6,47
22700	vlakte van getij-afzettingen	6,30
12042	droogmakerij met veen of veenresten (incl. veenstroomruggen)	3,19
22402	kwelder- of kustwal, getjinversierug of -oeverwal, brandingrug	2,91
54416	lage ondergraven stuwwal	1,92
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	1,68
Patroon 4.1 Stuwwal		
54416	lage ondergraven stuwwal	333,07
21702	buitendijkse abrasievlakte	210,55
22702	abrasievlakte	89,49
54482	zeer lage stuwwal met ondiepe droge dalen	56,47
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene	32,02
54402	zeer lage stuwwal of morenerug	21,64
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding	20,58
54485	lage stuwwal met ondiepe droge dalen	6,29
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	3,55
22782	vlakte van getij-afzettingen met geulen	2,23
Patroon 4.2 Strandwallen		
22462	strandwal	71,44
22682	welvingen in getij-afzettingen met geulen	22,11
22602	welvingen in getij-afzettingen, binnendelta	10,81
22001	droogmakerij	8,39
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding	8,12
22782	vlakte van getij-afzettingen met geulen	6,87
22042	droogmakerij met kreekruigen	2,78
11701	moerassige vlakte met enig relief	2,41
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	1,98
12701	veen(rest)vlakte met enig relief	1,85
Patroon 4.3 Kreekruigen		
22642	welvingen in getij-afzettingen met kreekruigen	27,91
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen	15,91
22602	welvingen in getij-afzettingen, binnendelta	11,25
22402	kwelder- of kustwal, getjinversierug of -oeverwal, brandingrug	9,10

Code	Morfo-element	Ke _p
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	6,20
22902	zee-erosielaagte, getij-afzettingenlaagte	2,74
22042	droogmakerij met kreekruggen	2,34
Patroon 4.4 Getijdevlakte		
22902	zee-erosielaagte, getij-afzettingenlaagte	23,22
22001	droogmakerij	9,20
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	8,82
22791	vlakte van gemoerde getij-afzettingen, vlakte- met veenresten	4,82
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen	4,38
22602	welvingen in getij-afzettingen, binnendelta	3,76
22042	droogmakerij met kreekruggen	3,34
22462	strandwal 2,57	
22761	ingesloten strandvlakte	2,43
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding	1,76
22782	vlakte van getij-afzettingen met geulen	1,55
11701	moerassige vlakte met enig reliëf	1,54
Patroon 4.5 Kustoverslagwaaier		
22761	ingesloten strandvlakte	104,1
32791	vlakten ontstaan door afgraving duinen	8,95
22902	zee-erosielaagte, getij-afzettingenlaagte	8,81
32792	vergraven duinen	5,49
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	1,13
Patroon 4.6 Kustduinen		
32478	hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten	153,38
32792	vergraven duinen	104,28
32791	vlakten ontstaan door afgraving duinen	99,61
31456	matig hoge duinen met bijbehorende strandglooiing	59,91
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten	49,69
31496	matig hoge stuifdijk met strandglooiing	15,19
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	8,56
22761	ingesloten strandvlakte	3,76
Patroon 5.1 Dekzandvlakte met ruggen en kreen		
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	32,31
34701	dekzandvlakte	6,26
22782	vlakte van getij-afzettingen met geulen	3,97
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	3,61
22682	welvingen in getij-afzettingen met geulen	2,79
34602	welvingen in dekzand	2,47
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	2,41
22502	doorbraakwaaier (marien)	1,92
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	1,88
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding	1,69
22602	welvingen in getij-afzettingen, binnendelta	1,03
Patroon 5.2 Kustduinen met vlakten en laagten		
31458	hoge duinen met bijbehorende strandglooiing	329,57
31496	matig hoge stuifdijk met strandglooiing	81,37
31456	matig hoge duinen met bijbehorende strandglooiing	80,51
21502	zeestrandglooiing of kustglooiing	75,69
32791	vlakten ontstaan door afgraving duinen	34,20
21642	welvingen in zandplaten met duinvorming (buitendijks)	28,48
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten	22,74
32792	vergraven duinen	15,67
22761	ingesloten strandvlakte	13,07
21602	welvingen in getijde-afzettingen (buitendijks)	6,79
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	5,23
22602	welvingen in getij-afzettingen, binnendelta	3,16
21701	zandplaat, buitendijkse strandvlakte of slik met enig reliëf	3,06
99000	water	1,43
22692	welvingen in gemoerde getij-afzettingen	1,20

Code	Morfo-element	Ke _p
Patroon 5.3 Getijdevlakte met enig reliëf ('Oudland')		
22662	welvingen in gemoerde getij-afzettingen met kreekruigen	74,47
22692	welvingen in gemoerde getij-afzettingen	72,70
22792	vlakte van gemoerde getij-afzettingen met kreekruigen	71,97
22791	vlakte van gemoerde getij-afzettingen, vlakte- met veenresten	62,98
22202	plateau-achtige getijafzetting	19,98
22642	welvingen in getij-afzettingen met kreekruigen	14,54
22602	welvingen in getij-afzettingen, binnendelta	12,39
22402	kwelder- of kustwal, getijinversierug of -oeverwal, brandingrug	6,54
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding	3,45
22682	welvingen in getij-afzettingen met geulen	3,25
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	2,98
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen	2,80
12701	veen(rest)vlakte met enig reliëf	1,93
11701	moerassige vlakte met enig reliëf	1,30
21602	welvingen in getijde-afzettingen (buitendijks)	1,08
22782	vlakte van getij-afzettingen met geulen	1,01
Patroon 5.4 Getijdevlakte al dan niet met kreen ('Nieuwland')		
22682	welvingen in getij-afzettingen met geulen	14,74
22202	plateau-achtige getijafzetting	13,66
22782	vlakte van getij-afzettingen met geulen	9,07
22602	welvingen in getij-afzettingen, binnendelta	7,65
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	7,31
22642	welvingen in getij-afzettingen met kreekruigen	5,84
31496	matig hoge stuifdijk met strandglooiing	5,45
21502	zeestrandglooiing of kustglooiing	2,85
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen	2,14
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding	2,05
22462	strandwal	1,09
11701	moerassige vlakte met enig reliëf	1,02
Patroon 5.5 Getijdevlakte met getijde rivieren en oeverwallen en kreekruigen		
21642	welvingen in zandplaten met duinvorming (buitendijks)	60,81
75406	hoge vereffeningsrestheuvel, of -rug	11,90
22402	kwelder- of kustwal, getijinversierug of -oeverwal, brandingrug	8,51
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	7,99
21682	welvingen in getijde-afzettingen met geulen (buitendijks)	7,69
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding	5,34
22682	welvingen in getij-afzettingen met geulen	5,19
75402	zeer lage vereffeningsrestheuvel, of -rug	4,84
22602	welvingen in getij-afzettingen, binnendelta	4,75
74185	afbraakwand met korte flauwe helling en droge dalen	4,40
75642	vereffeningsrestwelvingen met (dekzand)ruggen en/of duinen	3,30
22791	vlakte van gemoerde getij-afzettingen, vlakte- met veenresten	2,75
21701	zandplaat, buitendijkse strandvlakte of slik met enig reliëf	2,46
22642	welvingen in getij-afzettingen met kreekruigen	2,30
74582	glooiing met droge dalen en laaggelegen reliëf	1,90
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen	1,73
75602	vereffeningsrestwelvingen	1,38
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	1,32
Patroon 5.6 Buitendijkse gronden (incl. zoetwaterbinnendelta)		
21682	welvingen in getijde-afzettingen met geulen (buitendijks)	29,73
21602	welvingen in getijde-afzettingen (buitendijks)	23,84
21782	zandplaat, buitendijkse strandvlakte of slik met geulen	20,91
21701	zandplaat, buitendijkse strandvlakte of slik met enig reliëf	13,40
21502	zeestrandglooiing of kustglooiing	7,26
99000	water	4,24
Patroon 5.7 Strandvlakte		
32791	vlakten ontstaan door afgraving duinen	192,85
22491	afgegraven strandwal	28,32
22761	ingesloten strandvlakte	13,18
31456	matig hoge duinen met bijbehorende strandglooiing	8,15

Code	Morfo-element	Ke _p
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	4,74
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	4,53
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten	2,45
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding	2,00
Patroon 6.1 Veengebied		
22502	doorbraakwaaier (marien)	18,14
11791	veenvlakte met petgaten	14,14
12701	veen(rest)vlakte met enig reliëf	11,56
12700	veen(rest)vlakte	11,29
11701	moerassige vlakte met enig reliëf	3,22
12742	veen(rest)vlakte met ruggen	2,85
32402	laag land- of rivierduin	2,51
34701	dekzandvlakte	2,38
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene	1,53
12042	droogmakerij met veen of veenresten (incl. veenstroomruggen)	1,36
42502	doorbraakwaaier (fluviaal)	1,24
Patroon 6.2 Veenpoldergebied		
12700	veen(rest)vlakte	14,98
11791	veenvlakte met petgaten	9,06
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf	6,18
34701	dekzandvlakte	5,31
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	1,96
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	1,51
11701	moerassige vlakte met enig reliëf	1,48
Patroon 7.1 Droogmakerijen		
22042	droogmakerij met kreekruggen	43,07
22001	droogmakerij	37,44
12042	droogmakerij met veen of veenresten (incl. veenstroomruggen)	20,40
22642	welvingen in getij-afzettingen met kreekruggen	1,33
12701	veen(rest)vlakte met enig reliëf	1,26
22791	vlakte van gemoerde getij-afzettingen, vlakte- met veenresten	1,25
Patroon 7.2 Veengebied		
12742	veen(rest)vlakte met ruggen	18,80
11791	veenvlakte met petgaten	11,82
12042	droogmakerij met veen of veenresten (incl. veenstroomruggen)	10,48
12700	veen(rest)vlakte	9,99
11701	moerassige vlakte met enig reliëf	7,46
41721	moerassige (getijde)aanwas	6,69
12701	veen(rest)vlakte met enig reliëf	6,38
42762	fluviale vlakten met lage ruggen (o.a. oeverwallen)	4,06
42700	fluviale vlakte	3,87
22502	doorbraakwaaier (marien)	3,82
22791	vlakte van gemoerde getij-afzettingen, vlakte- met veenresten	1,82
32402	laag land- of rivierduin	1,51
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen	1,12
22001	droogmakerij	1,11
42502	doorbraakwaaier (fluviaal)	1,08
Patroon 7.3 Rivierengebied		
41601	uiterwaard (nadere spec, onbekend)	21,83
41721	moerassige (getijde)aanwas	17,32
42402	oeverwal, lage terrasrest-rug of terrasrestheuvel	17,21
42762	fluviale vlakten met lage ruggen (o.a. oeverwallen)	17,19
42502	doorbraakwaaier (fluviaal)	13,33
42700	fluviale vlakte	12,75
41602	uiterwaard met welvingen	9,31
41701	vlakte in uiterwaard	7,17
41782	afgegraven uiterwaard met geulen	7,08
41482	uiterwaard met meanderruggen en geulen	3,10
11701	moerassige vlakte met enig reliëf	2,89
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen	2,78

Code	Morfo-element	Ke _p
43802	geul van vlechtend of meanderend afwateringstelsel	2,46
32402	laag land- of rivierduin	2,30
42701	fluviatiele vlakte met enig reliëf	1,70
12700	veen(rest)vlakte	1,42
41791	afgegraven uiterwaard	1,04
42482	oeverwal met geul van meanderend afwateringstelsel	1,02
Patroon 7.4 Strandwallen		
22491	afgegraven strandwal	137,7
22462	strandwal	72,41
22761	ingesloten strandvlakte	23,64
12701	veen(rest)vlakte met enig reliëf	6,22
32791	vlakten ontstaan door afgraving duinen	3,50
12742	veen(rest)vlakte met ruggen	1,68
32792	vergraven duinen	1,46
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	1,39
12042	droogmakerij met veen of veenresten (incl. veenstroomruggen)	1,07
Patroon 7.5 Kustduinen		
32792	vergraven duinen	135,14
32478	hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten	114,04
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten	55,09
31456	matig hoge duinen met bijbehorende strandglooiing	45,86
32791	vlakten ontstaan door afgraving duinen	14,85
21502	zeestrandglooiing of kustglooiing	13,42
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	11,64
22491	afgegraven strandwal	2,23
Patroon 7.6 Getijddevlakte met enig reliëf en kreekruggen		
22642	welvingen in getij-afzettingen met kreekruggen	41,26
12701	veen(rest)vlakte met enig reliëf	10,18
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen	8,42
12742	veen(rest)vlakte met ruggen	6,49
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	1,51
Patroon 8.1 Terrasvlakte met rivierduinen		
44202	plateauterras(rest) en laaggelegen reliëf	104,85
32448	hoog land- of rivierduin	78,78
43742	terrasvlakte met dekzandruggen, -kopjes	77,92
43782	terrasvlakte met dalvormige laagten en terrasrestruggen	72,71
43762	terrasvlakte met terrasrestruggen	63,07
43701	terrasvlakte	52,97
43781	terrasvlakte met dalvormige laagten	51,15
32406	matig hoog land- of rivierduin	31,94
42462	meander-, stroomruggen met bijbehorende laagten en geulen	31,06
32402	laag land- of rivierduin	26,91
42782	fluviatiele vlakten met oude meander of geul	16,52
42742	fluviatiele vlakte met rivierduinen	10,90
42762	fluviatiele vlakten met lage ruggen (o.a. oeverwallen)	5,81
42482	oeverwal met geul van meanderend afwateringstelsel	5,52
42701	fluviatiele vlakte met enig reliëf	4,67
32422	lage duinen met moerassige laagten	3,06
42402	oeverwal, lage terrasrest-rug of terrasrestheuvel	2,34
43802	geul van vlechtend of meanderend afwateringstelsel	2,34
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	2,04
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	1,31
42700	fluviatiele vlakte	1,25
Patroon 8.2 Rivieroeverwal en -kommen		
42482	oeverwal met geul van meanderend afwateringstelsel	19,05
42742	fluviatiele vlakte met rivierduinen	17,81
42701	fluviatiele vlakte met enig reliëf	15,92
42402	oeverwal, lage terrasrest-rug of terrasrestheuvel	14,30
42700	fluviatiele vlakte	14,10
42782	fluviatiele vlakten met oude meander of geul	13,23

Code	Morfo-element	Ke _p
42462	meander-,stroomruggen met bijbehorende laagten en geulen	13,16
42762	fluviatiele vlakten met lage ruggen (o.a.,oeverwallen)	8,45
32402	laag land- of rivierduin	6,87
32448	hoog land- of rivierduin	5,41
Patroon 8.3 Uiterwaarden		
41482	uiterwaard met meanderruggen en geulen	71,35
41602	uiterwaard met welvingen	69,36
41701	vlakte in uiterwaard	68,01
41552	rivierstrandglooiing	65,00
41721	moerassige (getijde)aanwas	46,22
41601	uiterwaard (nadere spec, onbekend)	38,97
42402	oeverwal, lage terrasrest-rug of terrasrestheuvel	9,41
32402	laag land- of rivierduin	5,25
42482	oeverwal met geul van meanderend afwateringstelsel	2,98
99000	water	1,20
Patroon 8.4 Rivierdelta		
42782	fluviatiele vlakten met oude meander of geul	111,86
41601	uiterwaard (nadere spec, onbekend)	44,70
22502	doorbraakwaaier (marien)	38,98
11701	moerassige vlakte met enig reliëf	18,83
22402	kwelder- of kustwal, getijinversierug of -oeverwal, brandingrug	8,74
41791	afgegraven uiterwaard	5,24
42502	doorbraakwaaier (fluviatiel)	5,13
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding	5,02
22700	vlakte van getij-afzettingen	4,51
42402	oeverwal, lage terrasrest-rug of terrasrestheuvel	2,82
42700	fluviatiele vlakte	2,72
42701	fluviatiele vlakte met enig reliëf	2,38
42482	oeverwal met geul van meanderend afwateringstelsel	1,95
22782	vlakte van getij-afzettingen met geulen	1,48
32402	laag land- of rivierduin	1,31
42762	vlakten met lage ruggen (o.a.,oeverwallen)	1,23
Patroon 9.1 Stuwwallen		
54416	lage ondergraven stuwwal	38,81
54485	lage stuwwal met ondiepe droge dalen	32,53
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene	28,34
54402	zeer lage stuwwal of morenerug	18,90
54902	depressie in grondmorene-materiaal	10,77
54682	grondmorene-welvingen met dalvormige laagten	9,01
54722	grondmorene-vlakte met moerassige laagten	8,98
54602	grondmorene-welvingen	8,53
54802	breed droogdal in stuwwal	6,79
54642	grondmorene-welvingen met dekzandruggen of -heuvels	5,42
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf	5,36
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten	4,98
54701	grondmorene-vlakte	4,62
54482	zeer lage stuwwal met ondiepe droge dalen	4,02
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten	3,08
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	2,53
64402	zeer lage smeltwaterrug of -heuvel	2,44
34701	dekzandvlakte	2,31
34722	dekzandvlakte met depressies	2,15
54622	grondmorene-welvingen met moerassige laagten	2,13
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	1,96
12791	veenkoloniale ontginningsvlakte	1,42
42842	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes	1,19
32422	lage duinen met moerassige laagten	1,18
34602	welvingen in dekzand	1,14
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	1,07
34422	dekzandrug, of dekzandkopje met moerassige laagten	1,02

Code	Morfielement	Ke _p
Patroon 9.2 Hondsrug		
54482	zeer lage stuwwal met ondiepe droge dalen	61,24
54402	zeer lage stuwwal of morenerug	37,70
54486	lage stuwwal met matig diepe droge dalen	26,64
34422	dekzandrug, of dekzandkopje met moerassige laagten	26,42
54902	depressie in grondmorene-materiaal	13,57
54722	grondmorene-vlakte met moerassige laagten	13,13
32422	lage duinen met moerassige laagten	9,98
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene	8,58
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf	8,52
54682	grondmorene-welvingen met dalvormige laagten	7,88
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggeel,rel.(hellingmat.)	6,84
42802	ondiep fluviatiel dal	6,18
54602	grondmorene-welvingen	5,85
54485	lage stuwwal met ondiepe droge dalen	4,67
54622	grondmorene-welvingen met moerassige laagten	4,56
34722	dekzandvlakte met depressies	4,41
12492	veenrestrug(gen) of veenrestheuvel	3,85
42805	matig diep fluviatiel dal	2,94
54701	grondmorene-vlakte	2,72
12791	veenkoloniale ontginningsvlakte	2,59
34802	dalvormige laagte	2,48
12292	plateau-achtige veenrest	2,39
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	1,89
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	1,68
42842	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes	1,25
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten	1,24
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)	1,22
Patroon 9.3 Grondmorene- en dekzandvlakte		
54622	grondmorene-welvingen met moerassige laagten	16,52
54602	grondmorene-welvingen	13,35
34722	dekzandvlakte met depressie	12,74
54722	grondmorene-vlakte met moerassige laagten	12,47
54701	grondmorene-vlakte	11,84
54902	depressie in grondmorene-materiaal	11,84
54682	grondmorene-welvingen met dalvormige laagten	10,77
54782	grondmorene-vlakte met dalvormige laagten	9,84
34422	dekzandrug, of dekzandkopje met moerassige laagten	9,29
42802	ondiep fluviatiel dal	8,87
54642	grondmorene-welvingen met dekzandruggen of -heuvels	7,79
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf	6,45
42842	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes	4,94
32422	lage duinen met moerassige laagten	4,72
34802	dalvormige laagten	3,75
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten	3,55
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	3,18
42582	beekdalglooiing	3,05
42852	ondiep fluviatiel dal met bijbehorende glooiing	2,05
34701	dekzandvlakte	1,83
12791	veenkoloniale ontginningsvlakte	1,38
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)	1,33
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	1,26
Patroon 9.4 Veengebied		
12492	veenrestrug(gen) of veenrestheuvel	29,31
12791	veenkoloniale ontginningsvlakte	24,94
54722	grondmorene-vlakte met moerassige laagten	9,37
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten	8,90
34422	dekzandrug, of dekzandkopje met moerassige laagte	7,62
54701	grondmorene-vlakte	6,79
54602	grondmorene-welvingen	5,77
34722	dekzandvlakte met depressies	4,92
54742	grondmorene-vlakte met ruggen en heuvels	2,85
54642	grondmorene-welvingen met dekzandruggen of -heuvels	2,39

Code	Morfo-element	Ke _p
11791	veenvlakte met petgaten	1,88
54902	depressie in grondmorene-materiaal	1,86
34602	welvingen in dekzand	1,56
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	1,13
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)	1,08
Patroon 10.1 Stuwwallen		
54802	breed droogdal in stuwwal	38,40
34503	gordeldekzandglooiing en matig laaggelegen reliëf	37,61
54487	hoge stuwwal met ondiepe droge dalen	32,77
54204	stuwwalplateau	32,65
54407	hoge stuwwal of gestuwde grondmorene	32,13
54488	hoge stuwwal met matig diepe droge dalen	28,40
54418	hoge ondergraven stuwwal	25,44
54486	lage stuwwal met matig diepe droge dalen	22,67
64383	smeltwaterterras met droge dalen en matig laaggel, reliëf	22,62
54906	doodijsgat 19,41	
74582	glooiing met droge dalen en laaggelegen reliëf	18,52
74503	glooiing of daluitsp.waaier en matig l.gel,rel (hellingmat,)	16,39
54485	lage stuwwal met ondiepe droge dalen	16,17
74701	sneeuwsmelwatervlakte	15,71
74583	glooiing met droge dalen en matig laaggelegen reliëf	14,63
64303	smeltwaterterras en matig laaggelegen reliëf	10,77
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel,rel,(hellingmat,)	10,35
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene	8,94
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf	8,85
64405	lage smeltwaterrug of -heuvel	7,71
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	4,31
64402	zeer lage smeltwaterrug of -heuvel	3,33
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten	2,96
31701	stuifvlakte	2,96
75406	hoge vereffeningsrestheuvel, of -rug	2,66
31476	matig hoge stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten	1,93
74742	sneeuwsmelwatervlakte met ruggen	1,42
32406	matig hoog land- of rivierduin	1,36
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten	1,36
Patroon 10.2 Smeltwaterwaaiergebied		
64583	glooiing of waaier met droge dalen en matig laaggelegen reliëf	172,45
64782	fluvioglaciale vlakte met smalle dalen en/of geulen	169,01
64503	fluvioglaciale glooiing of waaier en matig laaggelegen reliëf	159,66
42805	matig diep fluviatiel dal	67,86
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel,rel,(hellingmat,)	11,65
74503	glooiing of daluitsp.waaier en matig l.gel,rel (hellingmat,)	8,92
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	5,19
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten	1,4
Patroon 10.3 Smeltwaterterras		
74583	glooiing met droge dalen en matig laaggelegen reliëf	232,19
54906	doodijsgat 228,83	
64383	smeltwaterterras met droge dalen en matig laaggel, reliëf	201,50
64402	zeer lage smeltwaterrug of -heuvel	73,66
74503	glooiing of daluitsp.waaier en matig l.gel,rel (hellingmat,)	68,85
64303	smeltwaterterras en matig laaggelegen reliëf	13,67
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	8,22
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	1,47
Patroon 10.4 Sneeuwsmelwatervlakte		
74742	sneeuwsmelwatervlakte met ruggen	143,56
74583	glooiing met droge dalen en matig laaggelegen reliëf	17,41
74503	glooiing of daluitsp.waaier en matig l.gel,rel (hellingmat,)	13,91
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	6,98
64402	zeer lage smeltwaterrug of -heuvel	4,28
34422	dekzandrug, of dekzandkopje met moerassige laagten	3,70
74701	sneeuwsmelwatervlakte	3,07

Code	Morf-element	Ke _p
34802	dalvormige laagte	1,78
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene	1,25
Patroon 10.5 Gordeldekzand en stuifzandgebied		
31701	stuifvlakte	68,68
31476	matig hoge stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten	56,29
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten	43,18
74503	glooiing of daluitsp.waaier en matig l.gel.rel (hellingmat.)	16,59
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	9,60
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	8,37
34602	welvingen in dekzand	5,48
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel.rel.(hellingmat.)	5,22
54906	doodijsgat 4,62	
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)	4,26
74583	glooiing met droge dalen en matig laaggelegen reliëf	2,99
34701	dekzandvlakte	2,54
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	2,30
32422	lage duinen met moerassige laagten	1,96
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten	1,34
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	1,23
Patroon 11.1 Stuwwallen oost		
54782	grondmorene-vlakte met dalvormige laagten	35,64
54485	lage stuwwal met ondiepe droge dalen	31,25
54487	hoge stuwwal met ondiepe droge dalen	24,87
54488	hoge stuwwal met matig diepe droge dalen	20,20
54742	grondmorene-vlakte met ruggen en heuvels	19,90
54204	stuwwalplateau	17,40
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	12,93
54407	hoge stuwwal of gestuwde grondmorene	11,83
54482	zeer lage stuwwal met ondiepe droge dalen	8,25
54682	grondmorene-welvingen met dalvormige laagten	7,57
54701	grondmorene-vlakte	5,32
54642	grondmorene-welvingen met dekzandruggen of -heuvels	4,51
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene	3,03
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)	3,00
34802	dalvormige laagte	2,55
34402	dekzandrug. of dekzandkopje	2,50
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	1,61
54602	grondmorene-welvingen	1,49
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	1,38
Patroon 11.2 Stuwwallen west		
64502	fluvioglaciale glooiing of waaier en laaggelegen reliëf	159,60
64302	smeltwaterterras en laaggelegen reliëf	153,59
64303	smeltwaterterras en matig laaggelegen reliëf	113,63
64402	zeer lage smeltwaterterrug of -heuvel	48,88
64405	lage smeltwaterterrug of -heuvel	44,26
54488	hoge stuwwal met matig diepe droge dalen	27,65
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel.rel.(hellingmat.)	22,39
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene	22,03
74582	glooiing met droge dalen en laaggelegen reliëf	21,56
54204	stuwwalplateau	16,21
54407	hoge stuwwal of gestuwde grondmorene	12,60
54486	lage stuwwal met matig diepe droge dalen	11,88
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	10,37
54485	lage stuwwal met ondiepe droge dalen	7,69
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)	6,71
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)	5,75
32406	matig hoog land- of rivierduin	5,23
54402	zeer lage stuwwal of morenerug	4,83
54487	hoge stuwwal met ondiepe droge dalen	4,44
34602	welvingen in dekzand	3,04
54482	zeer lage stuwwal met ondiepe droge dalen	2,57
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	2,36

Code	Morfo-element	Ke _p
34802	dalvormige laagte	2,00
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	1,96
34701	dekzandvlakte	1,78
42882	ondiep fluviatiel dal met meanderrichels en geulen	1,
Patroon 11.3 Grondmorenevlakten met stuwwallen en dekzanden		
54742	grondmorene-vlakte met ruggen en heuvels	87,19
64405	lage smeltwaterrug of -heuvel	72,99
54642	grondmorene-welvingen met dekzandruggen of -heuvels	58,27
64402	zeer lage smeltwaterrug of -heuvel	46,28
54782	grondmorene-vlakte met dalvormige laagten	29,75
54682	grondmorene-welvingen met dalvormige laagten	20,91
54701	grondmorene-vlakte	19,97
54402	zeer lage stuwwal of morenerug	7,70
34902	niet-dalvormige laagte (incl,uitblazingsbekken)	6,64
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene	6,20
54902	depressie in grondmorene-materiaal	5,62
64302	smeltwaterterras en laaggelegen relief	5,13
54602	grondmorene-welvingen	4,84
42842	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes	3,82
34802	dalvormige laagte	3,28
54485	lage stuwwal met ondiepe droge dalen	2,99
74502	glooiing of daluitsp, waaier en laaggel, rel, (hellingmat,)	2,49
42802	ondiep fluviatiel dal	2,46
34922	moerassige laagte (vennen , incl, open water)	2,06
54622	grondmorene-welvingen met moerassige laagten	1,82
74582	glooiing met droge dalen en laaggelegen reliëf	1,29
Patroon 11.4 Laagte van Goor		
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	13,49
32406	matig hoog land- of rivierduin	13,25
42842	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes	11,12
42882	ondiep fluviatiel dal met meanderrichels en geulen	10,68
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	9,72
42762	fluviatiele vlakten met lage ruggen (o.a, oeverwallen)	8,40
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	7,98
34922	moerassige laagte (vennen , incl, open water)	6,68
34902	niet-dalvormige laagte (incl, uitblazingsbekken)	6,24
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	5,77
42802	ondiep fluviatiel dal	4,04
34802	dalvormige laagte	3,19
34602	welvingen in dekzand	2,74
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	2,20
34701	dekzandvlakte	1,95
42701	fluviatiele vlakte met enig reliëf	1,40
Patroon 11.5 Bekken van Hengelo		
74701	sneeuwsmeeltwatervlakte	79,45
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	34,33
42842	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes	22,81
74742	sneeuwsmeeltwatervlakte met ruggen	11,71
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	8,57
34802	dalvormige laagte	8,08
42762	fluviatiele vlakten met lage ruggen (o.a, oeverwallen)	5,63
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	5,38
34922	moerassige laagte (vennen , incl, open water)	4,98
34902	niet-dalvormige laagte (incl, uitblazingsbekken)	4,96
34402	dekzandrug, of dekzandkopjes	3,71
42802	ondiep fluviatiel dal	3,11
42701	fluviatiele vlakte met enig reliëf	2,33
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	2,13
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	1,07

Code	Morfo-element	Ke _p
Patroon 11.6 Bekken van de Dinkel		
42842	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes	63,59
42882	ondiep fluviatiel dal met meanderrichels en geulen	28,71
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	25,88
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	16,53
34802	dalvormige laagte	7,85
42802	ondiep fluviatiel dal	7,49
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	3,27
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	2,71
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	2,36
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)	1,84
34701	dekzandvlakte	1,27
Patroon 11.7 Veenvlakte		
12292	plateau-achtige veenrest	37,37
12791	veenkoloniale ontginningsvlakte	17,57
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel.rel.(hellingmat,)	13,11
12492	veenrestrug(gen) of veenrestheuvel	9,02
34802	dalvormig laagten	8,42
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	6,89
54402	zeer lage stuwwal of morenerug	2,39
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)	2,12
11791	veenvlakte met petgaten	2,07
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf	1,61
34701	dekzandvlakte	1,53
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene	1,51
12701	veen(rest)vlakte met enig relief	1,14
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	1,07
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	1,00
Patroon 12.1 Terrasresten		
44242	plateau-achtige terrasrest met ruggen/kopjes	454,68
44253	plateau-achtige terrasrest met glooiing (en droge dalen)	448,83
44282	plateau-achtige terrasrest met droge dalen	432,75
44263	plateau-achtige terrasrest (door landijs beïnvloed)	383,99
74602	sneeuwsmelwaterwelvingen	54,95
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel.rel.(hellingmat,)	12,76
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf	3,93
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	3,47
34802	dalvormige laagte	1,08
Patroon 12.2 Vereffeningsvlakte		
75452	vereffeningsrestwelv. met ver.r.glooiing(met rug/kop)l,rel,	287,35
75243	plateau-achtige vereffeningsrest met dekzandkopjes	282,58
75405	lage vereffeningsrestheuvel, of -rug	277,10
75253	plateau-achtige veref.rest met glooi.(en dr.dal,en/of kopj,)	272,37
75582	vereffeningsrestglooiing en laaggel.rel, met dalv.laagte,	268,48
75203	plateau-achtige vereffeningsrest	223,33
75583	vereffeningsrestglooiing en m.laagg.rel met dalv.laagte	191,37
75502	vereffeningsrestglooiing en laaggelegen relief	80,61
75742	vereffeningsrestvlakte met (dekzand)ruggen en/of duinen	75,31
75642	vereffeningsrestwelvingen met (dekzand)ruggen en/of duinen	43,52
44263	plateau-achtige terrasrest (door landijs beïnvloed)	34,09
75782	vereffeningsrestvlakte met dalvormige laagte	24,49
75682	vereffeningsrestwelvingen met dalvormige laagten	17,91
75701	vereffeningsrestvlakte	14,97
54742	grondmorene-vlakte met ruggen en heuvels	10,37
54782	grondmorene-vlakte met dalvormige laagten	9,32
12492	veenrestrug(gen) of veenrestheuvel	9,22
75602	vereffeningsrestwelvingen	8,87
54642	grondmorene-welvingen met dekzandruggen of -heuvels	5,49
54682	grondmorene-welvingen met dalvormige laagten	4,08
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)	3,76
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene	2,90
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)	2,88

Code	Morfo-element	Ke _p
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten	2,55
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	2,48
42882	ondiep fluviatiel dal met meanderrichels en geulen	1,99
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	1,46
34802	dalvormige laagte	1,42
54602	grondmorene-welvingen	1,41
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel,rel,(hellingmat,)	1,27
42802	ondiep fluviatiel dal	1,09
75402	zeer lage vereffeningsrestheuvel, of -rug	1,07
44282	plateau-achtige terrasrest met droge dalen	1,02
Patroon 12.3 Daldekzandvlakte		
42842	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes	24,00
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	13,88
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	13,51
42882	ondiep fluviatiel dal met meanderrichels en geulen	7,16
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf	6,88
34802	dalvormige laagte	6,08
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	4,82
11791	veenvlakte met petgaten	4,50
42802	ondiep fluviatiel dal	3,95
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	2,23
34701	dekzandvlakte	2,16
34602	welvingen in dekzand	2,10
42701	fluviatische vlakte met enig reliëf	1,80
54642	grondmorene-welvingen met dekzandruggen of -heuvels	1,36
54682	grondmorene-welvingen met dalvormige laagten	1,22
Patroon 13.1 Stuwwallen		
54402	zeer lage stuwwal of morenerug	23,22
12042	droogmakerij met veen of veenresten (incl, veenstroomruggen)	7,30
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	6,93
34701	dekzandvlakte	5,10
12700	veen(rest)vlakte	3,16
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf	2,78
34602	welvingen in dekzand	2,04
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	1,55
22700	vlakte van getij-afzettingen	1,49
Patroon 13.2 Dekzandgebied		
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf	9,83
34701	dekzandvlakte	9,51
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene	7,51
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	6,31
34902	niet-dalvormige laagte (incl, uitblazingsbekken)	6,31
54902	depressie in grondmorene-materiaal	5,91
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	5,76
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	4,96
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	4,19
42802	ondiep fluviatiel dal	4,00
42842	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes	3,01
42700	fluviatische vlakte	2,71
34922	moerassige laagte (vennen, incl, open water)	2,48
12700	veen(rest)vlakte	1,10
Patroon 13.3 Veenontginningsgebied		
12292	plateau-achtige veenrest	28,15
12791	veenkoloniale ontginningsvlakte	22,48
12492	veenrestrug(gen) of veenrestheuvel	21,10
12701	veen(rest)vlakte met enig reliëf	2,94
12742	veen(rest)vlakte met ruggen	2,18
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	2,05
34701	dekzandvlakte	1,93
12700	veen(rest)vlakte	1,66
11701	moerassige vlakte met enig reliëf	1,39

Code	Morfo-element	Ke _p
34802	dalvormige laagte	1,24
42842	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes	1,09
42802	ondiep fluviatiel dal	1,03
Patroon 13.4 Veengebied		
12742	veen(rest)vlakte met ruggen	21,39
12700	veen(rest)vlakte	12,41
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	3,68
34701	dekzandvlakte	3,05
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen	1,97
12042	droogmakerij met veen of veenresten (incl. veenstroomruggen)	1,82
Patroon 14.1 Dekzandruggengebied		
34202	dekzandplateau	33,82
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	18,52
34802	dalvormige laagte	13,96
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	11,12
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	6,05
42842	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes	5,90
34602	welvingen in dekzand	4,36
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	3,78
42762	fluviatiele vlakten met lage ruggen (o.a.oeverwallen)	3,16
43742	terrasvlakte met dekzandruggen, -kopjes	3,14
42802	ondiep fluviatiel dal	2,80
42701	fluviatiele vlakte met enig reliëf	2,32
32402	laag land- of rivierduin	1,96
34422	dekzandrug, of dekzandkopje met moerassige laagten	1,96
34701	dekzandvlakte	1,14
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)	1,13
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)	1,04
Patroon 14.2 Dekzandkoppengebied		
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	31,75
43701	terrasvlakte	2,09
Patroon 14.3 Dekzandvlakte		
74642	sneeuwmeltwaterwelvingen met dekzandruggen of -kopjes	58,94
74602	sneeuwmeltwaterwelvingen	52,00
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	11,83
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	7,65
34202	dekzandplateau	6,92
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	6,59
34701	dekzandvlakte	6,09
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	4,27
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	4,12
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)	3,35
34602	welvingen in dekzand	3,15
42762	fluviatiele vlakten met lage ruggen (o.a.oeverwallen)	2,89
44253	plateau-achtige terrasrest met glooiing (en droge dalen)	1,65
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)	1,37
34802	dalvormige laagte	1,35
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten	1,30
Patroon 14.4 Rivierdalvlakte		
42882	ondiep fluviatiel dal met meanderrichels en geulen	36,22
32402	laag land- of rivierduin	13,36
42842	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes	13,19
32406	matig hoog land- of rivierduin	8,30
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	6,76
34602	welvingen in dekzand	4,70
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	3,98
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten	3,89
34701	dekzandvlakte	3,81
42802	ondiep fluviatiel dal	3,56
42762	fluviatiele vlakten met lage ruggen (o.a.oeverwallen)	3,44

Code	Morfo-element	Ke _p
42462	meander-,stroomruggen met bijbehorende laagten en geulen	3,16
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	3,08
32422	lage duinen met moerassige laagten	3,06
42701	fluviatiele vlakte met enig relief	2,95
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	2,83
42742	fluviatiele vlakte met rivierduinen	2,52
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	2,42
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)	1,52
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	1,10
54402	zeer lage stuwwal of morenerug	1,01
Patroon 14.5 Veenvlakte		
12791	veenkoloniale ontginningsvlakte	26,44
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten	12,15
34602	welvingen in dekzand	5,36
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	3,80
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	1,16
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	1,10
Patroon 15.1 Dekzandvlakte, -welvingen met lage ruggen		
34503	gordeldekzandglooiing en matig laaggelegen reliëf	30,52
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	21,88
54407	hoge stuwwal of gestuwde grondmorene	8,01
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	6,08
34701	dekzandvlakte	4,38
12701	veen(rest)vlakte met enig relief	3,72
11701	moerassige vlakte met enig relief	3,37
34602	welvingen in dekzand	2,75
Patroon 15.2 Dekzandvlakte met lage ruggen en dalen		
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	89,17
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	11,94
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	7,64
34802	dalvormige laagte	4,09
34722	dekzandvlakte met depressies	2,81
34701	dekzandvlakte	1,34
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	1,04
Patroon 15.3 Dekzandvlakte met langgerekte ruggen		
74701	sneeuwmeltwatervlakte	117,73
74742	sneeuwmeltwatervlakte met ruggen	16,03
34701	dekzandvlakte	10,24
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	2,87
12701	veen(rest)vlakte met enig reliëf	1,82
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	1,40
Patroon 15.4 Dekzandvlakte met lage en hoge ruggen		
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf	23,79
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	22,61
34722	dekzandvlakte met depressies	21,60
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	19,14
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	9,36
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	3,46
34701	dekzandvlakte	1,53
Patroon 15.5 Overspoelde veenvlakte		
22502	doorbraakwaaier (marien)	2,21
12742	veen(rest)vlakte met ruggen	8,22
12700	veen(rest)vlakte	5,90
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	4,72
34701	dekzandvlakte	4,67
22701	vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf	2,98
11701	moerassige vlakte met enig relief	2,55
12701	veen(rest)vlakte met enig relief	1,65

Code	Morfo-element	Ke _p
Patroon 16.1 Terraswelingen met terrasrestheuvels		
75402	zeer lage vereffeningsrestheuvel, of -rug	83,91
75802	dalvormige laagte met glooiingen in vereffeningsrest	71,79
75902	depressie in vereffeningsrest (incl.uitblazingsbekken)	55,96
75642	vereffeningsrestwelingen met (dekzand)ruggen en/of duinen	38,34
75801	brede dalvormige laagte in vereffeningsrest	37,50
75502	vereffeningsrestglooiing en laaggelegen reliëf	29,29
75602	vereffeningsrestwelingen	28,79
75682	vereffeningsrestwelingen met dalvormige laagten	25,32
42852	ondiep fluviatiel dal met bijbehorende glooiing	24,27
75701	vereffeningsrestvlakte	19,92
75782	vereffeningsrestvlakte met dalvormige laagte	17,58
75922	moerassige laagte in vereffeningsrest (vennen, incl.open water)	9,04
42582	beekdalglooiing	7,31
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	3,18
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	1,28
Patroon 16.2 Terraswelingen met dekzandplateaus		
75801	brede dalvormige laagte in vereffeningsrest	75,19
75682	vereffeningsrestwelingen met dalvormige laagten	54,08
34202	dekzandplateau	44,48
32406	matig hoog land- of rivierduin	40,58
75902	depressie in vereffeningsrest (incl.uitblazingsbekken)	37,37
75602	vereffeningsrestwelingen	34,80
75701	vereffeningsrestvlakte	33,17
75782	vereffeningsrestvlakte met dalvormige laagte	28,55
75642	vereffeningsrestwelingen met (dekzand)ruggen en/of duinen	16,09
75502	vereffeningsrestglooiing en laaggelegen reliëf	13,77
42852	ondiep fluviatiel dal met bijbehorende glooiing	11,87
75742	met (dekzand)ruggen en/of duinen	7,20
75802	dalvormige laagte met glooiingen in vereffeningsrest	5,83
42582	beekdalglooiing	5,17
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	2,81
75582	vereffeningsrestglooiing en laaggelegen reliëf, met dalv.laagte,	2,34
32422	lage duinen met moerassige laagten	2,04
34802	dalvormige laagte	1,72
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	1,08
Patroon 16.3 Terraswelingen met dekzandruggen		
75742	vereffeningsrestvlakte met (dekzand)ruggen en/of duinen	61,11
75782	vereffeningsrestvlakte met dalvormige laagte	49,94
42582	beekdalglooiing	47,22
75701	vereffeningsrestvlakte	42,24
75642	vereffeningsrestwelingen met (dekzand)ruggen en/of duinen	30,53
75602	vereffeningsrestwelingen	27,30
75502	vereffeningsrestglooiing en laaggelegen reliëf	21,15
34922	moerassige laagte (vennen, incl.open water)	19,34
75682	vereffeningsrestwelingen met dalvormige laagten	17,39
42852	ondiep fluviatiel dal met bijbehorende glooiing	16,61
75802	dalvormige laagte met glooiingen in vereffeningsrest	14,20
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)	13,91
75902	depressie in vereffeningsrest (incl.uitblazingsbekken)	6,45
34802	dalvormige laagte	4,82
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	3,97
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	1,94
34602	welingen in dekzand	1,14
42802	ondiep fluviatiel dal	1,11
32422	lage duinen met moerassige laagten	1,04
Patroon 16.4 Dekzandwelingen		
34922	moerassige laagte (vennen, incl.open water)	9,17
34682	welingen in dekzand met dalvormige laagten	8,50
42852	ondiep fluviatiel dal met bijbehorende glooiing	7,76
42582	beekdalglooiing	5,82
34602	welingen in dekzand	5,72

Code	Morfo-element	Ke _p
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	2,99
34701	dekzandvlakte	2,92
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	2,37
34802	dalvormige laagte	2,36
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	1,63
32422	lage duinen met moerassige laagten	1,08
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	1,07
Patroon 16.5 Hoge terrasrestheuvels		
75482	zeer lage vereffeningsrestrug met droge dalen	1037,38
75406	hoge vereffeningsrestheuvel, of -rug	667,49
74185	afbraakwand met korte flauwe helling en droge dalen	184,93
75402	zeer lage vereffeningsrestheuvel, of -rug	134,33
75802	dalvormige laagte met glooiingen in vereffeningsrest	47,58
75502	vereffeningsrestglooiing en laaggelegen reliëf	18,83
75602	vereffeningsrestwelvingen	18,10
74582	glooiing met droge dalen en laaggelegen reliëf	14,81
75682	vereffeningsrestwelvingen met dalvormige laagten	9,44
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	7,09
74502	glooiing of daluitsp.,waaier en laaggel.,rel.(hellingmat,)	6,37
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	3,24
Patroon 16.6 Stuifzandgebied		
75922	moerassige laagte in vereffeningsrest (vennen, incl.open water)	584,23
75902	depressie in vereffeningsrest (incl.uitblazingsbekken)	51,46
75602	vereffeningsrestwelvingen	30,87
75802	dalvormige laagte met glooiingen in vereffeningsrest	25,50
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	22,99
75682	vereffeningsrestwelvingen met dalvormige laagten	18,92
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten	9,46
75701	vereffeningsrestvlakte	6,23
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten	5,02
75642	vereffeningsrestwelvingen met (dekzand)ruggen en/of duinen	1,85
75782	vereffeningsrestvlakte met dalvormige laagte	1,64
Patroon 17.1 Dekzandwelvingen met vlakten		
31476	matig hoge stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten	11,01
32422	lage duinen met moerassige laagten	8,07
34202	dekzandplateau	7,53
34602	welvingen in dekzand	7,02
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten	5,28
42882	ondiep fluviatiel dal met meanderrichels en geulen	5,04
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	4,14
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten	4,12
42852	ondiep fluviatiel dal met bijbehorende glooiing	4,06
34701	dekzandvlakte	3,80
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	2,95
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	2,95
42802	ondiep fluviatiel dal	2,26
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	2,06
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)	1,28
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	1,23
12791	veenkoloniale ontginningsvlakte	1,20
12701	veen(rest)vlakte met enig relief	1,12
42582	beekdalglooiing	1,10
Patroon 17.2 Dekzandvlakten met welvingen en ruggen		
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	16,64
34701	dekzandvlakte	8,51
42882	ondiep fluviatiel dal met meanderrichels en geulen	7,94
34602	welvingen in dekzand	4,64
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	4,40
75252	plateau-achtige horst met glooiing	3,99
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	3,98
75212	horst met aangr. vlakten en duidelijke breukrand(en)	3,69

Code	Morfo-element	Ke _p
42802	ondiep fluviatiel dal	1,91
43701	terrasvlakte	1,86
42701	fluviatiele vlakte met enig reliëf	1,48
32422	lage duinen met moerassige laagten	1,24
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	1,15
Patroon 17.3 Dekzandwelvingen		
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)	21,37
34602	welvingen in dekzand	14,21
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	12,68
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten	9,37
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)	7,59
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten	7,07
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	6,69
32422	lage duinen met moerassige laagten	5,90
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	4,65
42852	ondiep fluviatiel dal met bijbehorende glooiing	4,13
34701	dekzandvlakte	2,20
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	1,65
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	1,13
Patroon 17.4 Dekzandwelvingen met ruggen en vlakten		
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten	29,55
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)	16,25
42582	beekdalglooiing	15,51
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)	14,88
32422	lage duinen met moerassige laagten	13,75
42852	ondiep fluviatiel dal met bijbehorende glooiing	12,08
34412	dekzandrug of welvingen met duidelijk zichtbare randbreuk	10,28
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	7,80
42882	ondiep fluviatiel dal met meanderrichels en geulen	7,17
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	6,40
34602	welvingen in dekzand	5,74
34802	dalvormige laagte	4,51
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	4,42
34722	dekzandvlakte met depressies	4,13
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	3,65
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	2,71
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten	2,62
34701	dekzandvlakte	1,80
42700	fluviatiele vlakte	1,75
42802	ondiep fluviatiel dal	1,70
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	1,58
Patroon 17.5 Dekzandvlakte met veen		
12701	veen(rest)vlakte met enig reliëf	22,64
12791	veenkoloniale ontginningsvlakte	14,00
34602	welvingen in dekzand	6,78
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	4,72
12492	veenrestrug(gen) of veenrestheuvel	3,19
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	1,48
42802	ondiep fluviatiel dal	1,05
Patroon 17.6 Dekzandruggen met vlakten en welvingen		
32406	matig hoog land- of rivierduin	21,09
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)	17,99
34802	dalvormige laagte	15,33
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten	7,36
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	7,13
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)	6,95
34602	welvingen in dekzand	6,87
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	6,20
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	5,21
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	4,05
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten	3,48

Code	Morfo-element	Ke _p
34722	dekzandvlakte met depressies	2,08
34701	dekzandvlakte	1,56
32422	lage duinen met moerassige laagten	1,13
Patroon 17.7 Dekzandvlakte met dekzandwelvingen		
34802	dalvormige laagte	12,03
34902	niet-dalvormige laagte (incl. uitblazingsbekken)	9,30
34602	welvingen in dekzand	9,23
34701	dekzandvlakte	8,05
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	4,40
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	4,20
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	3,13
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	2,13
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	1,70
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	1,29
Patroon 18.1 Horstplateau		
75282	plateau-achtige horst met dalvormige laagten	99,04
75202	plateau-achtige horst	94,76
75212	horst met aangr. vlakten en duidelijke breukrand(en)	88,45
34412	dekzandrug of welvingen met duidelijk zichtbare randbreuk	88,31
75252	plateau-achtige horst met glooiing	77,57
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	2,69
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	2,49
34602	welvingen in dekzand	2,06
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	1,03
Patroon 18.2 Horstplateau met dekzand		
34602	welvingen in dekzand	10,32
42852	ondiep fluviaal dal met bijbehorende glooiing	7,54
75202	plateau-achtige horst	7,04
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten	6,87
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten	4,94
75282	plateau-achtige horst met dalvormige laagten	4,24
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	4,10
34701	dekzandvlakte	3,96
34802	dalvormige laagte	3,75
34402	dekzandrug, of dekzandkopje	2,76
42802	ondiep fluviaal dal	2,32
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	1,97
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes	1,75
34722	dekzandvlakte met depressies	1,58
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten	1,35
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes	1,15
Patroon 18.3 Dekzandvlakte met veen		
12492	veenrestrug(gen) of veenrestheuvel	73,25
12791	veenkoloniale ontginningsvlakte	20,17
12701	veen(rest)vlakte met enig relief	13,84
75212	horst met aangr. vlakten en duidelijke breukrand(en)	13,72
12742	veen(rest)vlakte met ruggen	7,80
75202	plateau-achtige horst	2,66
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten	2,45
34701	dekzandvlakte	1,44
34602	welvingen in dekzand	1,11
Patroon 19.1 Terrasvlakte met verwilderd rivierpatroon		
43682	terraswelvingen met dalvormige laagten	190,5
43602	terraswelvingen	92,42
43701	terrasvlakte	88,51
43762	terrasvlakte met terrasrestruggen	85,09
43781	terrasvlakte met dalvormige laagten	79,86
43782	terrasvlakte met dalvormige laagten en terrasrestruggen	58,29
43742	terrasvlakte met dekzandruggen, -kopjes	48,27
43802	geul van vlechtend of meanderend afwateringstelsel	7,87

Code	Morfo-element	K _{e,p}
44302	dalvlakteterras en laaggelegen reliëf	4,99
44382	dalvlakteterras met dalv, laagten of geulen en laaggel.rel.	4,85
41701	vlakte in uiterwaard	4,09
32422	lage duinen met moerassige laagten	1,56
34602	welvingen in dekzand	1,40
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen	1,04
Patroon 19.2 Terrassen		
44383	dalvlakteterras met dalv, laagten of geulen en matig laaggel. rel.	47,05
44303	dalvlakteterras en matig laaggelegen reliëf	46,33
42875	matig diep rivierdal	45,87
42872	ondiep rivierdal	45,37
44382	dalvlakteterras met dalv, laagten of geulen en laaggel.rel.	44,49
44302	dalvlakteterras en laaggelegen reliëf	40,51
42877	diep rivierdal	36,64
43802	geul van vlechtend of meanderend afwateringstelsel	34,39
43602	terraswelvingen	25,04
44406	hoge terrasrestheuvel	21,51
43682	terraswelvingen met dalvormige laagten	7,05
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)	5,61
74185	afbraakwand met korte flauwe helling en droge dalen	5,44
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten	4,00
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel.rel.(hellingmat.)	3,93
42882	ondiep fluviatiel dal met meanderrichels en geulen	3,33
74582	glooiing met droge dalen en laaggelegen reliëf	3,09
43781	terrasvlakte met dalvormige laagten	3,02
32422	lage duinen met moerassige laagten	2,87
44203	plateauterras(rest) en matig laaggelegen reliëf	2,82
75713	breuktrap in terrasafzettingen vlakte en matig laaggelegen rel	2,49
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	2,44
42802	ondiep fluviatiel dal	1,80
54418	hoge ondergraven stuwwal	1,41
34602	welvingen in dekzand	1,40
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)	1,25
Patroon 19.3 Plateauterrassen		
75714	breuktrap in terrasafzettingen vlakte en hooggelegen reliëf	1084,55
75713	breuktrap in terrasafzettingen vlakte en matig laaggelegen rel iëf	918,63
74185	afbraakwand met korte flauwe helling en droge dalen	290,90
44203	plateauterras(rest) en matig laaggelegen reliëf	234,71
44283	plateauterras(rest) en matig laaggelegen reliëf met droge dalen	157,28
44284	plateauterras(rest) en hooggelegen reliëf met droge dalen	36,77
42805	matig diep fluviatiel dal	21,82
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel.rel.(hellingmat.)	20,64
44204	plateauterras(rest) en hooggelegen reliëf	17,11
44302	dalvlakteterras en laaggelegen reliëf	8,36
32472	lage duinen met bijbehorende vlakten en laagten	4,10
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf	3,90
74186	afbraakwand met korte steile helling en droge dalen	3,41
44382	dalvlakteterras met dalv, laagten of geulen en laaggelegen reliëf	3,27
12701	veen(rest)vlakte met enig reliëf	1,05
Patroon 20.1 Schiervlakterest		
75187	lösswand met lange flauwe hellingen en droge dalen	575,01
74189	afbraakwand met lange steile helling en droge dalen	569,93
75224	schiervlakterest-plateau met dolines en hooggelegen reliëf	499,78
75304	lithologische bepaald terras en hooggelegen reliëf	292,22
42807	diep fluviatiel dal	154,10
74188	afbraakwand met matig lange steile helling en droge dalen	103,13
75185	lösswand met korte flauwe hellingen en droge dalen	54,62
44204	plateauterras(rest) en hooggelegen reliëf	26,84
42805	matig diep fluviatiel dal	11,17
44284	plateauterras(rest) en hooggelegen reliëf met droge dalen	6,83
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel.rel.(hellingmat.)	4,70

Code	Morfo-element	Ke _p
Patroon 20.2 Eiland van Ubach		
75204	vereffeningrest-plateau en hooggelegen reliëf	782,98
44406	hoge terrasrestheuvel	518,69
74188	afbraakwand met matig lange steile helling en droge dalen	214,03
75304	lithologische bepaald terras en hooggelegen reliëf	73,68
42807	diep fluviatiel dal	53,20
75185	lösswand met korte flauwe hellingen en droge dalen	52,30
44204	plateauterras(rest) en hooggelegen reliëf	18,31
74503	glooiing of daluitsp.,waaier en matig l.gel,rel (hellingmat,)	4,91
74502	glooiing of daluitsp.,waaier en laaggel,rel,(hellingmat,)	3,60
Patroon 20.3 Eiland van Nieuwhagen		
75204	vereffeningrest-plateau en hooggelegen reliëf	310,63
74186	afbraakwand met korte steile helling en droge dalen	187,61
75185	lösswand met korte flauwe hellingen en droge dalen	105,1
42805	matig diep fluviatiel dal	75,70
44204	plateauterras(rest) en hooggelegen reliëf	75,40
74582	glooiing met droge dalen en laaggelegen reliëf	58,78
74503	glooiing of daluitsp.,waaier en matig l.gel,rel (hellingmat,)	15,09
74188	afbraakwand met matig lange steile helling en droge dalen	12,72
74502	glooiing of daluitsp.,waaier en laaggel,rel,(hellingmat,)	10,93
42807	diep fluviatiel dal	4,54
Patroon 20.4 Bekken van Heerlen		
75153	lösswand en lössglooiingen en matig laaggelegen reliëf	670,89
42805	matig diep fluviatiel dal	168,47
74186	afbraakwand met korte steile helling en droge dalen	123,19
75204	vereffeningrest-plateau en hooggelegen reliëf	43,19
74188	afbraakwand met matig lange steile helling en droge dalen	30,19
75185	lösswand met korte flauwe hellingen en droge dalen	23,87
44204	plateauterras(rest) en hooggelegen reliëf	17,17
42807	diep fluviatiel dal	16,73
74503	glooiing of daluitsp.,waaier en matig l.gel,rel (hellingmat,)	10,73
Patroon 20.5 Terrassen Oost-Maas		
44406	hoge terrasrestheuvel	107,78
44204	plateauterras(rest) en hooggelegen reliëf	102,90
74188	afbraakwand met matig lange steile helling en droge dalen	78,62
75185	lösswand met korte flauwe hellingen en droge dalen	50,40
74186	afbraakwand met korte steile helling en droge dalen	42,24
42807	diep fluviatiel dal	41,69
42805	matig diep fluviatiel dal	18,15
44284	plateauterras(rest) en hooggelegen reliëf met droge dalen	8,10
74185	afbraakwand met korte flauwe helling en droge dalen	7,56
Patroon 20.6 Terrassen West-Maas		
75152	lösswand en lössglooiingen en laaggelegen reliëf	170,76
44284	plateauterras(rest) en hooggelegen reliëf met droge dalen	154,39
44204	plateauterras(rest) en hooggelegen reliëf	112,58
42807	diep fluviatiel dal	96,78
74186	afbraakwand met korte steile helling en droge dalen	93,41
74188	afbraakwand met matig lange steile helling en droge dalen	77,50
75185	lösswand met korte flauwe hellingen en droge dalen	72,43
75304	lithologische bepaald terras en hooggelegen reliëf	71,80
75153	lösswand en lössglooiingen en matig laaggelegen reliëf	13,39
42805	matig diep fluviatiel dal	9,31
44203	plateauterras(rest) en matig laaggelegen reliëf	6,27
74502	glooiing of daluitsp.,waaier en laaggel,rel,(hellingmat,)	2,22
74185	afbraakwand met korte flauwe helling en droge dalen	1,71
Patroon 20.7 Terrassen Maas (jong)		
44283	plateauterras(rest) en matig laaggelegen reliëf met droge dalen	286,17
44203	plateauterras(rest) en matig laaggelegen reliëf	200,28
74185	afbraakwand met korte flauwe helling en droge dalen	99,47
74582	glooiing met droge dalen en laaggelegen reliëf	78,96

Code	Morfo-element	Ke _p
42877	diep rivierdal	63,64
75185	lösswand met korte flauwe hellingen en droge dalen	57,37
42805	matig diep fluviatiel dal	24,55
74503	glooiing of daluitsp.waaier en matig l.gel.rel (hellingmat,)	20,51
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel.rel.(hellingmat,)	8,91
44284	plateauterras(rest) en hooggelegen reliëf met droge dalen	8,84
44302	dalvlakteterras en laaggelegen reliëf	6,81
74188	afbraakwand met matig lange steile helling en droge dalen	5,21
42807	diep fluviatiel dal	5,02
44303	dalvlakteterras en matig laaggelegen reliëf	3,16
44382	dalvlakteterras met dalv. laagten of geulen en laaggel.rel.	2,39
74583	glooiing met droge dalen en matig laaggelegen reliëf	1,46

Aanhangsel 3 Zeldzame morfo-elementen van de morfopatronen in Nederland

Code: Code van het morfo-element volgens de legenda van het LKN-bestand GEOMORF
 Morfo-element: Beschrijving van het morfo-element volgens de legenda van het LKN-bestand GEOMORF
 * Dit aanhangsel bevat alle morfo-elementen waarin $Ze_p \leq 0,05$. Voor de morfo-elementen met een * geldt: $Ze_p \leq 0,01$ (zie par. 2.3.2)

Code	Morfo-element
Patroon 1.1	Kustoverslagwaaier
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten
Patroon 1.2	Kustduinen
22462	strandwal
31496	matig hoge stuifdijk met strandglooiing
32478 *	hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten
32792	vergraven duinen
Patroon 1.3	Waddenzee
21702 *	buitendijkse abrasievlakte
21782 *	zandplaat, buitendijkse strandvlakte of slik met geulen
54416 *	lage ondergraven stuwwal
Patroon 1.4	Stuwwal
22702	abrasievlakte
Patroon 2.1	Polder
12292 *	plateau-achtige veenrest
22702	abrasievlakte
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen
22761	ingesloten strandvlakte
42562	deltafrontglooiing
42572	deltavlake
Patroon 2.2	Buitendijkse gronden
11701 *	moerassige vlakte met enig reliëf
42572 *	deltavlake
Patroon 3.1	Kwelderwallen
22602	welvingen in getij-afzettingen, binnendelta
22902	zee-erosielaagte, getij-afzettingslaagte
Patroon 3.2	Zeeboezems
22902	zee-erosielaagte, getij-afzettingslaagte
Patroon 3.3	Getijddevlake
12042	droogmakerij met veen of veenresten (incl. veenstroomruggen)
22902	zee-erosielaagte, getij-afzettingslaagte
54416*	lage ondergraven stuwwal
Patroon 4.2	Strandwallen
11701	moerassige vlakte met enig reliëf
22042	droogmakerij met kreekruigen
Patroon 4.3	Kreekruigen
22042	droogmakerij met kreekruigen
22902*	zee-erosielaagte, getij-afzettingslaagte

Code	Morfo-element
Patroon 4.4	Getijdevlakte
11701*	moerassige vlakte met enig reliëf
22042	droogmakerij met kreekkruggen
22462*	strandwal
22761	ingesloten strandvlakte
22791	vlakte van gemoerde getij-afzettingen, vlakte- met veenresten
22802*	zee-erosiegeul, getijkreekbedding
22902	zee-erosielaagte, getij-afzettingsslaagte
Patroon 4.5	Kustoverslagwaaier
22902	zee-erosielaagte, getij-afzettingsslaagte
32791	vlakten ontstaan door afgraving duinen
32792*	vergraven duinen
Patroon 4.6	Kustduinen
31496	matig hoge stuifdijk met strandglooiing
Patroon 5.1	Dekzandvlakte met ruggen en krekken
22502*	doorbraakwaaier (marien)
22602	welvingen in getij-afzettingen, binnendelta
22682	welvingen in getij-afzettingen met geulen
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding
Patroon 5.2	Kustduinen met vlakten en laagten
21602	welvingen in getijde-afzettingen (buitendijks)
21642*	welvingen in zandplaten met duinvorming (buitendijks)
22692	welvingen in gemoerde getij-afzettingen
32792	vergraven duinen
Patroon 5.3	Getijdevlakte met enig reliëf en kreekkruggen ('Oudland')
11701*	moerassige vlakte met enig reliëf
21602*	welvingen in getijde-afzettingen (buitendijks)
22202*	plateau-achtige getijafzetting
22682	welvingen in getij-afzettingen met geulen
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding
Patroon 5.4	Getijdevlakte al dan niet met krekken ('Nieuwland')
11701*	moerassige vlakte met enig reliëf
21502*	zeestrandglooiing of kustglooiing
22202*	plateau-achtige getijafzetting
22462*	strandwal
22642	welvingen in getij-afzettingen met kreekkruggen
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding
31496*	matig hoge stuifdijk met strandglooiing
Patroon 5.5	Getijdevlakte met getijde rivieren en oeverwallen en kreekkruggen
21642*	welvingen in zandplaten met duinvorming (buitendijks)
21682	welvingen in getijde-afzettingen met geulen (buitendijks)
22602	welvingen in getij-afzettingen, binnendelta
22642	welvingen in getij-afzettingen met kreekkruggen
22682	welvingen in getij-afzettingen met geulen
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen
22791	vlakte van gemoerde getij-afzettingen, vlakte- met veenresten
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten
74185*	afbraakwand met korte flauwe helling en droge dalen
74582*	glooiing met droge dalen en laaggelegen reliëf
75402*	zeer lage vereffeningsrestheuvel, of -rug
75406*	hoge vereffeningsrestheuvel, of -rug
75602	vereffeningsrestwelvingen
75642	vereffeningsrestwelvingen met (dekzand)ruggen en/of duinen

Code	Morfo-element
Patroon 5.6	Buitendijkse gronden (Incl. zoetwaterbinnendelta)
21502*	zeestrandglooiing of kustglooiing
21602	welvingen in getijde-afzettingen (buitendijks)
21682	welvingen in getijde-afzettingen met geulen (buitendijks)
Patroon 5.7	Strandvlakte
22802	zee-erosiegeul, getijkreekbedding
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten
Patroon 6.1	Veengebied
11701*	moerassige vlakte met enig reliëf
12042	droogmakerij met veen of veenresten (incl. veenstroomruggen)
12742	veen(rest)vlakte met ruggen
22502	doorbraakwaaier (marien)
32402*	laag land- of rivierduin
42502*	doorbraakwaaier (fluviaal)
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene
Patroon 6.2	Veenpoldergebied
11701*	moerassige vlakte met enig reliëf
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf
Patroon 7.1	Droogmakerijen
12701	veen(rest)vlakte met enig reliëf
22642*	welvingen in getij-afzettingen met kreekruggen
22791*	vlakte van gemoerde getij-afzettingen, vlakte- met veenresten
Patroon 7.2	Veengebied
11701	moerassige vlakte met enig reliëf
22001	droogmakerij
22502*	doorbraakwaaier (marien)
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen
22791*	vlakte van gemoerde getij-afzettingen, vlakte- met veenresten
32402*	laag land- of rivierduin
41721*	moerassige (getijde)aanwas
42502*	doorbraakwaaier (fluviaal)
Patroon 7.3	Rivierengebied
11701	moerassige vlakte met enig reliëf
32402*	laag land- of rivierduin
41482	uiterwaard met meanderende ruggen en geulen
41601	uiterwaard (nadere spec. onbekend)
41602	uiterwaard met welvingen
41701*	vlakte in uiterwaard
41721*	moerassige (getijde)aanwas
41782	afgegraven uiterwaard met geulen
41791*	afgegraven uiterwaard
42482*	oeverwal met geul van meanderend afwateringstelsel
42502	doorbraakwaaier (fluviaal)
43802	geul van vlechtend of meanderend afwateringstelsel
Patroon 7.4	Strandwallen
12042	droogmakerij met veen of veenresten (incl. veenstroomruggen)
32791	vlakten ontstaan door afgraving duinen
32792*	vergraven duinen
Patroon 7.5	Kustduinen
21502	zeestrandglooiing of kustglooiing
22491*	afgegraven strandwal
32478	hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten
Patroon 8.1	Terrasvlakte met rivierduinen
32406*	matig hoog land- of rivierduin
32422	lage duinen met moerassige laagten
32448	hoog land- of rivierduin

Code	Morfo-element
42742	fluviatiele vlakte met rivierduinen
43802	geul van vlechtend of meanderend afwateringstelsel
Patroon 8.2	Rivieroeverwal en -kommen
32402	laag land- of rivierduin
32448*	hoog land- of rivierduin
42742	fluviatiele vlakte met rivierduinen
Patroon 8.3	Uiterwaarden
32402	laag land- of rivierduin
41552	riverstrandglooiing
41601	uiterwaard (nadere spec. onbekend)
41721	moerassige (getijde)aanwas
42482	oeverwal met geul van meanderend afwateringstelsel
Patroon 8.4	Rivierdelta
32402*	laag land- of rivierduin
41601	uiterwaard (nadere spec. onbekend)
41791	afgegraven uiterwaard
42482	oeverwal met geul van meanderend afwateringstelsel
42502	doorbraakwaai (fluviaal)
42762	fluviatiele vlakten met lage ruggen (o.a.oeverwallen)
Patroon 9.1	Stuwwallen
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten
32422	lage duinen met moerassige laagten
34422*	dekzandrug, of dekzandkopje met moerassige laagten
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten
34722	dekzandvlakte met depressies
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen
42842	ondiep fluviaal dal met ruggen/kopjes
54416	lage ondergraven stuwwal
54482*	zeer lage stuwwal met ondiepe droge dalen
54722	grondmorene-vlakte met moerassige laagten
54902	depressie in grondmorene-materiaal
64402	zeer lage smeltwaterrug of -heuvel
Patroon 9.2	Hondsrug
12292*	plateau-achtige veenrest
12492	veenrestrug(gen) of veenrestheuvel
34622*	welvingen in dekzand met moerassige laagten
34722	dekzandvlakte met depressies
34922*	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
42805*	matig diep fluviaal dal
42842*	ondiep fluviaal dal met ruggen/kopjes
54486	lage stuwwal met matig diepe droge dalen
54701	grondmorene-vlakte
54722	grondmorene-vlakte met moerassige laagten
54902	depressie in grondmorene-materiaal
Patroon 9.3	Grondmorene en dekzandvlakte
32422	lage duinen met moerassige laagten
34422	dekzandrug, of dekzandkopje met moerassige laagten
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten
34922*	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
42582*	beekdalglooiing
42842	ondiep fluviaal dal met ruggen/kopjes
54722	grondmorene-vlakte met moerassige laagten
54782	grondmorene-vlakte met dalvormige laagten
54902	depressie in grondmorene-materiaal

Code	Morfo-element
Patroon 9.4	Veengebied
11791	veenvlakte met petgaten
34402	dekzandrug, of dekzandkopje
34422*	dekzandrug, of dekzandkopje met moerassige laagten
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten
34722*	dekzandvlakte met depressies
34922*	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
54642	grondmorene-welvingen met dekzandruggen of -heuvels
54701	grondmorene-vlakte
54722*	grondmorene-vlakte met moerassige laagten
54742*	grondmorene-vlakte met ruggen en heuvels
54902*	depressie in grondmorene-materiaal
Patroon 10.1	Stuwwallen
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten
31476*	matig hoge stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten
31701*	stuifvlakte
32406*	matig hoog land- of rivierduin
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf
34503	gordeldekzandglooiing en matig laaggelegen reliëf
54418*	hoge ondergraven stuwwal
54486	lage stuwwal met matig diepe droge dalen
54906*	doodijsgat
64303*	smeltwaterterras en matig laaggelegen reliëf
64402*	zeer lage smeltwaterrug of -heuvel
64405*	lage smeltwaterrug of -heuvel
74582	glooiing met droge dalen en laaggelegen reliëf
74701	sneeuwsmeeltwatervlakte
75406*	hoge vereffeningsrestheuvel, of -rug
Patroon 10.2	Smeltwaterwaaiergebied
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten
74503	glooiing of daluitsp.waaier en matig l.gel.rel (hellingmat.)
Patroon 10.3	Smeltwaterterras
54906*	doodijsgat
64303*	smeltwaterterras en matig laaggelegen reliëf
64402	zeer lage smeltwaterrug of -heuvel
Patroon 10.4	Sneeuwsmeeltwatervlakte
34422*	dekzandrug, of dekzandkopje met moerassige laagten
34802	dalvormige laagte
54405*	lage stuwwal of gestuwde grondmorene
64402*	zeer lage smeltwaterrug of -heuvel
74503	glooiing of daluitsp.waaier en matig l.gel.rel (hellingmat.)
74583	glooiing met droge dalen en matig laaggelegen reliëf
74701*	sneeuwsmeeltwatervlakte
Patroon 10.5	Gordeldekzand- enstulfzandgebied
32422	lage duinen met moerassige laagten
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen
34922*	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
54906*	doodijsgat
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggelegen rel.(hellingmat.)
74583	glooiing met droge dalen en matig laaggelegen reliëf
Patroon 11.1	Stuwwallen oost
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)
Patroon 11.2	Stuwwallen west
32406*	matig hoog land- of rivierduin
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)

Code	Morfo-element
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
42882	ondiep fluviatiel dal met meanderrichels en geulen
54482	zeer lage stuwwal met ondiepe droge dalen
54486	lage stuwwal met matig diepe droge dalen
64303	smeltwaterterras en matig laaggelegen reliëf
64405	lage smeltwaterrug of -heuvel
64502	fluvioglaciale glooiing of waaier en laaggelegen reliëf
74582	glooiing met droge dalen en laaggelegen reliëf
Patroon 11.3	Grondmorenevlakten met stuwwallen en dekzanden
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)
34922*	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
42842	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes
54485	lage stuwwal met ondiepe droge dalen
54622	grondmorene-welvingen met moerassige laagten
54902*	depressie in grondmorene-materiaal
64302*	smeltwaterterras en laaggelegen reliëf
64402	zeer lage smeltwaterrug of -heuvel
64405	lage smeltwaterrug of -heuvel
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel.rel.(hellingmat.)
74582*	glooiing met droge dalen en laaggelegen reliëf
Patroon 11.4	Laagte van Goor
32406*	matig hoog land- of rivierduin
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
Patroon 11.5	Bekken van Hengelo
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)
34922*	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
74701	sneeuwsmeltwatervlakte
Patroon 11.6	Bekken van de Dinkel
34902*	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)
Patroon 11.7	Veenvlakte
11791	veenvlakte met petgaten
12292	plateau-achtige veenrest
12492	veenrestrug(gen) of veenrestheuvel
12701	veen(rest)vlakte met enig reliëf
34502*	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen
34922	*moerassige laagte (vennen , incl.open water)
54402	zeer lage stuwwal of morenerug
54405	lage stuwwal of gestuwde grondmorene
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel.rel.(hellingmat.)
Patroon 12.1	Terrasresten
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf
34802	dalvormige laagte
74602	sneeuwsmeltwaterwelvingen
Patroon 12.2	Vereffeningsvlakte
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
42882	ondiep fluviatiel dal met meanderrichels en geulen
44282*	plateau-achtige terrasrest met droge dalen
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel.rel.(hellingmat.)
75402*	zeer lage vereffeningsrestheuvel, of -rug

Code	Morfo-element
Patroon 12.3	Daldekzandvlakte
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf
54642	grondmorene-welvingen met dekzandruggen of -heuvels
54682	grondmorene-welvingen met dalvormige laagten
Patroon 13.1	Stuwallen
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf
Patroon 13.2	Dekzandgebied
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)
34922*	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
42842*	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes
54902*	depressie in grondmorene-materiaal
Patroon 13.3	Veenontginningsgebied
11701*	moerassige vlakte met enig reliëf
12292	plateau-achtige veenrest
12742	veen(rest)vlakte met ruggen
34802	dalvormige laagte
42802	ondiep fluviatiel dal
42842*	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes
Patroon 13.4	Veengebied
12042	droogmakerij met veen of veenresten (incl. veenstroomruggen)
22742	vlakte van getij-afzettingen met lage ruggen
Patroon 14.1	Dekzandruggengebied
32402*	laag land- of rivierduin
34422*	dekzandrug, of dekzandkopje met moerassige laagten
34902*	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)
34922*	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
42842	ondiep fluviatiel dal met ruggen/kopjes
43742*	terrasvlakte met dekzandruggen, -kopjes
Patroon 14.2	Dekzandkoppengebied
43701	terrasvlakte
Patroon 14.3	Dekzandvlakte
34202	dekzandplateau
34622*	welvingen in dekzand met moerassige laagten
34802	dalvormige laagte
34902*	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)
34922*	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
44253*	plateau-achtige terrasrest met glooiing (en droge dalen)
74602	sneeuwmeltwaterwelvingen
74642	sneeuwmeltwaterwelvingen met dekzandruggen of -kopjes
Patroon 14.4	Rivierdalvlakte
32402	laag land- of rivierduin
32406*	matig hoog land- of rivierduin
32422	lage duinen met moerassige laagten
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten
34922*	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
42462	meander-,stroomruggen met bijbehorende laagten en geulen
42742*	fluviatiele vlakte met rivierduinen
54402	zeer lage stuwwal of morenerug
Patroon 14.5	Veenvlakte
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten
34642	welvingen in dekzand met ruggen of kopjes
34742	dekzandvlakte met ruggen of kopjes
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen

Code	Morfo-element
Patroon 15.1	Dekzandvlakte, -welvingen met lage ruggen
11701*	moerassige vlakte met enig reliëf
34503	gordeldekzandglooiing en matig laaggelegen reliëf
54407	hoge stuwwal of gestuwde grondmorene
Patroon 15.2	Dekzandvlakte met lage ruggen en dalen
34402	dekzandrug, of dekzandkopje
34722*	dekzandvlakte met depressies
34802	dalvormige laagte
Patroon 15.3	Dekzandvlakte met langgerekte ruggen
12701	veen(rest)vlakte met enig reliëf
74701	sneeuwsmeltwatervlakte
Patroon 15.4	Dekzandvlakte met lage en hoge ruggen
34722	dekzandvlakte met depressies
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten
Patroon 15.5	Overspoelde veenvlakte
11701	moerassige vlakte met enig reliëf
22502	doorbraakwaaier (marien)
Patroon 16.1	Terraswelvingen met terrasrestheuvels
42582*	beekdalglooiing
75902	depressie in vereffeningsrest (incl.uitblazingsbekken)
75922*	moerassige laagte in vereffeningsrest (vennen, incl.open water)
Patroon 16.2	Terraswelvingen met dekzandplateaus
32406*	matig hoog land- of rivierduin
32422	lage duinen met moerassige laagten
34802	dalvormige laagte
42582*	beekdalglooiing
75502	vereffeningsrestglooiing en laaggelegen reliëf
75582*	vereffeningsrestglooiing en laagg.rel. met dalv.laagte.
75742*	vereffeningsrestvlakte met (dekzand)ruggen en/of duinen
75802*	dalvormige laagte met glooiingen in vereffeningsrest
75902	depressie in vereffeningsrest (incl.uitblazingsbekken)
Patroon 16.3	Terraswelvingen met met dekzandruggen
32422*	lage duinen met moerassige laagten
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
75802	dalvormige laagte met glooiingen in vereffeningsrest
75902*	depressie in vereffeningsrest (incl.uitblazingsbekken)
Patroon 16.4	Dekzandwelvingen
32422	lage duinen met moerassige laagten
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
42582*	beekdalglooiing
75682	vereffeningsrestwelvingen met dalvormige laagten
Patroon 16.5	Hoge terrasrestheuvel
74582	Glooiing met droge dalen en laaggelegen reliëf
Patroon 16.6	Stuifzandgebied
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten
32476	matig hoge duinen met bijbehorende vlakten en laagten
75642	vereffeningsrestwelvingen met (dekzand)ruggen en/of duinen
75701	vereffeningsrestvlakte
75802	dalvormige laagte met glooiingen in vereffeningsrest
75902	depressie in vereffeningsrest (incl.uitblazingsbekken)
75782*	vereffeningsrestvlakte met dalvormige laagte

Code	Morfo-element
Patroon 17.1	Dekzandwelvingen met vlakten
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten
31476	matig hoge stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten
34202	dekzandplateau
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten
34922*	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
42582*	beekdalglolooing
Patroon 17.2	Dekzandvlakten met welvingen en ruggen
32422*	lage duinen met moerassige laagten
42882	ondiep fluviaal dal met meanderrichels en geulen
Patroon 17.3	Dekzandwelvingen
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten
32422	lage duinen met moerassige laagten
34402	dekzandrug, of dekzandkopje
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)
34922*	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
Patroon 17.4	Dekzandwelvingen met ruggen en vlakten
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten
34412*	dekzandrug of welvingen met duidelijk zichtbare randbreuk
34722	dekzandvlakte met depressies
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
42582	beekdalglolooing
Patroon 17.5	Dekzandvlakte met veen
12492	veenrestrug(gen) of veenrestheuvel
42802	ondiep fluviaal dal
Patroon 17.6	Dekzandruggen met vlakten en welvingen
31472	lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten
32406*	matig hoog land- of rivierduin
32422*	lage duinen met moerassige laagten
34622	welvingen in dekzand met moerassige laagten
34722	dekzandvlakte met depressies
34922	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
Patroon 17.7	Dekzandvlakten met welvingen
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen
34782	dekzandvlakte met dalvormige laagten
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)
Patroon 18.1	Horstplateau
34412*	dekzandrug of welvingen met duidelijk zichtbare randbreuk
34682	welvingen in dekzand met dalvormige laagten
75252	plateau-achtige horst met glooiing
Patroon.18.2	Horstplateau met dekzand
34622*	welvingen in dekzand met moerassige laagten
34722*	dekzandvlakte met depressies
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen
75282	plateau-achtige horst met dalvormige laagten
Patroon 18.3	Dekzandvlakte met veen
34622*	welvingen in dekzand met moerassige laagten
75202	plateau-achtige horst
75212	horst met aangr. vlakten en duidelijke breukrand(en)
Patroon 19.1	Terrasvlakte met verwilderd rivierpatroon
32422*	lage duinen met moerassige laagten
34762	dekzandvlakte met dalvormige laagten en dekzandruggen
41701*	vlakte in uiterwaard
43802	geul van vlechtend of meanderend afwateringstelsel

Code	Morfo-element
Patroon 19.2	Terrassen
32422	lage duinen met moerassige laagten
34902	niet-dalvormige laagte (incl.uitblazingsbekken)
34922*	moerassige laagte (vennen , incl.open water)
42882	ondiep fluviatiel dal met meanderrichels en geulen
43682	terraswellingen met dalvormige laagten
43781	terrasvlakke met dalvormige laagten
44203	plateauterras(rest) en matig laaggelegen reliëf
44406*	hoge terrasrestheuvel
54418*	hoge ondergraven stuwwal
74185	afbraakwand met korte flauwe helling en droge dalen
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel.rel.(hellingmat.)
74582*	glooiing met droge dalen en laaggelegen reliëf
75713*	breuktrap in terrasafzettingen vlakke en matig laaggelegen rel
Patroon 19.3	Plateauterrassen
34502	gordeldekzandglooiing en laaggelegen reliëf
42805	matig diep fluviatiel dal
74186	afbraakwand met korte steile helling en droge dalen
Patroon 20.1	Schiervlakterest
42805	matig diep fluviatiel dal
44284	plateauterras(rest) en hooggelegen reliëf met droge dalen
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel.rel.(hellingmat.)
75304	lithologische bepaald terras en hooggelegen reliëf
Patroon 20.2	Eiland van Ubach
42807	diep fluviatiel dal
44204	plateauterras(rest) en hooggelegen reliëf
44406*	hoge terrasrestheuvel
74502*	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel.rel.(hellingmat.)
74503	glooiing of daluitsp.waaier en matig l.gel.rel (hellingmat.)
75304*	lithologische bepaald terras en hooggelegen reliëf
Patroon 20.3	Eiland van Nieuwhagen
42807	diep fluviatiel dal
Patroon 20.4	Bekken van Heerlen
42807	diep fluviatiel dal
75204	vereffeningrest-plateau en hooggelegen reliëf
Patroon 20.5	TerrassenOost-Maas
42805	matig diep fluviatiel dal
44284	plateauterras(rest) en hooggelegen reliëf met droge dalen
44406*	hoge terrasrestheuvel
74185	afbraakwand met korte flauwe helling en droge dalen
Patroon 20.6	Terrassen West-Maas
42805	matig diep fluviatiel dal
44203	plateauterras(rest) en matig laaggelegen reliëf
74185*	afbraakwand met korte flauwe helling en droge dalen
74502	glooiing of daluitsp.waaier en laaggel.rel.(hellingmat.)
75152	lösswand en lössglooiingen en laaggelegen relif
75153	lösswand en lössglooiingen en matig laaggelegen reliëf
75304*	lithologische bepaald terras en hooggelegen reliëf
Patroon 20.7	Terrassen Maas (jong)
42805	matig diep fluviatiel dal
42807	diep fluviatiel dal
44303	dalvlakteterras en matig laaggelegen reliëf
74583	glooiingmet droge dalen en matig laaggelegen reliëf