

32/446(175) 2^e ex.

BIBLIOTHEEK
STARRINGGEBOUW

**Effecten van alternatieven uit het Industriezandwinningsplan
Gelderland 2e fase op de geomorfologische gesteldheid**

Een functionele beschouwing toegepast in de milieu-effectrapportage

H.P. Wolfert

Rapport 175

DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1991



15 JAN. 1992

lsn 546211*

+ 2 krt.

REFERAAT

Wolfert, H.P., 1991. Effecten van alternatieven uit het Industriezandwinningsplan Gelderland 2e fase op de geomorfologische gesteldheid; een functionele beschouwing toegepast in de milieu-effectrapportage. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 175. 32 blz.; 6 tab.; 16 ref.; 2 kaarten.

Het effect van de alternatieven uit het Industriezandwinningsplan Gelderland 2e fase op de geomorfologische gesteldheid van het Land van Maas en Waal is geanalyseerd. Het gaat om grootschalige ontzanding op drie potentiële locaties, met elk verschillende inrichtingsvarianten. Beoordeeld zijn het effect op de ordenende functies, de informatiefuncties en de ontwikkelingsmogelijkheden van het reliëf. Bij de informatiefuncties en de ontwikkelingsmogelijkheden wordt de effectvoorspelling voorafgegaan door een waardering. Door de functionele beschouwing en gebruikmakend van geomorfologische expertise blijkt het mogelijk op regionaal niveau een duidelijk onderscheid te maken tussen de verschillende alternatieven.

Trefwoorden: geomorfologie, milieu-effectrapportage, industriezandwinning, Land van Maas en Waal

ISSN 0924-3070

©1991 DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO)
Postbus 125, 6700 AC Wageningen
Tel.: 08370-74200; telefax: 08370-24812; telex: 75230 VISI-NL

Het DLO-Staring Centrum is een voortzetting van: het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW), het Instituut voor Onderzoek van Bestrijdingsmiddelen, afd. Milieu (IOB), de Afd. Landschapsbouw van het Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp" (LB), en de Stichting voor Bodemkartering (STIBOKA).

Het 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.

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

Project 3324

[W/11.91]

INHOUD

	blz.
WOORD VOORAF	7
SAMENVATTING	9
1 INLEIDING	11
2 FUNCTIES VAN DE GEOMORFOLOGISCHE GESTELDHEID	13
3 ACHTERGROND VAN DE BEOORDELINGSMETHODE	15
3.1 Kaartmateriaal	15
3.2 Het nul-alternatief	15
3.3 Waarderingen en effectvoorspellingen	16
4 ORDENENDE FUNCTIES	19
5 INFORMATIEFUNCTIES	21
5.1 Waarde	21
5.2 Effect	22
6 ONTWIKKELINGSMOGELIJKHEDEN	25
6.1 Waarde	25
6.2 Effect	25
7 CONCLUSIES	27
LITERATUUR	29
AANHANGSEL	31
Legenda van het fragment van de Geomorfologische kaart van Nederland 1 : 50 000	
TABELLEN	
1 Effect op de ordenende functies	19
2 Waardering van de drie locatiegebieden	22
3 Effect op geomorfologische waarden	23
4 Ontwikkelingsmogelijkheden voor geomorfologische processen	25
5 Effect op de ontwikkelingsmogelijkheden voor geomorfologische processen	26
6 Effect op de geomorfologische gesteldheid	27
KAARTEN	
1 Fragment van de Geomorfologische kaart van Nederland 1 : 50 000 met potentiële locaties voor zandwinning; inrichtingsvarianten A	
2 Fragment van de Geomorfologische kaart van Nederland 1 : 50 000 met potentiële locaties voor zandwinning; inrichtingsvarianten B	

WOORD VOORAF

In opdracht van de Commissie voor de milieu-effectrapportage heeft het DLO-Staring Centrum eerder in 1991 een briefadvies uitgebracht, over de effecten van alternatieven uit het Industriezandwinningsplan Gelderland 2e fase op de geomorfologische gesteldheid van het Land van Maas en Waal. Waren in het briefadvies vooral de resultaten van de analyse van belang, de gehanteerde onderzoeksmethode bevatte ook nieuwe elementen die voor toepassing in toekomstige milieu-effectrapportages interessant zijn. Met de publikatie van dit rapport wordt hieraan meer bekendheid gegeven. De oorspronkelijke inhoud van het briefadvies is voor deze uitgave niet gewijzigd, wel zijn er enkele kleine veranderingen in de tekst aangebracht.

SAMENVATTING

Doel van dit onderzoek is te bepalen wat het effect is van de verschillende alternatieven uit het Industriezandwinningsplan Gelderland 2e fase, op de geomorfologische gesteldheid van het Land van Maas en Waal. Het gaat daarbij om grootschalige ontzanding in drie potentiële locaties, met elk verschillende inrichtingsvarianten. Het onderzoek is verricht als aanvulling op de milieu-effectrapportage.

In dit onderzoek zijn zowel de waarde van de geomorfologische patronen en elementen als de mate van aantasting ervan geanalyseerd, uitgaande van een functionele beschouwing. De waarde van de geomorfologische gesteldheid houdt verband met de functies die terreinvormen en het reliëf, als onderdeel van het natuurlijk milieu van de mens, in het landschap vervullen. De belangrijkste functies in het Land van Maas en Waal, de ordenende functie en de informatiefunctie zijn bij de analyse betrokken, evenals de ontwikkelingsmogelijkheden voor het reliëf.

De gebruikte informatie over de geomorfologische gesteldheid van het gebied is ontleend aan bestaande (gepubliceerde) informatie. Om als referentiekader bij de beoordeling van effecten te kunnen dienen zijn ook de veranderingen gedurende de laatste jaren en de zogenaamde autonome ontwikkeling van het gebied beschouwd.

Voor de ordenende functies zijn geen methoden voor waardering en effectvoorspelling bekend. Ontwikkeling van een waarderingsmethode zou veel tijd vergen; daarom is de analyse hier niet uitgeplitst in een waardering en een effectvoorspelling. Voor de bepaling van het effect zijn twee criteria gebruikt: de absolute hoogteligging en de ligging ten opzichte van de geomorfologische eenheden, waarbij belangrijke reliëfgradiënten meer gewicht hebben gekregen. De alternatieven F4A en F4B zijn gelegen in het laagste deel van het Land van Maas en Waal; de meest 'logische' plaats voor de aanleg van een plas binnendijks. Qua vormgeving sluiten de alternatieven F4A, F4B en F1A zich redelijk aan bij de reeds bestaande patronen. Dit in tegenstelling tot de overige alternatieven, die dus een (sterk) negatief effect hebben op de ordenende functies.

Voor de waardering van de informatiefunctie is de momenteel gebruikelijke waarderingsmethode gevolgd, waarin de criteria representativiteit, samenhang, zichtbaarheid, zeldzaamheid en gaafheid worden gebruikt. De waardering is met name uitgewerkt voor patronen. Beoordelingscriterium voor het bepalen van het effect van de verschillende alternatieven is het verlies of de aantasting van waardevolle geomorfologische patronen of elementen. Aangezien het gebied rondom alternatief F1 zeer waardevol is, is elke aantasting van het geomorfologische patroon zeer negatief beoordeeld. Het gebied rondom locatie F3 heeft geen bijzondere waarde; het effect van ontzanding is daarom nihil. De negatieve beoordeling van alternatief F4B wordt mede veroorzaakt doordat hier naar verhouding een vrij groot deel van het patroon vergraven wordt.

Ook een methode voor de voorspelling van de ontwikkelingsmogelijkheden voor geomorfologische processen is momenteel niet voorhanden. In deze analyse wordt dan ook slechts globaal ingeschat wat de kansrijkdom is van de met elkaar te vergelijken locaties.

In de effectvoorspelling worden de verschillende alternatieven vervolgens beoordeeld op het feit of de ingreep de mogelijke ontwikkelingen zal belemmeren. De ontwikkelingsmogelijkheden voor fluviaatiele erosie- en sedimentatieprocessen en duinvorming zijn langs de Waal bijzonder groot. Met de aanleg van een haven in de uiterwaard nemen de mogelijkheden voor de ontwikkeling van natuurlijke terreinvormen drastisch af. Alternatief F1 is dan ook zeer negatief beoordeeld, behalve bij de variant in de Dreumelse uiterwaard waar gebruikt gemaakt zal worden van een al eerder aan te leggen haven voor een interim-ontzanding. In de uiterwaarden langs de Maas zijn de omstandigheden voor ontwikkeling niet gunstig en is het effect van de De alternatieven F3 en F4 als neutraal beoordeeld.

Het blijkt dat door een functionele beschouwing en gebruikmakend van geomorfologische expertise, er op regionaal niveau een duidelijk onderscheid te maken is tussen verschillende alternatieven voor zandwinning. Het maken van een keuze ten aanzien van het belang van de verschillende functies en/of ontwikkelingsmogelijkheden van de geomorfologische gesteldheid is vooral een taak van het beleid. Deze analyse beperkt zich dan ook tot het inzichtelijk maken van de verschillende effecten. Een overzicht wordt gegeven in tabel 6.

1 INLEIDING

Doel van dit onderzoek is te bepalen wat het effect is van de verschillende alternatieven uit het Industriezandwinningsplan Gelderland 2e fase, op de geomorfologische gesteldheid van het Land van Maas en Waal.

Het gaat om een toekomstige, grootschalige zandwinning in het westelijk deel van het Land van Maas en Waal (zie kaarten 1 en 2). Als alternatieven zijn in het Industriezandwinningsplan drie potentiële locaties (F1, F3 en F4) voor zandwinning aangegeven met elk twee inrichtingsvarianten (A en B); locatie F1 heeft bovendien twee mogelijkheden voor de aanleg van een voorhaven buitendijks (uitvoeringsvarianten Dreumel en Wamel). Voor meer informatie over de uitvoering en toekomstige inrichting wordt verwezen naar de Alternatievennota in het kader van het Industriezandwinningsplan Gelderland 2e fase (Provincie Gelderland, 1991).

Op advies van de Commissie voor de milieu-effectrapportage (Commissie voor de milieu-effectrapportage, 1989) is in het Milieu-effectrapport ten behoeve van het Industriezandwinningsplan Gelderland 2e fase (S.A.B. & Haskoning, 1991), ook aandacht besteed aan het effect van de voorgenomen activiteiten op de geomorfologische gesteldheid. Bij de toetsing van het milieu-effectrapport werd echter geconstateerd dat het rapport (onder andere) ten aanzien van dit aspect onvoldoende informatie bevat om een weloverwogen besluit over de locatie-keuze te kunnen nemen (Commissie voor de milieu-effectrapportage, 1991). De kritiek richt zich met name op het feit dat de beoordeling van de geomorfologische effecten alleen heeft plaatsgevonden aan de hand van de norm 'aardkundig waardevolle gebieden', die slechts de GEA-objecten omvat. Ander punt van kritiek is de presentatie van een vereenvoudigde geomorfologische kaart, waarop bijvoorbeeld kaden en dijken ontbreken. In het toetsingsadvies van de Commissie wordt gesteld dat een regionale norm moet worden gehanteerd, zodat duidelijk wordt wat de verschillen in effect op de geomorfologie zijn tussen de gepresenteerde alternatieven. Daarbij moet onderscheid gemaakt worden tussen vergraving van geomorfologische eenheden buitendijks en binnendijks, en in vergraving van bestaande dijkstelsels. Het bovenstaande was voor de Commissie voor de milieu-effectrapportage aanleiding om een aanvullend onderzoek te laten verrichten naar de geomorfologische aspecten van grootschalige ontzanding in de drie potentiële zandwinlocaties in het Land van Maas en Waal. In dit rapport wordt daarvan verslag gedaan.

In dit onderzoek zijn zowel de waarde van de geomorfologische patronen en elementen als de mate van aantasting ervan opnieuw geanalyseerd. Daarbij is uitgegaan van een functionele beschouwing, zodat niet een, maar meerdere (in dit geval twee) functies van de geomorfologische gesteldheid in het landschap, bij de analyse betrokken konden worden. Het onderzoek heeft een kwalitatief karakter, en is uitgewerkt op basis van bestaande methoden voor waardering, aangevuld met eigen ervaring en kennis op het terrein van de toegepaste geomorfologie. In verband met de beperkte tijd die beschikbaar was voor dit advies moet worden opgemerkt dat er geen ruimte was voor een vergaande (gedetailleerde) ontwikkeling van nieuwe of aangepaste methoden voor waardering of beoordeling van effecten. Eveneens is alleen reeds bestaande (gepubliceerde) informatie

over de geomorfologische gesteldheid gebruikt. Voor actuele informatie zijn beleidsnota's van de Provincie Gelderland geraadpleegd en is een bezoek aan het gebied gebracht.

In dit rapport zal, na deze inleiding, eerst aandacht besteed worden aan de functies van de geomorfologische gesteldheid in het landschap (hoofdstuk 2). Daarna worden de achtergronden van de gehanteerde beoordelingsmethoden besproken (hoofdstuk 3). Vervolgens komen de methoden zelf aan bod en worden de effecten op de ordenende functies van het reliëf, de informatiefuncties en de ontwikkelingsmogelijkheden geanalyseerd (hoofdstukken 4, 5 en 6). Tenslotte volgen de conclusies (hoofdstuk 7) en een beknopte literatuurlijst.

2 FUNCTIES VAN DE GEOMORFOLOGISCHE GESTELDHEID

De waarde van de geomorfologische gesteldheid houdt verband met de functies die terreinvormen en het reliëf, als onderdeel van het natuurlijk milieu van de mens, in het landschap vervullen. Alhoewel er meer functies te onderscheiden zijn (Wolfert, 1989) worden hier alleen de ordenende functies en de informatiefuncties bij de analyse betrokken. In verband met het geringe reliëf in het Land van Maas en Waal zijn de overige functies (regulatie-, draag- en produktiefuncties) minder belangrijk.

Met de ordenende functies wordt bedoeld dat de geomorfologische gesteldheid een sterk ordenende werking heeft op verschillende processen in het landschap. Die processen worden door de vorm van het terrein gestuurd. In de eerste plaats heeft het reliëf grote invloed op de natuurlijke waterhuishouding van zowel grond- als oppervlaktewater, op de bodem- en vegetatieontwikkeling, en in enkele gevallen op het (micro)klimaat. Daarnaast heeft de geomorfologische gesteldheid, vooral in het verleden, duidelijk invloed gehad op het landgebruik, hetgeen ook nu nog tot uiting komt in historisch geografische verschijnselen en het landschapsbeeld. De ordenende functies hebben dus betekenis voor de andere aspecten van het landschap, zoals de hydrologie, ecologie enz. Het belang van deze functie is onder andere te illustreren aan de hand van het Natuurbeleidsplan (Ministerie LNV, 1990): de ligging en begrenzing van de daarin nagestreefde ecologische hoofdstructuur valt grotendeels samen met de geomorfologische structuren in het landschap.

De informatiefuncties hebben voornamelijk betrekking op de informatie die het reliëf biedt voor oriëntatie in het landschap. Het gaat daarbij om zowel oriëntatie in de ruimte als in de tijd. Bij het eerstgenoemde is het reliëf niet alleen van belang voor de plaatsbepaling, maar vooral ook bij de beleving van het landschap. Oriëntatie in de tijd berust vooral op de informatie die terreinvormen geven over de ontstaanswijze van het landoppervlak. Deze informatie is onder andere van belang voor onderzoek en educatie. De betekenis van de informatiefunctie is een intrinsieke waarde van de geomorfologische gesteldheid. Het overgrote deel van de in het Natuurbeleidsplan genoemde aardkundige waarden bestaat uit terreinvormen die vanwege hun informatiefunctie waardevol zijn. Dit geldt ook voor de GEA-objecten (Gonggrijp, 1988).

Bij beide bovengenoemde functies gaat het vooral om de betekenis van de bestaande geomorfologische gesteldheid. Er kunnen zich echter omstandigheden voordoen, waarin het reliëf zich, door erosie en sedimentatie, verder kan ontwikkelen, ook in het Land van Maas en Waal en onder de huidige klimatologische omstandigheden. Een dergelijke ontwikkeling kan de ordenende en informatiefuncties beïnvloeden. De ontwikkelingsmogelijkheden krijgen in het beleid steeds meer aandacht, onder andere in het Natuurbeleidsplan en in het beleidsplan Gelderland uiterwaardenland (Provincie Gelderland, 1990). Zij worden daarom ook bij de analyse van effecten betrokken, maar wel apart aangezien de mogelijkheden sterk afhankelijk zijn van het toekomstige beleid en beheer.

3 ACHTERGROND VAN DE BEOORDELINGSMETHODE

3.1 Kaartmateriaal

De gebruikte informatie over de geomorfologische gesteldheid van het gebied van de drie potentiële zandwinlocaties, is ontleend aan de Geomorfologische kaart van Nederland 1 : 50 000, bladen 39 Tiel en 45 's-Hertogenbosch (Brus, 1986; Ten Cate et al., 1983). Voor gegevens over de hoogteligging zijn de bladen 39Dn, 39Dz, 39Gn, 39Gz, 45Bn en 45En van de Hoogtekaart van Nederland 1 : 10 000 gebruikt. Voor aanvullende informatie over de ontstaansgeschiedenis zijn ook Pons (1957), Verbraeck (1984) en Scholten et al. (1990) geraadpleegd.

Het gebruik van kaarten met een schaal 1 : 50 000 als informatiebron, vormt wel een beperking voor de mate van gedetailleerdheid van dit advies. De kleinste elementen die nog afzonderlijk op deze kaarten zijn aangegeven, hebben een grootte van ca. 1,25 ha. Deze eenheden kunnen beschouwd worden als de 'kleinste karteringseenheid'. Bij het gebruik van de resultaten van deze analyse moet ook nog rekening gehouden worden met de betrouwbaarheid van de kaarten. Deze is nooit 100%. De bijbehorende 'kleinste planningseenheid' is dan ook een factor 2 à 4 groter en bedraagt 2,5 à 5 ha (Vink, 1963). Dit impliceert dat de resultaten van deze analyse minder geschikt zijn voor uitspraken over gebieden die kleiner zijn dan 5 ha.

De kaarten blijken daarnaast vooral geschikt te zijn voor het evalueren van patronen, en minder voor het evalueren van de weergegeven elementen (Wolfert, 1989): vaak is over de elementen immers meer informatie te geven dan op de kaarten kan worden weergegeven. Zo is bijvoorbeeld de donk ten oosten van Dreumel wel aangegeven, maar wordt uit de kaart niet duidelijk dat deze terreinvorm een karakteristiek reliëf heeft.

3.2 Het nul-alternatief

De kaarten geven de toestand van enkele jaren geleden weer. Om als referentiekader bij de beoordeling van effecten te kunnen dienen moeten ook de veranderingen gedurende de laatste jaren en de zogenaamde autonome ontwikkeling van het gebied worden beschouwd.

Vergelijking met de meest recente topografische kaarten geeft een eerste indruk van de veranderingen die in de tussentijd zijn opgetreden. Het veldbezoek gaf aanvullende informatie. Alleen in de uiterwaarden zijn lokaal veranderingen te constateren: bij Wamel en Dreumel is door oeververdedigingsmaatregelen in een aantal kribvakken het rivierstrand verdwenen; in de Dreumelse Waard vindt veel grondverzet plaats in de geplande locatie voor de toekomstige interim-ontzanding; tegenover Lith is een (zeer) klein deel van de uiterwaard opgeofferd voor de aanleg van een waterkrachtcentrale en een vistrap, en in de uiterwaard Over de Maas vindt ten zuidoosten van

de Grote Wetering kleiwinning plaats. Verder viel op dat van de twee kleine donken die gelegen zijn in locatie F3B, de meest zuidelijke er niet (meer?) is. Of dit een gevolg is van een egalisatie van het betreffende perceel is niet duidelijk.

De te verwachten (autonome) ontwikkeling van de geomorfologische gesteldheid van het gebied kan in principe worden beïnvloed door ontgroningen, egalisaties (al dan niet in het kader van de toekomstige ruilverkaveling), oeverbescherming enz., maar ook (in meer positieve zin) door natuurontwikkeling/natuurbouw. Van groot belang is de interim-ontzanding die gepland is in een deel van de uiterwaard bij Dreumel, aangezien één van de havens in alternatief F1 precies in deze locatie gedacht wordt. Door egalisaties ten behoeve van de landbouw gaat de toestand van de geomorfologische gesteldheid over het algemeen langzaam, en bij de uitvoering van een ruilverkaveling meestal wat sneller, achteruit. Met name de kleinere reliëfelementen zijn daarvoor zeer kwetsbaar. In het overgrote deel van het Land van Maas en Waal is het reliëf echter niet erg uitgesproken waardoor er weinig aanleiding tot egalisatie is. Daar komt nog bij dat de bescherming van de huidige landschapswaarden steeds meer aandacht krijgt, ook in het landinrichtingsbeleid. Zo is een aantal ook qua reliëf interessante terreinen in het Land van Maas en Waal voorlopig begrensd als relatienotagebied. De bijbehorende beheersovereenkomsten zijn hier vooral van belang wanneer er in de betreffende terreinen akkerbouw gepleegd wordt, zoals in de Oijense Middenwaard: door de jaarlijkse grondbewerking verliest het reliëf van akkerland over het algemeen geleidelijk aan kwaliteit. In deze analyse is er met het oog op het bovenstaande vanuit gegaan dat al te rigoreuze egalisaties zich niet meer zullen voordoen en dat de situatie in 2010 wat dit betreft niet merkbaar van de huidige zal afwijken. Ook wordt, gezien het feit dat natuurontwikkeling in de uiterwaarden door de Provincie Gelderland als gewenst beschouwd wordt, aangenomen dat het reliëf buitendienks in de toekomst niet langer negatief zal worden beïnvloed door bijvoorbeeld oeverbeschermingsmaatregelen.

3.3 Waarderingen en effectvoorspellingen

Het effect van de voorgenomen activiteiten is afhankelijk van de aard en omvang van de activiteiten zelf. De te beoordelen alternatieven beslaan echter nagenoeg dezelfde oppervlakte, zowel wat betreft de te creëren plas als de bijbehorende randzones. De aanleg van havens in alternatief F1 compenseert het kleinere oppervlak van dit alternatief. Op grond van de aard en omvang van de activiteiten kan er dus geen onderscheid gemaakt worden tussen de te beoordelen alternatieven. Verschillen in effect zijn daarom vooral afhankelijk is van de ligging van de alternatieven ten opzichte van het geomorfologische patroon.

Het effect van zandwinning op de geomorfologische gesteldheid wordt hier beschouwd als blijvend en niet als tijdelijk. Het binnendijkse reliëf is ontstaan in een milieu met een zeer geringe morfodynamiek; eventueel herstel van geomorfologische processen kan het effect van een zandwinning niet opheffen. Het is denkbaar dat geomorfologische processen in de uiterwaarden weer een natuurlijk reliëf kunnen doen ontstaan. In verband met de omvang en diepte van de aan te leggen havens en afvoerkanalen zal opvulling met sediment gevolgd door eventueel herstel van natuur-

lijke fluviatiele terreinvormen hier echter mogelijk vele tientallen jaren tot enkele eeuwen duren. Hetzelfde geldt voor duinvorming op deze locaties.

De hierna te bespreken waarderingsmethoden en effectvoorspellingen zijn gebaseerd op bestaande geomorfologische kennis en modellen. Een beoordeling, ook deze analyse, is dus afhankelijk van de stand van de wetenschap: er kunnen immers in de toekomst nieuwe theoriën over de genese en ontwikkelingsmogelijkheden van de geomorfologische gesteldheid ontstaan, die een beoordeling iets anders doen uitvallen. Beoordelingen zijn bovendien tot op zekere hoogte subjectief. Door middel van criteria worden de gemaakte keuzen zo inzichtelijk mogelijk gemaakt.

Voor de ordenende functies zijn geen waarderingsmethoden bekend. Evenmin is een beoordeling van effecten eerder uitgevoerd. In verband met het grote belang van de ordenende functies van de geomorfologische gesteldheid in landschappelijke context wordt het effect van deze functies hier wel beoordeeld; de functie wordt immers ook vaak opgenomen in de planvorming voor het landelijk gebied. Aangezien de ontwikkeling van een op zichzelf staande waarderingsmethode te veel tijd zou vergen, wordt hier de analyse niet uitgesplitst in een waardering en een effectvoorspelling, zoals wel gedaan wordt bij de informatiefunctie en de ontwikkelingsmogelijkheden. Criteria die bij een op zichzelf staande waardering zeker een belangrijke rol zouden spelen zijn toegepast in deze beoordeling.

De in de geomorfologie de afgelopen twee decennia in Nederland toegepaste waarderingsmethoden hebben alle, meer of minder duidelijk als zodanig omschreven, betrekking op de informatiefunctie. Direct relevant voor het Land van Maas en Waal zijn de waarderingsstudie van de uiterwaarden (De Soet, 1976) en de Gea-inventarisatie van Nederland (Gonggrijp, 1988). In recentere waarderingsstudies die in andere gebieden zijn toegepast wordt in de methode meer de nadruk gelegd op de functies van de geomorfologische gesteldheid en het gebruik van het criterium samenhang. Met het laatste wordt meer aandacht gevraagd voor de reliëfpatronen. Aangezien in het project van De Soet alleen aandacht is gegeven aan het reliëf in de uiterwaarden, en het Gea-project vooral een landelijke/provinciale inventarisatie was, wordt in de onderhavige analyse een aanvullende waardering gegeven. Daarbij is de momenteel gebruikelijke waarderingsmethode gevolgd (Wolfert, 1989). De resultaten worden vervolgens in de effectvoorspelling afgezet tegen de grootte van het deel van waardevolle patronen, dat in de verschillende alternatieven verloren gaat.

Ook een voorspelling van de ontwikkelingsmogelijkheden van geomorfologische processen is momenteel niet voorhanden. De mogelijke ontwikkelingen van deze processen en het gebruik ervan in natuurontwikkelingsprojecten in de uiterwaarden zijn pas sinds kort in de belangstelling komen te staan. In deze analyse wordt dan ook slechts globaal ingeschat wat de kansrijkdom is van de met elkaar te vergelijken locaties. Daarbij wordt aangenomen dat de bestaande dijktrajecten een vast gegeven zijn en dat erosie en sedimentatie alleen in de huidige uiterwaarden voor zullen komen. Bovendien wordt aangenomen dat een natuurlijke uitgangssituatie te prefereren is: wat betreft de opbouw van een natuurlijk reliëf hebben fluviatiele processen in een uiterwaard met een gaaf, natuurlijk reliëf een voorsprong op de processen in een sterk vergraven uiterwaard, waar met name de diepe plassen of havens zeer lange

tijd de vorming van natuurlijke reliëfpatronen zullen belemmeren. In de effectvoorspelling worden de verschillende alternatieven vervolgens beoordeeld op het feit of de ingreep de mogelijke ontwikkelingen zal belemmeren.

In aansluiting op het al uitgebrachte milieu-effectrapport zullen de waarderingen en effectbeoordelingen worden gepresenteerd in tabellen. De beoordeling wordt daarin aangegeven met ++ / + / o / - / --, hetgeen staat voor respectievelijk zeer positief / positief / neutraal / negatief / zeer negatief.

4 ORDENENDE FUNCTIES

Bij de analyse van het effect van de zandwinning op de ordenende functies is het uiteindelijke resultaat van de activiteiten van belang. Na de zandwinning blijft een grote plas water in het landschap achter, al dan niet omgeven door smalle overgangszones. Water neemt in het landschap van nature een laaggelegen positie in; een gevolg van de ordenende werking van de geomorfologische gesteldheid. Een laaggelegen positie zou een 'logische' ligging van een plas zijn. De beoordeling richt zich daarom op het feit of het alternatief ook werkelijk in een zo'n laaggelegen positie gelegen is. Het gaat daarbij alleen om de plaats in het landschap; de werkelijke effecten op het grond- en oppervlaktewater, de ecologie enz. worden niet meegenomen. Voor deze effecten wordt verwezen naar het milieu-effectrapport. Bij de beoordeling worden twee criteria gehanteerd: ten eerste de absolute hoogteligging, waarbij een lage ligging de voorkeur heeft; en ten tweede de ligging ten opzichte van de geomorfologische vormeenheden, die immers vaak deel uitmaken van een zogenaamde 'catena', een opeenvolging van hoog naar laag. Een voorbeeld is de opeenvolging rivieroeverwal - rivierkom en oeverwalachtige vlakte - rivierkomvlakte. Een alternatief dat zich aansluit bij de bestaande patronen, is beter dan een alternatief dat dwars door de begrenzingen van terreinvormen heen gaat. Bij het tweede criterium heeft de ligging ten opzichte van belangrijke reliëfgradiënten meer gewicht gekregen. Belangrijke reliëfgradiënten liggen langs de dijken die de uiterwaarden begrenzen en op de begrenzing van de rivieroeverwal naar de kom toe. Een bijzondere gradiënt vormt de overgang van de donk ten oosten van Dreumel naar de moerassige vlakte langs de Merenweg, met een hoogteverschil van 5,7 m. Het resultaat van de beoordeling wordt gegeven in tabel 1.

Tabel 1 Effect op de ordenende functies

Criteria	Alternatieven					
	F1A	F1B	F3A	F3B	F4A	F4B
hoogteligging	-	-	--	-	o	o
ligging t.o.v. geom. eenheden	o	--	-	--	o	o
	o/-	-/--	-/--	-/--	o/o	o/o

De alternatieven F4A en F4B zijn gelegen in het laagste deel van het Land van Maas en Waal; de meest 'logische' plaats voor de aanleg van een plas binnendijs. Aanleg van een plas in dit deel zal de ordenende functie van de geomorfologische gesteldheid niet aantasten. Ook doorgraving van de uiterwaard is hier niet echt vreemd, aangezien ook de huidige afwatering van het gebied hier de uiterwaard doorsnijdt. Wat betreft de hoogteligging neemt alternatief F3A de slechtste positie in, met een ligging geheel buiten de laaggelegen komvlakte. Qua vormgeving sluiten de alternatieven F4A, F4B en F1A zich redelijk aan bij de reeds bestaande patronen; bij de laatste is de uitspa-

ring ter hoogte van de donk een positief aspect. Dit in tegenstelling tot de alternatieven F1B en F3B, die het bestaande patroon juist doorkruisen.

5 INFORMATIEFUNCTIE

5.1 Waarde

Voor de waardering van de informatiefunctie van de geomorfologische gesteldheid worden de criteria representativiteit, samenhang, zichtbaarheid, zeldzaamheid en gaafheid gebruikt. Representativiteit is de mate waarin de huidige terreinvormen in het landschap typerend is voor reliëf, gevormd door geomorfologische processen in het verleden of heden. De samenhang tussen verschillende terreinvormen geeft vooral een idee van de werking van deze processen en de veranderingen in de tijd. De zichtbaarheid van geomorfologische elementen en patronen bepaald of de informatie over de ontstaanswijze van het reliëf al dan niet direct herkenbaar en daarmee duidelijk over te dragen is. Wanneer elementen zeldzaam zijn kunnen ze bijzondere informatie opleveren. Gaafheid, tenslotte, is van belang omdat door uitgevoerde egalisaties, ontgrondingen en ophogingen de ontstaansgeschiedenis van het landschap soms nauwelijks meer te achterhalen is.

Om een zinvolle waardering uit te voeren is niet alleen de geomorfologische gesteldheid ter plekke van de verschillende alternatieven beoordeeld, maar ook die in de directe omgeving daarvan: grofweg voor locatie F1 het gebied tussen de Waal, Dreumel, de Merenweg en Beneden-Leeuwen (locatiegebied Wamel); voor locatie F3 het gebied tussen de Grote Wetering, Blauwesluis, de Maas en Greffeling (locatiegebied Maasbommel); en voor locatie F4 het gebied tussen Dreumel, Greffeling, de Maas en de provinciale weg van Heerewaarden naar Dreumel (locatiegebied Alphen).

De waardering is hier uitgewerkt voor patronen; de kaarten leveren immers hiervoor alle relevante informatie, dit in tegenstelling tot de informatie over elementen (zie hoofdstuk 3). Wanneer uit de kaarten kan worden afgeleid dat bepaalde elementen op zich ook waardevol zijn, heeft dit bij de beoordeling van het patroon een zwaarder gewicht gekregen en weegt dit ook mee bij de beoordeling van effecten. De resultaten worden weergegeven in tabel 2.

Het gebied rondom alternatief F1 is het meest waardevol. Het patroon van terreinvormen is bijzonder representatief voor de geomorfologische gesteldheid van het oostelijk rivierengebied; het bevat zowel kenmerkende terreinvormen voor binnendijkse gebieden als voor de uiterwaarden en de zone langs de bandijken. Zeer representatief is het reliëf van de donk. Van de drie locatiegebieden geeft dit gebied ook de meest uitgebreide doorsnede in de tijd: het gehele Holoceen is hier vertegenwoordigd. Interessante samenhangen worden gevormd door (i) het rivierstrand - de welvingen in de uiterwaard - de strang - tegen de kade; (ii) een wiel - de dijk daar omheen - de overslagwaaier achter de dijk; en (iii) de rivieroeverwal - de rivierkom en oeverwalachtige vlakte - en de rivierkomvlakte. Het reliëf in de uiterwaard is duidelijk zichtbaar evenals de dijken en de donk, de overige terreinvormen echter niet. Qua samenstelling van het patroon is het geheel zeldzaam in deze regio. Met name in de uiterwaarden zijn grote delen echter vergraven.

Tabel 2 Waardering van de drie locatiegebieden

Criteria	Locatiegebied		
	Wamel	Maasbommel	Alphen
representativiteit	++	+	+
samenhang	++	+	+
zichtbaarheid	0	0	0
zeldzaamheid	++	-	+
gaafheid	-	--	
'gemiddeld'	++	0	+

In het gebied rondom alternatief F3 daarentegen komen veel minder kenmerkende terreinvormen en samenhangen voor. Ook hier is alleen het buitendijkse reliëf duidelijk zichtbaar; binnendijks is bij Velddijk het reliëf van de oeverwal te zien. Het gebied bevat geen zeldzame elementen. Zeer negatief op de beoordeling werkt de sterk vergraven situatie van vrijwel de gehele uiterwaard, met name die in de Gouden Ham.

Het locatiegebied Alphen is eveneens minder representatief, vergeleken met het gebied rondom alternatief F1. Kenmerkende terreinvormen komen vooral binnendijks voor. Opvallend is de uitloper van de rivierkom en oeverwalachtige vlakte die de ligging van een oude stroomrug verraad. Een interessante samenhang is de oeverwal bij Alphen met een overloopgeul en daarachter de gebruikelijke sequentie naar de kom toe. De overloopgeul is een zeldzaam element in het rivierengebied. Binnendijks is alleen het reliëf van de doorbraakwaaier zichtbaar; ook hier zijn de terreinvormen buitendijks in het veld duidelijk van elkaar te onderscheiden. De uiterwaard is echter op verschillende plaatsen sterk vergraven. Ook binnendijks zijn in het zuidwestelijke deel van dit gebied terreinvormen door egalisatie aangetast.

5.2 Effect

Beoordelingscriterium voor het bepalen van het effect van de verschillende alternatieven is het verlies of de aantasting van waardevolle geomorfologische patronen of elementen. Naast de mate van waardering is dus ook de omvang van het deel van het waardevolle patroon dat verloren gaat van belang, evenals welk deel dit betreft. Het resultaat wordt gegeven in tabel 3.

Tabel 3 Effect op geomorfologische waarden

	Alternatieven					
	F1A	F1B	F3A	F3B	F4A	F4B
Aantasting	--	--	0	0	-	--

Aangezien de waarde van het gebied rondom alternatief F1 zeer positief is, is elke aantasting van het geomorfologische patroon sterk negatief beoordeeld. Er is geen onderscheid te maken tussen de twee uitvoeringsalternatieven: bij aanvang van de ontzanding is immers als gevolg van de interim-ontzanding in de Dreumelse waard op beide alternatieve locaties voor een te graven haven geen oorspronkelijk reliëf meer aanwezig. Het gebied rondom locatie F3 heeft geen bijzondere waarde; het effect van ontzanding is daarom nihil. Locatie F4 is weliswaar gelegen in een gebied dat minder waardevol is dan dat rondom locatie F1, het patroon wordt echter over een veel groter oppervlak vergraven. Ook dit wordt daarom als zeer negatief beoordeeld. In variant F4A wordt echter de oeverwal en de overloopgeul, die door hun samenhang het patroon meer waarde geven, gespaard, zodat dit alternatief als iets minder negatief is aangeven.

6 ONTWIKKELINGSMOGELIJKHEDEN

6.1 Waarde

Ontwikkelingsmogelijkheden voor geomorfologische processen in de uiterwaarden zijn afhankelijk van een aantal factoren. De Waal heeft nog een natuurlijk regime, in tegenstelling tot de Maas die gestuwd is. De frequentie van overstromingen is in de uiterwaarden van de Waal groter. Zij vormen dan ook een veel dynamischer milieu met grotere mogelijkheden voor erosie en sedimentatieprocessen. Dit is niet alleen van belang voor de fluviatiele processen, maar ook voor de eolische: grote waterstandsfluctuaties en een rivierstrand zijn voorwaarden voor duinvorming. De Dreumelse Waard is met een ligging juist benedenstrooms van een bocht in de Waal en aan de oostelijke zijde van de rivier een kansrijke locatie voor duinvorming. In de Maas zijn er verschillen tussen de uiterwaarden bovenstrooms en benedenstrooms van de stuw bij Lith. Als gevolg van de stuw van het water is de hoogteligging ten opzichte van de rivier in de uiterwaard Over de Maas veel groter dan die in de Oijense Middenwaard. Het waterpeil boven de stuw kan bij groter wordende afvoeren echter langer constant gehouden worden, dan beneden de stuw. De waterstanden waarbij uiteindelijk de uiterwaarden overstromen, blijken een even grote overschrijdingskans te hebben. Deze kans is erg klein, zodat ook de mogelijkheden voor geomorfologische processen erg gering zijn. Een globaal overzicht van de ontwikkelingsmogelijkheden van de uiterwaarden met een nog natuurlijk reliëf wordt gegeven in tabel 4.

Tabel 4 Ontwikkelingsmogelijkheden voor geomorfologische processen

Proces	Uiterwaard		
	Dreumelse	Oijense	Over de Maas
fluviatiel	++	o	o
eolisch	++	o	o

6.2 Effect

Bij de beoordeling van het effect van de verschillende alternatieven voor zandwinning op de mogelijkheden voor ontwikkeling van een natuurlijke geomorfologische dynamiek is het criterium een eventuele belemmering van de natuurlijke processen. De mogelijkheden zelf zijn daarbij relevant, maar ook de omvang en vooral de diepte van de vergraving. Het effect wordt aangegeven in tabel 5.

Tabel 5 Effect op de ontwikkelingsmogelijkheden voor geomorfologische processen

	Alternatieven							
	F1A		F1B		F3A	F3B	F4A	F4B
	D	W	D	W				
Aantasting	0	--	0	--	0	0	0	0

Voor alternatief F1 wordt voor het eerst onderscheid gemaakt tussen de twee alternatieve locaties voor een haven in de uiterwaard. De haven in de Dreumelse uiterwaard (D) wordt aangelegd in een al bestaande zandwinplas (de toekomstige interim-ontzanding), en heeft dus geen effect. In de Warnelse uiterwaard (W) komt weliswaar geen natuurlijk reliëf meer voor, maar met het graven van een grote diepe haven nemen de mogelijkheden voor de ontwikkeling van natuurlijke terreinvormen drastisch af, terwijl de mogelijkheden langs de Waal juist zo groot zijn. De beoordeling van de laatste variant is daarom zeer negatief. In de uiterwaarden bij alternatieven F3 en F4 waren de omstandigheden al niet gunstig; het effect is daarom als neutraal beoordeeld.

7 CONCLUSIES

Alhoewel de gehanteerde methode ook beperkingen in zich draagt, is te concluderen dat door een functionele beschouwing en gebruikmakend van geomorfologische expertise er veel meer onderscheid te maken is tussen de verschillende alternatieven voor zandwinning, dan in het milieu-effectrapport.

Er wordt echter geen berekening van het totaaleffect gegeven. Er bestaat namelijk geen goede en geaccepteerde methode voor sommatie van de voorgaande drie deelanalyses. Bovendien is het maken van een keuze ten aanzien van het belang van de verschillende functies en/of ontwikkelingsmogelijkheden van de geomorfologische gesteldheid vooral een taak voor het beleid. Dit onderzoek beperkt zich daarom tot het inzichtelijk maken van de verschillende effecten. Een overzicht van de deelanalyses wordt gegeven in tabel 6.

Tabel 6 Effect op de geomorfologische gesteldheid

Functies/Mogelijkheden	Alternatieven							
	F1A		F1B		F3A	F3B	F4A	F4B
	D	W	D	W				
ordenende functies	o/-	o/-	-/--	-/--	-/--	-/--	o/o	o/o
informatie functies	--	--	--	--	o	o	-	--
ontwikkelingsmogelijkheden	o	--	o	--	o	o	o	o

LITERATUUR

BRUS, D.J., 1986. *Geomorfologische kaart van Nederland 1 : 50 000. Toelichting op kaartblad 39 Tiel*. Wageningen, Stichting voor Bodemkartering / Haarlem, Rijks Geologische Dienst.

CATE, J.A.M. TEN, M.W. VAN DEN BERG & W.B. KLEINSMAN, 1983. *Geomorfologische kaart van Nederland 1 : 50 000. 45 's-Hertogenbosch*. Wageningen, Stichting voor Bodemkartering, / Haarlem, Rijks Geologische Dienst.

COMMISSIE VOOR DE MILIEU-EFFECTRAPPORTAGE, 1989. *Advies voor richtlijnen voor de inhoud van het milieu-effectrapport Industriezandwinningsplan Gelderland 2e fase*. Utrecht, Commissie voor de milieu-effectrapportage.

COMMISSIE VOOR DE MILIEU-EFFECTRAPPORTAGE, 1991. *Toetsingsadvies Industriezandwinningsplan Gelderland 2e fase. 4e concept*. Utrecht, Commissie voor de milieu-effectrapportage.

GONGGRIJP, G.P., 1988. *Gea-objecten van Gelderland*. Leersum, Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Rapport 88/64.

MAARLEVELD, G.C., J.A.M. TEN CATE & G.W. DE LANGE, 1977. *Geomorfologische kaart van Nederland 1 : 50 000. Legenda*. Wageningen, Stichting voor Bodemkartering / Haarlem, Rijks Geologische Dienst.

MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUURBEHEER EN VISSERIJ, 1990. *Natuurbeleidsplan. Regeringsbeslissing. Tweede Kamer, vergaderjaar 1989-1990, 21149, nrs.2-3*. 's-Gravenhage, SDU.

PONS, L.J. 1957. *De geologie, de bodemvorming en de waterstaatkundige ontwikkeling van het Land van Maas en Waal en een gedeelte van het Rijk van Nijmegen*. Wageningen, Stichting voor Bodemkartering. Bodemkundige Studies 3.

PROVINCIE GELDERLAND, 1990. *Gelderland Uiterwaardenland. Beleidsplan*. Arnhem, Provincie Gelderland.

PROVINCIE GELDERLAND, 1991. *Alternatievennota in het kader van het Industriezandwinningsplan Gelderland 2e fase*. Arnhem, Provincie Gelderland.

S.A.B. & HASKONING, 1991. *Milieu-effectrapport ten behoeve van het Industriezandwinningsplan Gelderland 2e fase*. Arnhem.

SCHOLTEN, A., F. BROUWER, M. KNOTTERS & H.R.J. VROON, 1990. *De bodemgesteldheid van het landinrichtingsgebied Land van Maas en Waal; resultaten van een bodemgeografisch onderzoek*. Wageningen, Staring Centrum. Rapport 35.

SOET, F. DE (RED.), 1976. *De waarden van de uiterwaarden; een milieukartering en -waardering van de uiterwaarden van de IJssel, Rijn, Waal en Maas*. Wageningen, PUDOC.

VERBRAECK, A., 1984. *Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland I : 50 000. Blad Tiel West (39W) en blad Tiel Oost (39O)*. Haarlem, Rijks Geologische Dienst.

VINK, A.P.A., 1963. *Planning of soil surveys in land development*. Wageningen, International Institute for Land Reclamation and Improvement. Publication 10.

WOLFERT, H.P., 1989. *Geomorfologische waarden in het streekplangebied Noorden Midden-Limburg*. Wageningen, Staring Centrum. Rapport 12.

AANHANGSEL Legenda van het fragment van de Geomorfologische kaart van Nederland 1 : 50 000

Deze legenda bevat alleen de omschrijvingen, behorende bij het laatste getal van de kaartcodes. Zie voor een volledige verklaring Maarleveld et al., 1977.

Vormeenheden

	3F12		Storthoop en opgehoogd of opgespoten terrein
	3G7		Doorbraakwaaier
	3H12		Rivierstrandglooiing
4K20	3K20		Laag rivierduin, ten dele begraven
	3K24		Oeverwal in uiterwaard
	3K25		Rivieroeverwal of stroomrug
	3L15		Meanderruggen en geulen in uiterwaard
4L22			Lage storthopen met ijzerkuilen en/of grind-, zand- en kleigaten
	2M22		Rivierkom- en oeverwalachtige vlakte
		1M23	Rivierkomvlakte
	2M29		Vlakte van doorbraakafzettingen
	2M30		Moerassige vlakte
	2M48		Vlakte ontstaan door afgraving of egalisatie
	3N8		Laagte ontstaan door afgraving
	2R11		Geul van meanderend afwateringsstelsel
	2R12		Overloopgeul

Overige onderscheidingen

- 2 Meer, plas enz.
- 5 Rivier, kanaal enz. met peil lager dan aangrenzend land, breedte > 30 m
- 6 Rivier, kanaal enz. met peil lager dan aangrenzend land, breedte 5-30 m
- 7 Rivier, kanaal enz. met peil lager dan aangrenzend land, breedte < 5 m
- 9 Sloot, wijk enz. met breedte > 2 m
- 10 Dijk of soortgelijk kunstwerk met hoogteverschil > 5 m
- 11 Dijk of soortgelijk kunstwerk met hoogteverschil 1,5-5 m
- 12 Dijk of soortgelijk kunstwerk met hoogteverschil < 1,5 m
- 14 Opgehoogde woon- of vluchtplaats met hoogteverschil 1,5-5 m
- 15 Opgehoogde woon- of vluchtplaats met hoogteverschil < 1,5 m
- 32 Smalle geul
- 33 Smalle rug
- 37 Klif of stootoever
- 40 Plaatselijk afgegraven terrein
- 41 Plaatselijk opgehoogd of opgespoten terrein
- 42 Plaatselijk vergravenen/of geëgaliseerd terrein
- 43 Bebouwde kom
- 45 Sport- en/of recreatiepark