

DE KERF BIJ SCHOORL

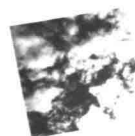
inventarisatie van geomorfologie en kalkgehalten

981184

S.M. Arens
R.M.K. Haring



FRW *Fysische Geografie*



ARENS

BUREAU VOOR STRAND- EN DUINONDERZOEK



DE KERF BIJ SCHOORL

inventarisatie van geomorfologie en kalkgehalten

S.M. Arens
R.M.K. Haring

ARENS BSDO
RAPPORTNUMMER RAP98/01
Opdrachtgever Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Februari 1998

VOORWOORD

Onder nummer OFF-9704 is aan Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde offerte uitgebracht voor een inventarisatie van geomorfologie en kalkgehalten in het gebied rond de kerf bij Schoorl. In een brief met kenmerk AK973394, d.d. 04-08-1997 is vervolgens door Rijkswaterstaat opdracht gegeven tot uitvoering. Het onderzoek is uitgevoerd door Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek. Roosmarijn Haring heeft geparticipeerd in het onderzoek in het kader van een afstudeeronderzoek voor de opleiding Fysische Geografie aan de Universiteit van Amsterdam.

Het hier gerapporteerde onderzoek maakt deel uit van het project EVA/DYNAMIEK van Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde. Projectleiders van de kant van Rijkswaterstaat zijn mevr. drs M.A.M. Löffler en mevr. dr M.A.C. Veer.

Het rapport geeft een beschrijving van de uitgangssituatie van de geomorfologie van het gebied voor aanbrengen van de kerf aan de hand van een geomorfologische kaart. Daarnaast geeft het rapport een overzicht van de kalkgehalten aan het oppervlak voor de ingreep en voor een aantal locaties na de ingreep.

Bas Arens
27 februari 1998.

SAMENVATTING

De Schoorlse duinen worden gekenmerkt door een afwisseling van grote loopduincomplexen met uitgestrekte loopduinvlaktes. Het grootste deel van het landschap, met uitzondering van de zeereep, is gestabiliseerd, er zijn vrijwel geen actieve verstuivingen. De ingreep, het graven van de kerf, en afplaggen van de achterliggende Parnassiavallei, heeft hier verandering in gebracht. De Parnassiavallei is tijdens storm reeds een aantal malen overspoeld. Geulen die ontstaan bij volstromen van de vallei zijn kortstondige verschijnselen. Door de werking van de zee is een strandwal-achtige vorm ontstaan met een hoogte vergelijkbaar met het omliggende strand. Hierdoor zal de overstromingsfrequentie af nemen. Aan de kerf zelf zijn door afslag kleine klifjes ontstaan. De vormen zijn deels ten gevolge van betreding door recreanten uitgewist, deels door aanstuiving.

In de vallei is (zout)water achtergebleven. Het water vormt een barrière voor doorstuiving. Door de vloed bevindt zich een vloedmerk op een hoogte van circa 2.5 m NAP. Het overstroomde oppervlak is voor een deel bedekt met fijn, kalkrijk slib. Mogelijk kan dit slib verdere verstuiving belemmeren. Op verschillende plaatsen is de vegetatie overstoven. Het stuifzand is uit de vallei zelf afkomstig en is overwegend kalkloos. De vallei zelf wordt door recreanten betreden. Verwacht kan worden dat de betreding de vestiging van pioniervegetaties zal tegen gaan.

Om een zo goed mogelijk beeld van de initiële ontwikkeling te verkrijgen zouden zo snel mogelijk nieuwe luchtfoto's moeten worden gevlogen.

Het zand in de Parnassiavallei is zeer kalkarm tot kalkloos. Het zand van de aangrenzende zeereep is matig kalkhoudend. Er is sprake van een scherpe kalkgradiënt. Na het graven van de kerf is dit niet wezenlijk veranderd. In de vallei bevindt zich nog steeds overwegend kalkloos zand aan het oppervlak. Hier overheen is wel een zeer dun laagje kalkhoudend materiaal afgezet tijdens overspoeling door de zee. Het stuivende zand binnen de kerf is niet kalkhoudend. Er is nog geen sprake van echte doorstuiving van strandzand. Waarschijnlijk is dit een gevolg van de barrièrewerking van het in de vallei aanwezige water.

Het strand ten N en ten Z van de kerf is gesuppleerd met gebiedsvreemd materiaal. Het suppletiezand is zeer kalkrijk. De kalkgradiënt in de gesuppleerde gebieden is groot. De achterliggende valleien zijn voornamelijk kalkloos, met uitzondering van kleine complexen van kopjesduinen. Op de zeereep zelf is suppletiezand aangetroffen, herkenbaar aan de afwijkende kleur.

Om het kalkgehalte van het zand nader te kwantificeren wordt aanbevolen een aantal monsters nader op kalkgehalte analyseren. Het is zinvol ook enkele monsters van stuifzand, afkomstig uit de suppletie, nader te analyseren in vergelijking tot het originele zand. Hierbij wordt onder andere gedacht aan mineraalinhoud.

Het is wellicht aan te bevelen het gebied af te sluiten voor publiek om de natuurlijke ontwikkeling niet te verstoren.

INHOUD

VOORWOORD	iii
SAMENVATTING	v
1 INLEIDING	1
2 HET MONITORINGSPROGRAMMA	3
2.1 Vraagstelling en aanpak	3
3 INVENTARISATIE VAN GEOMORFOLOGIE	5
3.1 Probleemstelling	5
3.2 Methoden	6
3.3 Resultaten	6
3.4. Veranderingen na de ingreep	9
4 INVENTARISATIE VAN KALKGEHALTEN	11
4.1 Probleemstelling	11
4.2 Methoden	11
4.3 Resultaten	13
4.4. Conclusies	13
5 AANBEVELINGEN	15
6 LITERATUUR	17
KAARTBIJLAGE 1: Geomorfologie (los bijgevoegd)	
KAARTBIJLAGE 2: Monsterpunten kalkgehalte	19
APPENDIX 1: Veldgegevens kalkgehalten voor de ingreep	21
a. Profielgegevens raai 1	21
b. Oppervlakte gegevens	22
APPENDIX 2: Veldgegevens kalkgehalten na de ingreep	23

1 INLEIDING

In de tweede kustnota is het “herstel van natuurlijke processen” als actiepoint opgenomen. Het project “de gekerfde zeereep” geeft hier invulling aan. Belangrijk voor dit project is enerzijds het garanderen van de basiskustlijn door Rijkswaterstaat, anderzijds het definiëren door het Hoogheemraadschap van de waterkering in de tweede duinenrij, dus achter de zeereep. Daardoor is in het tussenliggende gebied ruimte ontstaan om natuurlijke dynamiek toe te laten.

Dynamische processen die een belangrijke rol moeten gaan spelen zijn o.m. het overspoelen door de zee, verstuiving en uitstuiving tot op het grondwater. Om dit te bewerkstelligen is een eenmalige ingreep in het terrein gepleegd: in de zeereep is een kerf gegraven, waardoor de zee toegang heeft gekregen tot het achterliggende gebied; de achterliggende Parnassivallei is afgeplagd. Daarbij is tevens zoveel van de bodem weggehaald, dat het oppervlak dermate laag is komen te liggen dat overstroming door de zee enkele malen per jaar mogelijk is geworden. De kerf is in december 1997 opgeleverd. Inmiddels heeft de zee een aantal malen het achterliggende gebied overstroomd.

De ingreep zal naar verwachting de volgende gradiënten opleveren:

- zoet - zout. Door hoogteverschillen in het gebied ontstaan er verschillen in inundatie (frekwentie). Er ontstaat een afwisseling van zones die (relatief) vaak worden overstroomd (zout), tot zones die nooit worden overstroomd (zoet).
- kalkrijk - kalkarm. In het gebied is al een kalkgradiënt aanwezig: het strand- en zeereepzand is kalkhoudend, het zand in de valleien is kalkarm of kalkloos. Door verstuiving en landwaartse verplaatsing van strandzand ontstaat er een grotere diversiteit in bodem.
- droog - nat. Door hoogteverschillen in het gebied bestaan er verschillen in bodemvochtigheid ten gevolge van het grondwater. Door uitstuiving zullen er zones gaan ontstaan die meer onder invloed van het grondwater komen (nat). Hooggelegen duinen ondervinden geen invloed van het grondwater (droog).

Hieronder wordt verder uitgewerkt op welke wijze het optreden van processen en het ontstaan van gradiënten zal worden gemonitord (Hoofdstuk 2). Hierbij zal sprake zijn van een tweedeling, enerzijds de monitoring van de geomorfologie (dynamiek, landschapsontwikkeling), anderzijds de monitoring van de kalkgradiënt (materiaaleigenschappen). Beide delen zullen in een apart hoofdstuk worden behandeld.

2 HET MONITORINGSPROGRAMMA

In de monitoring van optredende processen vervult het project een voorbeeldfunctie. Staatsbosbeheer en Rijkswaterstaat DWW hebben een monitoringsprogramma opgesteld voor het volgen van processen na het plegen van de ingreep, gebaseerd op de handleiding monitoring zoals deze momenteel door Rijkswaterstaat DWW wordt ontwikkeld (Löffler et al., 1998). Dit programma heeft mede tot doel te evalueren of het plegen van een dergelijke ingreep de verwachte (gewenste) streefbeelden tot gevolg heeft.

Het programma bestaat uit verschillende onderdelen en wordt door verschillende instanties uitgevoerd. Dit rapport met bijlagen vormt de basis voor de abiotische monitoring.

2.1 Vraagstelling en aanpak

Centraal in de (abiotische) monitoring staan de volgende vragen.

Neemt de dynamiek van het gebied toe?

Ontstaan de gradiënten zoet - zout, kalkrijk - kalkarm en droog - nat?

Deze vragen zullen met behulp van de volgende parameters worden beantwoord.

Toename van dynamiek:

- verandering van reliëf (snelheden, met behulp van laseraltimetri, valt buiten deze opdracht))
- verandering van stuivend areaal (met behulp van geomorfologische inventarisatie)
- verschuiving in de grenzen begroeid - onbegroeid (met behulp van geomorfologische inventarisatie)
- ontstaan van dynamische geomorfologische vormen (met behulp van geomorfologische inventarisatie)

Ontstaan van gradiënten:

- zoet - zout: volgt uit monitoring inundatie (valt buiten deze opdracht)
- kalkrijk - kalkarm: bemonstering van bodemoppervlak
- droog - nat: volgt uit monitoring reliëf (met behulp van laseraltimetri, valt buiten deze opdracht)

De aanzet tot de monitoring bestaat uit een inventarisatie van geomorfologie en kalkgehalten, waarmee de uitgangssituatie, in feite de situatie vóór de ingreep, is vastgelegd. De daadwerkelijke monitoring behelst het op geregelde tijdstippen herhalen van deze inventarisaties, en het hieruit vaststellen van de abiotische ontwikkeling.

3 INVENTARISATIE VAN GEOMORFOLOGIE

De Schoorlse duinen worden gekenmerkt door een afwisseling van grote loopduincomplexen met uitgestrekte loopduinvlaktes. Volgens Bakker et al. (1979) veroorzaakt het geringe gehalte aan kalk van het duinzand een geringe vitaliteit en regeneratievermogen van de vegetatie. Dit zou weer de oorzaak zijn geweest van omvangrijke verstuiwingen in het verleden. Bakker et al. (1979) vermelden verliezen aan landbouwgrond in de Middeleeuwen (1494, 1514) bij Camperduin en Schoorl. Ook zou de binnenduinrand zich in die tijd nog landwaarts verplaatsen. Volgens Jelles (1968) zou een deel van de verstuiwing het gevolg zijn van overexploitatie. Overigens zijn de duinen in deze regio juist vanwege hun gebrek aan nutriënten weinig voor landbouw gebruikt, mogelijk wel voor begrazing. Volgens Kops (1795) stooft eind 18^e eeuw alles in de Schoorlse duinen met uitzondering van de zeereep en binnenduinrand. Gevers (1826) rapporteert een “verschrikkelijke staat van verstuiwing” bij Groet en Camperduin. In 1858 waren grote delen van de Schoorlse duinen vermoedelijk nog sterk stuivend (Bakker, Klijn en van Zadelhoff).

In de tweede helft van de 19^e eeuw worden de verstuiwingen voor een deel door helm en bosaanplant gestabiliseerd. Braak (1919) meldt nog lokaal grootschalige verstuiwingen. In later jaren worden geen meldingen meer gedaan. Verstuiwingen zijn verder beperkt ten gevolge van verdergaande vastlegging (Bakker et al., 1979).

Arens et al. (1997) geven aan de hand van oude luchtfoto's overzicht van de recente ontwikkeling van een aantal verstuiwingen in de Schoorlse duinen ten noorden van de Schoorlse zeeweg. Het meest opvallend is dat gedurende iedere periode (1958, 1969, 1979, 1989 en 1996) het stuivend areaal is afgenomen. In de periode 1958 tot 1979 zal dit nog voor een deel het gevolg zijn van actief ingrijpen van de mens. In die periode werden verstuiwingen bestreden door het planten van helm en het aanbrengen van takken. Het verder afnemen van de verstuiwingen na 1979 zou samen kunnen hangen met verhoogde stikstofdepositie (van der Meulen et al., 1996).

In het studiegebied bevinden zich vrijwel geen actieve verstuiwingen. De grootste activiteit is te vinden in de zeereep. Op de plaats waar de kerf is aangelegd bevond zich een actief embryoduinveld met actieve duinvorming. Lokaal werd de zeereep sterk overstoven, wat tot gevolg had dat de aanwezige helm zeer vitaal en in grote clusters groeide. In de zeereep zijn kleine stuifkuilen aanwezig. Daarnaast zijn open plekken zichtbaar waar lokaal aanplant op is aangebracht.

Opvallend is verder de aanwezigheid van een aantal antropogene structuren, zoals langgerekte loopgraven. Van enkele kuilen bestaat het vermoeden dat ze door de mens zijn gegraven.

3.1 Probleemstelling

Doel van de geomorfologische inventarisatie is inzicht te verkrijgen in de veranderingen in geomorfologie en geomorfologische dynamiek ten gevolge van het aanbrengen van de kerf. Hierbij betreft het met name de volgende aspecten:

- neemt de verstuiwing in het gebied toe, zo ja in welke mate?
- welke geomorfologische vormen ontstaan er bij een toename van de verstuiwing?

- vindt er uitstuiving tot op het grondwater plaats?

Veranderingen kunnen pas goed worden bestudeerd als de uitgangssituatie is vastgelegd. Doel van de geomorfologische inventarisatie is de uitgangssituatie vast te leggen.

3.2 Methoden

De geomorfologische inventarisatie is uitgevoerd met behulp van luchtfoto's. Van het gebied zijn false colour luchtfoto's beschikbaar met een schaal 1:2500 (vliegdatum 6 augustus 1997). Daarnaast zijn hoogtegegevens beschikbaar. Deze worden geleverd door het RIKZ en hebben betrekking op metingen met behulp van laseraltimetri uit 1996. De gegevens zijn omgezet naar hoogte-informatie voor een grid van 5x5 m vakken. Vanwege een late toelevering van de gegevens zijn deze voor dit rapport nog niet gebruikt.

Het gebied waarvoor de inventarisatie is uitgevoerd is beperkt tot die zone waarin ten gevolge van de ingreep veranderingen zijn te verwachten. Het gebied wordt afgebakend door RSP 30.0 in het noorden en RSP 31.0 in het zuiden. Het gebied omvat de Parnassiavallei en aangrenzende zeereep.

opzet van de legenda

De hoofdindeling van de legenda is gebaseerd op terreineenheden. De volgende eenheden zijn onderscheiden:

B	strand
Z	duinen, overwegend primair
D	duinen, overwegend secundair
S	stuifkuilen
V	duinvalleien
A	antropogeen

De hoofdeenheden zijn in sommige gevallen nader onderverdeeld op grond van vormkenmerken. De eenheden zijn vervolgens onderverdeeld op grond van de mate van activiteit van actuele processen. De huidige dynamiek is onafhankelijk van de dynamiek die de basismorfologie van het terrein heeft gevormd (fossiele vormen). Huidige actieve vormen zijn gesuperponeerd op deze fossiele basismorfologie. Als laatste is een fysiografisch kenmerk toegevoegd, met informatie over de hoogte van de eenheid.

3.3 Resultaten

Deze paragraaf geeft een beschrijving van de bijgevoegde geomorfologische kaart 1:2500. Eerst worden alle afzonderlijke legendaeenheden besproken, daarna wordt aan de hand van de kaart een globale beschrijving van de geomorfologische kaart gegeven.

beschrijving van de legendaeenheden

De legendaeenheden zijn opgezet volgens de in paragraaf 3.2. beschreven systematiek. Niet alle mogelijke combinaties komen in de praktijk voor. Hieronder wordt een omschrijving gegeven van alle op het kaartblad voorkomende legendaeenheden. Daarnaast worden er enkele met de ingreep verband houdende eenheden genoemd die nog niet op het huidige kaartblad voorkomen, maar naar verwachting wel in een volgende versie.

STRAND

Tot deze eenheid behoren alle met het strand verbonden vormen. Het strand wordt onderverdeeld in droog strand en nat strand. De grens hiertussen wordt gevormd door de hoogwaterlijn (hwl) die op de kaart is aangegeven.

B	=	Strand.
BS	=	Strand, gesuppleerd met gebiedsvreemd zand.
BK	=	Kerf (ontgraven gebied).

Binnen deze eenheid zijn alle vormen onbegroeid, tenzij anders vermeld.

DUINEN, OVERWEGEND PRIMAIR

Tot deze eenheid behoren alle zeereepvormen, waarvan aangenomen wordt dat ze als primaire vormen zijn ontstaan. De vormen zijn over het algemeen sterk beïnvloed door het beheer.

ZE ₁	=	Zeereep met embryonale duinen. Actieve embryoduinenvormen zijn per definitie begroeid met pioniervegetaties die sterk overstoven zijn.
Z ₁	=	Actieve zeereep, overstuiving tot achter de zeereep (gedeeltelijk, soms schaars begroeid).
Z _{1p}	=	Actieve zeereep; overstuiving vanaf het strand. De zeereep wordt overstoven met “vers” zand, afkomstig vanaf het strand. In dit geval is sprake van primaire duinvorming.
Z _{1s}	=	Actieve zeereep; verstuing vanuit de zeereep zelf. Stuivend zand is afkomstig uit de zeereep zelf, hier vindt dus erosie plaats. Het zand wordt grotendeels aan de lijzijde van de zeereep gedeponeerd. In dit geval is sprake van secundaire duinvorming.
Z ₃	=	Niet actieve zeereep; (kunstmatig) vastgelegd.
Z _{h3}	=	Idem, maar duidelijk hogere zeereep. Deze eenheid bevindt zich ten N van paal 30.00 en heeft een hogere topografie dan de zeereep ten Z van paal 30.00.
ZK _{h3}	=	Als Z _{h3} , met afslagklif (onbegroeid).
ZT	=	Talud door kerf in zeereep (onbegroeid).

DUINEN, OVERWEGEND SECUNDAIR

Tot deze eenheid behoren de achter de zeereep liggende duinen. De basismorfologie van deze duinen is fossiel: de huidige vormen zijn grotendeels in het verleden ontstaan.

D ₁	=	Actief stuifduin, recente accumulatie (onbegroeid).
DL ₃	=	Loopduin (fossiele vorm, gekarakteriseerd door één duidelijk flauwe en -steile helling); niet actief.
DL ₄	=	Loopduin met kleinschalige activiteit, mogelijk ten gevolge van konijnen (schaars tot gedeeltelijk begroeid).
DP ₃	=	Paraboolduin (fossiele vorm); niet actief.
DK ₃	=	Kopjesduin; niet actief.
D ₃	=	Overig duin (met onbekende of complexe genese); niet actief.
D ₄	=	Overig duin met kleinschalige activiteit, mogelijk ten gevolge van konijnen (schaars tot gedeeltelijk begroeid).

Binnen deze eenheid is een onderverdeling in hoog en laag (h / l) mogelijk, de grens hiertussen wordt gevormd door een hellingknik.

De duinvormen (symbool "D") die klein van omvang en hoogte zijn en voorkomen binnen de hoofdeenheid duinvalleien worden geklassificeerd als 'kopjesduinen' (symbool "Dk"). Klijn (1978) definieert kopjesduinen als kleine duintjes met een hoogteverschil van maximaal 5 m die als groep binnen een vallei voorkomen. Kopjesduinen in de valleien zijn vaak gevormd tijdens een latere overstuivingsfase. Met name ten N van de kerf zijn deze kopjesduinen vaak nog kalkhoudend.

STUIFKUILEN

Tot deze eenheid behoren alle stuifkuilen gevormd in de aanwezige basismorfologie (eenheid DUINEN, primair of secundair) en zijn dus het resultaat van een latere (soms recente) verstuivingsfase.

- | | | |
|-----------------|---|--|
| S ₁ | = | Stuifkuil met recente deflatie (onbegroeid). |
| S ₂ | = | Tussenvorm (schaars tot gedeeltelijk begroeid). |
| S ₃ | = | Gestabiliseerde stuifkuil (volledig begroeid). |
| S ₄ | = | Stuifkuil met kleinschalige activiteit, mogelijk ten gevolge van konijnen (schaars tot gedeeltelijk begroeid). |
| SA | = | Kuil (verdachte vorm, mogelijk antropogeen). |
| SA ₄ | = | Idem, met kleinschalige activiteit, mogelijk ten gevolge van konijnen (schaars tot gedeeltelijk begroeid). |

DUINVALLEIEN

Tot deze eenheid behoren alle duinvalleien. De basismorfologie van de valleien is overwegend fossiel. De volledig ontwikkelde valleien hebben een vlak grondniveau, doordat deze ten tijde van vorming tot op het grondwater zijn uitgestoven.

- | | | |
|-----------------|---|--|
| V ₁ | = | Actief en/of recentelijk deflatie niveau (onbegroeid). |
| V ₂ | = | Tussenvorm (wordt ofwel steeds meer actief, of steeds minder actief, aangegeven met een toevoeging van respectievelijk een I danwel II). |
| V ₃ | = | Oud deflatie niveau, gestabiliseerd (volledig begroeid). |
| VS ₃ | = | Niet volledig ontwikkelde maar gestabiliseerde vallei (begroeid). |

Bij de valleien is een onderverdeling in hoog en laag (h / l) mogelijk, die gebaseerd is op een hoogteverschil binnen één geomorfologische eenheid. Dit hoogteverschil is mogelijk door (gedeeltelijke) overstuiving van een bestaande vallei ontstaan. De hogere valleien (eenheid Vh3) zijn niet vlak, maar enigszins glooiend, met daarbij over het algemeen veel kopjesduinen.

ANTROPOGEEN

Tot deze eenheid behoren alle vormen waarbij de vorm zelf ontstaan is door direct menselijk handelen.

A = Sterk antropogeen beïnvloed gebied (landschapsvormen die ontstaan zijn door vergravingen, ophogingen en ander soort duidelijk menselijke activiteiten, begroeid).

Zie de eenheid van (overwegend secundaire) duinen voor een onderverdeling in hoog en laag (h / l).

In het duingebied tussen Bergen en Schoorl komen verschillen voor in de mate van activiteit (plus bijbehorende begroeiing). Binnen elke hoofdeenheid is daarom een onderverdeling gemaakt in verschillende gradaties. Eenzelfde fase in een andere hoofdeenheid hoeft niet per definitie even actief te zijn. Zo is de meest actieve vorm (toevoeging "1") binnen de hoofdeenheid 'zeereep' veel actiever dan diezelfde vorm binnen de eenheid 'duinvalleien'. Wel moet gezegd worden, dat de grootte van de zojuist genoemde actieve fase binnen een eenheid mede afgeleid kan worden van de verhouding tussen het totale oppervlakte van de eenheid en - bijbehorende hoofdeenheid.

Niet alle eenheden zijn bij deze kaart gebruikt; deze zijn opgenomen omdat ze naar verwachting in toekomstige kaarten gebruikt zullen worden.

korte beschrijving van de geomorfologie

Het belangrijkste kenmerk van de geomorfologie is de afwezigheid van actuele processen. In het gebied zijn enkele grootschalige loopduinen en uitblazingsvalleien aanwezig. Daarin zijn verschillende stuifkuilen gevormd. Het overgrote deel hiervan is niet actief. De grootste mate van activiteit bevindt zich in, of net achter de zeereep. In het gestabiliseerde landschap bevinden zich kleine plekken met een geringe activiteit, voornamelijk ten gevolge van graafactiviteit van konijnen. Daarnaast zijn er sporen van menselijke activiteit. Een aantal hiervan betreft (volledig begroeide) kuilen waarvan het vermoeden bestaat dat deze door de mens zijn gegraven. Meest in het oog springend zijn de paden, die wel gekenmerkt worden door een geringe begroeiing maar niet door geomorfologische dynamiek.

3.4 Veranderingen na de ingreep

Kwantitatieve analyse van de veranderingen na de ingreep zal pas mogelijk zijn wanneer nieuwe luchtfoto's of nieuwe hoogtegegevens beschikbaar zijn. Tijdens het veldwerk zijn wel kwalitatieve observaties verricht.

In de laatste fase van de ingreep, en na de oplevering is tijdens storm de Parnassiavallei een aantal malen overspoeld. Hierbij is een geul ontstaan, die na korte tijd alweer bleek opgevuld te zijn. De zee zorgt ervoor dat het strand gelijkmatig van vorm en hoogte wordt: er wordt een strandwal gevormd. De hoogte hiervan is vergelijkbaar aan de hoogte van het aangrenzende strand, het strand is ten opzichte van de achterliggende vallei dus verhoogd. Dit zal van invloed zijn op de verdere overstromingsfrequentie. Opnieuw verlagen van het strandniveau door de aannemer heeft geen langdurig effect gehad.

In de vallei is (zout)water achtergebleven. Geleidelijk aan zakt dit water weg, maar de verwachting is dat het enkele weken tot maanden zal duren voor de vallei weer geheel droog is. Het water vormt een barrière voor doorstuiving. Door de vloed bevindt zich een vloedmerk op een hoogte van circa 2.5 m NAP. Hierin bevindt zich veel afval. Het overstroomde oppervlak

is voor een deel bedekt met fijn slib. Dit is zeer kalkrijk. Mogelijk kan dit slib verdere verstuiving belemmeren.

Tijdens het overspoelen van de vallei zijn aan de kerf zelf afslagklifjes ontstaan. De vormen zijn voor een deel ten gevolge van betreding door recreanten uitgewist. Ook door aanstuiving zijn de klifjes enigszins uitgewist: de hellingknik tussen strand en klif is voor een deel met stuifzand opgevuld. Het proces van ontstaan van afslagklifjes tijdens hoog water, gevolgd door invulling van de helling door aanstuiving is een continu proces.

In de vallei is op verschillende plaatsen de vegetatie overstoven. Het stuifzand is uit de vallei zelf afkomstig, het is overwegend kalkloos. De vallei zelf wordt door recreanten betreden. Verwacht kan worden dat de betreding de vestiging van pioniervegetaties zal tegen gaan. Bovendien wordt een deel van de ontstane vormen door betreding uitgewist. In een deel van de afgeplagde vallei bevinden zich restanten van wortels en organisch materiaal aan het oppervlak. Dit kan de verstuiving ook belemmeren. Mogelijk lopen de wortels in het voorjaar uit, waarna snel stabilisatie van het oppervlak zal plaatsvinden.

Behalve op normale recreanten blijkt het gebied ook een grote aantrekkingskracht uit te oefenen op mountainbikers en motorcrossers. Deze laten sporen in het landschap achter die moeilijk zijn uit te wissen.

4 INVENTARISATIE VAN KALKGEHALTEN

Het duingebied bij Schoorl behoort tot het kalkarme district. Binnen het kalkarme district vallen de Schoorlse duinen op door een extreem laag kalkgehalte. Het binnenduin is zelfs voor een groot deel kalkloos (door uitloging van het oppervlak). Strand en zeereep zijn over het algemeen rijker aan kalk. Volgens Bakker et al. (1981) bedraagt het primaire kalkgehalte in de Schoorlse duinen 0.2-0.6 %. Eisma (1986) geeft voor het strandzand tussen Camperduin en Bergen een kalkgehalte van <0.4%. Dit is in overeenstemming met gegevens van Bijhouwer (1926, in Bakker et al., 1979), die voor de gehele Schoorlse duinen ten noorden van strandpaal 32.3 een kalkgehalte van <0.4% meldt.

4.1 Probleemstelling

Door het graven van een kerf en het afplaggen van de achterliggende vallei bestaat de mogelijkheid dat kalkhoudend zand van het strand door de kerf naar binnen stuift. Als het afgeplagde deel kaal blijft kan het van het strand afkomstige zand hier verder overheen stuiven en dus een aanzienlijke afstand afleggen. De aanvoer van kalkhoudend zand over een kalkloze bodem heeft belangrijke consequenties voor het aanwezige bodemmilieu.

Doel van de inventarisatie is de vraag

- ontstaat er een verandering in de kalkgradiënt ten gevolge van overstuiving van kalkarme bodems met kalkrijk of kalkhoudend zand?

Om deze vraag te kunnen beantwoorden is vóór het graven van de kerf op een aantal locaties het kalkgehalte aan het oppervlak bepaald. In een latere fase van het onderzoek kan middels een herhaling van deze inventarisatie worden vastgesteld of inderdaad landwaartse verplaatsing van kalkhoudend zand plaats vindt.

Tijdens het graven van de kerf en het afplaggen van de bodem is een deel van het bodemprofiel verwijderd. Dit betekent dat na oplevering van de kerf zich nieuw bodemmateriaal aan het oppervlak bevindt. Daarom is na oplevering nog een tweede inventarisatie van kalkgehalten uitgevoerd.

Ten noorden en ten zuiden van de kerf is een strandsuppletie uitgevoerd. Het zand van deze suppletie bevat zand wat qua samenstelling afwijkt van het oorspronkelijk aanwezige zand. Dit uit zich onder andere in een duidelijk verschil in kleur en in schelpgehalte. De suppletie bevindt zich ten noorden van paal 30.0 en ten zuiden van paal 31.0. Tussen paal 30.0 en paal 31.0 is gesuppleerd met zand afkomstig uit de kerf. Om enig inzicht te verkrijgen in het verschil in kalkgehalten tussen suppletiezand en oorspronkelijk duinzand is een aantal raaien bemonsterd.

4.2 Methoden

Ten behoeve van de bemonstering zijn transecten uitgezet tot een afstand van 500 m vanaf het strand. Raai 1 is uitgezet door RSP 30.50. Vanaf de RSP-lijn (L170) is met een meetlint steeds een afstand van 50 m opgemeten, tot 500 m landwaarts. Doordat gebruik is gemaakt van een meetlint ontstaat er ten gevolge van de aanwezigheid van reliëf een kleine meetfout in de horizontale afstand. De afstand tussen strandpaal L170 en strandpaal L400 met meetlint

gemeten bedraagt 232.15 m. De meting met het meetlint geeft dus een kleine afwijking (2.15 m over 230 m is < 1%).

De overige transecten zijn ten opzichte van transect 1 uitgezet. De ligging is als volgt:

- Raai 0: 25 m ten N van Raai 1
- Raai 1: door RSP 30.500, richting raai 280°
- Raai 2: 40 m ten S van Raai 1
- Raai 3: 65 m ten S van Raai 1
- Raai 4: 105 m ten S van Raai 1
- Raai 5: 130 m ten S van Raai 1

In de transecten is om de 50 m een oppervlakte monster genomen. Over het algemeen is het oppervlak bemonsterd. Indien een organische bovenlaag aanwezig is, dan is hieronder bemonsterd. De monsterpunten zijn weergegeven in Kaartbijlage 2a. In het veld is het kalkgehalte aan het oppervlak en in een aantal gevallen in het bodemprofiel bepaald middels een “bruistest”. De bruistest houdt in dat aan een bodemmonster 2N HCl wordt toegevoegd. Afhankelijk van het kalkgehalte treedt een bruisreactie op. De gehanteerde bruisklassen zijn volgens Hodgson (1974) en zijn weergegeven in Tabel 1. Een deel van de monsters is bewaard voor nadere analyses. In het lab is aan deze monsters opnieuw een bruistest uitgevoerd.

Tabel 1. bruisklassen volgens Hodgson 1974

klasse	omschrijving	CaCO ₃ %	hoorbare effecten	zichtbare effecten
0	niet kalkhoudend	< 0.5	niets	niets
1	zeer gering kalkhoudend	0.5 - 1	net hoorbaar	niets
2a	weinig kalkhoudend	1 - 5	matig hoorbaar	licht bruisend, beperkt tot korrels, net zichtbaar
2b			duidelijk hoorbaar, ook op afstand	meer bruisend
3	kalkhoudend	5 - 10	makkelijk hoorbaar	matig bruisend, bellen duidelijk, tot ca. 3 mm
4	zeer kalkhoudend	> 10	makkelijk hoorbaar	sterk bruisend, overduidelijke bellen, 7 mm

Bij de tweede inventarisatie van kalkgehalten is op een andere manier te werk gegaan. De monsterpunten zijn nu niet volgens een grid vastgelegd, maar geselecteerd op grond van de ligging in relevante zones. Per transect zijn strand, duinvoet, helling, zeereep-top en landwaartse helling bemonsterd. Daarnaast is een beperkt aantal locaties (vaak valleien en kopjesduin, soms ook loopduinhellingen) verder landwaarts bemonsterd. De bemonsterde punten zijn weergegeven in Kaartbijlage 2b. Een aantal monsters is bewaard zodat eventueel in een latere fase van het onderzoek een uitgebreidere analyse kan plaatsvinden.

Het geïnventariseerde gebied is ruimer dan bij de geomorfologische inventarisatie en is gelegen tussen RSP 29.2 en 32.0. Dit gebied omvat zowel de suppletie met gebiedsvreemd materiaal als de suppletie met uit de kerf afkomstig materiaal.

4.3 Resultaten

De resultaten van de bruistesten zijn opgenomen in Appendices 2a, 2b en 3. De resultaten zijn eenduidig. Voor alle transecten geldt dat het zand op strand en / of duinvoet het hoogste gehalte aan kalk bevat. De zeereep bevat reeds minder kalk. In de meeste transecten wordt op korte afstand landwaarts van de zeereep geen kalk meer aangetroffen. Soms bevatten kopjesduin-achtige vormen in de achterliggende valleien nog een beperkte hoeveelheid kalk.

Opvallend is dat de lab-testen over het algemeen een hoger kalkgehalte aanduiden dan de veldtesten. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door een verschil in temperatuur bij het testen. De temperatuur in het veld was net boven het vriespunt, de temperatuur in het lab circa 20°C. Bij hogere temperatuur verlopen chemische reacties sneller, hetgeen zich mogelijk uit in een heftigere bruisreactie. In het geval van afwezigheid van kalk, geven beide testen hetzelfde resultaat. Bij harde wind is testen in het veld moeilijk. Met name het vast stellen van een gering kalkgehalte is dan vaak onmogelijk omdat het zachte bruisen overstemd wordt door de wind.

Het suppletiezand bevat duidelijk meer kalk dan het van origine aanwezige zand. Op de zeereep is de invloed van het suppletiezand merkbaar. Het zand dat zich aan het oppervlak bevindt is donkerder van kleur dan het originele zand en is sterker kalkhoudend. Het is nog niet duidelijk in hoeverre overstuiving met kalkrijk suppletiezand landwaarts van de zeereep een rol speelt. Het idee bestaat dat duinsterretje in het gebied rond de kerf (waar gesuppleerd is met uit de kerf afkomstig zand) niet voorkomt. In de gebieden ten noorden en ten zuiden hiervan is duinsterretje wel op locaties achter de zeereep aangetroffen. Het voorkomen van duinsterretje is gekoppeld aan het voorkomen van kalkhoudend zand. Om zekerheid hier omtrent te verschaffen zou een nadere inventarisatie van duinsterretje, en eventuele andere kalkindicatoren, moeten worden uitgevoerd. Tevens zou nagegaan moeten worden of deze soorten bij eerdere vegetatieopnamen zijn waargenomen.

In de kerf is op een aantal locaties vers verstoven zand bemonsterd. Het betreft hier zand dat is aangestoven tegen het kerf-talud en zand dat in de Parnassiavallei is verstoven en de vegetatie langs de rand van het afgeplagde gebied heeft bedekt. Eerstgenoemde is kalkhoudend, laatste is overwegend kalkloos. Het gebied dat door de zee is overspoeld is bedekt met een dun laagje slib (in het centrale deel bijna aaneengesloten, naar de randen niet continu). Dit slib is kalkrijk. Het onderliggende zand is overwegend kalkloos. In de kerf zelf is het zand in de nu ontstane strandwal kalkhoudend.

4.4 Conclusies

Het zand in de Parnassiavallei is zeer kalkarm tot kalkloos. Het zand van de aangrenzende zeereep is matig kalkhoudend. Er is hier dus sprake van een scherpe kalkgradiënt. Na het graven van de kerf is dit niet wezenlijk veranderd. In de vallei bevindt zich nog steeds overwegend kalkloos zand aan het oppervlak. Hier overheen is wel een zeer dun laagje kalkhoudend materiaal afgezet tijdens overspoeling door de zee. Het stuivende zand binnen de

Het suppletiezand is zeer kalkrijk. De kalkgradiënt in de gesuppleerde gebieden is groot. De achterliggende valleien zijn voornamelijk kalkloos. Waarschijnlijk heeft dit al invloed gehad op de aangrenzende zeereep en mogelijk ook op de achterliggende duinen. Een aanwijzing hiervoor is het voorkomen van duinsterretje op verschillende plekken achter de zeereep, in de gebieden waar met gebiedsvreemd materiaal gesuppleerd is. Op de zeereep zelf is suppletiezand aangetroffen, herkenbaar aan de afwijkende kleur.

5 AANBEVELINGEN

Om een zo goed mogelijk beeld van de initiële ontwikkeling rondom de kerf te verkrijgen, zouden nieuwe luchtfoto's zo snel mogelijk moeten worden gevlogen. Uit eerder onderzoek in het van-Limburg-Stirumgebied (Arens & Deiller, 1996; Hoogteijling & Arens, 1997) is gebleken dat de initiële veranderingen na een grootschalige ingreep groot zijn. Een detailstudie van de reliëfontwikkeling gedurende het eerste jaar kan daarbij meer informatie verschaffen.

De geomorfologische kaart en de laseraltimetri-hoogtegegevens moeten aan elkaar gekoppeld worden om interpretatie te vergemakkelijken. Dit zou in een vervolgonderzoek gerealiseerd kunnen worden.

Om het kalkgehalte van het zand nader te kwantificeren wordt aanbevolen een aantal monsters nader op kalkgehalte analyseren. Het is zinvol ook enkele monsters van stuifzand, afkomstig uit de suppletie, nader te analyseren in vergelijking tot het originele zand. Hierbij wordt onder andere gedacht aan mineraalinhoud. Teneinde verschillen in de kalkbepaling ten gevolge van verschillen in testomstandigheden te voorkomen is het raadzaam bij een vervolgonderzoek alle verzamelde monsters ook in het lab aan een bruistest te onderwerpen. Hiervoor is slechts een geringe hoeveelheid monster nodig.

Het is wellicht aan te bevelen het gebied af te sluiten voor publiek om de natuurlijke ontwikkeling niet te verstoren.

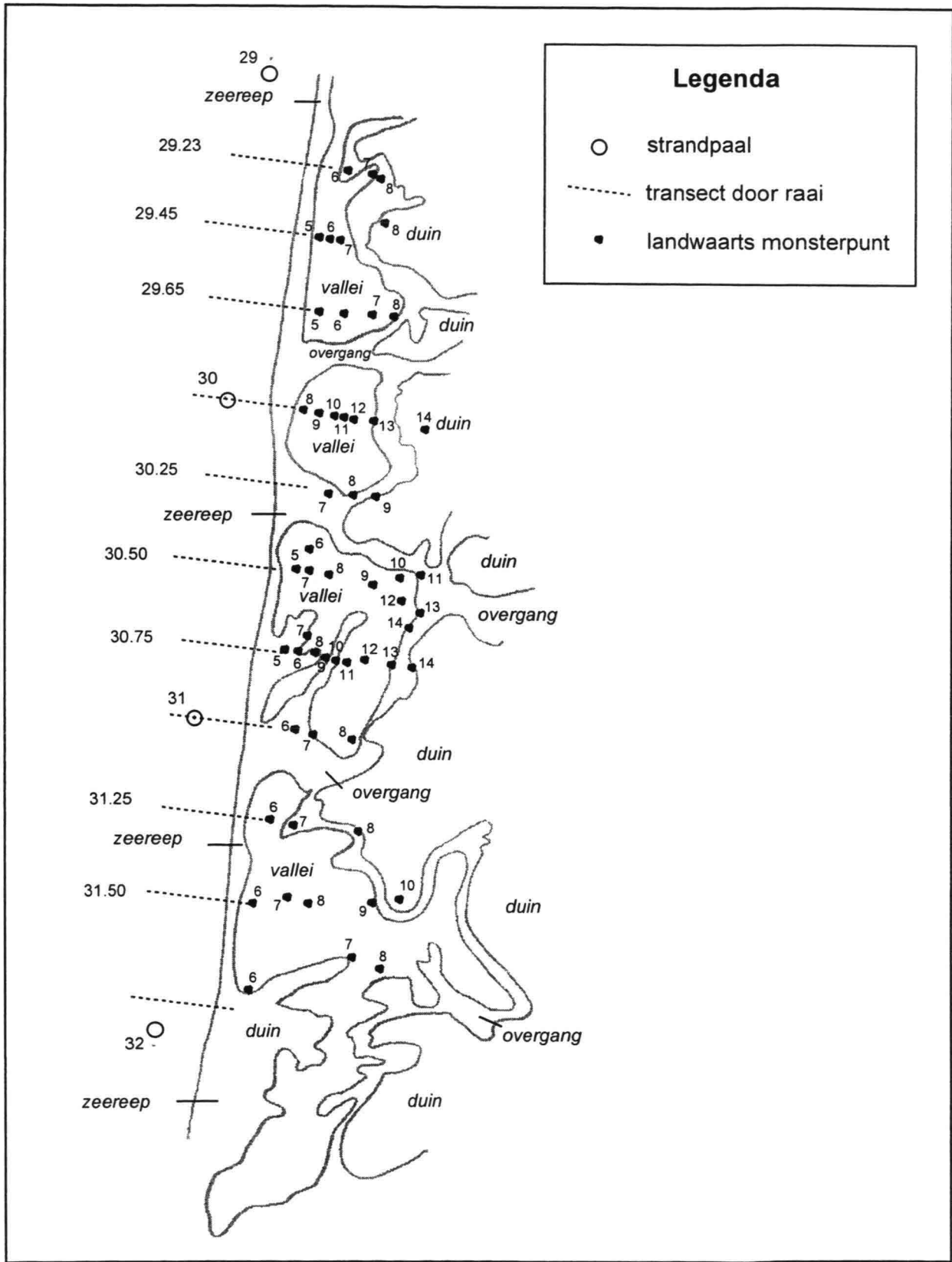
Om meer inzicht in de ecologische effecten van suppleties te verkrijgen kan het zinvol zijn het gebied nader te onderzoeken op het voorkomen van duinsterretje en eventuele andere kalkindicatoren. Deze gegevens zouden vergeleken moeten worden met bestaande vegetatiegegevens (deze zijn beschikbaar bij Staatsbosbeheer).

6 LITERATUUR

- Arens, S.M. & Deiller, A.-F., 1996. Monitoring van een grootschalige verstuiving, Van Limburg Stirumgebied, Amsterdamse waterleidingduinen. Vastlegging uitgangssituatie. UvA-FGBL, 18 pp + bijlagen.
- Arens, S.M., Jungerius, P.D. & van Boxel, J.H., 1997. Duurzame verstuiving in de Schoorlse Duinen; een overzicht van potentiële locaties. Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek RAP97/02, Fysische Geografisch en Bodemkundig Laboratorium, Universiteit van Amsterdam, 23 pp.
- Bakker, T.W.M., Klijn, J.A. & van Zadelhoff, F.J., 1979. TNO-duinvalleien rapport; deelrapport Camperduin - Egmond.
- Bakker, T.W.M., Klijn, J.A. & van Zadelhoff, F.J., 1981. Nederlandse kustduinen; Landschapsecologie. Centrum voor landbouwpublicaties en landbouwdocumentatie, Wageningen. 144 pp.
- Braak, K., 1919. Morphologie der Schoorlse duinen. T.K.N.A.G. 119.
- Eisma, 1968. Composition, origin and distribution of Dutch coastal sands between Hoek van Holland and the island of Vlieland. *Netherlands Journal of Sea Research* 4 (2): 123-267.
- Gevers, T. 1826. Verhandelingen over het toegankelijk maken van de duinvalleien langs de kust van Holland.
- Hodgson, J.M., 1974. Soil survey field handbook. Soil Survey Tech. Monogr. 5. Rothamsted, Harpenden, Soil Survey.
- Hoogteijling, D.P. & Arens, S.M., 1997. Monitoring van een grootschalige verstuiving, Van Limburg Stirumgebied, Amsterdamse waterleidingduinen. Ontwikkeling 1995-1996. UvA-FGBL, 30 pp.
- Jelles, J.G.G., 1968. Geschiedenis van beheer en gebruik van het Noord-hollands duinreservaat. Med. no 87, I.T.B.O.N., Arnhem.
- Klijn, J.A., 1987. Geomorfologische kaart (4A/B) en legenda behorende bij het TNO-duinvalleienrapport; deelrapport Camperduin - Egmond.
- Kops, 1795. Tegenwoordige staat der duinen van het voormalige gewest Holland zijnde het eerste deel van het algemene rapport der Commissie, Leiden.
- Löffler, M.A.M., Ebbing, H en Veer, M.A.C., 1998. Handleiding monitoring van dynamisch kustbeheer. Een hulpmiddel bij het volgen van effecten van dynamisch kustbeheer. Rapport Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde.
- Meulen, F. van der, Kooijman, A.M., Veer, M.A.C en Boxel, J.H. van, 1996. Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring in open droge duinen. Eindrapport Fase 1, 1991-1995, FGBL, UvA, 232 pp.

KAARTBIJLAGE 2

Monsterpunten kalkgehalte



APPENDIX 1

Veldgegevens kalkgehalten voor de ingreep

a. Profielgegevens raai 1

kalkgehalten raai 1					
afstand (m)	opper-vlak	profiel	lokatie	begroeiing	profielbeschrijving
00	1	0	strand	onbegroeid	kalkloos, weinig (witte) schelpen
50	2a	0/1/2a	duinvoet	pollen met biestarwegras, ook eenjarigen	blond zand, soms zwak kalkhoudend
100	0/1	2a	net voorbij top	begroeid met helm, open plekken	blond zand, soms zwak kalkhoudend
150	2a	2a-0	voet lijhelling	helm, gras en algen, opp. bedekt, grauwe kleur	bovenste 15 cm hydrofoob, zwak kalkhoudend tot 70 cm, daaronder kalkloos
200	0	0	bobbelduintjes achter zeereep	vnl. kruipwilg, met grassen en kraaiheide, bijna volledig begroeid	blond zand tot 27 cm, 27- 48 cm grijs met humus, 48-75+ weer lichter, maar wel met humus bovenste 40 cm hydrofoob
250	0	0	topje kopjesduin	kruipwilg en kraaiheide, ook dauwbraam en een bes, vrijwel 100% begroeid	0-8 cm humeuze A, 8-23 cm licht/blond, 23-39 cm grijs, 39-47 cm overgang, 47+ blond zand tussen 23-39 cm hydrofoob
300	0	0	Parnassia vallei	kruipwilg en kraaiheide, 100% begroeid	0-21 cm overstoven, maar humushoudend, 21-33 donkerbruin, humusrijk, 23-60 cm grijs
350	0	0	vallei	kraaiheide, 100% begroeid	zeer humeus opp., daaronder tot 33 cm blond zand, 33-42 cm, donker, oude A, 42-58 cm grijs blond, 58-70+ blond zand
400	0	0	iets omhoog uit vallei	grassen, mos en korstmos, 100% begroeid	tot 10 cm grijs, geleidelijk aan blonder, onder 10 cm blond zand
450	0	0	helling	gras, varens, 100% begroeid	tot 10 cm grijs, geleidelijk aan blonder, onder 10 cm blond zand
500	0	0	verder omhoog	dichte helm, mos en varens, 100% begroeid	opp. licht grijs, daarna gelijk blond zand, kalkloos

opname 29 augustus 1997

bepaling kalkgehalte met bruistest in veld

APPENDIX 1 (Vervolg)

Veldgegevens kalkgehalten voor de ingreep

b. Oppervlakte gegevens

raainummer						
afstand (m) *	5	4	3	2	1	0
00	2a/b	2b	2b	2a/b	2b	2a
50	1/2a	2a	2a	2a	2a/b	2a
100	2b	2a/b	2b	2b	2b	2a
150	2b	2a/b	2a	2a	2a/b	2a
200	1	1-	0	0	1	0
250			0	0	0/1-	0
300			0	0	1	0
350			0	0	0	0
400			0	0	0	0
450			0	0	0	0
500			0	1	0	0

opname 29 augustus 1997

bepaling kalkgehalte met bruistest in lab aan monsters

* afstand ten opzichte van RSP L170

Raai 0 25 m ten N van Raai 1

Raai 1 door RSP 30.500, richting raai 280°

Raai 2 40 m ten S van Raai 1

Raai 3 65 m ten S van Raai 1

Raai 4 105 m ten S van Raai 1

Raai 5 130 m ten S van Raai 1

APPENDIX 2

Veldgegevens kalkgehalten na de ingreep

zone >	strand	duinvoet stuifsch.	zeew. hell.	top	landwaartse helling	vallei, kopjesduin, loopduin etc.									
raai	strand	dv.scher	helling	top	lw.helling	duin 6	vallei 7	duin 8							
29.23 ^a	3	2a/b	1		1	0	0	0							
id. lab ^b	3	3	3	2b	2b	0									
	strand	dv.scher		top	lw.helling	kopjes 5	kopjes 6	vallei 7	loopd 8						
29.45	2b	2a/b		1	1	1	1	0	0						
id. lab				2b	3		2b								
	strand	dv.scher	helling	top		kopjes 5	kopjes 6	kopjes 7	vallei 8						
29.65	2b	2a/b	2a/b	1		1	1	0	0						
	strL140	strL180	dv.hel	top	lw.hell	lw.hell 8	kopjes 9	kopjes 10	kopjes 11	kopjes 12	vallei 13	loopd 14			
30.00	2b/3	2b/3	2a/b	2a	1/2a	2a	2a	1	0	0	0	0			
id. lab	3	3	3	3		3			1-			0			
	strL140	strL170	dv.emb.d	top	lw.hell	lw.hell 7	kopjes 8	duin 9							
30.25	2a			2a/b	1	1 op 2a	0	0							
id. lab	3	3		3			0								
	strL140	strL170	strandwal	strandwal	overstoven 5	vallei 7	vallei 8	vallei 9	overst 10/11	vallei 12	overst 13/14				
30.50			3/4 op 2a		1	0-1 op 0	1 op 0	0	0	0	0				
id. lab	2b	3/4	3/4 op 2b		2b/a			0	0+	0	0	0			

- a: kalkgehalte zoals bepaald in het veld
- b: kalkgehalte zoals bepaald in het lab aan de monsters

Nummers achter de locatie verwijzen naar de kaart met monsterpunten (Kaartbijlage 2). De monsters uit de dwarsraaien over de zeereep (strand, duinvoet, zeewaartse helling, top en landwaartse helling zijn niet als aparte punten op de bijlage aangegeven).

APPENDIX 2 (Vervolg)

zone >	strand	duinvoet stuifsch.	zeew. hell.	top	landwaartse helling	vallei, kopjesduin, loopduin etc.					
	strand	dv,emb.d	helling	top	lw.helling5	vallei 6	vallei 7	duin 8	vallei 9	kopjes 10	rest 11, 12,13,14
30.75						2a/b op 0	2a op 0	2b	0	1-	0
id. lab	3	3		2b/3				2b/3			0
	strand	dv,scherm	helling	top	lw.helling6	duin 7	vallei 8				
31.00	2b	3	2a	2a	2b	0	0				
	strand	dv,scherm	helling	top	lw.helling5	vallei 6	vallei 7	duin 8			
31.25	2a	2b	2a	2a	2a	1/2a	0	0			
id. lab	3/4	3	2b	2b	2b	1	0/1	0			
	strand	dv,scherm	helling	top	lw.hell	kopjes 7	vallei 8	vallei 9	loopd. 10		
31.50	2b/3	3	2a	2b	2a	1	0	0	0		
	strand	dv,scherm	helling	top	lw.helling	vallei 6	vallei 7	vallei 8			
31.75	2b	2b/3	1	2a	2a	0,1	0	0			
id. lab	3	4	4	2b/3	3	0	0	0			

KIP

Tussenvoegen

