

Landschapsecologische gebiedsbeschrijving Bergen-Schoorl

Rapportnummer: 92232

Opdrachtgever: Landinrichtingsdienst, Inspectie O en E
Consulentschap NBLF Noord-Holland

Datum: oktober 1992

© LB&P, bureau voor landschaps-oecologisch onderzoek b.v.

Landschapsecologische gebiedsbeschrijving Bergen-Schoorl

Onderzoek en samenstelling:

drs. D.J. Zomer
drs. C. ten Haaf
drs. K. Albers



Ten Haaf en Bakker
ecologisch en hydrologisch adviesbureau
Nieuwpoortslaan 61 1815 LK Alkmaar 072 - 151467



bureau voor landschaps-
oecologisch onderzoek b.v.

Postbus 169
9410 AD Beilen
tel 05930 - 25666

Inhoudsopgave

Lijst van figuren, tabellen, bijlagen en kaartbijlagen	iii
Algemene gegevens	v
Samenvatting	vii
1 Inleiding	1
2 Doel en werkwijze	3
2.1 Doel	3
2.2 Gebiedsindeling	4
2.2.1 De voorlopige gebiedsindeling op basis van vegetatiekundige gegevens	4
2.2.2 Verfijning en de definitieve gebiedsindeling	6
2.2.3 Fauna	8
2.3 Natuurontwikkelingsmogelijkheden	9
3 Globale beschrijving van het onderzoeksgebied	11
3.1 Flora en fauna	11
3.1.1 Vegetatie	11
3.1.2 Fauna	14
3.2 Geologie	18
3.3 Hydrologie	21
3.3.1 Het regionale hydrologische systeem	21
3.3.2 Waterkwaliteit	21
3.3.3 Locale grondwatersystemen	25
3.3.4 Hydrologische aspecten van de duinzoom	25
3.3.5 Oppervlaktewater	28
3.3.6 Menselijke invloeden op het hydrologische systeem	30
3.4 Bodem, grondwatertrappen en hoogteligging	31
3.5 Invloed van de mens	32
4 Landschapsecologische beschrijving	35
4.1 Indeling in deelgebieden	35
4.1.1 A De gebieden met soorten van de hoge en de lage kwelder	38
4.1.2 B De gebieden met kwelindicerende soorten	41
4.1.3 C De gebieden zonder soorten van de kwelder en zonder kwelindicerende soorten	47
4.2 Landschapsecologische relaties	50
4.2.1 Relaties buiten een eenheid	50
4.2.2 Relaties binnen een eenheid	54
4.3 Avifauna	66
4.3.1 Voorkomende soorten	66
4.3.2 Natuurwaarden	69
4.3.3 Recente ontwikkelingen	73
5 Natuurontwikkelingsmogelijkheden voor de duinzoom Bergen-Schoorl	75
5.1 Inleiding	75
5.2 Bespreking van de Natuurdoeltypen	77

5.2.1	Hoofddoeltype 1	
	Natuurlijke zelfregulerende duinzoom (Duinbehoud type A en B)	77
5.2.2	Hoofddoeltype 2	
	Halfnatuurlijke duinzoom (Duinbehoud type C2 en C3)	85
5.2.3	Hoofddoeltype 3	
	Extensief agrarische duinzoom (Duinbehoud type D)	90
5.3	Globale schets van ontwikkelingsmogelijkheden	95
5.4	Bespreking van de kaartbijlagen 17a t/m 17c	96
6	Bespreking relatienota- en natuurontwikkelingsgebieden	99
6.1	Algemeen	99
6.2	Bespreking van de begrensde lokaties	99
7	Leemtes in de kennis	103
7.1	Abiotische factoren	103
7.2	Biotische factoren	104
8	Verklaring gebruikte begrippen	107
9	Literatuur	109
	Bijlagen	113

Lijst van figuren, tabellen, bijlagen en kaartbijlagen

figuren

figuur 1	Ligging van het onderzoeksgebied
figuur 2	Schematische weergave van de gevolgde werkwijze
figuur 3	Potentiële regionale infiltratie- en kwelgebieden
figuur 4a	Schematische weergave hydrologisch systeem
figuur 4b	Schematische weergave grondwaterstromingen
figuur 5a en b	Dwarsprofielen met verbreding grondwatertypen
figuur 6	Polderpeilen
figuur 7a t/m g	Schematische doorsneden van het onderzoeksgebied
figuur 8	Fourageer- en pleisterplaatsen van een aantal vogelsoorten in het herinrichtingsgebied
figuur 9	Globaal overzicht voorkomende broedvogels
figuur 10	Kansrijke en weinig kansrijke bodemgradiënt voor vegetatie-ontwikkeling in de duinzoom
figuur 11	Schematische doorsnede van een natuurlijke duinzoom
figuur 12	"Genest" hydrologisch systeem in de duinzoom
figuur 13	Voorgestelde relatie- en natuurontwikkelingsgebieden
figuur 14	Onderverdeling van typen in subtypen in de Stuyfzandclassificatie (bijlage 1)

tabellen

tabel 1	Betekenis grondwatertrappen
tabel 2	Overzicht geologische afzettingen
tabel 3	Verdamping en neerslagoverschot Schoorlse en Berger duinen rond 1900 en 1990
tabel 4	Indelingscriteria deelgebieden
tabel 5	Overzicht abiotische situatie van de deelgebieden
tabel 6	Voorstel verdeling beheers-, reservats- en natuurontwikkelingshectaren in het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl

bijlagen

bijlage 1	Classificatie van watertypen volgens Stuyfzand
bijlage 2	De in 1986 in het herinrichtingsgebieds aangetroffen broedvogels
bijlage 3	Soorten die voorkomen op de Nederlandse lijst van met uitroeiing bedreigde en gevaar lopende soorten
bijlage 4	Mogelijkheden om randvoorwaarden te beïnvloeden
bijlage 5	Aandachtssoorten en hun globale indicaties
bijlage 6	Verspreidingkaarten van enkele afzonderlijke aandachtssoorten
bijlage 7	Duinrellen-ligging, volgens de milieukartering provincie Noord-Holland 1986

kaartbijlagen

- | | |
|-----------------|--|
| kaartbijlage 1 | Verspreiding bijzondere plantesoorten 1
indicatoren van zoet, brak en zout grondwater |
| kaartbijlage 2 | Verspreiding bijzondere plantesoorten 2
kwelindicatoren |
| kaartbijlage 3 | Verspreiding bijzondere plantesoorten 3
schraallandsoorten van kalkrijke en kalkarme standplaatsen |
| kaartbijlage 4 | Verspreiding bijzondere plantesoorten 4
zeldzame soorten UFK 1980 1,2 of 3 |
| kaartbijlage 5 | Ligging opgaande elementen en minder intensief beheerde
graslanden |
| kaartbijlage 6 | Bollenteelt |
| kaartbijlage 7 | Verbreiding slechtdoorlatende pakketten (Stuyfzand, 1989) |
| kaartbijlage 8 | Vereenvoudigde bodemkaart (Stiboka, concept) |
| kaartbijlage 9 | Vereenvoudigde grondwatertrappenkaart (Stiboka, concept) |
| kaartbijlage 10 | Hoogtekaart (Topografische Dienst) |
| kaartbijlage 11 | Ruimtelijke verbreiding van watertypen in het ondiepe
(5 ± 3 m diepte) grondwater in de periode 1979-1988 (Stuyf-
zand, 1989) |
| kaartbijlage 12 | Ruimtelijke verbreiding van watertypen in het diepere
(30 ± 5 m diepte) grondwater in de periode 1979-1988 |
| kaartbijlage 13 | Ruimtelijke verbreiding van watertypen in het oppervlaktewa-
ter in de periode 1977-1987 (Stuyfzand, 1989) |
| kaartbijlage 14 | Indeling in deelgebieden |
| kaartbijlage 15 | Verspreiding broedvogels, Grutto en Tureluur |
| kaartbijlage 16 | Verspreiding broedvogels, "rode lijst" soorten |
| kaartbijlage 17 | Globale schets voor ontwikkelingsmogelijkheden in de bin-
nenduinzoom Bergen-Schoorl |
| kaartbijlage 18 | Boezemwateren |

Algemene gegevens

Opdrachtgevers:	Landinrichtingsdienst Inspectie Ontwikkeling en Evaluatie Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij Postbus 3005 2001 DA Haarlem Consulentschap Natuur, Bos, Landschap en Fauna Noord-Holland Postbus 3005 2001 DA Haarlem
Naam van het gebied:	Herinrichting "Bergen-Schoorl"
Ligging:	Topografische kaart bladen 14D, 19A, 19B en 19C
Oppervlakte:	circa 4870 ha
Uitvoering:	LB&P Bureau voor landschaps-oecologisch onderzoek b.v. Postbus 169 9410 AD Beilen telefoon: 05930-25666 fax: 05930-26080 Ten Haaf & Bakker ecologisch en hydrologisch adviesbureau Nieuwpoortstraat 61 1815 LK Alkmaar telefoon: 072-151467
Rapportage:	drs. D.J. Zomer drs. C. ten Haaf, natuurontwikkeling drs. K.B.M. Albers, fauna
Projectbegeleiding:	<i>Landinrichtingsdienst:</i> ir. J. Patyi drs. R. de Ridder <i>NBLF:</i> drs. Y. van Manen ing. P. Kranenburg <i>Provincie Noord-Holland:</i> ir. G. Walstra <i>LB&P:</i> drs. L.M.L. Zonneveld

Tekenwerk:

P. Zwaneveld

ARC-INFO:

drs. B. Gehrels

Samenvatting

In 1992 is door de Landinrichtingsdienst en Natuur, Bos, Landschap en Fauna aan bureau LB&P te Beilen opdracht gegeven tot het maken van een landschapsecologische beschrijving op vegetatiekundige grondslag van het herinrichtingsgebied "Bergen-Schoorl".

Het onderzoeksgebied beslaat circa 4870 ha en is globaal begrensd door de duinen, het Noordhollandsch Kanaal en de lijn Alkmaar - Noord-Bakkum.

Het doel van de systeembeschrijving was het maken van een landschapsecologische beschrijving die inzicht biedt in de relaties tussen de verspreiding van plantesoorten en vegetaties en de daaraan ten grondslag liggende abiotische factoren. Hiertoe is het herinrichtingsgebied opgedeeld in een aantal abiotisch en biotisch zo homogeen mogelijke gebieden. De fauna speelde bij deze indeling geen rol.

Aan de hand van de landschapsecologische beschrijvingen van de deelgebieden zijn door bureau ten Haaf en Bakker te Alkmaar natuurontwikkelingsmogelijkheden in de duinzoom aangegeven.

Vegetatie en fauna (hoofdstuk 3)

Het onderzoek geschiedde op basis van bestaand materiaal. Het overgrote deel van de biotische gegevens zijn verzameld in 1986 in het kader van de milieukartering van de provincie Noord-Holland.

Van een aantal plantesoorten met een bijzondere indicatieve waarde werden verspreidingskaartjes gemaakt. Aan de hand hiervan kon het gebied worden opgedeeld in drie hoofdeenheden:

- A - het gebied waar vegetaties en soorten van de hoge en lage kwelder voorkomen en waar zoutintolerante soorten ontbreken;
- B - het gebied waar kwelindicerende vegetaties en soorten voorkomen;
- C - het gebied waar kwel- en zout/brakwater indicerende soorten ontbreken.

Deze verspreidingspatronen zijn vervolgens geconfronteerd met de geologische, hydrologische en bodemkundige informatie. Uitgangspunt bij dit onderzoek is de veronderstelling dat de vegetatie de resultante is van de binnen het gebied aanwezige abiotische factoren.

Van de fauna waren alleen van de broedvogels goede gegevens voorhanden. Het gebied als geheel ontleent zijn waarde aan de aanwezigheid van een groot oppervlak vochtige graslanden, de vele sloten en tochten en het open karakter. Met name vanwege grote aantallen grutto's en tureluurs ("rode lijst"-soorten) is het landinrichtingsgebied Bergen-Schoorl een waardevol en plaatselijk zeer waardevol weidevogelgebied en bezit het voor een aantal soorten een belangrijke functie als fourageergebied.

Van de overige fauna was slechts summiere of in het geheel geen informatie beschikbaar.

Geologie en hydrologie (hoofdstuk 3)

In vrijwel het gehele herinrichtingsgebied wordt het eerste watervoerende pakket (WVP1) door een slechtdoorlatende pakket (SDP) gescheiden van het tweede watervoerende pakket (WVP2). Alleen tussen Schoorl en Bergen en ten

zuiden van Egmond-Binnen vormen WVP1 en WVP2 één geheel. Dieper gelegen WVP'n en SDP'n spelen voor het herinrichtingsgebied geen rol.

Ten noorden van Schoorl is het SDP zoet van karakter, ten zuiden van Bergen is in het SDP zeewater ingesloten. Het gehele beneden zeeniveau gelegen gebied kan op basis van verschillen in stijghoogten van het grondwater uit WVP1 en WVP2 beschouwd worden als een potentieel kwelgebied. Alleen de binnenduinzoom kan worden beschouwd als een regionaal infiltratiegebied.

Waterkwaliteitsgegevens geven aanleiding tot de veronderstelling dat het regionale kwelwater ten noorden van Bergen en ten zuiden van Egmond-Binnen zoet is, tussen Bergen en Egmond-Binnen brak. Alleen in de Vereenigde Hager- en Pettemerpolder komt door het ontbreken van een duinen en het daarmee samenhangende zoewaterlichaam ook brak, uit de Noordzee afkomstig kwelwater aan de oppervlakte.

Eén van de belangrijkste karkteristieken van het herinrichtingsgebied wordt echter gevormd door het lokale kwelsysteem van de duinzoom.

Hydrologie van de duinzoom (hoofdstuk 3)

Eén van de belangrijkste abiotische fenomenen van de duinzoom is het ter plaatse opkwellende grondwater, dat afkomstig is uit het aangrenzende duingebied.

Door waterwinning en toegenomen verdamping t.g.v. naaldbosaanplant in de duinen is de grootte van de kwel de afgelopen vijftig jaar afgenomen. Ook peilverlaging van aangrenzende polders heeft effect op de kwelgrootte.

De kwaliteit van het kwelwater wordt met name bepaald door het kalkgehalte van het duinzand. De naaldbossen hebben door de invang van stoffen een negatief effect op de grondwaterkwaliteit.

De soort en hoeveelheid kwelwater bepalen in belangrijke mate de ecologische variatie in het duinzoomgebied. Een aantal soorten planten en dieren, die kenmerkend zijn voor de duinzoom, zijn afhankelijk van kwel. Voor een deel betreft het hier soorten die in duinbeken en duinrellen voorkomen, waterlopen die gevoed worden door kwelwater. Ook in grasland- moeras- en bosvegetaties komen echter plantesoorten voor die afhankelijk zijn van kwel.

Bij de ecologische variatie van de duinzoom speelt ook het in te laten boezemwater een rol. Dit water is veelal eutroof en heeft een nivellerend effect op het planten- dierenleven. Naarmate de kwel groter is behoeft er minder boezemwater te worden ingelaten.

Een kartering van de kwelflux in het Landinrichtingsgebied Bergen-Schoorl ontbreekt. Om gefundeerde voorspellingen te kunnen doen over de mogelijkheden voor natuurontwikkeling is een dergelijke kartering gewenst.

Landschapsecologische gebiedsbeschrijving (hoofdstuk 4)

Op basis van de indicaties van verschillende soorten en de kennis omtrent de abiotische opbouw van het gebied is een ecohydrologische hypothese opgesteld. Dit resulteerde in een verdere opdeling van de drie vegetatiekundig onderscheiden hoofdeenheden. Enkele deelgebieden zijn vervolgens verder opgesplitst in subeenheden zonder dat daar een vegetatiekundige reden aan ten grondslag lag; de bodemsamenstelling was in deze gevallen reden tot verdere opdeling.

Van alle onderscheiden deelgebieden zijn vegetatie, hydrologie, geologie en bodem beschreven (hoofdstuk 4.1). De veronderstelde samenhang tussen de verschillende landschapscomponenten binnen ieder deelgebied is beschreven in hoofdstuk 4.2. Schematische dwarsdoorsneden beogen deze relaties aanschouwelijk te maken.

Natuurontwikkeling (hoofdstuk 5)

De natuurontwikkelingsmogelijkheden voor de duinzoom Bergen-Schoorl worden aangegeven met behulp van natuurdoeltypen. Bij de drie onderscheiden hoofdoeltypen is de mate van "natuurlijkheid" een belangrijk indelingscriterium.

1 - Natuurlijke zelfregulerende duinzoom

Dit type bestaat uit een geleidelijke overgang van duin naar achterland. Het gebied is reliëfrijk en er is een overgang van droog naar nat en van voedselarm naar voedselrijk.

Er is een vrije afwatering vanuit de duinen in de richting van het achterland. Soms vindt deze plaats via "meanderende" duinbeken, maar ook stroomt het water diffuus door het maaiveld af.

De vegetatiestructuur en -samenstelling is gevarieerd. De fauna is eveneens afwisselend, naast een relatief groot aantal zoogdieren komen er o.a. moeras-, water-, duin- en weidevogels voor.

Natuurlijke processen als successie en verstuing spelen een belangrijke rol in dit doeltype. Natuurbeheer blijft beperkt tot zeer extensieve jaar-rondbegrazing met geharde veesoorten.

Gebieden waar ontwikkeling van dit doeltype wordt nagestreefd hebben in principe een minimale oppervlakte van 250 ha.

2 - Halfnatuurlijke duinzoom

Ook bij dit doeltype is een geleidelijke overgang van het duingebied naar het achterland aanwezig. Naast plaatsen met reliëf komen ook veel afgegraven en geëgaliseerde delen voor. De afwatering vindt plaats via duinrellen.

Het landschap is gevarieerd, er komen vroongraslanden, struwelen, bossen en soms ook elementen van het zeedorpenlandschap voor. De vegetatiestructuur is minder gevarieerd dan in het vorige type, de variatie in soortensamenstelling kan echter wel groot zijn.

Er komen zowel duin- als weidevogels voor en in het zeedorpenlandschap vinden we een aantal specifieke vogelsoorten. De variatie aan zoogdieren is eveneens groot.

Extensieve begrazing is de belangrijkste beheersvorm in dit doeltype, daarnaast vindt ook hooilandbeheer plaats.

Gebieden waar ontwikkeling van dit doeltype wordt nagestreefd hebben in principe een minimale oppervlakte van 100ha.

3 - Extensief agrarische duinzoom.

Er is hier sprake van een minder geleidelijke overgang van duin naar polder. Achter de binnenduintrand is het gebied direct vrij vlak.

Het landschap wordt gekenmerkt door een afwisseling van graslanden, duinrellen en plaatselijk houtwallen en bosjes.

De variatie in vegetatiestructuur is vrij gering, met name de overgangsstrukturen, zoals, ruigten, struwelen en zoomvegetaties ontbreken. De variatie in soortensamenstelling kan plaatselijk wel groot zijn, met name in de graslanden en de bossen.

In de bosjes en houtwallen komen veel zangvogels voor, in de "open" graslandgedeelten komen weidevogels tot broeden. Zoogdieren zijn weinig algemeen in dit doeltype.

Het beheer is semi-agrarisch. Naast beweiding in "normale" dichtheid wordt hooilandbeheer toegepast.

Doeltype drie kan al tot ontwikkeling worden gebracht op terreinen met een minimum oppervlakte van 1ha.

Op doeltype drie zal in de meeste gevallen de Relatienota toepasbaar zijn.

Voor het Landinrichtingsgebied Bergen-Schoorl is elk hoofddoeltype verder onderverdeeld in drie subdoeltypen. Deze onderverdeling is gebaseerd op de te verwachten ecologische ontwikkelingen bij verschillende abiotische Ausgangssituaties die we in het gebied aantreffen.

Bij elk van de negen natuurdoeltypen is een indicatie van randvoorwaarden voor de ontwikkeling ervan geformuleerd. Met behulp van deze randvoorwaarden zijn op de kaartbijlagen 17a t/m c gebieden aangegeven waar de ontwikkeling van de verschillende natuurdoeltypen mogelijk is. Een duidelijk gemis bij deze bewerking was het ontbreken van de kartering van de kwelflux. Met een dergelijke kartering is een verdere verfijning van de gebiedsaanwijzing mogelijk.

Leemtes in kennis (hoofdstuk 7)

Een aantal leemtes in de kennis isesignaleerd.

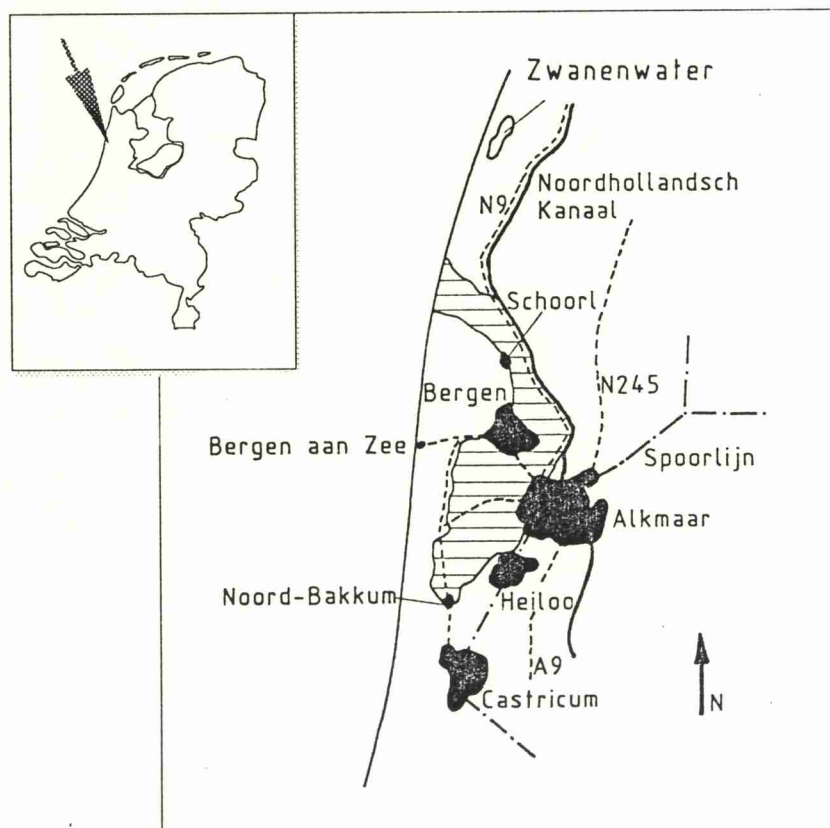
Het belangrijkste punt is een overzicht van de grootte van de kwel om natuurontwikkelingsmogelijkheden aan te kunnen geven, met daarnaast een uitgebreider overzicht van de kwaliteit van het oppervlaktewater en het ondiepe grondwater. Voor de te verwachten ontwikkelingen in de vegetatie is de kwaliteit van het grondwater is de wortelzone van belang.

1 Inleiding

In het kader van het herinrichtingsproject "Bergen-Schoorl" is een landschapsecologische gebiedsbeschrijving op vegetatiekundige basis uitgevoerd. Dit onderzoek is in opdracht van de Landinrichtingsdienst, Inspectie Ontwikkeling en Evaluatie (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij) en het Consulentenschap Natuur, Bos, Landschap en Fauna Noord-Holland uitgevoerd door LB&P, bureau voor landschapsoecologisch onderzoek b.v. in Beilen en Ten Haaf & Bakker ecologisch en hydrologisch adviesbureau in Alkmaar.

Het doel van de systeembeschrijving is het op basis van reeds bestaande gegevens een landschapsecologische beschrijving te maken (waarin ook de fauna een rol speelt), die inzicht biedt in de relaties tussen de verspreiding van vegetaties en plantesoorten en de daaraan ten grondslag liggende abiotische factoren.

Het resultaat van het onderzoek kan worden gebruikt als basisdocument voor de planvorming in het gebied. Omdat hier nadere invulling zal plaatsvinden van kern- en natuurontwikkelingsgebieden, zoals aangeduid in het Natuurbeleidsplan (Regeringsbeslissing, 1990) middels de realisatie van natuurontwikkelingsprojecten, hebben de perspectieven voor natuurontwikkeling in de binnenduinrand speciale aandacht gekregen.



Figuur 1 Overzichtkaart van Noord-Holland
De ligging van het onderzoeksgebied is gearceerd

De totale oppervlakte van het herinrichtingsgebied bedraagt circa 4870 ha. Het gebied is gelegen in Noord-Kennemerland (Noord-Holland) en beslaat het landbouwgebied tussen de duinen aan de westzijde en de Oude Schoorlse Zeedijk, het Noordhollandsch Kanaal, Alkmaar en Heiloo aan de oostzijde. Noord-Bakkum vormt de meest zuidelijke punt van het gebied (figuur 1). De belangrijkste bron van gegevens vormde de milieukarteringen van de provincie Noord-Holland uit 1986. Voor de landschapsecologische gebiedsindeling zijn de vegetatiekundige gegevens gebruikt, avi-, herpeto- en macrofauna speelden in deze fase van het onderzoek geen rol. Hoofdstuk 2 beschrijft de wijze hoe de biotische en abiotische gegevens verwerkt zijn om tot de systeembeschrijving te komen. Een beschrijving van de abiotische en biotische factoren die van belang zijn voor een landschapsecologische indeling in deelgebieden is gegeven in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 zijn de afzonderlijke deelgebieden beschreven en is aangegeven welke relaties er bestaan tussen de verschillende landschapselementen. Deze relaties binnen en tussen deelgebieden vormen de basis voor verschillende mogelijkheden van natuurontwikkeling. In hoofdstuk 5 zijn drie doeltypen met ieder een verschillende mate van menselijk ingrijpen geschetst. Hoofdstuk 6 geeft een bespreking van de omgrensde beheers-, relatienota- en natuurontwikkelingsgebieden in het herinrichtingsgebied. Tot slot zijn in hoofdstuk 7 lacunes in de kennisesignaleerd en zijn suggesties voor verder onderzoek gedaan.

2 Doel en werkwijze

2.1 Doel

De landschapsecologie houdt zich onder meer bezig met het complexe geheel van relaties tussen het biotische en het abiotische milieu.

Dit rapport geeft een landschapsecologische beschrijving van het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl op vegetatiekundige grondslag. Op basis van de verspreiding van vegetaties en plantesoorten is een voorlopige indeling in deelgebieden gemaakt. De confrontatie van deze voorlopige indeling met de geologische, hydrologische, bodemkundige informatie en de wijze waarop de mens gebruik heeft gemaakt van het gebied heeft vervolgens geleid tot een verfijning van deze indeling en het bijstellen van grenzen. De in het onderzoeksgebied voorkomende fauna speelde bij het tot stand komen van deze gebiedsindeling geen rol van betekenis.

Per deelgebied is daarna een hypothese opgesteld waarin de veronderstelde relaties tussen de voorkomende plantesoorten en het abiotische milieu worden beschreven. Hierbij kunnen verticale en horizontale relaties worden onderscheiden. Met de verticale relaties worden de interacties tussen vegetatie, bodem en verticale waterbewegingen aangeduid, de horizontale relaties beschrijven de oorsprong van het grondwater en de beïnvloeding via het oppervlaktewaterstelsel.

Deze inzichten kunnen vervolgens worden gebruikt om natuurontwikkelingsmogelijkheden te schetsen.

In figuur 2 is de gevolgde werkwijze schematisch weergegeven.

De inventarisaties die voor dit onderzoek zijn gebruikt zijn:

- de milieuinventarisatie van de provincie Noord-Holland op vegetatie, avifauna, herpetofauna, macrofauna, 1986;
- inventarisatie van het Hoogheemraadschap Uitwaterende Sluizen op water, bodem en oevers in het waterschap Het Lange Rond 1990;
- beheersplan terreintjes te Schoorl van de Stichting het Noordhollands Landschap, 1992.
- inventarisatiegegevens dhr Woudman, stichting Red de Pad, Alkmaar, 1992
- Rijksherbarium Leiden, soortverspreidingsgegevens uit de periode vóór 1950;
- hydrochemische en hydrologische kartering van de duinen en aangrenzende polders tussen Egmond aan zee en Camperduin, Stuyfzand 1989;
- oppervlaktewater-kwaliteitsgegevens Waterschap Het Lange Rond, 1991.

2.2 Gebiedsindeling

2.2.1 De voorlopige gebiedsindeling op basis van vegetatiekundige gegevens

De vegetatie is een afspiegeling van de ter plekke aanwezige abiotische en biotische parameters. Menselijk ingrijpen heeft in het grootste deel van Nederland en dus ook in het herinrichtingsgebied een overheersende invloed op de voorkomende vegetatie. Het gevolg is dat op de meeste plaatsen de vegetatie nog slechts een afspiegeling is van de bemestingsgraad en grondwaterstand en niet langer van de van oorsprong aanwezige bodemvruchtbaarheid, grondwaterkwaliteit en -kwantiteit.

Slechts in natuurterreinen met een min of meer spontane vegetatie en in enkele halfnatuurlijke graslanden zijn de aanwezige vegetaties nog wel gekoppeld aan de ter plekke aanwezige abiotische factoren en in principe geschikt om de relaties met het hydrologische systeem te bestuderen. De halfnatuurlijke vegetaties zijn weliswaar ook door de mens beïnvloed maar de relatie met de hydrologie en bodem komt hier nog duidelijk in de vegetatie tot uiting. De oppervlakte van dergelijke terreinen is echter gering in vergelijking met het totale oppervlak.

Als relictten van halfnatuurlijke vegetaties in een gebied kunnen de voorkomende indicatorsoorten worden beschouwd. Dit zijn soorten die kenmerkend zijn of voorkomen in (half)natuurlijke vegetaties. Aan de hand van de aanwezigheid van dergelijke soorten is het vaak mogelijk om toch gebiedsdekkend de relaties tussen vegetatie en abiotisch milieu te beschrijven, door verspreidingspatronen te bestuderen.

Deze indicatorsoorten moeten aan de volgende criteria voldoen:

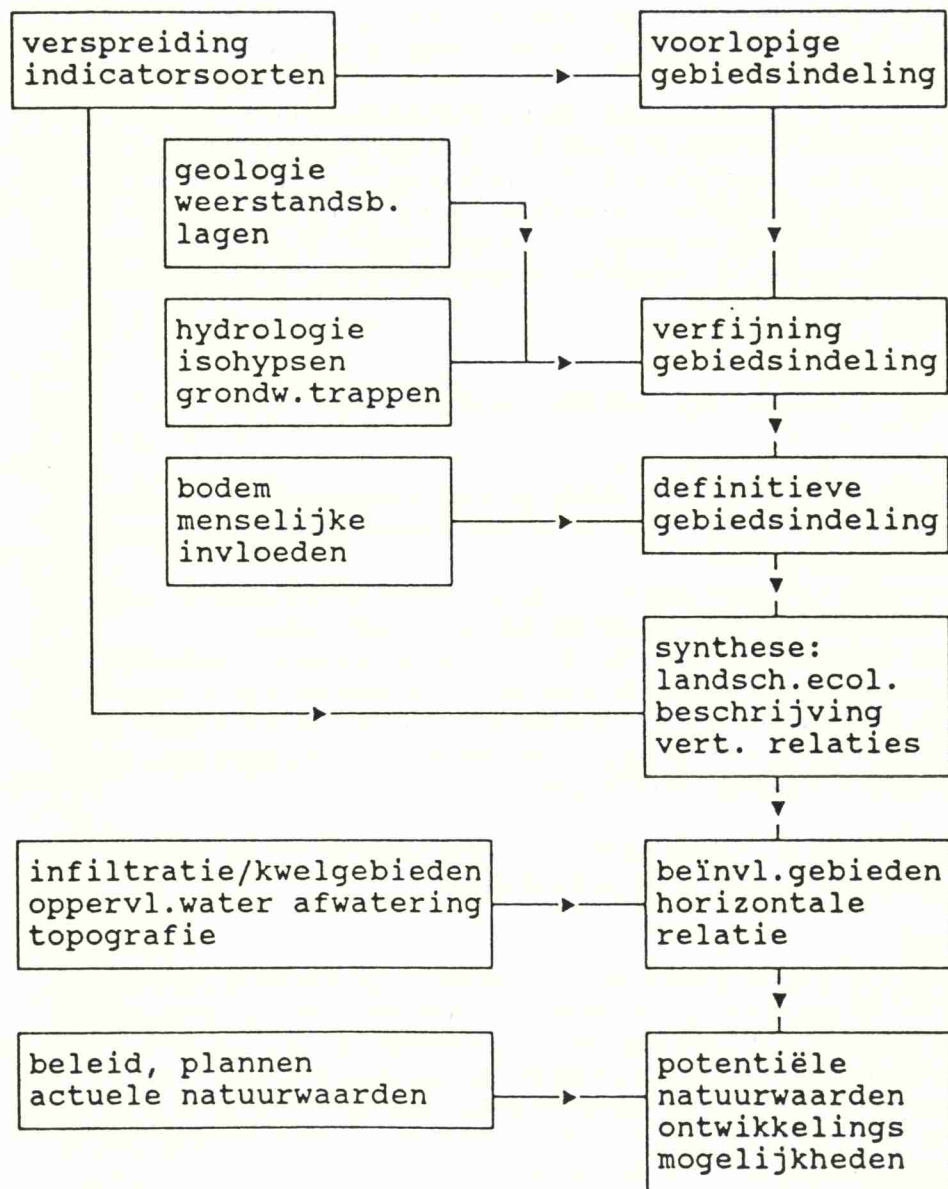
- de soorten zijn indicatief voor hydrologische parameters zoals waterkwaliteit en waterkwantiteit;
- de indicatie die de soorten geven ten aanzien van abiotische parameters is goed bekend;
- de compleetheid van de verspreidingspatronen: een soort mag niet te zeldzaam en niet te algemeen zijn;
- één of meerdere soorten differentiëren groepen of aangrenzende deelgebieden van elkaar. Hierdoor ontstaan combinaties van enkele soorten die deelgebieden karakteriseren;
- de soorten zijn afzonderlijk en gebiedsdekkend gekarteerd.

De soorten die aan deze criteria voldoen zijn meestal nog wel aanwezig in "overhoekjes", langs sloten, in perceelsranden en in bermen.

Indicatorsoorten verschaffen informatie over de grondwaterstand en -kwaliteit, mineralenbeschikbaarheid en de zuurgraad van de standplaats. Een kort overzicht van de voor de gebiedsindeling gebruikte soorten en hun indicatie is opgenomen in bijlage 5.

Het is belangrijk zich te realiseren dat de herkomst van het grondwater niet kan worden afgeleid uit de verspreidingsgegevens. Daarvoor moet de waterkwaliteit gekoppeld worden aan de overige hydrologische en geologische gegevens.

Van een aantal indicatorsoorten zijn verspreidingskaartjes gemaakt. Hierbij is gebruik gemaakt van de gegevens uit het floraonderzoek uit 1986 van de provincie Noord-Holland. Het is dus mogelijk dat een soort in 1986 wél op een bepaalde plaats voorkwam, maar daar nu verdwenen is. Tenzij zeer ingrijpende maatregelen hebben plaatsgevonden (de omzetting van gronden ten behoeve



Figuur 2 Schematische weergave van de gevolgde werkwijze

van de bollenteelt bijvoorbeeld) zullen de abiotische omstandigheden die soort indiceert echter nog wel aanwezig zijn.

Het gehele herinrichtingsgebied is doorlopen, behalve die percelen waarvoor geen toestemming van de eigenaar werd verkregen ze te betreden. Aan de hand van looproutekaartjes kan echter worden afgeleid dat het gebied zodanig doorkruist is, dat een voldoende indruk is verkregen van de aanwezige vegetatie.

Aan de hand van de soortverspreidingsgegevens, samen met de gegevens over de halfnatuurlijke vegetaties is het gebied opgedeeld in een aantal deelgebieden.

Het voorkomen van zoute/brakke omstandigheden indicerende soorten en soorten die kwel aangeven is hierbij een belangrijk criterium. Onder kwel wordt hier verstaan het aan de oppervlakte komen van grondwater in de breedste zin van het woord, zowel lokale, subregionale als regionale kwel.

Een verdere indeling is gebaseerd op verspreidingspatronen van een aantal afzonderlijke soorten, die verschillende kwelwatertypen, bodemsamenstellingen voedselrijkdom aanduiden.

2.2.2 Verfijning en de definitieve gebiedsindeling

Naast een voorlopige gebiedsindeling op basis van vegetatie alleen, zijn de verschillende aspectkaarten van de abiotische componenten zoveel mogelijk met elkaar geïntegreerd

De voorlopige gebiedsindeling is vervolgens geconfronteerd met de abiotische gegevens, hetgeen leidde tot een definitieve gebiedsindeling.

Voor de verfijning van de indeling zijn geologische opbouw, hydrologie, geomorfologische kaart, bodemkaart (bodemsoort en grondwatertrap) en hoogtekaart bestudeerd. Stuyfzand (1989) geeft een overzicht van de geologische opbouw en de hydrologie van het gebied, de beschrijving van deze twee aspecten is vrijwel geheel afkomstig uit dit rapport.

Hieronder wordt in het kort beschreven welke aspecten van de abiotische gegevens betrokken zijn bij de gebiedsindeling.

Geologie

De geologische beschrijvingen van een gebied bieden informatie over de opbouw van de ondergrond. Van primair belang in het kader van dit onderzoek zijn de gegevens met betrekking tot weerstandbiedende lagen (klei, veen, sterk slibhoudende zanden). Deze lagen zijn van grote invloed op grondwaterstromingen en grondwaterkwaliteit. In welke mate zij weerstand bieden is in de meeste gevallen slechts bij benadering bekend. In sommige gevallen is de samenstelling van een weerstandsbiedende laag bij benadering bekend en kunnen aan de hand van de verbreiding ervan in samenhang met de grondwaterstromingen uitspraken worden gedaan over de kwaliteit van het grondwater. Slechtdoorlatende pakketten kunnen de oorzaak zijn dat in potentiële kwelgebieden het grondwater in veel kleinere hoeveelheden aan de oppervlakte komt. Omgekeerd kan op weerstandbiedende lagen infiltrerend regenwater stagneren, waardoor zeer ondiepe grondwaterstromingen kunne voorkomen.

Hydrologie

De isohypsenkaarten geven informatie over de stijghoogten en de globale stromingsrichting van het grondwater. Een isohypse verbindt punten met gelijke stijghoogte van het grondwater. Het grondwater stroomt van punten met een

grote stijghoogte naar punten met een lage stijghoogte, zodat de stromingsrichting loodrecht op de isohypse staat.

Uit het verschil tussen de stijghoogten van het freatische en het diepere (eerste en tweede watervoerende pakket) grondwater kunnen potentiële infiltratie en -kwelgebieden worden afgeleid. Waar de stijghoogte van het diepe grondwater die van het freatische grondwater overtreft is sprake van een potentieel (regionaal) kwelgebied, is het omgekeerde het geval, dan is er sprake van een potentieel (regionaal) infiltratiegebied. Of deze potenties ook werkelijk tot uitdrukking komen hangt af van ondermeer de aanwezigheid van slechtdoorlatende lagen, bodemgesteldheid, topografie, locale infrastructuur (afwatering, drainage) en neerslag.

Overigens moet men zich realiseren dat de interpretatie van de tekenaar een grote rol speelt bij de totstandkoming van het uiteindelijke isohypsenpatroon. Dit betekent dat bij de interpretatie van stijghoogten naar isohypsen rekening gehouden wordt met de topografie, het oppervlaktewater-stelsel en de vorm van weerstandbiedende lagen. Op welke wijze dit is gebeurd kan moeilijk achterhaald worden.

De stromingsrichting van het grondwater wordt uiteindelijk bepaald door het reliëf. Kleine hoogteverschillen op meso- en microschaal kunnen reeds aanleiding zijn tot zeer lokale systemen, met andere stromingsrichtingen dan van de grotere en diepere systemen.

De kwaliteit van het grondwater is afhankelijk van:

- de tijd dat het water in de ondergrond heeft doorgebracht;
- de minerale samenstelling van de doorstroomde lagen. In het noordelijke gebied met kalkloze zandgronden heeft het grondwater een geheel andere samenstelling dan het grondwater dat het kalkrijke zand in het zuidelijke deel van het gebied heeft doorlopen. Ook weerstandbiedende lagen kunnen de kwaliteit van het grondwater sterk beïnvloeden;
- de samenstelling van het infiltrerende water;
- externe invloeden als bodemgebruik en andere menselijke activiteiten.

Bodemkaarten

Bodemkaarten verschaffen informatie omtrent het type bodem, grondwaterstanden en grondwaterstands-schommelingen.

De bodemvorming en dus het voorkomen van verschillende bodems wordt o.a. bepaald door de hydrologische omstandigheden. Dit betekent dat het voorkomen van bepaalde bodemtypen indicatief is voor oorspronkelijke hydrologische processen. Venige gronden ontstaan vaak in kwelsituaties, zandige vaaggronden en hoge zandige eerdgronden duiden meestal op infiltratiegebieden. Het zijn echter slechts indicaties.

Uiteraard is voor de indeling van het gebied in homogene deelgebieden het bodemtype van groot belang. Met name om de natuurontwikkelingsmogelijkheden te beschrijven maakt het veel uit of de bodem zandig of kleiig, kalkloos of kalkrijk, humusrijk of humusarm is.

De grondwatertrappen-kaart maakt deel uit van de bodemkaart en geeft informatie over de gemiddelde grondwaterstanden en grondwaterstands-schommelingen gedurende een lange reeks van minimaal 8 jaren. Tabel 1 geeft de indeling in grondwatertrappen weer.

De laagste grondwatertrappen (I, II en II*) geven natte omstandigheden, grondwatertrappen III en III* geven vochtige omstandigheden aan. De hogere grondwatertrappen (IV, V, V*, VI en VII) wijzen op droge omstandigheden.

Grondwatertrappen I t/m III* kunnen duiden op stagnatie van water op ondiep voorkomende slechtdoorlatende lagen of het voorkomen van kwel, de hoogste grondwatertrappen wijzen mogelijk op infiltratie.

Of daadwerkelijk sprake is van kwel of infiltratie mag echter niet op grond van grondwatertrappen alleen worden geconcludeerd. Een grondwatertrap geeft geen informatie over de natuurlijkheid van een hydrologische situatie. Drainage en ontwatering kunnen het voorkomen van bepaalde grondwatertrappen sterk beïnvloeden.

Tabel 1 De betekenis van de grondwatertrappen (Stiboka)

grondwatertrap	I	II	III	IV	V	VI	VII
gemiddeld hoogste grondwaterstand in cm	(< 20)	(< 40)	< 40	> 40	< 40	40-80	> 80
gemiddeld laagste grondwaterstand in cm	< 50	50-80	80-120	80-120	> 120	> 120	(> 160)

II*, III* en V*: droger deel van grondwatertrap II, III en V, met een gemiddeld hoogste grondwaterstand dieper dan 25 cm beneden maaiveld

2.2.3 Fauna

De fauna in het herinrichtingsgebied wordt, voorzover gegevens beschikbaar zijn, beschreven. Het voorkomen van bepaalde groepen dieren heeft geen rol gespeeld bij de indeling van het onderzoeksgebied in deelgebieden.

Alleen over de avifauna zijn er voldoende gegevens voorhanden, die een uitgebreidere beschrijving zinvol maken. Een ornithologische beschrijving van het herinrichtingsgebied is opgenomen in hoofdstuk 4.3. Van de herpeto- en macrofauna waren slechts tamelijk summiere gegevens beschikbaar. Een globale, algemene beschrijving van deze groepen is opgenomen in hoofdstuk 3.1.2. De avifauna gegevens die voor dit rapport gebruikt zijn afkomstig van de Dienst Ruimte en Groen van de provincie Noord-Holland en in 1986 verzameld in het kader van de Provinciale Milieu-inventarisatie. Voor deze gebiedsdekkende inventarisatie is de provincie Noord-Holland verdeeld in ± 1500 telgebieden. De gegevens die voor dit rapport gebruikt zijn afkomstig van 38 telgebieden die betrekking hebben op het landinrichtingsgebied Bergen-Schoorl. Van het deel ten zuiden van de Heilooër Zeeweg zijn geen inventarisatiegegevens voorhanden.

Ook voor de broedvogels is een soort gebiedsindeling gemaakt, die in grote lijnen overeenkomt met die vegetatiekundige indeling in deelgebieden. Hierbij verdient het echter de aandacht dat de grenzen van de telgebieden niet altijd overeenkomen met die van het herinrichtingsgebied. Vaak wordt nog een stuk dorpsrand of binnenduintrand meegenomen, waardoor bij de algemene broedvogels soorten worden meegenomen die buiten de gebiedsgrenzen voorkomen. Vanwege het ontbreken van bijbehorende aantallen en de algemeenheid van deze soorten worden deze slechts zijdelings bij de beschrijvingen betrokken. Bij de inventarisaties werden de telgebieden in de periode april-juni drie of vier maal bezocht. Van een aantal algemene vogelsoorten werd alleen de aanwezigheid als broedvogel in het telgebied onderzocht. Van de overige soorten werden ook de aantallen bepaald en de plaats waar de broedvogels aangetroffen waren op veldkaarten ingetekend. Nachtvogels werden niet systematisch geïnventariseerd. De na drie of vier veldbezoeken gemaakte territoriumkaarten met verzamelde gegevens over zekere en mogelijke broedparen van de verschillende

soorten zijn voor dit rapport gebruikt. De betrouwbaarheid van de gegevens is, waar het weidevogels aan gaat hoog te noemen: waarschijnlijk 75-90%. Voor wat betreft de overige vogelsoorten zal de nauwkeurigheid wat geringer zijn en kunnen broedgevallen over het hoofd gezien zijn. Erven en bebouwingen zijn in het algemeen wat minder nauwkeurig geïnventariseerd (Ruitenbeek e.a., 1990). De broedvogelgegevens werden gebruikt om verspreidingskaarten te maken. De gegevens zijn onbewerkt gebruikt; er zijn geen trefkanscorrecties uitgevoerd. Indien er dichtheden genoemd worden hebben deze betrekking op zekere broedgevallen.

In delen van het landinrichtingsgebied zijn gegevens inmiddels achterhaald, omdat het aanwezige grasland omgezet is bouwland ten behoeve van de teelt van bloembollen of maïs. Aangezien recentere gegevens ontbreken is bij de beschrijving van de avifauna toch uitgegaan van de 1986 gegevens. Het gebiedsdeel ten zuiden van de Heilooër Zeeweg is niet in de beschrijving opgenomen, om bovengenoemde reden (mondelinge mededeling dhr Scharringa, prov. Noord-Holland).

Van een aantal vogelsoorten is bekend dat ze in het landinrichtingsgebied foerageren en/of het gebied als pleisterplaats gebruiken (Lepelaar, verschillende soorten ganzen, Smient) terwijl ze elders broeden. Gegevens hierover zijn verkregen van de Provincie Noord-Holland en zijn ook in dit rapport verwerkt.

Bij de beschrijving van de "rode lijst" soorten en de vergelijking van dichtheden van vogels en aantallen met de rest van Noord-Holland of Nederland is steeds gebruik gemaakt van twee bronnen: het boek "Broedvogels van Noord-Holland", uitgegeven door de Stichting Samenwerkende Vogelwerkgroepen Noord-Holland en het Provinciaal Bestuur van Noord-Holland (W. Ruitenbeek, C. Scharringa, P.J. Zomerdijk 1990) en het door de Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Vogels uitgegeven boek "Bedreigde en Karakteristieke vogels in Nederland" (Osieck, 1986).

2.3 Natuurontwikkelingsmogelijkheden

Alle verzamelde informatie met elkaar in verband gebracht, leidt tot een hypothese over de bestaande ecohydrologische relaties. Deze hypothese tracht een verklaring te geven voor het voorkomen van de aangetroffen vegetatie in relatie tot het abiotische milieu. Het grondwater, zowel kwaliteit, kwantiteit als oorsprong speelt daarin een belangrijke rol.

Met behulp van de opgestelde hypothese omtrent de ecohydrologische relaties kunnen aan de hand van zowel de aanwezige vegetaties in (half)natuurlijke terreinen als van de aanwezige indicatorsoorten voorspellingen worden gedaan over de natuurontwikkeling (zowel flora als fauna) bij een bepaald gevoerd beheer.

De actuele vegetatie in de (half)natuurlijke terreinen geeft de potentie van vergelijkbare terreinen binnen het deelgebied aan.

De aanwezigheid van indicatorsoorten in de actuele vegetatie buiten deze (half)natuurlijke terreinen kan worden opgevat als een relict van (half)natuurlijke vegetaties, die tot ontwikkeling zou kunnen worden gebracht bij een daarop afgestemd beheer en als de daarbij behorende hydrologische condities zijn gerealiseerd.

In hoofdstuk 5 worden de natuurontwikkelingsmogelijkheden en hun randvoorwaarden bij verschillende mate van ingrijpen in de binnenduinzoom beschreven.

3 Globale beschrijving van het onderzoeksgebied

3.1 Flora en fauna

In dit hoofdstuk wordt een algemeen beeld van de flora en de fauna in het onderzoeksgebied geschetst. Voor een gedetailleerdere beschrijving wordt verwezen naar de beschrijvingen van de deelgebieden in hoofdstuk 4.1.1. In dit hoofdstuk komen de karakteristieken aan de orde die een belangrijk gegeven vormen voor de landschapsecologische indeling (hoofdstuk 4).

Het vegetatiekundige deel van dit onderzoek is gebaseerd op de gegevens die in de loop der jaren door de provincie Noord-Holland in het kader van de milieukartering van de provincie zijn verzameld. Het overgrote deel van de gebruikte gegevens dateert uit 1986.

De historische soortverspreidings gegevens (1900-1950) zijn afkomstig van het Rijksherbarium te Leiden.

3.1.1 Vegetatie

3.1.1.1 *Actuele vegetatie*

Onder actueel wordt in dit verband verstaan de vegetatie zoals die wordt beschreven door de flora-inventarisatie van de provincie Noord-Holland, uitgevoerd in 1986.

De verspreiding van een aantal bijzondere soorten is weergegeven in de kaartbijlagen 1 t/m 4 en bijlage 6. Het gaat hierbij om kwelindicerende soorten, soorten van schralere graslanden (kalkrijk en kalkarm), zoet/zout indicatoren en (landelijk) zeldzame soorten. Bijlage 5 geeft een overzicht van de gebruikte soorten en hetgeen zij indiceren.

Vrijwel het gehele gebied is in gebruik door de landbouw. 90% van het totaaloppervlak van het gebied is cultuurgrond, daarvan is thans (1991) 83% in gebruik als grasland en 17% als tuingrond, vrijwel uitsluitend bloembollenteelt (Anonymus, 1991a). In toenemende mate wordt grasland geschikt gemaakt voor de bollenteelt (kaartbijlage 6), in de afgelopen 5 jaar heeft dat geleid tot een toename van het bloembollen-areaal met circa 50% (Anonymus, 1991a). Daarnaast worden ook graslanden omgezet in akkers (onder andere in de Zuidelijke Sammerpolder, pers. waarneming) waarop andere produkten dan bollen worden geteeld (onder andere maïs, wortelen).

Het grootste deel van het herinrichtingsgebied is door de intensieve veehouderij in gebruik: de graslanden worden zwaar bemest, regelmatig gescheurd en opnieuw ingezaaid. De soortsaamenstelling is een afspiegeling van de bemestingsgraad en de grondwaterstand, slechts relatief vochtige en droge graslanden kunnen hier nog onderscheiden worden. Grondwaterkwaliteit en natuurlijke bodemvruchtbaarheid, zelfs bodemsoort zijn niet of nauwelijks meer af te lezen uit deze graslanden. Kenmerkende soorten van deze meest vochtige graslanden zijn Engels raaigras, Ruw beemdgras, Fioringras, Geknikte vossestaart, Akker-

distel, Kweek, Straatgras, Varkensgras, Witte klaver, Vogelmuur, Paardebloem en Kruipende boterbloem. In iets drogere graslanden en in de bermen komen naast zojuist genoemde soorten onder andere voor: Rood zwenkgras, Zachte dravik, Gestreepte witbol, Ruige zegge, Veldbeemdgras, Gewone hoornbloem, Duizendblad, Madeliefje, Zilverschoon, Bijvoet en Melkdistels.

Op de intensief gebruikte akkers (zwaar bemest, regelmatig gebruik van bestrijdings- en ontsmettingsmiddelen) komen zeer algemene soorten als Gewoon Kruiskruid, verschillende melkdistels, Kleine brandnetel, Kweek, Heermoes en Akkerdistel veelvuldig voor. Bij de beschrijving van de vegetatie is uitgegaan van de situatie zoals die zich in 1986 voor heeft gedaan. Gegevens waarin de veranderingen in de vegetatie als gevolg van omzettingen naar bollenland zijn beschreven, waren niet voorhanden.

Sloten en vaarten zijn meest voedselrijk. Riet, Liesgras, Mannagrass, Klein kroos, Schedefonteinkruid komen vrijwel overal waar plantegroei aanwezig is wel langs en in de wateren voor.

Slechts in een enkel geval binnen of net buiten het onderzoeksgebied wordt een minder intensief beheer toegepast waarin de relatie met de hydrologie en bodem in min of meerdere mate is af te lezen (kaartbijlage 5). Juist buiten het gebied bij Groet en op een viertal plaatsen bij Bergen komen in dergelijke graslanden kalkmijdende vegetaties voor met elementen van dotterbloemhooilanden en/of kleine zeggenvetaties. Veel droger, maar eveneens met elementen van kalkmijdende vegetaties is een complex heischrale graslanden ten zuidwesten van Egmond-Binnen. Op een tweetal plaatsen bij Rinnegom op de grens van het onderzoeksgebied en ten zuiden van Egmond-Binnen komen vegetaties van kalkrijk open duin en kalkrijke duingraslanden voor.

Op een enkele plaats is de invloed van zout sterker dan de invloed van het beheer en kunnen min of meer natuurlijke vegetatie ontstaan (kaartbijlage 5). Dergelijke graslanden zijn te vinden in de Vereenigde Hager- en Pettemerpolder en even buiten en ten noordwesten van Alkmaar. Daar is de invloed van zoute kwel zó sterk, dat kwelderachtige vegetaties ontstaan.

Niet alleen in de (half)natuurlijke graslanden kunnen uit de soortsaamenstelling milieuindicaties worden afgelezen, ook in de ondergroei van bossen, singels en hagen kan dat het geval zijn. Immers ook hier is de vegetatie spontaan opgeslagen, zonder storende invloeden van overmatige bemesting.

Ten zuiden van Schoorl komen verspreid in het gebied bosachtige elementen voor. Het gaat hier om hagen en windsingels, vochtige en droge loofbossen, parkbossen en een enkel hakhoutbos.

Opmerkelijk is dat op basis van de soortsaamenstelling van de ondergroei het onderscheid tussen kalkrijke en kalkarme bossen niet te maken is. In vrijwel alle opgaande elementen komen soorten van droge zure grond (met name Wilde kamperfoelie en Brede stekelvaren) voor. Typische kalkminnende bossoorten (Daslook, Lievevrouwebedstro, Gevlekt longkruid, Rode kamperfoelie) komen slechts in zeer geringe mate voor. Soorten van voedselrijke bossen lijken in grotere mate in de opgaande elementen ten zuiden van Bergen voor te komen.

Al deze (half)natuurlijke vegetaties in het gebied beslaan echter slechts een zeer klein deel van het totale oppervlak.

Om toch gebiedsdekkend de relatie tussen de vegetatie en het abiotisch milieu te beschrijven, worden de verspreidingspatronen van indicatorsoorten bestudeerd. Deze patronen geven informatie omtrent grondwaterstanden, kwaliteit van het grondwater in de wortelzone, natuurlijke vruchtbaarheid en aard van de bodem. Dergelijke indicatorsoorten zijn vaak nog wel aanwezig in overhoekjes, langs slootranden, op dijkellingen en langs bermen.

Op basis van de verspreidingspatronen van een aantal indicatorsoorten kan een eerste indeling van het onderzoeksgebied in een drietal hoofdeenheden gemaakt worden, die ieder weer verder onderverdeeld worden in deelgebieden (kaartbij-

lage 14). Deze hoofdeenheden zijn onderscheiden op grond van het voorkomen van zout/brakwater-tolerante ($>300 \text{ mg Cl}^- \cdot \text{l}^{-1}$) soorten, het voorkomen van kwelindicerende soorten en het ontbreken van soorten uit één van deze twee groepen. In tabel 3 (hoofdstuk 4.1) is een overzicht van de indelingscriteria opgenomen.

In de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder, in een deel van de Bergermeer polder, de Bosmolenpolder, de Visscherijmolenpolder, de Geestmolenpolder en de Bovenpolder zijn soorten van de hoge en lage kwelder aanwezig en ontbreken zoutintolerante soorten (kaartbijlage 1).

Het voorkomen van kwelindicerende soorten is een tweede belangrijk indelingscriterium. In de polders rondom Bergen en in de ten zuiden van de Hoevertvaart gelegen polders ontbreken kwelindicerende soorten, in het overige deel van het herinrichtingsgebied zijn deze wel aanwezig (kaartbijlage 2).

Een verdere indeling in deelgebieden is gebaseerd op het voorkomen en ontbreken van specifieke soorten, waarvan hetgeen zij indiceren deels bekend, deels onbekend is (zie ook bijlage 5).

Zo komen ten noorden van Bergen Pijlkruid, Haarfonteinkruid, Kikkerbeet, Waterpostelein en Klimopwaterranonkel voor, die ten zuiden van Bergen ontbreken. Omgekeerd is het voorkomen van Witte waterkers en Groot moerasscherm geheel beperkt tot het gebied ten zuiden van Bergen. Met uitzondering van Klimopwaterranonkel is de reden van dergelijke verspreidingspatronen niet bekend.

In het noordelijk deel is de aanwezigheid van Klimopwaterranonkel en Moeraszoutgras aanleiding tot een verdere opdeling van het gebied. In het zuidelijke deel onderscheidt zich een klein gebied ten zuiden van Egmond-Binnen door het voorkomen van een aantal heide/graslandsoorten van zure zandgronden (kaartbijlage 3).

Op grond van het voorkomen van indicatorsoorten kan het onderzoeksgebied aldus in elf deelgebieden worden verdeeld (kaartbijlage 14).

3.1.1.2 *Historische vegetatie*

Verspreidingsgegevens van plantesoorten uit de eerste helft van deze eeuw zijn van vrijwel het gehele gebied aanwezig. De basisgegevens bestaan uit streeplijsten van soorten per kwartierhok (1 bij 1,25 km), waardoor alleen zeer globale verspreidingspatronen naar voren komen. Of een soort vroeger alleen in de duinen voorkwam of misschien ook in het nollengebied, de overgang tussen de duinen en de polders, kan niet uit deze gegevens afgeleid worden. Vergelijking van de verspreidingskaarten van de actuele en historische gegevens is daarom slechts in beperkte mate mogelijk.

Daarnaast kan in een aantal gevallen getwijfeld worden aan de compleetheid van de verzamelde gegevens. Zo zouden Gewone zegge, Blauwe zegge, Beekpunge en Moeraszoutgras hun areaal vrij sterk vergroot hebben ten opzichte van de eerste helft van deze eeuw, hetgeen niet erg aannemelijk lijkt.

Deze historische verspreidingsgegevens kunnen daarom slechts ter ondersteuning van de interpretatie en ontwikkelingsmogelijkheden worden gebruikt. Een reconstructie van de vegetatie is niet mogelijk. Een aantal actueel floristisch interessante graslanden (aan de Voert, langs de Molensloot) zijn nog restanten van vroeger normaal en algemeen voorkomende vegetaties en kunnen als referentiebeeld dienen.

Soorten die vroeger waarschijnlijk verspreid in de graslanden aanwezig waren komen nu nog slechts voor op een enkel talud, langs sloten en in bermen. De vochtige, voedselarme tot matig voedselrijke graslanden met verschillende soorten zeggen, Dotterboem, Echte koekoeksbloem, Pinksterboem, Beekpunge, Pijptorkruid, Vergeet-mij-nietjes zijn vrijwel allemaal tot soortenarme voedselrij-

ke graslanden met hoofdzakelijk Fioringras Ruw beemdgras omgevormd. Droge schrale graslanden met Beemdkroon, Kleine bevernel, verschillende soorten dravik, Kamgras, Veldsalie, Bevertjes zijn veranderd in eveneens soortenarme Engels raaigras-graslanden.

De historische verspreiding op basis van kwartier/kilometerhokken van een groot aantal soorten, waaronder Sterrekroos, Wilde bertram, Watertorkruid, Aarvederkruid, Groot moerasscherm, Pijlkruid, Kikkerbeet, Holpijp, en Drijvend fonteinkruid komt goed overeen met de actuele verspreiding. Hierbij moet wel worden opgemerkt, dat de aanwezigheid van slecht één exemplaar voldoende is om een hok te laten scoren voor die soort. Graslanden vol Dotterbloemen scoren hetzelfde als één exemplaar langs een sloot.

Alleen zeer globale trends worden aan de hand van deze gegevens opgemerkt. Zo geven de verspreidingspatronen van een aantal zout/brak indicerende soorten aan dat de verzilting van het gebied ten noorden en westen van Alkmaar is teruggedrongen.

3.1.2 Fauna

3.1.2.1 Avifauna

Het landinrichtingsgebied bestaat voor het grootste deel uit vrij intensief beheerde vochtige graslanden, doorsneden door sloten en tochten. Het is een open weidegebied met slechts op enkele plaatsen voor vogels waardevolle opgaande begroeiing. Verreweg het grootste deel van het gebied wordt bewoond door een weidevogelgezelschap waarin Scholekster, Kievit, Grutto en Tureluur dominant zijn, en ook Meerkooi, Slobeend, Kuifeend en Knobbelswaan algemeen voorkomen.

In figuur 9 (pagina 68) is een globaal overzicht gegeven van het gebied naar het voorkomen van vogelsoorten. Het weidevogelgezelschap bewoont meer dan 80 % van het gebied. Lokaal komen fluctuaties in samenstelling en dichtheid voor. Plaatselijk rondom bebouwing en in westelijke richting naar de dorpsbebouwing en/of de duinzoom toe neemt de dichtheid aan weidevogels sterk af. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het intensievere gebruik van de daar aanwezige (huis-)kavels, de grotere mate van verstoring en het grotere areaal bouwland. Grutto en tureluur verdwijnen goeddeels uit beeld, evenals de verschillende aan water gebonden soorten. Op die plaatsen waar sprake is van opgaande begroeiing, de Aagtdorper polder, de Bergermeer polder, de Heilooër Zeeweg en de oostrand van het gebied, wordt het gezelschap aangevuld met verschillende soorten, meest algemene, zangvogels. In de Vereenigde Harger- en Pettemmerpolder komen er onder meer kluten en bontbekplevieren bij.

In analogie met "De broedvogels van Noord-Holland" zou het overwegend voorkomende weidevogelgezelschap te karakteriseren zijn als "Erfvogelarm Weidevogelgezelschap". De dichtheden van Tureluur en Grutto zijn hiervoor aan de lage kant, maar bedacht moet worden dat zeker niet het gehele gebied onder deze noemer te vatten is (bijvoorbeeld de duinzoom gebieden) en er zijn in dit rapport geen trefkanscorrecties uitgevoerd. Op een aantal plaatsen met opgaande begroeiing (bijvoorbeeld Aagtdorper polder) zou het gezelschap overgaan in een "Erfvogelrijk Weidevogelgezelschap", elders (bijvoorbeeld delen van de Philisteinsche polder en het Woud) in een "Soortenarm Bouwlandvogelgezelschap".

In Noord-Holland broedt 30% van de grutto's en 25% van de tureluurs in de gebieden van het "Erfvogelarm vogelgezelschap". Hoewel deze gebieden niet het rijkst zijn qua soorten, zijn ze met name voor de "rode lijst"-soorten Grutto en Tureluur erg belangrijk.

3.1.2.2 *Herpetofauna*

Gegevens over het voorkomen en de verspreiding van amfibieën in het landinrichtingsgebied zijn afkomstig van twee bronnen; de Provinciale Milieukartering van Noord-Holland en de amfibieën werkgroep "Red de Pad" uit Bergen (Jaap Woudman).

Bij de Provinciale Milieukartering is in eerste instantie gewerkt met monsterpunten en is later overgegaan tot het karteren per afwateringseenheid. De bezoekfrequentie varieert voor de verschillende gebiedsdelen en het is niet duidelijk hoe compleet de gegevens zijn. Bovendien zijn deze gegevens enigszins gedateerd (1979).

Bij het voorkomen van soorten werden drie categorieën onderscheiden:

- de soort is aanwezig en plant zich voort; eieren, larven of recent gemetamorfoseerde juvenielen zijn aangetroffen;
- de soort is aanwezig en er is voortplantingsgedrag waargenomen; aanwezigheid in het water (Gewone pad, Rugstreeppad, Kleine watersalamander); roep (Gewone pad, Rugstreeppad, Bruine kikker); pogingen tot amplexen (alle soorten);
- de soort is aanwezig, maar er zijn geen pogingen tot voortplanting geconstateerd.

Er werd zowel naar adulten als naar eieren en larven gezocht. Het gebiedsdeel boven de lijn Wimmenumpolder-Schermer is niet op larven van het Groene kikker-complex en de Kleine watersalamander en slechts gedeeltelijk op larven van Bruine kikker en Rugstreeppad bemonsterd. De zuidoostelijke Bergermeerpolder is niet geïnventariseerd. Er is slechts gekeken naar de aanwezigheid van soorten, aantallen worden niet gegeven.

De gegevens van de amfibieënwerkgroep "Red de Pad" uit Bergen betreffen een aantal lokaties waar amfibieën in 1992 zijn aangetroffen. Ook hier is niet bekend in hoeverre het een gebiedsdekkende kartering betreft. Wel zijn hier ook aantallen volwassen dieren gegeven.

Bij beide karteringen is geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten van het groene kikker complex (Poelkikker, Middelste groene kikker en Meerkikker). Deze zijn als *Rana esculenta*-complex gekarteerd.

Voorkomen en verspreiding van amfibieën

In het landinrichtingsgebied zijn vijf soorten amfibieën aangetroffen; Gewone pad (*Bufo bufo*), Rugstreeppad (*Bufo calamita*), Kleine watersalamander (*Triturus vulgaris*), Bruine kikker (*Rana temporaria*) en Groene kikker (*Rana esculenta*-complex). Deze soorten zijn in heel Nederland algemeen aanwezig, behalve de Rugstreeppad, die echter lokaal algemeen is. Geen van deze soorten is bedreigd (Bergmans en Zuiderwijk, 1986).

Er is sprake van opmerkelijke verschillen tussen beide karteringen. Daarnaast is niet bekend hoe intensief (en of!) de verschillende deelgebieden onderzocht zijn. Hierdoor zijn lokale verschillen in voorkomen van amfibieën nauwelijks aan te geven. Het beeld wat uit de combinatie van beide inventarisaties naar voren komt is dat de vijf gevonden soorten algemeen aanwezig zijn (of waren) in het landinrichtingsgebied, verspreid over de verschillende polders. Lokaal komen grote aantallen voor, met name van de Gewone pad (>500) en de Groene kikker (>100), bijvoorbeeld in de Vereenigde Harger- en Pettemmerpolder, de Groeterpolder, Zuurvenspolder, Bergermeer polder, Philisteinsche polder en Het Woud. De Rugstreeppad komt in wat kleinere aantallen voor. Het polderland, in het algemeen bestaande uit vochtige graslanden doorsneden door sloten en

tochten, vormt een geschikt voortplantingsbiotoop voor de algemene amfibieën. Van de Philisteinsche polder en Het Woud wordt gemeld dat de Gewone pad tegen de duinrand aan in minder geschikt biotoop, sloten te midden van bollenland, in lage dichtheden voorkomt. Verder van de duinrand af, in sloten in gebied met meer weiland komen padden in hoge dichtheden voor (pers. med. Jaap Woudman, "Red de Pad", Bergen).

Op grond van de verspreidingskaarten van amfibieën in Nederland (Bergmans en Zuiderwijk, 1986) lijkt het niet waarschijnlijk dat er nog andere soorten amfibieën in het gebied aangetroffen zullen worden. Ook het voorkomen van reptielen is onwaarschijnlijk, behoudens een enkele, uit de duinen afkomstige Zand- of Duinhagedis (*Lacerta agilis*).

Amfibieën hebben in Nederland vooral te lijden van de achteruitgang van voor hen geschikt biotoop, het herinrichtingsgebied vormt hierop geen uitzondering. Dit bestaat uit een voortplantingsbiotoop, een zomer- en een winterbiotoop. Een goed leefgebied voor amfibieën wordt gekenmerkt door een plaatselijk rijk gestructureerde vegetatie en een bonte afwisseling van verschillende landschapselementen, waaronder wateren van uiteenlopende aard, die onderling goed bereikbaar zijn.

Het voortplantingsbiotoop, water waarin de eieren afgezet kunnen worden, wordt onder meer bedreigd door watervervuiling, peilverlaging en ontwatering. Door het over grote afstanden machinaal schonen van sloten tijdens de voortplantingstijd verkleind de overlevingskansen van eieren en larven aanzienlijk. Steile oevers en taluds maken wateren ongeschikt voor amfibieën. Ook het omzetten van grasland in akkerland komt ze niet ten goede.

Veel amfibieën sterven tijdens de trek van winterbiotoop naar voortplantingsbiotoop. Dit geldt vooral voor de Gewone pad. In het landinrichtingsgebied zijn ter voorkoming van grote aantallen slachtoffers tijdens de voorjaars trek van het duingebied naar de polder, onder de Heerenweg twee paddentunnels aangelegd.

3.1.2.3 Macrofauna

In het conceptrapport van het waterschap Het Lange Rond (Anonymus, 1992 concept) zijn vijf levensgemeenschappen van ongewervelde waterdieren onderscheiden. De volgende indeling is overgenomen uit dit rapport:

- groep 1. De organismen uit deze groep hebben een voorkeur voor instabiele milieus, waar kwel waarschijnlijk een belangrijke rol speelt. Deze groep heeft geen bijzondere kwaliteit en kan overal aangetroffen worden waar het milieu intensief (overbemesting) gebruikt wordt. Kenmerkende soorten zijn: Aasgarnaal (*Neomysis integer*), Brakwaterslakje (*Potamopyrgus jenkinsi*), Vissebloedzuiger (*Piscicola geometra*) en Muggelarf *Tanytus kraatzi*.
- groep 2. De kenmerkende soorten zijn karakteristiek voor een plantenrijk watermilieu met een goed doorzicht en een goede zuurstofhuishouding. Het betreft de niet of nauwelijks verontreinigde poldersloot-levensgemeenschap. De monsterpunten uit deze groep hebben gemiddeld de hoogste soortenrijkdom. De waterkwaliteit waar deze groep in voorkomt is beter dan de vorige groep. Kenmerkende soorten zijn; Kokerjuffer *Oecetis furva*, Kroosvlinder (*Cataclysta lemnata*), Watermijt *Arrenurus sinuator*.
- groep 3. Deze levensgemeenschap is karakteristiek voor kleine, ondiepe wateren in het duinzoomgebied, met een relatief hoog bedekkingspercentage aan kroos. Opvallend is de gemiddelde watertemperatuur 's zomers:

12°C. De fauna in deze wateren wijst op een relatief hoge voedingstoestand. Er ontbreken soorten die karakteristiek zijn voor helder zoet water met een goede zuurstofhuishouding en een rijke vegetatie. Hoge dichtheden van met name de wormen (Oligochaeta) die hier en daar op de monsterpunten binnen deze groep worden gevonden wijzen op overbelaste organische bodems. Kenmerkende soorten zijn: Zoetwatervlokreeft (*Gammarus pulex*), Zoetwaterpissebed (*Proasellus meridianus*), Platte waterwants (*Ilycoris cimicoides*), Steekmug (*Culex sp.*), Blinde bij (*Eristalis sp.*), Vliegelaar *Ptychoptera contaminata*, Borstelwormen (*Oligochaeta*);

- groep 4. Deze soortengroep is kenmerkend voor de brakke wateren langs de Hondsbossche Zeewering. Kenmerkende soorten zijn Brakwatervlokreeft (*Gammarus zaddachi*), Brakwatergarnaal (*Palaemonetes varians*), Muggelaar *Microchironomus tener*;
- groep 5. De fauna in deze groep is kenmerkend voor duinrellen langs de duinzoom. Het gaat om plaatsen met een goede waterkwaliteit. Kenmerkende soorten zijn de muggelaren *Macropelopia sp.*, *Prodiamesa olivacea*, *Chaetocladius piger*.

In de Nota Globale Begrenzing Tweede Fase Relatienota en Natuurontwikkeling op Landbouwgrond (1991) wordt voor de Vereenigde Hager- en Pettemerpolder melding gemaakt van een bladkever die nog slechts van vier locaties in Nederland bekend is: *Macrolea mutica*, levend op Aarvederkruid en Schedefonteinkruid in de gradiënt van zoet naar zout. Op de uitdraai met macrofaunagegevens van de provincie Noord-Holland komt deze soort niet voor.

3.1.2.4 Overige fauna

Van de overige fauna zijn op dit moment slechts zeer summiere gegevens voorhanden. Aan vleermuizen en zoogdieren worden door de provincie inventarisaties uitgevoerd, de gegevens zijn echter zodanig opgeslagen, dat ze voor derden niet toegankelijk zijn.

3.2 Geologie

De gegevens van de geologische opbouw van het onderzoeksgebied zijn afkomstig uit de hydrologische systeembeschrijving Bergen-Schoorl (Anonymus 1991b) en Stuyfzand (1989).

De hydrologische basis van het gebied wordt gevormd door de uit mariene kleiafzettingen bestaande Pliocene Formatie van Oosterhout op 350 m -NAP (zie tabel 2).

Tabel 2 Overzicht geologische afzettingen

hydrol. eenheid	formatie	tijdseenheid	lithologische samenstel- ling	mediaan		K_h (WVP) m.d ⁻¹ C (SDP) 10 ³ .d
				top (NAP)	dikte (m)	
WVP1	jonge en oude duinen	holoceen	zand		tot 75	8-12
SDP1	Duinkerken I	holoceen	klei	-2	?	?
	Bergen-klei		klei	-16	10	30-70
	Hollandveen		veen	-3	2	2-10
	Calais II		klei	-7	1	}
	Velzen-klei		klei	-8	2	}10-30
	basisveen		veen	-10	0.4	}
	Twente	weichselien	?	-21	3	>1?
WVP2	Twente	weichselien	fijn zand	-20	5	5
	Kreftenheye en Eem	weichselien en eemien	fluv. zand en schelp. zand	-25	15	20
SDP2	Eem	eemien	klei	-40	3	1-30
	Drenthe	saalien	(kei)leem	-40	5	1-5
WVP3	Eem	eemien	zand	-43	30	20-40
	Drenthe	saalien	zand	-60	20	40
	Urk & Sterksel	midden-pleistoceen	grof zand	-65	10	30
	Enschede	pleistoceen	zand	-80	30	40
SDP3	Enschede	midden/onder-pleistoc.	klei/veen	-95	10	<1
WVP4	Harderwijk	onder-pleistoceen	zand	-129	31	50
SDP4	Harderwijk	onder-pleistoceen	klei/slib	?	?	?
WVP5	Maassluis	onder-pleistoceen	fijn zand	-240	>10	?
hydrol. basis	Oosterhout	plioceen	klei	>350	?	j ?

K_h (m.d⁻¹) = horizontale doorlatendheidscoëfficiënt van het WVP
 C (d) = verticale weerstand van het SDP
 WVP = watervoerend pakket
 SDP = Slechtdoorlatend pakket

Bronnen: Stuyfzand, 1989 en Anonymus 1991b

Hierop is in het Onder-Pleistoceen de mariene formatie van Maassluis afgezet, bestaande uit grove en fijne zanden met schelpen. Deze afzettingen vormen het diepste watervoerende pakket.

De vroegst afgezette kleipakketten en slibhoudende zanden van de Formatie van Harderwijk kunnen als de diepste (vierde) slechtdoorlatende laag worden beschouwd. De grofzandige, veelal grindhoudende afzettingen uit dezelfde formatie, afkomstig van oostelijke rivieren, vormen het hierop gelegen (vierde) watervoerend pakket.

Dit watervoerend pakket wordt aan de bovenzijde afgesloten door een niet aaneengesloten enkele meters dikke laag klei en/of slibrijke zanden, die de basis vormen van de Formatie van Enschede, het derde slechtdoorlatend pakket.

De zandige delen van de Formatie van Enschede, tezamen met de zandige, uit Rijn en Maas afkomstige afzettingen van de Formatie van Sterksel en de grove Rijnzanden van de Formatie van Urk vormen het derde watervoerend pakket. Deze afzettingen dateren uit het Midden-Pleistoceen.

Eveneens tot dit watervoerend pakket behoren afzettingen uit de Formatie van Drenthe en de Eemformatie, voorzover ze zandig ontwikkeld zijn.

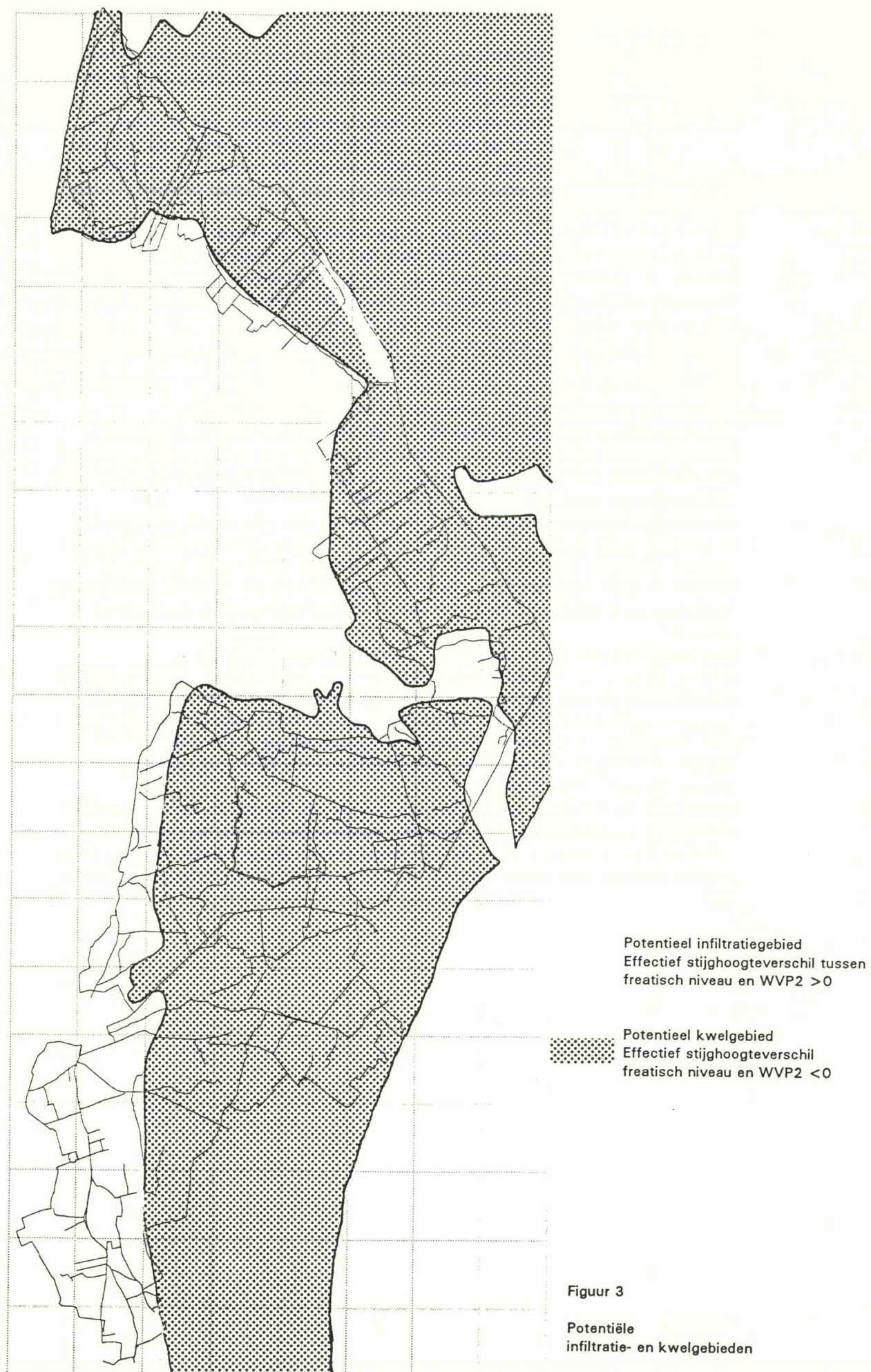
Weerstandbiedende lagen bestaande uit glaciale (klei, keileem en leem) en lacustroglaciale (fijne zanden en kleien) sedimenten van de Formatie van Drenthe en mariene zout- en brakwaterkleien uit de Eemformatie vormen het daarbovengelegen (tweede) slechtdoorlatend pakket.

De Boven-Pleistocene afzettingen, bestaande uit schelphoudende zanden van de Eemformatie, de Rijn- en Vechtzanden van de Formatie van Kreftenheye en eolisch afgezette, fijne dekzanden van de Formatie van Twente vormen het tweede watervoerend pakket. Hierop zijn nog weer enkele slechtdoorlatende en watervoerende dunnere pakketten, behorende tot de Formatie van Twente afgezet.

Aan het begin van het Holoceen trad een zeespiegelstijging op.

Achter de door de zee opgeworpen standwallen konden diverse afzettingen tot ontwikkeling komen. Op een dunne laag Basisveen ontstonden de kleiige en venige afzettingen van Calais, het Hollandveen en de afzettingen van Duinkerken. Tezamen met de voor het herinrichtingsgebied zeer belangrijke afzetting, de klei van Bergen, vormen deze weerstandbiedende lagen het eerste of bovenste slechtdoorlatend pakket.

Hierop zijn strandwallen (met name ten oosten van Bergen en tussen Alkmaar en Heiloo), zandbanken (in het zuidelijke poldergebied), de oude duinen en vanaf de middeleeuwen tot in de 17e eeuw ook de jonge duinen afgezet. Deze jongste zandige afzettingen vormen het eerste of bovenste watervoerend pakket.



Figuur 3

Potentiële
infiltratie- en kwelgebieden

3.3 Hydrologie

De beschrijving van de hydrologie in het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl is gebaseerd op Stuyfzand (1989). In dit hoofdstuk is niet alleen de hydrologie van het onderzoeksgebied zelf beschreven, maar is ook de hydrologie van de duinen bestudeerd.

3.3.1 Het regionale hydrologische systeem

Het herinrichtingsgebied vormt samen met de aangrenzende duinen een regionaal hydrologisch systeem (figuur 4a). Vrijwel het gehele gebied valt binnen de grenzen van het grondwaterstromingsstelsel van het duinsysteem, de grens van dit systeem aan de landzijde loopt door de voormalige zeetong bij Petten, door de polders Geesterambacht en de Beemster, langs het Alkmaardermeer en wordt aan de zuidzijde begrensd door een tong van het Noordzee Systeem die via het Noordzeekanaal binnendringt. Alleen de Vereenigde Harger- en Pette-merpolder maakt deel uit van het Noordzee Systeem (Engelen e.a., 1989). Globaal gesproken vormen de duinen hierin het regionale infiltratiegebied, de poldergebieden het regionale kwelgebied. Zowel de regionale infiltratiegebieden als de regionale kwelgebieden bezitten een veel grotere hydrologische diversiteit dan dit globale onderscheid doet vermoeden. Met name ondoorlatende lagen spelen hierin een belangrijke rol. Deze kunnen opkwellend grondwater verhinderen aan de oppervlakte te komen of omgekeerd kan regenwater over deze afzettingen afstromen zonder weg te zijgen naar diepere watervoerende pakketten. Onder het grootste deel van het onderzoeksgebied liggen weerstandbiedende lagen van verschillende herkomst (kaartbijlage 7). Alleen tussen Bergen en Schoorl en ten zuiden van Egmond-Binnen vormen het bovenste en het eerste watervoerende pakket één geheel.

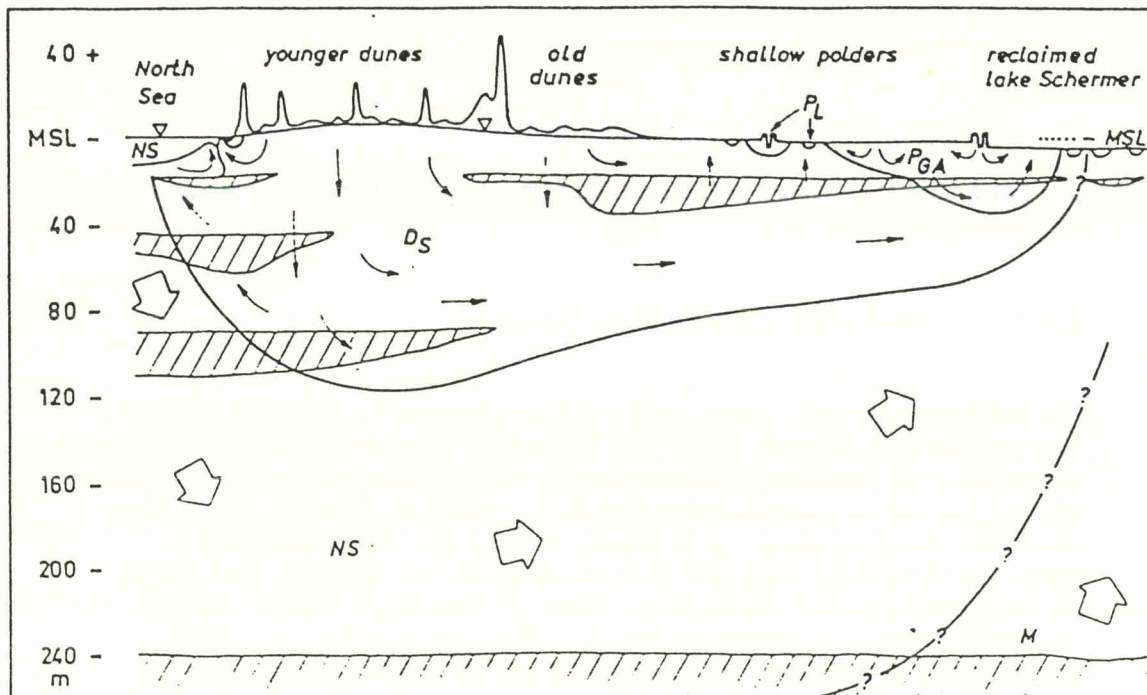
Ook door het aanwezige (micro)reliëf nabij de duinen kunnen laaggelegen, vochtige terreindelen bestaan die onder invloed staan van (lokale) kwel, naast hoger gelegen, drogere kopjes, die onder invloed van het regenwater staan. Op een dergelijke overgang kan dan een overgang van relatief zuur naar relatief basisch aanwezig zijn.

De globale stromingsrichting van het grondwater is weergegeven in figuur 4b. In figuur 3 zijn de potentiële regionale kwel- en infiltratiegebieden weergegeven, op basis van verschillen tussen de, over één jaar (1981), gemiddelde stijghoogtes van het grondwater uit de bovenste twee watervoerende pakketten. Het grootste deel van het onderzoeksgebied is een potentieel kwelgebied. De gehele duinzoom, de Zuurvenspolder ten oosten van Bergen en het gebied ten zuiden Egmond aan den Hoef westelijk van de Hoge Dijk zijn potentiële regionale infiltratiegebieden.

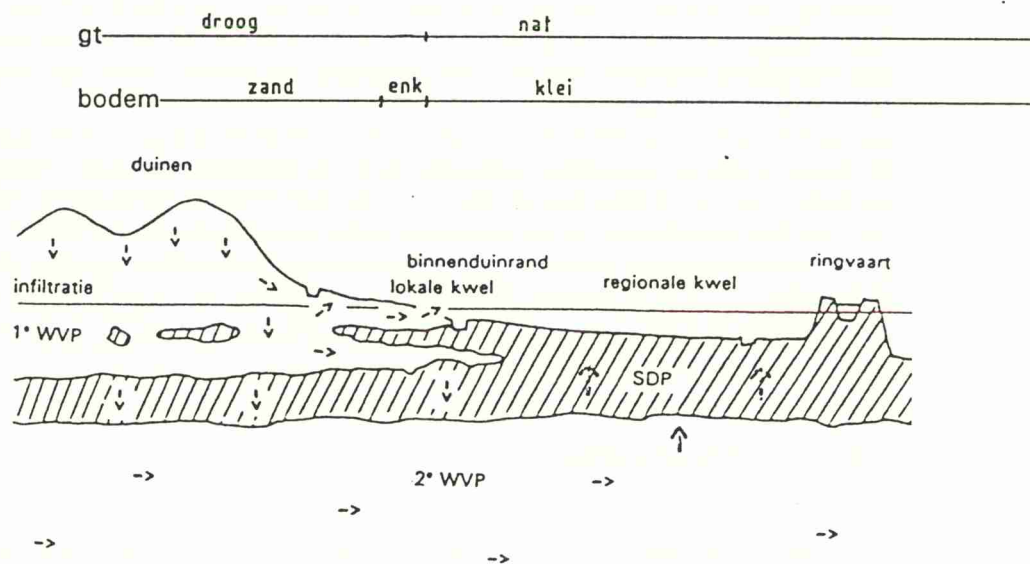
3.3.2 Waterkwaliteit

Voor het onderzoeksgebied is alleen de waterkwaliteit van het grondwater in de bovenste twee watervoerende pakketten van belang. Het diepere grondwater stroomt op grote diepte in oostelijke richtingen en komt ten oosten van het gebied, in diepe polders als de Schermer aan de oppervlakte.

De kaartbijlagen 11 en 12 geven een overzicht van de aangetroffen watertypen in de bovenste twee watervoerende pakketten.



Figuur 4a Schematische weergave hydrologische systeem
 Dwarsdoorsnede over Bergen-Ouddorp, met de ruimtelijke verdeling van grondwater-
 stromingsstelsels in 1981.
 M = Maassluis-systeem, NS = Noordzee-systeem, DS = Duin-systeem,
 PGA = Poldersysteem Geesterambacht, PL = Locale poldersystemen



Figuur 4b Schematische weergave grondwaterstromingen

-> stromingsrichting grondwater
 SDP slecht-doorlatend pakket
 WVP watervoerend pakket

De mate waarin verbindingen daarbij in oplossing gaan of uitgewisseld worden is afhankelijk van de samenstelling van het grondwater, de samenstelling van de doorstroomde pakketten en de tijd. Figuur 5a en b stellen twee dwarsprofielen voor met de verbreiding van grondwatertypen omstreeks 1979-1988 voor (uit Stuyfzand, 1989).

Inziggend regenwater is van nature zeer arm aan mineralen en is vrijwel nooit in chemisch evenwicht met de bodem waarin het infiltreert. De waterkwaliteit van het grondwater zal dus veranderen als het in contact komt met verschillende soorten afzettingen of andere watertypen, waarmee het op dat moment niet in chemisch evenwicht is.

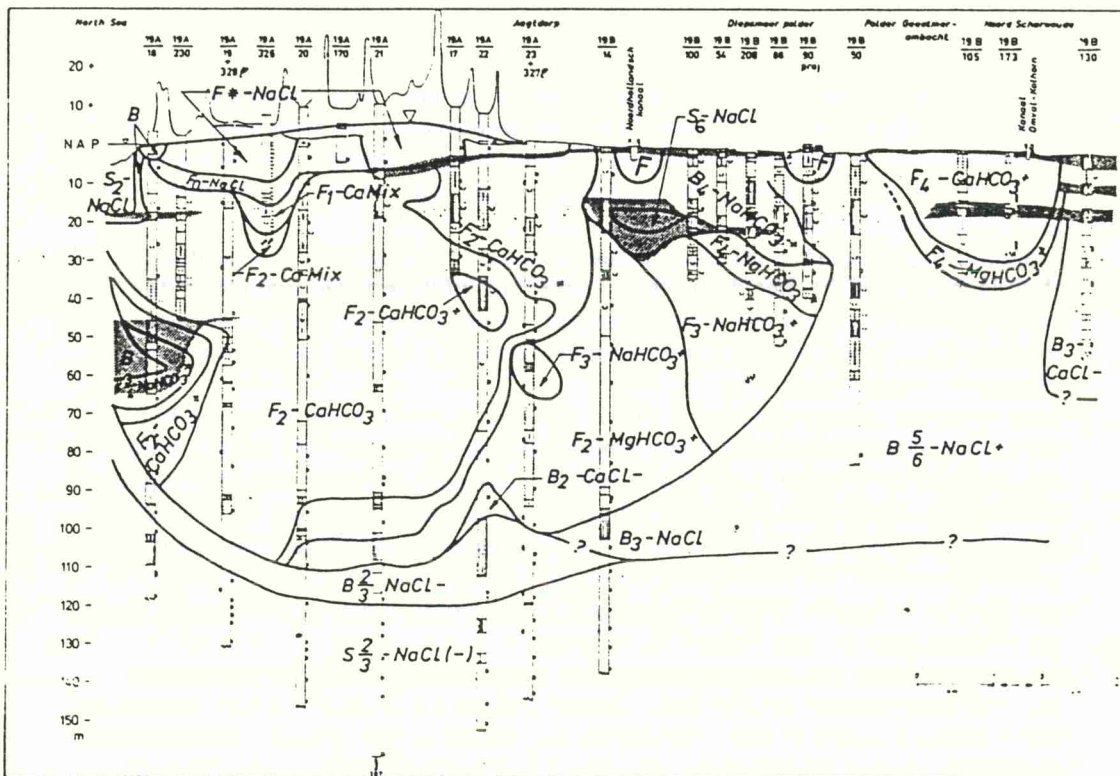
In de kalkarme duinen zelf ten noordwesten van Bergen komt boven in het bovenste watervoerende pakket grondwater voor met een samenstelling die nog veel overeenkomsten vertoont met die van regenwater en wordt gekarakteriseerd volgens de Stuyfzand klassificatie (zie bijlage 1) door het type F^*NaCl^+ , dieper het $F0NaCl^+$ -type en onderin het $F1CaMix^+$ -type. Deze reeks geeft een geleidelijk toenemend contact met kalk aan. In de kalkrijke duinen ten zuiden van Bergen is het grondwater in het gehele bovenste watervoerende pakket van het $F2CaHCO_3^+$ en het $F3CaHCO_3^+$ -type.

De samenstelling van dit grondwater kan dramatisch veranderen na contact met een weerstandbiedende laag. Tussen Bergen en Egmond-Binnen scheidt de van oorsprong mariene Klei van Bergen het eerste en het tweede watervoerende pakket. In de laag zelf is het grondwater van het $B6NaCl^+$ -type en in de nabijheid van deze laag van het $F3/4NaHCO_3^+$, het $B5/6NaHCO_3^+$ of het $B4/6NaCl^+$ -type. Het laatste type wordt onder de Klei van Bergen onder het duinmassief aangetroffen (niet in figuur 5 weergegeven). De $NaHCO_3^+$ -typen zijn vaak kenmerkend voor verzoeting (ten opzichte van het sediment), vooral de $+$ achter het type geeft dit weer (zie bijlage 1). De aanwezigheid van deze watertypen is een argument voor stroming van zoet water (dat daardoor zouter wordt) dóór de Klei van Bergen heen (die daardoor zoeter wordt), ondanks dat dat onwaarschijnlijk lijkt. Het sterk brakke karakter van deze watertypen in de scheidende laag geeft echter wel aan dat de intensiteit van de stroming uiterst gering is.

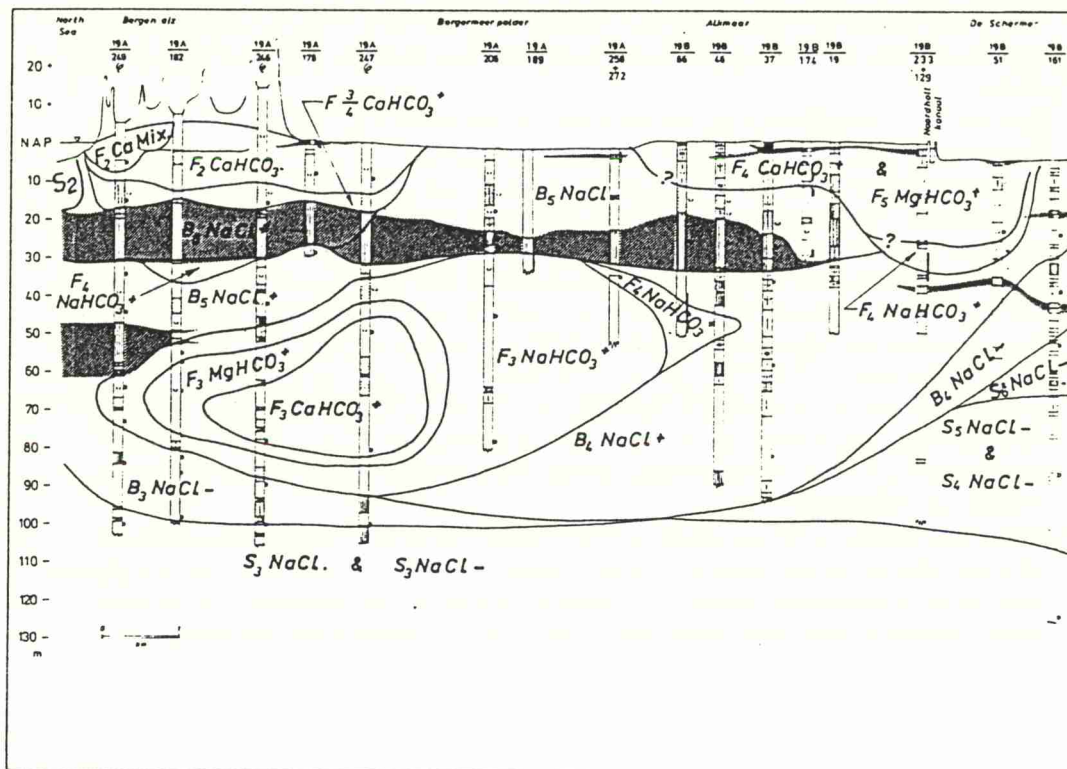
Een andere mogelijkheid is, dat zoet water alleen óver de Klei van Bergen afstroomt en daardoor brakker van karakter wordt.

Ten noorden van Bergen verandert, in termen van saliniteit, de kwaliteit van het grondwater veel minder drastisch bij toenemende diepte. Het vrijwel geheel ontbreken van een slechtdoorlatend pakket tussen Bergen en Schoorl, waardoor dieper grondwater in dit potentiële kwelgebied aan de oppervlakte kan komen en een slechtdoorlatend pakket van een geheel andere samenstelling ten noorden van Schoorl zijn hiervan waarschijnlijk de oorzaak. Laatstgenoemde afzetting is een slechtdoorlatend pakket, bestaande uit voornamelijk zandige, door de wind afgezette klei van de formatie van Twente, dus niet marien van oorsprong. Het grondwater uit het tweede watervoerend pakket is hier van het $F2/3CaHCO_3^+$, het $F2/4MgHCO_3^+$ of het $F4NaHCO_3^+$ -type. Ook deze typen wijzen op verzoeting.

Waar het eerste watervoerende pakket ontbreekt is het ondiepe grondwater ($5 \pm 3m$ diepte) in het algemeen zoet, van een onbekend type. Op enkele plaatsen, in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder en ten westen van Alkmaar wordt op die diepte brak grondwater van een onbekend type aangetroffen.



Figuur 5a Dwarsprofiel Aagtdorp-Geesterambacht met verbreiding grondwatertypen
Bron: Stuyfzand, 1989.



Figuur 5b Dwarsprofiel Philisteinsche polder-Alkmaar met verbreiding grondwatertypen
Bron: Stuyfzand, 1989.

3.3.3 Locale grondwatersystemen

De mate waarin lokale kwel optreedt kan afhankelijk zijn van de lokale hydrologische situatie, de topografie en de hoeveelheid nuttige neerslag. De intensiteit van de lokale kwel is in het voorjaar het hoogst en aan het eind van de zomer het laagst en volgt het jaarpatroon van de nuttige neerslag (Dingen e.a., 1989). Met name in de duinzoom komen lokale hydrologische systemen veelvuldig voor, vooral op die plaatsen waar slechtdoorlatende lagen in de ondergrond aanwezig zijn. Het infiltrerende water wordt hier als het ware weer naar de oppervlakte gedwongen. Voor een gedetailleerdere beschrijving van de hydrologische aspecten van de duinzoom zie hoofdstuk 3.3.4.

Andere lokale hydrologische systemen kunnen ondermeer worden aangetroffen op plaatsen waar op geringe afstand relatief grote hoogteverschillen voorkomen. Zo zullen de lokale systemen in de duinzoom niet alleen het gevolg zijn van de slechtdoorlatende lagen in de ondergrond, maar ook van het verschil in hoogte. Ook de hoger gelegen oude strandwallen waarop Zanegeest, Alkmaar en Heiloo zijn gebouwd zijn voorbeelden van plaatsen waar mogelijk lokaal regenwater kan infiltreren en waar, vaak op geringe afstand lokale kwel voorkomt. Dergelijke systemen zijn volledig afhankelijk van de hoeveelheid neerslag. De kwaliteit van het grondwater verandert door de relatief korte verblijftijd in dergelijke systemen doorgaans niet of nauwelijks.

Eveneens als gevolg van hoogteverschillen kunnen lokale kwelsystemen optreden waar het waterpeil hoger ligt dan het aangrenzende land, bijvoorbeeld in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder (vanuit de Noordzee) en vrijwel overal langs de boezem. Dergelijke systemen zullen een constant karakter hebben. De kwaliteit van het uittredende water zal in deze gevallen weinig verschillen van het Noordzee- respektievelijk boezemwater.

3.3.4 Hydrologische aspecten van de duinzoom

3.3.4.1 *Infiltrerend duinwater*

Eén van de belangrijkste abiotische fenomenen van de duinzoom is het ter plaatse opkwellende grondwater. Dit grondwater is afkomstig uit het aangrenzende duinmassief. Daar infiltreert regenwater dat na korte of lange tijd aan de duinzoom als kwelwater te voorschijn komt. Dit kwelwater stroomt dan vrij af via zogenaamde duinrellen, smalle, ondiepe, meestal gegraven watergangen met stromend water (van der Goes e.a., 1986).

De grootte en de kwaliteit van de kwel worden mede bepaald door omstandigheden in het duinmassief.

Kwaliteit van het duinwater

De kwaliteit van het aan de duinzoom opkwellende grondwater wordt eveneens in belangrijke mate bepaald door omstandigheden in het eigenlijke duinmassief. Met name het kalkgehalte van het duinzand is van belang. In de kalkarme Schoorlse en Berger duinen kan zich, tot een diepte van zo'n 10 meter - NAP, een sterk op regenwater lijkend grondwatertype (FONaCl) handhaven. Dit kwelt op in de duinzoom tussen Camperduin en Groet. Eerst op wat grotere dieptes wordt dit regenwater achtige grondwater, onder invloed van het contact met kalkhoudende bodembestanddelen, omgezet in kalkhoudend grondwater (F2/3CaHCO₃).

In de kalkrijkere duinen ten zuiden van Bergen vindt deze omzetting van regenwater in kalkhoudend grondwater plaats in de bovenste meters van het zandpakket. In deze gebieden zullen we in de duinzoom dan ook tevergeefs zoeken naar het FNaCl watertype.

Een aspect dat bij dit verschil tussen kalkarm en kalkrijk kwelwater een belangrijke rol speelt, is het vermogen van kalkhoudend grondwater om fosfaat en te binden. In kalkrijk grond- en kwelwater zijn dan ook vaak minder voedingsstoffen beschikbaar voor de planten. In Noord-Holland bevatten duinrellen met kalkarm water gemiddeld tweemaal zoveel fosfaat en dan die met kalkrijk water.

Een laatste belangrijke faktor betreffende de kwaliteit van het grondwater wordt gevormd door het vermogen van bomen en struiken en met name van naaldbomen om allerlei stoffen uit de lucht op te vangen. Zo worden op Vlieland onder naaldbossen extreem hoge chloridegehalten (tot 400 mg.l⁻¹) gevonden.

Ongetwijfeld speelt dit ook in de Schoorlse en Berger duinen, zij het minder uitgesproken dan het voorbeeld Vlieland. Vanwege de lange naijling, omdat het vaak jaren duurt voordat in de duinen infiltrerend grondwater aan de duinzoom opkwelt, kan dit op termijn van invloed zijn op de hydrologische omstandigheden aan de duinzoom.

3.3.4.2 *Kwel*

Belangrijk hydro-ecologisch onderzoek aan de duinzoom van het studiegebied is verricht door de dienst Milieu en Water van de provincie Noord-Holland. Nieuwenhuis, Siffels en Barendrecht zijn de belangrijkste personen die bij dit onderzoek betrokken zijn.

Een belangwekkende stelling van met name de twee eerstgenoemde onderzoekers is dat het voorkomen van kwel voor de aanwezigheid van kwelindicerende plantensoorten belangrijker is dan de grootte van de kwel. Een en ander houdt mede verband met de mate waarin gebiedsvreemd water kan doordringen in een gebied. Wanneer dit niet het geval is zijn zelfs kleine hoeveelheden kwel voldoende om kwelindicerende planten te doen verschijnen. Wanneer wel gebiedsvreemd water wordt ingelaten speelt de grootte van de kwel wel een belangrijke rol. Binnen de grote groep van kwelindicerende soorten zijn clusters te onderscheiden die elk een bepaald watertype aanduiden.

Nieuwenhuis en Siffels hebben vooral gekeken naar de invloed van de kwaliteit van het kwelwater op het voorkomen en de verspreiding van plantensoorten. Zij onderscheiden watertypen als het primair saliene, het secundair alkaliene etc. Deze typen zijn goed te koppelen aan de Stuyfzand-typologie. Daarmee bieden de kaarten waarop het voorkomen van watertypen volgens Stuyfzand, samen met de indeling van Nieuwenhuis c.s. een goede ingang om voorspellingen te doen omtrent de te verwachten floristische ontwikkeling van gebieden in de duinzoom.

Op basis van bovenstaande wordt geconcludeerd dat gedetailleerde kennis over de grootte en de kwaliteit van de kwel van groot belang is om een goede voorspelling van de mogelijkheden voor natuurontwikkeling in de duinzoom te doen.

De grootte van de kwel

In eerste instantie is de aandacht hier vooral op de rellen en beken in de duinzoom gericht.

Wanneer in de duinzoom niet op kunstmatige wijze water wordt ingelaten om peilen te handhaven, dan vertoont het peil van de watergangen in de duinzoom sterke fluktuaties. Zeker de bovenlopen vallen 's zomers gemakkelijk droog. Bij de midden- en benedenlopen is dit minder vaak het geval respectievelijk treedt dit nooit op.

Een belangrijke randvoorwaarde voor het al dan niet droogvallen van bovenlopen van waterlopen is een kwel in de zomer van circa 2 mm.dag^{-1} . Wanneer de kwel die waarde of hogere waarden kent, zal droogvallen niet of in ieder geval niet makkelijk optreden.

In de huidige polders van de duinzoom wordt 's winters het waterpeil op een iets lager peil gehouden dan 's zomers. In de winterperiode wordt veelal kwelwater van een goede kwaliteit uitgemalen terwijl in de zomer boezemwater met een, ecologisch gezien, slechte (gebiedsvreemde) kwaliteit wordt ingelaten. De mate waarin het gebiedsvreemde water doordringt in de duinzoom is afhankelijk van de grootte van de kwel. Naarmate de kwel kleiner is, zal het ingelaten gebiedsvreemde water verder doordringen in de duinzoom.

Teneinde goede inrichtingsplannen voor natuurontwikkeling aan de duinzoom te kunnen maken is kennis van de grootte van de kwel onontbeerlijk. Eerst wanneer gebiedsdekkend deze kwelflux is gekarteerd is het mogelijk doordachte plannen voor polderpeilbeheersing te maken waarbij in de winterperiode aan waterconservering wordt gedaan en in de zomerperiode de hoeveelheid in te laten gebiedsvreemd water kan worden beperkt. Hierdoor kunnen verschillen in de opkwellende waterkwaliteit zich floristisch en faunistisch beter manifesteren en worden ze niet overschaduwd door het, ecologisch gezien, uniforme en weinig karakteristieke in te laten water.

Barendrecht en Wassen geven een voorbeeld van de manier waarop beperking van het in te laten water doorwerkt in het voorkomen van karakteristieke planten van de duinzoom.

Een belangrijke aanbeveling die zij doen is het boezemwater, alvorens dit in de polders van de duinzoom in te laten, door een zogenaamd helofytenfilter te voeren teneinde de trofiegraad van dit water te verkleinen.

Voorop staat echter dat de grootste potenties voor natuurontwikkeling in de duinzoom gelegen zijn in die gebieden waar de kwel het grootst is en waar diensgevolge de in te laten hoeveelheid gebiedsvreemd water het kleinst is. Om op basis van dit criterium gebieden van elkaar te kunnen onderscheiden is een gebiedsdekkende kartering van de kwelflux een vereiste.

3.3.4.3 Relatie tussen duinrellen en aangrenzende graslanden

Bij de aandacht die de natuurbescherming heeft voor de duinzoom, krijgt de ontwikkeling van duinrellen en duinbeken een hoge prioriteit. De ontwikkeling van deze watervoerende systemen staat echter min of meer haaks op het streven tot ontwikkeling van natte tot vochtige terrestische systemen. In principe is het op veel plaatsen mogelijk rellen te ontwikkelen door zo diep mogelijk gelegen waterlopen te maken en water uit de omgeving aan te trekken. Dit zal echter tot gevolg hebben dat de grondwaterstanden in de omgeving van deze waterlopen lager komen te liggen waarmee verdroging van terrestrische systemen in de hand wordt gewerkt. (het Hargergat is een voorbeeld van zo'n ingre-

ep: deze duinrel snijdt diep in het duinmassief in en onttrekt op die manier veel water aan het duin, met lage grondwaterstanden als gevolg). Naarmate de kwel in een gebied groter is, zal het gemakkelijker (met minder invloed op de omgeving) zijn om duinrellen te ontwikkelen. Om dan ook de gebieden aan te kunnen geven met de grootste potentie voor de ontwikkeling van duinrellen en -beken is gebiedsdekkende kennis omtrent de grootte van de kwel noodzakelijk.

3.3.5 Oppervlaktewater

Voor de vegetatie is de samenstelling van het grondwater in de wortelzone van belang. Een overzicht van de samenstelling van het oppervlaktewater is weergegeven in kaartbijlage 13. Het opmerkelijkste verschil met de samenstelling van het grondwater in het bovenste watervoerende pakket op ongeveer 5 m diepte is te vinden tussen Schoorl en Groet. Het oppervlaktewater is hier van het $F^*/ONaCl \cdot$ -type, het ondiepe grondwater is van het $F2/3CaHCO_3 \cdot$ -type. Het uittredende grondwater maakt in dit geval deel uit van een lokaal systeem. Door de kortere verblijftijd en de kortere afgelegde weg zal de kwaliteit van dit grondwater in grote mate overeen komen met het grondwater in de bovenste lagen van het eerste watervoerende pakket.

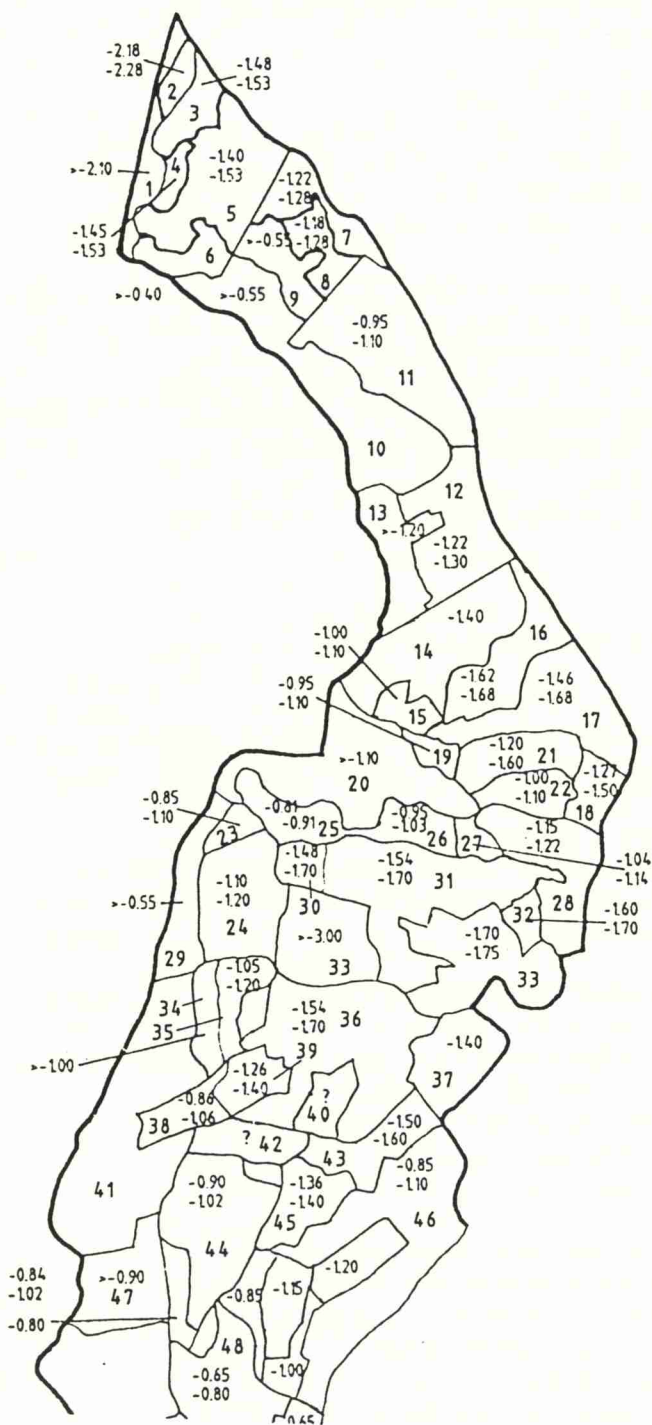
Tussen Bergen en Schoorl ten oosten van de duinrand, waar het eerste slechtdoorlatend pakket ontbreekt, is het oppervlaktewater van het $F2/3CaMix(+)$ -type. De grotere hardheid van dit water in vergelijking met het water in de bovenste lagen van deze kalkarme duinen wijst erop dat hier (ook) grondwater opkwelt van grotere diepte.

Het oppervlaktewater ten zuiden van Bergen langs de duinzoom is van het $F3CaHCO_3(+)$ -type, vrijwel in samenstelling overeenkomend met het type grondwater ($F3CaHCO_3 \cdot$) in het eerste watervoerend pakket in deze kalkrijke duinen.

In het grootste deel van het gebied ten oosten van de duinen, waar het eerste slechtdoorlatend pakket vrijwel aan de oppervlakte ligt komt is het grondwater van een type, dat een associatie is van de typen $F2/3CaMix(+)$, $F3NaMix(+)$ en $F2/3NaCl(+)$.

Op slechts enkele plaatsen heeft het oppervlaktewater een andere samenstelling: ten noorden van Schoorl en Groet ($F2/3CaHCO_3+$), in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder ($B3NaCl \cdot$) en ten westen van Alkmaar ($B3NaCl \cdot$). Een belangrijk gegeven voor de kwaliteit van het oppervlaktewater is het uitmalen van overtollig water (kwel en neerslag) en de inlaat van boezemwater in tijden van een neerslagtekort.

De peilen in de polders worden 's winters op globaal 60 tot 80 cm onder het maaiveld gehouden, 's zomers gemiddeld circa 15 cm hoger. In de duinzoom wordt veelal het gehele jaar rond hetzelfde peil aangehouden (figuur 6). Ieder jaar wordt gedurende de zomermaanden van oorsprong IJsselmeerwater in het gebied ingelaten (pers. med. medewerker Waterschap het Lange Rond). De kwelflux in de polders in de orde van grootte van 0-0,1 mm/dag blijkt dan niet voldoende om het gebied nat genoeg te houden (Anonymus, 1987). Gegevens over hoeveelheden en duur van inlaat waren niet voorhanden. De loop van enkele boezemkanalen en direct daarmee in verbinding staande hoofdwaterlopen en daardoor waarschijnlijk de invloed van dit boezemwater, reikt tot aan de duinzoom (kaartbijlage 18). Voor wat betreft de parameters totaal-stikstof, totaal-fosfaat en chloride is dit inlaatwater verantwoordelijk voor circa éénderde van de totale belasting van het polderwater (Anonymus, concept). In de polders tussen het duingebied van Schoorl en het Noordhollandsch Kanaal vormen ingelaten hoeveelheden van de genoemde parameters een relatief belangrijke bron.



- | | |
|------------------|--|
| 1 | de Putten |
| 2 | Leipolder |
| 3, 4, 5 en 6 | Vereenigde Harger-
en Pettemerpolder |
| 7, 8 en 9 | Groeterpolder |
| 10 | Duinzoom SAchoorl |
| 11 | Grootdammerpolder |
| 12 | Aagtdorperpolder |
| 13 | duinzoom Aagtdorp |
| 14 en 15 | Oudburgerpolder |
| 16 | Noord Reker- en Mangelpolder |
| 17 en 18 | Midden Rekerpolder,
Zuider Rekerpolder |
| 19 | Zanageest |
| 20 | Bergen |
| 21 en 22 | Zuurvenspolder |
| 23 en 24 | Philisteinsche polder |
| 25 | Damlanderpolder |
| 26 en 27 | tussen Ringsloot van de
Bergermeer en Bergen |
| 28 | Sluispolder,
Bergermeerpolder-oost |
| 29 | duinzoom het Woud |
| 30, 31, 32 en 33 | Bergermeerpolder |
| 34 en 35 | Wimmenummerpolder |
| 36 | Bosmolenpolder |
| 37 | Alkmaar |
| 38, 39 en 40 | Bovenpolder |
| 41 | duinzoom Egmond aan den Hoef |
| 42 | Zuidermeerpolder |
| 43 | Visscherijmolenpolder,
Polder het Maalwater-noord |
| 44 | Sammerpolder |
| 45 | Polder het Maalwater-zuid |
| 46 | o.a. Vennebroekspolder,
Baafjespolder |
| 47 | duinzoom Egmond-Binnen |
| 48 | Vennewaterpolder |

Figuur 6 Polderpeilen
Waterschap Het Lange Rond 1991

Naarmate de peilen van meer landinwaarts gelegen polders lager zijn, zal een groter deel van het uit het duinmassief wegstromende water naar die polders verdwijnen. Op die manier beïnvloeden deze polders de grootte van de kwel in de duinzoom. Het omgekeerde is evenzeer waar. Door peilen van meer landinwaarts gelegen polders te verhogen zal de hoeveelheid opkwellend grondwater in de duinzoom groter worden. Om de potenties van gebieden aan de duinzoom zo goed mogelijk te kunnen inschatten is het van belang te weten hoe groot de mogelijkheden zijn om de peilen van meer landinwaarts gelegen polders te verhogen.

De fysisch-chemische kwaliteit van het oppervlaktewater in de verschillende bemalingseenheden (indeling volgens het waterschap Het Lange Rond) is in de meeste gevallen vrij slecht tot slecht volgens de normen voor de algemene milieukwaliteit (Anonymus, concept). Alleen in de Groeterpolder, de Aagtdorperpolder, de Philisteinsche polder en de Vennewaterspolder is de fysisch-chemische kwaliteit matig te noemen. De bacteriologische verontreiniging daarentegen is op de meeste plaatsen licht.

De fysisch-chemische kwaliteit van de boezemwateren is veel beter dan van het polderwater.

3.3.6 Menselijke invloeden op het hydrologische systeem

Aangenomen wordt dat de ontwatering van aangrenzende polders in de periode 1000-1700, de droogleggingen van diverse polders in de periode 1550-1700 en de aanleg van het Noordhollandsch Kanaal in 1842 relatief weinig invloed hebben gehad op de grondwaterstanden, een daling van waarschijnlijk niet meer dan 0.6 m. Kustafslag in de periode 1300- 1885 (ten noorden van Bergen aan Zee ongeveer 450 m) veroorzaakte een grondwaterstands daling van circa 1 m in het hart van het duinmassief (Stuyfzand, 1989).

Op drie plaatsen in het herinrichtingsgebied vinden grondwaterwinningen ten behoeve van de drinkwatervoorziening plaats. De grootste daarvan bij Bergen bedroeg tot 1 januari 1992 ongeveer 2 miljoen m³ per jaar en bedraagt momenteel circa 1 miljoen m³ per jaar. In het verleden zijn deze winningen groter geweest. Van 1938 tot 1968 fluctueerde de winning in Bergen rond de 5.5 miljoen m³ per jaar en in Egmond werd ongeveer 1.5 miljoen m³ per jaar onttrokken voor de drinkwatervoorziening eind jaren '50. De laatste winningen werden in 1960 stopgezet.

Ten behoeve van de landbouw wordt op verscheidene plaatsen grondwater onttrokken. De grootste daarvan vindt plaats even ten zuiden van Egmond-Binnen: een totaal van 27250 m³ in 1990. De overige onttrekkingen zijn veel geringer van omvang en bedroegen in 1990 maximaal 5000 m³. Ze vinden plaats op een drietal plaatsen ten zuiden van Egmond aan den Hoef en op een zestal plaatsen rond Schoorl. Laatstgenoemde locaties liggen gedeeltelijk net buiten het herinrichtingsgebied (bron: bureau Grond- en Drinkwater van de Dienst Water en Milieu, provincie Noord-Holland).

Stuyfzand (1989) veronderstelt op basis van historische gegevens een grondwaterstands daling van 2-3 m van 1885 tot 1968 in het centrum van de Schoorlse duinen en rond de winning van het PWN in Bergen als gevolg van de grondwaterwinningen en de aanplant van met name naalddhout in de duinen. De afgelopen eeuw is het duingebied, zeker dat tussen Bergen en Schoorl, omgezet van een schaars begroeid stuivend gebied in een soms sterk begroeid (naaldbossen!) terrein, waardoor de verdamping sterk is toegenomen (tabel 3).

Tabel 3 Verdamping en neerslagoverschot (mm.jaar⁻¹) in de Schoorlse en Berger duinen in de jaren rond 1900 en in de huidige tijd (gegevens naar Bakker e.a., 1979)

jaar	verdamping		neerslagoverschot	
	1900	1990	1900	1990
Schoorlse duinen	360	450	390	300
Berger duinen	415	460	335	290

De infiltratie van regenwater in het duinmassief is in de afgelopen eeuw, alleen al tengevolge van de toename van de begroeiing, afgenomen met 50 - 100 mm.jaar⁻¹, ofwel met zo'n 15 tot 25 %. De grootte van de kwel aan de duinzoom zal als gevolg daarvan eveneens kleiner geworden zijn.

Belangrijke beheersmaatregelen om de kwel aan de duinzoom te doen toenemen bestaat uit het omvormen van de naaldbossen in het duinmassief door meer natuurlijke begroeiingstypen en door vermindering van de waterwinning in de Berger duinen.

Tot slot moeten in dit verband de ontwateringen op detailniveau genoemd worden. Drainage van gronden, aanleg van diepe afwateringssloten dragen er toe bij dat eventueel aanwezige kwel wordt afgevangen en afgevoerd. De gemiddelde grondwaterstanden zullen daardoor omlaag gaan.

3.4 Bodem, grondwatertrappen en hoogteligging

De gegevens over de bodemtypen en grondwatertrappen zijn ontleend aan de concept bodemkaart schaal 1:50.000, bladen 14 west Medemblik en 19 west Alkmaar. Vereenvoudigde bodem- en grondwatertrappenkaarten zijn weergegeven in kaartbijlagen 8 en 9.

Het gebied ten noorden van Bergen bestaat overwegend uit beneden de zeespiegel gelegen (zie kaartbijlage 10) kalkarme zeekleigronden, hoofdzakelijk knippige poldervaaggronden. Alleen in de Harger- en Pettemerpolders, ten noorden van Zanegeest en in een smalle strook langs het Noord-Hollands kanaal komt kalkrijke zeeklei (poldervaaggronden) voor.

Ten zuiden van Bergen komen in hoofdzaak zandgronden voor. De duinzoom van Bergen tot iets ten zuiden van Egmond aan den Hoef bestaat uit boven de zeespiegel gelegen dikke eerdgronden.

De grens tussen kalkhoudende en kalkloze zandgronden ligt in de duinen even ten zuiden van de lijn Bergen - Bergen aan Zee, in het onderzoeksgebied zelf ligt deze grens zuidelijker en volgt ruwweg de Hoeverweg van Egmond aan den Hoef naar Alkmaar. Alleen tussen Alkmaar en Heiloo en ten zuiden van Egmond-Binnen kunnen nog kalkloze zandgronden worden aangetroffen. Van oorsprong komen de kalkhoudende vaaggronden ten zuiden van Egmond aan den Hoef alleen boven zeeniveau voor. De nu beneden de zeespiegel gelegen percelen met kalkhoudende zandvaaggronden zijn alle omgezette kleigronden. De kalkloze zandgronden bestaan in hoofdzaak uit beekeerdgronden, al dan niet met een kleidek, de kalkrijke zandgronden bestaan langs de duinzoom uit vlakvaaggronden, tussen Egmond aan den hoef en Alkmaar uit beekeerdgronden, gedeeltelijk met een kleidek. De zandgronden met een kleidek zijn alle beneden de zeespiegel gelegen.

Zeekleigronden (eveneens onder zeeniveau) worden alleen ten westen van Alkmaar (kalkrijke leek-/woudeerdgronden) en ten oosten van Egmond aan den Hoef en Egmond-Binnen (kalkarme knippige poldervaaggronden) aangetroffen. Tot slot komen op enkele verspreid liggende plaatsen ten zuiden van Bergen moerige eerdgronden voor.

In het grootste deel van het gebied zijn de grondwaterstanden tamelijk hoog (kaartbijlage 9). Grondwatertrappen II en II* (zie tabel 1) zijn de meest voorkomende grondwaterstanden in het gebied tussen Schoorl en Egmond-Binnen, alleen in de Philisteinsche polder en tussen Egmond aan den Hoef en Alkmaar komen drogere stukken voor met respectievelijk grondwatertrap IV en III(*). Ten noorden van Schoorl en ten zuiden van Egmond-Binnen komen vrijwel uitsluitend grondwatertrappen III, IV en V voor.

De hoogte kon slechts worden afgeleid uit de kaarten van de Topografische Dienst, schaal 1:25.000, met intervallen van 2.5 m.

Vrijwel het gehele gebied ligt onder zeeniveau, met als laagste punt -1.2 m NAP in de Bergermeerpolder (kaartbijlage 10). Slechts de westrand van het herinrichtingsgebied ligt boven zeeniveau; het hoogste punt ligt op 7 m NAP bij Egmond-binnen.

3.5 Invloed van de mens

De gegevens over de menselijke geschiedenis in het herinrichtingsgebied zijn afkomstig uit Hagers & Klok (1991) en Hendrikx (1991).

Westelijk van het herinrichtingsgebied zijn resten van nederzettingen uit de Bronstijd bekend. De eerste sporen van menselijke occupatie binnen de grenzen van het gebied dateren uit de IJzertijd (ca 800 v Chr-0), hoewel mogelijkheden voor oudere bewoning op de strandwalgronden legio lijken te zijn.

De mensen woonden in verspreid liggende hoeven op terpen of in uit enkele huizen bestaande nederzettingen. Op de hogere zandgronden ontstaan uitgebreide omwalde akkercomplexen, de zogenaamde 'celtic fields'.

Uit de Romeinse tijd (ca 0-270 n Chr) zijn vondsten uit vrijwel het gehele gebied van de strandwallen bekend. Alleen in het noordelijke, lager gelegen deel zijn nog geen sporen van menselijke bewoning uit die tijd gevonden. Veenwinning op de strandvlakte en akkerbouw waren met zekerheid enkele van de economische activiteiten. In de daarop volgende periode neemt de bevolkingsomvang sterk af. In de 5^e en 6^e eeuw is het gebied vrijwel zonder bewoning. Aan het eind van de Vroege Middeleeuwen (ca 400 - 1000 n Chr) en het begin van de Late Middeleeuwen (ca 1000 - 1500 n Chr) getuigen nieuwe nederzettingvormen (kastelen en versterkte hoeven) van een toenemende feodalisering. Ook de kerk speelt hierin een belangrijke rol door de stichting van kapellen, kerken en kloosters. Uit deze periode stamt het begin van grootschalige ontginningen van de 'woeste gronden' en de eerste aanleg van kaden en dijken ter bescherming van het opdringende water.

In de Late Middeleeuwen brak de zee op verscheidene plaatsen door het tot dantoe vrijwel gesloten systeem van strandwallen. Grote delen van het veen werden weggeslagen en het zoute water dringt van verschillende zijden op: vanuit het noorden via de Zijpe en een zijgeul de Rekere (het latere Noord-Hollandsch kanaal), vanuit het oosten via de in die tijd ontstane Zuiderzee. In deze periode ontstaan de grote meren als de Schermer, de Beemster, het Egmond- en het Bergermeer.

Aanvankelijk werden slechts de bewoningskernen en de op de strandwallen gelegen akkers beschermd, later worden ook dijken aangelegd om de zeearmen en de verbindingen tussen de grote open meren af te sluiten. Deze verdediging tegen de zee vindt voorlopig een afsluiting met de drooglegging van alle grote meren in Noord-Holland. De afname van de hoeveelheid boezem/open water - leidde, samen met de aanleg van het Noordhollandsch Kanaal tot een grondwaterstands daling van waarschijnlijk niet meer 60 cm aan de oostrand van de duinen (Stuyfzand, 1989).

In de 16^e eeuw deed de bollenteelt zijn intrede en werd van oudsher uitgeoefend in een strook langs de duinzoom en op de geesten (oude strandwallen). Zeer recent heeft deze aktiviteit zich zó sterk uitgebreid dat ook in de polders gronden geschikt gemaakt zijn voor de bollenteelt. Het karakter van natuur en landschap is hierdoor sterk veranderd, mede door het ermee samenhangende gebruik van bestrijdingsmiddelen en aangepast waterbeheer.

In 1885 begon de toenmalige Alkmaarsche Waterleiding met duinwaterwinning en Staatsbosbeheer begon in die periode met de aanplant van naaldbossen om verstuiving in de duinen tegen te gaan. Beide aktiviteiten deden de grondwaterstanden in de duinen en de aangrenzende duinzoom dramatisch dalen.

De laatste jaren hebben steden en dorpen zich zeer sterk uitgebreid. De oude strandwal waarop Alkmaar en Heiloo gelegen zijn is vrijwel geheel verstedelijkt en de duinrand tussen Bergen en Camperduin is vrijwel aaneengesloten bebouwd. Alleen het centrale polderlandschap tussen Alkmaar en de duinen is nog een open en spaarzaam bewoond gebied.

4 Landschapsecologische beschrijving

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de binnen het herinrichtingsgebied onderscheiden deelgebieden.

Hoofdstuk 4.1 beschrijft de biotische en abiotische situatie. In hoofdstuk 4.2 is deze informatie met elkaar in verband gebracht en zijn werkmodellen opgesteld, die inzicht moeten verschaffen in de ecohydrologische relaties, die binnen het herinrichtingsgebied bestaan. Met behulp hiervan is het mogelijk voorspellingen te doen over de wijze waarop vegetatie en daarmee samenhangend fauna zich ontwikkelen bij een bepaald gevoerd beheer. Deze natuurontwikkelingsmogelijkheden worden in hoofdstuk 5 nader uitgewerkt.

Zoals in hoofdstuk 2 is uiteengezet, vormt de vegetatie de basis voor deze indeling. De definitieve indeling van het onderzoeksgebied in homogene deelgebieden kwam tot stand door de geïntegreerde abiotische componenten van het landschap te confronteren met deze voorlopige gebiedsindeling.

Figuren 7a t/m g geven schematische doorsneden van de deelgebieden weer. Hierin is zoveel mogelijk vegetatiekundige, geologische, hydrologische en bodemkundige informatie verwerkt (hoofdstuk 4.2).

4.1 Indeling in deelgebieden

In het gebied zijn op basis van de verspreiding van vegetaties en plantesoorten de volgende hoofdeenheden onderscheiden (kaartbijlage 14):

- A - het gebied waar vegetaties en soorten van de hoge en lage kwelder voorkomen, zoutintolerante ($> 300 \text{ mg Cl}^- \cdot \text{l}^{-1}$) soorten ontbreken;
- B - het gebied waar kwelindicerende vegetaties en soorten voorkomen;
- C - het overige deel van het herinrichtingsgebied, kwel- en zout/brakwater indicerende soorten ontbreken.

Binnen deze hoofdeenheden zijn twee of meer eenheden onderscheiden. Deze indeling geschiedde zowel op basis van de indicaties en verspreiding van een aantal plantesoorten als de abiotische omstandigheden (zie tabel 4):

- A1 - het noordelijk deel van de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder;
- A2 - het centrale polderland: het zuidelijk deel van de Bergermeerpolder, de Bosmolenpolder, de Bovenpolder, de Visscherijmolenpolder, de Geestmolenpolder, de Zuidermeerpolder en Polder het Maalwater;
- B1 - de noordelijke binnenduinzoom: van het Camperduin tot Schoorl bij Schoorlham;
- B2 - het zuidelijk deel van de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder, de Groeterpolder en de Grootdammerpolder;
- B3 - tussen Schoorl en Bergen: de Aagtdorperpolder en de Oudburgerpolder bij Poelenburg;

Tabel 4

Indelingscriteria deelgebieden
Voor de indicatiewaarde per soort zie bijlage 5

indelingscriteria						kenmerkende soorten	gebied
zoutintolerante soorten afwezig	met lage kwelder soorten					Melkkruid, Zeekraal, Stomp kweldergras, Zilte rus	A1
	met hoge kwelder soorten				kalkloze zanden zeekleigronden	Zilte rus, Moeraszoutgras, ontbreken van Pijptorkruid	A2a
					kalkrijke zeeklei		A2b
zoutintolerante soorten aanwezig	kwel indicerende soorten aanwezig	met soorten van het saliene watertype				Sterrekroos, Klimopwateranonkel,	B1
		met soorten van het alkaliene/mengwatertype	overwegend zeekleigronden	brakwater-tolerante - soorten afwezig		Holpijp, Pijlkruid, Kikkerbeet, Haarfonteinkruid,	B2
				brakwater-tolerante - soorten aanwezig		Holpijp, Pijlkruid, Kikkerbeet, Moeraszoutgras	B3
		overwegend zandgronden	kalkloze zandgronden	met soorten van ionenarm alkalien water		Holpijp, Bosveldkers, Witte waterkers, Paarbladig fonteinkruid	B4
				zonder soorten van ionenarm alkalien water		Holpijp, Beekpunge, Stekelbrem, Blauwe knoop	B5
			kalkhoudende zandgronden	met soorten van ionenarm alkalien water		Holpijp, Bosveldkers, Paarbladig fonteinkruid	B6
				zonder soorten van ionenarm alkalien water		Holpijp, kalkduingras-landsoorten	B7
	kwel-indicerende soorten afwezig				kalkloze zandgronden	Moeraszoutgras, Wilde bertram	C1a
					kalkarme zeeklei		C1b
					kalkhoudende zandgronden	Moeraszoutgras, Moerasvergeetmij-nietje	C2a
					kalkloze zandgronden		C2b

Tabel 5

Overzicht abiotische situatie van de deelgebieden

ge- bied	geologie	bodem	Stuyfzandtype oppervl. water	Stuyfzandtype grondw. op 5 ± 3 m
A1	SDP1 relatief dunne veen- en kleilagen	kalkarme en -rijke zeekleigronden	B3-NaCl •	B type onbekend
A2a	SDP1 > 10 m dikke kleilaag	kalkarme zeekleigronden, kalkloze zandeerdgronden	B3-NaCl •	B type onbekend
A2b	SDP1 > 10 m dikke kleilaag	kalkrijke zeekleigronden, kalkhoudende zandeerdgronden	B3-NaCl •	B type onbekend
B1	SDP1 relatief dunne veenlaag	kalkarme zeekleigronden, kalkloze zand- vaaggronden	F*/0-NaCl •	F2/3-CaHCO ₃ •
B2	SDP1 relatief dunne veenlaag	kalkarme zeekleigronden	F2/3-CaHCO ₃ •	F2/3-CaHCO ₃ • en F type onbekend
B3	SDP1 ontbreekt WVP 1 en 2 één geheel	kalkarme zeekleigronden	F2/3-CaHCO ₃ • en F _{...}	F2/3-CaHCO ₃ • en F type onbekend
B4	SDP1 > 10 m dikke kleilaag	enkeerd- en kalkloze - zandeerdgronden	F3-CaHCO ₃ (+) en F _{...}	F3-CaHCO ₃ • en F type onbekend
B5	SDP1 0.5-5 m dikke zandige kleilaag	kalkloze zandvaag- gronden	F3-CaHCO ₃ (+)	F3-CaHCO ₃ •
B6	SDP1 > 10 m dikke kleilaag	enkeerd- en kalkrijke zandvaaggronden	F3-CaHCO ₃ (+)	F3-CaHCO ₃ •
B7	SDP1 ontbreekt WVP 1 en 2 één geheel	kalkrijke zandvaag- gronden	F3-CaHCO ₃ (+)	F3-CaHCO ₃ •
C1a	SDP1 5-10 m dikke kleilaag	kalkloze zandeerdgronden	F _{...}	F type onbekend
C1b	SDP1 5-> 10 m dikke kleilaag	kalkarme zeekleigronden	F _{...}	F type onbekend
C2a	SDP1 > 10 m dikke kleilaag	kalkhoudende zand- gronden, deels opge- bracht, kalkarme zeek- leigronden	F _{...}	F type onbekend
C2b	SDP1 > 10 m dikke kleilaag	kalkloze zandeerd- en zandvaaggronden	F _{...}	F type onbekend

SDP1: slecht doorlatend pakket 1
WVP1: water voerend pakket 1
F: zoet water
B: brak water
F_{...}: associatie van onder andere F2/3CaMix(+), F3NaMix(+) en F2/3NaCl(+)

- B4 - Het Woud: het gebied ten westen van de Ringvaart van de Bergermeer, de Wimmenummer Vaart en de Oude Vaart (onder andere de Philisteinsche polder en de Wimmenummer polder)
- B5 - het Vennewater: het gebied juist ten zuiden van Egmond-Binnen;
- B6 - Rinnegom: het gebied tussen Egmond aan den hoef en Egmond-Binnen ten westen van de 0 m NAP lijn;
- B7 - Noord-Bakkum: het gebied ten zuiden van gebied B6;
- C1 - rond Bergen: het overige deel van de Oudburger polder, de Zuurvenspolder, de Sluispolder, een het noordelijke deel van de Bergermeerpolder;
- C2 - Sammerpolder en Baafjespolder.

Drie van deze subeenheden, A2, C1 en C2, zijn vervolgens alleen op grond van bodemsamenstelling in tweeën gedeeld:

- A2a - een westelijk deel met overwegend kalkloze zand- en zeekleigronden;
- A2b - een oostelijk deel met overwegend kalkrijke zand- en zeekleigronden;
- C1a - een westelijk deel met overwegend kalkloze zandgronden;
- C1b - een oostelijk deel met overwegend kalkarme zeekleigronden;
- C2a - een westelijk deel met overwegend kalkhoudende zandgronden;
- C2b - een oostelijk deel met overwegend kalkloze zandgronden.

Na een zeer korte karakteristiek van het deelgebied zullen achtereenvolgens worden behandeld:

- de voor die deeleenheid specifieke vegetatie en een beschrijving van de in de eenheid aanwezige biologisch waardevollere terreinen;
- geologische en bodemkundige opbouw;
- een globale beschrijving van verschillende hydrologische aspecten van die eenheid als grondwaterstromingen, oppervlaktewater, waterkwaliteit.

Voor een algemeen beeld van de vegetatiesamenstelling in de intensief gebruikte graslanden wordt verwezen naar hoofdstuk 3.1.1.1. Een kort overzicht van de abiotische omstandigheden in de deelgebieden is gegeven in tabel 5. Bij de beschrijving van de geologische opbouw zijn alleen de eerste en tweede watervoerende pakketten en slechtdoorlatende lagen besproken, voorzover aanwezig. De dieper gelegen pakketten spelen in de hydrologie en hydrochemie van het herinrichtingsgebied waarschijnlijk slechts een geringe rol. Het grondwater dat deze pakketten doorstroomt komt ten oosten van het gebied aan de oppervlakte (Stuyfzand, 1989).

Een beschrijving van de voorkomende fauna voor alle deelgebieden apart is in dit hoofdstuk achterwege gelaten. Voor herpeto- en macrofauna wordt volstaan met de korte algemene beschrijvingen in hoofdstuk 3.1.2.2 en 3.1.2.3. Een uitgebreidere beschrijving van de avifauna is opgenomen in hoofdstuk 4.3.

4.1.1 A De gebieden met soorten van de hoge en de lage kwelder

In het herinrichtingsgebied zijn twee eenheden onderscheiden die gekenmerkt worden door het voorkomen van zouttolerante soorten en het vrijwel volledig ontbreken van zoutintolerante soorten.

4.1.1.1 A1 De Vereenigde Harger- en Pettemerpolder

Deze eenheid onderscheidt zich van alle andere door het voorkomen van plantesoorten van zowel de hoge als de lage kwelder.

Een klein deel van dit gebied ten oosten van de Putten is aangewezen als natuurontwikkelingsgebied (figuur 13, hoofdstuk 6)

Vegetatie

Langs het noordelijk deel van de Hondsbossche zeewering ligt een aantal graslanden met een zeer duidelijke zoutindicatie. Stomp kweldergras, Melkkruid, Zilte en Gerande schijnspurrie, Zilte rus en Zeekraal komen hier veelvuldig voor. De meeste van deze soorten zijn ook aan te treffen langs sloten en bermen. In een enkel minder intensief beheerd grasland op enige afstand van de zee komen naast genoemde soorten Kamgras en Veldgerst voor. De meeste overige graslanden worden waarschijnlijk zó zwaar bemest, dat het zoute/brakke karakter van de graslanden niet meer tot uitdrukking komt.

In het natuurgebied de Putten bestaat de vegetatie voor een belangrijk deel uit soorten van de lage en hoge kwelder. Een bijzonderheid is hier het voorkomen van de in Nederland zeldzame Spiraalruppia.

Opgaande elementen ontbreken in dit deelgebied.

Geologische en bodemkundige opbouw

Op een diepte van 10 tot 28 m -NAP ligt in deze eenheid één of meerdere slechtdoorlatende pakketten, die samen het SDP1 vormen, bestaande uit fijne zanden met kleibrokjes (Calais II), lagunaire kleien (Calais I), basisveen en zandige kleien (form. van Twente). Een tweede slechtdoorlatende laag ontbreekt.

De bodem bestaat geheel uit zeekleigronden: overwegend kalkarme, tegen de Hondsbossche zeewering kalkrijke vaaggronden.

De hoogte van deze eenheid varieert van 1.3 m -NAP in het noorden tot 0.5 m -NAP in het zuidelijke deel.

Hydrologie

De grondwaterstand in dit deel van het gebied is het hele jaar door bijna overal hoog: gt III.

Het verschil in stijghoogten van het grondwater in het eerste en het tweede watervoerend pakket geeft aan dat hier sprake is van een potentieel kwelgebied.

Het oppervlaktewater is brak en wordt getypeerd als een B3NaCl•-type (zie bijlage 1), in het uiterste noorden van het gebied is het oppervlaktewater zelfs zout: type S4NaCl-. Het grondwater op ongeveer 5 m diepte is brak, van een onbekend type, op 30 m diepte is het grondwater van nagenoeg dezelfde samenstelling als het oppervlaktewater.

4.1.1.2 A2 Het centrale polderland

Kenmerkend voor deze eenheid is het op enkele plaatsen voorkomen van soorten van de hoge kwelder en het vrijwel ontbreken van zoutintolerante soorten. De bodemsamenstelling deelt dit deelgebied in twee subeenheden.

Delen van het zuidwestelijke deel van de Bergermeerpolder, de Bovenpolder en de Visscherijmolenpolder zullen als relatienotagegebied worden begrensd (figuur 13, hoofdstuk 6).

Vegetatie

Het brakke karakter van deze eenheid komt voornamelijk tot uitdrukking in het ontbreken van zoutintolerante soorten. De soorten van de hoge kwelder zijn slechts in één grasland ten noorden van Alkmaar aan te treffen. Daar komen naast de soorten uit de intensief bewerkte graslanden Zilte rus, Stomp kweldergras, Schorrezoutgras, Zilte en Gerande schijnspurrie en Melkkruid voor. In de sloten komt hier veelvuldig Aarvederkruid voor. In het overige deel van deze eenheid staat een enkele zoutindicerende soort langs bermen en sloten, met name langs de Middentocht bij Egmond aan den Hoef.

In en langs sloten groeien soorten van voedselrijke wateren: Greppelrus, Blaartrekkende boterbloem, Klein kroos, Schedefonteinkruid, Riet, Gewone waterbies, Zwanebloem, Ruwe bies, Heen en Zanichellia. Laatstgenoemde drie soorten geven eveneens het brakke karakter van deze eenheid aan. Moeras-vergeetmij-nietje, een zoutmijdende soort, komt wel in dit deelgebied voor, maar alleen langs de boezemwateren.

Eén grasland in het centrum van dit deelgebied wordt minder intensief beheerd en biedt plaats aan onder andere Kamgras, Zeegroene zegge, Pinksterbloem, Zilte rus, Waterkruiskruid, Moeraszoutgras en Jacobskruiskruid.

In de singels in het zuidoosten van de Bergermeerpolder komen in de meest grazige ondergroei Fluitekruid, Gestreepte witbol, Kropaar en Kweek voor. Op een enkele plaats staan Geel nagelkruid en Witte dovenetel.

Geologische en bodemkundige opbouw

Op een diepte van ongeveer 30 m -NAP ligt in deze eenheid een ondoorlatend pakket, de Klei van Bergen. Alleen in het noordoostelijke deel heeft deze laag een dikte van 5 tot 10 m, elders is de dikte meer dan 10 m.

Een tweede slechtdoorlatende laag ontbreekt.

De verschillen in bodemsamenstelling deelt deze eenheid in twee subeenheden. In het westelijke deel (A2a) komen kalkloze zandgronden met een kleidek en kalkarme zeekleigronden (beide vaaggronden) voor, in het oostelijke deel (A2b) kalkhoudende zandgronden en kalkrijke zeekleigronden (beide eerdgronden). Op verschillende plaatsen worden moerige eerdgronden aangetroffen.

De gehele eenheid ligt 0.8 tot 1.2 m beneden zeeniveau.

Hydrologie

De grondwaterstand is in vrijwel de gehele eenheid het hele jaar hoog tot zeer hoog, gt II, plaatselijk gt I. Alleen in het zuidelijke deel komen gt's III en III* voor.

De hele eenheid is te beschouwen als een potentieel kwelgebied.

Kwaliteitgegevens van het oppervlaktewater in de Zuidermeer-, Visscherijmolen-, Bosmolen- en Bovenpolder laten zien dat het chloride gehalte in de zomermaanden het laagst en in de wintermaanden het hoogst is; een aanwijzing voor brakke kwel. In de zomer wordt zoet ($\text{Cl}^- < 300 \text{ mg.l}^{-1}$) boezemwater ingelaten. In het noordelijke deel van dit deelgebied zijn de chloride-concentratie het hele jaar door hoog: circa 400 mg.l^{-1} .

Het grondwater op ongeveer 5 m diepte is brak, van een niet nader omschreven type, alleen in Polder het Maalwater en in de Zuidermeerpolder is het ondiepe grondwater zoet, van een onbekend type. Op ongeveer 30 m diepte, in het eerste watervoerende pakket verloopt de kwaliteit van het grondwater van noord naar zuid van een $\text{F3NaHCO}_3 +$ -type, via een $\text{F4NaHCO}_3 +$ -type naar een $\text{B4/6NaCl} +$ -type. Het oppervlaktewater is van een brakwatertype: $\text{B3NaCl} \bullet$, ook hier zijn Polder het Maalwater en de Zuidermeerpolder zoeter, het oppervlaktewater is een associatie van een aantal zoetwatertypen.

4.1.2 B De gebieden met kwelindicerende soorten

Deze gebieden onderscheiden zich van de overige door de aanwezigheid van kwelindicerende soorten. Binnen het herinrichtingsgebied zijn op basis van de vegetatie 7 eenheden onderscheiden.

4.1.2.1 B1 De noordelijke binnenduinzoom

Op grond van het voorkomen van de kwelindicator Klimopwaterranonkel is deze eenheid afgescheiden van de overige gebieden met kwelindicerende soorten. Vrijwel de gehele eenheid zal als natuurontwikkelingsgebied worden begrensd (figuur 13, hoofdstuk 6).

Vegetatie

De voor dit deelgebied kenmerkende soort Klimopwaterranonkel groeit in de vele aanwezige duinrellen. Andere kwelindicerende soorten in of aan deze duinrellen zijn Sterrekroos, Holpijp en in mindere mate Beekpunge en Pijlkruid. Alleen bij Camperduin komen Waterpostelein en Paarbladig fonteinkruid voor. In een extensief beheerd grasland met vele duinrellen bij Camperduin zijn Zwarte zegge, Moerasmuur en Kruipganzerik gevonden, langs de wegberm staan daar Smal fakkelgras en Geel walstro. In een enkel ander, eveneens minder intensief beheerd grasland tussen Groet en Schoorl komt onder andere nog Kamgras als minder algemene soort voor.

In het juist buiten het deelgebied gelegen natuurterrein het Hargergat bestaat de graslandvegetatie ondermeer uit soorten die vrij zure omstandigheden aanduiden: Blauwe zegge, Zwarte zegge en Waternavel. In dit goed ontwikkelde duinrelstelsel komt massaal Klimopwaterranonkel voor. Opgaande elementen ontbreken in dit gebied.

Geologische en bodemkundige opbouw

Op een diepte van 15 tot 28 m -NAP bevindt zich in deze een slechtdoorlatend pakket in de vorm van zandige kleien van de Formatie van Twente. Een tweede slechtdoorlatende laag ontbreekt.

Het deelgebied ligt op de overgang van de kalkloze zandgronden (vlakvaaggronden) naar de kalkarme zeekleigronden (knippige poldervaaggronden).

Er bestaat een aanzienlijk hoogteverschil binnen deze eenheid: van 5 m +NAP op sommige plaatsen langs de binnenduinzoom tot zeeniveau in het zeekleigebied.

Hydrologie

Langs de duinzoom komt plaatselijk gt IV voor, met name in het deel ten westen van Groet. In de laaggelegen delen is de grondwaterstand hoger: gt II en III. De stijghoogteverschillen tussen het grondwater uit het eerste en het tweede watervoerend pakket wijzen op een potentieel regionaal infiltratiegebied. Het infiltrerende regenwater stroomt echter waarschijnlijk over het aanwezige slecht doorlatende pakket af en komt op vele plaatsen langs de duinzoom weer aan de oppervlakte.

Het ondiepe grondwater (5 ± 3 m diepte) langs de duinzoom is van het F*/ONaCl•-type, in de lage delen van het F2/3CaHCO₃•-type. De grens tussen deze twee typen grondwater is niet met zekerheid te trekken. Het oppervlaktewater ten westen van Groet is van het F2NaMix+ en het F3NaHCO₃+ -type. Tussen Groet en Schoorl wordt het oppervlaktewater getypeerd door het type F*/ONaCl•. Ten noorden van Schoorl is het oppervlaktewater veel kalkrijker, de grenzen tussen de verschillende watertypen zijn echter niet goed aan te geven.

4.1.2.2 B2 De Groeter- en Grootdammerpolder

Deze eenheid wordt gekenmerkt door het voorkomen van een aantal kwelindicerende soorten en het vrijwel ontbreken van soorten van lichtbrak water. Het grootste deel van dit deelgebied is aangewezen als relatienota- en natuurontwikkelingsgebied (Figuur 13, hoofdstuk 6).

Vegetatie

Slechts in een tweetal percelen komt Kamgras in grote aantallen voor. Vrijwel alle andere graslanden worden zeer intensief gebruikt.

De voor deze eenheid kenmerkende soorten worden vrijwel uitsluitend langs en in sloten en greppels aangetroffen: Holpijp, Pijlkruid, Beekpunge, Puntig fonteinkruid, Drijvend fonteinkruid en Haarfonteinkruid. Laatstgenoemde soort is in het gebied geheel tot deze eenheid beperkt. Andere soorten van enigszins minder voedselrijke omstandigheden zijn Moeras-vergeet-mij-nietje, Watertorkruid, Pijptorkruid en Zwarte zegge. Kikkerbeet en Sterkroos komen voornamelijk voor nabij de grens met deelgebied B1. Opvallend is het vrijwel ontbreken van soorten uit het lichtbrakke milieu. Moeraszoutgras, dat in bijna het gehele beneden de zeespiegel gelegen deel van het herinrichtingsgebied voorkomt, ontbreekt vrijwel in deze eenheid. Met name in sloten langs het Noord-Hollands kanaal is deze soort te vinden. Ook soorten als Aarvederkruid en Kranswier zijn daar te vinden.

Opgaande elementen ontbreken.

Geologische en bodemkundige opbouw

Ook in deze eenheid ligt op een diepte van 14 tot 27 m -NAP de slechtdoorlatende, zandige klei van de Formatie van Twente.

De bodem bestaat vrijwel geheel uit kalkarme zeeklei-vaaggronden, alleen langs het Noord-Hollands kanaal ligt een strook met kalkhoudende zeeklei-vaaggronden.

De hoogte van dit deelgebied varieert weinig: van 0.4 tot 0.6 m -NAP, alleen ten noordoosten van Schoorl ligt een klein deel boven zeeniveau met een maximale hoogte van 0.1 m.

Hydrologie

Grote delen van deze polders, met name langs het Noordhollandsch Kanaal hebben een lage grondwaterstand (gt V), in het overige deel komt gt III voor. Op een strook langs het Noord-Hollands kanaal na is het gehele gebied een potentieel kwelgebied.

Analyse van oppervlaktewater-monsters laten een verhoogde chlorideconcentratie gedurende de zomermaanden zien, een aanwijzing voor de inlaat van boezemwater.

Het diepere grondwater (30 ± 5 m diepte) is in het zuidelijke deel van deze subeenheid van een $F2/4MgHCO_3 +$ -type en gaat via een $F3NaHCO_3 +$ -type over in een $F4NaHCO_3 +$ -type in het noordelijke deel. Het ondiepe grondwater (5 ± 3 m diepte) is zoet, langs het Noord-Hollands kanaal van een onbekend type, het westelijke deel van een $F2/3CaHCO_3 \cdot$ -type. Het oppervlaktewater is in het grootste deel van deze eenheid gekarakteriseerd door type $F2/3CaHCO_3 +$.

4.1.2.3 B3 Tussen Schoorl en Bergen

In vegetatiekundig opzicht komt deze eenheid in grote lijnen overeen met deelgebied B2, de Groeter- en Grootdammerpolder. Het voorkomen van zouttolerante soorten was aanleiding dit gebied als een aparte eenheid te beschouwen. Het

gebied vlak ten oosten en zuiden van Poelenburg is aangemerkt als natuurontwikkelingsgebied, het deel ten zuidoosten van de Banscheidingssloot als relatienotagebied (figuur 13, hoofdstuk 6).

Vegetatie

De grasland- en slootvegetatie van deze eenheid vertoont zeer veel overeenkomst met eenheid B2. De opmerkelijkste verschillen zijn het ontbreken van Haarfonteinkruid en de aanwezigheid van Wilde bertram, Moerasspirea en Brede waterpest. Langs en in de hier stromende duinrellen staat veelvuldig Bosveldkers. Een belangrijk verschil met het vorige deelgebied is het voorkomen van Moeraszoutgras (algemeen verspreid voorkomend) en Aarvederkruid (verspreid voorkomend), indicatoren van hogere concentraties zout in het grond- en/of oppervlaktewater.

Langs de duinzoom staan verspreid een aantal bosjes en singels, waarvan de floristische waarde gering is, Wilde kamperfoelie en Smalle en Brede stekelvaren zijn enkele voorkomende soorten, een aanwijzing voor tamelijk voedselarme, zure bossen. In een essenhakhoutbosje komt Bloedzuring voor.

Geologische en bodemkundige opbouw

Het eerste en het tweede watervoerend pakket vormen in dit deelgebied één geheel. Daaronder ligt alleen juist ten noorden van Bergen op 33 m -NAP een 0.5 tot 3 m dikke laag mariene klei en slibhoudende zanden van de Eemformatie.

De bodem bestaat vrijwel geheel uit kalkarme zeeklei-vaaggronden.

Het gebied helt af van 0.7 m +NAP bij Poelenburg tot 0.8 m -NAP in de laaggelegen polders.

Hydrologie

In dit deelgebied is de grondwaterstand het gehele jaar door hoog: gt II en II*, alleen de Oudburgerpolder is droger met gt III en III*.

Het hele deelgebied is een potentieel kwelgebied.

Analyse van oppervlaktewater-monsters laten verhoogde chlorideconcentraties (van < 100 naar circa 240 mg.l⁻¹) gedurende de zomermaanden zien, een aanwijzing voor de inlaat van boezemwater. De eventueel aanwezige kwel is zoet. De kwaliteit van het ondiepe grondwater kan worden omschreven met het type F2/3CaHCO₃•. Het diepere grondwater is in het grootste deel van het gebied nagenoeg van hetzelfde type F2/3CaHCO₃+, alleen langs het Noord-Hollands kanaal komt dieper het F2/4MgHCO₃+-type voor. Het oppervlaktewater is grotendeels van het type F2/3CaMix(+), alleen langs het Noord-Hollands kanaal komt een associatie van verschillende zoete, watertypen met een middelmatige tot matig hoge alkaliteit voor: F2/3CaMix(+), F3NaMix(+) en F2/3NaCl(+).

4.1.2.4 B4 Het Woud

Kenmerkend voor dit deelgebied is het voorkomen van een aantal kwelindexerende soorten. Het ontbreken van ondermeer Pijlkruid en Haarfonteinkruid en het voorkomen van Witte waterkers (in tegenstelling tot de vorige deelgebieden met kwelindexerende soorten) onderscheidt dit deelgebied.

De Damlanderpolder en de westelijke helft van de Philisteinsche polder is aangemerkt als natuurontwikkelingsgebied, het oostelijk deel als relatienotagebied (figuur 13, hoofdstuk 6).

Vegetatie

In het noorden van de Philisteinsche polder liggen twee extensief beheerde graslanden met vele soorten uit de dotterbloemhooilanden: Dotterbloem, Brede

orchis, Echte koekoeksbloem, Moerasspirea, Tweerijige zegge, Holpijp, Grote ratelaar, Zwarte zegge en Knoopkruid. In een enkel grasland in de Wimmenummerpolder komen Kamgras, Veldgerst en Pinksterbloem voor. Ten zuidoosten van Egmond aan den Hoef zijn Kamgras, Pijptorkruid, Gewone waterbies, Waterkruiskruid en Moerasvergeet-mij-nietje aanwezig. Vrijwel alle overige graslanden worden intensief gebruikt.

Ook hier komen de voor de eenheid kenmerkende soorten nog slechts in en langs sloten en greppels voor. De kwelindicerende soorten in dit deelgebied zijn Holpijp, Sterrekroos, Paarbladig fonteinkruid, Puntig fonteinkruid, Beekpunge, Kranswier, Brede waterpest en Witte waterkers. Laatstgenoemde soort is in het gebied geheel beperkt tot dit deelgebied. Andere soorten die hier kunnen worden aangetroffen zijn Groot moerasscherm, Moeraszoutgras, Wilde bertram, Dotterbloem, Pijptorkruid en Moerasvergeet-mij-nietje. Aarvederkruid en Bosveldkers komen alleen in de Philisteinsche polder voor.

Langs de Heerenweg langs de noordwestrand van dit deelgebied groeien indicatoren voor zure, voedselarme bossen: Wilde kamperfoelie, Valse salie, Smalle en Brede stekelvaren. In een bosje even ten noorden van Het Woud staan soorten uit de voedselrijkere bossen als Bosveldkers, Hop, Reuzenzwenkgras, Kleine maagdenpalm, Gele dovenetel, Bosandoorn, Drienerfmuur, Lieve-vrouwen-bedstro, Gewone vogelmelk en het zeldzamere Groot glaskruid.

Een niet onaanzienlijk deel van de Wimmenummerpolder is in gebruik door de bollenteelt. Met name de laatste jaren zijn veel graslandpercelen geschikt gemaakt voor de bollenteelt. In de Philisteinsche polder is een aanzienlijk oppervlak grasland omgezet in akkerland (pers. waarnemingen).

Geologische en bodemkundige opbouw

Binnen de hele eenheid worden het eerste en het tweede watervoerende pakket gescheiden door de hier meer dan 10 m dikke laag Klei van Bergen.

De bodem bestaat langs de duinen uit enkeerdgronden. In de lager gelegen polders wordt de bodem gevormd door kalkloze zandgronden, zowel eerd- als vaaggronden, ten dele met een kleidek. Plaatselijk kunnen kalkarme zeeklei-vaaggronden worden aangetroffen.

De eenheid helt af van plaatselijk bijna 5 m +NAP langs de duinenrand tot 0.7 m -NAP in de polders.

Hydrologie

Dit deelgebied is nat tot zeer nat, gt's II en II* komen algemeen, gt I plaatselijk voor. Alleen kleine delen van de Philisteinsche polder zijn droger met gt IV.

Op grond van stijghoogteverschillen van het grondwater tussen het eerste en tweede watervoerend pakket wordt alleen het beneden zeeniveau gelegen deel van dit gebied als potentieel kwelgebied beschouwd, het overige deel is potentieel infiltratiegebied. Ook hier dwingt de eerste slechtdoorlatende pakket het infiltrerende water echter weer naar het maaiveld en is er sprake van lokale kwelgebieden. Deze kwel is zoet, analyse van oppervlaktewater-monsters van het waterschap geven chlorideconcentraties van $< 100 \text{ mg.l}^{-1}$. Alleen in het zuiden van het gebied zijn er aanwijzingen voor de inlaat van boezemwater gedurende de zomermaanden: een stijging van de chlorideconcentratie tot 225 mg.l^{-1} .

Het grondwater uit het eerste watervoerend pakket is in de westelijke helft van het gebied van een F3CaHCO_3 -type. In de oostelijke helft van het deelgebied is het type van het zoete ondiepe grondwater onbekend. Het grondwater uit het tweede watervoerende pakket is in het grootste deel van de eenheid brak: typen B5/6NaHCO_3 + en B4/6NaCl +. Alleen in het noordelijke en oostelijke deel komt dieper, zoet grondwater (F4NaHCO_3 +) voor.

Het oppervlaktewater is langs de duinen van het $\text{F3CaHCO}_3(+)$ -type, in het oostelijk deel is het oppervlaktewater getypeerd door een associatie van de typen $\text{F2/3CaMix}(+)$, $\text{F3NaMix}(+)$ en $\text{F2/3NaCl}(+)$.

4.1.2.5 B5 Het Vennewater

Naast het voorkomen van een aantal kwelindicerende soorten is de aanwezigheid van soorten uit de zure heischrale graslanden op de hoger gelegen kalkloze zandgronden kenmerkend voor deze eenheid.

Vegetatie

De kenmerkende kwelsoorten komen voor langs de duinrellen, die zowel zuidwestelijk als zuidoostelijk van Egmond-Binnen liggen: Holpijp, Fijne waterranonkel, Paarbladig fonteinkruid, Beekpunge, Brede waterpest, Sterrekroos en Kranswier. Overige opmerkelijke soorten in dit milieu zijn typische vertegenwoordigers van de dotterbloemhooilanden: Dotterbloem, Echte koekoeksbloem, Zwarte zegge, Tweerijige zegge, Moeras-vergeet-mij-nietje, Grote ratelaar, Jacobskruiskruid, Waternavel en *Dactyloriza majalis*.

Een belangrijk deel van dit gebied wordt ingenomen door een aan deze duinrellen grenzend duingraslandreservaat van de NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland (PWN). Hier staan een aantal vertegenwoordigers uit de kalkrijkere duingraslanden, maar ook soorten uit de zuurdere, schrale graslandvegetaties kunnen hier worden aangetroffen. Zachte haver, Slangekruid, Beemdkroon, Kleine bevernel, Smal fakkelgras, Oorsilene, Harlekijn en Geel walstro zijn enkele soorten uit de eerste groep, Zwarte zegge, Drienervige zegge, Kale jonker, Tandjesgras, Stekelbrem, Muizeoor, Waternavel, Tormenitil, Pijpestrootje en Blauwe knoop kunnen tot de tweede groep gerekend worden.

Buiten dit graslandreservaat zijn de graslanden floristisch weinig interessant.

Geologische en bodemkundige opbouw

Het eerste en het tweede watervoerend pakket wordt in dit deelgebied gescheiden door zandige randfacies van de klei van Bergen met een dikte van 1.5 tot 3 m.

De bodem bestaat uit kalkloze zandgronden (vaaggronden).

De hoogte varieert van 7 m +NAP in het westelijke tot 0 m NAP in het oostelijke deel.

Hydrologie

Deze hoger gelegen eenheid is veel droger dan de rest van het herinrichtingsgebied. In het westelijke deel komt een complex van gt's III en VII voor, in het oostelijke deel gt IV.

De hele eenheid wordt beschouwd als een potentieel infiltratiegebied, ook hier stuwt het slechtdoorlatend pakket het grondwater weer omhoog, waardoor er lokaal sprake is van kwelgebiedjes.

Het ondiepe grondwater (5 ± 3 m diepte) is van een F3CaHCO_3 -type, het diepere grondwater (30 ± 5 m diepte) heeft type F3NaHCO_3 .

Het oppervlaktewater is van een $\text{F3CaHCO}_3(+)$ -type.

4.1.2.6 B6 Rinnegom

Naast de kwelindicerende soorten uit sloten en greppels zijn voor dit deelgebied een aantal soorten uit de hoger gelegen kalkrijke droge duingraslanden kenmerkend.

kend. Het grootste deel van dit deelgebied ten westen van de weg Egmond aan den Hoef - Egmond-Binnen is aangemerkt als natuurontwikkelingsgebied.

Vegetatie

In enkele schrale graslanden in dit deelgebied zijn Kamgras, Pinksterbloem, Ruige zegge, Vertakte leeuwetand en Rode klaver aangetroffen. Alle overige graslanden wijken niet af van het algemene beeld van intensief gebruikte graslanden.

De kenmerkende kwelindicerende soorten bevinden zich langs en in sloten en duinrellen. De karakteristieke duingraslandsoorten worden langs de uiterste westrand van de eenheid aangetroffen.

Tot de eerste categorie behoren Sterrekroos, Beekpunge, Holpijp, Bosveldkers en Paarbladig fonteinkruid. De laatste drie soorten komen zeker in vergelijking met de rest van het herinrichtingsgebied slechts in geringe aantallen voor, hoofdzakelijk langs de Hoge dijk, de oostgrens van dit deelgebied. Andere soorten van vochtige omstandigheden die rond Rinnegom kunnen worden aangetroffen zijn Dotterbloem en Groot moerasscherm. Opvallend is dat Moeras-vergeet-mij-nietje en Pijptorkruid in dit gebied vrijwel afwezig zijn.

De tweede groep kenmerkende soorten wordt gevormd door soorten van kalkrijke gronden. In het open duingebied langs de van Oldenburghweg en in de Bleek staan onder andere Slangekruid, Beemdkroon, Kleine bevernel, Heggerank, Echt bitterkruid, Smal fakkelgras, Zwenkdravik, Geel walstro, Boksdoorn, Zuurbes, Oor-, Kegel- en Nachtsilene, Blauwe en Walstrobremraap.

Ook in de opgaande elementen weerspiegelt de vegetatiesamenstelling een ander abiotisch milieu dan in de tot nu toe besproken, noordelijke gelegen deelgebieden. Wilde kamperfoelie, Valse salie en Smalle stekelvaren komen niet meer voor, Daslook, Drienerfmuur, Bosandoorn en het zeldzamere Gevleugeld helmkruid (*Scrophularia umbrosa* ssp. *neesii*) kunnen worden aangetroffen. Grote delen van dit deelgebied zijn in gebruik door de bollenteelt.

Geologische en bodemkundige opbouw

Ook in deze eenheid ligt op ongeveer 30 m diepte de hier meer dan 10 m dikke Klei van Bergen. Alleen in het uiterste zuiden wordt deze scheidende laag dunner en zandiger.

De bodem bestaat uit hoge enkeerdgronden langs de duinen en kalkhoudende zand-vaaggronden in het overige deel.

De hoogte varieert van 4 m +NAP plaatselijk langs de duinen tot zeeniveau.

Hydrologie

Het grootste deel is vrij nat met gt's II, II* en III*. Ten noordwesten van Egmond-Binnen komen met name langs de duinen drogere stukken voor met gt's IV en VI.

Op regionale schaal wordt dit deelgebied beschouwd als een potentieel infiltratiegebied. Ook hier stroomt het in de duinen infiltrerende water over het slecht doorlatend pakket af en komt oostelijk van de duinrand weer aan de oppervlakte. De gehele eenheid kan dus als een lokaal kwelgebied worden beschouwd. Het grondwater uit het eerste watervoerende pakket wordt getypeerd met het type F3CaHCO₃•. Het diepere grondwater in het noordelijke deel is brak, typen B5/6NaHCO₃+ en B4/6NaCl+, nabij Egmond-Binnen gaat het over in een zoet type: F3NaHCO₃+. Het oppervlaktewater binnen de gehele eenheid is van een F3CaHCO₃(+)-type.

4.1.2.7 B7 Noord-Bakkum

Ook in deze eenheid is de aanwezigheid van kwelindicerende soorten kenmerkend. Het vrijwel ontbreken van een slechtdoorlatende laag tussen het eerste en het tweede watervoerend pakket was aanleiding dit gebied als een afzonderlijke eenheid te beschouwen.

Het deel ten westen van de weg Egmond-Binnen - Noord-Bakkum is aangemerkt als natuurontwikkelingsgebied (figuur 13, hoofdstuk 6).

Vegetatie

De kwelindicerende soorten zijn nog slechts zeer schaars vertegenwoordigd in dit deelgebied. Alleen Holpijp en Sterrekroos komen in en langs de duinrellen ten westen van Noord-Bakkum voor.

In een nollengebied langs de Heerenweg dat voor het grootste deel buiten het herinrichtingsgebied ligt komen een groot aantal floristische bijzonderheden voor. Oor- en Nachtsilene, Walstrobremraap, Zwenkdravik, Kleine ratelaar, Beemdkroon, Kleine bevernel, Echt bitterkruid, Bevertjes, Gewone agrimonie, Grote tijm, Gewone vleugeltjesbloem, Voorjaarszegge, Slangekruid, Aardkastanje, Verfbrem en Hondstong zijn de meest tot de verbeelding sprekende soorten. In het enige opgaande element komen onder andere Duindoorn, Gevleugeld helmkruid en Beemdkroon voor.

Het grootste deel van dit deelgebied wordt gebruikt ten behoeve van de bollenteelt.

Geologische en bodemkundige opbouw

Dit gebied bevindt zich op de rand van de verbreiding van de klei van Bergen. Op ongeveer 22 m -NAP bevinden zich 0.5 tot 1.5 m dikke zandige randfacies van de Klei van Bergen, het eerste en tweede watervoerend pakket vormt in deze eenheid dus weer vrijwel één geheel.

De bodem bestaat hier in zijn geheel uit kalkhoudende zand-vaaggronden.

De hoogte varieert van 4.2 m +NAP aan de duinrand tot 0.4 m +NAP bij het dorp Noord-Bakkum.

Hydrologie

Het westelijke deel van deze eenheid is tamelijk nat met een gt II*, het overige deel van het gebied is veel droger: gt IV.

Het overgrote deel van deze eenheid is potentieel infiltratiegebied, hoewel in dit deel gt II* voorkomt; alleen de meest oostelijke rand kan als potentieel kwelgebied worden beschouwd.

Zowel het grondwater uit het eerste als het tweede watervoerend pakket wordt gekarakteriseerd door een type F3CaHCO₃. Van het oppervlaktewater zijn uit dit gebied geen waterkwaliteitsgegevens voorhanden.

4.1.3 C De gebieden zonder soorten van de kwelder en zonder kwelindicerende soorten

In deze eenheden ontbreken kwel- en/of zoutindicerende soorten, voor de deelgebieden typische soorten ontbreken. Het verschil tussen de beide deelgebieden is gering. Het feit dat ze ruimtelijk gescheiden zijn was de voornaamste reden ze apart te benoemen. Beide onderscheiden eenheden zijn op basis van de verschillen in de bodemsamenstelling opgesplitst in twee subeenheden.

4.1.3.1 C1 Rond Bergen

Dit deelgebied is tamelijk heterogeen, zowel wat betreft vegetatiekundige samenstelling, geologische opbouw als kwaliteit van het grondwater. Een verdere opdeling van dit deelgebied in vele kleine subeenheden leek echter niet zinvol.

In het centrum van de Zuurvenspolder is 20 ha aangewezen als relatienotagebied, evenals het gebied ten zuiden van de Molensloot ter hoogte van de gasinstallatie en een gebied ten oosten van de weg Alkmaar - Bergen. Het gebied tussen Bergen en de Ringsloot van de Bergermeer is aangemerkt als natuurontwikkelingsgebied (figuur 13, hoofdstuk 6).

Vegetatie

In dit deelgebied liggen ten zuiden en zuidoosten van Bergen enkel min of meer halfnatuurlijke graslanden. In de graslanden naast en ten zuiden van de gasinstallatie aan de Molenweg staan Zwarte zegge, Egelboterbloem, Moeraszoutgras en Moerasrolklaver in grote hoeveelheden in de percelen. Dotterbloem, Waternavel, Tweerijige zegge, Echte koekoeksbloem en Waterkruiskruid zijn eveneens, maar met geringere aantallen aanwezig. De grens tussen dit deelgebied en deelgebied A2 loopt door deze percelen. Opmerkelijk is hier namelijk het voorkomen van enkele zoutindicerende soorten als Schorrezoutgras en Zilte rus naast typische zoutmijdende soorten als Dotterbloem en Echte koekoeksbloem. In een grasland even ten noorden hiervan komen Zwarte zegge, Moeraszoutgras en Waterkruiskruid voor. Grote ratelaar, Tandjesgras, Veenpluis, Zwarte zegge, Koekoeksbloem en Waterkruiskruid zijn aangetroffen in een extensief beheerd grasland in de Sluispolder. Iets voedselrijker, maar nog altijd schraler dan de doorsnee graslanden zijn enkele kamgrasweilanden met Kamgras, Waterkruiskruid, Reukgras, Gewone waterbies en Pinksterbloem in de Sluispolder. De overige graslanden worden intensief beheerd.

Op een aantal plaatsen komt Sterrekroos en Kranswier voor, mogelijk dat deze twee soorten dijkskwel vanuit de boezemwateren aanduiden. Langs sloten en greppels zijn Wilde bertram (alleen ten zuiden van Bergen), Moeraszoutgras, Pijptorkruid, Beekpunge (op slecht één plaats ten westen van Bergen) en Water-torkruid (alleen ten zuidoosten van Bergen) aangetroffen.

Van de opgaande elementen is alleen de Karperton, een in 1917 aangelegd terrein, floristisch gezien interessant. In het gemengde bos komt plaatselijk een stinse-flora met onder andere Bosanemoon, Stengelloze sleutelbloem en Wilde hyacint voor. In het grasland langs de waterplas staan Echte koekoeksbloem, Waternavel en Waterkruiskruid. In de ondergroei van de populierenaanplant bij het wapendepot ten noordwesten van Karperton zijn geen aandachtsoorten aangetroffen. De singels in het zuidoosten van de Bergermeer polder herbergen geen floristische bijzonderheden. De ondergroei is meest grazig en bestaat uit Gestreepte witbol, Kweek en Kropaar. Akkerdistel, Veenwortel, Grote brandnetel en Timoteegras komen regelmatig voor.

In het noordelijke deel van de Bergermeerpolder zijn veel percelen omgezet ten behoeve van de bollenteelt. Hierbij is de onderliggende zandgrond naar boven gehaald en op de voedselrijke bovenlaag gebracht.

Geologische en bodemkundige opbouw

In deze eenheid ligt op een diepte van 20 tot 35 m -NAP de Klei van Bergen, een minimale dikte van 5 m.

De bodem bestaat in het deel ten zuiden en oosten van Bergen (C1a) uit kalkloze zand-eerdgronden, ten noorden van Bergen en langs het Noord-Hollands kanaal komen zeekleigronden voor (gebied C1b), deze zijn deels kalkarm, deels kalkrijk.

Alleen een voormalige strandwal waarop het dorp Zanegeest is gebouwd bevindt zich boven zeeniveau (maximaal 1.6 m +NAP), het overige deel van dit gebied helt af van zeeniveau bij Bergen tot maximaal 1.3 m -NAP in de polders.

Hydrologie

In het grootste deel van dit gebied zijn de grondwaterstanden hoog tot vrij hoog: gt I, II, II*, III en III*. Alleen de voormalige strandwal is droger met plaatselijk gt IV.

Op de Zuurvenspolder ten oosten van Bergen na overtreffen de stijghoogtes van het grondwater uit het tweede watervoerende pakket die uit het eerste watervoerende pakket; het gebied is een potentieel kwelgebied. Oppervlaktewater-kwaliteitsgegevens van het waterschap laten zien dat in de Zuurvenspolder gedurende de zomermaanden, wanneer boezemwater wordt ingelaten, het chloridegehalte daalde van circa 400 tot circa 230 mg.l⁻¹. Het oppervlaktewater is volgens de kartering van Stuyfzand (1989) echter een associatie van de (zoete) typen F2/3CaMix(+), F3NaMix(+) en F2/3NaMix(+).

Ook het ondiepe grondwater (5 ± 3 m diepte) is zoet van een onbekend type, evenals het diepere grondwater (30 ± 5 m diepte): watertypen F3NaHCO₃+ en F4NaHCO₃+.

4.1.3.2 C2 Sammerpolder en Baafjespolder

Ook deze eenheid is tamelijk heterogeen, met name wat betreft de bodemsamenstelling. Ook hier leek een verdere opdeling in kleinere eenheden weinig zinvol.

De Baafjespolder en het noordelijk deel van de Sammerpolder worden aangemerkt als relatienotagebieden (figuur 13, hoofdstuk 6).

Vegetatie

Minder intensief beheerde graslanden langs de Egmonderbinnenvaart herbergen ondermeer Kamgras, Pinksterbloem, Moeraszoutgras, Zwarte zegge, Blauwe zegge, Zilte rus, Reukgras en Tweerijige zegge. Kamgras komt eveneens voor in enkele graslanden ten westen van Heiloo. Andere soorten uit de kamgrasweide (25Ba3, Westhoff en den Held, 1969) zijn hier echter niet aangetroffen.

Langs sloten en greppels komen veelvuldig Pijptorkruid en Moerasvergeet-mijnietje voor. Minder frequent worden Groot moerasscherm, Aarvederkruid, Kranswier en Sterrekroos aangetroffen.

Langs de Rinnegommerlaan komen een aantal bijzondere soorten voor: Blauwe zegge, Bevertjes, Zachte haver, Watertorkruid en *Dactylorhiza majalis*. Eveneens vermeldenswaardig is het voorkomen van Slanke waterweegbree en Rietorchis op een enkele plek.

In de singels langs de Heilooër Zeeweg komen Rode kamperfoelie, Wilde kamperfoelie en Brede stekelvaren regelmatig voor. Ook soorten uit de voedselrijke bossen worden regelmatig aangetroffen: Wijfjesvaren, Schaduwgras, Reuzenzwenkgras, Sleedoorn en Kruisbes.

Grote delen van de Sammerpolder zijn de laatste jaren omgezet in bollencultuurland.

Geologische en bodemkundige opbouw

Op 33 tot 38 m diepte ligt in deze eenheid de hier meer dan 10 m dikke laag Klei van Bergen, die een scheiding vormt tussen het eerste en tweede watervoerende pakket. Tussen Egmond-Binnen en Heiloo wordt deze weerstandbiedende laag veel dunner. Een tweede scheidende laag is in dit gebied niet aanwezig.

De verschillen in de bodemsamenstelling was aanleiding dit deelgebied op te splitsen in twee subeenheden. In C2a bestaat de bodem hoofdzakelijk uit kalk-

houdende zandgronden (zowel vaag- als eerdgronden) en kalkarme zeeklei-vaaggronden. In een groot deel van de Sammerpolder is kalkhoudend zand op kalkarme zeeklei opgebracht ten behoeve van de bollenteelt. Subeenheid C2b bestaat uit kalkloze zandgronden (vaag- en eerdgronden). Moerige eerdgronden worden aangetroffen langs de Egmonderbinnenvaart en langs de westrand van de Baafjespolder.

Het gehele deelgebied ligt onder zeeniveau, de hoogte varieert van 0.4 tot 0.8 m -NAP.

Hydrologie

Het gehele gebied is nat tot vochtig: gt's II, II*, III en III*.

Ook in deze eenheid is de stijghoogte van het grondwater uit het tweede watervoerend pakket groter dan die uit het eerste watervoerend pakket: het gebied is een potentieel kwelgebied. De kwel is waarschijnlijk zoet, chlorideconcentraties in het oppervlaktewater gedurende de wintermaanden schommelen rond de 100 mg.l⁻¹. Gedurende de zomermaanden wordt boezemwater ingelaten: de chlorideconcentratie stijgt in deze periode tot circa 240 mg.l⁻¹.

Het ondiepe grondwater (5 ± 3 m diepte) is zoet, van een onbekend type. Het diepere grondwater (30 ± 5 m diepte) is in het grootste deel van dit deelgebied brak: type B4/6NaCl+. Tussen Egmond-Binnen en Heiloo gaat dit diepere grondwater over in een F3NaHCO₃+ -type.

Het oppervlaktewatertype is een associatie van de typen F2/3CaMix(+), F3NaMix(+) en F2/3NaMix(+).

4.2 Landschapsecologische relaties

4.2.1 Relaties buiten een eenheid

In dit hoofdstuk komt de wijze waarop de deelgebieden en het duingebied elkaar beïnvloeden ter sprake. Hierbij komt vooral de onderlinge beïnvloeding via het grond- en oppervlaktewater aan de orde. Maar ook de relatie die de deelgebieden onderling en met het duingebied via de fauna hebben komen ter sprake. Het oorspronggebied van het kwelwater (zowel lokaal als regionaal) in het herinrichtingsgebied zijn de duinen. Deze zijn alle goed beschermd (beheerd door het PWN en het SBB) en een voortdurende goede kwaliteit van het grondwater en daarmee het uittredende kwelwater lijkt daarmee gegarandeerd. Een bedreiging van de kwaliteit van het grondwater in het duingebied vormt het vermogen van met name naaldbossen allerlei stoffen (zout) uit de lucht op te vangen. Dit kan op den duur de kwaliteit van het uittredende grondwater negatief beïnvloeden.

Het beleid van de PWN is er op gericht de onttrekkingen bij Bergen verder terug te brengen van de huidige 2 miljoen m³ per jaar tot 1 miljoen m³ per jaar in 1992. Ook bij Castricum worden de onttrekkingen verminderd van bijna 4 miljoen m³ per jaar tot 0.5 miljoen m₃ per jaar in 1992, wat effecten heeft op de grondwaterstanden tussen Egmond-Binnen en Noord-Bakkum.

Verwacht wordt dat de verhoging van de grondwaterstand bij Bergen in de duinen door de aanwezigheid van naaldbossen tot ongeveer 30 cm beperkt zal blijven. Verwijdering van deze naaldbossen, die ook in de winterperiode veel water verdampen, zal de situatie aanzienlijk verbeteren. Het beleid van het SBB is erop gericht deze naaldbossen geleidelijk om te vormen tot loofbossen. Daarnaast zal meer water zowel aan de westelijke naar zee gerichte zijde als aan de oostelijke duinzoom opkwellen. Bij Bergen zullen de veranderingen in het

stijghoogtepatroon echter voornamelijk plaatsvinden in het verstedelijkte gebied. Bij Egmond-Binnen valt een geringe verhoging van de grondwaterstand te verwachten met als gevolg een verbreding van de zone met kalkrijk, zoet oppervlaktewater. In het algemeen zijn de effecten echter gering. Pas bij volledige stopzetting van de grondwaterwinningen en het kappen van de naaldbossen in de duinen nemen de kansen op het instandhouden, herstellen en ontwikkelen van aquatische levensgemeenschappen sterk toe (Tangena e.a., 1991).

Het via duinrellen afstromende kwelwater komt uiteindelijk in de dieper gelegen polders terecht. Met name in het zuidelijke deel van het gebied bij Egmond-Binnen is veel van de grond in gebruik ten behoeve van de bollenteelt. Elders stroomt het water via veelal intensief gebruikt grasland af. In het eerste geval worden met het kwelwater restanten bestrijdingsmiddelen en meststoffen de lager gelegen delen van het herinrichtingsgebied binnengeloodst, in het tweede geval alleen meststoffen. Door het polderpeilbeheer wordt in de winter en het voorjaar (kwel)water met een goede kwaliteit afgevoerd. Gedurende de zomermaanden wordt het neerslagtekort aangevuld door de inlaat van boezemwater. IJsselmeerwater met een twijfelachtige kwaliteit komt zo tot in de duinzoom terecht. Dit ingelaten water draagt voor 35 % bij aan de stikstof en fosfaat belasting van het oppervlaktewater (Anonymus, 1992 concept).

Verandering van de polderpeilen, waarbij ernaar gestreefd wordt het gebiedseigen water (zowel het lokale als het regionale kwelwater) zo lang mogelijk vast te houden, kan de noodzaak van inlaat van boezemwater aanzienlijk beperken. De lage polderpeilen hebben evenzeer effect op de kweldruk in de duinzoom. Naarmate de grondwaterstanden in de polders lager zijn zal er meer water vanuit de duinen naar die polders toegezogen worden. Verhoging van de polderpeilen zal de kweldruk in de duinzoom groter doen worden.

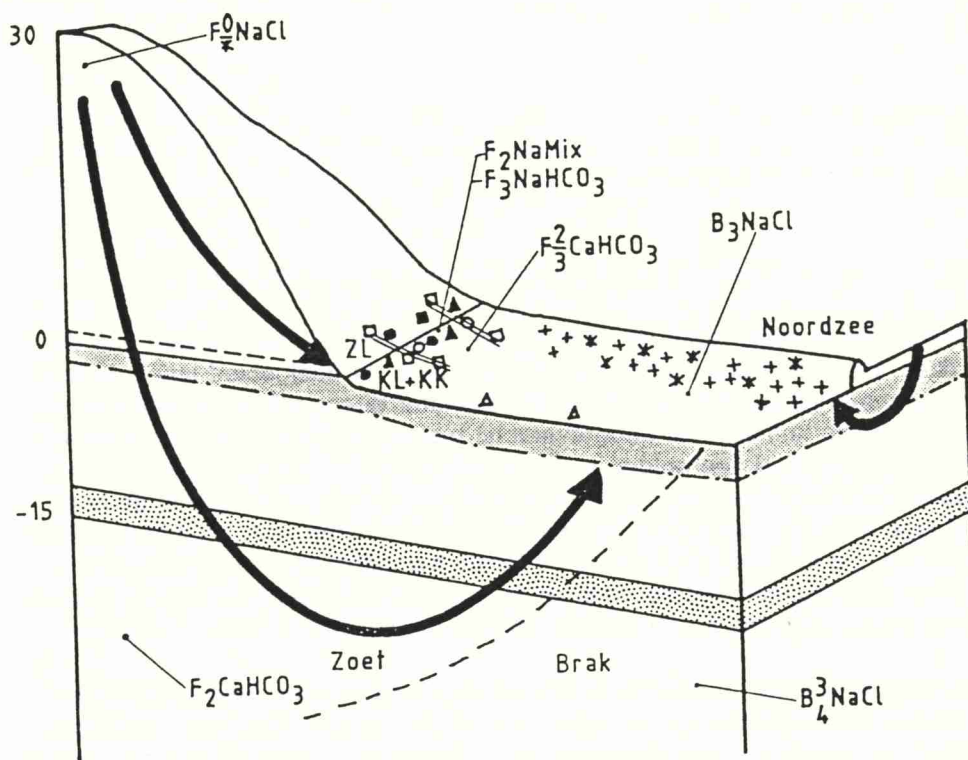
Grondwateronttrekkingen ten behoeve van de landbouw geschiedt op slechts enkele locaties en zijn, zeker in vergelijking met de drinkwateronttrekkingen, klein. Ze vinden echter veelal plaats in de binnenduinstrand en zouden daardoor de kweldruk in het omringende gebied in kunnen beïnvloeden. Exacte gegevens over de mate waarin zijn niet voorhanden.

Daarnaast zullen beperkingen in het gebruik van bestrijdingsmiddelen en overmatige bemesting de waterkwaliteit van het oppervlaktewater in de lageregelegen delen van het herinrichtingsgebied aanzienlijk doen verbeteren.

De vegetatiekundige en faunistische relaties die de deelgebieden met elkaar onderhouden spelen zich door het intensieve karakter van de landbouw voornamelijk via hagen en singels, sloten, greppels en dergelijke af. Deze elementen vormen de wegen waarlangs organismen zich kunnen verspreiden en vervullen op deze wijze een belangrijke rol in het realiseren van de natuurontwikkelingsplannen voor het herinrichtingsgebied.

Vogels spreiden in vele gevallen hun activiteiten over meerdere deelgebieden en de daarbuiten gelegen terreinen en kunnen op deze manier bijdragen in de verspreiding van planten en dieren over verschillende gebieden. De Vereenigde Harger- en Pettemerpolder, de Groeter- en Grootdammerpolder, de Sluispolder en het polderland tussen Alkmaar en Wimmenum zijn belangrijke fourageergebieden voor de nog in het Zwanewater broedende Lepelaars. De Philisteinsche polder en de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder zijn belangrijke pleister en fourageergebieden voor de in de duinen broedende Wulpen. Langs de gehele duinzoom trekken ieder voorjaar Rugstreeppadden en Gewone padden vanuit de duinen de aangrenzende polders in om zich daar voort te planten.

m t.o.v NAP



➔ kwelstroom

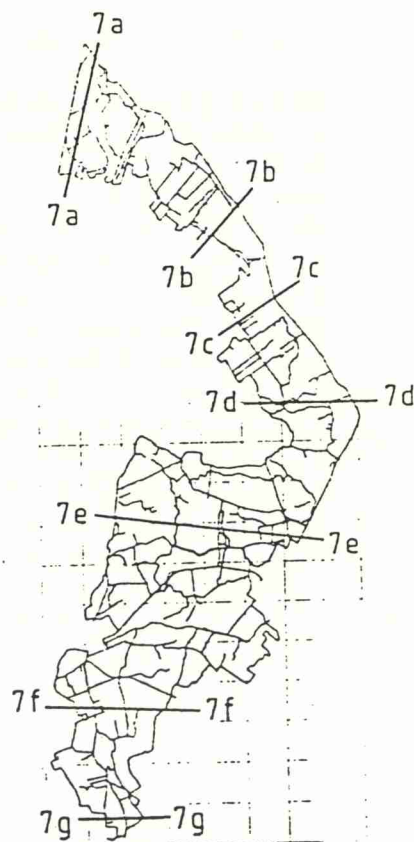
== duinrel

Calais-klei plus veen, bedekt door duin-
zand, in de polders zeelei

zandige klei van de formatie van Twente.
In het noordelijke deel met zeer fijn zand
met veel kleibrokjes (Calais-II) op lagunai-
re klei (laag van Velsen) op basisveen.

ZL kalkloze zand-vaaggrond
KL kalkarme zeelei-vaaggrond
KK kalkrijke zeelei-vaaggrond

- Zwarte zegge
- Waternavel
- Paarbladig fonteinkruid
- Klimopwateranonkel
- ▲ Sterrekroos
- △ Pijlkruid
- + Melkkruid
- * Zilte schijnspurrie



Figuur 7a Schematische doorsnede deelgebieden A1 en B1

4.2.2 Relaties binnen een eenheid

In dit hoofdstuk worden de landschapsecologische relaties binnen de onderscheiden deelgebieden beschreven. Kwaliteit en stroming van het grondwater spelen daarbij een centrale rol.

4.2.2.1 A1 de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder (figuur 7a)

Dit deelgebied is alleen door de Hondsbossche Zeewering gescheiden van de Noordzee. Doordat duinen ontbreken bestaat er in dit deelgebied langs de kust geen zoetwaterlichaam, waardoor Noordzeewater direct achter de dijk aan de oppervlakte kan komen. Het hoogteverschil tussen het zeeniveau en de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder is al voldoende om een kwelstroom van zout zeewater in stand te houden. Het voorkomen van soorten van zowel de hoge als de lage kwelder wijst op de aanwezigheid van ondiep zout grondwater in de wortelzone. De invloed van deze zoute lokale kwelstroom reikt, gezien de verspreiding van uitgesproken zoutminnende soorten als Zeekraal, Zilte schijnspurrie, Stomp kweldergras en Melkkruid, tot iets minder dan 1 kilometer landinwaards.

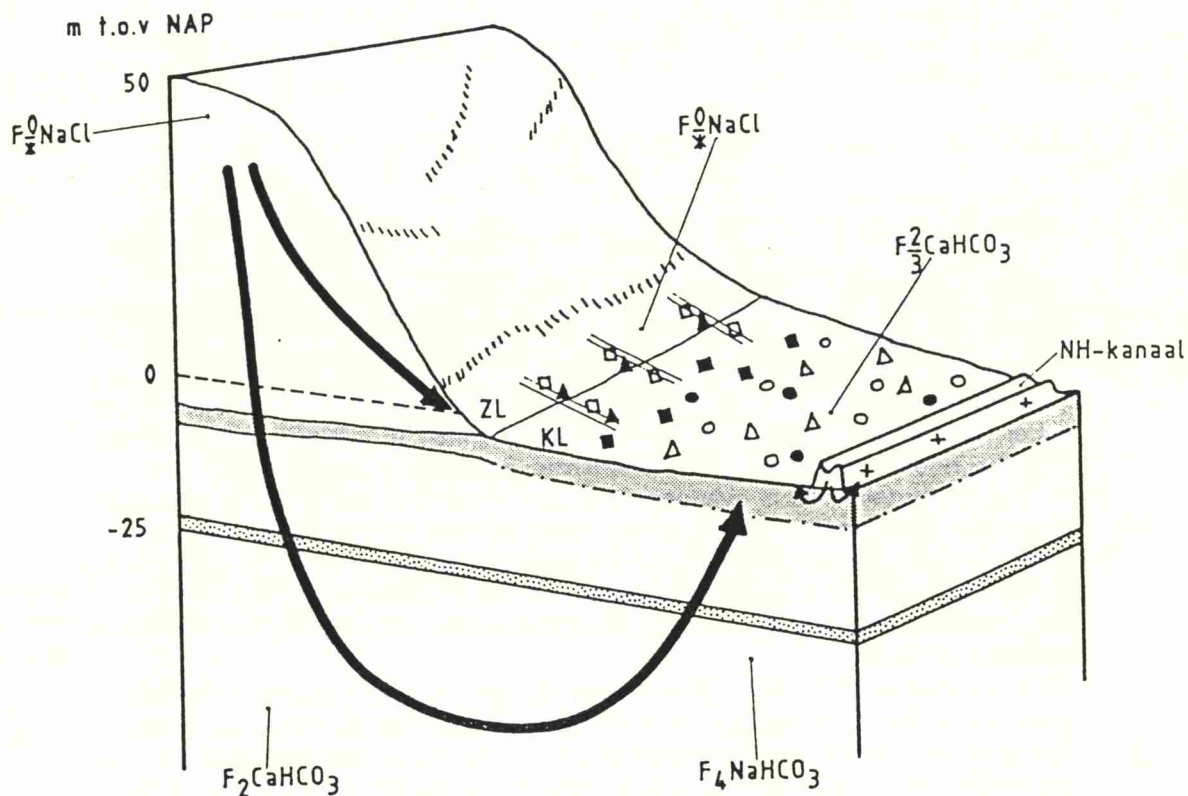
Zoutmijdende soorten ontbreken in het overige deel van het deelgebied. Kwel van dieper, brak grondwater, menging met uit de duinen afkomstig zoete kwel en dijkskwel vanuit de Hondsbossche Vaart liggen daar mogelijk aan ten grondslag.

4.2.2.2 A2 het centrale polderland (figuur 7e)

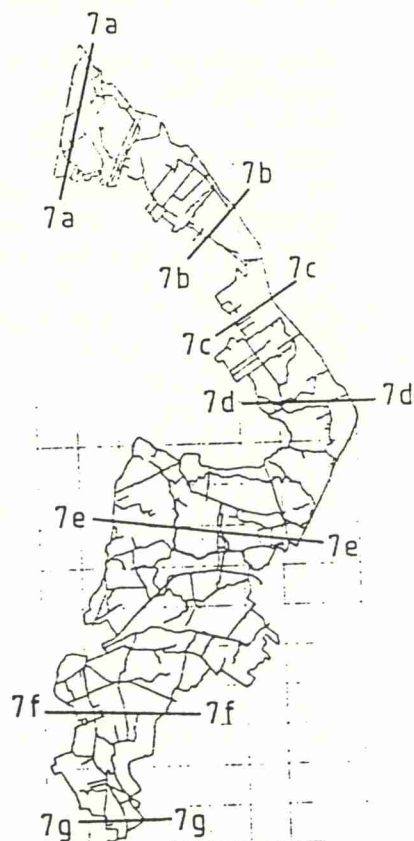
Dit deelgebied ligt té ver van de duinen verwijderd om nog onder invloed van het zoete, lokale kwelwater uit de duinzoom te staan, kwelindicerende soorten die langs de duinzoom worden aangetroffen ontbreken hier, hetgeen echter ook een gevolg kan zijn van het brakke oppervlakte- en ondiepe grondwater. Het hele gebied is een potentieel regionaal kwelgebied. Het dikke, zeer slecht doorlatende pakket (Klei van Bergen) maakt het echter onwaarschijnlijk dat de kwelstroom groot is. Het ingesloten zeewater in de Klei van Bergen zal het eventuele gepasseerde brakke diepere grondwater nog zouter doen worden. Een andere verklaring voor de aanwezigheid van brak, ondiep grondwater en oppervlaktewater in dit deelgebied kan mogelijk gevonden worden in het over het eerste slechtdoorlatende pakket afstromende zoete, in de duinen geïnfiltreerde water, dat hier weer aan de oppervlakte komt. Dit zoete water heeft dan zout uit de Klei van Bergen op kunnen nemen gedurende het contact met deze afzetting. Het algemeen voorkomen van zouttolerante soorten als Moeraszoutgras en in mindere mate Aarvederkruid bevestigt deze gedachtengang. Het voorkomen van een aantal zoutindicerende soorten als Zilte rus, Stomp kweldergras, Melkkruid en Zilte schijnspurrie wijst op sterk brak tot zout grondwater. Het geconcentreerd voorkomen van deze soorten juist ten noordwesten van Alkmaar kan niet verklaard worden met behulp van de voorhanden zijnde gegevens.

Opmerkelijk is het voorkomen van enkele zoutmijdende soorten. Moeras-vergeet-mij-nietje komt veelvuldig langs de boezemwateren voor. Mogelijk biedt het relatief zoetere boezemwater deze soort het milieu waarin zij kan gedijen. Het voorkomen van een uitgesproken zoutmijdende soort als Wilde bertram kan hiermee echter niet verklaard worden.

Historische gegevens laten zien dat Melkkruid en Zilte rus in de eerste helft van deze eeuw een veel grotere verspreiding hadden dan nu het geval is. Dit zou



- kwelstroom
 duinrel
 Calais-klei plus veen, bedekt door duin-zand, in de polders zeeklei
 zandige klei van de Formatie van Twente
 ZL kalkloze zand-vaaggrond
 KL kalkarme zeeklei-vaaggrond
 ● Beekpunge
 ■ Kikkerbeet
 ○ Pijlkruid
 □ Klimopwaterranonkel
 ▲ Sterrekroos
 △ Moeras-vergeet-mij-nietje
 + Moeraszoutgras



Figuur 7b Schematische doorsnede deelgebieden B1 en B2

het gevolg kunnen zijn van de huidige zwaardere bemesting. Soorten uit de zwaar bemeste graslanden als Engels raaigras en Ruw beemdgras verdringen onder die omstandigheden de genoemde kweldersoorten. De veranderde waterhuishouding, waarbij het brakke grondwater wordt afgevoerd en zoeter boezemwater wordt ingelaten kan hier ook aan ten grondslag liggen.

4.2.2.3 B1 De noordelijke binnenduinzoom (figuren 7a en 7b)

Dit deelgebied bestaat uit de duinzoom ten noorden van Schoorl. Het deelgebied is in zoverre niet homogeen van samenstelling dat het oppervlaktewater aan weerszijden van Groet van een verschillende kwaliteit is.

Het SDP1, bestaande uit zandige kleien dwingt een deel van het in de duinen infiltrerende regenwater weer naar de oppervlakte. In het kalkloze zand van deze jonge duinen verandert de kwaliteit van het grondwater slechts in geringe mate en het uittredende grondwater vertoont veel overeenkomsten met regenwater: zoet en ionenarm, met een zeer lage alkaliteit ($F^*/0NaCl$). Klimopwateranonkel hoort in dit voedsel- en ionenarme, zure milieu thuis.

Paarbladig fonteinkruid is eveneens een soort van zoet, ionenarm water. Deze soort lijkt echter strikt gebonden aan water met een middelmatige tot matig hoge alkaliteit (Nieuwenhuis en Siffels, concept) en komt voor ten noorden van Camperduin waar het oppervlaktewater van het F2NaMix+ - en het F3NaHCO₃+ -type is. Opmerkelijk genoeg komt hier echter ook nog steeds Klimopwateranonkel voor.

Dit onderdeel van het deelgebied is mogelijk een overgangsgebied waar het zoete opkwellende grondwater het zoute verdringt. Ook de vegetatie in het Hargergat net buiten het herinrichtingsgebied geeft het kalkarme karakter van het gebied goed weer: Zwarte zegge, Blauwe zegge, Egelboterbloem en Waternavel op de natte delen en Kraaiheide en Zandblauwtje op de droge delen.

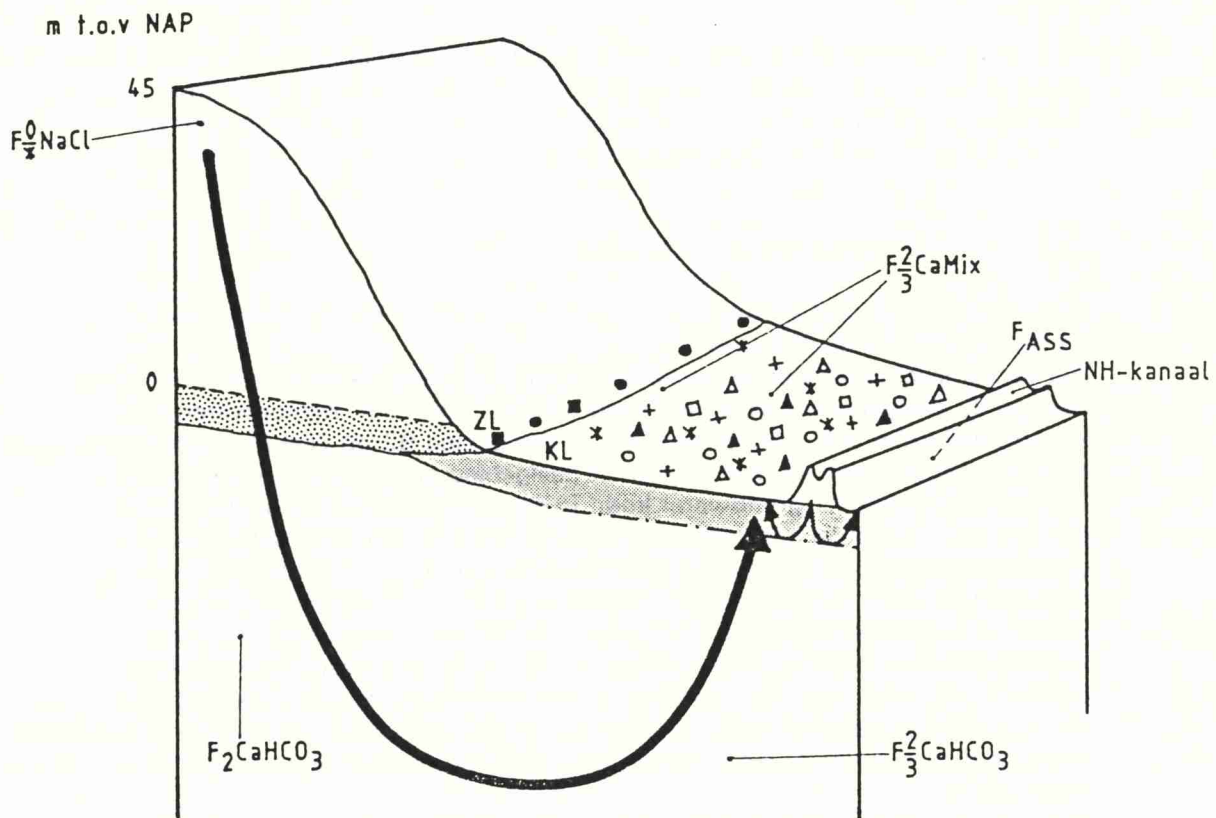
4.2.2.4 B2 De Groeter- en Grootdammerpolder (figuur 7b)

Deze eenheid beslaat het laaggelegen poldergebied tussen de duinen en het Noordhollandsch Kanaal.

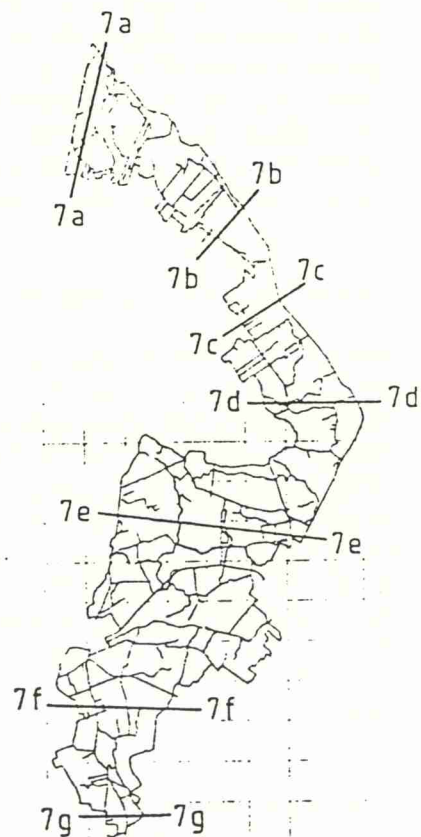
Het gebied is een regionaal kwelgebied. Het grondwater uit het tweede watervoerend pakket dat hier aan de oppervlakte komt is tamelijk kalkrijk en zoet. Het eerste slechtdoorlatende pakket bestaat hier voornamelijk uit eolische afzettingen van de Formatie van Twente, het over deze lagen afstromende en/of passerende grondwater zal op zijn weg dus niet zouter worden, dit in tegenstelling tot de Klei van Bergen in het zuidelijke deel van het herinrichtingsgebied (vergelijk deelgebied A2). Daarnaast bestaat er, met name langs de duinrand met een zeer groot verhang, een lokale kwelstroom met ionen- en kalkarm water uit de duinen.

Het resultaat is een watertype waarbij de invloed van het lokale kwelwater aan de duinenkant het grootst is. Kikkerbeet lijkt zich thuis te voelen op dit overgangsgebied met kalkarmer water. Verder van de duinen verwijderd neemt de invloed van het diepere, kalkrijkere grondwater toe. Holpijp, Haarfonteinkruid, Beekpunge en Pijlkruid reageren daar positief op. Haarfonteinkruid komt binnen het herinrichtingsgebied alleen in deze eenheid voor. In dit uitgesproken zoete milieu lijken zouttolerante soorten als Moeraszoutgras en Aarvederkruid zich niet meer thuis te voelen en bestaat de vegetatie vrijwel geheel uit zoutmijdende soorten. Alleen langs het Noordhollandsch Kanaal komen laatstgenoemde twee soorten op een aantal plaatsen voor.

Langs het Noordhollandsch Kanaal treedt kwel vanuit het kanaal op. De kwaliteit van dit kwelwater zal vrijwel overeenkomen met die van het boezemwater.



- kwelstroom
- strandzand bedekt door oud duinzand
- zeeklei
- ZL kalkloze zand-vaaggrond
- KL kalkarme zeeklei-vaaggrond
- Bosveldkers
- Moerasspirea
- Pijlkruid
- Kikkerbeet
- ▲ Sterrekroos
- △ Moeras-vergee-mij-nietje
- + Moeraszoutgras
- * Wilde bertram



Figuur 7c Schematische doorsnede deelgebied B3

In geen enkel monster voldoet de kwaliteit van het boezemwater uit het waterschap Het Lange Rond aan de norm voor chloride (200 mg.l⁻¹) (Anonymus, 1992b). Mogelijk vormen deze hoge chloridegehalten een verklaring voor het plaatselijk voorkomen van deze zouttolerante soorten.

4.2.2.5 B3 Tussen Schoorl en Bergen (figuur 7c)

Dit deelgebied bestaat vrijwel geheel uit de laaggelegen polder tussen de duinen en het Noordhollandsch Kanaal.

Het eerste slechtdoorlatende pakket ontbreekt hier. Een lokale kwelstroom zoals in de deelgebieden B1 en B2 komt hier dus niet voor. Klimopwaterranonkel ontbreekt dan ook. Sterrekroos, dat in deelgebied B2 op veel plaatsen met Klimopwaterranonkel voorkomt, is in dit deelgebied echter nog wel aanwezig. Dieper, mineralenrijker grondwater komt in de hele eenheid ongehinderd aan de oppervlakte. Alhoewel het infiltratiegebied uit kalkloos zand bestaat, blijkt het grondwater op zijn weg toch nog zoveel mineralen uit het zand te kunnen opnemen dat het diepe en opkwellende grondwater als een F2/3CaHCO₃•-type wordt geklassificeerd. Holpijp, Beekpunge en Pijlkruid komen hier, in tegenstelling tot het gebied waar de watervoerende pakketten gescheiden zijn, vlak onder de duinrand voor. Ook soorten van voedselrijkere, zandige bodems kunnen dankzij deze mineralenrijke kwel op de op zich mineralenarme zandgronden langs de duinrand voorkomen. Bosveldkers en Moerasspirea zijn hiervan twee voorbeelden.

Het voorkomen van zouttolerante soorten als Moeraszoutgras en Aarvederkruid is moeilijker te verklaren. De kwaliteit van het diepere grondwater lijkt niet wezenlijk te verschillen met die uit deelgebied B2, waar zouttolerante soorten alleen langs het Noordhollandsch Kanaal voorkomen. Een verschil in oppervlaktewater-huishouding lijkt niet waarschijnlijk. Beide deelgebieden worden in even grote mate door met boezemwater in verbinding staande vaarten doorsneden. Mogelijk dat de nabijheid van de klei van Bergen in de ondergrond (met ingesloten zeewater) toch al een geringe invloed heeft op de kwaliteit van het grondwater. Dit zijn echter slechts speculaties, die niet verder getoetst zijn.

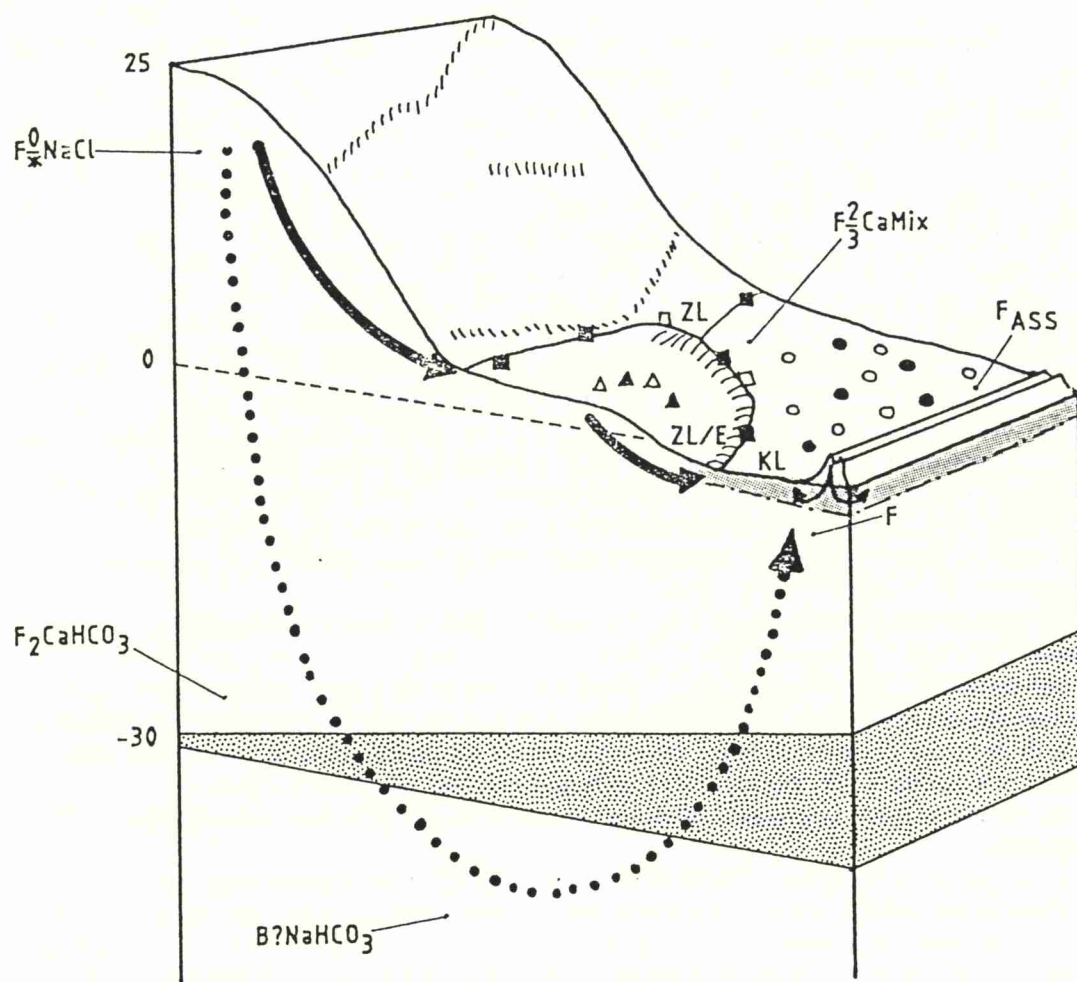
4.2.2.6 B4 Het Woud (figuur 7e)

Dit deelgebied omvat het gebied waar de invloed van de lokale kwel uit de duinen merkbaar is. Ook hier dwingt een ondoorlatende laag het in de duinen infiltrerende water weer naar de oppervlakte. Deze kwelzone is echter veel breder dan ten noorden van Bergen het geval is. De oorzaak moet worden gezocht in het zandige eerste watervoerende pakket, dat in het noordelijk deel van het herinrichtingsgebied ontbreekt.

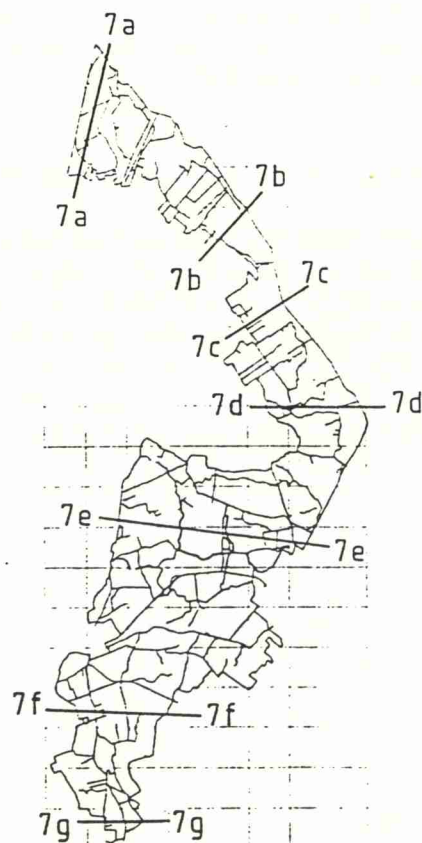
Een aantal verschillende typen kwelindicerende plantesoorten komt in dit deelgebied naast elkaar voor. Paarbladig fonteinkruid is strikt gebonden aan het zoete CaHCO₃-watertype. Holpijp, en Beekpunge bezitten een zekere tolerantie voor mengwatertypen en Brede waterpest en Witte waterkers hebben een grote tolerantie voor verschillende watertypen van vrij zoet CaHCO₃ tot brak NaCl (Nieuwenhuis en Siffels, in concept).

Dingen e.a. (1989) hebben uitgebreid onderzoek verricht in dit gebied en komen tot de conclusie dat er sprake is van een lokale kwelstroom, waarop een regionale kwelstroom invloed heeft. Een dergelijk systeem is potentieel zeer waardevol en kan een grote soortenrijkdom en hoge dichtheden van soorten bezitten. Daar waar een permanente lokale kwelstroom heerst wordt Paarbladig fontein-kruid aangetroffen. Op plaatsen waar de lokale kwelstroom periodiek overheerst wordt door de regionale kwelstroom komen Holpijp, Beekpunge, Witte water-

m t.o.v NAP



- | | |
|---|----------------------------|
|  | mogelijke kwelstroom |
|  | kwelstroom |
|  | klei van Bergen |
|  | afdekkend kleipakket |
| ZL | kalkloze zand-vaaggrond |
| KL | kalkarme zeeklei-vaaggrond |
| E | dikke enkeerdgrond |
| ● | Moeras-vergeet-mij-nietje |
| ○ | Moeraszoutgras |
| ■ | Sterrekroos |
| □ | Pijlkruid |
| ▲ | Zwarte zegge |
| △ | Waternavel |



Figuur 7d **Schematische doorsnede deelgebied C1**

kers en Brede waterpest voor. Waar de regionale kwelstroom meestentijds overheerst staan alleen nog Witte waterkers en Brede waterpest. Waar de regionale kwelstroom overheerst, met relatief hoge chloridegehaltes (Dingen e.a., 1989), kunnen ook zouttolerante soorten aangetroffen worden. Voor een mogelijke verklaring van deze hogere chloridegehaltes wordt verwezen naar het laatste deel van hoofdstuk 3.3.2.

Een soort die eveneens sterk reageert op de grotere mineralenbeschikbaarheid in het grondwater is Groot moerasscherm. Volgens Weeda e.a. (1987) een soort van een zeer carbonaatrijk, fosfaatrijk, dikwijls ammoniakhoudend, zoet of brak milieu. Deze soort ontbreekt volledig in het noordelijk deel van het herinrichtingsgebied.

De redelijk ontwikkelde vegetaties behorende tot de dotterbloemhooilanden (25Aa, Westhoff en den Held, 1969) van enkele extensief beheerde percelen in de Damlanderpolder wijzen eveneens op de aanwezigheid van een regionale kwelstroom. Het feit dat een soortenarm grasland na 16 jaar extensief beheer veranderde in een soortenrijk hooiland uit het Dotter-verbond (Werkgroep Natuuratlas Alkmaar-Bergen) geeft een indruk van de natuurontwikkelingsmogelijkheden in dit gebied.

De bossen bij Wimmenum in de binnenduinrand behoren tot goed ontwikkeld Abelen-lepenbossen (van der Werf, 1991).

De vegetatiekartering van het PWN (1992) geeft voor dit gebied overwegend voedselrijke en matig voedselrijke loofbossen aan, met als kenmerkende soorten in de ondergroei Zevenblad, Hop, Witte dovenetel en de combinatie van Fluiterkruid, Look-zonder-look, Hondsdraf, Kleefkruid en Geel nagelkruid. Op een enkele plaats komen daarnaast kalkarme- en overgangsvegetaties naar kalkrijke typen voor.

De overgang naar kalkrijkere vegetaties wordt mogelijk aangegeven door het voorkomen van onder andere Kleine Bevernel, Slangekruid en Echt bitterkruid juist ten noorden van Egmond aan den Hoef.

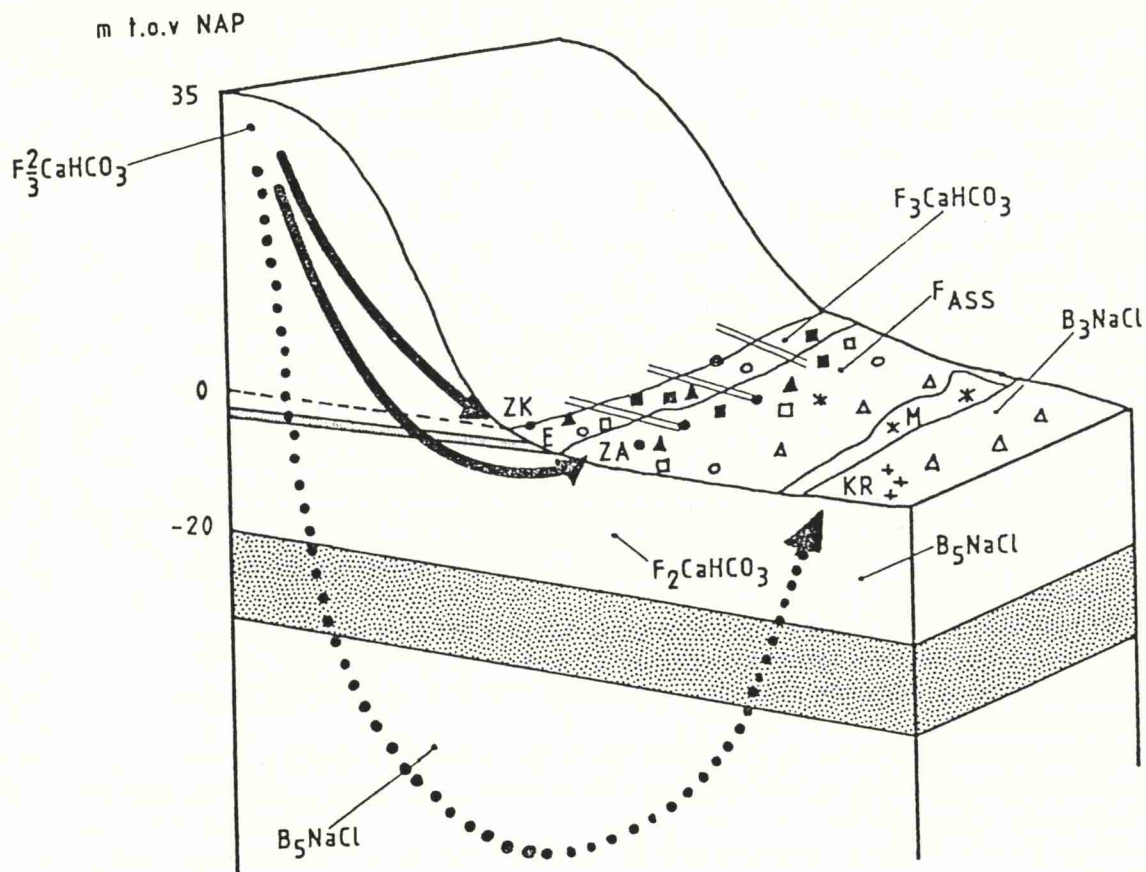
Pijlkruid, Kikkerbeet en Haarfonteinkruid worden hier niet meer aangetroffen. De verklaring hiervoor moet waarschijnlijk niet gezocht worden in verschillen in chloride-, calcium- en/of carbonaatgehaltes worden gezocht (Barendrecht e.a., 1990). Toleranties van deze soorten verschillen niet wezenlijk van die van Groot Moerasscherm, Witte waterkers en Brede waterpest. Waarin wel blijft voorlopig onduidelijk.

4.2.2.7 B5 Het Vennewater (figuur 7f)

Qua hydrologie komt dit deelgebied in grote mate overeen met de gebieden B4 en B6: een infiltratiegebied, op regionale schaal gezien, waar een slechtdoorlatende laag een lokaal kwelgebied doet ontstaan. De oostgrens van deze eenheid wordt gevormd door de grens regionaal infiltratiegebied/regionaal kwelgebied. Het diepere grondwater kan in deze eenheid dus alleen aan de uiterste oostgrens aan de oppervlakte komen.

De kwaliteit van zowel oppervlaktewater als van het ondiepe grondwater komen in grote mate overeen.

De bodem bestaat in deze eenheid uit kalkloze zand-vaaggronden, in tegenstelling tot het omringende gebied waar kalkhoudende zand-vaaggronden voorkomen. Een aantal soorten van zure, droge, heischrale graslanden (Schapezuuring, Zwarte zegge, Stekelbrem, Muizeoor, Blauwe knoop) komen in het graslandreservaat ten westen van Egmond-Binnen voor. Er is geen reden te veronderstellen dat de vegetatie in de ten oosten van Egmond-Binnen gelegen akkers een geheel andere zal zijn als daar een beheer wordt toegepast dat gericht is op het ontwikkelen van zo groot mogelijke natuurwaarden.



... mogelijke kwelstroom

→ kwelstroom

== duinrel

klei van Bergen

veen, overstoven door oud en/of jong
duinzand

ZK kalkhoudende zand-vaaggrond

ZA kalkloze zand-eerdgrond

E dikke enkeerdgrond

M moerige grond

KR kalkrijke zeeklei-eerdgrond

● Paarbladig fonteinkruid

○ Groot moerasscherm

■ Beekpunge

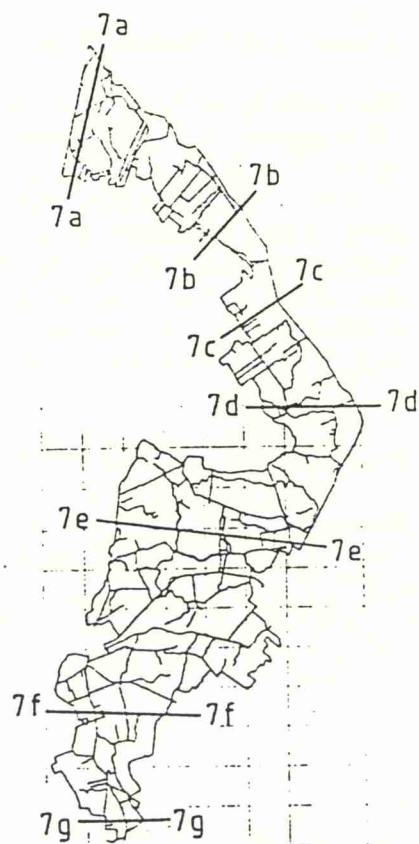
□ Witte waterkers

▲ Moerasspirea

△ Moeraszoutgras

+ Melkkruid

* Zwarte zegge



Figuur 7e Schematische doorsnede deelgebieden B4 en A2

Een verklaring voor het geïsoleerd voorkomen van kalkloze zandgronden is niet gevonden.

4.2.2.8 B6 Rinnegom (figuur 7g)

Volgens Dingen e.a. (1989) is er hier sprake van een lokaal hydrologisch systeem in een regionaal infiltratiesysteem. De mogelijkheid van een overheersing van een lokale kwelstroom over een regionale kwelstroom of omgekeerd (zoals in deelgebied B4) bestaat hier niet. Het opkwellende grondwater zal vrijwel overal binnen dit deelgebied van het type F3-CaHCO₃ zijn.

Dat Paarbladig fonteinkruid desondanks op slechts enkele plaatsen aanwezig is hangt niet zozeer samen met de waterkwaliteit als wel met de waterbeschikbaarheid. Paarbladig fonteinkruid is zeer gevoelig voor periodiek droogvallen, iets waar andere soorten als Holpijp, Beekpunge en Witte waterkers minder last van hebben.

Uit dit hydrologisch onderzoek blijkt overigens dat niet het hele gebied bij Rinnegom een permanent lokaal kwelgebied is: gedurende de zomermaanden infiltreert water op bepaalde plaatsen. Juist op die plaatsen ontbreken de kwelindicerende soorten.

De typische zure elementen uit de bossen zijn in dit deelgebied vrijwel verdwenen. Overigens ontbreken echte kalkminnende bossoorten in de opgaande elementen in deze eenheid.

In duingraslanden langs en grenzend aan de westrand van dit gebied komt het kalkrijke karakter van de bodem duidelijk in de vegetatiesamenstelling tot uitdrukking.

4.2.2.9 B7 Noord-Bakkum (figuur 7g)

Alleen Holpijp en Sterrekroos komen hier nog als kwelindicerende soorten voor. Alleen het meest oostelijke deel van deze eenheid is een potentieel regionaal kwelgebied. Door het ontbreken van een slechtdoorlatend pakket in de ondergrond is een lokaal kwelsysteem niet erg waarschijnlijk. Wellicht dat op kleine schaal door het tamelijk grote hoogteverschil plaatselijk lokaal grondwater uittreedt, waar Holpijp en Sterrekroos op reageren.

Een enige tientallen hectaren groot duingrasland ten zuiden van dit deelgebied bereikt nog juist deze eenheid. Een groot aantal kalkminnende soorten, waaronder een aantal zeldzame, komt hier voor.

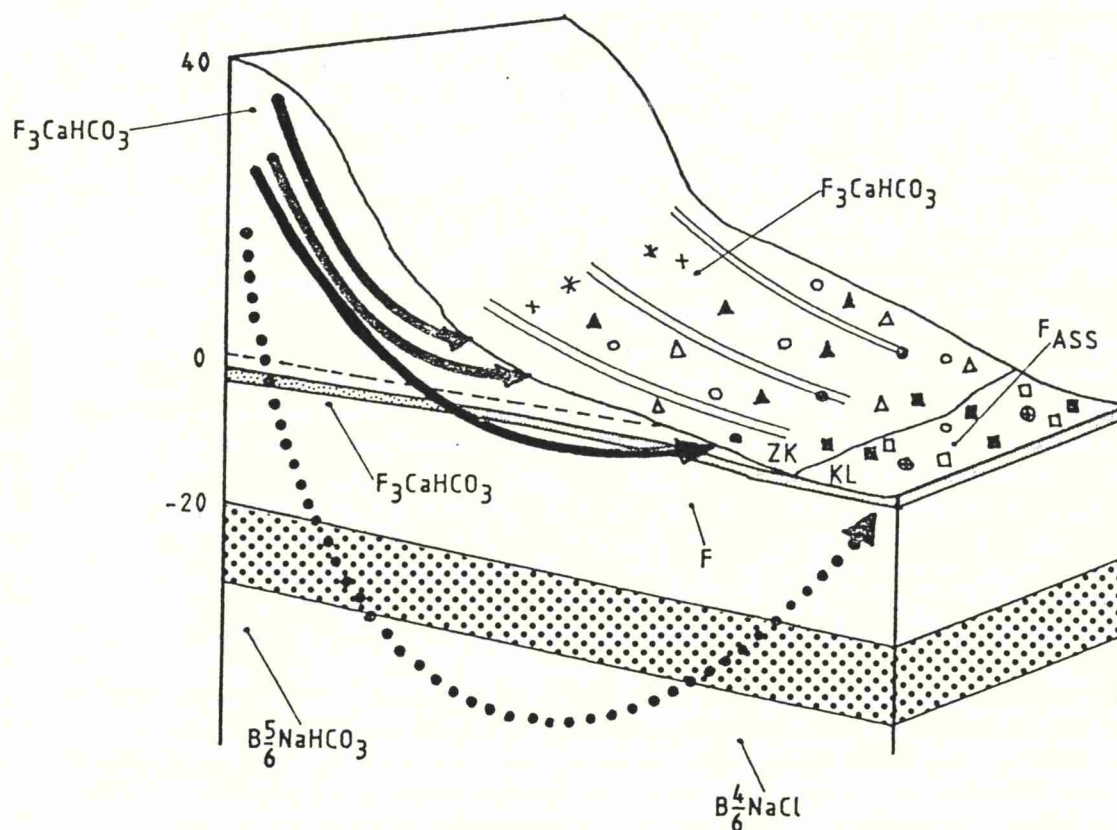
4.2.2.10 C1 Rond Bergen (figuur 7d)

Een heterogeen deelgebied, zowel in vegetatiekundig, hydrologisch als in bodemkundig opzicht. Overwogen zou kunnen worden subeenheden binnen dit deelgebied te onderscheiden op basis van het voorkomen van Sterrekroos (een kwelindicator), Wilde bertram en/of Moerasvergeet-mij-nietje (beide zoetwater-indicatoren). De verspreiding van Moeraszoutgras is hier echter weer niet mee in overeenstemming. Uiteindelijk is besloten dit deelgebied, alhoewel heterogeen, alleen op basis van de bodemsamenstelling op te delen in twee subeenheden.

Een groot deel van dit deelgebied wordt agrarisch zó intensief gebruikt (veelvuldig bemesten, scheuren van grasland, opnieuw inzaaien, bollenteelt) dat slechts soorten van voedselrijke, intensief gebruikte bodems voorkomen.

Dit deelgebied moet worden beschouwd als een potentieel regionaal kwelgebied.

m t.o.v NAP



..... mogelijke kwelstroom

———— kwelstroom

==== duinrel

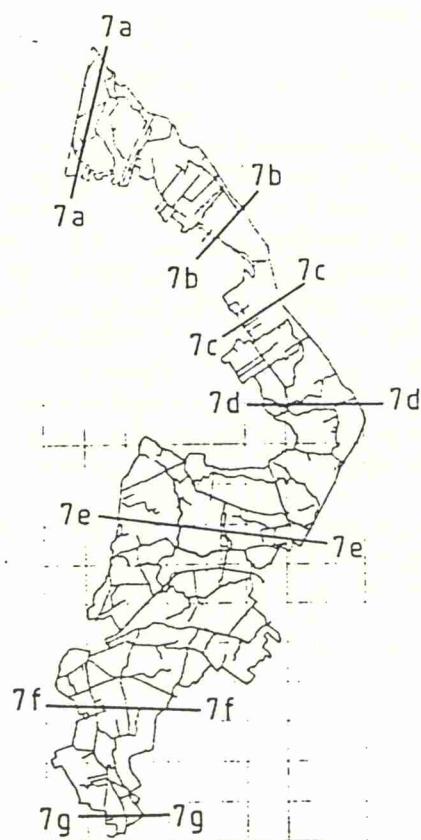
..... onregelmatige veenafzettingen bedekt door duinzand

▨ Duinkerken-I afzettingen in het algemeen bedekt door jongere

..... klei van Bergen

ZK kalkhoudende zand-vaaggrond
KL kalkarme zeeklei-vaaggrond

● Paarbebladig fonteinkruid
○ Groot moerasscherm
■ Moeraszoutgras
□ Moeras-vergeet-mij-nietje
▲ Beekpunge
△ Sterrekroos
+ Kleine bevernel
* Beemdkroon
⊕ Zwarte zegge



Figuur 7f Schematische doorsnede deelgebieden B6 en C2

Ook in die delen waar langs en in sloten nog wel soorten van minder intensief beheerde vegetaties voorkomen, ontbreken echter kwelindicerende soorten. De belangrijkste sturende factor hier is de meest meer dan 10 m dikke laag Klei van Bergen. De kwelintensiteit dóór dit pakket en de afdekkende kleilaag is, zo al aanwezig, zeer gering.

De waterkwaliteit van zowel het ondiepe (zoet, van een onbekend type) als het diepere grondwater ($\text{F3NaHCO}_3 +$) geeft aan dat hier van verzoeting sprake is, het resulterende grondwater is echter nog altijd zoet van karakter. Zoutmijdende soorten ontbreken echter op de meeste plaatsen binnen dit gebied. Zouttolerante soorten zijn vrij algemeen aanwezig.

Alleen langs de zuidkant van Bergen en ten noorden van Zanegeest komen zoutmijdende soorten in grotere aantallen voor. Op eerstgenoemde plek stroomt mogelijk zoet duinwater af, vergelijkbaar met de situatie in deelgebied B2, bij Zanegeest zou een kleine, lokale kwelstroom vanaf de oude, iets hoger gelegen strandwal aanwezig kunnen zijn.

Het extensief beheerde grasland ten zuiden van de Molensloot ligt precies op de overgang van het zoete naar het brakke gebied (deelgebied A2). Hier komen op één van de weinige moerige bodems in het herinrichtingsgebied op geringe afstand van elkaar zouttolerante soorten als Zilte rus, Schorrezoutgras en Moeraszoutgras voor naast zoutmijdende als Dotterbloem en Echte koekoeksbloem.

Enkele andere extensief beheerde graslanden geven de potenties van subeenheid C1a weer: tamelijk soortenrijke dotterbloemhooilanden op de venige stukken, zuurdere kleine zeggenvegetaties in het zandige deel van deze subeenheid. De mogelijkheden tot het ontwikkelen van soortenrijke vegetaties op de kleigrond blijven waarschijnlijk beperkt tot Kamgrasweilanden en Glanshaverhooilanden.

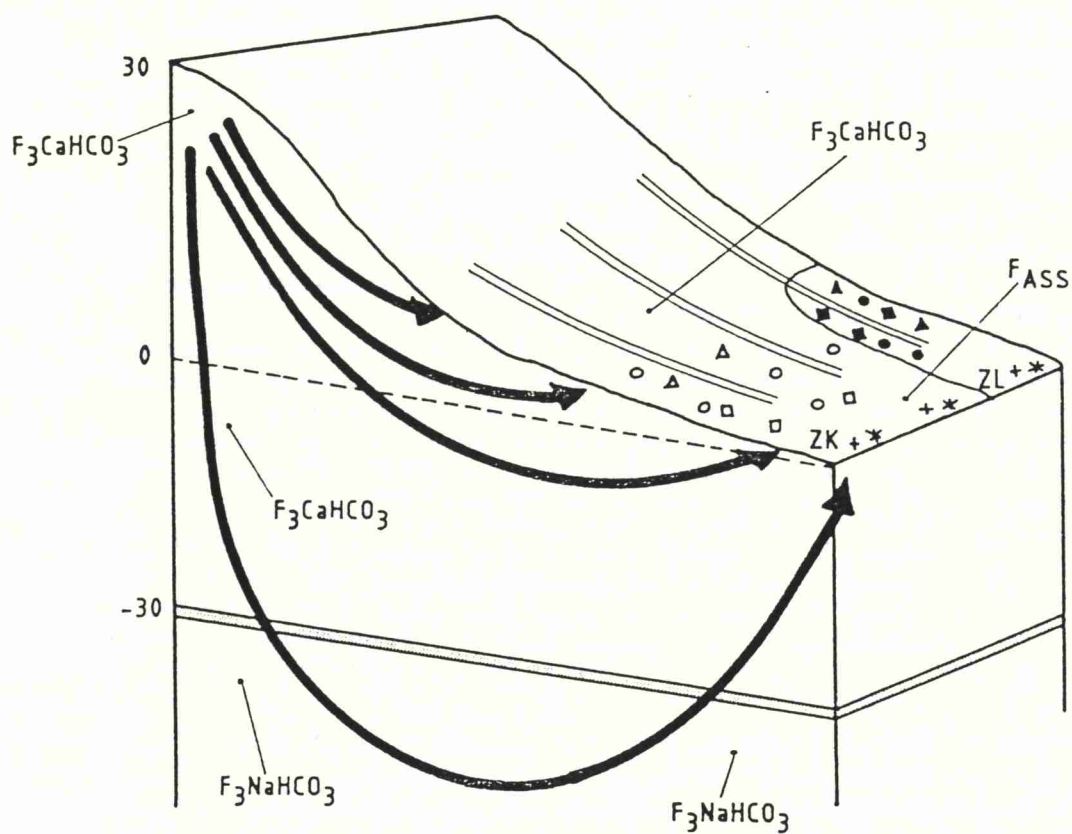
4.2.2.11 C2 Sammerpolder en Baafjespolder (figuur 7f)

Ook hier ontbreken kwelindicerende soorten in een potentieel regionaal kwelgebied. Op slechts een enkele plaats echter komen Holpijp, Beekpunge en/of Sterrekroos voor. De hier meer dan 10 m dikke Klei van Bergen maakt het onwaarschijnlijk dat het diepere grondwater in grote hoeveelheden aan de oppervlakte komt. Zoutmijdende soorten komen slechts weinig voor en dan nog hoofdzakelijk langs de boezemwateren, alleen Pijptorkruid komt algemeen voor langs sloten in het hele deelgebied. Een verklaring voor deze verspreidingspatronen kan niet worden gegeven.

Het kalkhoudende karakter van de opgebrachte zandgronden in de Sammerpolder ten behoeve van de bollenteelt, is (nog) niet terug te vinden in de vegetatie. Het bijzonder intensieve karakter (verschillende bestrijdingsmiddelen) draagt daar ongetwijfelt toe bij.

Alleen langs de Heilooër zeeweg wijst Rode kamperfoelie op kalkrijkere gronden.

m t.o.v NAP



➔ kwelstroom

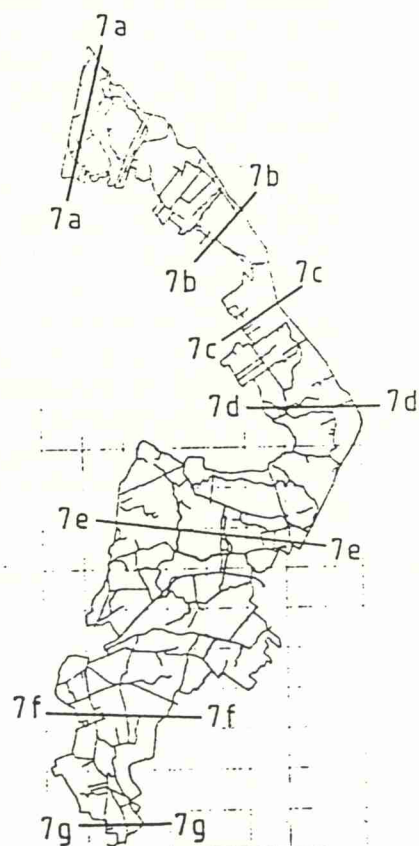
== duinrel

▨ zandige randfacie van de klei van Bergen

ZK kalkhoudende zand-vaaggrond

ZL kalkloze zand-vaaggrond

- Zwarte zegge
- Kleine bevernel
- Stekelbrem
- Beemdkroon
- ▲ Blauwe knoop
- △ Echt bitterkruid
- + Sterrekroos
- * Holpijp



Figuur 7g Schematische doorsnede deelgebieden B5 en B7

4.3 Avifauna

4.3.1 Voorkomende soorten

4.3.1.1 *Broedvogels*

De verspreiding van een aantal van de in het landinrichtingsgebied aangetroffen broedvogels is gegeven op kaartbijlagen 15 en 16.

In het landinrichtingsgebied broedden in 1986 74 verschillende vogelsoorten (bijlage 2). Van 29 algemene soorten is alleen de aanwezigheid als broedvogel gescoord. Een aantal hiervan komt waarschijnlijk in grote aantallen voor: Wilde eend, Huismus, Ekster, Spreeuw, Witte kwikstaart, Houtduif, Koolmees en Merel zijn in meer dan 75% van de telgebieden aangetroffen, Pimpelmees, Kauw, Ringmus, Groenling, Kneu, Veldleeuwerik, Boerenzwaluw, Graspieper, Fitis en Winterkoning zijn in meer dan 50% van de telgebieden aangetroffen. Hierbij verdient het aandacht dat de grenzen van de telgebieden niet altijd overeenkomen met de grens van het landinrichtingsgebied; vaak wordt nog een stuk dorpsrand of duinzoom meegenomen, waardoor bij de algemene broedvogels soorten meegenomen worden die buiten de gebiedsgrenzen voorkomen. Vanwege het ontbreken van bijbehorende aantallen en de algemeenheid van deze soorten worden deze slechts zijdelings bij de beschrijvingen betrokken. Het grootste deel van het gebied bestaat uit grasland en wordt bewoond door een, vrij uniform van samenstelling, weidevogelgezelschap. De belangrijkste soorten zijn Kievit (27 paar/100 ha), Scholekster (21 paar/100 ha), Grutto (10 paar/100 ha) en Tureluur (5 paar/100 ha) en enkele meer aan water gebonden soorten; Kuifeend (1,4 paar/100 ha), Meerkoet (1,4 paar/100 ha) en Slobeend (1,2 paar/100 ha). Meer lokaal wordt het gezelschap aangevuld met Knobbelswaan (17 paar), Gele kwikstaart (10-13 paar), Patrijs (9-10 paar), Zomertaling (4-7 paar), Bergeend (4-16 paar), Kemphaan (9 hanen, 4 hennen, 2 mogelijke broedgevallen), Tafeleend (2-3 paar) en Wintertaling (1-7 paar). Van Nijlgans, Krakeend en Watersnip is één paar aangetroffen in het landinrichtingsgebied. Lokaal komen fluctuaties in samenstelling en dichtheid voor. In westelijke richting, naar de bebouwing en/of de binnenduinstrand toe, neemt de dichtheid aan weidevogels sterk af en verarmt het gezelschap. Grutto en Tureluur verdwijnen goeddeels uit beeld, evenals de verschillende aan water gebonden soorten. Op die plaatsen waar sprake is van opgaande begroeiing, de Aagtdorper polder, de Bergermeer polder, de Heilooër Zeeweg en de westrand van het gebied, wordt het gezelschap aangevuld met zangvogels, terwijl in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder kweldervogels als Kluut en Bontbekplevier toetreden (kaartbijlagen 15 en 16).

Figuur 9 geeft een globale overzicht van de verspreiding van weidevogels en zangvogels.

De beschrijving van de avifauna in het landinrichtingsgebied geschiedt aan de hand van 6 deelgebieden. In grote lijnen sluit deze indeling aan bij de in hoofdstuk 4 naar voren gekomen indeling. Een aantal deelgebieden in het centrale en westelijk poldergebied is samengevoegd.

Vereenigde Harger- en Pettemerpolder

In de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder komt het beschreven weidevogelgezelschap in zijn rijkste vorm voor. Naast grote aantallen kieviten en scholek-

sters zijn Grutto en Tureluur in grote aantallen aanwezig. Verder broeden er Slobeend, Knobbeltwaan, Kuifeend, Meerkoet, Bergeend, Gele kwikstaart, Patrijs, Nijlgans en Fuut. De dichtheden zijn het hoogst in het noordelijke deel en lager in het zuidelijk-centrale deel, dat veel droger is en waar de Tureluur ontbreekt. Twee paar zomertalingen hebben in 1986 in het gebied gebroed. De Zomertaling is een "rode lijst" soort vanwege de sterke achteruitgang die de soort sinds de zeventiger jaren heeft doorgemaakt. Belangrijk is het voorkomen van de 50-52 broedparen van de Kluut. Deze soort is kwetsbaar vanwege zijn biotoopkeuze en komt ook voor op de "rode lijst". Het merendeel van de kluten broedt in het vlak achter de zeewering gelegen vogelreservaat, waar ook een kolonie kokmeeuwen (250 paar) gevestigd is. Hier broeden ook één paar stormmeeuwen en één paar visdiefjes. Een aantal kluten broedt nabij de noordoostpunt van het gebied. Hier broeden ook 2-3 paar Bontbekplevieren. Ook deze soort staat op de "rode lijst" en is kwetsbaar vanwege de habitatkeuze.

De noordelijke binnenduinzoom (Catrijp, Schoorl)

De noordelijke binnenduinzoom is, voor zover die binnen het landinrichtingsgebied ligt, weidevogelarm. Van Groet tot Schoorl broeden slechts enkele kieviten en scholeksters op de daar aanwezige kavels. Daar het deelgebied arm is aan opgaande begroeiing komen er ook weinig zangvogels voor. Van de getelde soorten is slechts de Putter aangetroffen. Verder broedt er een Torenavalk. Over het voorkomen van de algemenere soorten, die alleen op aanwezigheid gescoord zijn, kan geen uitspraak gedaan worden, omdat het gebied onderdeel uitmaakt van meerdere telgebieden; het is alleen bekend of een vogel in een telgebied voorkomt en niet wáár. Net buiten de grens van het landinrichtingsgebied, in de duinzoom en de dorpen Groet, Catrijp en Schoorl broeden Tuinfluiter, Zwartkop, Grauwe vliegenvanger, Tjiftjaf, Boomkruiper, Putter, Kleine en Grote bonte specht, Nachtegaal, Braamsluiper, Spotvogel en Koekoek.

Groeterpolder, Grootdammerpolder.

In dit gebiedsdeel broedt het beschreven weidevogelgezelschap, met Grutto, Tureluur, Slobeend, Knobbeltwaan, Kuifeend, Meerkoet, Gele kwikstaart en Patrijs. In de buurt van Schoorldam verarmt het gezelschap en verdwijnt de Tureluur nagenoeg, evenals de aan water gebonden vogels. De Grutto is hier nog wel in redelijke aantallen aanwezig. Van de resterende getelde soorten is slechts de Torenavalk aanwezig, zangvogels ontbreken.

Aagtdorper polder, zuidwestelijk deel Oudburger polder

In het noordelijke deel van de Aagtdorper polder en het gebied bij Poelenburg komen Tureluur en Grutto niet voor, het weidevogelgezelschap is maar matig vertegenwoordigd. Kievit en Scholekster zijn wel aanwezig, maar de dichtheid is laag. Dit is een van de weinige deelgebieden waar veel opgaande begroeiing aanwezig is. Nachtegaal, Grasmus, Kleine karekiet, Spotvogel, Tuinfluiter, Zwartkop, Grauwe vliegenvanger, Tjiftjaf, Boomkruiper, Putter, Koekoek, Kleine en Grote bonte specht en Torenavalk worden hier als broedvogel gemeld.

Centraal en oostelijk poldergebied.

Vrijwel het gehele poldergebied ten westen en noordwesten van Alkmaar wordt bewoond door het beschreven weidevogelgezelschap. Dichtheden variëren van plaats tot plaats, maar Kievit, Scholekster, Grutto, Tureluur, Kuifeend, Meerkoet, Slobeend en Knobbelzwaan zijn algemeen. Voor de Grutto varieert de dichtheid per telgebied van 3 tot 37 paar/100 ha en voor de Tureluur van 1 tot 15 paar/100 ha. Hoge dichtheden aan grutto's zijn vooral te vinden in delen van de oostelijke en westelijke Bergermeer, polder Het Maalwater en de Noorder Rekerpolder.

Nabij Bergen en Zanegeest ontbreken Grutto en Tureluur vrijwel, evenals in delen van de Bergermeer polder. In de zone rondom Bergen zijn de dichtheden aan weidevogels lager dan in de rest van dit gebied.

De aan water gebonden soorten verdwijnen in de zuidelijke delen (Sammer polder noord) uit het gezelschap.

Tot de rijkste gebieden behoren het zuidwestelijke deel van de Bergermeer polder en het zuidoostelijk deel van de Philisteinsche polder. Hier zijn ook kemp-hanen geteld (7 hanen, 3 hennen, twee mogelijke broedende hennen). De Kempphaan behoort tot de zeer kritische broedvogels en is de laatste decennia sterk in aantal achteruit gegaan. Hij staat daarom op de Nederlandse "rode lijst". Ook in de polder het Maalwater zijn enkele kemphanen aangetroffen. Van een andere "rode lijst"-soort, de Zomertaling, zijn 2-5 paren aangetroffen waarvan één in de zuidwestelijke Bergermeer en één in de Wimmenummer polder. De drie mogelijke broedgevallen bevinden zich in de Sluispolder, de Midden Rekerpolder en bij de Hoevertvaart.

Bij de Hoevertvaart broedde in 1986 een Watersnip. Ook deze soort staat op de Nederlandse "rode lijst" als potentieel bedreigde soort vanwege de recente achteruitgang in aantallen.

De aan water gebonden soorten komen het meest voor in de Bosmolen polder en de zuidelijke Bergermeer polder, bij de Molensloot. Hier bevindt zich ook een broedkolonie van de Kokmeeuw, waar ook 6 paar visdiefjes geteld zijn.

Verspreid over het gebied komen en aantal (mogelijke) broedgevallen van de Bergeend (1-13) en de Wintertaling (1-4) voor. De Tafeleend (1-2) is aangetroffen in de oostelijke Bergermeer en de Noorder Rekerpolder en een Krakeend heeft mogelijk gebroed in de Bosmolenpolder.

Verspreid over het gebied zijn 6 paar patrijzen aangetroffen. De patrijs staat op de Nederlandse "rode lijst" vanwege de achteruitgang in aantallen sinds de jaren vijftig.

Daar waar opgaande begroeiing aanwezig is wordt het gezelschap uitgebreid met vooral zangvogels. In de singels langs het oostelijke deel van de Heilooër Zeeweg zijn Tuinfluiter, Zwartkop, Tjiftjaf, Koekoek, Kleine karekiet, Spotvogel, Nachtegaal, Bosrietzanger en Tortelduif zijn aangetroffen. Ook de Grasmus (3) broedt hier. De Grasmus staat op de "rode lijst" vanwege de achteruitgang aan het eind van de jaren zestig. Inmiddels lijkt de soort zich hersteld te hebben.

In de Bergermeer polder is opgaande begroeiing te vinden, onder meer bij een sportterrein, Karperton en rondom bebouwing. Hier broeden Spotvogel, Tuinfluiter, Zwartkop, Grauwe vliegenvanger, Tjiftjaf, Boomkruiper, Grote lijster, Nachtegaal, Holenduif, Torenavalk en Boomvalk. Op de grens van het landinrichtingsgebied bij Bergen broeden Putter, Tjiftjaf, Boomkruiper, Tuinfluiter en Zwartkop. Bij Alkmaar broeden Tjiftjaf, Tuinfluiter, Kleine karekiet en Bosrietzanger.

Het Woud, Philisteinsche polder

In het oostelijk deel van dit gebied wordt bewoond door het beschreven weidevogelgezelschap. In het westelijk deel is meer bebouwing aanwezig en veel van

het land is als bouwland in gebruik. Het gebied is arm aan weidevogels; alleen Kievit en Scholekster broeden hier, in lage dichtheden en er zijn 1-2 paar patrijzen aangetroffen. Verder broeden er de Gele Kwikstaart (2 paar) en de Engelse gele kwikstaart (1 paar). In de opgaande begroeiing nabij camping de Woudhoeve broeden Putter, Tjiftjaf, Zwartkop, Spotvogel, Bosrietzanger en Grasmus en is de Koekoek aanwezig.

Bij de duinzoom, met name in de noordelijke helft van het deelgebied, broeden Tuinfluiter, Zwartkop, Grauwe vliegenvanger, Tjiftjaf, Boomkruiper, Nachtegaal, Tortelduif, Braamsluiper en Spotvogel.

4.3.1.2 *Fourageergebied*

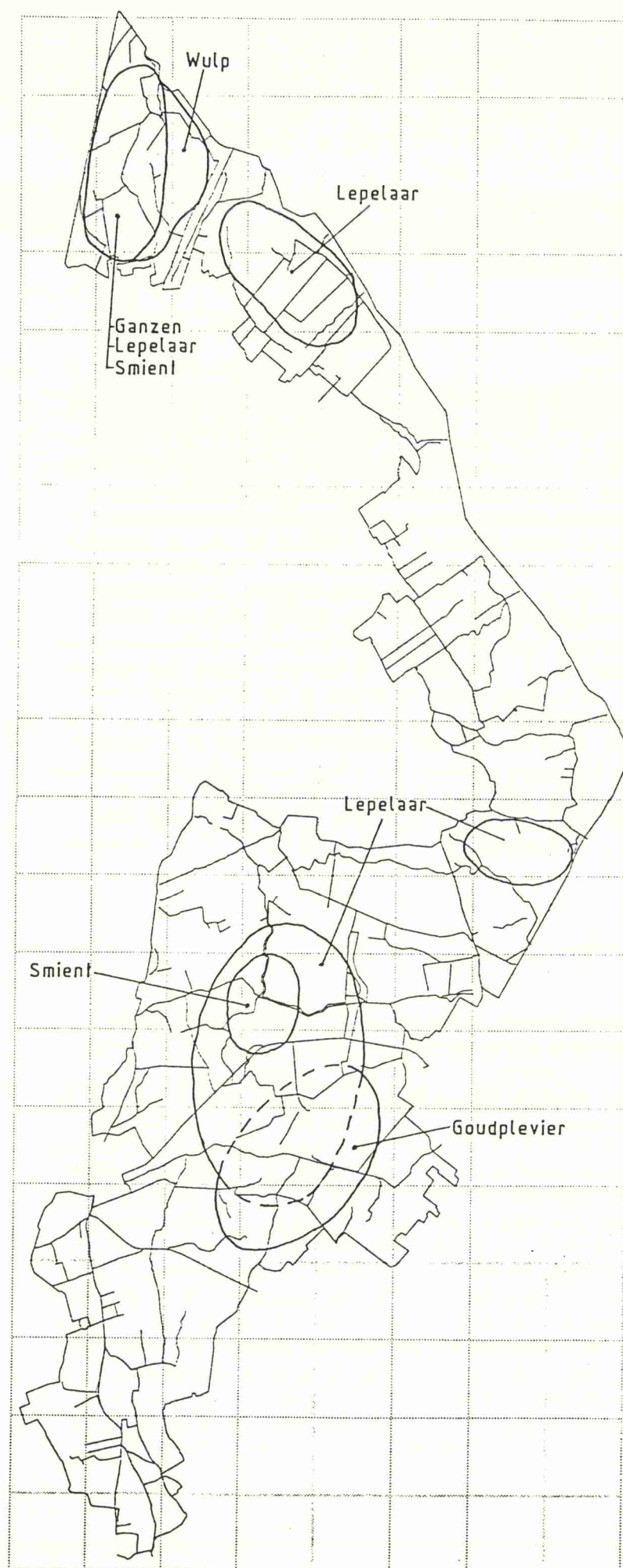
Naast de functie van broedgebied voor weidevogels vervult het landinrichtingsgebied Bergen-Schoorl ook de functie van fourageergebied en pleisterplaats voor een aantal soorten die elders hun broedgebied hebben. Voor aantal soorten is de verspreiding in dit verband gegeven in figuur 8. Met name het feit dat de Lepelaar in het gebied fourageert is van belang. De Lepelaar behoort tot Nederlands meest kwetsbare broedvogels en Nederland is de enige plaats in noordwest Europa waar de lepelaar broedt; twee redenen waarom de soort is opgenomen op de "rode lijst". De lepelaar fourageert in De Vereenigde Harger- en Pettemerpolder, de Groeterpolder en Grootdammerpolder, de Sluispolder en het centrale poldergebied in en rond de Bosmolenpolder. De in het landinrichtingsgebied fouragerende lepelaars zijn afkomstig van de broedkolonie in het Zwanewater. Deze kolonie heeft sinds 1987 te lijden van predatie door vossen. en is deels uitgeweken naar elders. Indien de kolonie in het Zwanewater zich handhaaft is het landinrichtingsgebied een belangrijk fourageergebied.

In de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder pleisteren en foerageren wulpen, smienten en ganzen. In het centrale poldergebied foerageren ook smienten en in het zuidelijke deel fourageert en pleistert de Goudplevier. De Smient is opgenomen in de lijst van bedreigde en karakteristieke vogels in Nederland, omdat meer dan de helft van de Westeuropese winterpopulatie enige tijd in Nederland verblijft.

4.3.2 Natuurwaarden

In het gebied is een aantal soorten aangetroffen dat voorkomt op de Nederlandse lijst van met uitroeiing bedreigde en gevaar lopende soorten. Deze zijn Grutto, Tureluur, Kluut, Bontbekplevier, Watersnip, Kemphaan, Zomertaling, Grasmus en Patrijs. Een beknopte beschrijving van de reden van vermelding, de aantalsontwikkeling en het habitat van deze soorten is gegeven in bijlage 3.

Met name vanwege grote aantallen grutto's en tureluurs is het landinrichtingsgebied Bergen-Schoorl als geheel een waardevol weidevogelgebied. Er komen enkele kritischer of ernstig bedreigde soorten in zeer kleine aantallen voor; de Kemphaan, de Watersnip en de Zomertaling. Daarnaast vervult het gebied een belangrijke functie als fourageergebied voor Lepelaar, Smient, Goudplevier, Wulp en ganzen. Het gebied als geheel ontleent zijn waarde aan de aanwezigheid van een groot oppervlak vochtige graslanden, de vele sloten en tochten en het open karakter. De graslanden worden vrij intensief beheerd, maar de grondwaterstand is in het algemeen nog hoog. De algemene en minder kritische weidevogels, Kievit, Scholekster en ook Grutto en Tureluur kunnen zich in onder een dergelijk intensief beheer goed handhaven, zijn zelfs gebaat bij een enigszins intensief beheer. Opgemerkt dient te worden dat er geen gegevens



Figuur 8

Fourageer- en pleisterplaatsen
van een aantal vogelsoorten
in het herinrichtingsgebied

over het voortplantingssucces van weidevogels in het landinrichtingsgebied beschikbaar zijn. Het voortplantingssucces wordt positief beïnvloed door onder meer de volgende factoren:

- een hoge grondwaterstand;
- een late maaidatum;
- een lage veedichtheid, bij voorkeur geen schapen of jongvee;
- het gebruik van ruige stalmest;
- een vaste bestemming van percelen.

Door rekening te houden met bovenstaande factoren kan ook bij een intensief agrarisch gebruik op een aantal percelen een goede weidevogelstand gehandhaafd worden. Dit geldt echter voornamelijk voor de minder kritische soorten als Scholekster, Kievit, Grutto en Tureluur. Kempfaan, Watersnip en Zomertaling hebben geen belang bij een intensief beheer. Zij zijn vooral aangewezen op extensief beheerde, schrale, natte graslanden met drassige plekken en eventueel plaatselijke verruigde of kale plekken. Deze soorten zijn anno 1992 vooral aangewezen op reservaten, maar ook hier gaan de aantallen veelal achteruit, bijvoorbeeld doordat het beheer te extensief is, waardoor potentiële broedbiotoop te sterk verruigen. Het feit dat deze soorten in 1986 nog in het landinrichtingsgebied voorkwamen zal deels een relict effect zijn; met name de Kempfaan kwam vroeger in grote aantallen voor, bijvoorbeeld in de Visscherijmolenpolder, maar is nu waarschijnlijk uit het gebied aan het verdwijnen. Het illustreert echter ook dat er nog restanten van potentieel broedbiotoop voor deze soorten aanwezig zijn, die mogelijk uitgebreid en ontwikkeld kunnen worden.

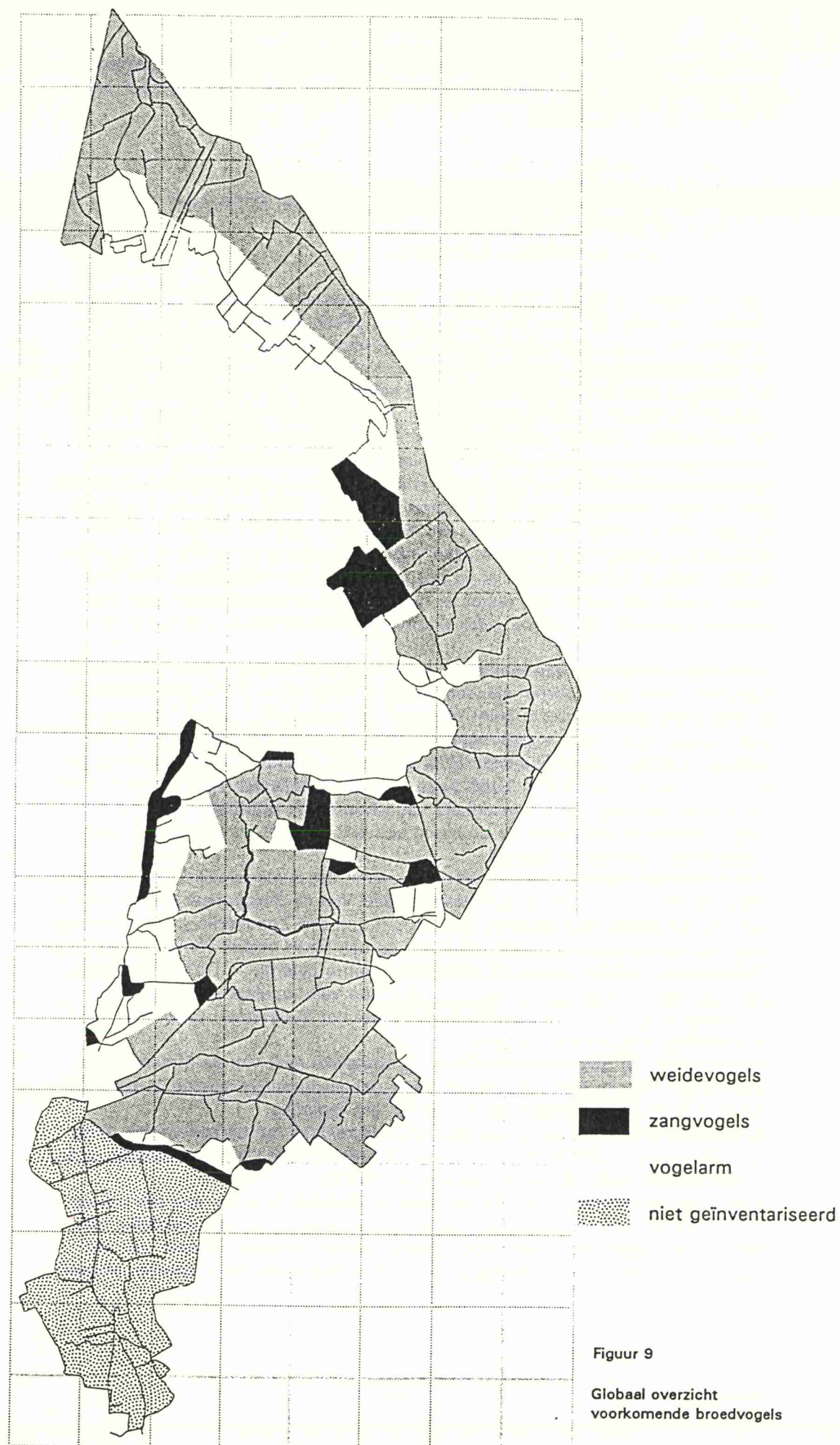
Door hoge dichtheden aan weide- of watervogels of door de aanwezigheid van kritische "rode lijst" soorten zijn een aantal deelgebieden in het landinrichtingsgebied extra waardevol. Dit geldt bijvoorbeeld voor de Vereenigde Harger- en Pettemmerpolder, waar weidevogels in relatief hoge dichtheden voorkomen, met name in het noordelijke deel. Er is een redelijk aantal verschillende soorten aanwezig en er broedden in 1986 twee paar Zomertalingen. Het gebied is extra waardevol vanwege de aanwezigheid van Kluut en de Bontbekplevier als broedvogel. Tevens is het buiten de broedtijd een belangrijk fourageergebied voor onder meer Lepelaar en Smient.

In het centrale poldergebied behoren met name het zuidoostelijke deel van de Philisteinsche polder en het zuidwestelijk deel van de Bergermeer polder tot de een van de rijkere gebiedsdelen. Hier broedt ook een Zomertaling. De aanwezigheid van Kemphanen, mogelijk broedend op een natte strook enige grond in de Philisteinsche polder, maakt dit gebiedsdeel extra belangrijk. Ook het centrale poldergebied behoort tot de fourageergebieden van Lepelaar en Smient. Kemphanen zijn ook aangetroffen in de Polder het Maalwater, waar met name de dichtheid aan grutto's hoog is.

Het gebied in de Bergermeer rondom het oostelijke deel van de Molensloot is een relatief rijk aan watervogels. Dit natte gebied (grondwatertrap 1) biedt ook ruimte aan een broedkolonie kokmeeuwen en visdiefjes.

In het centrale poldergebied kan door een uitbreiding van de aanwezige natte gedeelten en het verschrallen van graslandpercelen mogelijk weer biotoop voor de Kempfaan en de Watersnip gecreëerd worden.

Voor zangvogels vormen de singels langs de Heilooër Zeeweg een rijk gebied, evenals de duinzoom tussen Bergen en Wimmenum. Door het plaatselijk aanbrengen van opgaande begroeiing, zonder daarbij het open karakter van het gebied te verstoren, kan het gebied ook voor zangvogels interessanter worden.



Dit geldt met name voor het vogelarme westelijk deel van het gebied, waar de overgang van beboste duinzoom naar open landbouwgebied geleidelijker zou kunnen verlopen.

De grootste bedreiging voor de weidevogels in het landinrichtingsgebied is het verdwijnen van graslandpercelen ten gunste van de akkerbouw, mede onder invloed van de superheffing. Recente ontwikkelingen in het landinrichtingsgebied hebben de waarde voor weidevogels van het gebied als geheel en van verschillende deelgebieden in ernstige mate aangetast.

4.3.3 Recente ontwikkelingen

Sinds 1986 is er in het landinrichtingsgebied veel veranderd, waardoor in een aanzienlijk deel van het gebied de vogelgegevens niet meer actueel zijn. Van het gebiedsdeel dat ten zuiden van de Heilooër Zeeweg is gelegen, zijn de vogelgegevens van 1986 niet uitgewerkt, omdat het grootste deel van dit gebied inmiddels is omgezet van grasland in akkerland, met name ten behoeve van de bollenteelt. Ook ten noorden de Heilooër Zeeweg is zijn grote delen van het graslandgebied omgezet in bollenvelden en maïsakkers, onder meer in de Sammer polder, de Bovenpolder, de Bosmolen polder, de Philisteinsche polder, de Wimmenummer polder en de Polder het Maalwater. Al in ongeveer éénderde deel van het centrale poldergebied ten westen van Alkmaar is het grasland inmiddels verdwenen. Het omzetten van grasland in bollenland gaat in de omgeving van Alkmaar gepaard met het opspuiten van dieper gelegen zandlagen over de toplaag van vruchtbare klei heen. Dit proces is bij de huidige stand van de techniek onomkeerbaar. In de bollenteelt worden grote hoeveelheden kunstmest, drijfmest en bestrijdingsmiddelen gebruikt. Het overgebleven grasland versnipperd, wordt steeds intensiever gebruikt, de veebezetting neemt toe en er worden steeds meer schapen gehouden. Het areaal geschikt biotoop voor weidevogels krimpt steeds verder in. Akkerland, en zeker de monoculturen van maïs en bloembollen, zijn relatief vogelarme gebieden. Er komen vrijwel alleen algemene soorten zoals Scholekster en Kievit voor, in relatief lage dichtheden. De weinige soorten die kunnen profiteren zijn de Gele kwikstaart en de Engelse gele kwikstaart. Kritischer weidevogels als de Grutto komen in bouwlandgebieden niet of nauwelijks voor. De Tureluur broedt soms wel op bouwland indien sloten met slikkige randen aanwezig zijn, maar de dichtheden zijn laag. De gebieden waar Kemphanen en de Watersnip in 1986 aangetroffen zijn, zijn inmiddels deels ingesloten door bouwland (Philisteinsche polder, Bergermeer, Bovenpolder), of gedeeltelijk omgezet in bouwland (polder Het Maalwater). De kans is groot dat deze soorten anno 1992 niet meer in het landinrichtingsgebied aanwezig zijn.

Het graslandgebied staat verder onder druk door de toenemende menselijke activiteit. De aanleg van bebouwing en recreatieve voorzieningen als golfterreinen verkleinen en versnipperen het vochtige graslandgebied en verhogen de verstoringsgraad.

Het '1986'-karakter van het gebied, een open weidegebied van aaneengesloten vochtige graslanden is voor een groot deel verdwenen, c.q. aan het verdwijnen.

5 Natuurontwikkelingsmogelijkheden voor de duinzoom Bergen-Schoorl

5.1 Inleiding

De natuurontwikkelingsmogelijkheden voor de duinzoom Bergen-Schoorl worden aangegeven met behulp van natuurdoeltypen.

Voor de hoofdingeling zijn de natuurdoeltypen aangehouden, zoals gepresenteerd in de visie van de Duinen voor de wind (Stichting Duinbehoud, 1992). Bij de indeling in deze visie is de mate van "natuurlijkheid" een belangrijk indelingscriterium. Voor de duinzoom zijn drie hoofddoeltypen onderscheiden, waarbij de mate van natuurlijkheid vooral is uitgedrukt in gaafheid en oorspronkelijkheid van abiotische factoren (geologie, geomorfologie, hydrologie en bodem). Ook de mate van actuele antropogene beïnvloeding, waaronder beheersvormen (proces of patroon), heeft een rol gespeeld bij deze indeling.

Voor het Landinrichtings-gebied Bergen-Schoorl is een verdere onderverdeling van deze hoofddoeltypen gemaakt op grond van abiotische en biotische verschillen binnen dit gebied. De landschapsecologische indeling die is gemaakt op grond van deze abiotische en biotische verschillen, is uitgangspunt geweest bij het formuleren van de subdoeltypen.

Daarnaast zijn de volgende gegevens bestudeerd:

- historische gegevens over het gebied (geomorfologie, flora, fauna);
- de huidige situatie binnen het gebied (geomorfologie, hydrologie, bodem, flora, fauna);
- vergelijking met overeenkomstige situaties buiten het gebied (geomorfologie, hydrologie, bodem, flora, fauna).

Vervolgens zijn de subnatuurdoeltypen beschreven volgens de methode van "best professional judgement". De belangrijkste bronnen zijn vermeld in de literatuurlijst.

Hoewel de indeling is opgesteld voor het landinrichtings-gebied Bergen-Schoorl kan deze ook worden toegepast in andere delen van Noord-Holland. Volledig is de indeling echter niet. Steeds dient bekeken te worden of in gebieden buiten het landinrichtings-gebied abiotische situaties voorkomen die afwijken van de "situatie Bergen-Schoorl". Duinzoomgebieden op een macrogradiënt van zand naar veen zijn hier bijvoorbeeld niet besproken.

Bij elk doeltype zijn randvoorwaarden voor de ontwikkeling aangegeven. De randvoorwaarden die zijn aangegeven bij een hoofddoeltype gelden voor alle subdoeltypen die een onderverdeling van dat hoofddoeltype zijn. Daarnaast zijn voor alle subdoeltypen aanvullende randvoorwaarden geformuleerd, die deze doeltypen van elkaar onderscheiden. De randvoorwaarden bij de doeltypen moeten als indicatief gezien worden, zeker daar waar maten en oppervlakten zijn aangegeven.

Vervolgens is bij elk doeltype een indicatie gegeven van de (inter)nationale zeldzaamheid. Dit is gedaan op grond van de bij de auteurs aanwezige kennis van duingebieden in Nederland, België, Frankrijk, Duitsland en Denemarken.

Met behulp van de randvoorwaarden is het mogelijk aan de hand van de topografische-, geomorfologische-, bodem-, grondwatertrappen-, waterkwaliteits- en landschapsecologische kaarten gebieden te selecteren waar de ontwikkeling van de verschillende doeltypen mogelijk is. Deze bewerking is gemaakt en weergegeven in kaartbijlagen 17a, b en c: Globale schets voor ontwikkelingsmogelijkheden in de binnenduinzoom Bergen-Schoorl. Een toelichting wordt gegeven in hoofdstuk 5.4.

In bijlage 4 is schematisch aangegeven of en op welke manier de randvoorwaarden door middel van inrichting beïnvloed kunnen worden.

De indeling in hoofd- en subdoeltypen is als volgt:

1 Natuurlijke zelfregulerende duinzoom (Duinbehoud type A en B)

- 1a Natuurlijke zelfregulerende duinzoom *op gradiënt van zoet naar brak* (tevens kalkarm zand naar kalkarme klei).
- 1b Natuurlijke zelfregulerende duinzoom *op gradiënt van kalkarm kwelwater naar kalkrijk kwelwater* (tevens kalkarm zand naar kalkarme klei).
- 1c Natuurlijke zelfregulerende duinzoom *met kalkrijk kwelwater* (tevens gradiënt van kalkarme naar kalkhoudende zandgrond).

2 Halfnatuurlijke duinzoom (Duinbehoud type C2 en C3)

- 2a Halfnatuurlijke duinzoom *op gradiënt van zoet naar brak* (tevens kalkarm zand naar kalkarme klei).
- 2b Halfnatuurlijke duinzoom *op gradiënt van kalkarm kwelwater naar kalkrijk kwelwater* (tevens kalkarm zand naar kalkarme klei).
- 2c Halfnatuurlijke duinzoom *met kalkrijk kwelwater* (tevens gradiënt van kalkarme naar kalkhoudende zandgrond)

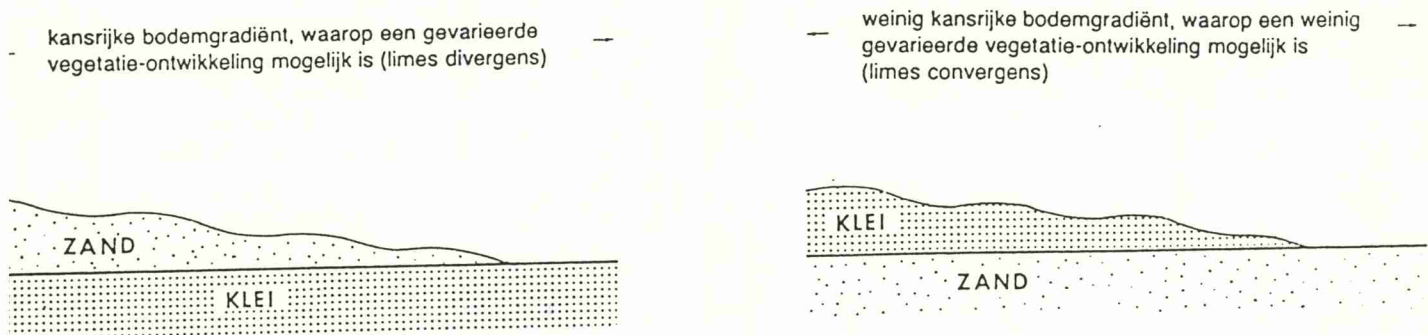
3 Extensief agrarische duinzoom (Duinbehoud type D)

- 3a Extensief agrarische duinzoom *op gradiënt van zoet naar brak* (tevens kalkarm zand naar kalkarme klei).
- 3b Extensief agrarische duinzoom *op gradiënt van kalkarm kwelwater naar kalkrijk kwelwater* (tevens kalkarm zand naar kalkarme klei).
- 3c Extensief agrarische duinzoom *met kalkrijk kwelwater* (tevens gradiënt van kalkarme naar kalkhoudende zandgrond).

5.2 Bespreking van de Natuurdoeltypen

5.2.1 Hoofddoeltype 1 Natuurlijke zelfregulerende duinzoom (Duinbehoud type A en B)

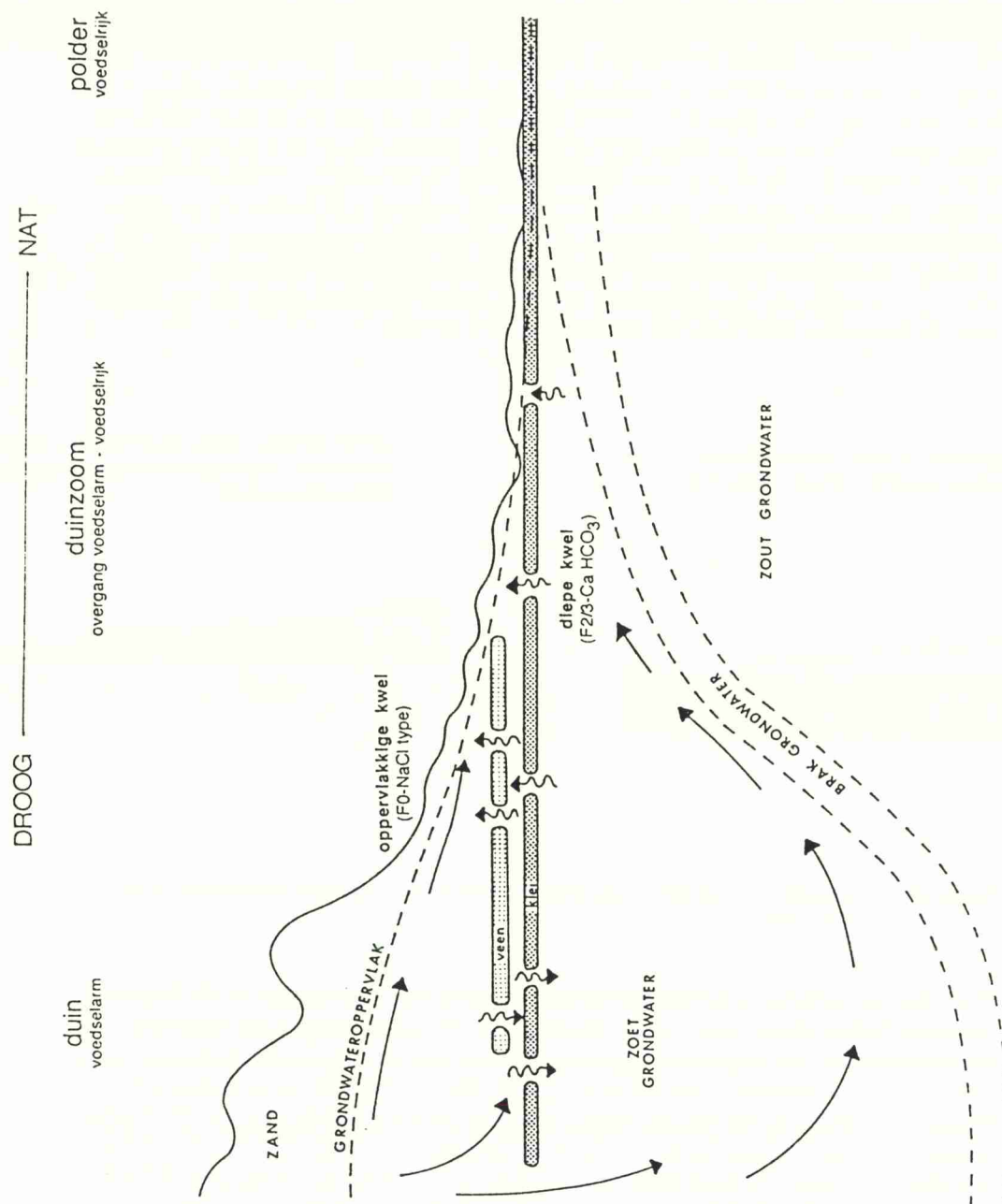
Dit type bestaat uit een geleidelijke natuurlijke overgang van het duingebied naar het achterland. Het gebied is reliëfrijk, bij de duinen is dit reliëf sterk, naar het achterland toe neemt het reliëf geleidelijk af. In figuur 11 is een schematische doorsnede van een natuurlijke duinzoom (subdoeltype 1b) weergegeven. Er is een geleidelijke overgang van droog naar nat en van voedselarm naar voedselrijk. Hiermee is aan één van de belangrijkste voorwaarden voor kansrijke gradiëtmilieus voldaan: dominantie van een "zwakke" component over een "sterke". In dit geval betekent dit dat dankzij een hogere ligging een overheersing van voedselarm en droog zand aan de binnenduintrand over een voedselrijke en vochtige bodem in het achterland (figuur 10).



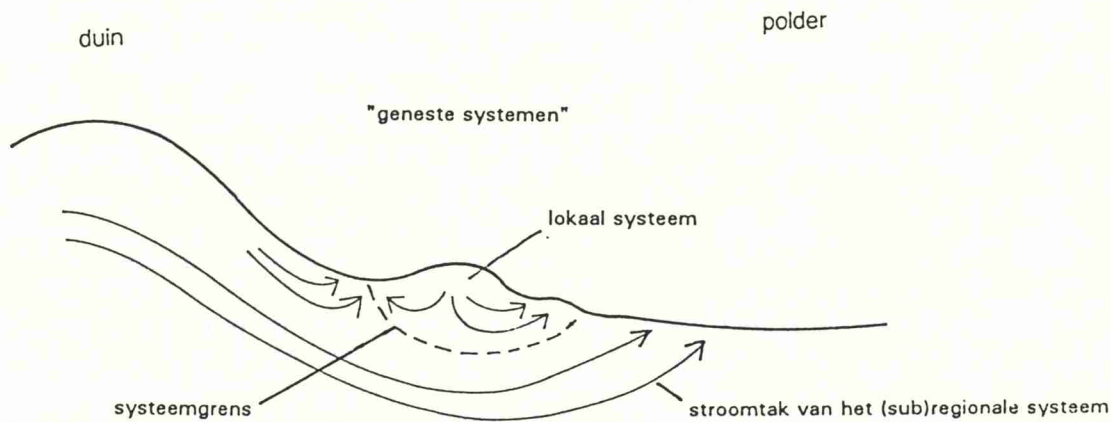
Figuur 10 Kansrijke en weinig kansrijke bodemgradiënt voor vegetatie-ontwikkeling in de duinzoom

Door het aanwezige (micro)reliëf komen dichtbij het duingebied in de laagten vochtige terreindelen voor, in de richting van de polder neemt de vochtige component toe. In de gehele zone treedt kwel op, aan de binnenduintrand is de kwel sterk, landinwaarts neemt deze geleidelijk af. Door de aanwezigheid van kopjes en laagten is de hydrologische variatie op microschaal groot. De kopjes vallen door hun hogere ligging buiten de invloedssfeer van het kwelwater en worden met name gevoed door regenwater, z.g. "geneste" systemen (figuur 12). Op de overgang tussen de kopjes en de laagten ontstaat hier door een overgang van ongebufferd naar gebufferd grondwater. Ook dit zijn weer kansrijke plaatsen waar een "zwakke" component over een "sterke" overheerst en waar dus goede kansen aanwezig zijn voor een gevarieerde vegetatie-ontwikkeling (limes divergens).

Er is een vrije afwatering vanuit de duinen in de richting van het achterland. Soms vindt deze plaats via "meanderende" duinbeken, maar ook stroomt het water diffuus door het maaiveld af. Er komen veel drassige laagten en plassen voor, die gevoed worden door kwelwater.



Figuur 11 Schematische doorsnede van een natuurlijke duinzoom



Figuur 12 "Genest" hydrologisch systeem in de duinzoom

De bovenlopen van de duinbeken vallen soms droog. In droge perioden wordt nagezuiverd polderwater ingelaten. Dit water heeft vooral een peilverhogende functie en heeft ten gevolge van een grote kwelflux, in een groot deel van het gebied weinig invloed op de waterkwaliteit.

De vegetatie is afwisselend, allerlei successiestadia zoals pioniervegetaties, graslanden, moerasvegetaties, ruigten, sluiervegetaties, struwelen en (soms) opgaande bossen zijn in grote ruimtelijke afwisseling te vinden. De structuurvariatie is zowel op macro- als op microschaal groot.

De fauna is eveneens afwisselend. In de open grazige en moerassige delen vinden moeras- en watervogels en in mindere mate weidevogels broedgelegenheid. In het winterhalfjaar worden deze aangevuld met doortrekkende steltlopers en watervogels.

De natuurlijke duinzoom kan in bepaalde situaties een geschikt leefgebied vormen voor grotere zoogdiersoorten als Ree, Edelhert (na herintroductie) en Otter (als uitwisseling met andere moerasgebieden mogelijk is). Kleinere zoogdieren als Vos, Haas, Bunzing, Hermelijn en Wezel komen eveneens voor, terwijl het konijn als grazer grote invloed op het gebied uitoefent. Door de grote variatie in vegetatiestructuur is tevens het aantal kleinere zoogdieren groot, waaronder Dwergspitsmuis, Waterspitsmuis, Rosse woelmuis en Dwergmuis. Amfibieën zijn eveneens algemeen, met name de soorten die voor hun voortplanting aan ondiepe wateren gebonden zijn.

Natuurlijke processen als vegetatiesuccessie, kleinschalige verstuing (in de duintjes) en begrazing spelen een belangrijke rol. Daarnaast kan bij het ontbreken van natuurlijke grote grazers de ecologische variatie vergroot worden door het instellen van zeer extensieve jaarrondbegrazing (< 1 g.v.e. per 10 ha) door primitieve veesoorten die vrij door het gebied kunnen bewegen.

Indicatie randvoorwaarden voor de ontwikkeling van doeltype 1

Macroschaal

n.b. macrogradiënten zijn steeds aangegeven in de richting van duin naar achterland.

- Gebieden die binnen dit doeltype vallen hebben een minimale oppervlakte van circa 250 ha. De minimale breedte, gerekend vanaf de binnenduinrand, bedraagt circa 1 km;
- gradiënt droog / nat: geleidelijk over een breedte van bij voorkeur meer dan 500 m;
- gradiënt grote kwelflux / geen kwelflux: geleidelijk over een breedte van bij voorkeur meer dan 1 km;
- In verband met het voorkomen van duinbeken is een grote kweldruk vereist. De kennis ontbreekt om hiervoor een minimum aantal mm.dag⁻¹ voor aan te geven;
- gradiënt waterkwaliteit mesotroof / schoon eutroof: geleidelijk over een breedte van bij voorkeur meer dan 1 km (afhankelijk van de breedte van het gebied);
- Geen of weinig wegen en bebouwing (maximale oppervlakte wegen en bebouwing bij voorkeur niet meer dan 1 % van het totaal);
- Bij voorkeur een ongestoord brongebied, dus geen waterwinning en/of uitgestrekte naaldbossen in het aangrenzende duingebied.

Microschaal

- droog / nat: grote ruimtelijke afwisseling tussen droge kopjes en vochtige tot natte laagten. Met name variatie in grondwatertrappen I t/m VI. Helingen van kopjes naar laagten geleidelijk (1:5 tot 1 : 80). Door het reliëf tevens variatie in waterkwaliteit (regenwater in de kopjes, kwelwater in de laagten).

Zeldzaamheid

Hoofddoeltype 1 komt niet voor in het Nederlandse kustgebied en wordt ook in de omringende landen (België, Frankrijk, Duitsland en Denemarken) niet aangetroffen. Over het voorkomen buiten deze landen bestaat geen zekerheid. In dezelfde klimaatszone zou Polen mogelijk een land zijn waar we dit type kunnen aantreffen.

1a Natuurlijke zelfregulerende duinzoom op gradiënt van zoet naar brak (tevens kalkarm zand naar kalkarme klei)

Aan de binnenduinrand komen op het kalkarme zand droge schrale duinvegetaties voor met soorten als Buntgras, Duinviooltje, Zandblauwtje en Klein tasjeskruid. In de richting van het achterland wordt de zilte invloed merkbaar in de zandkopjes die over de klei-ondergrond zijn afgezet. Hier komt een gevarieerde begroeiing voor met onder andere Engels gras, Deens lepelblad, Zeevetmuur en Laksteeltje.

In vochtige laagten in de nabijheid van het duingebied komen plantesoorten voor die kenmerkend zijn voor vochtige schrale zandgrond, zoals Heidekartelblad, Dopheide, Tormenit, Moeraswolfsklauw, Harlekijn en Verfbrem. Daar waar de zandgrond overgaat in klei en waar de zilte invloed merkbaar wordt, maar waar zoete kwel optreedt worden gevarieerde begroeiingen met onder

andere Rode ogentroost, Rode bies, Armbloemige waterbies, Fraai duizendguldenkruid, Aardbeiklaver, Melkkruid, Zilte rus, Kwelderzegge en Dunstaart aangetroffen. Verder van de duinen af wordt het chloridegehalte steeds hoger en verdwijnen de zandafzettingen. Op de zilte kleigrond zijn kweldervegetaties aanwezig met onder andere Zeekraal, Lamsoor, Schorregras en Gewone zoutmelde. Verspreid komen ook ruigten en struwelen voor, hoewel deze component door de invloed van de nabije zee een bescheiden rol speelt. In de zoete zandige gedeelten komen ruigten met Moerasspiraea, Kattestaart, Duinriet en Hennegras voor, in de overgangsgebieden met Heemst, Zilt torkruid en Strandkweek. Struwelen met Grauwe wilg en Zachte berk worden vooral op de hogere delen nabij het duingebied aangetroffen.

De bovenlopen van de duinbeken, die voor de afwatering van delen van het gebied zorgen, zijn begroeid met Klimopwaterranonkel, stroomafwaarts aangevuld met Stomphoekig sterrekroos, Zannichellia, Zilte waterranonkel en de brakwaterkranswiersoort Chara canescens. In de benedenlopen waar het zoutgehalte hoog is groeit Spiraalruppia en Snavelruppia. Een aantal van deze soorten wordt eveneens aangetroffen in plassen en poelen.

Het type is rijk aan broedende, fouragerende en overwinterende vogels. Langs de zilte plassen broeden soorten als Visdief, Kluut, Bontbek- en Strandplevier. In de trektijd verblijven hier grote groepen steltlopers, zoals Zilverplevier, Bonte strandloper en Rosse grutto. Groepen Rotganzen hebben in het winterhalfjaar een sterke begrazingsinvloed op het gebied.

Op de hogere delen broeden weidevogels als Tureluur en Kievit. De Bergeend broedt in verlaten konijnenholten in de lage duintjes. 's Winters worden in het gebied soms groepen Sneeuwgorzen en Fraters aangetroffen, terwijl ook de Velduil hier soms lange tijd verblijft en wellicht zelfs tot broeden komt.

Reeën trekken 's nachts vanuit de duinen het gebied in om hier op de productieve vegetaties in het overgangsgebied te fourageren. De Haas is talrijk in de lage delen van het gebied, het konijn in de hogere delen.

Amfibieën zijn weinig talrijk en komen voor nabij de duinen in zoet water.

De makrofauna van de stromende en stilstaande wateren is gevarieerd. In de snelstromende zoete gedeelten van de beek komen verschillende stroomminnende kevers, watermijten en muggelarven voor, in de zilte wateren Steurgarnaal en een aantal specifieke kreeftachtigen en isopoden.

Indicatie randvoorwaarden voor de ontwikkeling van doeltype 1a

Zie ook het hoofddoeltype

Macroschaal

- gradiënt zoet / brak / (zout) (chloride < 300 - 10000 mg per liter), geleidelijk, bij voorkeur over een breedte meer dan 500 m;
- gradiënt zand / klei, geleidelijk, bij voorkeur over een breedte van meer dan 500 m.

Microschaal

- gradiënt zand / klei, grote afwisseling van zandkopjes over klei-ondergrond.

Zeldzaamheid

Zie hoofddoeltype. Enigszins vergelijkbare typen treffen we wel aan op een aantal waddeneilanden (Texel, Terschelling, Schiermonnikoog, Rottumerplaat, de Kwade Hoek Goeree). De kwelgradiënt ontbreekt hier echter of is smal.

1b Natuurlijke zelfregulerende duinzoom op gradiënt van kalkarm kwelwater naar kalkrijk kwelwater (tevens kalkarm zand naar kalkarme klei)

Evenals bij het vorige type komen aan de binnenduinrand vegetaties van droge schrale bodem voor. Door de beschutte ligging is de variatie hier echter groter en wordt het assortiment aangevuld met Schapegras, Hondsviooltje, Duinvleugeltjesbloem en een groot aantal korstmossen. Daarnaast komen hier ook droge heidevegetaties voor met Struikheide, Kraaiheide en Stekelbrem.

In de vochtige laagten staan nabij de duinen dezelfde soorten als bij het vorige type, aangevuld met soorten als Borstelgras en Welriekende nachtorchis en pioniers als Dwergbies en Dwergvlas. Deze vegetaties zijn het meest gevarieerd op de overgang naar de drogere kopjes. Verder landinwaarts verandert het beeld geleidelijk naarmate de bodem kleiiger wordt. Hier worden bloemrijke vegetaties aangetroffen met Dotterbloem, Echte koekoeksbloem, Moerasrolklaver, Breedbladige orchis, Grasmuur, Hazezegge, Bevertjes, Biezeknoppen en Padderus.

Als ruigten staan op de hoge delen weer dezelfde soorten als in het vorige type. Meer landinwaarts komen daar Wilde bertram, Heelblaadjes, Valeriaan en Koninginnekruid bij. In de struwelen nabij de binnenduinrand komen naast Grauwe wilg ook Geoorde wilg en Gagel voor. Op de droge delen komt hier plaatselijk eikenbos tot ontwikkeling, op de vochtige delen berkenbos (bosdoeltype MJPB 26a, 26b, MeerJarenPlan Bosbouw, Ministerie van Landbouw en Visserij, 1986). Meer landinwaarts komen verder bossen met Zwarte els en Gewone es tot ontwikkeling, met een dichte ondergroei van Fluitekruid en Grote brandnetel (bosdoeltype MJPB 35a, 35b).

In de bovenlopen van de duinbeken komt ook hier weer veel Klimopwaterranonkel en daarnaast Waterpostelein voor. Op de overgang naar het kalkrijkere kwelwater is een gevarieerde vegetatie aanwezig met onder andere Pijlkruid, Slanke waterweegbree, Kleine egelskop, Kikkerbeet, Vergeten blaasjeskruid, Holpijp, Haarfonteinkruid, Drijvend fonteinkruid en Brede waterpest. Deze vegetaties zijn alleen goed ontwikkeld in de beekgedeelten met een redelijk stabiel peil, met geringe stroming, maar wel met voldoende kwel van het bicarbonaattype.

In periodiek droogvallende poelen nabij de duinen komen pioniervegetaties voor met Knolrus, Oeverkruid en Waterpostelein. Langs de oevers groeien Rondbladige zonnedauw en Moeraswolfsklauw. In de meer landinwaarts gelegen plassen en poelen worden voor een deel dezelfde waterplanten aangetroffen als in de benedenlopen van de duinbeken. Langs de randen van de grotere poelen komen afhankelijk van de begrazingsdruk rietvelden, struwelen of bossen voor.

De dichtheid aan broedvogels is vlakbij de duinen vrij laag. In het reliëfrijke zandgebied komen soorten als Tapuit, Kneu, Bergeend en Wulp voor. Meer landinwaarts komen in de grazige delen weidevogels voor. In de moerasige gedeelten broeden onder andere Waterral, Roerdomp, Woudaapje, Bruine kiekendief. Ook worden hier vele soorten watervogels aangetroffen, waaronder de Grauwe gans. De Blauwe reigers die in deze gebieden fourageren broeden in het hoog opgaande essenbos. Deze bossen herbergen een rijke zangvogelbevolking, terwijl ook predatoren als Ransuil en Boomvalk hier een broedplaats vinden. Verschillende zoogdieren, zoals Ree, Bunzing, Wezel en Hermelijn vinden beschutting in deze bossen. De Visotter bezoekt regelmatig de grotere

poelen. Door de gevarieerde vegetatiestructuur zijn kleine zoogdieren zoals muizen talrijk. De gevarieerde vegetatiestructuur maakt het gebied tevens geschikt voor het voorkomen van verschillende vleermuissoorten. De Herpetofauna is gevarieerd. In de kopjesduinen komt de Zandhagedis voor. Groene- en Bruine kikker en Gewone- en Rugstreeppad planten zich voort in het gebied. De makrofauna is gevarieerd, met name in de duinbeken. Hier komen specifieke stroomminnende soorten voor, waaronder een aantal waterkevers, watermijten en muggelarven.

Indicatie randvoorwaarden voor de ontwikkeling van doeltype 1b

Zie ook het hoofddoeltype

Macroschaal

- gradiënt ondiep grondwater kalkarm / kalkrijk
- gradiënt zand / klei, geleidelijk, bij voorkeur over een breedte van meer dan 500 m.

Microschaal

- gradiënt zand / klei, grote afwisseling van zandkopjes over klei-ondergrond.

Zeldzaamheid

Zie hoofddoeltype

1c Natuurlijke zelfregulerende duinzoom met kalkrijk kwelwater (tevens gradiënt van kalkarme naar kalkhoudende zandgrond).

Afhankelijk van het kalkgehalte van het zand aan de binnenduinrand worden verschillende droge en vochtige duinvegetaties aangetroffen. Het voorkomen van kalkarme of kalkrijke bodems hangt veelal samen met het voorkomen van Oude- of Jonge duinafzettingen aan de oppervlakte. In kalkarme situaties komen vergelijkbare vegetaties voor aan als beschreven bij doeltype 1b. Heidevegetaties zijn hier echter schaarser. In kalkrijkere situaties treedt meer variatie op: bloemrijke vegetaties met Knolboterbloem, Geel walstro, Grote wilde tijm, Bitterkruid, Walstrobremraap, Duinviooltje, Schermhavikskruid en vele andere soorten.

De overgangen naar de vochtige laagten zijn gevarieerd. Doordat het kwelwater kalkrijk is komen hier zowel op kalkhoudende als op kalkarme bodems vegetaties voor die duiden op kalkrijke omstandigheden. Naast de eerder beschreven vegetaties met Dotterbloem en Breedbladige orchis, kunnen hier gevarieerde begroeiingen aangetroffen worden met onder andere Parnassia, Addertong, Vleeskleurige orchis, Blauwe zegge en Zwarte zegge. Op de overgangen van de kopjes komen daar soorten als Harlekijns, Brede duingentiaan, Blauwe knoop en Vlozegge bij.

De droge ruigten en struwelen zijn in kalkrijke situaties soortenrijk. Het zijn bloemrijke vegetaties met hoog opschietende soorten als Stalkaars, Wilde reseda, Slangekruid, Teunisbloem, Kraailook en Pijpbloem. De struwelen zijn gevarieerd en bloemrijk met Meidoorn, Liguster, Kardinaalsmuts, Hondсроos en Eglantier. Op droog kalkarm zand zijn de struwelen en ruigten weinig gevarieerd. De vochtige ruigten komen overeen met het vorige type.

De struwelen en bossen die verder landinwaarts onder invloed van het kalkrijke kwelwater tot ontwikkeling komen zijn zeer gevarieerd. Naast het al bij het vorige type besproken elzen/essenbos komen hier ook bossen voor waar Gladde iep, Witte abeel en Zwarte populier de boomlaag aanvullen (bosdoeltype MJPB 28a, 28b). In de struiklaag vinden we onder andere Eenstijlige meidoorn, Kardinaalsmuts en Gewone vlier. In de ondergroei komt onder andere Maarts viooltje, Knikkende vogelmelk, Voorjaarshelmbloem en Daslook voor.

De beken in dit type onderscheiden zich van de eerder besproken beken door het voorkomen van Slanke waterkers, Groot moerasscherm en Dichtbladig fonteinkruid. Daarnaast komen een groot aantal andere water- en moerasplanten voor zoals Rode waterereprijs, Brede waterpest, Beekpunge, Holpijp en verschillende fonteinkruidsoorten. Klimopwaterranonkel, Kikkerbeet en Pijlkruid ontbreken hier. Een aantal van deze soorten komen ook in poelen en plassen voor. Op kalkarme zandgronden dicht bij de binnenduinrand kan een kalkarmer watertype voorkomen met een waterplantenvegetatie met onder andere Ondergedoken moerasscherm, Kleine waterweegbree en Ongelijkbladig fonteinkruid. De gevarieerde struwelen en bossen aan de binnenduinrand zijn rijk aan broedvogels, waaronder Boomleeuwerik, Boompieper, Nachtegaal, Braamsluiper en Grasmus. In de meer landinwaarts gelegen bossen worden deze aangevuld door een groot aantal andere vogels, zoals Boomkruiper, Fluitier, Grauwe vliegenvanger, Tuinfluiter, Glanskop, Vuurgoudhaantje en verschillende spechtensoorten. Ook roofvogels als Boomvalk en Buizerd broeden hier.

In de reliëfrijke duintjes, de grazige open gebieden en op en rond grotere plassen worden dezelfde broedvogels aangetroffen als bij het vorige type.

Wat betreft de zoogdieren, herpetofauna en makrofauna komt het beeld overeen met dat van het vorige type.

Indicatie randvoorwaarden voor de ontwikkeling van doeltype 1c

Zie ook het hoofddoeltype

Macroschaal

- bij voorkeur zowel gradiënt kalkarm zand / kalkhoudend zand (bij voorkeur over een breedte van meer dan 500 m), alsook gradiënt kalkarm zand / kalkarm zand (o.i.v. kalkrijk kwelwater);
- voorkomen kalkrijk ondiep grondwater.

Microschaal

- gradiënt kalkarm zand > kalkrijk zand, grote afwisseling van kalkarme zandkopjes over kalkrijke zandondergrond. Daarnaast verhoogt het voorkomen van kalkrijke kopjes naast kalkarme de variatie sterk, evenals het voorkomen van klei in de landinwaarts gelegen delen van het gebied.

Zeldzaamheid

Zie hoofddoeltype

5.2.2 Hoofddoeltype 2 Halfnatuurlijke duinzoom (Duinbehoud type C2 en C3)

Ook bij dit type is een geleidelijke overgang van het duingebied naar het achterland aanwezig. Het reliëf bestaat nog op de meeste plaatsen, maar ook zijn plaatselijk duintjes afgegraven en is de onderliggende bodem geëgaliseerd. De geleidelijke overgang van droog naar nat en van voedselarm naar voedselrijk is ook hier grotendeels intact. Doordat plaatselijk ook dichtbij de binnenduinrand zand is afgegraven komen hier al direct over aanzienlijke oppervlaktes vochtige situaties voor. Toch neemt ook hier in de richting van het achterland de vochtige component duidelijk toe. In de gehele zone treedt kwel op, aan de binnenduinrand is de kwel sterk, landinwaarts neemt deze geleidelijk af. In de delen waar nog reliëf aanwezig is, is de hydrologische variatie op microschaal groot (onder andere "geneste" systemen, zie figuur 12), waardoor de kansen op een gevarieerde vegetatie-ontwikkeling groot zijn (zie ook doeltype 1). De afwatering van het gebied vindt plaats via duinrellen, waarvan de bovenlopen soms droogvallen. In droge perioden wordt nagezuiverd polderwater ingelaten. Dit water heeft vooral een peilverhogende functie en heeft ten gevolge van een grote kwelflux, in een groot deel van het gebied weinig invloed op de waterkwaliteit.

Het landschap is gevarieerd en kan worden gekarakteriseerd als miente (of vroongrasland), terwijl we plaatselijk ook elementen van het zeedorpenlandschap vinden. Bossen hebben het karakter van de "stinzebossen".

De vegetatie is afwisselend, er zijn allerlei successiestadia aanwezig, de nadruk ligt echter op grazige vegetaties. Ook de plantengroei in rellen en poelen is gevarieerd. Plaatselijk komt ook struweel voor, met name nabij de binnenduinrand. De bossen zijn meestal "perceelsgewijs" aangeplant op de afgegraven gedeelten. De variatie in vegetatiestructuur is kleiner dan in het vorige hoofddoeltype, ruigten, zoom- en sluiervegetaties komen minder voor.

De fauna is afwisselend. In de vroongraslanden broeden zowel duin- als weidevogels, de bossen zijn met name rijk aan zangvogels. Daar waar sprake is van het zeedorpenlandschap vinden we in het kalkrijke gebied een aantal specifieke broedvogelsoorten, zoals Roodborsttapuit en Grauwe klauwier.

Als zoogdieren komen onder andere Ree, Vos, Haas, Konijn, Bunzing, Hermelijn en Wezel voor. Muizen zijn schaarser dan in het vorige hoofddoeltype door het ontbreken van structuurvariatie op microschaal. Om dezelfde reden komen hier ook minder amfibieën voor.

Hoewel grote delen van het gebied integraal beheerd worden is het beheer veel meer op patronen gericht dan bij het vorige type. Extensieve begrazing is de belangrijkste beheersvorm. Plaatselijk wordt jaarrond begraasd, maar ook seizoenbegrazing vindt plaats, meestal met huisveerassen. Hooilandbeheer wordt plaatselijk op afgegraven percelen toegepast. In het zeedorpenlandschap is kleinschalige extensieve tuinbouw een beheersvorm.

Indicatie randvoorwaarden voor de ontwikkeling van doeltype 2

Macroschaal

- Gebieden die binnen dit doeltype vallen hebben bij voorkeur een minimale oppervlakte van circa 100 ha. De minimale breedte, gerekend vanaf de binnenduinrand, bedraagt circa 500 m;
- gradiënt droog / nat: geleidelijk over een breedte van bij voorkeur meer dan 300 m;
- gradiënt grote kwelflux / geen kwelflux: geleidelijk over een breedte van bij voorkeur meer dan 500 m;

- De kwelflux kan geringer zijn dan in het hoofddoeltype 1. In verband met het voorkomen van duinrellen is wel een minimale flux van 2 mm.dag⁻¹ vereist;
- gradiënt waterkwaliteit mesotroof - schoon eutroof: geleidelijk over een breedte van bij voorkeur meer dan 500 m (afhankelijk van de breedte van het gebied);
- Weinig wegen en bebouwing (oppervlakte bij voorkeur < 3%).

Microschaal

- droog - nat: grote ruimtelijke afwisseling tussen droge kopjes en vochtige tot natte laagten. Met name variatie in grondwatertrappen I t/m VI. Hellingen van kopjes naar laagten geleidelijk (1:5 tot 1 : 80). Door het reliëf tevens variatie in waterkwaliteit (regenwater in de kopjes, kwelwater in de laagten)

Zeldzaamheid

Hoofddoeltype 2 komt verspreid langs de Nederlandse kust voor. Goed ontwikkelde vormen, die ook wat betreft oppervlakte aan de doeltypebeschrijving voldoen, vinden we op Schouwen, Goeree en Ameland. Daarnaast is het type fragmentarisch ontwikkeld aanwezig op onder andere Voorne, Texel, Terschelling, Schiermonnikoog en bij Egmond (binnen het landinrichtingsgebied). Ook buiten Nederland wordt het doeltype aangetroffen, onder andere in België (Groenendijk) en in Noordwest Frankrijk (Ambleteuse).

2a *Halfnatuurlijke duinzoom op gradiënt van zoet naar brak (tevens kalkarm zand naar kalkarme klei)*

De droge schrale vegetaties van de vroeggraslanden aan de binnenduinrand vertonen sterke overeenkomst met die van doeltype 1a. Hetzelfde geldt voor de vochtige laagten in deze gebieden. De afgegraven en geëgaliseerde delen zijn meestal wat voedselrijker (eerdgronden). Op de zandige, kalkarme droge delen komt hier een graslandvegetatie voor met onder andere Gewoon duizendblad, Gewoon biggekruid, Gewone veldbies, Schapezuring, Hazepootje en Gewoon struisgras. In de vochtiger delen van deze graslanden staan Reukgras, Echte witbol, Moerasrolklaver en Echte koekoeksbloem. Naarmate de bodem kleiiger en zilter wordt komen daar Zilte rus, Aardbeiklaver en Behaarde boterbloem bij. Afhankelijk van de intensiteit van het beheer en de breedte van het gebied kunnen in de lagere delen van de gradiënt ook vergelijkbare zilte graslandvegetaties en kweldervegetaties als beschreven onder doeltype 1a voorkomen. Het voorkomen van elementen van het zeedorpenlandschap (bouwlandjes, kleinschalige gevarieerde begrazing e.d.) kan mogelijk tot grotere variatie in de vegetatie leiden. Specifieke "zeedorpenvegetaties", zoals die in het kalkrijke Renodunaaldistrict worden aangetroffen, zijn van het kalkarme Waddendistrict echter niet bekend.

Ruigten, struwelen en bossen komen weinig voor in dit doeltype. Als ze wel voorkomen bestaat er overeenkomst met de onder doeltype 1a beschreven ruigten, struwelen en bossen.

In de duinrellen komen vegetaties voor, die overeenkomen met de vegetaties van de duinrellen van doeltype 1a. Door de lagere stroomsnelheid en de geringere stroomvariatie (ontbreken "meanders") is de variatie in de plantengroei echter geringer. Hetzelfde geldt voor de makrofauna van de duinrellen, de variatie is geringer en kritische soorten zullen vaak ontbreken.

Het gebied is rijk aan weidevogels, die zowel in de vroongraslanden als in de geëgaliseerde percelen broeden. Afhankelijk van de natuurlijkheid van het zilte gebied (aanwezigheid ondiepe plassen, slikkige delen, kweldervegetaties) kunnen een groot deel van de bij doeltype 1a genoemde broedvogels, doortrekkers en wintergasten ook in dit doeltype voorkomen. Door de geringere omvang van het gebied en de grotere onrust (wegen, bebouwing) ontbreken kritische soorten, zoals de Rotgans.

Haas en konijn zijn talrijk, Reeën bezoeken het gebied sporadisch, kleine zoogdieren zijn eveneens schaars.

De amfibieën zijn weinig talrijk. Het voorkomen van deze groep is vooral afhankelijk van het voorkomen van drinkpoelen in de vroongraslanden.

Indicatie randvoorwaarden voor de ontwikkeling van doeltype 2a

Zie ook het hoofddoeltype

Macroschaal

- gradiënt zoet / brak / (zout) (chloride < 300 - 10000 mg per liter), geleidelijk, bij voorkeur over een breedte meer dan 250 m;
- gradiënt zand / klei, geleidelijk, bij voorkeur over een breedte van meer dan 250 m.

Microschaal

- gradiënt zand / klei, in delen van het gebied grote afwisseling van zandkopjes over klei-ondergrond.

Zeldzaamheid

Het type komt redelijk goed ontwikkeld voor op Ameland (Kooидуinen) en Terschelling (Groede en St. Janshoek). In beide gebieden is de zoete kwelgradiënt vrij smal.

2b Halfnatuurlijke duinzoom op gradiënt van kalkarm kwelwater naar kalkrijk kwelwater (tevens kalkarm zand naar kalkarme klei)

De droge schrale vegetaties van de vroongraslanden aan de binnenduinrand komen overeen met die van doeltype 1b. Hetzelfde geldt voor de laagten in deze reliëfrijke duintjes. Op de intensiever gebruikte geëgaliseerde droge gedeelten (eerdgronden) zijn weer graslandvegetaties aanwezig met Gewoon duizendblad, Gewoon biggekruid, Gewone veldbies, Schapezuring, Hazepootje en Gewoon struisgras. In de vochtiger delen van deze graslanden staan Reukgras, Echte witbol, Moerasrolklaver en Echte koekoeksbloem. Op de extensiever beheerde plaatsen komen daar Dotterbloem, Breedbladige orchis, Grasmuur, Hazezegge en Bevertjes bij.

De ruigten, struwelen en bossen zijn ook hier weinig algemeen. Als ze voorkomen vertonen ze overeenkomst met de bij doeltype 1b beschreven typen. Wel komt hier een ander type bos voor. Het is een stinzebos dat overeenkomst vertoont met het bij doeltype 1b beschreven bos type met Zwarte els en Gewone es (bosdoeltype MJPB 35b, 35c). Het wijkt daar echter van af door het voorkomen van stinzenplanten in de kruidlaag, die in het vroege voorjaar deze bossen een kleurige aanblik geven. Het gaat om soorten als Knikkende vogelmelk, Maarts viooltje, Daslook, Bosgeelster, Bosanemoon en Boshyacint.

De poelen en duinrellen vertonen veel overeenkomst met de bij doeltype 1b beschreven poelen en beken. Ook hier geldt echter dat de variatie in de duinrellen geringer is door de lagere stroomsnelheid, de geringe stroomvariatie en soms ook de geringe lengte. Voor de makrofauna van duinrellen geldt hetzelfde. Grotere moerassige gebieden komen niet voor, waardoor ook riet- en watervogels ontbreken. In de vroongraslanden broeden onder andere Tapuit, Kneu en Bergeend. Verstoringsgevoelige soorten, zoals de Wulp komen alleen voor als de vroongraslanden een redelijke omvang hebben (> 30 ha.) en niet te veel doorsneden worden door wegen. Weidevogels zijn vrij algemeen, met name op de landinwaarts gelegen vochtige gebieden. De broedvogelbevoking van de bossen komt overeen met die van de bossen beschreven bij doeltype 1b. Grotere zoogdieren zoals Ree zijn schaars, kleine roofdieren komen wel voor, evenals de Vos, die vanuit de duinen voedseltochten onderneemt in het gebied. Konijn en Haas zijn talrijk. Vleermuizen komen alleen voor als er verspreid bos en houtwallen in het gebied voorkomen. Doordat in dit type de vegetatiestructuur minder gevarieerd is dan in het doeltype 1b komen er kwantitatief minder reptielen en amfibieën voor, wel worden dezelfde soorten aangetroffen, met name in en rond drinkpoelen.

Indicatie randvoorwaarden voor de ontwikkeling van doeltype 2b

Zie ook het hoofddoeltype

Macroschaal

- gradiënt ondiep grondwater kalkarm / kalkrijk;
- gradiënt zand / klei, geleidelijk, bij voorkeur over een breedte van meer dan 250 m.

Microschaal

- gradiënt zand / klei, grote afwisseling van zandkopjes over klei-ondergrond.

Zeldzaamheid

Het doeltype is zeldzaam. In Nederland komt het fragmentarisch ontwikkeld op Ameland voor (omgeving Roosduinen). De kwelgradiënt is daar echter smal. Mogelijk komt het type voor op de Duitse of Deense waddeneilanden.

2c Halfnatuurlijke duinzoom met kalkrijk kwelwater (tevens gradiënt van kalkarme naar kalkhoudende zandgrond)

De droge duingraslandvegetaties komen overeen met die van het type beschreven voor doeltype 1c. Ook hier komen in de vroongraslanden op droge kalkrijke bodem, bloemrijke en soortenrijke vegetaties voor, terwijl op ontkalkte duintjes typische vegetaties van kalkarme droge bodem aanwezig zijn met plaatselijk wat Struikhei. Als in de kalkrijke droge duintjes het zeedorpenlandschap voorkomt wordt de situatie nog gevarieerder. We vinden hier zeer bloemrijke vegetaties met veel zuidelijke flora-elementen, zoals Nachtsilene, Oorsilene, Wondklaver, Blauwe bremraap, Kleine steentijm en Scherpkruid. Speciaal bij dit zeedorpenlandschap, komen ook bloemrijke ruigten en struwelen voor, met name op verlaten bouwlandjes. Hier worden dezelfde soorten aangetroffen als

genoemd bij doeltype 1c, waarbij de ruigten nog worden aangevuld met andere Doornappel, Ballote en Aardaker. Buiten het zeedorpenlandschap zijn ruigten en struwelen in dit doeltype minder algemeen.

Ook de vochtige graslandvegetaties vertonen veel overeenkomst met die van 1c. Vegetaties met Dotterbloem en Breedbladige orchis zijn hier echter soortenrijker en algemener, met name op de afgegraven en geëgaliseerde delen (veelal eerdgronden). De vegetaties met Parnassia, Addertong en Vleeskleurige orchis komen daarentegen minder voor in de halfnatuurlijke duinzoom.

De bossen hebben een sterk "stinzekarakter". Ze behoren vegetatiekundig tot hetzelfde type als beschreven bij doeltype 1c (bosdoeltype MJPB 35b, 35c). De kruidlaag wordt hier echter aangevuld met een groot aantal stinzenplanten waaronder, Stengelose sleutelbloem, Bastaarddoronicum, Boshyacint, Holwortel en Bosgeelster.

In de duinrellen en poelen worden dezelfde plantesoorten verwacht als in de duinbeken en poelen van het type beschreven bij doeltype 1c. Ook hier geldt echter weer dat de variatie in de duinrellen geringer is door de lagere stroomsnelheid, de geringe stroomvariatie en soms ook de geringe lengte.

Voor de makrofauna van duinrellen geldt hetzelfde.

In de vroongraslanden en op de geëgaliseerde graslandpercelen broeden veel weidevogels. Daarnaast zijn ook weer duinvogels aanwezig als Bergeend en Tapuit. In het zeedorpenlandschap broedt Roodborsttapuit, Kuifleeuwerik en Geelgors. In de ruigten en struweeltjes is de dichtheid aan zangvogels groot. Ook de Grauwe klauwier behoort hier tot de mogelijk broedvogels.

Ook het landgoedbos is rijk aan zangvogels (zie doeltype 1c). Door het voorkomen van oude loofbomen is het aantal holenbroeders groot.

Voor de zoogdieren, reptielen en amfibieën geldt hetzelfde als wat bij doeltype 2b gesteld is, met dit verschil dat de kleine roofdieren en de Zandhagedis in het zeedorpenlandschap algemener zijn. Tevens wordt hier de Huisspitsmuis aangetroffen.

Indicatie randvoorwaarden voor de ontwikkeling van doeltype 2c

Zie ook het hoofddoeltype

Macroschaal

- bij voorkeur zowel gradiënt kalkarm zand / kalkhoudend zand (bij voorkeur over een breedte van meer dan 250 m), alsook gradiënt kalkarm zand / kalkarm zand (o.i.v. kalkrijk kwelwater);
- voorkomen kalkrijk ondiep grondwater.

Microschaal

- gradiënt kalkarm zand > kalkrijk zand, grote afwisseling van kalkarme zandkopjes over kalkrijke zandondergrond. Daarnaast verhoogt het voorkomen van kalkrijke kopjes naast kalkarme de variatie sterk, evenals het voorkomen van klei in de landinwaarts gelegen delen van het gebied.

Zeldzaamheid

Het type komt goed ontwikkeld voor op Schouwen (vroongronden) en Goeree (West- en Middelduinen). Fragmentarisch wordt het type aangetroffen op Voorne, bij Bakkum-Noord (net buiten het landinrichtingsgebied) en bij Egmond-Binnen (in het landinrichtingsgebied, Bleek, Vennewater, Lioba). Buiten Nederland komt het type voor in België (Groenendijk) en in Frankrijk (Ambleteuse).

5.2.3 Hoofddoeltype 3 Extensief agrarische duinzoom (Duinbehoud type D)

N.B. Op dit doeltype zal met name de Relatienota toepasbaar zijn. Bij natuurontwikkeling kunnen echter potentieel waardevolle gebieden behandeld worden, die herinrichting behoeven (bijvoorbeeld plaggen en/of maatregelen hydrologie). Deze gebieden kunnen in principe vrij klein van oppervlakte zijn (vanaf 1 ha.) en dan slechts uit een onderdeel van het hieronder beschreven type bestaan (bijvoorbeeld alleen een bos of een grasland). Hierin wijkt type 3 dus sterk af van type 1 en 2.

Er is hier een minder geleidelijke overgang aanwezig van het duingebied naar het achterland dan bij de vorige doeltypen. Achter de duidelijk gemarkeerde binnenduinrand is het gebied direct vlak, wel helt het geleidelijk af in de richting van het achterland. De vlakheid van deze duinzoom kan te maken hebben met de ontstaanswijze. Bij de vorming van de Jonge Duinen is de binnenduinrand als een loopduinreeks afgezet over een vlakke wad- of strandvlakte, waarbij weinig zand verder landinwaarts is verstoven en geen duinvormende processen zijn opgetreden. Ook nollen of Oude Duinen ontbreken in het achterland.

Vaak echter is de duinzoom vroeger wel reliëfrijk geweest, maar heeft afgraving en egalisatie plaatsgevonden t.b.v. stadsuitbreiding, bezanding van veengronden of andere agrarische doeleinden.

Ten gevolge van de "scherpe" overgang (ontbreken van lage duintjes langs de binnenduinrand) is ook de droog/nat gradiënt minder uitgesproken. Direct bij de binnenduinrand komen al vochtige omstandigheden voor. Toch nemen ook hier de vochtige omstandigheden landinwaarts toe. De hydrologische variatie op micro-schaal is eveneens minder groot. Door het geringe reliëf ontbreken de "geneste" systemen.

Evenals bij het vorige hoofddoeltype vindt de afwatering van het gebied plaats via duinrellen waarvan de bovenlopen soms droogvallen. In droge perioden wordt nagezuiverd polderwater ingelaten. Dit water heeft vooral een peilverhogende functie en heeft ten gevolge van een grote kwelflux, in een groot deel van het gebied weinig invloed op de waterkwaliteit.

In het doeltype is een afwisseling van duinrellen en graslanden aanwezig. Dichtbij de duinen worden de rellen geflankeerd door houtwallen en elzenhagen. Door het hele gebied komen plaatselijk oevervegetaties langs de duinrellen voor. Ook hakhoutbosjes worden verspreid aangetroffen. Met name in de graslanden nabij de duinen komen drinkpoelen voor. In de richting van het achterland verdwijnen de bosjes en houtwallen en neemt de openheid toe. De variatie in vegetatiestructuren is duidelijk geringer dan bij de vorige doeltypen. Struwelen, ruigten, zoom- en sluiervegetaties ontbreken nagenoeg.

De fauna is tevens minder gevarieerd. In de bosjes en houtwallen broeden diverse zangvogels. De graslanden in deze zone zijn vogelarm, de typische duinvogels ontbreken. Meer landinwaarts zijn de graslanden broedgebied van weidevogels.

Als zoogdieren kunnen Ree, Vos, Haas, Konijn, Bunzing, Hermelijn en Wezel voorkomen. Door de minder gevarieerde vegetatiestructuur en gebrek aan dekking zijn deze soorten echter weinig algemeen. Hetzelfde geldt voor kleine zoogdieren en amfibieën. Reptielen ontbreken in dit doeltype. In de duinrellen wordt een makrofauna aangetroffen met stroomminnende waterkevers, watermijten en muggelarven.

Het beheer in dit doeltype is gericht op patronen en is extensief agrarisch. Naast beweiding in "normale" dichtheid, wordt ook hooilandbeheer toegepast.

Indicatie randvoorwaarden voor de ontwikkeling van doeltype 3

Macroschaal

- Gebieden die binnen dit doeltype vallen kunnen in principe een kleine oppervlakte hebben (vanaf circa 1 ha). De minimale breedte, gerekend vanaf de binnenduinrand, bedraagt circa 100 m.;
- Het doeltype kan een gradiënt droog / nat omvatten, het kan echter ook een onderdeel zijn van een dergelijke gradiënt, waarbij binnen het gebied weinig te merken is van een landinwaartse toename van vochtigheid;
- gradiënt grote kwelflux / geen kwelflux: geleidelijk over een breedte van bij voorkeur meer dan 100 m;
- De kwelflux bedraagt in de meeste gevallen meer dan 2 mm.dag⁻¹. Daar waar het alleen om grasland- of bosvegetaties gaat kan de kwelflux ook minder zijn dan 2 mm.dag⁻¹;
- gradiënt waterkwaliteit mesotroof - schoon eutroof: geleidelijk over een breedte van bij voorkeur meer dan 100 m (afhankelijk van de breedte van het gebied);
- Binnen het terrein weinig wegen en bebouwing (oppervlakte bij voorkeur < 5%).

Microschaal

- geen

Zeldzaamheid

Hoofddoeltype 3 komt verspreid langs de Nederlandse kust voor. Vooral in Noord-Holland (Schoorl, Groet, Bergen, St. Maartenszee, Egmond en Beverwijk) komt het type goed ontwikkeld voor. Ook op de wadden- en Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden komt het regelmatig voor, terwijl het op het Zuid-Hollandse vasteland vrij zeldzaam is. Ook in het buitenland (België, Frankrijk, Duitsland en Denemarken) komt de "extensief agrarische duinzoom" voor, echter veel minder algemeen dan in ons land.

3a Extensief agrarische duinzoom op gradiënt van zoet naar brak (tevens kalkarm zand naar kalkarme klei)

Op de zandige droge delen van de vlakke graslanden dicht bij de binnenduinrand zijn graslandvegetaties aanwezig met onder andere Gewoon duizendblad, Gewoon biggekruid, Gewone veldbies, Schapezuring, Hazepootje en Gewoon struisgras. In de vochtiger delen van deze graslanden komen daar Reukgras, Echte witbol, Moerasrolklaver en Echte koekoeksbloem bij. Naarmate de bodem kleiiger en zilter wordt verschijnen soorten als Zilte rus, Aardbeiklaver en Behaarde boterbloem.

Door de invloed van de zeewind komen ruigten, struwelen en bossen niet voor in dit doeltype. Ook houtwallen zijn zeldzaam, wel komen dicht bij de binnenduinrand hagen van Boksdooen en Rimpelroos voor, die in de zomer veel insecten aantrekken en in het najaar vogels.

In de duinrellen en drinkpoelen komen vegetaties voor, die overeenkomen met de vegetaties van de duinrellen en plassen van het doeltype beschreven bij doeltype 1a. Door de lagere stroomsnelheid en de geringere stroomvariatie (ontbreken "meanders") is de variatie in de plantengroei echter geringer. Hetzelfde geldt voor de makrofauna van de duinrellen, de variatie is geringer en kritische soorten zullen vaak ontbreken.

De graslanden zijn rijk aan weidevogels. Afhankelijk van de grootte van het gebied komen in de winter ook doortrekkers en overwinteraars voor, waaronder de "minder kritische kustsoorten", die hier beschutting en voedsel komen zoeken, zoals Steenloper, Wulp en Zilverplevier.

Van de zoogdieren is vooral de Haas talrijk. Het voorkomen van amfibieën is vooral afhankelijk van de aanwezigheid van drinkpoelen in de graslanden.

Indicatie randvoorwaarden voor de ontwikkeling van doeltype 3a

Zie ook het hoofddoeltype

Macroschaal

- gradiënt zoet / brak / (zout) (chloride < 300 - 10000 mg per liter), geleidelijk, bij voorkeur over een breedte > 100 m;
- gradiënt zand / klei, geleidelijk, bij voorkeur over een breedte > 100 m.

Microschaal

- geen

Zeldzaamheid

Het type is zeldzaam. Binnen het landinrichtingsgebied komt het voor in de omgeving van Camperduin. Daarnaast komt het type sporadisch en meestal fragmentarisch voor op de waddeneilanden onder andere op Terschelling (omgeving Wierschuur) en op Schiermonnikoog (omgeving Westerplas)

3b Extensief agrarische duinzoom op gradiënt van kalkarm kwelwater naar kalkrijk kwelwater (tevens kalkarm zand naar kalkarme klei)

De vegetatie van de graslanden vertoont veel overeenkomst met die van de geëgaliseerde graslanden van doeltype 2b. In de droge gedeelten langs de binnenduinrand vinden we weer soorten als Gewoon duizendblad, Gewoon biggekruid, Gewone veldbies, Schapezuring, Hazepootje en Gewoon struisgras. In de vochtiger delen van deze graslanden worden Reukgras, Echte witbol, Moerasrolklaver en Echte koekoeksbloem aangetroffen. Op de extensiever beheerde plaatsen komen daar Dotterbloem, Breedbladige orchis, Grasmuur, Hazezegge en Bevertjes bij. Op kleibodems zijn verder graslandvegetaties aanwezig met onder andere Scherpe boterbloem, Tweerijige zegge, Veldlathyrus, Gewone bereklauw en Beemdlangbloem.

Ruigten en struwelen komen niet tot nauwelijks voor. Als ze voorkomen vertonen ze overeenkomst met de bij doeltype 1b beschreven typen. Plaatselijk komt het parkbostype voor met Zwarte els en Gewone es dat al beschreven werd bij doeltype 2b. Ook hier staan weer een aantal stinzenplanten in de ondergroei. De oppervlakte van deze bossen is meestal vrij klein.

Dicht bij de duinen worden de graslanden en duinrellen vaak geflankeerd door al dan niet verhoogde houtwallen. Onder de niet verhoogde wallen is een begroeiing van Fluitekruid en Grote brandnetel aanwezig en ook komen een aantal stinzenplanten voor, met name vogelmelksoorten en Boshyacint. Op de randen van de verhoogde wallen komen een aantal van de soorten voor die beschreven zijn voor de droge graslanden.

De poelen en duinrellen vertonen veel overeenkomst met de bij doeltype 1b beschreven poelen en beken. Ook hier geldt echter dat de variatie in de duinrel-

len geringer is door de lagere stroom-snelheid, de geringe stroomvariatie en soms ook de geringe lengte. Voor de makrofauna van duinrellen geldt hetzelfde. Weidevogels zijn algemeen op de landinwaarts gelegen vochtige gebieden, waar houtwallen en bosjes ontbreken. De broedvogelbevoking van de bossen komt overeen met die van de bossen beschreven bij doeltype 1b. Door de geringe afmeting is de variatie echter geringer. Ook in de houtwallen broeden een aantal van deze soorten. De niet verhoogde wallen met veel Gewone els vormen in het winterhalfjaar een voedselbron voor een zaadetende zangvogels. In het weidegebied is de Haas talrijk. Het Konijn komt langs de binnenduirand en bij de verhoogde houtwallen voor. De zone met verspreid liggende bosjes en houtwallen zijn een geschikt fourageergebied voor vleermuizen. Amfibieën zijn met name algemeen op plaatsen waar drinkpoelen, houtwallen en graslanden vlak bij elkaar voorkomen.

Indicatie randvoorwaarden voor de ontwikkeling van doeltype 3b

Zie ook het hoofddoeltype

Macroschaal

- gradiënt ondiep grondwater kalkarm / kalkrijk
- gradiënt kalkarm zand/klei, geleidelijk, bij voorkeur over een breedte van meer dan 100 m.

Microschaal

- geen

Zeldzaamheid

Het type komt goed ontwikkeld voor in het landinrichtingsgebied voor tussen Hargen en Schoorl. Daarnaast wordt het type plaatselijk en veelal fragmentarisch ontwikkeld (weinig kwel en klei) aangetroffen op een aantal waddeneilanden (Texel, Terschelling)

3c Extensief agrarische duinzoom met kalkrijk kwelwater (tevens gradiënt van kalkarme naar kalkhoudende zandgrond)

De vegetaties van de droge delen van de graslanden bij de binnenduinrand komen overeen met die van doeltype 3b. Ook de vochtige graslanden vertonen overeenkomst, alleen de soorten van kleibodem ontbreken. De vegetaties met Dotterbloem en Breedbladige orchis zijn hier beter ontwikkeld. Naast de bij doeltype 3b genoemde soorten komen hier onder andere Rietorchis, Grote ratelaar, Gevleugeld hertshooi, Zeegroene muur en Gewone wederik voor. Ruigten en struwelen komen niet tot nauwelijks voor. Plaatselijk komt het bij doeltype 2c beschreven stinzebos voor met Gewone es, Gewone els, Gladde iep, Witte abeel en Zwarte populier. Ook hier worden weer een aantal stinzenplanten in de ondergroei aangetroffen. De oppervlakte van deze bossen is meestal vrij klein en de variatie is daardoor geringer.

Evenals bij het doeltype 3b worden de graslanden en duinrellen vaak geflankeerd door al dan niet verhoogde houtwallen. Naast de bij doeltype 3b beschreven boomsoorten komen hier op de verhoogde wallen ook Eenstijlige meidoorn, Kardinaalsmuts, Zuurbes en Wilde liguster voor. Op halfbeschaduwde plekken op de verhoogde wallen zijn plaatselijk in de ondergroei soorten als Hemelsleutel en Schaafstro aanwezig. Op kalkrijke grazige plaatsen op deze wallen wor-

den een aantal zeedorpensoorten aangetroffen, waaronder Scherpkruid, Knolbeemdgras en Ruw gierstgras.

In de duinrellen en poelen kunnen worden dezelfde plantesoorten verwacht als in de duinbeken en poelen bij doeltype 1c. Ook hier geldt echter weer dat de variatie in de duinrellen geringer is door de lagere stroomsnelheid, de geringe stroomvariatie en soms ook de geringe lengte.

Voor de makrofauna van duinrellen geldt hetzelfde.

Evenals bij het doeltype 3b zijn weidevogels algemeen op de landinwaarts gelegen vochtige gebieden, waar houtwallen en bosjes ontbreken. De broedvogelbevolking van de bossen komt overeen met die van de bossen beschreven bij doeltype 1c. Door de geringe afmeting is de variatie echter geringer. Ook in de houtwallen broeden een aantal van deze soorten. Met name de niet verhoogde wallen met veel Gewone elzen vormen in het winterhalfjaar een voedselbron voor een aantal zaadetende zangvogels.

In het weidegebied is de Haas talrijk. Het Konijn komt langs de binnenduinrand en bij de verhoogde houtwallen voor. De zone met verspreid liggende bosjes en houtwallen zijn een geschikt fourageergebied voor vleermuizen. Amfibieën zijn met name algemeen op plaatsen waar drinkpoelen, houtwallen en graslanden vlak bij elkaar voorkomen.

Indicatie randvoorwaarden voor de ontwikkeling van doeltype 3c

Zie ook het hoofddoeltype

Macroschaal

- Bij voorkeur zowel gradiënt kalkarm zand / kalkhoudend zand (bij voorkeur over een breedte van meer dan 100 m), alsook gradiënt kalkarm zand / kalkarm zand (o.i.v. kalkrijk kwelwater);
- Voorkomen kalkrijk ondiep grondwater.

Microschaal

- geen

Zeldzaamheid

Het type komt plaatselijk goed ontwikkeld voor in het landinrichtingsgebied voor tussen Bakkum - Noord en Bergen. Daarnaast kan het type plaatselijk en veelal fragmentarisch ontwikkeld worden aangetroffen in het zuidelijk deel van Noord-Holland (Bakkum, Heemskerk, Beverwijk, Zuid-Kennemerland), Zuid-Holland (Wassenaar, Goeree) en in Zeeland (Schouwen, Walcheren).

5.3 Globale schets van ontwikkelingsmogelijkheden

Met behulp van de geformuleerde doeltypen en de bijbehorende randvoorwaarden kunnen, aan de hand van topografische-, bodem-, grondwatertrappen-, grondwatertypen- en hoogtelijnenkaarten, locaties geselecteerd worden waar de ontwikkeling van de verschillende doeltypen mogelijk is. Deze bewerking is weergegeven in kaartbijlage 17a t/m c. Met de nog ontbrekende kwelfluxkaart kan deze selectie nog verder verfijnd worden.

Bij de definitieve aanwijzing van natuurontwikkelingslocaties dient steeds bedacht te worden dat de geformuleerde randvoorwaarden indicatief zijn. De in kaartbijlagen 17 a t/m c aangegeven locaties moeten niet absoluut gezien worden, maar als de meest geschikte locaties.

Het is goed mogelijk om elementen van het ene hoofddoeltype tot ontwikkeling te brengen, op plaatsen die als geschikt staan aangegeven voor de ontwikkeling van een ander hoofddoeltype. Het is bijvoorbeeld goed mogelijk om in gebieden, die als geschikt aangegeven staan voor de ontwikkeling van hoofddoeltype 2 (zie kaartbijlage 17b) een zeer extensief begraasd zelfregulerend duinzoomgebied te ontwikkelen (hoofddoeltype 1). Deze gebieden voldoen echter niet aan alle voor hoofddoeltype 1 geformuleerde randvoorwaarden. Zo zijn de hydrologische en bodemkundige gradiënten bijvoorbeeld minder breed, of er zijn meer wegen en gebouwen. Hierdoor zal een aantal voor natuurdoeltype 1 beschreven vegetaties en diersoorten (verstoringgevoelige) zich hier waarschijnlijk niet vestigen. Dit neemt echter niet weg dat de ontwikkeling van een hoofddoeltype 1 in een hoofddoeltype 2 locatie tot aanzienlijke ecologische variatie kan leiden. Op dezelfde manier kan de ontwikkeling van elementen van hoofddoeltype 2 plaatsvinden op locaties die als geschikt aangegeven staan voor de ontwikkeling van hoofddoeltype 3.

Bij de uiteindelijke keuze van natuurontwikkelingslocaties in het landinrichtingsgebied kunnen verder de volgende overwegingen van belang zijn:

- Bij kleine natuurontwikkelingsgebieden kunnen de "randinvloeden" (met name hydrologische) de ontwikkeling van de geschetste natuurdoeltypen bemoeilijken. In dit verband hebben grotere eenheden een voorkeur;
- Aansluitend bij het vorige punt is het tevens gunstig zijn natuurontwikkelingsgebieden direct te laten aansluiten bij Relatienotagebieden (bufferzone), bij het duingebied en bij bestaande duinzoomgebieden;
- Aansluiting bij bovengenoemde gebieden is tevens gewenst uit oogpunt van uitwisseling van plant- en diersoorten;
- In hoofdstuk 3.3 is gesteld dat uitgestrekte naaldbossen in het duingebied, door de invang van chloride en andere stoffen, op den duur een negatieve invloed op de water kwaliteit aan de binnenduinstrand kunnen hebben. Door de lange verblijftijd van het water kan dit effect, ook na de eventuele omvorming van de naaldbossen, nog lange tijd doorwerken. Dit probleem speelt in het landinrichtingsgebied met name tussen Groet en Bergen;
- Voor het ontwikkelen van reliëf (duintjes), zoals beschreven bij doeltype 1 en 2 is een uitgangssituatie met vaaggronden in principe geschikter dan die met eerdgronden. Dit in verband met een hoger humusgehalte en/of een dikkere humuslaag bij eerdgronden. Bij een globale bemonstering in het landinrichtingsgebied bleek echter dat de verschillen tussen eerd- en vaaggronden zeker niet zodanig zijn, dat de ontwikkeling van natuurdoeltype 1 en 2 in gebieden met eerdgronden bij voorbaat moet worden uitgesloten.

5.4 Bespreking van de kaartbijlagen 17a t/m 17c

Kaartbijlage 17a, Natuurdoeltype 1

1a - niet aanwezig

1b - niet aanwezig

1c - Het Woud

De locatie heeft een oppervlakte van ruim 500 ha. Het percentage wegen en gebouwen is minder dan 1%. De Heerenweg met aangrenzende bebouwing vormt een barrière tussen de locatie en het duingebied.

De bodem is opgebouwd uit kalkloze zandgronden. Verder landinwaarts komt plaatselijk ook kalkloze zeeklei voor.

Aan de oppervlakte komt een kalkrijk watertype voor.

Een groot aantal kwel-indicatoren, waaronder kritische soorten als Paarbladig fonteinkruid en Puntbladig fonteinkruid duiden op het voorkomen van sterke kwel, evenals een aantal stromende duinrellen.

Kaartbijlage 17b, Natuurdoeltype 2

2a - Camperduin

Het noordelijk van deze locatie valt niet binnen de in deze studie gebruikte definitie van "duinzoomgebied". We vinden er geen aan het duinlandschap verwante geomorfologische vormen, en ook een hydrologische relatie met het duingebied ontbreekt. Het gebied beschikt echter over grote actuele en potentiële natuurwaarden, die vooral samenhangen met zoute en brakke kwel. De verwachting is dat door integrale natuurontwikkeling in de duinzoom en het brak/zoute deel van de locatie, voor beide delen toegevoegde natuurwaarden zullen gaan optreden. Om deze reden is het brak/zoute gebied bij natuurontwikkelingslocatie 2a betrokken.

De totale locatie heeft een oppervlakte van circa 400 ha. Het percentage wegen en bebouwing is laag (1-3%), waarbij wel moet worden opgemerkt dat tussen de locatie en het duingebied de Heerenweg en de bebouwing van het dorp Camperduin ligt. De weg naar Petten doorsnijdt een deel van het gebied. In de bodem vinden we een gradiënt van kalkloze zandgrond, via kalkloze zeeklei naar kalkhoudende zeeklei, over een breedte van 200 tot 400 m. De breedte van het uitwiggende zandpakket bedraagt maximaal circa 150 m. In het oppervlaktewater vinden we een gradiënt van kalkarm zoet water, via kalkrijk zoet water naar brak en zout water, over een breedte die varieert van enkele honderden meters tot ruim een kilometer.

Het voorkomen van o.a. Klimopwaterranonkel en Paarbladig fonteinkruid duidt op sterke kwel, evenals een aantal stromende duinrellen.

2b - Catrijp

Deze locatie heeft een omvang van circa 200 ha. Het percentage bebouwing ligt tussen 1 en 3%. Tussen het duingebied en de locatie ligt de Heerenweg en de bebouwing van Catrijp.

Er is een bodemgradiënt van kalkloos zand naar kalkloze zeeklei over een breedte van maximaal 350 m.

In het oppervlaktewater vinden we een gradiënt van kalkarm naar kalkrijk water over een breedte van circa 100 tot 300 m.

Het voorkomen van stromende duinrellen en een groot aantal kwelindicatoren waaronder Klimopwaterranonkel geeft het optreden van kwel aan.

2b - Aagtdorp

Deze locatie heeft een oppervlakte van circa 80 ha. Het bebouwingspercentage is vrij hoog (3 a 4%), in het gebied bevindt zich o.a. een manége. Tussen de locatie en het duingebied loopt de Heerenweg.

We vinden in het gebied een bodemgradiënt van kalkloze zandgrond naar kalkloze klei over een breedte van meer dan 100m.

In het oppervlaktewater komt waarschijnlijk een gradiënt voor van kalkarm naar kalkrijk water (zie kaartbijlage 13).

Als kwelindicatoren vinden we o.a. Pijlkruid en Sterrekroos. Verder komen binnen de locatie een aantal duinrellen voor.

2c - Het Woud

Voor beschrijving zie 1c.

2c - Egmond-Binnen

Deze locatie heeft een oppervlakte van circa 700 ha. Het bebouwingspercentage is circa 3%, waarbij het dorp Egmond-Binnen niet meegerekend is. De Heerenweg loopt van noord naar zuid door het centrum van het gebied. In afwijking van de andere locaties loopt hier geen autoweg tussen het duingebied en de duinzoom. Daarbij komt dat we in het aan de duinen grenzende deel van de locatie, over een breedte van 500 tot 1000m. weinig bebouwing aantreffen. In de bodem vinden we gradiënten van kalkloze tot kalkhoudende zandgrond, over een breedte van maximaal 800m. Op en enkele plaats komt in het oostelijk deel van de locatie kalkloze klei voor.

In het gehele gebied vinden we kalkrijk oppervlaktewater.

het optreden van sterke kwel blijkt uit het voorkomen van verschillende kwelindicatoren, waaronder kritische soorten als Paarbladig fonteinkruid. Verder vinden we er een groot aantal duinrellen.

Binnen deze natuurontwikkelingslocatie liggen verschillende gebieden die nu al veel kenmerken van natuurdoeltype 2c. vertonen. Het betreft o.a. het Vennewater en de Bleek, beide in eigendom en beheer bij het P.W.N. Het eerste terrein is een vroongrasland, het tweede vertoont kenmerken van het zeedorpenlandschap. Binnen de locatie liggen verder de terreinen van het Lioba-klooster. In 1991 zijn hier over een oppervlakte van 10 ha., d.m.v. natuurtechnische milieubouw, duinzoommilieus gecreëerd, waaronder reliëfrijke duintjes, poelen en een duinrel.

Kaartbijlage 17c, Natuurdoeltype 3

3a t/m c Duinzoom Bergen-Schoorl

De locaties omvatten tesamen een oppervlakte van meer dan 2000 ha. Meer nog dan bij de doeltypen 1 en 2 geldt hier dat een verdere verfijning van de kaart zal moeten plaatsvinden met behulp van de nog ontbrekende kweldrukk kaart. Het voorkomen van biotische kenmerken, zoals kwelindicatoren, geeft al een globale indicatie waar kansrijke gebieden liggen (kaartbijlage 17c).

Daarnaast zijn ook gebieden met gunstige bodemgradiënten, zoals uitwiggend zand over kleibodems, kansrijk. De meeste gebieden waar gunstige bodemgradiënten aanwezig zijn werden al besproken bij de vorige natuurontwikkelings locaties. Een bodemgradiënt die nog niet werd besproken is die direkt ten zuiden van het dorp Schoorl, in natuurontwikkelingslocatie 3b. Hier komt een gradiënt voor van kalkloos zand naar kalkloze zeeklei, over een breedte van 100 tot 200m. De gradiënt is totaal zelfs meer dan 500m breed, het grootste deel ligt echter buiten het landinrichtingsgebied.

6 Bespreking relatienota- en natuurontwikkelingsgebieden

De provincie Noord-Holland heeft recent een globale begrenzing opgesteld van relatienotagebieden en natuurontwikkelingsgebieden. De voorstellen zijn al aangepast na een inspraakronde.

De relatienotagebieden zijn vooral omgrensd op grond van voorkomende weidevogelpopulaties. Dit rapport biedt geen nieuwe inzichten op dit gebied. Een bespreking van de begrenzing van relatienotagebieden is daarom niet zinvol. De landschapsecologische gebiedsindeling (hoofdstuk 4) en de beschrijving van de natuurontwikkelingsmogelijkheden (hoofdstuk 5) geven wel aanleiding een onafhankelijke opinie over de begrenzing van de natuurontwikkelingsgebieden.

6.1 Algemeen

De huidige keuze van natuurontwikkelingsgebieden doet zeer goed recht aan de variatie in het gebied. In alle belangrijke binnenduingradiënten worden hectaren gepland. In alle deelgebieden met een binnenduinrand (kaartbijlage 14, legenda-eenheden B) zijn gebieden begrensd.

De aansluiting op bestaande natuurgebieden en relatienotagebieden krijgt voldoende aandacht. Wel vindt er hier en daar versnippering van de toebedeelde hectaren plaats. Dit leidt tot grotere randeffecten en lijkt op het eerste gezicht niet optimaal.

6.2 Bespreking van de begrensde lokaties

De onderstaande bespreking van de lokatie concentreert zich op de details van de omgrenzing. Grootschalige verschuiving van hectaren door het gebied is gezien de gevorderde inspraak niet haalbaar en gezien het bovenstaande ook niet zinvol.

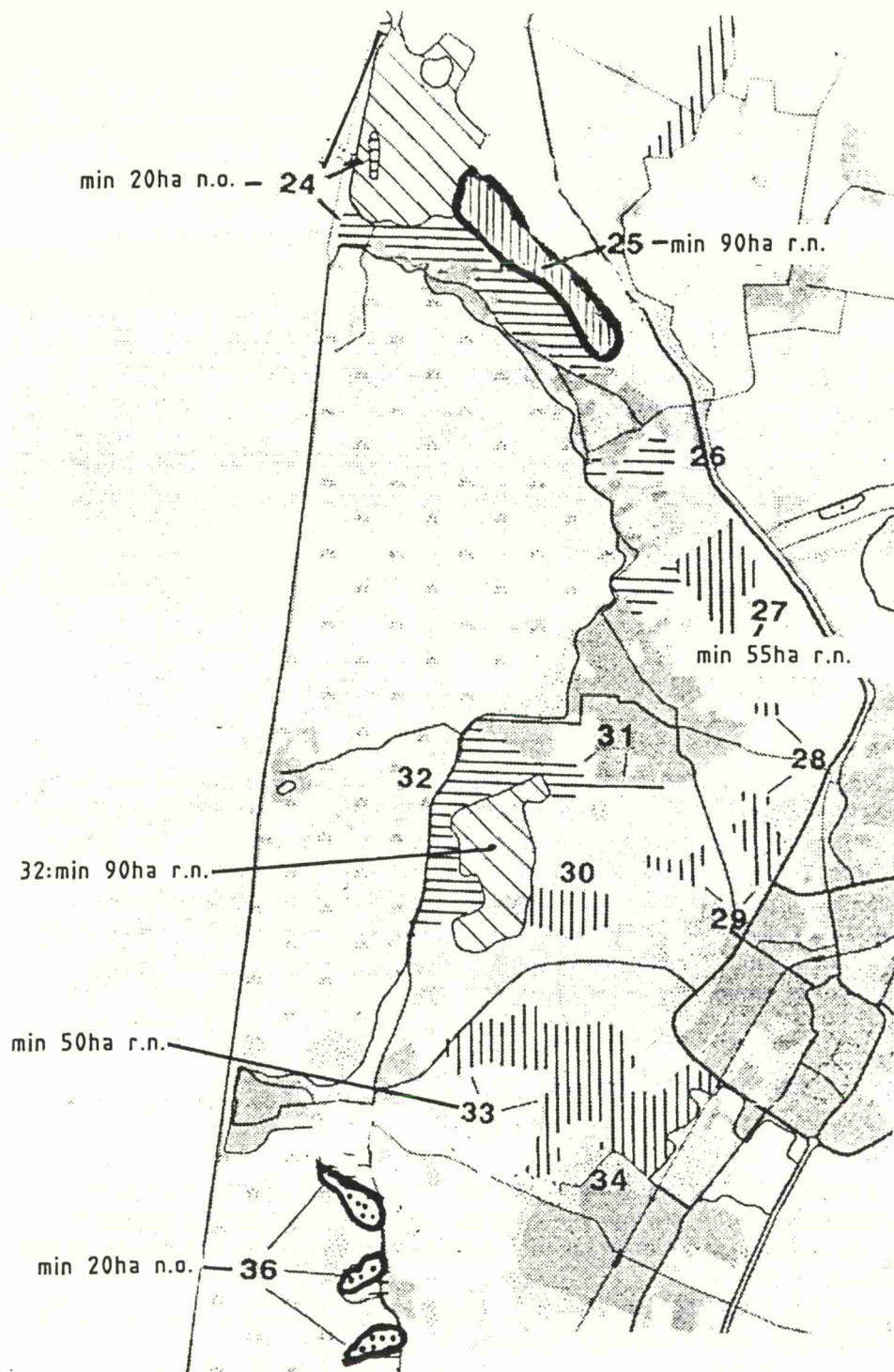
Een overzicht van de ligging van de voorgestelde relatienota- en natuurontwikkelingsgebieden is weergegeven in figuur 13 en tabel 6.

24 Harger- en Pettemerpolder

Er is 100 ha natuurontwikkelingsgebied omgrensd. De natuurontwikkelingshectaren liggen grotendeels in het gebied met zoete kwel, hier komen de belangrijkste bodemgradiënten voor. Ingeklemd tussen de bestaande duinreservaten en eerste fase relatienotagebieden zijn alternatieve begrenzingen hier niet aan de orde.

25 Groeter- en Grootdammerpolder

Er is 230 ha natuurontwikkelingsgebied omgrensd. De omgrenzing betreft een langgerekte strook aan de duinvoet waar twee verschillende deelgebieden liggen (kaartbijlage 14). Het gradiënt zand-klei is maximaal opgenomen, maar



Figuur 13 Voorstel omgrenzing relatienota- en natuurontwikkelingsgebieden (Anonymus 1992b, nota van wijzigingen)



Tabel 6 Voorstel verdeling beheers-, reservaat- en natuurontwikkelingshectaren in het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl (Anonymus 1992b, nota van wijzigingen)

gebied	reservaat plus natuurontwikkeling	beheer	totaal
24 Harger- en Pettemerpolder	100	-	100
25 Groeter en Grootdammerpolder	230	80	310
26 Hoge Geest	35	-	35
27 Oudburgerpolder	35	50	85
28 weiderecreatiegebied Bergen	20	-	20
29 Bergermeerpolder-oost	35	40	75
30 Bergermeerpolder-zuidwest	-	55	55
31 Damlanderpolder	45	-	45
32 Philisteinsche polder	200	-	200
33 Bovenpolder, Visscherijmolenpolder, Polder het Maalwater	-	100	100
34 Baafjespolder	80	-	80
35 Sammerpolder	-	0	0
36 Egmond-binnen	30	-	30
totaal	810	325	1135
eerste fase (1)			
Harger- en Pettemerpolder	114	234	348
Philisteinsche polder	-	50	50
totaal eerste fase	114	284	398
totaal instrumentarium	924	609	1533

(1) De getallen van de eerste fase zijn gecorrigeerd voor die gevallen waar natuurontwikkeling op die eerste fase is gelegd

Harger- en Pettemerpolder	min 20 ha natuurontwikkeling
Groeterpolder	min 90 ha beheersgebied
Oudburgerpolder	min 55 ha beheersgebied
Philisteinsche polder	min 90 ha beheersgebied (eerste fase)
Visscherijmolenpolder, e.o.	min 50 ha beheersgebied
Egmond-binnen	min 65 ha natuurontwikkeling
Sammerpolder	min 65 ha beheersgebied
totaal reductie	390 ha

hier zijn ook veel randinvloeden (bebouwing) aanwezig. Aan de oostzijde ligt opeen klei-veen-ondergrond een tweede fase relatienota omgrenzing (beheersgebied). Een alternatieve omgrenzing is denkbaar door meer van het poldergebied als natuurontwikkelingsgebied te omgrenzen ten koste van de duinvoet. Een beter inzicht in de hoeveelheid kwel kan hiertoe argumenten leveren.

26 en 27 Hoge Geest en Oudburgerpolder

Hier is 70 ha omgrensd verdeeld over drie lokaties.

De keuze van de gebieden lijkt vooral ingegeven door de geringe hoeveelheid bebouwing tussen de lokaties en de duinen. Details over de hydrologische situatie zouden argumenten kunnen opleveren om tot alternatieve begrenzingen te komen. Aangrijpingspunten kunnen hierbij zijn: geconcentreerde inzet van de beschikbare hectaren en aansluiting bij het relatienotagebied.

28 Weiderecreatiegebied Bergen en 29 Bergermeerpolder-oost

In dit gebied is een suboptimaal ontwikkelde zoet-zout gradiënt aanwezig.

In de nabijheid van het weiderecreatiegebied liggen enkele minder intensief beheerde, schrale graslanden. Eveneens buiten het aangemerkte gebied liggen enkele schrale percelen langs de weg Bergen-Alkmaar bij de brug over de ringvaart. Het verdient aanbeveling de aangemerkte, verspreid liggende relatienotagebieden aaneen te sluiten, of in ieder geval ecologische verbindingswegen te creëren waarin de schrale graslanden langs de Molensloot, de Bergerweg, de weg ten noorden van de Sluispolder en de zilte graslanden langs de Bergerweg zijn opgenomen.

30 Bergermeerpolder-zuidwest

In vegetatiekundig opzicht is dit gebied van geringe betekenis. Voor weidevogels is het echter een zeer goed broedgebied. Onder andere Kemphaan en Zomertaling komen hier tot broeden. De aansluiting op reeds bestaande natuurgebieden in de Philisteinsche polder komt de mogelijke ontwikkelingen in dit gebied zeker ten goede.

31 en 32 Philisteinsche en Damlander polder

Er is 245 ha natuurontwikkelingsgebied omgrensd. Het hele gebied tussen de duinen en een bestaand relatienotagebied is omgrensd, met een lange uitloper naar het oosten langs de stadsrand van Bergen. Inpassing van de agrarische bedrijfsvoering in de voorstellen is aan nadere studie onderworpen. Een nauwkeuriger beeld van de kwel kan hierbij tot door de natuur gemotiveerde grenswijzigingen leiden.

Overigens moet op grond van de vegetatie-gegevens geconstateerd worden, dat er zeer grote kwaliteitsverschillen bestaan tussen het oostelijke deel van de Damlander polder en het westelijke deel. De begrenzing van het oostelijke deel (ten oosten van Hagermansbrug) als natuurontwikkelingsgebied ligt op grond van vegetatie-gegevens niet voor de hand, er is hier bovendien sprake van een zeer sterke randinvloed.

33 Bovenpolder, Visscherijmolenpolder en Polder het Maalwater en 34 Baafjespolder

Een groot aaneengesloten, zeer goed weidevogelgebied. Niet in het gebied opgenomen is de Rinnegommerweg waar (in 1986) onder andere *Dactyloriza majalis*, Bevertjes, Zachte haver en Blauwe zegge voorkomen.

36 Egmond-Binnen

Hier liggen 30 ha natuurontwikkelingsgebied omgrensd verdeeld over drie lokaties. Het is nadrukkelijk de bedoeling dat de gebieden dat de gebieden maximaal aansluiten bij het duinreservaat. De kwel zal in de toekomst toenemen. Een beter beeld van de actuele kwel kan tot een accentverschuiving in de begrenzing leiden. De speelruimte is door de grote hoeveelheid kapitaalintensieve activiteiten in deze hoek wel erg beperkt.

7 Leemtes in de kennis

7.1 Abiotische factoren

Kwel

Voor het selecteren van natuurontwikkelingsgebieden is het van groot belang te beschikken over een kartering van de kwelflux (zie hoofdstuk 3.3 voor onderbouwing). Deze kartering kan beperkt worden tot de gebieden die op grond van de overige randvoorwaarden geselecteerd zijn voor natuurontwikkeling. Concreet betekent dit het gebied dat is aangegeven in kaartbijlage 17c. Deze kaartbijlage geeft plaatsen aan waar de ontwikkeling van natuurdoeltype 3 mogelijk is. Binnen deze omgrenzing vallen ook de gebieden waar ontwikkeling van natuurdoeltype 1 en 2 mogelijk is. Met behulp van de kwelflux kartering kunnen de kaartbijlage 17 a t/m c verder verfijnd worden.

De kwelfluxkartering kan op verschillende wijzen worden uitgevoerd:

- 1 - Afvoermeting van stelsels van rellen en sloten (permanent met meetstuwen of niet permanent met behulp van Ott-molens of anderszins;
- 2 - Waterbalansberekeningen van zo klein mogelijke waterhuishoudkundige eenheden;
- 3 - Mogelijkerwijs kan ook direkt kwel worden gemeten met behulp van zogenaamde kwelmeters;
- 4 - Kwelhoeveelheden kunnen tevens berekend worden aan de hand van het verloop van stijghoogtes.

Het is bij deze metingen van belang onderscheid te maken tussen de zomer- en de wintersituatie. Een weergave van kwelfluxen in mm per dag lijkt een goede maat.

Welke van de vier methoden het meest geschikt is voor toepassing in het landinrichtingsgebied dient nader te worden onderzocht, eventueel in samenwerking met de Dienst Milieu en Water van de provincie Noord-Holland, die een soortgelijk onderzoek wil uitvoeren.

In verband met mogelijkheden om de kwelflux te veranderen door peilveranderingen in de aangrenzende (landinwaards) gelegen polders is het zinvol te onderzoeken hoe groot de mogelijkheden zijn om de peilen van deze polders te verhogen. Voor de onderbouwing zie hoofdstuk 5.2.

Duinrellen

De in het rapport opgenomen verbreidingskaart van duinrellen (bijlage 7) is afkomstig van de milieukartering van de provincie Noord-Holland. Het rapport "Duinrellen. Voorkomen, Beleid en Beheer" is een uitgebreidere inventarisatie van de langs de kust van Noord-Holland aanwezige duinrellen. Ten tijde van het opstellen van dit rapport was deze publicatie echter nog niet beschikbaar.

Waterkwaliteit

Voor het bepalen van de waterkwaliteit van het oppervlaktewater is een tamelijk fijnmazig netwerk van monsterpunten in de Vereenigde Hager- en Pettemerpolder en de Philisteinsche polder aanwezig. Zowel de provincie Noord-Holland als het hoogheemraadschap Uitwaterende sluisen nemen hier regelmatig monsters. In het overige deel van het gebied zijn slechts een gering aantal monsterpunten aanwezig.

Voor de bepaling van de waterkwaliteit van het ondiepe (5 ± 3 m diepte) grondwater en het grondwater uit het tweede watervoerend pakket (30 ± 5 m diepte) wordt gebruik gemaakt van een grofmazig netwerk boringen.

Aanvullende gegevens omtrent de waterkwaliteit buiten de genoemde plaatsen in de binnenduinzoom schept de mogelijkheid de natuurontwikkelingsmogelijkheden nauwkeuriger aan te geven.

Mogelijk dat bij het Hoogheemraadschap Uitwaterende Sluisen aanvullende gegevens beschikbaar zijn. De beschikbare tijd liet het niet toe de ruwe gegevens met betrekking tot de monsterpunten uit te werken.

Nalevering slibdeposities

Nagegaan moet worden in hoeverre het met het boezemwater ingelaten slib nalevering van gebiedsvreemde stoffen inhoud.

Doorlatendheid slechtdoorlatende pakketten

Het kan van belang zijn de werkelijke weerstandbiedende kwaliteiten van de slechtdoorlatende pakketten te weten. Dit in verband met de vraag in hoeverre gescheiden watersystemen in de toekomst mogelijk zijn. Daarbij doet zich dan tevens de vraag voor in hoeverre nalevering van deze eventueel doorlopen pakketten (ingesloten zeewater in de Klei van Bergen) een rol speelt.

Zoutinvang door naaldbossen

Door de invang van chloriden en andere stoffen hebben uitgestrekte naaldbossen in het duingebied een negatieve invloed op de waterkwaliteit in de duinzoom. De mate waarin deze invloed in de toekomst (ook na omvorming van de naaldbossen) zal doorwerken is niet bekend.

Hoogtekaart

Om vast te stellen waar in het duinzoomgebied natuurlijk reliëf aanwezig is, is het gewenst te beschikken over een hoogtekaart met een interval van 50 cm, tussen de hoogtelijnen.

7.2 Biotische factoren

Historische gegevens

Een niet gebruikte bron zijn de proefinventarisatie van een aantal kilometerhokkengegevens van de provincie Noord-Holland uit 1979. Hieruit zou ondermeer blijken dat Bevertjes tussen 1979 en 1986 sterk in voorkomen achteruit is gegaan.

Bollenteelt

Een actueel overzicht van de omzettingen van graslanden in percelen voor bollenteelt is niet aanwezig. Navraag bij de provincie wees uit dat er nog niet afgedrukte luchtfoto's van het herinrichtingsgebied uit 1991 zijn.

Kaartbijlage 6 geeft een overzicht van de in 1979 aanwezige akkers (voor het overgrote deel in gebruik voor de bollenteelt) en omgezette en om te zetten percelen. Persoonlijke waarnemingen in het herinrichtingsgebied wijzen op meer omzettingen dan op deze kaartbijlage staat aangegeven.

Omzettingen van graslanden op zeeleigonden geschieden door het opbrengen van een laag zand, waardoor de abiotische omstandigheden wezenlijk veranderen. Uiteraard verandert daardoor de actuele vegetatie en de ter plekke aanwezige fauna en is het in hoofdstuk 4 geschetste beeld niet meer het juiste. Zo wordt er bijvoorbeeld aan getwijfeld of Paarbladig fonteinkruid nog aanwezig is op de aangegeven groeiplaatsen (kaartbijlage 2).

Onbekend is of de omzettingen van grasland in akkerland voor mais op dezelfde wijze gebeurt. In de Philisteinsche Polder en Polder het Maalwater (pers. waarneming) zijn aanzienlijke oppervlakten grasland in maisakkerland veranderd.

Avifauna

De beschrijving van de avifauna in het herinrichtingsgebied is gebaseerd op gegevens van de Provincie Noord-Holland. Er zijn pogingen gedaan aanvullende gegevens te verkrijgen bij de vogelwerkgroep Alkmaar, die echter op niets zijn uitgelopen.

Overige fauna

Van alle overige diergroepen zijn vrijwel geen gegevens voorhanden.

K. Kapteyn (provincie Noord-Holland) is benaderd voor vleermuis- en overige zoogdiergegevens. Het vleermuisonderzoek is nog zeer jong en de gegevens die voorhanden zijn, zijn nog niet in een zodanige vorm opgeslagen, dat ze aan derden ter beschikking kunnen worden gesteld. Hetzelfde geldt voor aanvullende amfibieëngegevens.

Overige zoogdiergegevens zijn nauwelijks aanwezig.

De mogelijkheden voor gebruik van macrofaunagegevens en de beperkingen tijdens het project (bijdrage W.F. Hoppe, LB&P)

Om de relatief kleine oppervlaktewateren, welke veelal worden aangetroffen in en rond polders, te karakteriseren, staan in principe drie groepen van organismen ter beschikking: waterplanten (macrofyten), (fyto- en zoö-)plankton en macrofauna. Gebleken is dat macrofauna hierbij het beste voldoet met de grootste mate van onderscheidend vermogen tussen de wateren (Smit, 1990). De relatief lange levensduur en de nauwe tolerantiegrenzen voor de leefomgeving van macrofauna maken dat gegevens over het voorkomen van bepaalde soorten of groepen macrofauna een hoge informatieve waarde bezitten. Door gangbare clusterings-methoden met programma's als TWINSPAN kunnen associaties van macrofauna-organismen worden opgespoord, die de onderzochte wateren hydrobiologisch typeren en van elkaar onderscheiden. Bij de parallele gegevensverzameling van waterkwaliteit en macrofauna is het mogelijk de relatie tussen beiden te onderzoeken. Met behulp van een programma als CANOCO (Canonische Correspondentie Analyse) wordt via een directe multivariate analysetechniek een relatie gelegd tussen soortsaanpak en diverse milieuvariabelen. Zo kunnen brak en zoetwater systemen, fosfaatbelaste of

kwelindicerende wateren van elkaar worden onderscheiden door de aanwezige macrofauna. De diversiteit en soortssamenstelling aan macrofauna is op zich een goede maat voor de ontwikkeling en stabiliteit van het onderzochte watersysteem.

Helaas waren de aangeleverde macrofaunagegevens bij het hier gerapporteerde project niet toereikend voor een zinvolle analyse. De 52 vanuit de Provincie onderzochte lokaties in het gebied Bergen-Schoorl vormen onderdeel van een groter onderzoek naar de hydrobiologie van wateren in de gehele provincie Noord-Holland. Dit houdt in dat de monsterdichtheid op een andere schaal is ingericht dan het relatief kleine gebied rond Bergen-Schoorl. Clustering van monsterpunten op grond van alleen deze macrofaunagegevens levert een dubieus resultaat. Een uitbreiding van het aantal monsterlokaties is gewenst. Het Hoogheemraadschap Uitwaterende sluisen beschikt ook over macrofaunagegevens uit het studiegebied, naast gegevens over waterplanten en waterkwaliteit. Tijdens de duur van dit project kon LB & P niet beschikken over deze gegevens. Indien de gegevens van het Hoogheemraadschap inderdaad aanvullend zijn op de gegevens verzameld door de Provincie, dan zijn er goede mogelijkheden de macrofaunagegevens voor typering van het (natte deel van het) gebied te gebruiken. De typering van wateren in Nederland met behulp van macrofauna is volop in ontwikkeling. Recente studies in Overijssel (Verdonschot 1990) en Zuid-Holland (Smit 1990) en de inspanningen van het IBN om tot een landelijk geldige watertypologie met macrofaunagegevens te komen vormen hiervan het bewijs. Het zou interessant zijn de gegevens van Bergen-Schoorl, mits aangevuld met meer lokaties, te vergelijken met de genoemde studies. De rapportage van het hydrobiologisch onderzoek van de provincie Noord-Holland verkeert in het conceptstadium. Als onderdeel van deze gegevens ligt tevens een beschouwing van het gebied rond Bergen-Schoorl in relatie tot de gehele provincie voor de hand. Ten tijde van het hier gerapporteerde project was echter het bedoelde conceptrapport (nog) niet voor derden beschikbaar. Gezien de hoge potenties van het gebruik van macrofaunagegevens bij watertypologie en kwaliteitsbeoordeling van het waterig milieu verdient het aanbeveling een dergelijke studie als aanvulling alsnog uit te voeren.

aandachtssoort	soorten die kenmerkend zijn of voorkomen in (half)natuurlijke vegetaties. Ze zijn indicatief voor hydrologische parameters zoals waterkwaliteit en -kwantiteit.
binnenduinrand	Dit is de duidelijk oprijzende landinwaartse begrenzing van het Jonge Duingebied, veelal gevormd door de lijzijde van voormalige loopduinreeksen. De hoogte van de binnenduinrand varieert in Nederland tussen 5 en 52 m + NAP.
brak	chloride concentratie 300-10.000 mg.l ⁻¹
duinbeek	Hieronder wordt een in het algemeen, ondiepe, watergang verstaan, met zandige bodem, die onder vrij verval kwelwater dat afkomstig is uit de duinen afvoert naar de polder en die het gehele jaar stromend water bevat. Een duinbeek bepaalt verder binnen ruime marges haar eigen loop en heeft een meanderend karakter.
duinrel	Hieronder verstaan we een, in het algemeen, ondiepe, gegraven watergang, met zandige bodem, die onder vrij verval kwelwater dat afkomstig is uit de duinen afvoert naar de polder en die het gehele of een groot deel van het jaar stromend water bevat.
duinzoom	Hieronder wordt hier verstaan het overgangsgebied van duinen naar achterland. De duinzoom begint bij de binnenduinrand, de meest landinwaartse begrenzing wordt daar gelegd waar de hydrologische relatie (aan de oppervlakte) met de duinen ophoudt, of daar waar aan het duinlandschap verwante geomorfologische vormen niet meer voorkomen. De aangrenzende gebieden die buiten deze definitie vallen worden in deze studie "duin" en "polder" genoemd. De breedte van duinzoomgebieden kan variëren van enkele tientallen meters tot enige kilometers.
extensieve begrazing	begrazing met maximaal 1 grootvee-eenheid (koe of paard) per 3 ha te begrazen oppervlakte (alle vegetatie-typen).
g.v.e.	grootvee-eenheid. Eén grootvee-eenheid staat gelijk aan één koe of een paard. Voor schapen en geiten geldt dat circa drie dieren gelijk staan aan één g.v.e. Pony's en kleine runderrassen worden meestal als 0,5 tot 0,75 g.v.e. gerekend.
kwel	het uittreden van grondwater

limes divergens	Vage grens of spreidingsgrens. Vegetaties van een limes divergens zijn gekarakteriseerd door soortenrijkdom en beperkte aantallen individuen, waaronder veel schaarse elementen uit onze flora kunnen schuilen. Dit in tegenstelling tot limes convergens, of scherpe grenzen, die gekenmerkt worden door soortenarmoede en het massaal optreden van deze soorten.										
natuurtechnische milieubouw	Hieronder wordt het door middel van vergraving creëren van geschikte uitgangssituaties voor natuurontwikkeling verstaan. Onder andere: - afplaggen van voedselrijke toplagen; - maaiveldverlaging d.m.v. afgraving; - aanbrengen van reliëf (duintjes, laagten); - graven van duinrellen, duinbeken of poelen.										
normale begrazing	begrazing met 1 tot 3 grootvee-eenheid per ha te begrazen oppervlakte (alle vegetatietypen).										
potentiële kwel	in een potentieel kwelgebied zijn de stijghoogtes van het grondwater uit het tweede watervoerende pakket groter dan die uit het eerste watervoerende pakket. Of de potentiële kwel tot uitdrukking komt hangt onder meer af van de aanwezigheid van slechtdoorlatende lagen, bodemgesteldheid, topografie, lokale infrastructuur (afwatering, drainage) en neerslag.										
successie	Opeenvolgende veranderingen die zich in de vegetatie voltrekken, waarbij een plantengemeenschap ontstaat of in een andere overgaat.										
vochtklassen	de gebruikte vochtklassen zijn ontleend aan de Dienst Milieu en Water van de prov. N-Holland: <table> <tr> <td>open water</td><td>GHG > +40</td></tr> <tr> <td>nat</td><td>GHG -20 tot +40</td></tr> <tr> <td>vochtig</td><td>GHG -50 tot -20</td></tr> <tr> <td>weinig vochtig</td><td>GHG -90 tot -50</td></tr> <tr> <td>droog</td><td>GHG < dan -90</td></tr> </table>	open water	GHG > +40	nat	GHG -20 tot +40	vochtig	GHG -50 tot -20	weinig vochtig	GHG -90 tot -50	droog	GHG < dan -90
open water	GHG > +40										
nat	GHG -20 tot +40										
vochtig	GHG -50 tot -20										
weinig vochtig	GHG -90 tot -50										
droog	GHG < dan -90										
zeer extensieve begrazing	begrazing met maximaal 1 grootvee-eenheid per 10 ha te begrazen oppervlakte (alle vegetatietypen).										
zoet	chloride concentratie < 300 mg.l ⁻¹										
zout	chloride concentratie > 10.000 mg.l ⁻¹										
zoutmijdende soorten	soorten van het zoete milieu. De 90%-percentiel is kleiner dan 200 mg Cl.l ⁻¹										
zouttolerante soorten	soorten die een grote tolerantie vertonen met betrekking tot het chloridegehalte. Ze kunnen echter ook in uitgesproken zoete milieus voorkomen										

9 Literatuur

Anonymus. Integraal waterbeheer duinrelstelsels. Provincie Noord-Holland.

Anonymus 1986. Provinciaal grondwaterplan van Noord-Holland. Ontwerp. Provinciaal bestuur van Noord-Holland, Haarlem.

Anonymus 1986. Meerjarenplan Bosbouw. Ministerie van Landbouw en Visserij, Den Haag.

Anonymus 1987. Waterkwaliteitsbeheersplan (1987-1991). Hoogheemraadschap van de Uitwaterende sluizen in Kennemerland en Westfriesland.

Anonymus 1990a. Waterhuishoudingsplan, Natuurlijk, Water. Delen: Plan, Ecologische aspecten en normdoelstellingen, Toelichting, Samenvatting en Kaartbijlagen. Provincie Noord-Holland

Anonymus 1990b. Beleidsnota Natuur en Landschap, Deelnota Water. Beleid, Toelichting en Bijlagen. Provincie Noord-Holland.

Anonymus 1991a. Herinrichting Bergen-Schoorl, Overwegingen en uitgangspunten. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Landinrichtingsdienst.

Anonymus 1991b. Bergen-Schoorl. Hydrologische systeembeschrijving. Landinrichtingsdienst Noord-Holland, Afdeling onderzoek.

Anonymus 1991c. De grote landschapseenheden. Beschrijving van Bergen (N-H). Directie NBLF.

Anonymus 1991d. Ecologische structuren en natuur- en landschapsbouw. Beleidsnota natuur en landschap, deelnota. Provincie Noord-Holland.

Anonymus 1992a. Waterbeheersplan Uitwaterende sluizen 1992-1995. Hoogheemraadschap Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en Westfriesland, Edam.

Anonymus 1992b. Nota van wijziging op de Nota Globale Begrenzing Tweede Fase Relatienota en Natuurontwikkeling op Landbouwgrond.

Anonymus concept. De kwaliteit van water, bodem en oevers in waterschap Het Lange Rond 1990/1991. Hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en Westfriesland, Edam.

Bakker, T.W.M., J.A. Klijn en F.J. van Zadelhoff 1979. Deelrapport Camperduin-Egmond (behorende bij Basisrapport T.N.O. Duinvalleien). Studie- en Informatiecentrum T.N.O. voor Milieu-onderzoek, Delft.

Barendrecht, A., J.T. de Smidt en M.J. Wassen 1985. Relaties tussen milieufactoren en water- en moerasplanten in de vechtstreek en de omgeving van Groet. Interfacultaire Vakgroep Milieukunde - Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht.

Bergmans, W. en A. Zuiderwijk, 1986. Atlas van de Nederlandse amfibieën en reptielen en hun bedreiging. Vijfde herpetogeografisch verslag. K.N.N.V./Lacerta, Hoogwoud (177 p.).

Dingen, R., H. Keijzer en H. van Middelaar 1989. Eco-hydrologisch onderzoek in de binnenduinrand en aangrenzende polders van Noord-Kennemerland. Velp.

Engelen, G.B., J.M.J. Gieske & S.O. Los 1989. Grondwaterstromings-stelsels in Nederland. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 's-Gravenhage.

Goes, H. van der, R. Higler, Y. van Manen, R. Ruesink, H. van Slochteren en A. Zoomer 1986. Duinrellen in Noord-Kennemerland. Conserve, Schoorl.

Goes, J.P.C. van der, H. de Mars en J.W. Nieuwenhuis 1989. Een floristische typologie van polderwateren in Noord-holland. Prov. N-H. Haarlem

Haaf, C. ten & T.W.M. Bakker 1986. De duinzoom, een kansrijke gradiënt. De levende natuur 6:162-168.

Hagers, J.K.A. & R.H.J. Klok 1991. Standaard Archeologische Inventarisatie herinrichting 'Bergen-Schoorl" ten behoeve van de Landinrichtingsdienst. ROB.

Hendrikx, J.A. 1991. Ruilverkavelingen. Limmen-Heiloo, Uitgeest, Bergen-Schoorl. Een historisch-geografische literatuurstudie. Ministerie LNV. Directie Bos- en Landschapsbouw, Landinrichtingsdienst.

Holkema, F. 1976. De plantengroei der Nederlandsche Noordzee-eilanden, (heruitgave 1870) Interbook, Schiedam

LB&P Bureau 1992. Bewerkte gegevens milieu-inventarisatie Noord-Holland en historische floragegegevens IVON-uurhok archief.

Nieuwenhuis, J.W. en J.W. Siffels, concept. Kwelindicerende plantensoorten in Noord-Holland. Dienst Milieu en Water Noord-Holland.

Osieck, E.R., 1986. Bedreigde en karakteristieke vogels in Nederland. Nederlandse Vereniging tot bescherming van vogels, Zeist.

Roo, H. C. de 1953. De bodemgesteldheid van Noord-Kennemerland. Staatsdrukkerij, 's-Gravenhage.

Ruitenbeek, W., C. Scharringa, P.J. Zomerdijk (red.), 1990. Broedvogels van Noord-Holland. Stichting Samenwerkende Vogelwerkgroepen Noord-Holland, Assendelft.

Schoorl, J. 1987. Amfibieën en reptielen in Noord-Holland, Prov. N-H. Haarlem

Smit, H. (1990). Hydrobiologisch onderzoek van kleinere wateren in Zuid Holland. Dienst Ruimte en Groen, Dienst Water en Milieu, Provincie Zuid-Holland, pp 165 + bijlagen en figuren.

Steenvoorden, J.H.A.M., J.W.H. van der Kolk, R. Rondaij, O.F. Schoumans & R.W. de Waal 1990. Bestrijdingsmiddelen en eutrofiërende stoffen in bodem en water. Verkenning van de problematiek in het landinrichtingsgebied Bergen-Schoorl. Staring centrum, Wageningen.

Stiboka, concept. Bodemkaart van Nederland. Blad 14 west en 19 west.

Stichting Duinbehoud, 1992. Duinen voor de wind. Stichting Duinbehoud, Leiden.

Stuyfzand, P.J. 1989. Hydrochemie en hydrologie van duinen en aangrenzende polders tussen Egmond aan Zee en Petten. KIWA N.V., Nieuwegein.

Tangena, B.H., M. Kuipers, F.R. Kok, J.W. Nieuwenhuis & B.J. van der Wal, 1991. Duinwater voor de natuur. Rapport in het kader van uitvoering Grondwaterplan Noordhollands Duinreservaat. Nv PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland.

Verdonschot, P.F.M. (1990). Ecological characterization of surface waters in the province of Overijssel (the Netherlands). Proefschrift Landbouwuniversiteit Wageningen, pp 255.

Vuyck, L 1898. De plantengroei der duinen, Leiden

Weeda, E.J. 1985-1991. Nederlandse ecologische flora, deel 1 t/m 4

Werf, S. van der 1991. Natuurbeheer in Nederland. Deel 5. Bosgemeenschappen. Pudoc, Wageningen.

Werkgroep Duin en Kust 1986. Zeedorpenlandschap in Noord-Holland, Stichting Duinbehoud Leiden

Westhoff, V. en A.J. den Held 1969. Plantengemeenschappen in Nederland, Thieme & Cie Zutphen.

IJzendoorn, A.L.J. van 1987. Rellen in Noord-Holland. *Natura* 1987-2:31-34.

IJzendoorn, A.L.J. van 1988. De bleek, een floristisch paradijs in Egmond-Binnen (1). *Natura* 1988-7:193-199.

IJzendoorn, A.L.J. van 1988. De bleek, een floristisch paradijs in Egmond-Binnen (2). *Natura* 1988-8:211-218.

IJzendoorn, A.L.J. van 1988. De bleek, een floristisch paradijs in Egmond-Binnen (3). *Natura* 1988.

Bijlagen

Bijlage 1

Classificatie van watertypen volgens Stuyfzand

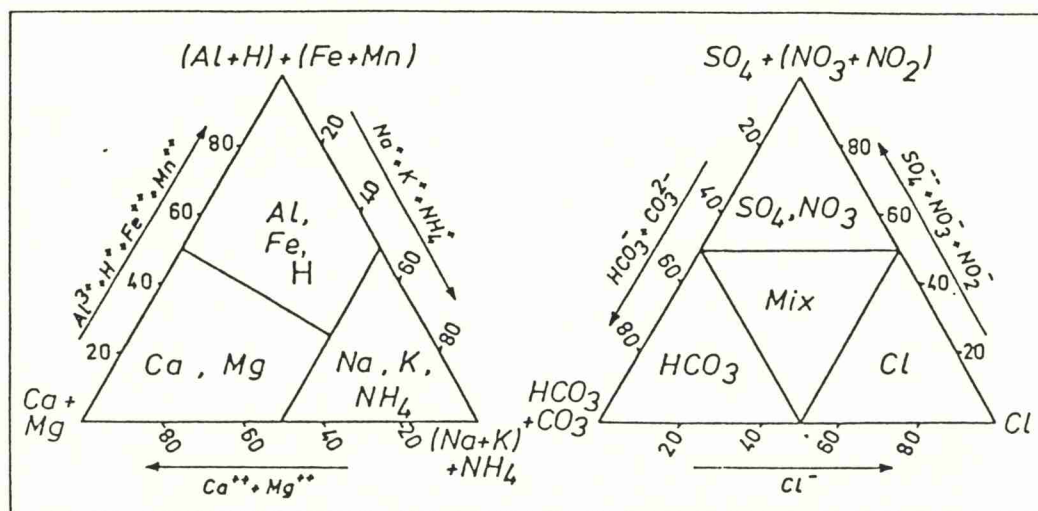
Indeling in hoofdtypen op basis van het chloride gehalte.

hoofdtype	code	Cl ⁻ mg.l ⁻¹
zoet duin- en polderwater	F	< 300
brak	B	300 - 10.000
zout	S	> 10.000

Indeling in typen op basis van de alkaliniteit

type	code	alk meq.l ⁻¹
zeer laag	*	< ½
laag	0	½ - 1
matig laag	1	1 - 2
middelmatig	2	2 - 4
matig hoog	3	4 - 8
hoog	4	8 - 16
zeer hoog	5	16 - 32
extreem hoog	6	32 - 64
extreem hoog	7	64 - 128
extreem hoog	8	128 - 256
extreem hoog	9	> 256

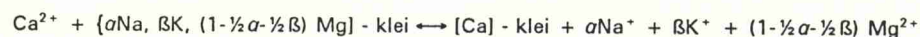
Indeling in subtypen op basis van het belangrijkste kat- en anion (figuur bijl. 1).



Figuur bijl. 1 Onderverdeling van typen in subtypen op basis van het procentuele aandeel van hoofdbestanddelen in de som der kationen (links) en anionen (rechts), beide in meq.l⁻¹.

Eerst wordt de sterkste geohydrochemische familie op de hoekpunten van elke driehoek vastgesteld, bijvoorbeeld de $[Al+H+Fe+Mn]$ - en $\{SO_4+NO_3+NO_2\}$ -familie. Vervolgens wordt het sterkste paar binnen een familie (tussen haakjes op de hoekpunten) gekozen, indien aanwezig, bijvoorbeeld $[Al+H]$. Als Al het nu wint van H en SO_4 van $[NO_3+NO_2]$, dan wordt het suntype $AlSO_4$. De sterkste familieleden tot dusverre in heel Nederland ontdekt, zijn in de juiste velden binnen de driehoeken gezet.

Indeling in klassen is gebaseerd op de volgende empirische kationuitwisselings-reactie:



indien klei de uitwisselaar vormt en met $0 \leq \alpha + \beta \leq 2$

De subtypen worden in 3 klassen onderverdeeld op basis van $\{\text{Na} + \text{K} + \text{Mg}\}$ gecorrigeerd voor zeezout.

klasse	code	voorwaarde t.a.v. $\{\text{Na} + \text{K} + \text{Mg}\}$ corr. (meq.l ⁻¹)
$\{\text{Na} + \text{K} + \text{Mg}\}$ tekort ¹	-	$< \sqrt{\frac{1}{2}\text{Cl}} \text{ én } < 1.5 (\Sigma\text{K} - \Sigma\text{A})$
$\{\text{Na} + \text{K} + \text{Mg}\}$ evenwicht ²	•	$\geq \sqrt{\frac{1}{2}\text{Cl}} \text{ én } \leq \sqrt{\text{Cl}} \text{ én } ^4$
$\{\text{Na} + \text{K} + \text{Mg}\}$ overschot ³	+	$> \sqrt{\frac{1}{2}\text{Cl}} \text{ én } > 1.5 (\Sigma\text{K} - \Sigma\text{A})$
1		dikwijls indicatief voor een zout water intrusie (ooit, ergens)
2		veelal indicatief voor voldoende doorspoeling met water met een constante samenstelling of voor stagnatie
3		dikwijls indicatief voor een zoet water intrusie (ooit, ergens)
4		$[\{\text{Na} + \text{K} + \text{Mg}\} \text{ corr.} + (\Sigma\text{K} - \Sigma\text{A}) \cdot \sqrt{\frac{1}{2}\text{Cl}} \cdot [\Sigma\text{K} - \Sigma\text{A}]^{-1}] > 1.5 (\Sigma\text{K} - \Sigma\text{A})$ $\{\text{Na} + \text{K} + \text{Mg}\} \text{ corr.} = (\text{Na} + \text{K} + \text{Mg}) \text{ gemeten} - 1.0716 \text{ Cl (meq.l}^{-1}\text{)}$ $\Sigma\text{K} = \text{som der kationen}$ $\Sigma\text{A} = \text{som der anionen}$

Voorbeeld:

Het type F1CaHCO₃+ is een zoet, calciumbicarbonaat water met matig lage alkaliteit en [Na + K + Mg]-overschot. Dit surplus wijst vaak op een (voormalige) zoetwaterintrusie.

Bijlage 2

De in 1986 in het herinrichtingsgebied aangetroffen broedvogels.

soorten waarop kwantitatief geïnventariseerd is:

soort:	aantal (-)	aantal (+)	aantal /100 ha
Kievit	1073	1260	26,5
Scholekster	862	961	21,3
Grutto	418	469	10,3
Tureluur	192	210	4,7
Kuifeend	58	65	1,4
Meerkoet	57	87	1,4
Slobeend	49	75	1,2
Knobbelzwaan	17	25	0,4
Gele kwikstaart	10	13	0,3
Kemphaan	9	9	0,2
Kemphen	4	4	0,1
Kemphen (broedend)	0	2	
Patrijs	9	10	0,2
Zomertaling	5	7	0,1
Bergeend	4	16	0,1
Tafeleend	2	3	
Wintertaling	1	7	
Krakeend	1	1	
Nijlgans	1	1	
Watersnip	1	1	
Kokmeeuw	290	290	7,2
Kluut	50	52	1,2
Zwartkop	33	33	0,8
Tuinfluit	33	33	0,8
Tijftjaf	28	28	0,7
Spotvogel	20	20	0,5
Putter	10	11	0,3
Boomkruiper	10	10	0,3
Nachtegaal	9	9	0,2
Grauwe vliegenvanger	7	7	0,2
Visdief	7	7	0,2
Koekoek	7	7	0,2
Grasmus	5	5	0,1
Torenvalk	5	5	0,1
Bosrietzanger	4	4	0,1
Braamsluiper	3	3	
Tortelduif	3	4	
Bontbek plevier	2	3	
Kleine karekiet	2	2	
Holenduif	2	2	
Grote bonte specht	2	2	
Engelse gele kwikstaart	1	1	
Zwarte roodstaart	1	1	
Grote lijster	1	1	
Boomvalk	1	1	
Stormmeeuw	1	1	
Kleine bonte specht	1	1	

Soorten waarvan alleen de aanwezigheid in het telgebied genoteerd is:

soort	aantal telgebieden
Wilde eend	37
Ekster	35
Spreeuw	35
Huismus	35
Witte kwikstaart	34
Koolmees	32
Zwarte kraai	30
Merel	30
Houtduif	30
Boerenwaluw	28
Veldleeuwerik	27
Winterkoning	25
Kauw	25
Graspieper	24
Pimpelmees	24
Fitis	23
Kneu	22
Ringmus	20
Groenling	19
Heggenmus	15
Turkse tortel	12
Roodborst	9
Zanglijster	7
Vink	7
Fazant	7
Waterhoen	6
Huiswaluw	4
Vlaamse gaai	3
Gierzwaluw	2

De in 1986 in het herinrichtingsgebied aangetroffen broedvogels. Bij soorten waarop kwantitatief geïnventariséerd is, zijn het aantal zekere broedparen (-) en het aantal zekere en mogelijke broedparen (+) gegeven. Tevens is de dichtheid voor de meest voorkomende soorten berekend. Alleen de Kemphaan is het aantal aangetroffen hanen, hennen en mogelijke broedvogels aangegeven. Bij soorten waarop enkel kwantitatief geïnventariséerd is, is het aantal telgebieden (totaal 38) waarin de soort is aangetroffen gegeven.

Bijlage 3

Soorten die voorkomen op de Nederlandse lijst van met uitroeiing bedreigde en gevaar lopende soorten.

Grutto en Tureluur

De Grutto is opgenomen op de Nederlandse "rode lijst", omdat meer dan 90% van de Noordwesteuropese populatie in Nederland broedt en omdat de soort in Nederland recentelijk in aantallen achteruit gegaan is. In Noord-Holland broedden in de periode 1981-1989 ongeveer 12.000 paren grutto's. Hiervan broedde 3,5% (418 paar) in het landinrichtingsgebied Bergen-Schoorl ($\pm 1\%$ van het oppervlak van Noord-Holland). De Tureluur is een "rode lijst"-soort vanwege de achteruitgang op veel plaatsen. Van de Tureluur broedden er ± 4600 in Noord-Holland, waarvan 4% (192) in het landinrichtingsgebied (kaartbijlage 15). Zowel Grutto als Tureluur worden met name bedreigt door de inkrimping van het graslandareaal en de intensivering van het graslandbeheer. Verregaande ontwatering van graslanden maakt dat de bodem droger en het voedsel voor Grutto en Tureluur onbereikbaar wordt. Waterpeilverlagingen en het gebruik van kunstmest maken het mogelijk reeds vroeg in het voorjaar te maaien waardoor jongen slachtoffer worden van de maaimachines. Een hoge veedichtheid verhoogt de kans op vertrapping van legsels.

Kluut

De Kluut is op de "rode lijst" geplaatst omdat de soort kwetsbaar is vanwege zijn biotoopkeuze. De Kluut is vooral afhankelijk van ondiep water met een slibrijke bodem die vrij is van waterplanten. Hij nestelt in losse kolonies op kale of schaars begroeide plekken met een vrij uitzicht. In Nederland komen kluten vooral in het Waddengebied, het Deltagebied en Zuidelijk Flevoland voor. In Noord-Holland (inclusief Texel) broeden in 1981-1989 900 à 1500 kluten. Ze komen zowel langs de kust als in het binnenland, in de grote droogmakerijen en op sommige graslanden, voor. In het landinrichtingsgebied broedt de Kluut in het westelijk (kwelder-)gedeelte van de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder. Het merendeel broedt in het daar aanwezige vogelreservaat (45 paar), enkelen (5-7 paar) broeden noordelijk hiervan.

Zomertaling

Het aantal broedparen van de Zomertaling is in de jaren zestig en zeventig in Nederland met 80-90 % gedaald tot 1600-1800 broedparen. De oorzaak van deze daling moet waarschijnlijk gezocht worden in het overwinteringsgebied, de Sahel. De Zomertaling is deze teruggang in aantallen echter niet weer te boven gekomen, hetgeen te maken zal hebben met een teruggang van het areaal geschikt biotoop: meest vochtig grasland in aanwezigheid van ondiep water en enige ruige begroeiing om in te nestelen. In de periode 1981-1989 broedden in Noord-Holland 200-350 paar zomertalingen. In het landinrichtingsgebied broedden in 1986 4-7 paren, onder meer in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder (2 paar), de zuidwestelijke Bergermeer polder en de Wimmenummer polder.

Kemphaan

De kemphaan is een soort die recentelijk in Nederland sterk achteruit gegaan is en het areaal geschikt broedbiotoop in Nederland is aanzienlijk afgenomen. Indien de tendens zich voortzet loopt de Kemphaan gevaar binnen korte tijd uit Nederland te verdwijnen. In 1980 werd het totaal aantal broedgevallen in Nederland op 1000-1250 geschat. Deze aantallen worden momenteel zeker niet meer gehaald. In Noord-Holland broedden in 1970 ongeveer 975 hennen, in 1980 nog maar 350 en in de periode 1981-1989 nog hooguit 250. Door de biotoopkeuze is de Kemphaan in Nederland de meest bedreigde weidevogel. De Kemphaan broedt op natte, schrale graslanden, die extensief beheerd worden. De toernooivelden, waar mannetjes baltsen en de paringen plaatsvinden, liggen meestal op wat hogere droge delen. Door intensivering van het agrarisch grondgebruik, ruilverkaveling, bemesting en ontwatering zijn natte, schrale graslanden grotendeels verdwenen uit Nederland. Ook traditionele baltsplaatsen zijn verloren gegaan of hebben te lijden onder verstoring door publiek. De lage aantallen en de versnippering van habitat en populatie spelen recentelijk mogelijk ook een rol bij de verdergaande achteruitgang. In het landinrichtingsgebied zijn in 1986 7 mannetjes en 3 hennen aangetroffen in het zuidwestelijk deel van de Bergermeer polder. In het aangrenzende gebied, het zuidoosten van de Philisteinsche polder zijn twee mogelijke broedgevallen aangetroffen. Het betreft hier mogelijk dezelfde dieren. De broedgevallen zijn aangetroffen op een nat, venig gebiedje van ± 200 bij 1400 meter waar grondwatertrap 1 voorkomt. In de polder het Maalwater zijn 2 hanen en 1 hen aangetroffen.

Watersnip

De Watersnip is opgenomen op de "rode lijst" omdat de soort recentelijk sterk in aantal achteruit gegaan is. In Nederland is het aantal watersnippen in de periode 1950-1980 tenminste gehalveerd. In 1980 broedden er nog ± 6000 paren, in Noord-Holland ± 450 . In de periode 1981-1989 broedden er in Noord-Holland nog maar 200-330 paren.

De watersnip broedt bij voorkeur op vochtig, ruig grasland op de veengrond, dat extensief beheerd wordt, en in veenmoerassen en duinvaleien. Intensivering van graslandbeheer en ontwatering hebben het potentieel biotoop van de Watersnip ernstig ingekrompen. In natuurgebieden en reservaten, waar de meeste watersnippen broeden, heeft de soort met name te lijden van een te extensief beheer, waardoor er teveel verruiging, waaronder dichtgroei van het riet, optreedt.

In het landinrichtingsgebied is in 1986 één broedgeval van de Watersnip gevonden net boven de Hoevervaart, tussen Egmond aan den Hoef en Halfweg.

Bontbekplevier

De Bontbekplevier is opgenomen in de nationale lijst van met uitroeiing bedreigde of speciaal gevaar lopende vogelsoorten vanwege de keuze van zijn broedhabitat. Bontbekplevieren broeden op kale of kort begroeide plekken nabij zeer ondiep water, voornamelijk in het Deltagebied, het Waddengebied en het IJsselmeergebied. Ook komt de soort voor op opspuitterreinen. Door de toegenomen recreatiedruk is de soort langs de kust op veel plaatsen verdwenen en staat elders onder druk, terwijl het tijdelijke karakter van een deel van het habitat, opspuitterreinen, ook een bedreiging vormt.

In Nederland broedden in 1980 450-600 paar bontbekplevieren. In Noord-Holland, inclusief Texel, broedden in 1981-1989 90-140 paren. De Bontbekplevier is aangetroffen in de Vereenigde Harger- en Pettemmerpolder. Twee, mogelijk drie paren broedden in het kwelgebied achter de Hondsbossche Zeewering.

Grasmus

De Grasmus is opgenomen op de lijst vanwege de sterke achteruitgang van de soort in de jaren '60. Deze achteruitgang werd waarschijnlijk veroorzaakt door droogte in het overwinteringsgebied, de Sahel. De 2200-3000 paren die in 1981-1989 in Noord-Holland broedden, werden vooral aangetroffen in de duinen en verder in jonge aanplant van recreatiegebieden, vlierrijke, verruigde, oude braakliggende terreintjes, oude volkstuintjes en dergelijk gebied. De Grasmus lijkt zich in Noord-Holland inmiddels vrijwel hersteld te hebben van de achteruitgang in de jaren zestig.

Grasmussen zijn in het landinrichtingsgebied aangetroffen in de Aagtdorper polder (1), de Wimmenummer polder (1) en langs de Heilooër Zeeweg (3).

Patrijs

De Patrijs is sinds de jaren vijftig in aantallen met 50-90% achteruit gegaan. Dit is vooral het gevolg van de intensivering van de landbouw; ruilverkaveling, schaalvergroting en het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Patrijzen worden vooral aangetroffen in cultuurland met afwisselend bouwland en grasland, waar voldoende ruige overhoekjes en bosjes te vinden zijn. In Noord-Holland broeden ook veel patrijzen in de duinen en de duinrand. In Nederland werd het aantal patrijzen in 1980 op ± 40000 geschat, in Noord-Holland broedden in 1981-1989 1500-2000 paar patrijzen. In het landinrichtingsgebied werden 9-10 paar patrijzen aangetroffen, verspreid over het gebied. Het werkelijke aantal aanwezige patrijzen ligt mogelijk iets hoger, omdat deze vogels gemakkelijk gemist kunnen worden bij tellingen.

Bijlage 4

Mogelijkheden om randvoorwaarden via inrichting te beïnvloeden

NTM = natuurtechnische milieubouw

<i>randvoorwaarden niet (of nauwelijks) te beïnvloeden</i>	<i>methoden</i>	<i>van toepassing op doeltypen</i>
<u>macroschaal</u>		
gradiënt zoet / brak / zout	-	1a, 2a, 3a
gradiënt ondiep grondwater kalkarm / kalkrijk	- verhoging aangrenzend polderpeil - verhoging grondwaterstand in de duinen	1b, 2b, 3b
gradiënt zand / klei	-	1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b
gradiënt zand kalkarm / kalkrijk	-	1c, 2c, 3c
voorkomen kalkrijk grondwater	- verhoging aangrenzend polderpeil - verhoging grondwaterstand in de duinen	1c, 2c, 3c
grootte kwelflux	- verhoging aangrenzend polderpeil - verhoging grondwaterstand in de duinen - NTM, maaiveldverlagen	alle
ontbreken utbanisatie (woningen, boerderijen, wegen etc.)	- saneren	sterk 1a, 2a, 3a matig 1b, 2b, 3b weinig 1c, 2c, 3c
<u>microschaal</u>		

randvoorwaarden enigszins te beïnvloeden

macrochaal

gradiënt droog / nat

- NTM, aanbrengen duintjes nabij de duinen en landinwaarts afplaggen
- verhoging polderpeil landinwaarts

alle

gradiënt mesotroof / "schoon eutroof"
grondwater

- in te laten boezemwater minimaliseren
- in te laten boezemwater voorzuiveren d.m.v. helofytenfilter
- omvormen naaldbos in de duinen

alle

microschaal

-

randvoorwaarden gemakkelijk te beïnvloeden

macrochaal

-

microschaal

droog / nat (reliëf)

- NTM, aanbrengen reliëf (duintjes en laagten)

1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c

zand / klei

1a, 1b, 2a, 2b

kalkarm zand / kalkrijk zand

- NTM, aanbrengen kalkarm zand over kalkrijk zand

1c, 2c

ondiep grondwater kalkarm / kalkrijk

- NTM, aanbrengen reliëf (duintjes en laagten)

1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c

Bijlage 5

Aandachtssoorten en hun globale indicatie

soort	globale indicatie	opmerkingen*
Aarvederkruid	zoet/brakwater	29-139-696 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Beekpunge	kwel, zoetwater	42-86-152 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Blauwe knoop	zuur milieu	
Bosveldkers	kwel	
Brede stekelvaren	zuur milieu	
Brede waterpest	kwel	
Brem	zuur milieu	
Dotterbloem	zoetwater, schraal	21-68-119 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Echt bitterkruid	kalk	
Echte koekoeksbloem	schraal	
Groot moerasscherm	zoet/brakwater, kalk	72-160-863 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Haarfonteinkruid	kwel	
Holpijp	kwel, zoetwater	20-74-167 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Kikkerbeet	zoetwater	20-73-158 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Kleine bevernel	kalk	
Klimopwateraanonkel	kwel, ionenarm, zoet water	44-71-76 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Melkkruid	zoutwater, lage kwelder	1608-5997-9146 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Moerasspirea	zoet, voedselrijk zand	20-69-191 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Moerasvergeet-mij-nietje	zoetwater	22-77-186 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Moeraszoutgras	zoet/brakwater	72-250-1931 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Paarbladig fonteinkruid	kwel, ionenarm, zoet water	41-80-97 mg Cl ⁻ .l ⁻¹ *
Pijlkruid	kwel, zoetwater	20-70-168 mg Cl ⁻ .l ⁻¹ *
Pijptorkruid	zoetwater	20-76-186 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Slangekruid	kalk	
Stekelbrem	zuur milieu	
Sterrekroos	kwel	
Stomp kweldergras	zoutwater	1551-4500-9065 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Waternavel	zuur milieu	pH 6.1-6.8-8.7
Wilde bertram	zoetwater	17-31-128 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Witte waterkers	kwel	
Zeekraal	zoutwater	4115-7123-11264 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Zilte schijnspurrie	zoutwater, lage kwelder	2159-4342-7713 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Zilte rus	brakwater, hoge kwelder	648-4130-7712 mg Cl ⁻ .l ⁻¹
Zwarte zegge	schraal	
Zwenkdravik	kalk	

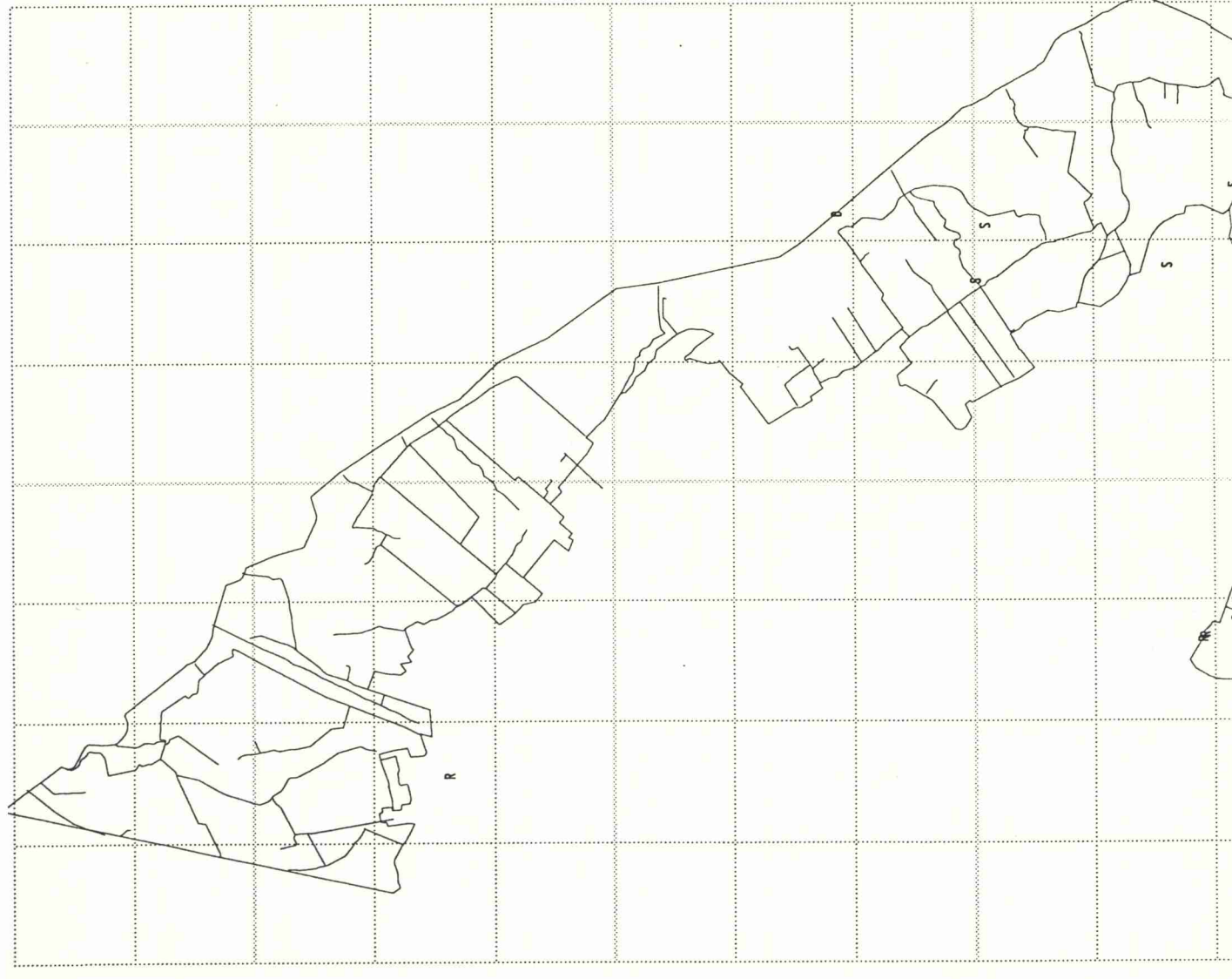
* reeksen van drie cijfers: de 10, 50 respectievelijk 90 percentiel-waarde voor die parameter

Bronnen:

- 1 Barendrecht e.a., 1990. Milieu-indicatiewaarden van water- en oeverplanten in Noord-Holland
- 2 Weeda e.a., 1985-1991. Nederlandse oecologische flora
- 3 Nieuwenhuis en Siffels, concept. Kwelindexerende plantesoorten in Noord-Holland

Bijlage 6

Verspreidingskaarten van enkele afzonderlijke aandachtssorten

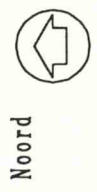


DOTTERBLOEM
(*CALTHA PALUSTRIS*)

Schaal: 0 1000 2000 m.



LB&P bv. Beilen

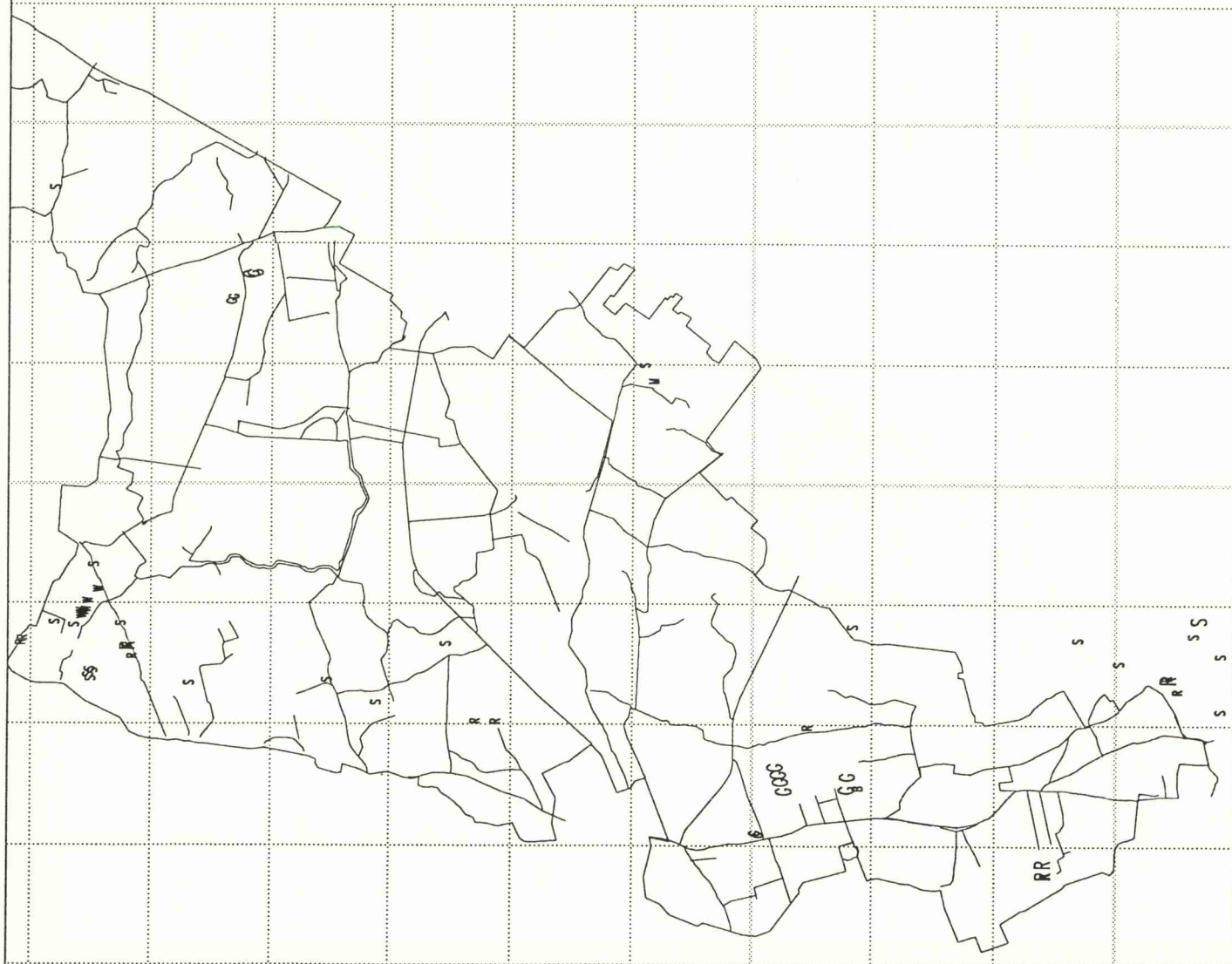


Datum: mei 1992 Project: 92251 (ABS)

LEGENDA:

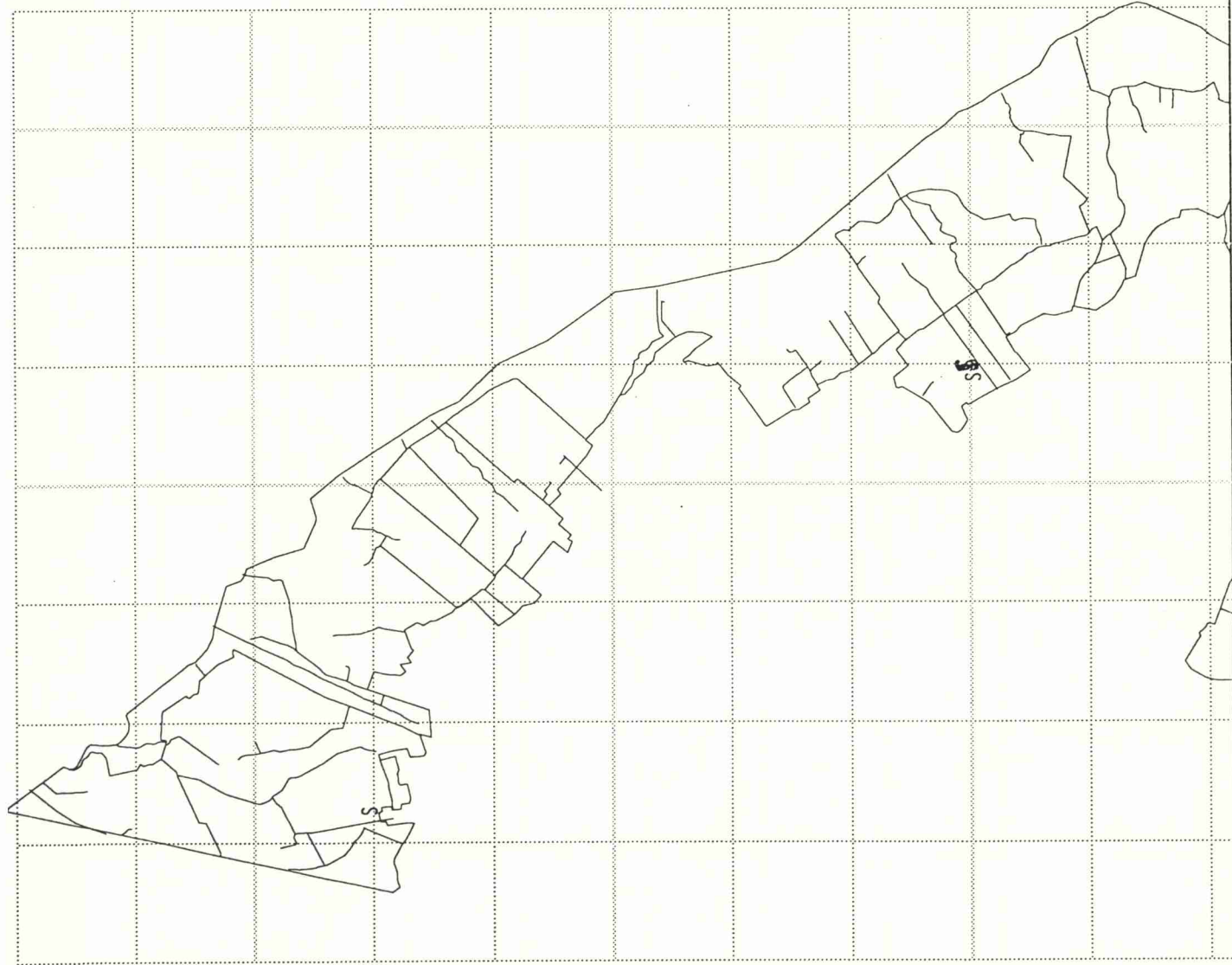
- S Sloten en greppels
- G Grasland (alle typen)
- D Wegbermen en dijken
- M Rietland/moeras
- W Boezemwateren
- R Duinrel
- B Bos (alle typen)
- H Hagen en singels
- O Open duingebied en heiden
- A Akkers
- V Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
- s Soort is aanwezig
- S Soort is veel aanwezig
- S Soort is zeer veel aanwezig

DOTTERBLOEM
(*CALTHA PALUSTRIS*)



LEGENDA:

S	Sloten en greppels
G	Grasland (alle typen)
D	Wegbermen en dijken
M	Rietland/moeras
W	Boezemwateren
R	Duinrel
B	Bos (alle typen)
H	Hagen en singels
O	Open duingebied en heiden
A	Akkers
V	Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
S	Soort is aanwezig
S	Soort is veel aanwezig
S	Soort is zeer veel aanwezig



BREDE WATERPEST
(ELODEA CANADENSIS)

Schaal: 0 1000 2000 m.



LB&P bv. Beilen



Noord

Datum: mei 1992

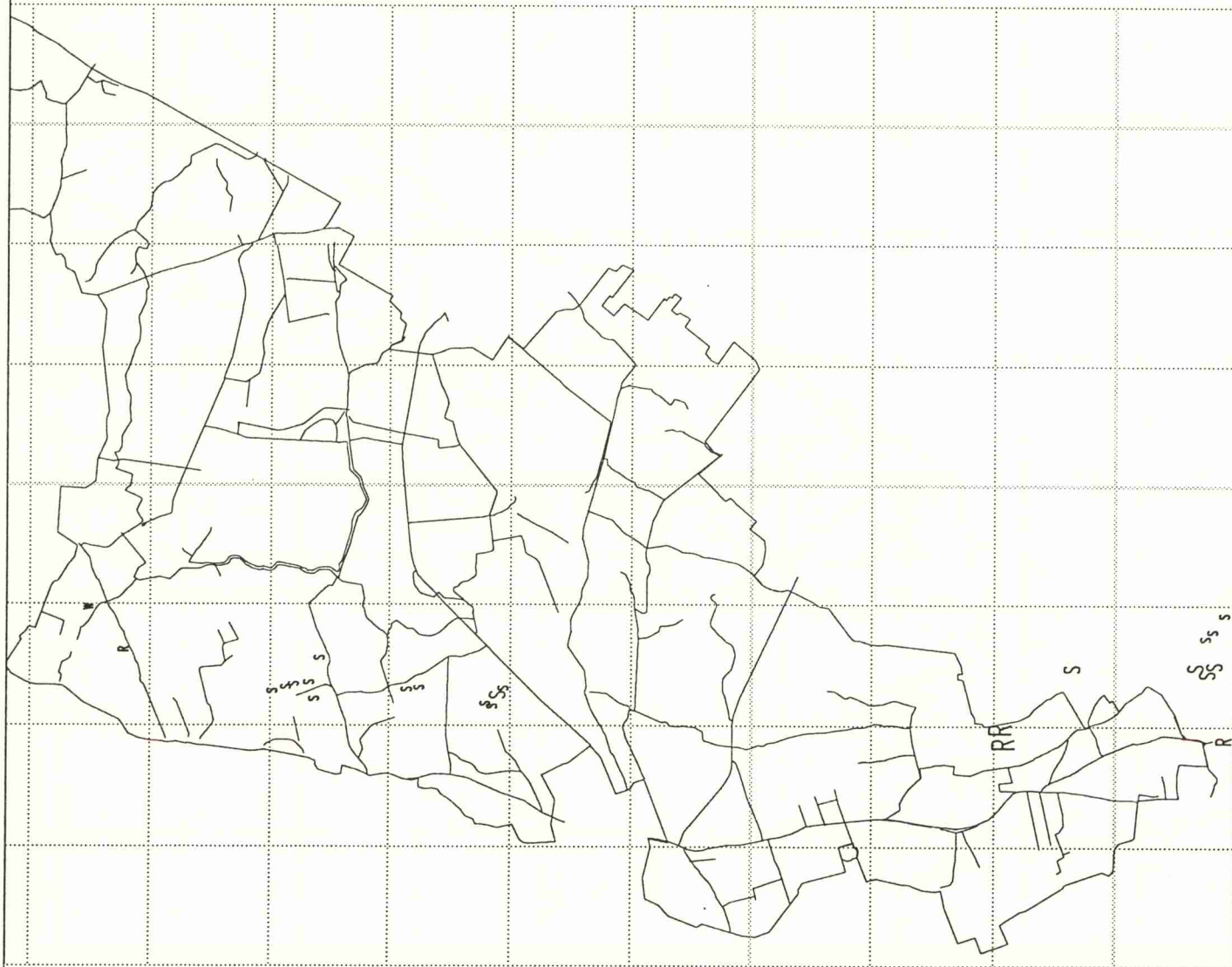
Project: 92251 (ABS)

LEGENDA:

- S Sloten en greppels
- G Grasland (alle typen)
- D Weghermen en dijken
- M Rietland/moeras
- W Boezemwateren
- R Duinrel
- B Bos (alle typen)
- H Hagen en singels
- O Open duingebied en heiden
- A Akkers
- V Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
- S Soort is aanwezig
- S Soort is veel aanwezig
- S Soort is zeer veel aanwezig

Blad NOORD

BREDE WATERPEST (*ELODEA CANADENSIS*)



LEGENDA:

S	Sloten en greppels
G	Grasland (alle typen)
D	Wegbermen en dijken
M	Rietland/moeras
W	Boezemwateren
R	Duinrel
B	Bos (alle typen)
H	Hagen en singels
O	Open duingebied en heiden
A	Akkers
V	Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
S	Soort is aanwezig
S	Soort is veel aanwezig
S	Soort is zeer veel aanwezig

HOLPIJP
(*EQUISETUM FLUVIATILE*)

Schaal: 0 1000 2000 m.



LB&P bv. Beilen



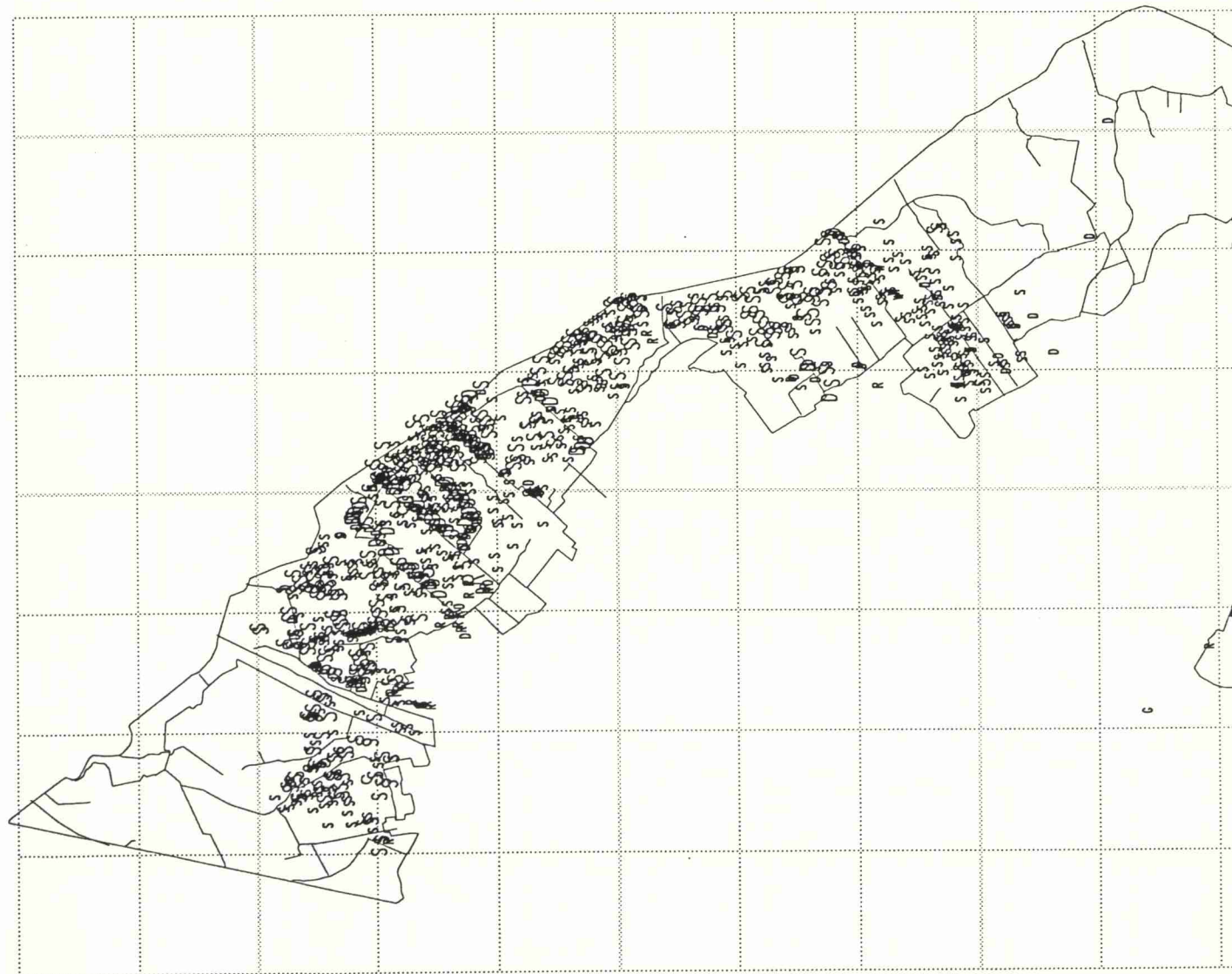
Noord

Datum: mei 1992 Project: 92251 (ABS)

LEGENDA:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| S | Sloten en greppels |
| G | Grasland (alle typen) |
| D | Wegbermen en dijken |
| M | Rietland/moeras |
| W | Boezemwateren |
| R | Duinrel |
| B | Bos (alle typen) |
| H | Hagen en singels |
| O | Open duingebied en heiden |
| A | Akkers |
| V | Vijvers, drinkputten, zandgaten etc. |
| S | Soort is aanwezig |
| S | Soort is veel aanwezig |
| S | Soort is zeer veel aanwezig |

Blad NOORD

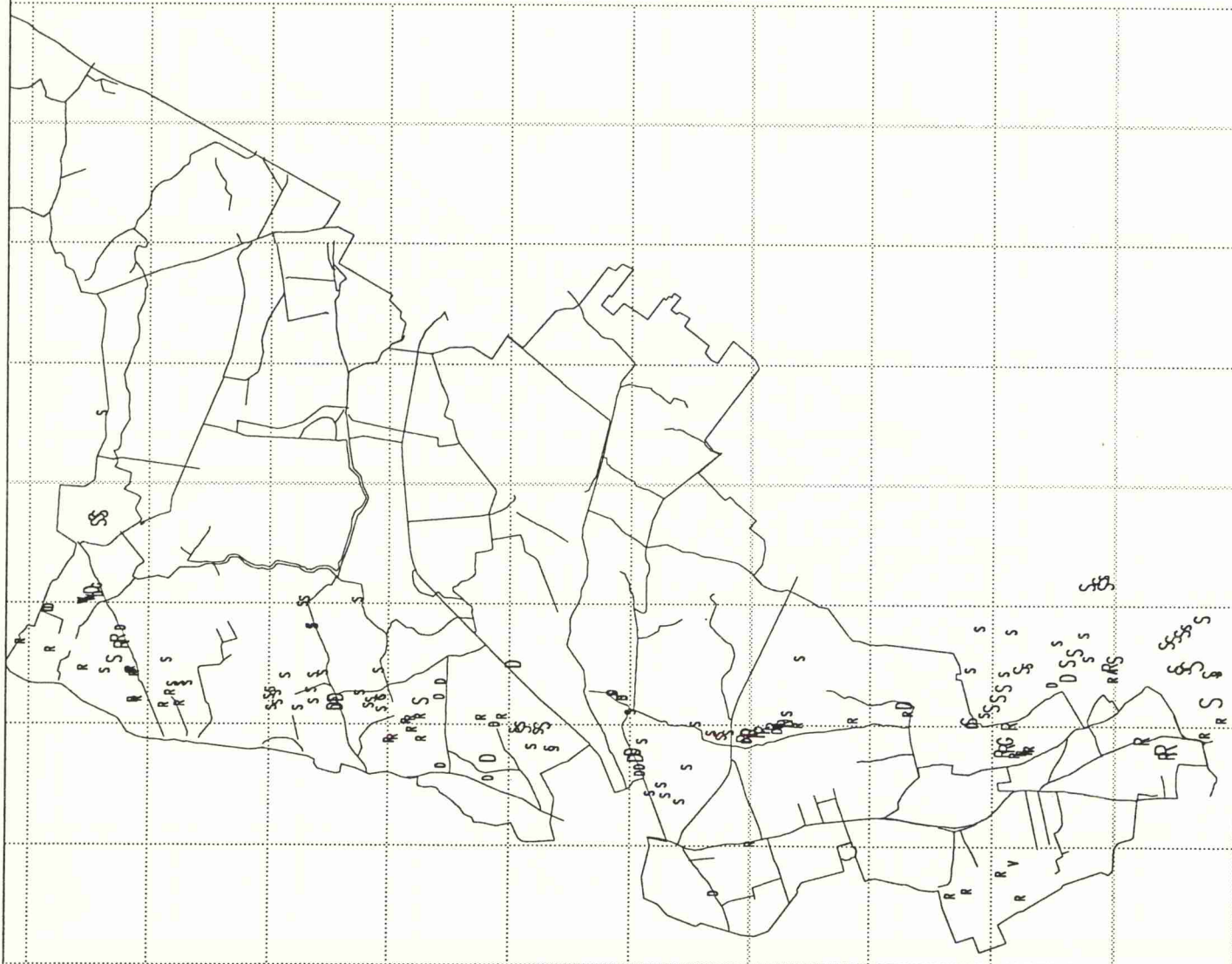


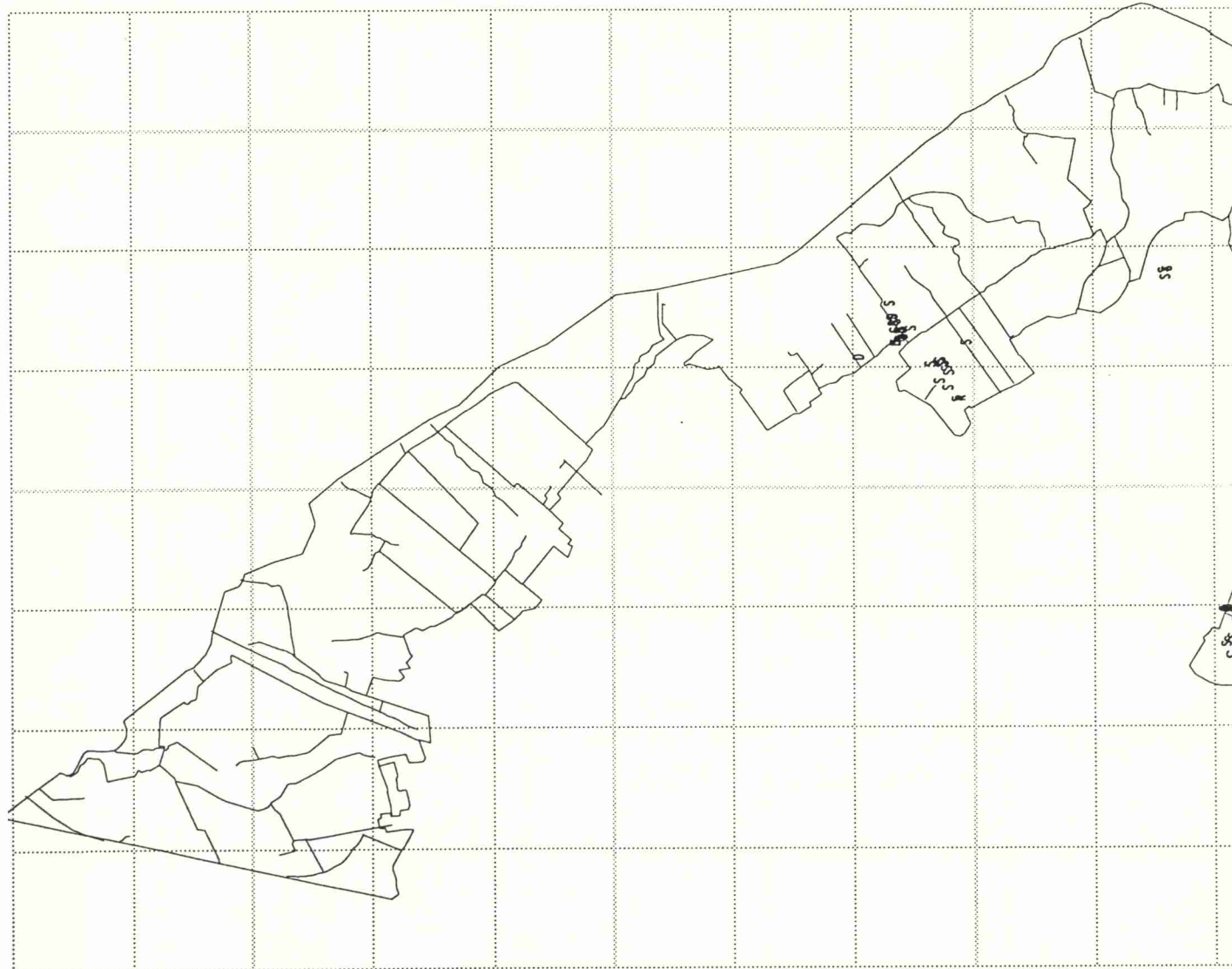
HOLPIJP (EQUISETUM FLUVIATILE)

LEGENDA:

- S Sloten en greppels
- C Grasland (alle typen)
- D Wegbermen en dijken
- M Rietland/moeras
- W Boezemwateren
- R Duinrel
- B Bos (alle typen)
- H Hagen en singels
- O Open duingebied en heiden
- A Akkers
- V Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
- S Soort is aanwezig
- S Soort is veel aanwezig
- S Soort is zeer veel aanwezig

Blad ZUID





MOERASSPIREA
(*FILIPENDULA ULMARIA*)

Schaal:



Noord



LB&P bv. Beilen

Datum: mei 1992

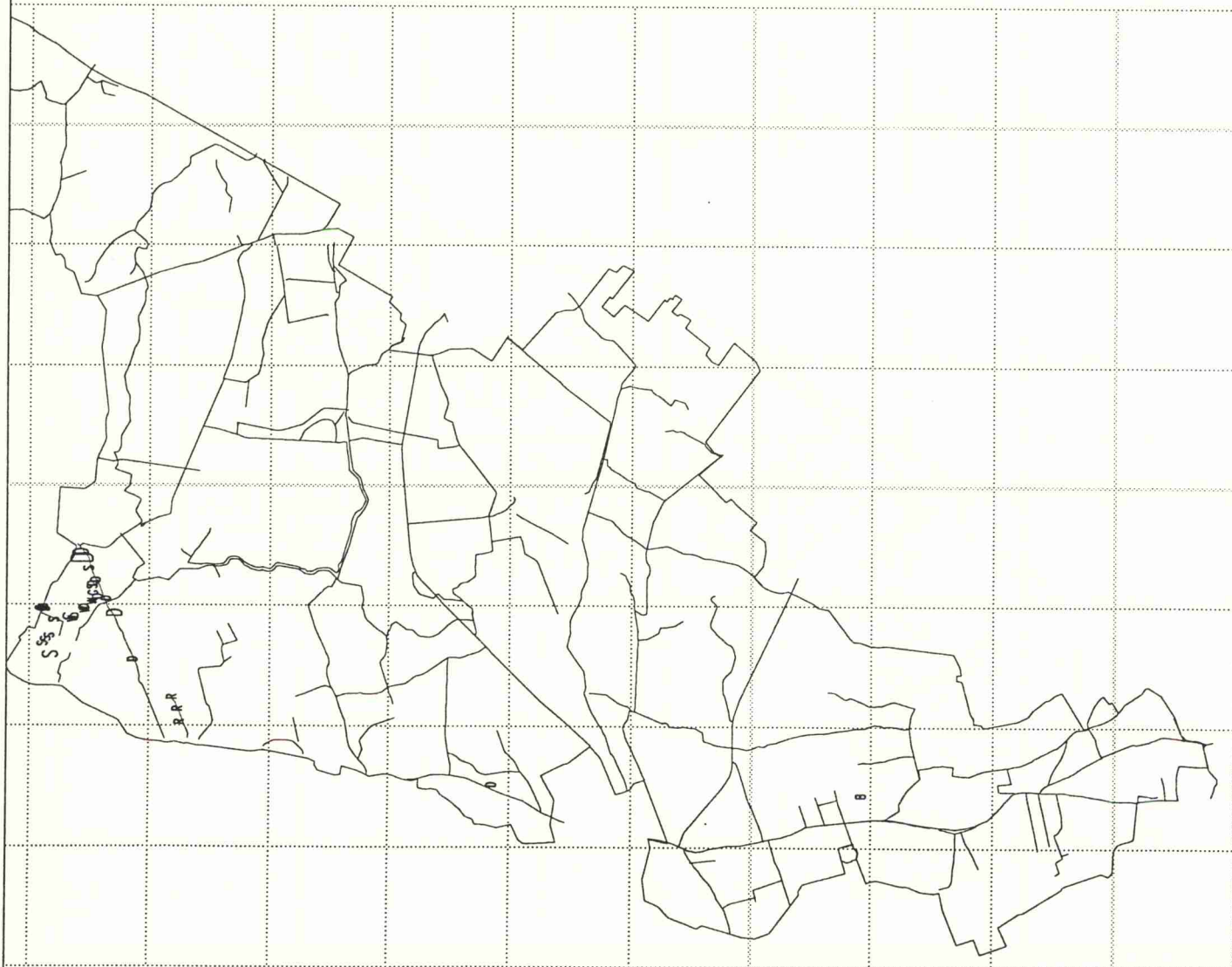
Project: 92251 (ABS)

LEGENDA:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| S | Sloten en greppels |
| G | Grasland (alle typen) |
| D | Wegbermen en dijken |
| M | Rietland/moeras |
| W | Boezemwateren |
| R | Duinrel |
| B | Bos (alle typen) |
| H | Hagen en singels |
| O | Open duingebied en heiden |
| A | Akkers |
| V | Vijvers, drinkputten, zandgaten etc. |
| s | Soort is aanwezig |
| S | Soort is veel aanwezig |
| S | Soort is zeer veel aanwezig |

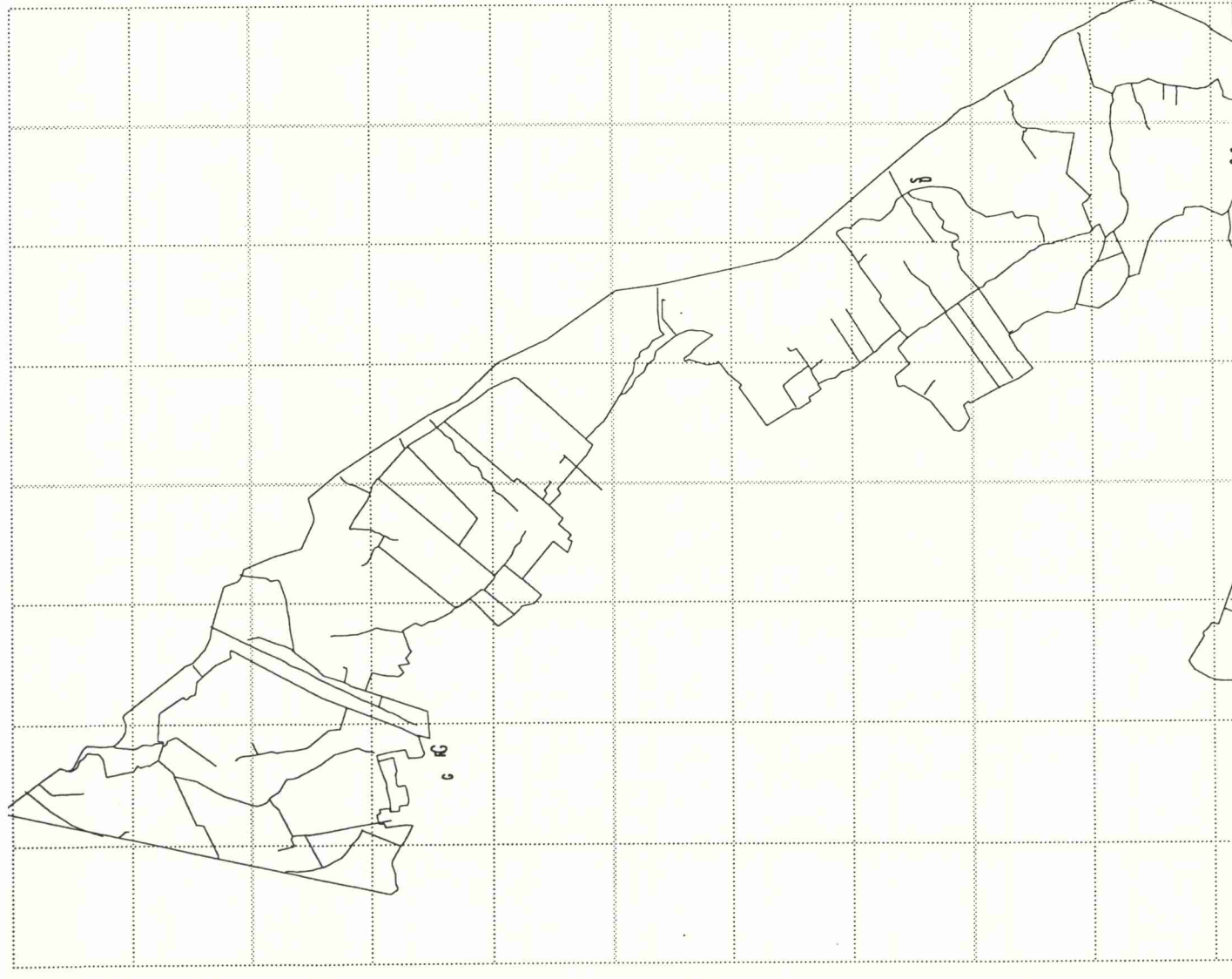
Blad NOORD

MOERASSPIREA
(FILIPENDULA ULMARIA)



LEGENDA:

S	Sloten en greppels
G	Grasland (alle typen)
D	Wegbermen en dijken
M	Rietland/moeras
W	Boezemwateren
R	Duinrel
B	Bos (alle typen)
H	Hagen en singels
O	Open duingebied en heiden
A	Akkers
V	Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
S	Soort is aanwezig
S	Soort is veel aanwezig
S	Soort is zeer veel aanwezig

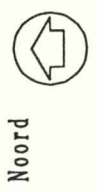


ECHTE KOEKOESBLOEM
(*LYCHNIS FLOS-CUCULI*)

Schaal: 0 1000 2000 m.



LB&P bv. Beilen

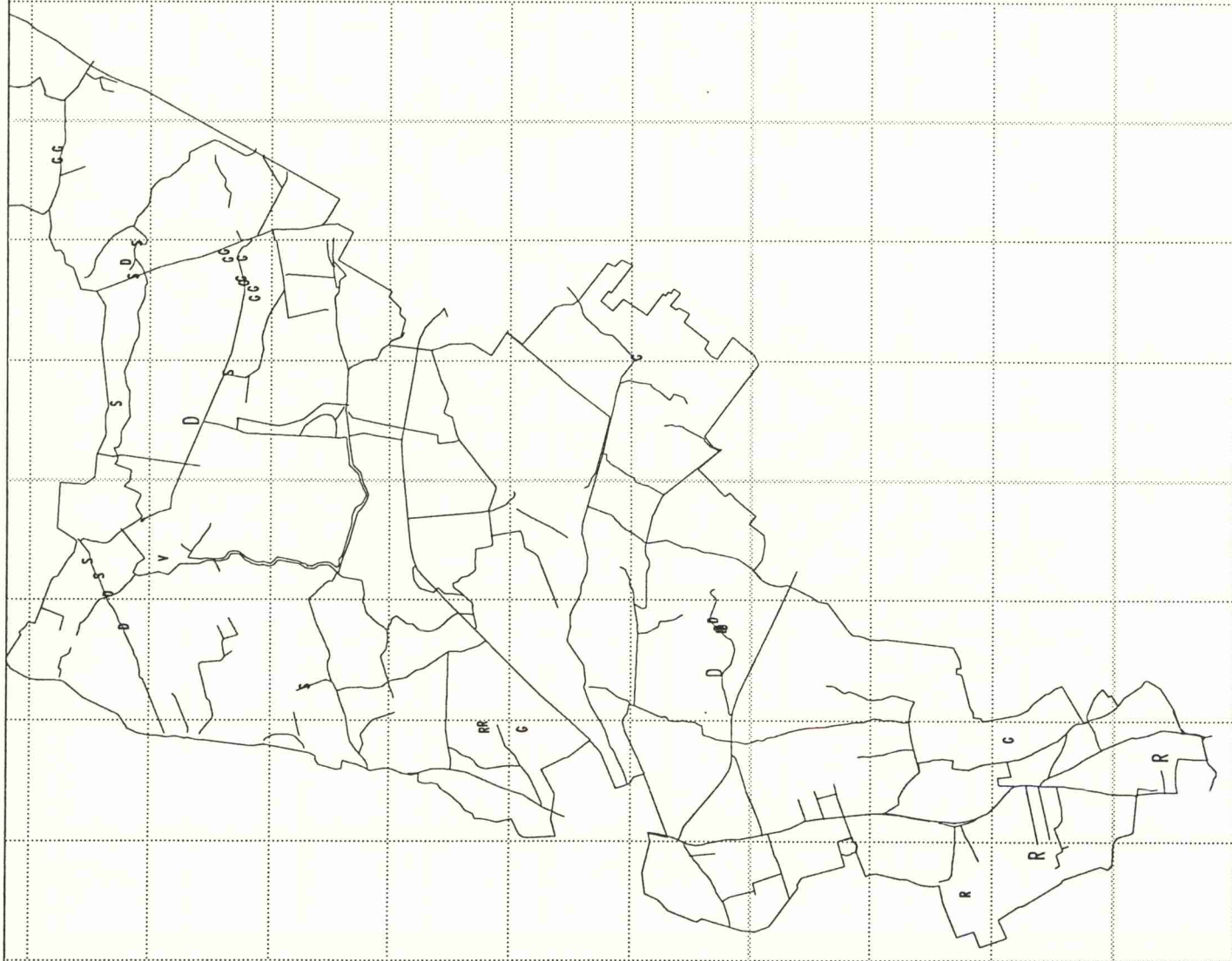


Datum: mei 1992 Project: 92251 (ABS)

LEGENDA:

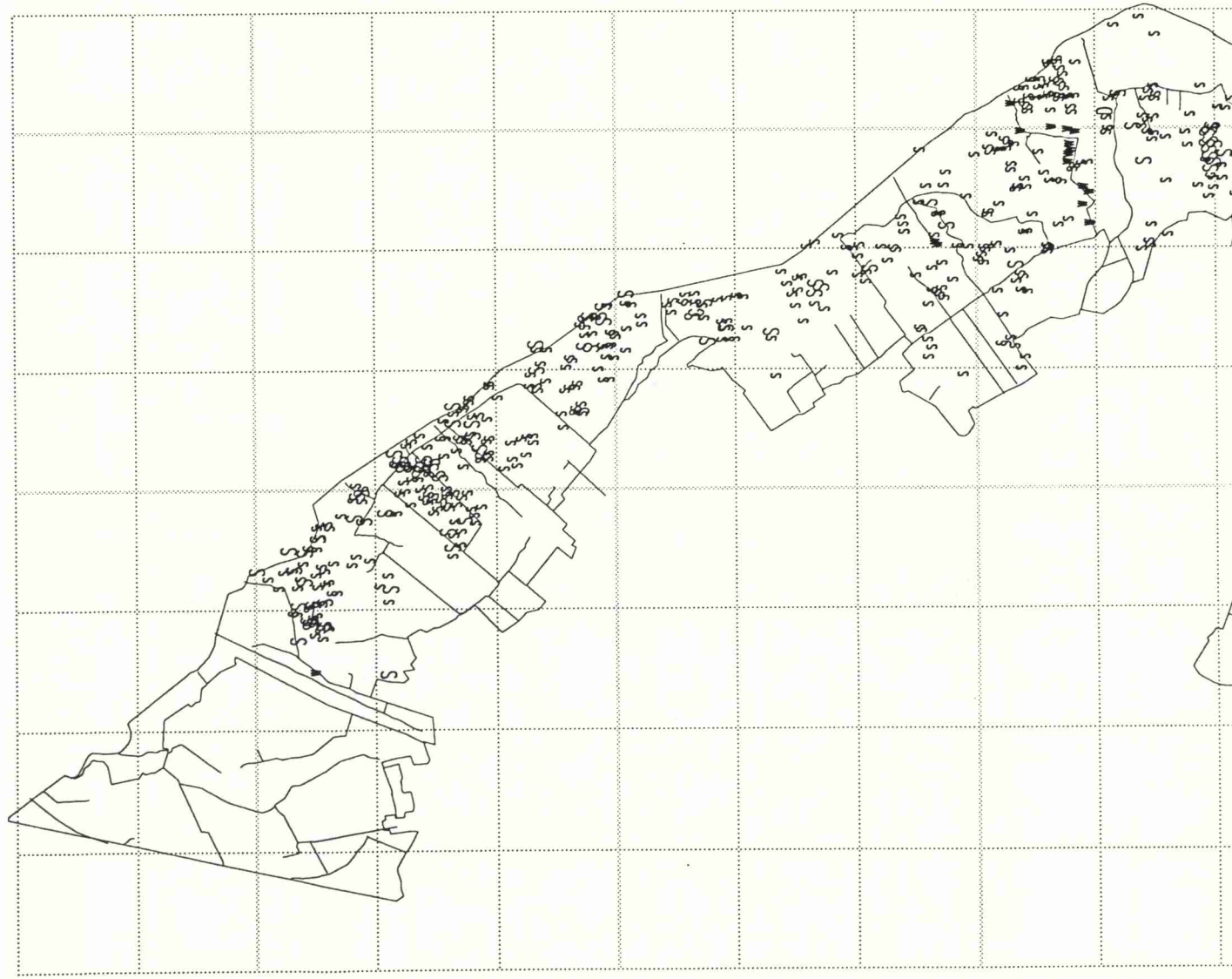
- S Sloten en greppels
- C Grasland (alle typen)
- D Wegbermen en dijken
- M Rietland/moeras
- W Boezemwateren
- R Duinrel
- B Bos (alle typen)
- H Hagen en singels
- O Open duingebied en heiden
- A Akkers
- V Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
- s Soort is aanwezig
- S Soort is veel aanwezig
- S Soort is zeer veel aanwezig

ECHE KOEKOEKSBLOEM
(LYCHNIS FLOS-CUCULI)



LEGENDA:

S	Sloten en greppels
G	Grasland (alle typen)
D	Wegbermen en dijken
M	Rietland/moeras
W	Boezemwateren
R	Duinrel
B	Bos (alle typen)
H	Hagen en singels
O	Open duingebied en heiden
A	Akkers
V	Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
s	Soort is aanwezig
S	Soort is veel aanwezig
S	Soort is zeer veel aanwezig



vegetatiekartering DERGEN SCHOOI

PIPTORKRUID
(*OENANTHE FISTULOSA*)

Schaal: 0 1000 2000 m.



LB&P bv. Beilen

Noord 

Datum: mei 1992

Project: 92251 (ABS)

LEGENDA:

- S

Sloten en greppels
- C

Grasland (alle typen)
- D

Wegbermen en dijken
- M

Rietland/moeras
- W

Boezemwateren
- R

Duinrel
- B

Bos (alle typen)
- H

Hagen en singels
- O

Open duingebied en heiden
- A

Akkers
- V

Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
- S

Soort is aanwezig
- S

Soort is veel aanwezig
- S

Soort is zeer veel aanwezig

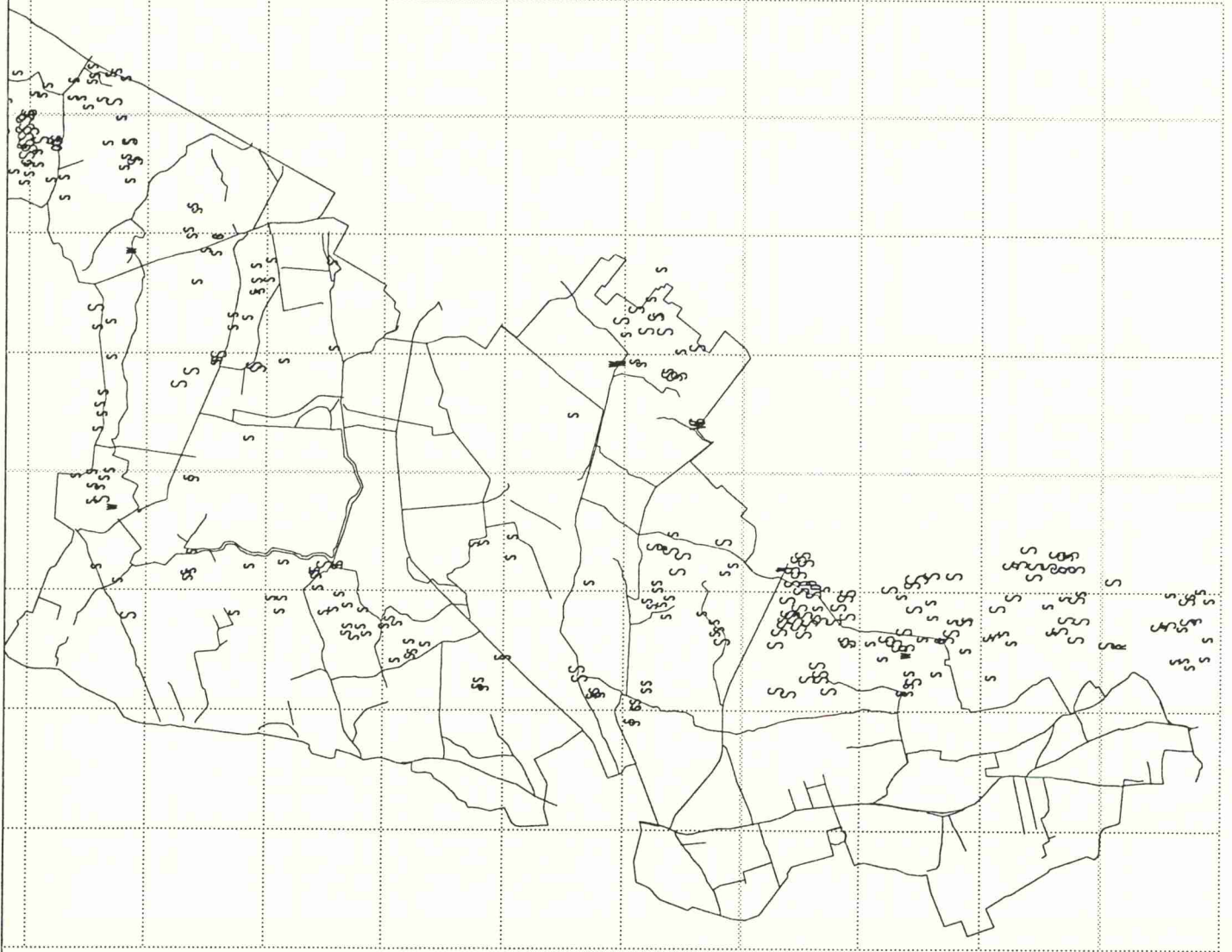
Blad NOORD

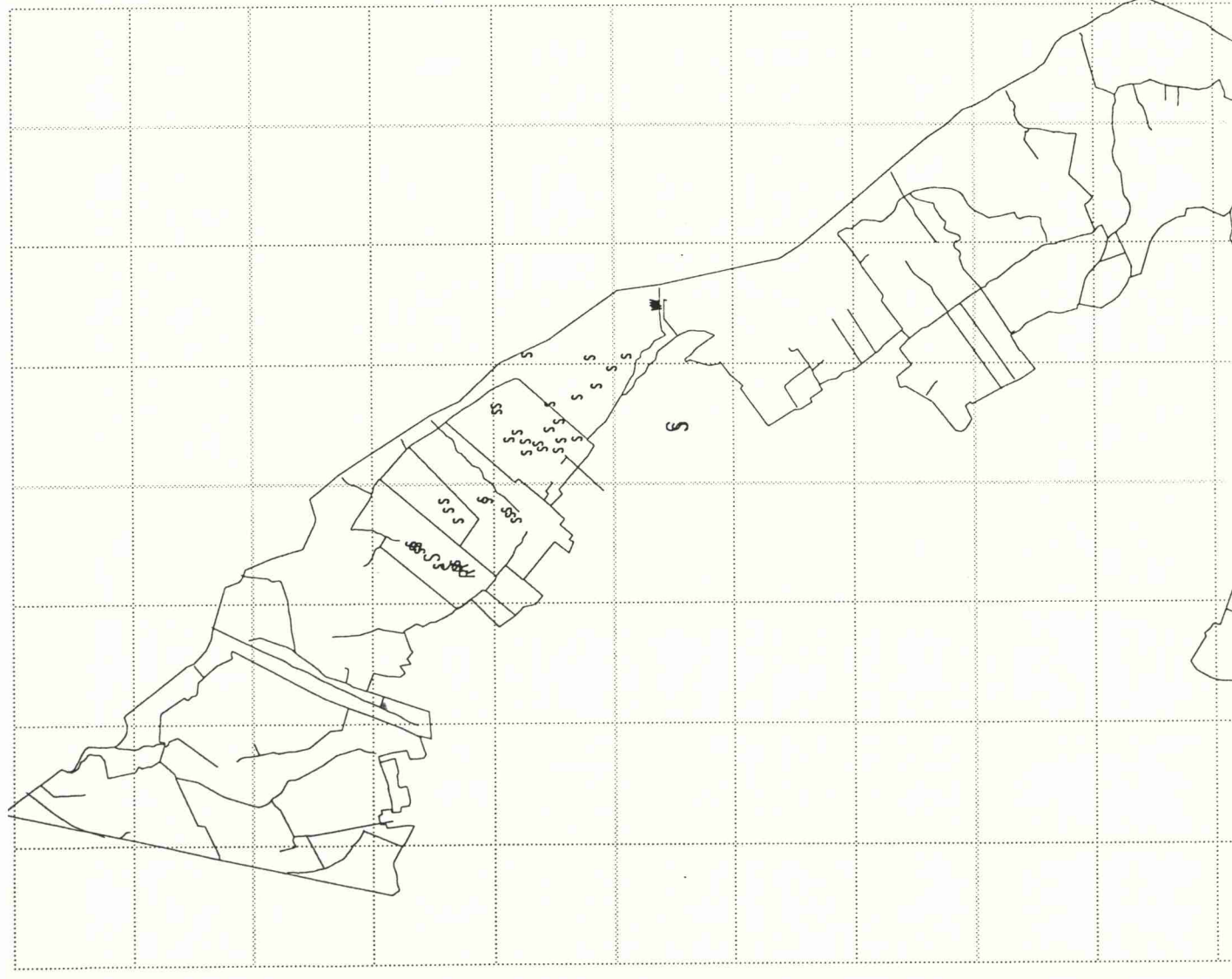
PIJPTORKRUID (*OENANTHE FISTULOSA*)

LEGENDA:

- S Sloten en greppels
 - C Grasland (alle typen)
 - D Wegbermen en dijken
 - M Rietland/moeras
 - W Boezemwateren
 - R Duinrel
 - B Bos (alle typen)
 - H Hagen en singels
 - O Open duingebied en heiden
 - A Akkers
 - V Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
-
- s Soort is aanwezig
 - S Soort is veel aanwezig
 - S Soort is zeer veel aanwezig

Blad ZUID



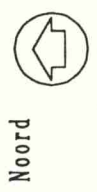


HAARFONTEINKRUID
(*POTAMOGETON TRICHOIDES*)

Schaal: 0 1000 2000 m.



LB&P bv. Beilen



Datum: mei 1992 Project: 92251 (ABS)

LEGENDA:

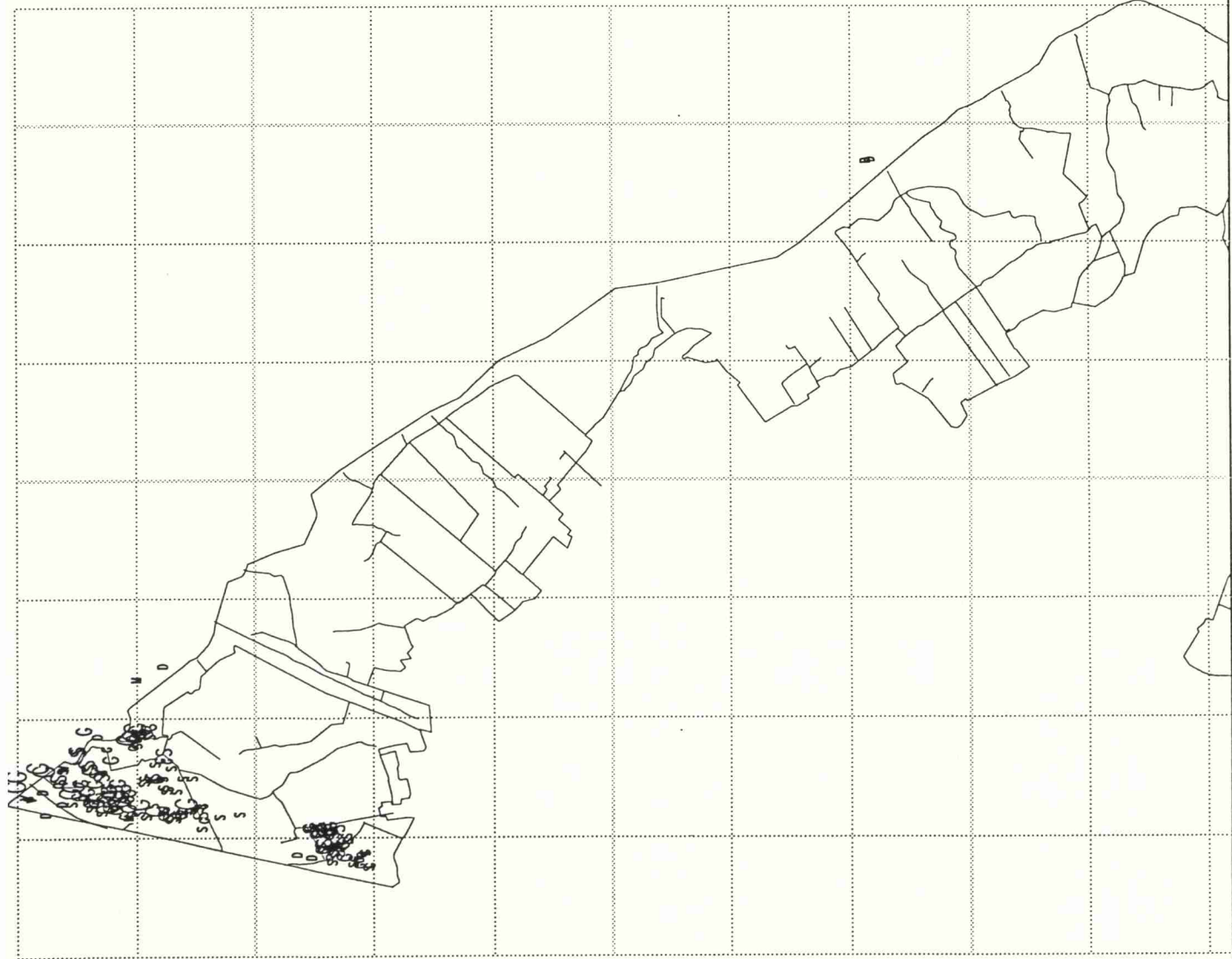
- S Sloten en greppels
- G Grasland (alle typen)
- D Wegbermen en dijken
- M Rietland/moeras
- W Boezemwateren
- R Duinrel
- B Bos (alle typen)
- H Hagen en singels
- O Open duingebied en heiden
- A Akkers
- V Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
- s Soort is aanwezig
- S Soort is veel aanwezig
- S Soort is zeer veel aanwezig

Blad NOORD

HAARFONTEINKRUID
(*POTAMOGETON TRICHOIDES*)

LEGENDA:

S	Sloten en greppels
G	Grasland (alle typen)
D	Wegbermen en dijken
M	Rietland/moeras
W	Boezemwateren
R	Duinrel
B	Bos (alle typen)
H	Hagen en singels
O	Open duingebied en heiden
A	Akkers
V	Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
s	Soort is aanwezig
S	Soort is veel aanwezig
S	Soort is zeer veel aanwezig



STOMP KWELDERGRAS S.L.
(*PUCCINELLIA DISTANS*)

Schaal: 0 1000 2000 m.



LB&P bv. Beilen



Noord

Datum: mei 1992 Project: 92251 (ABS)

LEGENDA:

- S Sloten en greppels
- C Grasland (alle typen)
- D Wegbermen en dijken
- M Rietland/moeras
- W Boezemwateren
- R Duinrel
- B Bos (alle typen)
- H Hagen en singels
- O Open duingebied en heiden
- A Akkers
- V Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
- s Soort is aanwezig
- S Soort is veel aanwezig
- S Soort is zeer veel aanwezig

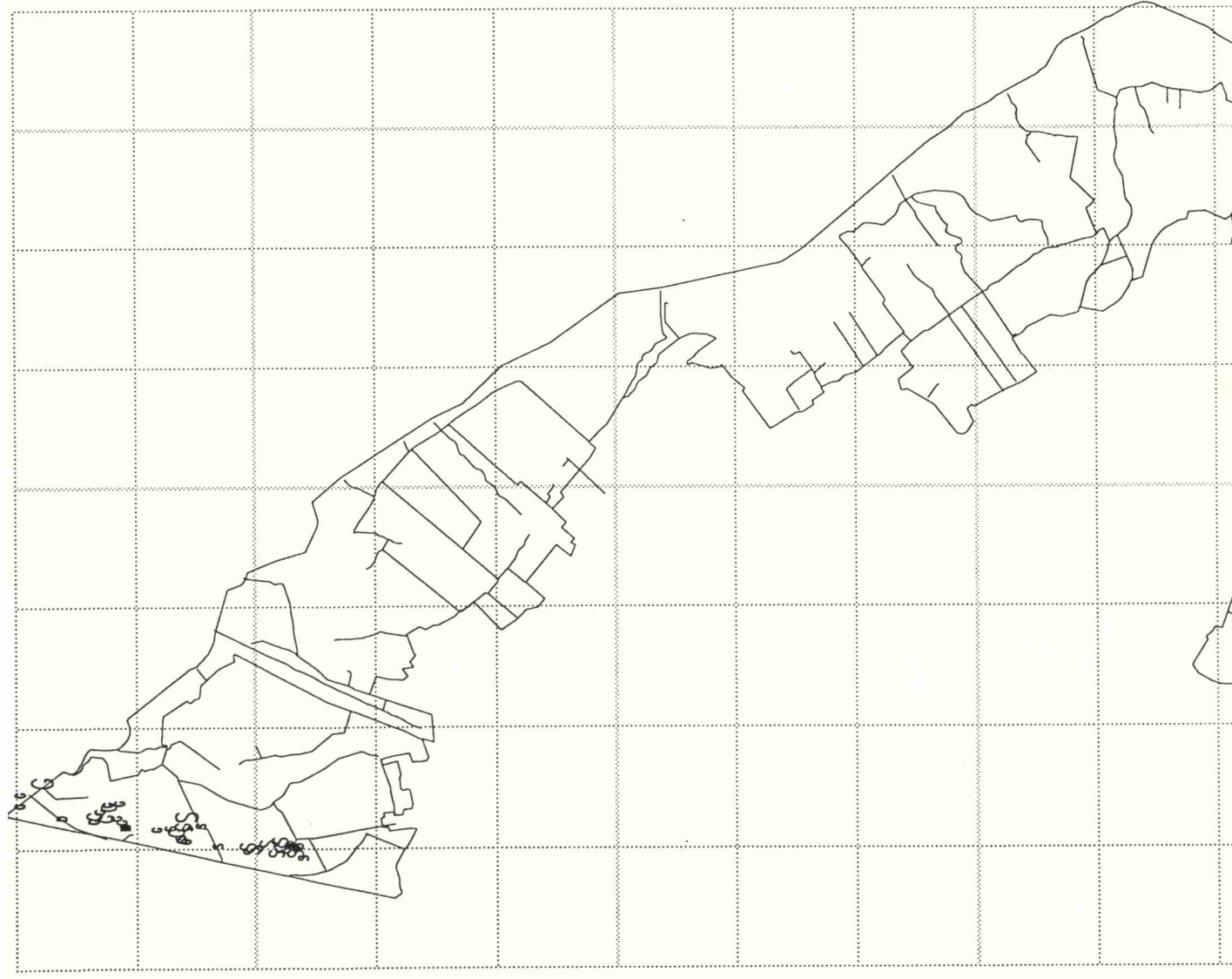
Blad NOORD

STOMP KWELDERGRAS S.L.
(*PUCCINELLIA DISTANS*)

LEGENDA:

S	Sloten en greppels
G	Grasland (alle typen)
D	Wegbermen en dijken
M	Rietland/moeras
W	Boezemwateren
R	Duinrel
B	Bos (alle typen)
H	Hagen en singels
O	Open duingebied en heiden
A	Akkers
V	Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
S	Soort is aanwezig
S	Soort is veel aanwezig
S	Soort is zeer veel aanwezig

Blad ZUID

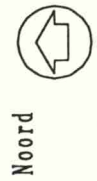


ZEEKRAAL (G)
(*SALICORNIA*)

Schaal: 0 1000 2000 m.



LB&P bv. Beilen



Datum: mei 1992 Project: 92251 (ABS)

LEGENDA:

- S Sloten en greppels
- G Grasland (alle typen)
- D Wegbermen en dijken
- M Rietland/moeras
- W Boezemwateren
- R Duinrel
- B Bos (alle typen)
- H Hagen en singels
- O Open duingebied en heiden
- A Akkers
- V Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
- s Soort is aanwezig
- S Soort is veel aanwezig
- S Soort is zeer veel aanwezig

ZEEKRAAL (G)
(*SALICORNIA*)

LEGENDA:

S	Sloten en greppels
G	Grasland (alle typen)
D	Wegbermen en dijken
M	Rietland/moeras
W	Boezemwateren
R	Duinrel
B	Bos (alle typen)
H	Hagen en singels
O	Open duingebied en heiden
A	Akkers
V	Vijvers, drinkputten, zandgaten etc.
S	Soort is aanwezig
S	Soort is veel aanwezig
S	Soort is zeer veel aanwezig

Blad ZUID

Bijlage 7

Duinrellen, ligging volgens de milieukartering provincie Noord-Holland 1986

Vegetatiekartering Bergen Schoorl

Duinrellen

Schaal: 0 1000 2000 m.



LB&P bv. Beilen



Noord

Datum: mei 1992

Project: 92251 (ABS)

LEGENDA:

- duinrel
- topografie

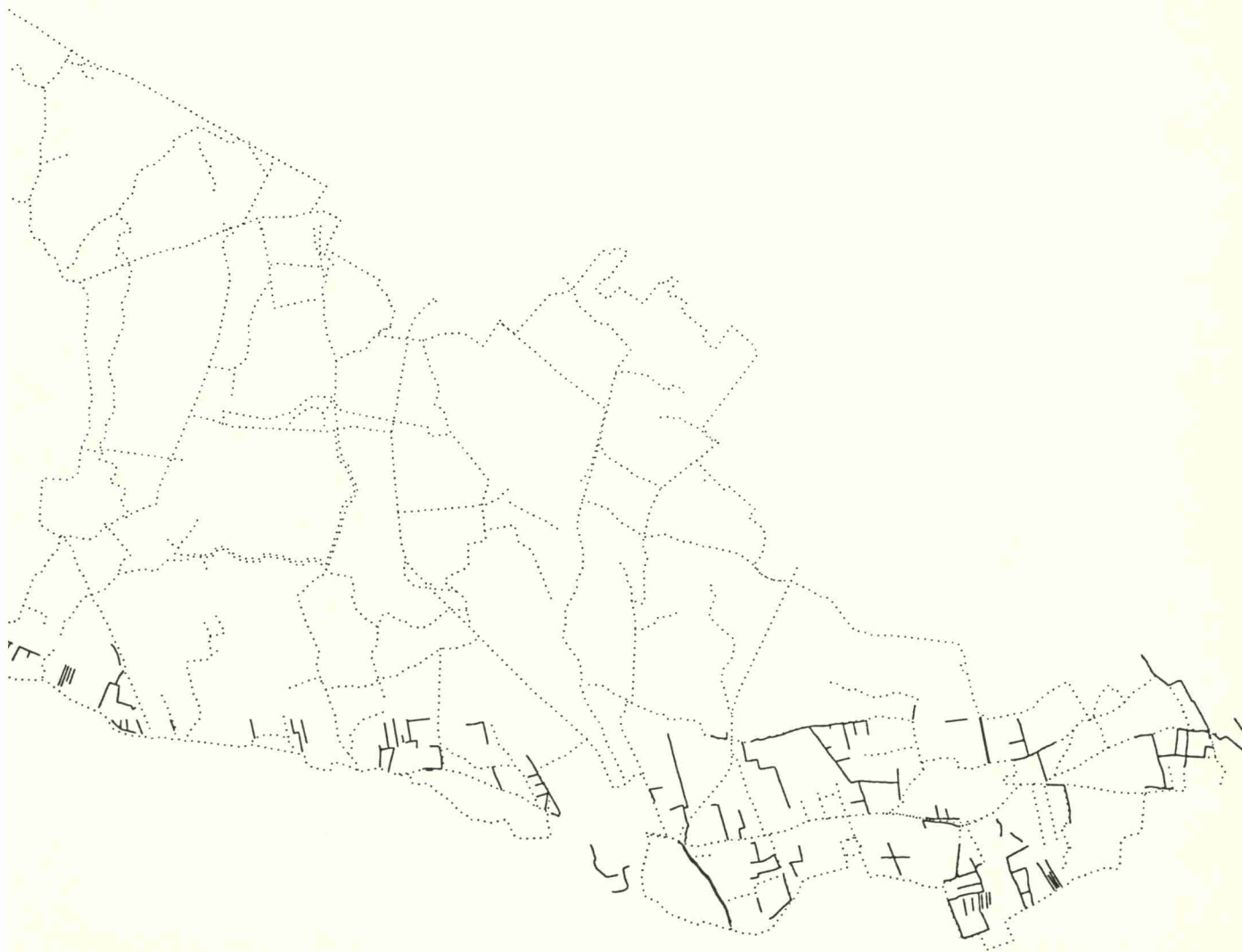


Blad noord

Duinrellen

LEGENDA:
— duinrel
..... topografie

Blad zuid



Verspreiding bijzondere plantesoorten 1

indicatoren van zoet, brak en zout grondwater

- zoet ▲ Moeras-vergeet-mij-nietje
* Groot moerasscherm
+ Wilde bertram
△ Kikkerbeet
brak □ Moeraszoutgras
■ Zilte rus
zout ● Melkkruid
○ Zilte schijnspurie

LANDSCHAPSECOLOGISCHE
GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 1

schaal 1: 50.000

datum: juli 1992

project: LBS

LBS&P Beilen - Lelystad

Noord



Verspreiding bijzondere plantesoorten 2

kwelindicatoren

- Paarbladig fonteinkruid
- Klimopwaternonkel
- ▲ Sterkroos
- Pijlkruid
- Beekpunge
- + Witte waterkers
- △ Bosveldkers

LANDSCHAPSECOLOGISCHE
GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 2

schaal 1: 50.000

datum: juli 1992

project: LBS

LB&P Bollen - Lelystad

Noord



Verspreiding van bijzondere plantesoorten 3

schraallandsoorten van kalkrijke en
kalkarme standplaatsen

- kalkrijk
○ Kleine bevernel
□ Beemd kroon
△ Slangekruid
⊕ Zwenkdravik
田 Echt bitterkruid
kalkarm
+ Brem
■ Waternavel
▲ Stekelbrem
● Zwarte zegge
* Blauwe knoop

LANDSCHAAPSECOLOGISCHE
GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 3

schaal 1: 50.000

datum: juli 1992

project: LBS

LBS&P Beilen - Lohstede



**Verspreiding van bijzondere
plantesoorten 4**

zeldzame soorten UKF 1980 1,2 of 3

- Oosterse sterhyacint
- aardkastanje
- Pijpbloem
- Scherpkruid
- ▲ Blauwe bremraap
- △ Oorsilene
- + Spiraalruppia

LANDSCHAPSECOLOGISCHE GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL		
Kaartbijlage 4		
schaal	1: 50.000	Noord 
datum: project:	juli 1992 LBS	
LB&P		Beilen - Lelystad

Ligging opgaande elementen en
minder intensief beheerde
graslanden

- opgaande elementen
- kamgrasweilanden
- zilde graslanden
- extensief beheerde graslanden

LANDSCHAPSECOLOGISCHE
GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL
Kaartbijlage 5

schaal	1: 50.000	Noord
datum:	juli 1992	
project:	LBS	
LB&P	Bollen - Lelystad	



Bollenteelt

- akkers volgens topografische kaart
uitgave 1979
- omzetting in akkerland voor de
bollenteelt uitgevoerd
- omzetting in akkerland voor de
bollenteelt aangevraagd

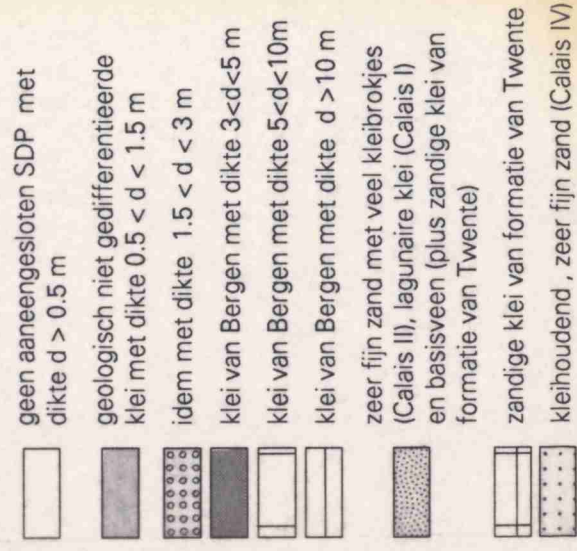
LANDSCHAPSECOLOGISCHE
GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 6

schaal	1: 50.000	Noord
datum:	juli 1992	
project:	LBS	

LB&P Beilen - Lelystad

Verbreiding slechtdoorlatende pakketten (SDP) (Stuyfzand 1989)
met diepte onderkant SDP (in m - NAP)



LANDSCHAPSECOLOGISCHE

GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 7

schaal	1: 50.000	Noord
datum:	juli 1992	
project:	LBS	
LB&P	Beilen - Lelystad	

Vereenvoudigde bodemkaart
(Stiboka, concept)

M	moerige gronden
E	dikke enkeerdgronden
ZL	kalkloze zand-vaaggronden
ZA	kalkloze zand-eerdgronden
ZK	kalkhoudende zand-vaaggronden
ZR	kalkhoudende zand-eerdgronden
KL	kalkarme zeeklei-vaaggronden
KK	kalkrijke zeeklei-vaaggronden
KR	kalkrijke zeeklei-eerdgronden
	met een zavel- of kleidek 15-40 cm dik
↑	opgehoogd of opgespoten
→	vergraven

LANDSCHAPSECOLOGISCHE
GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 8

schaal	1: 50.000	Noord
datum:	juli 1992	
project:	LBS	
LBS&P	Beilen - Lelystad	



**Vereenvoudigde
grondwatertrappenkaart**
(Stiboka, concept)

N nat, gt I, II en II*

V vochtig, gt III en III*

D droog, gt IV, V, V*, VI en VII

LANDSCHAPECOLOGISCHE
GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

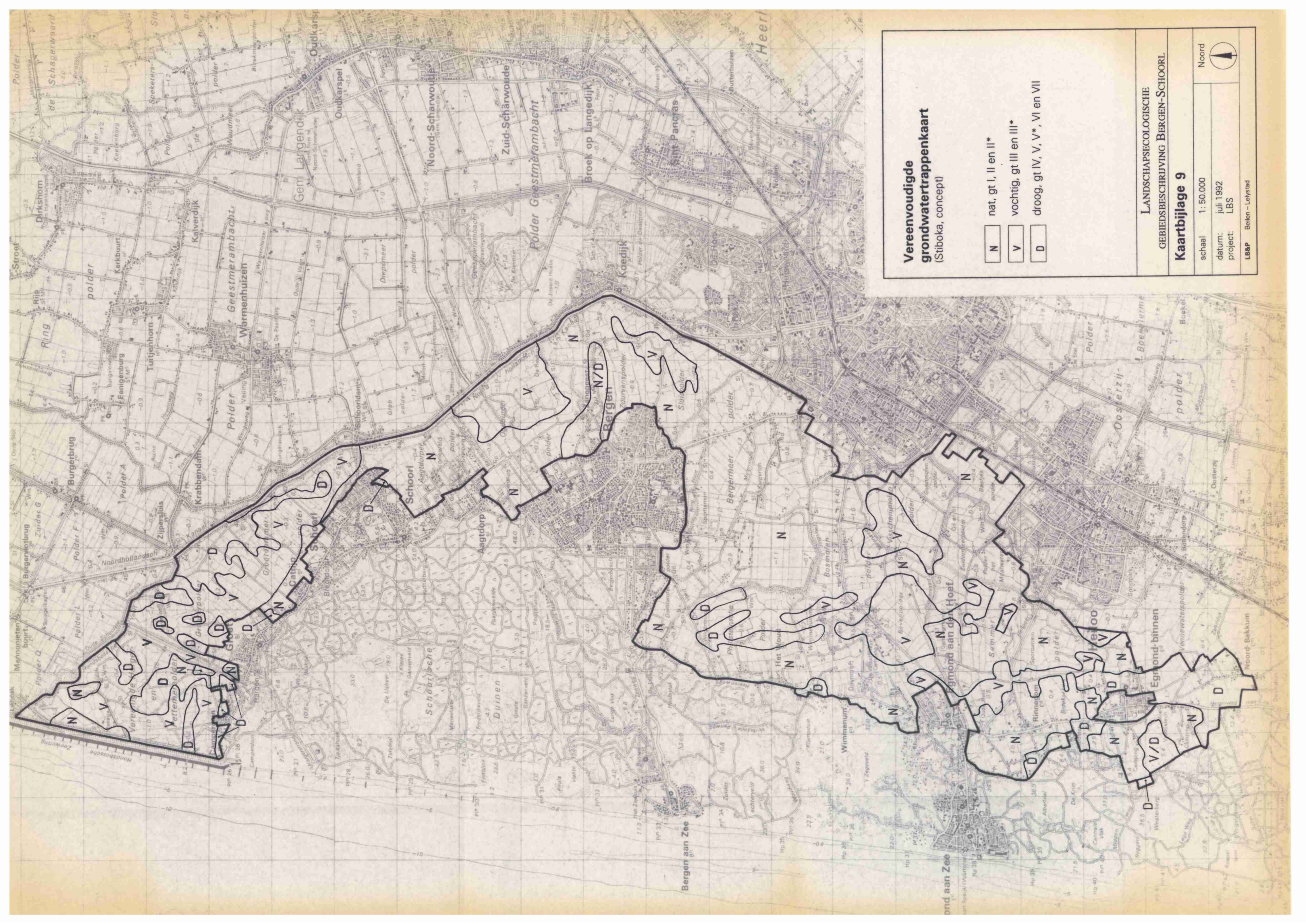
Kaartbijlage 9

schaal 1: 50.000

datum: juli 1992

project: LBS

L&P Beilen - Lelystad

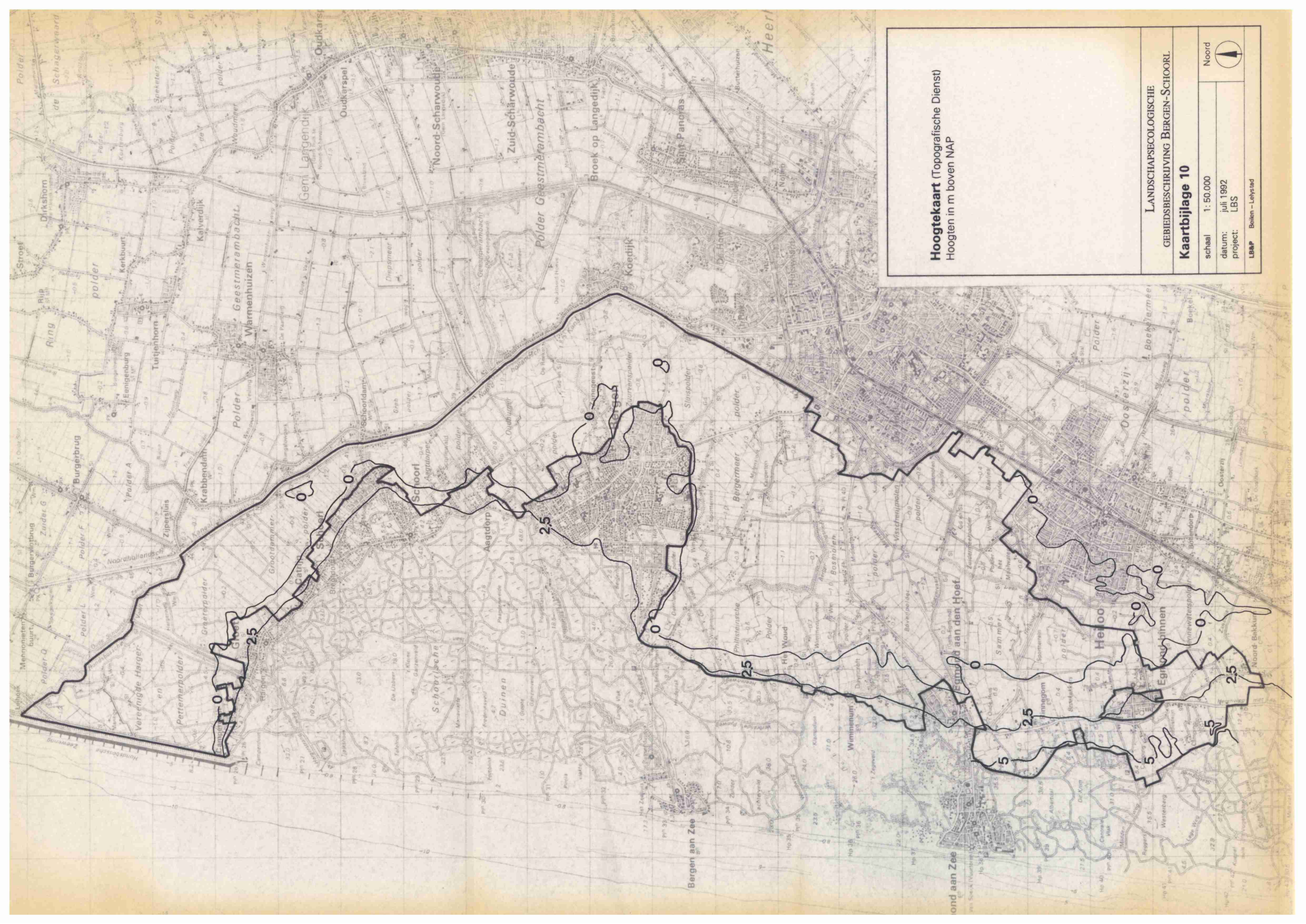


Hoogtekaart (Topografische Dienst)
Hoogten in m boven NAP

LANDSCHAPSECOLOGISCHE
GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 10

schaal	1: 50.000	Noord 
datum:	juli 1992	
project:	LBS	
L&P	Beilen - Lelystad	



**Ruimtelijke verbreiding van
watertypen in het ondiepe
(5 ± 3 m diepte) grondwater
in de periode 1979-1988**
(Stuyfzand 1989)

— ? — grens onzeker

- F zoetwater, type onbekend
B brakwater, type onbekend
F2/3 associatie van F2 en F3

LANDSCHAPSECOLOGISCHE
GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 11

schaal 1: 50.000
datum: juli 1992
project: LBS

LBS&P Boilen – Lelystad

Noord



**Ruimtelijke verbreiding van
watertypen in het diepere (30 ± 5 m
diepte) grondwater in de periode
1979-1987**

(Stuyfzand 1989)

—?— grens onzeker
F2/3 associatie van F2 en F3

**LANDSCHAPSECOLOGISCHE
GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOOHL
Kaartbijlage 12**

schaal	1: 50.000	Noord 
datum:	juli 1992	
project:	LBS	
LB&P Beilen - Lelystad		

**Ruimtelijke verbreding van
watertypen in het
oppervlaktewater in de periode
1977-1987**
(Stuyfzand 1989)

- B brak water, type onbekend
F_{ass} associatie van o.a. F_{2/3} CaMix(+),
F₃NaMix(+) en F_{2/3}NaCl(+)
F_{2/3} associatie van F₂ en F₃
duingebied met weinig/geen
oppervlaktewater

LANDSCAPECOLOGISCHE

GEBIEDSBSCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 13

schaal 1: 50.000

datum: juli 1992

project: LBS

LB&P Beilen - Lelystad

Noord

Indeling in deelgebieden

- A gebieden met zout/brak waterindicatoren, zoutmijdende soorten ontbreken
- B gebieden met kwelindicatoren
- C gebieden zonder indicatoren voor zowel zout water als kwel

LANDSCHAPSECOLOGISCHE GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 14

schaal	1: 50.000	
datum:	juli 1992	
project:	LBS	
L&P	Beilen - Lohstede	

Verspreiding broedvogels: Grutto en Tureluur

- Grutto; broedpaar
- Grutto; mogelijk broedpaar
- ▲ Tureluur; broedpaar
- △ Tureluur; mogelijk broedpaar

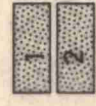
LANDSCHAPSECOLOGISCHE

GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 15

schaal	1: 50.000	Noord
datum:	juli 1992	
project:	LBS	
L&A-P	Beilen - Lelystad	

**Verspreiding broedvogels:
"rode lijst"-soorten**



Kemphaan; 7♂, 3 ♀
Kemphaan; 2♂, 1 ♀

Kemphaan; mogelijk broedend
Zomertaling; broedpaar

Zomertaling; mogelijk broedpaar
Watersnip; broedpaar

Kluut, 45 broedparen
Kluut, 5-7 broedparen

Bontbekplevier; broedpaar
Bontbekplevier; mogelijk broedpaar

Patrijs; broedpaar

Patrijs; mogelijk broedpaar
Grasmus; broedpaar

LANDSCHAPSECOLOGISCHE

GEBIEDSBECHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 16

schaal 1: 50.000

datum: juli 1992

project: LBS

LB&P Beilen - Lelystad

Noord



**Globale schets voor
natuurontwikkeling in de
duinzoom Bergen-Schoorl**

Doeltype 1

— begrenzing van het gebied waar
ontwikkeling van het (sub)doeltype
mogelijk is

LANDSCHAPSECOLOGISCHE
GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 17a

schaal 1: 50.000

datum: juli 1992

project: LBS

L&P Beilen - Lelystad

Noord



**Globale schets voor
natuurontwikkeling in de
duinzoom Bergen-Schoorl**

Doeltype 2

— begrenzing van het gebied waar
ontwikkeling van het (sub)doeltype
mogelijk is

gebieden waar gunstige
bodemgradiënten aanwezig zijn

gebieden waar veel biotische
kenmerken van het (sub)doeltype
voorkomen

LANDSCHAPSECOLOGISCHE

GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 17b

schaal 1: 50.000

datum: juli 1992

project: LBS

LBS&P Beilen - Leystad

Noord



**Globale schets voor
natuurontwikkeling in de
duinzoom Bergen-Schoorl**

Doeltype 3

— begrenzing van het gebied waar
ontwikkeling van het (sub)doeltype
mogelijk is

▬ gebieden waar gunstige
bodemgradiënten aanwezig zijn

▨ gebieden waar veel biotische
kenmerken van het (sub)doeltype
voorkomen

LANDSCHAPSECOLOGISCHE

GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 17c

schaal 1: 50.000

Noord

datum: juli 1992

project: LBS

LBSAP Beilen - Lelystad

Boezemwater
(Hoogheemraadschap Uitwaterende Sluizen)

- Boezem
..... Hoofdwaterloop

LANDSCHAPSECOLOGISCHE
GEBIEDSBESCHRIJVING BERGEN-SCHOORL

Kaartbijlage 18

schaal	1: 50.000	Noord
datum:	juli 1992	
project:	LBS	
L&AP	Beilen - Lelystad	