Vegetatiekartering van Strandvlakte en Joh. de Jong pad valleien. en relatie tussen vegetatie, hydrologie en kalkgehalte van de bodem in natte duinvalleien op Schiermonnikoog.

T. D. Jager
C. ten Oever

Deel 1. Resultaten abiotische metingen in Mossenglop en in brakke valleien, en resultaten numerieke verwerking.

Door: Theo D. Jager

april 1989

Doktoraal Verslag
Laboratorium voor Plantenoecologie
Rijks Universiteit Groningen

Rijksuniversiteit Groningen
Bibliotheek Biologisch Centrum
Kerklaan 30 — Postbus 14
9750 AA HAREN

D 437

D 437

Doktoraalverslag

Vakgroep Plantenoecologie R.U.G.
Biologisch Centrum
Haren (Gn).

Doktoraalverslagen van de Vakgroep Plantenoecologie zijn interne rapporten, dus geen officiële publikaties.
De inhoud variëert van een eenvoudige bespreking van onderzoeks-resultaten tot een concluderende diskussie van gegevens in wijder verband.
De konklusies, veelal slechts gesteund door kortlopend onderzoek, zijn meestal van voorlopige aard en komen voor rekening van de auteur(s).

Overname en gebruik van gegevens slechts toegestaan na overleg met auteur(s) en/of Vakgroepbestuur.

Overname en gebruik van de water- en bodem-analyses van de monsters uit het Arnicabos, monsters (S)R1, (S)R2, K(1), en opnames van opnemer BVHE is niet toegestaan.

Rijksuniversiteit Groningen
Bibliotheek Biologisch Centrum
Kerklaan 30 -- Postbus 14
9750 AA HAREN

VOORWOORD.

Voor de vele hulp die we hebben gekregen bij het uitvoeren van het onderzoek, analyseren van water- en bodemmonsters en uitwerken van de resultaten zijn wij veel dank verschuldigd aan de volgende personen:
Willem van Hal, Nelly Eck, Jacob Hoogendorf
Ab Grootjans
Hans Esselink, Paulien Hartog
Rudy van Diggelen, Azing Wierda
Jessica Scholte
Boudewijn van Hees
Latzi Fresco
Rien Beukema, Marten Geertsema, Marten Olthof

INHOUDSOPGAVE.

Lijst van Figuren, Tabellen en Bijlagen
Inleiding
Materiaal en Methoden
- Kartering
  - Typologie
  - Veldwerk kartering
- Relatie abiotiek - vegetatie
  - Hydrologisch onderzoek
  - Bodemanalyses
  - Vegetatie-opnames
- Numerieke verwerking

Inleiding Resultaten
Gebiedsbeschrijving
- Kapenglop + Mossenglop
- Strandvlakte
- Valleien tussen Reddingsweg, Joh. de Jong pad en Strandvlakte
- Valleien langs Reddingsweg en Bernhardweg
- Arnicabos

Resultaten Numerieke Verwerking
- DCA van alle opnames
- DCA van alle opnames met bodem- en water-gegevens
- DCA van opnames uit brakke valleien met bodem- en grondwatergegevens
- DCA van opnames uit zoete valleien met bodem- en grondwatergegevens

Diskussie
Literatuur

LIJST VAN FIGUREN, TABELLEN EN BIJLAGEN.

FIGUREN.

I1. Relatie Ca-gehalte van de bodem met pH-H20 van de bodem
G1. Onderzoeksgebied (overzicht van de valleien)
G2. Diepte grens zoet/zout grondwater (uit Beukeboom, 1976)
G3 Doorsnede met grondwatertypen in het Mossenglop
G4a Doorsnede met grondwatertypen door de zuid-noord raai op de Strandvlakte
G4b Doorsnede met grondwatertypen door de west-oost raai op de Strandvlakte
G5 Doorsnede met grondwatertypen door de valleien tussen Reddingsweg, Joh. de Jong pad en Strandvlakte
G6 Doorsnede met grondwatertypen door twee valleien aan de Reddingsweg
G7 Doorsnede met grondwatertypen in de vallei aan de Bernhardweg
G8 Doorsnede met grondwatertypen in het Arnicabos
R1a Plot van ordinatie van alle opnames, opnames
R1b Plot van ordinatie van alle opnames, vaatplanten
R1c Plot van ordinatie van alle opnames, mossen
R2a Biplot van ordinatie van 'alle' opnames, vaatplanten
R2b Biplot van ordinatie van 'alle' opnames, mossen
R3a Biplot van ordinatie brakke valleien, vaatplanten
R3b Biplot van ordinatie brakke valleien, mossen
R4a Biplot van ordinatie zoete valleien, vaatplanten
R4b Biplot van ordinatie zoete valleien, mossen

TABELLEN.

G1 Ca-gehalte en pH van de bodem in het Mossenglop
G2 Ca-gehalte en pH van de bodem in de Strandvlakte
G2a Zuid-noord raai Strandvlakte
G2b West-oost raai Strandvlakte
G3 Ca-gehalte en pH van de bodem in de valleien tussen Reddingsweg, Joh. de Jong pad en Strandvlakte
G4 Ca-gehalte en pH van de bodem in de valleien aan de Reddingsweg
G5 Ca-gehalte en pH van de bodem in de valleien aan de Bernhardweg

R1 + R1a Milieugegevens DCA met 'alle' opnames
R2 + R2a Milieugegevens DCA met opnames uit brakke valleien
R3 + R3a Milieugegevens DCA met opnames uit zoete valleien

BIJLAGEN.

1 Locaties op Schiermonnikoog van grondwaterbuizen en opnames
2 Verklaring Stuyfzand-typologie en Stiff-diagrammen
3 Overzicht opnameschaal Londo met bijbehorende "importantie"-getallen
4 Alle beschikbare opnames uit 1988
5 Bodemgegevens
6 Grondwaterstanden
7 EGV-metingen grondwater
8 Ionengehalte grondwater, en watertypen (vlg. Stuyfzand)
9 Vertaling CBS-kode naar Latijnse namen

INLEIDING.

M. MATERIAAL EN METHODEN.

M1. KARTERING.

M1.1. TYPOLOGIE.

De typologie is gebaseerd op opnames uit de literatuur en ongepubliceerde opnames van Prof. Dr. V. Westhoff. Deze opnames zijn met de hand verwerkt. Hierbij zijn zij verdeeld in groepen, al naar gelang de soortensamenstelling. Op deze manier is een serie synoptische tabellen ontstaan, waarbij ieder vegetatietype gekenmerkt wordt door soorten, die aanwezig moeten zijn; soorten die afwezig moeten zijn; en soorten die al dan niet aanwezig zijn. De typologie is dus gebaseerd op presentie/absentie van soorten, en niet op abundanties of bedekkingspercentages.
Tijdens het karteren zijn opnames gemaakt om enerzijds de typologie mee te onderbouwen, anderzijds om nieuwe typen toe te kunnen voegen wanneer dit nodig is.

Voor een beschrijving van de typologie, zie Zonneveld et al (1989).

M1.2. VELDWERK KARTERING.

De kartering is uitgevoerd m.b.v. hoogtelijnkaarten op schaal 1:2000. Geleid door de op deze kaarten aanwezige hoogtelijnen zijn de vegetatie-grenzen ingetekend. Soorten die in het gehele vegetatie-type voorkomen zijn genoteerd als aanvulling op de soortenlijst van dat type in de typologie. Soorten die niet in het gehele type voorkomen zijn apart genoteerd op de kaart.

M2. RELATIE ABIOTIEK - VEGETATIE.

M2.1. HYDROLOGISCH ONDERZOEK.

M2.1.a. WATERSTANDEN.

Op verschillende plaatsen in de duinvalleien zijn grondwaterbuizen geplaatst, met filterdieptes op 30 - 40 cm, 75 - 85 en op sommige plaatsen van 130 - 140 cm diepte. Bijlage 1 geeft de plaatsen op Schiermonnikoog waar in 1988 grondwaterbuizen zijn geplaatst, die voor dit verslag gebruikt zijn. In deze buizen zijn regelmatig waterstanden opgemeten.

M2.1.b. WATERKWALITEIT.

Op 31 juli zijn watermonsters genomen uit alle buizen, behalve die in het gebied tussen het Grienglop en het Arnicaweitje, welke op deze datum nog niet geplaatst waren.

Op 23 september zijn watermonsters genomen uit de bovengenoemde buizen, uit de buizen van het Molinia-veldje aan de noordkant van het Kapenglop, en de buizen R1 en R2 aan de Reddingsweg.

Van deze monsters is bepaald:

CO_2, HCO_3^-:	titrimetrisch door te titreren met NaOH tot pH 8.3 en vervolgens met HCl tot pH 4.1 terug te titreren.
Cl^-:	gemeten m.b.v. een Chlorocounter met een Ag-elektrode.
SO_4^{2-}, $P_2O_5^{2-}$:	chromatografisch.
NO_3^-, NH_4^-:	chromatografisch m.b.v. een auto-analyser.
Ca^{2+}, Mg^{2+}:	atomaire-aborptie-spectro-foto-metrie, onder toevoeging van $La(NO_3).6H_2O$.
Na^+, K^+:	atomaire-absorptie-spectro-foto-metrie.
EGV, pH:	gebruikelijke methoden.

Ieder monster is in duplo genomen: 1 potje met monster voor anionenbepalingen, 1 potje met monster voor kationenbepalingen. Dit laatste potje werd aangezuurd met 5 ml 10% HCl op iedere 100 ml monster.

In de week van 12 - 16 september zijn op de Strandvlakte opnames gemaakt door deelnemers aan de cursus VegetatieDynamica. Van deze opnames zijn de opnames bij de 5 meest westelijk gelegen monsterpunten gebruikt (20 opnames in totaal).

Voor de ordinatie van opnames uit de zoete valleien is gebruik gemaakt van de opnames en water- (september-metingen en bodem-gegevens van Hans Esselink en Paulien Hartog. Bij het merendeel van deze opnames zijn in 1988 de mossen gedetermineerd. Van de watermonsters is gebruik gemaakt van de monstering op 40 - 50 cm en 90 - 100 cm diepte; van de bodemmonsters de bovenste bodemlaag (0 - 10 cm) en de bodemgegevens van 30 - 40 cm diepte. Voor de relatie tussen pH en Ca-gehalte van de bodemmonsters zijn alle bodemmonsters gebruikt.

De ionenbalans en de verhouding tussen het gemeten en het berekend elektrisch geleidbaarheidsvermogen zijn gecontroleerd m.b.v. het computer-programma WTYP.

Van deze watermonsters zijn op twee manieren voorstellingen gemaakt van de ionensamenstelling:

1. Een indeling van de watermonsters in watertypen volgens Stuyfzand (1986). Hierbij wordt voor ieder monster aangegeven:
- mate van zoetheid
- hardheid
- het meest voorkomende kation in de belangrijkste kationfamilie
- het meest voorkomende anion in de belangrijkste anionfamilie
- stabiliteit i.v.m. verzoeting of verzilting

In bijlage 2 wordt uitgebreider ingegaan op deze watertypologie en wordt een verklaring gegeven van de gebruikte tekens in de typologie.

2. Stiffdiagrammen: een grafische voorstelling van ieder watermonster waarbij gebruik wordt gemaakt van de concentraties van Ca, Mg, Na, K, HCO3, SO4 en Cl. Zie bijlage 2 voor een verklaring van Stiffdiagrammen.

M2.2. BODEMANALYSES.

Bij alle buizen (behalve die in het Arnicabos en buis K1) zijn grondmonsters genomen op een diepte van 0 - 10 cm, 30 - 40 cm en 90 - 100 cm. Door de cursus zijn alleen monsters genomen op een diepte van 0 - 10 cm. Van deze monsters is bepaald:

1. % Humus van het hoogste monster (0 - 10 cm diepte) (gloeiverlies bij 500 °C).
2. % $CO3^{2-}$ van het hoogste monster (gloeiverlies bij 1000 °C verminderd met het gloeiverlies bij 500 °C).
3. Ca^{2+} gehalte (extractie in 1 N HCl, gemeten met toevoeging van La(NO3)3.6H20).
4. pH-H2O en pH-KCl.
5. % Vocht in grondmonster.

Tevens zijn op alle monsterpunten de dikte van de strooisellaag en de humuslaag genoteerd.

Op grond van het Ca-gehalte van de grond is het (gewichts)-percentage CaCO3 berekend. Hierbij moet worden aangemerkt dat in zure bodems Ca grotendeels niet als CaCO3 aanwezig is (in onze gegevens geldt voor de humeuze monsters, waarvan het CO3-gehalte bepaald is steeds dat het gehalte aan Ca hoger is dan het gehalte aan CO3, uitgedrukt in meq/g grond), maar zal toch gesproken worden over CaCO3 om vergelijkbaarheid met andere gegevens te waarborgen.

M2.3. VEGETATIE-OPNAMES.

De opnames zijn allemaal gemaakt volgens de schaal van Londo (zie bijlage 3). Bij alle opnames is genoteerd:

1. Bedekking totale vegetatie.
2. Bedekking moslaag, kruidlaag, struiklaag en boomlaag.
3. Bedekking (kale) bodem.
4. Bedekking strooisel.
5. Bedekking open water.

Bij iedere buis (behalve een aantal buizen in het Arnicabos) is een opname gemaakt. In alle opnamen, behalve die van de cursus, zijn zowel vaatplanten als mossen opgenomen. De mossen zijn soms tot op soorts-nivo, soms echter slechts tot op geslachts-nivo gedetermineerd.

Alle in 1988 gemaakte opnames, die voor dit verslag gebruikt zijn, staan in Bijlage 4. Bijlage 9 geeft een lijst van de gebruikte kodes voor plantennamen (CBS-kode) met de daarbij behorende officiële Latijnse namen.

M2.4. NUMERIEKE VERWERKING.

De opnames met een deel van de abiotische gegevens zijn verwerkt met behulp van het computerprogramma CANOCO. Dit programma biedt een aantal ordinatie-technieken voor gegevensverwerking. Van deze technieken is de Detrended Correspondence Analyses gebruikt. Bij deze methode wordt uitgegaan van een zogenaamde unimodale responsiecurve, waarbij de responsie van een soort op een milieuvariabele wordt beschreven door een optimumcurve.

Van de gebruikte methode wordt een korte, verbale, beschrijving gegeven van de gebruikte techniek. Voor een uitgebreidere beschrijving kan de handleiding van CANOCO gebruikt worden (Ter Braak 1987b), of Ter Braak, 1987a.

Detrended Correspondence Analysis.

Detrended Correspondence Analysis (DCA) voert een ordinatie van de opnames uit op grond van de soortensamenstelling van deze opnames. Hierbij krijgen de opnames (samples) een arbitraire score. Op grond van de scores van de opnames krijgen de soorten een score, waarna voor de opnames een nieuwe score wordt berekend op grond van de scores van de soorten. Deze methode heet "iteratief". Er worden op deze manier steeds iteraties uitgevoerd totdat een volgende iteratie geen wezenlijke verandering meer geeft in de scores die de opnames krijgen. Het is hierbij niet van belang welke initiële scores de opnames krijgen, de werkelijke scores van de opnames (scores na het iteratieproces) zijn hiervan niet afhankelijk.

Bij deze methode is het mogelijk, dat het zogenaamde "boogeffekt" optreedt. De scores op de tweede as zijn dan een (kwadratische) funktie van de scores op de eerste as. Er worden twee mogelijkheden geboden om dit effekt op te heffen: detrending by segments en detrending by polynomials. Er is steeds gekozen voor de eerste methode van detrending. Hierbij wordt een as opgedeeld in segmenten, en worden in ieder segment de scores zodanig veranderd dat het gemiddelde van deze scores 0 is ten opzichte van de vorige as.

Een volgende optie is "rescaling" van de assen. Bij rescaling wordt de as ingedeeld in een op te geven aantal segmenten (26), waarna de lengte van ieder segment wordt veranderd aan de hand van de variantie binnen de opnames in dat segment. Segmenten met een hoge 'within-sample-variance' worden ingekort, terwijl segmenten met een lage 'within-sample-variance' worden verlengd.

Een gevolg van deze rescaling is, dat het gemiddelde van een as niet meer overeenkomt met de oorsprong in de ordinatie-plot, zodat in een biplot van soorten en milieufaktoren de pijlen, die de milieufaktoren representeren (de milieufaktoren zijn vectoren in deze biplot) hun basis niet meer in de oorsprong van de plot hebben, maar op het punt dat bepaald wordt door de gemiddelden van de twee geplotte assen.

Twee verdere mogelijkheden van CANOCO zijn benut:

1. Omdat niet in alle opnames de mossen gedetermineerd zijn wordt aan de mossen het "gewicht" 0,01 gegeven: in CANOCO betekent het gewicht 0,01 dat de soorten met dat gewicht niet meedoen in het proces van scores bepalen, maar deze soorten krijgen dan na de laatste iteratie wèl een score, die bepaald

wordt door de scores van de opnames waarin zij voorkomen. De plaats van de mossen in de ordinatie wordt dus bepaald door de (hogere-) soortensamenstelling van de opnames, terwijl de plaats van deze hogere soorten niet bepaald wordt door de mossen in de opnames.

2. Downweighting van zeldzame soorten. Hierbij krijgen de soorten met een presentie lager dan 'de presentie van de meest voorkomende soort gedeeld door 5' een gewicht op basis van hun presentie in de opname-set. Hierdoor hebben zeldzame soorten (zeldzaam in de zin van presentie in de opname-set) weinig of geen effekt op de resultaten van de ordinatie. Hoewel zeldzame soorten zeker een oecologische betekenis hebben, kan het bij het maken van opnames toch min of meer toevallig zijn of zij wel of niet en een opname voorkomen, en met welke importantie. Het effekt van deze toevalligheden wordt dus verwijderd, met als keerzijde dat er iets aan informatie teniet wordt gedaan.

In het geval dat voor een aantal opnames milieugegevens toegevoegd worden, wordt de ordinatie van de opnames en de soorten uitgerekend op basis van die opnames, waarvan milieugegevens beschikbaar zijn. De overige opnamen worden dan in de ordinatie betrokken door op basis van hun soortensamenstelling scores te berekenen met behulp van de soortscores die daarvoor zijn berekend. Soorten die niet voorkomen in de opnames met milieugegevens krijgen dan geen score, en komen dan ook niet voor in de biplot. In een biplot worden soorten voorgesteld als punten, en milieufaktoren als vektoren. Een loodlijn van een soort op een milieu-vektor geeft het optimum van die soort op die milieufaktor aan. Soorten kunnen dan met elkaar vergeleken worden door van elke soort een loodlijn op een milieu-vektor neer te laten. De milieu-vektoren hebben hun basis op het gemiddelde van de soorten- of opname-assen. Op deze basis hebben ze hun gemiddelde waarde. Vanuit deze basis wordt de vektor (gerepresenteerd als een pijl) getrokken. De lengten van deze pijlen is een maat van het belang van de milieufaktoren t.o.v. elkaar in de analyse.

Er is gekozen voor een worteltransformatie van de importantiegetallen van de soorten.

In de biplot's, die in de resultaten van de ordinatieanalyses getoond zullen worden, worden steeds de twee belangrijkste assen uit de ordinatie getoond worden, d.w.z. steeds as 1 en as 2. Hoe belangrijk een as is, wordt gegeven door de eigenwaarde van die as. Deze eigenwaarde ligt altijd tussen 0 en 1, en naarmate deze hoger is, is de as belangrijker. De eigenwaardes van de assen in de DCA's die in dit verslag gepresenteerd worden, worden gegeven in de tekst bij iedere DCA.

Tenslotte moet worden opgemerkt, dat correlaties tussen milieufaktoren en gemiddelden van deze milieufaktoren '<u>gewogen</u>' correlaties en gemiddelden zijn: de milieufaktoren worden gewogen met de totale bedekking van de vegetatie van de opnamen. Rekenkundige gemiddelden en standaarddeviatie's, en minima en maxima van de milieufaktoren zullen ook gegeven worden.

De volgende milieufaktoren zijn in de analyse betrokken:

LG	Laagste, gemeten, grondwaterstand
Ca1,pH1	Ca-gehalte en pH-KCl van de bovenste, humeuze bodemlaag
Ca2,pH2	Ca-gehalte en pH-KCl van de bodem op ca. 30 cm diepte
Caw,Clw	Ca- en Cl-gehalte van het grondwater op 20 - 50 cm diepte, en in het geval van de brakke monsters evt. op ca. 80 cm diepte indien er geen verschillen waren in EGV op deze diepte en ondiepere watermonsters, gemeten in andere perioden van het jaar

Er zijn met deze gegevens vier ordinaties uitgevoerd:

1. Een ordinatie met alle in 1988 gemaakte, beschikbare, opnames, zonder milieufaktoren.
2. Een ordinatie van alle opnames uit 1987 en 1988 met milieufaktoren.
3. Een ordinatie van opnames uit de brakke valleien met milieufaktoren.
4. Een ordinatie van opnames uit de zoete valleien met milieufaktoren.

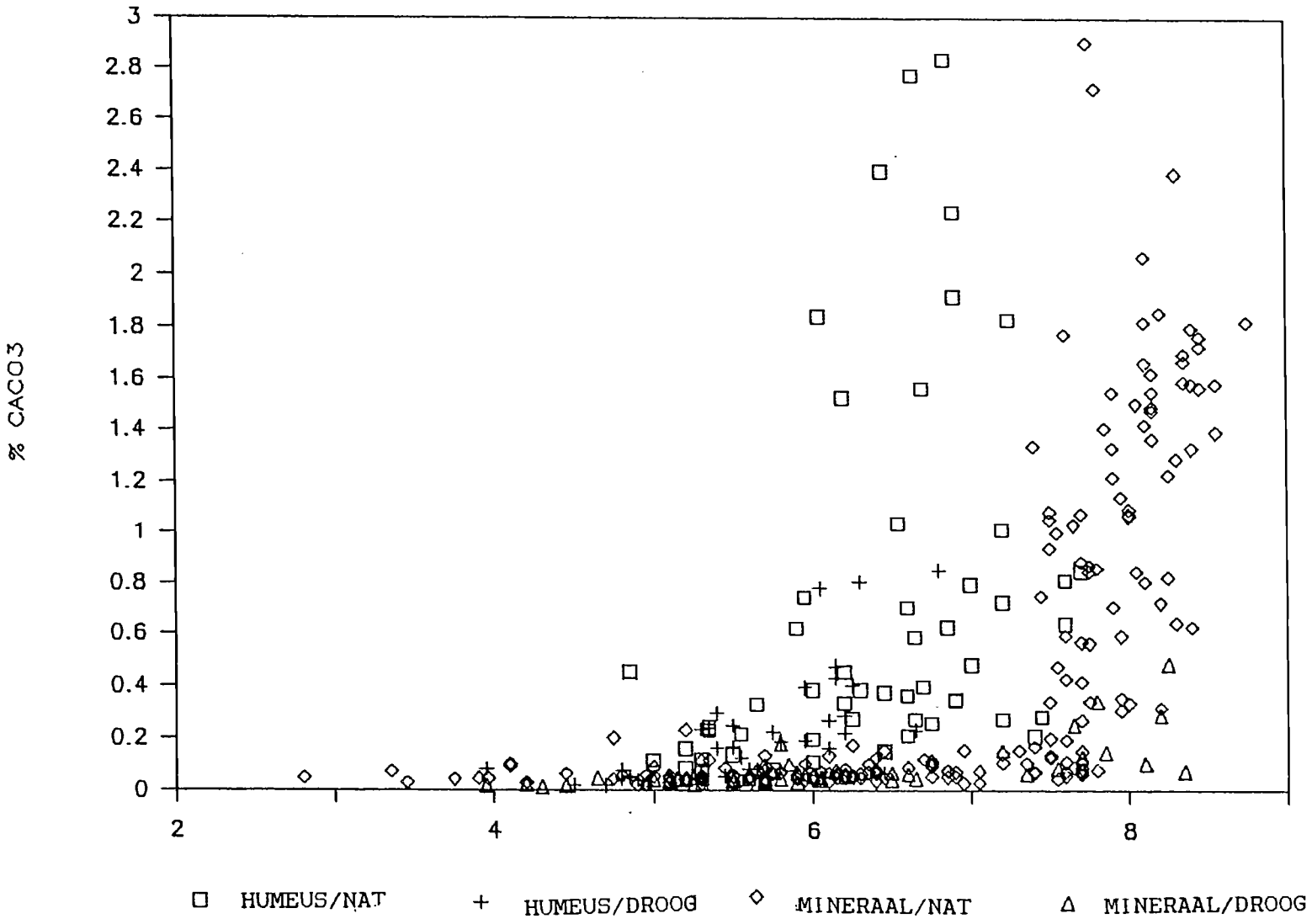
I. INLEIDING RESULTATEN.

Voordat de gebiedsbespreking en de resultaten van de numerieke verwerking aan de orde komen moet eerst worden ingegaan op enkele basale relaties betreffende de pH en de Ca-gehaltes van de bodem. Waddeneilanden bestaan ruwweg uit twee delen: duinen en kwelders. Duinen worden gevormd door zand dat door de wind wordt aangevoerd. Voor de vegetatie van duinen en duinvalleien is het primair Ca-gehalte van dit zand van groot belang. De grens tussen het Duindistrict en het Waddendistrict (plantengeografische districten) wordt bepaald door het Ca-gehalte van het zand. Voor het Duindistrict is het $CaCO_3$-gehalte van het zand 1 - 9 %, terwijl het $CaCO_3$-gehalte van het zand in het Waddendistrict minder dan 1 % is (Westhoff 1947).

Rozema et al (1985) laten zien dat voor minerale bodemmonsters (zand) de pH van de bodem daalt wanneer het Ca-gehalte daalt beneden 0,3 % $CaCO_3$. Met behulp van de eigen gegevens en de gegevens van Hans Esselink en Paulien Hartog is het $CaCO_3$-gehalte uitgezet tegen de pH van de bodem (figuur I1). De monsters zijn nu gescheiden in droog/humeus, droog/mineraal, nat/humeus en nat/mineraal. Voor zowel humeuze als minerale monsters ligt het omslagpunt van de pH-daling bij ca. 0,2 % $CaCO_3$. De pH van de humeuze monsters wordt waarschijnlijk bepaald door het humusgehalte en het Ca-gehalte. Bij de humeuze monsters is de pH lager dan bij de minerale monsters in het geval er meer dan 0,2 % $CaCO_3$ in het monster aanwezig is. Humeuze monsters hebben dan een pH(H_2O) van ongeveer 7, terwijl minerale monsters met een Ca-gehalte van meer dan 0,2 % een pH(H_2O) van ongeveer 8 hebben.

Opmerkelijk is, dat er geen droge monsters zijn met meer dan 0,3 % $CaCO_3$. Droge standplaatsen hebben een neergaande waterbeweging (infiltratie), waarbij het Ca oplost in het doorsijpelende regenwater. Hierdoor daalt het Ca-gehalte in deze monsters.

In het vervolg van de resultaten zal eerst een gebiedsbeschrijving met grondwatertypen en Ca-gehaltes en pH van de bodem gegeven worden. Daarna zal een bespreking volgen van de ordinaties van de opnames. Alle gebruikte gegevens, die in 1988 zijn verzameld, zijn in de bijlagen.



Figuur I1. Ca-gehalte (uitgedrukt in % CaCO3) tegen de pH-H2O van alle in 1987 en 1988 genomen bodemmonsters, gescheiden in humeus of mineraal, en droog of nat.

G. GEBIEDSBESCHRIJVING.

Figuur G1 geeft een overzicht van de in dit onderzoek betrokken valleien. De volgende gebieden zullen besproken worden:
- Kapenglop + Mossenglop.
- Strandvlakte.
- De valleien tussen Reddingsweg, Joh. de Jong pad en Strandvlakte.
- De valleien aan de Bernhardweg en de Reddingsweg.
- Arnicabos.

Figuur G2 geeft de diepte van de grens tussen zoet en zout grondwater aan in meters -NAP (overgenomen uit Beukeboom 1976).

Kapenglop + Mossenglop.

Rond 400 jaar geleden zijn is het Kapenglop ontstaan door afsnoering van de zee. Hierna hebben zeker tot in de jaren 30 verstuivingen in het Kapenglop plaatsgegrepen, met uitstuiven van de bodem en overstuiving met zand van omliggende duinen (Isbary 1936, Esselink et al 1989). De opvallend ronde vorm van het Mossenglop (ook wel Mossenkapenglop genoemd) wijst voor deze vallei ook door uitstuiving van het bodemzand door de wind.

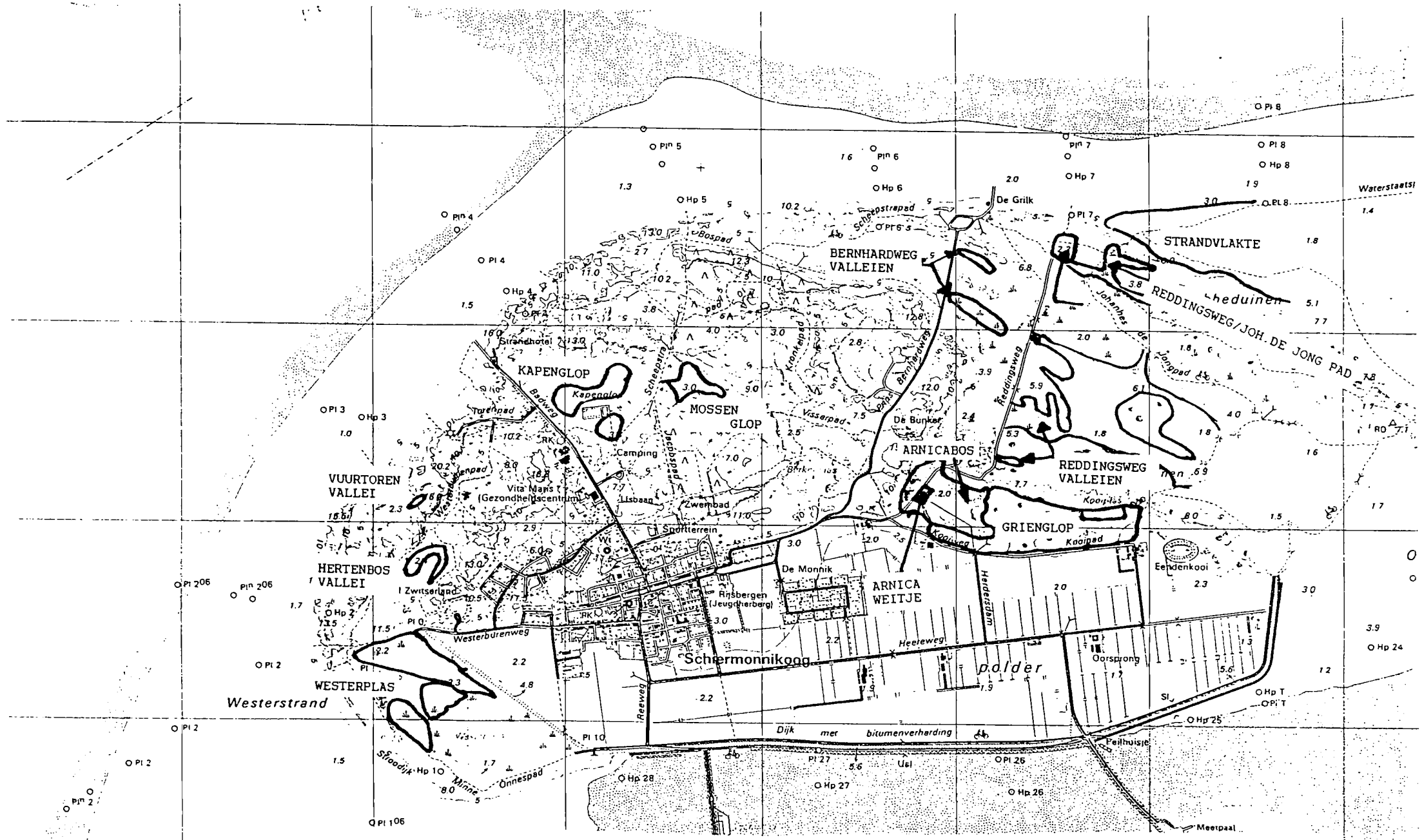
Onder invloed van toestromend kalkrijk grondwater heeft zich in deze valleien gedurende lange tijd een calcifiele vegetatie kunnen handhaven, met veel soorten uit het Caricion davallianae, maar sinds de midden zestiger jaren is een verandering opgetreden in de hydrologie van deze valleien, waarbij een omkering is opgetreden van kwelgebied naar infiltratiegebied, gepaard gaande met een verdwijnen van veel zeldzame, kalkminnende soorten, zoals Schoenig nigricans, Liparis loeselii, Herminium monorchis, Dactylorhiza incarnata, Pedicularis palustris, en Epipactis palustris. Deze soorten komen in het Kapenglop alleen nog voor op voor hen marginale standplaatsen (Grootjans et al 1988, Esselink et al 1989).

Nadat in 1987 uitgebreid hydrologisch onderzoek is gedaan in het Kapenglop is dit jaar volstaan met op twee plaatsen met Molinia caerulae grondwaterbuizen te plaatsen. Op de ene plaats staat deze soort aan de rand van het natte vallei gedeelte, onderaan de grens met een duintje. Op de andere plaats, het dichtst bij de Badweg, zijn twee, wat grotere velden Molinia. In een van deze veldjes zijn aan het eind van het seizoen buizen geplaatst.

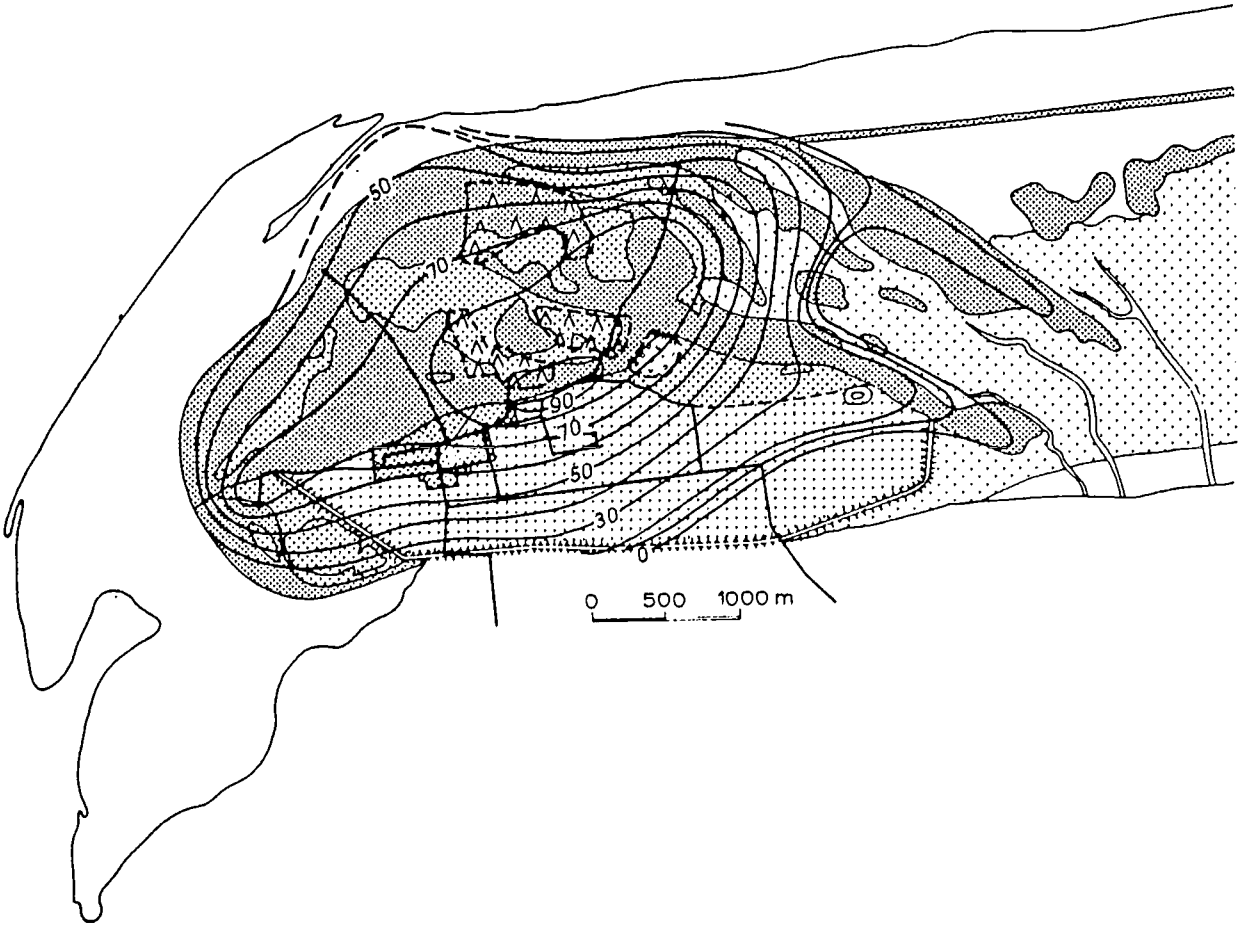
De resultaten uit deze buizen zijn niet in een figuur weergegeven. De buizen op de rand van de natte vallei met duinen bevatten op alle diepten (40, 90 en 140 cm diepte) kalkrijk water van het type F2CaHCO3O. De buizen in het Molinia-veldje geven een gradiënt te zien met op 40 cm diepte water van het type F1CaMIX, op 90 cm diepte F2CaHCO3 en op 140 cm diepte F3CaHCO3. Deze gradiënt is gelijk aan de gradiënt die door Esselink et al (1989) in grote delen van het Kapenglop gevonden zijn.

De vegetatie in het Mossenglop is goed vergelijkbaar met de vegetatie van de natte gedeelten in het oostelijk deel van het Kapenglop. In deze vallei zijn op vier plaatsen buizen gezet. Figuur G3 geeft een profiel over deze vier monsterpunten met de aangetroffen grondwatertypen. Tabel G1 geeft de Ca-gehalten en de pH van de bodemmonsters. De grondwatertypen en bodemgegevens uit het Kapenglop op de monsterpunten met Molinia worden ook in deze figuur en tabel gepresenteerd. Uit deze tabel blijkt dat de bodem

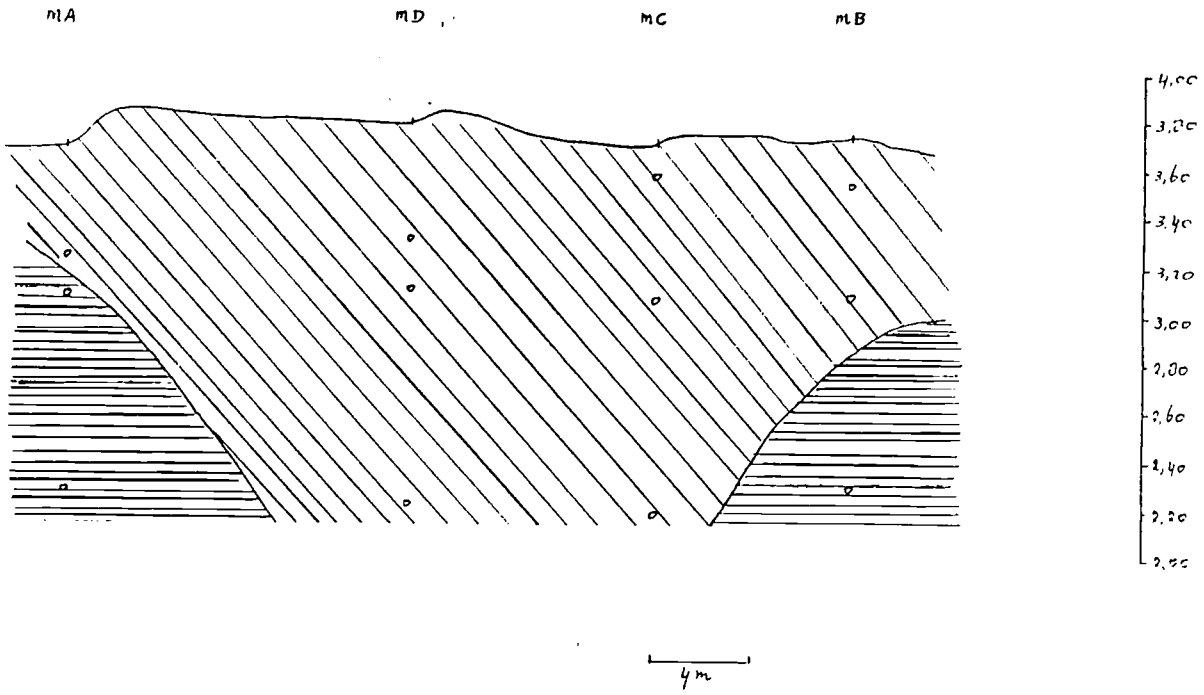
tot op een meter diepte grotendeels al ontkalkt is tot beneden 0,3 % $CaCO_3$, met overeenkomstige lage pH-waarden. Op één plaats ligt het $CaCO_3$-gehalte op 0,3, d.w.z. op het kritische punt t.o.v. verzuring voor minerale gronden, maar is de pH nog hoog (7,75). Er komen hier, dicht bij het centrum van de zoetwaterbel, uitsluitend zoet-water-types voor, variërend vaan zacht tot hard. Het kation-anion type is meestal Ca-HCO_3. De situatie voor wat betreft de verdeling van grondwatertypen is hier overeenkomstig met de verdeling zoals die in 1987 door Esselink et al (1989) gevonden is: op een kalkrijke waterlaag 'drijft' een kalkarme laag.



Figuur G1. Overzicht van de valleien waarvan opnames en/of water- en bodemgegevens beschikbaar zijn uit 1987 en 1988.



Figuur G2. Contourlijnen van de diepte van de grens van zoet en zout grondwater, in m -NAP (uit Beukeboom, 1976).



F0CaMIX0/F0CaHCO30/F1CaMIX0/F1CaHCO30

F2CaHCO30/F2CaHCO3+

Figuur G3. Doorsnede met grondwatertypen door de monsterpunten in het Mossenglop.
Namen boven in de figuur geven de monsterpunten.

Tabel G1. Ca-gehalten (uitgedrukt als % CaCO3) en pH-KCl van de bodemmonsters in Kapenglop en Mossenglop.

PLAATS:	KA	MA	MB	MC	MD
Ca 0 - 10 CM	0.27	0.15	0.38	1.52	0.33
Ca 25 - 35 CM	0.11	0.05	0.05	0.09	0.05
Ca 90 - 100 CM	0.04	0.31	0.03	0.03	0.03
pH 0 - 10 CM	6.15	5.60	5.50	5.50	5.45
pH 25 - 35 CM	6.80	6.10	6.10	6.05	6.45
pH 90 - 100 CM	6.70	7.75	6.90	6.20	6.80

Strandvlakte.

De "Strandvlakte" van Schiermonnikoog is ontstaan door afsnoering van een door de zee overspoelde echte strandvlakte, door aanleg van een stuifdijk tussen 1958 en 1960. Deze stuifdijk is op een aantal plaatsen doorbroken door de zee. Hierdoor kan de Strandvlakte weer regelmatig door de zee overspoeld worden, terwijl er ook overspoeling vanuit de Waddenzee kan plaatsvinden, door een aantal gaten in de Kobbeduinen (Schat 1982). Op de hogere delen in het westen van de strandvlakte is een kalkminnende vegetatie ontstaan, terwijl verder naar het oosten een zoutminnende, kwelderachtige vegetatie aanwezig is.

De Graaf (1978) noemt voor het westelijk, hooggelegen deel van de Strandvlakte vier vegetatietypen: Junco-Caricetum extensae, Parnassio-Juncetum atricapilli, Junco baltici-Schoenetum nigricantis en Centaurio-Saginetum moniliformis, en geeft als aanwezige soorten o.a. Parnassia palustris, Carex flacca, Schoenus nigricantis, Epipactis palustris, Herminium monorchis en Samolus valerandi.

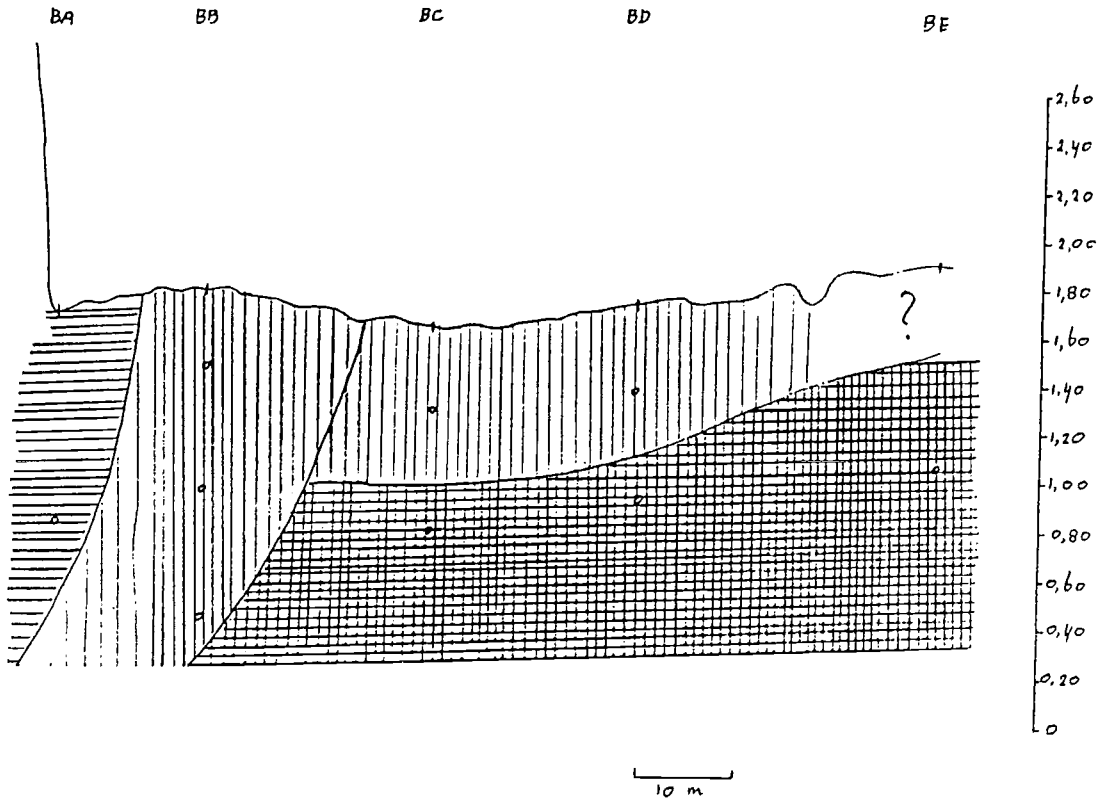
Volgens Schat (1982) zijn de hier aanwezige soorten en vegetatietypen al aanwezig in 1966; hij noemt onder andere het Parnassio-Juncetum atricapilli, het Junco baltici-Schoenetum nigricantis en het Junco-Caricetum extensae. Deze vroege vestiging van het Schoenetum lijkt in tegenspraak met de onderzoekingen van V. de Vries (1961), die vaststelt dat er ca. 20 jaar nodig is voor de vestiging van Schoenus nigricantis. Een dergelijke vergelijking van deze gebieden is echter niet valide, omdat op De Vliehors op Vlieland, waar De Vries werkte, het initiële zandgehalte waarschijnlijk lager is dan op de Strandvlakte op Schiermonnikoog, en ook de exacte lokaties van deze vegetatietypen op de Strandvlakte onbekend is voor deze periode.

Helaas zijn er uit de vroege periode in de geschiedenis van de Strandvlakte geen opnamen aanwezig, zodat de soortensamenstelling van die vroege vegetaties niet vergeleken kan worden met de huidige vegetaties. Ook is het niet goed bekend wat de exacte vegetatiekundige toestand van dit westelijke deel van de Strandvlakte was vóór de aanleg van de Stuifdijk.

Figuur G4 geeft de grondwatertypen door twee doorsneden over de Strandvlakte. Tabel G2 geeft de Ca-gehaltes en de pH van de bodem van de bodemmonsters op de Strandvlakte.

Vanaf de kant van de stuifdijk en vanuit het oosten is er toevoer van zout grondwater; de Kobbeduinen aan de zuidkant zijn verantwoordelijk voor de toevoer van zoet grondwater. Het neerslagwater wordt in deze duinen zeer snel aangerijkt met $CaHCO_3$; het gevonden watertype is dan ook F2-$CaHCO_3$ in monster BA (de Kobbeduinen zijn ca. 100 jaar oud). In de eerste Zuid-Noord doorsnede geven de watertypen aan dat er bij monster BB sprake is van verzilting ($CaCl_2$- en CaMIX-type wijzen hierop). Mogelijk kan dit verklaard worden doordat in de winter, met een hogere effektieve neerslag dan in de zomer, de zoetwaterlens onder de duinen zich uitbreidt, terwijl deze in de zomer weer inkrimpt, waardoor in de winter verzoeting in deze zone optreedt, en in de zomer verzilting. Een andere mogelijke verklaring is, dat in de winterperiode nog overstroming met zeewater plaatsvindt.

De minerale grondmonsters hebben alle een hoog $CaCO_3$-gehalte, met overeenkomstig hoge pH-KCl waarden.



F2CaHCO3+

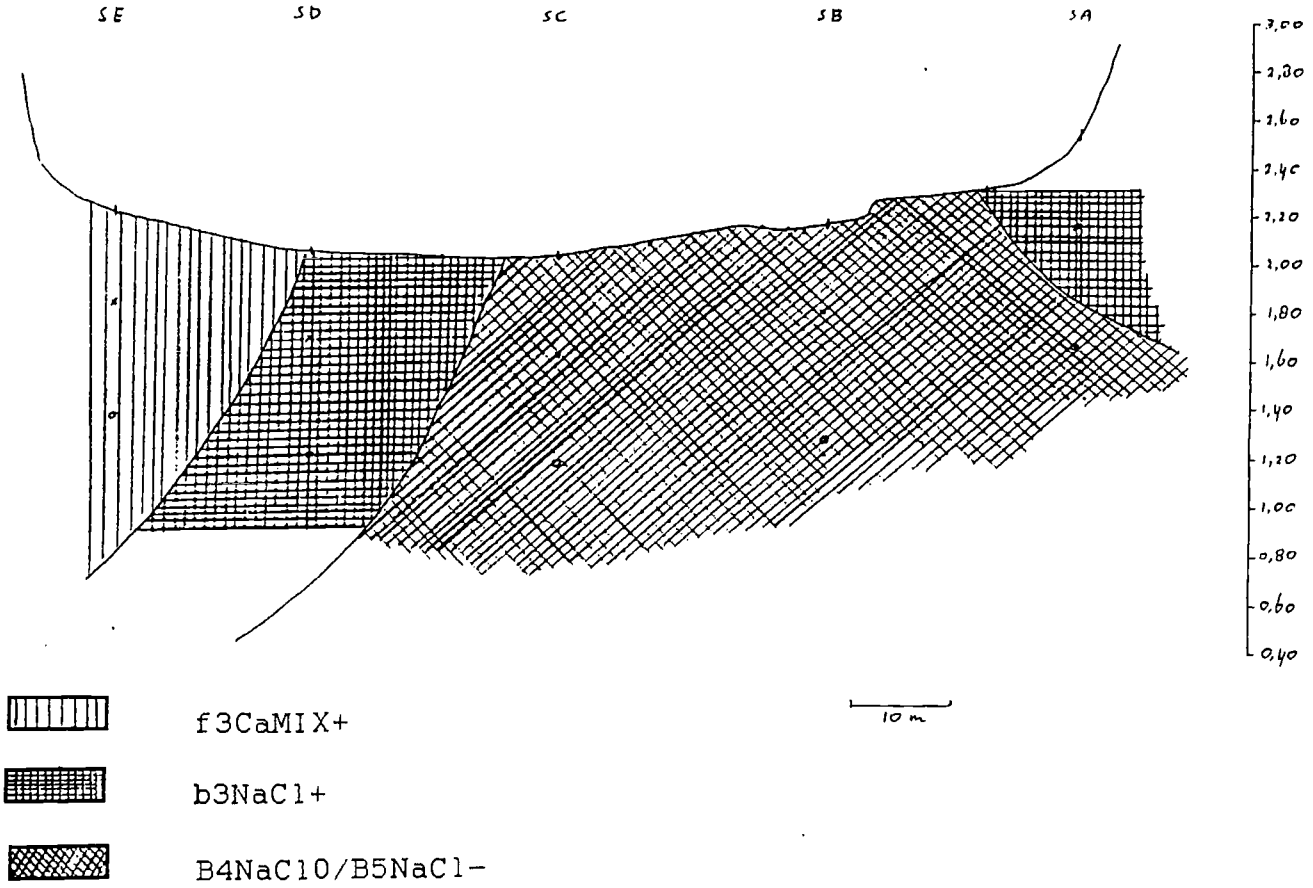
f2CaCl0/f2CaMIX+/f3CaMIX+/b3CaMIX+/b4CaCl0

b3NaCl+/B3NaCl0/B4NaCl+

Figuur G4a. Doorsnede met grondwatertypen van de zuid-noord raai op de Strandvlakte.
Namen boven in de figuur geven de monster-punten.

Tabel G2a. Ca-gehalten (uitgedrukt als % CaCO3) en pH-KCl van de bodemmonsters van de zuid-noord raai op de Strandvlakte.

PLAATS:	BA	BB	BC	BD	BE
Ca 0 - 10 CM	1.01	0.84	0.75	0.27	1.34
Ca 25 - 35 CM	1.14	1.82	2.72	1.03	1.09
Ca 90 - 100 CM	1.67	1.72	1.39	1.42	1.58
pH 0 - 10 CM	6.80	7.30	7.15	6.85	7.05
pH 25 - 35 CM	7.85	7.90	7.95	7.60	7.75
pH 90 - 100 CM	8.15	8.40	8.20	8.05	8.40



Figuur G4b. Doorsnede met grondwatertypen van de west-oost raai op de Strandvlakte.
Namen boven in de figuur geven de monsterpunten.

Tabel G2b. Ca-gehalten (uitgedrukt als % $CaCO_3$) en pH-KCl van de bodemmonsters van de west-oost raai op de Strandvlakte.

PLAATS:	SA	SB	SC	SD	SE
Ca 0 - 10 CM	0.79	1.00	1.83	1.05	1.22
Ca 25 - 35 CM	1.77	1.49	2.90	1.66	1.33
Ca 90 - 100 CM	1.62	1.47	1.56	1.82	1.58
pH 0 - 10 CM	6.75	7.45	7.05	7.30	7.75
pH 25 - 35 CM	7.50	7.85	7.65	7.75	8.10
pH 90 - 100 CM	8.20	8.15	8.40	8.45	8.30

Valleien tussen Reddingsweg, Joh. de Jong pad en Strandvlakte.

Deze valleien worden aan de noordkant begrensd door de Kobbeduinen. De Kobbeduinen zijn rond 1890 ontstaan (Bakker et al. 1979), en hiermee zijn deze valleien ca. 100 jaar oud. Overstromingsinvloeden vanuit de Waddenzee zijn gering. Overstromingen zijn echter niet uit te sluiten.

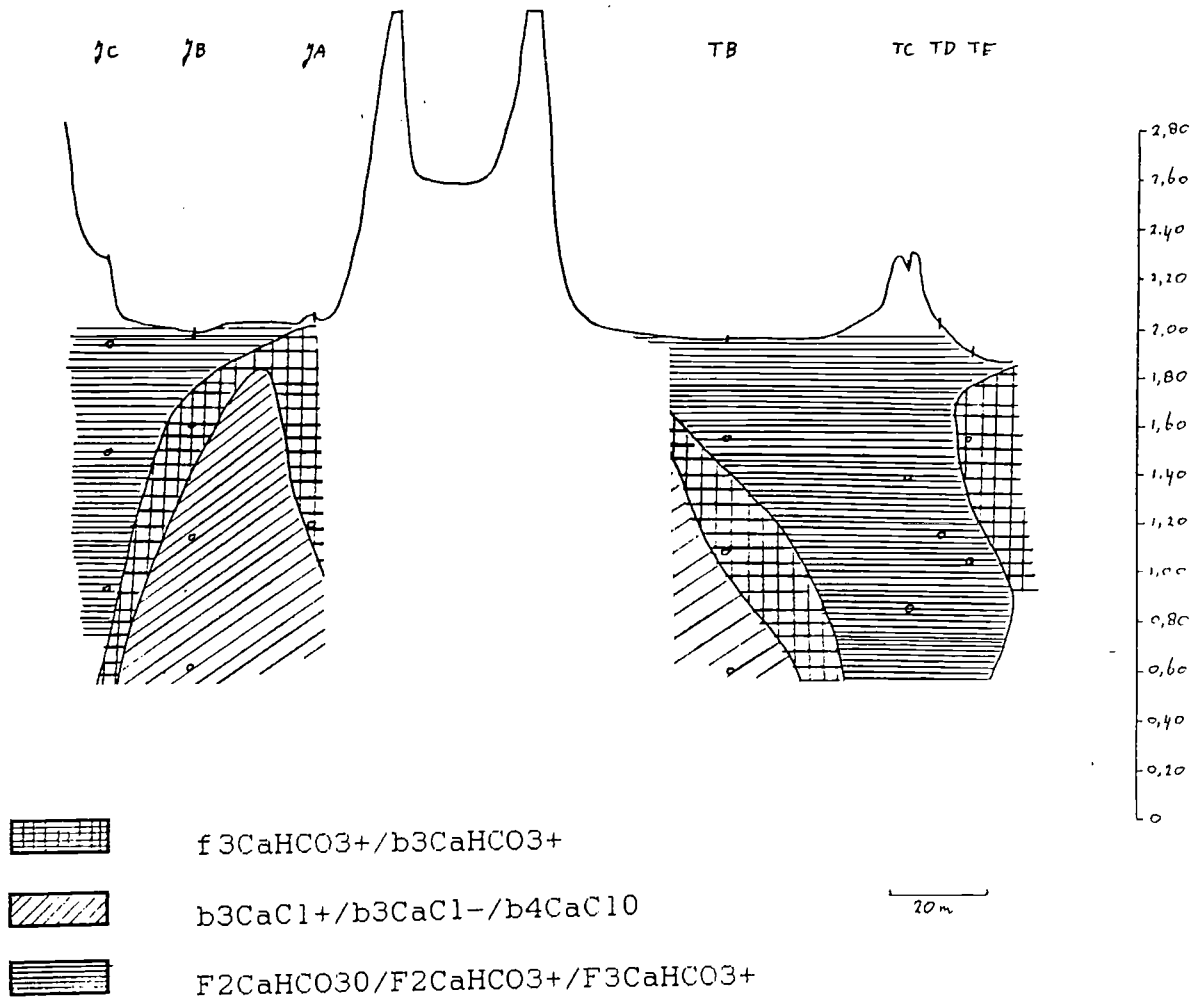
Figuur G5 geeft een profiel met grondwatertypen door deze twee valleien. De Ca-gehaltes en de pH van de bodem worden gegeven in Tabel G3. Monsterpunt TA is niet in dit profiel weergegeven. Op 90 cm diepte komt hier grondwater voor van het type F3CaHCO3+, hetzelfde type als bij monsterpunt TB op 40 cm diepte gevonden wordt.

De kalkgehaltes van de bodem zijn hoog, met evenredig hoge pH-KCl. Het CaCO3-gehalte ligt ver boven het omslagpunt van 0,3 %, en van verzuring van de bodem lijkt dus geen sprake te zijn.

De watertypes zijn zoet tot brak-zoet, en hard tot extreem hard. In de meeste gevallen is sprake van verzoeting. De Ca-gehaltes van het grondwater zijn hoog. Bij extreem hoge regenval blijft hier vaak regenwater staan, maar dit komt niet tot uitdrukking in de ionengehaltes van de ondiepe grondwatermonsters.

De zoete watertypes blijken hier, evenals op de Strandvlakte, omringd te worden door brakke watertypen, wat leidt tot de veronderstelling dat dit zoete water afkomstig is van infiltratie in de hier aanwezige duinen. Ook dit water is al sterk aangerijkt met CaHCO3; de totale hardheid valt in de typen 2 en 3.

In de vallei bij de Reddingsweg is het middelste monsterpunt (JB) brak, terwijl de monsterpunten JA en JC (aan de randen van de vallei, dicht bij duinen) zoet of zoet-brak zijn. In de oostelijke van deze twee valleien komt bij monsterpunt TB brak grondwater tot aan de oppervlakte. Onder het kleine duintje (monsterpunt TC) is zoet grondwater aanwezig, waarschijnlijk ook gevoed vanuit de aan noord- en zuidzijde liggende duinen. Naar het oosten (monsterpunt TE) wordt het grondwater weer brak.



Figuur G5. Doorsnede met grondwatertypen door de valleien tussen Reddingsweg, Joh. de Jong pad en Strandvlakte. Namen boven in de figuur geven de monsterpunten.

Tabel G3. Ca-gehalten (uitgedrukt als % CaCO3) en pH-KCl van de bodemmonsters in de valleien tussen Reddingsweg, Joh. de Jong pad en Strandvlakte.

PLAATS:	JA	JB	JC	TA	TB	TC	TD	TE
Ca 0 - 10 CM	0.34	1.07	0.81	0.37	0.72	0.13	0.40	0.34
Ca 25 - 35 CM	2.07	1.69	1.76	1.85	1.07	1.33	1.41	1.06
Ca 90 - 100 CM	1.55	1.59		1.79	2.39	1.55	1.29	1.23
pH 0 - 10 CM	7.55	7.45	7.25	6.00	6.80	4.65	6.15	6.50
pH 25 - 35 CM	8.00	8.25	8.25	7.95	7.95	7.75	7.80	7.75
pH 90 - 100 CM	8.10	8.25		8.30	8.10	7.70	8.15	8.20

Valleien langs Reddingsweg en Bernhardweg.

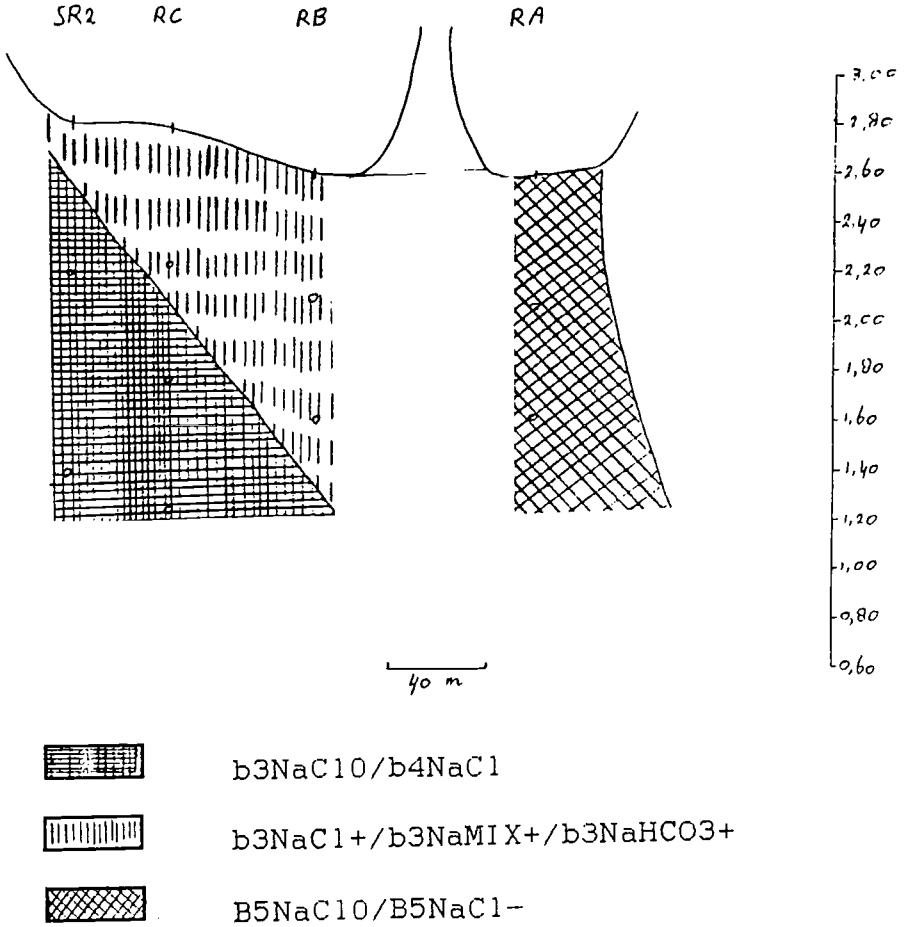
De valleien langs de Reddingsweg (R en Z in Bijlage 1) en de vallei aan de Bernhardweg (Noordelijke Bernhardvallei) kunnen gezien worden als onvolledig afgesnoerde strandvlaktes, of het verlengde van de kwelders die meer naar het oosten liggen. In deze valleien kunnen in winters met extreem hoge waterstanden nog overstromingen plaatsvinden vanuit de Waddenzee. Figuur G6 geeft een profiel door de valleien aan de Reddingsweg met de verdeling van grondwatertypen. Tabel G4 geeft de Ca-gehaltes en de pH van de bodemmonsters van de valleien aan de Reddingsweg. Monsterpunt ZA, in een vallei oostelijker dan de in figuur G6 getoonde valleien, is op zowel 40 als 80 cm diepte van een brak-zoet type (b3NaCl0 resp. b4NaCl0), en dus overeenkomstig met de gevonden typen in monster SR2. Monsterpunt SR1 is ook niet in de figuur weergegeven. Deze ligt ca. 30 m oostelijk van RB, in een 'gat' in de duinen tussen de beide valleien. Op 40 cm en op 140 cm diepte komt hiet het watertype b3NaCl0 voor, dus gelijk aan de typen die zuidelijk in het profiel gevonden worden.

De monsterpunten RB, RC en SR2 zijn brak-zoet, met een van diep naar ondiep afnemend ionengehalte. Monsterpunt RB, vlak naast het duintje, geeft verzoeting aan (NaHCO3+ en NaMIX+). Monsterpunt RA is brak-zout, met een zeer hoog totaal ionengehalte (hardheid type 5). Aan de oostkant van het profiel zit een sterk zout grondwatertype (B5-NaCl), aan de westkant zit een minder zout type (b3- en b4-NaCl). Hier tussen in komt een overgangstype voor, waarvan de typen aangeven dat hier sprake is van verzoeting van de bodem.

In de humeuze bodemlaag (0 - 10 cm diepte) zijn de Ca-gehaltes hoog (boven de 0.2 % CaCO3). Behalve bij monsterpunt RA liggen de Ca-gehaltes op 25 - 35 cm diepte overal beneden de 0.1 %. Verder zijn bij alle monsters, behalve bij SR2, de Ca-gehaltes op 90 - 100 cm dipet weer hoger. De pH-KCl volgt dit profiel echter niet, maar stijgt gaande van de hoogste, humeuze, bodemlaag naar de diepere bodemlagen.

In de vegetatie van de R-vallei zijn zowel zout-, kalk- als zuur-elementen aanwezig. In bijvoorbeeld opname RC komen onder andere de volgende soorten voor: Juncus maritimus, Pedicularis palustris, Carex flacca en C. nigra. Opname SR2 is zelfs nog extremer: Juncus maritimus, Pedicularis palustris, Carex flacca, Dactylorhiza incarnata, Schoenus nigricans, Carex panicea, Eriophorum angustifolium en Lychnis flos-cuculi komen samen voor in één opname van 2 x 2 meter.

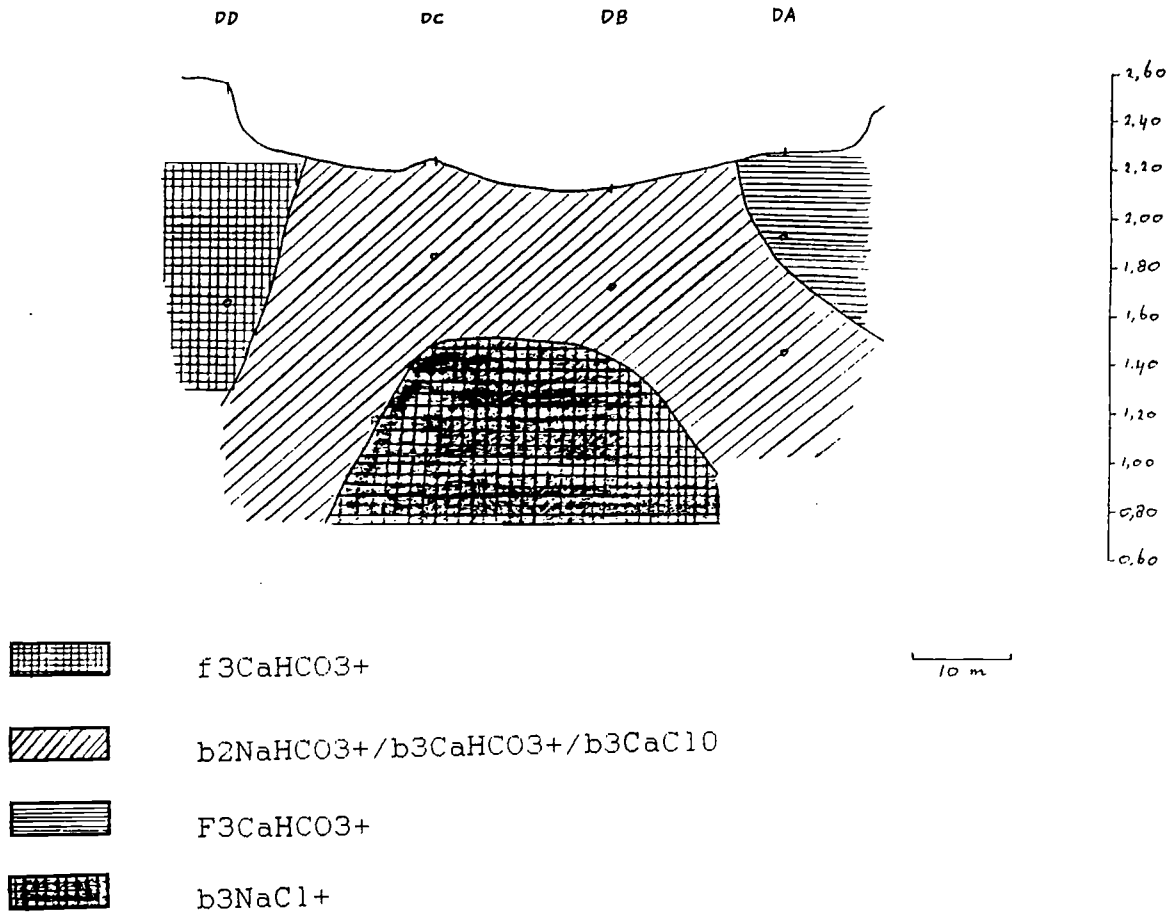
De doorsnede door de vallei (figuur G7) aan de Bernhardweg loopt tussen duinmassieven door. Terwijl tot 1,40 m +NAP brak grondwater gevonden wordt, variëren de typen boven deze hoogte van zoet tot brak. De Ca-gehaltes van het grondwater zijn echter overal gelijk: 5,1 - 6,7 meq/l. Tabel G5 geeft de Ca-gehaltes en de pH van de bodemmonsters in dit profiel.



Figuur G6. Doorsnede met grondwatertypen door twee valleien aan de Reddingsweg.
Namen boven in de figuur geven de monsterpunten.

Tabel G4. Ca-gehalten (uitgedrukt als % $CaCO_3$) en pH-KCl van de bodemmonsters in de valleien aan de Reddingsweg.

PLAATS:	ZA	SR1	SR2	RA	RB	RC
Ca 0 - 10 CM	0.26	1.92	0.68	0.64	0.59	0.21
Ca 25 - 35 CM	0.06	0.06	0.04	0.47	0.05	0.03
Ca 90 - 100 CM	0.64	0.60	0.02	0.93	0.33	0.70
pH 0 - 10 CM	6.15			7.10	6.15	6.85
pH 25 - 35 CM	7.35			7.80	7.20	6.85
pH 90 - 100 CM	8.20			8.05	7.80	7.70



Figuur G7. Doorsnede met grondwatertypen door de raai in de vallei aan de Bernhardweg.
Namen boven in de figuur geven de monsterpunten.

Tabel G5. Ca-gehalten (uitgedrukt als % CaCO3) en pH-KCl van de boaemmonsters in de valleien aan de Bernhardweg.

PLAATS:	DA	DB	DC	DD
Ca 0 - 10 CM	0.35	0.62	1.56	0.85
Ca 25 - 35 CM	0.59	0.12	0.57	0.11
Ca 90 - 100 CM	1.37	0.84	0.82	0.72
pH 0 - 10 CM	6.45	6.55	6.25	6.30
pH 25 - 35 CM	7.35	7.25	7.45	7.45
pH 90 - 100 CM	8.00	7.85	8.05	8.10

Arnicabos.

Oorspronkelijk moet het Arnicabos een 'open' vallei zijn geweest. Het is ontstaan door secundaire uitstuiving, na het ontstaan van de Kooiduinven. De Kooiduinen zelf zijn rond 1600 ontstaan. Waarschijnlijk is het Arnicabos, met het Grienglop, waar het deel van uitmaakt, al een relatief oude vallei. Het Arnicabos is hierna volgegroeid met onder andere Salix (Wilgen-Riet moeras), Betula en Alnus glutinosa.

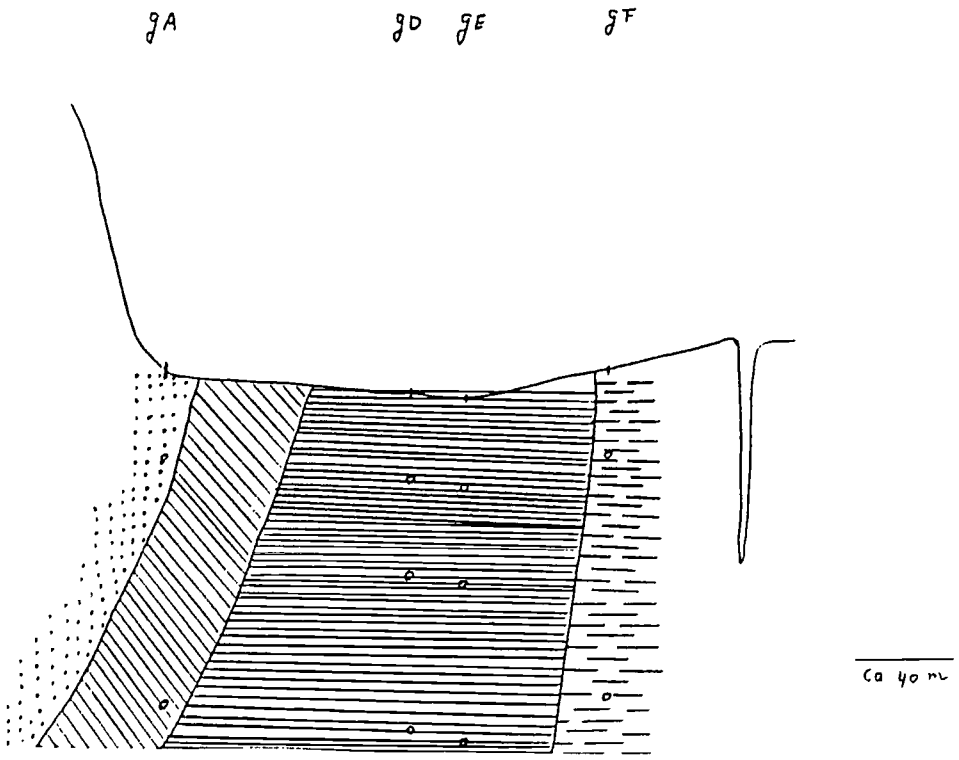
Figuur G12 geeft, op een hoogtelijnkaart, de plaatsen van de grondwaterbuizen en de opnames. Figuur G8 geeft een doorsnede door de bemonsterde grondwaterbuizen. Het grensvlak tussen zoet en zout grondwater ligt op ca. 80 m. beneden NAP (figuur G2). Door aan de ene kant de Kooiduinen en aan de andere kant de Banckspolder met de dijk treedt hier geen overstroming met zeewater op.

Het Grienglop staat sterk onder invloed van snelle afwateringen in de Banckspolder ten behoeve van de landbouw (vnl. veeteelt). Het Arnicabos lijkt niet negatief beïnvloed te zijn door deze ontwateringen. Wel loopt er een diepe ontwateringssloot door het Arnicabos (aangegeven in figuur G12). Deze sloot lijkt geen diepe ontwatering te geven, maar zorgt waarschijnlijk wel voor waterafvoer, waardoor er geen sterke inundatie van het gebied optreedt. Slechts lagergelegen punten in het Arnicabos, zoals monsterpunt GD zijn geïnundeerd.

Het lage duintje, links in het profiel, vertoont infiltratie van regenwater, dat niet aangerijkt wordt met CaHCO3 (type F*CaHCO3). Vervolgens komt er een mengzone, met iets ionenrijker water (type F1CaHCO3), waarna het grondwater overgaat in een ionenrijk, en kalkrijk, watertype (F2CaHCO3), hetzelfde watertype dat in het Kapenglop en het Mossenglop gevonden wordt onder het kalkarme regenwater. Dichter naar de sloot gaat het type tenslotte over in F2MgHCO3. De klassenindeling van de watertypen (verzoeting, konstant, verzilting) zijn hier weggelaten. Deze zijn terug te vinden in Bijlage 8. In de meeste gevallen geeft deze klassenindeling konstant zijn aan, maar voor een aantal monsterpunten (GD op 40 cm diepte, GE en GF op alle dieptes) wordt verzoeting aangegeven. Dit hangt samen met de relatief hoge concentraties van Mg in deze watermonsters.

De monsterpunten GK en GL zijn niet in de figuur opgenomen. GK is geplaatst in een groep Sphagnum-pollen. Op 40 cm diepte komt hier een arm watertype voor (F0CaCl), op 80 en 140 cm diepte echter een rijker watertype (F2CaHCO3). Hier is dus sprake van stagnerend regenwater, waardoor het rijkere kwelwater niet de oppervlakte kan bereiken. GL ligt dichter bij het Arnicaweitje dan GK. De vegetatie hier wordt bepaald door Alnus glutinosa. Op zowel 40 als 80 cm diepte komt hier kalkrijk kwelwater voor (F2CaHCO3).

Tussen deze sloot en het Arnicaweitje lopen talloze greppeltjes, die waarschijnlijk weinig invloed hebben op de waterhuishouding van dit gebied.



F*CaSO4 F2CaHCO3

F1CaHCO3 F2MgHCO3

Figuur G8. Doorsnede met grondwatertypen door de raai in het Arnicabos.
Namen boven in de figuur geven de monsterpunten.

R. RESULTATEN VAN NUMERIEKE VERWERKING.

R1. DCA van alle opnames.

Op alle (82) opnamen, die gemaakt zijn in 1988, is een Detrended Correspondence Analysis (DCA) uitgevoerd, zoals beschreven in de Materiaal en Methoden. De resultaten van deze ordinatie zijn gegeven in Figuur R1. De ordinaties van opnames, hogere planten (vaatplanten) en mossen zijn in aparte plots gezet (resp. figuur R1a, R1b en R1c).

De eigenwaardes van de assen 1, 2, 3, en 4 zijn respectievelijk 0.65, 0.36, 0.21 en 0.19. De eerste twee assen zijn van wezenlijk belang, waarbij vooral de hoge waarde van de eerste as opvalt. De derde en vierde as zijn van ondergeschikt belang, en daar zal dan verder ook geen aandacht aan geschonken worden.

Omdat in de figuur met de opnames (Figuur R1a) de namen van de opnames niet ingetekend kunnen worden (de opnames liggen te dicht op elkaar), zijn de assen in stukken gehakt. Ieder hokje in het ordinatiediagram met opnames heeft een nummer gekregen. Hieronder volgt een overzicht van de opnames in ieder hokje, met informatie over deze opnames v.w.b. de plaats (zie Bijlage 4 voor de opnames).

1-3 MC (Mossenglop)
2-2 MA MB MD JB JC T1 TE SB BD (Mossenglop:3, Joh.de Jong-pad-vallei:2, Tussenvallei:2, Strandvlakte:2)
2-3 KA G10 DB (Kapenglop, Arnicabos, Bernhardweg)
3-1 BB BC BE SC SD SE S-O SZ C61 C62 C63 C64 C71 C72 C73 C74 C81 C82 C83 C84 C91 C92 C93 C94 (allemaal Strandvlakte)
3-2 BA SA C92 C101 C102 C103 C104 T2 TA TB TD J1 JA RB SR1 SR2 ZA DD (Strandvlakte:7, Tussenvallei:4, Joh.de Jong-pad-vallei:2, Reddingsweg:4, Bernhardweg:1)
3-3 K1 DA RA RC G1 G3 G8 G12 G13 G14 GC (Kapenglop:1, Bernhardweg:1, Reddingsweg:2, Arnicabos:7)
3-4 G4 G5 G7 G9 G11 GD GE GK (allemaal Arnicabos)
4-2 DC J2 TC SS (Bernhardweg, Joh.de Jong-pad-vallei, Tussenvallei, Strandvlakte)
4-3 H1 G6 (Hertenbosvallei, Arnicabos)
4-4 G2 GH (Arnicabos)
5-3 T3 (Tussenvallei).

De opnames in vak 3-1 komen allemaal van de Strandvlakte, en dan wel van het deel met Schoenus nigricans: kalkrijke, maar niet al te zoute vegetaties.

De opnames in vak 3-4 en 4-4 komen allemaal uit het Arnicabos (vegetaties met een boomlaag en eventueel een struiklaag).

De eerste as is dus een ouderdoms-as van de valleien, met links de jonge valleien, en rechts de oude valleien.

In vak 1-3 komt één opname uit het Mossenglop voor (MC), een opname met o.a. Menyanthes trifoliata en Hippuris vulgaris, en altijd geïnundeerd. In vak 5-3 komt ook slechts één opname voor, die genomen is op een duinhelling in de Tussenvallei, met soorten zoals Viola tricolor, Viola arvensis, Aira praecox en Galium mollugo, dus uitermate droog. De tweede as lijkt dus voornamelijk bepaald te worden door de waterhuishouding (vochtvoorziening).

In Figuur R1b zijn de plaatsen van de hogere planten in de ordinatie ingetekend. In het midden van het diagram staan soorten

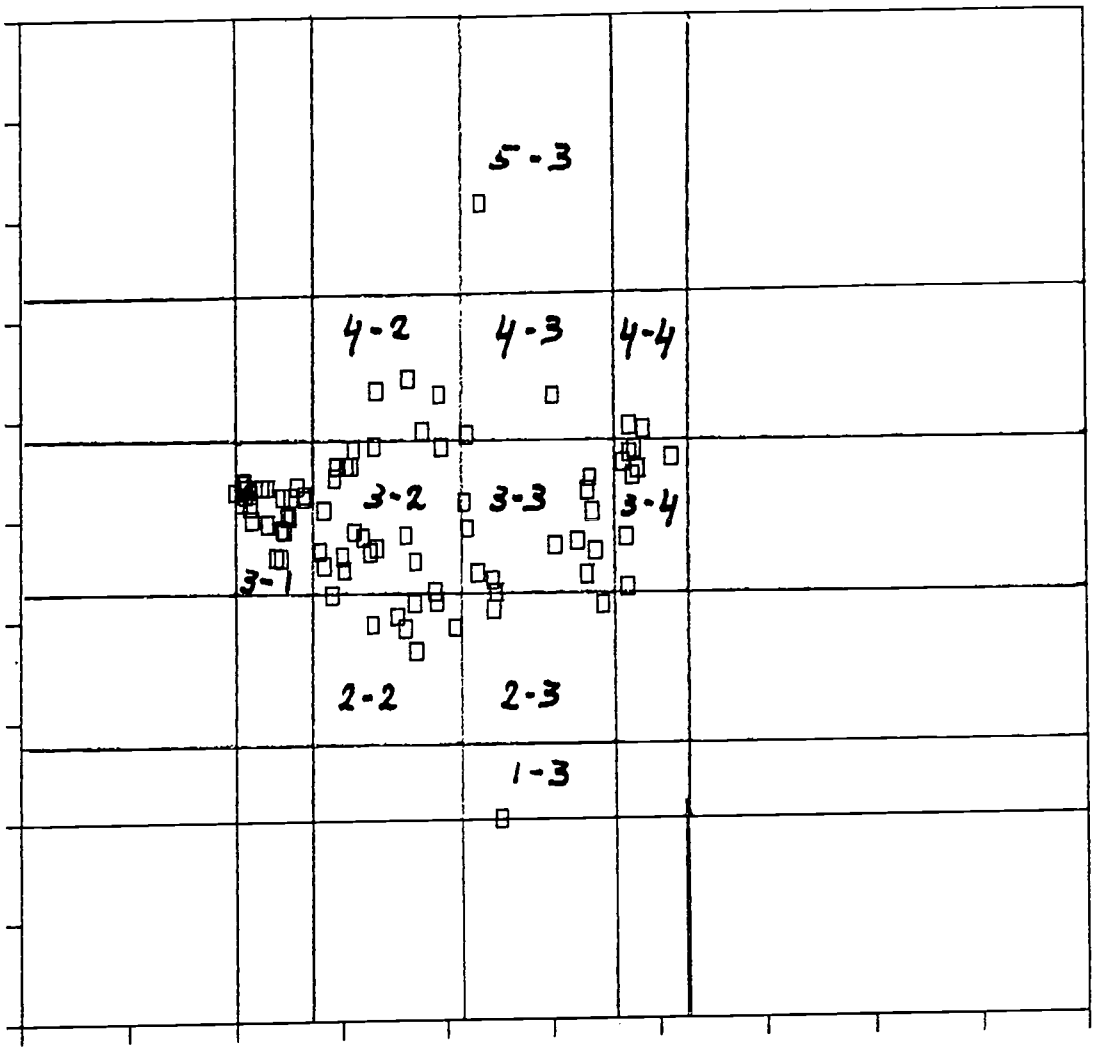
als Mentha aquatica, Lychnis flos-cuculi, Hydrocotyle vulgare en Carex panicea, dus zeer algemeen voorkomende soorten met een brede oecologische amplitudo t.o.v. de belangrijkste milieu-faktoren en/of soorten die in hoofdzaak op basenarme (zure) standplaatsen voorkomen. Links in het diagram staan soorten van de Strandvlakte en overeenkomstige milieus, zoals Schoenis nigricans. Rechts staan soorten die vooral in het Arnicabos voorkomen.

Van beneden naar boven staan eerst soorten van uitgesproken natte standplaatsen, dan soorten van vochtige standplaatsen, en bovenin soorten van droge standplaatsen (duinhellingen).

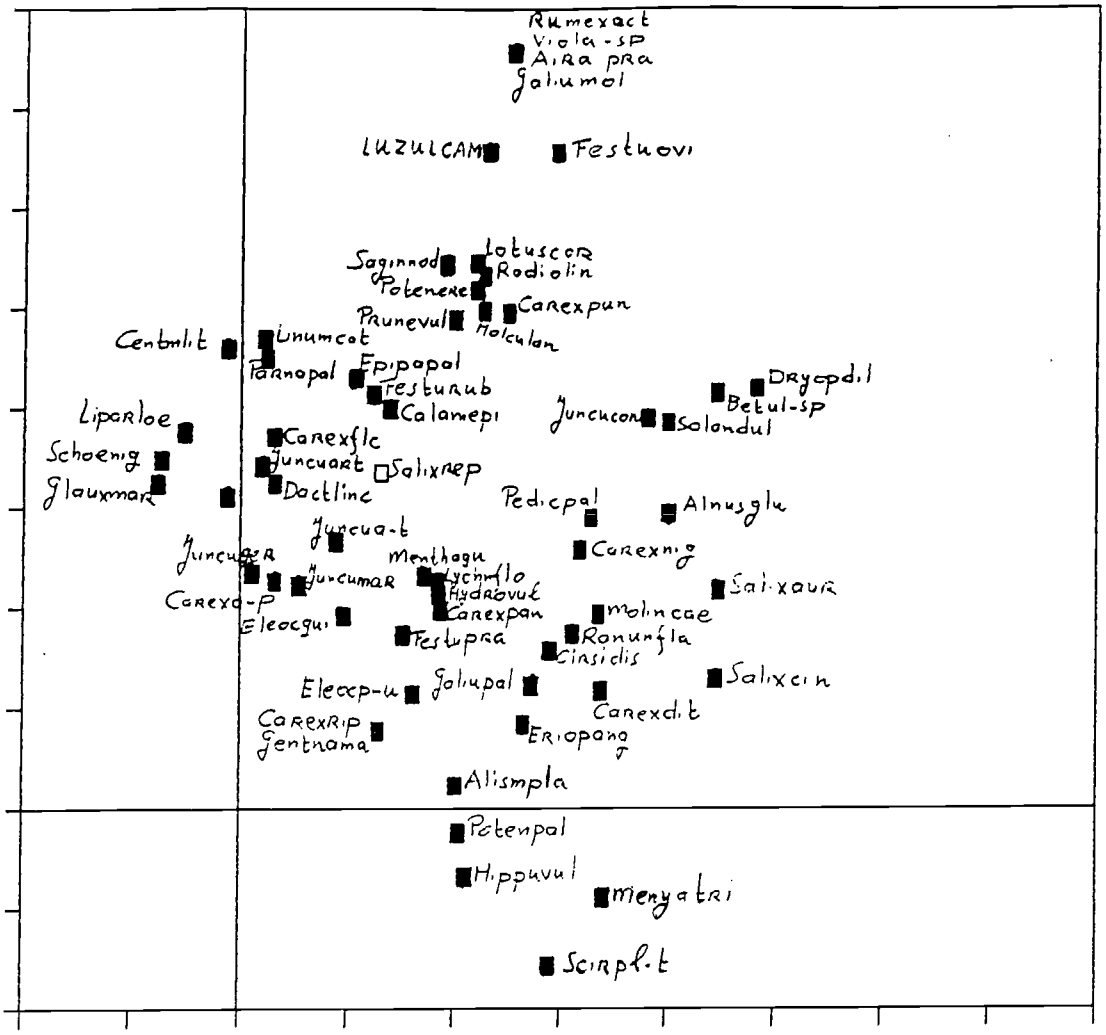
De ordinatie van de mossen is gegeven in Figuur R1c. Pellia epiphylla en P. endiviifolia komen voor op standplaatsen met Schoenis nigricans, Liparis loeselii, Carex flacca, etc.

Mossen die gebonden zijn aan droge standplaatsen zijn Pleurozium schreberi, en in iets mindere mate Dicranum scoparium, Tortula ruraliformis en Rhytidiadelphus squarrosus. Drepanocladus aduncus, Campylium spec., Drepanocladus lycopodoïdes, Calliergonella cuspidata en Plagiomnium affine (var. rugicum) komen voor bij hogere soorten die meer gebonden zijn aan vochtige standplaatsen. Hierbij is D. aduncus het meest aan de kant met Schoenus geplaatst, terwijl P. affine aan de kant met soorten uit het Arnicabos voorkomt.

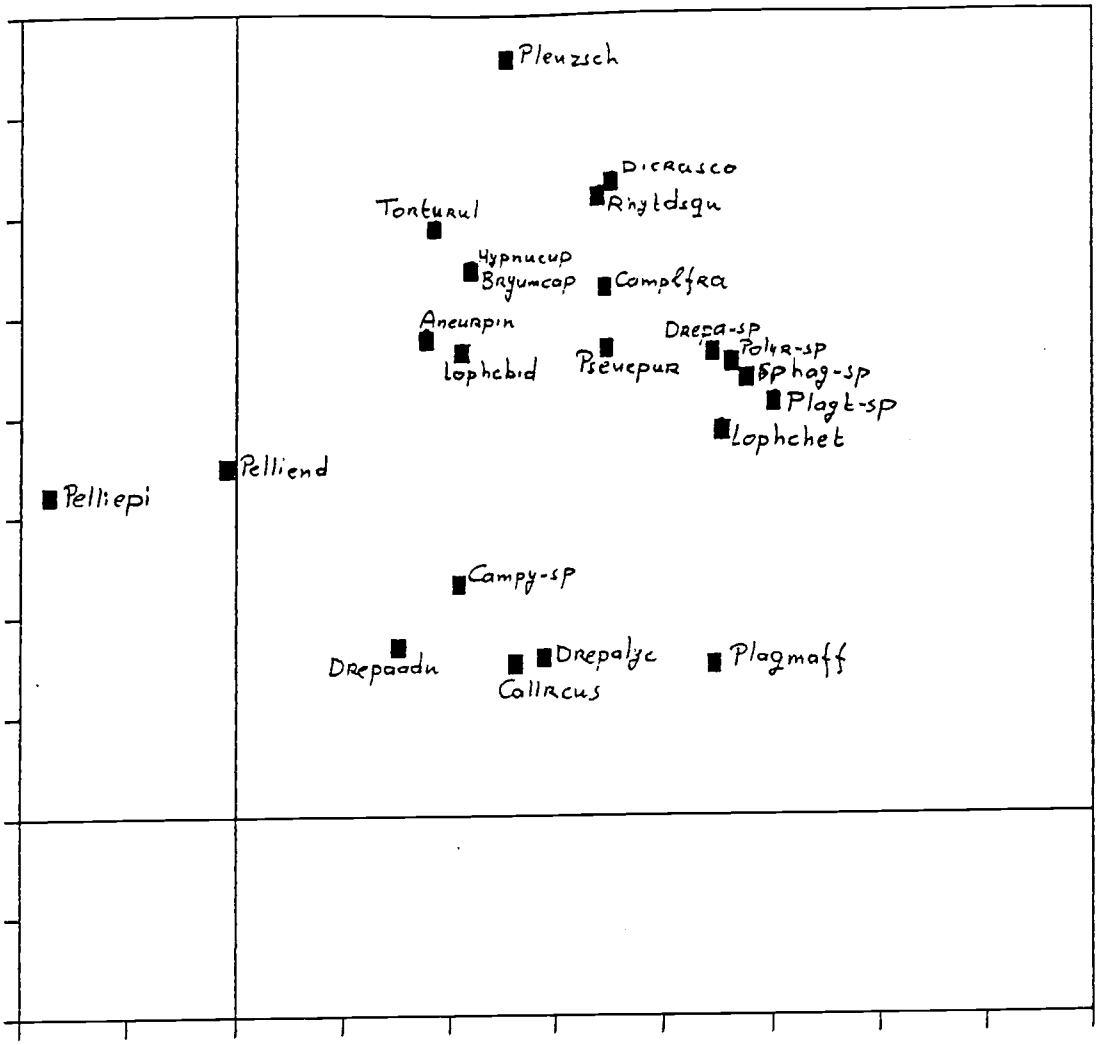
De soorten rechtsboven in het diagram komen vnl. of geheel uit opnames die gemaakt zijn in het Arnicabos. Van de resterende soorten is weinig te zeggen op basis van deze ordinatie.



Figuur R1a. Overzicht van de indeling in klassen van de opnames in een DCA van alle opnames uit 1988.



Figuur R1b. Plaatsen van (hogere) soorten in de DCA van alle in 1988 gemaakte opnames.



Figuur R1c. Plaatsen van mossen in de DCA van alle in 1988 gemaakte opnames.

R2. DCA van alle opnames met bodem- en water-gegevens.

Deze ordinatie is gebaseerd op alle opnames waarvoor bodem- en watergegevens beschikbaar zijn (totaal 58 opnamen). Figuur R2a en R2b geven de ordinaties van resp. hogere soorten en mossen. Een aantal soorten uit de vorige ordinatie ontbreekt nu, omdat deze soorten niet in de hier gebruikte opname-set voorkomen.

Tabel R1 geeft de gewogen correlaties tussen, en gewogen gemiddelden met hun standaarddeviatie van de milieufaktoren, en de door de (eerste) twee assen van de ordinatie verklaarde variantie. Tabel R1a geeft de rekenkundige gemiddelden en standaarddeviaties van deze milieufaktoren, met hun minima en maxima waarden.

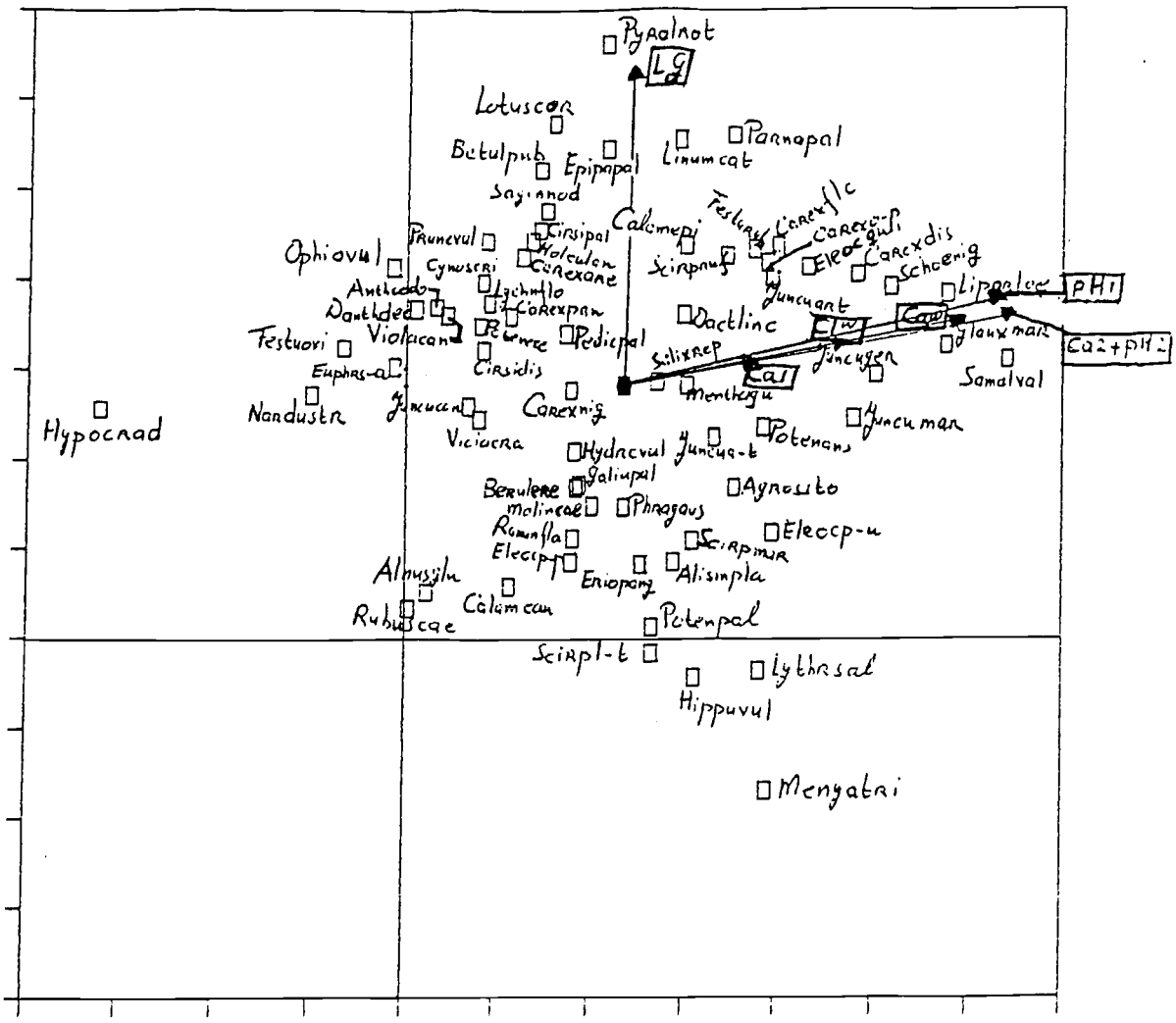
Opvallend aan de milieufaktoren is, dat alle factoren in dezelfde richting werken in de ordinatie, de grondwaterstand uitgezonderd, en allemaal meer of minder goed met elkaar gecorreleerd zijn. Hierbij geldt dat pH van de bodem en Ca-gehalte van de minerale bodem de belangrijkste milieufaktoren zijn, en Ca-gehalte van de bovenste (humeuze) bovenlaag niet belangijk is t.o.v. de andere gemeten milieufaktoren.

De eigenwaardes van de assen 1 t/m 4 zijn resp. 0.48, 0.35, 0.24 en 0.16. De eigenwaarde van de eerste as is dus gedaald in vergelijking met de DCA van alle beschikbare opnamen uit 1988. Enerzijds kan dit een gevolg zijn van de afname van het aantal opnames, anderzijds kan dit veroorzaakt zijn door het nu geheel wegvallen van de opnames uit het Arnicabos (waar geen bodem-gegevens van beschikbaar zijn).

Op de eerste as staan soorten van jonge duinvalleien nu rechts, terwijl links op deze as soorten staan die vnl. in oudere valleien voorkomen. Zowel pH van de bodem als Ca-gehalte van bodem en grondwater en Cl-gehalte van grondwater lopen parallel met deze as. Er kan dus geen onderscheid worden gemaakt in het effekt van deze milieufaktoren op de soortensamenstelling van de opnames. De pH van de bodem en het Ca-gehalte van de minerale bodem blijken het belangrijkst te zijn. Soorten die hier in hoge mate door bepaald worden zijn o.a. Schoenus nigricans, Liparis loeselii, Samolus valerandi, Glaux maritima, Juncus gerardii en Juncus maritimus. Opvallend is, dat dit behalve soorten waarvan bekend is dat ze kalkrijke omstandigheden prefereren, ook soorten zijn die onder zoute omstandigheden voorkomen, zoals op de kwelders, waar regelmatig inundatie met (brak) zeewater optreedt. Soorten van zure standplaatsen zijn o.a. Hypochaeris radicata, Nardus stricta en Festuca ovina.

De grondwaterstand is niet gecorreleerd met de andere milieufaktoren, en blijkt een belangrijke faktor zijn in de verklaring van de ordinatie. Vooral soorten van natte standplaatsen springen er uit: Menyanthis trifoliata, Hippuris vulgaris, Lythrum salicaria, Scirpus lacustris ssp. tabernaemontani en Potentilla palustris.

De gemiddelde waarden van een aantal milieufaktoren zijn erg hoog, doordat in deze ordinatie opnamen uit zowel zoete als brakke valleien zijn gebruikt. Daarom is deze opname-set gesplitst voor zoete en brakke valleien, en wordt voor beide typen valleien een afzonderlijke ordinatie uitgevoerd.

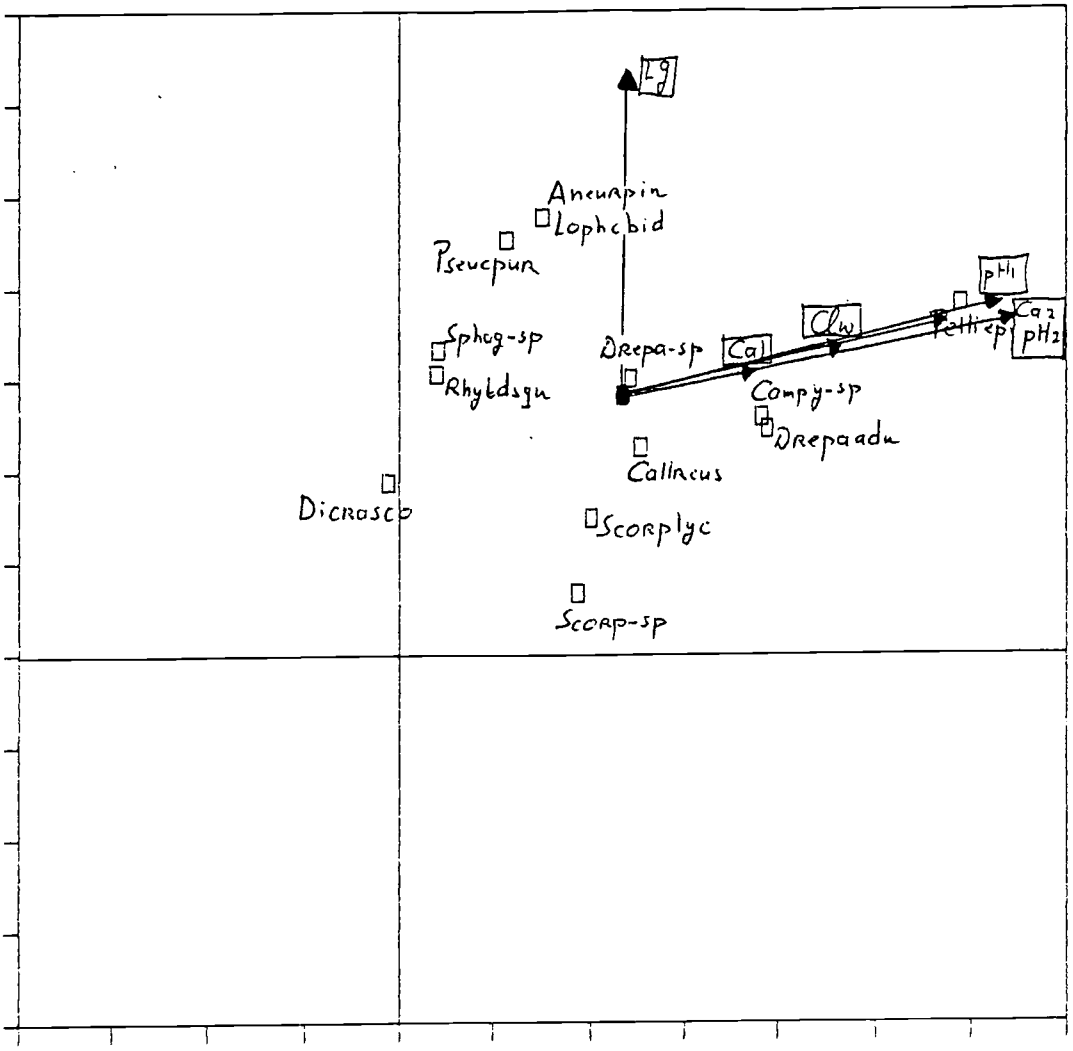


Figuur R2a. Biplot van (hogere) soorten in de DCA van alle opnames met milieugegevens (zowel water- als bodemgegevens).

Tabel R1. Correlaties tussen milieugegevens, en (gewogen) gemiddelden en standaarddeviaties van deze milieugegevens, die gebruikt zijn in de DCA met alle opnames; variantie verklaard door de eerste 2 assen van de biplot.

Ca1	1.0000						
pH1	.4532	1.0000					
Ca2	.3342	.6933	1.0000				
pH2	.4396	.8992	.6801	1.0000			
Clw	.3454	.4146	.5873	.3381	1.0000		
Caw	.4531	.6994	.7594	.6782	.8427	1.0000	
LG	-.1465	.0225	.2588	.0568	.1063	.1460	1.0000
	Ca1	pH1	Ca2	pH2	Clw	Caw	LG

VAR	(WEIGHTED) MEAN	STAND. DEV.	PERCENTAGE VARIANCE ACCOUNTED FOR	
Ca1	.6086	.5690	S	PERC
pH1	6.0605	.8107	1	35.7
Ca2	.5209	.7377	2	54.9
pH2	6.5536	1.1712		
Clw	4.9355	9.7646		
Caw	4.2752	3.5775		
LG	28.0283	16.0962		



Figuur R2b. Biplot van mossen in de DCA van alle opnames met milieugegevens (zowel water- als bodemgegevens).

Tabel R1a. Gemiddelden en standaarddeviaties van milieufaktoren in de ordinatie van alle opnamen, met minimum en maximum waarden (aantal monsters is 58). (Ca bodem in % CaCO3, Cl en Ca water in meq/l, LG in cm beneden maaiveld).

	gemiddelde	st.dev.	min.	max.
Ca1	0.63	0.61	0.042	2.774
pH1	6.05	0.81	4.00	7.75
Ca2	0.52	0.74	0.013	2.903
pH2	6.56	1.16	3.70	8.25
Caw	4.25	3.57	0.199	24.04
Clw	4.69	9.75	0.00	69.70
LG	24.9	17.4	-8	75

R3. **DCA van opnames uit brakke valleien met bodem- en grondwater-gegevens.**

Figuur R3a geeft de biplot van hogere soorten en milieu-faktoren, Figuur R3b geeft de biplot van mossen en milieu-faktoren. In Tabel R2 staan de gewogen correlaties tussen en gewogen gemiddelden van de milieufaktoren, en de variantie die door de eerste twee assen van de ordinatie verklaard worden. Tabel R2a geeft de rekenkundige gemiddelden met hun standaard-deviatie van de milieufaktoren, en minima en maxima van de waar-den van de milieufaktoren.

Ca-gehalte van de minerale bodem, pH van de bodem en Ca- en Cl-gehalte van het grondwater hebben allen hetzelfde effekt op de vegetatie, waarbij opnieuw de bodemgegevens een grotere invloed hebben dan de grondwatergegevens. Ca-gehalte van de humeuze bodem werkt nu loodrecht op de overige milieugegevens.

Bij de interpretatie van deze Figuur moet met 2 dingen reke-ning worden gehouden:

1. De gemiddelden van de ionenconcentraties in het grondwater zijn erg hoog, zodat soorten met een loodlijn die laag op de vector van een milieuvariabele valt, in deze set van gegevens weliswaar bij een lage waarde van deze milieuvariabele voorkomt, maar dat deze waarde toch nog relatief hoog kan zijn t.o.v. oudere valleien.
2. Dit punt is mede het gevolg van punt 1. Indien soorten hier bij een laag Ca-gehalte, of een lage pH, van de bodem voorkomen, hoeft dit niet per sé te betekenen dat deze soorten bij lage Ca-gehalten voorkomen, maar kan dit ook betekenen dat het Cl-gehalte van de bodem (niet gemeten) laag genoeg moet zijn om vestiging van deze soort mogelijk te maken. Behalve ontkalking speelt ontzilting hier waarschijnlijk ook een belangrijke rol.

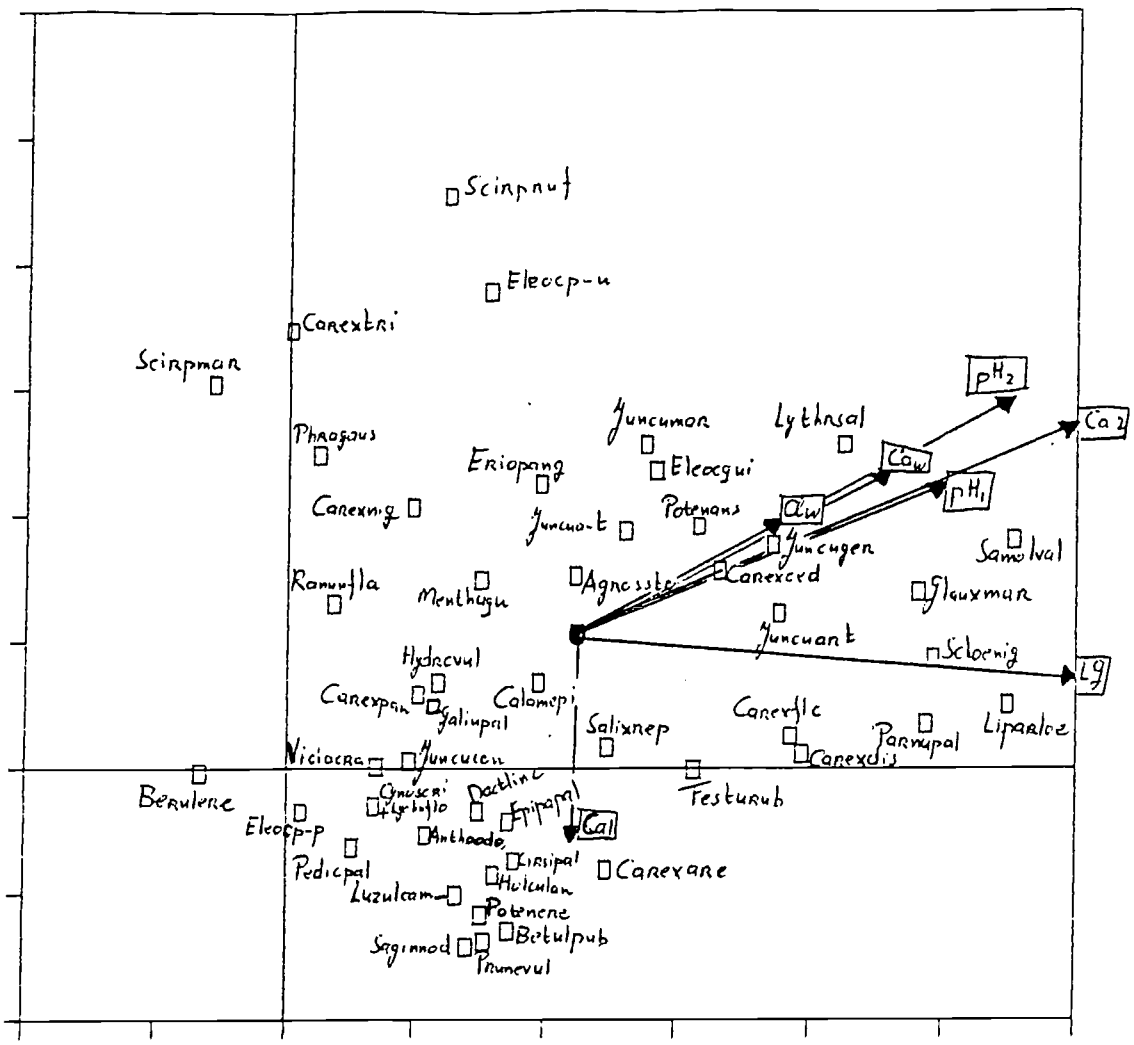
Voor deze ordinatie geldt ook weer dat de eerste twee assen van belang zijn (eigenwaardes van assen 1 t/m 4 resp. 0.51, 0.32, 0.19 en 0.08). pH van de bodem, Ca-gehalte van de minerale bodem en Ca- en Cl-gehalte van het grondwater zijn weer sterk met elkaar gecorreleerd, terwijl Ca-gehalte van de humeuze bodemlaag in een geheel andere richting werkt.

Op grond van deze ordinatie zijn een aantal soorten aan te geven die iets zeggen over het milieu in brakke duinvalleien. Twee groepen zijn onderscheiden:

$CaCO_3$ > 1% Cl_w > 7 meq/l pH > 7	$CaCO_3$ > 1% Cl_w > 7meq/l pH > 7
ZEER KALKRIJK/BRAK	ZEER KALKRIJK/VOCHTIG
Glaux maritima Juncus gerardii Carex oederi Potentilla anserina Eleocharis quinqueflora Juncus maritimus	Schoenus nigricans Parnassia palustris Juncus atriculatus Glaux maritima Carex flacca Carex distans Liparis loeselii Pellia epiphylla

In het midden van de plot staan soorten, die of bij gemiddelde waarden van de gemeten milieufaktoren hun optimum hebben, of niet reageren op deze milieufaktoren. Deze soorten zijn: Agrostis stolonifera, Mentha aquatica, Hydrocotyle vulgaris, Galium palustre, Calamagrostis epigejos en Salix repens.

Dactylorhiza incarnata en Epipactis palustris komen vooral voor bij hoge Ca-gehalten van de humeuze bovenlaag. Van deze soorten is bekend dat ze ondiep wortelen, en mogelijk zijn kalkafzettingen in de humus wel beschikbaar voor deze soorten.



Figuur R3a. Biplot van (hogere) soorten in de DCA van alle opnames uit de brakke valleien, met milieugegevens (zowel bodem- als watergegevens).

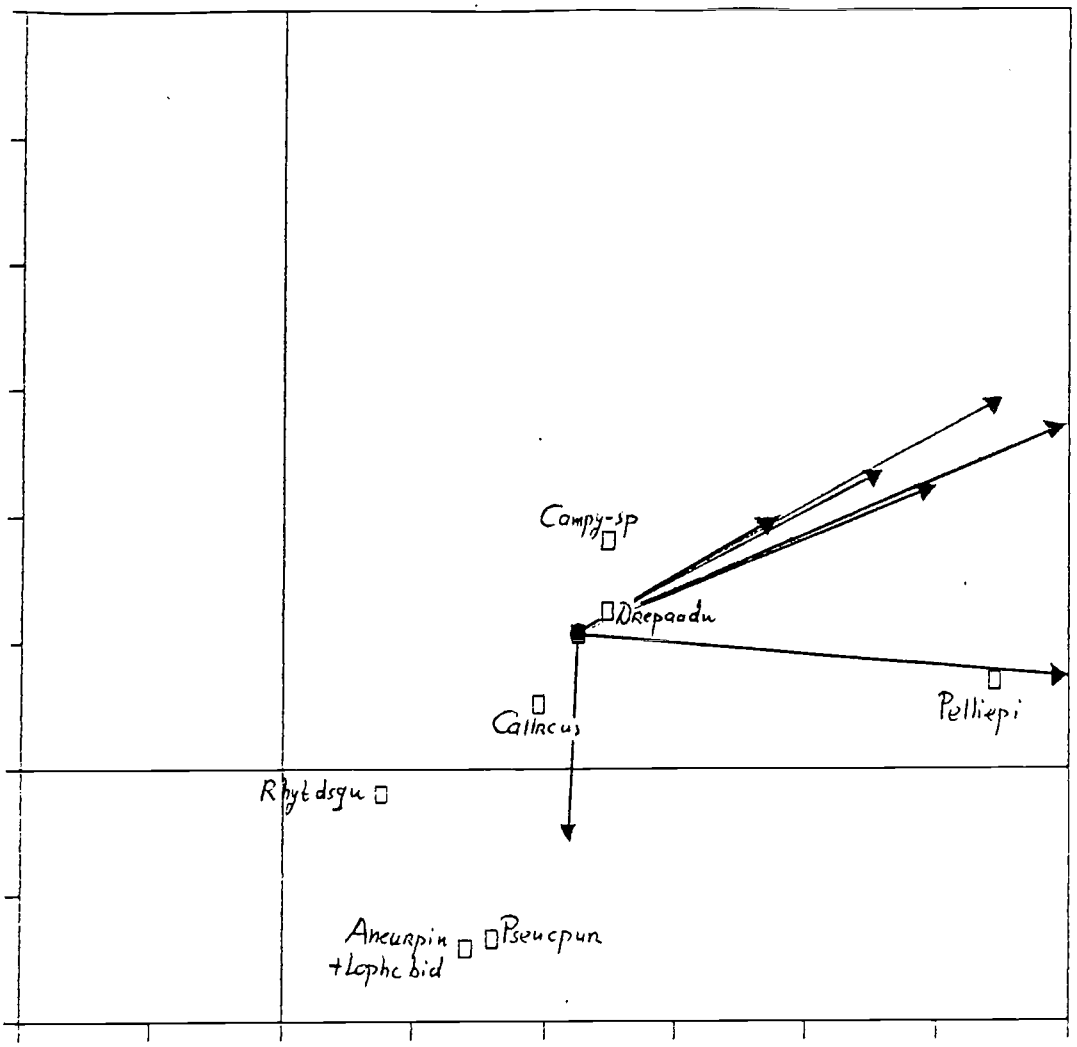
Tabel R2. Correlaties tussen milieugegevens, en (gewogen) gemiddelden en standaarddeviaties van deze milieugegevens, die gebruikt zijn in de DCA met opnames uit de brakke valleien; variantie verklaard door de eerste 2 assen van de biplot.

Ca1	1.0000						
pH1	-.0340	1.0000					
Ca2	-.0233	.5643	1.0000				
pH2	-.1795	.5632	.7294	1.0000			
Clw	.1824	.2273	.4596	.0281	1.0000		
Caw	.1787	.3167	.6601	.2746	.8985	1.0000	
LG	-.1398	.1696	.4688	.6242	.1618	.2846	1.0000
	Ca1	pH1	Ca2	pH2	Clw	Caw	LG

VAR	(WEIGHTED) MEAN	STAND. DEV.
Ca1	.9224	.6243
pH1	6.7395	.4999
Ca2	1.0498	.8134
pH2	7.5466	.4799
Clw	9.3616	12.9324
Caw	6.6154	3.7586
LG	29.2670	14.4736

PERCENTAGE VARIANCE ACCOUNTED FOR

S	PERC
1	33.6
2	47.5



Figuur R3b. Biplot van mossen in de DCA van alle opnames uit de brakke valleien, met milieugegevens (zowel bodem- als watergegevens).

Tabel R2a. Gemiddelden en standaarddeviaties van milieufaktoren in de ordinatie van opnamen uit brakke valleien, met minimum en maximum waarden (aantal monsters is 25). (Ca bodem in % $CaCO_3$, Cl en Ca water in meq/l, LG in cm beneden maaiveld).

	gemiddelde	st.dev.	min.	max.
Ca1	0.95	0.67	0.207	2.774
pH1	6.78	0.49	6.00	7.75
Ca2	1.11	0.82	0.026	2.903
pH2	7.59	0.47	6.50	8.25
Caw	6.70	3.98	3.613	24.04
Clw	9.34	13.62	1.05	69.70
LG	27.9	14.9	-4	46

R4. DCA van opnames uit zoete valleien met bodem- en grondwatergegevens.

Voor deze ordinatie zijn de opnames van Hans Esselink en Paulien Hartog gebruikt (gemaakt in 1987), die afkomstig zijn uit het Grienglop, het Kapenglop, de Hertenbosvallei, de Vuurtorenvallei en de Westerduinen. Daarnaast zijn van de in 1988 verkregen resultaten de opnames en metingen uit Kapenglop en Mossenglop gebruikt. Dezelfde milieufaktoren als in de vorige ordinatie zijn gebruikt.

Van Hans en Paulien's data zijn de bodemgegevens van de bovenste, humeuze laag gebruikt, de bodemgegevens van de minerale laag op 20-30 cm diepte, en watergegevens van monsters op 20-50 cm diepte.

Figuur R4a en R4b geven de plaatsen van (hogere) soorten resp. mossen in een biplot, Tabel R3 geeft de gewogen correlaties en gewogen gemiddelden van de milieufaktoren, en de variantie die door de eerste twee assen van de ordinatie verklaard worden. Tabel R3a geeft de rekenkundige gemiddelden van de milieufaktoren met hun standaarddeviaties, en minimale en maximale waarden voor deze milieufaktoren.

De Ca-gehaltes van de minerale en de humeuze bodemlaag gedragen zich identiek voor wat betreft hun invloed op de spreiding van soorten in de ordinatie. In tegenstelling tot de ordinatie met opnamen uit de brakke valleien is in de zoete valleien de kwaliteit van het grondwater belangrijker dan het Ca-gehalte van de bodem, en even belangrijk als de pH van de bodem. Overigens is er een hoge correlatie tussen de pH van de humeuze en de minerale bovenlaag. Het Cl-gehalte van het grondwater is negatief gecorreleerd met het Ca-gehalte van het grondwater, en speelt geen rol van betekenis in de zoete valleien.

De assen 1 t/m 4 hebben resp. de eigenwaardes 0.52, 0.32, 0.20 en 0.15. De eerste as wordt vnl. bepaald door de grondwaterstand, de tweede as vnl. door het Ca-gehalte van bodem en grondwater en pH van de bodem. Op grond van deze ordinatie kunnen vier soortengroepen onderscheiden worden:

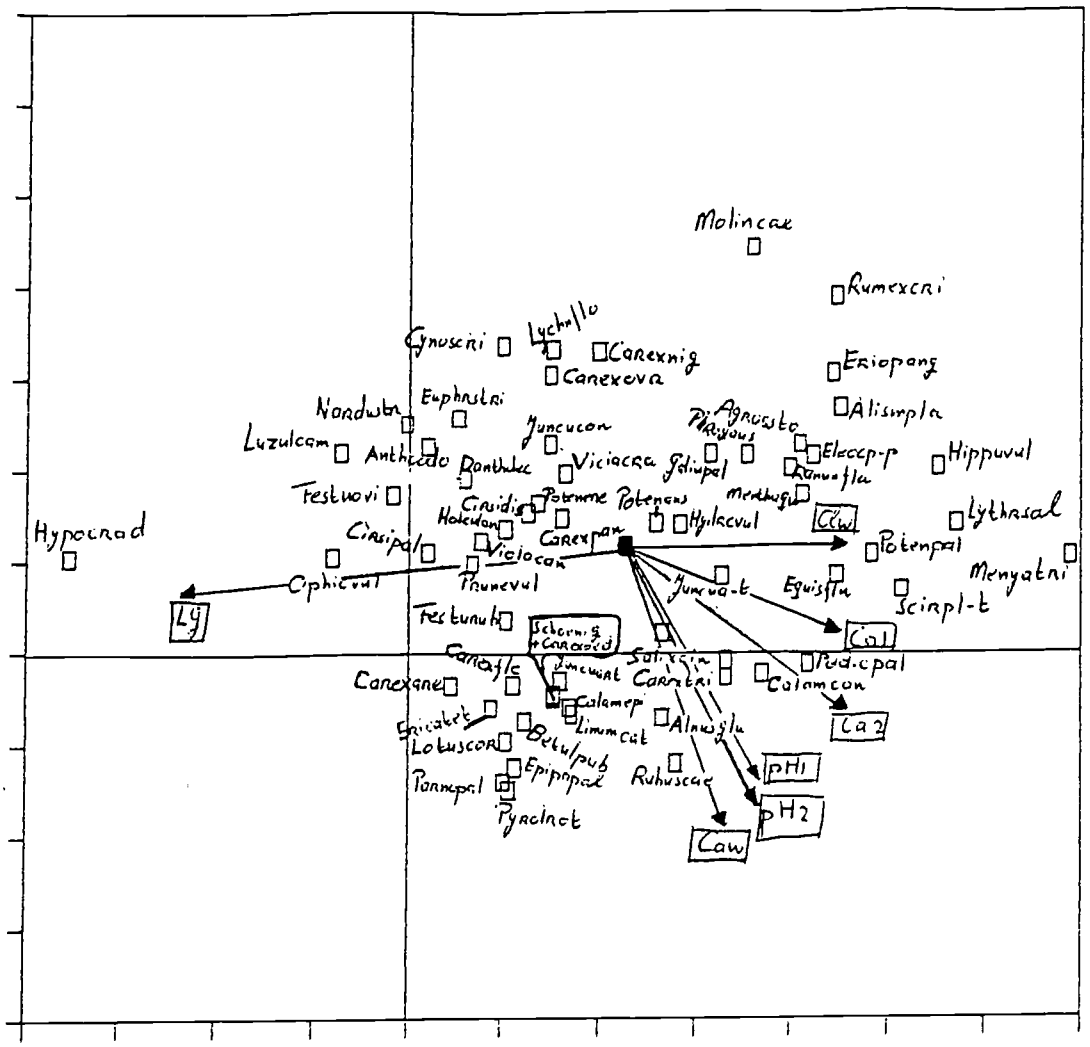
DCA kalkarm/zoet (33 opnamen)

$CaCO_3$ < 0.1% Ca_w 3-6 meq/l pH = ca. 6	$CaCO_3$ < 0.1% Ca_w 2-4 meq/l pH > 5.5	$CaCO_3$ < 0.1% Ca_w < 2 meq/l pH < 5.5	
KALKRIJK WATER/ VOCHTIG	MATIG KALKRIJK WATER/ NAT	KALKARM WATER, VOCHTIG/DROOG	KALKARM WATER NAT
Parnassia pal. Pyrola rotundif. Epipactis pal. Alnus glutinosa Lotus corniculatus	Potentilla pal. Scirpus lac.t. Lythrum salicaria Hippurus vulgaris Mentha aquatica	Nardus stricta Luzula camp. Viola canina Euphrasia stricta Festuca ovina	Eriophorum angustifolium

In de eerste plaats kan een groep soorten worden onderscheiden die voorkomt bij relatief kalkrijk water onder vochtige omstandigheden. Hiervan zijn met name Parnassia palustris en Epipactis palustris belangrijke soorten voor het natuurbehoud.

Een tweede groep wordt gevormd door soorten die ook indicatief zijn voor redelijk kalkrijk grondwater, maar onder vochtiger omstandigheden voorkomen dan de eerste groep.

Tenslotte kunnen twee groepen worden onderscheiden die indicatief zijn voor kalkarm grondwater, één groep soorten die voorkomen onder vochtige tot droge omstandigheden, en één soort die vooral onder natte omstandigheden voorkomt.

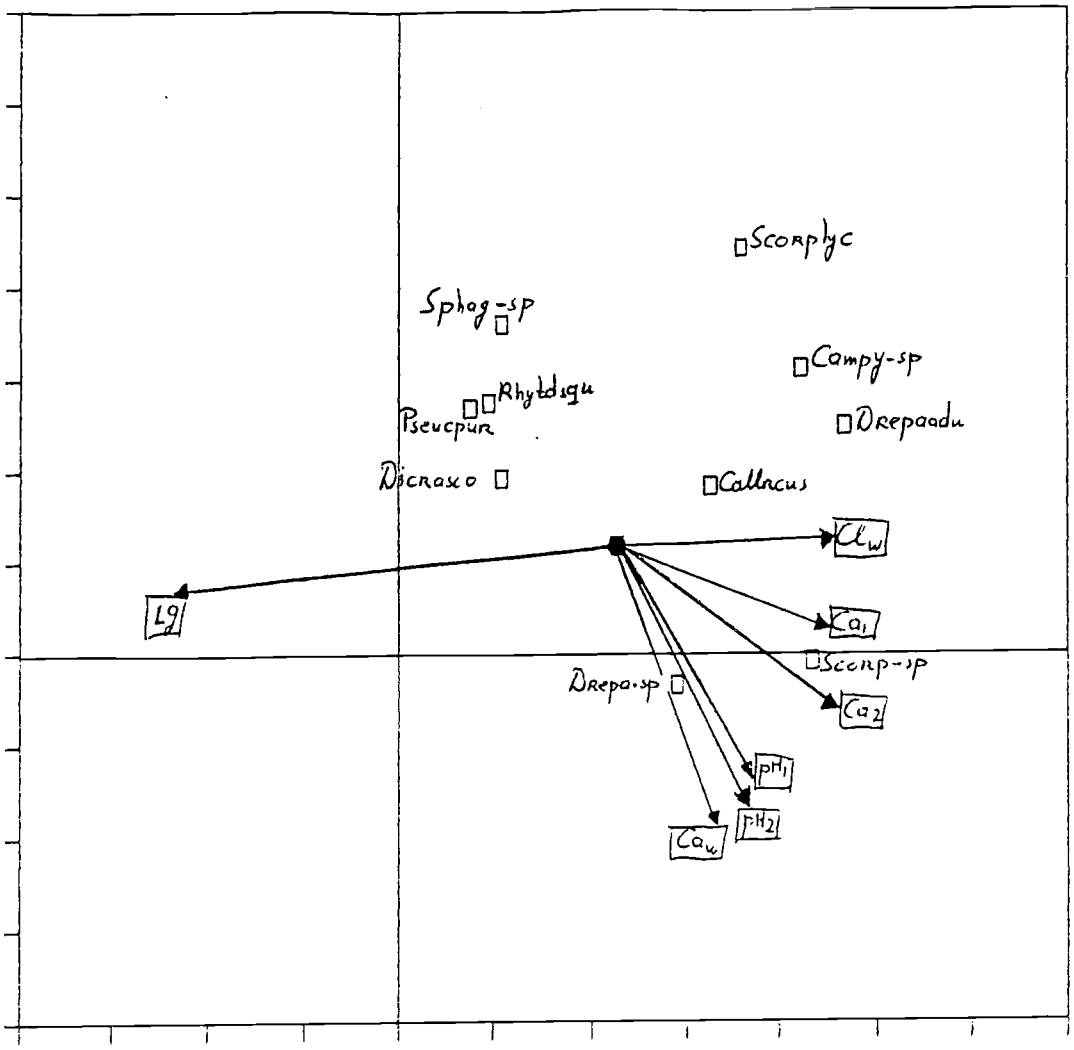


Figuur R4a. Biplot van (hogere) soorten in de DCA van opnames uit de zoete valleien, met milieugegevens (zowel bodem- als watergegevens)

Tabel R3. Correlaties tussen milieugegevens, en (gewogen) gemiddelden en standaarddeviaties van deze milieugegevens, die gebruikt zijn in de DCA met opnames uit de zoete valleien; variantie verklaard door de eerste 2 assen van de biplot.

Ca1	1.0000						
pH1	.3344	1.0000					
Ca2	.3945	.4712	1.0000				
pH2	.3101	.8665	.4964	1.0000			
Clw	.1050	.0807	-.0251	-.0207	1.0000		
Caw	.3056	.8343	.4981	.7767	.2125	1.0000	
LG	-.3748	-.2423	-.3909	-.2809	-.3797	-.1127	1.000
	Ca1	pH1	Ca2	pH2	Clw	Caw	LG

VAR	(WEIGHTED) MEAN	STAND. DEV.	PERCENTAGE VARIANCE ACCOUNTED FOR	
Ca1	.3372	.3263		
pH1	5.4778	.5342	S	PERC
Ca2	.0707	.0343	1	36.3
pH2	5.6952	.8847	2	51.1
Clw	1.1045	.6458		
Caw	2.2720	1.6881		
LG	26.9073	17.5148		



Figuur R4b. Biplot van mossen in de DCA van opnames uit de zoete valleien, met milieugegevens (zowel bodem- als watergegevens).

Tabel R3a. Gemiddelden en standaarddeviaties van milieufaktoren in de ordinatie van opnamen uit zoete valleien, met minimum en maximum waarden (aantal monsters is 33). (Ca bodem in % CaCO3, Cl en Ca water in meq/l, LG in cm beneden maaiveld).

	gemiddelde	st.dev.	min.	max.
Ca1	0.38	0.39	0.042	1.841
pH1	5.50	0.51	4.00	6.50
Ca2	0.07	0.04	0.013	0.170
pH2	5.70	0.86	3.70	7.35
Caw	2.39	1.62	0.198	6.53
Clw	1.17	0.65	0.00	2.99
LG	22.6	18.2	-8	75

DISKUSSIE

LITERATUUR

Bakker, T. W. M., J. A. Klijn & F. J. Zadelhoff (1979). Deelrapport Schiermonnikoog TNO duinvalleien. TNO Delft.

Beukeboom, T. J. (1976). The hydrology of the frisian islands. Diss. VU Amsterdam.

Braak, C. J. F. ter (1987a). Ordination. Hoofdstuk 5 In: Data analysis in community and landscape ecology (Jongman, R.H.G., C.J.F. ter Braak & O.F.R. van Tongeren, eds.), Pudoc Wageningen.

Braak, C. J. F. ter (1987b). Canoco - a FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis (versie 2.1). IWIS-TNO Wageningen.

Esselink, H., A. P. Grootjans, P. S. Hartog & T. D. Jager (1989). Puzzelen over de achteruitgang van kalkrijke vegetaties in een duinvallei op Schiermonnikoog. Duin ..(.): ...-....

Graaf, D. T. de (1978). Schiermonnikoog, landschapskartering op vegetatiekundige grondslag op schaal 1: 25000. Doct. Verslag, Lab. voor Pl.Oec., Groningen.

Grootjans, A. P., P. Hendriksma, M. Engelmoer & V. Westhoff (1988). Vegetation dynamics in a wet dune slack I: rare species decline on the Waddenisland of Schiermonnikoog in The Netherlands. Acta Bot. Neerl. 37(2): 265-278.

Isbary, G. (1936). Das Inselgebiet von Ameland bis Rottumeroog. Archiv Deutschen Seewarte 56(3).

Rozema, J., P. Laan, W. H. O. Ernst & C. A. J. Appelo (1985). On the lime transition and decalcification in the coastal dunes of the Province of North Holland and the island of Schiermonnikoog. Acta Bot. Neerl. 34(4): 393-411.

Schat, H. (1982). On the ecology of some dune slack plants. Diss. VU Amsterdam.

Stuyfzand, P. J. (1986). Een nieuwe hydrochemische classificatie van watertypen, met Nederlandse voorbeelden van toepassing. H2O 19(23): 562-568.

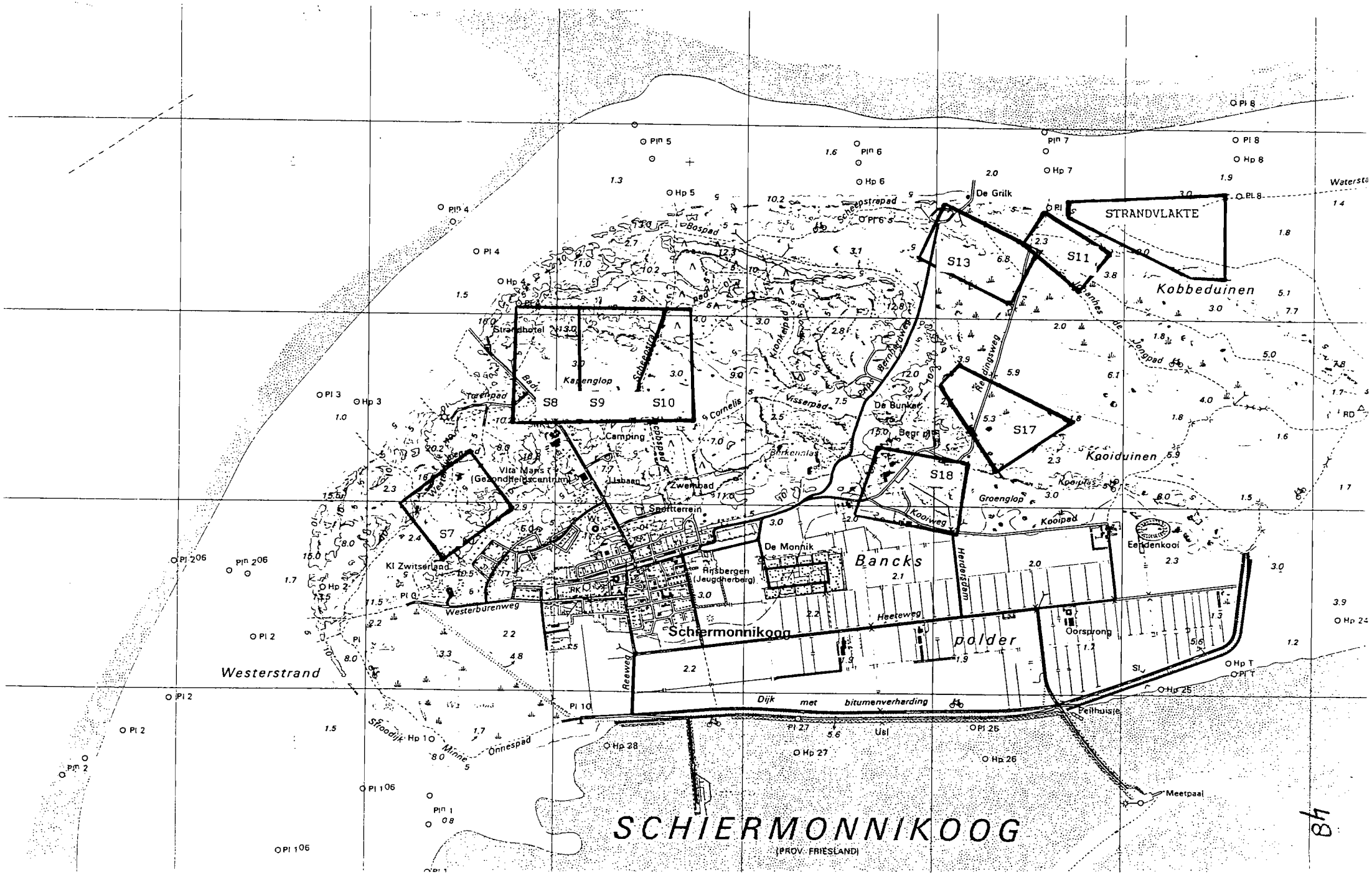
Vries, V. de (1961). Vegetatiestudie op de westpunt van Vlieland. Diss. VU Amsterdam.

Westhoff, V. (1947). The vegetation of dunes and salt marshes of Terschelling, Vlieland and Texel. Diss. RU Utrecht.

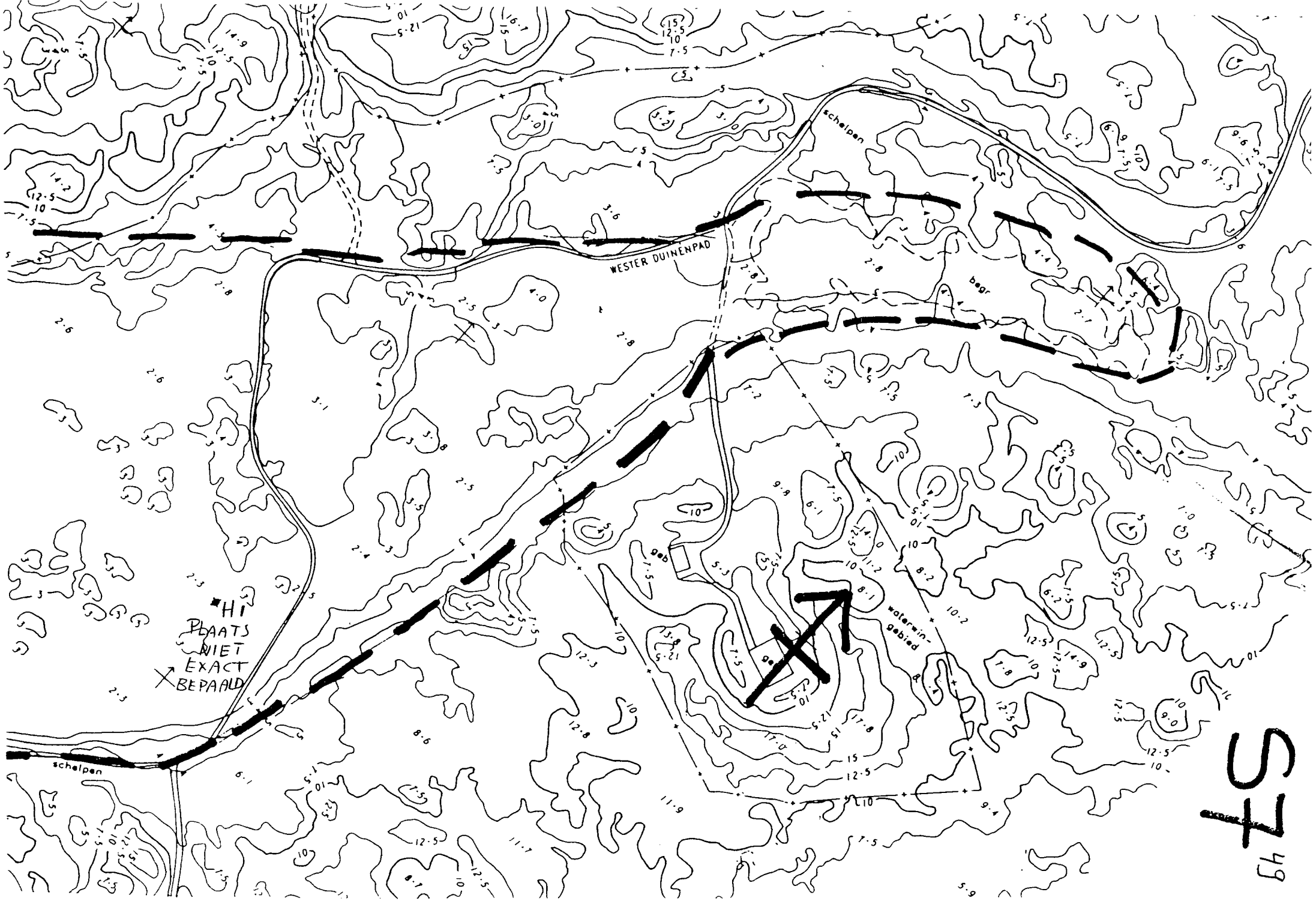
Zonneveld, L. M. L., B. W. M. van Hees & A. P. Grootjans (1989). Duinvallei-vegetatie kartering: Typologie. LB&P, Beilen.

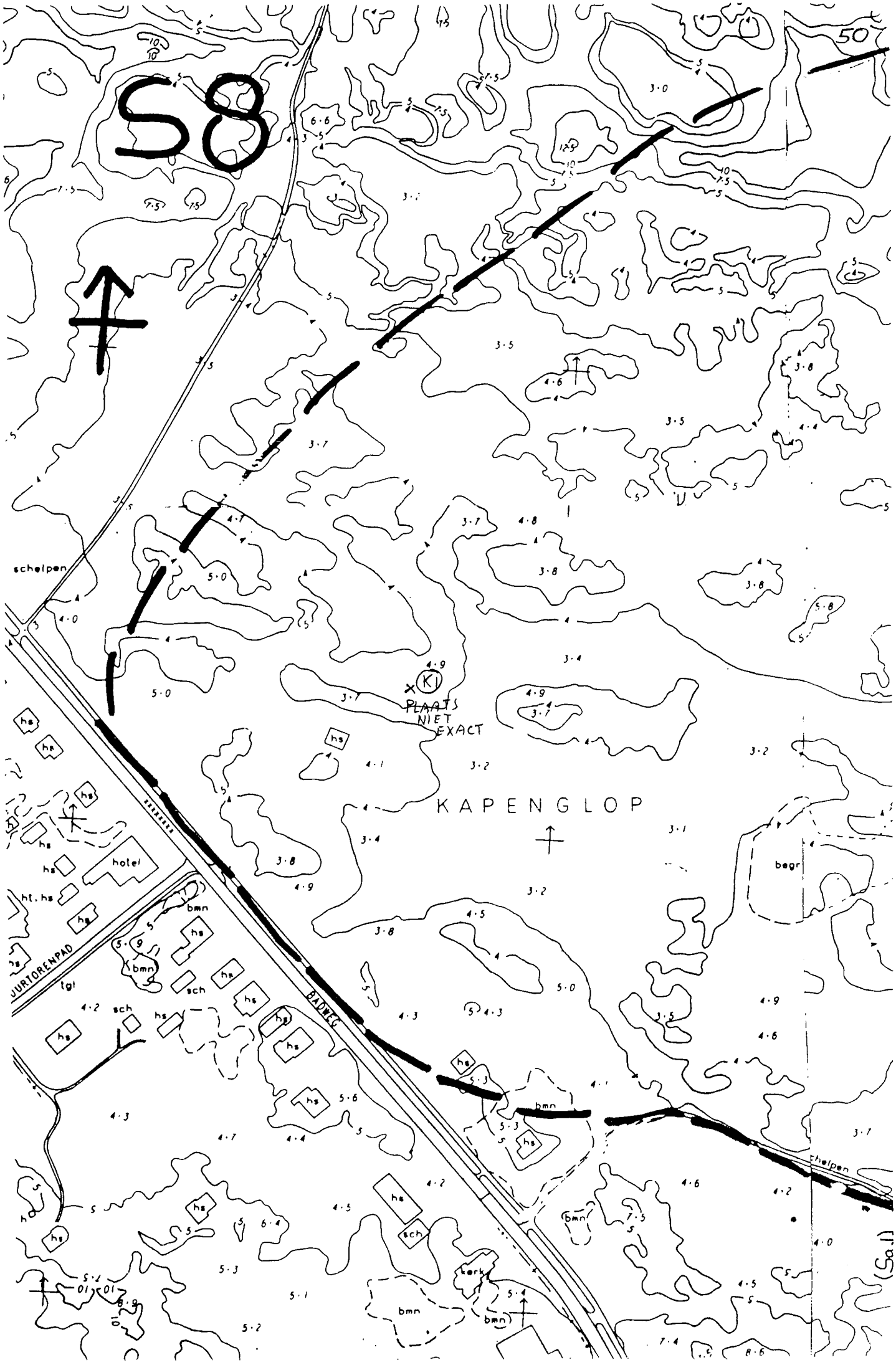
BIJLAGEN

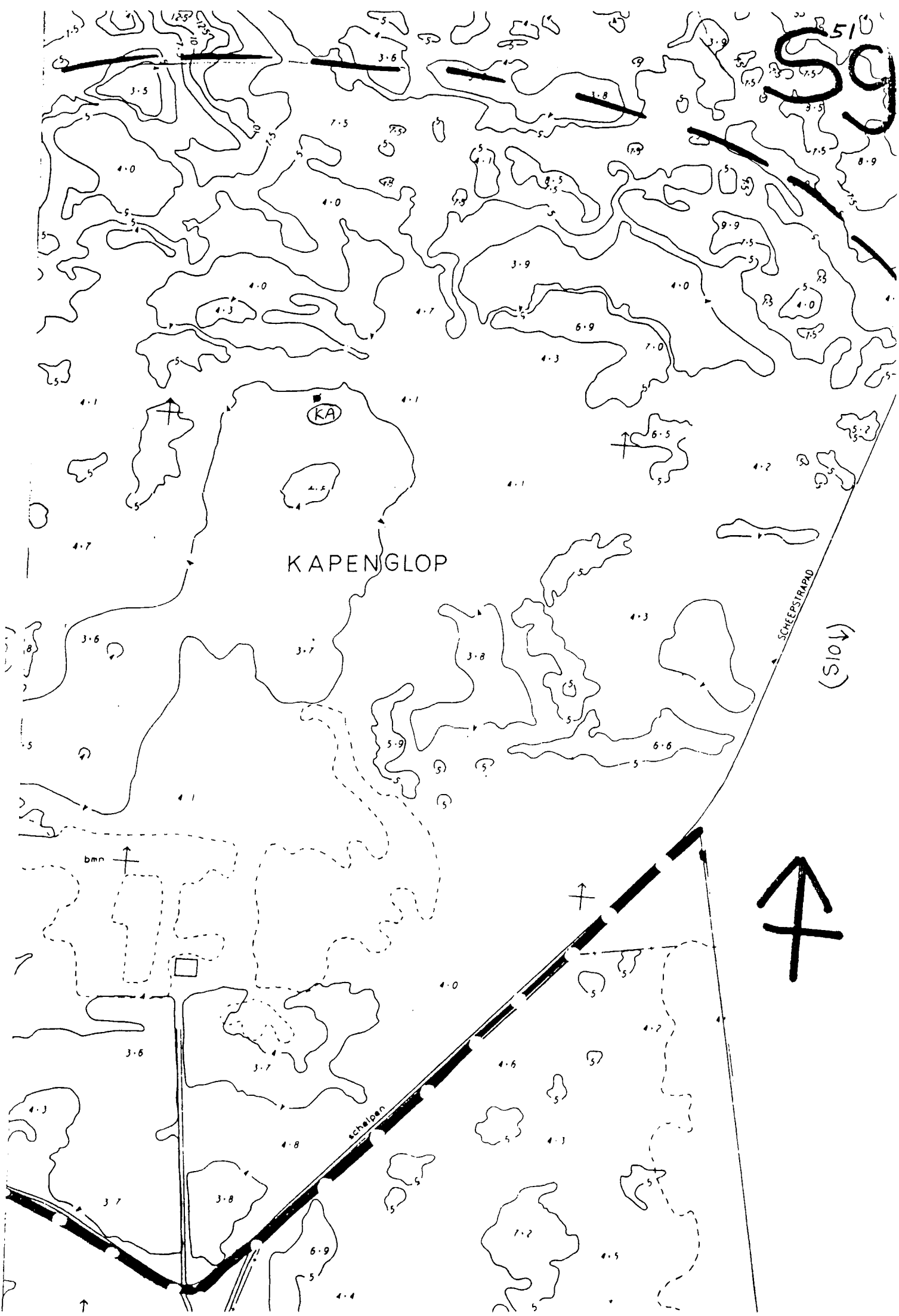
Bijlage 1. Locaties op Schiermonnikoog van grondwaterbuizen en opnames.

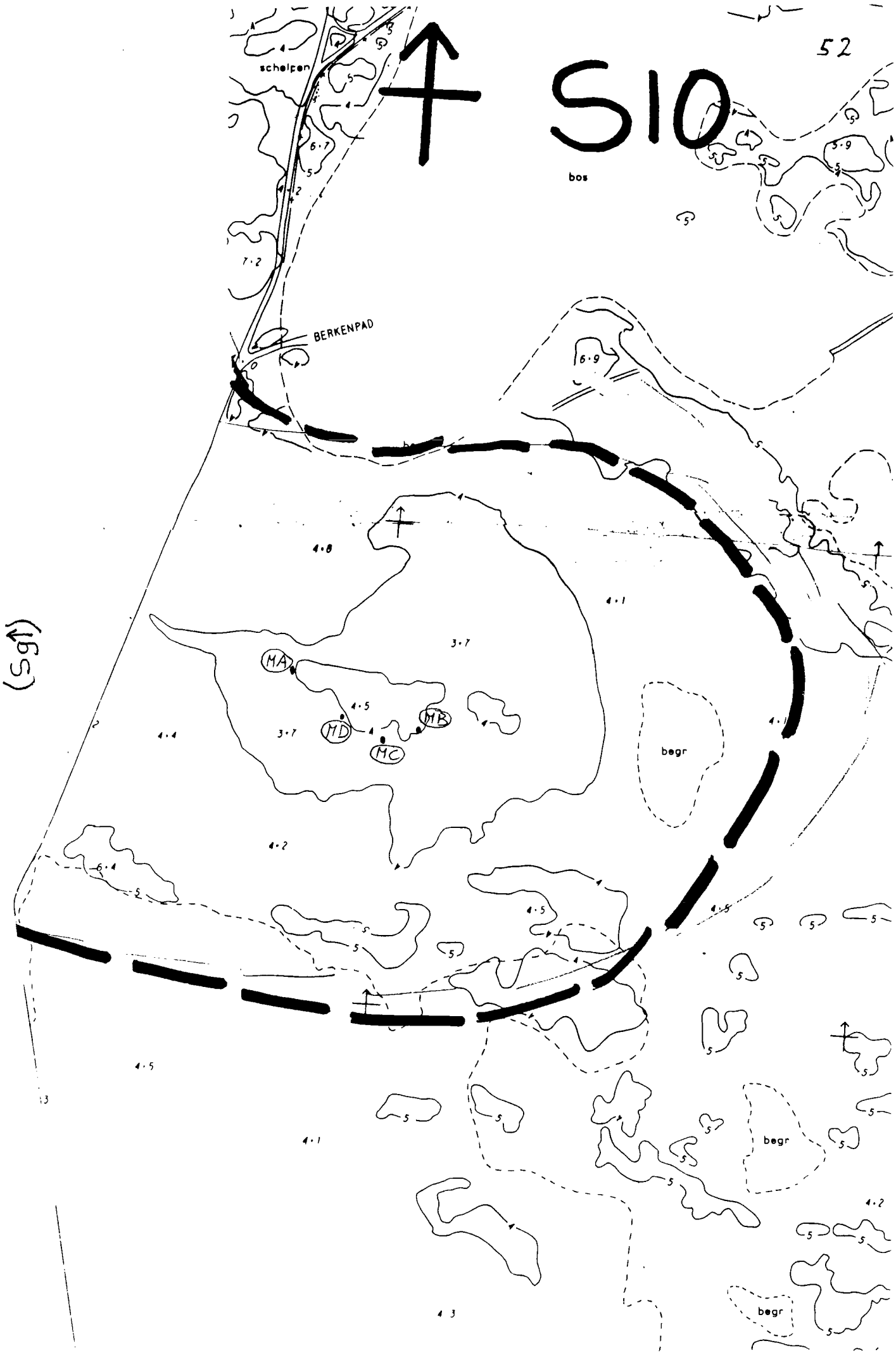

SCHIERMONNIKOOG
(PROV. FRIESLAND)
STRANDVLAKTE
S7
S8
S9
S10
S11
S13
S17
S18
Kobbeduinen
Kooiduinen
Bancks
polder
Schiermonnikoog
Westerstrand
De Grilk
De Bunker
De Monnik
Strandhotel
Camping
Vita Maris
(Gezondheidscentrum)
Zwembad
Sportterrein
Kl Zwitserland
Rinsbergen
(Jeugdherberg)
Eendenkooi
Oorsprong
Peilhuisje
Meetpaal
Dijk met bitumenverharding
Westerburenweg
Heetweg
Herdersdam
Koorweg
Kooipad
Groenglop
Kapenglop
Schepenstraat
Scheepstrapad
Bospad
Torenpad
Cornelis
Visserpad
Klonkenpad
Pipstraat
Pernjeweg
Redingsweg
Jongpad
Lisbaan
Reeweg
Stroodijk
Onnespad
Minne
Waterstaat

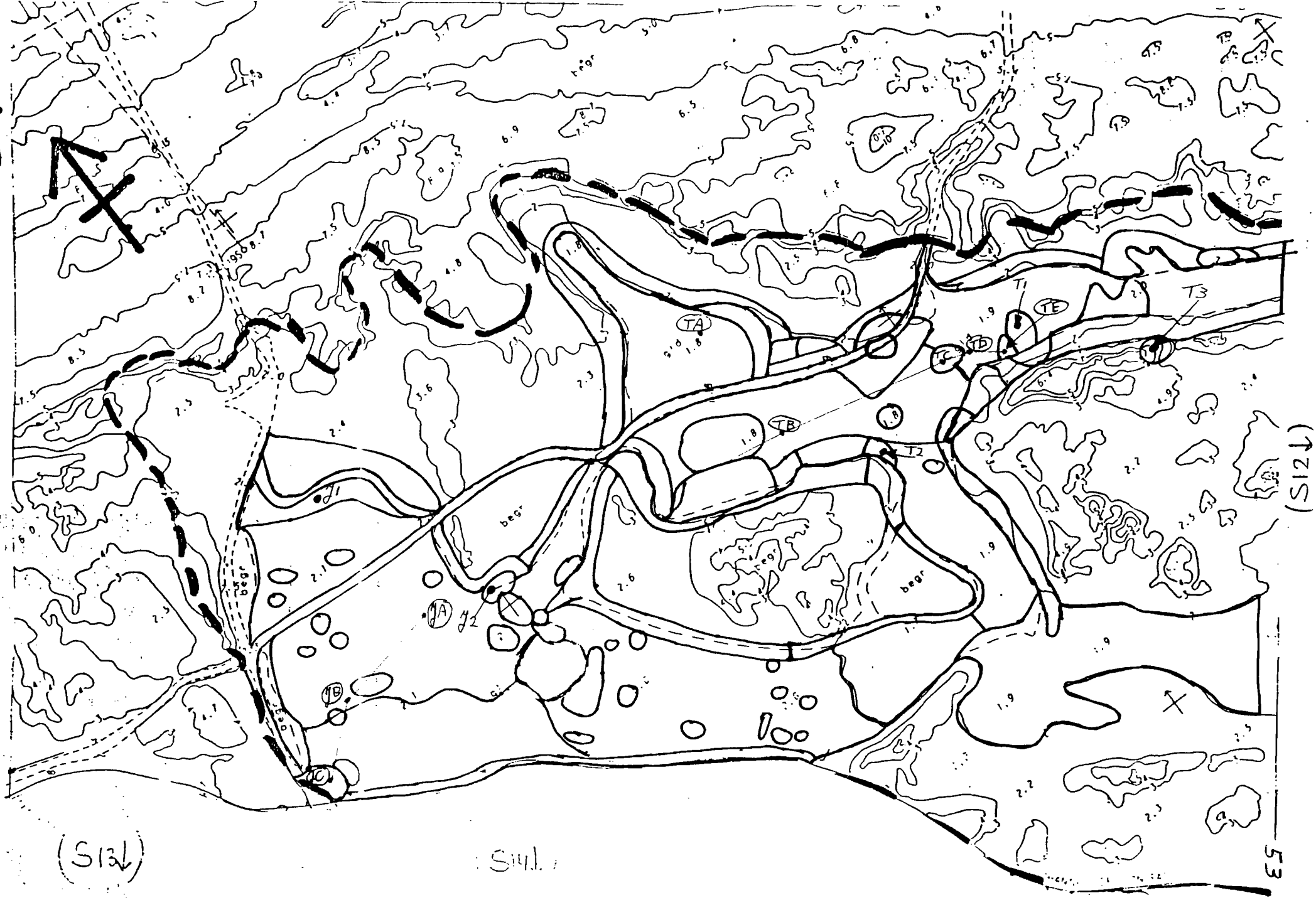
48

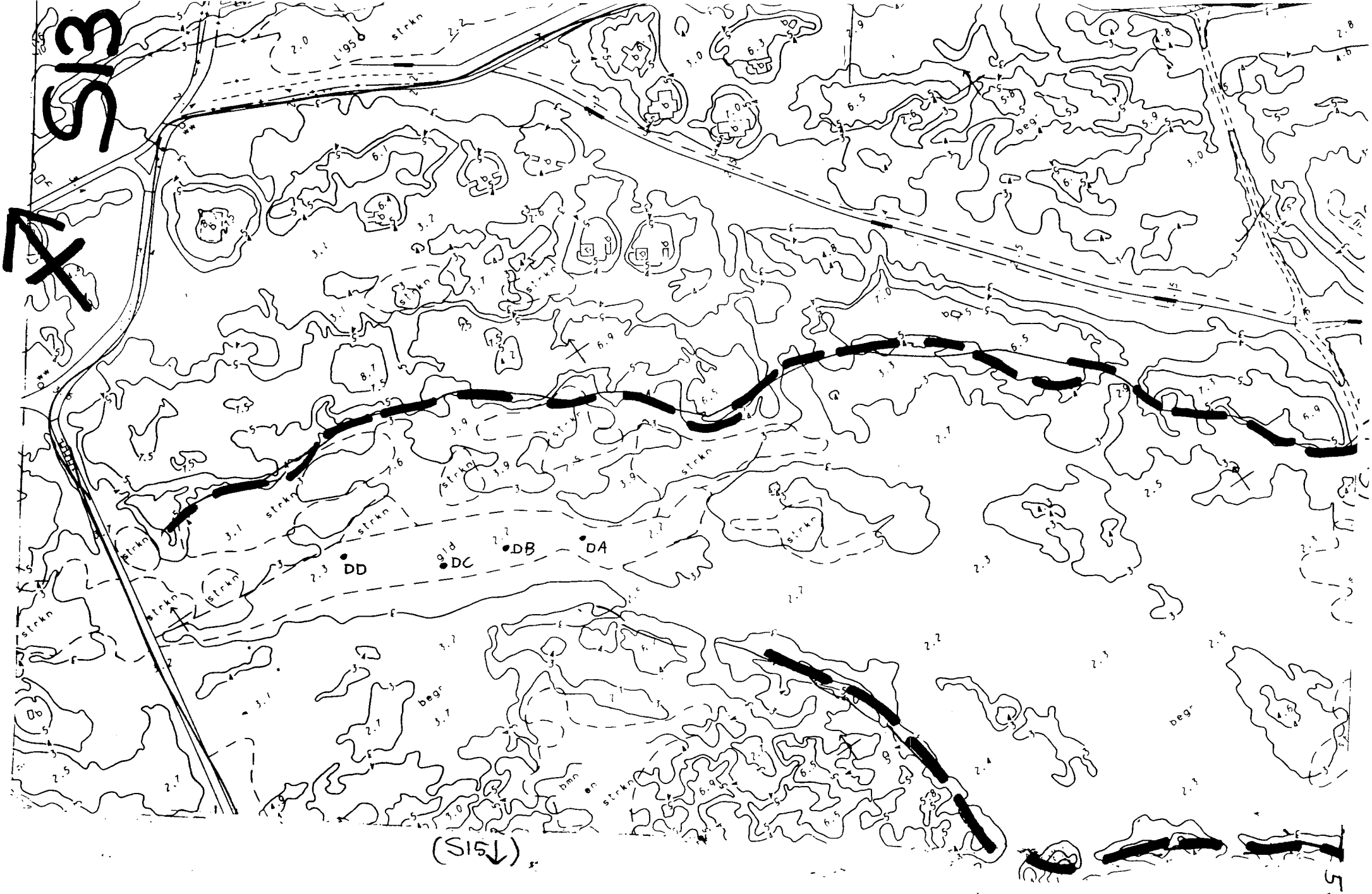

WESTER DUINENPAD
schelpen
bagr
gab
waterwin-
gebied
HI
PLAATS
NIET
EXACT
BEPAALD
schelpen


S8
50
schelpen
PLAATS
NIET
EXACT
KAPENGLOP
hotel
ht. hs
bmn
sch
hs
tgl
JURTORENPAD
BADWEG
begr
kerk
schelpen


51
KA
KAPENGLOP
SCHEEPSTRAPAD
(S104)
bmn
schelpen

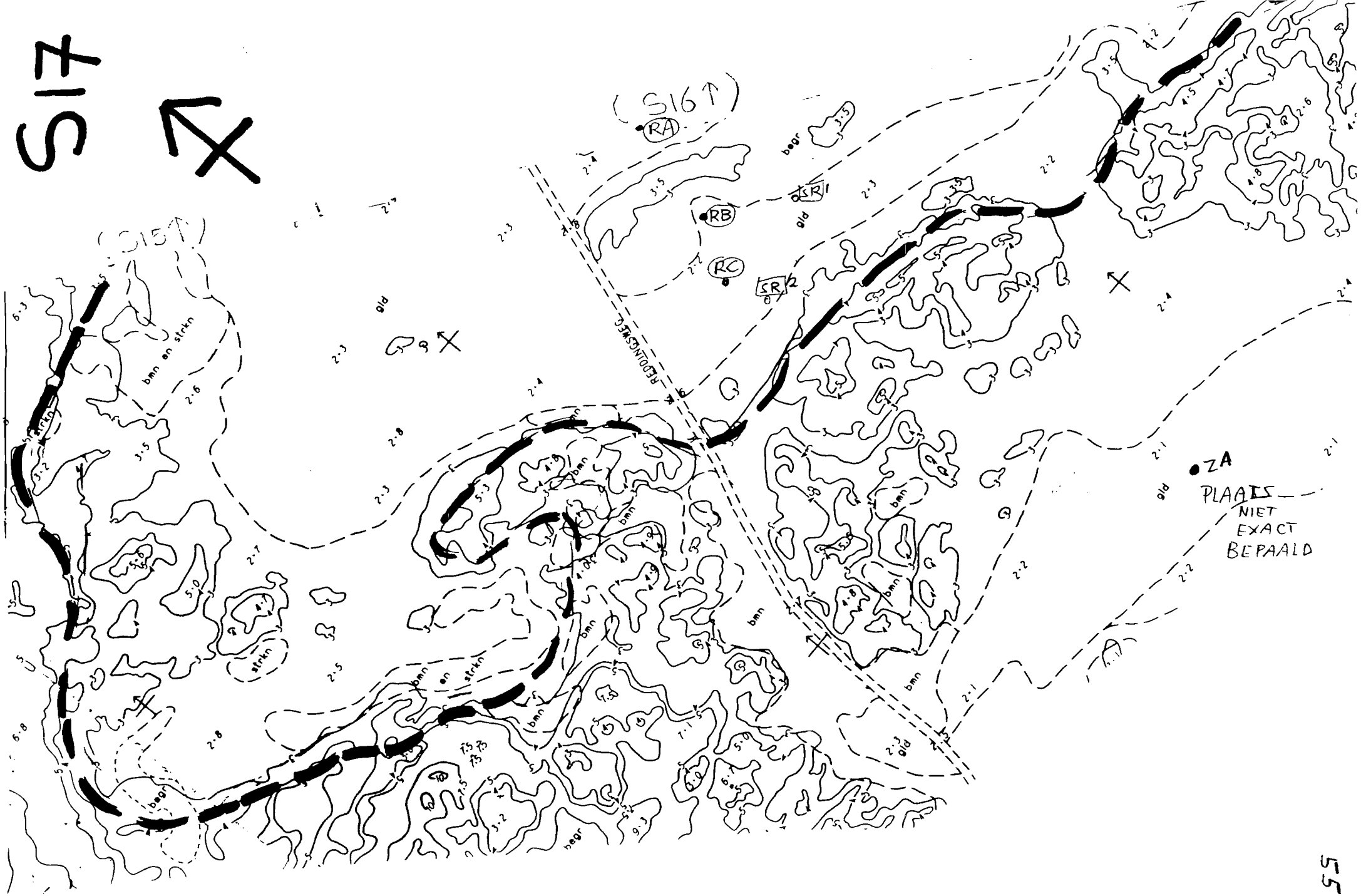

52
S10
schelpen
bos
BERKENPAD
6·7
7·2
6·9
5·9
4·8
4·1
3·7
MA
4·5
MB
MD
MC
4·4
begr
4·2
6·4
4·5
4·1
begr
4·2
4·3
begr
(Sg↑)

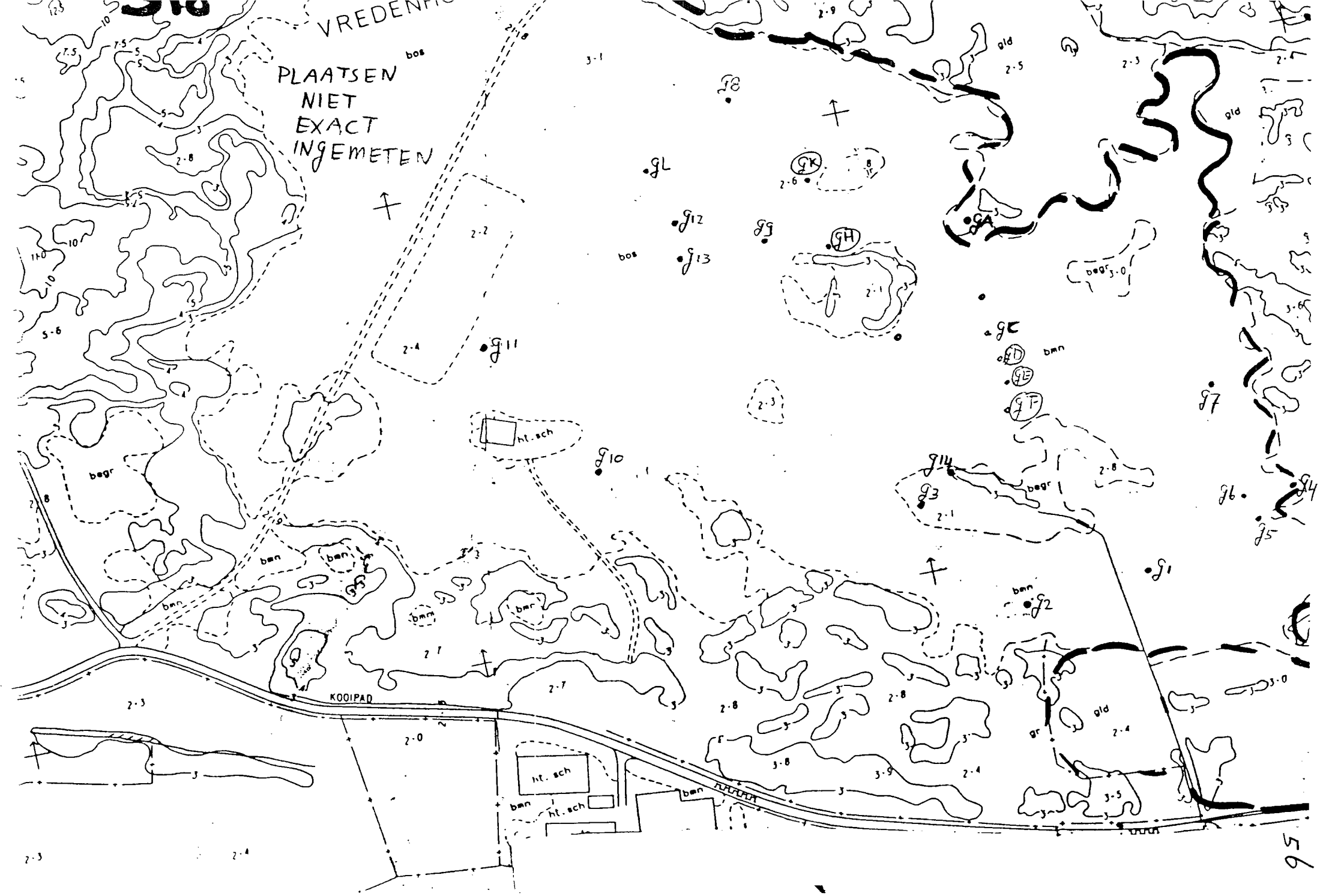

S15
(S12↑)
(S13↓)
S14↓
TA
TB
TC
TD
TE
T1
T2
T3
J1
J2
JA
JB
JC
beg
beg
beg
beg
beg
53



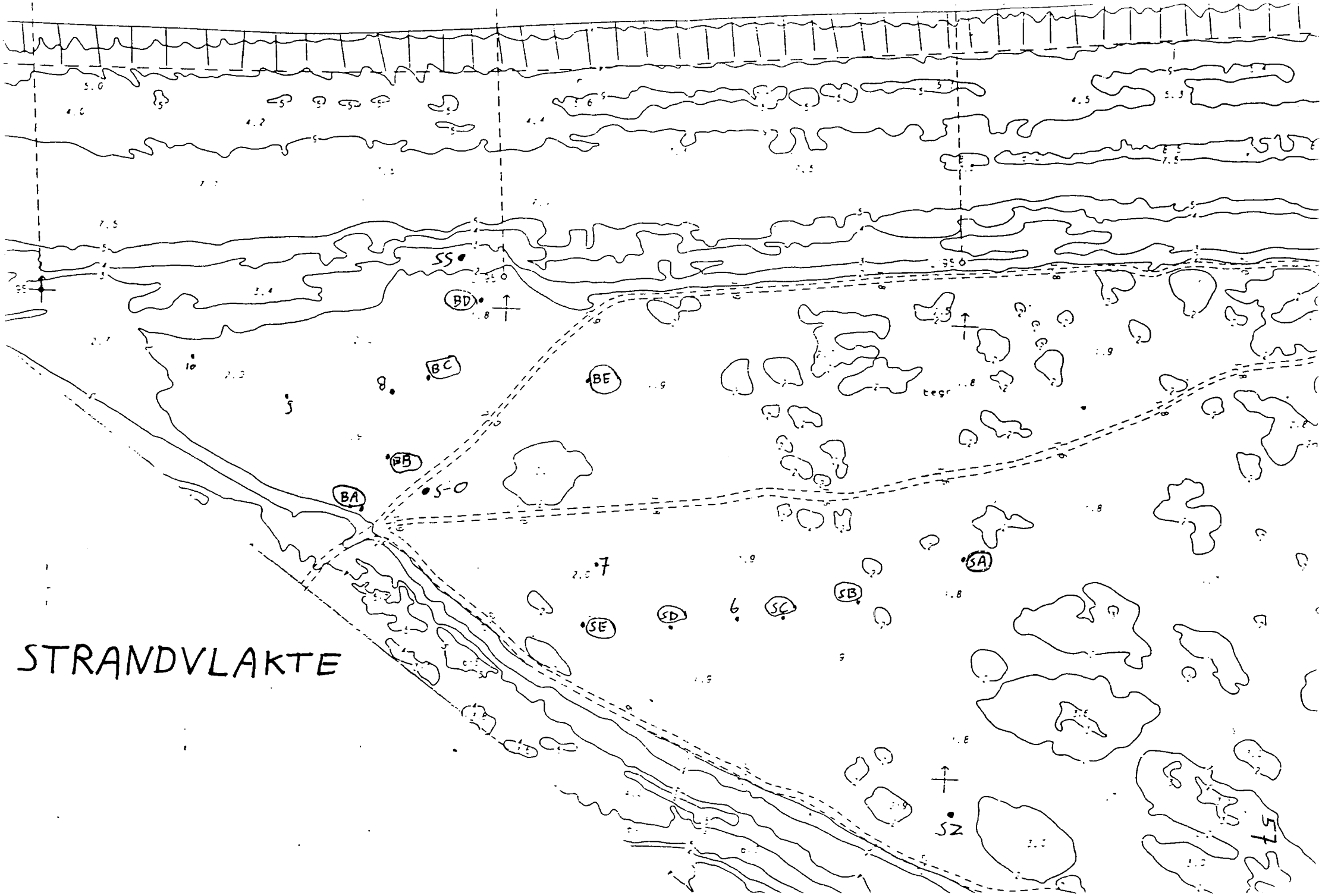
(S15↓)

54


S17
(S16↑)
(S15↑)
RA
RB
RC
SR1
SR2
ZA
PLAATS NIET EXACT BEPAALD
REDDINGSWEG
bmn
bmn en strkn
strkn
gld
bagr


VREDENHO
PLAATSEN
NIET
EXACT
INGEMETEN
KOOIPAD
bos
bmn
begr
ht. sch
gld
gr

96


STRANDVLAKTE
SS
BD
BC
BE
BB
BA
SA
SB
SC
SD
SE
SZ
7
6
8
5
57

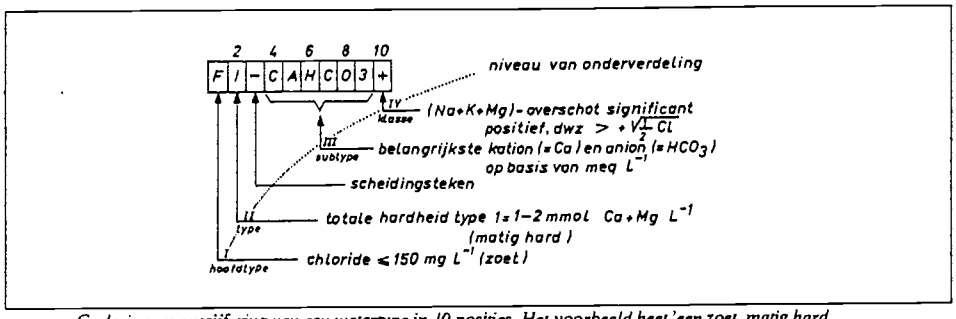
Bijlage 2.

Uitleg Stuyfzand-typologie en Stiff-diagrammen.

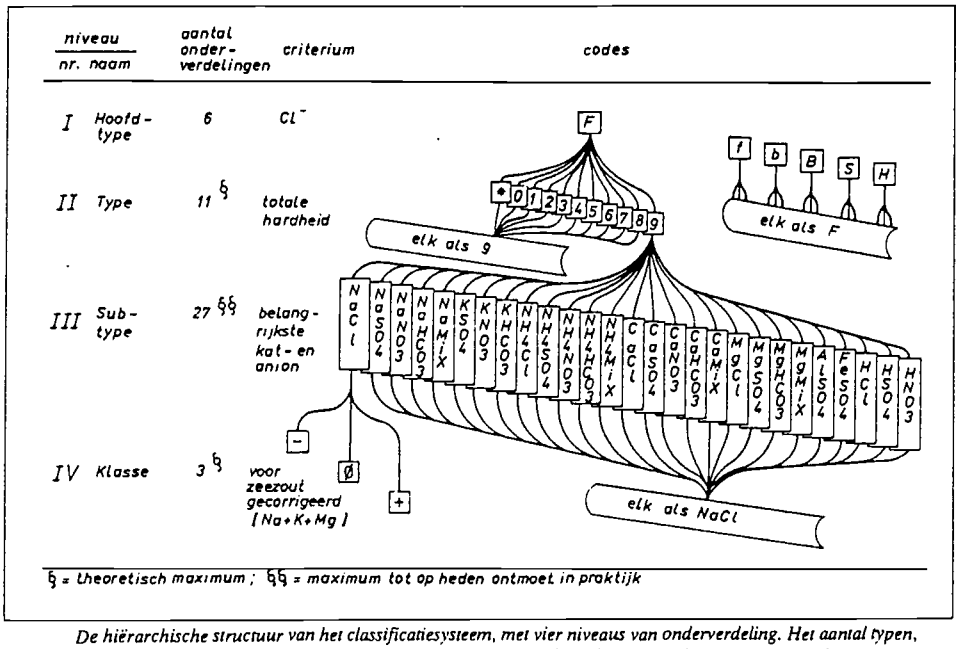
Stuyfzand-typologie.

Stuyfzand (1986) geeft een uitgebreide verklaring van deze, door hem ontworpen typologie, kompleet met algoritmen in FORTRAN. Hier zal een samenvatting van dit artikel worden gegeven.
De typologie is opgebouwd volgens een hiërarchische struktuur, en bevat 4 niveaus.
Het eerste niveau, het hoofdtype, wordt bepaald door het chloridegehalte van het watermonster. Dit niveau wordt in het type aangegeven met een letter.
Het tweede niveau, het type, wordt bepaald door de totale hardheid, het totaal van de concentratie van alle kationen. Het type wordt in de typologie aangegeven met een cijfer (op de tweede positie).
Het derde niveau, het subtype, bestaat uit twee delen. Het eerste deel bestaat uit het belangrijkste ion uit de belangrijkste familie der kationen; het tweede deel bestaat uit het belangrijkste ion uit de belangrijkste anion-familie.
Het vierde niveau, tenslotte, heet klasse, waarbij 3 mogelijkheden zijn: + (= verzoeting), - (= verzilting), en 0 (= konstant). Verzoeting betekent hierbij dat Na, Mg en K ionen van de uitwisselaar in de bodem verdreven wordt en vervangen door Ca. Verzilting is het tegenovergestelde. Konstant betekent dat er geen uitwisseling is tussen enerzijds Na, Mg en K en anderzijds Ca.
Figuur B2.1 geeft een kort overzicht van de typologie. Tabel B.I geeft een overzicht van de concentraties van Cl-ionen in de verschillende hoofdtypen. Tabel B.II geeft de grenzen van de totale hardheid voor de verschillende typen. Figuur B2.2 geeft een overzicht van de vaststelling van de belangrijkste anionen en kationen. Tabel B.III geeft de voorwaarden voor een onderverdeling van subtypen in klassen.

Verzilting en verzoeting worden, behalve door de klassen-indeling van de typologie, ook aangegeven door de kationen en de anionen die het watertype bepalen. Bij verzilting gaat een zoete bodem naar een zoute bodem via CaCl; bij verzoeting gaat een zoute bodem via NaHCO3 naar een zoete bodem. Dit zijn dan ook de watertypes die bij verzilting resp. verzoeting worden aangetroffen (pers. med. R. van Diggelen).



Codering en ontcijfering van een watertype in 10 posities. Het voorbeeld heet 'een zoet, matig hard calciumbicarbonaat water met [Na + K + Mg]-overschot'. Dit surplus wijst vaak op een (voormalige) zoet-waterintrusie.



De hiërarchische structuur van het classificatiesysteem, met vier niveaus van onderverdeling. Het aantal typen, subtypen en klassen vormt louter een theoretisch maximum, omdat veel combinaties in de natuur niet voorkomen.

Figuur B2.1

Tabel B.I

Indeling in hoofdtypen op basis van het chloride-gehalte met de gebruikte codering en enkele typische voorbeelden uit Nederland.

Hoofdtype	Code	Cl^- (mg L^{-1})	Typische voorbeelden uit Nederland
Zoet water	F	≦ 150	Grond- en oppervlaktewater in zanderige infiltratiegebieden, regenwater.
Zoet-brak water	f	150-300	(Voorgezuiverd) water uit Lek en Haringvliet in de duinen. Recent grondwater langs de infiltrerende benedenloop van Lek, Waal en IJssel.
Brak-zoet water	b	$300-10^3$	Veel grond- en oppervlaktewater in poldergebieden.
Brak-zout water	B	10^3-10^4	
Zout water	S	$10^4-2.10^4$	Zeewater en geïntrudeerd zeewater langs huidige kust.
Hyperhalien water	H	$> 2.10^4$	Grondwater in contact met zouthorsten in Oost-Nederland.

F = fresh; B = brackish; S = salt; H = hyperhaline

Tabel B.II

Onderverdeling van hoofdtypen in typen op basis van de totale hardheid (voornamelijk Ca + Mg).

Type			Totale hardheid						
nr.	naam	Code	mmol L^{-1}	Natuurlijk voorkomen in hoofdtypen					
-1	zeer zacht	•	0 – ½	F					
0	zacht	0	½ – 1	F	f	b			
1	matig hard	1	1 – 2	F	f	b	B		
2	hard	2	2 – 4	F	f	b	B		
3	zeer hard	3	4 – 8	F	f	b	B		
4	extreem hard	4	8 – 16		f	b	B	S	
5	extreem hard	5	16 – 32				B	S	H
6	extreem hard	6	32 – 64				B	S	H
7	extreem hard	7	64 – 128					S	H
8	extreem hard	8	128 – 256						H
9	extreem hard	9	≧ 256						H

Tabel B.III

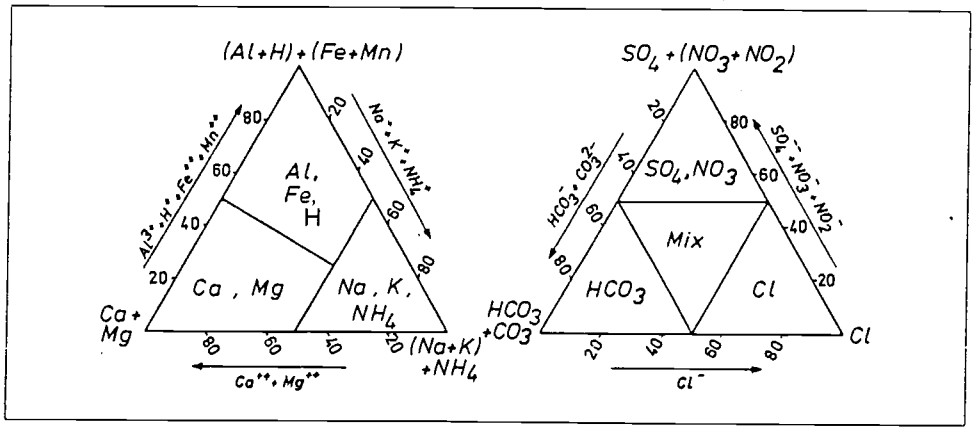
Onderverdeling van subtypen in 3 klassen op basis van {Na + K + Mg} gecorrigeerd voor zeezout.
ΣK = som der kationen; ΣA = som der anionen.

Klasse	Code	Voorwaarden ten aanzien van Na + K + Mg corr. (MEQ L^{-1})
{Na + K+ Mg} tekort[1]	–	$< -\sqrt{½}$ Cl èn $< 1.5\ (\Sigma K - \Sigma A)$
{Na + K+ Mg} evenwicht[2]	∅	$\geqq -\sqrt{½}$ Cl èn $\leqq \sqrt{½}$ Cl èn §§
{Na + K+ Mg} overschot[3]	+	$> +\sqrt{½}$ Cl èn $> 1.5\ (\Sigma K - \Sigma A)$

[1] = dikwijls indicatief voor een zout-waterintrusie (ooit, ergens)
[2] = veelal indicatief voor voldoende doorspoeling met water met constante samenstelling
[3] = dikwijls indicatief voor een zoet-waterintrusie (ooit, ergens)

$$\S\S = \left| \{Na + K + Mg\}\ corr. + \frac{(\Sigma K - \Sigma A)}{|\Sigma K - \Sigma A|} \cdot \sqrt{½}\ Cl \right| > 1.5 \left| \Sigma K - \Sigma A \right|$$

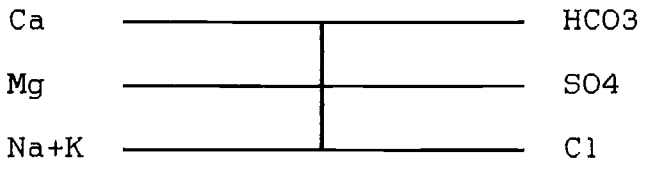
Onderverdeling van typen in subtypen op basis van het procentuele aandeel van hoofdbestanddelen in de som der kationen (links) en anionen (rechts), beide in MEQ L^{-1}. Eerst wordt de sterkste geohydrochemische familie op de hoekpunten van elke driehoek vastgesteld, bijvoorbeeld de {Al + H + Fe + Mn}- 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 van H wint en SO_4 van {NO_3 + NO_2}, dan wordt het subtype '$AlSO_4$'.
De sterkste familieleden tot dusverre ontdekt, zijn in de juiste velden binnen de driehoeken gezet.



Figuur B2.2

Stiff-diagrammen.

Stiff-diagrammen zijn grafische representaties van de ionensamenstelling van watermonsters. Aan de linkerkant van een Stiff-diagram worden kationenconcentraties weergegeven, aan de rechterkant anionenconcentraties. In de volgende figuur worden de posities van de verschillende ionen in een Stiff-diagram aangegeven:



De vorm van een dergelijk diagram geeft snel een idee van de toestand van het water, maar nadeel van deze diagrammen is, dat ze ongeschikt zijn voor watertypen met hoge ionenconcentraties, omdat deze diagrammen dan zeer lang worden. Een mogelijke oplossing voor dit probleem is om, in plaats van de ionenconcentraties, de relatieve ionenconcentraties in het diagram weer te geven.

Bijlage 3. Overzicht opnameschaal Londo met importantie-getallen

Londo
abundantie (aangegeven indien bedekking < 5 %)
r = 1 - 3 individuen
p = 4 - 20 individuen
a = 21 - 200 individuen
m = 201 - * individuen

Schatting vlg. Londo	% bedekking	importantie-getal: voor numerieke verwerking
.1	< 1	1
.2	1 - 3	2
.4	3 - 5	4
1-	5 - 10	8
1+	10 - 15	13
2	15 - 25	20
3	25 - 35	30
4	35 - 45	40
5-	45 - 50	48
5+	50 - 55	53
6	55 - 65	60
7	65 - 75	70
8	75 - 85	80
9	85 - 95	90
10	95 - 100	98

Bijlage 4. Alle in 1988 op Schiermonnikoog gemaakte opnames, die voor dit verslag gebruikt zijn.

Bijlage 4.1

SYSKODE	492	577	573	574	576	570
OPNEMER	THJA	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE
VOLG_NR	9	1048	1044	1045	1047	1041
ALFAKODE	BA	G10	G8	GK	GH	G5
DATUM	21-Jun-88	14-Sep-88	14-Sep-88	14-Sep-88	14-Sep-88	14-Sep-88
KM_HOK_X	2089					
KM_HOK_Y	6125					
LENGTE	2.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
BREEDTE	2.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
TOT_BED	98	90	100	100	100	100
BED_STROOI	10	8	5	5	5	80
BED_MOS	40	50	90	90	100	10
BED_WATER	0	10	0	0	0	10
BED_KRUID	50	10	40	40	10	40
BED_STRUIK	60	40	0	5	0	0
BED_BOOM	0	50	30	40	30	90
MOSDETERM	1	1	1	1	1	1
AGROSSTO	a1	1-				m1
ALNUSGLU		p1				
BETUL-SP		r4	3	5	3	9
CARDAPRA		a1				
CAREXARE	m4					
CAREXNIG		1-		m4	a1	m1
DRYOPCAR						p1
EPILOPAR		p1				
ERIOPANG			m4			a1
HOLCULAN	m2		m1	m1	a1	
HOLCUMOL	a1					
JUNCUART	a1					
JUNCUCON			m1			p1
JUNCUGER	3					
MOLINCAE		p1				4
MYOSOLAX		p1				
DACTLINC	p1					
PARNAPAL	a1					
PHRAGAUS			4	4	1-	
POA PRA	a1					
POTENANS	1-					
SALIXCIN		9				
SALIXREP	6		m4			
SAMOLVAL		p1				
SCHOENIG	p1					
FESTURUB	m2					m1
GALIUPAL		a1				
CALLICUS	4	5				
DREPA-SP						1-
POLYR-SP			m1			
PSEUCPUR			m1			
PRYTDSQU			m2			
SPHAG-SP			9	9	9	
STELL-SP	p1					

Bijlage 4.2

SYSKODE	564	578	566	567	568	565	563	569
OPNEMER	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE
VOLG_NR	1030	1050	1032	1033	1034	1031	1029	1040
ALFAKODE	G2	G11	GC	GE	G3	GD	G1	G4
DATUM	14-Sep-88	14-Sep-88	14-Sep-88	14-Sep-88	14-Sep-88	14-Sep-88	14-Sep-88	14-Sep-88
KM_HOK_X								
KM_HOK_Y								
LENGTE	5.00	10.00	2.00	2.00	2.00	5.00	5.00	5.00
BREEDTE	5.00	10.00	2.00	2.00	2.00	5.00	5.00	5.00
TOT_BED	75	100	95	90	100	90	85	90
BED_STROOI	85	2	30	20	20	10	10	80
BED_MOS	0	70	25	60	70	40	2	30
BED_WATER	0	0	0	0	0	15	50	0
BED_KRUID	20	90	70	80	60	30	70	20
BED_STRUIK	5	0	5	5	0	2	0	20
BED_BOOM	70	50	50	50	60	60	20	50
MOSDETERM	0	1	1	1	1	1	1	1
AGROSSTO			m1	m1	m1	1-	2	m1
ALNUSGLU					p2	r1		
BETUL-SP	7	5	3	2	r4	1+	r4	6
CARDMPRA			p1			p1		
CAREXARE	m2							
CAREXDIT		m1	m2		m2	m2	m4	
CAREXFLC			a1					
CAREXNIG	1+	6	5-	2	5-	m2	m1	1+
CAREXFRI					a1			
CRATAMON		r1		r2				
DRYOPDIL	r2	1+						
HOLCULAN	m1	m1						
HYDRCVUL					a1			
JUNCUART			p1					
JUNCUCON		m1	p1				p1	p1
LONICPER		1+						
MENYATRI						1+		
MOLINCAE								p1
PEDICPAL			a4	3	a4			
PHRAGAUS	m4	m4	m2	2	a1	m2	4	1-
SALIXAUR			1+	1-		r4	r4	
SALIXCIN				2	3	5-	1+	
SALIXREP					p1			
SOLANDUL							p1	
SORBUAUC		p1						
VICIACRA					p1			
FESTURUB								m1
GALIUPAL				p1	p1	m1	p1	
CALLRCUS			1+	6	6	1+		
CAMPL-SP			1-	1-	p1		m2	m1
DICRASCO		1-						p1
DREPA-SP		m2						m1
PLAGT-SP		a1						
POLYR-SP		3						m1

Bijlage 4.2 vervolg.

SYSKODE	564	578	566	567	568	565	563	569
OPNEMER	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE
VOLG_NR	1030	1050	1032	1033	1034	1031	1029	1040
ALFAKODE	G2	G11	GC	GE	G3	GD	G1	G4
PSEUCPUR		2						3
RHYTDSQU		1-						
PLAGMAFF		a1	1-		1-	2		
LOPHCBID		a1	m4					
EPILO-SP						p1		
RUBUS-SP		1-						

Bijlage 4.3

SYSKODE	506	508	516	571	572	575	579	580	581
OPNEMER	THJA	THJA	CTDE	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE
VOLG_NR	23	25	1	1042	1043	1046	1051	1052	1035
ALFAKODE	TE	Ti	BD	G6	G7	G9	G12	G13	G14
DATUM	24-Jun-88	10-Jul-88	21-Jun-88	14-Sep-88	14-Sep-88	14-Sep-88	14-Sep-88	14-Sep-88	14-Sep-88
KM_HOK_X	2089	2089	2089						
KM_HOK_Y	6124	6124	6126						
LENGTE	2.00	2.00	2.00	5.00	5.00	5.00	10.00	10.00	2.00
BREEDTE	2.00	2.00	2.00	5.00	5.00	5.00	10.00	10.00	2.00
TOT_BED	70	80	70	100	95	100	85	70	95
BED_STRODI	60	40	80	20	10	20	5	40	0
BED_MOS	25	15	10	85	95	95	20	10	0
BED_WATER	0	0	0	0	0	0	10	50	5
BED_KRUID	65	75	85	20	20	10	80	60	90
BED_STRUIK	0	0	0	5	10	0	10	10	8
BED_BOOM	0	0	0	10	10	30	50	40	0
MOSDETERM	1	1	1	1	1	1	1	1	0
AGROSSTO	m2		a1				4	2	2
ALNUSGLU							4	4	r4
ANTHOODO				m4	m1				
BETUL-SP				1-	3	3	1-	p4	
CALLUVUL					a2				
CARDMPRA							a1	m1	
CAREXARE				m4					
CAREXDIT	3							m1	
CAREXNIG				m4	1-	1+			
CAREXRIP		3							
CAREXTRI									m2
CIRSIPAL								r1	
DRYOPDIL					r2		p1	p1	
DRYOPCRI					r1				
ELEOCP-U		m2	4						
EPILOPAR									m1
ERIOPANG				a1					
FESTUOVI				m4					
GENTNAMA		p1							
GLYCEFLU								m2	
HOLCULAN				m4		m1		m4	
HYDRCVUL		1+							
JUNCUA-T	r1		a1						
JUNCUCON					p1			r4	
JUNCUGER	1+	m2	m4						
JUNCUMAR			p1						
LEMNAMIN								m2	
LYTHRSAL	r1	a1							
MENTHAQU		a1						a1	
MYOSOLAX	2						a1		
PHRAGAUS			2			m4		m2	8
POTENANS	1-	1+	a4						p1
RANUNFLA							4		
SALIXAUR								r2	
SALIXCIN					r1			p4	r4

Bijlage 4.3 vervolg.

SYSKODE	506	508	516	571	572	575	579	580	581
OPNEMER	THJA	THJA	CTOE	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE	BVHE
VOLG_NR	23	25	1	1042	1043	1046	1051	1052	1035
ALFAKODE	TE	T1	BD	G6	G7	G9	G12	G13	G14
SALIXREP	p1	p2							
SCIRPMAR		m1	m2						
SOLANDUL							2	3	
SORBUAUC					r1				
TRIFOREP	a1								
URTICDIO							p1	p1	
CAREXO-P		m4							
GALIUPAL	m1	m4					p1		m1
CALLRCUS	2	1+					2	1-	
CAMPL-SP			1-				a1		
CAMPLFRA				m4					
DICRASCO				m2	1-	m1			
DREPA-SP				5	2				
DREPAADU	p1								
POLYR-SP				3	3				
PSEUCPUR				m4	2	8			
RHYTDSQU					1-	1-			
SPHAG-SP						p1			
PLAGMAFF								m2	
CALLI-SP								m1	
EPILO-SP							p1	m2	

Bijlage 4.4

SYSKODE	507	512	510	560	496	495	494	518
OPNEMER	THJA	THJA	THJA	BVHE	THJA	THJA	THJA	CTOE
VOLG_NR	24	29	27	1002	13	12	11	3
ALFAKODE	T3	J2	KA	K1	JB	JC	DB	DA
DATUM	10-Jul-88	16-Jul-88	15-Jul-88	25-Sep-88	22-Jun-88	22-Jun-88	22-Jun-88	22-Jun-88
KM_HOK_X	2090	2086	2063		2081	2085	2082	2082
KM_HOK_Y	6124	6124	6118		6124	6124	6123	6123
LENGTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
BREEDTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
TOT_BED	60	95	65	95	25	25	65	40
BED_STRODI	54	1	10	10	60	60	90	80
BED_MOS	35	15	25	0	1	1	20	3
BED_WATER	0	0	0	0	0	0	0	0
BED_KRUID	35	90	60	95	25	25	65	40
BED_STRUIK	0	0	0	0	0	0	0	0
BED_BOOM	0	0	0	0	0	0	0	0
MOSDETERM	1	1	1	0	1	1	1	1
AGROSSTO	m4						a1	m1
BETUL-SP		p1						
CALAMEPI		m1		a1				
CARDMPRA							a1	p1
CAREXARE	p1							
CAREXNIG		r1	3	m1	m1	1+	5-	1-
CAREXTRI						a1	m1	a1
CIRSIDIS			p1					
CIRSIPAL		a4						
ELEOCQUI						a1		
ELEOCP-U					m1	m4	m4	m1
EPIPAPAL		p1						
ERIOPANE		a1	1+		1+			
FESTUOVI	m2	m1						
GALIUMOL	a1							
HOLCULAN	m4	m4						
HYDRCVUL			m4		a1	p1	m1	a4
JUNCUA-T		a1	a1		p1		a1	m1
JUNCUART					a1	p1		
JUNCUGER					a1			
LOTUSCOR		2						
LUZULCAM	1+	m1						
MENTHAQU					a1	p1	a1	p1
MOLINCAE			1+	7				
NARDUSTR		m1						
PARNAPAL		m2						
PHRAGAUS		a2						m4
POTENANS					a1			
POTENERE		4		m2				
PRUNEVUL		a1						
RADIOLIN		a1						
RANUNFLA			a1		p1		a1	a1
RUMEXACT	1-							
SALIXREP		1-	a1	3	a1	p1	p1	
SCHOENIG		a1						

Bijlage 4.4 vervolg.

SYSKODE	507	512	510	560	496	495	494	518
OPNEMER	THJA	THJA	THJA	BVHE	THJA	THJA	THJA	CTOE
VOLG_NR	24	29	27	1002	13	12	11	3
ALFAKODE	T3	J2	KA	K1	JB	JC	DB	DA
SCIRPMAR							p1	2
SCIRPRUF						1-		
TRIFOPRA		p1						
VERONOFF	a1	a1						
VICIACRA				p1				
VIOLAARV	p1							
VIOLATRI	m2							
CAREXO-P			a1		m2	a1		
SENECJ;N		r1						
EUPHRS-S		m2						
GALIUPAL				a1			a1	
BRYUMCAP		a1						
CALLRCUS		p1	1+		a1	p1	1+	
CAMPL-SP			1-				m4	m2
DICRASCO	1+	a1						
DREPAADU							m4	m1
DREPALYC			1-					
HYPNUCUP		1+						
PLEUZSCH	1+							
PSEUCPUR		a1						
RHYTDSQU	1+							

Bijlage 4.5

SYSKODE	505	504	501	519	522	523	499	500	498	521
OPNEMER	THJA	THJA	THJA	CTOE	CTOE	CTOE	THJA	THJA	THJA	CTOE
VOLG_NR	22	21	18	4	7	8	16	17	15	6
ALFAKODE	TD	RA	ZA	JA	TA	TB	MC	MA	MB	MD
DATUM	24-Jun-88	23-Jun-88	23-Jun-88	22-Jun-88	23-Jun-88	23-Jun-88	23-Jun-88	23-Jun-88	23-Jun-88	23-Jun-88
KM_HOK_X	2089	2086	2084	2085	2087	2088	2085	2085	2085	2066
KM_HOK_Y	6124	6120	6115	6124	6125	6124	6117	6117	6117	6117
LENGTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
BREEDTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
TOT_BED	70	25	30	45	95	60	45	5	35	50
BED_STROOI	30	25	15	65	15	50	5	2	15	10
BED_MOS	50	1	1	10	70	2	0	0	30	40
BED_WATER	0	0	0	0	0	0	95	99	0	0
BED_KRUID	70	25	30	45	65	60	45	5	20	20
BED_STRUIK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BED_BOOM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOSDETERM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AGROSSTO	a1	m4							a2	a1
AGROSCAP				p1						
ALISMPLA										r1
CALAMEPI	m1				m2				p1	
CAREXFLC	a1		p1			a1				
CAREXNIG		1-	m4	m4	1-	m1			p1	m1
CAREXDIT		a2					a1		m4	
POTENPAL							a1	r1	1-	m4
ELEOCGUI				p1		a1				
ELEOCP-U	m2		m1		m1	m2	p1			
EPILOPAL		r1								
EPIPAPAL				r1						
ERIOPANG							a1		m4	m2
GLAUXMAR						p1				
HIPPUVUL							a1	m4		
HYDRCVUL		p1	m2	p1	a1	1-		p1	m1	a1
JUNCUA-T	p1		m2	m1	a1	p1		m1		m2
JUNCUART	a1		p1	a1		a1				
JUNCUGER	2	m1	a1	1+	m4	1-				
JUNCUMAR		m2	1+			a1				
LYTHRSAL							p1	p1	r1	
MENTHAQU	m2				m2	1+			r1	
MENYATRI							4			
PHRAGAUS		1-								
POTENANS	m2		p1	m1	m4	1+				
RANUNFLA								m1		
SALIXREP	4			2	4	1+		p1	1-	1+
SCHOENIG			m4		a1					
SCIRPL-T							m1			
TRIFOREP	p1									
TRIGLPAL		p1								
CAREXO-P	m2		m4	m1	m1	m1				
FESTURUB				m1						
GALIUPAL	m1				m1				a1	a1

Bijlage 4.5 vervolg.

SYSKODE	505	504	501	519	522	523	499	500	498	521
OPNEMER	THJA	THJA	THJA	CTOE	CTOE	CTOE	THJA	THJA	THJA	CTOE
VOLG_NR	22	21	18	4	7	8	16	17	15	6
ALFAKODE	TD	RA	ZA	JA	TA	TB	MC	MA	MB	MD
CALLRCUS	3			1-	5-	m1			3	4
CAMPL-SP	m1	m1	m1	a1	1+	m1			a1	m1
DREPAADU	p1			p1	m4				p1	m1

Bijlage 4.6

SYSKODE	493	497	513	502	509	514	520
OPNEMER	THJA	THJA	THJA	THJA	THJA	THJA	CTOE
VOLG_NR	10	14	30	19	26	31	5
ALFAKODE	DC	DD	H1	RC	SS	T2	TC
DATUM	22-Jun-88	22-Jun-88	24-Jul-88	23-Jun-88	10-Jul-88	26-Jul-88	22-Jun-88
KM_HOK_X	2081	2081	2054	2086	2089	2089	2089
KM_HOK_Y	6124	6124	6108	6120	6126	6124	6124
LENGTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
BREEDTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
TOT_BED	95	90	98	75	30	85	40
BED_STRODI	10	5	30	40	65	25	50
BED_MOS	70	60	25	70	5	20	10
BED_WATER	0	0	0	0	0	0	0
BED_KRUID	80	90	95	70	30	80	40
BED_STRUIK	0	0	0	0	0	0	0
BED_BOOM	0	0	0	0	0	0	0
MOSDETERM	1	1	1	1	0	1	1
AGROSSTO		r1		a1			
CALA$BAL					a1	p1	
AMMOPARE					p1		
ANTHODDO	a1	m1		a1			
BETUL-SP	r1		1-			r1	r2
CALAMEPI	m1	m1	m2	m1	a1	m2	1-
CAREXARE	p1	a1	p1		m4	a1	a1
CAREXDIS	m1						
CAREXFLC	a1	a1	a1	p1		m4	a1
CAREXNIG		m2	1-	3			
CAREXPAN				a1			
CAREXPUN			r1				
CAREXTRI			a1				
CENTMLIT					a1		
CIRSIPAL	1-	m2		p2		1-	a2
EPIPAPAL	p1						
HIPPORHA					p1		
HOLCULAN	2	3		1-	m4	1-	1+
HYDRCVUL	m4	1-	m2	m4		2	p1
JUNCUA-T	a1	a1			m2	a1	
JUNCUART	p1		p1			p1	
JUNCUCON			a1	a1			
JUNCUMAR				a1			
LATHYPRA		p1					
LINUMCAT					m2	m1	m1
LOTUSCOR			p2				
LUZULCAM	p1	p1	m4				a1
MENTHAQU	p1	p1		m2		1+	
PARNAPAL					1-	2	p1
PEDICPAL	p1	m4		1+			
PHRAGAUS	m2	a1			a1		
POA PRA		m1					
POTENANS		m1		p1		a1	
POTENERE	1+	m2	4				
PRUNEVUL	a1	m2	p1		p1	a2	

Bijlage 4.6 vervolg.

SYSKODE	493	497	513	502	509	514	520
OPNEMER	THJA	THJA	THJA	THJA	THJA	THJA	CTOE
VOLG_NR	10	14	30	19	26	31	5
ALFAKODE	DC	DD	H1	RC	SS	T2	TC
RANUNFLA					r1		
SAGINNOD		a1			p1		r1
SALIXREP	3	4	3	1-	m2	3	a2
SCHOENIG						p1	r1
SCIRPMAR					p1		
TRIFOCAM							p4
VICIACRA			p1	p1			
CAREXO-P	p1						
SENECJ;N					a2		
TARAXOFF	p1						
EUPHRS-S						p1	m1
FESTURUB	a1	m1	a1	p1	a1	m1	
GALIUPAL	a1	a1		a1			
CALLRCUS	m4	3	m2	7		1+	
CAMPL-SP	m2	a1		m2		m1	p1
DICRASCO						m4	m4
DREPAADU	r1						
PSEUCPUR	6	3	2				a1
RHYTDSQU			m2	a1			a1
TORTURUR							a1
ANEURPIN		a1				m1	
PELLIEPI		m1					
EPILO-SP		p1					
RUBUS-SP		p1					

Bijlage 4.7

SYSKODE	598	599	600	601	561	562	503
OPNEMER	CU88	CU88	CU88	CU88	BVHE	BVHE	THJA
VOLG_NR	37	38	39	40	77	78	20
ALFAKODE	C101	C102	C103	C104	SR1	SR2	RB
DATUM	01-Sep-88	01-Sep-88	01-Sep-88	01-Sep-88	02-Aug-88	02-Aug-88	23-Jun-88
KM_HOK_X							2086
KM_HOK_Y							6120
LENGTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
BREEDTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
TOT_BED	87	86	80	82	90	99	50
BED_STROOI					50	1	20
BED_MOS	2	1	0	2	0	20	1
BED_WATER	0	0	0	0	0	0	0
BED_KRUID	85	85	80	80	80	70	50
BED_STRUIK	0	0	0	0	0	0	0
BED_BOOM	0	0	0	0	0	0	0
MOSDETERM	0	0	0	0	0	1	1
AGROSSTO	2	1-	1-	m4		m1	
CALAMEPI	1+	2	m4	3	1+	2	m4
CAREXDIS	p1	p1		p1			
CAREXFLC	p1	p1	a1	p1	1-	a1	
CAREXNIG					2	1+	2
CAREXPAN					m4	1-	a1
CIRSIPAL						p1	
ELEOCP-P					1-		
ELEOCP-U		r1			1-		m2
EPIPAPAL			a2				
ERIOPANG						p1	
EUPATCAN	p1	p1	a1	r1			
FESTUPRA					a1		
GLAUXMAR	a1	p1	a1	r1			
HIPPORHA	r1	r1	p1				
HOLCULAN	1+	1+	1+	1+			
HYDRCVUL					1-	1+	p1
JUNCUA-T	p1	p1	p1	1-		1-	1+
JUNCUART	a4	a1	p1	m2			
JUNCUCON						p1	
JUNCUGER	a4	m2		m1	1+		m4
JUNCUMAR					a2	m4	
LIPARLOE	p1	r1	r1				
LYCHNFLO						m2	
MENTHAQU				a2	m4	m4	a1
DACTLINC						p1	
PARNAPAL	p1		a1				
PEDICPAL						m4	
PHRAGAUS	p1	p1	r1	p1	a1		a2
POTENANS	a1	p1	a1	p1	1-	m4	p1
SALIXREP	3	3	5-	3	p1	1+	
SCHOENIG	1-	a2	m1	m2	1-	m2	a1
VICIACRA						p1	
FESTURUB	m1	m2	m4	m1			

Bijlage 4.7 vervolg.

SYSKODE	598	599	600	601	561	562	503
OPNEMER	CU88	CU88	CU88	CU88	BVHE	BVHE	THJA
VOLG_NR	37	38	39	40	77	78	20
ALFAKODE	C101	C102	C103	C104	SR1	SR2	RB
GALIUPAL						m1	a1
CALLRCUS						2	1+
CAMPL-SP							m1

Bijlage 4.8

SYSKODE	490	484	485	517	590	591	592	593
OPNEMER	THJA	THJA	THJA	CTOE	CU88	CU88	CU88	CU88
VOLG_NR	7	1	2	2	29	30	31	32
ALFAKODE	BC	SE	SD	S-0	C81	C82	C83	C84
DATUM	19-Jun-88	15-Jun-88	15-Jun-88	21-Jun-88	01-Sep-88	01-Sep-88	01-Sep-88	01-Sep-88
KM_HOK_X	2089	2091	2091	2089				
KM_HOK_Y	6126	6125	6125	6125				
LENGTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
BREEDTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
TOT_BED	50	70	90	70	83	62	62	72
BED_STROOI	25	40	20	50				
BED_MOS	2	5	60	50	13	2	2	2
BED_WATER	0	0	0	0	0	0	0	0
BED_KRUID	50	50	70	65	70	60	60	70
BED_STRUIK	0	0	0	0	0	0	0	0
BED_BOOM	0	0	0	0	0	0	0	0
MOSDETERM	1	1	1	1	0	0	0	0
AGROSSTO	a1	m1		a2	m2	m2	m2	m1
CALAMEPI					p1			
CAREXDIS	m2			1-			p1	p1
CAREXFLC	r1	1-	1+	a2	a2	m2	1-	m4
CAREXNIG				r1				
CIRSIPAL		p1						
ELEOCQUI		p1		p1				
EPIPAPAL				p1			r1	a1
EUPATCAN					p1	p1	p1	
GLAUXMAR	m1	p1	p1	r1	p1	a1	a1	a1
HIPPORHA							r1	
HYDRCVUL					m1			
JUNCUA-T	m2	m2	1+	a1	a1	a1		p1
JUNCUART	a1	1-	m4		m2	m1	m2	m1
JUNCUGER	2	m2	1+	m2	m1	m4	m1	m2
JUNCUMAR	r1			p2		p1		
LEONTSAX		a1	m4			p1		p1
LINUMCAT				p1	r1			r1
LIPARLOE		a1	r1	r1				p1
MENTHAQU				p2				p1
DACTLINC				r1		p1		
PARNAPAL	p1	m1	m1	m1	p1	p1	p1	p1
PHRAGAUS				p1				
POTENANS	m2	p1	a1	1-	p1	p1	p1	p1
SALIXREP	a2	2	1-	2	m2	a4	a1	1-
SAMOLVAL	a1				m1	p1	r1	r1
SCHOENIG	2	4	4	1+	5-	4	4	5-
CAREXD-P	a1	a1	m2	p1	p1	p1	a1	a1
TARAXOFF		r1		p1				
FESTURUB		m1	m4	m4	m1			
SONCHA;M				a1				
CAMPL-SP	m1	m2	3	m1				
DREPAADU	p1	m2	r1	a1				
LOPHCHET				a1				
PELLIEND	m1	m1	2					

Bijlage 4.9

SYSKODE	489	594	595	596	597	515	487
OPNEMER	THJA	CU88	CU88	CU88	CU88	THJA	THJA
VOLG_NR	6	33	34	35	36	32	4
ALFAKODE	BB	9A	9B	9C	9D	J1	SB
DATUM	19-Jun-88	01-Sep-88	01-Sep-88	01-Sep-88	01-Sep-88	26-Jul-88	19-Jun-88
KM_HOK_X	2089					2085	2092
KM_HOK_Y	6125					6125	6125
LENGTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
BREEDTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
TOT_BED	50	70	71	67	75	60	20
BED_STRODI	40					50	2
BED_MOS	1	0	1	2	10	10	0
BED_WATER	0	0	0	0	0	0	0
BED_KRUID	50	70	70	65	65	55	20
BED_STRUIK	0	0	0	0	0	0	0
BED_BOOM	0	0	0	0	0	0	0
MOSDETERM	1	0	0	0	0	1	1
AGROSSTO		1+	1+	1+	1-		
CALAMEPI	3	p1	a1	a1	a1	1-	
CAREXARE				p1			
CAREXDIS	a1	p1					
CAREXFLC	p1	a1	p1	m4	a1	m2	
CAREXNIG						1+	
ELEOCP-U			r1	p1	p1		m1
EPIPAPAL						p1	
ERIOPANG						p1	
EUPATCAN		p1		p1			
GLAUXMAR		p1	p1	p1	a1		a1
HOLCULAN			a1				
HYDRCVUL			1+			1+	
JUNCUA-T		a1	p1	p1		m4	a1
JUNCUART		m2	a1	p1	a1	m1	
JUNCUGER	2	a1	m1	a1	a1	m1	m2
LINUMCAT					r1		
LIPARLOE		p1	r1	p1	p1		
MENTHADU						a4	
DACTLINC						r1	
PARNAPAL	m1	p1	p1	p1	p1		
PHRAGAUS		p1					
POTENANS	m1	m4	a1	a1	m2	1-	
SALIXREP	1-	2	2	3	2	1-	
SAMOLVAL		r1			p1		
SCHOENIG	m4	3	2	2	3	a2	
SCIRPMAR							2
CAREXO-P	a1	r1	p1	p1	p1	m4	
FESTURUB	p1		a1				
CALLRCUS						1-	
CAMPL-SP	m1						
DREPAADU	r1						
PELLIEND	a1						
CIRSIPAL		r1					

Bijlage 4.10

SYSKODE	486	488	491	586	587	588	589
OPNEMER	THJA	THJA	THJA	CU88	CU88	CU88	CU88
VOLG_NR	3	5	8	25	26	27	28
ALFAKODE	SC	SA	BE	C71	C72	C73	C74
DATUM	19-Jun-88	19-Jun-88	19-Jun-88	01-Sep-88	01-Sep-88	01-Sep-88	01-Sep-88
KM_HOK_X	2092	2092	2090				
KM_HOK_Y	6125	6125	6126				
LENGTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
BREEDTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
TOT_BED	70	80	60	50	65	70	65
BED_STROOI	30	30	30				
BED_MOS	5	5	1	0	0	0	0
BED_WATER	0	0	0	0	0	0	0
BED_KRUID	70	80	60	50	65	70	65
BED_STRUIK	0	0	0	0	0	0	0
BED_BOOM	0	0	0	0	0	0	0
MOSDETERM	1	1	1	0	0	0	0
AGROSSTO	a1	m1	a1	m1	m1	m2	m2
CALAMEPI						r1	
CAREXDIS				a1	a2	m4	m4
CAREXEXT				a1	p1	p1	p1
CAREXFLC				m4	1-	m4	1-
CENTMLIT				r1			
ELEOCP-U		m1				p1	
EUPATCAN					r1		r1
GLAUXMAR	m1	m1	m1	a1	a1	a1	a1
HIPPORHA							r1
JUNCUA-T	m1	a1	m1	m2	a2	m2	m2
JUNCUART	p1		p1	m4	1-	a1	m4
JUNCUGER	4		3	m4	m4	m2	m4
JUNCUMAR	a1		a1	m4	p1	r1	
LEONTSAX				p1	p1	p1	p1
LINUMCAT						r1	p1
LIPARLOE					r1	r1	
DACTLINC					r1		
PARNAPAL				p1	p1	p1	p1
POTENANS	3	2	2	r1	r1	r1	p1
SALIXREP	a1	1+	p2	a1	a1	a4	p1
SAMOLVAL					r1	a1	
SCHOENIG	a1	a1	m2	2	3	4	3
SCIRPMAR							p1
CAREXO-P	r1				p1	r1	p1
FESTURUB	a1				m1	m2	m2
CAMPL-SP	m4	m4	m1				
DREPAADU	r1						
PELLIEND			m1				

Bijlage 4.11

SYSKODE	582	583	584	585	511
OPNEMER	CU88	CU88	CU88	CU88	THJA
VOLG_NR	21	22	23	24	28
ALFAKODE	C61	C62	C63	C64	SZ
DATUM	01-Sep-88	01-Sep-88	01-Sep-88	01-Sep-88	16-Jul-88
KM_HOK_X					2093
KM_HOK_Y					6125
LENGTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
BREEDTE	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
TOT_BED	50	60	65	65	70
BED_STRODI					20
BED_MOS	0	0	0	0	1
BED_WATER	0	0	0	0	0
BED_KRUID	50	60	65	65	70
BED_STRUIK	0	0	0	0	0
BED_BOOM	0	0	0	0	0
MOSDETERM	0	0	0	0	1
AGROSSTO	1-	m4	m4	m2	p1
CALA*BAL					a1
CAREXARE	p1	p1	p1		
CAREXDIS		p1	a2	p2	p1
CAREXFLC		a4	m4	p1	a1
ELEOCP-U	p1	a1		p1	
GLAUXMAR	m1	m1	a1	m1	
HOLCULAN					a1
JUNCUAMB	a1	m1	a1	a1	
JUNCUA-T	m4	1-	2	m4	m2
JUNCUART	p1	a1	a1	a1	
JUNCUGER	1-	1-	1-	m4	m4
JUNCUMAR	m2	1-	1+	m2	a2
LEONTSAX		r1			
LIPARLOE	r1				
PARNAPAL			r1	r1	
POTENANS	a1	a2	a1	1-	2
SALIXREP	p1	p2	p1	p2	2
SAMOLVAL	p1	m1	a1	a1	
SCHOENIG	1+	2	m4	2	2
CAREXO-P	a2	p1	p1	p1	
ODONTV-S					r1
FESTURUB			a1	a1	
CAMPL-SP					m1

Bijlage 5. Bodemgegevens.

MONSTER	DIEPTE	CA mg/g	CA % CACO3	pH H2O	pH KCl	% HUMUS	STRODISEL (cm)	HUMUS (cm)	% CO3
BA	1	4.04	1.01	7.20	6.80	10.40	1.0	1.0	0.51
BA	2	4.54	1.14	7.95	7.85				
BA	3	6.67	1.67	8.35	8.15				
BB	1	3.38	0.84	7.70	7.30	6.10	2.0	6.0	0.85
BB	2	7.28	1.82	8.10	7.90				
BB	3	6.90	1.72	8.45	8.40				
BC	1	2.98	0.75	7.45	7.15	2.07	0.5	6.5	1.13
BC	2	10.89	2.72	7.80	7.95				
BC	3	5.56	1.39	8.55	8.20				
BD	1	1.08	0.27	7.20	6.85	3.29	2.0	6.0	0.65
BD	2	4.11	1.03	7.65	7.60				
BD	3	5.69	1.42	8.10	8.05				
BE	1	5.35	1.34	7.40	7.05	1.98	0.5	1.5	1.59
BE	2	4.35	1.09	8.00	7.75				
BE	3	6.31	1.58	8.40	8.40				
DA	1	1.39	0.35	6.90	6.45	7.00	14.0	9.0	0.64
DA	2	2.37	0.59	7.60	7.35				
DA	3	5.46	1.37	8.15	8.00				
DB	1	2.49	0.62	6.85	6.55	2.56	12.0	16.0	0.32
DB	2	0.49	0.12	7.50	7.25				
DB	3	3.37	0.84	8.05	7.85				
DC	1	6.24	1.56	6.70	6.25	19.30	4.0	12.0	0.52
DC	2	2.26	0.57	7.70	7.45				
DC	3	3.28	0.82	8.25	8.05				
DD	1	3.39	0.85	6.80	6.30	17.20	1.0	10.0	0.57
DD	2	0.43	0.11	7.60	7.45				
DD	3	2.88	0.72	8.20	8.10				
JA	1	1.35	0.34	7.75	7.55	0.90	2.0	3.0	0.48
JA	2	8.27	2.07	8.10	8.00				
JA	3	6.19	1.55	8.15	8.10				
JB	1	4.28	1.07	7.70	7.45	1.76	1.0	1.0	1.20
JB	2	6.78	1.69	8.35	8.25				
JB	3	6.34	1.59	8.35	8.25				
JC	1	3.23	0.81	7.60	7.25	2.78	5.0	1.0	2.69
JC	2	7.05	1.76	8.45	8.25				
KA	1	1.08	0.27	6.65	6.15	6.52	2.0	6.0	0.50
KA	2	0.42	0.11	7.20	6.80				
KA	3	0.17	0.04	7.55	6.70				
MA	1	0.59	0.15	6.45	5.60	2.72	15.0	12.0	0.33
MA	2	0.18	0.05	6.25	6.10				
MA	3	1.22	0.31	7.95	7.75				
MB	1	1.54	0.38	6.30	5.50	6.26	11.0	7.0	0.25
MB	2	0.20	0.05	6.85	6.10				
MB	3	0.10	0.03	6.95	6.90				
MC	1	6.10	1.52	6.20	5.50	28.00	14.0	8.0	0.35
MC	2	0.36	0.09	6.75	6.05				
MC	3	0.13	0.03	6.40	6.20				
MD	1	1.33	0.33	6.20	5.45	6.30	15.0	12.0	0.28
MD	2	0.20	0.05	6.90	6.45				
MD	3	0.12	0.03	6.10	6.80				

Bijlage 5 vervolg. Bodemgegevens.

MONSTER	DIEPTE	CA mg/g	CA % CACO3	pH H2O	pH KCl	% HUMUS	STRODISEL (cm)	HUMUS (cm)	% CO3
RA	1	2.55	0.64	7.60	7.10	8.30	3.5	11.5	1.25
RA	2	1.89	0.47	7.55	7.80				
RA	3	3.74	0.93	7.50	8.05				
RB	1	2.35	0.59	6.65	6.15	11.50	9.0	8.0	0.80
RB	2	0.22	0.05	7.60	7.20				
RB	3	1.33	0.33	8.00	7.80				
RC	1	0.83	0.21	7.40	6.85	5.82	3.0	7.0	0.50
RC	2	0.10	0.03	7.05	6.85				
RC	3	2.82	0.70	7.90	7.70				
SA	1	3.16	0.79	7.00	6.75	6.30	0.5	10.5	0.59
SA	2	7.08	1.77	7.60	7.50				
SA	3	6.47	1.62	8.15	8.20				
SB	1	3.99	1.00	7.55	7.45	1.50	0.0	3.0	0.91
SB	2	5.95	1.49	8.15	7.85				
SB	3	5.90	1.47	8.15	8.15				
SC	1	7.32	1.83	7.25	7.05	2.87	0.5	5.0	1.34
SC	2	11.61	2.90	7.75	7.65				
SC	3	6.26	1.56	8.45	8.40				
SD	1	4.19	1.05	7.50	7.30	1.55	0.5	2.5	1.02
SD	2	6.64	1.66	8.10	7.75				
SD	3	7.28	1.82	8.75	8.45				
SE	1	4.86	1.22	7.90	7.75	0.65	0.0	4.0	1.20
SE	2	5.31	1.33	8.40	8.10				
SE	3	6.31	1.58	8.55	8.30				
TA	1	1.50	0.37	6.45	6.00	11.40	1.0	9.0	0.34
TA	2	7.42	1.85	8.20	7.95				
TA	3	7.18	1.79	8.40	8.30				
TB	1	2.90	0.72	7.20	6.80	11.80	0.5	3.5	0.68
TB	2	4.27	1.07	8.00	7.95				
TB	3	9.54	2.39	8.30	8.10				
TC	1	0.50	0.13	5.55	4.65	8.60	0.0	6.0	0.20
TC	2	5.32	1.33	7.90	7.75				
TC	3	6.19	1.55	7.90	7.70				
TD	1	1.58	0.40	6.70	6.15	10.99	1.0	5.0	0.68
TD	2	5.63	1.41	7.85	7.80				
TD	3	5.16	1.29	8.30	8.15				
TE	1	1.37	0.34	6.90	6.50	12.70	4.0	4.0	0.59
TE	2	4.24	1.06	8.00	7.75				
TE	3	4.90	1.23	8.25	8.20				
ZA	1	1.02	0.26	6.75	6.15	5.65	2.0	7.0	0.50
ZA	2	0.24	0.06	7.70	7.35				
ZA	3	2.57	0.64	8.30	8.20				

MONSTER: LETTERS GEVEN DE OPNAME AAN, CIJFER GEEFT DIEPTE:
1: 0 - 10 CM DIEPTE
2: 25 - 35 CM DIEPTE
3: 90 - 100 CM DIEPTE

Bijlage 6. Metingen grondwaterstand Schiermonnikoog, seizoen 1988.

BUIS	DIEPTE TOV MAAIVELD	2 JUNI	17 JUNI	27 JUNI	7 JULI	10 JULI	30 JULI	8 AUG	22 AUG	21 SEP	15 OKT
BA1	41.0	25.0	41.0	>44		34.0	20.0	36.0	14.0	10.5	2.5
BA2	90.0	25.0	41.0	43.0		35.0	20.5	36.0	12.5	11.0	2.0
BB1	41.0	21.0	38.0	35.0		30.5	17.5	30.5	4.0	3.5	-5.0
BB2	90.5	20.0	35.0	38.0		29.0	17.5	33.5	2.0	4.0	-5.0
BB3	142.0					30.5	17.5	32.0	2.5	2.0	-5.0
BC1	40.5	21.0	37.5	34.0		30.5	13.5	32.0	0.5	2.0	-8.0
BC2	91.0	21.0	38.5	37.5		30.0	18.5	33.5	0.5	2.0	-8.0
BD1	42.5	16.0	32.0	33.0		22.0	8.0	21.5	-4.0	-5.0	-16.0
BD2	87.5	17.0	34.5	38.5		23.5	7.5	26.5	-4.5	-4.0	-16.0
BE1	42.0	22.0	41.0	37.5		33.0	18.5	>44.5	0.5	2.0	-12.0
BE2	91.0	21.0	44.0	35.5		33.0	20.0	35.5	0.5	1.0	-12.0
DA1	40.0			15.0		6.0	5.0	9.5	-7.5	-8.5	-21.0
DA2	88.0			9.0		3.5	5.0	7.5	-8.5	-8.5	-21.0
DB1	47.0			15.0		0.0	3.0	14.5	-1.5	-1.0	-16.0
DB2	95.0			13.5		-0.5	3.0	13.5	-2.5	-1.0	-16.0
DC1	45.0			31.0	23.0	15.5	15.0	30.0	13.0	12.5	0.0
DC2	92.0			32.5	25.0	14.5	14.0	29.0	9.0	10.0	0.0
DC3	145.0					14.5	10.0	28.5	11.5	8.0	0.0
DD1	45.0					24.0	22.0	38.0	20.0	22.0	10.0
DD2	93.5					26.0	25.5	36.5	23.0	22.0	14.0
JA1	44.0	11.0	28.0	37.0		22.5	5.0	36.5	6.0	3.0	-7.0
JA2	91.0	14.0	34.0	40.0		25.0	9.5	39.0	7.0	2.0	-7.0
JB1	43.5	1.5	24.0	35.5		9.5	-3.0	22.0	-3.0	-4.0	-13.0
JB2	90.0	2.0	36.5	31.5		10.5	-3.5	25.0	-3.0	-4.0	-13.0
JB3	143.0					10.5	-3.0	25.0	-3.0	-4.0	-13.0
JC1	40.5	6.0	30.0	38.0		16.0	6.0	23.5	8.0	2.0	-3.0
JC2	85.0	6.0	31.0	36.0		15.5	9.0	21.0	9.0	6.0	-3.0
JC3	141.0					16.0	9.0	25.5		5.5	-3.0
KA1	42.0							8.5	6.0	1.0	
KA2	92.0							8.5	5.0	2.0	
KA3	140.0							6.5	6.5	2.0	
MA2	67.0				-28.0	-22.5	-17.0	-11.0	-5.5	-6.0	
MA3	53.0								-1.0	-6.0	
MA4	146.0								-7.0	-7.0	
MB1	24.0				-20.0	-18.3	-11.0	-9.0	-4.5	-8.0	
MB2	70.0				-23.0	-18.2	-15.0		-1.5	-8.0	
MB4	150.0								-4.5	-8.0	
MC1	20.0				-20.5	-11.5	-11.5	-12.0	0.0	-10.0	
MC2	70.0				-29.5	-19.7	-13.5		1.0	-10.0	
MC4	158.0								-1.0	-10.0	
MD2	74.0				-22.0	-13.0	-15.5	-5.0	2.0	0.0	
MD3	54.0							0.0	7.5	22.0	
MD4	162.0							3.5	8.0	2.5	
RA1	40.0		8.0		-0.5			11.0	0.0	-2.5	-3.0
RA2	85.0		8.0		3.0			9.5	0.0	-2.5	-3.0
RB1	36.0		12.0		-4.5	9.0		16.0	1.0	-3.5	-7.0
RB2	85.0		12.0		6.0	10.0		17.5	1.0	-3.0	-7.0
RC1	40.5		21.0		15.0	20.0		22.0	6.0	3.0	3.0
RC2	88.0		23.0		17.0	19.0		22.0	7.5	4.0	2.5
RC3	140.5										4.0
SA1	40.5	24.0	39.0	-99.0		39.0	17.5	36.5	1.5	6.0	-11.5
SA2	92.0	24.0	44.0	43.5		37.5	17.0	44.5	0.5	7.0	-11.5
SB1	41.5	14.0	32.0	33.0		28.0	9.5	32.5	-10.0	-3.0	-21.0

Bijlage 6 vervolg. Metingen waterstand Schiermonnikoog, seizoen 1988.

BUIS	DIEPTE TOV MAAIVELD	2 JUNI	17 JUNI	27 JUNI	7 JULI	10 JULI	30 JULI	8 AUG	22 AUG	21 SEP	15 OKT
SB2	94.0	12.0	35.0	33.5		27.0	9.0	35.0	-10.0	-3.0	-21.0
SC1	40.0	20.0	39.0	39.0		36.5	16.5	39.5	2.0	3.0	-12.0
SC2	92.0	21.0	44.0	38.0		39.5	20.5	43.5	0.0	4.5	-12.0
SD1	42.0	21.0	36.0	41.0		36.0	20.5	40.0	1.0	6.0	-7.0
SD2	91.0	20.0	42.0	41.0		36.0	19.5	39.0	1.5	7.0	-7.0
SE1	43.0	19.0	36.0	36.5		30.0	15.5	33.5	0.5	3.0	-5.0
SE2	90.0	19.0	33.0	39.5		30.5	16.5	35.0	0.5	3.0	-5.0
TA1	44.0	22.0	37.0	40.0		32.1	19.0	39.0	10.5	8.5	-11.0
TA2	94.0	26.0	44.0	39.0		32.5	19.5	38.0	8.0	7.0	-11.0
TB1	41.5	13.0	30.0	32.0		19.5	2.5	28.0	-3.0	-1.0	-19.0
TB2	92.5	12.0	31.0	31.0		20.0	3.5	33.5	-3.0	-1.5	-19.0
TB3	143.0					19.0	3.5	27.5	-3.0	-2.0	-19.0
TC1	44.0	>44	>44	>44		>44	41.5	>44	33.5	34.0	17.0
TC2	91.5	32.0	63.0	64.0		56.0	40.0	62.0	36.5	34.0	21.0
TC3	145.5					57.0	45.5	64.0	38.5	34.0	21.0
TD1	44.0	27.0	41.5	>44		35.0	20.5	43.0		11.0	-7.0
TD2	92.5	27.0	35.5	43.0		34.5	21.5	39.0		13.5	-7.0
TE1	43.0	15.5	31.5	36.0		24.0	9.0	28.0	5.0	2.0	-17.5
TE2	92.5	19.0	33.0	36.0		23.5	12.5	32.0	5.0	3.0	-17.5
ZA1	42.5		31.0		9.5	25.0		>42.5	0.0	-1.0	-10.0
ZA2	87.0		36.0		11.0	25.5		46.0	0.0	-1.5	-10.0
ZA3	142.5					23.5		45.5	0.0	0.5	-10.0
GA1	40.0									34.0	
GA2	90.0									33.0	
GA3	140.0									33.5	
GB1	40.0									17.0	
GB2	90.0									14.0	
GB3	140.0									14.0	
GC1	40.0									2.0	
GC2	90.0									1.0	
GC3	140.0									2.5	
GD1	40.0									-0.5	
GD2	90.0									-3.0	
GD3	140.0									-3.0	
GE1	40.0									9.0	
GE2	90.0									11.0	
GE3	140.0									8.0	
GF1	40.0									6.5	
GF2	90.0									10.0	
GF3	140.0									10.0	
GG1	40.0									30.5	
GG2	90.0									30.0	
GH1	40.0									14.5	
GH2	90.0									17.0	
GK1	40.0									6.5	
GK2	90.0									10.0	
GK3	140.0									8.0	
GL1	40.0									8.5	
GL2	90.0									2.0	
GM1	40.0									2.0	
GM2	90.0									3.5	
GM3	140.0									4.0	

Bijlage 7. EGV metingen Schiermonnikoog, seizoen 1988.

BUIS	DIEPTE TOV MAAIVELD VAN BUIS	EGV 31-05-88	EGV 20-06-88	EGV 22-06-88	EGV 29-06-88	EGV 30-7-88
BA1	41.0	820				
BA2	90.0	620			580	564
BB1	41.0	1230				1560
BB2	90.5	1160			920	969
BB3	142.0					975
BC1	40.5	2510				2820
BC2	91.0	3700			3800	4140
BD1	42.5	3100				2050
BD2	87.5	3500			3700	3820
BE1	42.0	2700				
BE2	91.0	4400			4300	4440
DA1	40.0				1310	951
DA2	88.0				2680	1930
DB1	47.0				2610	1920
DB2	95.0				3800	3630
DC1	45.0				1910	1640
DC2	92.0				2730	2710
DC3	145.0					3660
DD1	45.0				1010	
DD2	93.5				1220	1210
JA1	44.0	1050			1130	
JA2	91.0	1320			1400	1340
JB1	43.5	2090			2170	2100
JB2	90.0	2470			2700	2360
JB3	143.0					2680
JC1	40.5	1110				699
JC2	85.0	560			550	559
JC3	141.0					540
KA1	42.0					650
KA2	92.0					600
KA3	140.0					580
MA2	67.0				610	545
MA3	53.0					429
MA4	146.0					732
MB1	24.0				400	379
MB2	70.0				440	373
MB4	150.0					524
MC1	20.0				440	392
MC2	70.0				350	332
MC4	158.0					440
MD2	74.0				400	396
MD3	54.0					391
MD4	162.0					342
RA1	40.0		12950	14100		13750
RA2	85.0		14500	14500		13900
RB1	36.0		2455	2260		1560
RB2	85.0		2270	2270		1950
RC1	40.5		2800	2750		2530
RC2	88.0		2000	2140		2560
RC3	140.5					12700
SA1	40.5	2500				
SA2	92.0	3800			3900	4180

Bijlage 7 vervolg. EGV metingen Schiermonnikoog, seizoen 1988.

BUIS	DIEPTE TOV MAAIVELD VAN BUIS	EGV 31-05-88	EGV 20-06-88	EGV 22-06-88	EGV 29-06-88	EGV 30-7-88
SB1	41.5	3800			4700	
SB2	94.0	6200			4800	6510
SC1	40.0	6400				
SC2	92.0	7600			7600	750
SD1	42.0	2170			2530	
SD2	91.0	2210			2660	2260
SE1	43.0	1140				
SE2	90.0	1430			1210	1290
TA1	44.0	1020				
TA2	94.0	1270			1250	1240
TB1	41.5	960			1060	1110
TB2	92.5	1410			1500	1370
TB3	143.0					1890
TC1	44.0	650				
TC2	91.5	480			550	474
TC3	145.5					602
TD1	44.0	800				
TD2	92.5	1050			1060	881
TE1	43.0	1430				353
TE2	92.5	1000			950	723
ZA1	42.5					
ZA2	87.0		2490			2200
ZA3	142.5					2260

Bijlage 8. Metingen ionengehalte grondwater, en Stuyfzand typen.

BUIS	DIEPTE TOV MAAIVELD VAN BUIS		CO2 meq/l	EGV25 uS	pH	Cl meq/l	HCO3 meq/l	SO4 meq/l	NO3 meq/l	NH4 meq/l	P2O5 meq/l	Ca meq/l	Mg meq/l	Na meq/l	K meq/l	Stuyfzand watertype
BA	90	31-07-88	0.62	615	7.3	1.05	4.61	1.02	0.00	0.06	0.00	4.37	1.02	0.94	0.12	F2CAHCO3+
BB	41	31-07-88	1.20	1700	7.7	5.69	7.56	4.59	0.01	0.17	0.01	6.28	6.00	5.83	0.69	f3CAMIX +
BB	91	31-07-88	0.40	1056	7.6	5.31	4.39	0.83	0.00	0.01	0.00	3.35	2.68	3.83	0.43	f2CACL 0
BB	142	31-07-88	11.90	1063	7.9	4.89	4.73	0.57	0.00	0.00	0.00	3.48	2.54	4.09	0.41	f2CAMIX +
BC	41	31-07-88	2.00	3074	7.2	20.95	11.31	1.62	0.01	0.05	0.00	11.27	7.15	15.50	0.47	b4CACL 0
BC	91	31-07-88	1.46	4513	7.2	28.83	9.63	1.65	0.00	0.00	0.00	9.01	5.50	25.66	0.67	B3NACL 0
BD	43	31-07-88	0.82	2235	7.5	9.74	8.30	2.64	0.01	0.08	0.00	7.85	4.40	9.85	0.43	b3CAMIX +
BD	88	31-07-88	2.28	4164	7.2	24.44	12.74	0.92	0.00	0.03	0.00	7.98	5.99	23.28	0.70	b3NACL +
BE	91	31-07-88	1.86	4840	7.3	30.18	12.98	1.02	0.01	0.03	0.00	9.56	7.57	27.79	0.91	B4NACL +
DA	40	31-07-88	0.65	1037	7.1	2.57	8.88	0.57	0.01	0.15	0.01	5.92	2.18	2.49	0.27	F3CAHCO3+
DA	88	31-07-88	1.82	2104	7.2	9.53	11.95	0.81	0.00	0.04	0.00	6.72	4.65	10.80	0.44	b3CAHCO3+
DB	47	31-07-88	1.24	2093	6.5	11.39	7.36	0.47	0.00	0.21	0.00	5.70	4.55	9.04	0.40	b3CACL 0
DB	95	31-07-88	3.46	3957	6.7	19.61	13.12	0.64	0.00	0.12	0.00	5.94	5.40	21.87	0.76	b3NACL +
DC	45	31-07-88	0.66	1788	7.6	8.65	9.17	0.10	0.00	0.30	0.02	5.21	2.64	9.13	0.43	b2NAHCO3+
DC	92	31-07-88	0.70	2954	7.3	15.78	9.75	0.25	0.00	0.14	0.00	5.12	4.58	16.58	0.63	b3NACL +
DC	145	31-07-88	4.50	3989	7.3	22.34	9.95	0.87	0.00	0.15	0.00	4.68	4.89	22.69	0.76	b3NACL +
DD	94	31-07-88	0.87	1319	6.5	5.28	7.54	0.14	0.04	0.03	0.00	5.98	3.42	3.88	0.22	f3CAHCO3+
JA	91	31-07-88	0.60	1461	7.3	4.28	10.83	0.10	0.00	0.07	0.00	6.09	2.70	5.25	0.32	f3CAHCO3+
JB	44	31-07-88	1.62	2289	7.1	9.39	12.17	0.17	0.00	0.15	0.00	8.62	4.28	8.72	0.35	b3CAHCO3+
JB	90	31-07-88	1.10	2572	6.8	18.69	8.78	0.86	0.00	0.02	0.00	11.78	4.73	11.68	0.61	b4CACL 0
JB	143	31-07-88	0.62	2921	7.2	21.02	5.62	1.42	0.00	0.00	0.00	10.17	4.66	13.74	0.58	b3CACL -
JC	41	31-07-88	0.62	762	7.3	1.41	6.74	0.36	0.00	0.03	0.00	4.33	2.14	1.49	0.38	F2CAHCO3+
JC	85	31-07-88	0.46	609	7.2	1.16	4.89	0.36	0.04	0.03	0.00	2.67	2.50	1.06	0.39	F2CAHCO3+
JC	141	31-07-88	0.42	589	7.4	1.25	4.79	0.24	0.00	0.02	0.00	3.30	1.61	1.08	0.13	F2CAHCO3+
KA	42	31-07-88	0.50	709	7.1	1.98	5.78	0.10	0.00	0.03	0.00	5.24	1.10	1.34	0.05	F2CAHCO30
KA	92	31-07-88	0.40	654	7.0	1.91	4.66	0.37	0.00	0.02	0.00	4.39	0.79	1.32	0.08	F2CAHCO30
KA	140	31-07-88	0.10	632	6.7	1.86	4.51	0.20	0.00	0.00	0.00	4.49	0.80	1.32	0.08	F2CAHCO30
MA	67	31-07-88	0.10	594	6.7	1.54	4.55	0.47	0.00	0.01	0.00	3.77	1.09	1.43	0.04	F2CAHCO3+
MA	53	31-07-88	0.20	468	6.8	1.68	3.04	0.46	0.00	0.09	0.00	2.49	0.90	1.56	0.13	F1CAHCO30
MA	146	31-07-88	0.70	798	7.1	2.07	6.62	0.45	0.03	0.00	0.03	6.07	0.93	1.72	0.21	F2CAHCO30
MB	24	31-07-88	0.50	413	7.0	1.62	2.17	0.30	0.00	0.01	0.00	1.99	0.56	1.30	0.06	F1CAHCO30
MB	70	31-07-88	2.02	407	6.6	2.21	2.18	0.28	0.04	0.10	0.00	1.83	0.56	1.30	0.07	F1CAMIX 0
MB	150	31-07-88	1.30	571	6.8	1.76	3.95	0.40	0.03	0.04	0.00	3.46	1.01	1.51	0.10	F2CAHCO30
MC	20	31-07-88	2.58	427	6.4	1.58	2.77	0.20	0.01	0.14	0.00	2.51	0.63	1.29	0.05	F1CAHCO30
MC	70	31-07-88	2.02	362	6.2	1.49	1.81	0.29	0.00	0.01	0.00	1.44	0.42	1.28	0.03	F0CAHCO30
MC	158	31-07-88	2.800	480	6.5	1.85	2.65	0.34	0.00	0.07	0.01	2.44	0.75	1.50	0.13	F1CAHCO30
MD	74	31-07-88	1.96	432	5.8	1.41	2.61	0.27	0.00	0.05	0.00	1.53	0.50	1.30	0.06	F1CAHCO30
MD	54	31-07-88	1.06	426	6.6	1.72	2.11	0.21	0.00	0.10	0.00	2.17	0.64	1.42	0.09	F1CAHCO30
MD	162	31-07-88	0.76	373	6.9	1.31	2.00	0.85	0.00	0.15	0.01	1.39	0.49	1.15	0.22	F0CAMIX 0
RA	40	31-07-88	2.62	14988	7.4	123.96	22.84	12.00	0.00	0.14	0.05	33.77	16.42	105.00	2.65	B5NACL 0
RA	85	31-07-88	2.90	15151	7.1	125.75	19.05	18.00	0.00	0.00	0.02	37.38	20.52	100.43	2.64	B5NACL -
RB	36	31-07-88	1.00	1700	7.1	8.88	8.00	1.50	0.00	0.01	0.00	3.61	5.58	9.05	0.30	b3NAMIX +
RB	85	31-07-88	1.10	2126	7.5	9.24	13.52	0.80	0.00	0.03	0.00	4.68	5.95	12.98	0.32	b3NAHCO3+
RC	41	31-07-88	1.30	2758	7.1	18.32	8.72	0.20	0.00	0.00	0.00	4.92	4.32	19.81	0.36	b3NACL +
RC	88	31-07-88	2.02	2790	6.6	19.77	8.40	0.19	0.01	0.00	0.00	6.80	6.31	14.42	0.63	b3NACL 0
RC	141	31-07-88	2.84	4360	7.0	26.32	13.92	4.00	0.00	0.06	0.00	13.55	4.28	25.66	0.90	b4NACL 0
SA	92	31-07-88	2.15	4556	7.2	30.62	12.94	1.02	0.00	0.04	0.00	9.53	9.34	26.07	0.85	B4NACL 0
SB	94	31-07-88	1.20	7096	7.3	52.26	12.31	6.28	0.09	0.01	0.00	18.98	7.18	43.37	1.46	B4NACL 0
SC	92	31-07-88	3.65	8175	7.1	69.70	12.58	6.30	0.00	0.03	0.00	24.04	9.40	52.96	1.82	B5NACL -
SD	91	31-07-88	1.20	2463	7.2	16.33	10.05	1.36	0.00	0.00	0.00	6.47	5.47	15.00	0.56	b3NACL +
SE	90	31-07-88	1.95	1406	6.3	4.41	9.01	5.00	0.00	0.00	0.00	8.24	5.76	3.94	0.47	f3CAMIX +

Bijlage 8 vervolg. Metingen ionengehalte grondwater, en Stuyfzand typen.

BUIS	DIEPTE TOV MAAIVELD VAN BUIS		CO2 meq/l	EGV25 uS	pH	Cl meq/l	HCO3 meq/l	SO4 meq/l	NO3 meq/l	NH4 meq/l	P2O5 meq/l	Ca meq/l	Mg meq/l	Na meq/l	K meq/l	Stuyfzand watertype
TA	94	31-07-88	1.22	1352	7.1	3.93	10.31	0.12	0.00	0.09	0.00	7.13	2.74	3.71	0.42	F3CAHCO3+
TB	42	31-07-88	1.55	1210	7.1	3.33	9.00	0.18	0.01	0.17	0.00	6.03	2.67	3.88	0.21	F3CAHCO3+
TB	93	31-07-88	1.84	1493	7.2	5.24	10.69	0.11	0.00	0.02	0.00	6.17	4.40	4.84	0.47	f3CAHCO3+
TB	143	31-07-88	1.90	2060	7.0	11.72	10.17	1.26	0.00	0.02	0.00	6.49	5.53	10.23	0.73	b3CACL +
TC	92	31-07-88	1.77	517	6.4	0.84	4.83	0.09	0.00	0.00	0.00	4.44	0.54	0.65	0.06	F2CAHCO30
TC	146	31-07-88	1.20	656	7.1	0.82	6.78	0.18	0.00	0.02	0.00	5.93	1.09	0.79	0.21	F2CAHCO3+
TD	93	31-07-88	4.73	960	6.9	2.39	8.76	0.10	0.00	0.00	0.01	5.65	3.59	2.66	0.31	F3CAHCO3+
TE	43	31-07-88	0.44	1199	7.4	4.60	8.48	0.32	0.00	0.01	0.00	5.62	3.06	3.66	0.19	f3CAHCO3+
TE	93	31-07-88	1.18	788	7.1	1.87	7.04	0.09	0.00	0.04	0.01	4.63	2.42	2.07	0.47	F2CAHCO3+
ZA	87	31-07-88	1.30	2398	6.8	15.44	8.26	0.42	0.00	0.00	0.01	6.54	5.64	12.13	0.35	b3NACL 0
ZA	143	31-07-88	2.00	2463	7.2	18.38	9.47	0.50	0.09	0.01	0.03	8.38	8.24	11.49	0.58	b4CACL 0
GA	40	23-09-88	4.08	145	5.1	0.61	0.00	0.72	0.00	0.01	0.00	0.33	0.24	0.40	0.12	F*CA504 0
GA	140	23-09-88	1.00	367	6.5	0.78	2.79	0.29	0.06	0.00	0.00	2.53	0.65	0.56	0.08	F1CAHCO3+
GD	40	23-09-88	1.24	627	6.8	1.28	5.86	0.10	0.10	0.00	0.00	4.78	0.96	0.96	0.24	F2CAHCO3+
GD	80	23-09-88	1.60	760	6.6	1.87	5.90	0.17	0.27	0.00	0.00	4.30	0.92	0.97	0.34	F2CAHCO30
GD	140	23-09-88	1.46	613	6.7	1.18	5.44	0.10	0.04	0.00	0.00	4.88	0.87	0.77	0.18	F2CAHCO30
GE	40	23-09-88	2.08	755	6.6	1.70	6.37	0.40	0.16	0.00	0.00	4.53	1.40	1.18	0.28	F2CAHCO3+
GE	80	23-09-88	1.39	746	6.8	1.79	6.07	0.37	0.09	0.00	0.01	4.61	2.02	1.19	0.31	F2CAHCO3+
GE	140	23-09-88	1.27	746	6.8	2.03	6.06	0.39	0.04	0.00	0.00	4.79	1.98	1.17	0.33	F2CAHCO3+
GF	40	23-09-88	2.97	692	6.4	1.42	5.55	0.81	0.05	0.00	0.00	2.77	3.11	1.33	0.43	F2MGHCO3+
GF	140	23-09-88	1.24	625	6.8	1.33	5.56	0.20	0.05	0.00	0.00	2.49	2.81	1.09	0.43	F2MGHCO3+
GK	40	23-09-88	3.02	208	5.1	1.29	0.33	0.90	0.00	0.09	0.00	0.79	0.49	1.03	0.07	F0CACL 0
GK	80	23-09-88	2.13	641	6.5	1.71	3.97	0.67	0.07	0.00	0.00	4.56	0.80	1.32	0.04	F2CAHCO30
GK	140	23-09-88	1.51	645	6.5	1.98	4.27	0.98	0.04	0.00	0.00	5.07	0.95	0.95	0.08	F2CAHCO30
GL	40	23-09-88	2.75	767	6.4	2.24	5.66	0.35	0.14	0.00	0.00	4.66	1.19	2.12	0.11	F2CAHCO30
GL	80	23-09-88	1.86	833	6.7	2.71	5.89	0.35	0.19	0.00	0.00	5.02	1.44	2.32	0.16	F2CAHCO30
K1	40	23-09-88	2.66	811	6.3	1.61	6.49	0.32	0.06	0.16	0.03	4.53	1.30	1.92	0.89	F2CAHCO3+
K1	80	23-09-88	3.50	754	6.3	1.48	5.63	0.12	0.07	0.00	0.00	7.53	1.12	1.68	0.08	F3CAHCO3
K1	140	23-09-88	0.38	307	6.3	1.18	1.48	0.55	0.00	0.00	0.00	1.78	0.34	0.97	0.02	F1CAMIX 0
MB	24	23-09-88	3.41	275	5.6	1.18	1.25	0.09	0.23	0.00	0.00	0.98	0.28	0.79	0.01	F0CAMIX 0
MB	150	23-09-88	2.83	530	6.0	1.48	3.67	0.15	0.01	0.08	0.00	2.95	0.87	1.40	0.04	F1CAHCO30
R1	40	23-09-88	1.02	1991	6.9	11.51	5.68	0.79	0.04	0.00	0.00	3.95	3.03	10.72	0.46	b2NACL 0
R1	120	23-09-88	0.42	1535	7.5	7.70	6.06	0.29	0.03	0.01	0.00	3.59	2.14	8.02	0.33	f2NACL +
R2	40	23-09-88	1.47	2453	6.9	14.40	7.31	0.96	0.02	0.00	0.00	5.18	4.21	12.29	0.45	b3NACL 0
R2	120	23-09-88	0.82	2119	7.4	11.88	7.31	0.45	0.16	0.00	0.00	4.64	3.66	10.69	0.47	b3NACL 0

Bijlage 9. Vertaling van CBS-kode naar Latijnse namen.

ACER PSE	Acer pseudoplatanus
AGROSSTO	Agrostis stolonifera
AGROSCAP	Agrostis capillaris
AIRA PRA	Aira praecox
ALISMPLA	Alisma plantago-aquatica
ALNUSGLU	Alnus glutinosa
AMMOPARE	Ammophila arenaria
ANTHOODO	Anthoxanthum odoratum
ARMERMAR	Armeria maritima
ASPAROFF	Asparagine officinalis
BERULERE	Berula erecta
BETULPUB	Betula pubescens
CALA*BAL	X Callamophila baltica
CALAMCAN	Calamagrostis canescens
CALAMEPI	Calamagrostis epigejos
CALLI-SP	Callitriche
CALLUVUL	Calluna vulgaris
CARDMPRA	Cardamine pratense
CAREXARE	Carex arenaria
CAREXCUP	Carex cuprina
CAREXDIS	Carex distans
CAREXDIT	Carex disticha
CAREXEXT	Carex extensa
CAREXFLC	Carex flacca
CAREXNIG	Carex nigra
CAREXO-P	Carex oederi ssp. pulchella
CAREXOVA	Carex ovalis
CAREXPAN	Carex panicea
CAREXPUN	Carex punctata
CAREXRIP	Carex riparia
CAREXTRI	Carex trinervis
CENTMLIT	Centaurium littorale
CERASFON	Cerastium fontanum
CIRSIARV	Cirsium arvense
CIRSIDIS	Cirsium dissectum
CIRSIPAL	Cirsium palustre
CRATAMON	Crataegus monogyna
CYNOSCRI	Cynosurus cristatus
DACTLINC	Dactylorhiza incarnata
DANTHDEC	Danthonia decumbens
DRYOPDIL	Dryopteris dilitata
DRYOPCRI	Dryopteris cristata
DRYOPCAR	Dryopteris carthusiana
ELEOCP-P	Eleocharis palustris ssp. palustris
ELEOCP-U	Eleocharis palustris ssp. uniglumis
ELEOCQUI	Eleocharis quinqueflora
EPILOPAL	Epilobium palustris
EPILOPAR	Epilobium parviflora
EPILO-SP	Epilobium
EPIPAPAL	Epipactis palustris
EQUISFLU	Equisetum fluviatile
ERICATET	Erica tetralix
ERIOPANG	Eriophorum angustifolium
EUPATCAN	Eupatorium cannabinum
EUPHRS-A	Euphrasia stricta ssp. arctica

Bijlage 9 vervolg. Vertaling van CBS-kode naar Latijnse namen.

FESTUOVI	Festuca ovina
FESTUPRA	Festuca pratense
FESTURUB	Festuca rubra
GALIUMOL	Galium mollugo
GALIUPAL	Galium palustris
GALIUVER	Galium verum
GENTNAMA	Gentianella amarella
GLAUXMAR	Glaux maritima
GLYCEFLU	Glyceria fluitans
HIERAPIL	Hieracium pilosella
HIPPORHA	Hippophae rhamnoides
HIPPUVUL	Hippuris vulgaris
HOLCULAN	Holcus lanatus
HOLCUMOL	Holcus mollis
HYDRCVUL	Hydrocotyle vulgaris
HYPOCRAD	Hypochaeris radicata
JUNCUAMB	Juncus ambiguus
JUNCUA-T	Juncus alpino-articulatis ssp. atricapillus
JUNCUART	Juncus articulatis
JUNCUBUF	Juncus bufonius
JUNCUCON	Juncus conglomeratus
JUNCUGER	Juncus gerardii
JUNCUMAR	Juncus maritimus
LATHYPRA	Lathyrus pratensis
LEMNAMIN	Lemna minor
LEONTSAX	Leontodon saxatile
LINUMCAT	Linum catharticum
LIPARLOE	Liparis loeselii
LISTEOVA	Listera ovalis
LONICPER	Lonicera periclymenum
LOTUSCOR	Lotus corniculatus
LUZULCAM	Luzula campestris
LYCHNFLO	Lychnis flos-cuculi
LYCOPEUR	Lycopus europaeus
LYTHRSAL	Lythrum salicaria
MENTHAQU	Mentha aquatica
MENYATRI	Menyanthis trifoliata
MOLINCAE	Molinia caerulae
MYOSOLAX	Myosotis laxa
MYOSOPAL	Myosotis palustris
NARDUSTR	Nardus stricta
ODONTV-S	Odontites verna ssp. serotina
OPHIOVUL	Ophioglossum vulgatum
PARNAPAL	Parnassia palustris
PEDICPAL	Pedicularis palustris
PHRAGAUS	Phragmites australis
PLANTLAN	Plantago lanceolata
POA PRA	Poa pratensis
POTENANS	Potentilla anserina
POTENERE	Potentilla erecta
POTENPAL	Potentilla palustris
POTENSTE	Potentilla sterilis
PRUNEVUL	Prunella vulgaris
PYROLROT	Pyrola rotundifolia

Bijlage 9 vervolg. Vertaling van CBS-kode naar Latijnse namen.

RADIOLIN	Radiola linoides
RANUNACR	Ranunculus acris
RANUNFLA	Ranunculus flammula
ROSA CAN	Rosa canina
RUBUSCAE	Rubus caesius
RUBUS-SP	Rubus
RUMEXACE	Rumex acetosa
RUMEXACT	Rumex acetosella
RUMEXCRI	Rumex crispus
SAGINNOD	Sagina nodosa
SALIXAUR	Salix aurita
SALIXCIN	Salix cinerea
SALIXREP	Salix repens
SAMOLVAL	Samolus valerandi
SCHOENIG	Schoenus nigricans
SCIRPMAR	Scirpus maritimus
SCIRPRUF	Scirpus rufus
SCIRPL-T	Scirpus lacustris ssp. tabernaemontani
SENECJAC	Senecio jacobaea
SENECJ;N	Senecio jacobaea ssp. nudus
SOLANDUL	Solanum dulcamara
SONCHA;M	Sonchus arvensis ssp. maritimus
SORBUAUC	Sorbus aucuparia
STELL-SP	Stellaria
TARAXOFF	Taraxacum officinale
TRIFOCAM	Trifolium campestre
TRIFOPRA	Trifolium pratense
TRIFOREP	Trifolium repens
TRIGLPAL	Triglochyn palustris
URTICDIO	Urtica dioica
VERONOFF	Veronica officinalis
VICIACRA	Vicia cracca
VIOLAARV	Viola arvensis
VIOLACAN	Viola canina
VIOLATRI	Viola tricolor
CHARA-SP	Chara

Bijlage 9 vervolg. Vertaling van CBS-kode naar Latijnse namen.

ANEURPIN	Aneura pinguis	=	Riccardia pinguis
BRYUMCAP	Bryum capillare		
CALLRCUS	Calliergonella cuspidata		
CAMPY-SP	Campylium		
CAMPLFRA	Campylopus fragilis		
DICRASCO	Dicranum scoparium		
DREPA-SP	Drepanocladus		
DREPAADU	Drepanocladus aduncus		
HYPNUCUP	Hypnum cupressiforme		
LOPHCBID	Lophocolea bidentata		
LOPHCHET	Lophocolea heterophylla		
PELLIEND	Pellia endiviifolia		
PELLIEPI	Pellia epiphylla		
PLAGMAFF	Plagiomnium affine		
PLAGT-SP	Plagiothecium		
PLEUZSCH	Pleurozium schreberi		
POLYR-SP	Polytrichum		
PSEUCPUR	Pseudoscleropodium purum		
RHYTDSQU	Rhytidiadelphus squarrosus		
SCORP-SP	Scorpidium		
SCORPLYC	Scorpidium lycopodoides	=	Drepanocladus lycopodoides
SPHAG-SP	Sphagnum		
TORTURUR	Tortula ruraliformis		