

De geologie van het kustprofiel tussen Noordwijk aan Zee en IJmuiden en een geofysische verkenning aan de duinvoet

'Vlak bij de barre zee liggen vaak de mooiste duinvalleities. De grond is er wat lager, haast altijd vochtig. Ja, waar de waterleidingen hun verderfelijke werk nog niet hebben verricht blinken er heldere meertjes, omzoomd met boschjes van duindoorns en berken.'

(Jac. P. Thijsse, 1911)

Inleiding

Dit artikel sluit aan op twee eerdere artikelen die het kustprofiel tussen Wassenaar en Noordwijk respectievelijk Wijk aan Zee en de Hondsbosse Zeewering behandelen [Biewinga *et al.*, 1990, 1991].



D. T. BIEWINGA
AGG Adviesbureau voor
Geofysica en Geologie
Voorschoten



A. P. PRUISSERS
Op persoonlijke titel



A. C. SEIJMONSBERGEN
Fysische Geografie & Bodem-
kunde, Universiteit van
Amsterdam

Het geofysisch veldwerk werd verricht door staf en studenten van de Universiteit van Amsterdam, afd. Fysische Geografie en van de Technische Universiteit Delft, de faculteiten Civiele Techniek en Mijnbouwkunde en Petroleumwinning. Het verloop van het schijnbare geleidingsvermogen werd gemeten aan de voet van de duinen, met een dieptebereik van minimaal 15 meter onder maaiveld. Het traject liep van strandpaal 78 bij Noordwijk tot strandpaal 57 bij IJmuiden (zie afb. 1). Ook op dit traject bleek het mogelijk de ondiepe afzettingen te karakteriseren op grond van het gemeten schijnbare geleidingsvermogen (zie afb. 2).

De geologische opbouw en ontstaans-geschiedenis van de kustvlakte

Tijdens de laatste IJstijd – het Weichselien – drongen landijsmassa's vanuit Scandinavië zo ver naar het zuiden door dat een gedeelte van Denemarken en Noord-Duitsland ermee bedekt was. Aan het einde van het Pleistocene, 10.000 BP (BP = before Present = vóór 1950), lag de kust van de Noordzee ongeveer ter hoogte van de Doggersbank (zie afb. 3). Door verbetering van het klimaat begon het ijs uit de laatste IJstijd geleidelijk aan

Samenvatting

Dit artikel is een vervolg op twee eerdere onderzoeken, waarbij de geologie van de kust tussen Wassenaar en Noordwijk aan Zee en tussen Wijk aan Zee en de Hondsbosse Zeewering werd beschreven en formatiegrenzen met behulp van meting van het geleidingsvermogen werden bepaald.

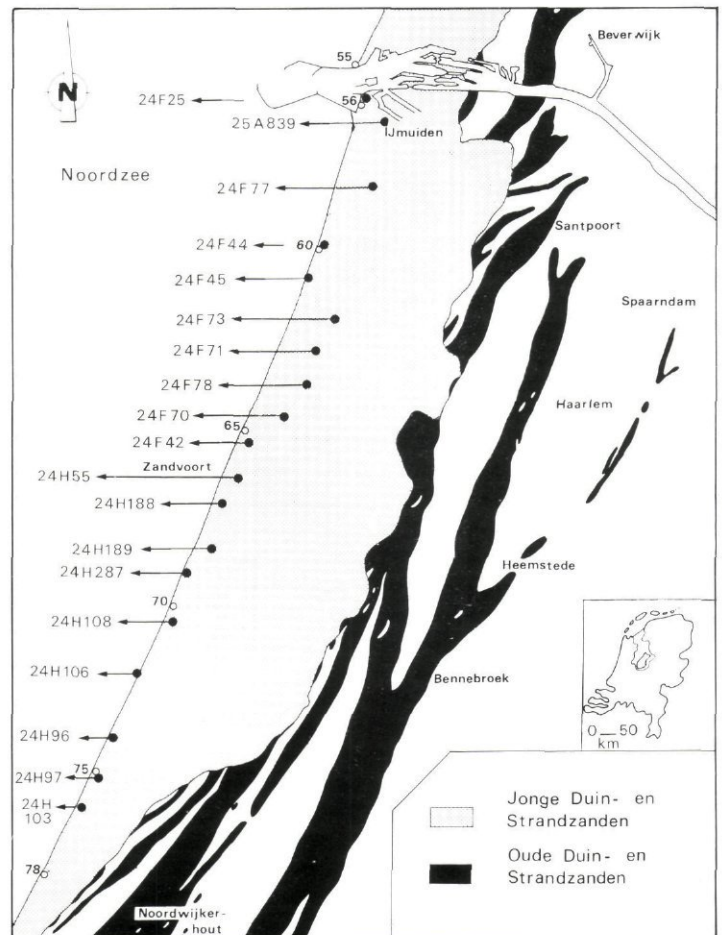
Bij het geofysische onderzoek was gebleken dat het mogelijk was de ondiepe afzettingen te karakteriseren op grond van het gemeten geleidingsvermogen (mits de meetlijn zich boven de normale hoogwaterlijn bevond). Ook bij dit onderzoek bleek het mogelijk de diverse afzettingen te karakteriseren aan de hand van het gemeten geleidingsvermogen. Oude geulen bleken aan de duinvoet een hoog geleidingsvermogen te hebben, terwijl de formaties landinwaarts niet meer brak zijn.

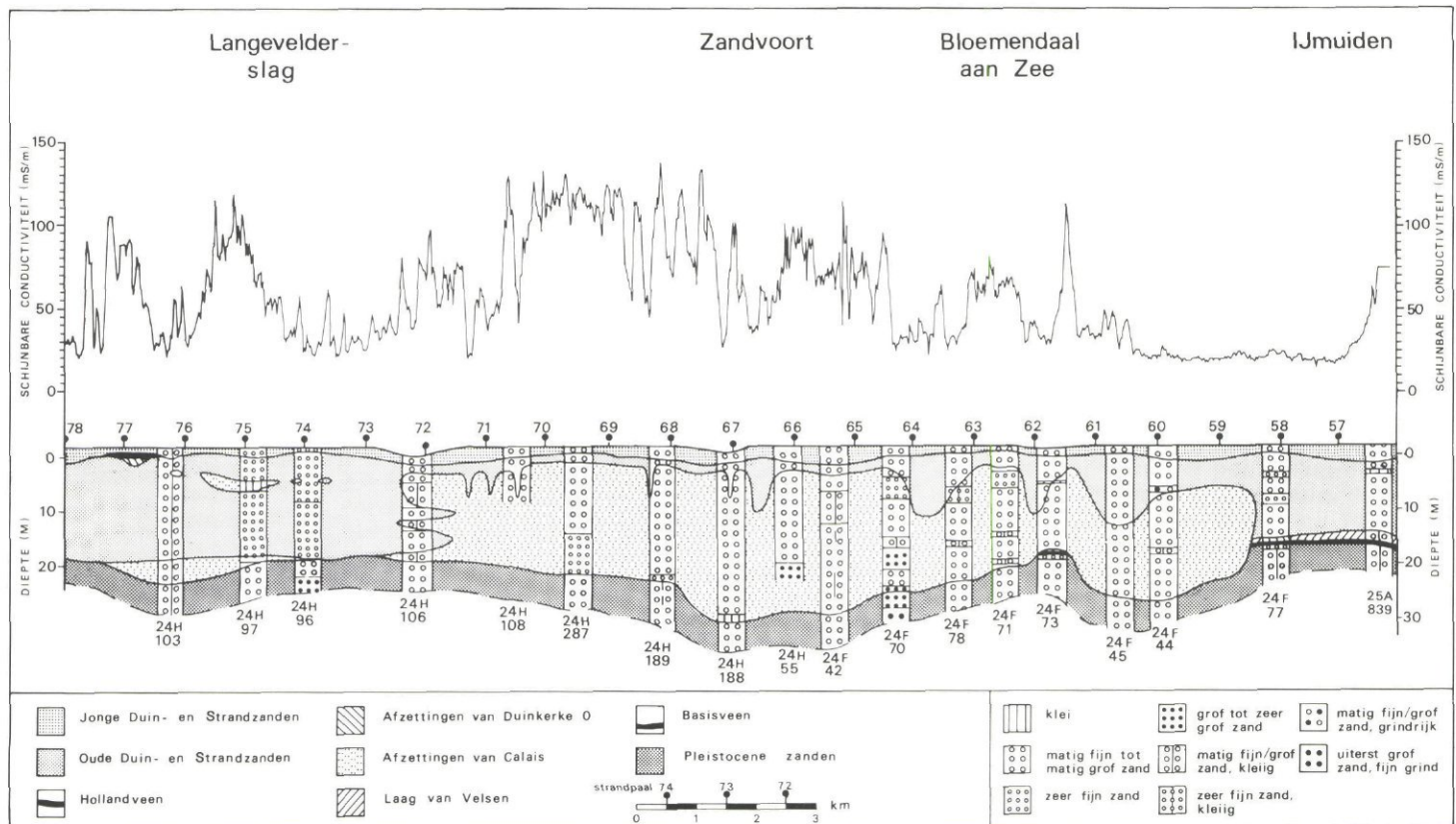
De metingen werden uitgevoerd met medewerking van de Universiteit van Amsterdam en de Technische Universiteit Delft.

te smelten en begon de zeespiegel te stijgen. Aan het begin van het Holocene lag de zee op circa 45 meter beneden NAP. De zee bereikte West-Nederland rond 8.000 BP en drong de dalen van het flauw golvende laatglaciale landschap binnen. Met het stijgen van de zeespiegel kwam in de kustzone het grondwater omhoog en ontstond er een moerassige zone direct voor de zich landinwaarts verplaatsende kustlijn. In deze drassige omgeving werd het afgestorven plantenmateriaal niet of onvolledig afgebroken (oxydatie), waardoor moerasveen werd

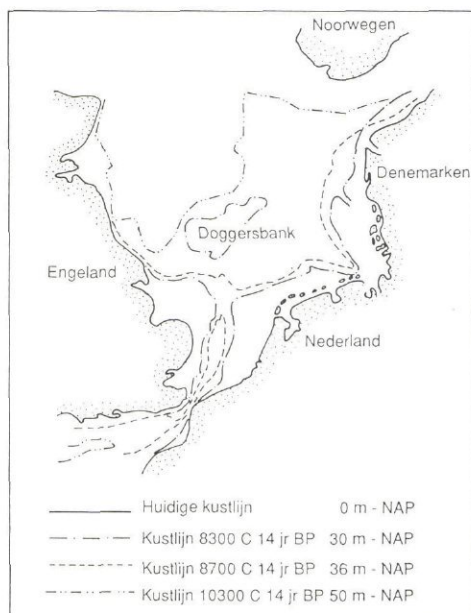
gevormd op de pleistocene afzettingen. Dit veen wordt Basisveen genoemd, omdat het aan de basis van de holocene sedimenten voorkomt. Naarmate de zeespiegel steeg, kroop deze drassige zone met veenvorming steeds verder naar het oosten over de pleistocene afzettingen. In de Noordzee ligt halverwege tussen Nederland en Engeland een groep langgerekte banken, die op de kaarten vermeld staat als Bruine Bank. Deze naam is te danken aan het voorkomen van kleine veendeeltjes in het zand, dat eertijds deel uitmaakte van een uitgestrekt

Afb. 1 - Overzichtskaartje van het kustgebied tussen Noordwijk aan Zee en IJmuiden, met de lokatie van de strandpalen en de gebruikte boringen. Ook is de begrenzing van het Oude Duinlandschap en het Jonge Duinlandschap aangegeven.





Afb. 2 - Het verloop van het schijnbare elektrische geleidingsvermogen van de ondergrond tussen Noordwijk aan Zee en IJmuiden.

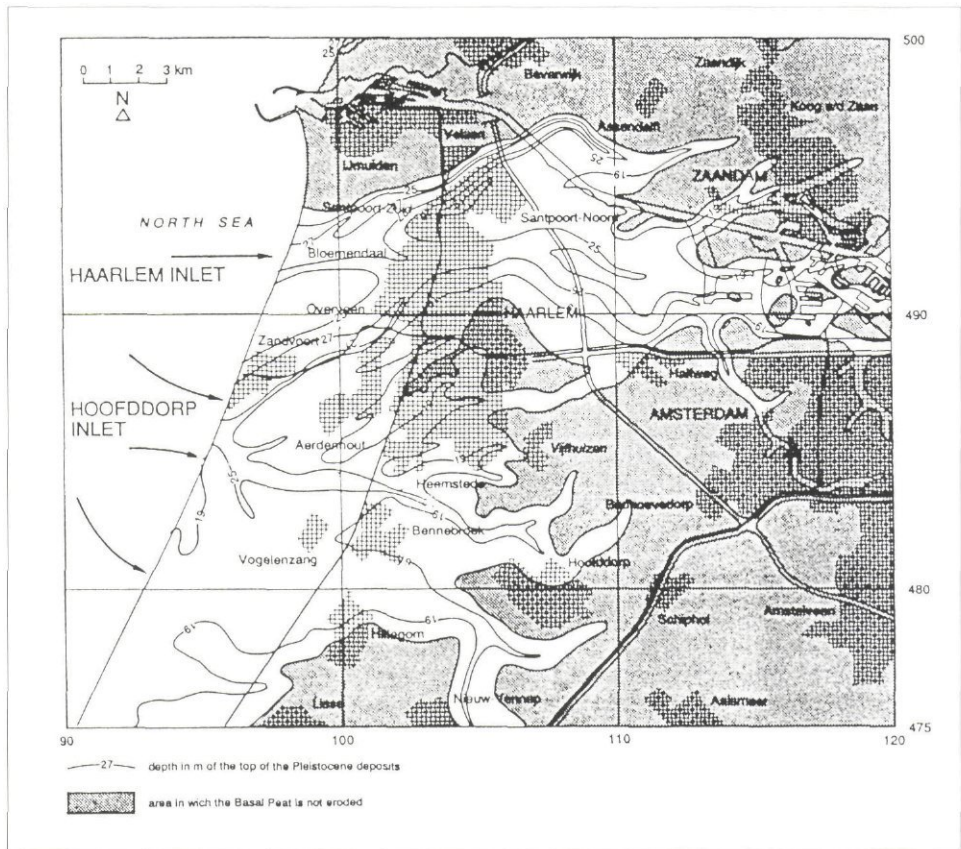


Afb. 3 - Kustlijnenverloop in de Noordzee bij de stijgende zeespiegel [Jelgersma, 1979].

veengebied. De oudste Holocene kustsedimenten in de ondergrond tussen Noordwijk aan Zee en IJmuiden zijn ontstaan tussen 8.000 tot 7.000 BP en liggen op een diepte van 16 tot circa 18 m -NAP. Deze periode werd gekenmerkt door een aanvankelijk snel stijgende zeespiegel [Zagwijn *et al.*, 1985]. Tot circa 7.000 BP bedroeg de relatieve stijgings-

snelheid ruim 1 meter per eeuw en tussen 7.000 en 5.000 BP nog 0,5 meter per eeuw. Na 5.000 BP tot heden vertraagde de opmars van de zee tot circa 15 cm per eeuw [Jelgersma, 1985]. Gebleken is echter dat in de 20e eeuw de versnelling in de zeespiegelrijzing met circa 5 cm is toegenomen. De belangrijkste processen in de Noordzee zijn golfwerking en getijdewerking; op de Hollandse kust is er naast langtransport een belangrijk dwarstransport van zand. Kustvormen van voor 6.000 BP zijn niet bewaard gebleven, maar werden door de oprukkende zee steeds weer verspoeld. De ontstaansgeschiedenis van de ondergrond hangt nauw samen met de doorgaande stijging van de zeespiegel waardoor de zee vanaf circa 7.000 BP tot voorbij Amsterdam de kustvlakte binnendrong en mariene sedimenten deponeerde. De kust was in feite open en bestond uit zandige platen gescheiden door een aantal west-oost verlopende geulen (zie afb. 4). In dit open kustlandschap vormde het Oer-IJ in die tijd een brede getijdegeul in een waddenlandschap, bij Zandvoort in zee uitmondend. Langs deze aanvoergeul ontstonden de oudste zandruggen van het Oude Duinlandschap, wat tot versmalling van het Oer-IJ leidde. Het West-Nederlandse kustwallencomplex tussen Monster en Camperduin vormt een 6 tot 10 km brede zone, die grotendeels ontstond tussen

5000 en 3000 BP. Voor 5000 BP bewoog de kustlijn van West-Nederland door de holocene zeespiegelrijzing min of meer continu oostwaarts. Ondanks de voortgaande stijging van de zeespiegel werd het opringen van de zee tussen 5000 en 2000 BP tijdelijk onderbroken door een periode met sterke uitbouw van de kust in westwaartse richting. Deze uitbreiding vond plaats door vorming van een brede gordel van strandwallen en -vlakten. Na de vorming van deze strandwallen met daarop door opwaaiing gevormde lage Oude Duinen werd na 5000 BP bewoning op de hoger gelegen, droge landschapsdelen mogelijk. Tussen deze strandwallen bevonden zich smalle langgerechte depressies: met veen opgevulde strandvlakten, die in het algemeen niet bewoonbaar waren. Na 2000 BP kreeg de eroderende werking van de zee weer de overhand en werd de kust binnenwaarts verplaatst. Tijdens de Middeleeuwen werd een groot deel van het Oude Duinlandschap in de kustzone bedekt met Jonge Duinen en werd de kustlijn tot zijn huidige positie teruggedrongen. Hoewel ongetwijfeld ook voor de 10e eeuw door toedoen van de mens veranderingen in het landschap en de geologische processen zijn opgetreden, ging de mens vanaf dit tijdstip in steeds grotere mate een stempel op de landschappelijke ontwikkeling drukken.



Afb. 4 - Contourenkaart van de bovenkant van het Pleistocene in het gebied van Haarlem, waarop ook de erosie van het Holocene door geulvorming is aangegeven. Naar Pruissers en Blokzijl, in voorbereiding.

Hieronder volgt een bespreking van de diverse afzettingen die in dit gebied voorkomen.

Basisveen

Het Basisveen is de onderste lithostratigrafische eenheid van de Westland Formatie en bestaat uit een dunne, compacte veen- of gyttjalaag. Het veen is donkerbruin tot zwart van kleur, vezelig of schilferig van structuur. Het Basisveen bestaat meestal uit bosveen en gaat naar boven toe over in gyttja of venige klei. Het bosveen wordt gedomineerd door els en berk. De dikte van de veenlaag bedraagt minder dan 50 cm en werd gevormd in het Boreaal [Doppert, 1957]. De diepteligging varieert met het reliëf van de top van de pleistocene afzettingen. Tussen Bloemendaal aan Zee en IJmuiden tussen strandpaal 62.000 en 55.500 ligt het Basisveen op diepten variërend van circa 16,5 tot 19 m -NAP.

Laag van Velsen

In West-Nederland komt direct op het Basisveen gelegen een karakteristieke kleilaag voor, die door [Bennema, 1954] als Laag van Velsen en door [Van Straaten, 1957] als Hydrobia klei is beschreven. De Laag van Velsen behoort tot de eerste klastische afzetting, die

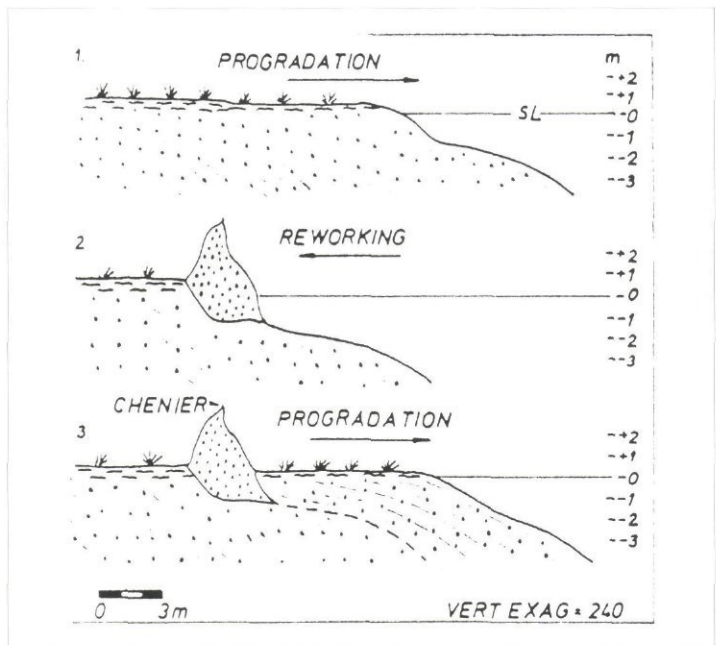
tijdens het Holocene in het noordelijk deel van de kustvlakte bij IJmuiden gevormd werd. Deze laag werd aan het einde van het Boreaal en in het begin van het Vroeg-Atlanticum afgezet in een lagunair milieu onder brakke tot zoete omstandigheden. De afzettingen bestaan uit matig zware tot zware klei; de klei kan humeus tot weinig

zijn. Deze sedimenten vertonen veelal een goed ontwikkelde gelaagdheid, veroorzaakt door een afwisseling van silt en fijn zand.

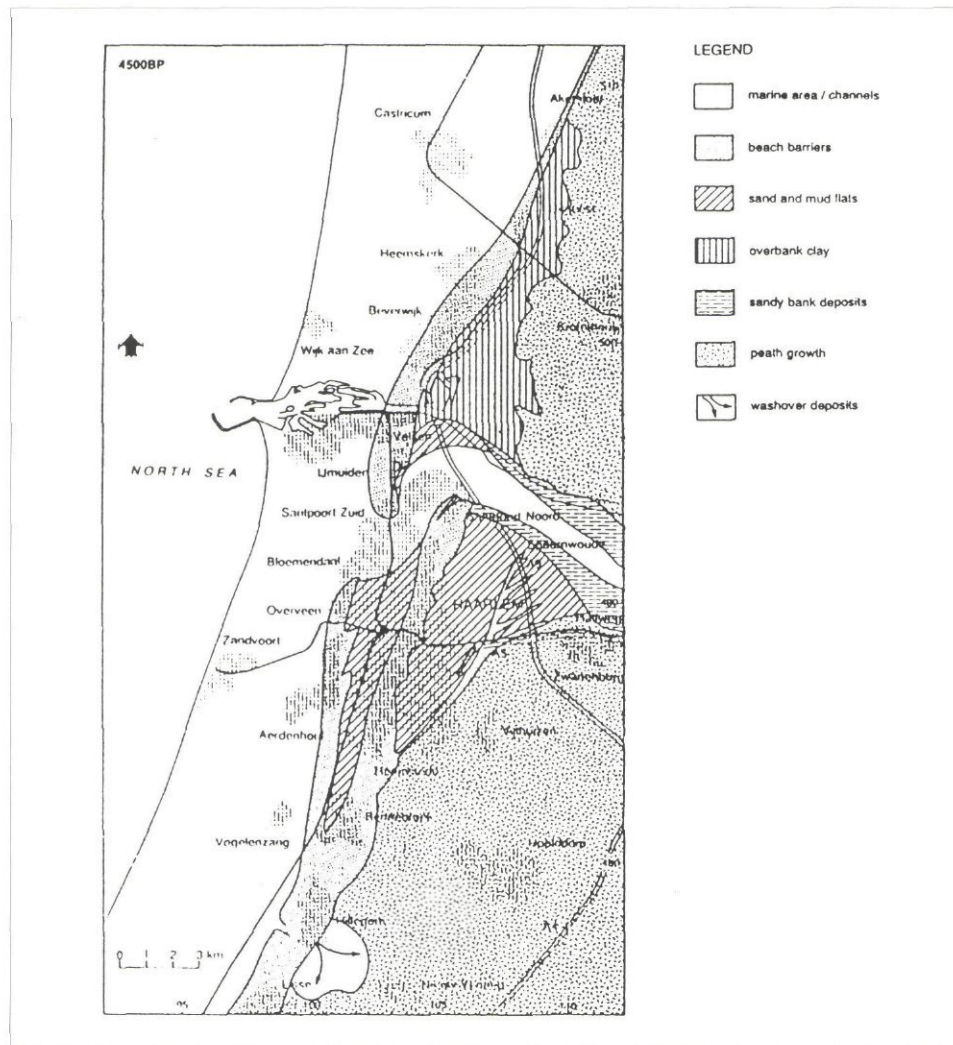
Afzettingen van Calais

Aangezien de strandwalvorming vanaf het begin van het Subboreaal het gezicht van de Nederlandse kust bepaald heeft [Zagwijn, 1986] lijkt, gezien de opvulling in het Subboreaal, een Atlantische datering van het Oer-IJ het meest waarschijnlijk.

Deze geul vormde een van de geulen van de 'ebtidal'-delta uit de periode van de open kust [Westerhoff & Cleveringa, 1990]. Het Oer-IJ mondde via het Zeegat van Haarlem bij Zandvoort in zee uit. De cheniers vormen de oudste zandlichamen van de toenmalige kustlijn (zie afb. 5) [Bennema & De Visser, 1952; Vlak & Van Someren, 1988]. Deze zandlichamen vertonen een ZW-NO richting, die een versmalling van het Oer-IJ tot gevolg had, waardoor deze een nieuwe uitweg bij Beverwijk naar zee kreeg. Tussen 5500 en 5200 BP ontstonden er vier reeksen van cheniers in de Verenigde Binnenvlakte en Inlaagpolder [Pruissers, 1989]. Ongeveer 5000 BP ontwikkelden zich bij Spaarnwoude de oudste, de meest oostelijke strandwallen, voor de westkust van Nederland. Vervolgens waren circa 4800 BP de strandwallen van Haarlem gevormd, na 4500 BP werd het Zeegat van Haarlem afgesloten (zie afb. 6). De opvulling van deze tot meer dan 30 meter beneden maaiveld diepe geul, bestaat aan de basis uit zanden en kleien en naar boven toe uit zand met schelpresten en kleinschakelingen [Cleveringa, 1990]. Deze totale sequentie laat van beneden



Afb. 5 - Grafische voorstelling van een chenier.



Afb. 6 - Het Zeegat van Haarlem rond 4500 BP [Van der Valk, 1992].

naar boven een duidelijke 'coarsening upward' zien.

De Afzettingen van Calais worden onderverdeeld in de Afzettingen van Calais I t/m IV.

De jongste opvulling van de restgeul, daterend uit het Subatlanticum, bestaat waarschijnlijk uit door golven omgewerkt, ingewaaid Oud Duinzand, waarop Jong Duinzand werd afgezet.

Hollandveen

Na beëindiging van het sedimenteren van de Afzettingen van Calais IV vond veenvorming in de achterste strandvlakten plaats, evenals achter de strandwallen. Onder het Hollandveen worden alle in het Oude Duinlandschap voorkomende veen- en gyttja lagen verstaan. In de laagste delen van de strandvlakten werd riet- en riet-zeggeveen gevormd in een gematigd voedselrijk milieu. Er bestond een gradiënt in de trofie van het veen: eutroof in de mondingen van de rivier-vlakte en meer mesotroof naar de water-

scheiding toe [Pruissers & Van der Valk, 1992]. Tijdens de veengroei veranderde het milieu en kreeg het door een toename van broekveen (elzen) een voedselrijker karakter naar boven. Bovendien is het zo dat op veel plaatsen eerst sterke bodemvorming en daarna veengroei plaatsvond. Op de overgang van de strandwallen naar het veen in de strandvlakten bevat het pakket plaatselijk veel ingestoven zand.

Afzettingen van Duinkerke O

Door het opnieuw opdringen van de zee omstreeks 3500 BP werden vanuit het mondingsgebied van de Rijn kleien gesedimenteerd in de meest zeewaarts gelegen duinvalleien westelijk van Noordwijkerhout. Deze eenheid omvat kleiige dekafzettingen, die in een marien getijdegebied gesedimenteerd zijn. De dekafzettingen in de strandvlakte bestaan voornamelijk uit humeuze, kalkloze rietklei (lutumpercentage 35 à 45) die in opwaartse en in horizontale richting steeds weniger ontwikkeld is.

Het ontstaan van het Oude Duinlandschap

Door de afnemende stijgingssnelheid van de zeespiegel en de vermindering van het kombergingsvermogen in het achterland veranderde de open kustvorm, zoals die tussen 6000-5000 BP aanwezig was. Rond 5000 BP ontstond een meer gesloten kustlijn met strandwallen [Jelgersma, 1985; Beets, 1987], waarin zich het Zeegat van Haarlem bevond. Het zeegat, het Oer-IJ, veranderde rond 4000 BP in een estuarium, waarin de Utrechtse Vecht uitmondde [Güroy, 1952]. De zuidzijde van deze zee-arm werd vanaf ongeveer 5000 BP begrensd door de oudste zichtbare strandwal in het Spaarnwoudegebied [Beets & De Groot, 1988]. Op een deel ervan is het kerkje van Spaarnwoude, de Stompe Toren, gebouwd. Rond 4700 BP ontstond het strandwalcomplex Lisse-Haarlem. In de strandvlakte tussen Spaarnwoude en Haarlem, de Bennebroeker-Schotervlakte en in de strandvlakte van Hillegom, werden vanuit het Oer-IJ estuarium en de Rijnmonding, kleien van Calais IV-ouderdom gesedimenteerd [Zagwijn, 1986]. Na beëindiging van deze sedimentatieperiode vond veenvorming in de meest oostelijke strandvlakten plaats. Tussen 4000-3000 BP ging de vorming van steeds nieuwe strandwallen gestaag door en werden respectievelijk de strandwallen van Santpoort, Velsen/Beverwijk gevormd; de kustlijn toen lag ter hoogte van IJmuiden-Oost. Zandverplaatsing evenwijdig aan de kust leidde tot een opschuiven van de strandwallen bij het Oer-IJ in noordwaartse richting, waarbij naar de monding deze zandruggen landinwaarts zijn gebogen. Tussen 3500-3000 BP werd op het veen in de laagte tussen de strandwal van Spaarnwoude en de wal van Santpoort klei van Duinkerke O, ouderdom afgezet [Zagwijn, 1986], waarna weer veengroei plaatsvond. Ook in de meest zeewaarts gelegen strandvlakte westelijk van Noordwijkerhout wordt een kleilaag gevonden, die tijdens de Duinkerke O-fase vanuit de monding van de Rijn in deze vlakte is gesedimenteerd. In de periode tussen 3000-2000 BP werd de meest westelijke strandwallengordel, waarop nu IJmuiden ligt, gevormd. Het Oer-IJ mondde toen bij Egmond (= IJ-mond) in zee uit. Het oppervlak van het Oude Strandzand in de strandvlakten kwam in westelijke richting steeds hoger te liggen, omdat de strandvlakten daar later en dus bij een hogere zeespiegelstand werden gevormd, zodat de veengroei op een steeds later moment in de holocene geschiedenis optrad. Verondersteld wordt, dat tot in of kort na de Romeinse Tijd de kust in een zekere

evenwichtssituatie raakte, waarbij de aanwas nagenoeg tot stilstand kwam. Het strand lag in die tijd tussen Zandvoort en IJmuiden slechts enkele honderden meters ten westen van de tegenwoordige kustlijn. Gelijktijdig met de vorming van de strandwallen werden de Oude Duinen (Fase I) door de wind opgeworpen. De Oude Duinen ontstonden het eerst op de meest oostelijk gelegen strandwallen van Spaarnwoude, waar in het algemeen de duinontwikkeling ook het eerst eindigde. Op de meest westelijke strandwallengordel van IJmuiden-Zandvoort ging de vorming van de Oude Duinen door tot in de Romeinse Tijd; de duinen bereikten daar een hoogte van tenminste 6 meter + NAP [Jelgersma *et al.*, 1970].

Tussen 2500-2000 BP was er sprake van een tijdelijk stagnerende of misschien licht eroderende kust. In het gebied tussen Noordwijk aan Zee en IJmuiden werden de duintoppen van het Oude Duinlandschap in de kustzone door winderosie afgevlakt en de achterliggende strandvlakten opgevuld door landinwaarts transport van grote zandmassa's [Blokzijl & Pruijssers, 1989]. Het inwaaien van een grote hoeveelheid duinzand (Fase II) vond plaats in de vlakten ten oosten van de lijn Wolfsveld, Duin en Kruidberg. Na beëindiging van deze verstuiwingen vond in de laag gelegen delen van het landschap opnieuw veenvorming plaats, in de topografisch hoger gelegen delen trad bodenvorming op. De Starrenbroek, nabij het Arkduin, is gesitueerd op een dergelijk schotelvormig veenvoorkomen en duidt op vroegere drassige omstandigheden. Tussen circa 300 voor Chr. en 100 na Chr. werd op het veen klei, behorende tot de Afzettingen van Duinkerke I, in het gebied van de huidige Velsersbroekpolder gedeponeerd [Zagwijn, 1986]. In de Vroege Middeleeuwen kreeg de eroderende werking van de zee de overhand en werd de kust teruggedrongen. Het is deze ontwikkeling die uiteindelijk aanleiding gaf tot het ontstaan van de Jonge Duinen. Reeds voor 1200 vormde zowel het IJ als het Wijkmeer een inham van de Zuiderzee, van waaruit IJse Afzettingen (Afzettingen van Duinkerke III) bestaande uit klei op het veen in de randgebieden werden gesedimenteerd.

Na de Romeinse Tijd raakte het Oude Duinlandschap steeds meer bebost. De namen Noordwijkerhout, Aerdenhout, Elswout en Westerhout herinneren aan een groot bosgebied dat in de Vroege Middeleeuwen een wildernis vormde tussen de toenmalig bewoonde streken van de Oude Rijnmonding en het Oer-IJ estuarium. De Hout (de Haarlemmerhout) is hiervan een restant.

Ontbossing vond reeds tussen de 6e en 8e eeuw op de hogere Oude Duingronden plaats. Na de 8e eeuw namen de ontginningen toe; deze ontbossing heeft wellicht bijgedragen tot het ver landinwaarts stuiven van de Jonge Duinen [Jelgersma *et al.*, 1970]. Bij het bodemonderzoek in de Amsterdamse Waterleidingduinen zijn inderdaad resten van gekapt eiken- en beukenbos aangetroffen. Historisch valt echter niet te bewijzen dat massale ontbossingen voor de 11e eeuw en zelfs tot en met de 13e eeuw op de duingronden hebben plaatsgevonden [Rentenaar, 1977].

Namen uit Zuid-Kennemerland met de uitgang 'rode', zoals Brederode, Berkenrode, Boekenrode en Ipenrode wijzen wel op dergelijke ontbossingen. De historisch oudst bekende naam die op een ontbossing duidt is Brederode, en die dateert uit 1244. Deze ontginning was gesitueerd aan de noordrand van het uitgestrekte Middel-eeuwse bos, wat erop wijst dat het groot-schalige kappen en afbranden toen waarschijnlijk nog in een beginsituatie verkeerde.

Tegen het einde van de 13e eeuw waren de strandwallen vrijwel geheel ontbost, alleen in de strandvlakten was bos overgebleven. Op de gerooide delen werden veel schapen geweid, waardoor nieuwe bosvorming geen kans kreeg. De strandwallen raakten met heide begroeid, wat nog duidelijk is terug te vinden in de bodemprofielen van Tiltenberg. Van de uitgestrekte heidevelden uit die tijd zijn slechts enkele relictten over, zoals 't Heitje, dat een zeer bijzonder element binnen het Oude Strandwallenlandschap vormt [Baeyens & Duyve, 1992].

Op de weinig verstoven Oude Duinreksen ontstonden rond 700 de 'geesten', de afgepaalde landbouwgronden van de nederzettingen, zoals bijvoorbeeld bij Velsen. Daarop wijzen namen zoals de Smalle Geesten, de Aargeest en de Hofgeest.

Een belangrijk deel van het Oude Duinlandschap werd afgegraven ten behoeve van de bloembollenteelt.

De Oude Strandafzettingen bestaan voornamelijk uit schelprijke, matig fijne tot matig grove zanden (M63 varieert tussen 150-450 μm).

Er bestaat een tendens dat de gemiddelde korrelgrootte toeneemt naar het westen, die ook gepaard gaat met een gemiddeld hoger percentage schelpen en schelpgruis. De Oude Duinzanden bestaan uit goed afgerond matig fijn zand (M63: 150-220 μm), dat aan de bovenkant tot zekere diepte ontkalkt is.

Het zand heeft een witte, gele of bruine kleur.

Het ontstaan van het Jonge Duinlandschap

Tegelijkertijd met het terugdringen van de kustlijn werd het kustprofiel geleidelijk steiler en daardoor de hoeveelheid golf-energie op de kust groter.

Het zand, dat door deze verhoogde dynamiek vrijkwam, werd met stormen van de kust opgenomen, waardoor een groot deel van het Oude Duinlandschap werd overstoven. Hoewel bij het ingewikkelde proces van duinvorming de factoren wind, klimaat, zand en plantengroei de belangrijkste rollen spelen, heeft ook menselijk ingrijpen hier en daar invloed gehad.

Uit ontgravingen, die in de jaren zestig op grote schaal plaatsgevonden hebben in de Amsterdamse Waterleidingduinen ten zuiden van Zandvoort en in de duinen bij Velsen (Hoogoventerrein), is gebleken, dat de duinvorming in meerdere fasen is verlopen [Jelgersma *et al.*, 1970]. Deze Jonge Duinvorming wordt nader onderverdeeld in de volgende fasen: (JD) I – II – III.

De hoeveelheid duinzand, die aan de kust onttrokken wordt, is gerelateerd aan de mate van kustafslag; een toenemende kusterosie leidt tot landinwaarts eolisch transport van grotere zandmassa's. De massale duinvorming gedurende de fase JD I vond plaats tussen de 10e en 13e eeuw tijdens een klimatologische overgangperiode naar versterkte depressie-activiteit.

Fase JD II die vanaf ongeveer 1350 tot 1600 grootschalige verstuiwingen van het tijdens een in vroegere periode landinwaarts getransporteerd zand opleverde, met lokaal karakter [Pruissers *et al.*, 1991]. De laatste fase JD III, vermoedelijk al actief in de eerste helft van de 18e eeuw, heeft slechts een bescheiden omvang in de kustzone gehad.

JD I fase

Tijdens de JD I fase, tussen de 10e en 12e eeuw, werden de duintoppen van het Oude Duinlandschap verder afgevlakt en de depressies opgevuld. Achter de uitgestrekte zandvlakte met transversale duinen (loopduinen) ontstond landinwaarts een hoge duinrug met een valhelling. Waarschijnlijk zal deze duinreeks in een aantal gevallen zijn vastgelopen in toenmalig struweel of bos. Aangenomen wordt dat de eerste stuiffase plaatsvond onder droge omstandigheden. Karakteristiek voor dit zandpakket is de landwaarts hellende gerichtheid van de laagvlakken. Met de toenemende verbreding van de duingordel klom de grondwaterspiegel snel omhoog. Daar aangenomen wordt, dat de duinvorming tijdens deze egalisatie rond 1150 tot stand gekomen is, betekent

dit dat de aanvang van de verstuiwingen in deze omgeving aan de toenmalige kust zelf op zijn laatst rond 1000 viel [Zagwijn, 1984; Pool & Van der Valk, 1988]. Vervolgens werd in de 12e en 13e eeuw op een kale vlakte in vrijwel horizontale lagen zand afgezet. Dit 1 tot 1,5 meter dikke, horizontale gelaagde, blondgele zandpakket wordt afgewisseld met veenlaagjes of meerbodempjes, die korte periodes van stabilisatie van het oppervlak weerspiegelen. De stijging van het grondwater (en daarmee de vastlegging van het duinzand) verliep in deze fase slechts langzaam. Er vond periodiek een massale en snelle landinwaartse migratie van zand in loopduinreeksen plaats, waarbij ook verbreding van de binnenduintrand tot stand kwam.

JD II fase

Tijdens fase JD II, die vanaf circa 1350 tot en met 1600 heeft geduurd, ontstonden de reliëfrijke duinen. Verdere verbreding van de duingordel trad nauwelijks op. In dat tijdsbestek leverden grootschalige verstuiwingen een reeks grote paraboolduinen op, die merendeels het huidige morfologische beeld van het Jonge Duinlandschap bepalen. Dit soort duinen is echter deels begroeid en vertoont een geringere migratiesnelheid dan onbegroeide duinen.

Op grond van de veronderstelde migratiesnelheid van de paraboolduinen moet de tijdsduur zich over een aanzienlijke langere periode dan 2 tot 3 eeuwen uitstrekken. In het brede middengedeelte van het duingebied bij Zandvoort zijn zelfs 7 à 8 paraboolduinreeksen te onderscheiden. Uit de geomorfologische kartering van dit duingebied [Van den Berg & Pruissers, in voorbereiding] blijkt, dat de meer landinwaarts gelegen loopduinreeksen later geëvolueerd zijn tot de huidige paraboolstructuren. Lokaal is het loopduincomplex echter nog herkenbaar. De kustwaarts gelegen paraboolduinen vormden zich meestal in reeksen van grotere en kleinere exemplaren, zodat duingordels ontstonden van aan elkaar gegroeide paraboolsystemen met aan de voet ervan lager gelegen vlakten. Aangenomen mag worden dat de aanvang van de paraboolduinvorming al in de 14e eeuw heeft plaatsgevonden. De vormen van deze paraboolduinen zijn in het algemeen zuidwest-noordoost georiënteerd, terwijl de opbouw een zwerige scheve gelaagdheid vertoont, die tegenwoordig vaak goed zichtbaar is in steile, kale, geërodeerde hellingen. Tussentijds herstelde zich vaak de begroeiing zodat verspreid in de duinruggen een aantal

humeuze bandjes, met het golvend verloop van een eerder duinoppervlak, voorkomen.

JD III fase

Deze verstuiwingsfase vond vooral plaats in de 18e eeuw. Vernietiging van de vegetatie door overexploitatie, zoals beweiding, afplaggen, kappen en verwaarlozing van de duinen gaven aanleiding tot grootschalige verstuiwingen. Tijdens fase JD III ontstond direct achter de huidige circa 20 meter hoge zeereep een ongeveer 500 meter brede zone van micro paraboolduinen, waarvan de vormen een meer westelijker oriëntatie vertonen dan de paraboolduinen uit de vorige fase [Jelgersma *et al.*, 1970]. De bijbehorende duinvalleien zijn tot nabij het grondwater uitgestoven; secundaire duinvalleivorming. Het sedimentpakket van deze fase bestaat meestal uit een laag vuil zand door vermenging van blondgeel schelpgruisrijk stuifzand met humus van vernielde duinvegetaties in de kustzone. In de binnenduintrand traden verstuiwingen op, waardoor deze extra opgehoogd werden, zoals het circa 50 meter hoge duin 'Het Kopje' in Bloemendaal. In de tweede helft van de 18e eeuw kwam er een einde aan de vorming van de dichtst bij zee gelegen zone met kleine paraboolduinen. Dicht bij zee achter de duinen werden op tal van plaatsen begroeide en grasrijke vlakten aangetroffen, die de uitblazingslaagtes van deze paraboolduinen zijn [Kops, 1798]. Het Jonge Duinzand is vrij ver het land ingestoven, doch de ontkalking maakt het onderscheid met het ontkalkte Oude Duinzand moeilijk. Bij Velsen werden op hoogten van ongeveer 3 m +NAP profielen aangetroffen met kalkrijk zand ondiep, dat wil zeggen tussen 75 en 100 cm onder maaiveld. Oude Duinen hebben door hun diepe ontkalking nooit op een dergelijke hoogte kalkrijk zand, zodat zowel in de polder Vogelenzang als in het gebied Santpoort-Velsen een laag Jong Duinzand werd afgezet op het Oude Duinzand [Van der Meer, 1952]. De huidige ogenschijnlijke versmalling van de Jonge Duinen naar IJmuiden toe is veroorzaakt door het afzanden van een breed duingebied en het verdwijnen van het contrast in begroeiing tussen Oud en Jong Duinlandschap. De vroegere duinvallei de Breesaap [Pruissers *et al.*, 1991] is geheel verdwenen door het graven van het Noordzeekanaal, de bebouwing van IJmuiden en door de aanleg en latere uitbreiding van het Hoogoverterrein.

De zeereep

De zeereep, de eerste duinenrij langs het strand, vormt de belangrijkste barrière

tegen de zee. Wanneer deze aan zijn lot wordt overgelaten, zal binnen korte tijd een groot deel van het Nederlandse polderlandschap door de zee worden overspoeld. Wanneer geen beheersingrepen waren genomen, zou een weinig natuurlijke zeereep in korte tijd kunnen worden omgevormd tot een hoogst dynamische en natuurlijke overgang van zee naar land [Arens & Wiersma, 1990].

Doorbraken van de zeereep, waarbij de achterliggende duinvalleien overstromd werden, kwamen vroeger dan ook regelmatig voor. De zeereep van Holland vormde in de 19e eeuw niet overal een aaneengesloten kustbarrière. In deze rafelachtige voorste duinrichel werd een aantal openingen aangetroffen, waardoor het zeewater naar binnenkwam. Dit valt op te maken uit namen die dicht bij het strand in de duinen worden gevonden, zoals de beek, het Watergat, dat ter hoogte van het tegenwoordige Noordzeekanaal in zee uitmondde [Kaart van het Hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en WestFriesland door Joh. Douw, 1681]. De elbenamingen van duinpannen achter de zeereep, de Lattendel, het Houtglop en het Schuitlegat bij Zandvoort geven eveneens aanwijzingen van dergelijke inhammen [Rentenaar, 1977]. Op een schilderij van H. C. Vroom, dat een beeld geeft van het strand bij Zandvoort rond 1600, blijkt dat de zeereep bestaat uit een aaneenschakeling van duinen, waartussen flinke openingen zitten.

De nieuwe zeereep is circa 20 m hoog en direct daarachter komt, vooral bezuiden Zandvoort een uitgestoven oude zeereep voor, die waarschijnlijk uit de vorige eeuw dateert. Tussen de oude en nieuwe zeereep ligt een afgesnoerde strandvlakte of primaire vallei. Aan de verstuiwingen landinwaarts kwam na 1850 definitief een einde door een zorgvuldig kustbeheer, waarbij al het zand in de zeereep wordt vastgehouden.

Kustafslag en recente duinontwikkeling

Na de Romeinse Tijd begon de kustafslag, de grootste veranderingen vonden plaats rond de Oude Rijnmond bij Katwijk. Daar lag een flink estuarium in de Merovingische Tijd, dat vooral actief was enige tijd voor 1150. Door [Ligtendag, 1990] werd de situatie van 1600 en 1750 op kaarten weergegeven. Het Romeinse bouwwerk de Brittenburg bij Katwijk uit de Late 2e en Vroege 3e eeuw was al voor 1600 door erosie uit de duinen te voorschijn gekomen en lag op het strand, waar het nog tot in de 18e eeuw bij extreem laag water zichtbaar was [Dijkstra & Ketelaar, 1965; De Weerd, 1986].

Mogelijk lag het ongeveer 300 à 400 meter in zee. Bij Noordwijk bedroeg de erosie ongeveer 200 meter. Op 1 november 1570 bij de Allerheiligenvloed spoelden in Zandvoort vele huizen in zee. Op de kaart vervaardigd door de landmeter Melchior Bolstra, in 1746 uitgegeven, staat vlak aan de kust ter hoogte van de huidige strandpaal 73, het jachtslot Huys ter Lucht ingetekend, dat later door de zee werd verzwolgen. De kust bij IJmuiden is waarschijnlijk sinds de Middeleeuwen min of meer stabiel gebleven. Door de verlenging van de pieren in IJmuiden in 1965 is het strand naast de pieren nu aanmerkelijk uitgebreid, terwijl er ter hoogte van Bloemendaal aan Zee in de afgelopen 20 jaar 0,5-1 meter kustafslag per jaar is geweest (zie afb. 7).



de gemeten waarde niet het geleidingsvermogen maar het schijnbare geleidingsvermogen genoemd. Dit is een soort gemiddelde van de werkelijke waarden van het geleidingsvermogen van de verschillende bodemlagen tot aan het dieptebereik van het instrument. Gemakshalve laten wij het woord schijnbare vaak achterwege.

De door ons gebruikte opstelling had een spoelafstand van 20 m en werd de horizontale dipool opstelling gebruikt, behalve tussenin paal 64 en 62. Op dit traject was het strand circa 7 meter opgehoogd voor strandtenten. Om toch een vergelijkbaar

Afb. 7 - De kustafslag bij Bloemendaal aan Zee: de zee bereikt bij storm de duinvoet. ▼

dieptebereik te hebben werd hier de verticale dipool opstelling gebruikt met een dieptebereik van circa 30 m. De meetlijn liep evenwijdig aan de duinvoet, boven de normale hoogwaterlijn. Hoogteverschillen langs de meetlijn waren gering zodat hierdoor geen plotselinge veranderingen in het geleidingsvermogen optraden.

De relatie tussen het gemeten schijnbare geleidingsvermogen en de sedimenten

Hiervoor werd dezelfde relatie gebruikt als bij het artikel over de kust tussen Wassenaar en Noordwijk aan Zee [Biewinga *et al.*, 1990].

1. gering geleidingsvermogen, fluctuerend tussen 20 en 45 mS/m overeenkomend met de zandige opeenvolging van Jonge op Oude Duin- en Strandzanden;
2. middelhoog geleidingsvermogen, fluctuerend tussen 20 en 90 mS/m, typerend voor een in dikte variabel klei/veenpakket, ingeschakeld tussen Jonge-en Oude Duin- en Strandzanden;
3. hoog geleidingsvermogen tot 190 mS/m, typerend voor zilte geulopvullingen. In dit gebied waren de waarden echter niet hoger dan 150 mS/m.

Bespreking van het kustprofiel

Hierbij wordt het kustprofiel (afb. 2) aan de hand van de geologische kennis en het verloop van de conductiviteit besproken. In het kustprofiel zijn de beschrijvingen van de boorgaten getekend. Voor de locaties van de boorgaten wordt verwezen naar afbeelding 1. De weergegeven geologie is overigens gebaseerd op meer boorgegevens dan zijn aangegeven in het profiel.

Sinds de jaren zestig worden er zandsuppleties langs de Hollandse kust uitgevoerd. Zo werd in 1990 de kust bij Bloemendaal aan Zee van extra zand (0,25 miljoen m³) voorzien, hiervan is tot nu toe weinig zand verloren gegaan. Op het strand voor de zeereep bij IJmuiden hebben zich achter de hoogwaterlijn een reeks strandduintjes ontwikkeld (zie afb. 8).

Beschrijving van de geofysische metingen

Het gebruikte instrument was de Geonics EM34, een instrument dat met behulp van inductie het geleidingsvermogen van de bodem meet [Geonics, 1980]. Aangezien de ondergrond niet homogeen is, wordt



Afb. 8 - Recente ontwikkeling van de strandduintjes bij IJmuiden. ►

Het gebied tussen strandpaal 78.000 en 74.000

In dit gebied zijn twee hoge pieken van het geleidingsvermogen veroorzaakt door ondiep Hollandveen en kleien van Duinkerke 0 en Calais ouderdom. De deksedimenten van de Afzettingen van Duinkerke 0 bestaan uit groengrijze klei. Op deze kleilaag werd voornamelijk broekveen gevormd, evenals op het zand in de laagte naast deze klei. In het traject tussen de strandpalen 76.000 en 74.000 komen in de boring 24H97 tussen 4 en 6 meter beneden NAP de Afzettingen van Calais voor; deze klei is sterk zandig.

Het gebied tussen strandpaal 74.000 en 72.250.

Tussen deze twee palen fluctueert het geleidingsvermogen tussen 25 en ca. 45 mS/m, wat duidt op Jonge en Oude Duin- en Strandzanden.

Het gebied tussen strandpaal 72.250 en 70.500

Het geleidingsvermogen fluctueert tussen 50 en 90 mS/m veroorzaakt door ziltige Afzettingen van Calais.

Het gebied tussen strandpaal 70.500 en 64.250

In dit gebied komt het geleidingsvermogen ruim boven de 100 mS/m uit, veroorzaakt door de zilte Afzettingen van Calais. Op vele plaatsen heeft het geleidingsvermogen waarden van circa 50 mS/m. Dit wordt veroorzaakt door geulen in de Calais afzettingen die met Oude Duin- en Strandzanden gevuld zijn; bijvoorbeeld bij paal 67.000. De Afzettingen van Calais bestaan voornamelijk uit kalkrijk zand (M63 varieert tussen 150–280 µm) met kleilaagjes waarin schelpen en fragmenten van Cardium, Macoma, Spisula, en Littorina zijn gevonden. De jongste opvulling van de 'restgeulen' bestaat uit ingewaaid Oud Duinzand. Plaatselijk komen schelpen voor, zoals Macotra, Spisula en Macoma. De Oude Duinzanden werden bedekt met Jong Duinzand.

Het gebied tussen strandpaal 64.250 en 60.500

In dit gebied komen diverse gebieden voor met waarden van circa 25 mS/m en ook enkele met waarden van meer dan 50 mS/m. In de eerste gebieden bevinden zich diepe met Oude Duin- en strandzanden gevulde geulen in de Calais afzettingen.

Het gebied tussen strandpaal 60.500 en 57.000

Hier worden waarden lager dan 25 mS/m gevonden die duiden op Jonge en Oude

Duin- en Strandzanden. De meetwaarden doen vermoeden dat de Calais afzettingen ontbreken of zich op grote diepte bevinden. De resultaten van boring 24F44 bij paal 60 spreken dit echter tegen; het is natuurlijk mogelijk dat de Calais afzettingen hier veel minder zilt zijn dan bijvoorbeeld tussen strandpaal 70.000 en 67.000.

Het gebied ten noorden van paal 57.000

Het omhoog schieten van het geleidingsvermogen na paal 57.000 wordt veroorzaakt door het zeewater in de havenmond. Naar het Noordzeekanaal toe, bevat het bevat het duin- en strandzand veel schelpen, zoals Cardium en Scrobiculana en voorts fijn Rijngrind.

Dankwoord

De opname van het geofysisch profiel werd mede gerealiseerd door de hulp van studenten van de vakgroep Fysische Geografie aan de Universiteit van Amsterdam en de Technische Universiteit Delft. Met name danken wij prof. J. Fokkema, hoogleraar Technische Geofysica, en de heer Boekelman van Civiele Techniek van de Technische Universiteit Delft. De boorgegevens werden door de Rijks Geologische Dienst District-West ter beschikking gesteld. Tevens danken wij het Adviesbureau voor Geofysica en Geologie te Voorschoten voor het ter beschikking stellen van de Geonics EM34.

Literatuur

Arens, S. M. en Wiersma, J. (1990). *De zeereep langs de Nederlandse kust; een klassificatie*. KNAG Geografisch Tijdschrift X X I V nr. 5, p. 394-405.
Baeyens, G. EN Duyve, J. (1992). *Lezen in het duin. Samengesteld naar gegevens van F. P. van den Berg. Historie en landschap van de Amsterdamse Waterleidingduinen*. Stadsuitgeverij Amsterdam, Gemeentewaterleidingen Amsterdam. Tweede herziene druk, p. 1-160.
Beets, D. J. (1987). *Rapport Kustgenese I*. Rijks Geologische Dienst, Haarlem, p. 1-12.
Beets, D. J. en Groot, T. de (1988). *Strandwal Spaarwoude - Haarlemmerliede; RGD-put mei 1987*. Rapportage Projekt 6829. District West, Alkmaar, p. 1-4.
Bennema, J. (1954). *Bodem- en zeespiegelbewegingen in het Nederlandse kustgebied*. Diss. Wageningen, Boor en Spade 7, p. 1-96.
Bennema, J. en Visser, A. de (1952). *Rapport omtrent de bodemgesteldheid in het gebied ten oosten van Haarlem*. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
Berg, M. W. van den en Pruijssers, A. P. (i.v.). *Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000. Kaartbladen 24 en 25*. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen/Rijks Geologische Dienst, Haarlem.
Biewinga, D. T., Pruijssers, A. P. en Seijmonsbergen, A. C. (1990). *Het mondingsgebied van de Oude Rijn geofysisch ontsloten*. H₂O (23) 1990, nummer 11, p. 304-307.
Biewinga, D. T., Pruijssers, A. P. en Seijmonsbergen, A. C. (1991). *De geologie van het kustprofiel tussen Wijk aan Zee en de Hondsbosse Zeewering en een*

geofysische verkenning. H₂O (24) 1990, nummer 24, p. 692-697.
Blokzijl, J. en Pruijssers, A. P. (1989). *Het voorkomen van veen- en humeuze lagen in en rondom het infiltratiegebied van Gemeentewaterleidingen Amsterdam*. BP 10815. Rijks Geologische Dienst, Haarlem, p. 1-7.
Cleveringa, P. (1990). *Pollenanalytisch onderzoek van een boring op het golfsterrein Zandvoort*. Rapportnr. 1089. Rijks Geologische Dienst, Haarlem, p. 1-4.
Doppert, J. W. Chr. (1957). *The lower Peat*. In: Straaten, L. M. J. U. van en Jong, J. D. de, eds. (1957). *The excavation at Velsen. A detailed study of Upper-Pleistocene and Holocene stratigraphy*. Verh. Kon. Geol. Mijnbouw. Gen., Geol. Serie 17, p. 154-157.
Dijkstra, H. en Ketelaar, F. C. J. (1965). *Brittenburg. Raadsels rond een verdwenen ruïne*. Bussum.
Geonics (1980). *TN-6, Electromagnetic terrain conductivity measurement at low induction numbers*. 1745 Meyerside Drive Mississauga, Ontario, Canada L5T 1C6.
Güroy, A. R. (1952). *De bodemgesteldheid van de If-polders*. Dissertatie Wageningen, Boor en Spade 5, p. 1-28.
Jelgersma, S. (1979). *Sea-level changes in the North Sea Basin*. In: Oele, E., Schüttenhelm, R. T. E. & Wiggers, A. J. (eds.). *The Quaternary history of the North Sea*. Acta. Univ. Uppsala Symposium. Univ. of Uppsala, A.Q.C. 2, p. 233-248.
Jelgersma, S. (1985). *Een geologische kijk op de kust*. In: *Kustontwikkeling, verleden, heden, toekomst*. Colloquium Waterloopkundig Laboratorium Marknesse, p. 5.1-5.7.
Jelgersma, S., Jong, J. de, Zagwijn, W. H. en Regteren-Altena, J. F. van (1970). *The coastal dunes of the western Netherlands; geology, vegetational history and archeology*. Meded. Rijks Geol. Dienst, Nwe. Serie 21, p. 93-167.
Kops, J. - Commissie van Superintendentie (1798). *Tegenwoordige staat der Duinen van het voormalig gewest Holland*. Deel 1 van het algemeen rapport Leiden.
Ligtendag, W. A. (1990). *Van Ifzer tot Jade. Een reconstructie van de zuidelijke Noordzeekust in de jaren 1600 en 1750*. Rijkswaterstaat, 's-Gravenhage, p. 1-55.
Meer, K. van der (1952). *De bloembollenstreek. Resultaten van een veldbodemkundig onderzoek in het bloembollengebied tussen Leiden en het Noordzeekanaal*. Diss. Wageningen. Serie: De bodemkartering van Nederland, dl. X I. Versl. Landbouwk. Onderz. no. 58. 2, 's-Gravenhage, p. 1-155.
Pool, M. A. en Valk, L. van der (1988). *Volumeberekening van het Hollandse en Zeeuwse Jonge Duinzand*. Kustgenese project, Taakgroep 1000. Rijks Geologische Dienst, Haarlem. 31 p.
Prujssers, A. P. (1989). *Rapportage voorkomen begraven chemiers in de Vereenigde Binnenpolder en Inlaagpolder*. Rijks Geologische Dienst, Alkmaar, p. 1-3.
Prujssers, A. P. en Valk, L. van der (1992). *Overzichtskaart van contouren basis Hollandveen en top Oud Duin in de Amsterdamse Waterleidingduinen*. BP 10980. Rijks Geologische Dienst, Haarlem, p. 1-7.
Prujssers, A. P., Vos, H. H. en Valk, L. van der (1991). *De geologische en landschappelijke ontwikkeling van het Breesaapduingebied*. Regionaal-historisch tijdschrift Holland, 23e jaargang nr. 3, p. 117-138.
Rentenaar, R. (1977). *De Nederlandse duinen in de middeleeuwse bronnen tot omstreeks 1300*. Geogr. Tijdschr. X I (Nr. 5), p. 361-376.
Straaten, L. M. J. U. van (1957). *The Holocene deposits*. In: Straaten, L. M. J. U. van & J. D. de Jong eds. (1957). *The excavation at Velsen. A detailed study of Upper-Pleistocene and Holocene stratigraphy*. Verh. Kon. Ned. Geol. Mijnbouw. Gen., Geol. Serie 17, p. 93-218.
Valk, L. van der (1992). *Mid and Late Holocene Coastal Evolution in the Beach-Barrier Area of The Western Netherlands*. Thesis V. U., Amsterdam, 235 p.

Vlak, C. D. en Someren, M. van (1988). *Verslag kartering Spaarndwoude*. Faculteit der Aardwetenschappen, Vrije Universiteit Amsterdam, p. 1-9.

Weerd, M. D. de (1986). *Recent excavations near the Brittenburg: a re-arrangement of old evidence*. Studien zu den Militär Grenzen Roms III, 13th Int. Limes Kongresz Aalen, 1983. Forsch. Ber. Vor- und Frühgesch. in Baden-Württemberg 20, Stuttgart, p. 284-290.

Westerhoff, W. E. en Cleveringa, P. (1990). *Sea-level rise and coastal sedimentation in central Noord-Holland (The Netherlands) around 5000 BP: a case study of changes in sedimentation dynamics and sediment distribution patterns*. In: J. J. Beukema et al. (eds.). *Expected Effects of Climatic Change on Marine Coastal Ecosystems*. Kluwer Academic Publishers, p. 133-138.

Zagwijn, W. H. (1984). *The formation of the Younger Dunes on the west coast of the Netherlands (AD 1000-1600)*. In: Berendsen, H. J. A. & W. H. Zagwijn (eds.). *Geological changes in the western Netherlands during the period 1000-1300 AD*. Geol. Mijnbouw 63, p. 259-268.

Zagwijn, W. H. (1986). *Nederland in het Holoceen. Geologie van Nederland, deel 1*. Rijks Geologische Dienst Haarlem. Staatsuitgeverij 's-Gravenhage, 46 p.

Zagwijn, W. H., Beets, D. J., Berg, M. van den, Montfrans, H. M. van en Rooijen, P. van (1985). *Geologie, deel 13 van de Atlas van Nederland in 20 delen*. Stichting Wetensch. Atlas van Nederland. Staatsuitgeverij, Den Haag, 23 p.



Hoger beroep tegen 'Bergambachtleiding' ongegrond

De Raad van State heeft het hoger beroep van het Landbouwschap en een agrariër tegen de aanleg van de 'Tweede Bergambachtleiding' door de Zuidplaspolder, de Eendragtspolder en de Tweemanspolder in Zevenhuizen-Moerkapelle ongegrond verklaard. Het Duinwaterbedrijf Zuid-Holland (DZH) rekent nu op medewerking van zowel het Landbouwschap als de betrokken agrariërs om – in de privaatrechtelijke sfeer – de aanleg van de leiding zo snel mogelijk te kunnen voltooien. 'Anders komt de aanvoer van rivierwater naar de Zuidhollandse duinen in gevaar en daarmee de drinkwatervoorziening in het westen van Zuid-Holland'. Met de recente uitspraak van de Raad is een eind gekomen aan een procedure die in het voorjaar van 1993 begon met het besluit van B en W van Zevenhuizen-Moerkapelle om DZH voor de aanleg van de transportleiding vrijstelling te verlenen van het bestemmingsplan 'Landelijk gebied 1990'. Bezwaren en beroepen tegen dat besluit werden achtereenvolgens ongegrond verklaard. De laatste (en benutte) mogelijkheid was hoger beroep bij de Raad van State.

Spoedeisend

Dit college constateert dat B en W hebben voldaan aan de voorwaarden voor het verlenen van vrijstelling. Met de aanleg is een 'voldoende spoedeisend belang' gemoeid om die vrijstelling te rechtvaardigen. De aanleg van de Tweede Bergambachtleiding wordt 'van groot belang voor de continuïteit van de drinkwatervoorziening' genoemd. De Raad van Staten oordeelt dat de grieven tegen het vrijstellingsbesluit 'niet tot vernietiging van de aangevallen uitspraak kunnen leiden'.

B en W van Zevenhuizen hebben, aldus de Raad van State, de verschillende aspecten, die bij de aanleg in het geding zijn, goed tegen elkaar afgewogen: het belang van de agrariërs, maar ook dat van de drinkwatervoorziening en het natuurbelang. De keus voor een alternatief leidingtracé volgens de wens van het Landbouwschap zou de aanleg van de leiding op zijn minst ernstig vertragen, zo overweegt de Raad; Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland voelen niets voor een dergelijk tracé, dit met het oog op de aanwezigheid van belangrijke natuurwaarden in het betrokken gebied. B en W van Zevenhuizen hebben niet ten onrechte een 'gerede kans' aanwezig geacht dat die natuurwaarden schade zouden oplopen bij aanleg van het 'landbouwschapstracé'.

Daarentegen staat de aanwezigheid van de transportleiding de voortzetting van de agrarisch bedrijfsuitoefening niet in de weg. Overigens wordt schade, die tijdens en na de werkzaamheden optreedt, door DZH volledig vergoed. Het bedrijf hanteert hierbij een in samenspraak tussen de Gasunie en het Landbouwschap tot stand gekomen regeling.

'Niemand wint'

'De procedures hebben voor niemand winst opgeleverd', laat DZH weten. 'We hopen dat we de laatste kilometers van de Tweede Bergambachtleiding vanaf nu kunnen gaan aanleggen op basis van goede werkafspraken met de circa 25 betrokken agrariërs over de vestiging van zakelijke rechten. Voor het overgrote gedeelte van de Bergambachtleiding is dat tot nu toe gelukt met ruim 300 grond-eigenaren en -gebruikers'. (Persbericht DZH)

Nieuwe methode controle bedrijfsafvalwater geeft beter inzicht

Het Heemraadschap Fleverwaard, het ingenieursbureau Oranjewoud en de gemeente Almere hebben een nieuwe onderzoeksmethode voor afvalwater van bedrijven ontwikkeld.

Sinds 1987 wordt structureel onderzocht in hoeverre bedrijven voldoen aan de gemeentelijke Lozingsverordening, niet alleen in het belang van het milieu maar ook ter bescherming van de riolering en de pompinstallaties. Volgens de gebruikelijke methode werd het rioolwater periodiek op knooppunten in de riolering bemonsterd. Wanneer in de genomen steekmonsters verhoogde concentraties milieubezwaarlijke stoffen werden aangetroffen ging men over tot bemonstering van de betrokken bedrijven. Toch kon aan deze methode vaak geen steekhoudende conclusies worden ontleend en kwam men nooit verder dan vermoedens over de veroorzaker.

Nieuwe methode

Volgens de nieuwe methoden worden de bedrijven die onder de Lozingsverordening vallen bezocht. Naar aanleiding daarvan worden geselecteerde bedrijven bemonsterd. Daarnaast wordt de totale afvalwaterafvoer van het te onderzoeken bedrijventerrein bij het ondergemaal bemonsterd. De uitslag daarvan wordt vergeleken met een zogenaamd 'basisniveau milieubezwaarlijke stoffen'. Dit basisniveau wordt gebaseerd op de bemonsteringsgegevens van een ondergemaal waar alleen afvalwater van huishoudelijke aard wordt verwerkt, dus van een woonwijk. In 1994 is de nieuwe methode toegepast op bedrijven die gevestigd zijn op bedrijventerrein De Vaart in Almere. De resultaten hiervan wijzen uit dat een combinatie van bedrijfsbezoeken en bemonsteringen een betere controle vormt op het naleven van de lozingsvoorwaarden dan wanneer men alleen bedrijfsbezoeken zou afleggen of alleen bemonsteringen zou uitvoeren. De nieuwe methode heeft ook een meerwaarde: ze geeft veel beter inzicht in de totale situatie. Het betekent ook dat de controle op naleving van de Lozingsverordening verder kan reiken dan het oorspronkelijke doel, het opsporen van emissies want de verworven kennis kan gebruikt worden om de bedrijfsmilieuzorg te verbeteren. (Persbericht gemeente Almere)