Stichting voor Bodemkartering
Wageningen

STICHTING VOOR
BODEMKARTERING
BENNEKOM
BIBLIOTHEEK

Rapport nr. 611

RAPPORT VAN DE VERKENNING VAN DE BODEMGESTELDHEID VAN HET NOORDELIJKE GEDEELTE VAN NOORDHOLLAND.

door: Ir. P. du Burck,
L.W. Dekker,
H.J.M. Zegers,
W.B. Kleinsman.

Bennekom, mei 1963.

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS
0000 0051 2067

N.B. Niets uit dit rapport of de bijlagen mag zonder toestemming van de Stichting voor Bodemkartering vermenigvuldigd of in andere publikaties worden overgenomen.

I N H O U D:

	blz.
Lijst van bijlagen en afbeeldingen	4
Voorwoord	5
Samenvatting	6
1. Inleiding	7
1.1 Ligging en grootte	7
1.2 Doel en uitvoering van het onderzoek	7
2. Geologische opbouw van het gebied	8
2.1 De kop van Noordholland	8
2.2 Texel en Wieringen	11
3. Opzet legenda van de globale bodemkundige overzichtskaart, schaal 1:50 000 (bijlage 1)	14
3.1 Inleiding	14
3.2 Zandgronden	14
3.3 Kleigronden	14
3.3.1 Ondiepe kleigronden	14
3.3.2 Matig diepe kleigronden	15
3.3.3 Diepe kleigronden	15
3.4 Overige onderscheidingen	15
3.5 Toevoegingen	16
3.6 Vergraven gronden	16
3.7 Algemene aanduidingen	16
4. De bodemgesteldheid der afzonderlijke polders (bijlage 7)	17
4.1 De polders De Zijpe en Callantsoog	17
4.1.1 Inleiding	17
4.1.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving	17
4.1.3 Algemeen bodemkundige beschrijving	18
4.1.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1)	20
4.2 Het Koegras	26
4.2.1 Inleiding	26
4.2.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving	26
4.2.3 Algemeen bodemkundige beschrijving	27
4.2.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1)	28
4.3 De Anna Paulownapolder	31
4.3.1 Inleiding	31
4.3.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving	32
4.3.3 Algemeen bodemkundige beschrijving	32
4.3.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1)	33
4.4 De polder Wieringerwaard	41
4.4.1 Inleiding	41
4.4.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving	41
4.4.3 Algemeen bodemkundige beschrijving	41
4.4.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1)	42

blz.
4.5 De polder Waard en Groet 46
4.5.1 Inleiding 46
4.5.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving 46
4.5.3 Algemeen bodemkundige beschrijving 47
4.5.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1) 48
4.6 De polder Eierland 52
4.6.1 Inleiding 52
4.6.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving 53
4.6.3 Algemeen bodemkundige beschrijving 53
4.6.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1) 54
4.7 Wieringen 58
4.7.1 Inleiding 58
4.7.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving 59
4.7.3 Algemeen bodemkundige beschrijving 59
4.7.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1) 60
4.8 De polder Waard-Nieuwland 62
4.8.1 Inleiding 62
4.8.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving 63
4.8.3 Algemeen bodemkundige beschrijving 63
4.8.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1) 64

5. Gebruik en landbouwkundige beoordeling van de gronden 68
5.1 De polder De Zijpe en Callantsoog 68
5.2 Het Koegras 69
5.3 De Anna Paulownapolder 69
5.4 De polder Wieringerwaard 71
5.5 De polder Waard en Groet 71
5.6 De polder Eierland 72
5.7 Wieringen 73
5.8 De polder Waard-Nieuwland 73

6. De globale bodemgeschiktheidskaart voor akker- en weidebouw, schaal 1:50 000 (bijlage 2) 75
6.1 Inleiding 75
6.2 Beschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor akker- en weidebouw 75

7. De globale bodemgeschiktheidskaart voor tuinbouw, schaal 1:50 000 (bijlage 3) 78
7.1 Inleiding 78
7.2 De eisen, die de verschillende bedrijfsvormen en teelten aan de bodem stellen 78
7.3 Opzet van de legenda 80
7.4 De voorkomende kaarteenheden in de onderscheiden bodemgeschiktheidsklassen 80

8. De uiterst globale bodemkaart van Wieringermeer en een gedeelte van Texel, schaal 1:200 000 (bijlage 4) 82
8.1 Inleiding 82
8.2 Korte beschrijving van de voorkomende kaarteenheden 82
8.2.1 Buitendijkse gronden (kaarteenheid 3) 82
8.2.2 Jonge zeekleigronden 82
8.2.3 Zuiderzeebodemgronden 84

blz.
8.2.4 Oude zeekleigronden 84
8.2.5 Veengronden 85
8.2.6 Zandgronden 85
8.2.7 Leemgronden 86
8.2.8 Algemene onderscheidingen 86
8.2.9 Toevoegingen 86

9. De uiterst globale bodemgeschiktheidskaart voor akker- en weidebouw van de Wieringermeer en een gedeelte van Texel, schaal 1:200 000 (bijlage 5) 87
9.1 Inleiding 87
9.2 Voorkomende geschiktheidsklassen 87

10. De uiterst globale bodemgeschiktheidskaart voor tuinbouw, schaal 1:200 000 (bijlage 6) 89
10.1 Inleiding 89
10.2 Voorkomende geschiktheidsklassen 89

Literatuur. 90

LIJST VAN BIJLAGEN EN AFBEELDINGEN

Bijlagen

1. Globale bodemkundige overzichtskaart, schaal 1:50 000
2. Globale bodemgeschiktheidskaart voor akker- en weidebouw, schaal 1:50 000
3. Globale bodemgeschiktheidskaart voor tuinbouw, schaal 1:50 000
4. Uiterst globale bodemkaart van de Wieringermeer en een gedeelte van Texel, schaal 1:200 000
5. Uiterst globale bodemgeschiktheidskaart voor akker- en weidebouw van de Wieringermeer en Texel, schaal 1:200 000
6. Uiterst globale bodemgeschiktheidskaart voor tuinbouw van de Wieringermeer en een gedeelte van Texel, schaal 1:200 000
7. Polderkaart, schaal 1:100 000

Afbeeldingen

		blz.
1.	Situatieschets	7
2.	Legenda van de globale bodemkundige overzichtskaart (schaal 1:50 000)	14
3.	Legenda van de globale bodemgeschiktheidskaart voor akker- en weidebouw (schaal 1:50 000)	75
4.	De kaarteenheden van de bodemkaart (schaal 1:50 000) met de daarbij behorende geschiktheidsklasse voor akker- en weidebouw	75
5.	Legenda van de globale bodemgeschiktheidsklasse voor tuinbouw (schaal 1:50 000)	80
6.	De kaarteenheden van de bodemkaart (schaal 1:50 000) met de daarbij behorende geschiktheidsklasse voor tuinbouw.	80

VOORWOORD

De opdracht tot een bodemkundige opname en geschiktheidsbeoordeling van gronden in het noordelijke deel van de provincie Noordholland, Wieringen en Texel werd in 1961 verstrekt door het Provinciaal Bestuur van Noordholland.

Het werk sluit aan bij de opname (1:50 000) van het middengedeelte van deze provincie waarover reeds eerder een rapport met bijbehorende kaarten werd uitgebracht (L.J. Pons e.a.: Rapport van de verkenning van de bodemgesteldheid van het middengedeelte van de provincie Noordholland, dec. 1957).

De nieuwe opdracht bestond uit het vervaardigen van bodemkaarten op schaal 1:50 000 van de kop van Noordholland, Wieringen en de Eierlandspolder op Texel, van bodemkaarten op schaal 1:200 000 van de Wieringermeer en het overige deel van Texel en van aanvullende geschiktheidsbeoordelingen voor agrarische doeleinden van de gronden.

De veldwerkzaamheden in de kop van Noordholland werden uitgevoerd o.l.v. Ir. P. du Burck met assistentie van de karteerder L.W. Dekker. Gebruik werd gemaakt van uitvoeriger opnamen (1:10 000) die reeds eerder van de Anna Paulownapolder en de polder Koegras waren gemaakt (rapport hierover in voorbereiding) met assistentie van de karteerders K. Wagenaar, P.C. Kuyer en H.N. Leys. Van Wieringen werd de polder Waard-Nieuwland door L.W. Dekker, het overige deel door W.B. Kleinsman (afd. Opdrachten van de Stiboka) opgenomen. De Eierlandspolder is door L.W. Dekker en H.J.M. Zegers (afd. Opdrachten) in kaart gebracht.

Voor de gedeelten op 1:200 000 schaal vormt de bestaande bodemkaart van Nederland, schaal 1:200 000 (de z.g. Nebo) de grondslag.

De tekst van het rapport werd in hoofdzaak verzorgd door Ir. P. du Burck en L.W. Dekker. De tekst van het door W.B. Kleinsman opgenomen deel van Wieringen is door deze geschreven, het deel van Texel (buiten de Eierlandspolder) en de Wieringermeer werden door H.J.M. Zegers verzorgd. De toelichting bij de globale bodemgeschiktheidskaart voor de tuinbouw (hoofdstuk 7) en de geschiktheidsbeoordeling (tabellen en kaarten) werden door de heer H.J.M. Zegers opgesteld waarbij in het laatste geval door de regionale afdeling Noordholland-noord, voor zover mogelijk, op grond van plaatselijke kennis de nodige informaties werden verstrekt.

N.B. Evenals dit bij de eerder uitgebrachte rapporten nr. 409 (Noordholland, zuidelijk gedeelte) en nr. 468 (Noordholland, middengedeelte) het geval was, wordt ook voor de bij dit rapport behorende kaarten het globale karakter benadrukt. Dit betekent, dat de grenzen tussen de kaarteenheden een zodanige onnauwkeurigheid hebben, dat een vergroting naar een grotere schaal niet verantwoord is.
Het is daarom niet geoorloofd zonder voorkennis van de Stichting voor Bodemkartering deze kaarten of gedeelten daarvan naar een grotere schaal dan 1:50 000 te vergroten.

DE DIRECTEUR,

(Dr. Ir. F.W.G. Pijls).

SAMENVATTING

In de kop van Noordholland valt een duidelijke grens te trekken tussen enerzijds de zeezandgronden in het westen en noordwesten en de zavel- en kleigronden in het overige gebied. De eerste liggen overal op een kleiige ondergrond.

Binnen het gebied van de zeezandgronden liggen op enkele plaatsen klei-op-zandgronden. Een ander belangrijk verschil ontstaat door het voorkomen van koolzure kalk in het zand. Hierdoor vallen de zandgronden uiteen in kalkarme in het zuiden en kalkhoudende in het noorden en noordoosten.

De zandgronden hebben overwegend een relatief vlakke ligging. Duidelijke reliëfverschillen zijn ontstaan door opstuiven van zand tot nollen en langs de kust tot duinen.

De zavel- en kleigronden zijn te zien als niet bedekt met uit westelijke richtingen aangevoerd zeezand. Er komt bij deze gronden ten dele een zekere variatie voor waarbij de zwaarste afzettingen langs de rand van het oude land van Westfriesland zijn gelegen (vooral duidelijk in de Wieringerwaard). In de Anna Paulownapolder komt echter een grillig patroon van afzettingen voor waarbij de plaatselijke verschillen in zwaarte en dikte van het kleidek ten dele verband houden met het hier aanwezige kreken-(zwinnen) stelsel.

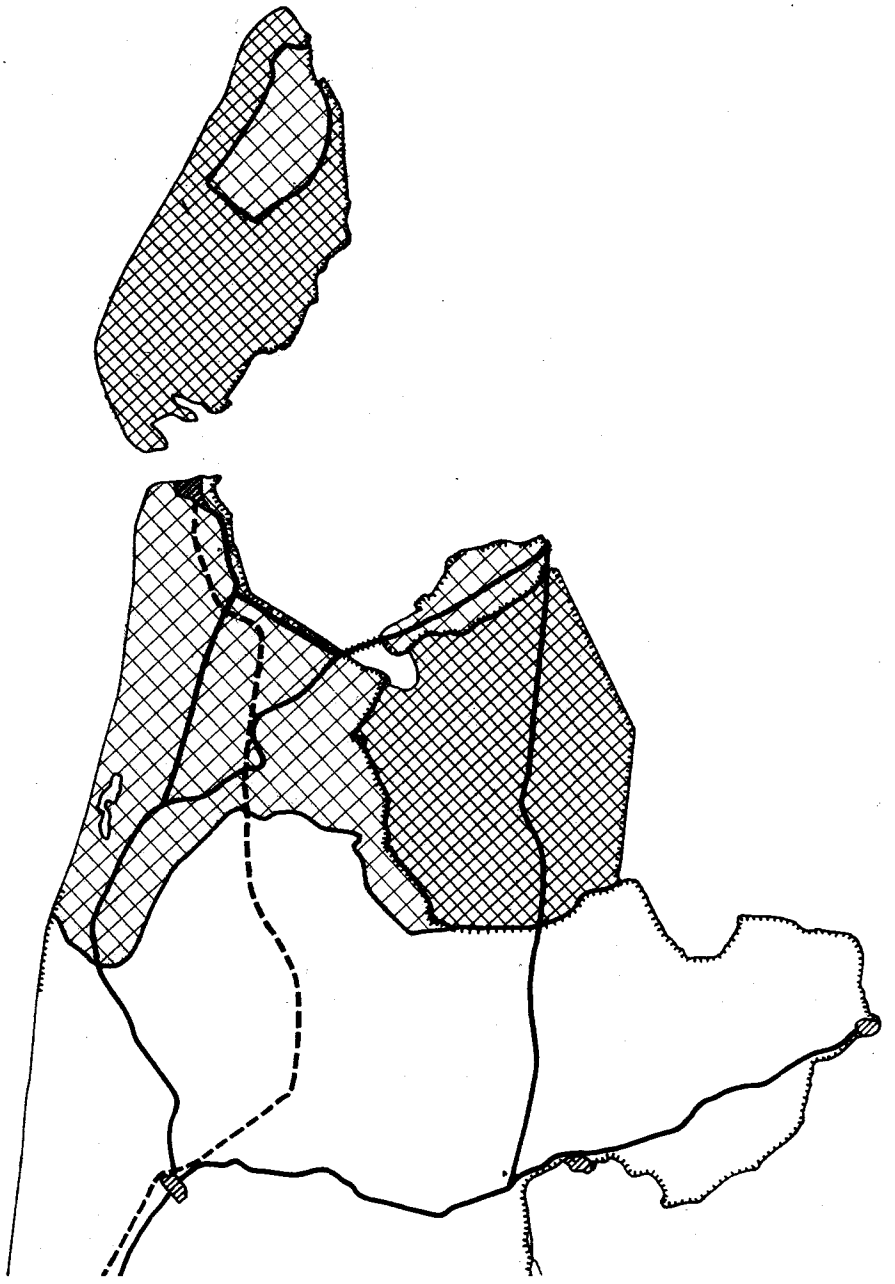
Er komen gedeelten voor met sterk humeuze tot venige bovengronden waarop slechts zeer weinig klei is afgezet en gedeelten waar veen op geringe diepte wordt gevonden.

De Eierlandspolder op Texel bestaat evenals het westelijke deel van de kop van Noordholland, voornamelijk uit zeezandgronden. Ook hier ligt het zand op een kleiige ondergrond. In het oosten komt op het zand een duidelijk kleiig dek voor, (klei-op-zandgronden) dat vanuit geulen is opgeslibd.

Op enkele plaatsen komt tot nollen opgestoven zand voor. Een groot deel van Wieringen bestaat uit dekzand dat op keileem rust. Vooral in het zuidelijke en oostelijke deel van het gebied komen mariene afzettingen voor die op dekzand rusten, soms ervan gescheiden door een dunne veenlaag. Het onderste deel van het mariene pakket is vaak vrij zware klei, naar boven toe is de afzetting lichter.

De hoogste delen van het dekzandlandschap zijn vaak gekenmerkt door dikke humeuze dekken als gevolg van langdurig bouwlandgebruik.

63100/G23/1



LEGENDA

Gekarteerd op schaal 1:50.000

Ontleend aan de bodemkaart van Nederland schaal 1:200.000

Afb.1 Situatiekaart Noord Holland (noordelijk deel) schaal 1:400.000

1. INLEIDING

1.1 Ligging en grootte

Het in kaart gebrachte deel van de kop van Noordholland ligt benoorden de oude Westfriese zeedijk. Het gebied beslaat buiten het duingebied ca. 19.360 ha. De oppervlakte van Wieringen is 2.307 ha en van de Eierlandspolder op Texel 3.257 ha, zodat in totaal bijna 25.000 ha op schaal 1:50 000 in kaart is gebracht (zie afb. 1).

De Wieringermeer heeft een areaal van 19.950 ha en het overige deel van Texel (belastbare oppervlakte en buiten het duingebied) ca. 7.540 ha.

In de tekst zijn bij de bodem- en landbouwkundige beschrijving een aantal polders afzonderlijk behandeld om ze als algemeen bekende waterstaatkundige, landbouwkundige eenheden beter tot hun recht te laten komen. Dit zijn de polders DeZijpe en Callantsoog, Koegras, de Anna Paulownapolder, de Wieringerwaard, Waard- en Groetpolder en de polder Waard-Nieuwland (op Wieringen).

1.2 Doel en uitvoering van het onderzoek

De bodemkundige opname beoogt een globaal beeld te geven van de bodemgesteldheid van het gebied en een beoordeling van de land- en tuinbouwkundige mogelijkheden van de gronden welke als basis zijn te gebruiken voor bepaalde planologische doeleinden.

De bodemkaarten zijn samengesteld door middel van gegevens die verkregen zijn uit boringen tot 1,20 m diepte. De dichtheid van het net van boringen is verschillend. In de Anna Paulownapolder en de polder Koegras komt bij de 1:10 000-opname een dichtheid voor van ca. 1 boring per ha; in het overige gebied is ca. 1 boring per 4 à 8 ha verricht.

Bij het onderzoek van de profielen berusten aangegeven klei-(lutum), humus-(organische stof), koolzure-kalkgehalten en korrelgrootten op schattingen. Deze schattingen zijn in de polder Koegras en de Anna Paulownapolder getoetst aan een tamelijk groot aantal uitvoerige analysegegevens; ook uit De Zijpe en de Eierlandspolder stonden enkele uitvoerige analysegegevens ter beschikking. Bij de overige gebieden, die op schaal 1:50 000 zijn opgenomen, is gebruik gemaakt van analysegegevens van praktijkmonsters.

Voor de beschrijvingen van de ondergrond is uitgegaan van een aantal diepere boringen die of zelf of door andere instanties zijn uitgevoerd. Voor grondwaterstanden is gebruik gemaakt van gegevens uithet bekende COLN-archief te 's-Gravenhage.

2. GEOLOGISCHE OPBOUW VAN HET GEBIED

2.1 De kop van Noordholland

De oppervlaktelagen worden in dit deel van de provincie overal gevormd door het holocene pakket. Dit rust op dekzand, een afzetting die tot de formatie van het Laagterras behoort.

De diepte waarop het dekzandoppervlak voorkomt is in het noorden vrij gering; in de omgeving van Den Helder is dit 5 à 6 m - NAP; in zuidelijke richting daalt het niveau. Volgens eigen boringen in het zuidelijke deel van De Zijpe en in de Anna Paulownapolder (Westpolder, oostelijk deel) werden dieptenvastgesteld van ca. 8 m - NAP. In een ontsluiting bij Julianadorp kon verder worden vastgesteld dat het dekzandoppervlak geaccidenteerd is. Op korte onderlinge afstanden (enkele tientallen meters) komen hoogteverschillen van 2 à 2½ m voor. De bovenzijde van het dekzand wordt gekenmerkt door een oude bodemvorming (o.a. humuspodzolen) die van plaats tot plaats verschilt al naar de vroegere hydrologische omstandigheden die bij de vorming een rol gespeeld hebben. Voor nadere bijzonderheden over deze oude formatie zij verwezen naar de desbetreffende literatuur (Du Burck, 1959).

Op het dekzand ligt het basisveen. Het is een laag van beperkte, maar blijkens het beeld in bovengenoemde ontsluiting, wisselende dikte. Ter plaatse van de lage delen in het dekzandoppervlak kan de dikte van het pakket tot bijna 0,5 m zijn, op de hogere delen is het veen dunner. Het is gebleken dat het aan sterke erosie heeft blootgestaan, die plaatsvond tijdens de transgressieperiode waarin de afzetting van de oudere zeeklei[1]) plaatsvond. Het veen is sterk samengeperst. Verder blijkt uit het voorkomen van een kleiig tussenlaagje, dat ten tijde van de vorming de zee tijdelijk invloed heeft gehad.

Boven het basisveen komt een dik pakket voor van oudere zeeklei, waarop een veenlaag ligt die tot het oppervlakteveen wordt gerekend. De afzetting van de klei houdt verband met de zeespiegelrijzing (zie Bennema, 1954). Het op het basisveen afgezette materiaal is niet uniform van samenstelling. In het zuidelijke deel van De Zijpe is het sediment overwegend sterk kleiig. In de Anna Paulownapolder (o.a. in de omgeving van het Oude Veer) komen dikke kleipakketten voor en dunnere (tot 1 m of minder), die naar onderen lichter worden. Bij de diep-kleiige profielen komt het voor dat onder het (dikkere) oppervlakteveen nog een dun venig laagje aanwezig is wat op een tussentijdse regressieperiode wijst. In de Wieringerwaard en de Oostpolder is de klei vaak tamelijk humeus en donker van kleur. In het noordelijke deel van Koegras kunnen duidelijk drie fasen worden onderscheiden. Onderaan, in een dunne laag lokaal leverkleurige klei, afgezet tijdens een blijkbaar nog rustig overstromingsstadium; vervolgens een dik pakket zavelig materiaal dat moet zijn afgezet tijdens een periode van krachtige stroming die ook oorzaak is geweest van erosie van het basisveen; ten slotte is, tijdens een rustiger stadium, voorafgaande aan de veenvorming, zwaardere klei afgezet. Volgens 14C-bepalingen aan veenmonsters is het gehele kleipakket hier van subboreale ouderdom[II]). In delen van de Anna Paulownapolder waar een dunne venige laag in het kleipakket voorkomt, is dit laagje als scheiding tussen Wieringermeer en Westfriese zeeklei-afzettingen te beschouwen (Pons en Wiggers, 1959, 1960). Uit een ouderdomsbepaling (14C-methode) van de basis van de dikkere laag oppervlakteveen werd een aanwijzing verkregen dat althans het bovenste deel van de klei onder het veen chronologisch behoort tot de periode waarin de Westfriese zeeklei werd afgezet (Du Burck, Ente en Pons, 1956).

De vorming van het oppervlakteveen moet worden toegeschreven aan het zich terugtrekken van de zee (regressie), gepaard gaande aan de vorming van een in het noorden goed gesloten strandwallenkust. Deze oude

[1]) Onder "oude zeeklei" wordt hier verstaan de afzettingen gedurende het Subboreaal.

[II]) Schriftelijke mededeling van Dra. Jelgersma.

strandwallenkust is thans in het noorden verdwenen. Zoals blijkt uit het voorkomen van veen en jonge kleilagen langs onze huidige kust, moet de oude kustlijn aanmerkelijk meer westwaarts hebben gelegen dan de huidige.

De basis, dikte en aard van het oppervlakteveen lopen in het gebied sterk uiteen. In het noorden en westen ligt de basis lager ($3\frac{1}{2}$ à 4 m - NAP) en komen relatief dikke pakketten voor (tot meer dan $1\frac{1}{2}$ m dikte), in oostelijke en zuidoostelijke richting ligt de basis hoger en is het veen dunner. In de Wieringerwaard bijv. heeft het veen hoogstens een dikte van enkele dm en komen grotendeels slechts dunne venige laagjes voor. De dikkere lagen bestaan voor een groot deel uit weinig afgebroken plantensubstantie, de dunne lagen bestaan vaak uit donkere, sterk verweerde vegetatieresten.

Voor de verklaring van de uiteenlopende dikte van het veen zijn verschillende oorzaken aan te wijzen. In de eerste plaats is bij de transgressie, die na de veenperiode volgde en gedurende welke afzetting van jonge zeeklei plaatsvond, een duidelijke erosie opgetreden. Het veen werd vooral aan de oppervlakte aangetast ofschoon ook diepere inschuringen hebben plaatsgehad.

Een andere verklaring voor het voorkomen van dunne veenlagen is de sterke klink die is opgetreden als gevolg van diepe ontwatering van poldergebieden. Duidelijke verschijnselen van inklinking van veen komen o.a. voor in de diep ontwaterde, voor akkerbouw in gebruik zijnde delen van de Anna Paulownapolder (o.a. de Oostpolder).

Het voorkomen van dunne veenlagen kan ook het gevolg zijn van vroegere vervening; aanwijzingen dat dit bedrijf in de Middeleeuwen werd beoefend zijn gevonden in de Anna Paulownapolder en de Wieringerwaard (Du Burck, 1959). Ten slotte moet ook aan de uiteenlopende snelheid van veenvorming betekenis worden gehecht. De dunnere lagen die, zoals vermeld, vaak in de omgeving van het "oude land" worden gevonden, houden zeer waarschijnlijk verband met een geringere vorming en tevens een mindere mate van conservering van de plantenresten. Hierbij kunnen hoogteligging, hydrologische situatie en bodemgesteldheid e.d. een rol gespeeld hebben. In dit verband zij vermeld dat waarschijnlijk reeds tijdens de veenperiode, door regressie van de zee, een tijdelijke verlaging van de grondwaterstanden is opgetreden waarvan klink het gevolg was. Dit werd later, bij de kunstmatige ontwatering van de gronden, versterkt. Ter plaatse van de lichtere ondergronden - het "oude land" en directe omgeving - vond een geringere klink plaats en stonden de plantenresten aan een grotere mate van verwering bloot.

Uit botanisch- (tevens palynologisch-) onderzoek van veenlagen is gebleken dat zowel oud als jong veenmosveen is gevormd. Het voorkomen van relatief veel stuifmeelkorrels van o.a. de beuk wijst erop dat een deel van het veen in subatlantische tijd is ontstaan. Het jonge veenmosveen is echter vaak afwezig waarschijnlijk omdat het door erosie is verdwenen. Het onderste deel van het veen bevat veel resten van riet en zegge.

Het lijkt mogelijk dat in bepaalde gedeelten van het gebied de veenvorming tot in de Middeleeuwen is doorgegaan. In het oostelijke deel van de Anna Paulownapolder zijn namelijk op en in het veen talrijke woonresten gevonden van middeleeuwse ouderdom voornamelijk 10 - 12e eeuw. Hieruit blijkt dat tot deze tijd de zee hier nog niet was doorgedrongen zodat veengroei mogelijk was.

De transgressie van de zee over het veen heeft vermoedelijk in het zuidelijke deel van de Wieringerwaard en langs de oostelijke rand van De Zijpe het vroegst plaatsgehad. Hierop wijst het voorkomen van dunne pikkige kleilagen direct op het veen in genoemde gebieden. De pikklei is waarschijnlijk identiek aan de gelijknamige afzetting die in het gebied benoorden Alkmaar wordt aangetroffen en waarvan wordt aangenomen dat de sedimentatie plaatsvond in een periode niet lang na het begin van de jaartelling (Du Burck, 1957). Omstreeks en kort na het begin van de jaar-

telling was het veen nog niet door de zee overstroomd zoals o.a. blijkt uit het voorkomen van artefacten van Romeinse ouderdom aan de bovenzijde van het veen in De Zijpe.

Vanaf de bovengenoemde periode (10-13e eeuw) is het veen ook in het noorden overstroomd. De overstromingen moeten worden toegeschreven aan zeespiegelrijzing gepaard gaande met stormvloeden waardoor in de strandwallenkust openingen zijn ontstaan. Door de transgressie zijn kleipakketten op het veen afgezet van uiteenlopende dikte, in het noorden en noordwesten van 1 à 1,50 m, soms meer, in het zuidoosten en oosten hebben de afzettingen een geringere dikte. In kleinere gedeelten in de Anna Paulownapolder, ligt het veen praktisch aan de oppervlakte zodat de invloed van de zee hier zeer gering geweest is. De uiteenlopende aard van de afzettingen wijst erop dat er verschillende stadia van sedimentatie kunnen worden onderscheiden die echter regionaal verschillende betekenis hebben.

In een groot deel van het gebied is het onderste deel van het minerale pakket (gelegen onder zand of lichte dekken) betrekkelijk kleirijk (voornamelijk lichte klei). Het materiaal is voornamelijk licht humeus en "zepig" (smeuïge consistentie). Het moet in een tamelijk rustig milieu zijn bezonken. Naar boven toe neemt de zwaarte af. Vooral in de Anna Paulownapolder en in Koegras is vrij licht materiaal ("zepige zavel") in een betrekkelijk dikke laag afgezet. De tamelijk uniforme samenstelling van het materiaal over grotere oppervlakten wijst erop dat sterke getijstromingen ontbraken. Het sedimentatiemilieu heeft daarom waarschijnlijk een lagunair karakter gehad waarbij delen van de oude strandwallenkust bescherming boden. De aanvoer van materiaal heeft vermoedelijk voor een groot deel vanuit het westen plaatsgehad. Een aanwijzing hiervoor vormt het voorkomen van een zeer lichte facies (zeer lichte zavel tot fijn zand) in het noordelijke deel van De Zijpe en het westelijke deel van de Anna Paulownapolder. In oostelijke richting (De Zijpe) wordt de afzetting gemiddeld zwaarder. De afzetting van het lichte materiaal heeft in een later stadium plaatsgehad omdat het op veel plaatsen op zwaarder sediment ligt.

Behalve aanvoer uit het westen lijkt het mogelijk, gezien de verbreiding van de lichte sedimenten in het zuidoosten (in het bijzonder de Wieringerwaard), dat deze ook uit het noordoosten tot noorden heeft plaatsgehad. Wellicht heeft een oude getijgeul, het Oude Veer - in zijn oerstadium - hierbij een rol gespeeld. De sedimenten in de Wieringerwaard (die hier aan het oppervlak voorkomen), geven een duidelijke toename in zwaarte in zuidelijke richting (naar het "oude land" toe) te zien met enigszins het beeld van kweldervorming in het zuiden.

Een nieuwe fase in de sedimentatiegeschiedenis is begonnen met een krachtige getijwerking waardoor een uitgebreid geulenstelsel, tot ontwikkeling is gekomen. Hiertoe behoort de hoofdgeul, het Oude Veer, die zoals vermeld, waarschijnlijk reeds in een vroeger stadium tot de opslibbing van het gebied heeft bijgedragen. Deze geul staat in verbinding met het Marsdiep. Het is aannemelijk dat de uitbreiding en grotere activiteit van het geulenstelsel op vergroting van de stroomcapaciteit van dit zeegat kan worden teruggevoerd. Behalve een aantal open geulen, komt een groot aantal lichte kreekafzettingen voor, die hun oorsprong hebben in het Oude Veer en de open zijtakken van deze geul, en die te beschouwen zijn als verlande oude getijdekreken. Door de ontwatering van het gebied en inversie van het reliëf liggen de verlande kreken als ruggen in het landschap (vooral duidelijk in de Oostpolder).

Waarschijnlijk slechts korte tijd na de grootste uitbreiding van de getijgeulen in het oosten zijn de kleiige afzettingen in het westen en noorden bedekt door een uitgebreid pakket van mariene zanden; de "zandplaat" strekt zich uit over De Zijpe, Koegras, Breezand en verder noordoostwaarts, buiten het bedijkte land, het Balgzand.

Het zand ligt veelal scherp op de kleiige ondergrond wat erop wijst dat een verandering in het milieu plotseling heeft plaatsgehad.

Aangenomen kan worden dat een nieuwe, vergaande afbraak van de oude strandwallen in het westen heeft plaatsgehad, waardoor de stromingen in het achterliggende gebied veel krachtiger werden. Uit het afnemen van de dikte van het zandpakket en het fijner worden van het zand in oost-zuidoostelijke richting kan worden afgeleid dat afzetting uit westelijke richtingen plaatsvond. Verschillen in de aard van het zand (in het noorden fijner en kalkhoudend, in het zuiden grover en kalkloos) werpen problemen op die hier niet nader besproken worden.

De zanden vormen niet over het gehele gebied de bovenste en jongste afzetting. In het oosten komen zaveldekken ("jongste dek") voor waaronder op veel plaatsen een dunne, fijnzandige laag die wordt beschouwd als een voortzetting van het plaatzand in het noorden en westen. In het westen wordt vaak op dikker zand een kleilaag gevonden (plaatgronden). De zaveldekken zijn waarschijnlijk afgezet in een enigszins besloten gebied vanuit de hier voorkomende geulen, na het ontstaan van de zandplaat. In het westen heeft de afsluiting van de zee door een dijk langs de kust (in 1610) een rol gespeeld bij de afzetting van het kleidek.

De zavel- en kleilagen die in de Waard- en Groetpolder voorkomen zijn vermoedelijk eveneens zeer jong. Ze moeten echter niet worden gezien als een direct produkt van afzetting door het genoemde geulenstelsel maar als een gevolg van sedimentatie(aanwas) langs de kust van het oude land.

Het duingebied is praktisch geheel zeer jong. Langs het Koegras is het duin ontstaan door aanstuiving tegen de reeds genoemde dijk van 1610. Ook het duinzand langs De Zijpe moet overwegend uit deze periode afkomstig zijn. Hier vinden we aan de binnenzijde echter enkele duingedeelten waarvan het zand kenmerken van langere verwering bezit zodat het mogelijk is dat deze gedeelten wat ouder zijn (vroeger aangestoven zand afkomstig van de oude afgebroken strandwallen ?).

2.2 Texel en Wieringen

Zowel op Texel als op Wieringen komen een aantal heuvels voor, die bestaan uit dikke keileem en mogelijk ook uit oudere glaciale afzettingen (proglaciale zanden). De laatste zijn het gevolg van afzetting van smeltwaterstromen tijdens de nadering van het landijs tijdens de Risz-ijstijd, de keileem is ontstaan tijdens de uitbreiding van het landijs over Nederland (grondmorene). Het landijs heeft zich in Nederland in hoofdzaak van NO naar ZW uitgebreid tot aan de lijn, die van Nijmegen noordelijk langs Utrecht naar Vogelzang verloopt.

De keileemkoppen van Texel, Wieringen en Gaasterland liggen ongeveer in een lijn, die zich oostwaarts langs de zuidrand van het Drentse plateau laat vervolgen. Deze gordel van keileemhoogten, langs de noordrand van een O-W verlopend oud glaciaaldal, oer-Vechtdal, vormt volgens A, Brouwer (1950) een weliswaar fragmentair geworden, maar toch in hoofdvorm nog duidelijk te herkennen eindmoreneboog, waartoe hij ook de zuidelijker gelegen keileemhoogten van Vollenhoven en Urk rekent. Deze zou het gevolg zijn van een stilstandsfase tijdens de uitbreiding van het landijs. Deze gordel zou volgens Zonneveld gevormd zijn door een ijsfront, dat wel min of meer stationair was, maar toch binnen een beperkt areaal telkens terugtrok en weer oprukte, waardoor de ter plaatse liggende keileem tot een wal werd opgeschoven.

Tijdens de afsmelting van het landijs en onmiddellijk daarna ontstonden in de dalen opvullingen van fluviatiel karakter, aan welker vorming smeltwateren aandeel hadden. Deze afzetting , die tot het fluvioglaciaal wordt gerekend, komt niet aan het oppervlak van Texel en Wieringen voor.

Door het afsmelten van gletschers vond een belangrijke verhoging van de zeespiegel plaats waardoor de Eemzee een grote verbreiding kreeg. Texel en Wieringen lagen echter zo hoog, dat hier de afzettingen van het

Eemien niet worden aangetroffen.

Het koude klimaat tijdens het Würmglaciaal en dientengevolge de spaarzame vegetatie brachten met zich mede, dat eolische afzettingen, vooral door sneeuwstormen, de overhand hadden (niveo-eolische afzettingen). Deze komen bijna overal in ons land voor, ook op Wieringen en Texel, als een gelijkmatig zacht golvend dek over de ondergrond; dit zijn de zgn. dekzanden.

Alvorens over te gaan tot de bespreking van de afzettingen tijdens het Holoceen komen we eerst nog nader terug op de verbreiding van de pleistocene vormingen op Texel en Wieringen.

Op Texel en Wieringen komen keileemhoogten voor met een dun of dikker dek dekzand.

De topografie van het pleistocene landoppervlak is nogal grillig, wat ook blijkt uit gedeeltelijke afdekking door alluviale sedimenten, waarbij grotere en kleinere pleistocene eilanden zijn overgebleven. De dikte van de alluviale lagen is vaak vrij gering (dunner dan 120 cm). De bovenlaag van het dekzand is gekenmerkt door een oud podzolprofiel, dit is ook onder het alluviale dek aanwezig. De bovenkant van deze profielen is in de jongere polders vaak geërodeerd; op de hoge gedeelten meestal niet.

Het pleistocene heuvellandschap omvat een groot deel van het zgn. Oude Texel. De hoogste van deze keileemheuvels vindt men ten zuidoosten van het dorp Den Burg. Deze heuvel is bekend onder de naam Hoge Berg en bereikt een hoogte van ongeveer 15 meter boven NAP. Verder vindt men overal in dit gebied grotere en kleine heuvels verspreid.

Op verschillende plaatsen, zoals bijvoorbeeld bij de dorpen Oosterend, Den Hoorn, en ten zuidoosten van Den Burg, treedt de grondmorene aan de oppervlakte. De keileem uit deze formatie is over het algemeen sterk verweerd. Op sommige plaatsen is de keileem tamelijk dik, bijvoorbeeld ten zuidoosten van Den Burg, bij de Hoge Berg, waar hij wel tot een dikte van 20 meter gevonden werd. Naar het zuidwesten van het eiland, dus in de richting van het dorp Den Hoorn, duikt de keileem vrij steil in de diepere ondergrond weg en ligt dan ten zuiden van Den Hoorn reeds op een diepte van 15 meter onder NAP. De dikte bedraagt hier dan nog ongeveer 3 à 4 meter. Iets zuidelijker, voor het Marsdiep, verdwijnt de keileem geheel. In noordelijke richting, vanaf de keileembult waarop het dorp Oosterend gebouwd is, duikt de keileem eveneens vrij steil naar beneden in de ondergrond en bereikt dan bij het dorp De Cocksdorp een diepte van 18 meter onder NAP en gaat dan zwak hellend in noordelijke richting door.

Het dekzand op Texel heeft vaak een dikte van enkele meters, op sommige plaatsen ligt de keileem tamelijk ondiep (o.a. de Hoge Berg).

Het landschappelijke beeld van Wieringen wordt geheel beheerst door een zeven- of achttal zacht glooiende heuvels, die alle een enigszins langgerekte vorm vertonen. Bij het kerkdorp Westerland ligt de hoogste heuvel, die direct ten noorden van het dorp een hoogte bereikt van ruim 12 m boven NAP. De andere heuvels hebben een hoogteligging, die varieert van 2 tot 8 meter boven NAP. De keileem ligt bij deze heuvels meestal vrij ondiep. Zowel ten noorden als ten zuiden en ten oosten van Wieringen ligt het keileemniveau veel lager. De keileem op Wieringen ligt dus relatief hoog ten opzichte van de keileem in het omringende gebied.

De keileem is vrijwel in zijn geheel overstoven met een laag pleistoceen dekzand. De dikte van dit zand varieert sterk en is overwegend dikker dan 40 cm. In de omgeving van Stroe en Oosterland is het plaatselijk dikker dan 120 cm. In westelijke richting tussen Hypolytushoef en Westerland is deze zandlaag vrij dun en overwegend dunner dan 80 cm.

Op de toppen van de hogere heuvels van Wieringen, zoals in Westerland en Westerklief ontbreekt hier en daar soms de keileem. Zijn vroegere aanwezigheid blijkt door het voorkomen van een groot aantal stenen in de bovenste lagen van een aan het oppervlak voorkomende zandafzetting die als proglaciaal zand zou kunnen worden beschouwd.

Na de Würmijstijd kwam het als gevolg van een minder gemakkelijke afwatering tot plaatselijke veenvorming.

De meestal dunne veenlaag komt alleen voor bij de lage gedeelten tussen de heuvels en in de jongere polders zoals bijvoorbeeld in de polder Waard-Nieuwland op Wieringen. Op vele plaatsen werd het veen door erosie aangetast, zodat het thans niet meer een continue afzetting vormt. De geringe dikte is mede het gevolg van de latere klink.

Op Texel en Wieringen ontbreken vermoedelijk oudere holocene afzettingen geheel of nagenoeg.

In het Subatlanticum heeft echter ook op Texel en Wieringen zeekleiafzetting plaatsgevonden. Binnen deze jonge zeekleiafzettingen zijn enige stadia te onderscheiden.

In het vroegste stadium is dit op Texel een tamelijk slappe "spierachtige" klei geweest.Deze komt in een laag van uiteenlopende dikte (vaak dun) op verschillende plaatsen voor direct op het dekzand. Boven deze klei komt een kalkloze knippige klei voor, die ook nog tot de vroegste mariene afzettingen moet worden gerekend. Deze afzetting heeft op Texel een vrij grote verbreiding en komt ook voor direct op dekzand. Ook op Wieringen wordt knippige klei gevonden en plaatselijk (in het zuidoostelijke deel van de polder Waard-Nieuwland) hieronder nog kalkhoudende klei. De knippige klei op Texel kan licht en zwaar zijn en is in een later stadium vaak verjongd. Op Wieringen wordt de knippige klei vaak aangetroffen in de kogen en in de polder Waard-Nieuwland en ligt dan dikwijls direct op dekzand, soms ook met een dunne veentussenlaag.

Katteklei, welke op Wieringen veelvuldig wordt aangetroffen is vermoedelijk ongeveer in dezelfde periode als de knippige klei gevormd.

In een later stadium is op Wieringen een over het algemeen lichter dek afgezet, dat ook op de knippige klei en katteklei wordt gevonden. Dit lichte dek bestaat uit fijnzandige lichte zavel tot lichte klei, maar soms ook uit matig fijn zand.

Op Texel zijn voornamelijk ter plaatse van de later ingedijkte polders in latere stadia kleiige afzettingen gevolgd door jong zeezand en een nog jonger kleidek. De kleiige afzettingen zijn veel aangetroffen op betrekkelijk geringe diepte onder het jonge zeezand in de Eierlandspolder.

In de Prins Hendrikpolder komt soms zeezand op dekzand voor. Bij gedeelten in de polders De Eendracht en de Prins Hendrikpolder en bij het oostelijke gedeelte van de polder Eierland komt op het zeezand een kleidek voor. Dit kleidek is door een zwinnensysteem vanuit oostelijke en noordoostelijke richting afgezet. De zwinnen zijn in deze gedeelten nog duidelijk te herkennen door de lage en natte ligging van het terrein.

Langs de west- en zuidkant van het eiland Texel komen duinen voor, welke vermoedelijk nagenoeg geheel op en uit het jonge zeezand zijn ontstaan. Dat de duinen jong zijn blijkt o.a. uit het feit, dat het dorpje Den Hoorn in de vijftiende eeuw aan zee lag. Door het in 1629-1630 aanleggen van een zanddijk, die de Eierlandsche duinen met die van Oud Texel verbond, stoof deze dijk weldra aan tot een duinenrij. Aan de noordkant van het eiland worden tot in de laatste jaren weer stukken duinterrein van honderden meters breedte door de zee weggeslagen. De vuurtoren die vroeger ver in de duinen stond, staat nu direct bij het strand.

63100/G23/2

LEGENDA

ZANDGRONDEN

Kalkhoudend	Kalkarm	Textuur en profielverloop tot 120 cm	Aard der afzettingen
lZ1		kleihoudend uiterst fijn tot zeer fijn zand	Zeezand (holoceen)
Z1		kleiarm zeer fijn zand	
	clZ3	kleihoudend zeer fijn tot matig fijn zand, dunner dan 40 cm op kleiarm zeer fijn tot matig fijn zand	
	cZ3	kleiarm zeer fijn tot matig fijn zand	
lZ4	clZ4	kleihoudend matig fijn zand, dunner dan 40 cm, op kleiarm matig fijn zand	
Z4	cZ4	kleiarm matig fijn zand	
	clZ5	kleihoudend matig grof zand, dunner dan 40 cm, op kleiarm matig grof zand	
	cZ5	kleiarm matig grof zand	
	clZ2d	kleihoudend matig fijn dekzand vermengd met zeezand, tussen 40 - 80 cm overgaand in kleiarm matig fijn dekzand	Dekzand (pleistoceen)
	clZ2k	kleihoudend matig fijn dekzand vermengd met zeezand tussen 40 - 60 cm op keileem	

KLEIGRONDEN

Ondiepe kleigronden (kleidek dunner dan 40 cm)

Kalkhoudend	Kalkarm	Zwaarte van de bovenlaag tot minstens 25 cm	Aard van de ondergrond ondieper dan 40 cm beginnend
S1z	cS1z	lichte zavel tot lichte klei	kleiarm matig fijn zeezand tot 120 cm
S1(z)			kleiarm matig fijn zeezand 20 à 40 cm dik op kleirijke ondergrond
	cS1d	lichte zavel	kleiarm matig fijn dekzand

Matig diepe kleigronden (kleidek 40 - 80 cm)

Kalkhoudend	Kalkarm	Zwaarte van de bovenlaag tot minstens 25 cm	Aard van de ondergrond tussen 40 en 80 cm beginnend
S2z		lichte zavel	matig fijn zeezand met kleilaagjes
	cS2d		kleiarm matig fijn dekzand
S2v-S			veen of lichte zavel tot lichte klei al of niet op veen (complex)
S2v			veen minstens 40 cm dik eventueel op klei (30 - 40 % lutum)
M2z		zware zavel	matig fijn zeezand met kleilaagjes
	cM2d		kleiarm matig fijn dekzand
M2v			veen minstens 40 cm dik eventueel op klei (30 - 40 % lutum)
	cMW2d	zware zavel op matig zware kalkloze klei	kleiarm matig fijn dekzand
L2z		lichte klei	kleiarm matig fijn zeezand
	cL2v		veen minstens 40 cm dik eventueel op klei (30 - 40 % lutum)
	cLW2d	lichte klei op matig zware kalkloze klei	kleiarm matig fijn dekzand

Diepe kleigronden (kleidek dikker dan 80 cm)

Kalkhoudend	Kalkarm	Zwaarte van de bovenlaag tot minstens 25 cm	Aard van de ondergrond tussen 25 en 80 cm beginnend
A		zeer lichte zavel	zeer fijn tot uiterst fijn zeezand 15 - 40 cm dik op kleirijke ondergrond
S	cS	lichte zavel	wisselend
	cMW	zware zavel	matig zware kalkloze kleilaag op wisselende ondergrond
M	cM		wisselend
L	cL	lichte klei	wisselend
	cLW		matig zware kalkloze kleilaag eventueel op wisselende ondergrond
W	cW	matig zware klei	wisselend

OVERIGE ONDERSCHEIDINGEN

N	nollen
St	strandwalgronden
D	duinen
E	kleihoudende matig fijnzandige dekzandgronden met een dikke (50 - 80 cm) humeuze bovenlaag
vK	kleigronden met een venige bovenlaag en/of met veen of venige laag, ondieper dan 40 cm beginnend, op angerijpte ondergrond
V	veengronden (op Wieringen tussen 40 - 80 cm kleiarm matig fijn dekzand)

TOEVOEGINGEN

(v)		veen- of venige tussenlaag (20 - 40 cm dik) beginnend tussen 40 - 80 cm - mv. (op Wieringen : in waard- en nieuwland < 40 cm, overige gedeelten venige bovengrond)
(l1)		kleirijke ondergrond ondieper dan 60 cm - mv. beginnend
(l2)		kleirijke ondergrond tussen 60 - 120 cm - mv. beginnend
(x)	× × × × × × × × × ×	keileem tussen 60 - 120 cm - mv. beginnend
(k)	k	plaatselijk voorkomen van katteklei

(...) letter waarmee de toevoeging in het rapport is aangeduid

VERGRAVEN GRONDEN

- sterk vergraven
- sterk afgegraven (meer dan 40 cm)
- sterk opgehoogd (meer dan 40 cm)

ALGEMENE AANDUIDINGEN

- w — water en onland
- bebouwing, voornaamste wegen enz.
- grens van het onderzochte gebied

Verklaring van enkele in de legenda gebruikte termen (voor overige termen zie rapport)

mu = micron = 1/1000 mm

lutum = minerale deeltjes kleiner dan 2 mu

Lutumklasse :

< 3 %	lutum	kleiarm zand
3 - 8 %	"	kleihoudend zand
≥ 8 %	"	kleirijk materiaal
8 - 12 %	"	zeer lichte zavel
8 - 17½ %	"	lichte zavel
17½ - 25 %	"	zware zavel
25 - 35 %	"	lichte klei
35 - 50 %	"	matig zware klei

Mediaan van de zandfractie

uiterst fijn zand :	M 50 =	50 - 105 mu
zeer fijn zand :	"	105 - 150 mu
matig fijn zand :	"	150 - 210 mu
matig grof zand :	"	210 - 420 mu

Afb.2 Legenda van de bodemkundige overzichtskaart

3. OPZET LEGENDA VAN DE GLOBALE BODEMKUNDIGE OVERZICHTSKAART, SCHAAL 1:50 000, (bijlage 1)

3.1 Inleiding

De bodemkundige onderscheidingen (kaarteenheden genoemd) zijn behalve met kleuren ook met symbolen (coderingen) op de bodemkaart aangegeven. Deze symbolen bestaan uit een combinatie van één of meer letters, al dan niet met een cijfer. Enkele profielkenmerken zijn met een signatuur of een letter op de bodemkaart aangeduid (de zgn. toevoegingen).

De lijst van symbolen en een korte omschrijving van de betekenis hiervan, staat als legenda op de bodemkaart, afb. 2. Dit hoofdstuk geeft een toelichting op de opzet van de legenda.

Deze toelichting volgt de hoofdindeling van de legenda in zandgronden, kleigronden, overige onderscheidingen, toevoegingen, vergraven gronden en algemene onderscheidingen.

3.2 Zandgronden

Hieronder wordt in dit rapport verstaan: gronden met een dek van meer dan 40 cm dikte, dat bestaat uit klei-arm zand of kleihoudend zand. De symbolen voor deze gronden zijn steeds te herkennen door het voorkomen van de letter Z.

De zandgronden zijn onderverdeeld naar de diepte waarop koolzure kalk in het profiel voorkomt. In de kalkhoudende zandgronden is dit het geval binnen 30 cm diepte (soms tussen 30 en 50 cm diepte). In de kalkarme zandgronden komt geen koolzure kalk voor binnen 50 cm diepte (soms komt koolzure kalk voor tussen 30 en 50 cm diepte). Deze indeling, die gedeeltelijk overlappend is, komt in de codering tot uiting door het ontbreken van de letter c, resp. het voorkomen van deze letter.

Een verdere onderverdeling binnen de zandgronden is gemaakt naar de zwaarte van de bovengrond, nl. in kleiarm zand (minder dan 3% lutum) en kleihoudend zand (3-8% lutum). Met het ontbreken, resp. voorkomen van de letter l is dit in de codering aangegeven.

De grofheid van het zand is in de symbolen met een cijfer gecodeerd en wel met behulp van de mediaan van de zandfractie (M50), nl:
1 = uiterst fijn tot zeer fijn zand (M50 tussen 50 en 150 mu),
3 = zeer fijn tot matig fijn zand (M50 tussen 105 en 210 mu),
4 = matig fijn zand (M50 tussen 150 en 210 mu) en
5 = matig grof zand (M50 tussen 210 en 420 mu).

Ten slotte geeft de combinatie 2d het voorkomen van dekzand tussen 40 en 80 cm diepte aan, en 2k van keileem tussen 40 en 60 cm diepte.

3.3 Kleigronden

Hiertoe behoren de gronden waarvan ten minste de bovenste 15 cm uit kleirijk materiaal bestaat (meer dan 8% lutum).

Naar de dikte van het kleirijke dek zijn de kleigronden onderverdeeld in ondiepe kleigronden (kleidek dunner dan 40 cm), matig diepe kleigronden (kleidek 40 - 80 cm dik) en diepe kleigronden (kleidek dikker dan 80 cm). In de codering blijkt dit uit het voorkomen van resp. het cijfer 1, 2 en het ontbreken van een cijfer.

Ze zijn op dezelfde manier als de zandgronden onderverdeeld in kalkhoudende en kalkrijke kleigronden, eveneens in de code aangegeven met het ontbreken resp. voorkomen van de letter c.

3.3.1 Ondiepe kleigronden

Er komen 4 kaarteenheden voor van de ondiepe kleigronden: twee kalkhoudende en twee kalkarme ondiepe kleigronden. De eerste twee hebben een bovenlaag van lichte zavel tot lichte klei (8-25% lutum), bij de S1z

liggend op kleiarm matig fijn zeezand, terwijl bij de S1(z) onder dit zeezand opnieuw zwaarder materiaal voorkomt. De twee kalkarme ondiepe kleigronden hebben de symbolen cS1z en cS1d. Kaarteenheid cS1z bestaat uit een bovenlaag van lichte zavel tot lichte klei liggend op kleiarm matig fijn zeezand, en kaarteenheid cS1d heeft onder een bovenlaag van lichte zavel (8-17½ % lutum) kleiarm matig fijn dekzand.

3.3.2 Matig diepe kleigronden

Hierin komen 6 kalkhoudende en 5 kalkarme kaarteenheden voor, die in de symbolen weer te kennen zijn aan het ontbreken van de letter c, resp. het voorkomen van deze letter.

In deze elf kaarteenheden komen 5 zwaarteklassen van de bovenlaag voor:

lichte zavel (8-17½ % lutum):	code S
zware zavel (17½-25% lutum):	code M
zware zavel (17½-25% lutum)	overwegend binnen 25 cm diepte op matig zware kalkloze klei (35-50% lutum): code MW
lichte klei (25-35% lutum):	code L
lichte klei (25-35% lutum)	overwegend binnen 25 cm diepte op matig zware kalkloze klei (35-50% lutum): code LW

Eén kaarteenheid (S2v-S) heeft een complex karakter, dwz. op korte afstand variëren de profielkenmerken sterk. Binnen deze kaarteenheid bestaat de ondergrond soms uit veen, soms uit lichte zavel tot lichte klei. De veenlaag kan dieper dan 1,20 m doorlopen, maar soms komt de lichte zavel tot lichte klei binnen 1,20 m onder de veenlaag voor.

Binnen 10 kaarteenheden varieert de ondergrond minder sterk. De volgende ondergronden (beginnend tussen 40 en 80 cm diepte) zijn onderscheiden : kleiarm matig fijn zeezand (code z), kleiarm matig fijn dekzand (code d) en een veenlaag van minstens 40 cm dikte (code v).

3.3.3 Diepe kleigronden

Ook deze gronden zijn onderverdeeld in kalkhoudende (5 kaarteenheden) en kalkarme (6 kaarteenheden) diepe kleigronden (in de code aangegeven zonder, resp. met de letter c).

Behalve de bij de matig diepe kleigronden besproken zwaarteklassen van de bovenlaag (zie paragraaf 3.3.2 hierboven), zijn bij de diepe kleigronden nog twee zwaarteklassen onderscheiden:

zeer lichte zavel (8-12% lutum): code A
matig zware klei (35-50% lutum): code W.

In de kaarteenheden cMW en cLW betekent de W, dat de kalkloze zware klei overwegend dieper dan 25 cm begint, in tegenstelling tot de kaarteenheden cMW2d en cLW2d, waar deze klei meestal binnen 25 cm diepte begint.

De code A geeft behalve de zwaarteklasse van de bovengrond ook het voorkomen van een 15-40 cm dikke zandlaag aan. Dit zeer fijne tot uiterst fijne zand begint dieper dan 25 cm en gaat naar onderen over in zwaarder materiaal.

De ondergrond van de diepe kleigronden is wisselend, de toevoegingen (zie paragraaf 3.5) geven dit gedeeltelijk aan, verder wordt verwezen naar de beschrijving van de kaarteenheden per polder (hoofdstuk 4).

3.4 Overige onderscheidingen

Hieronder vallen 6 kaarteenheden die geen onderverdeling hebben. Met de code N zijn de nollen aangeduid, dit zijn lage stuifduintjes, die in de zandpolders voorkomen. Alleen de grotere, die soms een paar meter boven de omgeving uitkomen, zijn op de bodemkaart aangegeven.

De op Wieringen voorkomende strandwalgronden hebben de codering St. Ook in de duinen (codering D) is geen onderverdeling gemaakt.

De oude bouwlandgronden van Wieringen, die ontstaan zijn door ophoging met humushoudend materiaal, zijn met de letter E gecodeerd. Ze bestaan uit kleihoudend matig fijn dekzand met een dikke (50-80 cm) humeuze bovenlaag.

Ten slotte zijn met de letter V de veengronden aangegeven; voor de beschrijving van de verschillende profielopbouw van deze gronden wordt verwezen naar de paragrafen 4.3 en 4.7.

3.5 Toevoegingen

De vijf toevoegingen zijn, behalve de k, met een signatuur op de bodemkaart aangegeven. Ze zijn met een stippellijn afgegrensd. De toevoeging k is plaatselijk op de bodemkaart met dezelfde letter aangegeven.

v: Met deze toevoegingen zijn dunne veen- of venige tussenlagen aangegeven. Deze tussenlagen komen uitsluitend voor bij de kaarteenheden cMW2d, S, cS, M, cM en L.

k: Deze toevoeging is niet afgegrensd, maar geeft de plaatsen aan, waar in de boring katteklei is aangetroffen. Dit is een dunne, meestal matig zware kleilaag, die zeer zuur is.

11 en 12: Met deze toevoegingen zijn zwaardere ondergronden aangegeven, resp. binnen 60 cm en tussen 60 en 120 cm beginnend. Ze komen uitsluitend voor bij een gedeelte van de zandgronden en de ondiepe kleigronden.

x: Deze toevoeging geeft aan, waar keileem in de ondergrond voorkomt, die tussen 60 cm en 120 cm diepte begint.

3.6 Vergraven gronden

Hierbij zijn onderscheiden de sterk afgegraven (meer dan 40 cm) en de sterk opgehoogde (meer dan 40 cm) gronden. Onder de sterk vergraven gronden vallen de gediepspitte en gediepploegde percelen.

3.7 Algemene aanduidingen

Hieronder vallen in hoofdzaak de niet gekarteerde gedeelten, zoals open water, riet- en onlanden, de belangrijkste wegen- en rivierlopen, spoorlijnen, dijken, vliegvelden en bebouwingen. Ook de grens van het onderzochte gebied is met een algemene aanduiding weergegeven. Bovengenoemde onderscheidingen en aanduidingen zijn behalve op de bodemkaart op alle andere kaarten aangegeven.

4. DE BODEMGESTELDHEID DER AFZONDERLIJKE POLDERS (bijlage 7)

4.1 De polders De Zijpe en Callantsoog

4.1.1 Inleiding

De Zijpe was reeds in het midden van de 16e eeuw (1552) bedijkt. Het gebied werd verkaveld, bemalen en in gebruik genomen, maar in 1573 kwam het opnieuw onder water waarna het gebied tot 1597 heeft "gedreven". Aangenomen kan worden dat bij de in dit jaar tot stand gekomen definitieve bedijking, de oorspronkelijke verkaveling in hoofdzaak gehandhaafd bleef.

In het zuidwesten ligt een klein gebied, de Hazepolder, die met De Zijpe thans één waterschap vormt.

De polder die een oppervlakte beslaat van 7342 ha (kadastrale maat) bestaat in hoofdzaak uit zeezandgronden; in het oosten langs de Westfriese zeedijk komen zavel- en kleigronden voor. De zandgronden zijn in hoofdzaak als grasland in gebruik. Akkerbouwgewassen komen voor in wisselbouw met gras (zie hoofdstuk 5.1). De kleirijke gronden zijn voor een groter deel als bouwland in gebruik ofschoon ook hier veel grasland voorkomt.

De polder Callantsoog bestaat uit een viertal oude poldertjes. Een deel van het gebied (net vroegere "eiland" Callantsoog) lag reeds vroeg (in de eerste helft van de 14e eeuw) in bedijkte toestand, het andere deel - gevormd door de Jewel - en Uitlandsche polder, is later bedijkt.

De polder (inclusief nollen) heeft een oppervlakte van ca. 745 ha. Evenals De Zijpe bestaat het grootste deel uit vlakke zandgronden die als grasland in gebruik zijn. Er komen verschillende nolcomplexen voor.

4.1.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving

In De Zijpe bestaat een aanmerkelijk verschil in hoogteligging. In het westen liggen de vrij vlakke zandgronden tot ca. 25 à 50 cm + NAP, in oostelijke richting daalt het maaiveld tot 1 à 1,50 m - NAP, behalve in de omgeving van St. Maartensbrug en Schagerbrug waar het veelal niet lager komt dan ca. 1 m - NAP. De slibrijke gronden liggen relatief het laagst; wel komt langs de Westfriese zeedijk in het zuidoosten een strook voor met een weer wat hogere ligging.

De zandgronden liggen in het algemeen niet geheel vlak. Er komen veel kleine en soms op korte onderlinge afstanden ook grotere hoogteverschillen voor. In het laatste geval is zand tot lage duintjes (nollen) opgestoven. Vele vroeger aanwezige nollen zijn in de loop van de tijd afgegraven en het terrein werd gevlakt.

In verband met de uiteenlopende hoogteligging, maar tevens met het oog op de bodemverschillen, is het gebied in een groot aantal (22) afdelingen verdeeld met afzonderlijke bemaling en uiteenlopend peil. Overtollig water wordt uit de bemalingsgebieden geloosd in enkele grotere boezemvaarten (Grote Sloot en Egalementssloten) en het Noordhollands kanaal die alle deel uitmaken van Schermerboezem en ook dit peil hebben. In veel gevallen is behalve uitmaling ook opmaling mogelijk wat bij de zandgronden in droge perioden wordt toegepast.

De polder Callantsoog heeft grotendeels een hoogteligging die overeenkomt met het westelijke deel van De Zijpe waaraan de polder grenst te weten van ongeveer NAP tot ca. $\frac{1}{2}$ m erboven; de omgeving van het dorp Callantsoog heeft een nog wat hogere ligging. Verder komen enkele grotere nolcomplexen voor.

Het grootste deel van de polder heeft eenzelfde bemaling. Er is geen vast zomerpeil. Dit wordt door de grondgebruikers zelf geregeld. Evenals in De Zijpe wordt in het zomerseizoen het water in de sloten vrij hoog opgezet voor infiltratie van het grasland.

4.1.3 Algemeen bodemkundige beschrijving.

Het grootste deel van polder De Zijpe en Callantsoog bestaat uit zand dat in hoofdzaak kalkloos en matig grof is en rust op kleirijke, kalkrijke ondergrond. In het oosten van De Zijpe ontbreekt het zand en komen zavel- en kleigronden voor. Deze slibrijkere afzettingen zijn in het algemeen op te vatten als een voortzetting van de kleiige sedimenten die onder het zand voorkomen.

In het westen is het zandpakket het dikst (minstens 125 cm), in oostelijke richting neemt de dikte af. Er bestaat, in globale trekken, verband tussen de dikte van het zandpakket en de hoogteligging. Naarmate de zanddikte afneemt ligt het bodemoppervlak lager. De zavel- en kleigronden liggen dan ook meest lager dan de zandgronden.

Het zand is niet overal als een gelijkmatig dek op de kleiige ondergrond afgezet. De afzetting heeft ook in geulen plaatsgehad. In het noorden van De Zijpe komt een tweetal banen voor met een over korte afstand optredende grotere zanddiepte dan de omgeving. Hier is blijkbaar zand afgezet in geulen die zich in het kleioppervlak hebben ingesneden. De geulen komen uit noordwestelijke richting. Behalve de genoemde geleidelijke hoogteverschillen van de zandgronden komen ook lokale verschillen voor. Deze kunnen zijn veroorzaakt door opstuiving van zand waardoor lage duintjes (nollen) zijn ontstaan. Vele nollen zijn in de loop van de tijd afgegraven omdat dit droogtegevoelige plaatsen waren. Kleine hoogteverschillen, die verband houden met wisselende dikte van het zandpakket komen nog op veel plaatsen voor. In het noorden bij het uiteinde van het Oude Veer komen langs uitlopers van deze oude kreek zwakke hoogten voor die als oeverwalletjes zijn te beschouwen.

In de richting van de afnemende dikte van het zandpakket wordt het zand fijner. In het noordoosten en zuidoosten komen (langs het gebied van zavel- en kleigronden) gedeelten voor met fijner zand, eerst matig fijn (M50: 150-210 mu), oostwaarts hierop aansluitend zeer fijn (M50: 110-150 mu) zand. Oostelijk van het fijne zand liggen gedeelten bestaande uit zeer lichte en lichte zavel (in het zuiden voornamelijk lichte zavel). In het midden-oostelijke deel van de polder (zuidelijk van Schagerbrug) is het zand gemiddeld iets fijner dan westwaarts (matig fijn, naar onder toe grover), maar ontbreekt zeer fijn zand. Bij de zeer lichte zavel in het noorden is een dun dek hiervan aanwezig, naar onder overgaand in een dunne laag fijn zand of er is slechts een dun dek gevormd door de humeuze bovengrond, direct op kleirijker ondergrond. De lichte dekken zijn kalkloos en te beschouwen als een voortzetting van het zanddek. Onder deze dekken komen de kleirijkere afzettingen voor die meer oostwaarts als zavel- en kleigronden aan de oppervlakte liggen. De wijze van voorkomen in uiteenlopende dikte en korrelgrootte van de zand- en lichte dekken wijst op afzetting vanuit het westen. Een groot deel van de zandgronden is gekenmerkt door een kleihoudende (3-8% lutum) bovengrond. De dikte van de kleihoudende laag gaat meestal samen met de dikte van de humushoudende bovengrond (A1). Het zand van de kleihoudende bovengronden is evenals het dieper liggende zand in het algemeen matig grof. In het westen is de bovengrond kleiarmer. Kleiarme bovengronden komen ook plaatselijk meer oostwaarts voor waar zand is opgestoven tot nolletjes of waar deze hebben gelegen.

Het zand is in het algemeen tot de onderliggende kleirijkere afzetting kalkloos. In het zuidelijke deel van De Zijpe is echter onder kalkloos zand wel een veelal dunne laag kalkhoudend zand gevonden.

De humushoudende bovengrond van de zandgronden heeft een dikte van 25 à 35 cm met een nogal uiteenlopende mate van humositeit. In het algemeen is deze laatste wat groter dan van de zeezandgronden in de jongere polder Het Koegras.

Verdere algemene verschillen met het zand van Het Koegras zijn de wat roodbruinere kleur van de A1, een meer effen rode tint en hogere chroma's

($2\frac{1}{2}$ tot 3) ten opzichte van de grijze kleur van het Koegras-zand en de wat geleidelijker overgang tussen A en C bij het Zijpe-zand.

De onder het zand voorkomende kleirijke afzetting is in hoofdzaak betrekkelijk licht (zavel en lichte klei), gelaagd en weinig gerijpt ("zepige zavel"). Een algemene tendens in de opbouw is dat het materiaal bovenaan relatief licht is en naar onder toe zwaarder wordt. Een deel van het zwaardere materiaal heeft soms (in het midden- en zuidelijke deel van De Zijpe) in meer of mindere mate het karakter van "korte" klei. In het gebied komen echter belangrijke verschillen voor in de algemene opbouw van deze afzetting. Ofschoon het voorkomen van deze verschillen, in verband met de diepere ligging (onder het zand) niet nauwkeurig is vastgesteld is het zeer waarschijnlijk dat een patroon van zeer lichte kreekafzettingen afgewisseld door kleirijkere gedeelten bestaat. De kreken hebben zich door eb- en vloedwerking ontwikkeld wellicht na een rustiger periode, zoals blijkt uit de algemene tendens dat het lichte sediment op zwaarder rust. In een laatste fase van dichtslibbing van de geulen is de stroming weer wat afgenomen zoals blijkt uit het plaatselijk wat kleirijker materiaal aan de bovenzijde van de lichte afzettingen. De lichte (zandige- tot licht zavelige-) afzettingen zijn in het noordelijke deel van De Zijpe geconcentreerd. Zuiderlijker komen slechts in enkele gedeelten wat lichtere sedimenten voor en dan slechts in dunne lagen en ook iets kleirijker dan in het noorden. Het verloop van de lichte sedimenten in het noorden wijst erop dat deze vermoedelijk uit het noordwesten kwamen en in de richting van het "oude land" van Westfriesland uitliepen. Dit voorkomen geeft aanleiding tot de veronderstelling dat in het noordwesten een belangrijke aanvoerbasis van de jonge zeeklei heeft bestaan. Dit houdt niet in dat in de eerste fasen van overstroming van het veen (blz. 9) dit ook de enige aanvoerbasis is geweest. Het is mogelijk dat ook via zuidelijker gelegen openingen in de kust wat slib werd aangevoerd, maar wel bestaat de indruk dat de in het zuiden gelegen De Zijpe als oude zee-inham, niet de enige toevoerweg van de jonge kleisedimenten is geweest.

De genoemde lichte kreekafzettingen zijn veelal minstens kleihoudend (3-8% lutum) in de kern soms kleiarm (<3% lutum) en het grofst (M50: ca. 150 mu). Het lichte materiaal is, evenals het zwaardere kalkrijk; het bevat vaak laagjes verspoeld organisch materiaal. Het voorkomen van de lichte ondergrond is veelal niet aan het oppervlak merkbaar. Slechts in één geval kon, als gevolg van opgetreden inversie, een zwakke rug in het terrein worden vastgesteld.

Bij de zandgronden worden in het algemeen binnen normale boordiepte (1,25 m), behalve de jongere zeeklei, geen andere sedimenten aangetroffen. Slechts plaatselijk is een pikkige laag op soms nog veen gevonden.

De zavel- en kleigronden die in de oostelijke delen van de polder voorkomen zijn, zoals reeds vermeld, in hoofdzaak te beschouwen als een voortzetting van de onder het zanddek aanwezige kleiige sedimenten. Een uitzondering hierop vormen de in het noorden voorkomende gedeelten zeer lichte zavel die als "uitloop" van het Zijpe-zanddek zijn te zien. Dat dit het geval is blijkt uit het voorkomen van de dekken die kalkarm zijn, aflopen tot zand en scherp rusten op kalkrijke kleiige ondergrond. Het is zelfs mogelijk dat de voortzetting nog verder oostwaarts voorkomt en dat de kalkarme bovengrond van de zwaardere zavelgronden verband houdt met de invloed van het Zijpe-dek. Vooral in het noordoostelijke deel van De Zijpe moet deze mogelijkheid niet worden uitgesloten.

Ook bij deze gronden bestaan er plaatselijk aanwijzingen dat het pakket in fasen is afgezet evenals bij de onder het zanddek voorkomende kleiige ondergrond. Bij de lichte zavelprofielen in het zuidoostelijke deel van het gebied, komt namelijk soms bovenaan een aflopend gedeelte voor en volgt daaronder een "sprong" in het kleigehalte.

De lichte zavelgedeelten lopen in oost- tot zuidoostelijke richting, naar het "oude land" uit en zijn te beschouwen als de aanvoerbanen van het

materiaal. De afzetting vond plaats in een jong stadium. Bij de meeste gronden is echter het profiel niet af- maar oplopend. De overgang in fasen heeft zich meer geleidelijk voltrokken. In het zuidoostelijke deel van De Zijpe gaat het zavelige materiaal naar onder toe over in veelal sterk roestige, ijzerconcretieshoudende lichte klei. Het enigszins afwijkende karakter van het materiaal geeft de indruk dat het een afzonderlijke fase in de afzetting vertegenwoordigt.

Onder deze klei volgt op veel plaatsen in de omgeving van het oude land een dunne laag vrij zware tot zware klei met een min of meer pikkig karakter. Deze klei rust op een dunne laag veen of venig materiaal dat zwart verweerd is. Deze laag vormt de afsluiting van de oudere zeekleiafzetting die op veel plaatsen binnen 125 cm diepte wordt aangetroffen. Het materiaal van deze afzetting is in het westen zwaar, nabij het "oude land" vaak licht van samenstelling.

4.1.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1)

N Nollen

De nollen zijn droogtegevoelige plaatsen. Ze hebben een kleiarme meest humusarme bovengrond, die weinig of geen roest vertoont. De kleirijke ondergrond wordt veelal niet aangeboord binnen 125 cm.

Enkele gedeelten hogere zandgronden zijn met hakhout begroeid (omgeving Ruigeweg). Een klein gebied waar de oorspronkelijke toestand, met nolcomplexen, is behouden, is het natuurreservaat "Wildrijk". Ook in de polder Callantsoog hebben enkele gedeelten met nollen een natuurlijke begroeiing.

cZ5 Kleiarme, matig grove zandgronden

De kleiarme zandgronden die in het westelijke deel van de polder De Zijpe en in het grootste deel van de polder Callantsoog voorkomen, zijn grotendeels diep zandig (minstens 125 cm). Zowel boven- als ondergrond zijn matig grof.

De gronden hebben een vrij ondiepe ontwatering. Dit houdt zowel met de aard van de grond als met het hoofdzakelijk gebruik als grasland verband. Bij dit gebruik wordt ook infiltratie toegepast waarbij het water in droge perioden in de sloten wordt opgezet, zodat ook de toevoer via greppels mogelijk is (greppel-infiltratie). Volgens ervaringen heeft bij de diep zandige gronden de infiltratie een goed effect.

Door het handhaven van een vrij hoog grondwaterpeil komt op een betrekkelijk ondiep niveau de volledige reductie voor (veelal binnen 100 cm). Het gemiddelde niveau van de zomergrondwaterstanden ligt binnen 100 cm, dat van de winterstanden op ca. 40 cm.

De bovengrond is in het algemeen tamelijk zwak humeus; enige roest kan voorkomen waaruit de conclusie kan worden getrokken dat de waterbeheersing niet altijd volkomen is. Onder de bovengrond komt ook enige roest voor. De roestafzettingen zijn minder duidelijk bij de volgende groep zandgronden (c1Z5). Er komen overigens zeer zwakke verschijnselen van bodemvorming voor (verkleuring van het bovenste deel van de C-horizont). De gronden zijn in hoofdzaak als grasland in gebruik en zijn daarvoor ook geschikt. De laatste jaren heeft de bollenteelt, die voorheen slechts zeer plaatselijk voorkwam, een sterke uitbreiding gekregen. Afgezien van bepaalde bezwaren (kalkarmoede) zijn deze gronden goed bruikbaar voor bepaalde bolgewassen (tulp, narcis).

Voorbeeld:

Horizont		Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
cZ5	A11	0- 8	12,4	3,5	matig grof	kalkloos	zode van grasland
	A12	8- 32	2,9	2,5	matig grof	kalkloos	roestig
	C11	32- 55	0,5	0,5	matig grof	kalkloos	roestig
	G	55->120	0,5	1	matig grof	kalkloos onderaan kalkarm	zonder roest

c1Z5 Kleihoudende, matig grove zandgronden

Deze zandgronden vertonen, wat het kleigehalte van de bovengrond betreft, nogal variatie van plaats tot plaats. Er komen, niet zelden ook op een zelfde perceel, gedeelten voor met een kleiarme bovengrond.

Het kleihoudende dek gaat vaak samen met de dikte van de A1 (25 à 35 cm).

Aan de oostelijke rand van het gebied komt in de bovenlaag dikwijls matig fijn zand voor en het onderliggende zand is grover.

Deze gronden hebben in De Zijpe overwegend tussen 60 en 125 cm diepte een kleirijke ondergrond. Gebleken is dat de verschillen in zanddikte vaak samengaan met kleine verschillen in hoogteligging, dwz. bij een hogere ligging is het zandpakket dikker. In het poldertje Callantsoog bestaan die gronden voornamelijk uit diep (min. 120 cm) zand. In het noordoosten is de bovengrond van lage delen (geultjes) plaatselijk wat kleirijker (boven 8% lutum). Ook op hogere en drogere plekken is de bovengrond wel kleihoudend. Ook deze zandgronden werden geïnfiltreerd. Bij deze gronden worden hierbij echter vaak moeilijkheden ondervonden. Ofschoon het water hoog wordt "opgezet" dringt het slechts langzaam de grond in. Vooral bij ondiepe zandprofielen met tamelijk kleiige bovengrond zijn de bezwaren groot. Ook drainage is niet zeer effectief. De moeilijkheden kunnen worden toegeschreven aan hydrologisch minder gunstige eigenschappen van de profielen. Er zijn wel aanwijzingen dat een zekere verdichting plaatsvindt (vorming van een "bank") op geringe diepte. Hierdoor wordt het effect van drains verkleind. Het is dan ook wenselijk greppels te handhaven waardoor het water kan worden afgevoerd. Bij infiltratie door middel van drains wordt ook een vrij beperkte indroging van het vocht waargenomen. Extra aandacht moet eraan worden besteed dat uitdrogen van de grond wordt voorkomen omdat onder deze omstandigheden de bevochtiging van de grond nog aanzienlijk moeilijker geschiedt. Veel moeilijkheden komen voor bij zandgronden in de omgeving van de Grote Sloot. De gemiddelde grondwaterstand ligt vaak binnen 40 cm diepte. Deze zandgronden zijn dikwijls te nat. Het gemiddelde van de zomergrondwaterstanden ligt waarschijnlijk op ca. 100 cm. Het niveau van de volledige reductie ligt voornamelijk binnen 100 cm. De kleiige ondergrond is overwegend tamelijk slap ("zepige zavel"). Het niveau van volledige reductie (G) kan bij dunner zandpakket lager voorkomen dan bij een dikker zanddek in de onmiddellijke omgeving. Waarschijnlijk houdt dit verband met een zwakkere indringing van water bij infiltratie en een daardoor diepere uitdroging en aëratie.

Het humusgehalte en de dikte van de A1 variëren nogal. De verschillen komen regionaal voor, maar ook plaatselijk binnen een zelfde perceel. Er zijn o.a. gedeelten te onderscheiden met een behoorlijk diep (35 à 40 cm) en relatief donker dek; andere gedeelten hebben een dunnere en blekere bovengrond. Deze kenmerken gaan in zekere mate samen met andere verschillen. De zandgronden met het laatstgenoemde type bovengrond liggen wat lager in het terrein, hebben een wat kleirijkere bovengrond (>5% lutum) en

hiervan is de structuur ongunstiger en er komt veel roest in voor. Waarschijnlijk zijn uiteenlopende hydrologische en fysische omstandigheden waaronder de gronden verkeren, oorzaak van de verschillen.

Behalve bodemkundige verschillen komen ook duidelijke verschillen voor in aard en samenstelling van de grasmat. Op de slechtere, laag gelegen gedeelten komen o.a. meer Festuca rubra en onkruiden voor, op de hogere meer Lolium perenne.

Tussen de genoemde bodemkundig extreme typen staan allerlei overgangen wat betreft de verschillende kenmerken. Op sommige plaatsen (o.a. noordelijk deel van de Bosweg) komen ook betrekkelijk laag gelegen gronden met humusrijke tot bijna venige bovengronden voor. Volgens cijfers over praktijkmonsters (uit het archief van de Rijkslandbouwconsulent te Schagen) komen bij grasland (0-5 cm) dikwijls gehalten voor van 12 tot meer dan 18% organische stof; in tamelijk veel andere gevallen is het gehalte echter aanzienlijk lager, tot minder dan 5%. De zeer lage gehalten zijn vermoedelijk niet aan het voorkomen van de genoemde, minder goede bovengronden toe te schrijven maar aan het feit dat we in De Zijpe meermalen met jong grasland te maken hebben als gevolg van het hier toegepaste wisselbouwsysteem (hoofdstuk 5.1).

Ten slotte moge nog worden opgemerkt dat het bij deze gronden, waaraan verschillende bezwaren kleven, in veel gevallen mogelijk zal zijn grondverbetering toe te passen. Dit is mogelijk door diepploegen en omhoog brengen van de betrekkelijk ondiep voorkomende, kalkrijke ondergrond. Hierdoor wordt de gelegenheid geopend de grond voor een ander gebruik te bestemmen.

Voorbeeld:

Horizont		Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
	A11	0- 8	8	6	matig grof	kalkloos	zode van grasland zwakke roest
	A12	8- 25	3,4 tot 2,6	6	matig grof	kalkloos	sterke roest, dichte pakking
clZ512	A13	25- 38	2,6 tot 1,3	6 tot 4	matig grof	kalkloos	sterke roest
	C1	38- 78	0,3	2,5 tot 1,5	matig grof	kalkloos	sterke, onderaan zwakke roest
	C2	78- 83	1 tot 8	3 tot 7	matig fijn tot zeer fijn	kalkhoudend tot kalkrijk	zwakke roest
	G	83->120	4,5	25	uiterst fijn	rijk	geen roest

clZ3 en cZ3 Kleihoudende en kleiarme zeer fijne tot matig fijne zandgronden

In het noorden van het gebied komt betrekkelijk veel fijn zand voor, in het zuiden is het zand hoofdzakelijk matig fijn. In het midden (ten zuiden van Schagerbrug) is het zand - vooral onder de A1 - tamelijk grof. Er bestaat van west naar oost (tot zuidoost in het noorden) een over-

gang van grover naar fijner zand. Deze overgang is geleidelijk waarbij opvalt dat het onderste deel van het zandpakket het langst de grovere samenstelling behoudt.

De dikte van het zanddek is in het noorden overwegend minder dan 60 cm, in het zuiden meer dan 60 cm, langs de oostelijke rand van het zand komt vaak een pakket voor dat weinig dikker is dan de humeuze bovengrond. Hieronder volgt direct de kleirijke ondergrond.

De onder het zand voorkomende kleiige ondergrond loopt uiteen in samenstelling; deze kan bestaan uit uiterst fijnzandige lichte zavel naar onder overgaand in zware zavel tot klei of het materiaal onder het zand is reeds direct vrij zwaar. Het onderste deel bestaat soms uit zware, pikkige klei. Het pakket heeft een beperkte dikte (enkele dm) en binnen 120 cm diepte wordt niet zelden reeds veen aangetroffen.

De humeuze bovengrond heeft meestal een dikte van 25 à 35 cm, in het zuiden vaak iets minder. Het humusgehalte is vrij hoog en er komt roest in voor. Het lutumgehalte bedraagt veelal minder dan 3%. Onder het humeuze dek is het lutumgehalte in het zand lager. Binnen het op de kaart aangegeven kleihoudend gebied komen ook kleiarme gedeelten voor.

Het niveau van de volledige reductie ligt meestal binnen 100 cm (in het zuiden plaatselijk, in het noorden meermalen iets dieper); de gereduceerde ondergrond is vrij slap. Het gemiddelde niveau van zomergrondwaterstanden kan in het algemeen op ondieper dan 100 cm worden gesteld; op sommige plaatsen in het noorden iets dieper. Het gemiddelde niveau van de wintergrondwaterstanden ligt vermoedelijk voornamelijk binnen 40 cm.

Voorbeeld:

Horizont		Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
c1Z312	A11	0- 8	6,9	6	matig fijn	kalkloos	zode van grasland, lichte roest
	A12	8- 31	4,7	4	matig fijn	kalkloos	duidelijke roest
	C11	31- 51	0,4	2	matig fijn	kalkloos	duidelijke roest
	C12	51- 76	0,2	2,5	matig grof	kalkloos vanaf 59 cm kalkhoudend	matige roest
	C21	76- 86	1	5	matig fijn	kalkrijk	duidelijke roest
	G	86->120	3,5	21	uiterst fijn	kalkrijk	geen roest

Voorbeeld:

Horizont		Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonder-heden
cIZ311	A1	0- 35	6	7	zeer fijn	kalkarm	iets roestig
	C11	35- 50	0,5	3	zeer fijn	kalkarm	roestig
	C21	50- 75	1	5	zeer tot uiterst fijn	kalkrijk	roestig
	C22	75- 90	2	14	uiterst fijn	kalkrijk	roestig
	C12	90-108	3	30 à 35	uiterst fijn	kalkarm	pikklei, roestig
	C13	108-125	veen, zwart verweerd			kalkloos	

cS en S Lichte zavelgronden (8-17½ % lutum)

De gedeelten bestaande uit zeer lichte zavel (8-12% lutum) die in hoofdzaak in het noorden voorkomen hebben dikwijls een meer of minder aflopend dek. Er is vaak minstens 15 cm aanwezig en dit zand gaat tot ca. 60 cm, soms tot ca. 75 cm diepte door (Zijpe-dek). Het zand is zeer fijn soms gedeeltelijk matig fijn (onderaan). Het materiaal van de teelaarde kan wat "scherp" aanvoelen door bijgemengd zand. Tot de ondergrens van het aflopende profielgedeelte is het materiaal kalkloos. Onder het lichte dek volgt meestal kalkrijke zware zavel oplopend tot lichte klei.

Bij andere gedeelten - met een bovengrond bestaande uit matig lichte zavel (12-17½ % lutum) - loopt het profiel meestal direct op. Het bovenste profielgedeelte (tot ca. 40 à 45 cm) is vaak kalkarm, waarschijnlijk ook door de invloed van het Zijpedek. In het zuiden komt vaak in het profiel bij de overgang van zware zavel naar klei een zwaartesprong voor (kan een aanwijzing zijn voor een aparte fase van afzetting). Deze klei is kalkrijk, sterk roestig en bevat veel ijzerconcreties.

In het gehele gebied is het onderste deel van de klei soms zwaarder, kalkarm of kalkloos en kan min of meer pikkig van karakter zijn.

Onder de klei volgt op veel plaatsen binnen 120 cm diepte een veen- of venig laagje en vervolgens nog (oudere) klei. Het bovenste deel van deze klei is kalkloos of kalkarm, het overige deel kalkrijk. Bovenaan komt veel roest voor.

De humeuze bovengrond heeft een dikte van ca. 30 cm (in het zuiden 25 à 30 cm); het humusgehalte is bij grasland in het algemeen hoger dan bij bouwland. Dikwijls komt in deze horizont in meer of mindere mate roest voor.

Het niveau van de volledige reductie ligt voornamelijk dieper dan 100 cm, deels dieper dan 120 cm, nabij de zandgronden kan het niveau ook op minder dan 100 cm voorkomen als gevolg van een minder diepe ontwatering. De gemiddelde zomergrondwaterstand is te stellen op 100 à 120 cm, dat van de winterstanden op ca. 40 cm.

Voorbeeld:

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
(A1	0- 28	5	17	zeer fijnzandig	kalkarm	roestig (grasland)
(C21	28- 60	1	24	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
(C22	60- 70	0,5	10	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
S (C23	70- 90	1	32	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
(C11	90- 100	sterk humeuze klei		uiterst fijnzandig	kalkarm	
(C24	100->120	1	35	uiterst fijnzandig	kalkhoudend	korte klei

cM, M, cL Zware zavel (cM, M) en kleigronden (cL)

Het jonge zeekleipakket is nog wat minder ontwikkeld naarmate de grond zwaarder is. Veelal is de ondergrond zwaarder. De onderliggende klei is, evenals bij de vorige groep, vaak sterk roestig. De afzetting is in oostelijke richting gemiddeld kleirijker. Het onderste deel van het kleipakket is vooral in het oosten niet zelden pikkig. Smalle gedeelten die vaak iets hoger liggen, bestaan uit wat dieper doorgaand, vrij licht, zavelig gelaagd materiaal; het zijn waarschijnlijk oude (verlande) kreekbeddingen. Verschillen in profielopbouw op korte afstanden die met duidelijke topografische verschillen gepaard gaan komen o.a. voor bij de Keinsmerweg. De zavel en de klei zijn voor een groot deel goed kalkhoudend. De humeuze bovengrond en voor een deel ook nog een dunne laag hieronder (in het noorden) zijn in het algemeen kalkloos of kalkarm. Ook onderaan kan een voorkomende pikkige laag kalkarm tot kalkloos zijn. Bij de kleigronden kan minstens een ½ m van boven af nagenoeg kalkloos zijn.

De humeuze bovengrond heeft een dikte van 30 à 35 cm, is matig humeus en veelal roestig.

Onder het dek van jonge klei; vaak binnen 125 cm en meermalen al binnen 90 cm, komt een veen- of venige laag voor, de veenlaag kan een dikte van enkele dm hebben (in het zuiden), oostwaarts neemt de dikte af. De dunne lagen zijn zwart, verweerd en dicht gepakt. De oudere zeeklei is veelal zwaar (>35% lutum), maar nabij het "oude land" komen soms vrij lichte, zavelige gedeelten voor. Deze plaatsen hebben soms een wat hogere ligging. De klei is meestal weinig stevig, behalve het bovenste deel dat tamelijk goed gerijpt kan zijn. Soms heeft de afzetting een enigszins "kort" karakter. Volledige reductie komt vaak voor, dieper dan 120 cm. De gemiddelde zomergrondwaterstanden lopen uiteen van naar schatting 80 tot 130 cm. De wintergrondwaterstanden liggen vermoedelijk bij 40 cm of ondieper. Een wat hoger gelegen gedeelte, de Grote Kleins, een reeds gedeeltelijk afgegraven oude terp, heeft een afwijkende profielbouw.

Deze gronden worden overwegend als grasland gebruikt, maar het

gebruik als bouwland komt meer voor dan bij lichtere gronden in dit gebied.

Voorbeeld:

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonder-heden
cM (A1	0- 28	3,5	22	zeer fijn-zandig	kalkloos	roestig
C21	28- 45	1	23	uiterst fijnzandig	tot 35 cm kalkloos daarna kalkhou-dend	roestig
C22	45- 100	1	30	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
C11	100- 110	sterk humeuze klei		uiterst fijnzandig	kalkloos	
C12	110->120	2	35	uiterst fijnzandig	kalkloos	weinig roest

In de polder Callantsoog komt een klein gebiedje voor waar evenals in het oostelijke deel van De Zijpe zand ontbreekt (cM). Op een aansluitend relatief laag gelegen deel is door de natte ligging in de jonge zeeklei een sterk humeuze bovengrond ontwikkeld (vK). Dit in afwijking van gedeelten in de Anna Paulownapolder waar resten van oppervlakteveen de humositeit van de A1 veroorzaken en waar op geringe diepte een ouder sediment (oudere zeeklei) wordt gevonden.

4.2 Het Koegras

4.2.1 Inleiding

Tot dit gebied rekenen we de polder Het Koegras (3960 ha; belastbare oppervlakte 3886 ha), de polder 't Hoekje (belastbare oppervlakte 380 ha) en de polder Den Helder en Huisduinen (belastbare oppervlakte ca. 220 ha). Een groot deel van het laatste poldertje wordt door de stad Den Helder ingenomen. Het is een oude op zich zelf staande bedijking in tegenstelling tot het overige Koegras dat in 1818 op de zee werd gewonnen door de aanleg van een dijk langs het toen gegraven Noordhollands Kanaal. Het gebied was reeds vroeger van de Noordzee gescheiden door de aanleg van de Zanddijk in 1610. Deze dijk werd aangelegd om het in het zuiden gelegen oude land van Westfriesland tegen steeds dreigende overstromingen te beschermen.

Een groot deel van het gebied bestaat uit zandgronden die voornamelijk als grasland in gebruik zijn. In het noordelijke deel komt vrij veel bloembollenteelt voor waarbij opvalt dat een uitbreiding naar het zuiden plaatsvindt. Op de zwaardere gronden in het zuiden en in het uiterste noorden komt veel akkerbouw voor.

4.2.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving

De vlakke zandgronden liggen in het westen op of iets boven NAP, in het westen en noorden (gebied met grotere nolcomplexen) wat hoger, nl. tot ruim 0,5 m+ NAP. Vroeger kwamen veel, hoger gelegen, stuifduintjes (nollen) voor, maar deze zijn voor een groot deel door afzanden en egalisaties verdwenen. Enkele grotere nolcomplexen zijn nog gespaard. Ze liggen voorna-

melijk in het noordelijke deel van het gebied. Betrekkelijk lage gedeelten (tot ca. 30 cm-NAP) liggen in het zuiden (polder 't Hoekje) en zuidoosten. In het westen is door aanstuiving tegen de Zanddijk sinds 1610 een tamelijk breed duin ontstaan.

De grote poldervaarten staan in open verbinding met het Noordhollands Kanaal dat onderdeel is van de Schermerboezem (peil 0,45 m - NAP). De waterbeheersing in het gebied vindt plaats door middel van kleine bemalingsinstallaties die op de afzonderlijke bedrijven voorkomen. Bij de lichte gronden wordt hiermede algemeen infiltratie toegepast. Bij grasland is dit greppelinfiltratie, bij bloembollengronden wordt geïnfiltreerd door drains.

Bij hoge standen van het Noordhollands Kanaal (wanneer bij Den Helder niet kan worden gespuid) hebben wat lager gelegen gronden die voor bollenteelt in gebruik zijn, soms wateroverlast. Door het te stichten gemaal bij Den Helder kan in de toekomst verbetering in deze toestand worden verwacht. Een ander bezwaar is een veel voorkomend te hoog zoutgehalte van het polderwater dat zijn oorsprong vindt in het binnendringen van zeewater in het Noordhollands Kanaal bij het schutten in Den Helder. Ernstige nadelen worden ondervonden bij de teelt van bloembollen en bij groenteteelt (plaatselijk onder glas).

4.2.3 Algemeen bodemkundige beschrijving

Het Koegras bestaat overwegend uit zandgronden. Evenals in De Zijpe komt onder een zanddek een kleiige kalkrijke ondergrond voor (jonge zeeklei). Het kleipakket kan een dikte hebben van 1,50 - 2 m. Het zand is ten dele vlak afgezet, maar op veel plaatsen is het tot kleine duintjes (nollen) opgestoven. Tal van nollen zijn echter in de loop van de tijd, in verband met de droogtegevoeligheid van deze plaatsen, afgegraven en de terreinen zijn geëgaliseerd.

Het zand is op veel plaatsen, vooral in het zuiden en voor een kleiner deel in het noorden en oosten bedekt door een kleiige laag van uiteenlopende dikte (plaatgronden). De gedeelten met een kleidek wisselen af met zandgronden die wat lager liggen. Dit zijn de vroegere getijdegeulen van waaruit de opslibbing van de kleiige dekken heeft plaatsgehad.

Het zandpakket heeft in het grootste deel van de polder een dikte van 1 - 1,50 m (het voorkomen van de dikste pakketten is niet met zekerheid te zeggen omdat de normale boordiepte 1,25 m is). Slechts over een beperkte oppervlakte komt minder dan 1 m zand voor. Er bestaat een tendens dat de dikte van het zanddek met de hoogteligging verband houdt. Gedeelten met dunne zandpakketten (in het zuiden en zuidoosten) liggen relatief laag (tot ca. 30 cm- NAP), in het westen (langs de duinen) liggen gronden met vrij diep zandprofiel tamelijk hoog (ca.50 cm + NAP). Het zand in Het Koegras is grotendeels matig fijn (M50: 150 - 210 mu); in het westen en zuiden komt grover zand voor (M50 - >210 mu), terwijl in betrekkelijk brede overgangszones het zand vaak tamelijk grofkorrelig (M50: ca. 200 mu) is. Bij de grofkorrelige zandgronden valt op dat het bovenste deel fijner (matig fijn) is en naar beneden toe grover wordt.

Bij de meeste zandgronden ontbreekt kalk in de humeuze bovengrond (A1) en op veel plaatsen is het profiel dieper kalkloos. De ondiepe kalkloze gronden komen het meest in het oosten (en noordoosten) voor. Dieper kalkloos zand (>50 cm) wordt het meest in het westen aangetroffen. Nollen zijn dikwijls betrekkelijk diep kalkloos.

Een deel van de zandgronden is gekenmerkt door een meer of minder kleihoudende bovengrond.

Zoals vermeld kunnen de zandgronden worden beschouwd als banen waarlangs het water onder invloed van de getijden stroomde. Uit de morfologie van het bodemoppervlak is gebleken dat stromingen vanuit het gebied van het huidige Breezand in westelijke richtingen verliepen. Onder andere zijn

ondiepe geulen vast te stellen in het noorden (in de richting van de Donkere Duinen) en in het zuiden (in de polder 't Hoekje).

De opslibbing van het zandoppervlak van uit de geulen (vooral in het zuiden) moet voornamelijk hebben plaatsgehad na de afsluiting van het gebied in het westen door de Zanddijk (1610).

De klei-op-zandgronden lopen uiteen in de dikte van het kleidek. Voor een deel is dit minstens 40 cm, maar meestal geringer dan 40 cm. De dikte kan van plaats tot plaats uiteenlopen. Ook komen sterk zandige gedeelten voor.

De uiteenlopende dikte kan onder meer verband houden met een wisselende topografie van het zandoppervlak. Tussen de zandgebieden en de klei-op-zandgronden is vaak een min of meer geleidelijke overgang van lage naar hogere ligging en tevens naar dikker kleidek en hoger kleigehalte.

Behalve opslibbing vanuit wat lager liggende geulen, komt ook een andere vorm van sedimentatie voor en wel de gedeeltelijke dichtslibbing van ondiepe geultjes in het zandoppervlak. De afzetting is soms zeer complex met vaak kleihoudende geultjes en kleiarme gedeelten die wat hoger liggen. Deze afzettingsvorm wordt noordelijker en aan de oostzijde van het gebied gevonden.

Bij de genoemde afzettingsvormen ligt het kleidek veelal vrij scherp op het onderliggende zand. In het noorden van het gebied is de kleiafzetting wat minder scherp en kunnen zand- en kleilaagjes in het bovenste deel van het profiel afwisselen (gelaagde plaatgronden). In dit gebied komen verschillende kleine kreekbeddingen voor met oost-west-verloop die wellicht bij de afzetting een rol hebben gespeeld. Op een enkele plaats treedt een zwak oeverwalletje op, bestaande uit zavelig materiaal. Ten westen van de Zanddijk (1610) is gedurende de laatste eeuwen vrij veel duin gevormd. Het duinzand is meest kalkarm tot diep kalkloos.

4.2.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1)

N Nollen

Hiertoe behoren o.a. enkele grotere in het noorden gelegen nolcomplexen, als de Garst en de Schooten, waar het zand tot een paar meter boven de omgeving uitkomt. In het zuiden overwegen kleinere en lagere nollen.

Vanwege hun droogtegevoeligheid hebben op veel plaatsen egalisatiesplaatsgehad. Het zand van grotere nollen is afgevoerd.

Nolgrond is gekenmerkt door een diep (>100 cm) reductieniveau. Een ander bodemkundig kenmerk is de meestal zwak ontwikkelde A1. Veelal is de bovengrond kleiarm maar op enkele plaatsen (voornamelijk in het noorden) is deze wat kleihoudend. Kalk wordt overwegend na 50 cm aangetroffen maar komt soms ondieper voor.

Z4 en cZ4 Kleiarme zandgronden

Deze gronden hebben overwegend een diep zandprofiel (minstens 1 m). Een vrij groot oppervlak met een dunner zanddek komt voor in het zuidoosten (tussen Scheidingsvliet en Noordhollands Kanaal). Het zand is voor het grootste deel matig fijn korrelig; naar het westen toe is het wat grover en in het zuidwesten langs de duinen komen gedeelten voor bestaande uit matig grof zand (M50: 210 à 230 mu). Het bovenste zand is meestal iets fijner dan dieper in het profiel. De bovengrond ter dikte van ca. 30 cm en ook van de Z4-zandgrond is grotendeels kalkloos; van het cZ4-zand is het kalkloze deel van het profiel 50 à 80 cm, soms iets meer. Op korte onderlinge afstanden kan de kalkdiepte sterk uiteenlopen. Zoals de bodemkaart aangeeft komen de diepere kalkloze gronden vooral in het westen voor.

Er is geen direct verband tussen grotere kalkdiepte en grover materiaal; er wordt ook matig grof, kalkrijk zand aangetroffen. De bovengrond (25 à 35 cm) is overwegend matig humeus en vertoont vaak zwakke roest.

Het niveau van volledige reductie ligt vrij ondiep (< 100 cm) wat verband houdt met het handhaven van vrij hoge peilen bij deze geïnfiltreerde gronden. De kleiige ondergrond is weinig gerijpt. De infiltratie wordt toegepast bij grasland, voor welk doel de gronden overwegend in gebruik zijn, en voor de bloembollenteelt die in het noorden van de polder een aanzienlijk oppervlak beslaat. Bij dit laatste gebruik heeft een diepere grondbewerking plaats waardoor de humeuze bovengrond een grotere dikte heeft maar ook zwak humeus en, door het omhoog brengen van kalkhoudend zand, vaak kalkhoudend is.

Een bezwaar van deze gronden voor tuinbouwdoeleinden is dat het infiltratiewater, afkomstig uit het Noordholland Kanaal, vaak te zout is. Ook bij de teelt onder glas (bij Julianadorp) zijn reeds ernstige nadelen ondervonden. Langs de duinen komt een strook voor waar de invloed van (zoet) drangwater merkbaar is.

De zandgronden zijn voor de gewassen, maar ook voor grasland tamelijk laat, wat mede kan worden toegeschreven aan de vrij hoge grondwaterstanden in het voorjaar.

Voorbeeld:

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
Z4 A1	0- 28	1,7	1	matig fijn	kalkarm	van 0-4 cm zode van grasland, humusrijk
Z4 C21	28- 75	0,1	0	matig fijn	kalkhoudend	roestig
Z4 G	75->120	0,2	0,3	matig fijn	kalkrijk	schelpgruis en schelpen

1Z4 en c1Z4 Kleihoudende zandgronden

De zandgronden wijken van de voorgaande af door een hoger kleigehalte van de bovengrond dat veelal beperkt blijkt tot het humeuze dek. Een deel van deze gronden voornamelijk gelegen in het middengedeelte van Het Koegras, heeft een complex karakter door een afwisseling van kleiarm, kleihoudend zand en ten dele ook nog wat kleirijker (>8% lutum) dekken. Vaak liggen de gedeelten met kleirijker bovengrond wat lager (zwakke geultjes en kommetjes) dan de kleiarme zandgedeelten.

In het noorden bij Den Helder en Huisduinen, komen ook zandgronden voor die dieper kleiig gelaagd zijn.

Door de aanwezigheid van klei is de structuur van de bovengrond minder gunstig (dichtere pakking) dan bij de kleiarme zandgrond. Bij het in gebruik nemen voor bloembollenteelt wordt het land geëgaliseerd en vrij diep geploegd (± 50 cm) zodat de klei over meer bodemmateriaal wordt verdeeld. Gebleken is dat ook dan de kleiarme zandgronden te prefereren zijn boven de eerste.

Voor de overige kenmerken van deze gronden kan worden verwezen naar de voorgaande groep.

Voorbeeld:

Horizont		Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
	A11	0- 8	6,4	6	matig fijnzandig	kalkloos	zode van grasland
	A12	8- 27	3,3	6	matig fijnzandig	kalkloos	duidelijke roest
	A13	27- 34	1	4	matig grofzandig	kalkloos	duidelijke roest
clZ4	C1	34- 85	0,1	1,5	matig grofzandig	kalkloos	roestig, onderaan zwak
	G1	85- 90	0,1	0,5	matig grofzandig	kalkloos	zonder roest
	G2	90->120	0,1	0,5	matig grofzandig	kalkrijk	zonder roest

cS1z en S1z Dunne plaatgronden

Deze gronden hebben een kleidek dunner dan 40 cm, dat scherp gescheiden is van het onderliggende zand. Het kleidek heeft een uiteenlopend kleigehalte (zeer lichte zavel tot lichte klei) en is veelal duidelijk zandhoudend. Door de menging met het grovere zand kunnen slechte structuurtoestanden (betonstructuur) optreden. De ongunstige structuur heeft een nadelige invloed op de bewerkbaarheid en het verkrijgen van een goed zaaibed. De zeer lichte zavel is beter bewerkbaar maar slempgevoelig. Ook is de grond droogtegevoelig. Infiltratie, door 't op hoger peil brengen van het water in sloten of greppels, heeft weinig effect omdat het water slechts langzaam indringt. Kenmerken van de gewassen die worden verbouwd zijn o.m. groeistagnatie tijdens droogte bij suikerbieten en zwakke uitstoeling van granen. Voor aardappelen is de grond vaak te stug, de opbrengsten blijven laag. Overigens laat ook de opbrengst van andere gewassen vaak te wensen over.

Een kenmerk en tevens een bezwaar van deze gronden is verder dat het kleigehalte van de ondergrond van plaats tot plaats sterk kan uiteenlopen. Er komen sterk zandige plekken voor waar tijdens droogte het gewas (suikerbieten) slap hangt en de groei sterk achterblijft.

De bovengrond (25 à 30 cm) is slechts zwak humeus en vertoont vaak wat roest wat op een minder goede hydrologische toestand wijst.

Het humeuze dek ligt direct op zand of is daarvan gescheiden door een dunne grijze kleiige laag. Veel dunne plaatgronden hebben een kalkarme bovengrond. Ook een deel van het onderliggende zand is vaak kalkloos. Bij een deel van de plaatgronden is het profiel geheel kalkhoudend of ondiep kalkloos.

Het niveau van de volledige reductie ligt op ca. 100 cm wat verband houdt met betrekkelijk hoge slootpeilen.

Voorbeeld:

Horizont		Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonder-heden
S1z	A1	0- 23	2,6	24	matig fijn-zandig	kalkrijk	zeer vaste structuur
	C21	23- 31		30	matig fijn-zandig	kalkrijk	roest; vas-te structuur
	C22	31- 37	0,5	1 à 2	matig fijn-zandig	kalkrijk	roest zwak
	C23	37- 82	0,5	1 à 2	matig fijn-zandig	kalkhou-dend	tot 50 cm duidelijke roest
	G	82->120	4	10	uiterst fijnzandig (bovenaan met matig fijnzandig gemengd)	kalkrijk	geen roest

L2z Dikke plaatgronden

Deze gronden, die wat hoger liggen dan de voorgaande, hebben een kleidek van 40 tot 80 cm op zand. Het bestaat voornamelijk uit lichte klei tot zware zavel, en is in tegenstelling tot de dunne plaatgronden veelal minder zandhoudend. De structuur is beter evenals de geschiktheid voor akkerbouwgewassen. De bovengrond (ca. 30 cm) is tamelijk zwak humeus en niet zelden kalkloos of kalkarm; het kalkloze deel van het profiel is soms dikker dan de A1.

S2z en M2z Gelaagde plaatgronden

Deze gronden vertonen naast een kleidek, dieper (na 40 cm) doorgaand kleilaagjes afgewisseld door zand; naar onder toe komt veelal uitsluitend zand voor. Het kleidek is, evenals bij de eerstgenoemde plaatgronden, zandhoudend, maar het zand is wat fijner van samenstelling en de structuur is minder ongunstig. De gronden zijn niet geheel gelijkmatig van opbouw en wisselen af met plekken bestaande uit ondiepe kleiprofielen, terwijl ook plaatselijke zwaarteverschillen van de bovengrond voorkomen. Hier en daar komen zwakke, uit het oosten komende kreekbeddingen voor die bij de afzetting een rol gespeeld moeten hebben. Duidelijke oeverwalachtige afzettingen en een regelmatig patroon van afzetting ontbreken echter. Slechts plaatselijk komt een zwak oeverwalletje voor. Binnen de kaarteenheid M2z is een klein oppervlak vervat (in het noordoosten nabij het Noordhollands kanaal) waar het profiel nagenoeg geheel uit zware zavel tot lichte klei bestaat. Verder ligt hier een hoog terreingedeelte dat een diep-humeuze verwerkte bovengrond heeft en resten van oude bewoning bevat (op oude kaarten o.a. aangegeven als "'t Torp"). De meeste gronden hebben een goed kalkhoudend profiel.

De gronden zijn voor een groot deel in gebruik voor akkerbouw en voor dit doel ook geschikt te achten.

4.3 De Anna Paulownapolder

4.3.1 Inleiding

Het gebied (5030 ha) was in 1847 bedijkt. Te onderscheiden zijn 2 delen: de Westpolder en de Oostpolder resp. ten westen en ten oosten

van het Oude Veer gelegen. Het noordwestelijke en westelijke deel, dat grotendeels uit zandgronden bestaat (centrum: Breezand), was oorspronkelijk het slechtste deel van de polder. Later, in de 20e eeuw, is dit gebied door betere waterbeheersing en de opkomst van de bollenteelt een welvarende streek geworden. Vóór het land in gebruik werd genomen voor deze teelt, was graslandgebruik zeer algemeen. In het oosten (Oostpolder) is akkerbouw van oudsher zeer belangrijk. Thans is dit de voornaamste vorm van grondgebruik.

4.3.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving

Het zandgebied ligt ongeveer op of iets boven NAP. In zuidelijke richting daalt het niveau iets, maar sterker in zuidoostelijke richting (richting Oude Veer). De Oostpolder ligt grotendeels laag, tot meer dan 1,50 m - NAP.

Het gebied heeft in verband met de sterk uiteenlopende hoogteligging en grondgebruik een ingewikkeld stelsel van waterbeheersing. Allereerst treft men in het gebied van de zandgronden een zogenaamd hoge bemaling aan. Het peil wordt in de hoofdsloten hoog gesteld zodat de hoog gelegen bollengronden d.m.v. infiltratie hiervan gebruik kunnen maken. In het laag gelegen gebied van de zavel- en kleigronden (in het oosten) wordt een constante lage bemaling toegepast. Tot het gebied van lage bemaling behoort ook het westelijke deel van het Oude Veer dat als boezemgebied van de Oostpolder fungeert.

In het overgangsgebied tussen hoge en lagere gronden in de Westpolder worden d.m.v. duikers en schotten in de sloten de gewenste peilen verkregen.

De polderbemaling vindt plaats door gemalen bij Kleine Sluis en Van Ewycksluis. Het eerste gemaal, dat staat aan de Van Ewycksvaart, regelt de ontwatering van de Oostpolder en een deel van de Westpolder. Overtollig water wordt via de Van Ewycksvaart en het Balgkanaal op zee geloosd. Het gemaalbij Van Ewycksluis verzorgt de bemaling (tevens infiltratie) van het westelijke deel van de Westpolder.

4.3.3 Algemeen bodemkundige beschrijving

Het westelijke en tevens hoogste deel van de polder, (ca. NAP of iets daarboven) bestaat overwegend uit zeezandgronden of gronden waarin lagen grover zeezand voorkomen. Het oostelijke deel van de polder (Oostpolder en het oostelijke deel van de Westpolder) bestaat voornamelijk uit fijnzandige lichte zavels en zwaardere gronden waarin op vrij geringe diepte een veenlaag voorkomt.

Het zeezandgebied rondom Breezand vormt een geheel met de zeezandafzettingen in Koegras. In het centrale deel heeft het zandpakket een dikte van minstens 90 à 100 cm (max. tot ca. 150 cm), in zuidelijke en zuidoostelijke richting neemt de dikte af. Ook bestaat er vanaf Breezand een afneming in korrelgrootte. In het zuiden is het zand voor een deel tamelijk grof; het sluit bij de grovere zanden aan, die in Het Koegras worden aangetroffen.

In het westen en zuidwesten komen op dikker zand dunne kleidekken voor (plaatgronden). Aangenomen kan worden dat de kleiafzetting heeft plaatsgevonden in het rustiger milieu na afsluiting van het westelijke zeegebied door de Zanddijk (1610), terwijl waarschijnlijk ook de aanleg van de Koegraszeedijk (1818) de opslibbing in de omgeving van deze dijk heeft bevorderd.

Onder het zandpakket wordt in dit gebied een kleilaag ("zepige zavel") gevonden van gemiddeld 1 à 1,25 m dikte. Deze laag ligt op veen.

Het zand van de zandplaat loopt in zuidoostelijke richting uit in een dunner pakket fijn, in het zuiden in een dunne laag grover zand. In het aangrenzende gebied van lichte zavel komen de dunne lagen zand

voor onder een zaveldek. Deze zanddekken zijn betrekkelijk dun (enkele dm) en de meeste gronden in het zuiden vertonen door bijmenging van het onderliggende zand, een zandig "scherp" karakter. Naar het oosten toe verdwijnt dit scherpe karakter van de bovengrond door de afnemende korrelgrootte van het zand. De spoorlijn Alkmaar - Den Helder vormt een globale scheiding tussen het gebied met grover zand (in het westen) en fijner zand (in het oosten). De gronden met fijnzandige tussenlagen komen voornamelijk voor in de Westpolder en slechts weinig in de Oostpolder. Wel treft men bij lichte zavelgronden vaak een aflopende tendens van het zaveldek aan. Dit aflopen vormt een middel om het "jongste dek" als zodanig te kunnen vaststellen.

Het oostelijke/zuidoostelijke deel van het gebied, waarin de genoemde lichte zavelgronden voorkomen, wijkt landschappelijk sterk af van dat van de zandplaat. Het is een betrekkelijk laag (tot meer dan 1,50 m NAP) gelegen gebied met een uitgebreid stelsel zwinnen, bestaande uit het Oude Veer en zijn vertakkingen. Deze oude getijgeulen die de vóórheen ontstane reeds aanwezige jonge klei- en veenlagen hebben aangetast, hebben een belangrijke rol gespeeld bij de opslibbing. Behalve verschillende open gebleven geulen zijn vele verland. Door de opgetreden inversie, die het gevolg was van diepe ontwatering van de voor akkerbouw gebruikte gronden, komen thans duidelijke, maar daarnaast ook vele minder duidelijke ruggen voor, die uit licht zavelig materiaal bestaan. De breedte van deze afzettingen is beperkt.

Het "jongste dek" waarvan hiervoor sprake was, en dat later werd afgezet, komt in bredere vlakken voor. Aangenomen wordt dat ook bij de afzetting van dit dek zwintakken een rol hebben gespeeld.

Door de betrekkelijk geringe dikte (veelal niet meer dan 50 à 60 cm) van het jongste dek komt de onderliggende (jonge) klei ondiep voor. Deze laatste afzetting heeft in het algemeen eveneens een beperkte dikte (minder dan 1 m). Vooral in het oosten komen dunnere lagen voor. Als gevolg hiervan wordt op vele plaatsen buiten de kreekruggen het veen binnen 1,25 m aangeboord.

Verder van de aanvoerbanen verwijderd zijn de minerale dekken veelal kleirijker (zware zavel en lichte klei) en minder ontwikkeld. Het veen komt dan vaak op geringe diepte voor. Ten gevolge van de diepe ontwatering en wellicht tevens door vroegere verveningen (blz. 9) zijn de veenlagen vaak dun en compact. Daardoor wordt in het oostelijke deel van de Oostpolder ook de onderliggende oudere zeeklei dikwijls binnen 1,25 m nog aangeboord.

In sommige gedeelten van het gebied is afzetting van minerale dekken uiterst gering gebleven of praktisch afwezig. Hier ligt de veenlaag nabij het oppervlak en is het veen bij de grondbewerking door de bovengrond gemengd. Deze gronden zijn humusrijk tot venig.

De aanzienlijk lagere ligging van de grond in het oosten vergeleken met die van de zandplaat wordt veroorzaakt door het ontbreken van een dik zandpakket en de sterke klink van veen- en kleilagen in het diep ontwaterde akkerbouwgebied. De laagste ligging hebben de laatstgenoemde humusrijke tot venige gronden.

4.3.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1)

A Zeer lichte zavelgronden

De profielen van deze bodemeenheid bestaan in hoofdzaak uit een dek van zeer lichte zavel, aflopend tot zeer fijn of uiterst fijn zand, - het geheel ter dikte van ca. 50 à 60 cm (met variatie van 40 tot 90 cm) - liggende op een kleirijker (veelal zware zavel-) ondergrond. De overgang naar de kleiige ondergrond is in het algemeen tamelijk scherp. Binnen deze kaarteenheid komen ook kleinere gedeelten voor met meer zand in het pro-

fiel of hoofdzakelijk zandig; maar i.v.m. de schaal van de kaart zijn deze niet afzonderlijk onderscheiden. Deze zeer lichte gronden komen voor langs grotere zwinnen en hebben een oeverwalachtig karakter. Vaak wordt binnen 120 cm nog veen aangeboord en soms onder dun veen ook nog zware klei (oude zeeklei). De gronden zijn goed tot sterk kalkhoudend, reeds vanaf het oppervlak. Door de diepe ontwatering ten behoeve van de akkerbouw is de kleiige ondergrond ver gerijpt en goed doorlatend. Het gemiddelde van de diepste grondwaterstanden ligt op ca. 120 cm of dieper, dat van de hoogste op meer dan 40 cm. De humositeit van de bovengrond (dikte 30 à 35 cm) is vrij zwak. De grond is vanaf de teelaarde sterk roestig. De lichte gronden zijn tamelijk slempig. Het toepassen van groenbemesting is noodzakelijk. In verband met de slempgevoeligheid wordt de voorkeur gegeven aan zomergranen, boven het wintergewas. Aardappelen voldoen zeer goed, mede door de geschiktheid van de grond voor mechanische exploitatie. In droge perioden komt een zekere mate van droogtegevoeligheid voor.

Voorbeeld:

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
(A1	0- 31	3,7	10	zeer fijnzandig	kalkrijk	afl. lutumgehalte
(C21	31- 60	0,6	2	zeer fijnzandig	kalkrijk	roestig, veel schelpen
A (C22	60- 75	ca. 2	15	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
(C23	75->120	3,5	36	uiterst fijnzandig	kalkrijk	sterk roestig; op 128 cm volledige reductie

S Lichte zavelgronden

De profielopbouw van deze kaarteenheid wijkt o.a. hierin af van de vorige dat zandige tussenlagen van betekenis ontbreken. Wel vertoont het lichte dek dikwijls een aflopend karakter. Tot deze eenheid behoren ook een aantal smallere kreekruggen die diep - licht van opbouw zijn. Niet zelden komt dieper in het profiel veen voor; soms ook ondieper (tussen 40 en 80 cm: toevoeging v).. Een gebied waar het veen regelmatig ontbreekt komt voor oostelijk van de Kerkweg (Oostpolder). Gebleken is dat hier het jonge kleipakket relatief dik is, hetgeen verband houdt met een vrij diepe ligging van het veen en een depressie van de oude zeeklei.

De gronden komen, wat andere, voor de vorige kaarteenheid al genoemde kenmerken betreft, in hoofdzaak overeen. Ze zijn echter wat minder slempgevoelig en geschikt voor velerlei akkerbouwgewassen.

Voorbeeld:

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
S1 A1	0- 30	1,8	15	uiterst fijnzandig	kalkrijk	
C21	30- 46	0,9	9	uiterst fijnzandig	kalkrijk	sterk roestig; schelpen
C22	46- 59	1,4	17	uiterst fijnzandig	kalkrijk	sterk roestig; humusbandje
C23	59- 78	0,7	8	uiterst fijnzandig	kalkrijk	sterk roestig
C24	78->120	3,5	13 tot 17	uiterst fijnzandig	kalkrijk	sterk roestig, naar onderen iets minder roestig; humeuze bandjes, op 127 cm volledige reductie

S2v Lichte zavel op veen

Het verschil tussen deze bodemeenheid en de reeds genoemde eenheid S is het ondiep voorkomen van dikker (>40 cm) veen. Het veen gaat veelal tot minstens 125 cm door, maar er zijn plaatsen waar het veen reeds ondiep (binnen 60 cm) begint en nog binnen 120 cm zware klei (oudere zeeklei) wordt aangetroffen.

Het bovenste deel van het veen is vaak donker van kleur en verweerd, het dieper liggend veen is bruiner, weinig verweerd, minder compact, met duidelijke plantenresten.

Het gemiddelde niveau van de diepste grondwaterstanden ligt, evenals bij de reeds genoemde eenheden op meer dan 100 cm beneden maaiveld.

S2v-S Lichte zavel op veen (diepte en dikte van het veen in complexe ligging)

Het van plaats tot plaats sterk wisselen van de diepte en dikte van het veen geeft aanleiding tot het onderscheiden van deze complexe bodemeenheid . Een binnen deze eenheid bestaand verschil is verder het al dan niet voorkomen van klei onder het veen tussen 80 en 120 cm; in het oosten komt deze klei op deze diepte dikwijls voor. De verschillen in veendiepte zijn veroorzaakt door de tijdens de sedimentatie van plaats tot plaats wisselende erosie van het veen en uiteenlopende dikte van het minerale dek. Dunnere minerale dekken komen o.a. voor nabij zwinbeddingen en op grotere afstand van de zwintakken waar de opslibbing het geringst bleef. Binnen deze eenheid vallen ook kleinere gedeelten bestaande uit zwakke kreekrugafzettingen (diepere lichte profielen) en met wat zwaardere bovengrond (zware zavel).

M Zware zavelgronden

Deze gronden sluiten in het gebied aan bij voorgaande bodemeenheid. Evenals bij deze kan het bovenste profielgedeelte een wat aflopende tendens vertonen, maar in het algemeen is er een vrij geleidelijke overgang naar een uit zware zavel tot lichte klei bestaande ondergrond.

Veen komt veelal voor na 80 cm of tussen 40 en 80 cm in een dunne (<40 cm) laag (toevoeging v). Binnen deze eenheid komen ook gedeelten voor met wat zwaarder (lichte klei) en dan tevens vrij dun mineraal dek. In dit geval is het veen niet dik en wordt daaronder, binnen 120 cm, nog zware klei aangetroffen.

Voor A1- en andere profielkenmerken kan naar de lichte zavelgronden worden verwezen. Het zijn goede akkerbouwgronden.

Voorbeeld:

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
M (A1	0- 35	4,1	18	uiterst fijnzandig	kalkrijk	
M (C21	35- 60	1,4	12	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig; iets aflopend, onderaan 12% lutum
M (C22	60- 100	3,6	33	uiterst fijnzandig	kalkrijk tot kalkhoudend	roestig
M (C1	100->120	veen (oligotroof)			kalkloos	donker verweerd

M2v Zware zavel op veen

Het minerale dek neemt van boven (zware zavel) naar onder wat in zwaarte toe. Het veen komt wat ondieper voor dan bij kaarteenheid M en in een laag van minstens 40 cm. Tussen 80 en 120 cm kan nog zware klei voorkomen. Voor andere kenmerken zie M.

Lv Lichte kleigronden

Enkele gedeelten die op de overgang voorkomen van zware zavel naar sterk humeuze gronden (vK), hebben een bovengrond bestaande uit lichte klei en een veelal dunne (<40 cm)veenlaag die ondiep begint en binnen 80 cm eindigt (toevoeging v voor dunne veenlaag). Het veen is tamelijk compact en donker verweerd. Onder het veen komt zware klei voor. Voor andere kenmerken zie M.

vK Kleigronden met sterk humeuze tot venige bovengrond en/of ondiepe (<40 cm) veen- of venige laag.

Deze in het gebied laagst gelegen gronden, zijn gekenmerkt door een donkere bovengrond veroorzaakt door menging van een dun mineraal dek met direct daaronder liggend veen. Dit veen is ofwel geheel in de bovengrond opgenomen, of er is nog een dun laagje vast veen aanwezig. De geringe dikte houdt ten dele verband met sterke klink als gevolg van diepe ontwatering voor akkerbouwgebruik van de grond. De bovengrond heeft in hoofdzaak de zwaarte van lichte klei, voor een deel is deze wat lichter.

Het kleidek is meestal min of meer kalkhoudend, maar ook kalkarme gedeelten komen voor. Het onderste deel van het kleidek is niet zelden tamelijk stug en geeft moeilijkheden bij de grondbewerking.

De ondergrond bestaat voornamelijk uit zware klei, niet zelden met een min of meer aflopende tendens. Enkele gedeelten bestaan reeds binnen 120 cm diepte uit lichte klei tot zware zavel. Behoudens een dunne

laag bovenaan, is de klei (grotendeels) kalkrijk. Op sommige plaatsen komt dieper kalkloze, vrij slappe "spierachtige" klei voor. Overigens is de ondergrond steviger en redelijk doorlatend ofschoon op 80 à 100 cm nog slechts matig gerijpt.

Het niveau van diepste grondwaterstanden ligt wat ondieper dan bij de eerder besproken gronden, te weten op 100 cm - m.v..

Voorbeeld:

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
vK (A1	0- 27	30,8	30	uiterst fijnzandig	kalkarm	
(C11	27- 40	2 à 3	30	uiterst fijnzandig	kalkloos	roestig
(C21	40->120	2,3	46 bovenaan	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig, naar onderen sterk roestig, na 115 cm wat minder roestig; iets aflopend lutumgehalte

V Veengronden

Op enkele plaatsen komt het veen ondiep voor (binnen 40 cm) en is de laag minstens 40 cm dik. Deze gedeelten worden als veengrond aangeduid.

Het minerale dek (lichte klei tot zavel) is meestal zeer dun zodat de bovengrond, evenals bij de bodemeenheid vK sterk humeus tot venig is. Soms is echter het minerale dek wat dikker en is de bovengrond slechts matig humeus tot humusarm. Het veen is grotendeels compact en zwart verweerd. Bij dikker veen is het onderste deel nog bruin, tamelijk los en zijn de plantenresten duidelijk herkenbaar. Meestal komt binnen 120 cm nog zware weinig ver gerijpte klei voor.

De grondwaterstandsniveaus komen overeen met die van de eenheid vK.

Z4 Matig fijne zandgronden

Deze gronden komen in hoofdtrekken overeen met de gelijknamige die in Koegras voorkomen. Een verschil met Koegras is dat de gronden gelegen om Breezand praktisch geheel voor bollenteelt in gebruik zijn. Dit gebruik brengt met zich mee een vrij diepe grondbewerking. Hierbij is kalkhoudend zand omhoog gebracht zodat de bovengrond min of meer kalkhoudend is. Door de bewerking is ook de bovengrond tamelijk diep humeus, veelal minstens 45 à 60 cm, soms nog dieper. De humositeit van deze bovenlaag is echter zwak. Ten behoeve van de bollenteelt en de hierbij toegepaste infiltratie zijn de terreinen vlak gemaakt.

In het zuiden is hier en daar het onderste deel van het zandpakket wat grover van korrel (matig grof zand).

Een bijzonderheid van de in deze streek voorkomende bollengronden is, dat de grondbewerking, i.v.m. de kleiige ondergrond, aan een beperkte diepte gebonden is, in tegenstelling tot bollengronden in de zuidelijke bollenstreek (Lisse en omgeving) waar de diepzandige opbouw het diep omzetten ten behoeve van periodieke bodemverversing, mogelijk maakt.

In het noorden zoekt men de gewenste verversing daarom wat meer in wisselbouw en wel in het tijdelijk(een of meer jaren) in gras leggen van het bollenland.

De kleiarme mariene zandgronden voldoen overigens uitstekend voor de teelt van bloembollen. De diepzandige (>100 cm zand) zijn ook geschikt voor de teelt van hyacinten, een gewas dat hogere eisen stelt aan de lucht- en waterhuishouding van de grond.

Voorbeeld:

Horizont		Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
Z4	A1	0- 60	1	1	matig fijnzandig	kalkhoudend	
	C21	60- 75	0	0	matig fijnzandig	kalkrijk	niet roestig
	G1	75- 110	0	0	matig fijnzandig	kalkrijk	roestloos
	G2	110->120	2	18	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestloos

1Z4 Kleihoudende zandgronden

Deze langs de rand van het bloembollencentrum voorkomende gronden zijn wat minder geschikt voor deze teelt. Dit houdt verband met een zeker kleigehalte van de bovengrond (minstens 3% lutum) waardoor deze dichter is dan van een kleiarme zandgrond. Tevens hebben deze gronden vaak een wat dunner zandpakket zodat ook de waterhuishouding minder gunstig is.

In het noordwestelijke deel van de polder (westelijk van de Schorweg) is het zandpakket wel aanzienlijk en zijn gedeelten kleiarm, maar het bovenste deel van het zand is tamelijk fijn, wat ook afbreuk doet aan de geschiktheid voor bloembollen.

Voorbeeld:

Horizont		Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
1Z4	A1	0- 35	1,8	7	matig fijnzandig	kalkrijk	
	C21	35- 90	0,1		matig fijnzandig	kalkrijk	roestig vanaf 50 cm
	G	90->120	0,1		matig fijnzandig	kalkrijk	zand en roest
1Z411	A1	0- 42	1,3		matig fijnzandig	kalkhoudend	
	C21	42- 48			matig fijnzandig	kalkrijk	overgangslaagje
	C22	48- 80	2	10	uiterst fijnzandig	kalkrijk	
	G	80->120	2	24	uiterst fijnzandig	kalkrijk	

S1z en L2z Klei-op-zandgronden (plaatgronden)

Voor deze gronden die lokaal in het westelijke deel van de polder voorkomen kan verwezen worden naar de voor de polder Koegras gegeven beschrijving.

S1 (Z) Zavel- en kleigronden met zandige tussenlagen (plaatovergangsgronden)

Deze gronden vormen in het gebied een overgang van de plaatgronden naar de zavel- en kleigronden. Het zand, dat veelal als een dunne laag onder een kleirijker dek voorkomt, vormt als sediment een uitloper van de grote "zandplaat" in het noorden. Het kleiigedek is veelal dun zodat het meestal min of meer (matig fijn) zandhoudend is. Meestal is het dek licht (zeer lichte tot lichte zavel). Door de vermenging met zand welke dan is opgetreden, zijn de gronden tamelijk slempig. De dikte van het zand wisselt van plaats tot plaats omdat het zand oorspronkelijk is afgezet in geultjes die in de kleiige ondergrond waren gevormd. De kleiige ondergrond bestaat uit zware zavel naar onder overgaand in lichte klei (hetzelfde sediment als onder het dikkere zand en onder de lichte dekken in het oostelijke deel van dit gebied wordt aangetroffen). Niet zelden wordt binnen 120 cm nog veen aangeboord.

Een minder regelmatige profielopbouw komt voor langs zwintakken (in het zuidwesten) waar vaak zand- en kleiige lagen afwisselen. Hier is de bovengrond dikwijls kleirijker (zware zavel tot lichte klei).

De uiteenlopende minerale lagen van het profiel zijn goed kalkhoudend tot kalkrijk. De ontwatering van deze gronden, die dikwijls voor akkerbouw in gebruik zijn, is niet zeer diep; het gemiddelde van de diepste grondwaterstanden kan op ca. 100 (à 125 cm) worden gesteld.

Behalve structuurbezwaren komt, door de aanwezigheid van de storende zandlagen, ook plaatselijk droogtegevoeligheid voor. Door moeilijke infiltratie is dit nadeel niet goed te ondervangen. Hier en daar heeft men de grond verbeterd door het verwijderen van de zandlaag.

Voorbeeld:

Horizont		Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
S1 (z)	A11	0- 9	9	8		kalkarm	zode van grasland
	A12	9- 25	1	8		kalkrijk	
	C21	25- 64	1 tot 0,2	5 tot 1		kalkrijk	met schelpen en schelpengruis; onderaan veel roest
	C22	64- 100	2	28		kalkrijk	roestig
	G	100->120	2	14		kalkrijk	zonder roest

Z1 Kleiarme zeer fijne zandgronden

Verschillen van deze langs de oostelijke rand van de "zandplaat" voorkomende gronden met de matig fijne zandgronden rondom Breezand gelegen, zijn het fijnere zand en het gemiddeld wat minder dikke zandpakket. De gronden hebben een wat minder goede waterhuishouding en zijn voor de teelt van hiervoor gevoelige bolgewassen (speciaal hyacinten) minder

geschikt. Wel komen ze goed voor verschillende soorten "bijgoed" in aanmerking.

Voorbeeld:

Horizont		Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonder-heden
Z112	A1	0- 52	1,3	1	zeer fijn zand	kalkrijk	teelaarde van bollen-grond
	C21	52- 70	0,4	0,5	zeer fijn zand	kalkrijk	sterk roes-tig
	C23	70- 85	3	23	uiterst fijn	kalkrijk	roestig
	G	85->120	3,5	23	uiterst fijn	kalkrijk	zonder roest

1Z1 Kleihoudende, zeer fijne tot uiterst fijne zandgronden

De bovengrond is kleihoudend, terwijl het dek naar onderen, evenals bij andere zandgronden, meestal weer kleiarm is. Het zand ligt op een kleiige ondergrond. Deze gronden vormen in het gebied in zekere zin de overgang naar de lichte zavelgronden, maar komen ook verspreid te midden van deze voor, vaak als oeverwalachtige afzettingen langs oude zwintakken. Bij deze verspreide ligging is de lichte opbouw in samenhang met een betrekkelijk hoge ligging oorzaak van droogtegevoeligheid.

De meer vlak gelegen gedeelten komen vanwege de eigenschappen minder in aanmerking voor bollenteelt en door de lichte samenstelling ook niet voor akkerbouw. Ze lenen zich het beste voor grasland.

Voorbeeld:

Horizont		Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonder-heden
1Z112	A1	0- 29	4,5	7	zeer fijn-zandig	kalk-houdend	bovengrond van gras-land
	C21	29- 85	0,8 tot 0,4	5 tot 3	zeer fijn-zandig	kalkrijk	
	C22	85- 105	1,0	8	uiterst fijnzandig	kalkrijk	
	G	105->120	5,9	29	uiterst fijnzandig	kalkrijk	geen roest

Vergraven gronden (in de Anna Paulownapolder en omgeving)

Tot deze categorie behoren uiteenlopend verwerkte gronden. Langs de zuidoostrand van de Anna Paulownapolder komen gronden voor die in meer of mindere mate zijn afgegraven (gedeeltelijk ten behoeve van de aangrenzende dijk) en daarna geëgaliseerd. Langs het Waardkanaal lag vroeger (vóór de droogmakerij van de Anna Paulownapolder) een kanaal voor afwatering van de Wieringerwaard; dit is gedempt met grond afkomstig van de erlangs gelegen dijk.

Verschillende, verspreid gelegen percelen, zijn gediepspit met het oog op het voorkomen van een voor akkerbouw te lichte bovengrond. De onder het lichte dek voorkomende kleirijker ondergrond is omhoog gebracht. Deze verandering bracht vaak wel verbetering ofschoon de ervaringen niet eensluidend gunstig zijn (de grond is bijvoorbeeld soms toch nog slempig).

Langs de oostzijde van Koegras (nabij De Kooy) - ter plaatse van vroegere aanwassen - komt een strook voor die met licht materiaal is opgespoten. Het terrein is geëgaliseerd en gediepploegd. Ten gevolge van vroeger bestaande terreinverschillen is de grond niet uniform. Er komen lichte, zandige gedeelten voor en zwaardere (o.a. lichte klei).

4.4 De polder Wieringerwaard

4.4.1 Inleiding

Deze polder heeft een oppervlakte van ± 1844 ha en is gewonnen op de vroegere Zuiderzee. In 1597 werd reeds met de dijkaanleg begonnen, maar in 1610 was de ring pas gesloten.

Het bodemgebruik is weinig gevarieerd; in het noordoosten treffen we een groot gebied aan waar grasland overweegt, in het zuiden en westen overweegt de akkerbouw. Naast specifieke weide- en akkerbouwbedrijven komen ook gemengde bedrijven voor. Fruit- en bloembollenteelt vindt men in deze polder niet.

4.4.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving

De polderbodem ligt vrij vlak en gemiddeld op ± 1,65 m - NAP. Het laagste gedeelte komt voor in het noorden (± 1,80 m - NAP), in het midden en zuiden ligt de bodem iets hoger (± 1,50 à 1,60 m - NAP).

De bemaling geschiedt door een elektrische bemalingsinstallatie, die nabij de Noorddijk van de polder staat. Ze slaat het water uit op een uitwateringsboezem langs de Noorddijk. Deze staat in verbinding met het randkanaal van de Wieringermeer, dat tot de boezem van het Amstelmeer behoort.

De polder heeft een zomerpeil van 2,78 m - NAP en een winterpeil van 3,00 à 3,20 m - NAP.

4.4.3 Algemeen bodemkundige beschrijving

De polder Wieringerwaard is in zijn geheel afgedekt met een dikke tot dunne laag jonge zeeklei. De dikte van het jonge zeekleipakket varieert van 40 tot meer dan 120 cm.

De jonge zeeklei gaat naar onderen vaak over in een stugge, soms iets pikkige, kalkarme tot kalkloze humushoudende kleilaag. Hieronder bevindt zich een over het algemeen dunne veenlaag, rustend op de oudere zeeklei.

De zwaarte van de bovengrond loopt uiteen van 8 tot 35% lutum. Het lichtste en dikste pakket jonge zeeklei komt voor in het noordwesten; naar het zuiden en oosten wordt het zwaarder en dunner. Echter geheel in 't zuiden is het pakket jonge zeeklei weer dikker, wat het gevolg is van kweldervorming tegen de Westfriese zeedijk.

Het jonge zeekleipakket is in zijn geheel uiterst fijnzandig. De zwaarte van de bovengrond is over grotere oppervlakken zeer uniform; grote gebieden komen voor met een geringe variatie in lutumgehalte. Ook is de overgang van de ene naar de andere zwaarteklasse van de bovengrond zeer geleidelijk. Bezien we echter de verticale opbouw van het profiel, dan is zeker bij de lichte zavelgronden geenszins sprake van gelijkvormigheid.

De laag onder de teelaarde is bij de lichte zavelgronden vaak iets lichter; bij de zware zavel en lichte kleigronden ongeveer even zwaar als de teelaarde.

De teelaarde heeft een dikte van 30 à 40 cm en is in bijna de gehele polder kalkarm tot kalkloos. Gaat de diepte van de ontkalking vaak samen met de dikte van de teelaarde, er komen ook dieper ontkalkte profielen voor.

Het onderste gedeelte van het jonge zeekleipakket bestaat veelal uit humeus-gevlekte lichte klei. Deze laag is kalkarm tot kalkloos en heeft een ongunstig karakter. Ze is vaak stug en soms ook pikkig ontwikkeld. De dikte van deze laag, die in de gehele polder veelvuldig voorkomt, wisselt tussen 10 en 25 cm. Als extreme ontwikkeling kunnen we de zware kleilaag beschouwen, die kalkloos en pikkig gevormd is. Deze kleilaag heeft een zwaarte van meer dan 35% lutum en een dikte van meer dan 15 cm. Op de bodemkaart komt deze laag tot uitdrukking in de bodemeenheden cM W en cL W.

De veenlaag die onder de jonge zeeklei ligt wordt met uitzondering van enkele gedeelten in het noordwesten overal in de polder aangetroffen tussen 40 en 120 cm diepte. De veenlaag is in het noorden het dikst. Een betrekkelijk klein gedeelte heeft een veenlaag van meer dan 40 cm dikte, terwijl bij een ander gedeelte een 20 à 40 cm dikke veenlaag voorkomt. In beide gevallen begint ze binnen 80 cm diepte. Het grootste gedeelte van de polder heeft echter een veenlaag, die dunner is dan 20 cm en soms ook uit kleiig veen of venige klei bestaat. De veenlaag is over het algemeen zwart verweerd, tamelijk droog en soms hard korrelig.

De oudere zeeklei wordt bijna overal binnen 120 cm diepte aangeboord. Ze bestaat overwegend uit klei met een zwaarte van 25 tot meer dan 35% lutum en loopt naar onder vaak iets af. In het zuidoosten van het gebied bestaat de oudere zeeklei plaatselijk uit lichter materiaal. De bovenste 10 à 15 cm zijn vaak kalkloos, daaronder komt kalkhoudend tot kalkrijk materiaal voor.

De profielen zijn tot dieper dan 120 cm behoorlijk gerijpt. Roest wordt vaak al binnen 35 cm diepte aangetroffen. De volledige reductie (G) zit over het algemeen dieper dan 120 cm.

De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLW) komt bij alle bodemeenheden voor op een diepte van meer dan 120 cm. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHW) komt gedeeltelijk binnen, gedeeltelijk dieper dan 40 cm voor.

Volgens analysegegevens van het RLC te Schagen heeft de bouwvoor bij bouwland een humusgehalte, dat wisselt tussen 2 en 3½ % bij de lichte zavelgronden; tussen 3 en 5% bij de zware zavel- en kleigronden. Bij grasland heeft in de zode verrijking van humus plaatsgevonden. Het humusgehalte van de zode (0-5 cm) varieert van 7 tot 16%.

4.4.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1)

cS Lichte zavelgronden

De bovengrond heeft bij het grootste gedeelte een zwaarte van 12-17½ % lutum. Een uitzondering vormt de noordwesthoek van de polder, waar de bovengrond voornamelijk uit zeer lichte zavel van 8-12% lutum bestaat.

De bovengrond is kalkloos. Onder de teelaarde komt soms kalkhoudend materiaal voor. De laag onder de teelaarde is vaak iets lichter of ongeveer even zwaar als de teelaarde. Dieper, meestal binnen 80 cm, wordt het profiel over het algemeen zwaarder en komt boven het veenlaagje een humeus gevlekte zware zavel of kleilaag voor. Deze laag is niet zelden kalkarm of kalkloos en heeft soms een enigszins pikkig karakter. Zavelige profielen tot op de veenlaag komen weinig voor. Komt er tussen de teelaarde en humeus gevlekte laag meestal een kalkhoudende

of kalkrijke laag voor, in enkele gevallen is het profiel tot op de veenlaag geheel kalkloos.

De zwart verweerde veenlaag is over het algemeen dun. In het noordoosten heeft de veenlaag echter een dikte van 20 à 40 cm, hetgeen op de kaart met een toevoeging (v) is aangegeven.

De oudere zeeklei is van boven vaak 10 à 15 cm kalkloos en heeft een zwaarte van 25 tot meer dan 35% lutum.

De bovengrond is bij gebruik als bouwland veelal slempig. Slempigheid komt veel voor bij lichte gronden. Enkele factoren die hier echter van belang zijn in verband met de slempigheid zijn: de kalkloze bovengrond (lage pH); het lage humusgehalte (2 à 3½ %); en de minder gunstige profielopbouw, welke nadelig is voor een goede waterhuishouding.

Deze gronden zijn tamelijk goed bewerkbaar (o.a. voor machinaal rooien van aardappelen en bieten).

Hieronder volgt een voorbeeld van een lichte zavelgrond, die ongeveer de gemiddelde profielopbouw van deze kaarteenheid weergeeft.

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
A1	0- 30	2½	16	uiterst fijnzandig	kalkloos	teelaarde bouwland
C2.1	30- 50	1	14	uiterst fijnzandig	kalkhoudend	roestig
C1.1	50- 70	4	30	uiterst fijnzandig	kalkloos	typisch humeuze stugge klei met veel roest
C1.2	70- 75	10	30	uiterst fijnzandig	kalkloos	sterker humeuze klei
C1.3	75- 85	venig laagje			kalkloos	zwart verweerd
C1.4	85- 97	2½	33	uiterst fijnzandig	kalkloos	roestig
C2.2	97->120	2	32	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig

S2v Lichte zavelgrond met veenlaag

Deze kaarteenheid komt alleen in het noorden van de Wieringerwaard voor en heeft een betrekkelijk kleine oppervlakte.

Het profiel bestaat uit lichte zavel op een dunne iets humeuze kleilaag met op ongeveer 70 cm diepte veen, dat tot meer dan 120 cm diepte doorgaat.

cM Zware zavelgronden

Onder de teelaarde, die kalkloos is, volgt meestal kalkhoudend tot kalkrijk materiaal. Soms is een dunne laag onder de teelaarde nog kalkloos.

Het profiel is vaak tot ongeveer 50 à 70 cm gelijkblijvend van zwaarte en ligt dan op een humeuze vaak kalkloze lichte kleilaag of dunne zware iets pikkige kleilaag. Soms ligt de zware zavelbovengrond direct op kalkloze klei, welke meestal licht is (25-35% lutum) soms ook zwaar

(>35%) en iets pikkig, maar dan dun is.

Onder de humeuze of pikkige laag komt een over het algemeen zeer dun veenlaagje voor, dat rust op de oudere zeeklei.

In het noordoosten van de Wieringerwaard komt een gedeelte voor waar de veenlaag een dikte heeft van 20 à 40 cm. Het profielverloop wijkt ook juist hier iets af van het hiervoor genoemde. De profielen bestaan hier voornamelijk uit zware zavel naar onder overgaand in lichte zavel. Gedeeltelijk uit zware zavel met een ongeveer gelijkblijvend lutumpercentage tot op het veen. Het veen begint op een diepte van 50 à 70 cm.

De oudere zeeklei heeft een zwaarte van 25 tot 35% lutum en is soms iets aflopend. Het bovenste gedeelte is meestal kalkloos.

Deze gronden zijn over het algemeen moeilijker zaaiklaar te maken dan de lichte zavelgronden en geven ook bij het rooien (aardappelen, bieten) meer moeilijkheden.

Een voorbeeld volgt nu van een zware-zavelprofiel, dat ongeveer de gemiddelde profielopbouw van deze kaarteenheid weergeeft.

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
A1	0- 40	3	19	uiterst fijnzandig	kalkloos	teelaarde bouwland
C2.1	40- 55	1½	18	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
C1.1	55- 65	2½	38	uiterst fijnzandig	kalkloos	pikkige laag
C1.2	65- 75	veenlaagje			kalkloos	zwart verweerd
C1.3	75- 85	2½	28	uiterst fijnzandig	kalkloos	roestig
C2.2	85->120	2	28	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig

cM W Zware zavelgronden met een zware kleilaag

De teelaarde (A1) is kalkloos. Een gedeelte van deze kaarteenheid bestaat uit profielen die gelijkblijvend van zwaarte zijn tot ongeveer 50 à 60 cm, waaronder een kalkloze, iets humeuze pikkige kleilaag van meer dan 35% lutum volgt; de laag tussen de teelaarde en de pikkige kleilaag is kalkhoudend of kalkloos. Een ander gedeelte van deze bodemeenheid bestaat uit profielen met een zware zavelbovengrond, die direct aansluit op de kalkloze, iets humeuze pikkige kleilaag.

Bij deze kaarteenheid is ook een gedeelte gevoegd met een lichte zavelbovengrond, gelegen in het noordwesten van de polder in het gebied van de lichte zavelgronden, wegens het niet verder voorkomen van deze eenheid. Dit gedeelte bestaat uit een pakket lichte zavel ter dikte van ca. 45 à 65 cm, dat ligt op een pikkige kalkloze zware kleilaag.

De kalkloze pikkige kleilaag heeft een dikte van 25 à 35 cm en ligt op een dun veen- of venig laagje, soms ook direct op de oudere zeeklei. De oudere zeeklei is zoals bij voorgaande bodemeenheden.

Deze kaarteenheid ligt over het algemeen iets lager dan de voorgaande. Ten gevolge van zijn lagere ligging en ongunstige profielopbouw is hij ook natter dan voorgaande eenheid en moeilijker te bewerken en zaaiklaar te maken.

Een voorbeeld van een gemiddelde zware zavelgrond met zware kleilaag is het volgende:

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonder-heden
A1	0- 40	3	19	uiterst fijnzandig	kalkloos	teelaarde bouwland
C2.1	40- 55	1	19	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
C1.1	55- 85	5↙2	40	uiterst fijnzandig	kalkloos	pikkige laag
C1.2	85- 95	veenlaagje			kalkloos	zwart verweerd
C1.3	95- 105	2	30	uiterst fijnzandig	kalkloos	roestig
C2.2	105->120	2	30↙28	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig

cL Lichte kleigronden

De teelaarde is kalkloos. De laag onder de teelaarde is vaak direct kalkhoudend tot kalkrijk; soms is echter een laagje van ca. 10 cm onder de teelaarde nog kalkloos.

De kleilaag is ongeveer gelijkblijvend van zwaarte tot op het dunne veenlaagje. Boven het veenlaagje is de klei soms iets humeuzer en kalkarm tot kalkloos (ca. 10 cm).

De oudere zeeklei varieert meestal tussen 25 en 35% lutum, maar is plaatselijk wel eens lichter dan 25% lutum.

Deze gronden zijn, doordat ze een kalkloze kleibovengrond hebben, moeilijk zaaiklaar te maken en leveren vaak moeilijkheden op bij het rooien van aardappelen en bieten.

Een voorbeeld van een lichte-kleiprofiel, dat ongeveer de gemiddelde profielopbouw van deze kaarteenheid voorstelt is het volgende:

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonder-heden
A1.1	0- 29	7	26	uiterst fijnzandig	kalkloos	grasland
A1.2	29- 40	4	26	uiterst fijnzandig	kalkarm	roestig
C2.1	40- 70	1½	23	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
C1.1	70- 78	5↙8	28	uiterst fijnzandig	kalkarm	humeuze klei
C1.2	78- 89	veen			kalkloos	droog, zwart verweerd
C1.3	89- 104	2	32	uiterst fijnzandig	kalkloos	roestig
C2.2	104->120	2	30↙26	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig

cLW Lichte kleigrond met een zware kleilaag

Het profiel bestaat uit lichte klei op zware (>35% lutum) kalkloze pikkige klei, beginnend tussen 30 en 80 cm en met een dikte van 15 à 40 cm. Tussen de kalkloze teelaarde en pikkige klei komt soms een dunne kalkhoudende laag voor.

Plaatselijk ligt de teelaarde direct op de pikkige kleilaag. Deze gedeelten liggen iets lager en de bovengrond is vaak iets zwaarder. De bovengrond is ook eerder nat en papperig, doordat bij grote hoeveelheden regenwater het water stagneert op de zware kleilaag, welke minder goed doorlatend is.

Deze gronden zijn moeilijk zaaiklaar te maken en hebben grote nadelen bij machinaal rooien van bieten en aardappelen.

Hieronder volgt een voorbeeld van een profiel, dat ongeveer de gemiddelde profielopbouw van deze bodemeenheid weergeeft.

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
A1	0- 30	3½	31	uiterst fijnzandig	kalkloos	teelaarde bouwland
C1.1	30- 60	2¼	38	uiterst fijnzandig	kalkloos	pikkige laag
C1.2	60- 70	venige klei			kalkloos	
C2.1	70->120	1½	35/33	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig

4.5 De polder Waard en Groet

4.5.1 Inleiding

De polder Waard en Groet heeft een oppervlakte van ca. 1526 ha. De polder is gewonnen op de vroegere Zuiderzee. De inpoldering is in 1844 tot stand gekomen.

De beide polders Waard en Groet zijn gescheiden door een oude kreek "Het Kolhornerdiep".

Het gebied is in zijn geheel voor de akkerbouw in gebruik. Grasland komt met uitzondering van een enkel perceel hier en daar bij een boerderij niet voor. In het noorden van de Waardpolder treffen we een fruittuin aan.

4.5.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving

Het maaiveld ligt gemiddeld op ca. 1,10 à 1,40 m - NAP. Het laagste is het zuidelijke gedeelte van de Groetpolder, waar het maaiveld op ca. 1,70 à 1,75 m onder NAP ligt.

De Waardpolder wordt bemalen door een elektrische bemalingsinstallatie; de Groetpolder door een dieselmotor en tevens staat er een reservegemaal, dat door een landbouwtrekker kan worden aangedreven.

Het water wordt geloosd op het Waardkanaal.
Langs de Waard- en Groetpolder komen voormalige boezems voor. Ze liggen grotendeels in gras en zijn voorzien van onderbemalingen.

De bemaling van de Groetpolder geschiedt vanaf een relatief hoog punt, hierdoor is de zuidhoek van de polder, die tamelijk laag ligt en ver van het gemaal verwijderd, 's winters tamelijk nat.

Het afgesneden gedeelte van de Groetpolder heeft een eigen gemaal.

cLW Lichte kleigrond met een zware kleilaag

Het profiel bestaat uit lichte klei op zware (>35% lutum) kalkloze pikkige klei, beginnend tussen 30 en 80 cm en met een dikte van 15 à 40 cm. Tussen de kalkloze teelaarde en pikkige klei komt soms een dunne kalkhoudende laag voor.

Plaatselijk ligt de teelaarde direct op de pikkige kleilaag. Deze gedeelten liggen iets lager en de bovengrond is vaak iets zwaarder. De bovengrond is ook eerder nat en papperig, doordat bij grote hoeveelheden regenwater het water stagneert op de zware kleilaag, welke minder goed doorlatend is.

Deze gronden zijn moeilijk zaaiklaar te maken en hebben grote nadelen bij machinaal rooien van bieten en aardappelen.

Hieronder volgt een voorbeeld van een profiel, dat ongeveer de gemiddelde profielopbouw van deze bodemeenheid weergeeft.

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
A1	0- 30	3½	31	uiterst fijnzandig	kalkloos	teelaarde bouwland
C1.1	30- 60	2/4	38	uiterst fijnzandig	kalkloos	pikkige laag
C1.2	60- 70	venige klei			kalkloos	
C2.1	70->120	1½	35/33	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig

4.5 De polder Waard en Groet

4.5.1 Inleiding

De polder Waard en Groet heeft een oppervlakte van ca. 1526 ha. De polder is gewonnen op de vroegere Zuiderzee. De inpoldering is in 1844 tot stand gekomen.

De beide polders Waard en Groet zijn gescheiden door een oude kreek "Het Kolhornerdiep".

Het gebied is in zijn geheel voor de akkerbouw in gebruik. Grasland komt met uitzondering van een enkel perceel hier en daar bij een boerderij niet voor. In het noorden van de Waardpolder treffen we een fruittuin aan.

4.5.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving

Het maaiveld ligt gemiddeld op ca. 1,10 à 1,40 m - NAP. Het laagste is het zuidelijke gedeelte van de Groetpolder, waar het maaiveld op ca. 1,70 à 1,75 m onder NAP ligt.

De Waardpolder wordt bemalen door een elektrische bemalingsinstallatie; de Groetpolder door een dieselmotor en tevens staat er een reservegemaal, dat door een landbouwtrekker kan worden aangedreven.

Het water wordt geloosd op het Waardkanaal.
Langs de Waard- en Groetpolder komen voormalige boezems voor. Ze liggen grotendeels in gras en zijn voorzien van onderbemalingen.

De bemaling van de Groetpolder geschiedt vanaf een relatief hoog punt, hierdoor is de zuidhoek van de polder, die tamelijk laag ligt en ver van het gemaal verwijderd, 's winters tamelijk nat.

Het afgesneden gedeelte van de Groetpolder heeft een eigen gemaal.

Het zomerpeil van de Waard- en Groetpolder is 2,80 m - NAP. Het winterpeil schommelt tussen 2,90 en 3,10 m - NAP.

4.5.3 Algemeen bodemkundige beschrijving

A De Waardpolder

In de hele polder heeft afzetting plaatsgevonden van de jonge zeeklei. Het pakket heeft een dikte van 40 tot soms (in het zuidoosten) meer dan 120 cm.

Het onderste gedeelte van het jonge zeekleidek is in het zuidwesten vaak humeus gevlekt en soms ook kalkloos, terwijl het gedeelte boven deze laag kalkhoudend tot kalkrijk is.

Onder de jonge zeeklei komt veen voor. In dikte varieert dit veen van 5 tot meer dan 70 cm. Hieronder volgt de oudere zeeklei, die meestal binnen 120 cm diepte wordt aangeboord.

De teelaarde is in de meeste gevallen kalkhoudend tot kalkrijk en heeft een dikte van 25 à 40 cm. De bovengrond varieert in zwaarte van zeer lichte zavel tot lichte klei. Lichte zavelgronden treffen we aan in het noorden en in het oosten langs het Waardkanaal. Langs deze lichte zavelgronden komt een strook zware zavelgronden voor, terwijl de noordwesthoek uit lichte kleigrond bestaat. Het jonge zeekleipakket is in zijn geheel uiterst fijnzandig.

De veenlaag is over het algemeen zwart verweerd. Dunne veenlagen zijn vaak droog en iets hard. De dikste veenlaag vindt men in het midden en noorden van de polder.

De oudere zeeklei heeft een zwaarte van ca. 25 tot meer dan 35% lutum. Het bovenste gedeelte (5 à 30 cm) is meestal kalkloos.

De profielen zijn tot meer dan 120 cm diepte behoorlijk gerijpt. Roest komt vaak al binnen 35 cm diepte voor. De volledige reductie (G) zit over het algemeen dieper dan 120 cm. Daar waar dikke veenlagen voorkomen (bodemeenheden S2v en cL2v) treft men de volledige reductie meestal binnen 120 cm aan. Het niveau van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHW) ligt bij alle bodemeenheden op een diepte van meer dan 40 cm. Het niveau van de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLW) komt bij de bodemeenheden S2v en cL2v binnen 120 cm diepte voor; bij de overige eenheden op een diepte van meer dan 120 cm.

Volgens analysegegevens van het RLC te Schagen heeft de teelaarde overwegend een humusgehalte van $3\frac{1}{2}$ à $5\frac{1}{2}$ %. De pH/KCl van de bovengrond varieert tussen 7.0 en 7.5.

B De Groetpolder

De jonge zeeklei, die ook in deze polder overal de bovenlaag vormt, varieert in dikte van 30 tot 90 cm. Onder dit jonge dek komt een zeer dunne veenlaag voor, die een dikte heeft van 5 à 15 cm. Deze veenlaag is droog en verweerd. In enkele gevallen ontbreekt het veenlaagje.

De oudere zeeklei wordt van zuidwest naar noordoost aangeboord op een diepte van respectievelijk ca. 40 tot 100 cm.

De jonge zeeklei is geheel uiterst fijnzandig. De teelaarde heeft een dikte van 25 à 35 cm en is gedeeltelijk kalkloos, soms ook kalkrijk.

De zwaarte van de bovengrond loopt uiteen van lichte zavel tot zware klei. Lichte zavel komt voor langs het Groetkanaal. Zuidwestelijk van deze strook vindt men een strook met lichte klei, terwijl ten zuidwesten van de Hoofdweg overal zware klei wordt aangetroffen.

Bij het lichtste gedeelte vinden we het dikste pakket jonge zeeklei; bij het zwaarste gedeelte is een dunne laag jonge zeeklei afgezet.

De zwaarte van de bovengrond is over grote oppervlakken zeer uniform; grote gebieden komen voor met een geringe variatie in lutumgehalte. Ook is de overgang van lichte klei naar zware klei zeer geleidelijk. De overgang van lichte zavel naar lichte klei is echter tamelijk scherp, hetgeen ook blijkt uit het feit, dat zware klei als tussenstrook ontbreekt. Dit komt doordat eerst overal klei is afgezet, waarna op deze klei langs het Groetkanaal een zavelig dek is gedeponeerd.

In het zuiden komt een strook voor langs de Westfriese zeedijk met een tamelijk humeuze bovengrond, welke direct op een dun veenlaagje ligt.

De zwaarte van de oudere zeeklei varieert tamelijk sterk. Voor een groot gedeelte bestaat ze uit zware tot lichte klei. Plaatselijk komen dikke lichte zavelpakketten voor. Deze zijn afgezet in kreken tijdens de vorming van de oudere zeeklei. Het bovenste gedeelte van de oudere zeeklei is niet zelden 10 à 25 cm ontkalkt, soms komt ook wel diepere ontkalking voor.

Plaatselijk bestaat de bovenste laag van de oudere zeeklei uit kalkloze katteklei (met gele vlekken).

De meeste boerderijen vertonen scheuren in hun muren, welke vermoedelijk het gevolg zijn van het zakken der muren door klink. Zowel de veenlaag als de daaronder voorkomende oudere zeeklei zijn geklonken na diepere ontwatering.

De profielen zijn vaak tot meer dan 120 cm diepte behoorlijk gerijpt, soms is het materiaal onderaan tamelijk slap. De volledige reductie (G) komt gedeeltelijk binnen, gedeeltelijk na 120 cm voor. Het niveau van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHW) ligt bij alle bodemeenheden op een diepte van meer dan 40 cm. Het niveau van de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLW) ligt voor een groot gedeelte na 120 cm, voor een klein gedeelte binnen 120 cm.

Volgens analysegegevens van het RLC te Schagen is het humusgehalte van de teelaarde bij de kleigronden overwegend 4 à 6%. De pH/KCl van de bovengrond varieert voornamelijk tussen 6.8 en 7.4.

4.5.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1)

A De Waardpolder

S Lichte zavelgronden

Het gedeelte in de zuidoostelijke hoek van de polder wijkt geheel af. Hier komen zeer sterk wisselende profielen voor. De bovengrond varieert van zand tot lichte zavel. Ook is de ondergrond zeer wisselend. Er zijn profielen met dikke zandlagen; andere profielen hebben weer dikke kleilagen. De jonge zeeklei gaat soms door tot meer dan 120 cm, terwijl in een ander geval een dunne veenlaag en de oudere zeeklei wordt aangetroffen.

De gedeelten in het noorden en noordoosten van de polder zijn tamelijk regelmatig en zien er als volgt uit. De teelaarde is kalkhoudend tot kalkrijk en heeft een dikte van 25 à 35 cm. De zwaarte van de bovengrond ligt hoofdzakelijk tussen 12 en 17½ % lutum. De laag onder de teelaarde is meestal kalkrijk tot op de veenlaag. Deze veenlaag wordt aangeboord op een diepte van 40 à 65 cm en heeft een dikte van 20 à 40 cm (toevoeging v). De laag onder de teelaarde is meestal zwaarder. Een laag van 10 à 15 cm op het veen bestaat vaak uit kalkrijke klei; soms ligt de teelaarde direct op lichte klei. Lichte zavel tot op het veen komt praktisch niet voor.

De veenlaag is zwart verweerd en soms iets droog. De oudere zeeklei heeft een zwaarte van 25 à 35% lutum. De bovenste 10 à 15 cm zijn vaak kalkloos, daaronder komt kalkrijk materiaal voor.

Deze gronden zijn over het algemeen niet zo slempig als de lichte zavelgronden in de Wieringerwaard. Ze zijn tamelijk goed bewerkbaar (o.a. voor het machinaal oogsten van aardappelen en bieten). Bij het gedeelte in de zuidoostelijke hoek van de polder, heeft men in droge zomers op de lichtste gedeelten wel enige kans op groeidepressie.

Een voorbeeld van een lichte-zavelprofiel, dat ongeveer de gemiddelde profielopbouw van deze bodemeenheid weergeeft is het volgende:

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
A1	0- 30	4	13	uiterst fijnzandig	kalkhoudend	teelaarde bouwland
C2.1	30- 45	1	14	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
C2.2	45- 58	2	28	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
C1.1	58- 82	veen			kalkloos	zwart verweerd
C1.2	82- 92	2½	35	uiterst fijnzandig	kalkloos	tamelijk slap;roestig
C2.3	92->120	2	35	uiterst fijnzandig	kalkrijk	tamelijk slap; roestig

S2v Lichte zavelgrond met veenlaag

Deze kaarteenheid heeft een betrekkelijk kleine oppervlakte en komt voor in het noorden van de Waardpolder.

Het profiel bestaat uit een zeer lichte tot lichte zavelbovengrond, die naar onder overgaat in zware zavel of lichte klei. Het jonge zeekleidek is in zijn geheel kalkrijk. Binnen 80 cm wordt veen aangetroffen, dat op 1,10 à 1,20 m onder maaiveld op de oudere zeeklei ligt of tot meer dan 120 cm doorgaat. De volledige reductie zit tussen 100 en 120 cm.

M Zware zavelgronden

De teelaarde is over het algemeen kalkhoudend tot kalkrijk en heeft een dikte van 25 à 35 cm. Direct onder de teelaarde komt een lichte kalkrijke kleilaag voor. Plaatselijk komt onder deze kleilaag een lichte zavellaag voor met veel schelpen. In dat geval ontbreekt het veenlaagje en ligt de jonge zeeklei direct op de oudere zeeklei.

Het veen begint op 40 à 55 cm en is gedeeltelijk tamelijk dun. Er komt echter ook een gedeelte voor met een veenlaag van 20 à 40 cm dikte (toevoeging v). Het veen is zwart verweerd en soms iets droog. In een enkel geval bestaat de bovenkant van het veen uit venige klei.

De oudere zeeklei heeft een zwaarte van 25 à 35% lutum. Het bovenste gedeelte is vaak kalkloos.

Deze gronden zijn beter zaaiklaar te maken dan de zware zavelgronden in de Wieringerwaard. Ook gaat het machinaal rooien van bijvoorbeeld suikerbieten beter dan in de Wieringerwaard.

Een voorbeeld van een gemiddelde zware zavelgrond is het volgende:

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonder-heden
A1	0- 25	3½	20	uiterst fijnzandig	kalkhoudend	teelaarde bouwland
C2.1	25- 40	2	30	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
C2.2	40- 60	4	30	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
C1.1	60- 65	veen			kalkloos	zwart verweerd
C1.2	65- 70	2½	35	uiterst fijnzandig	kalkloos	roestig
C2.3	70->120	2	35/31	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig

L Lichte kleigronden

De teelaarde heeft een dikte van 25 à 40 cm en is kalkhoudend tot kalkrijk. De zwaarte van de bovengrond wisselt tussen 25 en 30% lutum.

De laag onder de teelaarde bestaat uit kalkrijke klei, die soms iets lichter, soms iets zwaarder is dan de teelaarde. In een enkel geval komt onder de teelaarde een lichte zavellaag voor, waaronder dan meestal weer klei volgt.

Soms bestaat het onderste gedeelte van de jonge zeeklei uit kalkarme tot kalkloze, humeuze tot sterk humeuze klei. Dit komt voornamelijk in de noordwesthoek van de polder voor.

Bij een gedeelte van deze kaarteenheid hebben de profielen een 20 à 40 cm dikke veenlaag. Deze veenlaag begint op een diepte van 40 à 70 cm (toevoeging v). Bij een ander gedeelte van deze bodemeenheid is de veenlaag dun en wordt deze aangeboord op een diepte van 60 à 80 cm.

De veenlaag is zwart verweerd en meestal tamelijk droog. De oudere zeeklei is zoals bij voorgaande bodemeenheden.

Deze grond heeft enige beperkingen onder andere ten aanzien van het machinaal rooien van aardappelen en bieten en het zaaiklaar maken van de grond.

Hieronder volgt een voorbeeld van een gemiddeld lichte-kleiprofiel.

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonder-heden
A1	0- 30	3½	27	uiterst fijnzandig	kalkrijk	teelaarde bouwland
C2.1	30- 60	1½	26/30	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
C1.1	60- 90	veen			kalkloos	zwart verweerd en droog
C1.2	90- 100	2	33	uiterst fijnzandig	kalkloos	roestig
C2.2	100->120	2	33	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig

cL2v Lichte kleigrond met veenlaag

Deze kaarteenheid beslaat een geringe oppervlakte. Het profiel bestaat uit kalkhoudende tot kalkrijke klei tot ca. 50 à 70 cm diepte. Hieronder volgt veen, dat een dikte heeft van meer dan 40 cm. Vaak gaat het veen door tot dieper dan 120 cm.

Deze kaarteenheid wijkt af van dezelfde eenheid in de polder Waard-Nieuwland. In de Waardpolder is deze eenheid kalkhoudend, terwijl dit in de polder Waard-Nieuwland niet het geval is. Om het aantal bodemeenheden zo beperkt mogelijk te houden zijn deze eenheden bij elkaar gevoegd.

B De Groetpolder

S Lichte zavelgronden

Bij deze eenheid komt in de Groetpolder in de ondergrond plaatselijk katteklei voor.

Voor verdere eigenschappen kan worden verwezen naar de beschrijving van deze kaarteenheid in de Waardpolder.

cL Lichte kleigronden

De teelaarde heeft een dikte van 30 à 35 cm en is overwegend kalkarm tot kalkloos. Daaronder komt direct kalkhoudend tot kalkrijk materiaal voor. De laag onder de teelaarde is veelal iets zwaarder dan de teelaarde. Plaatselijk volgt na deze klei een 10 à 15 cm dikke zeer lichte tot lichte zavellaag.

Op 45 à 70 cm komt een dun veenlaagje voor, ter dikte van 5 à 15 cm.

De oudere zeeklei varieert in zwaarte van lichte zavel tot zware klei. Het bovenste gedeelte is meestal kalkloos. Katteklei komt vaak voor en loopt in dikte uiteen van 25 tot meer dan 60 cm.

Deze gronden zijn over het algemeen moeilijk zaailklaar te maken en geven vaak moeilijkheden bij het machinaal rooien van bieten en aardappelen.

Een voorbeeld van een lichte-kleiprofiel is het volgende:

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
A1	0- 35	5	30	uiterst fijnzandig	kalkarm	teelaarde bouwland
C2.1	35- 60	2½	32	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
C2.2	60- 70	2	11	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
C1.1	70- 85	veen			kalkloos	zwart verweerd
C1.2	85- 110	2½	35	uiterst fijnzandig	kalkloos	katteklei met gele vlekken
C2.3	110->120	2	35	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig

L Lichte kleigronden

De bovengrond is kalkhoudend. Voor verdere eigenschappen kan worden verwezen naar de hiervoor beschreven kaarteenheid cL.

W Matig zware kleigronden

De teelaarde (A1) heeft een dikte van 30 à 35 cm en is kalkhoudend tot kalkrijk. De zwaarte van de teelaarde varieert van 35 tot 40% lutum. De laag onder de teelaarde is over het algemeen iets lichter en bestaat vaak uit lichte klei met een zwaarte van 30 à 35% lutum.

Het veenlaagje wordt aangetroffen op een diepte van 30 à 50 cm. Soms ontbreekt het veenlaagje en ligt de jonge zeeklei direct op de oudere zeeklei.

De oudere zeeklei is zoals bij bodemeenheid cL is beschreven. Plaatselijk komt ook hier katteklei voor.

Een gedeelte van deze kaarteenheid, langs de dijk in het zuidwesten van de polder, heeft een sterk humeuze bovengrond, waarbij het veenlaagje direct onder de teelaarde voorkomt.

Deze gronden dienen vroeg in het najaar geploegd te worden. Ze geven enige moeilijkheden bij het zaaiklaar maken van de grond en bij het oogsten van de gewassen.

Hieronder volgt een voorbeeld van een profiel, dat de gemiddelde opbouw van deze kaarteenheid weergeeft.

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
A1	0- 30	5	38	uiterst fijnzandig	kalkhoudend	teelaarde bouwland
C2.1	30- 45	2½	27	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
C1.1	45- 53	veen			kalkloos	zwart verweerd
C1.2	53- 75	2½	35	uiterst fijnzandig	kalkloos	katteklei met gele vlekken
C2.2	75->120	2	33	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig

cW Matig zware kleigronden

De bovengrond is kalkloos. Verder komt deze kaarteenheid overeen met de hiervoor beschreven eenheid W.

4.6 De polder Eierland

4.6.1 Inleiding

De polder Eierland is gelegen op het eiland Texel en heeft een belastbare oppervlakte van 3257 ha.

In 1835 is men met de bedijking van de polder begonnen en kwam hiermede in hetzelfde jaar gereed. De basis van deze inpoldering werd in feite reeds gelegd in 1630. In dat jaar werden namelijk de Eierlandsche duinen door een zanddijk met die van Texel verbonden. Aan de westzijde stoof deze dijk weldra aan tot een duinenrij; aan de oostzijde vormde zich een schor.

Vóór de indijking werden de gronden reeds gebruikt, ze behoorden tot de domeingoederen, die regelmatig werden verpacht. Ze werden in hoofdzaak met schapen beweid, verder trof men er wat runderen en paarden aan.

Momenteel wordt de grond in hoofdzaak gebruikt door de gemengde bedrijven. Langs de duinen komt hier en daar wat bloembollenteelt voor.

4.6.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving

Het maaiveld ligt bij het grootste gedeelte van de polder ter hoogte van 20 à 30 cm boven NAP. Langs de duinen komt een strook hoger gelegen gronden voor. Ook in het oosten ligt het maaiveld iets hoger en wel op ca. 40 à 50 cm boven NAP. Hier en daar komen zwinnen voor, waarbij het maaiveld beneden NAP ligt. Voornamelijk in het noorden en westen ligt het maaiveld hoger ter plaatse van nollen en duincomplexen.

De bemaling geschiedt door middel van een elektrische bemalingsinstallatie, die aan de haven van De Cocksdorp staat. Al het polderwater wordt direct op zee gemalen, zonder boezem.

Het zomerpeil van de polder wordt aangehouden op ongeveer 0,70 m - NAP. Bij bepaalde hogere gedeelten in het westen en in het noorden van de polder wordt het water 's zomers door middel van stuwen opgehouden. Het winterpeil wordt naar behoefte geregeld en ligt op circa 1,00 m - NAP.

De diepe ontwatering is het gevolg van het aanwezig zijn van zout water. Inmalen is in droge perioden niet mogelijk wegens het ontbreken van zoet water.

4.6.3 Algemeen bodemkundige beschrijving

Deze polder kenmerkt zich doordat ze geheel uit mariene zand- en ondiepe kleigronden bestaat. Het jonge zeezand is overal in de polder als dikke of dunnere laag aanwezig. Naar onder gaat dit zand vaak over in jonge zeeklei. In het oosten van de polder ligt op het zand een dek van nog jongere zeeklei. Dit zijn de ondiepe kleigronden, in de praktijk plaatgronden genoemd.

Het jonge zeezand bestaat uit matig fijn zand. Het bovenste gedeelte is over het algemeen iets fijner en soms kleihoudend. Ook de bovengrond van de plaatgronden is matig-fijnzandhoudend.

Het zand heeft in het westen de grootste dikte, naar het oosten neemt de dikte van het zand af. Een groot gedeelte van de zandgronden heeft een kleihoudend dek van 20 à 40 cm. In het westen langs de duinen, in het noorden en in het midden van de polder komen gedeelten voor waar óók de bovengrond uit kleiarm zand bestaat.

De kleiarme zandgronden kunnen zowel hoog als laag gelegen zijn. De hoog gelegen gronden zijn de duinzandgronden, de nollen en een smalle strook langs de duinen, welke in het noorden overgaat in een breder vlak. Bij deze gedeelten bestaat het profiel vanaf het maaiveld tot meer dan 120 cm diepte uit kleiarm zand. De bovenlaag is tot meer dan 50 cm kalkloos.

De laag gelegen kleiarme zandgronden komen min of meer als kommen in het landschap voor en als smalle stroken langs de zwinbeddingen. Tussen 60 en 120 cm diepte wordt vaak een kleihoudende tot kleirijke ondergrond aangetroffen (toevoeging 12). Langs de zwinbeddingen wordt deze soms al binnen 60 cm waargenomen (toevoeging 11). Kalkhoudend tot kalkrijk materiaal komt binnen 50 cm diepte voor, vaak ook is de bovengrond direct vanaf het maaiveld kalkhoudend.

De kleihoudende zandgronden komen qua hoogteligging tussen de hoog en laag gelegen kleiarme zandgronden in. Bij gedeelten in het westen gaat het zand door tot meer dan 120 cm. Bij het grootste gedeelte treffen we echter een kleiige ondergrond aan, die tussen 60 en 120 cm begint. Kleinere gedeelten langs de zwinnen, welke ook lager gelegen zijn, hebben deze ondergrond al binnen 60 cm.

Het bovenste gedeelte van het profiel, tot een diepte van meer dan 30 cm, is meestal kalkloos, hoewel langs de zwinnen kalkhoudende profielen voorkomen.

De ondiepe kleigronden gaan binnen 40 cm diepte over in kleiarm zand. Bij een groot gedeelte wordt de kleiige ondergrond binnen 120 cm diepte aangetroffen. De bovenlaag is meestal tot zekere diepte kalkloos.

De jonge zeeklei in de ondergrond bestaat uit kalkrijk uiterst fijnzandig materiaal. In zwaarte varieert ze van kleihoudend zand tot lichte klei. Zowel licht op zwaar, als zwaar op licht materiaal komt voor.

Het niveau van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHW) ligt bij alle kaarteenheden op een diepte van meer dan 40 cm. Dit is het gevolg van een vrij diepe winterontwatering. Door deze vrij diepe winterontwatering kan de grond zoet water vasthouden in de bovenste lagen. Onze indruk is, dat het goed zal zijn het water 's winters op een nog dieper peil aan te houden, waardoor het zoetwaterbergend vermogen van de grond zal worden vergroot en de sterkte van de zoutconcentratie in de bovenste lagen van het profiel zal afnemen.

Het niveau van de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLW) ligt bij de meeste bodemeenheden op een diepte van 80 à 120 cm. Dit is een verschil met het gebied van Breezand, waar de GLW vaak binnen 80 cm voorkomt. In dit gebied wordt namelijk 's zomers geïnfiltreerd, zó dat het grondwater op ca. 55 cm onder maaiveld komt te staan. In de polder Eierland is infiltratie echter niet mogelijk vanwege het zoute water.

Bij de nollen en duincomplexen treft men de volledige reductie en GLW meestal op meer dan 120 cm diepte aan. Langs de zwinnen komt de GLW vaak binnen 80 cm en de GHW binnen 40 cm voor. Hierdoor is het zoetwaterbergend vermogen van de grond gering en is de grond dikwijls te nat en ook te zout. Deze gedeelten worden dan ook meestal als grasland gebruikt.

Langs de duinen komt een strook van ongeveer 150 à 200 meter voor met invloed van drangwater uit de duinen.

Het duincomplex en de nollen hebben diepe grondwaterstanden, langs de zwinnen komen natte gronden voor.

Volgens analysegegevens van het HLC te Schagen varieert op de zandgronden de pH/KCl bij bouwland (0-20 cm) van 5.0 tot 7.3, terwijl de variatie bij grasland (0-5 cm) tussen 5.0 en 6.9 ligt. De plaatgronden hebben een pH/KCl van ca. 7. Het humusgehalte van de bovengrond van zandgronden wisselt bij bouwland (0-20 cm) van 1.5 tot 3.5%, bij grasland (0-5 cm) van 1.5 tot 10%. Langs de zwinnen komen echter vaak veel hogere humuspercentages voor.

4.6.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1)

D Duinen

Op de bodemkaart treft men deze aan in het zuidwesten en noordwesten. Het profiel bestaat uit kleiarm, zeer diep kalkloos, matig fijn zand. Het grondwater zit over het algemeen tamelijk diep. Er komen echter enkele lage gedeelten in voor, waarbij het grondwater tamelijk ondiep zit, zoals bijvoorbeeld bij de "Hanenplas" in het noordwesten van de polder het geval is.

N Nollen

Deze komen verspreid in het gebied voor, hoofdzakelijk in het westen en noordwesten van de polder. Naast de op de kaart aangegeven nollen komen hier en daar nog kleinere nollen voor, welke om kaarttechnische redenen niet op de bodemkaart zijn aangegeven.

De teelaarde heeft een laag humusgehalte. Het profiel bestaat uit kleiarm matig fijn zand tot meer dan 120 cm. De nollen zijn tot dieper dan 50 cm kalkloos. Een uitzondering hierop is de nol bij de "Pietershoeve", waar binnen 30 cm diepte al kalkhoudend materiaal begint.

De volledige reductie zit voornamelijk op een diepte van meer dan 120 cm. De nollen zijn 's zomers zeer droog. Het vochthoudend vermogen is laag door het lage humus- en lutumgehalte van de bovengrond. Alle nollen liggen in gras. Bij gebruik als bouwland zal sterke verstuiving optreden.

cZ4 Kalkloze, kleiarme matig fijne zandgronden

De teelaarde (A1) heeft een dikte van 25 à 40 cm, is kleiarm en heeft een laag humusgehalte. Het kleiarme matig fijne zand gaat tot meer dan 120 cm diepte door.

Bij het gedeelte vlak langs de duinen is het profiel tot dieper dan 50 cm kalkloos; in het noorden, waar deze kaarteenheid een breder vlak beslaat, komen naast tot meer dan 50 cm kalkloze profielen ook profielen voor waar op 30 à 50 cm diepte kalkhoudend zand begint.

Roest komt vaak al binnen 35 cm diepte voor. Het niveau van de volledige reductie ligt voornamelijk tussen 80 en 120 cm.

Deze gronden zijn in de zomer tamelijk droog. Door het lage humus- en lutumgehalte van de bovengrond is het vochthoudend vermogen zeer laag. Het grondwater speelt vrijwel geen rol omdat de grondwaterstand te laag is en de capillaire opstijging te klein. Bij gebruik als bouwland zijn deze gronden stuifgevoelig.

Volgend voorbeeld is de weergave van een gemiddeld profiel van deze kaarteenheid.

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
A1	0- 30	2½	2	matig fijn zand	kalkloos	teelaarde bouwland
C1.1	30- 60	½	1½	matig fijn zand	kalkloos	roestig
C2.1	60- 95	½	1½	matig fijn zand	kalkhoudend	roestig
G1	95->120	½	1½	matig fijn zand	kalkhoudend	grijs zand zonder roest

Z4 Kalkhoudende, kleiarme matig fijne zandgronden

De teelaarde (A1) is humusarm en heeft een dikte van 25 à 35 cm. De teelaarde is vrijwel altijd kalkarm tot kalkloos, daaronder komt meestal direct kalkhoudend tot kalkrijk zand voor. Soms komt onder de teelaarde nog een kalkloze zandlaag voor; binnen 50 cm diepte vindt men echter altijd kalkhoudend zand. Langs de zwinnen is de bovengrond vaak kalkhoudend. Het bovenste gedeelte van het profiel bestaat uit kleiarm matig fijn zand. Het zand van de teelaarde is over het algemeen iets fijner dan het daaronder liggende zand.

Tussen 60 en 120 cm diepte wordt meestal een kleirijke ondergrond aangeboord. Bij enkele gedeelten gaat het kleiarme zand tot meer dan 120 cm

door. Langs de zwinnen wordt deze kleirijke ondergrond meestal reeds binnen 60 cm diepte aangetroffen. De zwaarte van deze ondergrond wisselt van zeer lichte zavel tot lichte klei. Het materiaal is vrij slap. Bij het zavelige materiaal komt vaak verslagen organisch materiaal voor.

Binnen 35 cm diepte komt roest voor. De volledige reductie (G) is tussen 70 en 100 cm diepte waargenomen.

Bij gebruik als bouwland treedt bij deze gronden verstuiving op. Het vochthoudend vermogen is laag ten gevolge van het geringe lutum- en humuspercentage van de bovengrond.

Hieronder volgt een voorbeeld, dat de gemiddelde profielopbouw van deze kaarteenheid weergeeft.

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
A1	0- 30	2½	2	matig fijn zand	kalkloos	teelaarde bouwland
C2.1	30- 65	½	1½	matig fijn zand	kalkhoudend	matig roestig
C2.2	65- 80	1½	16	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
C2.3	80- 85	2½	28	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
G1	85->120	2½	28 à 30	uiterst fijnzandig	kalkrijk	slappe klei zonder roest

c1Z4 Kalkloze, kleihoudende matig fijne zandgronden

Deze kaarteenheid heeft een min of meer complex karakter. Voor het grootste gedeelte bestaat deze eenheid uit profielen met een kleihoudende (3-8% lutum) bovengrond, welke binnen 40 cm overgaat in kleiarm zand. Er komen depressies voor, waarbij de bovengrond kleiarm is. En voor een klein gedeelte bestaat deze kaarteenheid uit profielen met een kleirijke (meer dan 8% lutum) bovengrond, die meestal uit zeer lichte of lichte zavel bestaat. Binnen 40 cm diepte gaan ook deze profielen over in kleiarm zand. Deze gedeelten liggen iets hoger. De gedeelten met kleihoudende bovengrond hebben de grootste verbreiding. De kleiarme en kleirijke gedeelten hebben een voor deze kaartschaal te kleine oppervlakte om als aparte kaarteenheden te worden aangegeven.

De teelaarde heeft een dikte van 25 à 35 cm. Het bovenste gedeelte van het profiel is tot minstens 30 cm kalkloos; gedeeltelijk wordt tussen 30 en 50 cm, gedeeltelijk ook dieper dan 50 cm kalkhoudend zand aangetroffen.

In het westen gaat het matig fijne zand door tot meer dan 120 cm. Bij het grootste gedeelte wordt echter tussen 60 en 120 cm de jonge zeeklei in de ondergrond aangeboord. Bij de gedeelten met kleiarme bovengrond wordt de jonge zeeklei ondieper aangeboord dan bij de gedeelten met kleihoudende bovengrond.

In het zuidwesten en noordwesten langs de duinen is duinzand ter dikte van ca. 40 cm over het kleihoudende dek gestoven. Deze stroken met een breedte van ca. 150 à 200 m zijn niet nader op de bodemkaart aangegeven, maar bij deze kaarteenheid gevoegd.

Roest komt veelal binnen 35 cm diepte voor. De volledige reductie zit grotendeels tussen 80 en 120 cm, maar komt vooral bij de kleiarme gedeelten wel eens binnen 80 cm voor.

De kleiarme gedeelten zijn stuifgevoelig. Bij deze gedeelten tracht men door het aanwenden van ruige stalmest of stro het stuiven zoveel mogelijk te ondervangen.

Het vochthoudend vermogen van de grond is tamelijk klein, vooral bij de kleiarme gedeelten. De kleihoudende bovengrond ligt over het algemeen vrij scherp op de ondergrond. De wortels gaan over het algemeen niet in het steriele zand van de ondergrond. Het beschikbare water is niet toereikend om een wat langere droogteperiode te overbruggen. In droge zomers kan de bovengrond zeer hard worden. In natte perioden is de bovengrond slempig.

Hieronder volgt een voorbeeld van een profiel van deze kaarteenheid met een kleihoudende bovengrond. Als voorbeeld van de profielen met kleiarme bovengrond in de depressies kan worden verwezen naar het voorbeeld gegeven bij de kaarteenheid Z4. Een voorbeeld van de profielen met kleirijke bovengrond vindt men bij kaarteenheid cS1z.

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
A1	0- 35	2½	3½	matig fijn zand	kalkloos	teelaarde bouwland
C2.1	35- 95	½	1½	matig fijn zand	kalkhoudend	matig roestig
G1	95- 115	½	1½	matig fijn zand	kalkrijk	volledig gereduceerd
G2	115->120	2½	30	uiterst fijnzandig	kalkrijk	slappe klei

1Z4 Kalkhoudende, kleihoudende matig fijne zandgronden

Deze kaarteenheid komt in de omgeving van de zwinnen voor. Het profiel is direct vanaf het maaiveld kalkhoudend. De jonge zeeklei wordt soms al binnen 60 cm aangetroffen.

Voor de overige kenmerken wordt verwezen naar kaarteenheid c1Z4.

cS1z Ondiepe kleigronden (plaatgronden)

Deze kaarteenheid komt veelvuldig voor in het oostelijke gedeelte van de polder. De teelaarde heeft een dikte van 30 à 35 cm. De bovengrond varieert in zwaarte van 8 tot 30% lutum en is matig-fijnzandhoudend. Binnen 40 cm diepte komt matig fijn kleiarm zand voor. Vaak wordt tussen 80 en 120 cm diepte de jonge zeeklei in de ondergrond aangetroffen. De zwaarte van de bovengrond loopt sterk uiteen, maar tevens bestaan er ook verschillen tussen bepaalde gedeelten binnen deze kaarteenheid. Zo heeft het gedeelte in het noordoosten tegen polder de Eendracht een bovengrond van hoofdzakelijk zeer lichte zavel, zelfs plaatselijk van kleihoudend zand. In het zuidoosten daarentegen bestaat de bovengrond voornamelijk uit klei en soms uit zeer lichte of lichte zavel. De profielen zijn vanaf het maaiveld tot meer dan 30 cm kalkloos, gedeeltelijk tot meer dan 50 cm.

De volledige reductie komt voor tussen 80 en 120 cm.
De overgang van de bovengrond naar de zandondergrond is vrij scherp, waardoor de wortels niet in het zand gaan. Het opneembare water is dan ook bij deze kaarteenheid laag. Het vochthoudend vermogen is echter groter dan bij de hiervoor besproken kaarteenheden. De bovengrond is structuurgevoelig door het aanwezige matig fijne zand in deze horizont.

Plaatselijk komen zure plekken voor met een lage pH.
Hieronder volgt een voorbeeld, dat de gemiddelde profielopbouw van deze bodemeenheid weergeeft.

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrelgrootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
A1	0- 30	2½	20	matig fijn zand	kalkloos	teelaarde bouwland met roest
C1.1	30- 45	½	2	matig fijn zand	kalkloos	roestig
C2.1	45- 85	½	1½	matig fijn zand	kalkhoudend	roestig
C2.2	85- 100	1½	16	uiterst fijnzandig	kalkrijk	roestig
G1	100->120	2½	14	uiterst fijnzandig	kalkrijk	gereduceerd en met verslagen veenresten

Vergraven gronden

Ten westen van het vliegveld en in het zuiden van de polder komen enkele gedeelten voor die zijn gediepploegd.

Bij het gedeelte ten westen van het vliegveld bestond de bovengrond uit kleiarm zand en door het omhoog halen van de kleiondergrond is de bovengrond zwaarder gemaakt. Hierdoor is het vochthoudend vermogen van de grond vergroot, het stuifgevaar is verdwenen en de gewassenkeuze is uitgebreider. Uit proefveldgegevens van het RLC te Schagen is gebleken dat de gewassen ook veel hogere opbrengsten geven.

Het gedeelte in het zuiden had een kleibovengrond, die binnen 40 cm tamelijk scherp op kleiarm matig fijn zand lag. Door vermenging van de kleibovengrond met het zand tot 60 à 80 cm diepte is de bewortelbare laag vergroot, het vochthoudend vermogen groter en de bewerkbaarheid gunstiger geworden. De opbrengsten zijn ook hier hoger geworden.

Geheel in het noorden komt een gedeelte voor waar is opgehoogd en afgegraven. Bij dit gedeelte heeft men kunstmatig duinen aangelegd.

4.7 Wieringen

4.7.1 Inleiding

Het voormalige eiland Wieringen heeft een oppervlakte van ca. 1842 ha.

Op de heuvels komt vanouds het bouwland voor. Men vindt hier ook de later ter sprake komende oude bouwlanden, die hier vaak gest(=geest)

heten en meest als strookvormig onderverdeelde blokken zijn verkaveld.

Evenals op Texel kwamen hier op de heuvels zeer veel percelen voor, die door middel van een tuinwal (een walletje van zoden) waren omheind. Na de ruilverkaveling van 1947/1948 is dit gebruik vrijwel geheel verdwenen.

De ruilverkaveling had tot resultaat, dat een sterke samenvoeging van percelen en een zeer belangrijke vormverbetering der landerijen plaatsvond.

De lage kogen waren oorspronkelijk slecht ontwaterd en hadden vaak een zeer ongelijke ligging. Bij de ruilverkaveling zijn de lage, drassige gedeelten geëgaliseerd en werd de waterhuishouding verbeterd. Ze zijn hoofdzakelijk voor grasland in gebruik.

De polder Waard-Nieuwland wordt afzonderlijk besproken.

4.7.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving

De hoogteligging is sterk wisselend, er komen hoog gelegen heuvels en daarnaast laag gelegen polders (kogen) voor. Bij de hoogste heuvels (bij Westerland) ligt het maaiveld op ca. 12 m boven NAP. De lagere heuvels hebben een hoogte van ca. 8-2 m boven NAP. Bij de kogen ligt het maaiveld voornamelijk op een hoogte van 1 m onder tot 1 m boven NAP.

Het gebied is verdeeld in zeven polderafdelingen. Deze polderafdelingen zijn van elkaar gescheiden door hoge gronden.

De bemaling geschiedt door middel van twee elektrische gemalen. Het water wordt geloosd op het Amstelmeerkanaal, dat tot de boezem van het Amstelmeer behoort.

De afzonderlijk polderafdelingen hebben uiteenlopende zomer- en winterpeilen.

4.7.3 Algemeen bodemkundige beschrijving

Voor een groot gedeelte, met uitzondering van de kogen, bestaat dit gebied uit een met dekzand overstoven keileemlandschap met zeer grote hoogteverschillen op korte afstanden.

De bovenlaag van de keileem is meestal verweerd en/of verspoeld, zodat deze laag vaak bestaat uit sterk lemig keizand. In de lagere gedeelten naast de keileemkoppen is de keileem meestal onverweerd. Zeer waarschijnlijk is hier keileem afgeërodeerd.

De keileem is vrijwel over zijn geheel overstoven met een laag pleistoceen zand. De dikte van het zand varieert sterk en is overwegend dikker dan 40 cm. In de omgeving van Stroe en Oosterland (oostelijk gedeelte van Wieringen), is het plaatselijk dikker dan 120 cm. In westelijke richting tussen Hypolitushoef en Westerland is deze zandlaag vrij dun en overwegend dunner dan 80 cm.

In het dekzand is meestal een humuspodzol ontwikkeld. Deze podzolen zijn over het algemeen zwak ontwikkeld en veelal onthoofd, zodat de A-laag vaak geheel ontbreekt.

In dit zandlandschap komen plaatselijk oude bouwlanden voor, met een humushoudend dek van ± 50-80 cm dikte. Dit dek is overwegend kleihoudend (3-8% lutum), terwijl plaatselijk het lutumgehalte meer dan 8% bedraagt. Door bijmenging van klei hebben deze gronden een iets gebroken karakter. Zeer waarschijnlijk is deze kleibijmenging ontstaan door bemesting met schelprijk marien slik (mosselenslik). Dit marienemateriaal werd vroeger als overbemesting gebruikt. Vaak werden dan ook in deze gronden schelpresten aangetroffen en zo is het ook te verklaren dat deze pleistocene zandgronden kleihoudend zijn. Bij de kartering waren deze oude bouwlanden vaak moeilijk af te grenzen doordat de landerijen herverkaveld zijn.

Het dekzand bestaat verder uit een kleihoudende, matig fijnzandige, humusarme tot humushoudende bovenlaag, die overwegend 30 à 50 cm dik is.

Dieper dan 20 cm neemt het humusgehalte geleidelijk af, zodat deze humusarm is. Deze laag van 30 à 50 cm dikte is sterk gehomogeniseerd. Zeer waarschijnlijk is deze kleihoudende bovenlaag ontstaan als gevolg van een vroegere jaarlijkse bemesting met schelprijk marien slik,en door het bodemleven sterk gehomogeniseerd.

Naast het dekzandlandschap bestaan de kogen uit een zeer sterk wisselend profiel, zodat de profielopbouw plaatselijk sterk afwijkt van het bodemtype. De voorkomende kaarteenheden zijn hier ingedeeld naar de meest voorkomende profielen.

Wat de ontwateringstoestand betreft zijn deze gronden met keileem in de ondergrond zeer moeilijk te beoordelen. In het algemeen zijn de gronden met keileem binnen boorbereik periodiek nat. De mate van natheid is afhankelijk van de diepte waarop de keileem voorkomt. Door de aanwezige roest- en reductievlekken in de bovengrond is grondwaterinvloed duidelijk zichtbaar. In droge perioden zijn deze gronden vrij snel droogtegevoelig, als gevolg van een geringe waterberging in de bovengrond.

4.7.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1)

Zandgronden

c1Z2d

Matig fijn dekzand vermengd met zeezand, overwegend kleihoudend en kalkarm, tussen 40 en 80 cm overgaand in matig fijn kleiarm dekzand.

De bovengrond is overwegend bruingrijs, vaak roestig met een humusgehalte van ± 5% dat dieper dan 20 cm afneemt tot 1 à 1½ %. Dit humus- en kleigehalte dieper dan 20 cm is zeer waarschijnlijk ontstaan als gevolg van homogenisatie (oud grasland).

De ondergrond bestaat overwegend uit matig fijn kleiarm dekzand, dat overwegend dieper dan 40 cm begint. In het dekzand is meestal een podzol ontwikkeld. Op een diepte van 60-120 cm komt vaak keizand en/of keileem voor.

In deze kaarteenheid komen zeer grote hoogteverschillen voor als gevolg van de keileemondergrond.

Deze gronden zijn overwegend als grasland in gebruik. Ze zijn hiervoor geschikt met een matige zomerdepressie tijdens drogere perioden.

Deze kaarteenheid is vaak moeilijk te onderscheiden van de oude bouwlandgronden, kaarteenheid E.

c1Z2k

Matig fijn dekzand, vermengd met zeezand, overwegend kleihoudend en kalkarm, tussen 40 en 60 cm overgaand in keizand en/of keileem.

De bovengrond is overwegend bruingrijs meestal sterk roestig met een humusgehalte van ± 5% dat dieper dan 20 cm afneemt tot 1 à 1½ %. Dit humus- en kleigehalte dieper dan 20 cm is zeer waarschijnlijk ontstaan ten gevolge van homogenisatie (oud grasland).

Tussen 40 en 60 cm gaat deze bovenlaag overwegend over in keizand en/of keileem, terwijl plaatselijk op deze overgang een dun laagje dekzand voorkomt.

Deze gronden zijn in gebruik als grasland en zijn hiervoor geschikt doch met een matige zomerdepressie. Voor bouwland zijn deze gronden tijdelijk te nat.

In deze kaarteenheid is de bovengrond gelijk aan c1Z2d en is overwegend natter dan c1Z2d als gevolg van de ondiepe keileemondergrond.

Ondiepe kleigronden

cS1d

Kalkarme zeer fijn- tot matig fijnzandige lichte zavelbovengrond, die overwegend tussen 25 en 40 cm overgaat in matig fijn kleiarm dekzand.

Deze kaarteenheid bestaat grotendeels uit een lichte zavelbovengrond, die tussen 25 en 40 cm overgaat in matig fijn kleiarm dekzand waarin meestal een zwakke podzolontwikkeling voorkomt.

Deze gronden zijn in gebruik als grasland. Vanwege de vrij hoge grondwaterstand zijn ze hiervoor vrij goed geschikt.

Matig diepe kleigronden

cS2d

Matig fijn- tot zeer fijnzandige kalkarme lichte zavelgronden, tussen 40 en 80 cm overgaand in matig fijn kleiarm dekzand.

De bovengrond is overwegend bruingrijs tot grijs en vaak wat roestig met een sterk wisselend humusgehalte. Op de overgang naar de kleiarme zandondergrond, die overwegend tussen 40 en 80 cm begint, komt veelal een laag voor die gebroken is (stug en vrij dicht).

De zandondergrond is kleiarm en matig fijn (dekzand) en gaat plaatselijk binnen 120 cm over in keileem.

Dit zijn vrij goede graslandgronden met in drogere perioden een geringe zomerdepressie.

In de Oosterlanderpolder en Hoelmerpolder zijn deze gronden vrij nat en is de zode meestal venig. Dit zijn matige graslanden, terwijl het gedeelte in de Oosterlanderpolder vrij slecht is.

cS

Zeer fijnzandige kalkarme lichte zavelgronden met dieper dan 40 cm een wisselende ondergrond.

Deze kaarteenheid bestaat overwegend uit grijze zeer fijnzandige lichte zavelgronden met een wisselende ondergrond.

De gronden zijn in gebruik als grasland. Ze zijn hiervoor goed geschikt doch in een droge periode treedt een geringe zomerdepressie op.

cM2d

Kalkarme zeer fijn- tot matig fijnzandige zware zavelgronden. De bouwvoor in deze kaarteenheid wisselt van zeer fijn- tot matig fijnzandige lichte- tot zware zavelgronden. Dieper dan 15 cm komt overwegend zware zavel voor. Op de overgang naar de zandondergrond, die meestal dieper dan 40 cm begint, komt overwegend een laag voor waar de zavel vermengd is met het onderliggende zand. Deze laag is vrij dicht en stug (gebroken).

Deze gronden hebben een wisselende ligging t.o.v. het grondwater en zijn in gebruik als grasland. De hogere gronden hebben in droge perioden een geringe oogstdepressie.

cMW2d

Kalkarme zware zavelgronden, die overwegend tussen 25 en 40 cm overgaan in kalkloze matig zware klei. Tussen 40 en 80 cm begint meestal de kleiarme zandondergrond.

De bovengrond is wat heterogeen en bestaat overwegend uit zware zavel, waarvan de zode venig is.

Tussen 25 en 40 cm begint overwegend de matig zware klei waarin plaatselijk katteklei voorkomt. Deze matig zware kleilaag is vrij heterogeen en bestaat uit knippige klei en plaatselijk een kleilaag, vermengd met matig fijn zand (gebroken en slecht doorlatend).

Tussen 40 en 80 cm gaat deze klei over in kleiarm matig fijn zand waarin een podzol is ontwikkeld. Op de overgang van de klei naar het zand komt plaatselijk een veenlaagje voor.

Deze kaarteenheid is over het geheel vrij heterogeen.
De waterstand wordt hier gedeeltelijk in de zomer opgezet, zodat hier de winterslootwaterstand lager is dan in de zomer.

Dit zijn matig geschikte graslandgronden.

cW

Kalkarme matig zware klei die overwegend dieper dan 80 cm overgaat in venige klei of kleiig veen.

Overwegend zware kleigronden waarvan de bouwvoor vaak lichter en de zode overwegend venig is. De zware kleilaag die knippig is en waar plaatselijk katteklei voorkomt, gaat overwegend dieper dan 80 cm over in venige klei of kleiig veen.

De kaarteenheid is in gebruik als grasland. De geschiktheid hiervoor is matig.

E

Matig fijn overwegend kalkarme en kleihoudende dekzandgronden met een humeuze bovenlaag van 50-80 cm dik.

De bovengrond is overwegend bruingrijs, kleihoudend en vaak iets roestig. Het humusgehalte van deze gronden is van de bouwvoor ± 5% en neemt naar beneden toe af tot ± 2%.

De ondergrond bestaat overwegend uit kleiarm matig fijn dekzand waarin vaak een podzol ontwikkeld is.

Op de westelijk gelegen kaartvlakken komt in de ondergrond meestal binnen 120 cm keizand of keileem voor, terwijl in de omgeving Oosterland de keileem binnen 120 cm doorgaans niet voorkomt.

In de bovengrond zijn op verschillende plaatsen nog schelpresten aangetroffen, die afkomstig zijn van uit de zee gewonnen schelpdiertjes, die vroeger als een overbemesting werden aangewend.

Deze gronden zijn voor het grootste gedeelte nog in gebruik als bouwland. Ze zijn hiervoor goed geschikt eveneens voor grasland, met uitzondering van de hoogst gelegen koppen, waar tevens in de ondergrond de keileem ontbreekt. Deze gedeelten zijn droogtegevoelig.

St

Matig grof kalkrijk zeezand op keileem, die overwegend dieper dan 60 cm begint.

Deze strook langs de kust bestaat uit bleek matig grof kalkrijk zeezand op keileem die overwegend tussen 60 en 120 cm begint. Dit zand is landbouwkundig weinig geschikt.

Het zand wordt plaatselijk afgegraven voor metselzand en een afgegraven vlak is in gebruik als ijsbaan. Daarnaast ligt nog een strook die als grasland in gebruik is met een zeer hoge grondwaterstand.

Veengronden

V

Overwegend venig materiaal dikker dan 40 cm met een kleiige bovenlaag op een kleiarme dekzandondergrond, die overwegend tussen 40 en 80 cm begint.

In het venige materiaal, dat uit kleiig veen en venige klei bestaat, komen plaatselijk kattekleivlekken voor.

Deze kaarteenheden zijn meest lager liggende gedeelten die daardoor vrij nat zijn met als gevolg een geringere waarde als grasland.

4.8 De polder Waard-Nieuwland

4.8.1 Inleiding

De oppervlakte van deze polder is ongeveer 465 ha. De polder vormt het zuidoostelijke deel van Wieringen en is gewonnen op de vroegere Zuiderzee.

In de zeventiende eeuw zijn aan de zuidoostzijde van Wieringen reeds gronden ingedijkt, die het "Nieuwland" vormden. In 1683 echter brak de dijk door en het overstroomde land is toen drijvend gebleven tot 1846. In dat jaar 1846 is namelijk de huidige polder Waard-Nieuwland ingedijkt.

Bijna de gehele polder is voor akkerbouw in gebruik; in het noordoosten komt een klein gedeelte met grasland voor en verder treft men hier en daar bij de boerderijen een enkel perceel grasland aan. Groente-, fruit- en bloembollenteelt vindt men in deze polder niet.

4.8.2 Topografie en waterstaatkundige beschrijving

Het maaiveld ligt ten zuidoosten van de Hoofdweg voornamelijk tussen 1 en 1,5 m - NAP. Plaatselijk nog iets lager. Ten noordwesten van de Hoofdweg ligt het maaiveld hoofdzakelijk tussen 0,5 en 1 m - NAP. Tegen de noordwestelijke dijk komen enkele gedeelten voor (in het zuidwesten en noorden), waar het maaiveld iets hoger ligt en wel tussen 0 en 0,5 m - NAP.

De bemaling geschiedt door een elektrische bemalingsinstallatie. Het water wordt geloosd op het Amstelmeerkanaal, dat tot de boezem van het Amstelmeer behoort.

De polder heeft een zomerpeil van ca. 2,20 m - NAP.

4.8.3 Algemeen bodemkundige beschrijving

In bijna de gehele polder vormt jonge zeeklei de bovenlaag. In het noordwesten wordt echter bij een gedeelte jong zeezand aangetroffen. De dikte van het jonge zeekleipakket loopt sterk uiteen. Zo komt in het noordwesten een gedeelte voor met een dikte van minder dan 40 cm, terwijl in het oosten plaatselijk pakketten van meer dan 120 cm dikte zijn aangeboord. Overwegend heeft de jonge zeeklei echter een dikte van 40 à 120 cm.

De jonge zeeklei gaat naar onder vaak over in een zware kleilaag. Vaak ook bestaat het onderste gedeelte van de jonge zeeklei uit katteklei.

Onder de jonge zeeklei volgt dikwijls een veenlaag, welke soms dik is, maar soms ook geheel ontbreekt. In het laatste geval ligt de jonge zeeklei direct op het dekzand.

Het dekzand wordt bij het grootste gedeelte binnen 120 cm diepte aangeboord. Het bovenste gedeelte bestaat meestal uit venig of sterk humeus zand. Soms is het bovenste gedeelte van het dekzand door erosie verdwenen, zodat dan direct humusarm zand wordt aangetroffen.

De keileem, die onder het dekzand voorkomt wordt over het algemeen niet binnen 120 cm aangeboord, behalve bij enkele gedeelten in het noordwesten en zuidwesten waar tussen 60 en 120 cm diepte keileem wordt aangetroffen. Deze gedeelten liggen ook hoger.

De zwaarte van de bovengrond loopt uiteen van kleihoudend zand tot zware klei. Het jonge zeezand bestaat uit matig fijn zand. De jonge zeeklei is uiterst fijnzandig. Daar waar het jonge zeekleidek tamelijk ondiep op dekzand ligt, is door vermenging met dekzand het jonge zeekleidek matig fijnzandhoudend.

De teelaarde heeft een dikte van 25 à 35 cm en is soms kalkloos, soms, voornamelijk in het zuidoosten, kalkhoudend.

Het niveau van de volledige reductie komt over het algemeen dieper dan 120 cm voor, bij enkele gedeelten tussen 100 en 120 cm. Roest wordt meestal binnen 35 cm diepte aangetroffen.

Het niveau van de gemiddeld hoogste grondwaterstand ligt gedeeltelijk binnen, gedeeltelijk na 40 cm. Het niveau van de gemiddeld laagste grondwaterstand ligt bij de meeste kaarteenheden dieper dan 120 cm.

4.8.4 Beschrijving van de kaarteenheden (bijlage 1)

cS Lichte zavelgronden

Deze kaarteenheid komt voor in het noordoosten van de polder en heeft een betrekkelijk geringe oppervlakte.

De bovengrond bestaat uit uiterst fijnzandige zeer lichte of lichte zavel. Onder de teelaarde loopt het profiel soms af tot uiterst fijn kleihoudend zand. Op een diepte van 35 à 50 cm komt katteklei voor. Deze katteklei is kalkloos, sterk roestig met gele vlekken en bevat tamelijk veel organische stof. De katteklei heeft een zwaarte van 30 à 35% lutum, soms echter komen er lichtere lagen in voor. De katteklei gaat door tot 80 à 110 cm diepte. Dan volgt een veenlaag, welke meestal tot meer dan 120 cm doorgaat.

Bij het gedeelte ten oosten van de Hoofdweg wordt echter tussen 110 en 120 cm diepte humeus dekzand aangeboord.

Het profiel is meestal vanaf het maaiveld tot op de katteklei kalkhoudend, daarna tot meer dan 120 cm kalkloos. Soms is echter het bovenste gedeelte van het profiel kalkarm tot kalkloos.

cM Zware zavelgronden

Ook van deze kaarteenheid komt een zeer gering oppervlak voor. De bovengrond bestaat uit zware zavel en is kalkhoudend. Op een diepte van 30 à 45 cm komt katteklei voor. Deze katteklei ligt tussen 80 en 120 cm op veen, dat tot meer dan 120 cm diepte doorgaat.

De katteklei is zoals bij voorgaande kaarteenheid.

cL Lichte kleigronden

De teelaarde is kalkloos of kalkhoudend en heeft een dikte van 20 à 30 cm. Onder de teelaarde komt meestal katteklei voor. Binnen 80 cm wordt veen aangetroffen met een dikte van 20 à 40 cm en tussen 80 en 120 cm begint het dekzand.

De katteklei wisselt in zwaarte. In het noordoosten bestaat ze voornamelijk uit klei, in het zuiden komen echter vaak lichte- en zwarezavellagen met kattekleivlekken voor. Katteklei en veen zijn op de bodemkaart met een toevoeging van respectievelijk K en v . aangegeven.

Het bovenste gedeelte van het dekzand is meestal zwart en venig of sterk humeus.

De profielen wisselen soms op korte afstand tamelijk sterk, hetgeen vooral in het zuidwesten opvallend is. Bij een gedeelte in het zuidwesten wordt het veen niet binnen 120 cm diepte aangetroffen, bij een ander gedeelte na 80 cm. Bij deze gedeelten is de toevoeging v op de bodemkaart niet aangegeven.

De profielen zijn vanaf maaiveld of vanaf ca. 40 cm diepte kalkloos tot meer dan 120 cm. Bij een klein gedeelte ten westen van de Burgerweg is het profiel tot 80 à 90 cm kalkloos en ligt dan op iets humeuze, kalkhoudende klei.

cLW Lichte kleigrond met een zware kleilaag

De teelaarde heeft een dikte van 25 à 30 cm, is kalkloos en heeft een zwaarte van 30 à 35% lutum, Onder de teelaarde komt een kalkloze zware kleilaag voor. Deze zware kleilaag gaat door tot een diepte van 60 à 90 cm en ligt dan op kalkhoudende tot kalkrijke lichte klei. Soms komt onder in het profiel nog verslagen kalkhoudend matig fijn zand voor.

Tussen 100 en 120 cm wordt de volledige reductie aangetroffen.

cL2v Lichte kleigrond met veenlaag

De teelaarde is kalkloos tot zwak kalkhoudend en heeft een zwaarte van 30 à 35% lutum. Plaatselijk komt onder de teelaarde katteklei voor.

Op een diepte van 40 à 60 cm wordt veen aangeboord, dat tot meer dan 120 cm diepte doorgaat.

Binnen deze bodemeenheid komt een onzuiverheid voor, door het voorkomen van smalle ruggetjes waarin geen veen wordt aangeboord. Deze ruggetjes bestaan meestal uit klei op katteklei-achtig materiaal.

In het veen komen vaak heidetakjes en wollegras voor. Een voorbeeld van een profiel, dat de gemiddelde opbouw van deze bodemeenheid weergeeft is het volgende:

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
A1	0- 30	3½	34	uiterst fijnzandig	kalkarm	teelaarde bouwland
C1.1	30- 60	iets humeus	28 à 30	uiterst fijnzandig	kalkloos	katteklei
C1.2	60->120	veen			kalkloos	met heidetakjes en onderaan wollegras

cW Zware kleigronden

De teelaarde heeft een dikte van 20 à 30 cm, heeft overwegend een zwaarte van meer dan 35% lutum en is meestal kalkarm tot kalkloos. De laag onder de teelaarde bestaat ook uit zware klei met een zwaarte van meer dan 35% lutum. Deze kleilaag is kalkloos en vaak katteklei-achtig met veenresten.

Op een diepte van 50 à 80 cm gaat deze kleilaag over in veen. Plaatselijk wordt veen echter tussen 80 en 120 cm diepte aangetroffen. Het veen heeft een dikte van 20 à 40 cm en ligt meestal tussen 80 en 120 cm diepte op matig fijn dekzand. Het bovenste gedeelte van het dekzand is dijkwijls venig tot sterk humeus en zwart van kleur. Dieper gaat het via bruin zand over in geel zand.

Deze gronden zijn moeilijk zaaiklaar te maken en geven moeilijkheden bij de bewerking van de grond.

Hieronder volgt een voorbeeld van een zware kleigrond, dat ongeveer de gemiddelde profielopbouw van deze bodemeenheid weergeeft.

Horizont	Laag in cm	Humus/org. stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
A1	0- 25	3½	38	uiterst fijnzandig	kalkloos	teelaarde bouwland
C1.1	25- 58		38	uiterst fijnzandig	kalkloos	katteklei-achtige laag met veenresten en sterk roestig
C1.2	58- 80	veen				
C1.3	80- 95	venig	2	matig fijn zand	kalkloos	zwart venig zand
C1.4	95- 110	2	2	matig fijn zand	kalkloos	bruin zand
C1.5	110->120	½	2	matig fijn zand	kalkloos	geel zand

cM2d Zware zavelgronden met dekzand tussen 40 en 80 cm beginnend

De bovengrond bestaat uit zware zavel, welke dieper overgaat in katteklei. De katteklei ligt soms direct op humeus dekzand, terwijl in andere gevallen een dunne veentussenlaag aanwezig is. Het dekzand begint op een diepte van 40 à 80 cm en gaat tot meer dan 120 cm door. De bovengrond is vaak matig fijnzandhoudend door vermenging met dekzand uit de ondergrond.

Het gedeelte in het oosten van de polder heeft een kalkhoudende bovengrond, maar bij het gedeelte in het zuidwesten van de polder is de bovengrond kalkloos.

cLW2d Lichte kleigronden met zware kleilaag op dekzand tussen 40 en 80 cm beginnend.

De bovengrond bestaat uit lichte tot zware klei met een zwaarte van 30 tot meer dan 35% lutum. Onder de teelaarde komt een zware kalkloze kleilaag voor. Plaatselijk komt hierbij katteklei voor.

Tussen 40 en 80 cm gaat deze kleilaag, soms met een veenlaagje als tussenlaag, over in matig fijn dekzand. Het bovenste gedeelte van het dekzand bestaat meestal uit zwart, venig of sterk humeus zand en gaat via bruin zand over in geel zand.

Het profiel is geheel kalkloos. De bovengrond is dikwijls gebroken door matig-fijnzandbijmenging uit de ondergrond.

Bij een gedeelte heeft de veenlaag een dikte van 20 à 40 cm en is als zodanig op de bodemkaart aangegeven. Ook komt bij dit gedeelte meestal katteklei voor.

Door de zwaarte van de bovengrond heeft men ook hier moeilijkheden met het zaaiklaar maken en met het bewerken van de grond. Het op wintervoor ploegen geeft bij deze bodemeenheid zeer veel moeilijkheden zo zelfs dat een boer op deze kaarteenheid is overgegaan tot het aanschaffen van een spitmachine.

Een voorbeeld van een profiel, dat het gemiddelde van deze bodemeenheid weergeeft is het volgende:

Horizont	Laag in cm	Humus/org stof in %	Lutum in %	Korrel-grootte	Kalkklasse	Bijzonderheden
A1	0- 25	3	35	uiterst fijnzandig	kalkloos	teelaarde bouwland
C1.1	25- 50	2	35	uiterst fijnzandig	kalkloos	roestig
C1.2	50- 60	venig		matig fijn zand	kalkloos	zwart
C1.3	60- 90	2	2	matig fijn zand	kalkloos	donkerbruin en naar onder bruingeel zand
C1.4	90->120	½	2	matig fijn zand	kalkloos	geel zand met roest

cS1d Lichte zavelgronden met dekzand binnen 40 cm

De bovengrond wisselt in zwaarte van zeer lichte zavel tot lichte klei, hetgeen afwijkt van deze zelfde kaarteenheid op Oud Wieringen waar hijuit lichte zavel bestaat.

Tussen 25 en 40 cm wordt matig fijn, kleiarm dekzand aangetroffen, dat tussen 60 en 120 cm op keileem ligt.

De bovengrond is door bijmenging met dekzand gebroken en heeft een enigszins stug karakter. Vaak is de bovengrond roestig en heeft meestal een iets bruine tint.

c1Z2d Kleihoudend matig fijn zand

De bovenlaag bestaat overwegend uit kleihoudend matig fijn zeezand vermengd met dekzand en ligt tussen 40 en 80 cm op kleiarm, matig fijn dekzand. Het dekzand is vaak direct humusarm, doordat het bovenste gedeelte geërodeerd is.

Op 60 à 120 cm diepte komt keileem voor. Deze gedeelten zijn de in deze polder hoogst gelegen gronden.

5. GEBRUIK EN LANDBOUWKUNDIGE BEOORDELING VAN DE GRONDEN

5.1 De polders De Zijpe en Callantsoog

De zandgronden zijn grotendeels als grasland in gebruik. Veel weidebedrijven passen echter een wisselbouwsysteem toe waarbij periodiek een klein deel van het grasareaal wordt gescheurd en gedurende enkele jaren akkerbouwgewassen worden verbouwd. Daarna volgt nieuwe inzaai van gras. Het scheuren van het grasland heeft vaak plaats i.v.m. een slechte grasmat die later, bij gebruik van een geschikt grasmengsel door een betere kan worden vervangen. Een ander voordeel is dat men de beschikking krijgt over goedkoop krachtvoer voor het vee. (De groei van de akkerbouwgewassen is veelal uitstekend mede door het hoge organische-stofgehalte dat van de oude graszode afkomstig is).

De gewassen die worden verbouwd zijn voederbieten, aardappelen, haver en gerst. Een deel ervan wordt in de handel gebracht, o.a. consumptie-aardappelen.

Het opnieuw inzaaien van gras slaagt op de lichte gronden uitstekend; in korte tijd beschikt men weer over een goede, dichte grasmat. Het nieuwe grasland wordt gedurende een groter aantal (bijv. 10) jaren aangehouden na welke tijd de kwaliteit van de grasmat vaak weer wat is achteruitgelopen.

Door de vlakke ligging en de mogelijkheid tot infiltratie (toegepast wordt de methode van greppelinfiltratie) zijn de zandgronden uitstekend bruikbaar voor grasland. Naast dit gebruik heeft de laatste jaren, vooral in het noordelijke deel van De Zijpe, de bloembollenteelt, die voorheen slechts plaatselijk werd beoefend, een belangrijke uitbreiding gekregen. De voornaamste bolgewassen die hier worden geteeld zijn narcissen en tulpen. Voor hyacinten is het kalkloze Zijpe-zand minder geschikt.

Op de kleirijkere gronden van De Zijpe komt meer bouwland voor, ofschoon het graslandgebruik overweegt, vooral in het noorden. De akkerbouw komt, evenals op het zand, in hoofdzaak in het gemengde bedrijf voor, maar er is geen roulatie met gras, zowel blijvend bouwland als blijvend grasland worden aangetroffen. De gewonnen stalmest komt ook het bouwland ten goede. De geteelde akkerbouwgewassen zijn tarwe (ook het wintergewas), gerst, haver, bieten (voornamelijk suikerbieten) en aardappelen (zowel consumptie- als pootaardappelen). Voor deze gewassen zijn de zavelgronden geschikt. Het machinaal oogsten van aardappelen en bieten is goed mogelijk. De lichte zavelgronden zijn wat slempgevoelig. De zavelige kleigronden zijn voor bollenteelt veelal minder geschikt.

De zandgronden kunnen geacht worden grotendeels bruikbaar te zijn voor bepaalde groentegewassen mits maatregelen worden genomen om structuur, kalkgehalte, pH op peil te brengen. Kleihoudend zand met een kleiige ondergrond (60-120 cm) lijkt (o.a. in verband met moeilijke infiltratie) wat minder geschikt voor de teelt van groente en vooral weinig geschikt voor teelt onder glas. Kleihoudende zandgrond met dun (<60 cm) zanddek is ongeschikt voor groenteteelt. De niet te lichte zavelgronden zijn eveneens bruikbaar mits storende veen- en kleilagen op voldoende diepte in het profiel voorkomen (dit is het geval op een bepaalde afstand vanaf de Westfriese zeedijk.

Voor fruitteelt zijn de gronden (de zavel- en kleigronden) wegens storingen in de ondergrond) in het algemeen matig tot weinig geschikt te achten.

5.2 Het Koegras

Het gebruik van de zandgronden komt in hoofdzaak overeen met dat van de zandgronden in De Zijpe. Een verschil is dat in de polder Koegras de waterbeheersing geheel door de afzonderlijke grondgebruikers, met behulp van eigen kleine bemalingsinstallaties plaatsvindt. Wel hebben in het zuiden de polder 't Hoekje en in het noorden de polder Helder en Huisduinen een afzonderlijke polderbemaling. Een verder onderscheid is dat de bollenteelt op de zandgronden in Koegras thans - evenals in het verleden - een grotere oppervlakte beslaat dan in De Zijpe. Deze teelt heeft zich vanuit Breezand westwaarts uitgebreid. Thans vindt in Koegras ook een uitbreiding naar het zuiden plaats.

De geschiktheid van de grond voor deze teelt kan op gelijke lijn gesteld worden als van het zand in Breezand; wel zijn in het eerste gebied ook gronden in gebruik genomen met een wat wisselende samenstelling (kleigehalte van de bovengrond) en topografie die - ook na egalisatie - niet tot de meest geschikte kunnen worden gerekend. Verder doet in het gebied het infiltratiewater met een vaak te hoog zoutgehalte afbreuk aan de resultaten van de teelt.

Voor akkerbouwdoeleinden lenen de gronden zich zeker zo goed als De Zijpe-zandgronden. De opbrengstniveaus van haver en gerst liggen waarschijnlijk iets hoger, de kwaliteit van consumptie-aardappelen is wat beter dan in De Zijpe.

Op de zandgronden komt plaatselijk wat groenteteelt voor, bij Den Helder intensieve vollegrondsteelt op kleihoudend zand (ten dele ook gelaagde plaatgrond S2z), bij Julianadorp teelt onder staand glas. Op beide plaatsen worden (met toepassing van intensieve organische bemesting) gunstige resultaten behaald. Nadelen die zich voordoen zijn een niet te allen tijde voldoende beheerste grondwaterstand (bij Den Helder) en een dikwijls te hoog zoutgehalte van het infiltratie- en grondwater; verbetering van de kwaliteit van het water zou gunstig werken voor de beoefening van groente - en bloembollencultures.

De in deze polder voornamelijk in het zuiden en noorden voorkomende plaatgronden (klei-op-zandgronden) worden, in vergelijking tot het zand, meer voor akkerbouwdoeleinden gebruikt. Toch zijn bij de dunne plaatgronden (kleidek <40 cm) de resultaten in het algemeen slechts matig. Voor aardappelen en vlas zijn de gronden slechts weinig of matig geschikt. Ook granen leveren vaak slechts matige resultaten op. Een kenmerk bij granen is o.m. dat de uitstoeling zwak is. Oorzaken van de minder goede resultaten zijn de ongunstige structuur, wisseling in samenstelling van de bovengrond (lichte plekken) en droogtegevoeligheid. Bij gebruik als grasland kan zomerdepressie optreden. Roulatie met gras zou echter zeer waarschijnlijk gunstig werken door hiermee te verkrijgen verhoging van het organische-stofgehalte van de grond.

De dikkere (>40 cm klei) en gelaagde plaatgronden geven betere resultaten voor akkerbouwgewassen en grasland.

Voor groenteteelt redelijk geschikt te achten zijn de zandgronden en lichte gelaagde plaatgronden, voor cultuur onder glas zijn de laatste echter niet aan te bevelen. Voor fruitteelt komen de gronden in Koegras (mede door het klimaat) niet in aanmerking.

5.3 De Anna Paulownapolder

De matig fijne zandgronden zijn overwegend in gebruik voor bloembollenteelt. De voornaamste geteelde gewassen zijn tulpen, narcissen, hyacinten; verder gladiolen, irissen en ander zogenaamd "bijgoed". In het centrum van de bollenteelt (Breezand) worden op de beste zandgronden (kleiarm en diep zandig) vrij veel hyacinten geteeld, een gewas dat zeer hoge eisen aan de grond stelt. De resultaten die met bolgewassen worden

verkregen zijn goed, hetgeen toe te schrijven is aan goede waterbeheersing door middel van drainage en infiltratie (met buizen), goede organische bemesting, "bodemverversing" en andere teeltmaatregelen. Bodemverversing vindt plaats o.a. door periodiek diepploegen (tot ca. 50 cm) en door wisselbouw. Behalve wisselbouw in de vorm van uiteenlopende bolgewassen wordt ook de methode toegepast waarbij de grond in gras wordt gelegd.

Langs de zuidoostelijke rand van de bollencentrum komt op zeer fijne en minder diepe zandprofielen de teelt van bijgoed veel voor. Voor de hoofdgewassen is de grond minder geschikt door de minder gunstige lucht- en waterhuishouding.

De geschiktheid voor bollen is nog minder op kleihoudende, zeer fijnzandige gronden.

Omdat de geschiktheid van deze lichte gronden ook voor akkerbouw vrij gering is, werden deze gronden tot voor kort vaak als grasland gebruikt. Door de sterke behoefte aan bollengrond zijn echter dikwijls de lichte gronden in de randgebieden van het bollencentrum (ook westelijk van de Schorweg) gedurende de laatste jaren toch voor bollenteelt in gebruik genomen.

De lichte en zware zavel-(8 - 17½ lutum) en kleigronden zijn overwegend voor akkerbouw in gerruik.

Wat meer grasland wordt aangetroffen op de zeer lichte plaatovergangsgronden (klei-op-zand binnen 40 cm) in het zuidelijke en zuidwestelijke deel van het gebied. Deze lichte gronden zijn wat te licht en onregelmatig (droge plekken) voor akkerbouw en in andere gevallen is de structuur ongunstig. Voor wintergranen zijn deze gronden weinig geschikt.

De zeer fijne tot uiterst fijnzandige lichte zavelgronden zijn in het algemeen redelijk tot goed geschikt voor akkerbouwgewassen. Goede resultaten worden verkregen met aardappelen, granen, suikerbieten en vlas welke gewassen in het bouwplan de belangrijkste zijn. Vooral voor aardappelen - in dit gebied een hoofdgewas - zijn de gronden uitstekend geschikt. Een belangrijk voordeel is dat mechanisch planten, verzorgen en oogsten zeer goed mogelijk is wat bij aardappelen en bieten van veel betekenis is. Een nadeel van de gronden is een zekere mate van slempgevoeligheid, vooral bij de zeer lichte zavels. Door toepassing van intensieve groenbemesting kunnen echter op deze laatste gronden goede resultaten worden verkregen. Wel is de bedrijfszekerheid van wintergranen minder groot en zijn opbrengsten van bieten wat lager. Verder komt bij de zeer lichte zavels met zandlaag in droge tijden enige droogtegevoeligheid voor.

Op zware zavel- en kleigronden worden de meeste gewassen met goede resultaten verbouwd maar vooral bij aardappelen is toepassing van mechanische middelen minder efficiënt.

Op de sterk humeuze tot venige en veengronden is de gewassenkeuze aan beperkingen gebonden. Wintergranen ondervinden schade door uitwinteren, zodat ze voor deze gronden ongeschikt zijn. Vlas kan niet worden verbouwd omdat het gewas slap opgroeit en een vezel van inferieure kwaliteit levert. Bij granen bestaat ook het gevaar van een te sterke vegetatieve groei en kans op legeren. De sterke groei van onkruiden is o.a. een nadeel bij de teelt van erwten.

De genoemde zeer fijnzandige gronden zijn slechts matig tot weinig geschikt voor bloembollenteelt, de lichte zavels vooral door hun slempgevoeligheid.

Op de lichte zavel-plaatovergangsgronden komt dit gewas als contractteelt wel voor, maar de gronden zijn toch slechts als zeer matig geschikt te beschouwen, mede door bodemverschillen en moeilijke infiltreerbaarheid.

Gronden die in zekere mate geschikt zijn voor groenteteelt zijn de zandgronden en de niet te lichte zavels (minstens 12% lutum). Wat de

zandgronden betreft komen ook in aanmerking fijnzandige en kleihoudende.

Voor fruitteelt komt slechts een klein deel van de niet te lichte zavelgronden in aanmerking, namelijk die zonder dikkere veenlagen binnen 100 à 120 cm diepte.

5.4 De polder Wieringerwaard

In de polder Wieringerwaard komen akkerbouw-, gemengde en weidebedrijven voor. Bij de akkerbouwbedrijven stelt men andere eisen aan de waterbeheersing dan bij de weidebedrijven. De waterstand wordt bij verschillende akkerbouwbedrijven door middel van drains en onderbemaling op een lager peil gehouden. Bij grasland treft men geen drainage en onderbemaling aan.

In de Wieringerwaard is het grasland bijvend; wisselbouw, welke nuttig lijkt voor lichte gronden, wordt op de gemengde bedrijven niet toegepast.

Op de zuivere akkerbouwbedrijven wordt geen stalmest gebruikt maar groenbemesting toegepast, hoewel in mindere mate dan in de Waardpolder en de Anna Paulownapolder. Bij de gemengde bedrijven gaat een groot gedeelte van de stalmest op het grasland, een gedeelte op het bouwland en de rest wordt verkocht aan bloembollenbedrijven.

De meest geteelde gewassen in deze polder zijn: zomergranen (tarwe, gerst, haver) en wintertarwe, consumptie- en pootaardappelen, suiker- en voederbieten, vlas, bietenzaad en groene erwten.

De lichte zavelgronden zijn tamelijk goed bewerkbaar. De geschiktheid van deze gronden voor de teelt van granen, hakvruchten en handelsgewassen is goed.

De zware zavel en kleigronden, vooral de laatste, zijn moeilijker zaaiklaar te maken en geven moeilijkheden bij het rooien. Op deze gronden komen meer granen en minder aardappelen en bieten voor dan op de lichte zavelgronden.

Voor grasland zijn zowel de lichte als de zwaardere gronden behoorlijk geschikt.

Bloembollen-, fruit- en groenteteelt komen in deze polder niet voor.

Voor bloembollenteelt zijn deze gronden over het algemeen minder geschikt dan de zandgronden. De lichte zavelgronden in verband met de slempigheid en de zwaardere gronden hebben bezwaren voor de bewerking o.a. het machinaal rooien.

De lichte en zware zavelgronden lijken, wegens veel voorkomende storingen in het profiel, weinig tot matig geschikt voor fruitteelt. Deze gronden met een storing in het profiel, als een zware kleilaag of veenlaag, en de kleigronden zijn voor fruitteelt in mindere mate geschikt.

Voor de groenteteelt zijn de kleigronden en de zware zavelgronden met een zware kleilaag in het profiel minder geschikt. De lichte zavelgronden zijn slempig en de zware zavelgronden niet gemakkelijk bewerkbaar, waarbij komt dat deze gronden humusarm en minder vroeg zijn. Ze kunnen indien men de waterstand aanpast voor de groenteteelt als matig geschikt worden beschouwd.

De kavelvorm en perceelsgrootte alsmede de ontsluiting in de polder zijn gunstig te noemen. Het verspreid voorkomen van de percelen der bedrijven is echter aanleiding geweest tot het aanvragen van een ruilverkaveling.

5.5 De polders Waard en Groet

Deze polders zijn geheel voor akkerbouw in gebruik. De kavelvorm en ontsluiting zijn gunstig. In de Groetpolder wordt er echter de laatste jaren naar gestreefd om door het dichten van sloten de kavel-

grootte op 10 ha te brengen; in de Waardpolder is dit in veel mindere mate het geval. Er is een diepe bemaling. Onderbemalingen komen in beide polders niet voor. Wel heeft men vaak de detailontwatering verbeterd door het toepassen van buizendrainage, in de Groetpolder soms ook door moldrainage.

Op deze akkerbouwbedrijven wordt geen stalmest gebruikt. Wel wordt in de Waardpolder groenbemesting toegepast, terwijl dit in de Groetpolder veel minder wordt gedaan.

De meest verbouwde gewassen in deze polders zijn: zomergranen en wintertarwe, peulvruchten, aardappelen, suiker- en voederbieten, vlas, karwij en luzerne. De zomergranen en wintertarwe beslaan bijna de helft van het totaal areaal akkerbouwgewassen.

De lichte- en zware zavelgronden zijn behoorlijk geschikt voor de teelt van hakvruchten, granen en handelsgewassen (zoals b.v. vlas). De zware zavelgronden zijn iets moeilijker bewerkbaar dan de lichte zavelgronden. Ze zijn echter duidelijk beter dan de zware zavelgronden in de Wieringerwaard, wat vooral bij de teelt van vlas en suikerbieten goed naar voren komt.

Op de kalkhoudende lichte kleigronden kan beter machinaal worden gerooid dan op de kalkloze kleigronden. Ook kan hierop een beter zaaibed worden verkregen.

De kalkloze en kalkhoudende zware kleigronden in de Groetpolder zijn voor de graanteelt goed geschikt, maar voor vele andere gewassen is de bewerkbaarheid een beperkende factor.

Voor grasland zijn, behalve de zware kleigronden in de Groetpolder die iets minder geschikt zijn, alle gronden behoorlijk geschikt.

Voor de bloembollenteelt zijn alle gronden, relatief gezien t.o.v. de zandgronden, minder geschikt.

De lichte- en zware zavelgronden zijn matig, de lichte en zware kleigronden minder geschikt voor de groenteteelt.

De zware zavelgronden zijn geschikt voor fruitteelt, bij de lichte zavelgronden is deze geschiktheid in verband met de profielopbouw iets minder. Bovendien is fruitteelt iets minder geschikt op gedeelten waarbij veenlagen voorkomen. In de Groetpolder is het voorkomen van katteklei in de ondergrond zeer bezwaarlijk voor de fruitteelt.

5.6. De polder Eierland

In deze polder komen op de zandgronden overwegend gemengde bedrijven voor, op de plaatgronden (cS1z) vindt men meestal akkerbouw. Bij de gemengde bedrijven wordt het systeem van wisselbouw met kunstweide zeer veel toegepast; blijvend grasland komt zeer weinig voor. Door de wisselbouw tracht men het organische-stofgehalte van de grond te vergroten, waardoor het vochthoudend vermogen toeneemt en het verstuiven wordt verminderd. Op de gemengde bedrijven wordt zowel op bouw- als op grasland stalmest gebruikt en weinig groenbemesting toegepast. Vaak worden de lichtste gedeelten bij bouwland apart behandeld om het stuiven tegen te gaan door gebruikmaking van ruige stalmest of stro.

De ontwatering van de gronden geschiedt door middel van drainage, welke bij vrijwel alle percelen voorkomt. Infiltratie is niet mogelijk wegens het ontbreken van zoet water.

De verkaveling van de bedrijven is over het geheel zeer goed te noemen. De grootte van de bedrijven varieert van 20 tot 150 ha. De gemiddelde grootte is ongeveer 50 ha.

Opmerkelijk is dat de nollen en de hogere droge zandgronden langs de duinen alsmede de lage gedeelten langs de zwinnen voornamelijk in gras liggen. De eerste gedeelten zijn te droog, terwijl de laatste in de regel te nat zijn voor de akkerbouwgewassen.

De zandgronden (lZ4, clZ4 en Z4) zijn voor akkerbouw bruikbaar maar o.a. door het lage vochthoudend vermogen en de kans op verstuiving is de oogstzekerheid niet groot. Men vindt in hoofdzaak pootaardappelen, voederbieten, zomergerst en in mindere mate suikerbieten, haver en zomertarwe. Wintergranen en vlas komen bijna niet voor. De kleiarme zandgronden zijn minder geschikt dan de kleihoudende o.a. ook in verband met verstuiving en het geringer vochthoudend vermogen van de grond. Op de hogere drogere zandgronden (cZ4) worden in hoofdzaak rogge, zomergerst en haver verbouwd. Pootaardappelen en bieten komen hier niet voor.

Bij de plaatgronden is het vochthoudend vermogen hoger dan bij de zandgronden. De geschiktheid voor aardappelen, suikerbieten en zomertarwe is beter dan op de zandgronden; deze gewassen komen op deze gronden ook meer voor dan op de zandgronden. Voorts komt op de plaatgronden nog een enkel perceel wintertarwe voor. Bij de plaatgronden is de bewerkbaarheid echter moeilijker dan bij de zandgronden.

Voor grasland zijn de plaatgronden matig geschikt. De zandgronden zijn weinig geschikt voor grasland in verband met het geringe vochthoudend vermogen en het niet kunnen toepassen van infiltratie.

Voor bloembollen-, groente- en fruitteelt zijn alle gronden op Eierland weinig geschikt in verband met droogte, het voorkomen van zout en het afwezig zijn van zoet water.

Langs de duinen komt hier en daar wat bloembollenteelt voor op het kalkloze zand, waarbij invloed van drangwater aanwezig is. De geteelde bolgewassen zijn voornamelijk narcissen en crocussen, soms tulpen. Deze strook is te smal om op de kaart apart te worden aangegeven; op de plaats waar bollen voorkomen is vaak een gedeelte van het zand afgegraven, andere gedeelten in deze strook zouden na afgraving van het zand ook voor bloembollenteelt bruikbaar zijn.

5.7 Wieringen

De kogen zijn voornamelijk als grasland in gebruik. Ze zijn hiervoor slechts matig geschikt daar ze in 't voorjaar lang nat en koud zijn en last hebben van vertrappen der zode. Voor akkerbouw zijn ze weinig geschikt, in verband met de minder gunstige waterhuishouding.

Op de zandgronden komen weide- en gemengde bedrijven voor, de laatste met over het algemeen weinig wisselbouw en weinig bouwland. De oude bouwlanden zijn voor akkerbouw in gebruik.

De geteelde akkerbouwgewassen zijn zomergerst, haver, voederbieten en voederaardappelen en wat rogge. De opbrengsten van deze gewassen zijn matig tot redelijk.

De zandgronden zijn behoorlijk geschikt voor grasland en zijn tamelijk vroeg. In de natte jaargetijden heeft men hier echter wel last van vertrappen der zode.

Op de zandgronden valt de droogte over het algemeen wel mee. Bij sommige bedrijven wordt gebruik gemaakt van een regeninstallatie. Op kaarteenheid clZ2k, waarbij keileem tamelijk ondiep voorkomt, komen 's zomers droogteverschijnselen voor.

Kaarteenheid clZ2d lijkt matig geschikt voor groenteteelt. De oude bouwlanden lijken voor groente- en fruitteelt matig geschikt. De overige gronden zijn voor de tuinbouwcultures weinig geschikt.

5.8 De polder Waard-Nieuwland

In deze polder treft men voornamelijk akkerbouwbedrijven aan, maar in het noordoosten komen een paar gemengde bedrijven voor. De kavelvorm en ontsluiting zijn tamelijk gunstig.

De meest geteelde gewassen in deze polder zijn: haver, zomergerst en zomertarwe, peulvruchten, poot- en consumptie-aardappelen (meest con-

sumptie), suiker- en voederbieten.

De gronden zijn voor bijna alle genoemde gewassen maar matig geschikt. De opbrengsten zijn in de gehele polder slechts matig. Haver geeft echter wel goede opbrengsten. Er bestaat enig verschil tussen de gronden met kalkloze en kalkhoudende bovengrond, maar door het gebruik van schuimaarde wordt dit verschil grotendeels opgeheven.

Vooral de zwaardere gronden zijn in het voorjaar moeilijk zaaiklaar te maken, hetgeen bij aardappelen in 't bijzonder vaak bezwaarlijk is (vooral in een te droog en te nat voorjaar). Verder zijn er bezwaren aan verbonden in verband met het machinaal rooien van aardappelen en bieten.

Voor grasland zijn de gronden in deze polder over het algemeen wel geschikt, mits men de waterstand hiervoor aanpast.

Voor tuinbouwcultures zijn alle gronden weinig geschikt in verband met het voorkomen van kalkloze zware kleilagen, katteklei, ondiep voorkomen van dekzand en het voorkomen van veenlagen. Kaarteenheid c1Z2d lijkt matig geschikt voor groenteteelt.

63100/G23/3

LEGENDA

GESCHIKTHEIDSKLASSE

1	geschikt voor uitgebreide zware vruchtwisseling en geschikt voor grasland
2	matig geschikt voor uitgebreide zware vruchtwisseling en geschikt voor grasland
3	weinig geschikt voor uitgebreide zware vruchtwisseling matig geschikt voor beperkte zware vruchtwisseling en geschikt tot matig geschikt voor grasland
4	matig geschikt voor lichte vruchtwisseling en geschikt tot matig geschikt voor grasland
5	matig geschikt voor lichte vruchtwisseling en zeer matig tot weinig geschikt voor grasland
6	matig geschikt voor beperkte lichte vruchtwisseling en zeer matig tot weinig geschikt voor grasland
7	geschikt voor natte vruchtwisseling en geschikt tot matig geschikt voor grasland

NIET GEKLASSIFICEERDE GEBIEDEN

N	nollen
St	strandwalgronden
D	duinen

VERGRAVEN GRONDEN

→	sterk vergraven
↓	sterk afgegraven (meer dan 40 cm)
↑	sterk opgehoogd (meer dan 40 cm)

ALGEMENE AANDUIDINGEN

w	water en onland
	bebouwing, voornaamste wegen enz.
—	grens van het onderzochte gebied

Afb.3 Legenda van de globale bodemgeschiktheidskaart voor akker en weidebouw

afb. 4

De kaarteenheden van de bodemkaart (schaal 1:50 000) met de daarbij behorende geschiktheidsklasse voor akker- en weidebouw.

Wieringerwaard

cS en S2v klasse 1
cM, cMW, cL, cLW in klasse 2

Waard en Groetpolder

S, S2v, M in klasse 1
L, cL2v, cL in klasse 2
W, cW in klasse 3

Polder De Zijpe en polder Callantsoog

S, cS in klasse 1
M, cM, cL in klasse 2
vK in klasse 3
clZ3, cZ3, clZ5, cZ5 in klasse 7

Polder Koegras

S2z, M2z in klasse 1
L2z in klasse 2
cS1z, S1z in klasse 3
lZ4, clZ4, Z4, cZ4 in klasse 7

Anna Paulownapolder

S, S2v, S2v/S, M, M2v in klasse 1
A, S1(z), L2z in klasse 2
S1z, V, vK in klasse 3
lZ1, Z1, lZ4,Z4 in klasse 7

Polder Eierland

cS1z in klasse 3
lZ4, clZ4, Z4 in klasse 5
cZ4 in klasse 6

Polder Waard-Nieuwland en Wieringen

clZ2d, E in klasse 4
clZ2k in klasse 5
De rest van Wieringen en Waard-Nieuwland in klasse 3.

6. DE GLOBALE BODEMGESCHIKTHEIDSKAART VOOR AKKER- EN WEIDEBOUW, SCHAAL 1:50 000, (bijlage 2)

6.1 Inleiding

Deze kaart is samengesteld aan de hand van de bodemkundige gegevens van de bodemkundige overzichtskaart (bijlage 1). Tevens is ervan uitgegaan, dat de ontwatering en eventuele infiltratie van die gronden, welke voor bepaalde teelten geschikt genoemd zijn, goed is of althans vrij gemakkelijk goed gemaakt kan worden.

Zoals uit de legenda van deze bodemgeschiktheidskaart (afb. 3) blijkt is de geschiktheid aangegeven in zeven bodemgeschiktheidsklassen. Deze bodemgeschiktheidsklassen zijn samengesteld door de combinatie van een aantal in Noordholland voorkomende vruchtwisselingssystemen en de mate waarin ze hiervoor geschikt zijn. Tevens is de geschiktheid voor blijvend grasland in deze geschiktheidsklassen opgenomen.

Vaak komt het gebruik van de grond overeen met het vruchtwisselingssysteem, waarvoor deze gronden het meest geschikt zijn. In sommige gevallen is het landbouwkundig gebruik anders. Voor het verband tussen het landbouwkundig gebruik en de geschiktheid vergelijke men de geschiktheidskaart met de beschrijving van het landbouwkundig gebruik van de afzonderlijke polders.

6.2 Beschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor akker- en weidebouw.

Achtereenvolgens zullen de zeven bodemgeschiktheidsklassen met de daarbij behorende gronden worden beschreven (afb. 4).

1. Geschikt voor uitgebreide zware vruchtwisseling en geschikt voor grasland.

In het algemeen geschikt voor de meeste akkerbouwgewassen (zowel granen, hakvruchten als handelsgewassen) met goede tot zeer goede opbrengsten en goede oogstzekerheid: bij goede waterbeheersing geschikt voor grasland met zeer goede veevoederkwaliteit.

Voor deze klasse zijn hoofdzakelijk de lichte zavelgronden en de kalkhoudende zware zavelgronden van de matig diepe en diepe kleigronden geschikt.

Het zijn over het algemeen gemakkelijk bewerkbare gronden. De lichte zavelgronden hebben weliswaar neiging tot slempen en zijn aanvankelijk wat koud, doch door groenbemesting en door het met zorg kiezen van het tijdstip van grondbewerking, kan hieraan voor een groot deel worden tegemoet gekomen.

De lichte en zware zavelgronden op zand tussen 40 en 80 cm (S2z en M2z, in de polder Koegras) zijn iets minder geschikt door de enigszins wisselende profielopbouw.

De volgende kaarteenheden komen in deze geschiktheidsklasse voor: S2z; S2v/S; S2v; M2z; M2v; S; cS; M.

Een uitzondering hierop vormen kaarteenheid cS op Wieringen en in de polder Waard-Nieuwland en kaarteenheid M in De Zijpe. Deze gronden zijn vanwege een minder goede waterhuishouding en de eerstgenoemde tevens door het plaatselijk ondiep voorkomen van katteklei in een andere geschiktheidsklasse ondergebracht.

2. Matig geschikt voor uitgebreide zware vruchtwisseling en geschikt voor grasland.

In het algemeen geschikt tot matig geschikt voor de meeste akkerbouwgewassen, echter met beperkingen voor enkele gewassen en/of geringere oogstzekerheid; bij goede waterbeheersing geschikt voor grasland met zeer

goede veevoederkwaliteit.

Tot deze geschiktheidsklasse behoren de kalkarme zware zavelgronden en de kalkhoudende en kalkarme lichte kleigronden van de matig diepe en diepe kleigronden. Verder zijn tot deze geschiktheidsklasse gerekend de fijnzandige zeer lichte zavelgronden met een zeer fijne tot uiterst fijne zandtussenlaag (kaarteenheid A) en de gronden met een lichte zavel- tot lichte kleibovengrond met een matig fijne zandtussenlaag (S1(z)).

De zware zavel- en kleigronden, vooral de laatste, geven vaak moeilijkheden bij het zaaiklaar maken en bij het machinaal rooien van bieten en aardappelen. De opbrengsten zijn in het algemeen lager dan die van klasse 1, hetgeen echter voor het ene gewas meer geldt dan voor het andere. Zo is vlas op deze gronden duidelijk minder, maar bij de granen is het verschil met klasse 1 niet zo groot.

De zeer lichte zavelgronden met fijnzandige tussenlaag zijn iets slemp- en droogtegevoelig. Ze zijn minder geschikt voor wintergranen; voor aardappelen zijn ze echter behoorlijk geschikt. Het zijn gemakkelijk bewerkbare gronden.

Bij de gronden met een matig fijne zandtussenlaag (S1(z)) zijn de zeer lichte zavels binnen deze eenheid minder geschikt voor wintergranen, de zwaardere varianten hebben structuurbezwaren en bewerkingsmoeilijkheden.

De volgende kaarteenheden komen in deze geschiktheidsklasse voor: S1(z); L2z; cL2v; A; cMW; M in De Zijpe: cM; L; cL; cLW.

De kaarteenheden cL2v, cMW, cM, cL, cLW op Wieringen en in de polder Waard-Nieuwland zijn vanwege minder gunstige profieleigenschappen en/of door een minder goede waterhuishouding in de geschiktheidsklasse 3 opgenomen.

3. Ongeschikt voor uitgebreide zware vruchtwisseling, matig geschikt voor beperkte zware vruchtwisseling en geschikt tot matig geschikt voor grasland.

De gronden die in deze klasse zijn opgenomen zijn in het algemeen matig geschikt voor een beperkt aantal akkerbouwgewassen hoewel met een enkel gewas goede tot redelijke resultaten kunnen worden bereikt. Men heeft bij deze gronden een beperkt sortiment der gewassen. De beperking geldt niet voor bepaalde gewassen, maar kan bij de verschillende kaarteenheden, die in deze klasse zijn ondergebracht, uiteenlopen. Voor vlas zijn echter vrijwel alle gronden binnen deze klasse minder geschikt.

Ook voor grasland is de geschiktheid voor alle kaarteenheden binnen deze klasse niet gelijk; deze loopt uiteen van geschikt tot matig geschikt.

Vele gronden binnen deze klasse hebben beperkingen t.g.v. chemische en/of fysische eigenschappen (zwaarte, structuur, kalkarmoede).

In deze klasse zijn ondergebracht de matig zware kleigronden, de veengronden en de gronden met een sterk humeuze tot venige bovengrond, de ondiepe kleigronden op zand en de zavel- en kleigronden van Wieringen en de polder Waard-Nieuwland.

De volgende kaarteenheden komen in deze geschiktheidsklasse voor: S1z; cS1z; W; cW; V; vK en alle zavel- en kleigronden van Wieringen en de polder Waard-Nieuwland.

4. Matig geschikt voor lichte vruchtwisseling en geschikt tot matig geschikt voor grasland.

In deze klasse zijn de gronden ondergebracht, die in het algemeen matig geschikt zijn voor gewassen van lichte gronden, i.c. zomergerst, aardappelen, bieten en haver. Voor wintergranen en vlas zijn ze weinig

geschikt.

Tot deze geschiktheidsklasse behoren de zandgronden van Wieringen. Het voordeel van deze gronden is, dat ze uitstekend geschikt zijn voor machinale grondbewerking en oogsten.

Het zijn vroege graslandgronden met goede veevoederkwaliteit, maar met een meer of minder sterke zomerdepressie en met in de natte jaargetijden last van zodevertrapping.

In deze geschiktheidsklasse komen de volgende kaarteenheden voor: clZ2d en E.

5. Matig geschikt voor lichte vruchtwisseling en zeer matig tot weinig geschikt voor grasland.

Deze klasse komt wat de geschiktheid voor akkerbouw betreft, overeen met klasse 4.

Voor grasland zijn deze zandgronden echter minder geschikt door een tamelijk sterke zomerdepressie.

In deze geschiktheidsklasse zijn de volgende kaarteenheden ondergebracht: clZ2k en de kaarteenheden 1Z4, clZ4 en Z4 in de polder Eierland.

6. Matig geschikt voor beperkte lichte vruchtwisseling en zeer matig tot weinig geschikt voor grasland.

De gronden voor deze klasse zijn matig geschikt voor rogge, zomergerst en haver. Voor alle andere akkerbouwgewassen zijn ze weinig geschikt, evenals voor grasland in verband met een sterke zomerdepressie.

In deze geschiktheidsklasse zijn de kalkarme, kleiarme zandgronden (cZ4) van de polder Eierland ondergebracht.

7. Geschikt voor natte vruchtwisseling en geschikt tot matig geschikt voor grasland.

Onder natte vruchtwisseling wordt hier verstaan het niet toepassen van wintergranen in verband met mindere geschiktheid en de mogelijkheid van waterbeheersing gedurende het groeiseizoen door infiltratie.

In deze geschiktheidsklasse zijn alle geïnfiltreerde zandgronden van De Zijpe, Callantsoog, Koegras en Anna Paulownapolder ondergebracht.

Ze zijn overwegend te nat voor wintergranen. Er zijn goede mogelijkheden voor haver, gerst en enkele hakvruchten (aardappelen en voederbieten).

Het zijn gemakkelijk bewerkbare gronden en uitstekend geschikt voor machinaal oogsten.

De geschiktheid voor grasland loopt uiteen van geschikt tot matig geschikt, afhankelijk van de aard van de bovengrond en de aard en diepte van de kleiige ondergrond.

In deze geschiktheidsklasse komen de volgende kaarteenheden voor: 1Z1; Z1; cLZ3; cZ3; 1Z4; clZ4; Z4; cZ4; clZ5; cZ5, met uitzondering van een aantal van de genoemde eenheden, die in de polder Eierland voorkomen.

7. DE GLOBALE BODEMGESCHIKTHEIDSKAART VOOR TUINBOUW (bijlage 3), SCHAAL 1:50 000.

7.1 Inleiding.

Deze kaart is vervaardigd met gebruikmaking van de gegevens van de globale bodemkundige overzichtskaart (bijlage 1). Er is van uitgegaan dat de ontwatering van die gronden welke als geschikt voor bepaalde teelten zijn aangegeven goed is, d.w.z. aangepast aan de teelt of het gewas.

Voor fruitteelt zal men dieper moeten ontwateren dan voor groente- en bollenteelt, terwijl voor laatstgenoemde teelten een beheerst waterpeil wenselijk is. Bij eventuele vestiging van tuinbouw is veelal onderzoek naar de mogelijkheid te kunnen beschikken over bruikbaar gietwater noodzakelijk.

Zoals uit de legenda blijkt is op de kaart de geschiktheid aangegeven voor groenteteelt, al dan niet onder glas, voor bollenteelt gesplitst in de teelt van hyacinten en tulpen, en voor fruitteelt.

De mate van geschiktheid is aangegeven in drie klassen:
geschikt
matig geschikt
zeer matig tot weinig geschikt.

Door combinaties van de mate van de geschiktheid met de verschillende bedrijfsvormen en teelten zijn zeven bodemgeschiktheidsklassen samengesteld.

De opname van de bodemkaart, waarop de geschiktheidskaart voor tuinbouw is gebaseerd, had een globaal karakter. De aanwijzingen die de kaart kan geven zijn dus beperkt; men moet de kaart niet gebruiken voor doeleinden, waarbij gedetailleerde informatie nodig is. Bij eventuele vestiging van tuinbouwbedrijven zal derhalve steeds een detail- of bedrijfskartering noodzakelijk blijven, omdat voor het bedrijf dikwijls belangrijke afwijkingen kunnen voorkomen. Omgekeerd is het zeer wel mogelijk, dat binnen de oppervlakten, die als zeer matig tot weinig geschikt zijn aangegeven, toch nog gedeelten met voor tuinbouw zeer wel aanvaardbare gronden aanwezig zijn. Ook in dit geval is een detail- of bedrijfskartering noodzakelijk.

Met de hier gegeven classificatie is dus beoogd een algemene indruk te geven van de mogelijkheden voor tuinbouw, die er bodemkundig in het betreffende gebied aanwezig zijn.

7.2 De eisen, die de verschillende bedrijfsvormen en teelten aan de bodem stellen.

a. Groenteteelt al dan niet onder glas.

Er kan nog een onderverdeling gemaakt worden in zwaar verwarmde stookteeltbedrijven en licht verwarmde stookteeltbedrijven.

Voor de zwaar verwarmde stookteelten voldoen de humeuze rulle lichte kleigronden het beste. Deze gronden vormen een kluitige bovenlaag, die gunstig opdroogt en een goede structuur behoudt, ook bij veelvuldige beregening. De nadelen van de tragere groei op deze zwaardere gronden worden ruimschoots vergoed door de voordelen van een evenwichtige groei, die in de meestal lichtarme winterperiode, tijdens welke de vroege gewassen zich ontwikkelen, noodzakelijk is voor bijvoorbeeld een goede vruchtzetting van de onderste trossen bij tomaten en een goede ontwikkeling van wintersla.

Men streeft voor deze teelten naar gronden met veel lucht en daardoor minder vocht, waardoor een juiste groeibeheersing mogelijk is en ook de stookkosten lager zijn dan bij meer vochthoudende gronden. Gronden, die aan deze eisen voldoen, komen in dit gebied weinig of niet voor.

Voor de licht verwarmde stookteelten worden groeikrachtiger en liefst lichtere, gemakkelijk bewerkbare gronden gewenst dan voor de bovengenoemde zwaar verwarmde stookteelten.

Het vollegronds-groenteteeltbedrijf vraagt gronden, waarop het gehele groeiseizoen gezaaid en geplant kan worden. Om een goed zaaibed te krijgen, zijn gemakkelijk bewerkbare gronden gewenst, die bovendien groeikrachtig zijn.

De extensieve groenteteelt vraagt voor ieder gewas weer andere gronden. Het meest voorkomende gewas in dit gebied, de zgn. "waspeen" vraagt voldoende boven het grondwater liggende, kleiarme zandgronden. De kleihoudende zandgronden zijn in mindere mate geschikt in verband met de slempgevoeligheid van de bovengrond.

b. De bloembollenteelt.

De eisen, die de verschillende bloembolgewassen aan de grond stellen, lopen nogal uiteen. Men kan in grote lijnen twee groepen onderscheiden, nl. hyacinten met narcissen en de overige bloembolgewassen. De hyacint geeft alleen goede teeltuitkomsten op matig fijnzandige kleiarme zeezandgronden met een pH van ± 7 met een constante grondwaterstand. Deze gronden komen in dit gebied alleen voor in "Breezand".

De narcissen worden eveneens op het zand geteelt. Ze stellen wat minder hoge eisen aan de grond dan de hyacint. Men treft ze daarom ook aan op wat meer fijnzandige gronden of op die welke wat lager liggen. Voor de meeste rassen is een vrijwel neutrale grond (pH 7) het beste. Sommige rassen vragen een grond met een lagere pH.

De overige bloembolgewassen zoals tulpen, irissen e.a. kunnen ook geteeld worden op zavel- en lichte kleigronden met een goede structuur.

Door het vaak grote verschil in opbrengst en kwaliteit speciaal bij hyacintenteelt tussen goede en slechte zeezandgronden bestaat er in de bloembollenteelt een streven naar grondverbetering. Hierbij tracht men door diverse maatregelen een profiel te verkrijgen, dat het ideale profiel zo dicht mogelijk benadert. De resultaten van deze vaak diepe grondbewerking, zijn sterk afhankelijk van de aard van de ondergrond.

Bij de geschiktheidsbeoordeling is hiermede rekening gehouden en zijn de zeezandgronden met afwijkende lagen of ondergronden bestaande uit zavel, klei of veen e.a., lager gewaardeerd dan de gronden zonder deze afwijkingen in de ondergrond. Eerstgenoemde gronden zullen ook na een eventuele diepe grondbewerking niet tot de beste gerekend kunnen worden.

Voor de teelt van bloembollen is een detailontwatering noodzakelijk, met daarnaast in de meeste gevallen een goede waterbeheersing.

c. De fruitteelt.

Voor fruitteelt komen de hoogst boven het grondwater liggende, diepe zavel- en kleigronden het meest in aanmerking. Deze diep doorluchte gronden hebben grove poriën tot ± 80 à 100 cm beneden maaiveld. In deze profielen kan het overtollige regenwater gemakkelijk wegzakken. Een goede beworteling tot 80 à 100 cm is mogelijk en deze dikke doorwortelbare laag is ruimschoots in staat om de bomen van voldoende vocht te voorzien.

63100/G23/6

LEGENDA

Klasse	Mate van geschiktheid voor :			
	Groenteteelt al dan niet onder glas	Bollenteelt: Hyacinten (Narcissen)	Bollenteelt: Tulpen e.a.	Fruitteelt
1	geschikt	geschikt	geschikt	zeer matig tot weinig geschikt
2		matig geschikt		
3		zeer matig tot weinig geschikt		
4				matig geschikt
5	matig geschikt		matig geschikt	
6				zeer matig tot weinig geschikt
7	zeer matig tot weinig geschikt		zeer matig tot weinig geschikt	

NIET GEKLASSIFICEERDE GEBIEDEN

N	nollen
St	strandwalgronden
D	duinen

VERGRAVEN GRONDEN

→	sterk vergraven
↓	sterk afgegraven (meer dan 40 cm)
↑	sterk opgehoogd (meer dan 40 cm)

ALGEMENE AANDUIDINGEN

w	water en onland
	bebouwing, voornaamste wegen enz.
	grens van het onderzochte gebied

Deze klassificatie berust uitsluitend op bodemkundige overwegingen. Niet-bodemkundige factoren, als klimaat, verzilting en alle sociale- en economische omstandigheden die van invloed zijn op de vestiging van tuinbouw, zijn buiten beschouwing gebleven.

Afb.5 Legenda van de globale bodemgeschiktheidskaart voor tuinbouw

afb. 6

De kaarteenheden van de bodemkaart (schaal 1:50 000) met de daarbij behorende geschiktheidsklasse voor tuinbouw.

Geschiktheidsklassen	Kaarteenheden
1	Z4, cZ4, cZ5
2	Z4 + l2, cZ3, cZ5 + l2
3	M2Z, cM + v, M + v
4	M, cM
5	L, cl, E, E + x, S
6	clZ3, clZ3 + l2, clZ5 + l1, clZ2d, clZ2d + x, Z1, S2z, cS2z, S2VS, S2V, M2V, L2z, L + v, cL + v, cS2d + v + x, S + v, Z1 + l2, cM2d, lZ4 + l1, cZ3 + l2, clZ5, clZ5 + l2, lZ4, clZ4, clZ4 + l2, lZ4 + l2, Z4 + l1
7	lZ1, clZ3 + l1, clZ2k, S1z, S1(Z), cS1z, cMW2d, cL2V, cLW2d, A, cS, cMW, cLW, W, cW, vK, V, cS1z + l2, L1z + l2, cS + v, cS1d + x, cW + v.

In de slempige, zeer lichte en lichte zavelgronden, die veelal minder grove poriën hebben dan de zwaardere gronden is het poriënvolume in de ondergrond zeer gering. Hierdoor zijn de schommelingen in de grondwaterstand groter, terwijl de opdrachtigheid sterker is. In deze gronden treedt gemakkelijk wateroverlast en luchtgebrek op. Door verslemping, vooral van het bovenste profiellaagje, neemt dit nog toe.

De zeer lichte en lichte zavelgronden geven meestal wel een snellere start van de jonge fruitaanplanting dan de zwaardere gronden, waardoor de aanplant eerder rendabel is, doch ook eerder versleten zal zijn.

De diepe zavel- en kleigronden, die in het gebied voorkomen zijn matig geschikt beoordeeld omdat de ondergrond sterk wisselend is. Bovendien hebben deze gronden thans voor fruitteelt te hoge grondwaterstanden.

7.3 De opzet van de legenda (afb. 5).

Zoals reeds in de inleiding opgemerkt, zijn de onderscheiden geschiktheidsklassen gevormd door combinaties van de mate van geschiktheid voor de afzonderlijke teelten. Deze teelten zijn:
groenteteelt al dan niet onder glas
bloembollenteelt, gesplitst in hyacinten- en tulpenteelt en
fruitteelt.

De mogelijkheden voor de hyacintenteelt, waarbij ook de narcissen gerekend kunnen worden zijn in het algemeen geringer dan die voor de teelt van tulpen, waarbij ook gerekend kunnen worden irissen en het meeste zgn. bijgoed. In totaal zijn zeven geschiktheidsklassen onderscheiden.

7.4 De voorkomende kaarteenheden in de onderscheiden geschiktheidsklassen (afb. 6).

Op afb. 6 zijn de geschiktheidsklassen aangegeven met de daarin voorkomende kaarteenheden.

Naast de zuivere kaarteenheden zijn ook de volgende toevoegingen, die van invloed zijn voor de geschiktheid, aangegeven: 11, 12, v en x.

De kaarteenheden of een gedeelte waarin een of meer van deze toevoegingen voorkomen, komen in een andere bodemgeschiktheidsklasse dan een kaarteenheid zonder deze toevoegingen.

In het navolgende wordt van elke bodemgeschiktheidsklasse globaal aangegeven welke kaarteenheden erin voorkomen.

De nollen, duinen en strandwalgronden zijn niet in de classificatie opgenomen.

Ten aanzien van de gronden in de Eierlandsche Polder op Texel moet nog het volgende worden opgemerkt. Ze zijn, evenals de gronden elders in Noordholland, zuiver op grond van bodemkundige factoren beoordeeld en in de geschiktheidsklasse ondergebracht. Met factoren als zoutgehalte, klimaat, enz. is bij deze beoordeling geen rekening gehouden.

Ze kunnen op grond daarvan minder geschikt zijn als overeenkomstige gronden in de kop van Noordholland.

De bodemgeschiktheidsklasse:

Klasse 1: Geschikt voor groenteteelt, bloembollenteelt en zeer matig tot weinig geschikt voor fruitteelt.
Hiertoe zijn gerekend de kleiarme, matig fijne en matig grove zeezandgronden.

Klasse 2: Geschikt voor groenteteelt en tulpenteelt, matig geschikt voor hyacintenteelt en zeer matig tot weinig geschikt voor fruitteelt.
Tot deze klasse behoren de kleiarme, zeer fijnzandige zeezandgronden; de kleiarme matig fijne en matig grove zeezandgronden met afwijkende ondergrond (toevoeging 12).

Klasse 3: Geschikt voor groenteteelt en tulpenteelt, zeer matig tot weinig geschikt voor de teelt van hyacinten en voor fruitteelt.
Hiertoe behoren de zware zavelgronden met zand beginnend tussen 40 en 80 cm en de zware zavelgronden (met toevoeging v).

Klasse 4: Geschikt voor groenteteelt en tulpenteelt, zeer matig tot weinig geschikt voor hyacinten en matig geschikt voor fruitteelt.
Tot deze geschiktheidsklassen zijn de zware kalkarme en kalkrijke zavelgronden met sterk wisselende ondergrond gerekend.

Klasse 5: Matig geschikt voor groenteteelt, tulpenteelt en fruitteelt, zeer matig tot weinig geschikt voor de teelt van hyacinten.
Hiertoe behoren de kleihoudende matig fijnzandige dekzandgronden met een dikke humeuze bovengrond op Wieringen, alsmede de kalkarme en kalkrijke lichte kleigronden met sterk wisselende ondergrond.

Klasse 6: Matig geschikt voor de groenteteelt, tulpenteelt en zeer matig geschikt tot weinig geschikt voor hyacintenteelt en fruitteelt.
Tot deze klasse behoren de kleiarme zeer fijne tot matig fijne zeezandgronden met afwijkende ondergrond (toevoeging 12); de kleihoudende zeer fijnzandige tot matig fijnzandige en de matig grofzandige zeezandgronden, al dan niet met afwijkende ondergrond (toevoeging 11 en 12); de kleihoudende matig fijne dekzandgronden vermengd met zeezand (met toevoeging x); de zeer lichte zavelgronden en de lichte kleigronden met zand beginnend tussen 40 en 80 cm; de lichte en zware zavelgronden op veen beginnend tussen 40 en 80 cm; de zware zavelgronden met dekzand beginnend tussen 40 en 80 cm.

Klasse 7: Zeer matig tot weinig geschikt voor groenteteelt, bloembollenteelt en fruitteelt.
Hiertoe behoren de kleihoudende uiterst fijne tot zeer fijne zeezandgronden; de kleihoudende zeer fijne tot matig fijne zeezandgronden met afwijkende ondergrond (toevoeging 11); de kleihoudende matig fijne dekzandgronden vermengd met zeezand op keileem beginnend tussen 40 en 80 cm - m.v.; de lichte zavel- en lichte kleigronden op matig fijn zeezand of dekzand beginnend ondieper dan 40 cm - m.v. al dan niet op afwijkende ondergrond (toevoeging 12 of x); de zware zavel- en lichte kleigronden met een zware kleitussenlaag op dekzand beginnend tussen 40 en 80 cm - m.v.; de zeer lichte en lichte zavelgronden met wisselende ondergrond; de zware zavel- en lichte kleigrond op zware kalkarme kleiondergrond; de zware kleigronden al dan niet met veenlaag (toevoeging v); de zware kleigronden met venige bovengrond en veen of venige tussenlaag op ongerijpte ondergrond; de veengronden.
De kleigronden in de Waard en Groetpolder zijn plaatselijk voor fruitteelt geschikt te noemen, dit is afhankelijk van de plaatselijk voorkomende katteklei, alsmede van de sterk wisselende ondergrond.

8. UITERST GLOBALE BODEMKAART, SCHAAL 1:200 000 VAN DE WIERINGERMEER EN EEN GEDEELTE VAN TEXEL.

8.1 Inleiding

De bodemkundige gegevens van de Wieringermeer en het gedeelte van Texel zijn ontleend aan de bodemkaart van Nederland (schaal 1:200 000).

De voorkomende kaarteenheden zijn met dezelfde nummering aangegeven als op bovengenoemde kaart van Nederland. Ten gevolge hiervan ontbreken een groot aantal nummers omdat de daarmee corresponderende kaarteenheden niet in de Wieringermeer of op Texel voorkomen.

De omschrijving van de kaarteenheden is zoveel mogelijk aangepast aan die op de globale bodemkaart (schaal 1:50 000) van de rest van Noordholland-noord, vooral wat betreft de textuur en de grofheid van het zand.

De geologische opbouw van de Wieringermeer en Texel is voor een groot gedeelte reeds in hoofdstuk 2 beschreven, en zal er hier niet verder op worden ingegaan.

8.2 Korte beschrijving van de voorkomende kaarteenheden

8.2.1 Buitendijkse gronden (kaarteenheid 3)

Het zijn overwegend onbegroeide, meestal kalkrijke, kleiarme zandgronden, gelegen omstreeks gemiddeld hoog water of iets daarboven. Zij ontlenen hun koolzure-kalkgehalte aan de bijmenging van schelpengruis.

De landbouwkundige waarde van deze gronden is gering.

8.2.2 Jonge zeekleigronden

Kalkrijke tot kalkhoudende jonge zeekleigronden (kaarteenheden 6 en 14)

Hiertoe behoren de zuivere of nagenoeg zuivere zeezandgronden, kalkrijk tot kalkhoudend, van de eenheden 6 en 14, die alle voorkomen op Texel.

Onder het zeezanddek komt op wisselende diepte kleiig materiaal voor. Indien het dieper dan 90 cm -m.v. voorkomt zijn deze gronden gerekend tot kaarteenheid 6, wanneer het kleiig materiaal voorkomt ondieper dan 90 cm behoren deze gronden tot kaarteenheid 14. Dit kleiigmateriaal wordt in Noordholland ook wel genoemd "zepige zavel".

Bij gebruik als bouwland is het humusgehalte van de bovengrond veelal laag (humusarm), als grasland heeft de bovengrond een hoger humusgehalte (matig humeus).

De landbouwkundige waarde van de zeezandgronden op Texel is sterk afhankelijk van de infiltratiemogelijkheden met zoet water. Langs de duinrand wordt op kleine schaal geprofiteerd van het drangwater uit de duinen, de overige zeezandgronden op Texel zijn enkel aangewezen op regenwater, zodat zij sterk droogtegevoelig zijn. Tevens zijn ze gevoelig voor stuiven. Vele van deze gronden liggen dan ook in gras. Wanneer echter geen infiltratie of beregening mogelijk is, zijn zij slechts geschikt voor gebruik als grasland; ze komen hoogstens in aanmerking voor de teelt van enkele landbouwgewassen (voorjaarsgewassen).

Kalkarm (kaarteenheden 30, 34, 35 en 36)

In deze kaarteenheden zijn de kalkarme jonge zeekleigronden ondergebracht. Vermoedelijk zijn de sedimenten waarin deze gronden zijn gevormd, weinig kalkhoudend geweest.

De indeling heeft plaatsgevonden op grond van het profielverloop en de textuur van de bovengrond.

Kaarteenheid 30

Kalkarme, kleiarme tot kleihoudende zeezandgronden.

Kaarteenheid 34

Kalkarme zware kleigronden met ongunstige eigenschappen (pikkleigronden).

Kaarteenheid 35

Complex van kalkarme zand- tot lichte kleigronden.

Kaarteenheid 36

Kalkarme zeezandgronden op zavel en lichte klei. De tot deze kaarteenheden behorende gronden komen enkel voor op Texel. In het algemeen is de bovengrond dun en humusarm tot humeus.

De kaarteenheden 30 en 36 zijn kalkarme zeezandgronden, bestaande uit een pakket matig fijn tot matig grof zand met < 8% lutum dat binnen 120 cm - m.v. rust op kleiig materiaal. Indien het kleiige materiaal dieper dan 100 cm - m.v. voorkomt zijn deze gronden gerekend tot kaarteenheid 30, wanneer het voorkomt tussen 60 en 100 cm behoren deze gronden tot kaarteenheid 36. De gronden van kaarteenheid 36 zijn slechter doorlatend en slempiger dan die van kaarteenheid 30. De gronden van kaarteenheid 30 liggen overwegend in grasland, voor de akkerbouw bieden zij slechts beperkte mogelijkheden; voor de teelt van bloembollen zijn zij weinig geschikt. De gronden van kaarteenheid 36 zijn voor akkerbouw beter geschikt, doch voor de teelt van bollen eveneens weinig geschikt.

In kaarteenheid 35 zijn een aantal gronden samengevoegd tot een complex; afzonderlijk kunnen zij, om kaarttechnische redenen, niet op de kaart worden voorgesteld. Het complex omvat kalkarme zeezandgronden naast plaatgronden (gronden met een kleidek van wisselende zwaarte (8-25% lutum) ondiep overgaand in zand), duinzandgronden en nollen.

De met kaarteenheid 34 aangegeven gronden zijn alle zware kleigronden met ongunstige eigenschappen, in Noordholland pikklei genoemd. De kleibovengrond is meestal niet dikker dan ca. 50 cm en rust op een minerale ondergrond van wisselende samenstelling (zand tot lichte klei), op Texel overwegend pleistoceen zand. De gronden zijn overwegend in gebruik als grasland. Voor bouwland zijn ze weinig geschikt door de moeilijke bewerkbaarheid van de bovengrond en de droogtegevoeligheid in de zomer. Het grasland kan op deze gronden goed zijn, het vertoont echter een duidelijke midzomerdepressie.

Kalkrijke tot kalkarme jonge zeekleigronden

Van deze groep gronden komt op Texel slechts kaarteenheid 43 voor. De kaarteenheid is een complex en bestaat uit kleiig zand- tot zware kleigronden. Op het vaste land van Noordholland noemt men deze gronden wel del- of meergronden. De kaarteenheid is gebruikt voor die gronden waar de pikklei door erosie is verdwenen. De ontstane uitgescheurde dellen of geulen zijn later weer opgevuld met materiaal van sterk uiteenlopende samenstelling (kleihoudend zand tot veen), op sterk wisselende ondergrond en met zeer uiteenlopend humusgehalte van de bovengrond (humusarm tot venig).

De gronden zijn algemeen als grasland in gebruik. Door de lagere ligging en de betere structuur van de bovengrond hebben ze in droge jaren belangrijke voordelen boven de omliggende pikkleigronden (kaarteenheid 34).

8.2.3 Zuiderzeebodemgronden

Kalkhoudende en kalkrijke zeezandgronden (kaarteenheden 46, 47, 48 en 49).

De Zuiderzeebodemgronden zijn in het algemeen zeer jonge gronden. Ontkalking en andere bodemkundige processen hebben nog slechts in geringe mate op de gronden ingewerkt, ten gevolge waarvan de gronden in grote mate de eigenschappen vertonen van de sedimenten, waaruit ze ontstaan zijn. Slechts de fysische rijping en de daarmee samenhangende veranderingen hebben hun invloed uitgeoefend.

De indeling heeft plaatsgevonden op grond van de grofheid van het zand en het lutumgehalte:

Kaarteenheid 46

Kleiarme of kleihoudende fijne zandgronden.

Kaarteenheid 47

Kleiarme tot kleihoudende grove zandgronden.

Kaarteenheid 48

Zeer lichte zavelgronden.

Kaarteenheid 49

Matig lichte tot zware zavelgronden.

Alle profielen zijn homogeen tot meer dan 50 cm. De gronden komen enkel voor in de Wieringermeer in hoofdzaak in de omgeving van het Amstelmeer ten zuiden van Wieringen en voorts op verschillende plaatsen langs de dijk. Ze rusten op oude zeeklei. Waar de zandlaag dunner is dan 50 cm is dit aangegeven met de toevoeging p.

In het noordelijke gedeelte van de Wieringermeer waar kaarteenheid 47 voorkomt, komt binnen 125 cm pleistoceen zand voor, dit is aangegeven met de toevoeging m.

De grove zandgronden werden eerst geïnfiltreerd en voornamelijk als grasland geëxploiteerd. Door diepploegen en diepspitten waarbij de oude zeeklei uit de ondergrond werd bovenggebracht, hebben zij voor een groot gedeelte een kleibovengrond gekregen, waardoor de infiltratie kon vervallen. Op de bodemkaart is dit aangegeven met de toevoeging f. Door deze grondverbetering zijn de gronden thans overwegend in gebruik als bouwland, met goede resultaten.

8.2.4. Oude zeekleigronden

Kalkrijke en kalkhoudende oude zeekleigronden (kaarteenheden 53, 54 en 55)

Bij vrijwel al deze kalkhoudende en kalkrijke gronden is de bovengrond ondiep humeus en zijn de profielen aflopend of homogeen. De onderscheiding van de kaarteenheden berust dan ook alleen op de zwaarte van de bovengrond:

Kaarteenheid 53

Kleiarm tot kleihoudend zand.

Kaarteenheid 54

Lichte zavel.

Kaarteenheid 55

Zware zavel en lichte klei.

De gronden komen enkel voor in de Wieringermeer. De gronden van kaarteenheid 53 liggen veelal in gras, hoewel vooral de laatste jaren, in verband met de mechanische grondbewerking en de oogst van de gewassen, ze meer en meer voor de teelt van akkerbouwgewassen worden gebruikt.

De gronden van kaarteenheden 54 en 55 zijn zeer geschikt voor de meeste akkerbouwgewassen. Ze worden hoofdzakelijk ook als bouwland geëxploiteerd. Ook worden ze gebruikt voor tuinbouw (fruitteelt), met goede resultaten.

Complex van kalkarm tot kalkrijke, oude zeekleigronden (kaarteenheid 64)

In een groot gedeelte van de Wieringermeer, nl. het zogenaamde kwelderland, is de bodemgesteldheid sterk wisselend. Hier treffen we de gronden van kaarteenheid 64 aan. Ze bestaan uit kalkrijke kleihoudende zandgronden tot kalkarme zware kleigronden. De bovengronden zijn overwegend humusarm of humeus, de profielen zijn veelal homogeen of aflopend; de ondergronden kunnen slap zijn. Uiteraard varieert ook de landbouwkundige geschiktheid van de gronden zeer sterk. De lichte kalkrijke gronden bieden veel meer mogelijkheden voor de landbouw dan de zware kalkarme gronden.

8.2.5 Veengronden

Laagveenontginningsgronden, veelal bekleid (kaarteenheid 93)

Deze eenheid komt over een kleine oppervlakte voor in het noorden van de Wieringermeer. De ertoe behorende gronden, restveengronden, zijn nogal bont van opbouw, omdat het veen bedekt is geraakt door een laag Zuiderzeebodemgrond van uiteenlopende samenstelling. De gronden zijn in de Wieringermeer bebost, ze zijn voor de landbouw weinig geschikt.

8.2.6 Zandgronden

Kalkarme middelhoge poldzolen in zwak lemig, soms niet lemig, zeer arm, fijn zand (kaarteenheid 109)

Het zijn voornamelijk humuspodzolen met een dunne humeuze bovengrond, waaronder indien deze gronden niet zijn verwerkt, vaak een humusarmegrijze loodzandlaag voorkomt. Zijn deze gronden ontgonnen dan is meestal de loodzandlaag vermengd met de humeuze bovengrond zodat deze dan grijszwart van kleur is.

Indien keileem in de ondergrond voorkomt is dit aangegeven met de toevoeging s; waar de bovengrond dikker is dan 30 cm is dit aangegeven met de toevoeging j.

In het algemeen zijn deze gronden geschikt voor de teelt van rogge, haver, aardappelen en soms voederbieten . De geschiktheid wordt in sterke mate bepaald door de dikte en het humusgehalte van de bovengrond, alsmede door de ligging t.o.v. het grondwater.

Kalkrijke tot kalkarme, lage en middelhoge, arme niet lemige, soms zwaklemige duinzandgronden (kaarteenheid 129).

Deze eenheid komt voor aan de voet van de duinen op Texel en vormt vaak de overgang naar het achterliggende polderland.

De ertoe behorende gronden zijn of waren in gebruik als bouwland, op enkele lage plaatsen ook wel als tuinland. Zij zijn in sterke mate aangewezen op het drangwater uit de duinen. De toevloeiing hiervan is in de loop van de laatste 50 jaren sterk verminderd, zodat veel van deze gronden zijn verlaten.

Kalkarme en kalkhoudende, hoge, humusarme niet lemige duinzandgronden in arm fijn zand (kaarteenheid 130).

De tot deze eenheid behorende gronden zijn jonge duinen met een sterk reliëf en hoog boven het grondwater gelegen; ze komen voor op het eiland Texel.

De hoge gronden hebben een humusarme bovengrond, in de vochtige duinvalleien neemt het humusgehalte toe tot soms venig. De humushoudende bovengrond is echter vaak dunner dan 15 cm.

Voor de landbouw zijn deze gronden weinig geschikt. In de duinvalleien op Texel komt vaak grasland voor (schapen).

8.2.7 Leemgronden

Associatie van pleistocene zand- en keileemgronden in drooggemaakte meren (kaarteenheid 147).

Deze eenheid komt over een klein gedeelte voor in het noorden van de Wieringermeer. Het pleistocene zand en de keileem zijn bedekt met een laag van meestal zandige Zuiderzee-afzetting. Het gebied met deze kaarteenheid is bebost.

8.2.8 Algemene onderscheiding

Gebroken gronden; zand tot klei; meestal kalkarm, humusarm tot sterk humeus; complex; laag en middelhoog soms hoog (kaarteenheid 153).

Deze eenheid komt over een vrij grote oppervlakte voor op Texel. Het zijn de zgn. gebroken gronden of mengelgronden. Zij zijn ontstaan doordat lutumrijk materiaal, aangevoerd door de zee, gemengd is door het bovendeel van een zandprofiel. De menging van lutum door het zand is behalve door mechanische ook door biologische activiteit tot stand gekomen (bodemflora en fauna). In deze profielen worden echter ook vaak zuivere kleilagen aangetroffen.

De gebroken gronden variëren sterk in hoogteligging, hoge, middelhoge en lage wisselen op korte afstand.

De lage zijn de zwaarste, d.w.z. bevatten de lutumrijkste lagen. De hoge zijn het lichtst. Deze laatste bevatten een gebroken bovengrond van enkele dm dik rustend op meestal pleistoceen zand. De lage daarentegen bezitten een gebroken bovengrond, waaronder grijze weinig of niet met zand gemengde kalkarme klei wordt aangetroffen, waaronder dan op wisselende diepte het pleistocene zand voorkomt.

Gedeeltelijk liggen de gebroken gronden in gras nl. de lage en zwaardere delen, gedeeltelijk worden ze als bouwland geëxploiteerd, nl. de middelhoge en hogere en lichtere delen.

8.2.9 Toevoegingen

Bij de onderscheiden kaarteenheden komen enkele toevoegingen voor, die hiervoor bij de betreffende kaarteenheid reeds zijn besproken.

Deze toevoegingen zijn met een lettersymbool aangegeven:

f door de mens verstoorde gronden, waarvan het oorspronkelijke bodemprofiel bekend is.
j humushoudende bovengrond van oude ontginningen 30-50 cm dik.
m pleistoceen zand binnen 50 cm.
p zwaardere ondergrond van onderwaterafzettingen, of oude zeeklei; in het algemeen goed doorlatend.
s keileem binnen 125 cm.

9. UITERST GLOBALE BODEMGESCHIKTHEIDSKAART VOOR AKKER- EN WEIDEBOUW, SCHAAL 1:200 000, VAN DE WIERINGERMEER EN EEN GEDEELTE VAN TEXEL (bijlage 5).

9.1 Inleiding

Deze bodemgeschiktheidskaart is ontleend aan de overeenkomstige bodemgeschiktheidskaart van Nederland 1:200 000 welke op basis van de bodemkaart van Nederland 1:200 000 ("Nebo-kaart") is samengesteld en waarvan het ontwerp thans gereed is. Voor de hoofdindeling van deze kaart is een indeling in vijf klassen gemaakt die resp. aangegeven zijn met de lettercoderingen: BG, GB, B, G en O. In deze symbolen betekent de aanwezigheid van de letter G steeds een zekere geschiktheid voor weidebouw (Grasland), de letter B een zekere geschiktheid voor akkerbouw (Bouwland). Het ontbreken van een van deze letters in het symbool van een hoofdklasse duidt erop, dat de ertoe behorende gronden in het algemeen minder geschikt worden geacht voor de desbetreffende vorm van grondgebruik. In vele gevallen is dit zeer zeker geen absolute ongeschiktheid. Evenmin wil dit zeggen, dat op gronden met het symbool B of O nooit blijvend grasland voorkomt.

9.2 Voorkomende geschiktheidsklassen

Hoofdklasse BG: BOUWGRASLANDGRONDEN

Gronden, die in het algemeen meer of minder geschikt zijn voor akkerbouw en tevens meestal voor weidebouw.

Klasse BG1 Zeer veelzijdig geschikte bouwgraslandgronden.
Gronden, die in het algemeen, mits goed ontwaterd, zeer geschikt zijn voor de meeste akkerbouwgewassen met goede tot zeer goede opbrengsten en goede oogstzekerheid, plaatselijk enigszins droogtegevoelig; bij goede waterbeheersing geschikt voor grasland, met zeer goede veevoederkwaliteit, echter vaak met zomerdepressie.

Klasse BG2a Veelzijdig geschikte bouwgraslandgronden met beperkingen ten gevolge van chemische en/of fysische eigenschappen (zwaarte, structuur, kalkarmoede).
Gronden, die in het algemeen, mits goed ontwaterd, geschikt zijn voor de meeste akkerbouwgewassen, echter met beperkingen voor enkele gewassen en/of geringere oogstzekerheid; in het algemeen geschikt voor grasland met zeer goede veevoederkwaliteit, echter met meer of minder sterke zomerdepressie.

Klasse BG7 Beperkt geschikt bouwgraslandcomplex.
Gronden, met een, op korte afstand sterk wisselende geschiktheid; de drogere delen in het algemeen goed geschikt voor rogge, haver en aardappelen, soms ook voor voederbieten, weinig geschikt voor grasland; de nattere gedeelten zijn weinig geschikt voor akkerbouw maar goede graslandgronden met goede brutoproduktie, goed beweidbaar, met geringe zomerdepressie en matig goede tot goede veevoederkwaliteit.

Hoofdklasse GB: GRASBOUWLANDGRONDEN

Gronden, die in het algemeen meer of minder geschikt zijn voor weidebouw en in vele gevallen tevens voor akkerbouw.

Klasse GB1 Vrij beperkt geschikte grasbouwlandgronden
Goed producerende, goed beweidbare graslandgronden, met goede veevoederkwaliteit, de droogste met enige zomerdepressie, de natste "laat", soms te nat voor grasland; gedeeltelijk te nat en/of te zwaar voor bouwland; de goed ontwaterde lemige of slibrijke delen zijn echter geschikt voor een uitgebreide "lichte" vruchtwisseling, in enkele gevallen voor een beperkte "zware" vruchtwisseling, en soms ook voor handelsgewassen.

Klasse GB3 Beperkt geschikt grasbouwlandcomplex.
Gronden, die in grasland een sterk wisselende hoedanigheid hebben: de beste delen hebben een goede brutoproduktie, zonder zomerdepressie, doch "laat"; de droogste delen hebben een lage brutoproduktie met sterke zomerdepressie; het grasland heeft matige tot goede veevoederkwaliteit, de natste delen zijn te nat voor exploitatie als grasland. Voor akkerbouw hebben de gronden op sommige delen een beperkte geschiktheid, de overige delen zijn te zwaar en/of te nat en/of te venig voor akkerbouw.

Hoofdklasse B: BOUWLANDGRONDEN

Gronden, die in het algemeen meer of minder geschikt zijn voor akkerbouw, maar meestal weinig of niet geschikt voor weidebouw.

Klasse B1 Beperkt geschikte bouwlandgronden.
Gronden, die slechts geschikt zijn voor droogteresistente en/of vroege gewassen, soms goed geschikt voor enkele handelsgewassen; hoogstens matig geschikt voor blijvend grasland (lage brutoproduktie).

Klasse B2 Zeer beperkt geschikte bouwlandgronden.
Gronden, die in het algemeen geschikt zijn voor rogge, haver en aardappelen en op de meer vochtige resp. vochthoudende plaatsen ook voor voederbieten.

Hoofdklasse G: GRASLANDGRONDEN

Gronden, die in het algemeen meer of minder geschikt zijn voor weidebouw, maar meestal weinig of niet geschikt voor akkerbouw.

Klasse G2 Stevige late graslandgronden.
Graslandgronden met goede brutoproduktie, vaak "laat" stevige zode, soms min of meer sterke zomerdepressie, matige tot goede veevoederkwaliteit.

Klasse G4 Graslandgronden met wisselende geschiktheid.
Graslandgronden met in het algemeen goede brutoproduktie, de droogste delen met zomerdepressie, de nattere delen "laat" en soms met slappe zode, matige tot goede veevoederkwaliteit.

Hoofdklasse O: ONGESCHIKTE GRONDEN

Gronden, die overwegend weinig geschikt zijn voor akker- en weidebouw.

Klasse O1 Overwegend te droge gronden.

NIET GECLASSIFICEERD.

Buitendijkse gronden (kaarteenheid 3).

In de legenda van bijlage 5 zijn uiteraard slechts de in het betreffende gebied voorkomende geschiktheidsklassen vermeld.

10. DE UITERST GLOBALE BODEMGESCHIKTHEIDSKAART VOOR TUINBOUW, schaal 1:200 000 (bijlage 6).

10.1 Inleiding

Evenals de uiterst globale bodemgeschiktheidskaart voor akker- en weidebouw is ook de geschiktheidskaart voor tuinbouw samengesteld aan de hand van de gegevens van de uiterst globale bodemkaart, schaal 1:200 000 (bijlage 3).

Bij de geschiktheidsbeoordeling is aangenomen dat de ontwatering van de gronden voor de betreffende teelten in orde is.

De bodemkundige geschiktheid is aangegeven voor groente- fruit- en bollenteelt. Er zijn 5 geschiktheidsklassen onderscheiden waarin de geschiktheid voor de betreffende teelt is aangegeven met geschikt, matig geschikt en zeer matig tot weinig geschikt.

Voor de eisen die verschillende teelten aan de bodem stellen zie hoofdstuk 7.

Opgemerkt wordt dat de sloten op Texel en in een gedeelte van de Wieringermeer water bevatten met een hoog zoutgehalte.

De voorkomende geschiktheidsklassen welke op deze kaart voorkomen zijn samengesteld in overleg met de afdeling Tuinbouw van de Stichting voor Bodemkartering.

10.2 Voorkomende bodemgeschiktheidsklassen

Klasse 1: Overwegend geschikt voor groente- en fruitteelt, geschikt tot matig geschikt voor de teelt van bollen.
Hiertoe behoren de kaarteenheden 49, 54 en 55.

Klasse 2: Overwegend matig geschikt voor fruitteelt en overwegend geschikt voor groente- en bollenteelt.
Deze geschiktheidsklasse omvat de kaarteenheden 48 en 53.

Klasse 3: Matig tot zeer matig geschikt voor fruitteelt en zeer matig tot weinig geschikt voor groente- en bollenteelt.
Kaarteenheid 64 is tot deze geschiktheidsklasse gerekend.

Klasse 4: Zeer matig tot weinig geschikt voor fruit en overwegend matig geschikt voor groente- en bollenteelt.
Hiertoe behoren de kaarteenheden 46 en 47.

Klasse 5: Zeer matig tot weinig geschikt voor groente-, fruit- en bollenteelt.
In deze klassen komen de kaarteenheden 6, 14, 30, 34, 35, 36, 43, 93, 109, 129, 130, 147 en 153 voor.

Kaarteenheid 3 is niet in de classificatie opgenomen.

Op Texel komen alleen gronden voor met geschiktheidsklasse 5, in de Wieringermeer zijn alle onderscheiden geschiktheidsklassen aanwezig.

LITERATUUR

Bennema, J.	1954	Bodem- en zeespiegelbewegingen in het Nederlandse kustgebied. Wageningen. Boor en Spade 7, 1-96. Diss. Wageningen.
Brouwer, A.	1950	De ijstijd in Nederland. In: Sporen der IJstijden, 29-33. Zutphen.
Burck, H.D.M. e.a.	1956	Geologische geschiedenis van Nederland; toelichting bij de geologische overzichtskaart van Nederland op de schaal 1:200 000. 's-Gravenhage.
Burck, P. du	1957	Een bodemkartering van het tuinbouwdistrict Geestmerambacht. 's-Gravenhage. Versl. Landbouwk. Onderz. nr. 63.3. De bodemkartering van Nederland, dl.17.
Burck, P. du	1959a	Over de opbouw en vorming van het Laagterras en de oudere holocene afzettingen in de Kop van Noord-holland. Boor en Spade 10, 58-73.
Burck, P. du	1959b	Oudheidkundige vondsten en waarnemingen tijdens een bodemkartering en hun betekenis voor de bewonings- en ontginningsgeschiedenis van de Kop van Noordholland. Westerheem 8, 90-103.
Burck, P. du P.J. Ente en L.J. Pons	1956	Het zeekleigebied van Westfriesland. Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 73, 140-151.
Directie Algemene Dienst van Rijkswaterstaat	1950	Beschrijving van de provincie Noordholland behorende bij de waterstaatskaart. 's-Gravenhage.
Pons, L.J.	1962	Wieringen, hoe het eiland met zijn bodem werd en is. West-Friesland's Oud en Nieuw 29, 159-186.
Pons, L.J. en A.J. Wiggers	1959/1960	De holocene wordingsgeschiedenis van Noord-Holland en het Zuiderzeegebied. Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 76, 104-152; 77, 3-57.
Tesch, P.	1947	Geologie. In: Toelichtingen Geologische kaart van Nederland, nr. 2. Noordhollands Noorderkwartier, 7-12. 's-Gravenhage.
Vlis, J.A. van der	1949	Texel. Land en volk in de loop der eeuwen. Texel.
Zonneveld, J.I.S.	1958	Litho-stratigrafische eenheden in het Nederlandse Pleistoceen. Meded. Geologische Stichting N.S. 12, 31-64.