

Instituut voor Natuurbehoud

Kiewitdreef 3, 3500 Hasselt

tel . 011/210 110

Waterpeilmetingen in natuurgebieden, practische aspecten.

STUDIENAMIDDAG

voor

Conservators en terreinbeheerders

P.De Becker
G.De Blust
W.Huybrechts
A.Verlinden

Gent 17 November 1990

Hasselt 18 November 1990

Lijst van de Deelnemers

Acke D.
Adriaensens L.

Alaerts B.
Allemeersch L.
Annaert W.
Asperges, M.

Barthels W.
Batsleer M.
Benoy L.
Buelens G.
Cabbeke N.
Cappaert R.
Cleppe J.
Content D.
Cox J.
Creten E.
Crijns F.
De Meirman J.

De Muynck B.
De Saedeleer Y.
De Schrijver N.
Decler K.
Delanoeye B.
Dhollander J.

Dupae E.
Durinck P.
Feyen A.
Geenen W.
Geysels D.
Gorissen J.
Grolus K.
Habex G.

Haubrechts R.
Hayen J.
Heirmann H.
Heirweg J.
Henckens T.
Hilkens G.
Ibens W.
In 't Ven X.

Meetjeslandse Kreken
Drintsen Queten,
Kasterlee-Lichtaart

Provinciale domeinen Limburg
De Oude Spoorwegberm, Kontich
Daute Weyers, Dorpsbeemden
Diepenbeek

Borggrave vijvers, Hasselt
Bourgoyen-Ossemeersen, Gent
De Kuifeend, Oorderen
Snoeckengracht, Boutersem
Oude Leie arm, Wielsbeke
Saleghemkreek, Verrebroek
Meetjeslandse Kreken

De Fonteintjes, Blankenberge
Mechelse Heide, Maasmechelen
Toeteleer, Kortessem
Schulensbroek
N. De Bouve reservaat,
Kampenhout

Bourgoyen-Ossemeersen, Gent
De Zandpanne, De Haan
Bourgoyen-Ossemeersen, Gent
Leiemeersen, Oostkamp
Het Mechels Broek
De Gavers/De Lange Vaag,
St. Gillis

Overbroek, Gelinden
Daknammeersen, Lokeren
Schulensbroek
De Rammelaars, Ham
De Liereman, Oud-Turnhout
Vallei van de Zijpbeek
Orchis, Bornem
Daute Weyers/Dorpsbeemden,
Diepenbeek
Overbroek, Gelinden

Natuurbehoud Linkeroever, Antwerpen

Waters en Bossen
Bosbeek, Oplabbeek
Oude Landen, Antwerpen
Van den Velde reservaat/De Klei,

Jacobs R.
Joris J.
Keirse F.
Kinds L.
Leys G.
Lux C.
Maertens K.
Maes F.
Maelfait J.P.
Merlevede G.

Metsu I.
Pauwels I.
Peters C.

Princen A.
Rodts A.
Roggen E.
Ruysselveldt H.
Schoeters F.
Slosse W.
Sterkendries E.
Van Den Heuvel L.
Van Der Krieken V.
Van Driessche M.
Van Impe J.
Van Rompuy J.
Van der Meulen W.

Vanaken J.
Vanbockrijck J.
Vanden Eede J.
Vangansbeke B.
Vermeiren L.
Verscheure C.
Verstraeten A.
Verstraeten T.
Vervoort L.
Vleugels F.
Wauteraerts P.
Werbroek W.

Turnhout
Kolberg, Kuringen
De Schrieken, Beerse
Ingelbos, Kluisbergen
Kordaelbos, Nokere
Oude Landen, Antwerpen
De Blankaart, Woumen

Bourgoyen-Ossemeersen, Gent

De Rietbeemd, Geraarsbergen/
Deux-Acren
Bourgoyen-Ossemeersen, Gent
Natuur en Landschap Alken
Natuurbehoud Linkeroever,
Antwerpen
Keizel, Hasselt
Reutelbos, Beselare
Landschapspark de Herk
Wellemeersen, Welle
Dendermonde Polder
Groenendijk, Oostduinkerke
Grijpenveld ,Het Aardgat, Tienen
De Koebere, Meerle
Het Mechels Broek
Groot Schoor, Dendermonde
Grote Geulkreek, Assenede

De Rietbeemd, Geraardsbergen /
Deux-Acren
Teut, Zonhoven
De Kolveren, Zonhoven

Bourgoyen-Ossemeersen, Gent
Landschapspark de Herk
Gulke Putten, Wingene
Molsbroek, Lokeren
Groot Schoor, Dendermonde

De Maat, Mol
Vallei van de Zwarte Beek
De Blankaart, Woumen

Waterhuishouding en natuurbeheer, inleiding

25% van de soorten en 50% van de vegetatietypen in Vlaanderen zijn aan oppervlaktewater of nabij-grondwater gebonden.

Over grotere streken beschouwd (Midden-Europa), zijn ernstig bedreigde plantesoorten (rode lijst-soorten) oververtegenwoordigd in de groep van de echt natte standplaatsen. (Ellenberg H. 1985)

Van de 274 grondwaterafhankelijke plantesoorten van de kuststrook is sinds 1850 23% verdwenen en 25% zeer sterk afgenomen (= sterk bedreigd) (De Raeve F. 1983). Voor de totale Belgische flora geldt dat in 1985 5% verdwenen en 33% bedreigd was.

In België worden 42 globale milieutypes onderscheiden. De 3 milieus waarvan de typische flora het meest bedreigd is, zijn resp. het milieu van de zoete, voedselarme wateren en de periodiek droogvallende oevers daarvan, het milieu van de voedselarme, kalkrijke, basische laagveenmoerassen en het milieu van de hoogvenen, natte heiden en onbemeste graslanden op natte zeer voedselarme, zure, humeuze grond. (Vanheckel L. 1986)

In het licht van bovenstaande vaststellingen is het niet verwonderlijk dat in het natuurbeheer grote aandacht bestaat voor de waterhuishouding. Waterverontreiniging was en is een milieuprobleem dat voor iedereen al lang zichtbaar is en dat erg gevoelig ligt. Drainage t.b.v. landbouw, grote infrastructuurwerken en urbanisatie heeft dikwijls snel zichtbare negatieve effecten gehad op de natuurwaarden (vnl. flora) zowel binnen als buiten de natuurgebieden. De argwaan tegenover grondwaterwinningen is groot; blijvende, grootschalige watertafeldaling zou er het gevolg van zijn.

Maar als we een beeld willen krijgen van de mate van verdroging van de verschillende streken en natuurgebieden in Vlaanderen, blijkt dit niet mogelijk te zijn.

In Nederland verscheen onlangs een publicatie (Van Gool et al. 1990, Sarritsen et al. 1990) waaruit bleek dat in 27% van de onderzochte terreinen en kleine natuurelementen er sprake is van een sterke verdroging; in 46% is de verdroging matig. Het gaat om resp. meer dan 40 cm en meer dan 20 cm daling van de watertafel. Het is pas na een zeer uitgebreid onderzoek dat men tot deze, ook per standplaatstype gedifferentieerde cijfers is kunnen komen. Opmerkelijk is echter dat voor de kwantitatieve gegevens (vergelijking van peilmetingen over verschillende perioden) slechts 55 meetreeksen bruikbaar waren, waarvan dan nog meer dan de helft niet echt betrouwbaar waren. Vandaar dat er -om een totaalbeeld voor Nederland te krijgen- vooral gewerkt is met een uitgebreide lijst van ecologische indicatoren voor verdroging. Volgens een toetsing van de resultaten van de analyse op basis van ecologische indicatoren met de hydrologische gegevens, bleek het verkregen totaalbeeld van Nederland betrouwbaar te zijn.

De hoeveelheid water die in de bodem beschikbaar is voor planten is in onze streken afhankelijk van de korrelgroottesamenstelling van de bodem (verhouding klei, leem, zand) en de diepte van de grondwatertafel. Dit laatste is de diepte waaronder alle poriën van de grond gevuld zijn met water. De grond is er totaal verzadigd met water. Daarboven hebben we de capillaire zone. Water stijgt er op langs de fijne poriën. In leem bedraagt die stijging meer dan 1 meter, in zand bv. 30 cm. Het humusgehalte speelt eveneens een rol. Ver boven de capillaire zone, net onder het oppervlak, spreken we van de zone met hangwater. Water daar is afkomstig van neerslag; het blijft er nog een tijdje 'hangen'.

Is een bodem vnl. samengesteld uit heel fijne korreltjes (klei), dan kan die zeer veel water bevatten, maar is er relatief weinig beschikbaar voor planten (40% van de veldcapaciteit). Het water wordt in de nauwe poriën zo sterk vastgehouden dat de zuigkracht van de planten niet voldoende is om het te onttrekken. In een zandbodem daarentegen lekt het water snel weg uit de erg grote poriën, zodat bij veldcapaciteit minder water beschikbaar is voor planten dat ze er echter gemakkelijker uitkrijgen (50%).

Het vocht-leverend vermogen van bodems is dus sterk verschillend. De mate waarin een waterstands daling zal doorwerken en aanleiding zal geven aan bv. verdrogingseffecten in vegetaties, is daardoor niet altijd eenduidig te voorspellen.

Het water dat tot in de bodem reikt en waaruit planten kunnen putten, noemen we het 'freatisch grondwater'. Water dat dieper zit en van het freatisch grondwater gescheiden kan worden door een moeilijk doorlatende laag (bv. klei), noemen we veralgemenend 'diep grondwater'.

Het grondwater vertoont verticale bewegingen die meer of minder karakteristieke fluctuaties in grondwaterstanden geven, samenvallend met de seizoenen. Neerslag aan de ene en evapotranspiratie aan de ander kant zijn de drijvende krachten. Het resultaat is een neerslagtekort in het groeiseizoen en dus een waterstands daling en een neerslagoverschot buiten het groeiseizoen en een waterstandsstijging. Uiteraard bepalen ook toestroming of wegstromen en onttrekking of beregening mee de grondwaterstand.

De waterstandsschommelingen kunnen het best gevolgd worden in peilbuizen. Uit tal van langdurige metingen blijkt dat er een sterk verband bestaat tussen een bepaald fluctuatietoon en een vegetatietype. Er zijn verschillende mogelijkheden om de grondwaterstanden voor te stellen: als fluctuatielijnen bv., of als overschrijdingsduurlijnen (Fig. 1.1). Deze laatste geven de tijd (in dagen) weer dat een bepaalde waterstand in de periode van 1 jaar overschreden wordt. De relatie grondwaterfluctuatie - vegetatietype wordt onscherp bij afnemende vochtigheid en toenemende bemesting.

Grondwaterstromingen gaan ook horizontaal. Op deze manier worden verschillende delen van het landschap met elkaar 'verbonden'. Water dat een lange tijd door de sedimenten stroomt verandert van samenstelling. Op de hogere plaatsen waaruit het grondwater wegstroomt -infiltratiegebieden- kunnen zeer lage waterstanden voorkomen en zijn de fluctuaties tussen de seizoenen meestal groot. De natuurlijke samenstelling van het water in een infiltratiegebied lijkt erg op die van neerslagwater. Infiltrereert dit water, en komt het na verloop van tijd (van enkele jaren tot 100-den jaren) als opkwellend water in een beekdal terecht, dan is het van samenstelling veranderd. Door uitwisseling met het substraat is het mineraalrijker geworden, vnl. met calcium en bicarbonaat. Door het toestromend grondwater zijn de verticale schommelingen in de kwelgebieden meestal gering. (Fig. 1.2)

Door moeilijk doordringbare lagen in de sedimenten kan de stroming van het diep grondwater en het freatisch grondwater erg van elkaar verschillen. (Fig. 1.3)

Omwille van het behoud van de diversiteit aan levensgemeenschappen, streven we er in het natuurbeheer naar om de variatie aan waterstanden en de onderlinge landschappelijke verbanden te laten voortbestaan. Door een hele reeks activiteiten wordt die verscheidenheid nu genivelleerd. Voorbeelden : drainage leidt tot (plaatselijke) verdroging en het verdwijnen van aan natte omstandigheden gebonden levensgemeenschappen; peilbeheersing van oppervlaktewater leidt tot afname van de seizoenale variatie in waterstanden; wateronttrekking uit diepere lagen leidt tot afname van kweldruk; kwelgebieden verzuren door toename van neerslagwater in het totale watervolume van de bodem als gevolg van de afname van het aandeel 'diep grondwater'. Deze hydrologische veranderingen leiden dan rechtstreeks of onrechtstreeks tot veranderingen in de levensgemeenschappen.

Concentreren we ons op grondwaterstands daling dan doen zich o.a. volgende veranderingen voor in het abiotisch milieu :

- verdroging van de bodem
- betere doorluchting van de bodem
- stijging van de bodemtemperatuur

Deze hebben o.a. voor gevolg dat rechtstreeks aan water gebonden soorten verdwijnen; dat meer soorten kunnen kiemen en vroeger actief worden; dat diepere doorworteling mogelijk wordt, waardoor meer nutriënten opgenomen kunnen worden; dat microbiële activiteit vroeger start en de stikstofmineralisatie sterk toeneemt. Als gevolg van dit laatste kan verdroging ook tot eutrofiëring leiden. Een sterke toename van de hoeveelheid beschikbare stikstof zal alleen maar optreden bij een daling van het waterpeil in een erg natte bodem. Wordt een reeds drogere bodem nog droger dan leidt dit daarentegen tot mindere beschikbaarheid van stikstof.

Maar ook voor dieren kan een daling van de grondwaterstand rechtstreeks negatieve effecten hebben. Een mogelijk voorbeeld is de Watersnip die met zijn lange snavel, bezet met tastzintuigen in een natte bodem 'op de tast' naar prooien zoekt. In een verdroogde bodem gaat dit niet. De Scholekster, zichtjager, heeft daar minder last van. De indirecte effecten van grondwaterstands daling, zoals het vroeger bewerkbaar zijn van de percelen (vóór of tijdens de broedtijd), beïnvloeden uiteraard veel meer weidevogels.

We weten al veel over grondwater, de samenstelling, de bewegingen, de samenhang met vegetaties en levensgemeenschappen. Maar als het op concrete problemen, om oplossingen en adviezen daarover aankomt, ontbreekt dikwijls toch de nodige kennis van de lokale situatie. In discussies over al dan niet dalen van het grondwater, over de mogelijke gevolgen van een daling voor de natuur, over de impact van een droog jaar versus een drainage of onttrekking e.d. kunnen we wel een eind komen met ecologische indicatoren maar het zou zoveel handiger zijn en zoveel overtuigender als er echte metingen voorhanden zouden zijn. Belangrijk in dit verband is dat wijzigingen in de waterhuishouding slechts met vertraging in de vegetatie doorwerken. Met metingen is het mogelijk het probleem vroeger (en misschien niet te laat) te signaleren.

Voor beheerders zijn peilmetingen bijzonder nuttig. Ze geven ten eerste een beeld van de variatie in de grondwaterhydrologie van het natuurgebied. Daarmee kan een eerste 'verklaring' gegeven worden voor de aanwezige verscheidenheid aan vegetatietypen. Binnen een reservaat is dit interessant; het wordt het helemaal als er zo een overzicht verkregen kan worden van de verschillende vegetaties in Vlaanderen.

Met peilschalen in oppervlaktewaters (beken en sloten) kan een verband met de gemeten grondwaterstanden gezocht/gevonden worden. Dit is van heel groot belang, willen we via beheersing van dat oppervlaktewater (stuwen b.v.) waterstanden in percelen beïnvloeden. Pas met directe metingen in peilbuizen kunnen we het beheer evalueren, nog voor er een eventuele verandering (soms niet gewenste) in de vegetaties optreedt.

We willen erop wijzen dat het vooral de langdurige peilmetingen zijn die van belang zijn. Metingen over verschillende jaren, met regelmaat uitgevoerd, kunnen duidelijk maken hoe variatie in droge en natte jaren de waterstanden beïnvloeden en hoe mogelijk drainage of onttrekking van invloed zijn. Dit is feitenmateriaal dat in discussies en onderhandelingen met waterwinningsmaatschappijen, landbouworganisaties, Polders en Wateringen e.d. van belang is. Nu wordt er nog al te dikwijls met ongelijke kennis gesproken, moet er hals over kop een kort onderzoek gebeuren, blijft het raden naar de hydrologische uitgangssituatie, de mogelijke effecten en de te nemen maatregelen. Een professioneel natuurbeheer heeft niet genoeg aan een gedetailleerde soortenlijst. Het abiotische milieu, en vnl. het water, verdient nu evenveel, zelfs meer aandacht. Vandaar onze aanzet om tot een regelmatig meten en bijhouden van de gegevens te komen. Water peilen om de natuur op peil te houden.

Anoniem (1981) Hydrologische, bodemkundige en ekologische studie van "De Kalmthoutse Heide" en de omliggende landbouwgronden, RUG-UIA, 28p.

De Blust G. (1989) Natuurbeheersproblemen: een natuurreservaat bestaat niet alleen, in M.Hermy (ed) Natuurbeheer, 31-45.

De Raeve F., M. Leten, G.Rappe (1983) Flora en vegetatie van de duinen tussen Oostduinkerke en Nieuwpoort, Nationale Plantentuin van België, Meise, Intern rapport, 176 p.

Ellenberg H. (1985) Veränderungen der Flora Mitteleuropas unter dem Einfluss von Düngung und Immisionen, Schweiz. Z. Forstwesen, 136, 19-39.

Grootjans A. (1985) De invloed van de ingrepen in de waterhuishouding op de verspreiding van moeras en hooilanden, Lab. voor Plantenoecologie R.U. Groningen, 94 p.

Van Gool E.R., E.L.Groen, J.Runmaar, A.R.Van Amstel (1990) Verdroging van natuur in Nederland, deel I: Inventarisatie van de omvang van het probleem, Landschap 7 (3), 145-163.

Garritsen A.C., A.R.Van Amstel, H.L.M. Rolf (1990) Verdroging van natuur in Nederland, Deel II: Hydrologische aspecten van de inventarisatie, Landschap 7 (3), 165-181.

Vanheckel L. (1986) Onze flora verwelkt, Natuurreservaten, 8 (5), 140-143.

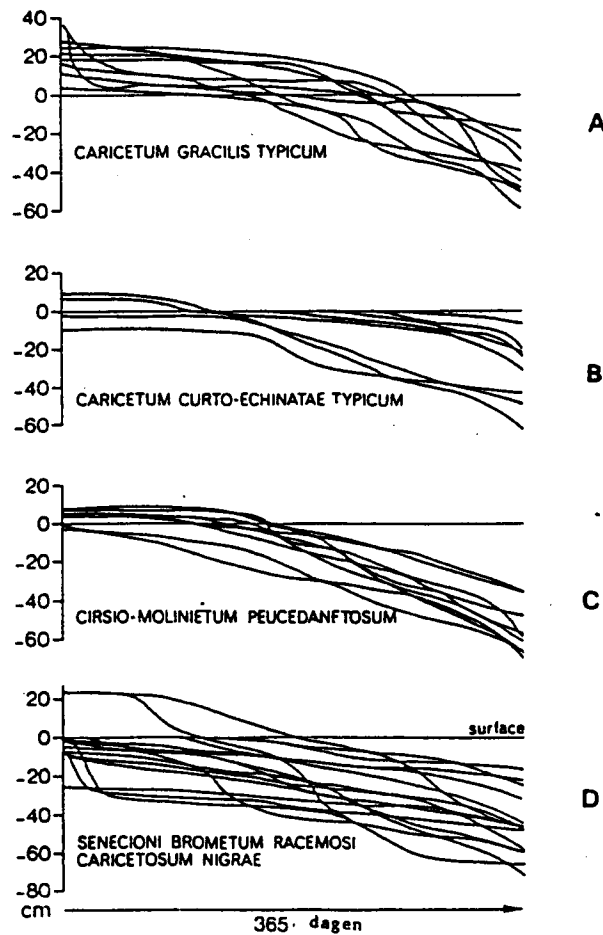
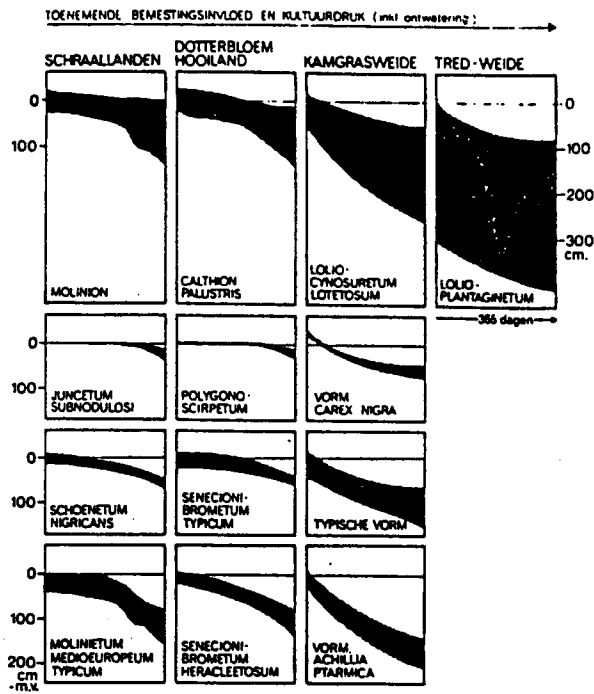
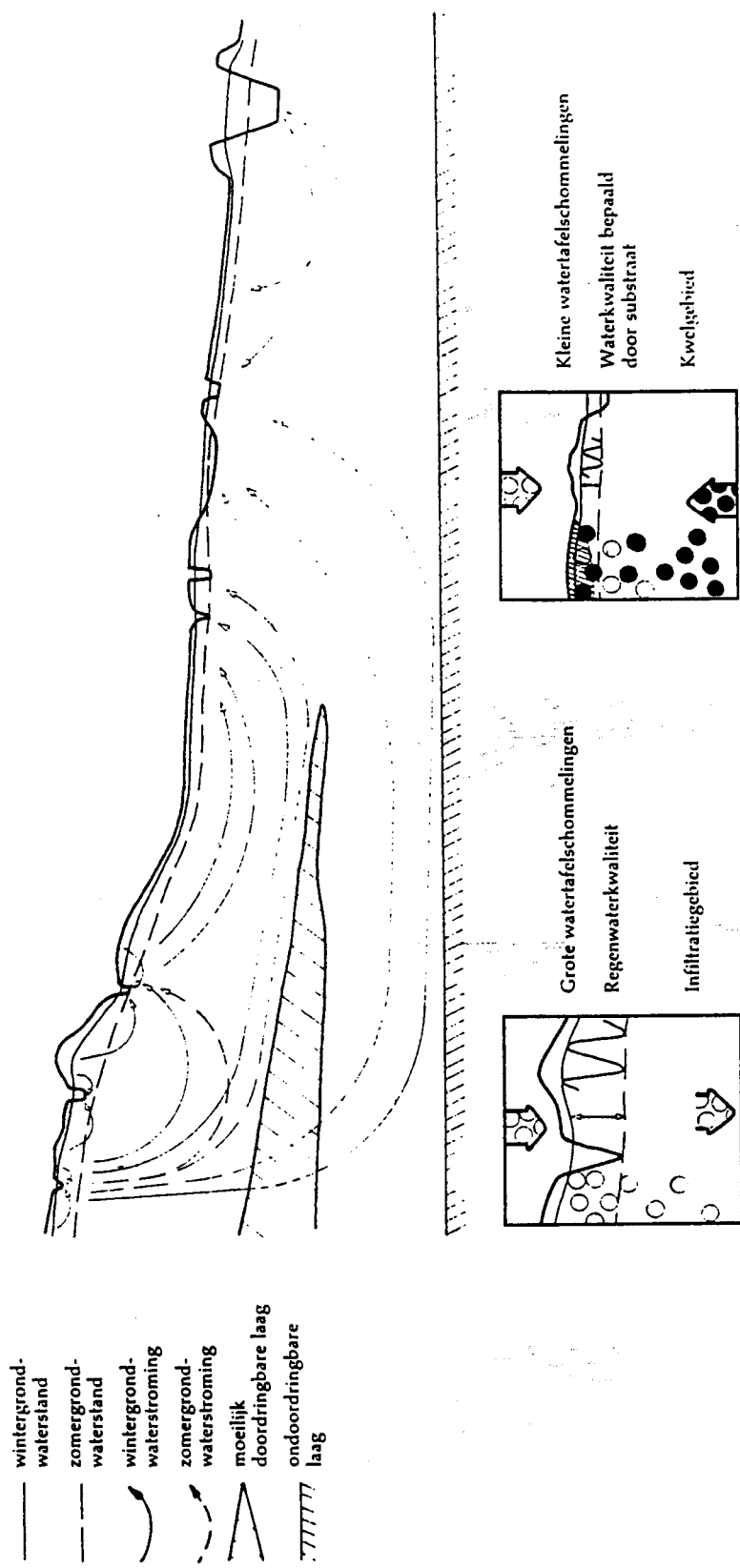


Fig.1.1 : Duurlijnbundels voor verschillende vegetatietypes
(Grootjans A. 1985)



wintergrond-
waterstand
zomergrond-
waterstand
wintergrond-
waterstroming
zomergrond-
waterstroming
moeilijk
doordringbare laag
ondoordringbare
laag

Kleine waterafschommelingen
Waterkwaliteit bepaald
door substraat
Kweldgebied

Grote waterafschommelingen
Regenwaterkwaliteit
Infiltratiegebied

Fig.1.2 : Grondwaterstanden, grondwaterstroming en grondwaterkwaliteit in het landschap.
(De Blust G. 1989)

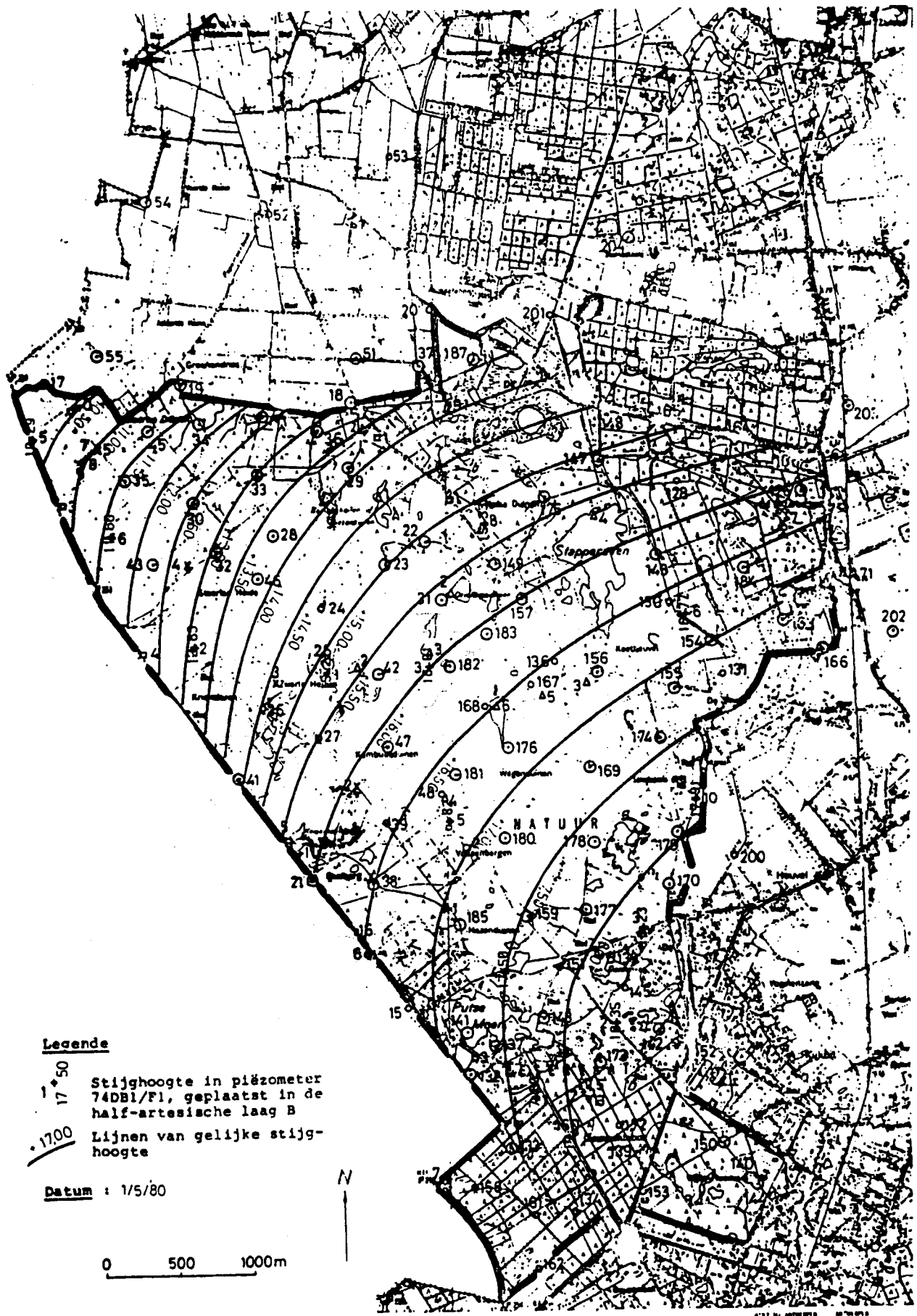


Fig.1.3 : Hydro-isohypsen van een half-artesische laag, Kalmthoutse Heide (1/05/80). (Anoniem 1981)

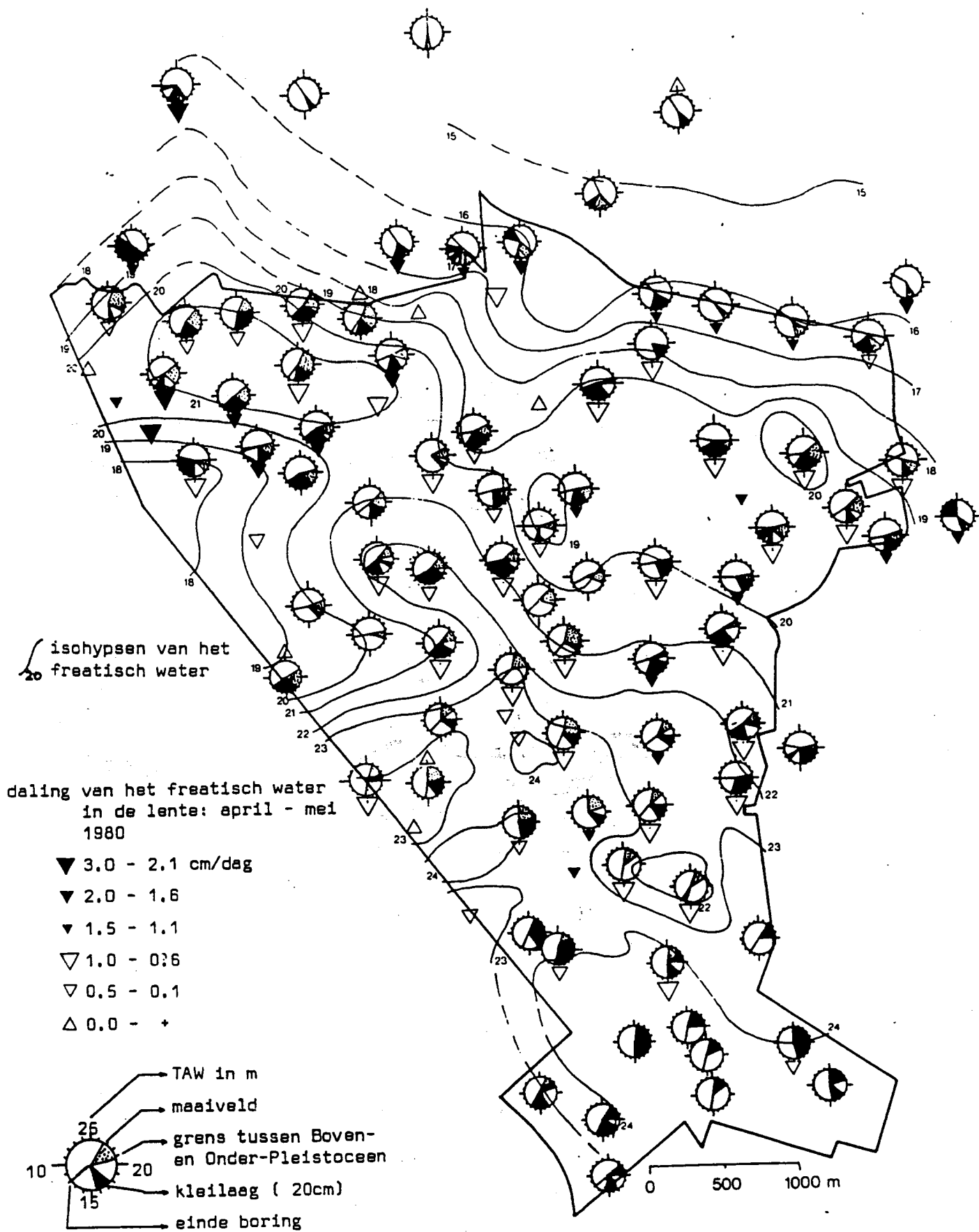


Fig.1.4 Hydrogeologie Kalmthoutse Heide (Anoniem 1981)

De waterhuishouding in natuurgebieden, uitbouw van een waarnemingsnet.

1. Situering van het gebied

Vooraleer met een meetnet kan gestart worden moet men een overzicht hebben van het gebied en zijn omgeving. De topografische kaarten uitgegeven door het NGI (Nationaal Geografisch Instituut), zijn daartoe een geschikt uitgangspunt. De informatie die hier van belang is heeft betrekking op enerzijds het reliëf en anderzijds het waterloppennetwerk.

Het reliëf wordt afgeleid uit de hoogtelijnen. Ze geven aan of het gebied nagenoeg vlak is of licht tot sterk hellend. Dit geeft een eerste indruk over de waarschijnlijke stroomrichtingen van oppervlakte- en grondwater. Uit de hoogtelijnen kan ook afgeleid worden of en waar in de omgeving belangrijke verhevenheden voorkomen die de aanvoer van water kunnen beïnvloeden.

Op de topografische kaart staan ook de belangrijkste waterlopen aangegeven. Vlug zal echter blijken dat niet alle grachten die water voeren zijn afgebeeld. In erg natte gebieden zal het dikwijls ook niet mogelijk zijn alle greppels die 's winters water voeren zelf in te tekenen. De belangrijkste afvoergrachten liggen echter langsheen percelen, niet middenin. Het is dus in eerste instantie van belang de hoofdgrachten in te tekenen. Niet alleen geldt hier "hoe groter hoe belangrijker" maar ook of het water in de grachten al dan niet stroomt. Door een klein blokje hout in het water te werpen, liefst op windstille dagen, krijgt men een indruk over de stroomsnelheid en de stroomrichting van het water. De bepaling van de stroomrichting in het veld is vooral noodzakelijk in vlakke gebieden, omdat daar de stroomrichting niet uit de topografische kaart is af te leiden. Een controle is trouwens altijd nodig. Door alle waterlopen van het gebied én van de onmiddellijke omgeving in te tekenen mét hun stroomrichting wordt een hydrografische kaart bekomen.

De hydrografische kaart levert een inzicht in de situering van de aan- en afvoerpunten. Dit zijn de plaatsen waar oppervlaktewater het gebied binnenkomt of verlaat. In het geval van grote natuurgebieden zijn op basis van de hydrografische kaart ook deelgebieden, of deelbekkens te omlijnen. Een goede interpretatie van de hydrografische kaart laat toe mogelijke knelpunten in het gebied of deelgebieden te identificeren om hierbij rekening te houden bij het opstellen van het meetnet. Knelpunten zijn bv. plaatsen waar verontreinigd oppervlaktewater het gebied binnenkomt of plaatsen waar het oppervlaktewater met diepe grachten uit het gebied wordt afgevoerd. Het omlijnen van deelgebieden geeft aan waar in ieder geval meetpunten, zij het nu peilbuizen of peillatten, moeten uitgezet worden. Deelgebieden zijn gebieden die elk afzonderlijk ontwateren, ze zijn veelal gescheiden door kleine verhevenheden.

Het nut van de hydrografische kaart ligt dus voornamelijk in het aangeven van mogelijke knelpunten in verband met het oppervlaktewater. Die liggen veelal aan de rand van het gebied. Wie een meetnet opstelt zonder een hydrografische kaart zal dikwijls de randen eerder verwaarlozen ten opzichte van de meer ecologisch interessante delen (waar de hoogste natuurwaarden te situeren zijn) van het natuurgebied. Dit kan leiden tot een verkeerde

inschatting van de problemen en het opstellen van een meetnet waar de nodige informatie niet is uit af te leiden.

2. Bodem en water

Grondwaterstromingen en grondwaterstanden zijn slechts in grove trekken af te leiden uit hydrografische kaarten. Voor grondwater hebben we andere informatie nodig, die echter minder gemakkelijk te verkrijgen is. Het beoordelen van de toestand van de ondergrond is specialistenwerk. Toch is het nuttig om tijdens het plaatsen van peilbuizen, de aangeboorde grond in de mate van het mogelijk te karakteriseren. Vier begrippen worden hier kort uitgelegd: textuur, profielontwikkeling, doorlatendheid en reductiehorizont. Een goed inzicht hierin is nuttig voor een eerste karakterisatie van de oppervlakkige ondergrond tot de maximale diepte waarop een peilbuis geplaatst wordt (1.5 à 2.5 m).

textuur

De textuur heeft betrekking op de grootte van de korrels waaruit de bodem is opgebouwd. Met betrekking tot de textuur kan men drie hoofdtypes onderscheiden: klei, leem en zand. Daarnaast onderscheiden we nog veen, grint en vast gesteente.

In het veld is klei te herkennen door zijn kleverigheid in vochtige omstandigheden. Wanneer de grond tussen duim en wijsvinger gewreven wordt is het oppervlak niet korrelig maar glad en blinkend. Vochtige leem kan eveneens kleverig zijn, maar blijkt toch altijd korrelig te zijn waardoor geen blinkend oppervlak ontstaat bij het wrijven. Zand is los van structuur en zeer korrelig, en kleeft weinig tot niet bij vochtigheid. Naast deze hoofdcategorieën bestaan er ook tussenvormen. Het herkennen van deze tussenvormen vereist ervaring.

Veenlagen zijn te herkennen aan hun donkerbruine kleur en aan de aanwezigheid van plantendelen (vezeligheid). Grindlagen zijn zeer grof en door hard gesteente kunnen we met de handboor niet heendringen.

profielontwikkeling

Op drogere gronden onder bos, niet geploegd grasland of heide, is dikwijls een opeenvolging van bodemlaagjes te onderscheiden, bodemhorizonten genoemd. Die horizonten ontstaan door het uitspoelen van humus en kleinere fracties zoals klei. In natte gronden is zelden sprake van enige profielontwikkeling, tenzij van veenlaagjes aan de oppervlakte. De opeenvolging van bodemlagen in de diepte is er geen gevolg van profielontwikkeling maar het resultaat van verschillen in afzettingen van klei, zand of leemsedimenten bij overstroming.

doorlatendheid

De snelheid waarmee water doorheen de bodem beweegt is veel kleiner dan aan de oppervlakte. Toch spreken we van goed doorlatende gronden en slecht doorlatende gronden, op basis van de verschillen in stroomsnelheden. Goed doorlatende gronden zijn zandgronden, slecht doorlatende zijn kleigronden.