

WETENSCHAPS WINKELS

RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

EEN ALTERNATIEF VOOR TRADITIONELE
GROENINRICHTING EN HET BEHEER ERVAN.

Een uitgewerkt inrichtingsplan op eco-
logische basis in het bestemmingsplan
Sintmaheerdt in de gemeente Leek.

Greet Nijhoving

Jaap Regts

januari 1982.

RAPPORT VAN DE WETENSCHAPSWINKEL BIOLOGIE NR. 7

Een doctoraalonderzoek onder begeleiding van de Vakgroep Plantenoecologie van de Rijksuniversiteit van Groningen.

Doctoraalverslagen van de Vakgroep Plantenoecologie zijn interne rapporten, dus geen officiële publikaties. De inhoud varieert van een eenvoudige bespreking van onderzoeksresultaten tot een concluderende discussie van gegevens in wijder verband.

De konklusies, veelal slechts gesteund door kortlopend onderzoek, zijn meestal van voorlopige aard en komen voor rekening van de auteur(s).

EEN ALTERNATIEF VOOR TRADITIONELE
GROENINRICHTING EN HET BEHEER ERVAN.

Een uitgewerkt inrichtingsplan op ecologische basis in het bestemmingsplan Sintmaheerdt in de gemeente Leek.

Greet Nijhoving

Jaap Regts

januari 1982.

INHOUDSOPGAVE

- Voorwoord	blz. 1
1. <u>Inleiding</u>	blz. 2
2. <u>Materiaal en Methodes</u>	blz. 6
2.1. Oriënterend onderzoek.....	blz. 6
2.2. Veldonderzoek.....	blz. 6
2.2.1. Bodem	blz. 6
2.2.2. Vegetatie	blz. 6
2.2.3. Grondwaterstanden	blz. 7
2.3. Verwerking van de gegevens	blz. 7
3. <u>De huidige situatie</u>	blz. 8
3.1. Inleiding	blz. 8
3.2. De bodem	blz. 8
3.2.1. Beschrijving van de bodemprofielen	blz. 8
3.2.2. Bodem-analyses	blz. 11
3.3. Grondwaterstanden en Vochthuishouding	blz. 12
3.3.1. Grondwaterstanden	blz. 12
3.3.2. Vochthuishouding	blz. 13
3.4. Vegetatie	blz. 14
3.4.1. Het "weiland"	blz. 14
3.4.2. De houtwal	blz. 17
3.5. Konklusies	blz. 17
3.6. Geologische ontstaansgeschiedenis van het onderzoeks- gebied	blz. 18

4. <u>Inrichtingsplan</u>	blz. 19
4.1. Inrichting van het "Natuurpark"	blz. 19
4.1.1. Maatregelen ter beperking van vervuiling (eutrofiëring) van de dobbe	blz. 19
4.1.2. Natuurtechnische ingreep	blz. 19
4.1.3. Maatregelen om meer gradiënten aan te brengen	blz. 22
4.1.4. Adviezen omtrent in te zaaien zaadmengsels	blz. 25
4.1.5. Aanleg van paden	blz. 26
4.1.6. Beheer	blz. 26
4.2. Het struweel	blz. 27
4.2.1. Aanleg	blz. 27
4.2.2. Bepanting	blz. 28
4.2.3. Onderhoud struweel	blz. 29
4.3. Speelweide	blz. 29
5. <u>Diskussie en konklusies</u>	blz. 31
5.1. Het inrichtingsplan	blz. 31
5.2. Opzet van het onderzoek	blz. 33
6. <u>Literatuurlijst</u>	blz. 34
- Bijlagen: -1- Humusgehalte	blz. 37
-2- Zuurgraad	blz. 37
-3- Abiotische Milieuindikaties	blz. 38
-4- Presentatielijst van de houtwal aan de Leuringslaan in juni '75 en mei '81	blz. 39
-5- Soortenlijst	blz. 40
-6- Berekening vochthoudend vermogen	blz. 43
-7- Financiële aspecten	blz. 44

Voorwoord

Dit onderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van een bij de wetenschapswinkel ingediende vraag omtrent de effecten van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen, en naar mogelijkheden voor de inrichting en beheer van plantsoenen op ecologische basis.

Omtrent de effecten van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen zijn inmiddels twee rapporten verschenen. In december 1980 is een rapport van de chemiewinkel uitgebracht omtrent de werking, toepassing, toxiciteit en persistentie van enkele onkruidbestrijdingsmiddelen (De Graaf, Stekelenburg, 1980). In juli 1981 is een rapport bij de biologiewinkel verschenen over het gebruik van herbiciden in openbaar groen en de gevolgen hiervan op de bodem en het bodemleven (Van Doorn, 1981).

Het doel van dit onderzoek is om samen met de werkgroep "Brandnetel" ^x een diskussienota voor de gemeente Leek te schrijven, waarin een groeninrichting op ecologische basis uitgewerkt wordt. Bovendien zullen adviezen omtrent een beheer gegeven worden waarbij geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen gebruikt worden.

De plantsoenendienst van de gemeente Leek is in een vroeg stadium bij dit onderzoek betrokken. Wij danken hen voor hun positieve inbreng bij de tot standkoming van dit rapport. Ook willen wij met name dr. G.J. Londo bedanken voor zijn waardevolle adviezen.

^xDe werkgroep "Brandnetel" is een milieugroep uit Leek.

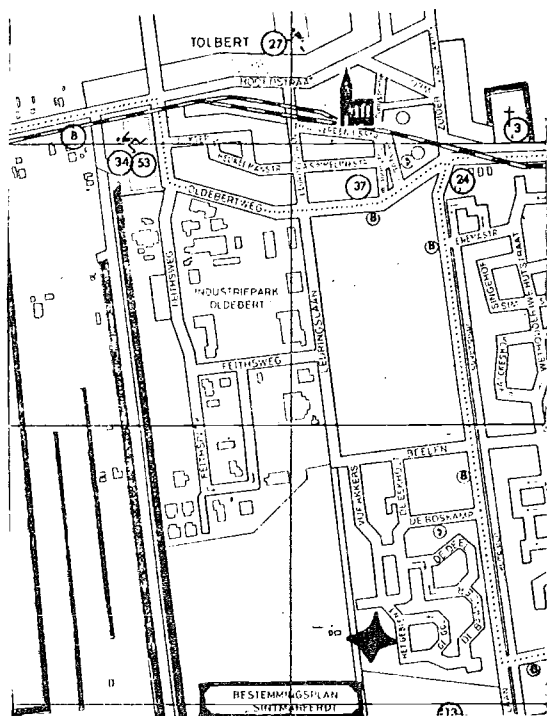
1. Inleiding

De oppervlakte groen binnen de bebouwde kom in de gemeente Leek bedraagt totaal 40 ha. Hiervan bestaat $25\frac{1}{2}$ ha. uit gazon en $14\frac{1}{2}$ ha. uit beplantingen. De onderhoudskosten bedragen bijna 1 miljoen per jaar. Dit betekent 4% op een totale begroting van ruim 27 miljoen voor 1980 (begroting 1980 gemeente Leek). Vanaf 1978 wordt per jaar ca. 5% bezuinigd op de post van gemeentelijk groen. Voor 1981 bedraagt deze bezuiniging zelfs bijna 20%. Deze bezuinigingen dragen er onder andere toe bij, dat de traditionele groeninrichting in Leek uniformer van karakter wordt en dat bij het onderhoud steeds meer chemische onkruidbestrijdingsmiddelen gebruikt worden. Middelen die tot voor kort gebruikt werden zijn 2,4-D en Simazin. Deze bestrijdingsmiddelen kunnen verandering in het erfelijk materiaal veroorzaken (Reijnders, 1981). Tevens is Simazin kankerverwekkend, en kan 2,4-D aandoeningen aan de lever, nieren en het zenuwstelsel van de mens teweeg brengen (De Graaf, 1980 en Reijnders, 1981). Tegenwoordig worden middelen als Casoron, Dalopon en Fydulan gebruikt. De werkzame stoffen in deze middelen zijn dichloorbenil, 2,2-dichloorpropionzuur en alifatische carbonzuren. Hoewel deze middelen minder schadelijk voor de mens lijken te zijn dan de eerstgenoemde middelen (De Graaf, 1980), blijft het de vraag of het wel noodzakelijk is om met allerlei chemische middelen ongewenste kruiden uit te roeien. In het traditioneel aangelegde groen lijkt dit, gezien de kostenbesparing op het onderhoud, bijna onontkoombaar. Toch dringt langzamerhand het besef door dat het wel degelijk anders kan. Zo zijn de plantsoendienst in Drachten en Zwolle ertoe overgegaan minder te gaan spuiten, of dit zelfs helemaal achterwege te laten. Dat hierbij een andere kijk op de inrichting van groen hoort, heeft men o.a. in Zwolle begrepen. Hier worden dan ook pogingen gedaan om bij de inrichting en het beheer van openbaar groen uit te gaan van ecologische uitgangspunten (Mostert, 1980). Dit houdt in dat gestreefd zal moeten worden naar een zo gevarieerd mogelijk abiotisch milieu. Hierbij kan gedacht worden aan verschillende grondsoorten, droge en natte gedeelten en bijv. verschil in de mate van beschaduwing. Bij het creëren van een voedselgradiënt in de bodem

is het van belang dat arme gronden (bijv. zandgrond) hoger komen te liggen dan rijke gronden (bijv. klei). Vaak is het uitgangsmateriaal bij aan te leggen plantsoenen rijk aan voedingsstoffen. Hierop groeien van nature maar enkele zgn. hoogproductieve soorten als bijv. Engels raaigras (*Lolium perenne*), Ruw beemdgras (*Poa trivialis*), Veldbeemdgras (*Poa pratensis*) en de Kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*). Om een soortenrijke vegetatie te krijgen is het van belang om uit te gaan van, of te streven naar een voedselarme bodem. Dit kan bereikt worden door een beheer dat gericht is op verschraling (verarming) van de bodem (maaien en afvoeren).

Mogelijkheden voor inrichting en beheer op een "andere" manier dan de traditionele liggen in Leek onder andere in het bestemmingsplan Sintmaheerdt (zie kaart 1). Hier bieden enkele bestaande

"natuurlijke" elementen goede mogelijkheden voor inpassing in een ecologisch opgezette groeninrichting en beheer ervan. Binnen dit bestemmingsplan is een intensief gebruikte wisselweide uitgekozen als onderzoeksobject. De "natuurlijke" elementen die hier aanwezig zijn, zijn een dobbe, een houtwal en een onverharde laan.



kaart 1: ligging van het bestemmingsplan Sintmaheerdt in Tolbert, gemeente Leek.

★ : onderzoeksgebied.

Uit een gemeentelijke nota van Leek blijkt dat deze elementen gehandhaafd moeten blijven.

Over het inrichten en het beheer van groen op ecologische basis bestaan verschillende ideeën.

Le Roy (1973) gaat er van uit dat er bij tuinaanleg met een zo gevarieerd mogelijke vegetatie begonnen moet worden. Er wordt zo veel mogelijk ingeplant en uitgezaaid, ook met exoten. Het onderhoud bestaat uit "niets doen" .

Landwehr en Sipkes (1974) gaan er bij de tuinaanleg van uit dat de natuurgebondenheid een belangrijke rol moet gaan spelen. De tuin wordt aangelegd met inheemse soorten die passen bij het milieu waarin ze uitgezaaid of aangeplant worden. Het onderhoud bestaat uit selektief wieden en een of twee keer per jaar maaien. Op deze manier wordt een heemtuin gekreëerd.

Londo (1977) gaat er evenals Landwehr en Sipkes bij de tuinaanleg van uit dat er ingezaaid moet worden met inheemse soorten. Door meer variatie aan te brengen in bijv. hoogte en grondsoorten, worden meer mogelijkheden voor een soortenrijke vegetatie gekreëerd. Het onderhoud bestaat uit maaien en wel zodanig dat het maaibeheer gericht is op verschraling. Er wordt niet gewied en niet gespoten. Op deze manier wordt een "natuurtuin" gekreëerd.

Onzes inziens is de inrichting en het beheer van openbaar groen afhankelijk van de functies die het moet gaan vervullen. De functies die, in overleg met de plantsoendienst van Leek en de Werkgroep "Brandnetel", aan het onderzoeksgebied toegekend zijn, zijn:

- a. een esthetische;
- b. een oecologische;
- c. een edukatieve en
- d. een rekreatieve (speelfunctie).

Uitgaande van deze functies komen we tot de hoofddoelstelling van ons onderzoek, namelijk: het kreëren van een grote diversiteit gebaseerd op ecologische principes. Hierbij wordt aangesloten bij de mogelijkheden van het gebied door gebruik te maken van de bodemopbouw, hoogteverschillen en grondwaterstanden.

De laatstgenoemde functie komt in deze doelstelling niet voldoende tot uiting, daarom komen we tot een nevendoelstelling van ons onderzoek: het kreëren van speelmogelijkheden. Gezien de te verwachten rekreatieve druk op het gebied stellen we een tweedeling van het gebied voor, namelijk een zogenaamd "natuurpark", waar de hoofddoelstelling gerealiseerd moet worden en een speelterrein waar de nevendoelstelling betrekking op heeft. De hoofddoelstelling van ons onderzoek sluit het beste aan bij de ideeën die Londo heeft over het inrichten en beheren van een "natuurpark" op ecologische basis (zie boven).

Bij het beheer op ecologische basis, zoals Londo (1977) die voorstelt, wordt het beheer van plantengemeenschappen centraal gesteld. Waarom we niet voor het inrichten en beheren van openbaar groen volgens Landwehr en Sipkes te werk gaan is, dat zij de plantenindividuen centraal stellen. Le Roy's ideeën komen niet overeen met de door ons aanvaarde functie van inrichting van groen op ecologische basis. Hij stelt de mens als gebruiker bij de inrichting en het beheer van groenvoorzieningen centraal.

Een tweede reden dat de methode van Londo aanspreekt is het feit dat het beheer financieel veel voordeliger is door een grote besparing op arbeid en energie (Londo, 1973; Pannekoek, 1975).

2. Materiaal en methoden

2.1. Oriënterend onderzoek

Om een indruk te krijgen hoe inrichting en beheer van plantsoenen op een andere dan de traditionele manier kan, zijn er bezoeken afgelegd aan de plantsoenendiensten van Drachten, Leeuwarden en Zwolle. Ook hebben we ons laten rondleiden door het groen rondom de zwakzinnigeninrichting "Nieuw Woelwijk" in Sappemeer, een enige jaren geleden aangelegde tuin rond een universiteitsgebouw in Wageningen en de proeftuinen van het R.I.N. in Leersum. Tenslotte hebben we nog privétuinen van G. Londo (Scherpenzeel), J.E. Boer (Steggerda) en L.G. le Roy (Oranjewijk) bezocht.

Om ons te verdiepen in de verschillende ideeën die aan inrichting en beheer van plantsoenen op ecologische basis ten grondslag liggen zijn gesprekken gevoerd met le Roy, Londo en Zonderwijk. Hiernaast heeft literatuuronderzoek plaats gevonden.

2.2. Veldonderzoek

2.2.1. bodem

Langs vijf raaien zijn bodemprofielen beschreven (zie kaart 2). Hiervoor zijn in totaal 32 grondboringen tot maximaal 2,60 m uitgevoerd. Naast determinatie van de verschillende afzettingen, is aandacht geschonken aan het voorkomen van gleyverschijnselen. Het kalknivo in de grond is geschat met de mate van opbruisen na toevoeging van een 10% HCl-oplossing (Van Heuveln, 1980). De pH-behalingen in het veld zijn uitgevoerd m.b.v. een indicatorvloeistof. De pH-bepalingen in het laboratorium zijn uitgevoerd m.b.v. een pH-meter (pH-H₂O, pH-KCl). Het humusgehalte (op 40 cm en 80 cm diepte) is berekend door het gewichtsverlies te bepalen na gloeien bij 650°C.

2.2.2. vegetatie

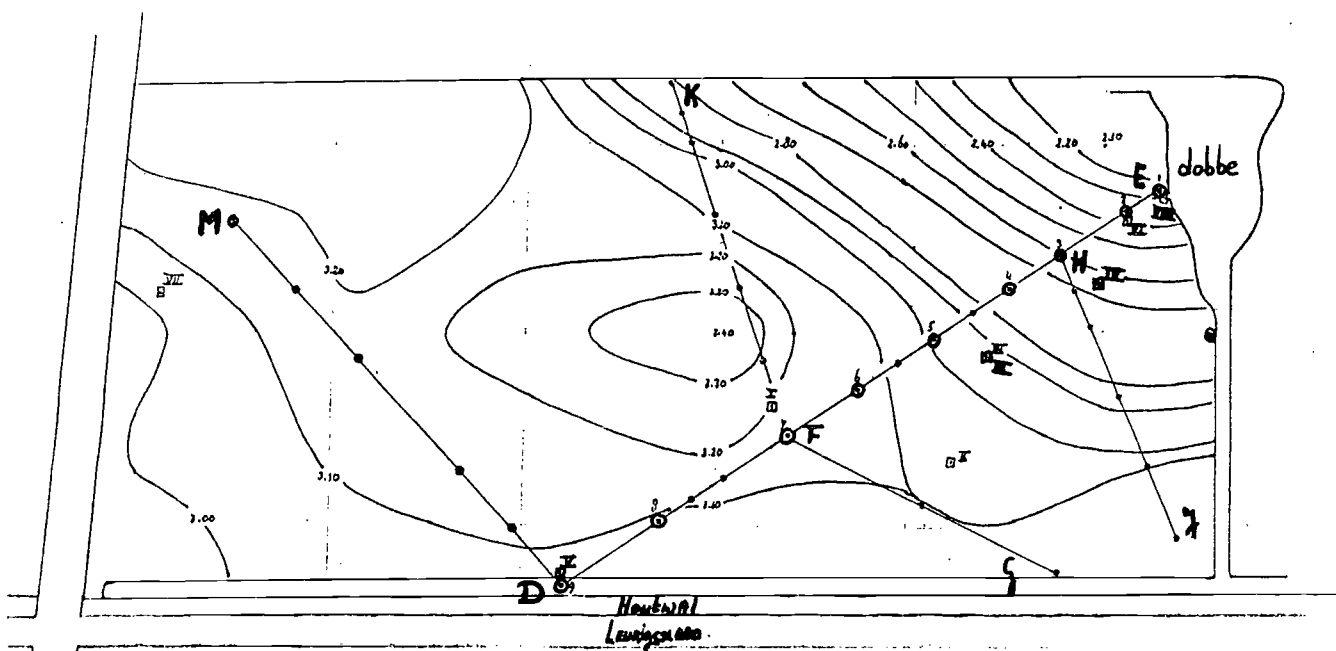
De huidige vegetatie is beschreven m.b.v. 8 opnamen van elk 4 m². Voor de plaats van de opnamen in het veld wordt verwezen naar kaart 2. De opnamen zijn beschreven m.b.v. de schaal van Braun-Blaquet (decimale schaal van Londo). De houtwal aan de Leuringslaan is beschreven m.b.v. een presentielijst.

2.2.3. grondwaterstanden

In elf grondwaterpeilbuizen (zie kaart 2) zijn gedurende de periode mei-september '81 2 à 3 keer per maand grondwaterstanden opgemeten.

2.3. Verwerking van de gegevens

M.b.v. Kruyne e.a. (1967), Ellenberg (1974) en Everts e.a. (1980) is getracht een globale indruk te krijgen in de Kalium-, Fosfor- en Stikstofvoorziening, de vochtvoorziening en de zuurgraad van de bodem. De gegevens uit de beschreven bodemprofielen en de opgenomen grondwaterstanden geven hiervoor aanvullende informatie.



kaart 2: Plattegrond van het onderzoeksgebied

⊙ = grondwaterpeilbuizen

I t/m VIII = vegetatie-opnamen

• en ⊙ = grondboringen

schaal: 1: 1000.

2.10 = hoogtelijn

DE , HG ,

HJ , FK en

DM

= bodemprofielen

3. De huidige situatie

3.1. Inleiding

Over het perceel aan de Leuringslaan kan het volgende opgemerkt worden.

- het perceel wordt momenteel gebruikt als wisselweide (hooiland met intensieve nabeweiding met koeien). Vanwege dit gebruik wordt het weiland sterk bemest. De zode rondom de dobbe is door vee sterk kapotgetrapt.

- Recent is ter ontwatering van diverse bouwputten rond het perceel een bestaande sloot sterk uitgediept en verbreed. Dit heeft een verlaging van het waternivo van de dobbe in het natte seizoen tot gevolg gehad. Bovendien is, doordat de afwatering van de bebouwde percelen via de dobbe verloopt, een aanzienlijke vervuiling van het water opgetreden.

- In het terrein komen hoogteverschillen van ruim een meter voor. Het hoogste punt bevindt zich ongeveer in het midden van het perceel (zie kaart 2).

3.2. De bodem

3.2.1. beschrijving van de bodemprofielen

Langs de op kaart 2 aangegeven raaien zijn de volgende bodemprofielen gekonstrueerd:

fig. 1: profiel DE fig. 3: profiel HJ

fig. 2: profiel FG fig. 4: profiel FK

fig. 5: profiel DM.

Zeer globaal kan de opbouw van de bodem als volgt worden weergegeven:

- van 0 tot + 40 cm minus maaiveld: minerale eerdlaag (A an/p).
- van 40 tot + 80 cm minus maaiveld: dekzand.
- van 80 tot + 260 cm minus maaiveld: keileem.
- de keileem rust op een zeer zware klei-afzetting. Deze taaie, zwarte klei (zgn. potklei) is sterk geplooid en komt plaatselijk tot op ongeveer 80 cm beneden het maaiveld voor.

De eerdlaag bestaat uit humeus zand. De onderste helft van deze laag wordt getypeerd door enige humus uitspoeling (loodzandachtige horizont). Het dekzand bestaat uit fijn zand (M-50: 150-210), met plaatselijk stenen (veel veldspaten) en hier en daar zelfs een grindvloertje.

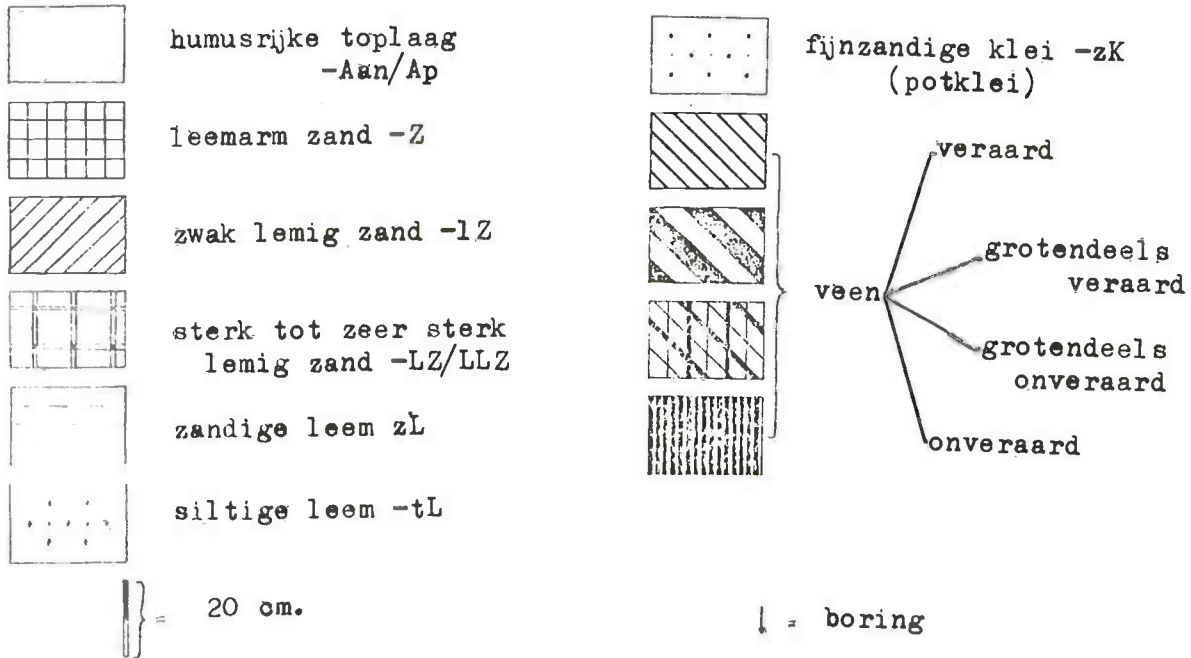
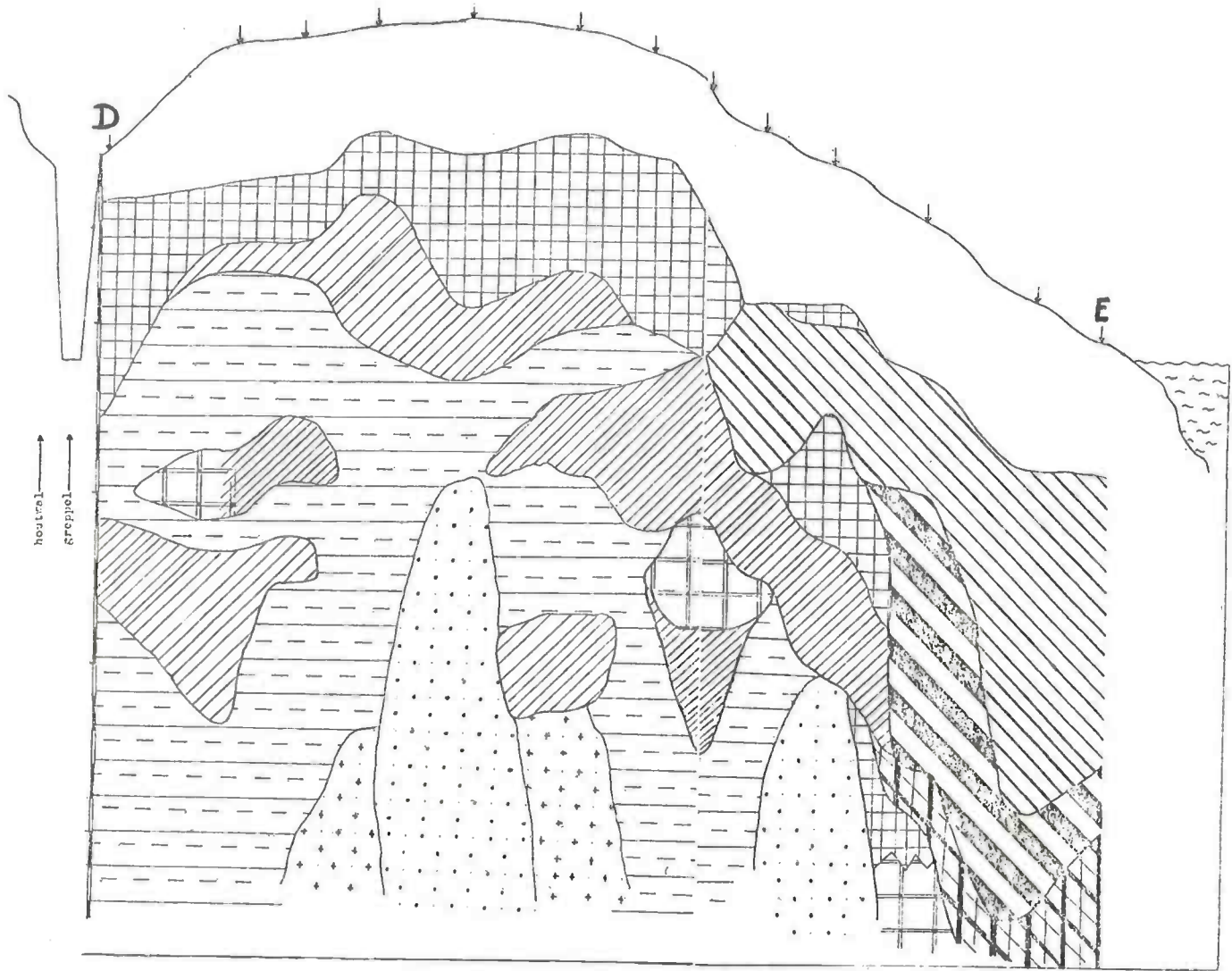


fig. 1: Bodemprofiel volgens de raai DE (zie kaart 2), met legenda. Afstand DE = 95 m. De legenda bij deze fig. geldt ook voor de figuren 2 t/m 5.

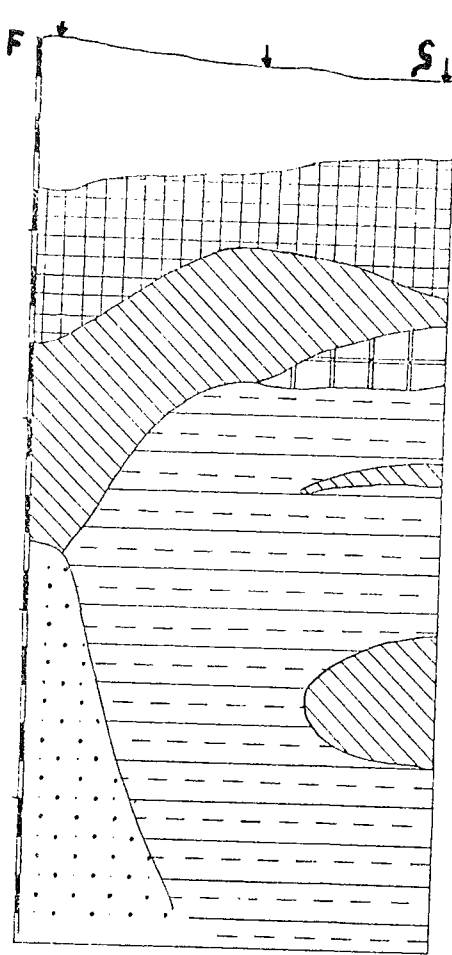


fig. 2: Bodemprofiel
volgens de raai FG. (FG=40m)

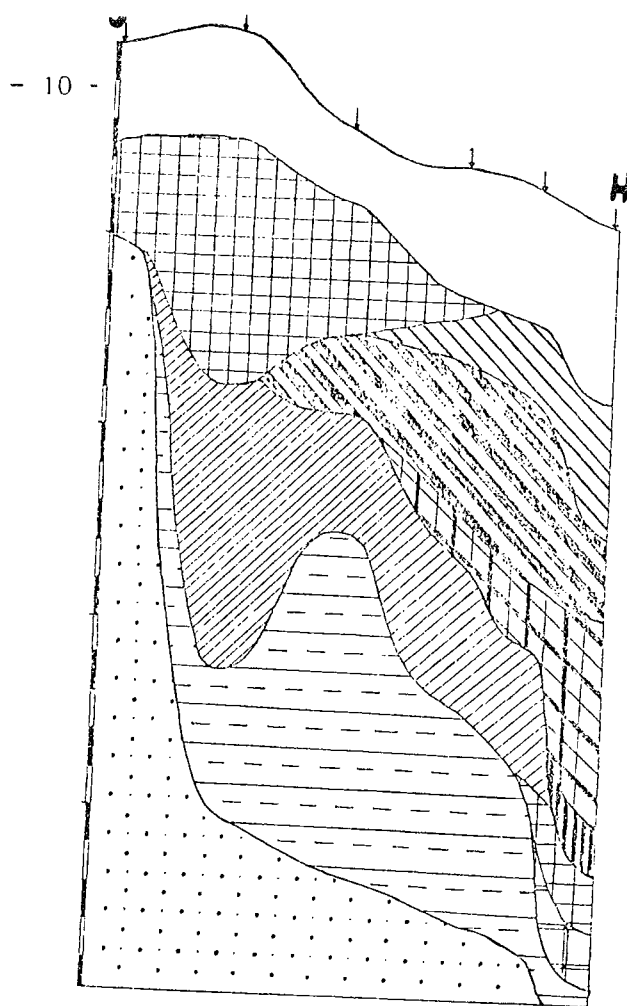


fig. 3: Bodemprofiel
volgens de raai HJ (HJ=40m)

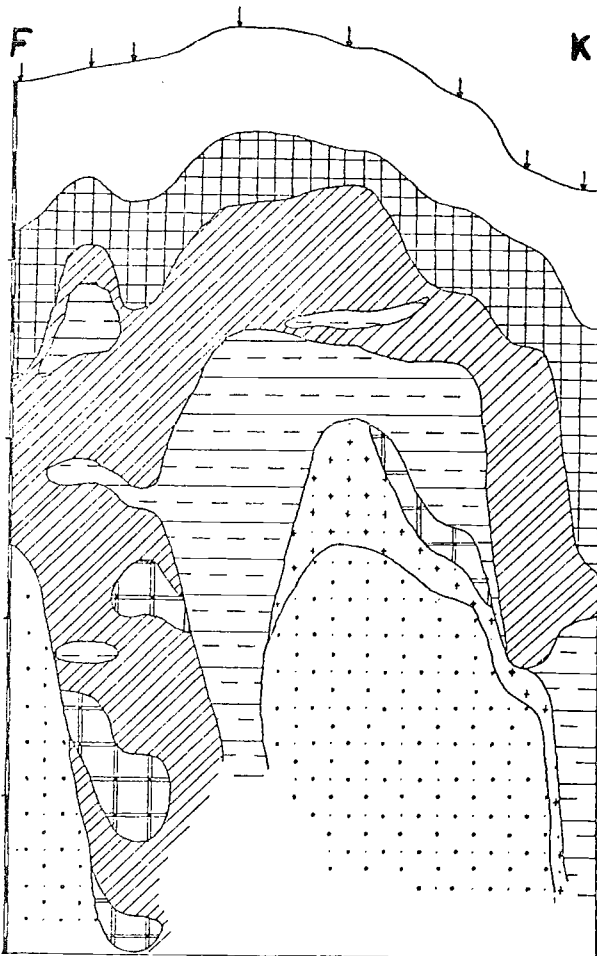


fig. 4: Bodemprofiel
volgens de raai FK.
(FK=50m)

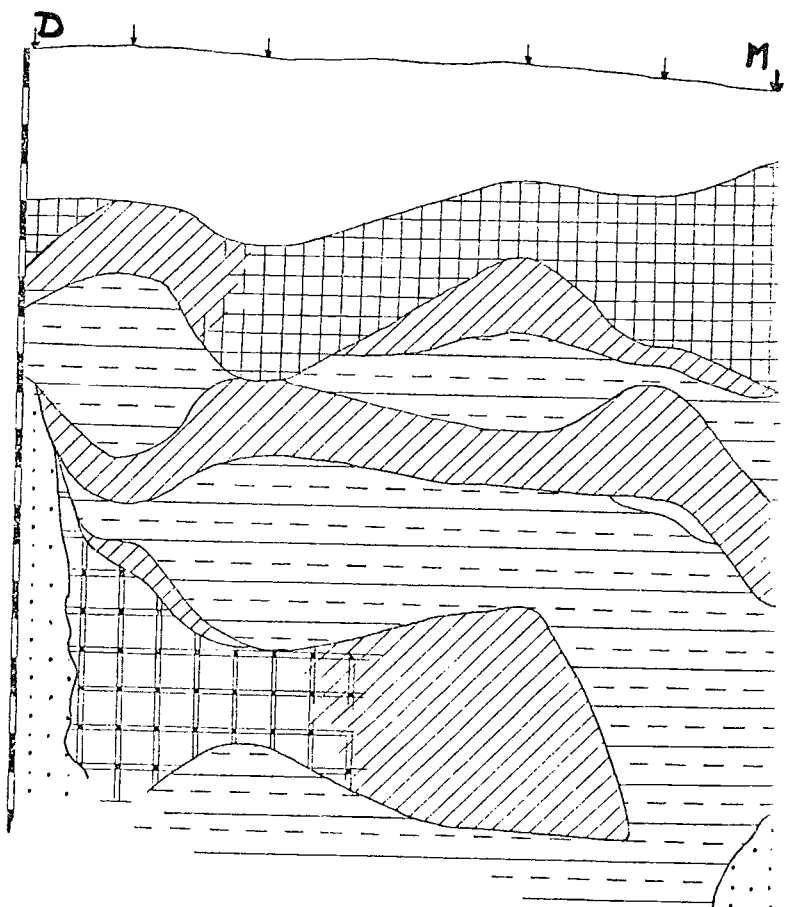


fig. 5: Bodemprofiel
volgens de raai DM.
(DM=65m)

De bovenste helft kan beschreven worden als een matig ontwikkelde inspoelingshorizont (Bh laag = horizont waar humusinspoeling uit bovengelige lagen plaatsvindt). Ook komen plaatselijk ijzerbankjes (B-ir horizont) voor. De keileem kan het best omschreven worden als een afzetting waarin lemig zand en zandig leem elkaar op grillige wijze afwisselen. Plaatselijk wordt ook nog siltige leem aangetroffen.

In de richting van de dobbe duikt de keileem vrij steil naar beneden (zie fig. 1 en 3). De depressie is opgevuld met veen. De veenafzetting (Scheuzeria- en zeggeveen met veel zaden van waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*)) is bovenin sterker veraard dan beneden in het profiel.

Sterk vereenvoudigd kan de bodemopbouw als volgt weergegeven worden:

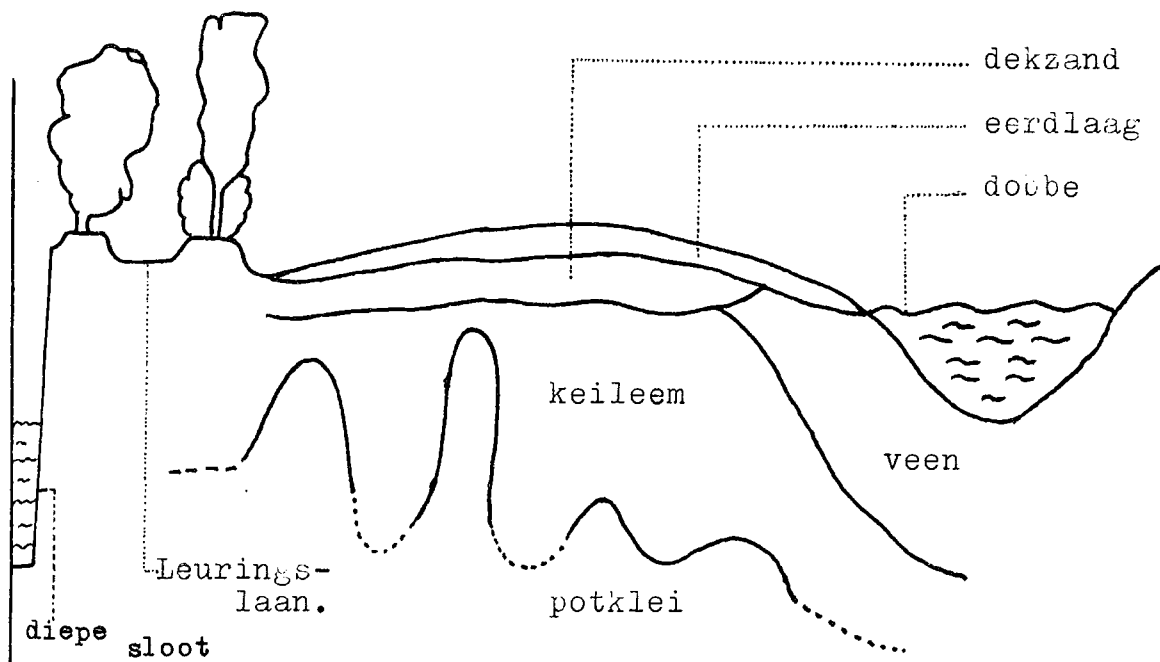


fig. 6: Schematische weergave van de bodemopbouw

3.2.2. bodem-analyses

- a) humusgehalte: Het organische stofgehalte van de aardlaag op + 40 cm diepte bedraagt gemiddeld 7,4%. Voor de dekzandlaag op + 80 cm diepte is dit veel lager, n.l. 1,4% (zie bijlage 1).
- b) zuurgraad: Uit de gegevens van de pH bepalingen (zie bijlage 2) kan afgeleid worden dat deze geleidelijk toeneemt met de diepte, of anders gezegd, hier toeneemt naarmate het lutumgehalte stijgt. De humeuze top-laag heeft een pH(KCl) van 5.0-5.5; de inspoelingslaag van het dekzand (Bh-horizont) van 5.5-6.0; het lemige zand en zandige leem van 6.0-7.0,

terwijl de zandige klei een pH van 7,2 heeft. Een duplo bepaling van het veen bij de dobbe op ± 50 cm diepte geeft een pH(KCl) van 4.7-4.8. De pH bepalingen uitgevoerd in het veld met de indicator vloeistof bevestigen in grote lijnen de in het laboratorium bepaalde pH's.

c) kalkgehalte (Van Heuveln, 1980): De eerdlaag en de dekzandafzetting bevatten geen kalk. Het kalknivo in de keileemafzetting varieert van kalkloos tot iets kalkhoudend (1,5 tot 5%). Opgemerkt dient te worden dat bij de houtwal het kalknivo in de keileem het hoogst is. In de potklei varieert het kalknivo van kalkloos tot matig kalkhoudend (5 tot 7%). Ook hier zijn de hoogste nivo's bij de houtwal gevonden (vooral bij punt D; zie kaart 2).

3.3. Grondwaterstanden en Vochthuishouding

3.3.1. grondwaterstanden

In fig. 7 zijn de gemiddelde grondwaterstanden in de maanden mei, juni, juli en augustus 1981 uitgezet t.o.v. het maaiveld. Hieruit blijkt dat er twee grondwaterstanden kunnen worden onderscheiden. Het lage nivo (tussen peilbuizen 6 en 9) varieert van $\pm 130-150$ cm beneden maaiveld, terwijl het hoge nivo (tussen peilbuizen 1 en 5) $\pm 10-80$ cm beneden het maaiveld ligt.

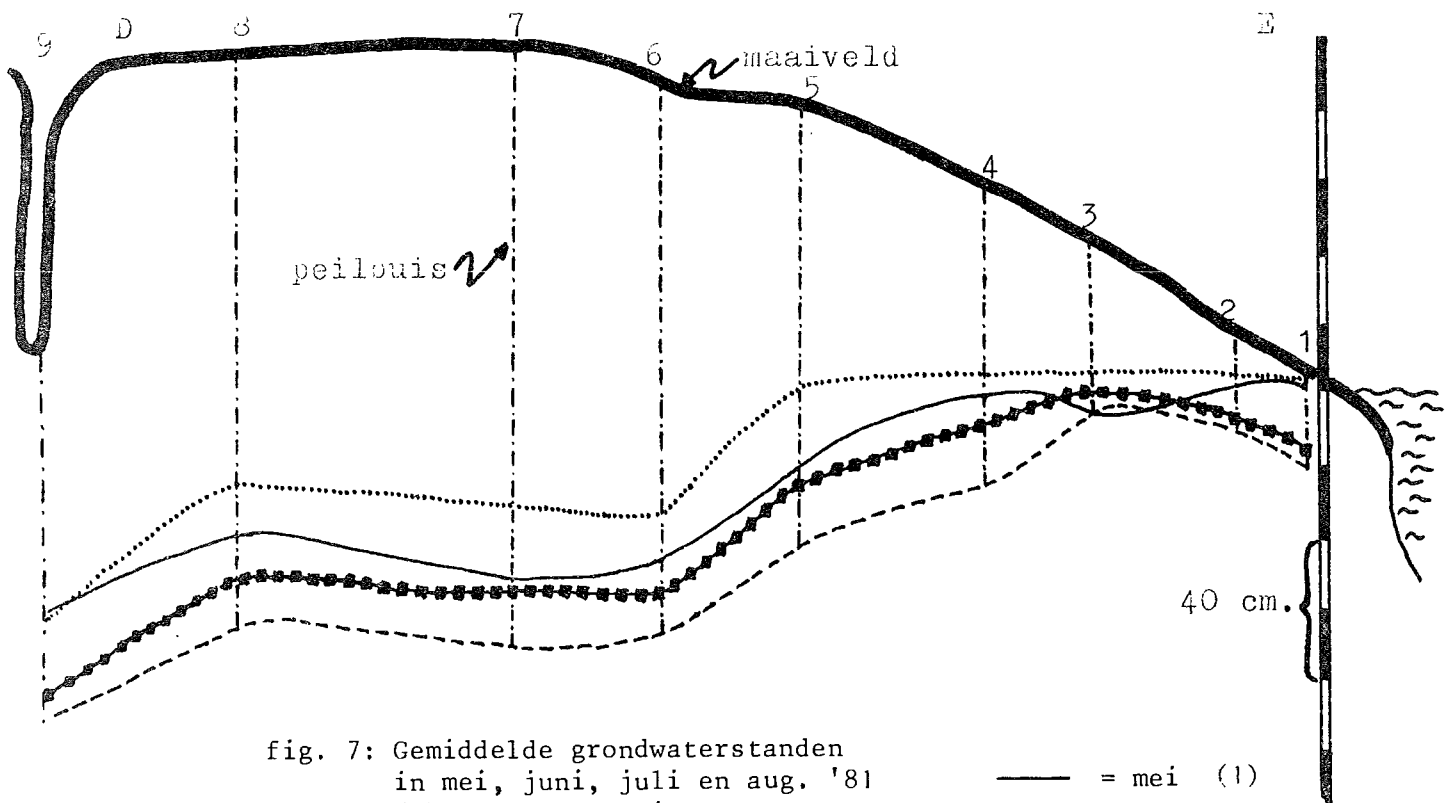


fig. 7: Gemiddelde grondwaterstanden in mei, juni, juli en aug. '81 (n) = aantal metingen.

- = mei (1)
- ■ ■ ■ = juni (3)
- = juli (3)
- - - - = aug. (2)

Een verklaring voor het steil verlopende grondwaternivo tussen de peilbuizen 5 en 6 is moeilijk te geven. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat het hoge nivo bepaald wordt doordat het vrije oppervlaktewater in de dobbe gemakkelijk de veenafzetting kan binnendringen, terwijl ergens tussen de peilbuizen 5 en 6 een weerstand zit. Wanneer we nu naar het bodemprofiel volgens de raai DE(fig. 1) kijken, blijkt juist hier het veen uit te wiggen over de keileemafzetting. Gezien de slechte waterdoorlatende eigenschap van keileem zou dit de barrière kunnen zijn. Het steile verloop van de grondwaterstanden tussen peilbuis 8 en peilbuis 9 is te verklaren door de aanwezigheid van de diepe sloot ten westen van de Leuringslaan (zie fig. 6).

Uit de gegevens omtrent aanwezige gleyverschijnselen (tot ong. 60 cm minus maaiveld), kan gekonkludeerd worden dat de diepe grondwaterstand in het hoge gedeelte van het perceel, door ingrepen veroorzaakt moet zijn. Het graven van een diepe waterafvoerende sloot heeft hier vermoedelijk een verlaging van de grondwaterstand tot gevolg gehad.

3.3.2. vochtuishouding

Rekening houdend met de verschillen in grondwaterstand mag verondersteld worden dat de vegetatie op het hoge gedeelte (met de diepe grondwaterstand), voor wat de watervoorziening betreft is aangewezen op de hoeveelheid neerslag en het vochtbergend vermogen in de bodem. Het profiel kan beschouwd worden als een zgn. hangwaterprofiel. Uit berekeningen (zie bijlage 7) van de beschikbare hoeveelheid vocht dat in het groeiseizoen voor de vegetatie beschikbaar is, blijkt dat:

- de laag van 0 tot 20 cm diep (bewortelbare zône voor kruiden en grassen) als droog te waarden is,
- de laag van 0 tot 50 à 60 cm diep (bewortelbare zône voor heesters) als droog tot zeer droog te waarden is,
- de laag van 0 tot 120 à 150 cm diep (bewortelbare zône voor bomen) als matig vochthoudend tot vochthoudend te waarden is.

Het lage gedeelte bij de dobbe kan gerekend worden tot een zgn. grondwaterprofiel. Dit betekent dat gedurende het hele seizoen voldoende water voor de vegetatie beschikbaar is. Dit gedeelte van het terrein is dan ook als vochtig tot zeer vochtig te waarden.

Tussen bovengenoemde grondwaterprofielen zal een zgn. contactwaterprofiel voorkomen. Dit betekent dat in het groeiseizoen de kruiden behalve uit de neerslag ook nog vocht kunnen onttrekken uit het grondwater door capillaire nalevering. Hoe groot en hoe snel deze nalevering is, valt gezien de grillige opbouw van de bodem echter moeilijk te berekenen.

3.4. Vegetatie

3.4.1. het "weiland"

De vegetatie is in te delen in 4 groepen (zie tabel 1):

- Groep A : soorten van vochtige tot natte gronden
- Groep B : " " sterk bemeste kultuurgronden
- Groep C : " " vochtige, bloemrijke graslanden
- Groep D : " " ruderaal gronden.

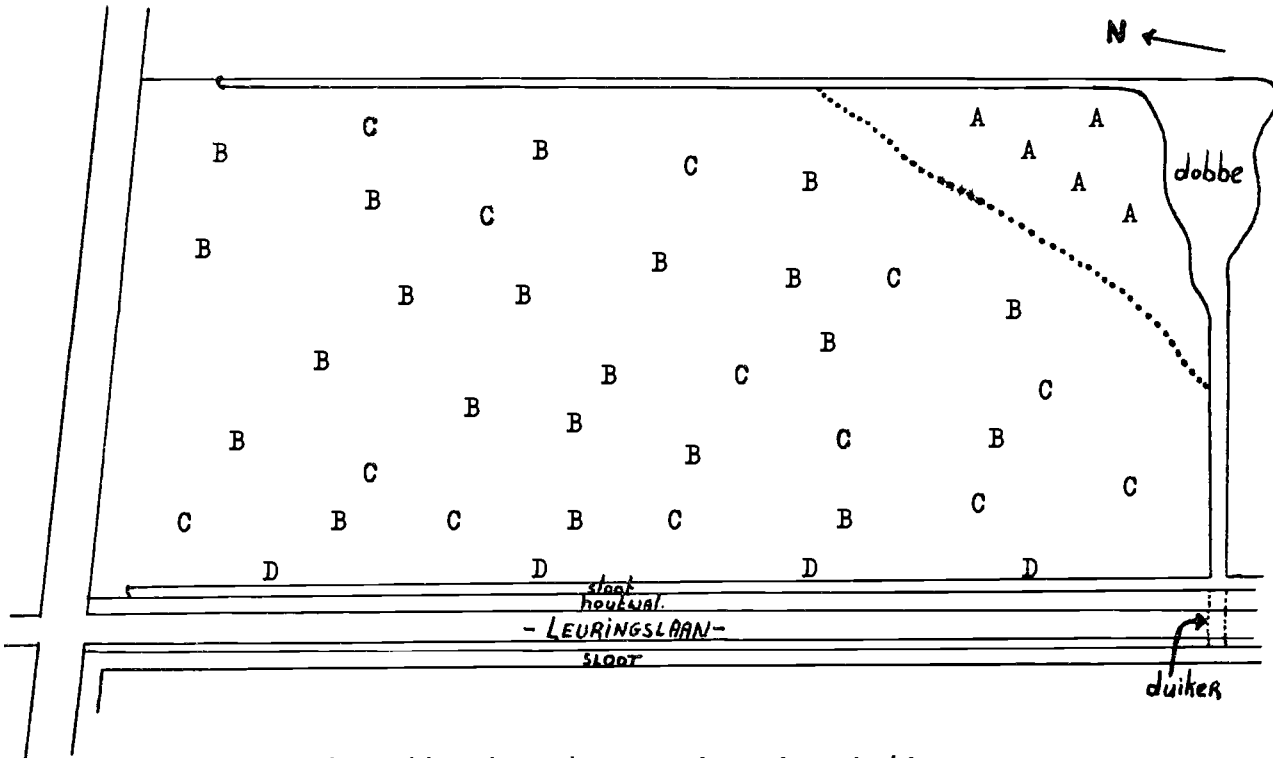
M.b.v. deze onderscheiden groepen (Everts e.a., 1980), uit correlaties van afzonderlijke soorten met abiotische milieu-omstandigheden (zie bijlage 3; Kruijne e.a., 1967; Ellenberg, 1974), pH-bepalingen (zie bijlage 2) en de gemeten grondwaterstanden (zie fig. 7), kan het volgende opgemerkt worden.

De soorten van Groep A komen in het natte, venige gedeelte rondom de dobbe voor (zie kaart 3). De zuurgraad van het veen is < 5 (bijlage 2). Dit komt overeen met de indikatiewaarden voor *Glyceria maxima* (Liesgras) en *Juncus bufonius* (Greppelrus). Het voorkomen van *Rorippa islandica* (Moeraskers) bevestigt de gemeten zuurgraad echter niet. Deze soort indiceert alkalische bodems (bijlage 4). Verder wijzen de soorten, waarvan correlaties bekend zijn, op vrij lage fosfor en kalivoorzieningen in de bodem. Deze soorten indiceren daarentegen wel een hoge stikstofvoorziening.

De soorten uit Groep B overheersen in het overige deel van het perceel. Deze groep heeft vrij veel kenmerken van het Poo-Loliëtum (Beemdgras-raaigrasweide). Deze gemeenschap kenmerkt zich door de volgende soorten: *Lolium perenne* (Engels raaigras), *Poa trivialis* (Ruw beemdgras), *Poa pratensis* (Veldbeemdgras), *Trifolium repens* (Witte klaver), en *Ranunculus repens* (Kruipende boterbloem) (Everts e.a., 1980). De tredindicatoren in deze groep zijn *Plantago major* (Grote weegbree) en *Poa annua*, (Straatgras). Bemestingsindicatoren zijn: *Stellaria media* (Vogelmuur), *Taraxacum spec.* (Paardebloem), *Elytrichia repens* (Kweek). Verder wijzen *Alopecurus geniculatus* (Geknikte vossestaart) en *Glyceria fluitans* (Mannagras) op relatief vochtige omstandigheden en is *Agrostis tenuis*

(Gewoon stuisgras) een droogte-indicatie (Everts e.a., 1980).

De meeste soorten van Groep B korreleren met een hoge fosfor-, kali- en stikstofvoorziening.



kaart 3: Ruimtelijke indeling van de onderscheiden groepen.

- A = soorten van vochtige tot natte gronden
- B = " " sterk bemeste kultuurgraslanden
- C = " " vochtige, bloemrijke graslanden
- D = " " ruderaal gronden.

De soorten van Groep C treden vooral op in opnamen II en V. In de opnamen IV, II, I en VII komen ze veel minder voor dan de soorten uit Groep B (zie tabel 1). Uit de korrelaties van de soorten uit Groep C met de abiotische milieufactoren blijkt een indicatie voor een alkalisch milieu en een vrij lage tot matige fosfor-, kalium en stikstofvoorziening.

Groep D bevat soorten die voorkomen op ruderaal terreinen. De soorten indiceren alle een hoge stikstofvoorziening.

Opname nummer	VIII	VI	IV	III	I	VII	II	V
-a-SOORTEN VAN VOCHTIGE TOT NATTE GRONDEN								
<i>Glyceria maxima</i> (Liesgras)	A.4	1						
<i>Gnaphalium uliginosum</i> (Moerasdroogbloem)	M.4	M.2						
<i>Rorippa islandica</i> (Moeraskers)	M.2	1						
<i>Polygonum persicaria</i> (Perzikkruid)	M.2	M.4						
<i>Juncus bufonius</i> (Greppelrus)	M.4	M.4						
<i>Ranunculus soleratus</i> (Blaartrekkende boterbloem)	2	1	R.1					
<i>Bidens cernuus</i> (Knikkend tandzaad)	M.2	M.4	R.1					
<i>Polygonum hydropiper</i> (Waterpeper)	A.1	2	P.1					
<i>Peucedanum palustre</i> (Melkeppe)		R.1						
<i>Nasturtium microphyllum</i> (Slanke waterkers)		R.1						
<i>Alisma plantago aquatica</i> (Grote waterweegbree)	R.1							
-b-SOORTEN VAN STERK BEMESTE CULTUURGRONDEN								
<i>Lolium perenne</i> (Engels raaigras)			M.4	4	3+	1	4-	1
<i>Ranunculus repens</i> (Kruipende boterbloem)		R.1	4	4	1-	3	A.1	A.2
<i>Poa trivialis</i> (Ruw beemdgras)		M.2	2	1	2-	4	M.2	2
<i>Poa pratensis</i> (Veldbeemdgras)			M.4	1	1	1	4-	1
<i>Poa annua</i> (Straatgras)		M.2	M.2	M.2	M.4	M.1	M.1	M.4
<i>Plantago major</i> (Grote weegbree)			P.1	P.1				
<i>Stellaria media</i> (Vogelmuur)			A.1	R.1	M.1	M.2		
<i>Taraxacum spec.</i> (Paardebloem)			R.1	P.2	A.4	P.1	A.1	A.2
<i>Elytrichia repens</i> (Kweek)				A.1	M.4	M.1	M.1	A.1
<i>Dactylus glomerata</i> (Kroopaar)					2		M.2	1
<i>Agrostis tenuis</i> (Gewoon struisgras)		M.4	2					
<i>Alopecurus geniculatus</i> (Geknikte vossestaart)	1	3	1					
<i>Agrostis stolonifera</i> (Floringras)	M.4	M.4	M.4					
<i>Glyceria fluitans</i> (Mannagrass)			A.1	A.1	M.1	M.2		
-c-SOORTEN VAN VOCHTIGE BLOEMRIJKE GRASLANDEN								
<i>Cardamine pratensis</i> (Pinksterbloem)		R.1	2	P.1	P.1			
<i>Leontodon autumnalis</i> (Herfstleeuwetand)			P.1	P.1				
<i>Achillea millefolium</i> (Duizendblad)				P.1			R.1	
<i>Trifolium spec.</i> (Klaver)			M.1	A.1	M.2			
<i>Alopecurus pratensis</i> (Grote vossestaart)				P.1			M.2	
<i>Holcus lanatus</i> (Echte witbol)				P.1		M.1	M.1	2
<i>Festuca arundinaceae</i> (Rietzwenkgras)				P.1	A.1		1	2
<i>Cerastium holosteoïdes</i> (Gewone hoornbloem)			R.1					A.1
<i>Ranunculus acris</i> (Scherpe boterbloem)						R.1		A.2
<i>Cirsium palustre</i> (Kale jonker)								P.1
<i>Anthoxanthum odoratum</i> (Reukgras)								M.4
<i>Rumex acetosa</i> (Veldzuring)							P.1	
<i>Bellis perennis</i> (Madeliefje)			P.1	P.1	R.1	R.1	R.1	P.1
-d-RUDERALE SOORTEN								
<i>Glechoma hederaceae</i> (Hondsdrif)								1
<i>Anthriscus sylvestris</i> (Fluitekruid)								R.1
<i>Urtica dioica</i> (Grote brandnetel)								R.1
<i>Rumex obtusifolius</i>		R.1						P.1

Tabel 1. : Vegetatietabel

-a-, -b-, -c- en -d- zijn de onderscheiden vegetatiegroepen.

1= 5 - 15% bedekking

2=15 - 25% bedekking

3=25 - 35% bedekking

4=35 - 45% bedekking

.1= bedekking kleiner dan 1%

.2= 1 - 3% bedekking

.4= 3 - 5% bedekking

R = 1 - 3 exemplaren

P = 3 - 20 exemplaren

M = meer dan 100 exemplaren.

Konkluderend kan gezegd worden dat de natte groep (A) vrij matig met fosfor en kalium verzorgd is maar een goede stikstofvoorziening heeft. De droge groep (B) heeft daarentegen zowel een goede fosfor- en kalium- als stikstofvoorziening (Groep B overheerst over Groep C).

3.4.2. de houtwal

Uit een vergelijking van de soortenlijsten van 1975 en 1981 (zie bijlage 4) blijkt dat de laatste jaren een aantal soorten uit de struik- en kruidenlaag en in de ondergroei verdwenen zijn. In de struik- en kruidenlaag zijn dit een aantal soorten van voedselarme gronden, o.a. *Luzula multiflora*, *Stellaria holostea* (Grootbloemige muur), *Juncus conglomeratus* (Biezeknoppen), *Lotus uliginosum* (Moerasrolklaver), *Heracleum sphondylium* (Bereklaauw) en *Euphrasia officinalis*. In de ondergroei van de houtwal (berm Leuringslaan) zijn dat soorten van een schraallandvegetatie, o.a. *Calluna vulgaris* (Struikheide), *Hieracium pilosella* (Muizeoor), *Succisa pratensis* (Blauwe knoop), *Potentilla erecta* (Tormentil) en *Molinia caerulea* (Pijpestrootje). Tegenover deze achteruitgang staat een toename van soorten die wijzen op betreding en bemesting, o.a. *Potentilla anserina* (Zilverschoon), *Ranunculus repens* (Kruipende boterbloem), *Holcus lanatus* (Echte witbol), *Lolium perenne* (Engels raaigras), *Elytrichia repens* (Kweek), *Senecio vulgaris* (Klein kruiskruid) en *Polygonum aviculare* (Varkensgras). De boomlaag is vergeleken met 1975 het best bewaard gebleven. Opvallend is de opslag van *Populus tremula* (Ratelpopulier) en *Quercus robur* (Zomereik).

De slechte toestand van de elzen kan onzes inziens verklaard worden door de verlaging van de grondwaterstand (zie 3.3.1.). Ook mag aangenomen worden dat het toelaten van vrachtverkeer ten behoeve van de bouwactiviteiten de houtwal ten nadele beïnvloed heeft.

3.5. Konklusies

- 1- In het onderzochte terrein komt een gradiënt voor van veen in het lage gedeelte naar zand en zandige leem op het hogere gedeelte. Deze gradiënt gaat samen met een overgang van nat naar droog.
- 2- De bodem wordt gekarakteriseerd door een interessante opbouw, waarbij het voorkomen van potklei binnen één meter beneden het maaiveld uniek te noemen is. (Algemene Bodemkunde deel 1.).

- 3- De vegetatie is in het hoge gedeelte van het terrein qua vochtvoorziening aangewezen op het regenwater en het vochtbergend vermogen van de bodem (hangwaterprofiel). In het lage gedeelte kan de vegetatie water onttrekken van het grondwater (grondwaterprofiel).
- 4- De onderscheiden vegetatie eenheden worden grotendeels bepaald door het intensieve gebruik en de sterke bemesting (hoog kalium-, stikstof- en fosforvoorziening). Hierdoor komen verschillen in de bodem, reliëf en verschil in vochtvoorziening nauwelijks tot uitdrukking.
- 5- In de ondergroei van de houtwal valt een achteruitgang van soorten van voedselarme gronden waar te nemen, terwijl een toename van tred- en bemestingsindicatoren te zien is.
- 6- De grondwaterstand wordt sterk beïnvloed door een enige jaren geleden sterk uitgediepte sloot.

3.6. Geologische ontstaansgeschiedenis van het onderzoeksgebied

Om het ontstaan van het weergegeven bodemprofiel te begrijpen, moet teruggegaan worden tot het Mindel (Elsterien). In deze tijd bevond zich een zeer uitgestrekt ijsfront vanaf het Bergumermeer in Friesland tot aan Berlijn. In het voor dit ijsfront gelegen gletschermeer is in de laatste fase van het Elsterien de zware potklei afgezet. De zwarte kleur van deze klei wordt wel toegeschreven aan bijmenging van bruinkool, afkomstig van tertiäre afzettingen uit Duitsland (Algemene Bodemkunde 1976). De keileemafzetting is afkomstig van de voorlaatste ijstijd, het Riss(Saale) glaciaal. Noord-Nederland is tijdens dit glaciaal bedekt door een dikke laag landijs. Tijdens het transport van het ijs werd veel losliggend materiaal meegenomen (de zogenaamde grondmorene). Na terugtrekken van het ijs bleef de grondmorene achter en heeft zich ontwikkeld tot een zeer dichte, vaak stenenrijke leemlaag. Door het gewicht van het ijs is de slappe potklei-afzetting sterk geplooid.

Tijdens de laatste ijstijd, het Wurm-glaciaal, werd ons land niet door ijs bedekt. Wel heeft deze tijd een grote indirecte invloed gehad op Nederland. Vanuit de grotendeels drooggevallen Noordzee is door het ontbreken van een dicht vegetatiedek veel zand op de wind gegaan. Hierdoor is de dekzandlaag over de keileem afgezet.

Het ontstaan van de voor dit gebied zo karakteristieke dobbe kan verschillend zijn geweest. Een mogelijkheid is dat het zogenaamde pingoruïnes zijn. Een andere mogelijkheid is dat de dekzandlaag plaatselijk is uitgestorven. Gezien het ontbreken van stuwwallen en gutja bij de dobbe in het hier beschreven gebied, moet de laatste mogelijkheid als waarschijnlijk geacht worden.

4. Inrichtingsplan

4.1. Inrichting van het "natuurpark"

4.1.1. maatregelen ter beperking van vervuiling (eutrofiëring) van de dobbe

De om de dobbe liggende bebouwde terreinen wateren via de dobbe af. Hierdoor zullen ongewenste voedingsstoffen in het water terecht komen. Deze eutrofiëring kan beperkt worden door de waterhuishouding van de dobbe van haar omgeving te isoleren. De afwatering van de oostelijke greppel zou aangesloten worden op een nabijgelegen duiker. De afwatering van het ten zuiden van de dobbe gelegen bebouwde terrein (Stichting Vredewold) kan omgeleid worden via een te graven sloot loodrecht op de Leuringslaan.

Na uitvoering van deze maatregelen blijft de noodzakelijke afwatering van de omringende bebouwing gewaarborgd. Het waternivo in de dobbe zal nu iets verhoogd kunnen worden, door het aanleggen van een dam met een overloop die uitmondt in de recent uitgediepte sloot langs de Leuringslaan.

4.1.2. natuurtechnische ingreep

Om aan de beoogde doelstelling, realisering van een zo divers mogelijke vegetatie, te voldoen, is het raadzaam te streven naar een voedselarme bodem (Londo, 1977; Boudewijn, 1981). Om dit te verkrijgen staan diverse methoden ter beschikking. Zo kan een voormalig sterk bemeste akker verschraald worden door er een gewas, bijv. maïs op te telen, dat veel voedingsstoffen aan de bodem onttrekt. Ook kunnen lagen aan de oppervlakte gebracht worden d.m.v. diepploegen (Anonymus, RIN, 1979) Deze maatregel leidt echter vaak tot teleurstelling, omdat door sterke mineralisatie van naar boven gebrachte humus een nieuwe voedselrijke situatie kan ontstaan. Deze ingreep komt alleen in aanmerking op niet goed ontwikkelde podzolgronden (geen duidelijke inspoelingshorizont). Een veel toegepaste methode die leidt tot verschraling ligt in het maaibeheer. Door regelmatig en op gezette tijden een vegetatie, groeiende op voedselrijke bodem, af te maaien en vervolgens het maaisel af te voeren, kan op de lange duur voor wat betreft kalium en fosfor een verarming van de bodem verwacht worden. Gezien dit lange termijn-effekt, moet deze methode afgeraden worden voor het in dit rapport bedoelde terrein.

Een snelle manier om tot een geschikte voedselarme bodem te komen bestaat uit het afgraven van de voedselrijke humeuze bouwvoor. Het grote voordeel hierbij is dat de bodemstructuur (pakking van de bodemdeeltjes) bijna niet verstoord wordt. Zoals uit de bodemprofielen blijkt (fig. 1 t/m 5), is deze laag over het hele perceel ± 40 cm dik. Na afgraving hiervan komt in een straal van ± 30 m om de dobbe veen aan de oppervlakte, terwijl op het "hoge" gedeelte van het terrein zand aan de oppervlakte komt. Er ontstaat de volgende situatie:

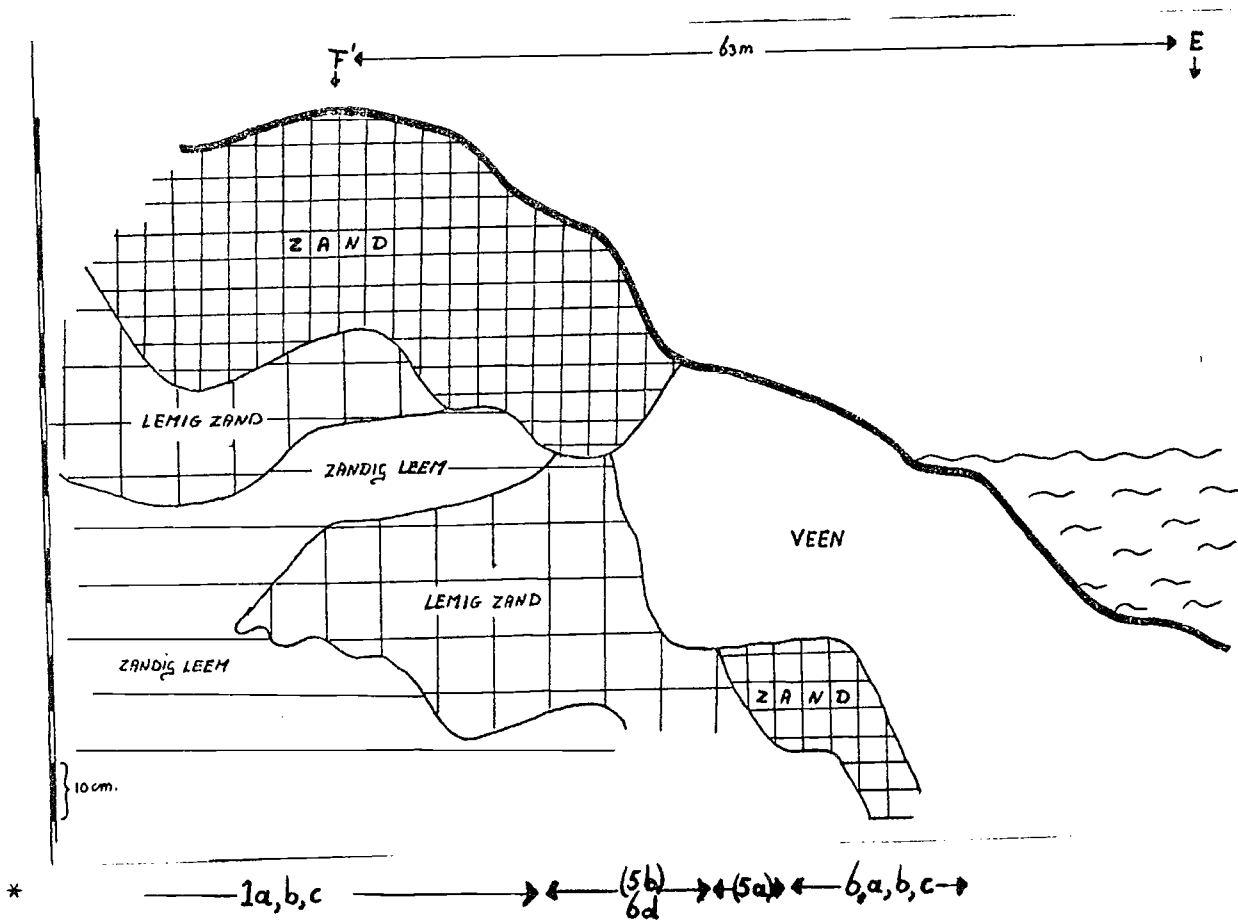
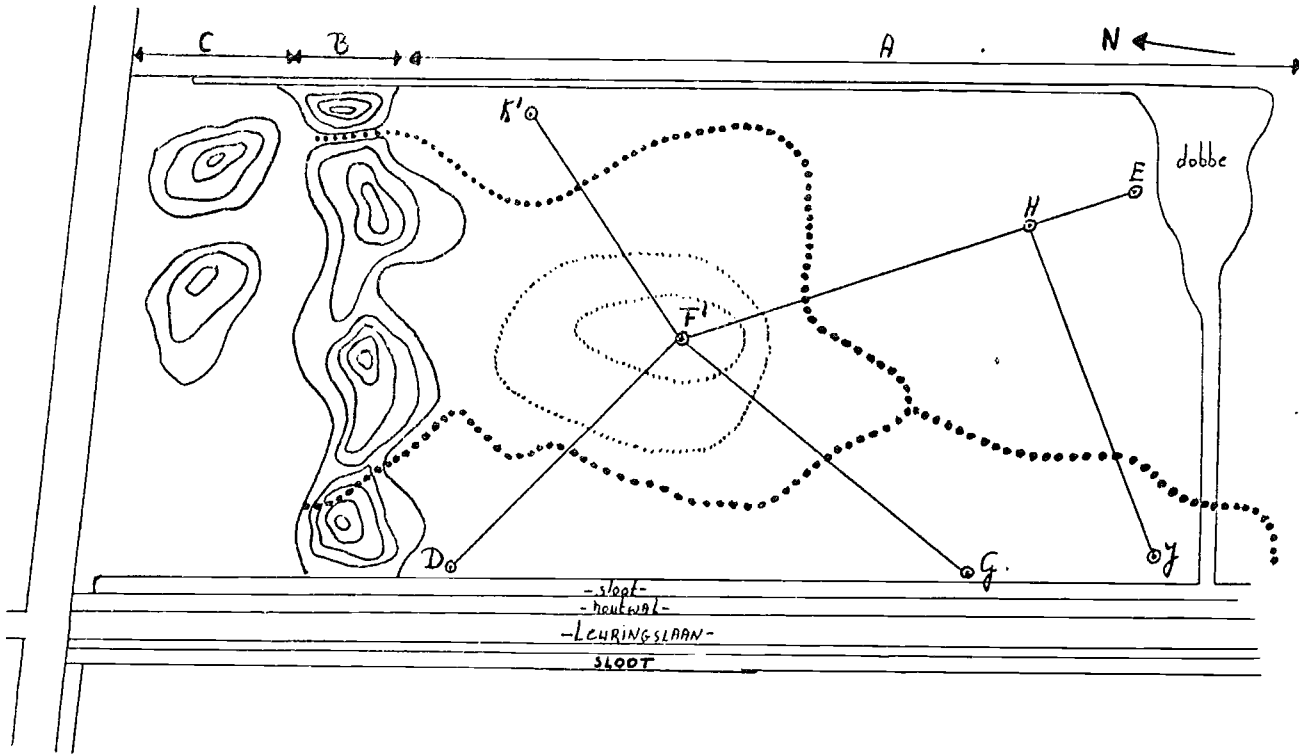


fig. 8: bodemprofiel volgens de raai F'E(zie kaart 4), na afgraving van de minerale eerdlaag.

* De cijfers + letters (bv. 1a,b,c) die onder fig. 8,9,10,11 en 12, zijn genoemd, wijzen op uit te zaaien plantengemeenschappen, die op blz. 25 zijn vermeld.



kaart 4: Indeling van het gebied (schaal + 1 : 1000.)

A = "natuurpark"

B = struweel

C = speelweide.

DF' ; GF' ; JH en K'F' = raaien besproken in 4.1.3.

F'E = raai besproken in 4.1.2.

..... = pad

> = aangebracht reliëf

- - - = hoogste gedeelte van het terrein.

Bij deze afgraving komt + 2400 m³ (60x100x0.4) zwarte bouwgrond vrij. Dit kan gedeeltelijk verwerkt worden bij de inrichting van de speelweide en het stuweel. (zie 4.2. en 4.3.).

4.1.3. maatregelen om meer gradiënten aan te brengen

Uitvoering van de hierboven beschreven basisingreep alleen garandeert nog geen grote diversiteit in de vegetatie. Als plaatselijk door de blootgelegde dekzandafzetting heen gegraven wordt, komen andere grondsoorten aan de oppervlakte (lemig zand, zandige leem en zandige klei).

Aan de westkant van het terrein (dus langs de houtwal aan de Leuringslaan) kunnen op deze manier de volgende gradiënten gekreëerd worden:

a. Volgens de lijn F'G (zie krt. 4).

Door in de richting van F' naar G geleidelijk steeds meer grond weg te graven, ontstaat de overgang van zand naar lemig zand, en uiteindelijk zandige leem.

Bij G moet dus vanaf

het oorspron-

kelijke maaiveld 80 cm grond weggegraven worden (20 cm Aan/p + 40 cm dekzand + 20 cm zandig leem). Op dwarsdoorsnee ontstaat het profiel weergegeven in fig. 9.

b. Volgens de lijn HJ (zie kaart 4).

Op dezelfde wijze als onder a. kan de gradiënt van veen naar zand naar lemig zand naar zandige leem tot tenslotte zandige klei verkregen worden. Bij J moet uiteindelijk 70 cm grond afgegraven worden (25 cm Aan/p + 30 cm zand + 15 cm zandige leem). Op dwarsdoorsnede ontstaat het profiel weergegeven in fig. 10.

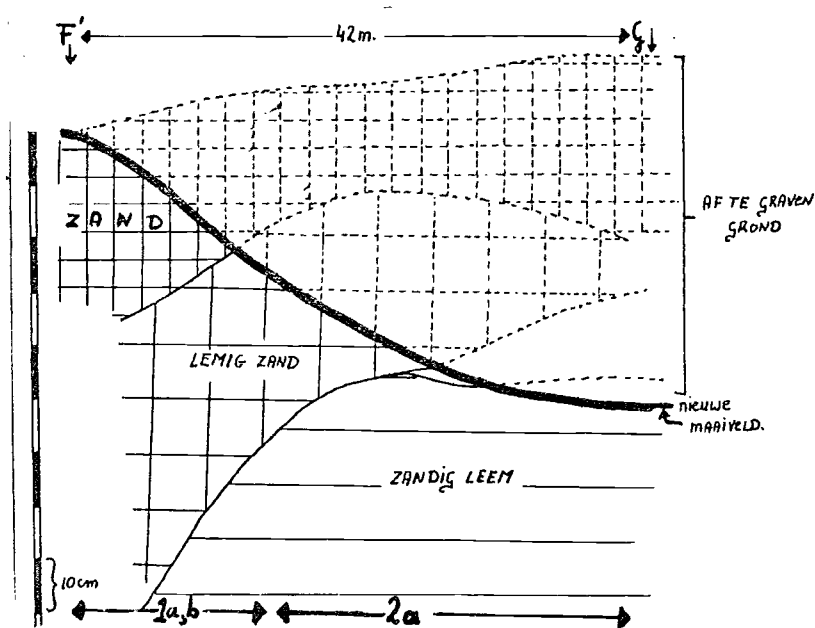


fig. 9: Nieuwe situatie na afgraving volgens de raai F'G (zie kaart 4).

c. Volgens de lijn F'D (zie kaart 4).

Indien van F' naar D steeds meer grond weggegraven wordt, ontstaat de overgang van zand naar lemig zand naar zandige leem. Bij D moet hiervoor 80 cm grond afgegraven worden (15 cm Aan/p + 65 cm zand).

In het aldus verkregen profiel (fig. 11) doet

zich de bijzonderheid voor dat het "aangesneden" zandige leem matig kalkhoudend is. Deze van nature voorkomende kalkgradiënt wordt versterkt door van D naar F' geleidelijk minder kalk door de aan de oppervlakte gekomen bodem te mengen.

Aan de oostkant van het terrein kan een soortgelijke ingreep uitgevoerd worden.

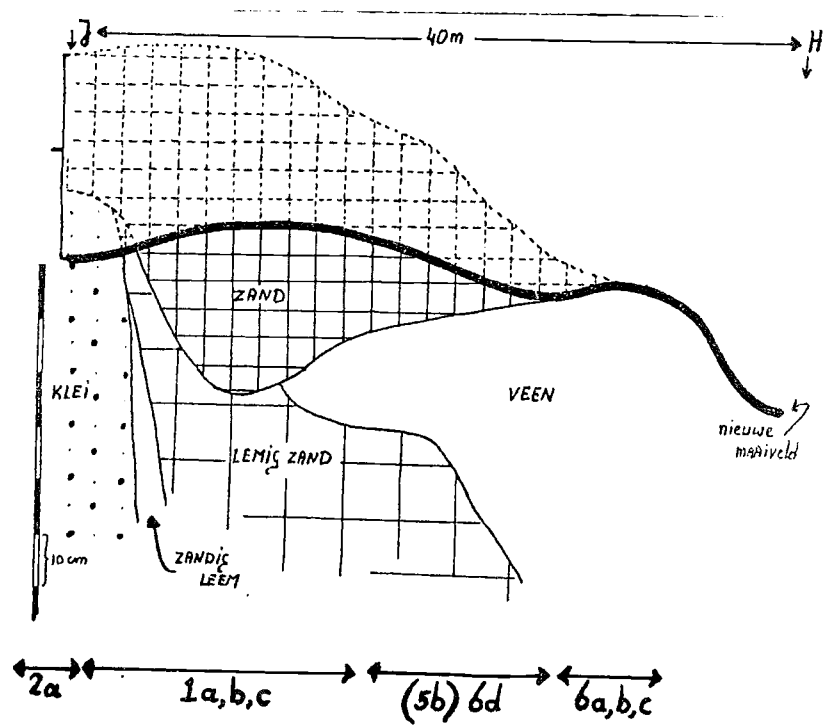


fig. 10: Nieuwe situatie na afgraving volgens de raai HJ (zie kaart 4).

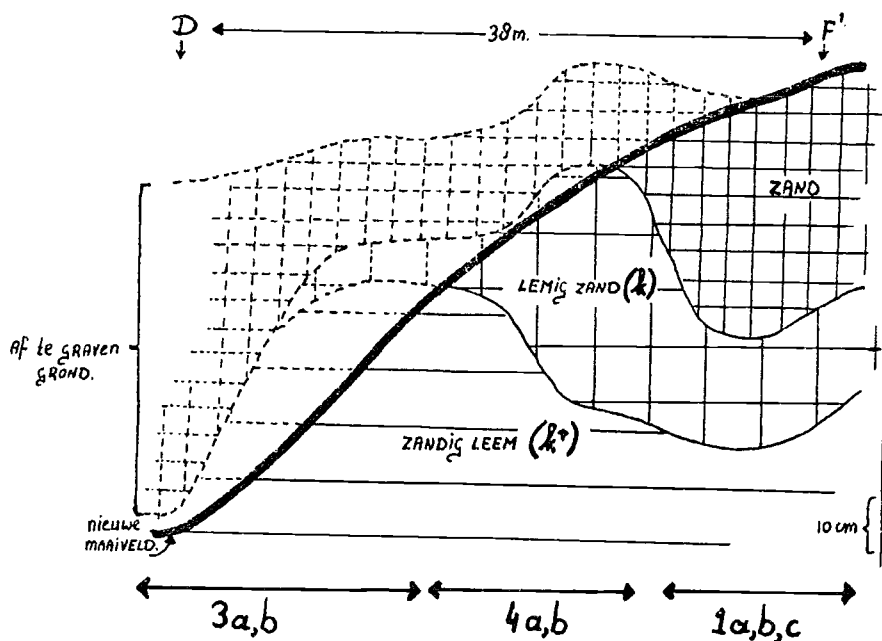


fig. 11: Nieuwe situatie na afgraving volgens de raai F'D.
(k) = iets kalkhoudend
(k+) = matig

N.B. soorten uit gemeenschappen 3a,b en 4a,b kunnen uitgezaaid worden na toevoeging van kalk aan de bodem.

d. Volgens de lijn F'K' (zie kaart 4).

Als bij K' in totaal 60 cm grond afgegraven wordt (40 cm Aan/p + 20 cm zand) ontstaat het profiel weergegeven in figuur 12.

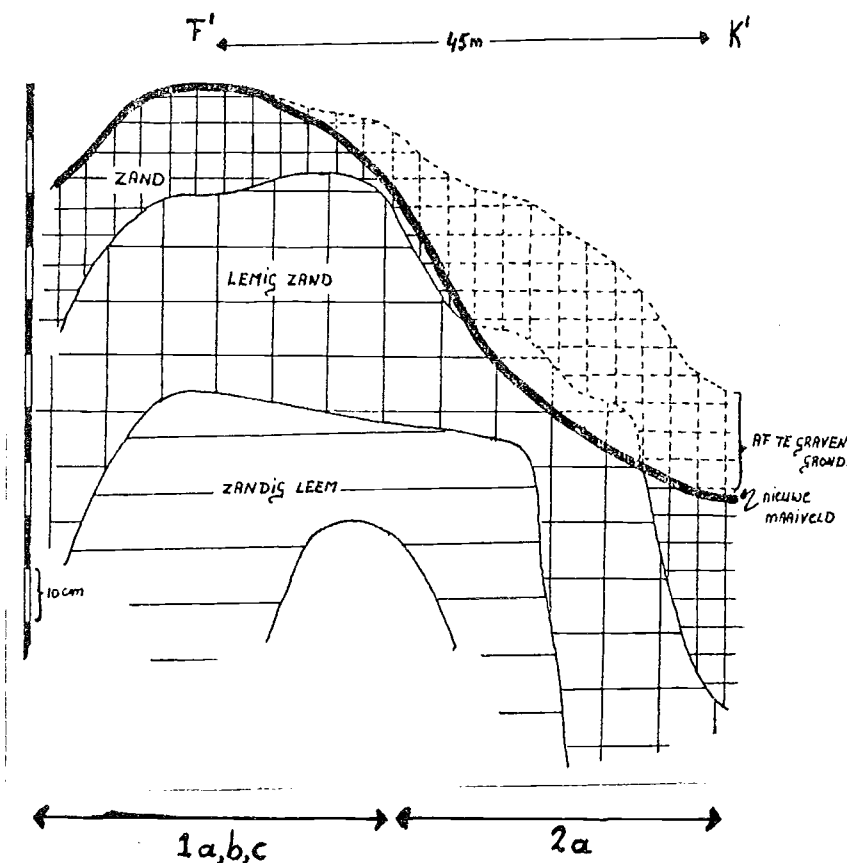


fig. 12: Nieuwe situatie na afgraving volgens de raai F'K' (zie kaart 4).

Bij de uitvoerbaarheid van de bovenstaande deelplannen is rekening gehouden met de grondwaterstand. Gezien de diepe grondwaterstanden langs de houtwal aan de Leuringslaan (ca. 150 cm - huidige maaiveld) en de sterke afwateringsmogelijkheid op de nabij gelegen diepe sloot, mag verwacht worden dat de grondwaterstanden op die plaatsen waar het meest is weggegraven, in de nieuwe situatie zullen fluktuëren van ca. 40 tot 60 cm beneden het nieuwe maaiveld. De grondwaterstand bij de sloot aan de oostkant van het terrein is echter hoger dan aan de westkant (ca. 70 tot 90 cm - huidige maaiveld). Bovendien zullen de grondwaterstanden hier in de zomer en winter sterker schommelen, omdat er geen snelle afvoer van water optreedt. Na afgraving bij K' kan hierdoor de grondwaterstand in het natte seizoen vlak onder of zelfs iets boven het nieuwe

maaiveld komen te staan.

4.1.4. adviezen omtrent in te zaaien zaadmengsels

Er bestaan twee argumenten waarom geadviseerd wordt om zaadmengsels uit te zaaien.

- 1- Doordat het gebied begrensd wordt door zowel stedelijke bebouwing (oostelijk) als rijke kultuurgraslanden (westelijk), is het de vraag of de zaden van planten, die op de geschapen arme milieus thuis horen, de afstand wel kunnen overbruggen.
- 2- Dat het gebied al het eerste jaar een bloemrijk aanzicht zal geven (Londo, 1977).

Welke zaadmengsels moeten uitgezaaid worden.

Direkt na de graafwerkzaamheden kan op de niet te arme gronden (lemig zand, zandige leem en klei) een akkeronkruidmengsel uitgezaaid worden (zie bijlage 5: nr. 11 en 12). Dit komt tegemoet aan punt 2. Omdat verschillende milieus (grondsoorten, nat/droog gradiënt) zijn gekreëerd, komen voor wat betreft de te verwachten definitieve vegetatie, planten uit de volgende verbonden en associaties in aanmerking om uitgezaaid te worden.

- 1- Op droge voedselarme tot iets voedselrijkere gronden (zand-lemig zand) soorten uit (zie bijlage 5: nr. 1):
 - a) Buntgrasverbond (Spergulo-Corynephorion)
 - b) Zilverhaververbond (Thero-Airion)
 - c) Borstelgrasverbond (Violon caninae)
- 2- Op matig vochtige tot vochtige, matig voedselrijke gronden (lemig zand, zandig leem en klei) soorten uit (zie bijlage 5: nr. 3):
 - a) Glanshaververbond (Arrhenatherion elatioris)
- 3- Op **droge** tot matig vochtige kalkhoudende rijke gronden (klei, zandig leem) soorten uit (zie bijlage 5: nr. 2):
 - a) Klasse der droge kalkgraslanden (Festuco-Brometea)
 - b) Vetkruidverbond (Sedo-Cerastion)
- 4- Op matig vochtige tot droge kalkhoudende, matig voedselarme tot arme gronden (lemig zand, zand) soorten uit (zie bijlage 5: nr. 1):
 - a) Verbond der droge kalkgraslanden (Mesobromion)
 - b) Duinviooltjesverbond (Galio-Koelerion)
- 5- Op matig vochtige tot natte, voedselarme tot matig voedselrijke veengronden soorten uit (zie bijlage 6: nr. 4):
 - a) Verbond van Zomp- en Gewone zegge (Caricion curto-nigrae)
 - b) Biezeknoppen en Pijpestrootjesverbond (Junco-Molinion)

-6- Op vochtige tot natte voedselrijke veengronden soorten uit (zie bijlage 5: nr. 6):

- a) Dotterbloemverbond (*Calthion palustris*)
- b) Moerasspireaverbond (*Filipendulion*)
- c) Zilver schoonverbond (*Agropyro-Rumicion crispi*)
- d) Verbond der grote zeggen (*Magnocaricion*)

De verbonden genoemd onder -5- kunnen pas uitgezaaid worden als het water van de dobbe voedselarmer is geworden. Gezien de ligging van het veen in de voedselrijke keileemafzetting mag eraan getwijfeld worden of het milieu ooit geschikt zal worden voor soorten uit de in -5- genoemde verbonden. In elk geval kan voor de uitgangssituatie geadviseerd worden soorten uit de verbonden onder -6- genoemd uit te zaaien.

In het water van de dobbe kunnen, afhankelijk van de waterkwaliteit allerlei waterplanten verwacht worden (zie bijlage 5: nr. 13). Om een indruk te krijgen waar soorten uit de genoemde gemeenschappen in het veld uitgezaaid kunnen worden, staat dit onder de figuren 8 t/m 12 aangegeven. Wel moet hierbij bedacht worden dat het onmogelijk is om precies de afgrenzing voor de gemeenschappen aan te geven.

4.1.5. aanleg van paden

Om het natuurpark toegankelijk te maken dienen paden te worden aangelegd. Bij een juiste aanleg, loodrecht op de verschillende overgangen, kunnen ze bovendien nog bijdragen tot een extra (betredings-) gradiënt (zie kaart 4). Als verhardingsmateriaal kan het best gekozen worden voor schelpen (Londo, 1977). Dergelijke paden kunnen vooral in een relatief voedselarme omgeving op den duur soorten- en bloemrijke bermen geven. Ook als de grond nog vrij kaal is zijn de schelpenpaden al goed gemarkeerd.

4.1.6. beheer

Omdat het hier beschreven gedeelte van het terrein uiteindelijk een bloemrijk grasland met om de dobbe een moerasvegetatie als bestemming heeft, moet dit om het in stand te houden gemaaid worden. Gebeurt dit niet dan ontstaat vroeg of laat een ruigte, struweel of bos. Beheer d.m.v. extensieve beweiding komt niet in aanmerking, omdat het gebied te klein is. Op de rijkere gronden (lemig zand, zandige leem en klei) moet bezien worden of de begroeiing 1 of 2 keer per jaar gemaaid moet worden. Bij 2 keer maaien kan dit het best gebeuren in de 2e helft van juni tot de 1e helft van juli en in het najaar (sept.).

Om op de relatief voedselrijke gronden verzekerd te zijn van een zo lang mogelijke bloei van de vegetatie, is het aan te bevelen om een deel vroeger dan het hierboven aangegeven tijdstip te maaien (dus de eerste maaibeurt zo omstreeks eind mei begin juni (Londo, 1977)). Op de schrale graslanden (zand) kan volstaan worden met één keer maaien, en dan in het najaar (sept.).

Het maaisel dient in alle gevallen weggehaald te worden (ongeveer een week na het maaien). Verder is het van belang om jaar in jaar uit een gelijkblijvend maaibeheer uit te voeren om nivellering van de vegetatie tegen te gaan.

Het beste zou zijn het maaien met een zeis uit te voeren, omdat hierdoor ongewenste bodemverdichting voorkomen kan worden. Gezien de hoge kosten die dit met zich meebrengt, is een maaimachine met een zgn. messenbalk (dubbele maaibalk) een goed alternatief. Tot slot dient nog opgemerkt te worden dat het maaien zo veel mogelijk recht op de aanwezige gradiënten moet plaatsvinden (Londo, 1977).

Betreffende het beheer van de paden nog het volgende.

Na verloop van tijd zal er tussen de opgebrachte schelpen gras gaan groeien. Dit kan het best onderhouden worden als gazonpaden; dus regelmatig afmaaien.

4.2. Het struweel

Naast een esthetisch argument, biedt aanleg van een struweel de mogelijkheid tot vorming van andere milieus (bijv. voor schaduw minnende ondergroei). Op de overgang van struweel naar het grasland is een zgn. ruigtevegetatie heel goed op zijn plaats. Ook kan een dicht struweel een onderkomen bieden aan bijv. vogels.

4.2.1. aanleg

Van dit gedeelte hoeft de 40 cm rijke toplaag niet afgegraven te worden. Om meer reliëf aan te brengen kan een deel van de vrijgekomen zwarte bouwgrond van het "natuurpark" gebruikt worden. De begrenzing van de te vormen "wal" dient een min of meer grillig patroon te hebben. Door plaatselijke toevoeging van zand en leemrijk zand (afkomstig van de deelafgravingen, zie 4.1.3.) kan een zekere variatie in de bodem verkregen worden.

4.2.2. bepanting

Om de begroeiing aan te laten sluiten bij de bestaande houtwal wordt geadviseerd soorten uit te planten uit de klasse der eurosiberische doornstruwelen (Rhamno-Prunetea). Ook kunnen hier en daar enkele bomen (Haagbeuk, Lijsterbes, Zomereik) aangeplant worden. De bepanting dient niet volgens een vast patroon en te ver uit elkaar uitgezet te worden.

Na enige jaren als er spake is van enige beschadwing, kunnen op de ondergrond soorten uit het Kleefkruid en Look-zonder-lookverbond (Galio Alliarion) uitgezaaid worden.

Aan de voet van de opgeworpen hellingen kunnen soorten uit de Bijvoetorde (Artemisietalia) tot ontwikkeling komen. In hoe verre hier soorten uitgezaaid moeten worden, kan na spontane ontwikkeling van deze ruigvegetatie, later alsnog besloten worden.

Schematisch ontstaat dus de volgende situatie:

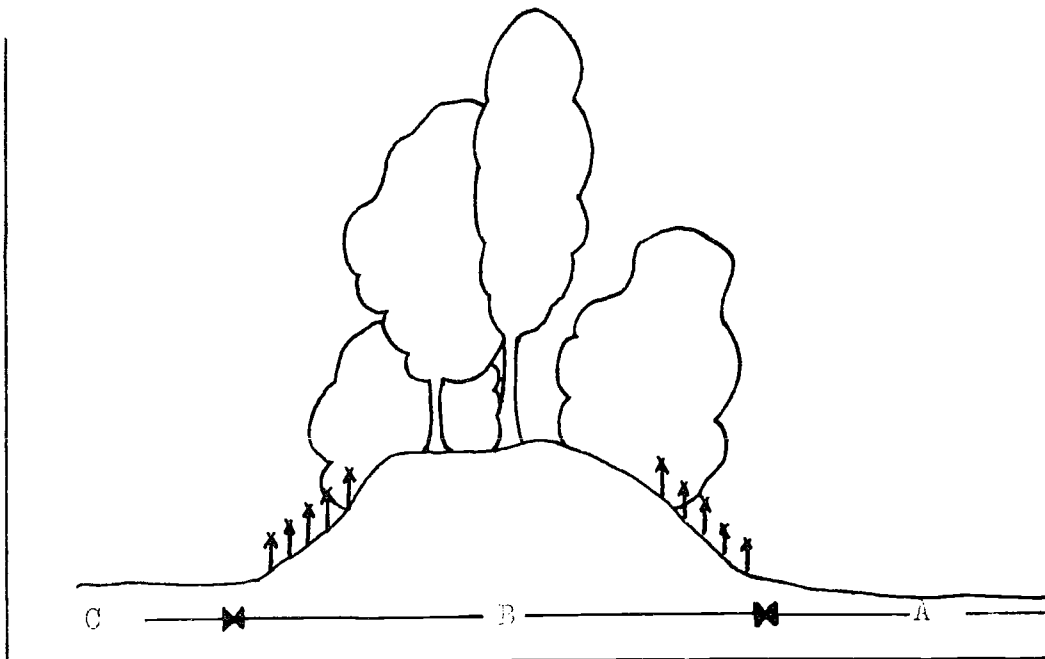


Fig. 13: Schematische dwarsdoorsnede van het struweel.

- A = "natuurpark"
- B = struweel
- C = speelweide
- ♣ = ruigvegetatie

4.2.3. onderhoud struweel

In principe kan men alles laten groeien onder de struiklaag. Gezien de bodem waarop het struweel tot ontwikkeling moet komen vrij voedselrijk is, kan het de eerste jaren nodig zijn om een te hoog wordende kruidenvegetatie af en toe af te maaien (niet schoffelen dus, want dan wordt de bodem verstoord). Het maaisel hoeft hier niet afgevoerd te worden.

Wanneer bij de aanleg meer houtgewas is aangeplant dan uiteindelijk nodig blijkt te zijn, kunnen de overtollig geworden bomen en struiken weggekapt worden.

Het onderhoud van de ruigtevegetatie is wat moeilijk aan te geven. In het begin zullen op de vrij voedselrijke bodem soorten als *Urtica dioica* en *U. urens* (Grote en Kleine brandnetel), *Cirsium vulgare* en *C. arvense* (Speer- en Akkerdistel) tot ontwikkeling komen. Later zullen door het verschrallingsbeheer soorten als *Angelica sylvestris* (Engelwortel), *Anthriscus sylvestris* (Fluitekruid), *Lamium album* (Witte dovenetel), *Melandrium rubrum* (Dagkoekoeksbloem), *Chelidonium majus* (Stinkende gouwe) en *Aegopodium podagraria* (Zevenblad) verschijnen, en kan volstaan worden met één keer in de 2 of 3 jaar maaien.

4.3. Speelweide

Ook hier hoeft de zgn. toplaag niet afgegraven te worden. Een gedeelte (zie kaart 4) kan op een speelse wijze worden ingericht door een paar heuveltjes op te werpen. Hiervoor kan de afgegraven grond afkomstig van de "natuurtuin" deels gebruikt worden.

De speelweide hoeft echter niet aangelegd te worden op de manier van een sportveld. Gebeurt dit wel, dan zal de aldus verkregen speelweide er altijd groen uitzien, en zal altijd gebruikt kunnen worden. Hieraan bestaat in de meeste gevallen echter geen behoefte (Klaar, 1975). Bovendien is een dergelijke aanleg en het onderhoud vrij duur. Speelweiden vragen over het algemeen een minder intensief beheer dan sportvelden, en kunnen daardoor dan ook vaak soortenrijker zijn dan sportvelden (Klaar, 1975). De gebruikswaarde hoeft hierdoor niet achteruit te gaan, maar kan er zelfs op vooruit gaan (bijv. i.v.m. plukfunctie).

Het vlakke gedeelte zal, gezien het te verwachten gebruik als balveldje, intensiever betreden worden dan het heuvelig gemaakte gedeelte. Daarom kan voor het vlakke gedeelte het best gekozen worden voor een graszaadmengsel dat sterke betreding verdragen kan. Dit zijn zgn. sportveldmengsels met soorten als *Lolium perenne* (Engels raaigras), *Poa pratensis* (Veldbeemdgras) en Phleum-soorten (Doddegras, tuingras) (Vos, 1975). Het gras dient regelmatig gemaaid te worden. Het heuvelige stukje kan ingezaaid worden met een bloemrijk graszaadmengsel. Wat betreft de samenstelling van een dergelijk mengsel is ervaring opgedaan bij het onderzoek naar een vereenvoudigd wegbermbeheer (Hogerkamp, 1975 en Zonderwijk, 1975, 1979). Het beheer van dit gedeelte moet gericht zijn op verschraling. Juist door dit verschralingsbeheer zullen de kosten van onderhoud na enige jaren teruglopen, doordat de minder provuktieve grassoorten (met daarin bloemen) gaan domineren.

5. Diskussie en konklusie.

Uit berekeningen blijkt, dat uitvoering van het inrichtingsplan realiseerbaar is binnen de financiële normen, die de gemeente Leek vaststelt voor het inrichten van plantsoenen (zie bijlage 7). Ook de kosten van het beheer van het betreffende terrein vallen binnen de gestelde normen. Hierbij is uitgegaan van een vrij intensieve "begeleiding" gedurende de eerste 5 jaren.

Daarna (mogelijk eerder) zal op deze post aanzienlijk bezuinigd kunnen worden. Voor eventuele onvoorziene ontwikkelingen is rekening gehouden bij het opstellen van de begroting. Toch willen we hier enige kanttekeningen maken bij zowel het inrichtingsplan als de opzet van het onderzoek.

5.1. Het inrichtingsplan

De door ons voorgestelde opdeling van het gebied in een "natuur"- en speelgedeelte, is voor ons geen vanzelfsprekendheid. Groenvoorziening dient o.i. als geheel een aantal functies te vervullen. Veelal wordt door de gebruikers de relatie tussen een aantal functies als vijandig beschouwd (bijv. ecologisch tegenover rekreatief). Hierdoor wordt door de verschillende belanghebbende een scheiding van groen naar functie nagestreefd. Uit een onderzoek naar de noodzaak hiervan (Loeff, 1981) blijkt dat dit beslist niet noodzakelijk is, mits het gebied maar voldoende groot is, en als de claim die één groep belanghebbenden op een gebied legt, maar niet te groot is. Gezien de te verwachten bevolkingsopbouw (veel jonge gezinnen) rond het terrein in Leek, mag verwacht worden dat de rekreatieve druk op het gebied zal gaan overheersen. Hierdoor zullen de andere toegekende functies niet, of niet voldoende aan bod komen. Dit is voor ons een doorslaggevend argument geweest om te besluiten het gebied op te splitsen.

Verder is het de vraag of het speelgedeelte door kinderen als zodanig "herkend" zal worden. Dit houdt in dat de door ons voorgestelde inrichting niet te star opgevat moet worden. Als blijkt dat het speelgedeelte niet als zodanig gebruikt wordt, zal hier een oplossing voor gevonden moeten worden. Door de inrichting van het spelterrein aan te passen bij de ervaringswereld van kinderen, kan voorkomen worden dat het "natuurgedeelte" als spelterrein gebruikt zal worden.

Uit ervaringen van de andere mensen (Londo, Ecoplan), is ons gebleken dat het zeer belangrijk is de natuurtechnische ingrepen onder toezicht van een deskundige uit te laten voeren.

Om de verandering onder het 2e genoemde punt te realiseren, zul je tot een hele andere onderzoeksopzet moeten komen. In de bestaande situatie ontbreekt een samenhangende visie op groen als structurerend element in het ruimtelijke ordenings beleid (Sipkes, 1979). Het groen-structuurplan wordt als een onafhankelijk sektorplan uitgewerkt en moet passen in een bestemmingsplan. Het al bestaande groen moet wijken voor allerlei technische "onvermijdelijke" ingrepen. Daarvoor in de plaats komen dan kunstwerken als parken, die een tegenwicht moeten vormen tegen de neveneffecten van onze hoogindustriële conjunctuur (Hülbusch 1980). O.i. zit hier juist het probleem dat de verandering onder 2) genoemd in de weg staat. Bij uitvoering van een bestemmingsplan zullen juist die sektorplannen geïntegreerd aangepakt moeten worden. Er hoeft dan niet meer een stuk plantsoen gekreëerd te worden. Samenwerking tussen planologen, architecten, biologen, plantsoendiensten, gemeentebesturen en bewoners kan dan pas leiden tot een fundamentele verandering in groenvoorziening (Deelstra, 1980 en Hülbusch e.a., 1979).

Onze onderzoeksopzet voldoet hier niet aan. De bebouwing en wegen lagen alvast in het bestemmingsplan. We hebben ons enkel beziggehouden met de invulling van het terrein dat als bestemming groen heeft gekregen en getracht dit op een ecologisch verantwoorde wijze te doen. Het kan een functie hebben (zie onder 1) en op de duur misschien een bijdrage leveren aan de verandering onder 2)genoemd.

Onze aanbeveling is dan ook, dat er projecten gestart zullen moeten worden, die zich bezighouden met de typisch stedelijke en maatschappelijke achtergronden van veel natuur- en milieubederf. Binnen dit bredere kader zullen oecologen zich bezig kunnen houden met een onderzoeksopzet vergelijkbaar met dat van ons.

In onze onderzoeksopzet zijn de functies aan het gebied toegekend samen met de Werkgroep Brandnetel en de plantsoendienst van Leek. De omwonenden worden pas later bij de keuze van de inrichting en beheer van het gebied betrokken. We denken dat je de omwonenden er in een zo vroeg mogelijk stadium bij betrekken moet en samen met hen de functies van het gebied moet vaststellen. Daaruit voortvloeiend zullen dan een aantal alternatieven voor het gebied uitgewerkt moeten worden. Pas dan kan er sprake zijn van een werkelijke invloed van de omwonenden.

Ook adviseren wij een beheerskommissie (bestaande uit bijv. omwonenden, mensen van de plantsoendienst en de werkgroep) in te stellen, die onder de aanvankelijke begeleiding van een deskundige een gedetailleerd beheersplan op kan stellen. Verder kunnen voorlichtingsavonden georganiseerd worden, waar toelichting gegeven kan worden over het 'andere' groen en het beheer ervan. Ook kunnen hier eventuele klachten besproken worden. De kommissie kan verder kontakten met scholen leggen met als doel om het gebied in te schakelen bij de biologielessen (educatieve functie).

Na een beeld gekregen te hebben van de mogelijkheden van het perceel, is het ons duidelijk geworden dat, met in achtneming van realisatie van een zo groot mogelijke diversiteit, er eigenlijk maar één uitvoerbaar plan resteerde. Dit plan zal aan de gemeente en buurtbewoners gepresenteerd worden. Zij kunnen dan uiteindelijk beslissen of ze er iets in zien. Mocht, om welke reden dan ook, besloten worden ons plan niet uit te voeren, dan kan de discussie die plaats heeft gevonden toch bijdragen tot de doorbreking van het zo langzamerhand diepgewortelde idee dat plantsoenen er netjes en keurig uit behoren te zien.

5.2. Opzet van het onderzoek

De vraag waar we bij ons onderzoek op stuitten, was of de verandering in groeninrichting en beheer zoals wij die voorstellen, een wezenlijke verandering te weeg zal brengen in groenvoorzieningen in steden.

De veranderingen die o.i. in groenvoorzieningen in steden plaats zullen moeten vinden, zijn:

- 1) de scheiding tussen natuur en landschap enerzijds en plantsoenen anderzijds zal doorbroken moeten worden.
- 2) Bij stadsuitbreiding zal aangesloten moeten worden bij de al bestaande "natuurlijke" elementen. (vgl. Deelstra, 1980 en Kienast, 1979).

Ons onderzoek zou een bijdrage kunnen leveren aan het onder

- 1) genoemde punt. Door het onderzoeksobject als een voorbeeld te zien, kunnen mensen tot het besef komen dat inheemse planten ook erg mooi zijn in een "plantsoen". Bovendien zou het aanleiding kunnen zijn om een discussie op gang te brengen bij B en W en bij buurtbewoners. Misschien zou het zelfs stimulansen kunnen geven om zelf op een dergelijke manier bezig te gaan in hun tuin.

6. Literatuurlijst.

- Anonymus. (1972): Amsterdam, samenleven met groen. Bureau voorlichting en Publieke werken. Gemeente Amsterdam.
- Anonymus. (1976): Algemene Bodemkunde deel 1,2 en 3. Min. van Landbouw en Visserij. Wageningen.
- Anonymus. (1979): Levensgemeenschappen. R.I.N. Wageningen.
- Anonymus. (1979): Smalingerland op de biologische toer. Gemeente Drachten.
- Anonymus. (1980/81): Programma Natuur en Milieueducatie. Gemeente Zwolle en Afd. Plantsoenen.
- Bakker, J.P. (1979): Ruimtelijke ordening en natuurbehoud. Syllabus cursus Milieukunde blok 5. Milieukundig Studiecentrum Groningen.
- Boudewijn, T. (1981): Maaien of begrazing: Aspecten van Productie-
Ecologie. Colloquium R.U.G.
- Breman, T.G. (1966): Economische-, organisatorische- en beheersas-
pecten bij de verzorging van openbare groenvoorziening. Conferentie
vereniging gemeentelijke beplanting.
- Cleveringa, H.H.B. (1980): Het kweken van inheemse planten - Een po-
ging tot realisatie van optimaal gebruik van buurtgroen. Groen 1.
- Cramer, J. en J. de Vries (1979): Groenvoorziening in Amsterdam. De
Wetenschapswinkels 3.
- Deelsra, T. (1979): Nederland verstedelijkt maar de stad is weg. Na-
tuur en milieu 12.
- Deelstra, T. (1980): Milieubeheer en Stedenbouw, een schets van de
problemen in ons land. Werkgroep Ecologie en Planning, T.H.Delft.
Syllabus Milieukunde blok 5. Milieukundig Studiecentrum Groningen.
- Doorn, v. M. (1981): Het gebruik van herbiciden in openbaar groen
en de gevolgen voor de bodem en het bodemleven. Wetenschapswinkels
R.U.G.
- Ellenberg, H. (1974): Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas.
Scripta Geobotanica 9, Göttingen.
- Everts, H., A. Grootjans en N. de Vries (1980): De vegetatie van
medelanden in het stroomdal van de Drentsche Aa, deel 1 en 2.
R.U.G. en R.I.N.
- Fluiter de, H.J. (1969/70): Geïntegreerde bestrijding. 22^e Cursus ge-
wasbescherming. L.H. Wageningen.
- Fortuin, F. (1977): Biologische bestrijding van onkruiden. Colloquium
R.U.G.

- Boljaard, R. J. (1966): Ontwerp van hedendaagse stedelijke groenvoorziening. Conferentie vereniging gemeentelijke beplantingen.
- Graaf de B. en S. Stekelenburg. (1980): Werking, toepassing, toxiciteit en persistentie van enkele onkruidbestrijdingsmiddelen. Wetenschapswinkels, R.U.G.
- Grootjans, A. P. (1975): De invloed van grondwaterstandsvaling op de vegetatie in natuurgebieden. P.R.D.-Drente.
- Guldemond, J. J. (1980): Wat verwacht een plantsoependienst van bodemkundig onderzoek. Groen 4.
- Held den J. J. en A. J. den Held. (1973): Beknopte handleiding voor vegetatiekundig onderzoek. Wetenschappelijke mededelingen K.N.M.V. 97.
- Held den J. J. (1979): Beknopt overzicht van Nederlandse Plantengemeenschappen. Wetenschappelijke mededelingen K.N.M.V. 134.
- Houkels - Van Poststroom. (1969): Flora van Nederland, 18^e druk. Wolters Noordhoff, Groningen.
- Heuveln van B. (1980): Praktikumoids bodemkunde. R.U.G.
- Hülbusch, K. H., H. Röverle, F. Hesse en D. Kienast. (1979): Freiraum und Landschaftsökologische Analyse der Stadtgebiete Schleswig. Kasseler Gesamthochschule.
- Hülbusch, I. M. en K. H. Hülbusch. (1980): Aus und Einsperrung oder von der unmöglichkeit Stadt-landschaftsökologie zu treiben.
- Janssen, A. J. M. M. en H. W. Sinkes. (1980): Beleidsmatige groenkostenbeheersing. Groen 10.
- Kienast, D. (1979): Die spontane vegetation der stadt Kassel in abhängigkeit von bau und stadt structurel Quartiertypen. Kasseler Gesamthochschule.
- Klaar, I. F. M. (1975): Gazons, sportvelden, speelweiden en grasvelden op kampeerterrainen. Grasveldkunde: 221-226. Pudoc, Wageningen.
- Kruijne, A. A., D. M. de Vries en H. Mooi. (1967): Een bijdrage tot de ecologie van Nederlandse graslandplanten. Pudoc, Wageningen.
- Loedwehr, J. en C. Sinkes. (1974): Wilde plantentuin. I.V.N. Amsterdam.
- Londo, G. (1973): Naar naar natuur in tuinen en parken. Natuur en Landschap 27-28:174-180.
- Londo, G. (1977): Natuurtuinen en parken. Thieme, Zutphen.
- Londo, G. (1980): Beheer als middel tot handhaving van ruimtelijke variatie in graslanden. Caput-colleges, R.U.G.

- Loeff, F en J.J. Stam. (1981): Rekreatie en natuur in de Appèlbergen. Doctoraalverslag bodemkunde en W.en S. R.U.G.
- Mostert, G. (1980): Zwolle, stad met groene vingers. Openbare werken, afdeling plantsoenen Zwolle.
- Pannekoek, G.J. en J.J. Schipper. (1975): Tuinen deel 4: Openbaar groen en recreatie. Kosmos, Amsterdam, Antwerpen.
- Reynders, L. (1981): Onaanvaardbare onkruidbestrijdingsmiddelen. Natuur en Milieu 5: 10-11.
- Roy le I.G. (1973): "Natuur inschakelen, natuur uitschakelen". Ankh-Hermes, Deventer.
- Sijkes, G. e.a. (1969/70): Instructieve tuinen. Mens en Natuur 20, 5/6
- Sijkes, G. (1979): Semi-natuurlijke vegetaties als elementen van het openbaar groen. Groen 4.
- Smet, L.A.H. (1965): De bodem van Groningen. Stiboka.
- Verhoeven, J. (1980): Grondwater in relatie tot..... Groen 3.
- Vos, H. (1975): Grassen voor gazons, sportvelden, bermen, dijken en recreatie terreinen. Grasveldkunde: 43-70. Pudoc, Wageningen.
- Westhoff, V en A.J. den Held. (1969): Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen.
- Wopereis, F.A. (1980): De bodem als groeifactor voor stedelijk groen. Groen 3.
- Zonderwijk, P. (1978): Kruid of onkruid. Inaugurale rede. L.H. Wageningen.
- Zonderwijk, P. (1978): Het behoud van flora en fauna in het cultuurlandschap. Symp. N.W.C.- Wetenschap in dienst van natuurbehoud.
- Zonderwijk, P. (1979): De honte berm. Zomer en Keunig, Ede.

Bijlagen 1 en 2.

HUMUSGEHALTE.

(Bijlage 1.)

Het humuspercentage van twee grondsoorten (humeuze aardlaag (A en/n) en 40 cm. smeeiveld ; dekzandafzetting (BC/C) en ca. 80 cm. smeeiveld) is bepaald met ongeveer 10 gram uitgangsmateriaal. De bepalingen zijn in duplo uitgevoerd.

Berekening:

$$\frac{\text{drooggewicht (bij 105°C)} - \text{gewicht na oplossen (bij 650°C)}}{\text{drooggewicht}} \cdot 100\%$$

Resultaten:

	A en/n horizont	BC/C horizont
humus-% bij peilbuis 5:	8,8	2,4
	6,7	1,7
humus-% bij peilbuis 6:	7,0	0,04
	7,2	0,84
gemiddeld:	7,4	1,4

ZUURGRAD.

(Bijlage 2.)

plaats	grondsoort	monster- diepte in cm.	pH (H ₂ O)		pH (KCl)	
			duplo		duplo	
-a-	humeus zand (A en/n)	40	6,0	5,9	5,0	5,0
	dekzand (Bh)	60	5,9	5,9	5,0	5,0
	lemig zand	120	6,0	6,0	4,7	4,7
-b-	humeus zand (A en/n)	40	6,1	6,1	5,5	5,5
	dekzand (Bh)	60	6,0	6,1	5,2	5,2
	dekzand (C)	90	6,3	6,4	5,1	5,2
-c-	zandig leem	125	6,4	6,4	6,4	6,6
	lemig zand	55	7,7	7,8	6,8	6,0
	lemig zand	100	8,0	8,0	7,2	7,2
-d-	oetklei	130	7,9	7,8	7,2	7,2
	vergaard veen	50	5,4	5,4	4,8	4,7

toelichting bij de plaatsaanduiding (zie kaart 2.):

- a- het hoogste punt van het perceel
- b- midden tussen D en E
- c- tussen D en G
- d- bij F.

ABOTISCHE MILIFUINDIKATIES.

Bijlage 3.

Soort	Vocht.ord				Grondsoort					Alkaliniteit					P-toestand					K-toestand					N
	d	nv	v	n	z	zl	k	vg	ve	sz	mz	zz	bn	a	l	vl	m	vh	h	l	vl	m	vh	h	
Glyceria maxima			+					+	+	+										+	+				7
Gnaphalium ulin.																									5
Rorippa islandi.			+	+				+						+							+	+			8
Polygonum persi.																									7
Juncus bufonius			+					+																	-
Ran. scleratus																									9
Ridens cernuus																									9
Polygonum hydro.																									-
Peucedanum palu.																									-
Nasturtium micr.																									-
Alisma plant. ag																									8
Lolium perenne			+					+	+					+	+										7
Ran. repens				+	+																				-
Poa trivialis			+	+																					7
Poa pratensis			+	+																					-
Poa annua			+					+	+																8
Plantago major			+	+				+	+																-
Stellaria media			+					+						+	+	+									8
Taraxacum spec.			+					+	+																7
Flvtrichia none.			+					+	+																-
Dactylus glomer.			+	+				+	+																6
Anrostis tenuis			+					+																	3
Agrostis stolon.			+																						5
Glyceria fluita.			+	+																					-
Cardamine prat.			+	+																					-
Leontodon autum.																									5
Achillea millef.			+					+	+																5
Trifolium spec.																									-
Alonecuris prat.			+	+																					7
Holcus lanatus				+	+																				4
Festuca arundin.			+	+	+																				4
Cerastium holos.			+																						-
Ran. acris			+	+																					-
Cirsium palustre																									-
Anthoxanthum od.																									3
Rumex acetosa			+	+																					3
Glechoma heder.			+	+																					7
Ran. ficaria			+																						7
Anthriscus sylv.			+																						8
Urtica dioica			+	+																					8
Rumex obtusifol.			+																						9

Verklaring: (zie Kruyne e.a. 1967)

Vochtighedsgraad: d=droog; nv=normaal vochthoudend; v=vochtig; n=nat

Grondsoort: z=zand; zl=zavel; k=klei; vg=venig; v=veen

Alkaliniteit: sz=sterk zuur; mz=matig zuur; zz=zwak zuur; bn=bijna neutraal; a=alkalisch

waarbij de resp. pH-H₂O: kleiner dan 5,05; 5,05-5,50; 5,55-6,00; 6,05-7,00; groter 7,00

Nutriënten (P en K)-toestand: l=laag; vl=vrij laag; m=matig; vh=vrij hoog; h=hoog.

Soortenlijst.

Bijlage 5.

1. Soorten die in aanmerking komen om uitgezaaid te worden op droge voedselarme-
matig voedselrijke grond.

Vochtige smele, Borstelgras, Buntgras, Fraai hertshooi, Gewone vleugeltjesbloem,
Gewoon hooikruid, Gewoon struisgras, Grasklokje, Hezepootje, Hezezege, Heidespurrie,
Hondsvioltje, Klein tasjeskruid, Kraaiheide, Kruipbrem, Kruipend struisgras, Linnend
walstro, Linnende vleugeltjesbloem, Mannetjesereprijs, Muizenoor, Paashaver, Pilzege,
Reukgras, Rozenkransje, Schapegras, Schapezuring, Stekelbrem, Struikheide, Tandjesgras,
Tormentil, Verfbrem, Voneleootje, Wilde tijm, Zandblauwtje, Zandzege, Zilverhaver.

2. Soorten voor droge tot matig vochtige graslanden op matig voedselrijke, kalkrijke
zand, leem- en zavelgronden:

Akkerhoornbloem(z), heemdkroon, Betonie, Bevertjes, Bitterkruid(z), Breedbladige
oreprijs, Cyreswolfsmelk(z), Driedistel, Duifkruid, Duinriet(z), Duinroos(z), Duizend-
blad, Echt duizend guldenkruid, Echt walstro, Echte sleutelbloem, Gele kamille(z),
Gele morgenster, gewone ereprijs, gewone rolklaver, Gewone veldbies, Gewone vleugel-
tjesbloem, Gewone vogelmelk, Gewoon fakkelgras, Gewoon knoopkruid, Gewoon struis-
gras, Goudhaver, Grasklokje, Grasmuur, Grote centaurie, Grote ratelaar, Grote wilde
tijm, Hezepootje(z), Heksemelk, Hoopklaver? Jacobskruid, Kattedoorn, Kleine bevernel,
Kleine pimpnel, Kleine ratelaar, Kleine steentijm, Kluwenklokje, Knolboterbloem,
Kranssalie, Kruipend stalkruid, Mannetjesereprijs(z), Margriet, Muizeoor, Muurpeper(z),
Nachtsilene, Oosterse morgenster, Peen, Reukgras, Rood zwenkgras Ruig violtje, Ruine
leeuwetzod, Ruine weeghree, Ruw vorpoot-mü-nietje(z), Schapegras, Schapezuring(z),
Sikkelklaver, Sint-janskruid, Smalbladig kruiskruid, Smalbladige wikke, Stijve oogen-
troest, Triomadem(z), Veldsalie, Voorjaarsanzerik, Voorjaarszege, Wilde kruisdistel,
Wilde tijm(z), Woodklaver(z), Zacht vetkruid(z), Zachte haver, Zandblauwtje(z), Zand-
zege(z), Zeegroene zege, Zwenkdravik(z), Zwolse anjer(z).

3. Soorten voor droge tot vochtige graslanden op voedselrijke (vaak humeuze) zand,
leem-, zavel-, klei- en veraarde veenronden.

Aardakker, Reemdkroon, Reemdlanthebloem, Reemdoeivaershek, Bereklauw, Blauwe morgenster,
cichorei, Echte withol, Fluitekruid, Frans raijgras, Gele morgenster, Gewone anemone,
Gewone brunoel, Gewone engelwortel, Gewone ereprijs, Gewone hoornbloem, Gewone vogelmelk,
Glad walstro, Goudhaver, Grasmuur, Groot streenzaad, Grote bevernel, Grote vossstaart,
Gulden boterbloem, Heksemelk, Hondsdraf, Jacobskruid, Karwijwankenskerf, Kleine
klaver, Knolboterbloem, Knolsteenbreek, Knoopkruid, Kroopaar, Kruipend zeneoeren,
Kruipende boterbloem, Maarts violtje, Maroniet, Muskuskaesjeskruid, Oosterse morgen-
ster, Pastinaak, Peen, Pinksterbloem, Rode klaver, Ruine weeghree, Schorpe boterbloem,
Smalbladig kruiskruid, Smeerwortel, Speenkruid, Timotheegras, Veldheemdras, Veldgerst,
Veldlathyrus, Veldsalie, Veldzurino, Vlasbekje, Vone(w)ikke, Weidehavikskruid, Witte
klaver.

4. Soorten voor moerashegroeiingen en natte schraallanden op voedselarme en kalk-
arme zand, leem- en veenronden.

Reembreek, Bevertjes, Riezeknoppe, Blauwe knoop, Blauwe zege, Fenario wollegras,
Gevlekte orchis, Gewone dopheide, Gewone zege, Kale jonker, Kantio hertshooi, Kleine
valeriaan, Kleine zonnedauw, Klokjespentiaan, Koolrus, Kruipend struisgras, Kruipwilo,
Lage zege, Lavendelheide, Leueltjesheide, Linnend hertshooi, Linnende vleugeltjes-
bloem, melkenne, Moeras Hertshooi, Moerasvioltje, Pijpestrootje, Ronde zonnedauw,
Ruw walstro, Snavelzege, Sterzege, Tandjesgras, Tormentil, Trekrus, Valkruid, Voel-
bloemige veldbies, Veenbes, Veenbies, Veenmossorten, Veenpluis, Veenreukgras, Veldrus,
Waterzardbei, Waterdriehlad, Waterroze, Witte snavelbies, Zeegroene muur, Zompzege,

5. Soorten voor moerashegroeiingen en natte schraallanden op voedselarme en kalk-
rijke zand, leem- en zavelronden.

Armbloemig waterbies, Bevertjes, Breedbladige orchis, Duinrus, Echt duizend gulden-
kruid, Geelhartje, Grote ratelaar, Kattestaart, Kleine ratelaar, Kleine valeriaan,
Knobbies, Kruipwilo, Moeraswalstro, Moeraswespenorchis, Padderus, Parnassia, Rietorchis,
Ruw walstro, Sierlijke vetmuur, Slanke duinpentiaan, Straandduizendguldenkruid, Stijve
oogentroest, Teer quichelheil, Vleeskleurige orchis, Watermunt, Zeegroene zege,
zompus.

6. Soorten voor moerasheerprelingen en natte graslanden op voedselrijke (kalkarme of kalkrijke) zand-, leem-, zavel-, klei- en veenonderden.

Adderwortel, Dotterbloem, Echte koekoeksbloem, Echte valerian, Echte witbol, Gewone brunel, Gewone wederik, Gewone zonne, Grote nimfoedel, Grote ratelaar, Hennepgras, Kale jonker, Kievitshloem, Kleine ratelaar, Kleine valerian, Knolsteenbreek, Kruidende hoterbloem, Mariet, Moerasheerpreling, Moeraskruiskruid, Moeraspolklaver, Moerasspiree, Moerasvergeet-mij-nietje, Moerasviooltje, Moeraswulstrol, Moeraswederik, Moeraszonne, Rodepinkkruid, Pinksterbloem, Praelruit, Ruwe smole, Scherpe hoterbloem, Scherpe zonne, Smeerwortel, Tweerijne zonne, Veelbloemige veldbies, Velddrus, Waterkruiskruid, Watermunt, Witte munt, Zomerklokje, Zonnarus, Zonnovergeet-mij-nietje.

7. Soorten voor ruigten en boszomen op voedselrijke bodem.

Akkerkool, Boerenwormkruid, Dankkoekoeksbloem, Delle kervel, Fluitekruid, Gewone ennelwortel, Gewone klis, Gewone navelkruid, Gevlechte dovenetel, Grote brandnetel, Hege doorzaad, Hennepduizendknoop, Hennepwikke, Hondsdraf, Kleefkruid, Kruishladwalstro, Loek zonder loek, Pijpbloem, Roberskruid, Stinkende halletje, Stinkende gouwe, Wilde kaardebol(k), Witte dovenetel, Vle dravik, Yzerhard, Zevenblad.

8. Soorten voor moerasruigten en ruige oeverheerprelingen in voedselrijke milieus.

Bitterzoet, blauw oliefkruid, Blauwe waterereprijs, Dinerzonne, Dotterbloem, Echte valerian, Galigaan(w), Gele lis, Gele waterkers(w), Gevleuceld hertehooi, Gewone ennelwortel, Gewone waterbies(w), Gewone wederik, Groot hoesblad, Grote hoterbloem(w), Grote oeleker(w), Grote lisdodde(w), Grote waterere(w), Grote waterweehoes(w), Hegeviede, Heric wilcoerrie, Heelbloedies, Kale jonker, Kalmoes, Kattestaart, Kleinbloemig hasterwederik, Kleine oeleker(w), Kleine lisdodde(w), Kleine waterere(w), Knopninnelkruid, Lanobladige ereprijs, Mannagrass, Mattenbies(w), Moerasandorno, Moeraslathyrus, Moerasmelkdistel, Moerasspiree, Moerasvergeet-mij-nietje, Moeraswederik, Moeraswolfsmilk, Moeraszonne(w), Nevezonne(w), Pitrus, Pluimzonne, Praelruit, Pielkruid(w), Riet(w), Rietgras, Slannewortel(w), Slanke waterkers(w), Smeerwortel, Stijve zonne, Waterterkruid(w), Waterzuring, Wolfspoot, Zwanebloem(w).

Met w zijn de soorten aangegeven die vooral in ondiep oeverwater groeien.

9. Soorten voor bossen en struuelen op matig voedselrijke tot voedselrijke (kalkarme of-rijke) onderden.

Bomen: Es, Gladde iep, Grauwe abeel(z), Haagheuk, Ratelpopulier, Veldiep, Wilde lijsterbes, Winteriek, Witte abeel(z), Zoete kers, Zomereik, Zwarte populier.
Struiken en lage bomen: Aalbes, Berovlier, Bosroos, Boswilg, Bramen, Duindoorn, Fenstijlige meidoorn, Feolantier, Framboos, Gelderse roos, Gewone vlier, Hazelaar, Hondroos, Hulst, Kruisbes, Mispel, Rode kornoelje, Sledoorn, Spaanse aak, Taxus, Tweestijlige meidoorn, Vooelkers, Wenedoorn, Wilde kardinaalsmuts, Wilde linoster, Zuurbes.
Kruiden: Rosaardhef, Rosandorno, Rosanemmon, Rosgierstros, Rosklaverzuring, Roskorte steel, Rosvergeet-mij-nietje, Roszonne, Rode stekelvaren, Dasloek, Drienerfmuur, Echte sleutelbloem, Gele dovenetel, Gevlechte aronskelk, Gewone hoefvioletje(a), Grootbloemige muur(a), Grote veldbies(a), Gulden hoterbloem, Klein springzaad, Kleinereprijs, Knopje helmkruid, Kruidend zeneroos, Lelietje-der-dalen(a), Lievevrouwehedstro, Paandennalm(a), Meentjesvaren, Muskuskruid, Overblijvend hinkelkruid, Reuzenzwenkros, Ruig klokje, Schaduwoos, Schaduukruiskruid, Slanke sleutelbloem, Sneekruid, Stengelloze sleutelbloem, Veelbloemig salomonszegel(a), Wingerhoedskruid, Voorjaarshelmblom, Wifjesvaren, Zwarte ranunzel.

De met z aangeduide soorten zijn vooral geschikt voor kalkrijk duinzaad. De met a aangeduide soorten kunnen ook groeien in vrij voedselarme milieus.

10. Kruiden voor stinsemilieus (niet te sterk beschaduwde, voedselrijke, bij voorkeur kalkrijke, humeuze en vochthoudende bodem):

Adderwortel, Bastaarddoronicum, Blauwe anemmon, Blauwe druifjes, Rosoelster, Rosoelvaarshek, Rostulp, Breed lonckruid, Dasloek, Donkere onjevaarshek, Gele anemmon, Gele dovenetel, Gewone vogelmilk, Gevlechte aronskelk, Groot sneeuwkllokje, Haarlems klokkenpel, Holwortel, Italiaanse aronskelk, Krijkende vogelmilk, Knolsteenbreek, Kruifhyacint, Lenteklokje, Lievevrouwehedstro, Maarte viooltje, Oosterse sterhyacint, Smal lonckruid, Sneeuwkllokje, Sneeuwroos, Stengelloze sleutelbloem, Sterhyacint, Voorjaarshelmblom, Voorjaarszonneblom, Wilde hyacint, Winterakoniet.

11. Soorten voor akkers op pleistoocene en kalkarme holocene zandoronden.

Akkerviooltje, Bloekoolle, heeneppetel, Dauwnetel, Driekleurig viooltje, Eenjarige hardbloem, Gele ganzebloem, Gewone spurrie, Glad hooekruid, Klein tasjeskruid, Kleine leeuwklauw, Korenbloem, Korensla, Ringelwikke, Schapezuring, Slofhakken, Smalbladige wikke, Windhalm, Zandraket, Zilverhaver.

12 Soorten voor akkers op leemhoudende zandoronden, leem-, l'Ass, zavel en kleioronden.

Aardakker, Akkerendoorn, Akkerklokje, Akkerleeuwebek, Akkerleeuweklauw, Akkerogentroest, Bleuw walstro, Bolderik, Duivekervul, Echte kamille, Gele ganzebloem, Gewone klavroos, Gewone spurrie, Glad hooekruid, Handjes-ereprijs, Kleine klavroos, Klimop-ereprijs, Knopherik, Korenbloem, Kromhals, Middelst verpoot-mij-nietje, Rood quichelheil, Ruige klavroos, Valse kamille, veelkleurig verpoot-mij-nietje, Vlas.

13. Soorten voor waterplantenvegetaties van voedselrijk water.

Aarvederkruid, Brode waterpeest, Foteinkruid (diverse soorten), Gedoond hoornblad, Smalle waterpeest, Sterrekroos (diverse soorten), Waterranonkel (diverse soorten), Watervioetier, Drijvend foteinkruid, Kikkerbeet, Veenwortel, Waterrentiaan, Slangewortel, Waterdriehlad.

Berekening vochthoudend vermogen (v. Heuveln, 1980).

De beschikbare hoeveelheid vocht voor een plant in de bodem hangt af van het leem- en het humusgehalte. Hiervoor gelden de volgende getallen:

Z	LZ	LZ	llZ	zl	tl	zK	K	
7	11	14	18	20	20	17	13	vol.%

Hierbij moet naar ratio het humusgehalte voor zandige en lemige gronden bijgeteld worden:

	humusarm	humushoudend	humus	humusrijk	zeer humusrijk	
vol.%	1	3	6	12	20	zandig.
vol.%	-	2	4	8	16	lemig.

De hoeveelheden vocht zijn om te rekenen tot liters/meter² (=mm. regen) door de vol.% te vermenigvuldigen met de diktes van de profielhorizonten in dm.

Berekening van het vochtgehalte bij boring 6, 7 en 8 (zie kaart 2):

- boring 6:

40 cm z.: 5cm.....(7+3). 0,5= 5 vol.%
 15cm.....(7+1). 1,5= 12 vol.%
 20cm.....(7+0). 2,0= 14 vol.%
 15cm lz.: 11 . 1,5=16,5vol.%
 10cm zl.: 20 . 1,0= 20 vol.%
 22cm llz/zl.: 18 . 2,2=41,8vol.%
 10cm zl.: 20 . 1,0= 20 vol.%
 Totaal: 129,3 mm

- boring 7:

65cm z.: 20cm.....(7+3). 2,0= 20 vol.%
 10cm.....(7+1). 1,0= 8 vol.%
 35cm.....(7+0). 3,5= 24,5vol.%
 20cm zl.: 20 . 2,0= 40 vol.%
 25cm zK.: 17 . 2,5= 32,5vol.%
 Totaal: 125,0 mm

- boring 8:

20cm z.: 10 . 2= 20 vol.%
 10cm lz.: 11 . 1= 11 vol.%
 40cm zl.: 20 . 4= 80 vol.%
 20cm lz.: 11 . 2= 22 vol.%
 10cm zl.: 20 . 1= 20 vol.%
 Totaal: 153 mm

Mit deze berekeningen kan oekonkludeerd worden dat de bodem als droog(100-150mm vocht) tot matig vochthoudend(150-200mm vocht) te waarderen is.