

32/446(202) 2^e ex.

**Bodemgesteldheid, beheer en vegetatie van 208 opstanden
van Robusta-populier**

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

S.P.J. van Delft

Rapport 202

- 3 MEI 1996

DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1996

15n g20564

REFERAAT

Delft, S.P.J. van, 1996. *Bodemgesteldheid, beheer en vegetatie van 208 opstanden van Robusta-populier*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 202. 217 blz.; 38 fig.; 35 tab.; 35 ref.; 8 aanh.

In het kader van het onderzoek naar groeiplaatseisen van Robusta-populier zijn in 208 opstanden gegevens verzameld over bodemgesteldheid, beheersaspecten en vegetatie. Er komen 12 meetperken voor op veengronden, 8 op moerige gronden, 13 op podzolgronden, 22 op dikke eerdgronden, 38 op kalkloze zandgronden, 35 op kalkhoudende zandgronden en bijzondere lutumarme gronden, 45 op zeekleigronden, 27 op rivierkleigronden en 7 op oude kleigronden en leemgronden. Het grootste deel is aangelegd op voormalige landbouwgronden of in de IJsselmeerpolders. In 84,7% van de opstanden wordt geen actief vegetatiebeheer gevoerd. Er zijn 13 vegetatietypen onderscheiden, die in de meeste gevallen behoren tot het elzen-vogelkersverbond. Eén vegetatietype wordt beschouwd als 'populierenweide'.

Trefwoorden: bodemkunde, bosbouw, groeiplaats

ISSN 0927-4499

©1996 DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO)
Postbus 125, 6700 AC Wageningen.
Tel.: (0317) 474200; fax: (0317) 424812; e-mail: postkamer@sc.dlo.nl

DLO-Staring Centrum is een voortzetting van: het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW), het Instituut voor Onderzoek van Bestrijdingsmiddelen, afd. Milieu (IOB), de Afd. Landschapsbouw van het Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw 'De Dorschkamp' (LB), en de Stichting voor Bodemkartering (STIBOKA).

DLO-Staring Centrum aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO-Staring Centrum.

Inhoud

	blz.
Woord vooraf	11
Samenvatting	13
1 Inleiding	21
1.2 Algemene opzet	22
2 Bodemgesteldheid	27
2.1 Inleiding	27
2.2 Bodemkundig onderzoek	27
2.2.1 Profielbeschrijvingen	27
2.2.2 Bodemmonsters	28
2.2.3 Toetsing van veldschattingen	29
2.2.4 Afgeleide variabelen	30
2.3 Beschrijving van de gronden	34
2.3.1 Overzicht van de aangetroffen gronden	34
2.3.2 Veengronden	36
2.3.3 Moerige gronden	41
2.3.4 Podzolgronden	46
2.3.5 Dikke eerdgronden	52
2.3.6 Kalkloze zandgronden	58
2.3.7 Kalkhoudende zandgronden en bijzondere lutumarme gronden	66
2.3.8 Zeekleigronden	73
2.3.9 Rivierkleigronden	80
2.3.10 Oude kleigronden en leemgronden	87
2.4 Standplaatsfactoren	92
3 Beheer	99
3.1 Inleiding	99
3.2 Beheerskenmerken	100
4 Vegetatie	101
4.1 Inleiding	101
4.2 Vegetatiekundig onderzoek	101
4.2.1 Vegetatieopnamen	101
4.2.2 Vegetatietypologie	102
4.2.3 Ecologische waarderingscriteria	104
4.3 Beschrijving van de vegetatietypen	106
4.3.1 S1: Struikenrijk Populierenbos met Gewone vlier en Grote brandnetel (<i>Fragmentair Essen-Iepenbos</i>)	112
4.3.2 S2: Struikenrijk Populierenbos met struweel van Spaanse aak en Eénstijlige meidoorn met Ruw beemdgras (<i>Fragmentair Essen-Iepenbos</i>)	116
4.3.3 S3: Struikenrijk Populierenbos met Duinriet en Riet en Zwarte els in de struiklaag (<i>Duinrietvariant van Elzenrijk Essen-Iepenbos</i>)	119

4.3.4 S4: Struikenrijk Populierenbos met Zomereik, Vogelkers en Dauwbraam (<i>Elzenrijk Essen-Iepenbos</i>)	123
4.3.5 S5: Struikenrijk Populierenbos met Fijn snavelmos, Pitrus en varens en Wilde Lijsterbes in de struiklaag. (<i>Elzen-Vogelkers-verbond</i>)	126
4.3.6 R1: Populierenbos met ruigte van Gewone braam en Framboos met Hop, Grote brandnetel en Kleeftkruid (<i>Bramenromp van het Elzen-Vogelkers-verbond</i>)	130
4.3.7 R2: Populierenbos met ruigte van Grote brandnetel, Kleeftkruid, Gewoon dikkopmos en Ruw beemdgras (<i>Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkers-verbond</i>)	133
4.3.8 R3: Populierenbos met soortenarme Brandnetelruigte met Kleeftkruid en Gewoon dikkopmos (<i>Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkers-verbond</i>)	136
4.3.9 R4: Populierenbos met soortenarme Brandnetelruigte (<i>Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkers-verbond</i>)	139
4.3.10 O1: Open Populierenbos met in de kruidlaag Gestreepte witbol, Gewone hennepnetel en Kale jonker (<i>Ruigt-Elzenbos</i>)	142
4.3.11 O2: Open Populierenbos met kruidenrijke vegetatie van o.a. Hondsdraf, kweek, kropaar en Fluitekruid (<i>Fluitekruidrijk Essen-Iepenbos</i>)	145
4.3.12 O3: Open Populierenbos met Glanshavervegetatie (<i>Glanshaver-derivaat van het Elzen-Vogelkers-verbond</i>)	148
4.3.13 O4: Open Populierenbos met weidevegetatie (<i>Rompgemeenschap met Ruw beemdgras van het Zilverschoon-verbond</i>)	151
4.4 Ecologische waardering van de vegetatietypen	155
Literatuur	159
Niet-gepubliceerde bronnen	161

Tabellen

1 Gradatie in ontwateringstoestand als afhankelijke van de grondwatertrap	30
2 Gradatie in vochtleverend vermogen als afhankelijke van de hoeveelheid vocht (mm)	32
3 Gradatie in zuurgraad als afhankelijke van de pH-KCl	32
4 Voorkomen van de hoofdklassen van de legenda van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000.	35
5 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de veengronden	41
6 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de podzolgronden	46
7 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de podzolgronden	51
8 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de dikke eerdgronden	58
9 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de kalkloze zandgronden	66
10 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de kalkhoudende zandgronden	72
11 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de zeekleigronden	80
12 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de rivierkleigronden	87

13 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de oude kleigronden en leemgronden	91
14 Gemiddelde en standaardafwijking van de standplaatsfactoren per hoofdklasse van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000	93
15 Ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en zuurgraad per hoofdklasse van de Bodemkaart	93
16 Gegevens over voormalig grondgebruik en huidig beheer voor alle meetperken	100
17 Gradaties voor de ecologische waardering op basis van plantensociologische identificatie	105
18 Gradaties voor de ecologische waardering voor dieren	106
19 Presentie en karakteristieke bedekking van een aantal plantesoorten in de vegetatietypen	107
20 Namen en syntaxonomie van de vegetatietypen.	109
21 Gemiddelde (μ) en standaardafwijking (σ) van de bedekking en hoogte van de vegetatielagen per vegetatietype	110
22 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype S1	113
23 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype S2	117
24 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype S3	120
25 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype S4	124
26 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype S5	127
27 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype R1	131
28 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype R2	134
29 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype R3	137
30 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype R4	140
31 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype O1	143
32 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype O2	146
33 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype O3	149
34 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype O4	152
35 Plantensociologische identificatie en waardering van de vegetatietypen	155

Figuren

1 Schematische weergave van de ligging van een meetperk in een opstand	23
2 Verdeling van het aantal meetperken per uurhok	25
3 Verdeling van de meetperken over de hoofdklassen van de Legenda van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 - 50 000	35
4 Verdeling van het aantal meetperken per uurhok waarin veengronden voorkomen	36
5 Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de veengronden	38
6 Verdeling van het aantal meetperken waarin moerige gronden voorkomen	42
7 Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de moerige gronden	43
8 Verdeling van het aantal meetperken per uurhok waarin podzolgronden voorkomen	47
9 Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de podzolgronden	48

10	Verdeling van het aantal meetperken per uurhok waarin dikke eerdgronden voorkomen	52
11	Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de dikke eerdgronden	53
12	Verdeling van het aantal meetperken per uurhok waarin kalkloze zandgronden voorkomen	59
13	Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de kalkloze zandgronden	60
14	Verdeling van het aantal meetperken waarin kalkhoudende zandgronden voorkomen	67
15	Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de kalkhoudende zandgronden	69
16	Verdeling van het aantal meetperken per uurhok waarin zeekleigronden voorkomen	73
17	Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de zeekleigronden	74
18	Verdeling van het aantal meetperken per uurhok waarin rivierkleigronden voorkomen	81
19	Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de rivierkleigronden	85
20	Verdeling van het aantal meetperken per uurhok waarin oude kleigronden en leemgronden voorkomen	88
21	Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de oude kleigronden en leemgronden	89
22	Relatie tussen hoofdklassen van de Bodemkaart van Nederland en C/N- verhoudingen in de meetperken	95
23	Relatie tussen hoofdklassen van de Bodemkaart van Nederland en de C/P- verhoudingen de de meetperken	97
24	Floradistricten van Nederland (Naar van der Meijden et al., 1990)	111
25	Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype S1	115
26	Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype S2	118
27	Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype S3	122
28	Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype S4	125
29	Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype S5	129
30	Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype R1	132
31	Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype R2	135
32	Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype R3	138
33	Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype R4	141
34	Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype O1	144

35	Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype 02	147
36	Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype 03	150
37	Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype 04	154
38	Verdeling van de structuurklassen per vegetatietype	156

Aanhangsels

1	Coördinaten en verrichte waarnemingen per meetperk	163
2	Kaarteenheden en analyseresultaten van de bodemonsters per meetperk	167
3	Volgnummers en standplaatsfactoren van de meetperken per bodemeenheid	173
4	Voormalig grondgebruik en huidig beheer per meetperk	189
5	Aangetroffen plantesoorten	193
6	Synoptische tabel met de presentiewaarden (P in %) en karakteristieke bedekking (A in %)	201
7	Vegetatietype en ecologische waardering per meetperk	203
8	Woordenlijst	207

Woord vooraf

In het voor u liggende rapport worden de bodemgesteldheid, enkele beheerskenmerken en de vegetatie beschreven van 208 opstanden van Robusta-populier. Deze gegevens zijn verzameld in het kader van het zgn. Robusta-project, dat in 1978 door de toenmalige Stichting voor Bodemkartering (nu DLO-Staring Centrum) en de toenmalige 'De Dorschkamp' (nu DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek) is opgestart. In dit rapport worden de huidige namen van de instituten gebruikt (SC-DLO en IBN-DLO).

Aanleiding voor het onderzoek was de vraag naar gegevens over groeiplaatseisen van populieren, o.a. in verband met de bodemgeschiktheidsbeoordeling voor bosbouw in het kader van het WIB-C-systeem (Werksysteem Interpretatie Bodemkaarten, stadium C) (Van Soesbergen et. al, 1986). Het onderzoek werd beperkt tot opstanden van de cultivar 'Robusta' die als standaard voor de in de praktijk gebruikte populieren is beschouwd. In 1978 werd de looptijd van het project geschat op 4 jaar. Het inventariseren van bruikbare opstanden, het loten van de meetperken en de uiteindelijke opname van de gegevens bleek echter erg veel tijd in beslag te nemen. Dit leidde tot problemen met de personele bezetting op beide deelnemende instituten. Hierdoor duurde het dertien jaar, met verschillende onderbrekingen, voordat in 1990 de laatste veldgegevens verzameld waren.

Door het IBN-DLO (ing. P.H. Schoenfeld) zijn alle bruikbare opstanden van Robusta-populier geïnventariseerd. Deze moesten voldoen aan de eis dat ze tenminste 15 jaar oud zijn, geen veebeweiding (gehad) hebben, een regelmatig plantverband hebben, behalve els geen andere vorm van onderteelt hebben gehad (deze eis is later vervallen) en waarin geen vee-, wild-, insekten- of machineschade te vinden is. Uit deze opstanden werden de ca. 200 meetperken geloot waarvan de gegevens verzameld zouden gaan worden. De steekproefmethode is in overleg met statistici van SC-DLO en het IBN-DLO (drs. S.H. Heisterkamp, dr. J.J. de Gruijter en drs. J.H. Oude Voshaar) opgesteld. In de meetperken zijn profielbeschrijvingen gemaakt en bodemmonsters genomen door medewerkers van SC-DLO (ing. A.W. Waenink, ir. C.M.A. Hendriks en drs. C. van der Salm). Ook de vegetatieopnamen zijn gemaakt door medewerkers van SC-DLO (ing. J.F. Bannink, drs. K. van de Kerkhof, ing. C.M.A. Hendriks, ing. S.P.J. van Delft en J.G. Vrielink). Verwerking van de bodem- en vegetatiegegevens en de rapportage hierover zijn uitgevoerd door SC-DLO (S.P.J. van Delft). Bij de verwerking en interpretatie van de vegetatiegegevens hebben drs. R.H. Kemmers en dr. P.W.H.M. Hommel een adviserende rol gespeeld. De groeigegevens van de opstanden werden verzameld door het IBN-DLO (ing. W. Timmer en ing. E.J. Dik). De algehele projectleiding berustte bij IBN-DLO (ir. J. van den Burg).

In dit rapport wordt verslag gedaan over het deel van het onderzoek dat door SC-DLO uitgevoerd is. Het geeft een beeld van de variatie in bodemgesteldheid en vegetatie zoals die voorkomen onder opstanden van Robusta-populier in Nederland. Tevens

worden enkele gegevens over het beheer van de opstanden behandeld die in verband met de onderlinge vergelijking van de vegetatiesamenstelling verzameld zijn. Over de groeigegevens van de populieren en de relatie van de groei met de groeiplaats zal door medewerkers van IBN-DLO verslag gedaan worden.

Samenvatting

In verband met de toename van het populierenareaal en het gebrek aan kennis over de relatie tussen groei en groeiplaats van populieren is het groeiplaatseisenonderzoek voor Robusta-populier uitgevoerd. Ten behoeve van dit groeiplaatseisenonderzoek zijn gegevens verzameld over bodemgesteldheid, beheerskenmerken en vegetatietoestand van opstanden van deze boomsoort. De vegetatiegegevens zouden in de oorspronkelijke opzet gebruikt worden voor uitbreiding van de vegetatietypologie van Bannink, Leys en Zonneveld (Bannink et al., 1973; Oosterbaan et al., 1988) voor bossen op mineraalrijke bodems. Voor het groeiplaatseisenonderzoek dat uitgevoerd wordt door SC-DLO bestaat echter geen behoefte meer aan deze vegetatiegegevens. De vegetatiegegevens zijn gebruikt in het kader van het onderzoek naar een ecologische bodemtypologie bij SC-DLO. De bodemgegevens zijn ook gebruikt voor het opstellen van een groeimodel voor populieren (Van der Salm, 1993).

Algemene opzet

Het onderzoek is uitgevoerd in meetperken die aangelegd zijn in opstanden van Robusta-populier verspreid door heel Nederland. Om een goede verdeling van de meetperken over de Nederlandse Robusta-opstanden onder verschillende omstandigheden te krijgen is bij de steekproefopzet rekening gehouden met verschillende klimaatgebieden en verschillen in standplaatsfactoren binnen de klimaatgebieden. Hierdoor is een evenwichtige verdeling van de opstanden over Nederland verkregen.

Binnen de geselecteerde opstanden is de lokatie van het meetperk verkregen door loting van twee bomen (naast elkaar), waaraan en waar omheen alle metingen verricht zijn. Van de meetperken zijn profielbeschrijvingen, bodemon monsters, vegetatieopnamen, beheerskenmerken en groeigegevens verzameld.

Ten behoeve van onderzoek dat op basis van de verzamelde gegevens verricht wordt bij SC-DLO en IBN-DLO zijn op de 'kale' gegevens een aantal bewerkingen uitgevoerd. De veldschattingen van organische-stofgehalte, textuur en kalkklasse in de profielbeschrijvingen zijn getoetst aan de analyseresultaten. Uit de profielbeschrijvingen en de analyseresultaten zijn beoordelingsfactoren ten behoeve van het groeiplaatseisenonderzoek en standplaatsfactoren voor de vegetatie afgeleid. Op basis van de vegetatieopnamen is een vegetatietypologie opgesteld. Van de vegetatietypen is aangegeven bij welke plantengemeenschap ze ondergebracht kunnen worden en is een ecologische waardering gegeven.

Er zijn in 208 opstanden één of meer waarnemingen verricht, waarbij 207 profielbeschrijvingen gemaakt zijn en evenveel bodemon monsters genomen zijn. Er zijn 189 vegetatieopnamen uitgevoerd en 98 enquêteformulieren ingevuld.

De meetperken komen verspreid over heel Nederland voor, met (enkele) concentraties in gebieden waar veel populierenopstanden voorkomen.

Bodemgesteldheid

Het bodemkundig onderzoek had tot doel de bodemgesteldheid in de meetperken en de bodemkundige variatie tussen de meetperken te onderzoeken, alsmede enkele afgeleide variabelen (beoordelingsfactoren/standplaatsfactoren) te bepalen die van belang zijn voor gebruik van de gegevens in ander onderzoek.

De bodemkundige variatie is beschreven aan de hand van bodemeenheden van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000. Het bodemkundig onderzoek bestond uit het opstellen van profielbeschrijvingen en het nemen van bodemmonsters. Aan de hand van de analyseresultaten zijn voor een aantal profielbeschrijvingen de veldschattingen aangepast. Uit de profielbeschrijvingen en analyseresultaten zijn een aantal afgeleide variabelen bepaald. Een aantal eigenschappen van de gronden is beschreven als standplaatsfactoren.

De profielbeschrijvingen zijn gemaakt door met een grondboor een bodemprofielmonster te nemen tot 1,8 m - mv. en veldbodemkundig te onderzoeken. De eigenschappen werden genoteerd op formulieren en zijn ingevoerd in het Bodemkundig Informatie Systeem (BIS). Tegelijk met de profielbeschrijvingen zijn bodemmonsters genomen door een monster te steken van de laag van 0 tot 25 cm - mv. op 25 punten binnen het meetperk en dit materiaal tot één mengmonster samen te voegen. Ook de analyseresultaten van de bodemmonsters zijn opgenomen in het BIS. Op deze manier zijn 207 meetperken bodemkundig onderzocht.

De meeste variabelen die in de profielbeschrijvingen zijn opgenomen, zijn door schatting vastgesteld. Voor zover de analyseresultaten hier de mogelijkheid toe bieden zijn de veldschattingen getoetst aan de analysegegevens. Dit heeft bij 105 profielbeschrijvingen geleid tot bijstelling van één of meer schattingen.

In verband met de toepassing van de gegevens in een aantal onderzoeksprojecten zijn op basis van de profielbeschrijvingen en analyseresultaten een aantal afgeleide variabelen bepaald. Het betreft de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en zuurgraad en de C/N- en C/P-verhoudingen. De ontwateringstoestand is bepalend voor de aëratie van de bodem en wordt afgeleid uit de gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand (GHG). Het vochtleverend vermogen geeft de hoeveelheid vocht aan die een grond gedurende het groeiseizoen van 150 dagen (1 april-1 september) en in een droog jaar aan de wortels kan leveren. Het vochtleverend vermogen is afhankelijk van de aard en opbouw van het bodemprofiel, het grondwaterstandsverloop, de hoeveelheid vocht die een beperkt aantal in de ondergrond doordringende wortels kan opnemen en het voorkomen van lagen in de ondergrond, waarop water (tijdelijk) kan stagneren. De beoordelingsfactor zuurgraad geeft een aanduiding over de zuurgraad in de bewortelbare zone van een grond die optreedt wanneer deze grond tenminste de laatste 10 à 15 jaar met bos of een half natuurlijke vegetatie is begroeid en in die periode niet (meer) is bekalkt of bemest. De zuurgraad is van betekenis voor de groei van bomen en de samenstelling van de spontane vegetatie die zich onder de bomen vestigt. De gradatie van de zuurgraad is afgeleid uit de pH-KCl waarden van de bodemmonsters. De C/N- en C/P-verhouding geven een indicatie van de trofiegraad van de organische stof. Voor het

bepalen van deze verhoudingen is het gehalte C_{el} afgeleid uit het organische stofgehalte (gemiddeld koolstofgehalte organische stof = 48%). De C/P-verhouding is bepaald aan de hand van het gehalte organisch fosfor (P_{org}). Dit is afgeleid uit het gehalte totaal fosfaat (P_{tot}) door middel van een regressievergelijking die door Kemmers (ongepubliceerde gegevens) is afgeleid.

De meeste meetperken komen voor op zeekleigronden, kalkloze zandgronden en kalkhoudende zandgronden (inclusief bijzondere lutumarme gronden). Verder op rivierkleigronden, dikke eerdgronden, podzolgronden en veengronden. Een klein deel komt voor op moerige gronden, oude kleigronden en leemgronden.

De veengronden komen in 12 meetperken voor, vooral in de kop van Overijssel en het Hollandse veengebied. Binnen de veengronden komen eerdveengronden en rauwveengronden voor.

Moerige gronden komen verspreid voor in het oosten en midden van Nederland, in 8 meetperken. Binnen de moerige gronden komen moerpodzolgronden en broekeerdgronden voor.

In 13 meetperken komen podzolgronden voor op Pleistocene zandgronden in het oosten en zuiden van Nederland. De meeste podzolgronden zijn humuspodzolgronden. In één meetperk komt een moderpodzolgrond voor.

In 22 meetperken komen dikke eerdgronden voor. Deze liggen vooral op de Pleistocene zandgronden in het zuiden van Nederland en op zand- en kleigronden verspreid in Nederland. Binnen de dikke eerdgronden komen enkeerdgronden (op zand) en tuineerdgronden (op klei) voor.

De kalkloze zandgronden zijn aangetroffen in 38 meetperken die vooral in dekzandgebieden in het oosten en zuiden van Nederland liggen en in oud duinzand in het westen. Binnen de kalkloze zandgronden komen eerdgronden en vaaggronden voor.

Kalkhoudende zandgronden en bijzondere lutumarme gronden komen voor in 35 meetperken welke vooral gelegen zijn in mariene afzettingen in Oostelijk Flevoland en in Zeeuws Vlaanderen. Binnen deze groep zijn voornamelijk vlakvaaggronden aangetroffen en enkele beekgronden.

De zeekleigronden die in 45 meetperken voorkomen, zijn aangetroffen in het Fries-Groningse zeekleigebied, de Wieringermeer, de Noordoostpolder, Oostelijk Flevoland en in het deltagebied tot aan de Biesbosch. De meeste meetperken op zeekleigronden liggen in Oostelijk Flevoland. Op enkele eerdgronden na zijn de meeste zeekleigronden (polder)vaaggronden.

De 27 meetperken op rivierkleigronden liggen vooral langs de Gelderse IJssel en in het stroomgebied van de Lek, Waal en Maas, tussen Druten en Gorinchem. Binnen de rivierkleigronden komen alleen vaaggronden voor.

Oude kleigronden en leemgronden komen voor in 7 meetperken bij Urk, in Midden-Brabant en in Limburg. Binnen de oude kleigronden komen een oude rivierkleigrond en een keileemgrond voor. De leemgronden bestaan uit löss en de meeste leemgronden zijn eerdgronden. Eén leemgrond is een (polder)vaaggrond.

De GHG en de daaraan gekoppelde ontwateringstoestand loopt vrij sterk uiteen, ook binnen de hoofdklassen van de legenda van de Bodemkaart van Nederland. De rivierkleigronden zijn het ondiepst ontwaterd en de zeekleigronden en kalkhoudende zandgronden hebben in het algemeen een diepe of zeer diepe ontwateringstoestand. Opvallend is dat de veengronden in het algemeen vrij diep ontwaterd zijn. Het vochtleverend vermogen is in vrijwel alle meetperken groot of zeer groot.

Het organische-stofgehalte is het hoogste bij de veengronden en de moerige gronden. Binnen de minerale gronden komen de hoogste waarden voor bij de podzolgronden en de laagste bij de kalkhoudende zandgronden.

Vrijwel alle meetperken hebben een C/N-verhouding die lager is dan 21. Hiermee kunnen deze gronden dus allemaal als N-eutroof beschouwd worden. Hoewel er een geringe relatie lijkt te bestaan tussen de hoofdklassen van de legenda van de Bodemkaart van Nederland en de C/N-verhoudingen blijkt deze niet erg sterk te zijn. De spreiding binnen de hoofdgroepen is in het algemeen groter dan de verschillen tussen de groepen. Ook voor van nature arme gronden, die een hoge C/N-verhouding zouden moeten hebben (veengronden, podzolgronden, kalkloze zandgronden), blijkt dat de C/N-verhouding veel lager is dan op grond van referentiewaarden verwacht mag worden. Dit is mogelijk een gevolg van bemesting. Voor zover het voormalig grondgebruik bekend is en de opstanden niet op 'nieuwe' bodems zijn aangelegd, hebben de meeste meetperken een agrarische voorgeschiedenis. Ook wordt een deel van de opstanden tegenwoordig bemest. De toegenomen atmosferische stikstofdepositie speelt hierbij mogelijk ook een rol.

Ook voor het fosfaatgehalte van de gronden geldt dat alle meetperken als P-eutroof beschouwd moeten worden. Op drie uitzonderingen na hebben alle meetperken een C/P-verhouding die lager is dan 400. De veengronden, moerige gronden en kalkloze zandgronden hebben wat hogere C/P-verhoudingen dan de rest.

De hoogste lutumgehalten komen uiteraard voor bij de kleigronden, waarbij de rivierkleigronden zwaarder zijn dan de zeekleigronden. De spreiding van de lutumgehalten binnen de overige hoofdgroepen is relatief groot, hetgeen vooral verklaard wordt door het al dan niet voorkomen van klei- of zaveldekken.

Het gehalte CaCO_3 is bij de kalkhoudende zandgronden en zeekleigronden het hoogst. Binnen de rivierkleigronden komen enkele kalkhoudende ooivaaggronden voor, waardoor het gemiddelde gehalte CaCO_3 1% bedraagt. De overige gronden zijn allemaal kalkarm of kalkloos.

De pH-KCl wordt ondermeer bepaald door het gehalte CaCO_3 . De hoogste waarden komen dan ook voor bij de kalkhoudende zandgronden en de zeekleigronden en de

laagste bij de veengronden. Door verschillen in kalkgehalte is de spreiding binnen de rivierkleigronden, moerige gronden en dikke eerdgronden vrij groot.

Omdat de beoordelingsfactor *zuurgraad* direct is afgeleid van de pH-KCl zijn de conclusies ook overeenkomstig. Bij de kalkhoudende zandgronden en zeekleigronden hebben de meeste meetperken een lage zuurgraad. Voor de overige gronden is de spreiding vrij groot, maar ligt het accent bij de gradaties 2 en 3 (zwak- en sterk zuur). De veengronden en podzolgronden zijn relatief het vaakst sterk zuur.

Beheer

Behalve door de standplaatsfactoren wordt de vegetatieontwikkeling in sterk mate bepaald door beheersinvloeden. Ook het voormalig grondgebruik kan invloed op de vegetatie hebben. Om een beeld te krijgen van het voormalige grondgebruik en het huidige vegetatiebeheer hebben we hierover gegevens verzameld door middel van een enquête onder de eigenaren/beheerders en door eigen waarnemingen tijdens de opname.

Van 133 meetperken is het voormalig grondgebruik achterhaald. Het grootste deel hiervan heeft voorheen een agrarisch beheer gehad (voornamelijk bouwland). Een vrij groot deel is aangelegd op zogenaamd 'nieuw land' (voornamelijk in de IJsselmeerpolders). Slechts 14 meetperken komen op oudere bosgroeiplaatsen voor.

Het huidige vegetatiebeheer was beter te achterhalen dan het voormalig grondgebruik. Bij het grootste deel van de opstanden (83,7%) blijkt geen sprake te zijn van een actief vegetatiebeheer. De overige opstanden worden begraaasd en/of gemaaid, eventueel in combinatie met een (vaak intensieve) bemesting.

Vegetatie

Het vegetatiekundig onderzoek had tot doel de (variatie in) floristische samenstelling van de meetperken te onderzoeken en om een ecologische waardering te koppelen aan de vegetatietypen. Om de vegetatie te kunnen beschrijven zijn vegetatieopnamen gemaakt. De variatie tussen de meetperken hebben we onderzocht door een vegetatietypologie op te stellen. De vegetatietypen zijn gewaardeerd op basis van plantensociologische herkenbaarheid en structuurkenmerken van de vegetatie.

Bij de vegetatieopnamen is de bedekking van de plantensoorten opgenomen in het hele meetperk. Voor het opnemen van de bedekking is de schaal van Barkman, Doing en Segal gehanteerd (Barkman et al., 1964; Van Diggelen et al., 1990). Hiermee is de bedekking van alle hogere planten en mossen in het meetperk geschat. Van houtige gewassen en lianen is de bedekking in kruid- struik- en boomlaag apart opgenomen. Ook de totale bedekking en de hoogte van deze drie vegetatielagen zijn geschat. Op deze manier zijn van 189 meetperken vegetatieopnamen gemaakt. De vegetatieopnamen zijn opgeslagen in een database.

Voor het opstellen van een vegetatietypologie is een clustering uitgevoerd met het computerprogramma TWINSpan (Hill., 1979; Jongman et al., 1987). Hierbij is extra gewicht toegekend aan soorten met een lage bedekking, maar ook aan dominante soorten omdat de vegetatie onder populieren vaak gedomineerd wordt door enkele

aspectbepalende soorten met een hoge bedekking. Om structuurkenmerken tot uiting te laten komen hebben soorten in de struiklaag en houtige gewassen in de kruidlaag (verjonging) ook een groter gewicht gekregen. Fijnspar en Douglas zijn buiten de clustering gehouden omdat die steeds zijn aangeplant. Omdat in de uiteindelijk clustering een aantal meetperken niet bevredigend was ingedeeld, hebben we deze achteraf bij andere clusters ingedeeld. Het resultaat van de clustering is samengevat in een synoptische tabel die opgenomen is in aanhangsel 6.

Ten behoeve van de beschrijving van de vegetatietypen en de ecologische waardering is onderzocht bij welke plantengemeenschap, volgens de indeling van Westhoff en Den held (1969), het vegetatietype ingedeeld kan worden. Het resultaat van deze indeling is vergeleken met de indeling voor bostypen van Nederland die door Dirkse (1993) is samengesteld op basis van 1914 vegetatieopnamen uit de Vierde Bosstatistiek.

Omdat de gegevens uit dit onderzoek ook gebruikt gaan worden voor een case study naar de mogelijkheden voor een ecologische beoordeling van bodems als standplaats voor (half-)natuurlijke vegetaties is getracht een ecologische waardering toe te kennen aan de onderscheiden vegetatietypen. De populierenopstanden zijn hierbij beschouwd als onderdeel van de ecologische infrastructuur, waarbinnen ze verschillende functies vervullen, onder andere als zaadbron voor de verspreiding van plantensoorten en als ecotoop voor diersoorten.

Een uitgangspunt bij de ecologische waardering is dat een vegetatie die zich goed ontwikkeld heeft ook goed kan fungeren als zaadbron voor (te ontwikkelen) vegetaties in de omgeving, met vergelijkbare abiotische omstandigheden. Een 'onverzadigde plantengemeenschap' (Schaminée et al., 1991) kan minder goed dienen als zaadbron omdat specifieke soorten (kensoorten, differentiërende soorten) van plantengemeenschappen op een laag hiërarchisch niveau ontbreken. Deze vegetatietypen worden daarom minder hoog gewaardeerd dan goed ontwikkelde 'plantensociologisch verzadigde plantengemeenschappen'.

Behalve als zaadbron kan een vegetatie ook een functie vervullen als ecotoop voor dieren. Voor zoogdieren en vogels speelt de dichtheid van de struiklaag een belangrijke rol als bron van beschutting en voedsel in de vorm van bessen en andere vruchten. Een tweede waarderingscriterium is derhalve afgeleid uit de dichtheid van de struiklaag.

Er zijn 13 vegetatietypen onderscheiden. Bij de beschrijving is de verbreiding weergegeven in relatie tot de floradistricten van Nederland (naar Van der Meijden et al., 1990). Voorts is aangegeven bij welke kaarteenheden van de Bodemkaart van Nederland het vegetatietype voorkomt en wat de waarden zijn van de standplaatsfactoren, het voormalig grondgebruik en het huidige beheer.

De vegetatietypen kunnen verdeeld worden in drie groepen: Struikenrijke populierenbossen (S1 t/m S5), Populierenbossen met een ruigtevegetatie van Grote brandnetel of Gewone braam (R1 t/m R4) en Open Populierenbossen (O1 t/m O4). Binnen deze groepen zijn de vegetatietypen verder onderverdeeld op basis van de

floristische samenstelling. Behalve vegetatietype O4 behoren alle vegetatietypen tot het Elzen-Vogelkers-verbond (*Alno-Padion*). De vegetatietypen S5, R1 t/m R4 en O3 moeten beschouwd worden als diverse romp- of derivaatgemeenschappen van het Elzen-Vogelkers-verbond. De vegetatietypen S1 t/m S4 en O4 kunnen op associatie- of subassociatie-niveau ingedeeld worden bij het Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum*). Vegetatietype O1 kan beschouwd worden als Ruigt-Elzenbos (*Macrophorbio-Alnetum*). Vegetatietype O4 kan niet als een bosvegetatie beschouwd worden. Het is eerder een soort ruig grasland met bomen. Het wordt beschouwd als rompgemeenschap met Ruw beemdgras van het Zilverschoon-verbond (*Lolio-Potentillion*).

Op grond van de plantensociologische identificatie krijgen drie vegetatietypen een zeer hoge waardering (S3, O2 en O3). Drie vegetatietypen krijgen een hoge waardering (S1, S2 en O1). De waardering voor vegetatietype O4 is zeer laag omdat het geen bosvegetatie is en als zodanig ook niet zal kunnen fungeren als zaadbron. De overige vegetatietypen krijgen een matig hoge waardering.

De ecologische waardering is gebaseerd op de bedekking van de struiklaag en voor elk meetperk apart bepaald. De waardering voor de vegetatietypen van de struikenrijke Populierenbossen (S1 t/m S5) is in het algemeen hoog. Bij de Populierenbossen met een ruigtevegetatie (R1 t/m R4) loopt de bedekking van de struiklaag en daarmee de waardering sterk uiteen. De open populierenbossen hebben vanwege hun open karakter een lage waardering.

1 Inleiding

Het doel waarvoor gegevens verzameld zijn over bodemgesteldheid, beheerskenmerken en vegetatie van opstanden van Robusta-populier kan verdeeld worden in een oorspronkelijk en een (aangepast) nieuw doel.

- Oorspronkelijk was het doel waarvoor de gegevens verzameld werden het onderzoek naar groeiplateiseisen van Robusta-populieren. Er was behoefte aan kennis over de samenhang tussen de groeiplaats en de groei van de populier, omdat de populier een belangrijke boomsoort is voor de Nederlandse bosbouw. Bij de aanleg van nieuwe bossen, vooral op de veen- en kleigronden in het westen en noorden van ons land neemt het populierenareaal aanzienlijk toe. Het onderzoek is gedaan aan de cultivar 'Robusta' omdat deze zeer veel is aangeplant vanwege zijn goede groei, goede stamvorm en geringe gevoeligheid voor bacteriekanker en Marssonina. De verzamelde bodem- en grondwaterstandsgegevens worden voor dit doel gebruikt.

Voor de beoordeling van de vegetatie voor het bepalen van de voedingstoestand van de bodem in het kader van groeiplateiseisonderzoek voor boomsoorten wordt meestal gebruik gemaakt van de vegetatieindeling volgens het systeem van Bannink, Leys en Zonneveld (Bannink et al., 1973; Oosterbaan et al., 1988). Omdat dit systeem gebaseerd is op onderzoek in naaldhoutbossen op zandgronden zou de toepassing ervan in populierenopstanden op merendeels mineraalrijke gronden problemen op kunnen leveren. Daarom zijn van de meetperken uitgebreide vegetatieopnamen gemaakt. Het was de bedoeling hierop een nieuwe vegetatietypologie te baseren, die een uitbreiding zou inhouden van het systeem van Bannink et al., (1973). Deze vegetatietypologie zou gekoppeld moeten worden aan de voedingstoestand van de bodem en de groeigegevens van de populieren. In het huidige groeiplateiseisonderzoek van SC-DLO bestaat echter geen behoefte meer aan een dergelijke vegetatietypologie. Na overleg tussen de onderzoekers van de beide deelnemende instituten is besloten af te zien van het opstellen van zo'n vegetatietypologie.

Voor IBN-DLO is het oorspronkelijke doel nog steeds van toepassing. Voor het groeiplateiseisonderzoek zal gebruik gemaakt worden van de (bewerkte) bodem- en grondwatergegevens. De vegetatiegegevens zullen hierbij geen rol meer spelen. Wel zal de in het veld toegekende beoordeling volgens het systeem van Bannink, Leys en Zonneveld (1973) worden gebruikt.

- Hoewel de beoordeling van de voedingstoestand van de grond aan de hand van de vegetatie voor SC-DLO geen doel meer is, is er wel een nieuw doel waar de gegevens voor gebruikt zullen worden, in het kader van onderzoek naar een ecologische beoordeling van bodems voor vegetaties. In project 458 is een onderzoeksvoorstel geformuleerd om de mogelijkheden voor een ecologische beoordeling van bodems als standplaats voor (half-)natuurlijke vegetaties en bossen te verkennen (ecologische bodemtypologie). Eén van de onderdelen van

dat project is het opstarten van enkele case studies om praktische kennis en ervaring op te doen. De gegevens die beschikbaar gekomen zijn in het project 'Groeiplaatseisen Robusta-populier' (projektnr. 165) en beschreven worden in dit rapport zullen gebruikt worden voor een dergelijke case study (projektnr. 501).

De gegevens die beschikbaar gekomen zijn worden gebruikt voor onderzoek in een drietal projecten:

- Op IBN-DLO wordt onderzoek gedaan naar de betekenis van de bodem als groeiplaatsfactor voor het Nederlandse bos, met enige nadruk op de bodemchemische en minerale-voedingsaspecten. In dit verband worden de bodem- en groeigegevens gebruikt.
- Op SC-DLO wordt onderzoek gedaan naar de groeimodellering van bomen in relatie tot bodemkenmerken. Hiervoor zijn ook de bodem- en groeigegevens gebruikt (Van der Salm, 1993).
- Op SC-DLO wordt in het kader van het onderzoek naar een ecologische bodemtypologie voor vegetaties (zie boven) gebruik gemaakt van de bodem- en vegetatiegegevens.

1.2 Algemene opzet

Het onderzoek is uitgevoerd in meetperken¹ die aangelegd zijn in opstanden van Robusta-populier verspreid door heel Nederland. Om een goede verdeling van de meetperken over de Nederlandse Robusta-opstanden onder verschillende groeiomstandigheden te krijgen is bij de steekproefopzet rekening gehouden met verschillende klimaatgebieden en verschillen in standplaatsfactoren binnen de klimaatgebieden. Per klimaatgebied zijn alle bruikbare opstanden geïnventariseerd, waarbij een eerste schatting gemaakt is van vochtleverend vermogen en voedingstoestand. Op basis van deze inventarisatie zijn opstanden geselecteerd, waarbij per klimaatgebied voor zover mogelijk alle verschillende combinaties van voedingstoestand en vochtleverend vermogen betrokken werden. Als van een bepaalde combinatie in een klimaatgebied meer dan 10 opstanden voorkwamen, werd hieruit geloot. Hierdoor is een evenwichtige verdeling van de opstanden over Nederland verkregen.

Binnen de geselecteerde opstanden is de lokatie van het meetperk verkregen door loting van een tweetal bomen (naast elkaar), waaraan en omheen alle metingen verricht zijn (figuur 1).

Van de meetperken zijn de volgende gegevens verzameld:

- Profielbeschrijvingen (profielopbouw en grondwaterstandsverloop) (SC-DLO),
- Bodemonsters (chemisch en granulair) (SC-DLO),
- Vegetatieopnamen (SC-DLO),

¹Onder meetperk wordt het deel van de opstand verstaan waarin de metingen worden gedaan. Dit meetperk bestaat uit twee naast elkaar staande bomen met de vegetatie en de bodem die onder de kroonprojectie voorkomen.

- Beheerskenmerken (d.m.v. een enquête onder eigenaren/beheerders en op basis van eigen waarnemingen) (SC-DLO),
- Groeigegevens (IBN-DLO).

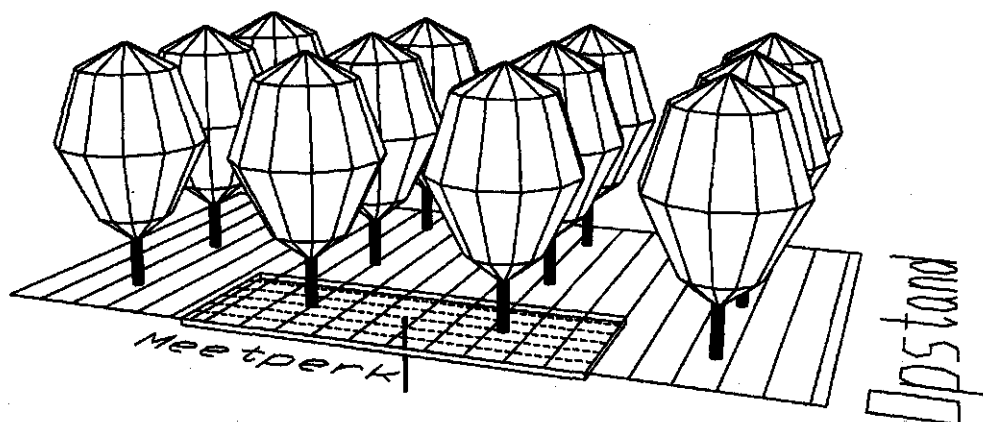


Fig. 1 Schematische weergave van de ligging van een meetperk in een opstand

Voor het groeiplaatseisenonderzoek dat door IBN-DLO uitgevoerd wordt zijn de beoordelingsfactoren volgens het WIB-C-systeem (Van Soesbergen et al., 1986) van belang. Hierbij gaat het vooral om de ontwateringstoestand en het vochtleverend vermogen welke afgeleid zijn uit de profielbeschrijvingen. De voedingstoestand en zuurgraad zijn afgeleid uit de analyseresultaten van de bodemonsters. Verder worden voor dit onderzoek de groeigegevens gebruikt.

Voor de groeimodellering zoals die uitgevoerd is door SC-DLO (Van der Salm, 1993) is gebruik gemaakt van de uit de profielbeschrijvingen afgeleide beoordelingsfactoren om opstanden te selecteren waarmee het model getoetst is. De groeigegevens zijn gebruikt om de gemodelleerde groei te toetsen aan de werkelijke (gemeten) groei.

Voor de case-study die in het kader van het onderzoek naar een ecologische beoordeling van bodems door SC-DLO uitgevoerd wordt, wordt de relatie onderzocht tussen vegetatiesamenstelling en standplaatsfactoren (vochttoestand, nutriëntentoestand en zuurgraad). Deze standplaatsfactoren worden afgeleid uit bodemkenmerken (profielkenmerken, grondwaterstandsverloop en analyseresultaten). Ten behoeve van dit onderzoek is op basis van de vegetatieopnamen een vegetatietypologie opgesteld. Om de invloed van beheerskenmerken op de standplaatsfactoren en de vegetatiesamenstelling te kunnen onderzoeken zullen een aantal beheerskenmerken bij het onderzoek betrokken worden.

Naast de beschrijving van de 'kale' geïnventariseerde gegevens worden in dit rapport een aantal bewerkingen besproken die op de gegevens zijn uitgevoerd ten behoeve van de hiervoor beschreven projecten. De volgende bewerkingen zijn uitgevoerd: **PROFIELBESCHRIJVINGEN:**

- toetsing van veldschattingen aan analyseresultaten (humusgehalte, textuur, kalkklasse),

— afleiding van ontwateringstoestand en vochtleverend vermogen.

ANALYSERESULTATEN:

- afleiding zuurgraad uit pH-KCl,
- berekening C/N- en C/P-verhoudingen.

PROFIELBESCHRIJVINGEN EN ANALYSERESULTATEN:

- bepaling standplaatsfactoren.

VEGETATIEOPNAMEN:

- opstellen vegetatietypologie,
- plantensociologische identificatie,
- ecologische waardering van vegetatietypen.

Er zijn 211 opstanden geselecteerd, waarvan er enkele zijn afgefallen omdat de opstand inmiddels gekapt was, of omdat de eigenaar geen toestemming gaf voor het onderzoek. Om dezelfde reden zijn niet in alle meetperken alle waarnemingen verricht, omdat bijvoorbeeld tussen de datum van de bodemopname en de vegetatieopname de opstand was gekapt. In aanhangsel 1 is per meetperk aangegeven welke waarnemingen verricht zijn. Naast het volgnummer is ook een locatienummer vermeld. Hieraan is te zien op welk kaartblad van de Topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 25 000 het meetperk ligt. Het nummer bestaat uit 3 reeksen cijfers. De eerste 2 cijfers geven het kaartblad van de Topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Het derde cijfer komt overeen met de letters waarmee de kaartbladen op schaal 1 : 25 000 aangeduid worden (1 t/m 8 $\approx$ A t/m H). De laatste twee cijfers vormen het volgnummer binnen het kaartblad op schaal 1 : 25 000. Locatienummer 20.7.08 duidt dus op het 8^e meetperk van kaartblad 20G. In de rest van het rapport zullen de volgnummers gehanteerd worden. De ligging van de meetperken is in aanhangsel 1 aangegeven met coördinaten van het Amersfoort-coördinatenstelsel. De coördinaten zijn afgerond op 100 m. Bij SC-DLO en IBN-DLO zijn situatiekaartjes beschikbaar waar de exacte ligging op is aangegeven.

In 208 opstanden zijn één of meer waarnemingen verricht (aangangsel 1), waarbij 207 profielbeschrijvingen gemaakt zijn en evenveel bodemonsters genomen zijn. Er zijn 189 vegetatieopnamen uitgevoerd en 98 enquêteformulieren ingevuld.

In figuur 2 is de ligging van de meetperken weergegeven. Omwille van de leesbaarheid zijn niet de exacte lokaties aangegeven, maar de uurhokken² waarbinnen één of meer meetperken voorkomen. Omdat soms een aantal meetperken dicht bij elkaar liggen is het aantal meetperken per uurhok met behulp van een raster weergegeven.

De meetperken komen verspreid over heel Nederland voor (Figuur 2), met enkele concentraties in gebieden waar veel populierenopstanden voorkomen. Deze concentraties komen vooral voor in Oostelijk Flevoland, het Rivierengebied, Midden-Brabant en Zeeuws-Vlaanderen.

²Een uurhok is een gridcel van 5 km x 5 km die begrensd wordt door de 0- en 5-km lijnen van het Amersfoort-coördinatenstelsel. De indeling in uurhokken wordt veel gebruikt bij floristische inventarisaties.

Het rapport heeft een thematische indeling, waarbij in de hoofdstukken 2 t/m 4 respectievelijk de bodemgesteldheid, het beheer en de vegetatie besproken worden.

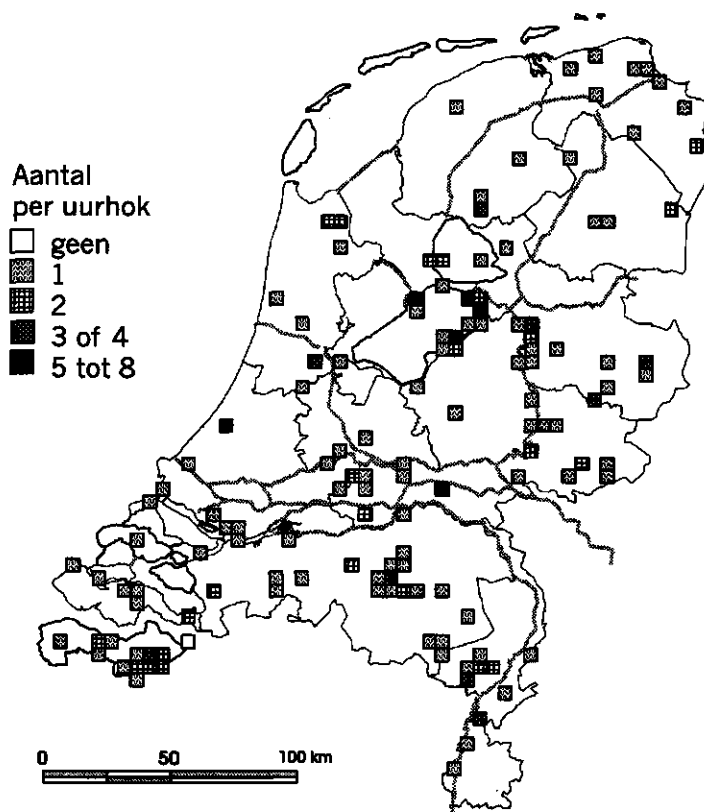


Fig. 2 Verdeling van het aantal meetperken per uurhok

Elk hoofdstuk heeft een methodische indeling (inleiding, materiaal en methode, resultaten, conclusies).

In dit rapport worden verwijzingen naar kaartbladen van de Topografische kaart van Nederland schaal 1 : 25 000 aangegeven tussen []. Verwijzingen naar meetperken worden aangegeven tussen {}.

2 Bodemgesteldheid

2.1 Inleiding

Het bodemkundig onderzoek had tot doel de bodemgesteldheid in de meetperken en de bodemkundige variatie tussen de meetperken te onderzoeken, alsmede enkele afgeleide variabelen te bepalen die van belang zijn voor gebruik van de gegevens in ander onderzoek.

Onder de bodemgesteldheid verstaan we:

- de opbouw van de bodem tot 1,80 m - mv.;
- de aard, samenstelling en eigenschappen van de bodemhorizonten;
- het grondwaterstandsverloop.

De bodemkundige variatie beschrijven we aan de hand van de bodemeenheden van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000 die voorkomen in de meetperken (zie aanhangsel 2 en 3). Van de verschillende bodemeenheden hebben we gemiddelde en standaardafwijking berekend van de variabelen die samen de bodemgesteldheid bepalen (zie figuren bij paragraaf 2.3.1.1 t/m 2.3.1.9). In paragraaf 2.4 en aanhangsel 3 zijn een aantal van deze variabelen beschreven als standplaatsfactoren.

Voor een verklaring of definiëring van de gebruikte bodemkundige terminologie verwijzen we naar de woordenlijst (aangangsel 8) en Steur et al., (1987).

2.2 Bodemkundig onderzoek

Het bodemkundig onderzoek is verspreid over meerdere jaren uitgevoerd. Een eerste deel is uitgevoerd in de periode 1981 t/m 1984 en een tweede deel in de periode 1987 t/m 1989.

Het bodemkundig onderzoek bestond uit het opstellen van profielbeschrijvingen en het nemen van bodemmonsters. Bij de verwerking van de veldgegevens, die in 1991 en 1992 heeft plaatsgevonden, zijn de veldschattingen getoetst aan de analyseresultaten en zijn een aantal afgeleide variabelen bepaald.

2.2.1 Profielbeschrijvingen

De profielbeschrijvingen zijn gemaakt aan de hand van boringen met een grondboor. In het midden van elk meetperk werd één bodemprofielmonster genomen tot 1,8 m - mv. (figuur 1). In het veld werd elk bodemprofielmonster veldbodemkundig onderzocht, dus van elk monster werden de variabelen geschat of gemeten die tezamen

de bodemgesteldheid bepalen. De volgende variabelen werden gemeten of geschat:

- profielopbouw (als resultaat van geogenese en bodemvorming);
- dikte van de horizonten;
- textuur van de horizonten (lutum- en leemgehalte, en zandgrofheid) en/of de aard van de veensoort;
- organische-stofgehalte van de horizonten;
- bewortelbare diepte;
- zuurgraad/kalk;
- bewortelingspatroon, voor zover zichtbaar in de boring;
- grondwaterstandsverloop;
- beoordelingsfactoren (ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen, voedings-toestand en zuurgraad; Van Soesbergen et al., 1986).

Aan de hand van de profielbeschrijvingen zijn de gronden gedetermineerd volgens De Bakker en Schelling (1989). De gronden zijn ingedeeld bij de bodemeenheden van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000 (Steur et al., 1987). In paragraaf 2.3.1 worden de gronden besproken volgens de hoofdindeling van de legenda van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000.

De opgenomen gegevens werden genoteerd op formulieren. Op deze formulieren werden ook algemene aantekeningen over de opstand en een globale typering van de vegetatie beschreven. Op deze manier zijn 207 profielbeschrijvingen gemaakt (zie aanhangsel 1). In 1991 zijn de profielbeschrijvingen ingevoerd in het Bodemkundig Informatie Systeem van SC-DLO (BIS; Bregt et al., 1987). In het BIS zijn de profielbeschrijvingen gekoppeld aan de analyseresultaten.

2.2.2 Bodemmonsters

De bodemmonsters zijn genomen tijdens het opnemen van de profielbeschrijvingen. Met een steekboor van 25 cm lengte werd van 25 punten een monster genomen welke monsters zijn samengevoegd tot een mengmonster. De punten lagen volgens een vast patroon verdeeld over het meetperk. Voor de bemonsteringsdiepte is een vaste diepte aangehouden van 0 - 25 cm - mv. De monsters zijn dus niet gekoppeld aan horizonten. Op deze manier zijn 207 monsters genomen (zie aanhangsel 1).

De bodemmonsters zijn door het Bedrijfslaboratorium in Oosterbeek volgens standaardmethoden geanalyseerd op de volgende parameters:

- pH-KCl, organische stof (%), CaCO_3 (%), lutum (% op het totale monster), N-totaal (mg N per 100 g stoofdroge grond) en P-totaal (mg P_2O_5 per 100 g stoofdroge grond) ;
- de fracties van de minerale delen in %: 0 - 2 μm , 2 - 16 μm , 16 - 50 μm , 50 - 105 μm , 105 - 150 μm , 150 - 210 μm en 210 - 2000 μm .

Door IBN-DLO zijn de gehalten aan K-HCl (0,1 mol/l) en Mg-NaCl (0,5 mol/l) bepaald. Deze gegevens konden niet meer worden verwerkt.

In 1991 zijn de analyseresultaten ingevoerd in het Bodemkundig Informatie Systeem van SC-DLO (BIS). Textuurgegevens worden meestal samengevat in drie parameters die door het BIS automatisch worden afgeleid uit de fracties van de minerale delen: de fracties 0 - 2 μm (lutum), 0 - 50 μm (leem) en de mediaan van de zandfractie (M50). Bij de beschrijving van de textuurgegevens in dit rapport worden deze parameters gebruikt. In aanhangsel 2 zijn de analyseresultaten per meetperk weergegeven.

In het BIS zijn de analyseresultaten gekoppeld aan de profielbeschrijvingen. Om deze koppeling mogelijk te maken is het noodzakelijk dat analysegegevens gekoppeld zijn aan horizonten in de profielbeschrijvingen. Als de bovenste horizont dikker dan of gelijk is aan de bemonsterde diepte (in dit geval 0 - 25 cm - mv.) levert dit geen probleem op. In een aantal meetperken was de bovenste (Ah- of Ap-) horizont dunner dan 25 cm. In die gevallen zijn de analyseresultaten gekoppeld aan twee of meer horizonten tot een diepte van 25 cm - mv. Hierdoor kan het voorkomen dat het monster in feite een mengmonster betrof van twee of meer lagen met totaal verschillende eigenschappen. Een 10 cm dikke humeuze Ah-horizont krijgt zo hetzelfde gemiddelde organische stofgehalte als de minerale C-horizont die eronder voorkomt. Bij het interpreteren van de analyseresultaten dient men hierop bedacht te zijn.

2.2.3 Toetsing van veldschattingen

De meeste variabelen die in de profielbeschrijvingen opgenomen zijn, zijn door schatting vastgesteld. Voor zover de analysegegevens hier de mogelijkheid toe bieden zijn de veldschattingen getoetst aan de analysegegevens. Hierbij is rekening gehouden met de mogelijkheid dat een monster betrekking kan hebben op meer dan één horizont (par. 2.2.2). Daarom hebben verschillen tussen geschatte waarden en analyseresultaten niet altijd tot aanpassing van de eerste geleid. De toetsing kon in principe alleen betrekking hebben op de bovenste 25 cm van het profiel. Bij profielen waar in de profielbeschrijving geen textuurverandering gegeven is, en waarvan de schattingen van textuurgegevens afwijken van de analyseresultaten zijn ook de schattingen voor de horizonten dieper dan 25 cm - mv. aangepast.

Voor zover profielbeschrijvingen aangepast zijn aan de analyseresultaten is dit niet in het BIS gebeurd. Hierin staan nog de oorspronkelijke geschatte waarden. In de bestanden waar mee verder gewerkt is, bijvoorbeeld voor het bepalen van het vochtleverend vermogen (par. 2.2.4) zijn deze waarden wel aangepast.

De volgende variabelen zijn getoetst:

- organische-stofgehalte,
- %-lutum (0 - 2 μm),
- %-leem (0 - 50 μm),
- mediaan van de zandfractie (M50),
- kalkklasse (%-CaCO₃).

Bij 105 profielbeschrijvingen zijn één of meerdere schattingen aangepast aan de analyseresultaten. Aanpassing heeft alleen plaatsgevonden indien de grond op basis van de schatting en het analyseresultaat in een andere klasse ingedeeld zou worden (organische-stof-, textuur- of kalkklasse; zie aanhangsel 8).

2.2.4 Afgeleide variabelen

In verband met de toepassing van de gegevens in een aantal onderzoekprojecten (zie hoofdstuk 1) zijn op basis van de profielbeschrijvingen en analyseresultaten een aantal afgeleide variabelen bepaald. Het betreft de beoordelingsfactoren ontwaterings-toestand, vochtleverend vermogen en zuurgraad volgens het WIB-C-systeem voor de interpretatie van bodemkundige gegevens (Van Soesbergen et al., 1986) en de C/N- en C/P-verhoudingen, die informatie geven over de trofiegraad van de organische stof. In verband met het bepalen van het vochtleverend vermogen is tevens de effectieve bewortelingsdiepte bepaald. Hieronder wordt beschreven hoe deze variabelen zijn afgeleid uit de basisgegevens. In aanhangsel 3 wordt per meetperk de waarde van deze afgeleide variabelen gegeven.

Ontwateringstoestand

De ontwateringstoestand is niet alleen een aanduiding voor de ontwatering, maar ook voor de luchthuishouding van een grond. De ontwateringstoestand geeft daardoor ook informatie over de zuurstofvoorziening van de plantenwortels en over wijzigingen die zich hierin voordoen in de loop van het jaar onder invloed van neerslag, verdamping en afvoer. Het gaat vooral om het deel van de grond waarin zich de meeste wortels bevinden en waarin zich het bodemleven afspeelt; gewoonlijk is dit de bovenste 50-100 cm.

Het lucht- en watergehalte van de grond wordt in belangrijke mate bepaald door de grondwaterstand. Daarom is voor deze beoordelingsfactor de gemiddelde hoogste wintergrondwaterstand (GHG) als voornaamste maatstaf voor de indeling aangenomen. Er zijn vijf gradaties in ontwateringstoestand (tabel 1).

Tabel 1 Gradatie in ontwateringstoestand als afhankelijke van de grondwatertrap

Gradatie		Grondwatertrap	GHG-referentiewaarde (cm - mv.)
code	benaming		
1	zeer diep	VII, VIII	≥ 80
2	vrij diep	IV, VI	40-80
3	matig diep	IIb, IIIb, Vb	25-40
4	vrij ondiep	IIa, IIIa, Va, soms Ia	15-25
5	zeer ondiep	Ia, soms IIa	< 15

Effectieve bewortelingsdiepte

In de profielbeschrijvingen is de bewortelbare diepte opgenomen. Dit is de potentiële diepte waarop plantewortels kunnen doordringen in de grond. Limiterend zijn: zuur graad, aëratie en indringingsweerstand (Van Soesbergen et al., 1986).

Voor het bepalen van het vochtleverend vermogen wordt echter gebruik gemaakt van de **effectieve bewortelingsdiepte**. Onder effectieve bewortelingsdiepte wordt volgens Van Soesbergen et al., (1986) verstaan de diepte waar een één- of tweejaars, volgroeid gewas nog juist voldoende wortels in een 10% droog jaar kan laten doordringen om het aanwezige vocht aan de grond te onttrekken. Voor bomen is de bewortelingsdiepte echter groter, mits de bewortelbare diepte dit toelaat. In de definitie die Locher en De Bakker (1990) geven voor effectieve bewortelingsdiepte wordt er van uit gegaan dat zich binnen de effectieve bewortelingsdiepte 80 - 90% van alle wortels bevindt.

Aan de hand van de profielbeschrijvingen en het bewortelingspatroon dat hierin beschreven is, hebben we de effectieve bewortelingsdiepte bepaald.

Vochtleverend vermogen

De beoordelingsfactor vochtleverend vermogen geeft de hoeveelheid vocht aan die een grond gedurende een groeiseizoen van 150 dagen (1 april-1 september) en in een droog jaar (zgn. 10% droog jaar) aan de wortels kan leveren.

Het vochtleverend vermogen wordt bepaald door:

- De aard en opbouw van het bodemprofiel. Belangrijk zijn vooral de dikte en het vochthoudend vermogen van de wortelzone en het capillair geleidingsvermogen van de ondergrond (kritieke z-afstand). In hoog boven het grondwater gelegen gronden wordt het vochtleverend vermogen voornamelijk bepaald door de hoeveelheid beschikbaar water in de wortelzone, het capillair aangevoerd water draagt weinig of niets bij aan het vochtleverend vermogen (hangwaterprofiel). In laag gelegen gronden is de voorziening vanuit het grondwater vrijwel onbeperkt (grondwaterprofiel). In gronden die tussen hoog en laag liggen, is het vochtleverend vermogen sterk afhankelijk van de aanvulling vanuit het grondwater, die weer afhankelijk is van het capillair geleidingsvermogen. Deze aanvulling is bij deze gronden slechts gedurende een deel van het groeiseizoen voldoende (tijdelijk grondwaterprofiel).
- Het grondwaterstandsverloop. Hiervan zijn vooral de gemiddelde voorjaars-grondwaterstand (GVG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand in een 10% droog jaar (LG3) van betekenis. De GVG is de gemiddelde grondwaterstand op 1 april.
- De hoeveelheid vocht die een beperkt aantal in de ondergrond doordringende wortels kan opnemen.
- Het voorkomen van lagen in de ondergrond, waarop water (tijdelijk) kan stagneren.

Er zijn vijf gradaties in het vochtleverend vermogen (tabel 2).

Voor het bepalen van het vochtleverend vermogen hebben we gebruik gemaakt van het computerprogramma HYDRO (Stolp en Vroon, 1990). De lagen van het profiel

worden hiervoor weergegeven als bouwstenen, waar bodemfysische kenmerken aan gekoppeld zijn (vochtkarakteristieken en K(h)-relaties). Deze bouwstenen zijn geselecteerd uit de Staringreeks (Wösten, 1987). Aan de hand van de bodemfysische kenmerken van de bouwstenen en informatie over het grondwaterstandsverloop en de effectieve bewortelingsdiepte is de gradatie van het vochtleverend vermogen bepaald.

Tabel 2 Gradatie in vochtleverend vermogen als afhankelijke van de hoeveelheid vocht (mm)

Gradatie		Hoeveelheid vocht
code	benaming	
1	zeer groot	> 200
2	vrij groot	150-200
3	matig	100-150
4	vrij gering	50-100
5	zeer gering	< 50

Zuurgraad

De beoordelingsfactor zuurgraad geeft een aanduiding over de zuurgraad in de bewortelbare zone van een grond die optreedt wanneer deze grond tenminste de laatste 10 à 15 jaar met bos of met een half natuurlijke vegetatie is begroeid en in die periode niet (meer) is bekalkt of bemest (Van Soesbergen et al., 1986).

De zuurgraad is van betekenis voor de groei van de bomen en de samenstelling van de spontane vegetatie die zich onder de bomen vestigt. Op zeer sterk zure gronden ($\text{pH-KCl} < \text{ca. } 3,5$) kan de groei van loofboomsoorten, vooral populier en es, ernstig worden belemmerd.

De gradatie van de zuurgraad hebben we afgeleid van de pH-KCl waarden van de bodemmonsters. Voor de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor bosbouw (Van Soesbergen et al., 1986; Waenink en Van Lynden, 1988, 1989) worden drie gradaties onderscheiden. Vanwege het belang voor de populier hebben wij een vierde gradatie onderscheiden voor gronden met een $\text{pH-KCl} < 3,5$ (tabel 3).

Tabel 3 Gradatie in zuurgraad als afhankelijke van de pH-KCl

Gradatie		pH-KCl
code	benaming	
1	neutraal/basisch	$\geq 6,5$
2	zwak zuur	4,5-6,5
3	sterk zuur	3,5-4,5
4	zeer sterk zuur	< 3,5

C/N-verhouding

De C/N-verhouding geeft een indicatie van de trofiegraad van de organische stof. In de literatuur (Succow, 1988), worden standplaatsen met een C/N-verhouding groter dan 33 als N-oligotroof beschouwd, dat wil zeggen dat N-immobilisatie van stikstof domineert over N-mobilisatie, waardoor de afbraak van organische stof wordt geremd. Bij een C/N-verhouding lager dan 21 domineert N-mobilisatie en komt er dus stikstof vrij. In dit geval wordt gesproken van een N-eutrofe standplaats. In het tussenliggende traject is sprake van N-mesotrofe omstandigheden. Door Locher en De Bakker (1990) wordt een C/N-verhouding van 10 genoemd voor een optimale mineralisatie, waarbij verhoudingsgewijs evenveel N vrij komt als C. Ter vergelijking geven zij C/N-verhoudingen van de organische stof in de bovengrond (0 - 30 cm - mv.) onder verschillende vormen van bodemgebruik in België. Deze cijfers zijn gebaseerd op onderzoek van J. van Hove (1969). Voor gronden onder loofhout werd hier een gemiddelde C/N-verhouding van 15,4 gevonden. De monsters hebben vooral betrekking op podolgronden. Tevens geven zij referentiewaarden voor veengronden in verschillende soorten veen en voor een aantal bodemeenheden in minerale gronden onder bouwland. Deze referentiewaarden zijn gebaseerd op gegevens uit het grondmonsterarchief van STIBOKA. Deze referentiewaarden zullen aan de orde komen bij de bespreking van de betreffende bodemeenheden in paragraaf 2.3.1.1 t/m 2.3.1.9. In 1985 werd door H. Loonen (1987) onderzoek verricht in populierenbossen in Midden-Brabant, waarbij ondermeer de C/N-verhouding in diverse ectoorganische horizonten (O-horizont) en de A1-horizont werd bepaald. Deze bossen stonden vrijwel allemaal op beekerdgronden. Afhankelijk van het humusprofieltype varieerde de C/N-verhouding van 19,2 tot 27,3³.

Voor het bepalen van de C/N- en C/P-verhouding hebben we het gehalte C_{el} afgeleid uit het organische stof-gehalte. Organische stof bestaat voor ongeveer de helft uit koolstof (Locher en De Bakker, 1990). Kemmers (ongepubliceerde gegevens) heeft op basis van een groot aantal monsters een gemiddeld koolstofgehalte van 48% gevonden. Voor het bepalen van het gehalte C_{el} zijn we uitgegaan van een koolstofgehalte van 48%.

C/P-verhouding

De C/P-verhouding geeft een indicatie van de trofiegraad van de organische stof. Kemmers (1990) heeft trofiegrenzen voor C/P-verhoudingen afgeleid uit C/N-verhoudingen en pH-waarden. Volgens deze trofiegrenzen zijn standplaatsen met een $C/P > 875$ P-oligotroof en standplaatsen met een $C/P < 520$ P-eutroof. Standplaatsen met een C/P- tussen 520 en 875 zijn P-mesotroof. Door Locher en De Bakker (1990) wordt een C/P-verhouding van 100 genoemd voor een optimale mineralisatie, waarbij verhoudingsgewijs evenveel P vrij komt als C.

De C/P-verhouding is bepaald aan de hand van het gehalte organisch fosfor (P_{org}) omdat dit de beste maat is voor de hoeveelheid fosfor die door mineralisatie van organische stof beschikbaar kan komen aan de vegetatie. Voor het bepalen van de

³Waarschijnlijk zijn deze waarden een factor twee te hoog (zie par 2.4).

C/P-verhouding van de organische stof hebben we het gehalte aan organisch fosfor (P_{org}) afgeleid uit het gehalte aan totaal fosfaat (P_{tot}). Door regressieanalyse op een groot aantal monsters uit natuurterreinen heeft Kemmers (ongepubliceerde gegevens) een vergelijking (1) afgeleid waarmee P_{org} bepaald wordt uit P_{tot} . Hiervoor moest eerst de eenheid waarmee P_{tot} beschreven wordt omgezet worden van mg $P_2O_5/100$ g naar gew-% ofwel g P/100 g (stoofdroge grond). Dit hebben we volgens vergelijking 2 berekend op basis van de atoomgewichten van P en O.

$$(1) P_{\text{org}} = 0,4782 \times e^{P_{\text{tot}}} - 0,4789 \quad (R^2 = 93\%)$$

$$P = P_2O_5 \times \frac{2 \times 31 \times 0,001}{2 \times 31 + 5 \times 16} \quad (2)$$

waarin: P = fosforgehalte van de stoofdroge grond (gew-% P)
 P_2O_5 = fosfaatgehalte van de stoofdroge grond (mg $P_2O_5/100$ g)
 31 = atoomgewicht P
 16 = atoomgewicht O

2.3 Beschrijving van de gronden

2.3.1 Overzicht van de aangetroffen gronden

In aanhangsel 2 is per meetperk aangegeven tot welke bodemeenheid van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000 deze gerekend wordt, samen met eventuele toevoegingen en de grondwatertrap. De combinatie van een bodemeenheid met toevoegingen en grondwatertrap wordt een kaartenheid genoemd. In aanhangsel 3 is per bodemeenheid aangegeven in welke meetperken deze voorkomt en welke waarden voor de standplaatsfactoren toegekend is aan deze meetperken. Tevens worden aantallen en percentages gegeven van het totale aantal meetperken waar profielbeschrijvingen gemaakt zijn (207). In de aanhangsels 2 en 3 worden de toevoegingen voor opgehoogde en vergraven gronden ($\uparrow$ en $\rightarrow$) weergegeven met de hoofdletters H en F. Tabel 4 en figuur 3 geven een samenvatting van deze gegevens op het niveau van de hoofdklassen. Bijzondere lutumarme gronden en oude kleigronden zijn maar in enkele meetperken aangetroffen. Deze zullen niet apart besproken worden, maar bij respectievelijk de kalkhoudende zandgronden en de leemgronden.

In paragraaf 2.3.1.1 t/m 2.3.1.9 worden voorkomen en eigenschappen van de bodemeenheden besproken per hoofdklasse van de legenda van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000.

De geografische spreiding van de bodemeenheden wordt per hoofdklasse geïllustreerd aan de hand van een kaartje waar per uurhok het aantal meetperken is aangegeven waar bodemeenheden uit die hoofdklasse voorkomen (hoofdstuk 1). Met behulp van cirkeldiagrammen wordt de verdeling van de bodemeenheden per hoofdklasse weer-

gegeven en met staafdiagrammen de gemiddelde waarden van een aantal eigenschappen van de bodemeenheden (figuur 4 t/m 21). Ter vergelijking van de waarden van deze eigenschappen per bodemeenheid zijn in elke grafiek ook het gemiddelde en de standaardafwijking opgenomen van alle meetperken (μ en σ). Omdat niet alle bodemeenheden even vaak voorkomen is voor deze eigenschappen het gewogen gemiddelde genomen. In het vervolg zal het gemiddelde aangeduid worden als μ en de standaardafwijking als σ . Achter de tekens μ , $\mu-\sigma$ en $\mu+\sigma$ worden de waarden

Tabel 4 Voorkomen van de hoofdklassen van de legenda van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000.

Hoofdklasse	Aantal	%
1 Veengronden	12	5,8
2 Moerige gronden	8	3,9
3 Podzolgronden	13	6,3
4 Dikke eerdgronden	22	10,6
5 Kalkloze zandgronden	38	18,4
6 Kalkhoudende zandgronden en bijzondere lutumarme gronden	35	16,9
7 Zeekleigronden	45	21,7
8 Rivierkleigronden	27	13,0
9 Oude kleigronden en Leemgronden	7	3,4
Totaal	207	100

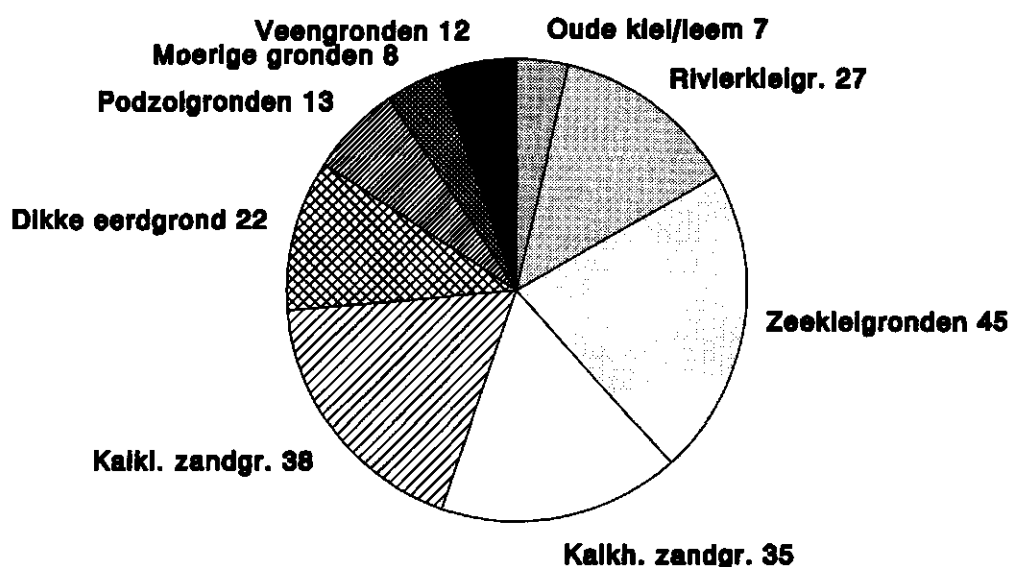


Fig. 3 Verdeling van de meetperken over de hoofdklassen van de Legenda van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 - 50 000

hiervan gegeven tussen (). De bovenste reeks staafdiagrammen geeft eigenschappen weer die afgeleid zijn uit de analyseresultaten van de bodemmonsters. Deze hebben dus alleen betrekking op de bovenste 25 cm van het profiel (par. 2.2.2). Om schaalverschillen binnen de grafiek te ondervangen is de C/P-verhouding die in de staafdiagrammen is weergegeven met een factor 10 verkleind. De onderste reeks

staafdiagrammen geeft eigenschappen weer die afgeleid zijn uit de profielbeschrijvingen en die betrekking hebben op dieptes ten opzichte van maaiveld (in cm). In de legenda's bij de staafdiagrammen is 'Bewortelbare diepte' afgekort als 'Bew' en 'Effectieve bewortelingsdiepte' als 'Effbew'. De beschrijvingen van de bodemeenheden zijn beperkt gehouden. Voor meer uitvoerige beschrijvingen verwijzen we naar toelichtingen bij de relevante kaartbladen van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000 en Steur et al., (1987).

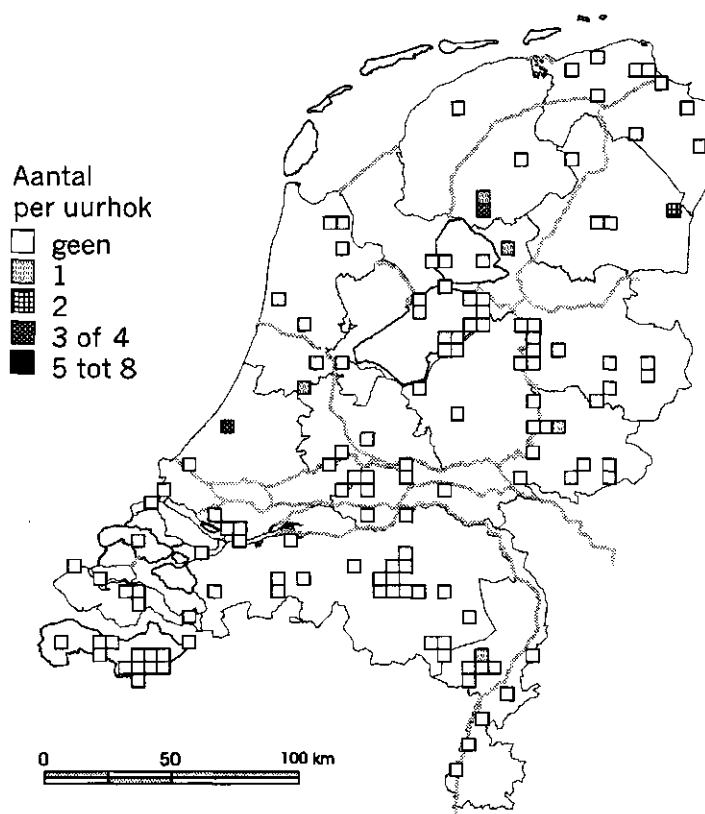


Fig. 4 Verdeling van het aantal meetperken per uurhok waarin veengronden voorkomen

In tabel 5 t/m 13 wordt weergegeven welke gradaties van de beoordelingsfactoren volgens het WIB-C-systeem (tabel 1, 2 en 3; Van Soesbergen et al., 1986) voorkomen per bodemeenheid.

2.3.2 Veengronden

Verbreiding

In figuur 4 is weergegeven in welke uurhokken veengronden aangetroffen zijn. Deze zijn vooral te vinden in de kop van Overijssel [16A en 16D] {20-23} en in het Hollandse veengebied bij Voorschoten [30G] {89-91} en Uithoorn [31B] {93}. Verder zijn veengronden aangetroffen in de Drentse veenkoloniën bij Nieuw Weerdingen [18A] {26 en 27} en in de zuidelijke Peel, bij Meijel [58A] {195}.

Beschrijving

Binnen de veengronden komen eerdveengronden en rauwveengronden voor (aanhangel 3, figuur 5).

EERDVEENGRONDEN

aVs *Madeveengronden op veenmosveen*

aVc *Madeveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen*

aEVc *Boveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen*

De eerdveengronden hebben een kleiarne moerige eerdlaag die bij de madeveengronden (aV...) {21-23} 15-50 cm dik is en bij de boveengronden (aEVc) {93} >50 cm dik is. Deze eerdlaag is door veraarding van het veen en het opbrengen van slootbagger en ander materiaal ontstaan. Bij alle eerdveengronden komt de minerale ondergrond niet binnen 120 cm - mv. voor. De eerdveengronden zijn ontstaan in oligotroof veenmosveen (aVs) {21 en 22} en in zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen⁴ (aVc, aEVc) {23 en 93}. In de ondergrond van de profielen met oligotroof veen (aVs) {21 en 22} hebben we vanaf 150 cm - mv. ook mesotroof veen aangetroffen. In het profiel met bodemeenheid aVc {23} bestaat de ondergrond vanaf 160 cm - mv. uit lemig dekzand en in het profiel met bodemeenheid aEVc {93} bestaat de ondergrond vanaf 150 cm - mv. uit mariene zavel en klei.

RAUWVEENGRONDEN

zVc *Meerveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen*

zVz *Meerveengronden op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm - mv.*

iVc *Veengronden met een veenkoloniaal dek op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen*

iVz *Veengronden met een veenkoloniaal dek op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm - mv.*

De rauwveengronden hebben een zanddek (meerveengronden; zV...) {89-91 en 195} of een veenkoloniaal dek (iV...) {19, 20, 26 en 27}. Bij 5 van de 8 profielen in rauwveengronden komt tot tenminste 120 cm - mv. mesotroof veen voor (zVc, iVc)

⁴In het vervolg zullen we de veensoorten aanduiden naar het milieu waarin het veen gevormd is. Veenmosveen (...Vs) noemen we 'oligotroof veen' en zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen (...Vc) noemen we 'mesotroof veen'.

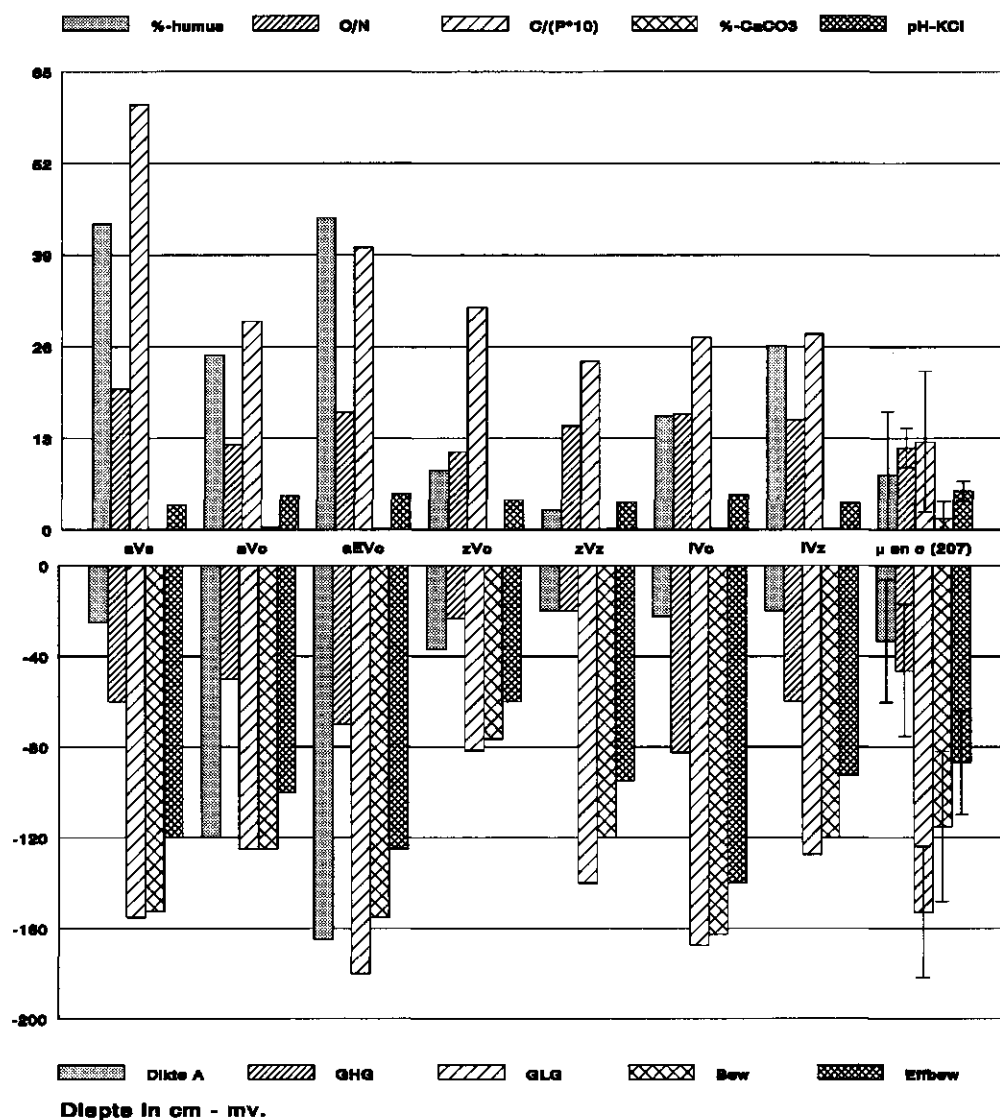
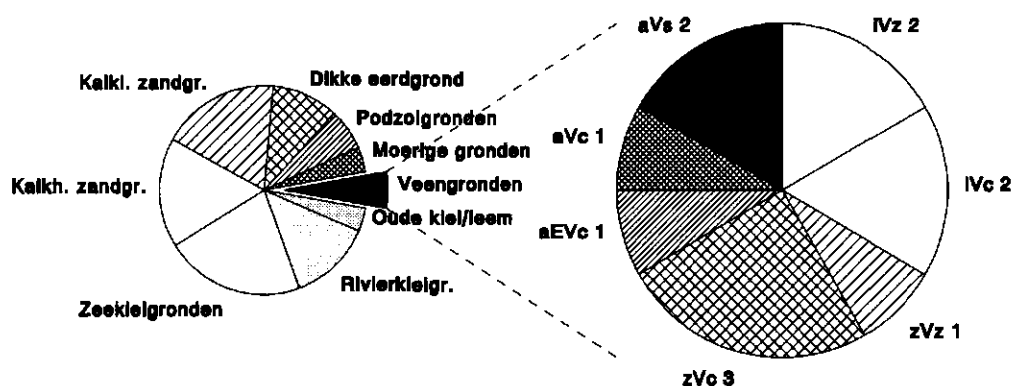


Fig. 5 Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de veengronden

{19, 20 en 89-91}. Bij de andere 3 is het veen veraard en de veensoort niet meer te herkennen. In deze gronden begint de minerale ondergrond (zand of löss) ondieper dan 120 cm - mv. (zVz, iVz) {26, 27 en 195}.

Toevoegingen

↑ Opgehoogd

In vier meetperken {20, 22, 23 en 93} bestaat het bovenste deel van het profiel (70 - 80 cm) uit heterogeen, opgebracht materiaal met zand en/of puinresten. In meetperk 93 is deze laag zelfs 150 cm dik. Deze laag droogt in het algemeen vrij snel uit.

→ Vergraven

In meetperk 19 is het profiel 100 tot 110 cm diep vergraven waardoor een erg heterogene laag is ontstaan die bestaat uit veen met brokken klei en zand. Door het vergraven komen vrij veel hoogteverschillen voor binnen de opstand.

Grondwatertrappen

Behalve de meerveengronden {89 t/m 91 en 195} hebben de veengronden in het algemeen vrij droge grondwatertrappen. De eerdveengronden {21 t/m 23 en 93} hebben allemaal grondwatertrap VI. Bij de meerveengronden komen grondwatertrap II {89 en 90}, IIb {91} en V {195} voor. De veengronden met een veenkoloniaal dek hebben grondwatertrap IV {26}, VI {19 en 27} en VII {20}.

Eigenschappen

Bij vergelijking van de eigenschappen van de veengronden met de gemiddelde waarden (μ) van deze eigenschappen voor alle meetperken (figuur 5) kunnen we de volgende conclusies trekken:

- Het organische-stofgehalte van de eerdveengronden met een kleiarne, moerige eerdlaag (aV... en aEVc) is aanmerkelijk hoger dan $\mu + \sigma$ (= 16,5%). De meerveengronden (zV...) die een zandige bovengrond hebben, hebben een organische-stofgehalte dat redelijk overeenkomt met μ (= 7,8%). Het organische-stofgehalte van de veengronden met een veenkoloniaal dek (iV...) is hoger dan μ , maar is als gevolg van bezanding niet zo hoog als van de eerdveengronden.
- De C/N-verhoudingen van de veengronden zijn allemaal hoger dan μ (= 11,7), de meeste zelfs hoger dan $\mu + \sigma$ (= 14,5). De hoogste C/N-verhouding (20) komt voor bij de madeveengronden die in oligotroof veen ontwikkeld zijn (aVs). Toch vallen alle gevonden waarden nog binnen het traject van N-eutrofe standplaatsen (par. 2.2.3). Door Locher en De Bakker (1990) worden voor veengronden veel hogere C/N-verhoudingen genoemd dan hier gevonden zijn. Voor mesotroof veen (...Vc) geven zij een C/N-verhouding van 25 à 35 en voor oligotroof veen (...Vs) 35 à 60. De lage C/N-verhouding ten opzichte van de referentie valt toe te schrijven aan bemesting in het verleden.
- De C/P-verhoudingen van de veengronden zijn allemaal duidelijk hoger dan $\mu + \sigma$ (= 225). De hoogste waarden komen voor bij de madeveengronden in

oligotroof veen (aVs; C/P- = 603) en in de boveengrond (aAVc; C/P- = 401). Voor de overige veengronden liggen de C/P-verhoudingen tussen 240 en 315). Hoewel de C/P-verhoudingen in de veengronden duidelijk hoger zijn dan in de overige gronden, liggen ze, met uitzondering van de bodemeenheid aVs, toch nog in traject van P-eutrofe standplaatsen (par. 2.2.3).

- Het gehalte CaCO_3 in de veengronden is minimaal en is duidelijk lager dan μ (= 1,5%).
- De pH-KCl-waarden van alle veengronden liggen lager dan μ (= 5,5). De veengronden met mesotroof veen in de ondergrond (...Vc) hebben een pH-KCl die lager is dan μ , maar hoger dan $\mu - \sigma$ (= 4,1). De overige veengronden hebben een pH-KCl die lager is dan $\mu - \sigma$ en zijn dus duidelijk zuurder dan de overige gronden.
- De dikte van de A-horizont is voor de meeste veengronden iets geringer dan μ (= 33 cm). Alleen de madeveengrond met mesotroof veen in de ondergrond (aVc) en de boveengrond (aEVc) hebben veel dikkere A-horizonten dan $\mu + \sigma$ (= 59 cm). In beide gevallen is dit ontstaan door ophoging (toevoeging $\uparrow$).
- Bij de meeste veengronden komt de GHG voor tussen μ (= 46 cm - mv.) en $\mu + \sigma$ (= 75 cm - mv.). Alleen de meerveengronden (zV...) hebben ondiepere GHG waarden. Deze zijn net iets dieper dan $\mu - \sigma$ (= 17 cm - mv.).
- De GLG-waarden van de veengronden liggen vrijwel allemaal tussen $\mu - \sigma$ (= 123 cm - mv.) en $\mu + \sigma$ (= 181 cm - mv.). Alleen de meerveengronden in mesotroof veen (zVc) hebben een veel ondiepere GLG (ca. 80 cm - mv.).
- De bewortelbare diepte is voor de meeste veengronden ongeveer even diep of iets ondieper geschat dan de GLG. Omdat dit lang niet voor alle gronden geldt, is μ voor de bewortelbare diepte ca. 40 cm ondieper dan μ voor de GLG. Hierdoor is de geschatte bewortelbare diepte voor de meeste veengronden groter dan μ (= 115 cm - mv.) en voor enkele (aVs, aEVc en iVc) groter dan $\mu + \sigma$ (= 147 cm - mv.). Alleen de meerveengronden in mesotroof veen (zVc) hebben een veel geringere bewortelbare diepte (ca. 75 cm - mv.).
- Hoewel de effectieve bewortelingsdiepte geringer is dan de bewortelbare diepte, zijn de verhoudingen ten opzichte van μ (= 86 cm - mv.) vergelijkbaar met die voor de bewortelbare diepte.

Beoordelingsfactoren

In tabel 5 is per bodemeenheid van de veengronden grafisch weergegeven in hoeveel meetperken elke gradatie van de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en zuurgraad (Van Soesbergen et al., 1986) toegekend is.

Behalve de meerveengronden (zVc en zVz) zijn de veengronden vrij diep tot zeer diep ontwaterd. De meerveengronden zijn matig diep en vrij ondiep ontwaterd.

Het vochtleverend vermogen van de veengronden is overal zeer groot, omdat de effectieve bewortelingsdiepte vrij groot is ten opzichte van de GLG, waardoor altijd sprake is van een grondwaterprofiel (par. 2.2.4).

De meeste veengronden zijn sterk zuur. Eén madeveengrond in oligotroof veen (aVs) {22} is zeer sterk zuur en enkele gronden met de bodemeenheden aVc, aEVc en iVc

zijn zwak zuur. De zwak zure veengronden hebben allemaal mesotroof veen in de ondergrond.

Tabel 5 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de veengronden

Bodem- eenheid	Ontwateringstoestand					Vochtleverend vermogen					Zuurgraad			
	gradatie					gradatie					gradatie			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
aVs		■				■							□	□
aVc		□				□						□		
aEVc		□				□						□		
zVc			□	■		■							■	
zVz				□		□							□	
iVc	□	□				■						□	□	
iVz		■				■							■	

□ = 1 meetperk, ■ = 2 meetperken, ■ = 3 of 4 meetperken

2.3.3 Moerige gronden

Verbreiding

In figuur 6 is weergegeven in welke uurhokken moerige gronden aangetroffen zijn. Deze komen verspreid voor in het oosten en midden van Nederland bij Wijster [17D] {24}, Amsterdam [25G] {61}, Harderwijk [26H] {70 en 71}, Olst [27G] {81}, Diepenheim [34B] {104}, Bergharen [39H] {122} en bij Aalten [41B] {130}.

Beschrijving

Binnen de moerige gronden komen moerpodzolgronden (kWp) en broekeerdgronden (Wg en ...Wz) voor (aanhangel 3, figuur 7). Bij al deze gronden bestaat de moerige bovengrond of tussenlaag uit veraard veen, zonder herkenbare plantenresten, zodat geen uitspraak gedaan kan worden over de aard van het veen.

MOERIGE PODZOLGRONDEN

kWp *Moerpodzolgronden met een zavel- of kleidek*

In één meetperk {122} is een moerpodzolgrond (kWp) aangetroffen. Deze heeft een moerige tussenlaag (40-60 cm - mv.) op grof pleistoceen rivierzand (toevoeging ...g) waarin een podzol gevormd is. Op deze moerige tussenlaag komt een laag lichte zavel voor.

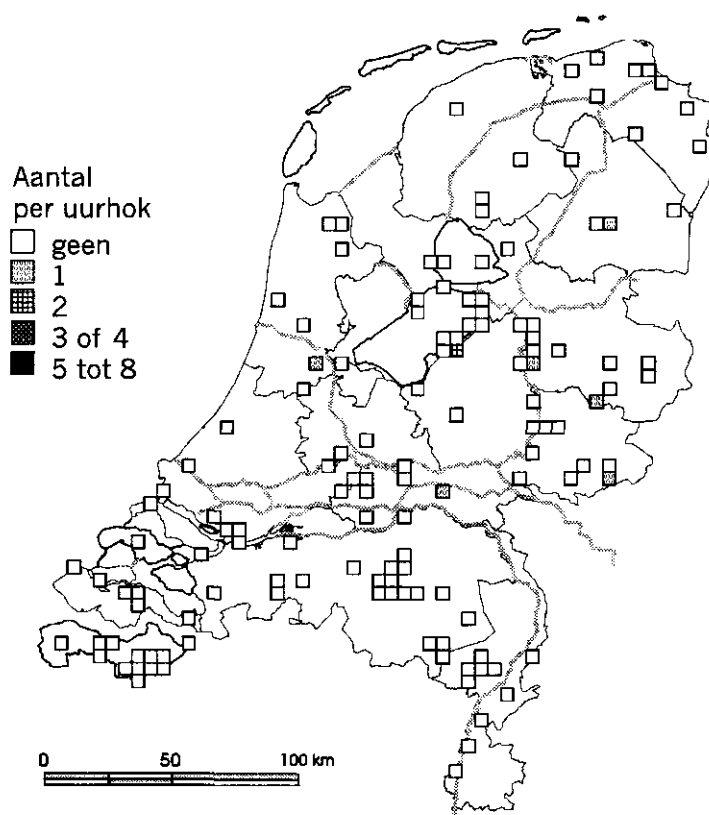


Fig. 6 Verdeling van het aantal meetperken waarin moerige gronden voorkomen

MOERIGE EERDGRONDEN (Broekoordgronden)

Broekoordgronden komen voor met zavel (Wg) of zand (...Wz) in de ondergrond.

Wg *Broekoordgronden met een moerige bovengrond op gerijpte zavel- of klei*
Een broekoordgrond met zavel in de ondergrond (Wg) is in één meetperk (81) aangetroffen. Deze grond heeft een moerige bovengrond op kalkrijke zavel met een tussenlaag van zeer sterk lemig zand.

Broekoordgronden met zand in de ondergrond hebben een bovengrond die bestaat uit een zaveldek (kWz) of een zanddek (zWz) op een moerige tussenlaag of een moerige bovengrond (vWz).

kWz *Broekoordgronden met een zavel- of kleidek en een moerige tussenlaag op zand*

Een broekoordgrond met een zaveldek (kWz) is in één meetperk aangetroffen {61}. Dit profiel bestaat vermoedelijk voor het grootste deel uit opgebracht materiaal (toevoeging ↑). De bovenste 30 cm bestaan uit een kalkrijk (8,7% CaCO_3) mengsel van klei, zand en veen. De rest van het profiel bestaat uit kalkarm grof zeezand

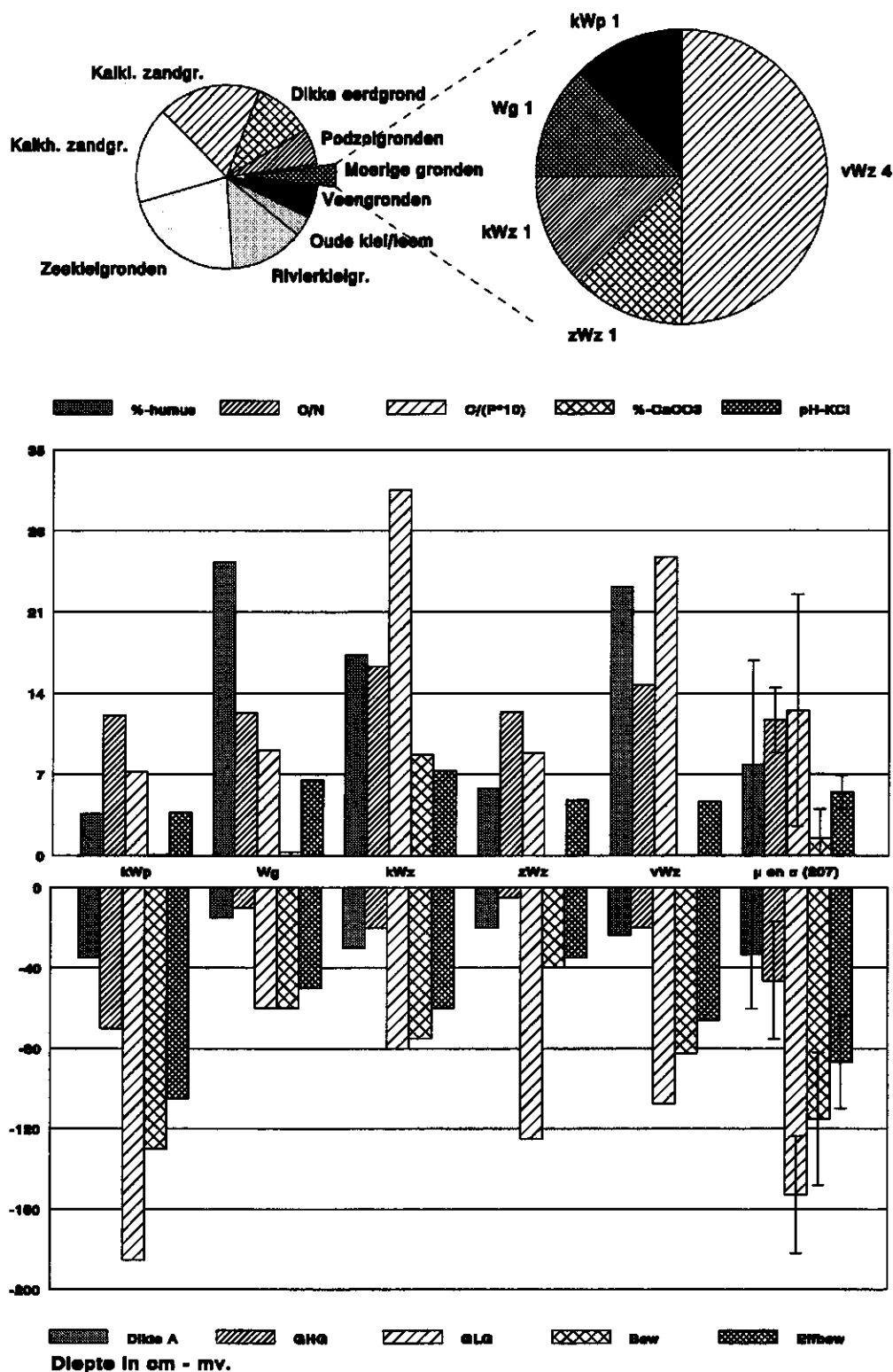


Fig. 7 Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de moerige gronden

(toevoeging ...g). Tot 80 cm - mv. komen hierin kleiige, venige brokken en puinresten voor. Dit is opgebracht materiaal, dieper dan 80 cm - mv. mogelijk ook.

zWz *Broekeerdgronden met een zanddek en een moerige tussenlaag op zand*
Een broekeerdgrond met een zanddek (zWz) komt één keer voor {130}. Het bestaat uit een 20 cm dik zanddek op een 20 cm dikke moerige tussenlaag, op lemig, matig fijn dekzand.

vWz *Broekeerdgronden met een moerige bovengrond op zand*
Broekeerdgronden die bestaan uit een moerige bovengrond op zand (vWz) hebben we in 4 meetperken aangetroffen {24, 70, 71 en 104}. In meetperk 24 komt van 80-150 cm - mv. een veenlaag voor die bestaat uit deels veraard broekveen. Voor de rest bestaat dit profiel uit verspoelde keileem, dekzand en premorenaal zand. In de meetperken bij Harderwijk {70 en 71} bestaat de ondergrond uit grofzandige, grindhoudende smeltwaterafzettingen van de Veluwe (toevoeging ...g). In meetperk 104 bestaat de ondergrond uit matig fijn (verspoeld) dekzand met leemlagen.

Toevoegingen

↑ *Opgehoogd*

In meetperk 61 bestaat het profiel tot minstens 80 cm - mv. uit opgebracht materiaal.

...g Grof zand en/of grind beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. en tenminste 40 cm dik, of beginnend dieper dan 80 cm en doorgaand tot dieper dan 120 cm - mv.

In de meetperken 61, 70, 71 en 122 komt grof, grindhoudend zand voor in de ondergrond (kWzg, vWzg en kWpg).

Grondwatertrappen

De moerpodzolgrond in meetperk 122 (kWp) heeft grondwatertrap VI. De broekeerdgronden hebben allemaal nattere grondwatertrappen. De broekeerdgrond met zavel in de ondergrond (Wg) {81} heeft grondwatertrap II, de broekeerdgrond met een kleidek (kWz) {61} heeft grondwatertrap III en de broekeerdgrond met een zanddek (zWz) {130} heeft grondwatertrap V. Bij de broekeerdgronden met een moerige bovengrond op zand (vWz) komen de grondwatertrappen II {70 en 71}, IIIb {24} en Vb {104} voor.

Eigenschappen

Bij vergelijking van de eigenschappen van de moerige gronden met de gemiddelde waarden (μ) van deze eigenschappen voor alle meetperken (figuur 7) kunnen we de volgende conclusies trekken:

- Het organische-stofgehalte van de moerige gronden met een moerige bovengrond (Wg en vWz) is veel hoger dan $\mu + \sigma$ (= 16,5 %). Omdat de bovengrond van de broekeerdgrond met een zaveldek (kWz) bestaat uit een mengsel van klei, zand en veen, heeft deze ook een hoog organische-stofgehalte dat ongeveer overeenkomt met $\mu + \sigma$. De moerpodzolgrond met een zaveldek (kWp) en de broekeerdgrond met een zanddek (zWz) hebben een organische-stofgehalte dat wat lager is dan μ (= 7,8%).
- De C/N-verhoudingen van de moerige gronden met bodemeenheid kWp, Wg of zWz zijn iets hoger dan μ (= 11,7). De broekeerdgronden met een zaveldek (kWz) of een moerige bovengrond (vWz) hebben een hogere C/N-verhouding. Deze is

- hoger dan $\mu + \sigma$ (= 14,5). Toch vallen de C/N-verhoudingen voor deze gronden nog binnen het traject van N-eutrofe standplaatsen (par. 2.2.3).
- De C/P-verhoudingen van de broekeerdgronden geven in grote lijnen hetzelfde beeld als de C/N-verhoudingen voor deze gronden. De broekeerdgronden met een zaveldek (kWz) of een moerige bovengrond (vWz) hebben een C/P-verhouding die duidelijk hoger is dan $\mu + \sigma$ (= 225) en zijn dus P-arme dan de overige moerige gronden. Toch vallen deze gronden nog in het traject van de P-eutrofe standplaatsen.
 - Het gehalte CaCO_3 in de meeste moerige gronden is minimaal en duidelijk lager dan μ (= 1,5%). Uitschieter vormt de broekeerdgrond met een zaveldek (kWz), die een CaCO_3 -gehalte heeft van 8,7% dat ruim twee keer zo hoog is als $\mu + \sigma$ (= 4%). Dit is erg hoog voor een moerige grond, maar is te verklaren uit het feit dat het profiel opgehoogd is met kalkhoudend zeezand en -klei (toevoeging $\uparrow$).
 - De pH-KCl waarden van de moerige gronden liggen in het algemeen tussen $\mu - \sigma$ (= 4,1) en $\mu + \sigma$ (= 6,9). Alleen de moerpodzolgrond met een kleidek is zuurder dan $\mu - \sigma$ en de broekeerdgrond met een kleidek is minder zuur dan $\mu + \sigma$.
 - De dikte van de A-horizont is voor de moerige gronden steeds dunner dan μ (= 33 cm) maar dikker dan $\mu - \sigma$ (= 7 cm).
 - De GHG-waarden van de broekeerdgronden (Wg en ...Wz) zijn allemaal ondieper dan of ongeveer even diep als $\mu - \sigma$ (= 17 cm - mv.). Deze gronden zijn dus duidelijk natter dan de overige gronden. De moerpodzolgrond (kWp) heeft een GHG-waarde die duidelijk dieper is dan de meeste overige gronden. Deze is iets ondieper dan $\mu + \sigma$ (= 75 cm - mv.).
 - De GLG-waarden van de moerige gronden geven hetzelfde beeld ten opzichte van μ als de GHG-waarden, alleen zijn de verschillen groter.
 - De bewortelbare diepte is voor de moerpodzolgrond (kWp) vanwege de grofzandige ondergrond (toevoeging ...g) ongeveer 55 cm ondieper geschat dan de GLG. Hierdoor komt de bewortelbare diepte voor deze grond ongeveer overeen met μ (= 86 cm - mv.), terwijl de GLG voor de moerpodzolgrond ongeveer even diep is als μ (van de GLG). De bewortelbare diepte van de broekeerdgronden is ongeveer even diep of iets ondieper geschat dan de GLG, behalve voor de broekeerdgrond met een zanddek, waar het dekzand vanaf 40 cm - mv. slecht doorwortelbaar is.
 - De effectieve bewortelingsdiepte is wat ondieper geschat dan de bewortelbare diepte. Omdat bij de meeste moerige gronden de ondergrond over de totale bewortelbare diepte vrij homogeen doorworteld is, zijn de verschillen ten opzichte van de bewortelbare diepte vrij klein.

Beoordelingsfactoren

In tabel 6 is per bodemeenheid van de moerige gronden grafisch weergegeven in hoeveel meetperken elke gradatie van de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en zuurgraad (Van Soesbergen et al., 1986) toegekend is.

De moerpodzolgrond (kWp) is vrij diep ontwaterd. De broekeerdgronden (Wg en ...Wz) zijn matig diep tot zeer ondiep ontwaterd (zie ook toegekende grondwater-trappen).

Tabel 6 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de podzolgronden

	Ontwateringstoestand					Vochtleverend vermogen					zuurgraad			
Bodem-eenheid	Gradatie					Gradatie					Gradatie			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
Y23		□				□							□	
Hn21		□		□				■				□	□	
Hn23		□	■	■		■	■					■	■	
cHn21		■	□			□	■					□	■	
cHn23			□			□							□	

□ = 1 meetperk, ■ = 2 meetperken, ■ = 3 of 4 meetperken

De meeste moerige gronden hebben een zeer groot vochtleverend vermogen. Voor de profielen met grof zand in de ondergrond (kWpg en vWzg) die een vrij ondiepe of diepe ontwateringstoestand hebben (ontwateringstoestand ≥ 4), wordt het vochtleverend vermogen enigszins beperkt omdat de kritieke z-afstand in het grove zand te gering is om altijd voldoende capillaire nalevering vanuit het grondwater aan de wortelzone te garanderen. Voor de broekeerdgrond met een zanddek (zWz) geldt dat de bewortelingsdiepte beperkt wordt door de indringingsweerstand van het dekzand, waardoor de afstand tussen de wortelzone en het grondwater in droge jaren te groot wordt voor een voldoende capillaire nalevering. Deze gronden hebben een vrij groot vochtleverend vermogen (gradatie 2).

De broekeerdgronden met bodemeenheid Wg en kWz hebben een neutrale zuurgraad, terwijl de overige moerige gronden zwak- of sterk zuur zijn.

2.3.4 Podzolgronden

Verbreiding

In figuur 8 is weergegeven in welke uurhokken podzolgronden aangetroffen zijn. Deze komen verspreid voor op de pleistocene zandgronden in het oosten en zuiden van Nederland, bij Veenhuizen [12C] {10}, Hoogezand [12E] {11}, Bellingwolde [13B] {13}, Rijssen [28D] {83}, Hengelo (Ov) [28H] {85 en 86}, Varsseveld [41A] {127}, Rijsbergen [50A] {158}, Liempde [51B] {163 en 165}, Kelpen [58C] {202}, Reuver [58E] {206} en Echt [60A] {208}.

Beschrijving

Binnen de podzolgronden komen moderpodzolgronden (Y...) en humuspodzolgronden (...H...) voor (aanhangsel 3, figuur 9).

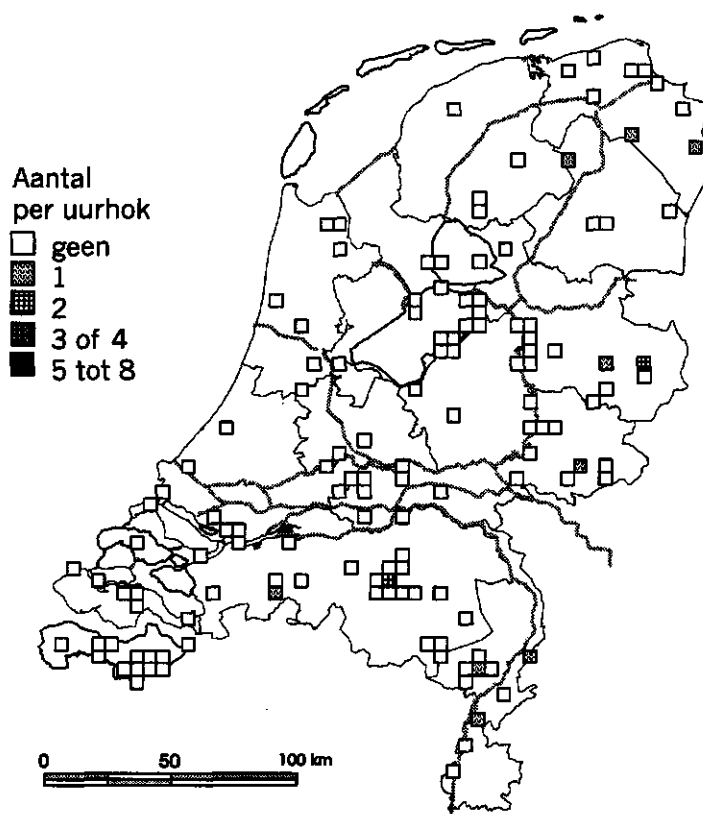


Fig. 8 Verdeling van het aantal meetperken per uurhok waarin podzolgronden voorkomen

MODERPODZOLGRONDEN

Y23 *Holtpodzolgronden; lemig fijn zand*

In één meetperk {208} komt een moderpodzolgrond voor. Dit is een holtpodzolgrond in lemig fijn zand (Y23). Het leemgehalte bedraagt 33% en de mediaan van de zandfractie (M50) is 175 μm .

HUMUSPODZOLGRONDEN

Hn21 *Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

Hn23 *Veldpodzolgronden; lemig fijn zand*

cHn21 *Laarpodzolgronden; leemarme en zwak lemig fijn zand*

Binnen de humuspodzolgronden komen veldpodzol- (Hn...) en laarpodzolgronden (cHn...) voor. De humuspodzolgronden zijn ontwikkeld in leemarm en zwak lemig fijn (dek)zand (Hn21) {13 en 163} (cHn21) {83, 127 en 165} en in lemig fijn (dek)zand (Hn23) {11, 85, 86, 158, 202 en 206} (cHn23) {10}. De laarpodzolgronden verschillen van de veldpodzolgronden doordat zij een matig dikke (30 - 50 cm) A-horizont hebben. De humuspodzolgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand (...21) hebben 9-14% leem (< 50 μm) en de mediaan van de zandfractie (M50) varieert van 135 tot 165 μm . Het leemgehalte van de humuspodzolgronden in lemig fijn zand (...23) varieert van 12 tot 28% met een uitschieter naar 44% {85} en de mediaan van de zandfractie in deze gronden bedraagt 125-170 μm . Bij Bellingwolde {13} komt

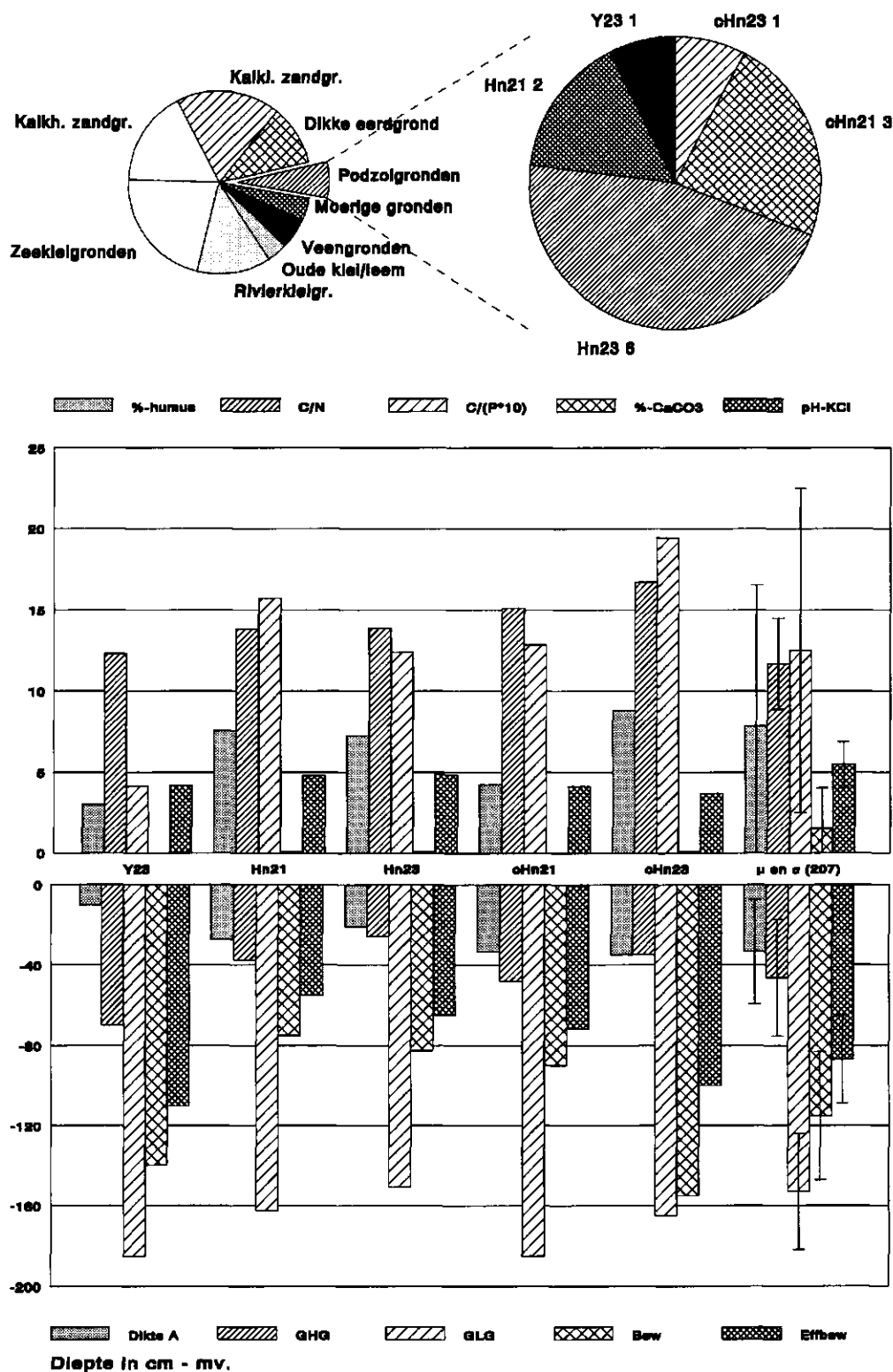


Fig. 9 Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de podzolgronden

bovenin het profiel een 25 cm dikke kleilaag (33% < 2 μm) voor (toevoeging k...). Dit meetperk ligt op de overgang van de zandgronden van zuid-oost Groningen en

de holocene kleigronden van de Dollardpolders. Vanaf 80 cm - mv. bestaat dit profiel uit matig grof premorenaal zand (toevoeging ...g). In meetperk 11 komen in de laag van 30 tot 70 cm - mv. veenresten voor, als gevolg van verwerking van het oorspronkelijke profiel (toevoeging →). De bovenste 30 cm (bouwvoor) is door groundbewerking gehomogeniseerd (Ap-horizont). Het meetperk bij Reuver (206) ligt op grofzandige terrasafzettingen van de Maas (toevoeging ...g), waar 1 meter dekzand op afgezet is. Bij verschillende meetperken in Brabant, Twente en de Achterhoek {85, 86, 127, 163 en 165} komen in het dekzand lagen (laagjes) verspoelde löss voor. Bij Liempde {163 en 165} zijn deze lagen dikker dan 20 cm (toevoeging ...t). In het meetperk bij Veenhuizen {10} komt van 65 tot 170 cm - mv. zandige keileem voor (toevoeging ...x). Vanaf 170 cm - mv. bestaat dit profiel uit sterk lemig zeer fijn premorenaal zand.

Toevoegingen

k... Zavel- of kleidek, 15 à 40 cm dik

In het meetperk bij Bellingwolde {13} komt een 25 cm dikke kleidek voor op een veldpodzolgrond.

...g Grof zand en/of grind beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. en tenminste 40 cm dik, of beginnend dieper dan 80 cm en doorgaand tot dieper dan 120 cm - mv.

In de meetperken 13 en 206 komt in de ondergrond grof zand voor.

...t Gerijpte oude klei, anders dan keileem of potklei beginnend tussen 40 en 120 cm - mv. en tenminste 20 cm dik

In de meetperken waar deze toevoeging is gegeven {163 en 165} komt onder het dekzand (verspoelde) löss voor (brabantse leem).

...x Keileem of potklei beginnend tussen 40 en 120 cm - mv. en tenminste 20 cm dik

In meetperk 10 komt onder het dekzand zandige grijze keileem voor. In de keileem wisselen zware en zandige lagen elkaar af. Deze laag is matig doorworteld.

→ Vergraven

Verschillende veldpodzolgronden {11, 85 en 86} en laarpodzolgronden {10, 83 en 127} zijn bij de ontginning 40 tot 70 cm diep vergraven. In meetperk 83 bij Rijssen is het profiel zelfs tot 120 cm diep bewerkt.

Grondwatertrappen

De meeste podzolgronden hebben grondwatertrap V, Vb of VI. Gronden met deze grondwatertrappen hebben een relatief grote grondwaterstandsfluctuatie. De holtpodzolgrond (Y23) in meetperk 208 heeft grondwatertrap VI. De meeste veldpodzolgronden hebben grondwatertrap V {86, 158, 163 en 202}. Verder komen bij de veldpodzolgronden grondwatertrap IIb {11}, Vb {206} en VI {85} voor. De laarpodzolgronden liggen op wat beter ontwaterde gronden en hebben grondwatertrap Vb {10 en 165} of VI {83 en 127}.

Eigenschappen

Bij vergelijking van de eigenschappen van de podzolgronden met de gemiddelde waarden (μ) van deze eigenschappen voor alle meetperken (figuur 9) kunnen we de volgende conclusies trekken:

- Het organische-stofgehalte van de humuspodzolgronden (Hn... en cHn...) is ongeveer gelijk aan μ (= 7,8%). De holtpodzolgrond (Y23) in meetperk 208 heeft een organische-stofgehalte van 3%. Dit is vrij laag in verhouding tot μ .
- De C/N-verhoudingen van de podzolgronden zijn relatief hoog ten opzichte van de meeste andere gronden. De C/N-verhouding van de holtpodzolgrond (Y23) is iets hoger dan μ (= 11,7). De veldpodzolgronden (Hn...) hebben een C/N-verhouding die iets lager is dan $\mu + \sigma$ (= 14,5). De laarpodzolgronden (cHn...) hebben de hoogste C/N-verhouding. Deze is iets hoger dan $\mu + \sigma$. Door Locher en De Bakker worden voor podzolgronden hogere C/N-verhoudingen genoemd dan hier gevonden zijn. Voor moderpodzolgronden geven zij een C/N-verhouding van $17,1 \pm 4,7$ en voor veld- en laarpodzolgronden $20,8 \pm 4,7$. Zowel voor de holtpodzolgrond (C/N- = 12,3) als voor de humuspodzolgronden (C/N- = 14,4) valt de C/N-verhouding buiten het door Locher en De Bakker opgegeven bereik.
- De C/P-verhoudingen van de humuspodzolgronden (Hn... en cHn...) zijn iets hoger dan μ (= 125). De holtpodzolgrond (Y23) heeft een relatief lage C/P-verhouding. Deze is iets hoger dan $\mu - \sigma$ (= 25).
- Het gehalte CaCO_3 in de podzolgronden is minimaal en duidelijk lager dan μ (= 1,5).
- De podzolgronden zijn allemaal zuurder dan de meeste overige gronden. De pH-KCl waarden van de meeste podzolgronden varieert tussen $\mu - \sigma$ (= 4,1) en μ (= 5,5). Eén meetperk in een veldpodzolgrond {158} en twee in een laarpodzolgrond {10 en 127} hebben een pH-KCl die lager is dan $\mu - \sigma$.
- De dikte van de A-horizont is voor de meeste podzolgronden geringer dan μ (= 33 cm). De holtpodzolgrond (Y23) heeft een dunne A-horizont, die iets dikker is dan $\mu - \sigma$ (= 7 cm). De veldpodzolgronden (Hn...) hebben A-horizonten met diktes tussen $\mu - \sigma$ en μ . De A-horizonten van de laarpodzolgronden zijn iets dikker dan μ .
- De GHG van de holtpodzolgrond (Y23) is iets ondieper dan $\mu + \sigma$ (= 75 cm - mv.). De humuspodzolgronden hebben in het algemeen een ondiepere GHG. Hiervoor geldt, dat de laarpodzolgronden een wat diepere GHG hebben ten opzichte van de veldpodzolgronden met dezelfde textuur (Hn... $\rightleftharpoons$ cHn...) en dat humuspodzolgronden in leemarm en zwak lemig zand een wat diepere GHG hebben dan humuspodzolgronden in lemig zand (Hn21 $\rightleftharpoons$ Hn23 en cHn21 $\rightleftharpoons$ cHn23). De GHG van de meeste humuspodzolgronden ligt tussen $\mu - \sigma$ (= 17) en μ (= 46).
- De GLG-waarden van de veldpodzolgronden (Hn...) liggen tussen μ (= 152 cm - mv.) en $\mu + \sigma$ (= 181 cm - mv.). De GLG-waarden van de holtpodzolgrond (Y23) en de laarpodzolgronden (cHn23) is wat groter dan $\mu + \sigma$.
- De bewortelbare diepte is voor de meeste podzolgronden een flink stuk ondieper geschat dan de GLG. Dit is omdat het dekzand in de ondergrond vaak te dicht is voor de wortels om door te dringen. Ook het voorkomen van grof zand (toevoeging ...g) of leem (toevoeging ...t) in de ondergrond kan hierbij een rol spelen. Alleen voor de laarpodzolgrond in lemig fijn zand (cHn23) {10} is de bewortelbare diepte vrijwel gelijk geschat aan de GLG. Hier is de keileem die

in de ondergrond voorkomt (toevoeging ...x) geheel doorwortelbaar. het aantal wortels dat hierin kan doordringen is echter wel beperkt. Voor deze grond en voor de holtpodzolgrond is de bewortelbare diepte ongeveer gelijk aan $\mu + \sigma$ (= 147 cm - mv.) De bewortelbare diepte van de humuspodzolgronden (behalve cHn23) is ongeveer gelijk aan $\mu - \sigma$ (= 83 cm - mv.).

- De effectieve bewortelingsdiepte van de meeste podzolgronden is iets geringer geschat dan de bewortelbare diepte. Hierbij is uitgegaan van een redelijk homogene verdeling van de wortels over de wortelzone. Voor de laarpodzolgrond in lemig fijn zand met keileem in de ondergrond (cHn23x) {10} is de effectieve bewortelingsdiepte wel veel geringer geschat dan de bewortelbare diepte, omdat de hoeveelheid wortels die in de keileem doordringt beperkt is. De effectieve bewortelingsdiepte van de veldpodzolgronden (Hn...) is ongeveer gelijk aan $\mu - \sigma$ (= 64 cm - mv.), die van de laarpodzolgronden ongeveer gelijk aan μ (= 86 cm - mv.) en die van de holtpodzolgrond ongeveer gelijk aan $\mu + \sigma$ (= 108 cm - mv.)

Beoordelingsfactoren

In tabel 7 is per bodemeenheid van de podzolgronden grafisch weergegeven in hoeveel meetperken elke gradatie van de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en zuurgraad (Van Soesbergen et al., 1986) toegekend is.

Tabel 7 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de podzolgronden

Bodem-eenheid	Ontwateringstoestand					Vochtleverend vermogen					zuurgraad			
	Gradatie					Gradatie					Gradatie			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
Y23		□				□							□	
Hn21		□		□				■				□	□	
Hn23		□	■	■		■	■					■	■	
cHn21		■	□			□	■					□	■	
cHn23			□			□							□	

□ = 1 meetperk, ■ = 2 meetperken, ■ = 3 of 4 meetperken

De verschillen in ontwateringstoestand komen overeen met de hiervoor besproken verschillen in GHG en grondwatertrap.

Een zeer groot vochtleverend vermogen komt vooral bij de podzolgronden die in lemig fijn zand (...23) ontwikkeld zijn. In deze gronden zijn de kritieke z-afstand en het vochthoudend vermogen van de bovengrond groter dan in podzolgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand (...21) (par. 2.2.4). Bij twee meetperken met een veldpodzolgrond in lemig fijn zand (Hn23) {85 en 206} wordt het vochtleverend vermogen enigszins beperkt door een geringe effectieve bewortelingsdiepte en een te diepe GLG, waardoor de afstand tussen grondwater en wortelzone te groot wordt om in droge zomers voldoende capillaire nalevering vanuit het grondwater te garanderen. In meetperk 206 komt bovendien vanaf 100 cm - mv. grof zand voor (toevoeging ...g), waardoor de kritieke z-afstand beperkt wordt. In de humuspodzolgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand (Hn21 en cHn21) wordt het vochtleverend vermogen beperkt door een geringe kritieke z-afstand en vochthoudend vermogen van de bovengrond. De veldpodzolgronden (Hn21) hebben

een matig vochtleverend vermogen. In de laarpodzolgronden in deze textuurklasse (cHn21) is het vochthoudend vermogen van de bovengrond wat groter, waardoor het vochtleverend vermogen nog vrij groot is. De laarpodzolgrond in meetperk 83 heeft zelfs een zeer groot vochtleverend vermogen, omdat door de grondbewerking tot 120 cm - mv. (toevoeging →) de effectieve bewortelingsdiepte sterk vergroot is. Hierdoor is de afstand tussen grondwater en wortelzone zo gering dat ook in droge zomers altijd voldoende capillaire nalevering vanuit het grondwater plaatsvindt.

Binnen de podzolgronden komen zowel zwak- als sterk zure gronden voor. Een duidelijk onderscheid naar bodemsubgroep of textuurklasse is niet te maken.

2.3.5 Dikke eerdgronden

Verbreiding

In figuur 10 is weergegeven in welke uurhokken dikke eerdgronden aangetroffen zijn. Deze komen vooral voor op de pleistocene zandgronden in het zuiden van Nederland bij Boxtel [45D, 51A en 51B] {147, 148, 160 en 164}, Wouw [49E] {156}, Breda [50A] {157}, Best [51B] {166}, Vlierden [52C] {171}, Hulst [55A] {188 en 189},

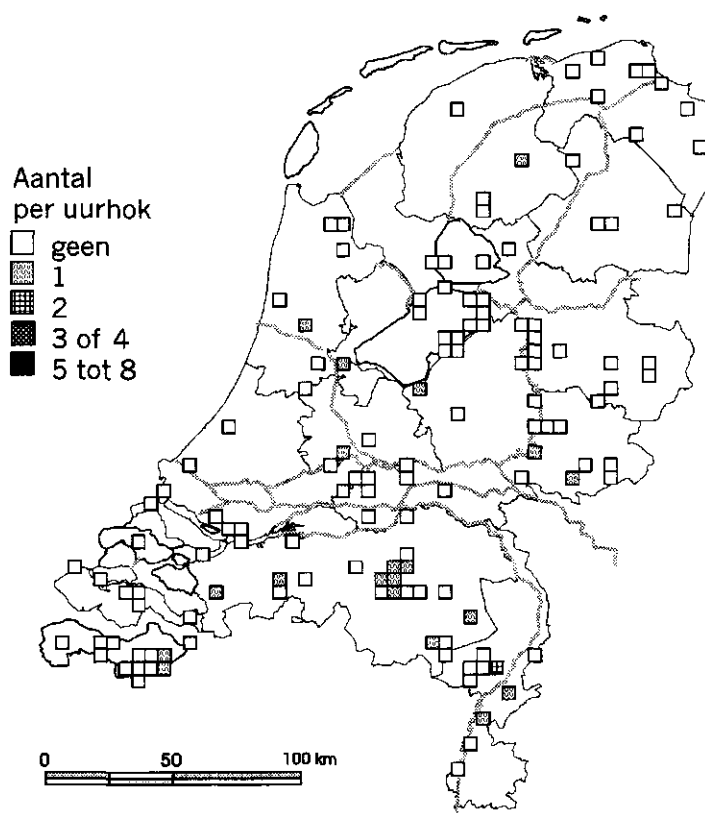


Fig. 10 Verdeling van het aantal meetperken per uurhok waarin dikke eerdgronden voorkomen

Leende [57E] {192} en Heythuysen [58D] {203 en 205}. Verder komen dikke eerdgronden verspreid in Nederland voor op zandgronden bij Beetsterzwaag [11G]

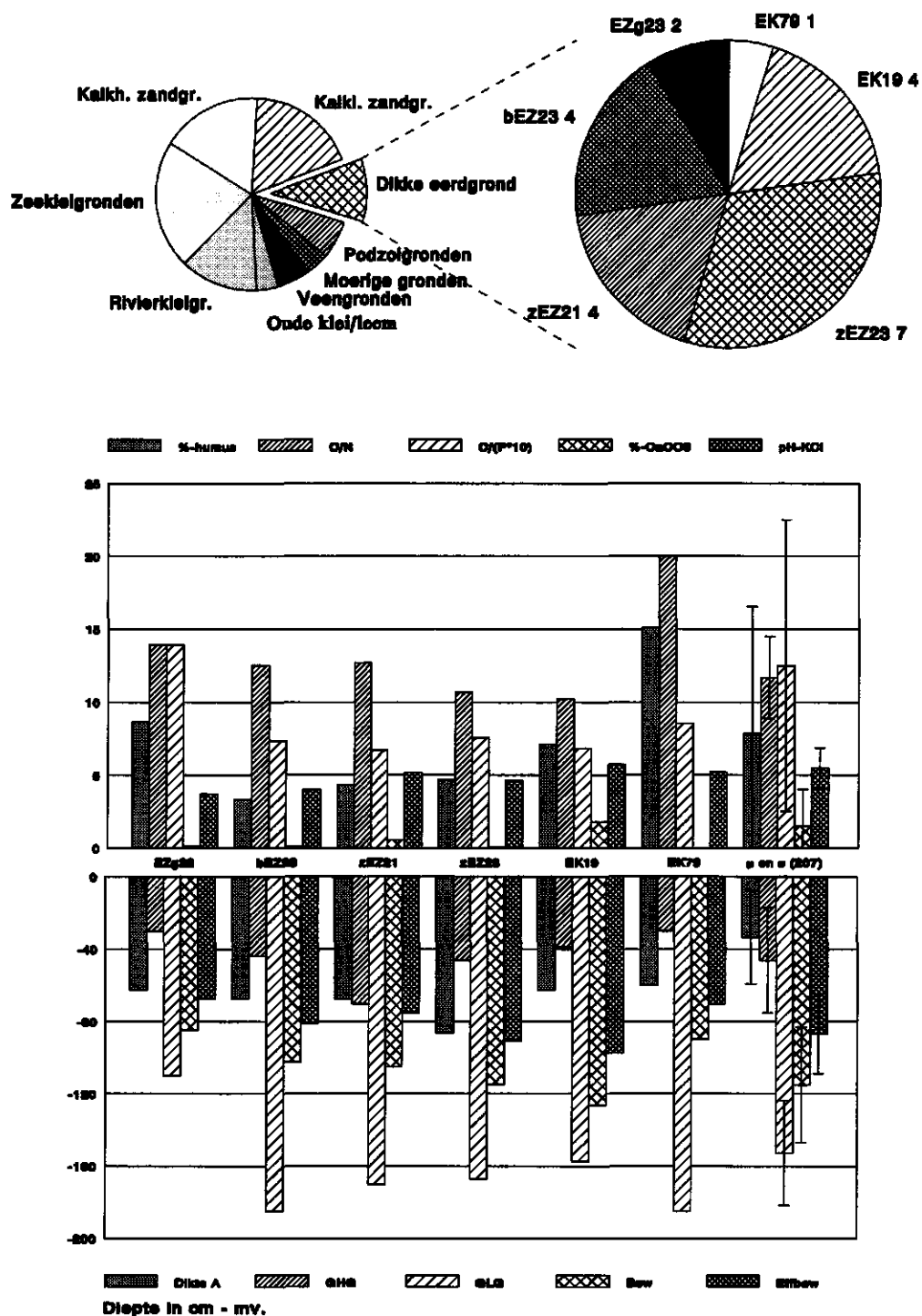


Fig. 11 Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de dikke eerdgronden

{9}, Muiden [25H] {62}, Nijkerk [32E] {96} en Terborg [41C] {131} en op kleigronden bij Zaandam [25B] {58}, Nieuwegein [38F] {111}, Angerlo [40E] {125}, Sint Odiliënberg [58D] {204} en Susteren [60A] {209}.

Beschrijving

Binnen de dikke eerdgronden komen zandgronden en kleigronden voor (aanhangel 3, figuur 11).

ENKEERDGRONDEN

Binnen de zandgronden hebben we lage enkeerdgronden, bruine hoge enkeerdgronden en zwarte hoge enkeerdgronden aangetroffen.

EZg23 *Lage enkeerdgronden; lemig fijn zand*

Lage enkeerdgronden in lemig fijn zand (EZg23) hebben we aangetroffen bij Nijkerk {96} en Vlierden {171}. In meetperk 96 is de bovengrond lemig (14% < 50 µm) en zeer fijn (M50 = 135 µm). De ondergrond bestaat uit sterk lemig dekzand. In meetperk 171 bestaat de bovengrond uit humusrijk (13,5% organische-stof), zeer sterk lemig (42% < 50 µm), zeer fijn zand (M50 = 140 µm). Hieronder komt een 0,5 m dikke laag matig grof zand (toevoeging ...g) voor, daaronder dekzand met leemlagen.

bEZ23 *Hoge bruine enkeerdgronden; lemig fijn zand*

De hoge bruine enkeerdgronden komen allemaal in lemig fijn zand (bEZ23) voor. Het leemgehalte bedraagt 13 tot 21% en de mediaan van de zandfractie varieert van 140 tot 150 µm. De ondergrond bestaat uit dekzand. In het meetperk bij Terborg {131} komt vanaf 80 cm - mv. matig grof zand voor (toevoeging ...g). De overige meetperken met deze bodemeenheden liggen allen in midden-brabant, bij Boxtel {147 en 148} en Best {166}. Bij deze drie meetperken komen in het dekzand leemlagen voor (indien binnen 120 cm - mv.: toevoeging ...t).

De hoge zwarte enkeerdgronden komen voor in leemarm en zwak lemig fijn zand (zEZ21) {9, 188, 189 en 192} en in lemig fijn zand (zEZ23) {62, 156, 157, 160, 164, 203, 205}.

zEZ21 *Hoge zwarte enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

De meetperken met bodemeenheden zEZ21 liggen verspreid door Nederland. Het leemgehalte bedraagt 9 tot 14% en de mediaan van de zandfractie (M50) varieert van 135 tot 170 µm. De minerale eerdlaag in deze profielen is ontstaan door landbouwkundig gebruik als bouwland. De ondergrond bestaat overwegend uit dekzand. In meetperk 9 komt keileem voor in de ondergrond (110 - 180 cm - mv.; toevoeging ...x). In meetperk 192 komt van 70 tot 120 cm - mv. veraard veen voor (toevoeging ...v).

zEZ23 *Hoge zwarte enkeerdgronden; lemig fijn zand*

De meetperken met bodemeenheden zEZ23 komen vooral voor in Noord-Brabant {156, 157, 160 en 164} en Midden-Limburg {203 en 205} en een meetperk bij Muiden {62}. Het leemgehalte loopt sterk uiteen en bedraagt 19 tot 45%. De mediaan van de zandfractie (M50) varieert van 125 tot 150 µm. In meetperk 62 bestaat de bovengrond uit opgebracht materiaal (toevoeging ↑). Het is vermoedelijk een gronddepot. De bovengrond is erg heterogeen en bestaat uit veen, zand en kleibrokken met puinresten. Volgens de analyseresultaten is dit eigenlijk een kleigrond (27% < 2 µm). Het monster is echter genomen van de bovenste 25 cm, terwijl de schatting voor het totale opgebrachte pakket (1,5 m dik) geldt. De bovengrond als geheel is

als lemig fijn zand beoordeeld. De ondergrond bestaat uit kalkarme, humeuze slappe klei. In de overige meetperken van deze bodemeenheid is de bovengrond ontstaan door landbouwkundig gebruik als bouwland. De ondergrond bestaat overwegend uit dekzand. In meetperk 157 is dit dekzand zeer sterk lemig. In meetperk 160 komt vanaf 160 cm - mv. matig grof zand voor. In de ondergrond van de meetperken 164 en 205 komen leem- (löss) en veenlagen voor.

TUINEERDGRONDEN

EK19 *Tuineerdgronden; lichte zavel, profielverloop 2 of 5*

EK79 *Tuineerdgronden; zware zavel of klei, profielverloop 2 of 5*

Dikke eerdgronden in klei zijn tuineerdgronden (EK...). Wij hebben tuineerdgronden aangetroffen in lichte zavel (EK19) {58, 111, 125 en 209} en in zware zavel (EK79) {204}. De gronden zijn opgehoogd met materiaal dat (deels) van elders is aangebracht (toevoeging ↑) {58, 111 en 125} of geleidelijk opgehoogd door o.a. bemesting {204 en 209}. In meetperk 204 zouden recente afzettingen van materiaal uit de Roer ook een rol kunnen spelen. In de meetperken met bodemeenheid EK19 varieert het lutumgehalte van 15 tot 17% en in het meetperk met bodemeenheid EK79 bedraagt het lutumgehalte 22%. Bij de meeste tuineerdgronden bestaat de ondergrond uit klei. In meetperk 58 komt vanaf 150 cm - mv. lutumhoudend fijn zand voor. In de meetperken 125 en 204 begint de zandondergrond op respectievelijk 60 en 95 cm - mv. (toevoeging ...p)

Toevoegingen

...g *Grof zand en/of grind beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. en tenminste 40 cm dik, of beginnend dieper dan 80 cm en doorgaand tot dieper dan 120 cm - mv.*
In de meetperken 131 en 171 komt in de ondergrond grof zand voor.

...p *Pleistoceen zand beginnend tussen 40 en 120 cm - mv.*

Bij de tuineerdgronden in meetperk 125 en 204 komt tussen 60 en 95 cm - mv. zand voor. Dit zand is matig fijn tot matig grof. In meetperk 204 komt er veel grind in voor.

...t *Gerijpte oude klei, anders dan keileem of potklei beginnend tussen 40 en 120 cm - mv. en tenminste 20 cm dik*

In de meetperken waar deze toevoeging is gegeven {147 en 148} komt onder het dekzand, ondieper dan 120 cm - mv. (verspoelde) löss voor (brabantse leem).

...v *Moerig materiaal beginnend dieper dan 80 cm - mv. en doorgaand tot dieper dan 120 cm - mv.*

De ondergrond van de enkeerdgrond in meetperk 192 bestaat van 70 tot 120 cm - mv. uit zandig, veraard veen.

...x *Keileem of potklei beginnend tussen 40 en 120 cm - mv. en tenminste 20 cm dik*

In meetperk 9 komt in de ondergrond grijze zandige keileem met zandlenzen voor. Deze keileem is matig doorworteld.

↑ *Opgehoogd*

De bovengronden in de meetperken 58, 62, 111 en 125 bestaan uit opgebracht materiaal. In meetperk 62 is dit erg heterogeen.

Grondwatertrappen

Binnen de dikke eerdgronden komen zowel natte als droge gronden voor. De lage enkeerdgronden (EZg23) {96 en 171} hebben grondwatertrap IIIb. De bruine enkeerdgronden (bEZ23) en de zwarte enkeerdgronden in lemig fijn zand (zEZ23) hebben grondwatertrap V {148, 203 en 205}, Vb {164}, VI {62, 131, 147, 156, 157 en 166} of VII {160}. De zwarte enkeerdgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand (zEZ21) zijn in het algemeen iets droger. Hier komen de grondwatertrappen Vb {192}, VI {9} en VII {188 en 189} voor. De tuineerdgronden zijn overwegend nat. Ze hebben grondwatertrap IIIb {58}, V {111}, Vb {204 en 209} en VI {125}.

Eigenschappen

Bij vergelijking van de eigenschappen van de dikke eerdgronden met de gemiddelde waarden (μ) van deze eigenschappen voor alle meetperken (figuur 11) kunnen we de volgende conclusies trekken:

- Het organische-stofgehalte van de lage enkeerdgronden (EZg23) en de tuineerdgronden in lichte zavel (EK19) is ongeveer gelijk aan μ ($= 7,8\%$). Van de hoge enkeerdgronden (bEZ23 en zEZ...) is het organische-stofgehalte ongeveer de helft van μ en van de tuineerdgrond in zware zavel (EK79) bijna $\mu + \sigma$ ($= 16,5\%$)
- De C/N-verhoudingen van de meeste dikke eerdgronden komen ongeveer overeen met μ ($= 11,7$). De lage enkeerdgronden hebben een relatief hoge C/N-verhouding die ongeveer gelijk is aan $\mu + \sigma$ ($= 14,5$). De hoogste C/N-verhouding (20) heeft de tuineerdgrond in zware zavel (EK79). Zo'n hoge C/N-verhouding hebben we alleen gevonden bij madeveengronden die in oligotroof veen ontwikkeld zijn (aVs; par. 2.3.1.1 en figuur 5). Locher en De Bakker (1990) geven voor zwarte enkeerdgronden een C/N-verhoudingen van $17,1 \pm 3,4$. De gemiddelde C/N-verhouding voor de zwarte enkeerdgronden in de Robusta-opstanden bedraagt 11,4. Dit is veel lager dan het bereik dat door Locher en De Bakker is opgegeven.
- De C/P-verhoudingen van de meeste dikke eerdgronden is ongeveer gelijk aan $\mu - \frac{1}{2}\sigma$ ($= 75$). Alleen de lage enkeerdgronden (EZg23) hebben een C/P-verhouding die iets hoger is dan μ ($= 125$).
- Het gehalte CaCO_3 in de meeste dikke eerdgronden is minimaal en duidelijk lager dan μ ($= 1,5\%$). Voor de zwarte enkeerdgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand (zEZ21) en de tuineerdgronden in lichte zavel (EK19) is de gemiddelde waarde wel wat hoger, maar dat is in beide gevallen te verklaren uit een hoog gehalte in één enkel monster. In meetperk 189 (zEZ21) is 2% CaCO_3 gemeten en in meetperk 111 (EK19) 6,7%. Een duidelijke verklaring voor deze hoge gehalten is niet te geven. In meetperk 111 zou een verklaring kunnen liggen in het feit dat de bovengrond bestaat uit opgebracht materiaal waarin ook puin voorkomt.
- De pH-KCl waarden van de lage enkeerdgronden (EZg23) en de bruine enkeerdgronden (bEZ23) zijn ongeveer gelijk aan $\mu - \sigma$ ($= 4,1$). De zwarte enkeerdgronden (zEZ...) en de tuineerdgrond in zware zavel (EK79) hebben

- waarden tussen μ ($= 5,5$) en $\mu-\sigma$ en de tuineerdgronden in lichte zavel (EK19) hebben een gemiddelde waarde die iets hoger is dan μ . Net als voor het gehalte CaCO_3 geldt hier dat de gemiddelde waarden voor zEZ21 en EK19 aan de hoge kant zijn door de bijdrage van meetperk 189 en 111 die beide pH-KCl 7,4 hebben.
- De dikte van de A-horizont is voor de dikke eerdgronden groter dan de meeste overige gronden. Bij de meeste dikke eerdgronden is deze ongeveer even groot of wat groter dan $\mu+\sigma$ ($= 59$ cm). De zwarte enkeerdgronden in lemig fijn zand (zEZ23) hebben een nog dikkere A-horizont, deze is ongeveer gelijk aan $\mu+2\sigma$ ($= 85$ cm).
 - De verschillen die hiervoor beschreven zijn ten aanzien van de grondwatertrappen blijken vooral tot uiting te komen in de GHG waarden. Het verschil tussen 'natte' en 'droge' gronden blijkt vooral te gelden voor de winter- en voorjaars situatie. De lage enkeerdgronden (EZg23) en de tuineerdgronden (EK...) hebben de ondiepste GHG-waarden, die ongeveer overeen komen met $\mu-\frac{1}{2}\sigma$ ($= 32$ cm - mv.). De bruine enkeerdgronden (bEZ23) en de zwarte enkeerdgronden in lemig fijn zand (zEZ23) hebben een GHG die ongeveer overeenkomt met μ ($= 46$ cm - mv.). De zwarte enkeerdgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand hebben een diepere GHG, die iets ondieper is dan $\mu+\sigma$ ($= 75$ cm - mv.).
 - De GLG-waarden van de dikke eerdgronden zijn in het algemeen vrij groot, hetgeen wil zeggen dat het grondwater in de zomer periode vrij diep wegzakt, mede onder invloed van de verdamping door de populieren. De meeste dikke eerdgronden hebben GLG-waarden tussen μ ($= 152$ cm - mv.) en $\mu+\sigma$ ($= 181$ cm - mv.). De bodemeenheden bEZ23 en EK79 zelfs nog iets dieper dan $\mu+\sigma$. Alleen de lage enkeerdgronden hebben ondiepere GLG-waarden. Deze zijn zo'n 15 cm ondieper dan $\mu-\sigma$ ($= 123$ cm - mv.).
 - De bewortelbare diepte is voor de lage enkeerdgronden (EZg23) wat geringer dan de GLG en voor de hoge enkeerdgronden (.EZ...) veel geringer. Hierbij wordt de bewortelbare diepte beperkt door de indringingsweerstand. Dit kan een gevolg zijn van de dichtheid van het dekzand, of door het optreden van storende lagen in de ondergrond (grof zand, veen, leem; toevoeging ...g ...v ...t). Bij de tuineerdgronden in lichte zavel (EK19) blijkt dit veel minder het geval te zijn. Hier komt de bewortelbare diepte veel dichterbij de GLG. In dit geval is aëratie kennelijk de beperkende factor. De bewortelbare diepte van de tuineerdgrond in zware zavel (EK79) is veel geringer dan de GLG, hetgeen toe te schrijven is aan het voorkomen van grof zand vanaf 95 cm - mv. (toevoeging ...p). Ten opzichte van de meeste overige gronden hebben de dikke eerdgronden een iets geringere bewortelbare diepte. De meeste waarden liggen tussen $\mu-\sigma$ (83 cm - mv.) en μ (115 cm - mv.). Alleen de bodemeenheid EK19 heeft een bewortelbare diepte die groter is dan μ .
 - Omdat de verdeling van de wortels over de bewortelbare zone redelijk homogeen is, bedraagt de effectieve bewortelingsdiepte van de dikke eerdgronden 80 à 90% van de bewortelbare diepte. Voor de verhouding ten opzichte van μ en σ gelden dan ook ongeveer dezelfde conclusies als voor de bewortelbare diepte.

Beoordelingsfactoren

In tabel 8 is per bodemeenheid van de dikke eerdgronden grafisch weergegeven in hoeveel meetperken elke gradatie van de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en zuurgraad (Van Soesbergen et al., 1986) toegekend is.

Tabel 8 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de dikke eerdgronden

Bodem-eenheid	Ontwateringstoestand					Vochtleverend vermogen					zuurgraad			
	Gradatie					Gradatie					Gradatie			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
EZg23			■			□	□						□	□
bEZ23		■		□		■	■						■	
zEZ21	■	□	□			□	■				□	□	■	
zEZ23	□	■	□	■		■	■					■	■	
EK19		□	■	□		■	■				□	■		
EK79			□				□					□		

□ = 1 meetperk, ■ = 2 meetperken, ■ = 3 of 4 meetperken, ■ = meer dan 4 meetperken

De verschillen in ontwateringstoestand komen overeen met de hiervoor besproken verschillen in GHG en grondwatertrap.

Het vochtleverend vermogen in de dikke eerdgronden is meestal zeer groot of vrij groot. Dit is vooral toe te schrijven aan het vochthoudend vermogen van de bovengrond. Omdat de dikke eerdgronden een dikke (> 50 cm) humeuze bovengrond hebben, is het vochthoudend vermogen hiervan meestal ook vrij groot. Bij gronden met een diepe GLG ten opzichte van de effectieve bewortelingsdiepte, kan de capillaire nalevering vanuit het grondwater aan de wortelzone beperkt zijn, waardoor in droge zomers enige verdroging kan optreden. Deze gronden hebben gradatie 2 voor het vochtleverend vermogen.

De enkeerdgronden zijn overwegend zwak of sterk zuur. Eén meetperk op een lage enkeerdgrond (EZg23) {96} is zeer sterk zuur en één meetperk op een hoge zwarte enkeerdgrond in zwak lemig fijn zand (zEZ21) {189} heeft een neutrale zuurgraad. De tuineerdgronden zijn allemaal zwak zuur, behalve de tuineerdgrond in lichte zavel (EK19) in meetperk 111. Deze heeft een neutrale zuurgraad.

2.3.6 Kalkloze zandgronden

Verbreiding

In figuur 12 is weergegeven in welke uurhokken kalkloze zandgronden aangetroffen zijn. Deze komen vooral voor in de dekzandgebieden in het oosten en zuiden van Nederland en in oud duinzand in het westen. Kalkloze zandgronden zijn aangetroffen bij Bellingwolde [13B] {12}, Wijster [17D] {25}, Amsterdam [25G] {59 en 60}, Raalte [27H] {82}, Saasveld [28H] {84}, Hengelo (OV) [28H] {87}, Voorschoten [30G] {88 en 92}, Harskamp [32H] {97}, Brummen [33G] {99}, Vorden [33H] {100}, Goor [34B] {102, 103 en 105}, Goedereede [36H] {107}, Varsseveld [41A]

{128}, Bredevoort [41B] {129}, Udenhout [44H] {141 en 142}, Wouw [49E] {155}, Ulvenhout [50B] {159}, Boxtel [51A en 51B] {161 en 162}, Best [51B] {167}, Breugel [51E] {169}, Aarle [51F] {170}, Axel [54H] {183, 184 en 185}, Hulst [55A] {187 en 190}, Maarheeze [57F] {193} en Swartbroek [58C] {197, 198, 199, 200 en 201}.

Beschrijving

Binnen de kalkloze zandgronden komen eerdgronden (pZ...) en vaaggronden (Z...) voor (aanhangel 3, figuur 13).

EERDGRONDEN

Binnen de eerdgronden hebben we beekeerdgronden (pZg...) en gooreerdgronden (pZn...) aangetroffen. De beekeerdgronden komen overal voor, de gooreerdgronden vrijwel alleen in het zuiden, afgezien van twee meetperken bij Bellingwolde {12} en Wijster {25}. Zowel de beekeerdgronden als de gooreerdgronden komen voor in leemarm en zwak lemig zand (pZg21 en pZn21) en in lemig zand (pZg23 en pZn23).

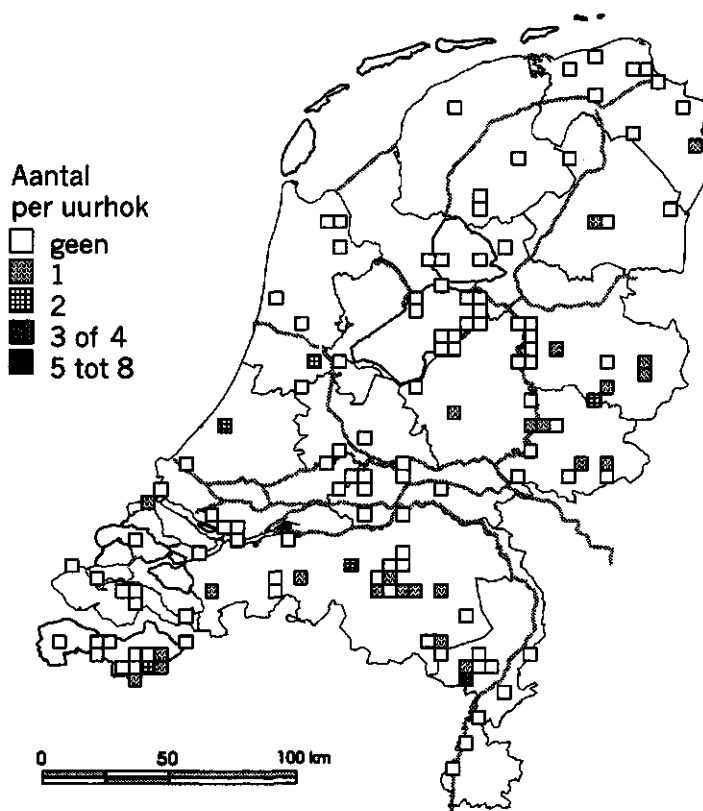


Fig. 12 Verdeling van het aantal meetperken per uurhok waarin kalkloze zandgronden voorkomen

pZg21 Beekeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

Beekeerdgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand (pZg21) komen voor in twee meetperken {92 en 100}. De leemgehaltes zijn respectievelijk 5 en 15% en de mediaan van de zandfractie (M50) is in beide gevallen 170 μ m. In meetperk 92 bestaat het profiel tot 60 cm - mv. uit oud duinzand. Hieronder komt tot 160 cm -mv.

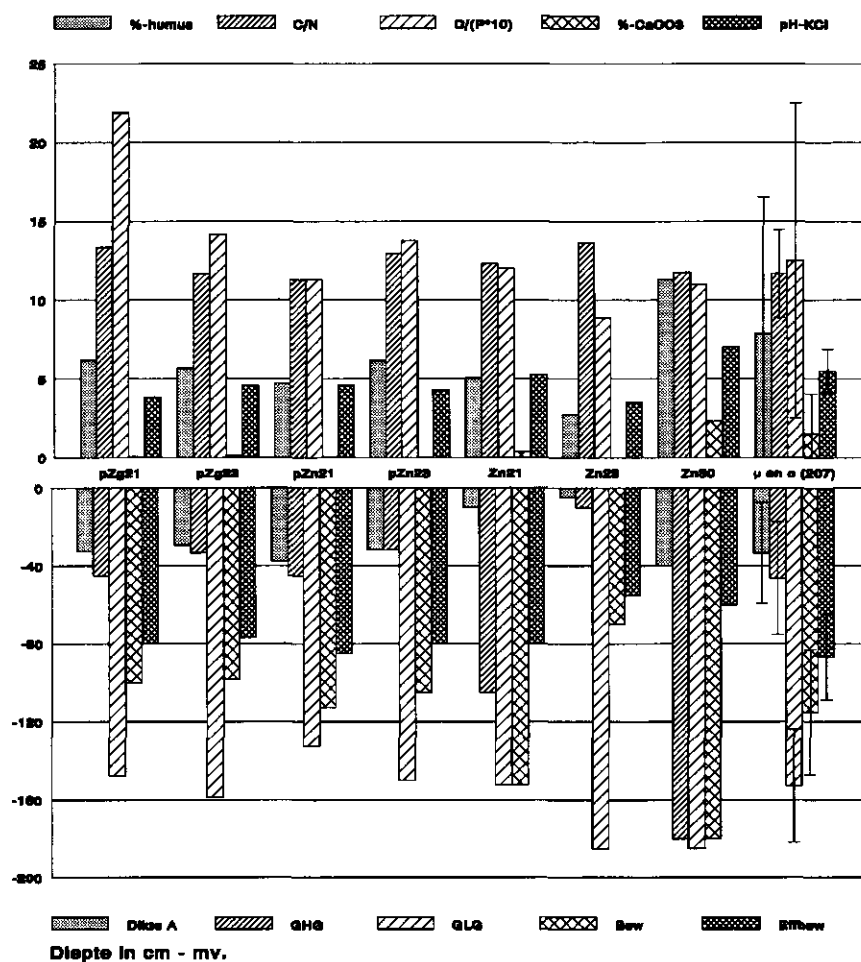
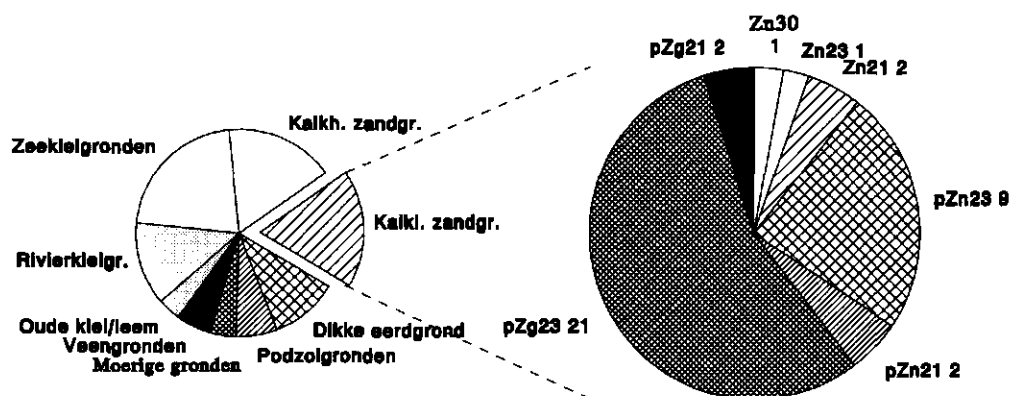


Fig. 13 Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de kalkloze zandgronden

mesotroof veen voor (toevoeging ...w), met daaronder venige, slappe klei. In meetperk 100 bestaat het profiel uit dekzand, met vanaf 110 cm - mv. matig grof zand (toevoeging ...g).

pZg23 *Beekeerdgronden; lemig fijn zand*

Beekeerdgronden in lemig fijn zand (pZg23) zijn van alle bodemeenheden het vaakst aangetroffen en komen voor in 21 meetperken. Het leemgehalte varieert sterk van 12 tot 48%. De mediaan van de zandfractie (M50) loopt uiteen van 110 tot 195 μm , maar is meestal kleiner dan 150 μm . In meetperken in het zuiden is het zand in het algemeen fijner dan in het oosten. Bij een aantal meetperken {84, 102, 105 en 190} bestaat de bovengrond uit kleilig materiaal (toevoeging *k...*). In meetperk 82 komt vanaf 115 cm - mv. zeer grof zand met fijn grind voor (toevoeging *...g*). Bij Bredevoort, in meetperk 129, bestaat het profiel vanaf ongeveer 40 cm uit keileem (toevoeging *...x*). In een aantal meetperken in brabant {141, 159, 162, 167 en 169} hebben we leemlagen aangetroffen (verspoelde löss; brabantse leem). Waar deze laag tussen 40 en 120 cm - mv. begint en dikker is dan 20 cm, krijgen deze gronden toevoeging *...t*. In die profielen waar de ondergrond uit dekzand bestaat, is het zand meestal sterk lemig. Bij de beekeerdgronden die in duinzand ontwikkeld zijn, is de ondergrond leemarm. In meetperk 190 komt onder het duinzand vanaf 120 cm - mv. zeer lichte zavel voor (toevoeging *...r*).

pZn21 *Gooreerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

Gooreerdgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand (pZn21) zijn aangetroffen in twee meetperken {88 en 183}. In meetperk 88 (bij Voorschoten) bestaat het profiel uit 80 cm oud duinzand op mesotroof veen. Het leemgehalte is 4% en de mediaan van de zandfractie (M50) is 180 μm . Het meetperk 183 ligt in de omgeving van Hulst, waar jonge zeeklei uitwigt over het dekzand. Het profiel bestaat uit een ca. 35 cm dik kleidek (toevoeging *k...*) op leemarm (8% < 50 μm) zeer fijn (M50 = 140 μm) dekzand.

pZn23 *Gooreerdgronden; lemig fijn zand*

De gooreerdgronden in lemig fijn zand (pZn23) komen overwegend voor in het zuiden van Nederland, afgezien van twee meetperken bij Bellingwolde {12} en Wijster {25}. De profielen zijn ontwikkeld in dekzand, waarvan het leemgehalte varieert van 13 tot 36% en mediaan van de zandfractie uiteen loopt van 125 tot 165 μm . In meetperk 12 bij Bellingwolde bestaat de bovengrond tot 40 cm - mv. uit humeuze klei (24% < 2 μm ; toevoeging *k...*). Dit meetperk ligt op de overgang van de zandgronden in Zuid-oost Groningen en de Holocene kleigronden van de Dollardpolders. Bij Wijster, in meetperk 25 is de ondergrond vanaf 60 cm - mv. sterk gelaagd en bestaat uit verspoelde keileem, vermengd met keizand en premorenaal zand (toevoeging *...x*). In de meetperken 155 en 161 bestaat de ondergrond uit verspoeld dekzand met leemlaagjes. Het zand in meetperk 155 is vanaf 60 cm - mv. matig grof (toevoeging *...g*).

De vaaggronden binnen de kalkloze zandgronden zijn allen vlakvaaggronden (Zn...).

Zn21 *Vlakvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

Vlakvaaggronden in leemarm en zwak lemig fijn zand (Zn21) hebben we aangetroffen in twee meetperken bij Amsterdam {60} en bij Goedereede {107}. Meetperk 60 ligt op het talud van een brug en het profiel bestaat geheel uit opgebracht materiaal (toevoeging $\uparrow$). De bovenste 30 cm bestaan uit kalkarme lichte zavel (15% < 2 μm), met bovenin een dunne Ap-horizont. Hieronder bestaat het profiel geheel uit leemarm,

matig fijn zand. Het profiel in meetperk 107 bestaat geheel uit leemarm (6% < 50 µm), matig fijn (M50 = 175 µm) duinzand. Tot 60 cm - mv. is het profiel verwerkt (toevoeging →). Tussen 120 en 140 cm - mv. komt een overstoven oude bovengrond voor. Vanaf 160 cm - mv. is het zand kalkrijk.

Zn23 *Vlakvaaggronden; lemig fijn zand*

Een vlakvaaggrond in lemig fijn zand (Zn23) komt voor bij Varsseveld {128}. Tot 60 cm - mv. bestaat het profiel uit sterk lemig (18% 50 µm) zeer fijn (M50 = 140 µm) zand. Daaronder is het zand zeer sterk lemig.

Zn30 *Vlakvaaggronden; grof zand*

Een vlakvaaggrond in grof zand (Zn30) hebben we aangetroffen bij Amsterdam op het talud van een brug. Het profiel bestaat uit opgebracht (toevoeging ↑) leemarm, matig grof zand, dat afgedekt is met een ca. 40 cm dikke laag humeuze klei. Tot 60 cm - mv. is het profiel verwerkt (toevoeging →).

Toevoegingen

k... Zavel- of kleidek, 15 à 40 cm dik.

In 8 meetperken binnen de kalkloze zandgronden komt een zavel- of kleidek voor. Vaak is de klei afkomstig van afzettingen beken of rivieren in de omgeving {84, 102 en 105}. In meetperk 12 bij Bellingwolde en in de meetperken in Zeeuws Vlaanderen {183, 185 en 190} is de klei van marine oorsprong. In meetperk 190 is de dikte van deze laag sterk wisselend. De opstand ligt vermoedelijk in een oude kreek. In de beide meetperken bij Amsterdam {59 en 60} is de klei aangebracht als afdeklaag op het talud van een brug.

...g Grof zand en/of grind beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. en tenminste 40 cm dik, of beginnend dieper dan 80 cm en doorgaand tot dieper dan 120 cm - mv.

In de meetperken 82, 155 en 162 komt in de ondergrond grof zand voor. In meetperk 82 is dit zand sterk lemig en bevat het veel fijn grind. Het grove zand in meetperk 155 is sterk gelaagd, met leemlaagjes.

...r Meestal niet geheel gerijpte zavel en klei beginnend tussen 40 en 120 cm - mv.

In meetperk 190 komt onder het duinzand vanaf 120 cm - mv. lichte zavel voor. Deze laag is sterk gelaagd, met zand- en zavellaagjes.

...t Gerijpte oude klei, anders dan keileem of potklei beginnend tussen 40 en 120 cm - mv. en tenminste 20 cm dik

In de meetperken waar deze toevoeging is gegeven {141, 167 en 169} komt onder het dekzand, ondieper dan 120 cm - mv. (verspoelde) löss voor (brabantse leem). Dit zijn alle drie beekeerdgronden in lemig fijn zand (pZg23). De leem is niet doorworteld.

...v Moerig materiaal beginnend dieper dan 80 cm - mv. en doorgaand tot dieper dan 120 cm - mv.

De ondergrond van de gooreerdgrond in meetperk 88 bestaat vanaf 80 cm - mv. uit deels veraard eutroof broekveen.

...w *Moerig materiaal, 15 à 40 cm dik en beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.*
In meetperk 92 komt van 60 tot 160 cm - mv. mesotroof broekveen voor. Van 60 tot 100 cm - mv. is dit veen veraard, daaronder is het gereduceerd.

...x *Keileem of potklei beginnend tussen 40 en 120 cm - mv. en tenminste 20 cm dik*

In de meetperken 25 en 129 komt keileem voor, in meetperk 129 zelfs zeer ondiep, hoewel de begindiepte binnen het meetperk sterk wisselt. In meetperk 25 is de keileem verspoeld, met keizand en premorenaal zand en daardoor sterk gelaagd. Dit gelaagde pakket is vrij goed doorworteld.

↑ *Opgehoogd*

De meetperken bij Amsterdam {59 en 60} liggen op het talud van een brug en bestaan dus uit enkele meters opgebracht zand.

→ *Vergraven*

Verschillende profielen zijn 50 tot 70 cm diep verwerkt {97, 107, 128, 155, 159, 184 en 187}. Het profiel in meetperk 87 is tot een meter diep verwerkt en heeft een sterk heterogene opbouw. Bij de meeste vergraven profielen is bovenin het profiel een nieuwe A-horizont ontstaan.

Grondwatertrappen

Er is weinig verschil in het voorkomen van grondwatertrappen tussen de beekerdgronden en de gooreerdgronden. Grondwatertrappen met een ondiepe GHG (III of V) komen bij de beekerdgronden iets vaker voor dan bij de gooreerdgronden. Maar ook de 'drogere' grondwatertrappen (IIIb, IV, Vb, VI en VII) komen bij de beekerdgronden regelmatig voor. Zowel bij de beekerdgronden als bij de gooreerdgronden komt grondwatertrap Vb het meeste voor. Bij de beekerdgronden hebben we de volgende grondwatertrappen aangetroffen: III {97 en 190}, IIIb {82}, IV {92}, V {84, 105, 141, 142, 162 en 167}, Vb {102, 103, 129, 159, 169, 184, 198 en 170}, VI {100, 87, 99 en 185} en VII {187}. Bij de gooreerdgronden komen voor: IIIb {12 en 155}, IV {88}, V {161}, Vb {25, 193, 197, 199 en 201} en VI {183 en 200}. Bij de vlakvaaggronden komen de grondwatertrappen V {128}, VI {107} en VIII {59 en 60} voor.

Eigenschappen

Bij vergelijking van de eigenschappen van de kalkloze zandgronden met de gemiddelde waarden (μ) van deze eigenschappen voor alle meetperken (figuur 13) kunnen we de volgende conclusies trekken:

- Het organische-stofgehalte van de meeste kalkloze zandgronden komt ongeveer overeen met $\frac{1}{2}\mu$ (= 3,9%). Alleen de vlakvaaggrond in grof zand (Zn30) {59} heeft een vrij hoog organische-stofgehalte. Dit is iets geringer dan $\mu + \frac{1}{2}\sigma$ (= 12,1%).
- De C/N-verhoudingen van de kalkloze zandgronden komen ongeveer overeen met μ (= 11,7) of zijn iets hoger, maar nooit hoger dan $\mu + \sigma$ (= 14,5). Belangrijke verschillen tussen de bodemeenheden zijn er niet. Locher en De Bakker (1990) geven voor gooreerdgronden een C/N-verhouding van $23,1 \pm 10,2$. De gemiddelde C/N-verhouding voor de gooreerdgronden in de Robusta-opstanden bedraagt 12,7.

Dit is lager dan het bereik dat door Locher en De Bakker is opgegeven. Loonen (1987) vond in de A1-horizont van beekerdgronden onder populierenbossen in Midden-Brabant waarden van 19,2 tot 27,3. De gemiddelde C/N-verhouding voor de beekerdgronden in de Robusta-opstanden bedraagt 11,2. Dit is veel lager dan de waarden die door Loonen gevonden zijn.

- De C/P-verhoudingen van de meeste kalkloze zandgronden komen ongeveer overeen met μ (= 125). De beekerdgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand (pZg21) hebben een duidelijk hogere C/P-verhouding welke iets lager is dan $\mu + \sigma$ (= 225).
- Het gehalte CaCO_3 in de meeste kalkloze zandgronden is minimaal en duidelijk lager dan μ (= 1,5%). Alleen in de vlakvaaggrond in grof zand (Zn30) {59} is het gehalte CaCO_3 duidelijk hoger dan μ . Het kleidek waarmee het talud waar dit meetperk op ligt is afgedekt is kalkrijk, maar de rest van het profiel is kalkloos.
- De pH-KCl waarden van de meeste kalkloze zandgronden zijn lager dan μ (= 5,5) en hoger dan $\mu - 1\frac{1}{2}\sigma$ (= 3,4). Als gevolg van het hoge kalkgehalte in de vlakvaaggrond in grof zand (Zn30) {59} is de pH-KCl hier ook hoog. Deze bedraagt 7 en is net iets hoger dan $\mu + \sigma$ (= 6,9).
- De dikte van de A-horizont is voor de beekerdgronden en de gooreerdgronden ongeveer gelijk aan μ (= 33 cm). De vlakvaaggronden hebben in het algemeen een dunne A-horizont, welke ongeveer even dik is als $\mu - \sigma$ (= 7 cm). In de vlakvaaggrond in grof zand is de bovenste 40 cm verwerkt, waardoor de dikte van de A-horizont niet goed vast te stellen is.
- De GHG-waarden van de beekerdgronden en gooreerdgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand (pZg21 en pZn21) komen goed overeen met μ (= 46 cm - mv.). Voor de beekerdgronden en gooreerdgronden in lemig fijn zand (pZg23 en pZn23) is de GHG wat ondieper dan μ . Bij de vlakvaaggronden komen grote verschillen voor. In de meetperken met een vlakvaaggrond in leemarm en zwak lemig fijn zand (Zn21) komt in één meetperk {107} een GHG voor van 40 cm - mv. en het andere {60} een GHG van 170 cm - mv. De eerste waarde komt ongeveer overeen met μ , de tweede is uiteraard veel dieper. De vlakvaaggrond in lemig fijn zand (Zn23) heeft een zeer ondiepe GHG (10 cm - mv.) Dit is nog ondieper dan $\mu - \sigma$ (= 17 cm - mv.). De vlakvaaggrond in grof zand (Zn30) {59} heeft net als het profiel in meetperk 60 een zeer diepe GHG. Deze bedraagt 180 cm - mv.
- De GLG-waarden van de beekerdgronden (pZg...) en de gooreerdgronden in lemig fijn zand (pZn23) komen ongeveer overeen met μ (= 152 cm - mv.). Bij vergelijking van de GLG-waarden van de beekerdgronden en gooreerdgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand (pZg21 en pZn21) met de eenheden van dezelfde subgroepen in lemig fijn zand (pZg23 en pZn23) blijkt dat de leemarme en zwak lemige gronden een ondiepere GLG hebben dan de lemige gronden uit dezelfde subgroep. Dit is tegenovergesteld aan de verschillen die voor deze eenheden voorkomen voor de GHG-waarden. Dit betekent dat de fluctuatie van het grondwater in de lemige gronden groter is dan in de leemarme en zwak lemige. Dit valt te verklaren uit de geringere berging in het lemige fijne zand. De gemiddelde GLG-waarde voor vlakvaaggronden in leemarm en zwak lemig fijn zand (Zn21) komt ongeveer overeen met μ , maar hier geldt net als voor de GHG-waarden dat er een groot verschil is tussen de twee meetperken met deze

eenheid {60 en 107}. In meetperk 107 is de GLG 125 cm - mv., hetgeen vrijwel gelijk is aan $\mu-\sigma$ (= 123 cm - mv.). In meetperk 60 is de GLG veel dieper dan 180 cm - mv. De vlakvaaggrond in lemig fijn zand (Zn23) {128} heeft een zeer grote grondwaterstandsfluctuatie. De GHG is 10 cm - mv. terwijl de GLG dieper dan 180 cm - mv. voorkomt. Net als bij de bekeerd- en gooreerdgronden in lemig fijn zand (pZg23 en pZn23) is de berging gering in het sterk lemige zeer fijne zand. Vanaf 115 cm - mv. bestaat deze grond uit zeer sterk lemig zand, waarin de berging nog geringer is dan in het bovenliggende pakket. De vlakvaaggrond in grof zand (Zn30) {59} heeft net als het profiel in meetperk 60 een GLG die, op enkele meters beneden maaiveld, buiten boorbereik ligt.

- De bewortelbare diepte is voor de bekeerdgronden (pZg...), de gooreerdgronden (pZn...) en de vlakvaaggrond in lemig fijn zand (Zn23) in het algemeen een stuk ondieper dan de GLG. De beworteling wordt beperkt door storende lagen in de ondergrond, zoals grof zand (toevoeging ...g), leem (toevoeging ...t) of veen (toevoeging ...v) of door een vaste pakking van het dekzand. In deze gronden is de bewortelbare diepte kleiner dan μ (= 115 cm - mv.) en groter dan $\mu-\sigma$ (= 83 cm - mv.). In de overige vlakvaaggronden (Zn21 en Zn30) spelen deze beperkingen geen rol en kan de beworteling bijna tot aan het GLG-niveau komen. Hier is de bewortelbare diepte groter dan $\mu+\sigma$ (= 147 cm - mv.).
- De effectieve bewortelingsdiepte in de gronden waar de bewortelbare diepte beperkt is door de mechanische weerstand (pZg..., pZn... en Zn23) bedraagt ongeveer 80 à 90% van de bewortelbare diepte, omdat de beschikbare bewortelingsdiepte zo goed mogelijk ontsloten wordt. Bij de gronden met een erg grote bewortelbare diepte (Zn21 en Zn30) blijkt de bewortelingsdichtheid af te nemen met de diepte, waardoor het merendeel van de wortels binnen 80 cm - mv. voorkomt. Hierdoor is de effectieve bewortelingsdiepte veel geringer dan de bewortelbare diepte. De meeste kalkloze zandgronden hebben een effectieve bewortelingsdiepte die ongeveer gelijk is aan μ (= 86 cm - mv.). Bij de vlakvaaggronden in lemig fijn zand (Zn23) en in grof zand (Zn30) is de effectieve bewortelingsdiepte kleiner dan $\mu-\sigma$ (= 64 cm - mv.).

Beoordelingsfactoren

In tabel 9 is per bodemeenheid van de kalkloze zandgronden grafisch weergegeven in hoeveel meetperken elke gradatie van de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en zuurgraad (Van Soesbergen et al., 1986) toegekend is.

Tabel 9 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de kalkloze zandgronden

Bodem-eenheid	Ontwateringstoestand					Vochtleverend vermogen					zuurgraad			
	Gradatie					Gradatie					Gradatie			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
pZg21		■				□	□						■	
pZg23	□	■	■	■	■	■	■	□			■	■	■	■
pZn21		■					■					□		□
pZn23		■	■		□	■	■					■	■	
Zn21	□	□				□			□		□		□	
Zn23					□		□						□	
Zn30	□								□		□			

□ = 1 meetperk, ■ = 2 meetperken, ■ = 3 of 4 meetperken, ■ = meer dan 4 meetperken

De verschillen in ontwateringstoestand komen overeen met de hiervoor besproken verschillen in GHG en grondwatertrap. Een ondiepe ontwateringstoestand komt bij de beekerdgronden vaker voor dan bij de gooreerdgronden.

Het vochtleverend vermogen van de meeste kalkloze zandgronden is zeer groot. Voor een aantal gronden uit deze groep wordt het vochtleverend vermogen enigszins beperkt (gradatie 2) doordat de effectieve bewortelingsdiepte beperkt is ten opzichte van de GLG. Hierdoor kan in een droge zomer de capillaire nalevering vanuit het grondwater aan de wortelzone ontoerikend zijn. Voor enkele profielen met een zeer diepe GLG {59, 60 en 162} is de afstand tussen de wortelzone en de GLG zo groot dat slechts zeer beperkt of helemaal geen capillaire nalevering plaatsvindt. Bovendien is in het leemarme zand in de meetperken 59 en 60 de kritieke z-afstand gering. Deze gronden zijn voor een belangrijk deel aangewezen op het vochthoudend vermogen van de bovengrond, hetgeen door de geringe effectieve bewortelingsdiepte ook beperkt is. De gronden hebben een gradatie 3 of 4 voor het vochtleverend vermogen.

De meeste kalkloze zandgronden zijn sterk zuur (18) of zwak zuur (12). Gronden met een neutrale zuurgraad komen voor bij de beekerdgronden in lemig fijn zand (pZg23) {87 en 190} en bij de vlakvaaggronden in leemarm fijn zand (Zn21) {60} en in grof zand (Zn30) {59}. De meetperken 59, 60 en 190 hebben een kalkhoudend kleidek (toevoeging k...). Voor de hoge zuurgraad in meetperk 87 is geen duidelijke verklaring te geven. Zeer sterk zure gronden komen voor bij de beekerdgronden in lemig fijn zand (pZg23) {103, 105 en 198} en bij een gooreerdgrond in leemarm fijn zand (pZn21) {88}.

2.3.7 Kalkhoudende zandgronden en bijzondere lutumarme gronden

Omdat kalkhoudende bijzondere lutumhoudende gronden maar in twee meetperken voorkomen, worden ze besproken bij de kalkhoudende zandgronden. In verband met de leesbaarheid zullen we in het vervolg alleen de term kalkhoudende zandgronden gebruiken, tenzij de kalkhoudende bijzondere lutumarme gronden expliciet bedoeld worden.

Verbreiding

In figuur 14 is weergegeven in welke uurhokken kalkhoudende zandgronden a angetroffen zijn. Deze komen veel voor in zeezandgronden in Oostelijk Flevoland en in Zeeuws Vlaanderen en enkele meetperken in de Noordoostpolder, de Hollandse kust en Noord- en Zuid-Beveland. Kalkhoudende zandgronden zijn aangetroffen bij Wieringerwerf [14F] {15} Uitgeest [19C] {28}, Urk [20F] {31}, Lelystad [20G] {40 en 41}, Kraggenburg [21A] {42}, Roggebotzand [21C] {43 t/m 49 en 51 t/m 56}, Flevohof [27A] {73}, Naaldwijk [37B] {108}, Rockanje [37C] {109}, Kamperland [48B] {149}, Wilhelminadorp [48F] {151}, Bath [49D] {154}, Oostburg [54A] {172}, Biervliet [54B en 54E] {173, 174 en 175}, en Axel [54F en 54H] {176 t/m 181 en 186}.

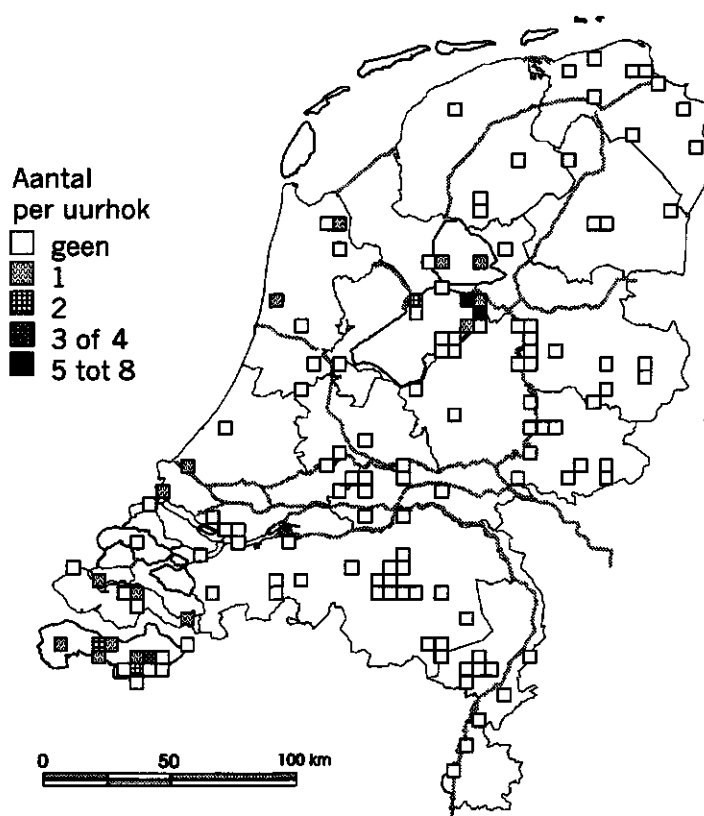


Fig. 14 Verdeling van het aantal meetperken waarin kalkhoudende zandgronden voorkomen

Beschrijving

Binnen de kalkhoudende zandgronden komen beekerdgronden (pZg...A) en vlakvaaggronden (Zn...A en Sn...A) voor (aanhangel 3, figuur 15).

EERDGRONDEN

pZg20A Kalkhoudende beekerdgronden; zeer fijn en matig fijn zand

De beekeerdgronden komen voor in leemarm en zwak lemig (5 - 15% < 50µm), zeer fijn (M50 110 - 150 µm) kalkhoudend zand (pZg20A). In twee van de drie meetperken met een beekeerdgrond {28 en 154} komt een 30 à 40 cm dik zaveldek voor (toevoeging k...). Meetperk 28 en in mindere mate meetperk 151 zijn bovenin het profiel wat ontkalkt. Vanaf 30 à 40 cm - mv. zijn beide profielen echter kalkrijk.

In de ondergrond van de meetperken 28 en 154 komen dunne zavellaagjes voor. Deze zavellaagjes zijn in het algemeen goed doorworteld.

VAAGGRONDEN

Vlakvaaggronden komen voor in zeer fijn (Zn40A), matig fijn (Zn50A) en in uiterst fijn, zeer sterk lemig, kleiig zand (Sn14A).

Zn40A Kalkhoudende vlakvaaggronden; zeer fijn zand

Vlakvaaggronden in zeer fijn zand (Zn40A) komen vooral in Zeeland voor, in mindere mate in Oostelijk Flevoland en in één meetperk in bij Wieringermeer {15}. Het leemgehalte varieert van 6 tot 17% en de mediaan van de zandfractie bedraagt 105 tot 145 µm. Bij de helft van de meetperken met deze bodemeenheid in Zeeland {149 en 173 t/m 177} komt een 20 tot 40 cm dik zavel of kleidek voor (toevoeging k...). Bij de meetperken in Oostelijk Flevoland, bij Wieringermeer en twee meetperken in Zeeuws Vlaanderen bestaat het profiel vanaf 70 tot 110 cm - mv. uit, vaak humeuze, zavel of klei (toevoeging ...r). Dit pakket is sterk gelaagd. Naast lichtere en zwaardere zavel of kleilaagjes komen er ook laagjes uiterst fijn zand in voor. Het hele pakket is goed doorworteld, vooral in de zwaardere laagjes. In meetperk 15 komt tussen 60 en 100 cm - mv. grof zand voor (toevoeging ...g). Dit materiaal is opgebracht (toevoeging ↑). In Oostelijk Flevoland komt bij enkele meetperken {51, 54 en 56} onder de zavel- of kleilaag een kleiige veenlaag voor. In meetperk 56 begint deze veenlaag op 110 cm - mv. (toevoeging ...v). Bij de meetperken 53, 56 en 73 komt tussen 160 en 180 cm - mv. (verspoeld) dekzand voor. In meetperk 56 komt ook tussen 75 en 85 cm - mv. een laagje verspoeld dekzand voor. Bij een aantal meetperken in Zeeland {149, 173, 174, 175 en 186} is het zeezand waarin deze profielen gevormd zijn sterk gelaagd, met dunne zavel of kleilaagjes.

Zn50A Kalkhoudende vlakvaaggronden; matig fijn zand

De vlakvaaggronden in matig fijn zand (Zn50A) hebben we aangetroffen in de Noordoostpolder, Oostelijk Flevoland en in twee meetperken in Zuid-Holland. Het leemgehalte varieert van 4 tot 14%, maar bedraagt meestal niet meer dan 7%. De mediaan van de zandfractie loopt uiteen van 160 tot 205 µm. Vaak is het zand sterk gelaagd. In de meetperken 43 en 44 komt een ongeveer 40 cm dik zaveldek voor (toevoeging k...). Bij de meeste meetperken komt in de ondergrond een kleilaag voor.

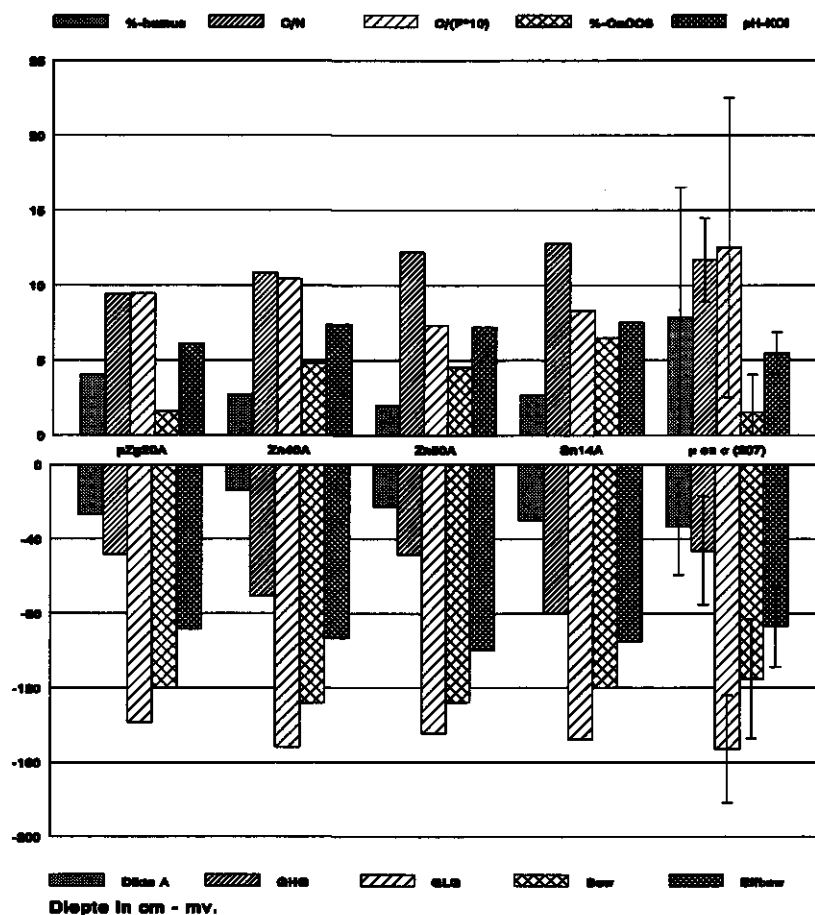
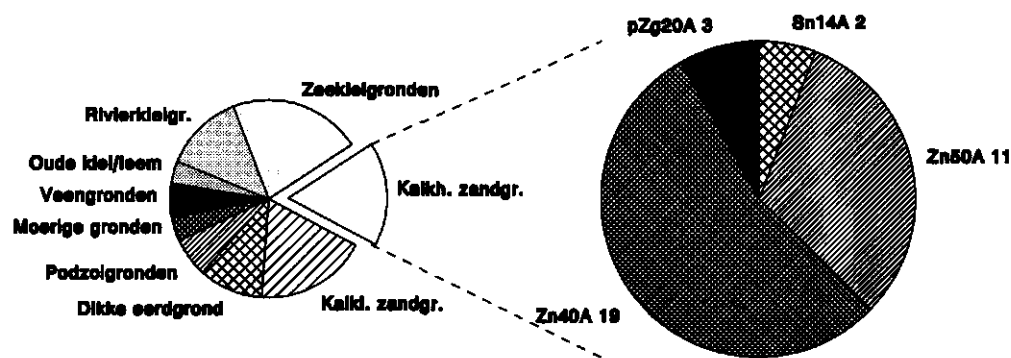


Fig. 15 Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de kalkhoudende zandgronden

Deze is sterk gelaagd en begint tussen 40 en 120 cm - mv. (toevoeging ...r). In de meetperken 31 en 44 komt een veenlaag voor die tussen 80 en 100 cm - mv. begint (toevoeging ...v). De meetperken in Zuid-Holland (108 en 109) zijn tot 60 cm - mv. vergraven (toevoeging →). De ondergrond in het meetperk bij Kraggenburg {42} bestaat vanaf 130 cm - mv. uit leemarm dekzand.

Sn14A *Kalkhoudende vlakvaaggronden; zeer sterk lemig, uiterst fijn zand*

De vlakvaaggronden in uiterst fijn, zeer sterk lemig, kleiig zand (Sn14A) behoren tot de kalkhoudende bijzondere lutumarme gronden. Omdat deze maar weinig voorkomen worden ze besproken bij de kalkhoudende zandgronden. Wij hebben ze aangetroffen in twee meetperken bij Lelystad (40 en 41). Het zand is in beide profielen zeer sterk lemig ($40\% < 50 \mu\text{m}$) en uiterst fijn ($M50 = 100 \mu\text{m}$). In beide meetperken komt een 30 cm dik zaveldek voor (toevoeging *k...*). Het zand is sterk gelaagd, met dunne zavellaagjes. Vanaf 120 tot 140 cm - mv. bestaat de ondergrond uit zavel.

Toevoegingen

k... Zavel- of kleidek, 15 à 40 cm dik.

In 12 meetperken komt een zavel of kleidek voor. Dit is vooral het geval in Zeeland {149, 154 en 173 t/m 177}, maar ook elders komen wel zavel- of kleidekken voor {28, 40, 41, 43 en 44}. Opvallend is het hoge kalkgehalte van de gronden met een zavel- of kleidek. Het gemiddelde gehalte CaCO_3 in de kalkhoudende zandgronden met een zavel- of kleidek is 8,3%, terwijl het voor de overige kalkhoudende zandgronden 2,4% bedraagt.

...g Grof zand en/of grind beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. en tenminste 40 cm dik, of beginnend dieper dan 80 cm - mv. en doorgaand tot dieper dan 120 cm - mv.
In meetperk 15 komt tussen 60 en 100 cm - mv. matig grof zand voor.

...r Meestal niet geheel gerijpte zavel en klei beginnend tussen 40 en 120 cm - mv.
In de meetperken 42, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 73, 108, 175 en 186 komen tussen 40 en 120 cm - mv. zavel of kleilagen voor. Deze meetperken liggen vrijwel allemaal in Oostelijk Flevoland. Deze zijn meestal sterk gelaagd en kalkrijk. Vaak zijn de zwaardere lagen humeus. In de zwaardere lagen zitten ook de meeste wortels. In deze kleipakketten kunnen ook dunne zandlaagjes zitten.

...v Moerig materiaal beginnend dieper dan 80 cm - mv. en doorgaand tot dieper dan 120 cm - mv.

Moerig materiaal dat begint tussen 80 en 120 cm - mv. hebben we aangetroffen in de meetperken 31, 44 en 56. Het veen bestaat meestal uit mesotroof broekveen. Vaak is het ook wat kleiig. In meetperk 31, bij Urk komt bovenin het veenpakket ook oligotroof veenmosveen voor.

↑ Opgehoogd

In meetperk 15 bestaat de bovenste meter uit opgebracht materiaal. Vooral de bovenste 60 cm is erg heterogeen. Het meetperk ligt aan de voet van een terp. Mogelijk is er ook sprake van een pleistocene opduiking.

→ Vergraven

In enkele meetperken {28, 108 en 109} is de bodem 40 tot 60 cm diep vergraven.

Grondwatertrappen

De meeste kalkhoudende zandgronden zijn goed ontwaterd en hebben vrij droge grondwatertrappen. Bij de gooreerdgronden (pZg20A) komen de grondwatertrappen IIIb {28} en VI {151 en 154} voor. Bij de vlakvaaggronden in zeer fijn zand (Zn40A) hebben we de grondwatertrappen II {177}, IV {172 en 186}, Vb {53, 55 en 149}, VI {51, 52, 56, 73, 173 en 176}, VII {15, 175, 178, 179, 180 en 181} en VIII {174} aangetroffen. De vlakvaaggronden in matig fijn zand (Zn50A) hebben grondwatertrap III {108}, IV {109}, Vb {43, 44 en 48} en VI {31, 42, 46, 47, 49 en 54}. De kalkhoudende bijzondere lutumarme gronden (Sn14A) hebben allebei grondwatertrap VII {40 en 41}. Afgezien van de meetperken 15, 40 en 41 liggen alle gronden met grondwatertrap VII of VIII in Zuid-Holland of Zeeland. De gronden in de IJsselmeerpolders zijn in het algemeen minder droog.

Eigenschappen

Bij vergelijking van de eigenschappen van de kalkhoudende zandgronden met de gemiddelde waarden (μ) van deze eigenschappen voor alle meetperken (figuur 15) kunnen we de volgende conclusies trekken:

- Het organische-stofgehalte van de beekeerdgronden (pZg20A) is ongeveer $\frac{1}{2}\mu$ (= 3,9%). Voor de vlakvaaggronden (Zn...A en Sn14A) is het organische-stofgehalte lager en komt ongeveer overeen met $\frac{1}{4}\mu$ (= 2%). Hierbij moet wel worden opgemerkt, dat de vlakvaaggronden een dunne A-horizont kunnen hebben die wel een hoger organische-stofgehalte heeft. Omdat de monsters genomen zijn van de bovenste 25 cm (par. 2.2.2) is het totale organische-stofgehalte in het monster lager.
- De C/N-verhoudingen van de kalkhoudende zandgronden komen ongeveer overeen met μ (= 11,7). De beekeerdgronden (pZg20A) en de vlakvaaggronden in zeer fijn zand (Zn40A) hebben een iets lagere, en de overige vlakvaaggronden (Zn50A en Sn14A) een iets hogere C/N-verhouding dan μ .
- De C/P-verhoudingen van de kalkhoudende zandgronden zijn vrij laag. De waarden liggen tussen $\mu - \frac{1}{2}\sigma$ (= 75) en μ (= 125).
- Het gehalte CaCO_3 in de meeste kalkhoudende zandgronden is vrij hoog. Het kalkgehalte van de beekeerdgronden (pZg20A) is vrijwel gelijk aan μ (= 1,5%). De vlakvaaggronden (Zn...A en Sn14A) hebben allemaal veel hogere kalkgehaltes. Deze zijn allemaal hoger dan $\mu + \sigma$ (= 4%). Dit zijn wel gemiddelde waarden voor alle meetperken van een bodemeenheid. Omdat de zavel- of kleidekken (toevoeging k...) vaak erg kalkrijk zijn (zie beschrijving toevoeging k...), is er een groot verschil tussen vlakvaaggronden met- en zonder zavel- of kleidek.
- De pH-KCl waarden van vrijwel alle kalkhoudende zandgronden zijn erg hoog. De gemiddelde pH-KCl van de beekeerdgronden valt relatief laag uit. Deze komt ongeveer overeen met $\mu + \frac{1}{2}\sigma$ (= 6,2). Dit komt omdat in meetperk 28 de bovengrond ontkalkt is. Hierdoor is de pH-KCl in dit meetperk niet hoger dan 3,9. Voor de vlakvaaggronden is de gemiddelde pH-KCl hoger dan $\mu + \sigma$ (= 6,9).
- De dikte van de A-horizont is voor alle kalkhoudende zandgronden kleiner dan μ (= 33 cm). De vlakvaaggronden in zeer- en matig fijn zand (Zn40A en Zn50A) hebben de dunste A-horizonten. De in figuur 15 weergegeven diktes zijn gemiddelde waarden per bodemeenheid. Bij de vlakvaaggronden kan deze dikte nogal uiteen lopen, omdat een aantal vlakvaaggronden helemaal geen A-horizont

hebben, terwijl bij vlakvaaggronden met een zavel- of kleidek dit dek meestal humeus is en als A-horizont benoemd wordt.

- De kalkhoudende zandgronden zijn vaak ontwaterd. De meesten hebben een vrij diepe GHG. De beekerdgronden (pZg20A) en de vlakvaaggronden in matig fijn zand hebben een GHG die iets dieper is dan μ (= 46 cm - mv.). De overige vlakvaaggronden hebben GHG-waarden die iets ondieper (Zn40A) of iets dieper (Sn14A) zijn dan $\mu + \sigma$ (= 75 cm - mv.).
- De GLG-waarden van de kalkhoudende zandgronden geven een tegenovergesteld beeld te zien van dat van de GHG-waarden. De GLG-waarden zijn allen ondieper dan μ (= 152 cm - mv.) en dieper dan $\mu - \sigma$ (= 123 cm - mv.). Dit betekent dat de kalkhoudende zandgronden een vrij geringe grondwaterstandsfluctuatie hebben.
- De ondergrond van de kalkhoudende zandgronden die meestal bestaat uit zand met zavel- of kleilaagjes of uit zavel- of klei met zandlaagjes (toevoeging ...r) is in het algemeen goed doorwortelbaar. Daarom is de bewortelbare diepte meestal iets ondieper dan de GLG geschat. Verdere beworteling wordt beperkt door de aëratie.

Voor alle kalkhoudende zandgronden is de bewortelbare diepte groter dan μ (= 115 cm - mv. en kleiner dan $\mu + \frac{1}{2}\sigma$ (= 131 cm - mv.).

- Omdat de ondergrond van de kalkhoudende zandgronden in het algemeen goed doorworteld is, vooral in de zwaardere laagjes, is de effectieve bewortelingsdiepte ongeveer gelijk aan 80% van de bewortelbare diepte geschat. De effectieve bewortelingsdiepte varieert van μ (= 86 cm - mv.) tot $\mu + \frac{1}{2}\sigma$ (= 97 cm - mv.).

Beoordelingsfactoren

In tabel 10 is per bodemeenheid van de kalkhoudende zandgronden grafisch weergegeven in hoeveel meetperken elke gradatie van de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en zuurgraad (Van Soesbergen et al., 1986) toegekend is.

Tabel 10 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de kalkhoudende zandgronden

Bodem-eenheid	Ontwateringstoestand					Vochtleverend vermogen					zuurgraad			
	Gradatie					Gradatie					Gradatie			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
pZg20A		■	□			■	□				■		□	
Zn40A	■	■	■	□		■	■	■			■			
Zn50A		■	■			■	■				■	□		
Sn14A	■					■					■			

□ = 1 meetperk, ■ = 2 meetperken, ■ = 3 of 4 meetperken, ■ = meer dan 4 meetperken

De verschillen in ontwateringstoestand komen overeen met de hiervoor besproken verschillen in GHG en grondwatertrap. De meeste kalkhoudende zandgronden zijn vrij diep of zeer diep ontwaterd. Zeer diep ontwaterde gronden komen vooral voor bij de vlakvaaggronden in zeer fijn zand (Zn40A). Beide meetperken met bodemeenheid Sn14A {40 en 41} zijn ook zeer diep ontwaterd. Matig diep ontwaterde meetperken komen veel minder voor {28, 44, 48, 53, 55, 108 en 149} en een vrij ondiepe ontwateringstoestand komt alleen voor in meetperk 177.

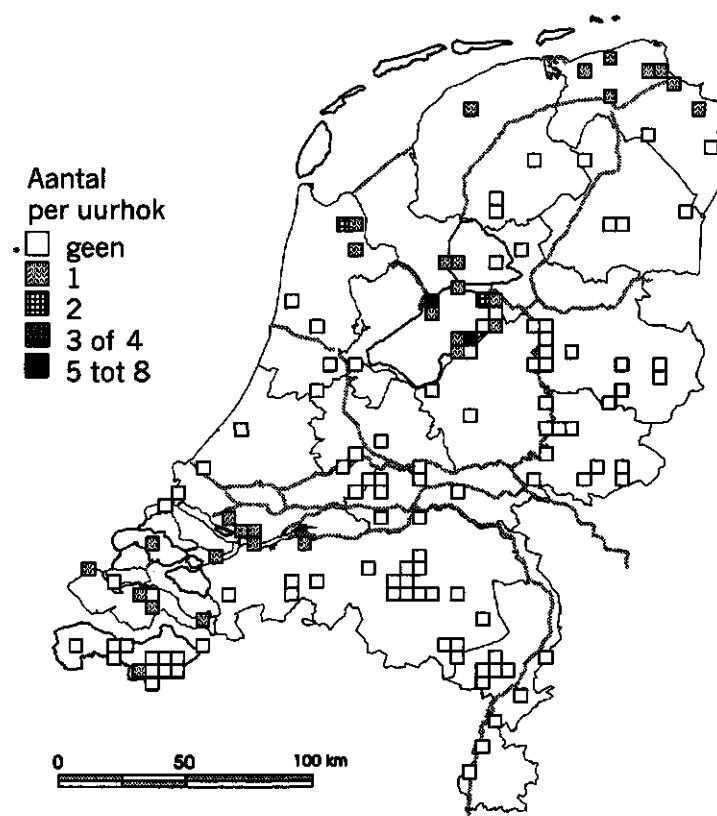


Fig. 16 Verdeling van het aantal meetperken per uurhok waarin zeekleigronden voorkomen

De meeste kalkhoudende zandgronden hebben een zeer groot vochtleverend vermogen. De kritieke z-afstand in de gelaagde ondergrond is weliswaar niet zo erg groot, maar omdat de ondergrond in het algemeen wel goed doorworteld wordt, is de afstand tussen de wortelzone en de GLG gering. Daarom zal in deze gronden voldoende capillaire nalevering vanuit het grondwater aan de wortelzone plaatsvinden. Bij de gronden waar het vochtleverend vermogen beperkt is (gradatie 2 of 3), is dit het gevolg van een te geringe effectieve bewortelingsdiepte of van een te diepe GLG (grondwatertrap VII of VIII). De bewortelingsdiepte kan beperkt zijn door het voorkomen van storende lagen, bijvoorbeeld veen (toevoeging ...v).

Vrijwel alle kalkhoudende zandgronden hebben een neutrale zuurgraad. Eén meetperk is zwak zuur {108} en één sterk zuur {28}. Dit is het gevolg van ontkalking in de bovengrond, waarbij de ondergrond binnen 50 cm - mv. kalkrijk wordt.

2.3.8 Zeekleigronden

Verbreiding

In figuur 16 is weergegeven in welke uurhokken zeekleigronden aangetroffen zijn. Deze komen voor in het Fries-Groningse zeekleigebied, de Wieringermeer, de Noordoostpolder, Oostelijk Flevoland en in het Deltagebied tot aan de Biesbosch. De meeste meetperken in zeekleigronden liggen in Oostelijk Flevoland.

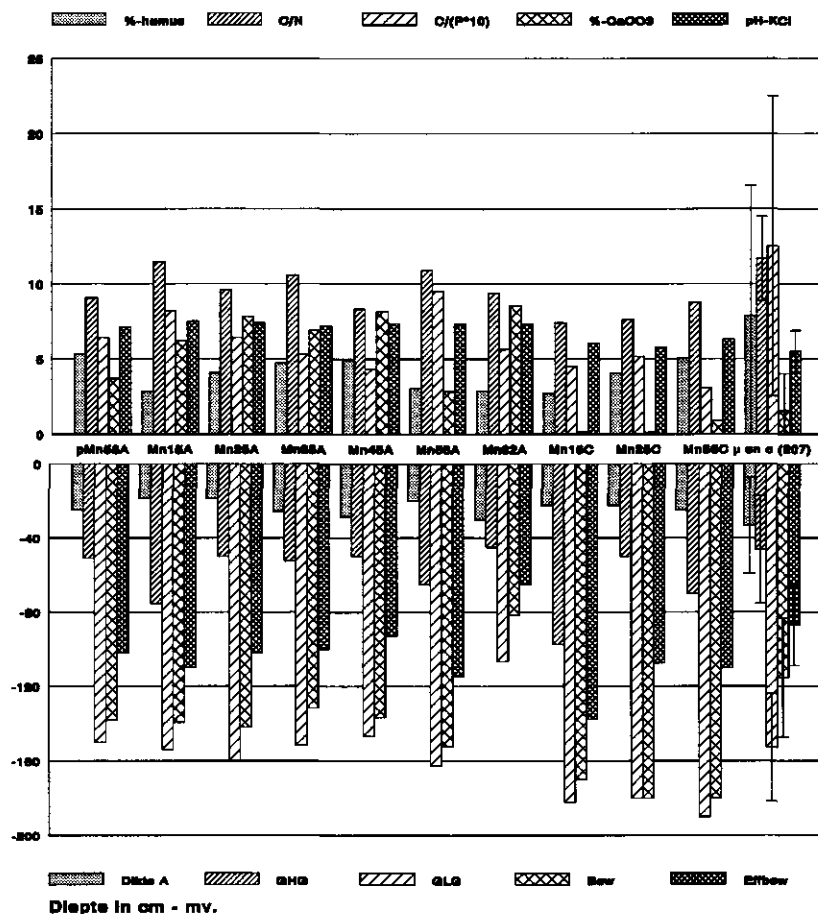
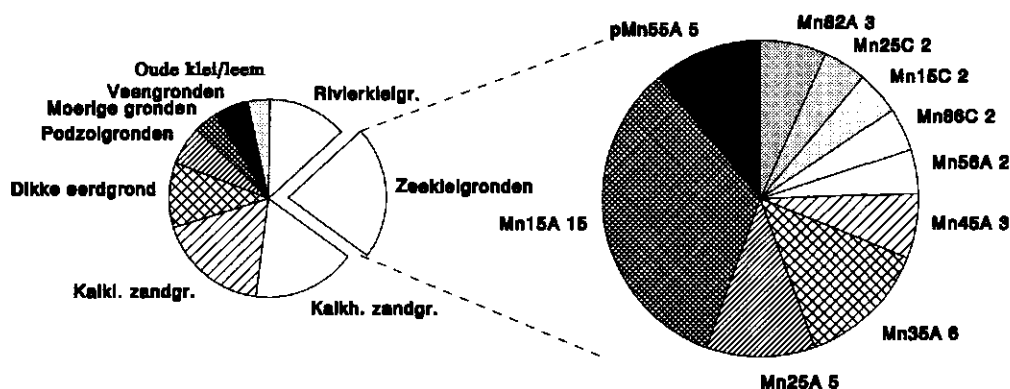


Fig. 17 Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de zeekleigronden

Zeekleigronden zijn aangetroffen bij Rasquert [3D] {1}, Marssum [5H] {2}, Leens [7A] {3}, Adorp [7B] {4}, Leermens [7E] {5}, Delfzijl [7F] {6 en 7}, Finsterwolde [8C] {8}, Middenmeer [14F en 14G] {14, 16 en 17}, Abbekerk [14H] {18}, Urk [20E en 20F] {30 en 32}, Ketelbrug [20F] {33}, Lelystad [20G] {34 t/m 39}, Roggebotzand [21C] {45, 50 en 57}, Biddinghuizen [26F] {63 t/m 69}, Abbertbos [27A] {72}, Oostkapelle [42C] {132}, Zierikzee [42H] {133}, Achthuizen [43D] {134}, Piershil [43E] {135}, Numansdorp [43E en 43F] {136, 137 en 138}, Drimmelen [44B] {139},

Goes [48E] {150}, 's Gravenpolder [48F] {152}, Bath [49D] {153}, Sas van Gent [54G] {182} en Prosperdorp [55B] {191}.

Beschrijving

Binnen de zeekleigronden komen eerdgronden en vaaggronden voor (aanhangel 3, figuur 17).

EERDGRONDEN

pMn55A Kalkrijke leekeerdgronden; zavel, profielverloop 5

De eerdgronden zijn Leekeerdgronden in kalkrijke zavel (pMn55A). Het lutumgehalte bedraagt 12 tot 17%. In de meetperken 132 en 182 is de bovenste 30 cm van het profiel enigszins ontkalkt. Het gehalte CaCO_3 bedraagt hier respectievelijk 0,8 en 1,5%. De bovengrond in deze meetperken bestaat uit rulle humeuze zavel waar soms wat puin in voorkomt. In meetperk 132 komt vanaf 160 cm - mv. zeezand voor. Meetperk 153 is waarschijnlijk op een gronddepot aangelegd. Het profiel bestaat hier uit opgebrachte grond (toevoeging $\uparrow$). Het profiel bij Sas van Gent {182} bestaat uit 80 cm zavel op dekzand (toevoeging ...p). Hier wigt de zeeklei uit over het dekzand van Vlaanderen.

VAAGGRONDEN

De vaaggronden zijn allemaal poldervaaggronden (Mn...). De meeste poldervaaggronden zijn kalkrijk (Mn...A). Kalkarme poldervaaggronden (Mn...C) komen slechts in 6 meetperken voor. Op één {152} na komen deze allemaal voor in het Fries-Groningse zeekleigebied. Zeekleigronden zijn aangetroffen in uiteenlopende zwaarteklassen (Aanhangel 8; Steur et al., 1987), maar de lichte- en zware zavelen komen het meeste voor. De meeste poldervaaggronden hebben profielverloop 5 (homogene, aflopende of oplopende profielen). Profielverlopen 2, 3 en 4 komen ook enkele malen voor.

Mn15A Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 5

De poldervaaggronden in kalkrijke lichte zavel (Mn15A) hebben een lutumgehalte van 8 tot 17,5%. Deze gronden liggen vrijwel allemaal in Oostelijk Flevoland, afgezien van enkele meetperken in de Wieringermeer {14, 16 en 17}. In meetperk 57 bestaat de bovenste 40 cm van het profiel uit lutumhoudend zand (toevoeging z...). De zavel is meestal sterk gelaagd, met zandlaagjes en zwaardere laagjes. In de meetperken 33 en 50 komt vanaf 160 cm - mv. kleiig veen voor. In meetperk 72 komt tussen 80 en 100 cm - mv. eutroof broekveen voor (toevoeging ...w) met daaronder dekzand (toevoeging ...p). Ook in meetperk 45 komt vanaf 150 cm - mv. (verspoeld) dekzand voor. Deze gronden zijn over de volledige diepte kalkrijk, behalve waar veen of dekzand in de ondergrond voorkomt.

Mn25A Kalkrijke poldervaaggronden; zware zavel, profielverloop 5

Poldervaaggronden in kalkrijke zware zavel (Mn25A) komen in een vijftal meetperken voor, verspreid over de verschillende zeekleigebieden {7, 18, 65, 137 en 139}. Het lutumgehalte varieert van 19 tot 24%. In de ondergrond kunnen wat lichtere of zwaardere lagen voorkomen, maar deze is minder sterk gelaagd dan bij poldervaaggronden in kalkrijke lichte zavel (Mn15A) en verschillende kalkhoudende zandgronden (Zn...A) die hiermee verwant zijn. Het meetperk 7 bij Delfzijl is tot

80 cm - mv. verwerkt (toevoeging →). In meetperk 65 bestaat het profiel uit 90 cm zeeklei op dekzand (toevoeging ...p). Behalve het dekzand in meetperk 65 zijn de profielen geheel kalkrijk.

Mn35A *Kalkrijke poldervaaggronden; lichte klei, profielverloop 5*

Poldervaaggronden in kalkrijke lichte klei (Mn35A) komen voor in een zestal meetperken, verspreid over de verschillende zeekleigebieden {2, 68, 69, 134, 135 en 138}. Het lutumgehalte varieert van 28 tot 34%. Het lutumgehalte neemt af met de diepte (aflopende profielen). In de meetperken bij Biddinghuizen {68 en 69} komen vanaf ca. 70 cm - mv. lagen veen (toevoeging ...w) en dekzand (toevoeging ...p) voor. In meetperk 135 is de bovengrond enigszins ontkalkt. Behalve de ondergrond in meetperk 68 en 69 zijn de profiel verder geheel kalkrijk.

Mn45A *Kalkrijke poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 5*

Poldervaaggronden in kalkrijke zware klei (Mn45A) komen voor bij Finsterwolde {8} Numansdorp {136} en Prosperdorp {191}. Het lutumgehalte bedraagt 36 tot 38%. In meetperk 136 bestaat de ondergrond vanaf 80 cm - mv. uit zeer fijn zand met zavelaagjes. Tot 120 cm - mv. komen hier vrij veel wortels in voor. Deze gronden zijn geheel kalkrijk.

Mn56A *Kalkrijke poldervaaggronden; zavel, profielverloop 3 of 4*

Poldervaaggronden in kalkrijke zavel met kalkarme- of kalkloze klei in de ondergrond (Mn56A) komen voor in twee meetperken bij Urk {30 en 32}. De bovengrond bevat 9 tot 18% lutum. Op 50 à 60 cm diepte begint kalkloze zware klei. In meetperk 30 betreft dit keileem, in meetperk 32 zeeklei. Onder de klei in meetperk 32 begint op 130 cm - mv. een veenpakket, dat tot 170 cm - mv. uit oligotroof mosveen bestaat, hieronder komt mesotroof broekveen. In het mosveen komen nog wortels voor.

Mn82A *Kalkrijke poldervaaggronden; klei, profielverloop 2*

Poldervaaggronden in kalkrijke klei met zand binnen 80 cm - mv. (Mn82A) komen voor in drie meetperken bij Biddinghuizen {63, 66 en 67}. Deze meetperken liggen dicht bij het Veluwemeer, en dus dicht bij de kust van de voormalige Zuiderzee. Hier wigt de klei uit over het (verspoelde) dekzand. Het lutumgehalte bedraagt 24 tot 29%. Het dekzand begint op 70 à 75 cm diepte. In meetperk 63 komt van 80 tot 90 cm - mv. ook nog een zandige veenlaag voor. Tot aan het dekzand zijn deze gronden kalkrijk. Het dekzand is kalkloos.

Mn15C *Kalkarme poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 5*

Poldervaaggronden in kalkarme lichte zavel (Mn15C) zijn aangetroffen in twee meetperken {1 en 152}. De lutumgehaltes bedragen 13 en 14%. Op respectievelijk 160 en 130 cm - mv. begint zware klei. Het zavelpakket is gelaagd, met zwaardere laagjes. De profielen zijn tot 65 en 55 cm - mv. ontkalkt. Daaronder is het materiaal kalkarm of kalkrijk. Het profiel in meetperk 152 is tot 120 cm - mv. verwerkt (toevoeging →). Het is niet duidelijk of het een gronddepot is geweest, of dat de gronden vroeger zijn gemoernd.

Mn25C *Kalkarme poldervaaggronden; zware zavel, profielverloop 5*

Poldervaaggronden in kalkarme zware zavel (Mn25C) komen voor in twee meetperken in Groningen {3 en 5}. Het lutumgehalte bedraagt 17 en 25%. In de ondergrond komen afwisselend zwaardere en lichtere lagen voor. De profielen zijn tot 70 en 50 cm - mv. ontkalkt. Het materiaal hieronder is in meetperk 3 kalkrijk en in meetperk 5 kalkarm.

Mn86C *Kalkarme poldervaaggronden; klei, profielverloop 4*

In twee meetperken in Groningen {4 en 6} komen poldervaaggronden voor in kalkarme, lichte klei, met een ondergrond van kalkarme zware klei (Mn86C). Het lutumgehalte van de bovengrond bedraagt 31 en 27%. De zware klei begint in meetperk 4 op 20 cm - mv. en in meetperk 6 op 90 cm - mv. Meetperk 4 is tot 80 cm diep verwerkt (toevoeging →). Het profiel in meetperk 4 is vrijwel geheel kalkarm, in meetperk 6 is de lichte klei van 0 tot 90 cm - mv. kalkloos, de zware klei eronder is kalkarm.

Toevoegingen

z... Zanddek 15 à 40 cm dik

Bij twee meetperken in het Roggebotzand komt een 35 tot 40 cm dik zanddek voor. Het is lutumhoudend, zeer fijn zand.

...p Pleistoceen zand beginnend tussen 40 en 120 cm - mv.

Bij een aantal meetperken bij Biddinghuizen en in het Abbertbos {63, 64, 65, 66, 67, 68, 69 en 72}, komt tussen 40 en 120 cm - mv. (verspoeld) dekzand voor. Deze opstanden liggen dicht bij de zuidoost-rand van Oostelijk Flevoland. Hier wiggen de afzettingen van de voormalige Zuiderzee uit over de Pleistocene afzettingen van de Veluwe. Ook in meetperk 182 komt onder de klei dekzand voor.

...w Moerig materiaal, 15 à 40 cm dik en beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.

Op de overgang tussen klei en dekzand in de meetperken 68, 69 en 72 komt een 10 tot 20 cm dikke veenlaag voor.

↑ Opgehoogd

Meetperk 153 bestaat tot 160 cm - mv. uit opgebracht materiaal. Het is waarschijnlijk een gronddepot geweest.

→ Vergraven

Een aantal meetperken is 40 tot 80 cm diep verwerkt {4, 7, 8 en 18}. In meetperk 152 bedraagt de verwerkingsdiepte 120 cm - mv.

Grondwatertrappen

De meeste zeekleigronden zijn ontwaterd. Echt natte grondwatertrappen (II, III of V) komen niet voor. De grondwatertrappen VI en VII komen relatief veel voor. Bij 29 van de 45 meetperken in zeekleigronden hebben we grondwatertrap VI of VII aangetroffen. Bij de leekeerdgronden (pMn55A) komen grondwatertrap IIIb {132}, Vb {133 en 182}, VI {150} en VII {153} voor. Duidelijke verschillen in het voorkomen van grondwatertrappen tussen bodemeenheden van de poldervaaggronden

zijn er niet. Bij de poldervaaggronden komen de volgende grondwatertrappen voor: IIb {67}, IIIb {33, 64, 68 en 72}, IV {65 en 66}, Vb {6, 18, 69, 139 en 191}, VI {1, 2, 3, 5, 7, 8, 14, 17, 30, 32, 45, 50, 57, 63, 134, 135 en 136} en VII {4, 16, 34, t/m 39, 137, 138 en 152}.

Eigenschappen

Bij vergelijking van de eigenschappen van de zeekleigronden met de gemiddelde waarden (μ) van deze eigenschappen voor alle meetperken (figuur 17) kunnen we de volgende conclusies trekken:

- De organische-stofgehaltes van de zeekleigronden zijn allemaal lager dan μ (= 7,8%). De leekeerdgronden (pMn55A) en de poldervaaggronden in zware klei (Mn45A) of in klei met zware klei in de ondergrond (Mn86C) hebben het hoogste organische-stofgehalte. Dit bedraagt ongeveer $\frac{2}{3}\mu$ (= 5%). Het organische-stofgehalte van de leekeerdgronden is hoger dan bij de poldervaaggronden in dezelfde textuurklassen (zavel). Bij de poldervaaggronden loopt het organische-stofgehalte op met de zwaarteklasse (Mn15A → Mn25A → Mn35A → Mn45A; Mn15C → Mn25C → Mn86C). Bij de lichte zavel (Mn15C) is het organische-stofgehalte ongeveer gelijk aan $\frac{1}{3}\mu$ (= 2,6%). De overige zeekleigronden hebben waarden tussen $\frac{1}{3}\mu$ en $\frac{2}{3}\mu$ in.
- De C/N-verhoudingen van de zeekleigronden zijn vrij laag. De meeste zeekleigronden hebben waarden tussen μ (= 11,7) en $\mu - \sigma$ (= 8,9). Enkele poldervaaggronden (Mn45A, Mn15C en Mn25C) hebben nog lagere C/N-verhoudingen. Dit komt goed overeen met de waarden die Locher en De Bakker (1990) geven voor poldervaaggronden in jonge zeeklei ($9,6 \pm 1,8$).
- De C/P-verhoudingen van de zeekleigronden zijn laag. De meeste zeekleigronden hebben waarden tussen $\mu - \frac{1}{2}\sigma$ (= 75) en $\mu - \sigma$ (= 25). Enkele poldervaaggronden (Mn15A en Mn56A) hebben iets hogere waarden dan $\mu - \frac{1}{2}\sigma$.
- Het gehalte CaCO_3 in de kalkrijke zeekleigronden is uiteraard hoog. De meeste poldervaaggronden hebben waarden die groter zijn dan $\mu + \sigma$ (= 4%) of zelfs groter dan $\mu + 2\sigma$ (= 6,5%). De bodemeenheden pMn55A en Mn56A hebben waarden die wat lager zijn dan $\mu + \sigma$. Dit houdt verband met de oppervlakkige ontkalking van enkele profielen binnen de eenheden. De kalkarme zeekleigronden hebben vanzelfsprekend lagere kalkgehaltes. Bij deze gronden bedragen de gehalten CaCO_3 in de bovengrond 0,1 à 0,2%. Door een wat hoger kalkgehalte in meetperk 4 (1,7%) valt het gemiddelde kalkgehalte binnen de eenheid Mn86C iets hoger uit.
- De pH-KCl waarden van de kalkrijke zeekleigronden zijn behoorlijk hoog. Deze zijn allemaal hoger dan $\mu + \sigma$ (= 6,9). De kalkarme zeekleigronden hebben wat lagere waarden. Deze liggen tussen μ (= 5,5) en $\mu + \sigma$ in.
- De dikte van de A-horizont is voor de zeekleigronden geringer dan μ (= 33 cm) maar groter dan $\mu - \frac{1}{2}\sigma$ (= 20 cm). Veel zeekleigronden zijn ondiep verwerkt (< 40 cm). Daardoor is de oorspronkelijke dikte van de A-horizont vaak niet meer vast te stellen. De hier opgegeven diktes betreffen de dikte van de verwerkte laag.
- Ondiepe GHG-waarden komen binnen de zeekleigronden niet voor. Bij de meeste zeekleigronden is de gemiddelde GHG-waarde ongeveer gelijk aan μ (= 46 cm - mv.). De bodemeenheden Mn15A, Mn56A, en Mn86C hebben GHG-waarden tussen μ en $\mu + \sigma$ (= 75 cm - mv.). De GHG-waarde van poldervaaggronden in kalkarme lichte zavel (Mn15C) is ruim 20 cm groter dan $\mu + \sigma$.

- Bij de meeste kalkrijke zeekleigronden is de GLG ongeveer gelijk aan μ (= 152 cm - mv.). Alleen de bodemeenheid Mn82A heeft een veel ondiepere gemiddelde GLG-waarde. Deze is zo'n 20 cm ondieper dan $\mu - \sigma$ (= 123 cm - mv.). Dit is ten dele toe te schrijven aan de ondiepe GLG-waarde in meetperk 67. Dit meetperk ligt tegen de Harderdijk in Oostelijk Flevoland aan. Hier is sprake van kwel vanuit het Veluwemeer. De andere twee meetperken met deze bodemeenheid {63 en 65} liggen wat verder van de dijk af, maar hebben ook relatief ondiepe GLG-waarden. Deze komen ongeveer overeen met $\mu - \sigma$. De kalkarme zeekleigronden hebben allemaal diepe GLG-waarden. Deze komen overeen met $\mu + \sigma$ (= 181 cm - mv.).
- De bewortelbare diepte is voor vrijwel alle zeekleigronden ongeveer gelijk, of iets geringer geschat dan de GLG. Het hele pakket is goed doorwortelbaar. Alleen bij de poldervaaggronden in klei met zand binnen 80 cm - mv. (Mn82A) is dit verschil groter. Bij deze gronden houdt de beworteling op bij het dekzand, terwijl de GLG wel dieper kan voorkomen. De zeekleigronden zijn in het algemeen zeer diep doorwortelbaar. De kalkrijke zeekleigronden hebben waarden tussen $\mu + \frac{1}{2}\sigma$ (= 131 cm - mv.) en $\mu + \sigma$ (= 147 cm - mv.), behalve de bodemeenheid Mn82A waarvan de bewortelbare diepte ongeveer gelijk is aan $\mu - \sigma$ (= 83 cm - mv.). De kalkarme zeekleigronden hebben de grootste waarden. Deze komen overeen met $\mu + 2\sigma$ (= 179 cm - mv.).
- De dichtheid van de wortels neemt met de diepte af. Vooral in zeekleigronden met een grote bewortelbare diepte. Hierdoor is de effectieve bewortelingsdiepte van de zeekleigronden in het algemeen een stuk geringer dan de bewortelbare diepte. Dit verschil is dan ook het grootst bij de kalkarme zeekleigronden, die een zeer grote bewortelbare diepte hebben. Bij de meeste zeekleigronden is de effectieve bewortelingsdiepte groter dan μ (= 86 cm - mv.) en kleiner dan $\mu + \sigma$ (= 108 cm - mv.). Bij de bodemeenheid Mn82A komt de effectieve bewortelingsdiepte ongeveer overeen met $\mu - \sigma$ (= 64 cm - mv.), bij de poldervaaggronden in kalkarme, lichte zavel (Mn15C) iets dieper dan $\mu + 2\sigma$ (= 130 cm - mv.).

Beoordelingsfactoren

In tabel 11 is per bodemeenheid van de zeekleigronden grafisch weergegeven in hoeveel meetperken elke gradatie van de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en zuurgraad (Van Soesbergen et al., 1986) toegekend is.

De verschillen in ontwateringstoestand komen overeen met de hiervoor besproken verschillen in GHG en grondwatertrap. De meeste zeekleigronden zijn vrij diep of zeer diep ontwaterd. Matig diep ontwaterde zeekleigronden komen vrij weinig voor bij de kalkrijke zeekleigronden en in één meetperk met een kalkarme zeekleigrond (Mn86C) {6}. Zeekleigronden met een ondiepe ontwateringstoestand komen binnen de meetperken van het Robusta-onderzoek niet voor.

Nagenoeg alle zeekleigronden hebben een zeer groot vochtleverend vermogen. Enkele meetperken in zware klei (Mn45A) {191} of met een zware laag in de ondergrond (Mn56A en Mn86C) {4, 30 en 32} hebben een enigszins beperkt vochtleverend vermogen. De kritieke z-afstand van de kleigronden neemt af met de toenemende zwaarte van de klei (Van Soesbergen et al., 1986). Tevens is de effectieve

bewortelingsdiepte in de zware kleigronden geringer dan in de lichtere. Door deze twee factoren samen kan in een aantal van de hiervoor genoemde gronden de afstand

Tabel 11 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de zeekleigronden

Bodem-eenheid	Ontwateringstoestand					Vochtleverend vermogen					zuurgraad			
	Gradatie					Gradatie					Gradatie			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
pMn55A	□	□	■			■					■			
Mn15A	■	■	■			■					■			
Mn25A	□	■	■			■					■			
Mn35A	□	■	■			■					■			
Mn45A		■	□			■	□				■			
Mn56A		■					■				■			
Mn82A		■	□			■					■			
Mn15C	□	□				■						■		
Mn25C		■				■						■		
Mn86C	□		□			□	□				□	□		

□ = 1 meetperk, ■ = 2 meetperken, ■ = 3 of 4 meetperken, ■ = meer dan 4 meetperken

tussen de wortelzone en de GLG te groot worden, waardoor in droge zomers niet altijd voldoende capillaire nalevering gegarandeerd kan worden.

De kalkrijke zeekleigronden hebben als gevolg van het hoge kalkgehalte allemaal een neutrale zuurgraad. De kalkarme zeekleigronden zijn bijna allemaal zwak zuur. Eén meetperk met bodemeenheid Mn86C {4} heeft een neutrale zuurgraad.

2.3.9 Rivierkleigronden

Verbreiding

In figuur 18 is weergegeven in welke uurhokken rivierkleigronden aangetroffen zijn. De meetperken in rivierkleigronden liggen vooral langs de IJssel en in het stroomgebied van de Lek, Waal en Maas, tussen Druten en Gorinchem. Eén meetperk ligt bij een oude Rijnstrang bij Zevenaar en één meetperk langs de Maas in Zuid-

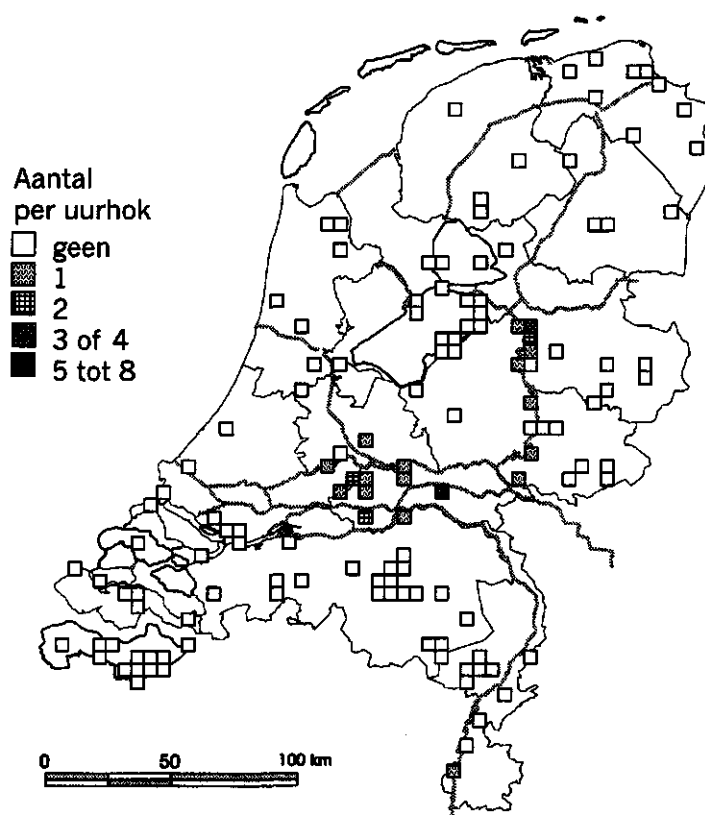


Fig. 18 Verdeling van het aantal meetperken per uurhok waarin rivierkleigronden voorkomen

Limburg. Rivierkleigronden zijn aangetroffen bij Windesheim [27E] {74 t/m 78}, Wijhe [27E] {79}, Welsum [27G] {80}, Bunnik [32C] {94}, Bussloo [33E] {98}, Lopik [38E] {110}, Diefdijk [38F] {112 en 113}, Asperen [38H] {114}, Overlangbroek [39B] {115}, Maurik [39B] {116}, Beesd [39C] {117}, Culemborg [39C] {118}, Druten [39H] {119}, Horssen [39H] {120}, Afferden [39H] {121}, Horssen [39H] {123}, Zevenaar [40G] {126}, Doesburg [40E] {124}, Gameren [45A] {143 en 144}, Maren-Kessel [45B] {145} en Bunde [61F] {211}.

Beschrijving

Binnen de rivierkleigronden komen alleen vaaggronden voor (aanhangel 3, figuur 19). Wij hebben drechtvaaggronden (Rv...), Poldervaaggronden (Rn...) en Ooivaaggronden (Rd...) aangetroffen. De zwaarte van de bovengrond verschilt tussen de subgroepen. De drechtvaaggronden zijn het zwaarste. Hier bestaat de bovengrond meestal uit zeer zware klei. Bij de poldervaaggronden komt matig zware klei het meeste voor, en de ooivaaggronden komen allemaal in zavel voor.

VAAGGRONDEN

Rv01C *Kalkloze drechtvaaggronden; profielverloop 1*

De drechtvaaggronden (Rv01C) worden niet onderverdeeld naar textuur. In de meetperken waar drechtvaaggronden voorkomen is de bovengrond overal zeer zwaar. Het lutumgehalte varieert van 55 tot 71%. Het veen bestaat uit eutroof broekveen of onherkenbaar kleiig veen en begint tussen 45 en 70 cm - mv. Het loopt door tot 180 cm - mv. of dieper. In meetperk 118 was het door de hoge grondwaterstand niet mogelijk dieper dan 120 cm te boren. De drechtvaaggronden zijn geheel kalkloos.

Binnen de rivierkleigronden komen de poldervaaggronden (Rn...) het meeste voor. De meeste poldervaaggronden komen voor in zware klei met een homogeen profiel (profielverloop 5). Er komen zowel kalkhoudende- als kalkloze poldervaaggronden voor.

Rn45A *Kalkhoudende poldervaaggronden; profielverloop 5*

De poldervaaggronden in kalkhoudende zware klei (Rn45A) hebben 39 tot 59% lutum in de bovengrond. Het gehalte CaCO_3 bedraagt 1,2 tot 6,6%. In de meetperken 74, 80 en 121 is de bovengrond enigszins ontkalkt. Het profiel in meetperk 116 bestaat geheel uit opgebracht materiaal (toevoeging $\uparrow$). In meetperk 117 komt vanaf 110 cm - mv. matig grof rivierzand voor (toevoeging ...g). Het profiel in meetperk 121 bestaat vanaf 100 cm - mv. uit kleiig veen (toevoeging ...v).

Rn62C *kalkloze poldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 2*

Een poldervaaggrond in kalkloze zavel of lichte klei met zand binnen 80 cm - mv. (Rn62C) komt voor in meetperk 79. Het is een zeer lichte zavel met 8% lutum in de bovengrond. Vanaf 50 tot 75 cm - mv. bestaat het profiel uit leemarm dekzand waarin een podzolprofiel voorkomt (toevoeging ...p). Hieronder komt zeer grof rivierzand met grindjes voor (toevoeging ...g). Het profiel is tot 50 cm diep verwerkt (toevoeging $\rightarrow$).

Rn42C *kalkloze poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 2*

Een poldervaaggrond in kalkloze zware klei met zand binnen 80 cm - mv. (Rn42C) hebben we aangetroffen in meetperk 120. Het lutumgehalte van de bovengrond bedraagt 45%. Tussen 50 en 70 cm - mv. komt een laag zeer lichte zavel (9% < 2 μm) voor. Daaronder komt matig grof zand voor (toevoeging ...p en ...g) en vanaf 150 cm - mv. zandige leem. Het gehele profiel is kalkloos.

Rn15C *kalkloze poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 5*

De poldervaaggronden in kalkloze lichte zavel (Rn15C) hebben 9 tot 17% lutum in de bovengrond. Tussen 100 en 110 cm - mv. begint bij de drie meetperken met deze bodemeenheid {98, 124 en 145} matig fijn zand (toevoeging ...p). Dit loopt door tot 180 cm - mv. In meetperk 98 komt tussen 80 en 90 cm - mv. een kleiige veenlaag voor.

Rn45C *kalkloze poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 5*

Van de rivierkleigronden komen poldervaaggronden in kalkloze zware klei (Rn45C) het meeste voor. Deze bodemeenheid hebben we in 9 meetperken aangetroffen. Het lutumgehalte loopt uiteen van 43 tot 61%. De profielen met deze bodemeenheid zijn

geheel kalkloos, behalve in meetperk 211, waar het materiaal vanaf 110 cm - mv. kalkrijk is. In de meetperken 77, 78, 110, 115 en 123 begint tussen 55 en 115 cm - mv. moerig materiaal (toevoeging ...v of ...w). In de meetperken 78 en 123 zijn deze lagen 20 en 40 cm dik. In de andere drie loopt het veen door tot 180 cm - mv. In meetperk 211 neemt tussen 110 en 170 cm - mv. de textuur af van zware zavel naar lichte zavel. Daaronder komt vast gesteente voor. De aard van het gesteente hebben we niet vast kunnen stellen. Het is vermoedelijk krijt.

Ooivaaggronden hebben we aangetroffen in lichte- (Rd10.) en in zware zavel (Rd90.). Alle ooivaaggronden zijn kalkhoudend (Rd.0A).

Rd10A *Kalkhoudende ooivaaggronden; lichte zavel*

Een ooivaaggrond in kalkhoudende lichte zavel (Rd10A) komt voor in meetperk 94. Het lutumgehalte bedraagt 16% en in de bovengrond komt 6,9% CaCO_3 voor. Tussen 90 en 110 cm - mv. komt een laag lutumhoudend zeer fijn zand voor, daaronder bestaat het profiel uit lichte klei. Het gehele profiel is kalkrijk.

Rd90A *Kalkhoudende ooivaaggronden; zware zavel*

Ooivaaggronden in kalkhoudende zware zavel (Rd90A), komen voor in twee meetperken. {119 en 126}. De bovengrond bevat 22 en 20% lutum en 2,6 en 1,4% CaCO_3 . In meetperk 119 bestaat het profiel vanaf 80 cm - mv. uit matig grof zand (toevoeging ...p en ...g) met kleibandjes, waarin nog wortels voorkomen. In meetperk 126 bestaat het profiel vanaf 80 cm - mv. uit zeer zware klei. De bouwvoor van meetperk 126 (tot 20 cm - mv.) is enigszins ontkalkt, voor de rest zijn beide profielen geheel kalkrijk.

Toevoegingen

...g Grof zand en/of grind beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. en tenminste 40 cm dik, of beginnend dieper dan 80 cm - mv. en doorgaand tot dieper dan 120 cm - mv.
In de meetperken 79, 119 en 120 komt in de ondergrond grof zand voor. Dit is rivierzand dat tijdens het pleistoceen afgezet is door vlechtende rivieren. De toevoeging gaat samen met toevoeging ...p.

...p Pleistoceen zand beginnend tussen 40 en 120 cm - mv.

In de profielen met deze toevoeging {79, 98, 117, 119, 120, 124 en 145} komt in de ondergrond dekzand (fijn) of rivierzand (grof; toevoeging ...g) voor.

...v Moerig materiaal beginnend dieper dan 80 cm - mv. en doorgaand tot dieper dan 120 cm - mv.

Waar deze toevoeging voorkomt {77, 110, 115, 121 en 123} komt broekveen of onherkenbaar kleilig veen voor. Meestal loopt dit door tot 180 cm - mv. Deze toevoeging komt steeds voor bij poldervaaggronden in zware klei (Rn45). Indien het veen ondieper dan 80 cm - mv. zou beginnen, zouden de gronden bij de drechtvaaggronden gerekend worden.

...w Moerig materiaal, 15 à 40 cm dik en beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.
Deze toevoeging komt voor in meetperk 78. Hier komt tussen 55 en 75 cm - mv. een laag eutroof broekveen voor.

↑ *Opgehoogd*

In meetperk 116 bestaat het gehele profiel uit opgebracht materiaal. De opstand ligt langs het Amsterdam-Rijnkanaal. Mogelijk is hier een gronddepot geweest tijdens de aanleg van het kanaal.

→ *Vergraven*

Het profiel in meetperk 79 is tot 50 cm - mv. vergraven.

Grondwatertrappen

De meeste rivierkleigronden hebben vrij natte grondwatertrappen. De meetperken met drechtvaaggronden (Rv01C) hebben allen grondwatertrap III. Bij de poldervaaggronden (Rn...) komen ook wat minder natte grondwatertrappen voor. Duidelijke verschillen in het voorkomen van grondwatertrappen tussen de bodemeenheden van de poldervaaggronden zijn er niet. Bij de poldervaaggronden komen de volgende grondwatertrappen voor: II {77 en 78}, III {74, 114 en 123}, IIIb {124}, V {98, 110, 117, 120, 121, 143, 144 en 211}, Vb {79, 80, 115 en 116} en VI {145}. De ooivaaggronden (Rd...A) hebben vrij droge grondwatertrappen: VI {119 en 126} en VII {94}.

Eigenschappen

Bij vergelijking van de eigenschappen van de rivierkleigronden met de gemiddelde waarden (μ) van deze eigenschappen voor alle meetperken (figuur 19) kunnen we de volgende conclusies trekken:

- Het organische-stofgehalte van de rivierkleigronden is lager dan μ (= 7,8%). De zware kleigronden (Rv01C, Rn45A, Rn42C en Rn45C) hebben een hoger organische-stofgehalte dan de zavel- en de lichte kleigronden (Rn62C, Rn15C, Rd10A en Rd90A). Bij de zware kleigronden is het organische-stofgehalte iets lager dan μ , bij de lichtere rivierkleigronden iets lager dan $\frac{1}{2}\mu$ (= 3,9%).
- De C/N-verhoudingen van de meeste rivierkleigronden zijn vrij laag. De bodemeenheden Rn62C en Rd10A hebben een C/N-verhouding die ongeveer gelijk is aan μ (= 11,7), Rv01C en Rn45C hebben een wat lagere waarde dan $\mu - \sigma$ (= 8,9). De overige rivierkleigronden hebben waarden hier tussenin. Dit komt goed overeen met de waarden die Locher en De Bakker (1990) geven voor poldervaaggronden in jonge rivierklei ($9,5 \pm 3,3$).
- De C/P-verhoudingen van de rivierkleigronden zijn vrij laag. Deze liggen allemaal tussen μ (= 125) en $\mu - \sigma$ (= 25) in.
- Het gehalte CaCO_3 in de kalkloze rivierkleigronden (R...C) is nihil. Bij de kalkhoudende rivierkleigronden loopt dit gehalte vrij sterk uiteen. De hoogste waarde heeft de bodemeenheid Rd10A. In het meetperk met deze bodemeenheid {94} bedraagt het kalkgehalte 6,9%. Dit is meer dan $\mu + 2\sigma$ (= 6,5%). Bij de andere kalkhoudende rivierkleigronden (Rn45A en Rd90A) komen waarden voor tussen μ (= 1,5%) en $\mu + \sigma$ (= 4%).

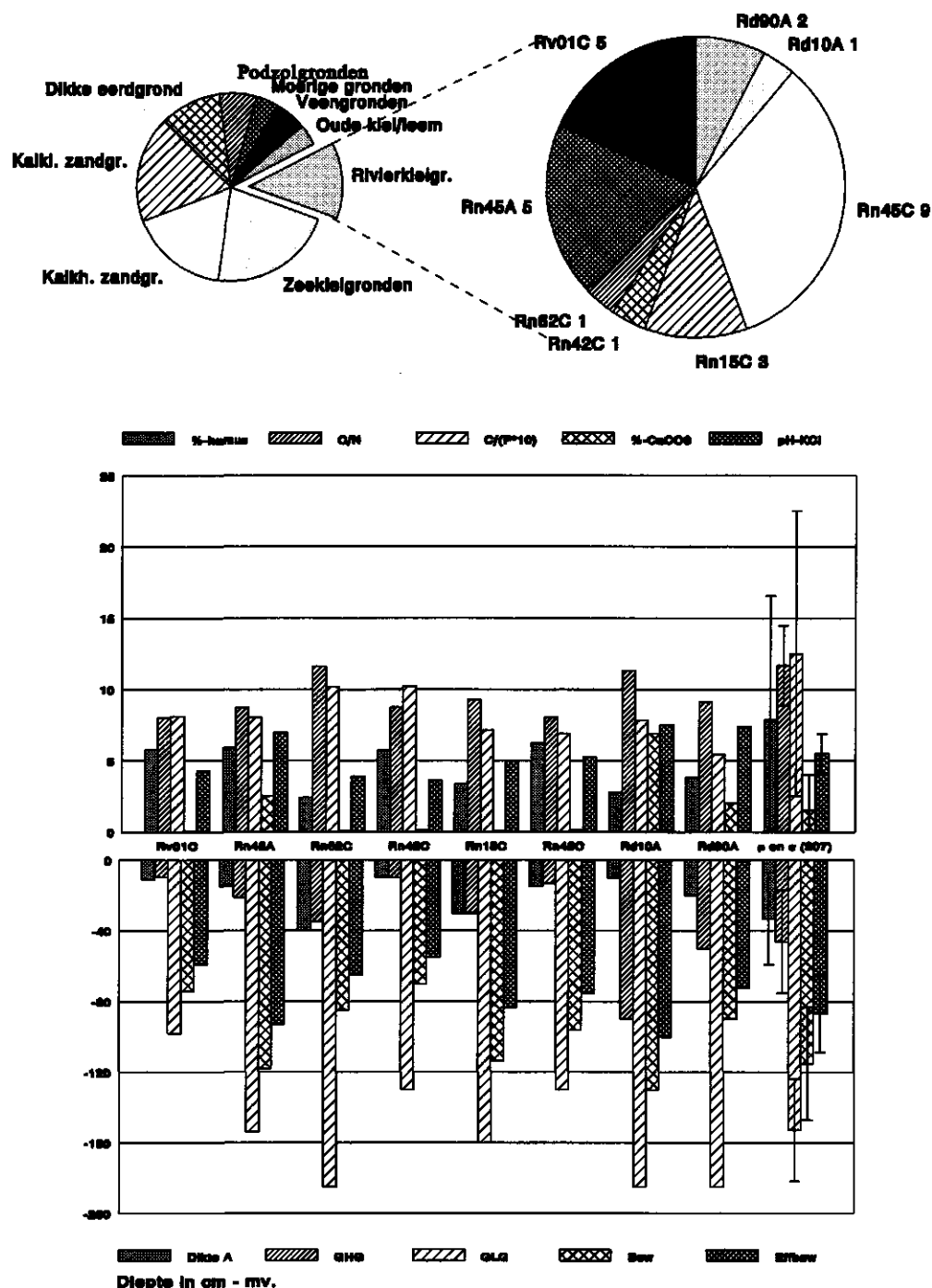


Fig. 19 Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de rivierkleigronden

- De pH-KCl waarden van de kalkloze rivierkleigronden liggen tussen μ (= 5,5) en $\mu-\sigma$ (= 4,1). De kalkhoudende rivierkleigronden hebben waarden die iets hoger zijn dan $\mu+\sigma$ (= 6,9).
- De dikte van de A-horizont loopt voor de rivierkleigronden vrij sterk uiteen. Bij de meeste rivierkleigronden is deze dikte groter dan $\mu-\sigma$ (= 7 cm) en kleiner

- dan μ (= 33 cm). In het meetperk met bodemeenheid Rn62C {79} is door verwerking van de grond een 40 cm dikke Ap-horizont ontstaan.
- De drechtvaaggronden (Rv01C) en enkele zware poldervaaggronden (Rn42C en Rn45C) hebben zeer ondiepe GHG-waarden. Deze zijn ondieper dan $\mu - \sigma$ (= 17 cm - mv.). De overige poldervaaggronden hebben waarden tussen $\mu - \sigma$ en μ (= 46 cm - mv.). De ooivaaggronden hebben diepere GHG-waarden. In de ooivaaggrond in lichte zavel (Rd10A) gelijk aan $\mu + 1\frac{1}{2}\sigma$ (= 90 cm - mv.), bij de ooivaaggronden in zware zavel (Rd90A) is de GHG iets dieper dan μ .
 - De GLG-waarden van de rivierkleigronden variëren vrij sterk. De drechtvaaggronden (Rv01C) hebben een ondiepe GLG. Deze is ongeveer gelijk aan $\mu - 2\sigma$ (= 94 cm - mv.). De poldervaaggronden (Rn...) hebben waarden tussen $\mu - \sigma$ (= 123 cm - mv.) en $\mu + \sigma$ (= 181 cm - mv.). De ooivaaggronden hebben zeer diepe GLG-waarden. Deze zijn allen dieper dan $\mu + \sigma$.
 - De bewortelbare diepte is voor de meeste rivierkleigronden een stuk ondieper dan de GLG. Dit betekent dat er sprake is van storende lagen in het profiel. De aëratie is dan niet beperkend. Bij de drechtvaaggronden (Rv01C) is dit wel het geval. Het bovenste deel van het veen is doorworteld. Verdere beworteling wordt geremd door een gebrekkige aëratie. De bodemeenheden RV01C en Rn42C hebben een bewortelbare diepte die geringer is dan $\mu - \sigma$ (= 83 cm - mv.), bij de bodemeenheden Rn15C en Rd10A is de bewortelbare diepte iets groter dan μ (= 115 cm - mv.). De overige rivierkleigronden hebben waarden hier tussenin.
 - Omdat de verdeling van de wortels binnen de bewortelbare diepte redelijk homogeen is, bedraagt de effectieve bewortelingsdiepte ongeveer 80 à 90% van de bewortelbare diepte. De bodemeenheden Rv01C en Rn42C hebben een effectieve bewortelingsdiepte die geringer is dan $\mu - \sigma$ (= 64 cm - mv.), bij de bodemeenheden Rn45A en Rd10A is de effectieve bewortelingsdiepte iets groter dan μ (= 86 cm - mv.). De overige rivierkleigronden hebben waarden hier tussenin.

Beoordelingsfactoren

In tabel 12 is per bodemeenheid van de rivierkleigronden grafisch weergegeven in hoeveel meetperken elke gradatie van de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en zuurgraad (Van Soesbergen et al., 1986) toegekend is.

De verschillen in ontwateringstoestand komen overeen met de hiervoor besproken verschillen in GHG en grondwatertrap.

Bij gronden waar de bewortelbare diepte niet te zeer beperkt wordt door storende lagen, is het vochtleverend vermogen zeer groot. In deze gronden vindt altijd voldoende capillaire nalevering plaats vanuit het grondwater aan de wortelzone. Omdat bij veel rivierkleigronden de beworteling wel geremd wordt door storende lagen is het verschil tussen de GLG en de effectieve bewortelingsdiepte vaak vrij aanzienlijk. Bovendien komt bij deze gronden in de ondergrond vaak grof zand of zware klei voor. Deze hebben allebei een geringe kritieke z-afstand. Daarom zijn dit tijdelijke grondwaterprofielen, met een vrij groot- of matig vochtleverend vermogen.

Tabel 12 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de rivierkleigronden

Bodem-eenheid	Ontwateringstoestand					Vochtleverend vermogen					zuurgraad			
	Gradatie					Gradatie					Gradatie			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
Rv01C				□	■	■	□					□	■	
Rn45A			■	■	□	■	■				■	□		
Rn62C			□				□						□	
Rn42C					□		□						□	
Rn15C		□	□		□	■	□					■	□	
Rn45C			□	■	■	■	■	■				■	■	
Rd10A	□						□				□			
Rd90A	■						□	□			■			

□ = 1 meetperk, ■ = 2 meetperken, ■ = 3 of 4 meetperken, ■ = meer dan 4 meetperken

De kalkloze rivierkleigronden (R...C) zijn meestal zwak zuur of sterk zuur. Bij de drechtvaaggronden (Rv01C) zijn vier van de vijf meetperken sterk zuur. De meeste poldervaaggronden (Rn...C) zijn zwak zuur. De kalkhoudende rivierkleigronden (R...A) hebben vrijwel allemaal een neutrale zuurgraad. Alleen in meetperk 121 is de bovengrond zwak zuur door ontkalking. De rest van het profiel is wel kalkhoudend.

2.3.10 Oude kleigronden en leemgronden

Omdat oude kleigronden maar in twee meetperken voorkomen, worden ze samen met de leemgronden besproken.

Verbreiding

In figuur 20 is weergegeven in welke uurhokken oude kleigronden en leemgronden aangetroffen zijn. Deze komen voor bij Urk [20E] {29}, in Midden-Brabant bij Schijndel [45D] {146} en Best [51B] {168} en in Limburg bij Weert [57F] {194}, Swartbroek [58C] {196}, Echt [60A] {207} en Stein [60C] {210}.

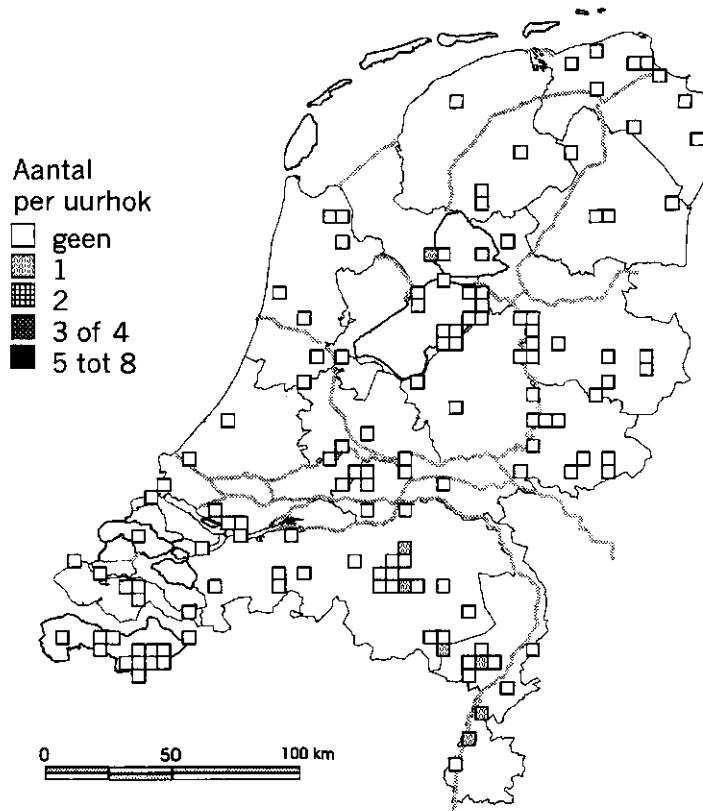


Fig. 20 Verdeling van het aantal meetperken per uurhok waarin oude kleigronden en leemgronden voorkomen

Beschrijving

OUDE KLEIGRONDEN

Binnen de oude kleigronden komen een oude rivierkleigrond (KR...) en een keileemgrond (KX) voor (aanhangsel 3, figuur 21).

OUDE RIVIERKLEIGRONDEN

pKRn1 *Woudeerdgronden; lichte zavel*

Een oude rivierkleigrond met een minerale eerdlaag in lichte zavel (woudeerdgrond; pKRn1) komt voor op een pleistoceen maasterras bij Echt {207}. Het lutumgehalte in de bovengrond bedraagt 17%. Vanaf 160 cm - mv. bestaat het profiel uit lemig, matig grof zand.

KEILEEMGRONDEN

KX *Zeer ondiepe keileem*

Een poldervaaggrond in zandige keileem komt voor bij Urk {29}. Het gehele profiel bestaat uit zandige keileem, waardoor in de bovengrond een klein beetje zuider

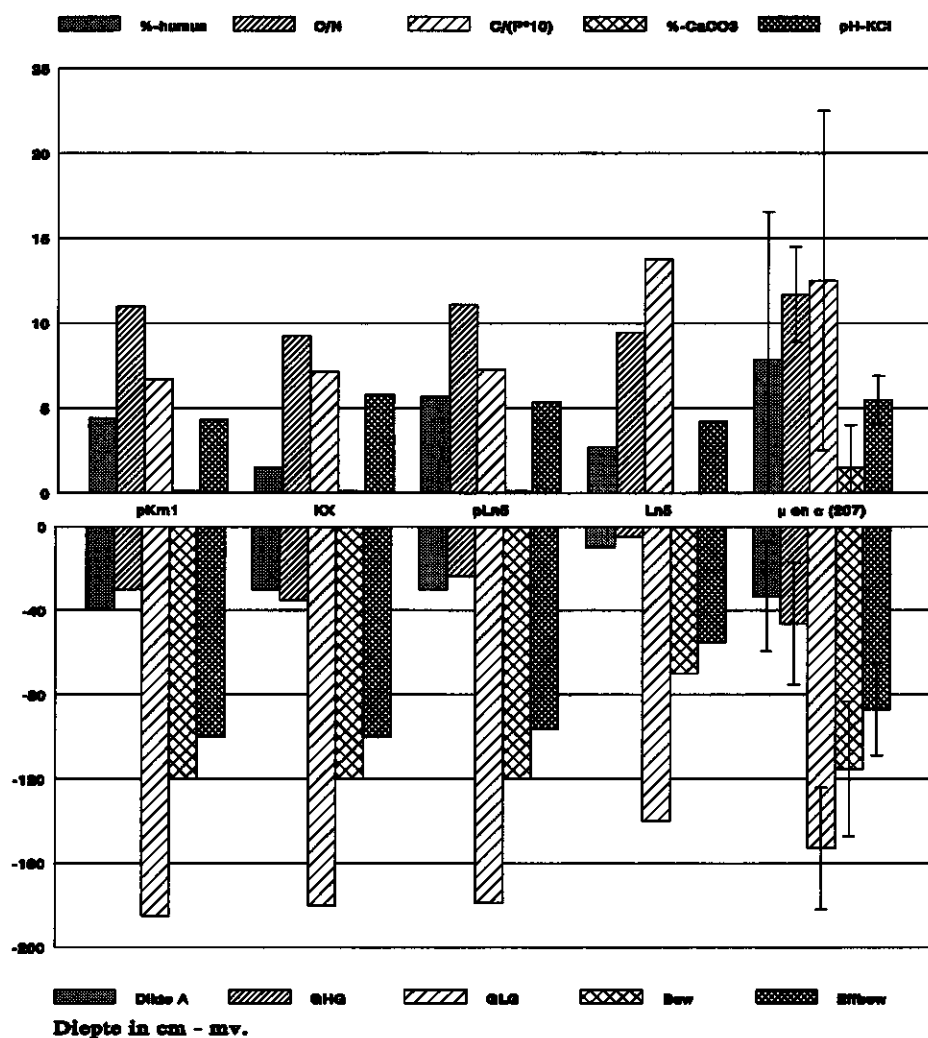
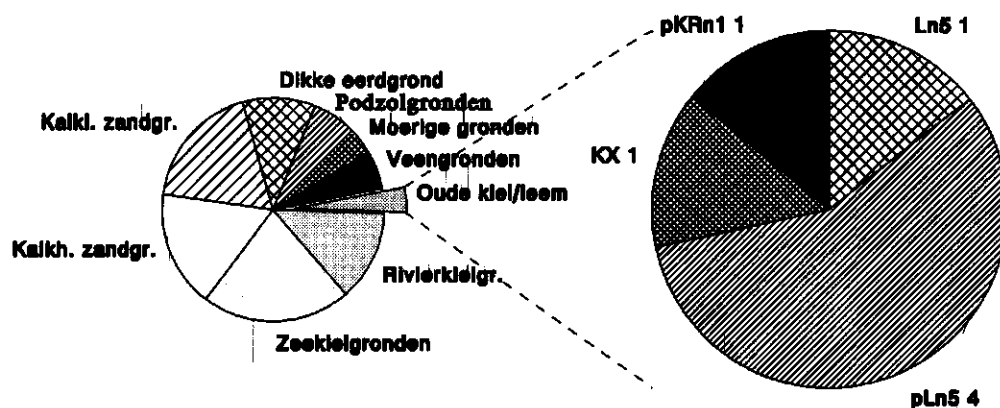


Fig. 21 Verdeling en eigenschappen van de bodemeenheden binnen de oude kleigronden en leemgronden

zeezand met enkele schelpjes zijn verwerkt. Overigens is het profiel geheel kalkloos. Tot 120 cm - mv. is de keileem doorworteld.

LEEMGRONDEN

De leemgronden bestaan uit löss. Binnen de leemgronden komen eerdgronden (pLn5) en vaaggronden (Ln5) voor (aanhangel 3, figuur 21).

EERDGRONDEN

pLn5 *Leek/woudeerdgronden; zandige leem*

De eerdgronden zijn leek- en woudeerdgronden in zandige leem (pLn5). Het leemgehalte bedraagt 39 tot 74% en het lutumgehalte 10 tot 20%. Bij deze gronden is de minerale eerdlaag 20-40 cm dik. De grens tussen leek- en woudeerdgronden ligt bij 30 cm. Daarom worden deze eenheden samengenomen. In de meetperken 146 en 168 bestaat het profiel tot 180 cm - mv. geheel uit löss. In meetperk 196 is het lösspakket 70 cm dik. Daaronder komt sterk lemig, verspoeld dekzand voor. In meetperk 210 begint op 140 cm - mv. het krijt.

VAAGGRONDEN

Ln5 *Poldervaaggronden; zandige leem*

In meetperk 194 komt in de zandige löss een poldervaaggrond voor (Ln5). De bovengrond bevat 23% leem en 8% lutum. Vanaf 70 cm - mv. bestaat het profiel uit sterk lemig, verspoeld dekzand.

Grondwatertrappen

De meeste oude kleigronden en leemgronden zijn in het voorjaar vrij nat, terwijl in de zomer het grondwater diep wegzakt. De volgende grondwatertrappen komen voor: V {146, 168, 194 en 196}, Vb {29 en 207} en VI {210}.

Eigenschappen

Bij vergelijking van de eigenschappen van de oude kleigronden en leemgronden met de gemiddelde waarden (μ) van deze eigenschappen voor alle meetperken (figuur 21) kunnen we de volgende conclusies trekken:

- Het organische-stofgehalte van de oude kleigronden en leemgronden is vrij laag. De leek-/woudeerdgronden (pKrn1 en pLn5) hebben een organische-stofgehalte dat ongeveer overeen komt met $\frac{2}{3}\mu$ (= 5,2%). Het organische-stofgehalte van de poldervaaggronden (KX en Ln5) is ongeveer gelijk aan, of lager dan $\frac{1}{3}\mu$ (= 2,6%).
- De C/N-verhoudingen van de oude kleigronden en leemgronden zijn laag. De waarden variëren tussen μ (= 11,7) en $\mu - \sigma$ (= 8,9). De waarden voor de poldervaaggronden zijn wat lager dan die voor de leek-/woudeerdgronden.
- De C/P-verhoudingen van de oude kleigronden en de meeste leemgronden zijn vrij laag. De waarden liggen tussen $\mu - \frac{1}{2}\sigma$ (= 75) en $\mu - \sigma$ (= 25). Alleen de poldervaaggrond in zandige löss (Ln5) {194} heeft een C/P-verhouding die hoger is dan μ (= 125).
- Het gehalte CaCO_3 in de oude kleigronden en leemgronden is nihil en veel lager dan μ (= 1,5%).

- De pH-KCl waarden van bodemeenheden KX en pLn5 komen overeen met μ (= 5,5). De meetperken met de bodemeenheden pKRn1 en Ln5 zijn wat zuurder. Hier komt de pH-KCl waarde overeen met $\mu - \sigma$ (= 4,1).
- De dikte van de A-horizont is voor de oude kleigronden en de meeste leemgronden ongeveer gelijk aan, of iets groter dan μ (= 33 cm). Het meetperk met de bodemeenheid Ln5 heeft een dunne A-horizont die iets dikker is dan $\mu - \sigma$ (= 7 cm).
- De GHG-waarden van de oude kleigronden en leemgronden zijn ondiep. De meeste gronden in deze groep hebben een GHG tussen μ (= 46 cm - mv.) en $\mu - \sigma$ (= 17 cm - mv.). Bij de bodemeenheid Ln5 is de GHG zelfs zeer ondiep (5 cm - mv.).
- De GLG-waarden van de oude kleigronden en de meeste leemgronden zijn vrij diep. Deze waarden komen overeen met $\mu + \sigma$ (= 181 cm - mv.). De bodemeenheid Ln5 heeft een ondiepere GLG. Deze is ongeveer gelijk aan $\mu - \frac{1}{2}\sigma$ (= 137 cm - mv.).
- De bewortelbare diepte is voor alle oude kleigronden en leemgronden veel ondieper dan de GLG. De beworteling wordt beperkt door afwijkende lagen in de ondergrond (dekzand of krijt) of doordat het klei- of leempakket op grotere diepte te vast is. Bij de meeste gronden in deze groep is de bewortelbare diepte iets groter dan μ (= 115 cm - mv.). De bodemeenheid Ln5 heeft een veel geringere bewortelbare diepte. Deze is wat geringer dan $\mu - \sigma$ (= 83 cm - mv.).
- Voor zover het profiel doorwortelbaar is, is de verdeling van de wortels zeer homogeen. Hierdoor is de effectieve bewortelingsdiepte van de oude kleigronden en leemgronden ongeveer gelijk aan 80 à 90% van de bewortelbare diepte. Bij de meeste gronden in deze groep is de effectieve bewortelingsdiepte ongeveer gelijk aan $\mu + \frac{1}{2}\sigma$ (= 97 cm - mv.). De bodemeenheid Ln5 heeft een veel geringere effectieve bewortelingsdiepte. Deze is wat kleiner dan $\mu - \sigma$ (= 64 cm - mv.).

Beoordelingsfactoren

In tabel 13 is per bodemeenheid van de oude kleigronden en leemgronden grafisch weergegeven in hoeveel meetperken elke gradatie van de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en zuurgraad (Van Soesbergen et al., 1986) toegekend is.

Tabel 13 Beoordelingsfactoren per bodemeenheid van de oude kleigronden en leemgronden

Bodem-eenheid	Ontwateringstoestand					Vochtleverend vermogen					zuurgraad			
	gradatie					gradatie					gradatie			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
pKRn1			□			□							□	
KX			□				□					□		
pLn5		□		■	□	■						■		
Ln5					□	□							□	

□ = 1 meetperk, ■ = 2 meetperken, ■ = 3 of 4 meetperken

De verschillen in ontwateringstoestand komen overeen met de hiervoor besproken verschillen in GHG en grondwatertrap. De oude kleigronden (pKRn1 en KX) zijn matig diep ontwaterd en de meeste leemgronden (pLn5 en Ln5) zijn ondiep ontwaterd. De leemgrond in meetperk 210 is vrij diep ontwaterd.

Hoewel de verschillen tussen de effectieve bewortelingsdiepte en de GLG vrij groot zijn (figuur 21), is het vochtleverend vermogen van de meeste gronden in deze groep zeer groot. Zowel het vochthoudend vermogen van de bovengrond als de kritieke z-afstand zijn in deze gronden groot. Hierdoor zal er zelden een vochttekort optreden. Uitzondering hierop vormt de keileemgrond (KX). In deze grond wordt het vochtleverend vermogen enigszins beperkt. Bij de keileemgrond is de kritieke z-afstand beperkt. Deze bedraagt maar 60 cm, tegen 180 cm voor de zandige leem (Stolp en Vroon, 1990).

De meeste oude kleigronden en leemgronden zijn zwak zuur. De oude rivierkleigrond (pKRn1) in meetperk 207 en de poldervaaggrond in zandige leem in meetperk 194 zijn sterk zuur.

2.4 Standplaatsfactoren

In aanhangsel 3 is per bodemeenheid aangegeven in welke meetperken deze voorkomt, met de erbij behorende toevoegingen en grondwatertrappen. Deze gegevens zijn samengevat als kaarteenheden. Van elk meetperk zijn de waarden gegeven van de standplaatsfactoren. Hierdoor kan de variatie van deze variabelen binnen de bodemeenheden vergeleken worden. Deze waarden zijn in tabel 14 samengevat als gemiddelde (μ) en standaardafwijking (σ) per hoofdklasse van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000. Gemiddelde en standaardafwijking kunnen alleen van quantitative variabelen bepaald worden. Om deze reden zijn ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en zuurgraad niet opgenomen in tabel 14. Van deze nominale variabelen is een samenvatting gegeven in tabel 15. Hier is per hoofdklasse de frequentie weergegeven van het voorkomen van de gradaties van ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en zuurgraad. In tabel 14 en 15 zijn de hoofdklassen aangeduid met een cijfer. Deze cijfers komen overeen met de cijfers die in tabel 4 vermeld staan bij de hoofdklassen.

De informatie uit aanhangsel 3 is op het niveau van de bodemeenheden besproken in paragraaf 2.3.1.1 t/m 2.3.1.9. In deze paragraaf zal ingegaan worden op verschillen die voor de standplaatsfactoren aan te geven zijn tussen de negen onderscheiden hoofdklassen.

Vochttoestand

De gemiddelde GHG-waarden lopen uiteen van 22 cm - mv. bij de rivierkleigronden tot 63 cm - mv. bij de kalkhoudende zandgronden en bijzondere lutumhoudende gronden. De spreiding binnen de hoofdklassen (σ) is hierbij vrij aanzienlijk. Deze varieert van $\sigma = 13$ cm bij de oude kleigronden en leemgronden tot $\sigma = 36,9$ bij de kalkloze zandgronden.

Tabel 14 Gemiddelde en standaardafwijking van de standplaatsfactoren per hoofdklasse van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000

HK	GHG		humus		C/N		C/P		lutum		CaCO ₃		pH-KCl	
	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ
1	51	27	22,4	16,1	15,1	3,4	349	129	9,1	10,3	0,1	0,1	4,2	0,7
2	23	19,4	18,1	8,5	14,0	2,0	200	93	13,5	8,8	1,2	2,8	5,1	1,1
3	37	18,1	6,4	3,3	14,2	2,1	129	59	7,6	7,7	<0,1	<0,1	4,5	0,6
4	47	24,1	5,7	3,6	12,0	2,8	79	44	9,3	6,9	0,5	1,4	4,8	1,1
5	41	36,9	5,8	2,9	12,1	1,6	140	73	8,1	7,0	0,2	0,5	4,5	1,0
6	63	33,1	2,5	1,4	11,2	1,8	94	38	7,1	4,5	4,3	4,3	7,2	0,7
7	62	28	3,8	1,7	10,0	1,9	65	9,1	19,6	9,1	5,5	3,4	7,2	0,5
8	22	19,0	5,3	2,3	8,7	1,2	75	25	42,9	19,2	1,0	1,8	5,5	1,3
9	24	13,0	4,5	2,8	10,6	1,4	81	26	13,0	3,9	0,1	0,1	5,1	0,8

HK = hoofdklasse (zie tabel 4); μ = gemiddelde per hoofdklasse; σ = standaardafwijking binnen hoofdklasse

Tabel 15 Ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en zuurgraad per hoofdklasse van de Bodemkaart

Hoofdklasse (zie tabel 4)	Ontwateringstoestand					Vochtleverend vermogen					Zuurgraad			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
1	1	7	1	3		12						3	8	1
2			1	2	3	5	3				2	3	3	
3			5	4	4	7	4	2				6	7	
4		3	8	7	4	11	11				2	9	10	1
5		3	10	16	4	24	11	1	2		4	12	18	4
6		10	17	7	1	24	9	2			33	1	1	
7		13	19	13		41	4				40	5		
8		1	3	5	5	11	13	3			7	11	9	
9			1	2	2	6	1					5	2	

Analoog aan de GHG-waarden blijkt bij de rivierkleigronden het meest frequent een zeer ondiepe of een ondiepe *ontwateringstoestand* voor te komen, terwijl een zeer diepe of een diepe *ontwateringstoestand* vooral voorkomt bij de zeekleigronden en de kalkhoudende zandgronden. De overige gronden zitten hier tussenin. Opvallend is dat de veengronden in het algemeen vrij diep ontwaterd zijn. Bijna de helft van de rivierkleigronden is zeer ondiep ontwaterd. Dit betekent dat deze gronden eigenlijk te nat zijn voor populierenteelt.

Het *vochtleverend vermogen* is in 197 van de 207 meetperken waar een profielbeschrijving is gemaakt groot of zeer groot. Dit hangt samen met de doorgaans goede bewortelingsmogelijkheden van de gronden en het feit dat de populieren de beschikbare bewortelingsdiepte in het algemeen grotendeels benutten.

Nutriëntentoestand

Het *organische-stofgehalte* is het hoogste bij de veengronden en de moerige gronden. Binnen de minerale gronden komen de hoogste waarden voor bij de podzolgronden en de laagste bij de kalkhoudende zandgronden. De lage gehalten bij de kalkhoudende zandgronden ($\mu = 2,5\%$) kunnen deels worden verklaard uit het feit dat dit voornamelijk vlakvaaggronden zijn, waarvan de A-horizont hoogstens 15 cm dik is. In de bemonsterde laag van 0 - 25 cm - mv. komt dus ook vrij veel materiaal uit de C-horizont voor (par. 2.2.2). Dit geldt ook voor de zeekleigronden en in mindere mate voor de rivierkleigronden. De geringe organische-stofgehalten bij de kalkhoudende zandgronden en de zeekleigronden kunnen ook verklaard worden uit het hoge kalkgehalte van deze gronden. In kalkhoudende gronden verlopen de afbraakprocessen van de organische stof sneller dan in kalkarme of kalkloze gronden (Locher en de Bakker 1990). Voor alle hoofdklassen geldt dat de spreiding van het organische-stofgehalte binnen de hoofdklasse ongeveer gelijk is aan de gemiddelde waarde binnen die hoofdklasse.

De *C/N-verhouding* van de organische stof wordt beschouwd als een goede indicatie voor de beschikbaarheid van stikstof voor de planten. Bij een C/N-verhouding lager dan 21 domineert de N-mobilisatie over de N-immobilisatie en wordt de standplaats N-eutroof genoemd (par. 2.2.4). Afgezien van meetperk 21, waar een madeveengrond in oligotroof veen voor komt (aVs; par 2.3.1.1), is de C/N-verhouding in alle meetperken lager dan 21. De aard van de organische stof hangt ondermeer samen met het moedermateriaal, maar kan ook beïnvloed zijn door bemesting of stikstofdepositie. In figuur 22 zijn de C/N-verhoudingen uitgezet voor de verschillende hoofdklassen van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000. De hoofdklassen zijn net als in tabel 14 en 15 weergegeven met cijfers die verklaard worden in tabel 4.

Uit tabel 14 en figuur 22 blijkt dat, hoewel er enige relatie lijkt te bestaan tussen de hoofdklassen en de C/N-verhouding, deze niet erg sterk is. De spreiding binnen de hoofdklassen is in het algemeen groter dan de verschillen tussen de hoofdklassen. Ter vergelijking zijn referentiewaarden opgenomen die zijn gebaseerd op gegevens uit het archief van STIBOKA (Locher en De Bakker, 1990). De referentiewaarden voor de van oorsprong armere gronden (veengronden, podzolgronden, dikke eerdgronden en kalkloze zandgronden) zijn allen veel hoger dan de door ons gevonden waarden in de meetperken. Voor de zeeklei- en rivierkleigronden is dit niet het geval. Dit is des te opvallender, als men zich realiseert dat de referentiewaarden voor de minerale gronden gebaseerd zijn op monsters uit bouwland. Deze gegevens dateren uit de jaren veertig tot en met de tachtiger jaren. De bodemmonsters voor het Robusta-project zijn in de jaren tachtig genomen. Er lijkt de laatste decennia een sterke nivellering te zijn opgetreden in de C/N-verhoudingen van de verschillende bodems in Nederland. Dit zou toegeschreven kunnen worden

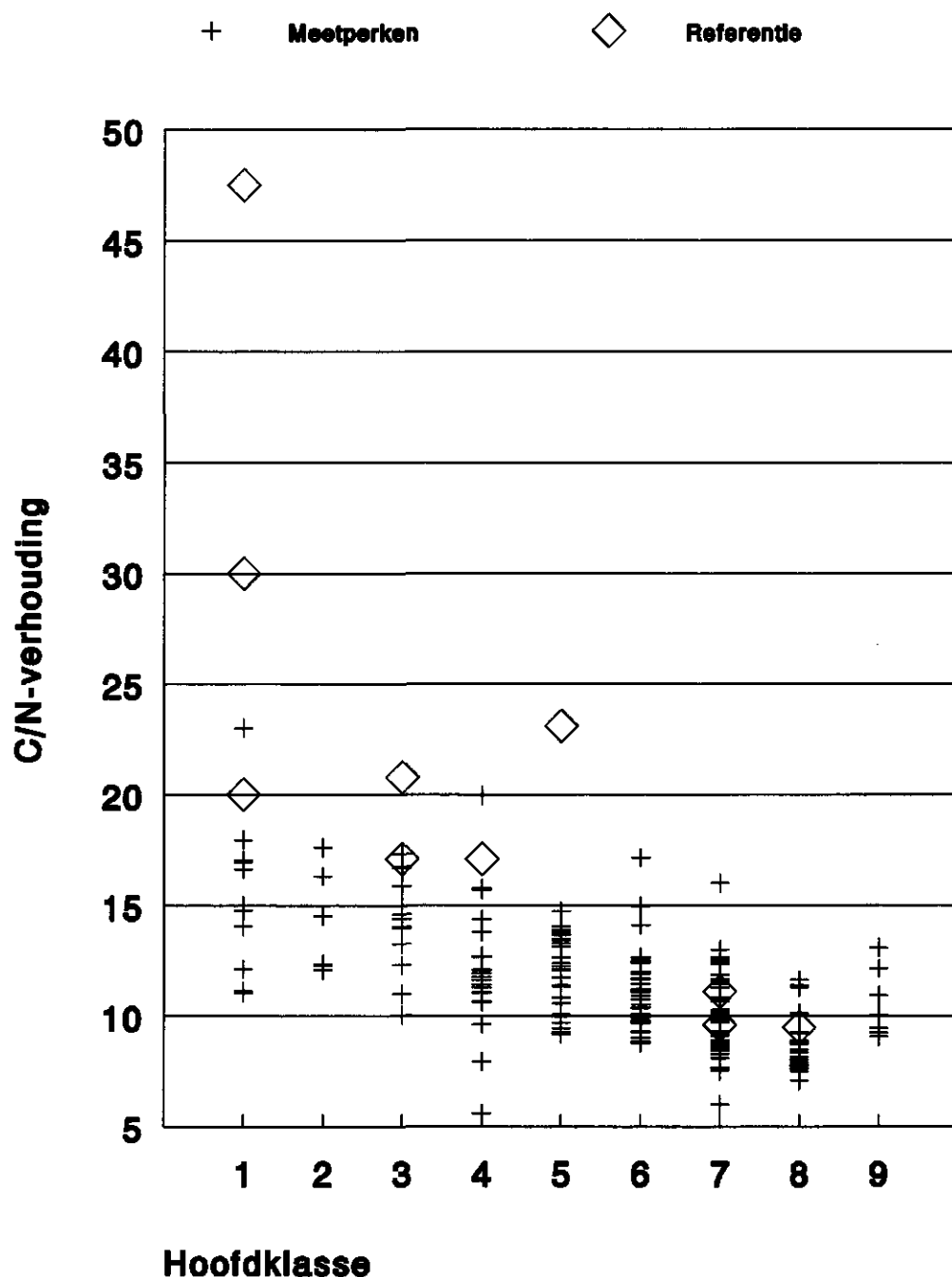


Fig. 22 Relatie tussen hoofdklassen van de Bodemkaart van Nederland en C/N-verhoudingen in de meetperken

aan de hoge stikstofdepositie in de laatste decennia. Deze conclusie wordt ook onderschreven in het rapport over de vitaliteit van de Nederlandse bossen in 1992 (Smits, 1992). Smits verwijst naar onderzoek van Van den Burg (1991) en Daamen (1991) waaruit blijkt dat in de Nederlandse bossen bijna geen stikstoftekort meer voorkomt. Voor zover het voormalig grondgebruik bekend is en de opstanden niet op 'nieuwe' bodems zijn aangelegd, hebben de meeste meetperken een agrarische voorgeschiedenis. Dit en het feit dat in een deel van de opstanden bemesting

plaatsvindt (par. 4.3; aanhangsel 4) kan een relatief lage C/N-verhouding verklaren, maar deze zou dan niet lager moeten zijn dan in bouwland.

Ook bij vergelijking van de C/N-verhoudingen in de meetperken met de cijfers die Locher en De Bakker (1990) aanhalen uit Belgisch onderzoek uit 1969, waarbij onder loofhout een gemiddelde C/N-verhouding van 15,4 gevonden werd, blijkt dat de gemiddelde waarden in alle hoofdklassen lager uitvallen. Ook hierbij zou een toename van de stikstofdepositie als verklaring gegeven kunnen worden.

Opvallend is het verschil tussen de C/N-verhoudingen in beekerdgronden in dit onderzoek en de waarden die door Loonen (1987) gevonden zijn in populierenbossen op beekerdgronden in Midden-Brabant. De laatste zijn ongeveer twee keer zo hoog als de eerste. Omdat de monsters voor beide onderzoeken in de tachtiger jaren genomen zijn, valt het verschil niet te verklaren uit de toegenomen stikstofdepositie. Door Loonen is voor het bepalen van het organische-koolstofgehalte de gloeiverliesmethode toegepast. Deze techniek geeft een schatting voor het organische-stofgehalte. Het koolstofgehalte kan hieruit worden afgeleid door de aanname dat de organische stof voor ongeveer 50% uit koolstof bestaat (par. 2.2.4). Uit het rapport van Loonen (1987) valt niet op te maken dat deze omrekening plaatsgevonden heeft. Mogelijk is de uitslag van de gloeiverliesmethode zonder omrekening geïnterpreteerd als organisch-koolstofgehalte. Als de gegevens gecorrigeerd worden door het organische-koolstofgehalte met 50% te vermenigvuldigen, blijken de C/N-verhoudingen in het onderzoek van Loonen te variëren van 9,6 tot 13,6. Dit komt precies overeen met de waarden die voor beekerdgronden gevonden zijn in het Robusta-project.

Voor de kalkhoudende zandgronden, de kleigronden en de leemgronden geldt dat de C/N-verhouding overeenkomt met de waarde 10 die door Locher en De Bakker (1990) genoemd wordt als een optimale verhouding, waarbij verhoudingsgewijs evenveel N vrijkomt als C.

In figuur 23 zijn de *C/P-verhoudingen* van de meetperken uitgezet tegen de hoofdklassen van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000.

De *C/P-verhoudingen* van alle meetperken zijn, met uitzondering van 3 meetperken in veengronden lager dan 400. Dit betekent dat de fosforvoorziening zeer hoog is. De veengronden en in mindere mate de moerige gronden en de kalkloze zandgronden, hebben een wat hogere C/P-verhouding dan de overige gronden. De gemiddelde C/P-verhoudingen van de minerale gronden (tabel 14) komen allen in de buurt van 100, hetgeen door Locher en De Bakker (1990) als optimale waarde genoemd wordt, waarbij relatief evenveel P vrijkomt als C.

De lage C/P-verhoudingen kunnen verklaard worden uit het feit dat in een groot deel van de opstanden in het verleden bemesting plaatsgevonden heeft. In een deel van opstanden vindt nog steeds bemesting met organische mest plaats.

De hoogste *lutumgehalten* komen uiteraard voor bij de kleigronden. De rivierkleigronden zijn veel zwaarder dan de zeekleigronden. Bij de veengronden, de

moerige gronden en de zandgronden is het gemiddelde lutumgehalte vrij hoog. Bij de veengronden is dit vooral toe te schrijven aan de eerdveengronden, waarin de moerige eerdlaag voor een deel verrijkt is met lutum (par. 2.3.1.1). Bij de moerige

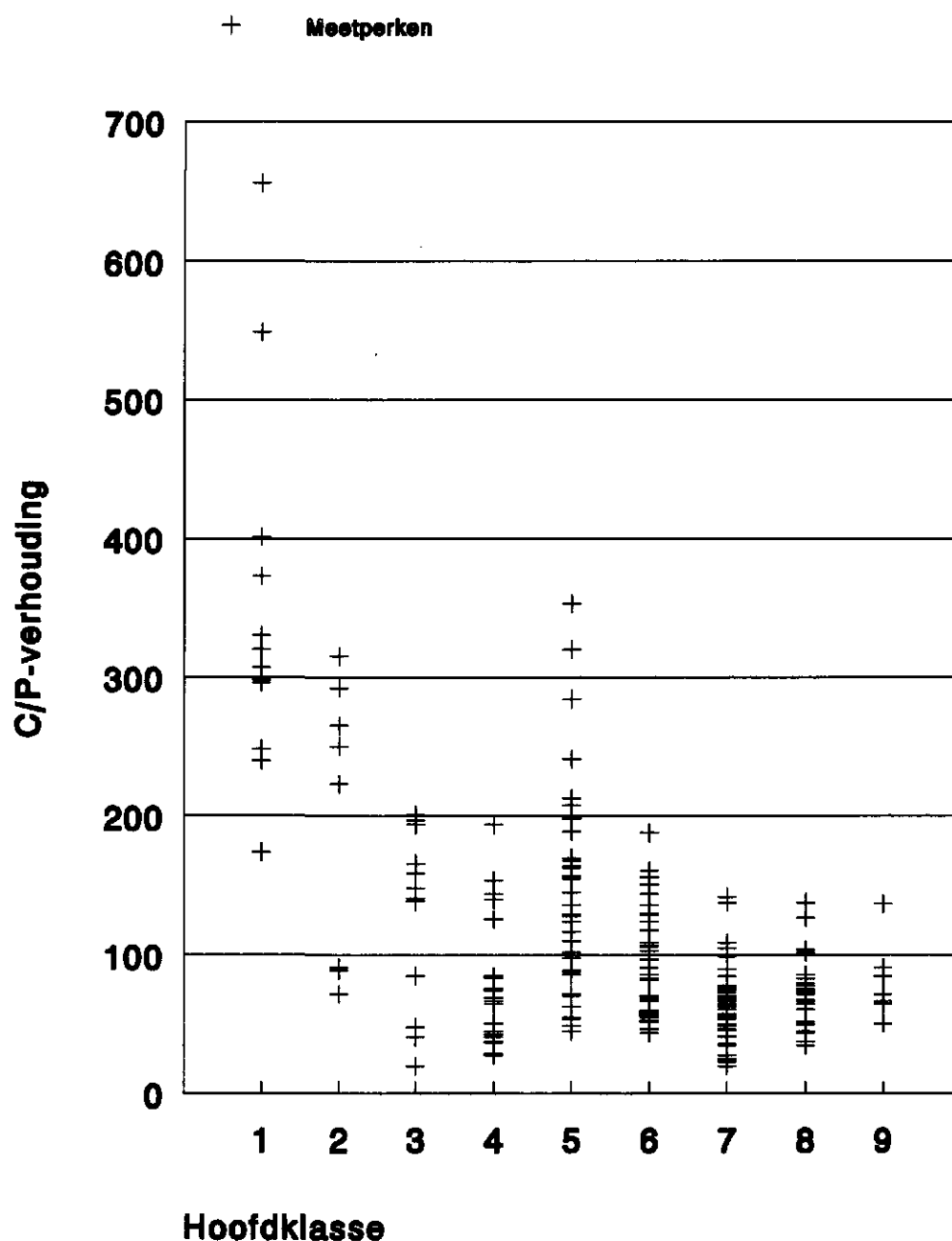


Fig. 23 Relatie tussen hoofdklassen van de Bodemkaart van Nederland en de C/P-verhoudingen de de meetperken

gronden en de zandgronden valt het relatief hoge gemiddelde lutumgehalte te verklaren uit het feit dat bij een aantal van deze gronden een klei- of zaveldek voorkomt (toevoeging k...). De relatief hoge standaardafwijkingen (tabel 14) geven ook aan dat de spreiding binnen de hoofdklassen vrij groot is. Bij de kleigronden is deze spreiding relatief kleiner.

Zuurgraad

Het %-CaCO₃ is bij de kalkhoudende zandgronden en de zeekleigronden duidelijk het hoogst. Bij de kalkhoudende zandgronden spreekt dat voor zich, maar de zeekleigronden zijn ook merendeels kalkrijk. Bij de moerige gronden is het gemiddelde kalkgehalte vrij hoog (1,2%). Dit is echter geheel toe te schrijven aan één enkel meetperk met een broekeerdgrond met een zaveldek (kWz). Dit profiel is opgehoogd met kalkhoudend zeezand en -klei (toevoeging ↑). Binnen de rivierkleigronden komen enkele kalkhoudende ooivaaggronden voor (Rd...A), waardoor het gemiddelde gehalte CaCO₃ 1% bedraagt. De overige rivierkleigronden en de overige gronden die nog niet genoemd zijn, zijn allemaal kalkarm of kalkloos.

Ten aanzien van de *pH-KCl* valt ongeveer hetzelfde te zeggen als bij het CaCO₃-gehalte. De hoogste waarden komen voor bij de kalkhoudende zandgronden en de zeekleigronden en de laagste bij de veengronden. Door verschillen in kalkgehalte is de spreiding binnen de rivierkleigronden, de moerige gronden en de dikke eerdgronden vrij groot.

Omdat de beoordelingsfactor *zuurgraad* direct is afgeleid van de pH-KCl zijn de conclusies ook overeenkomstig. Bij de kalkhoudende zandgronden en zeekleigronden hebben de meeste meetperken een neutrale zuurgraad. Voor de overige gronden is de spreiding vrij groot, maar ligt het accent bij de zwak zure of sterk zure gradatie. Bij de veengronden en podzolgronden komt relatief het vaakst een sterk zure zuurgraad voor.

3 Beheer

3.1 Inleiding

Behalve door de standplaatsfactoren (par. 2.4; aanhangsel 3) wordt de vegetatieontwikkeling in sterke mate bepaald door beheersinvloeden. Hierbij denken we vooral aan die beheersmaatregelen die een directe invloed hebben op de vegetatie (bemesting, begrazing en maaien). Het beheer van de opstand, in de vorm van dunningen hebben we hier buiten beschouwing gelaten, hoewel dit indirect ook invloed op de vegetatie kan hebben. Overigens vinden in populierenopstanden meestal geen dunningen plaats. Ook het voormalige grondgebruik kan van invloed zijn op de vegetatie. In opstanden op standplaatsen die voorheen een agrarisch bodemgebruik hebben gehad zal de vegetatie een vrij 'jong' karakter hebben. Als er voorheen ook al bos gestaan heeft kan de vegetatie in een verder successiestadium zijn. Een aparte groep vormen de zeer jonge gronden, waar feitelijk geen sprake is van een voormalig grondgebruik. Deze gronden komen met name voor in de IJsselmeerpolders. Voor zover het voormalig grondgebruik te achterhalen viel hebben we het opgenomen.

Bij de opzet van het project was er van uit gegaan dat in de opstanden geen veebeweiding mocht plaats hebben (gehad). Uit het feit dat dit in een aantal opstanden wel het geval is, blijkt dat deze eis niet houdbaar was.

Om een beeld te krijgen van het voormalig grondgebruik en het huidige vegetatiebeheer hebben we hierover gegevens verzameld door middel van een enquête onder de eigenaren/beheerders en door eigen waarnemingen tijdens de opname.

Bij de selectie van de eerste serie meetperken is door middel van een enquête zoveel mogelijk informatie verzameld over de voorgeschiedenis en het beheer van de opstanden. Bij de selectie van de overige meetperken is dit niet meer gebeurd. Van 98 meetperken zijn enquêteformulieren ingevuld (aanhangsel 1). Omdat dit niet voor alle meetperken het geval is, is vooral de informatie over de voorgeschiedenis beperkt aanwezig. In sommige gevallen is dit nog wel te achterhalen uit andere waarnemingen. Zo kan van een enkeerdgrond aangenomen worden dat dit vroeger bouwland geweest is. Opstanden die in de IJsselmeerpolders liggen hebben geen voormalig grondgebruik gehad. Hier is sprake van jonge gronden hetgeen de vegetatie ook in sterke mate beïnvloedt. Voorts zijn enkele meetperken aangelegd in opstanden die gelegen zijn op opgebrachte grond van wegtaluds e.d. Ook hier is sprake van een nieuwe situatie waar niet gesproken kan worden van voormalig grondgebruik. Aan de hand van de enquête en eigen waarnemingen hebben we voor 133 meetperken (64%) het voormalige grondgebruik kunnen achterhalen.

Gegevens omtrent het huidige vegetatiebeheer (bemesting, begrazing en maaien) zijn eenvoudiger te verzamelen aan de hand van eigen waarnemingen. In een aantal gevallen is ook nog informatie verkregen door gesprekken met eigenaren of

beheerders. Daarom is, ook van de opstanden waarvoor geen enquêteformulier is ingevuld vrij goed vast te stellen welke vorm van vegetatiebeheer wordt toegepast.

Onder bemesting verstaan we in dit verband een min of meer intensieve bemesting in agrarische zin, om de grasproduktie te verhogen. Bij een aantal meetperken is in het verleden een bemesting toegepast om de opstand 'van de grond' te krijgen. Deze extensievere vorm van bemesting hebben we buiten beschouwing gelaten. Omdat de bemesting een agrarisch doel heeft, zal deze beheersmaatregel ook altijd voorkomen samen met begrazing of maaien.

3.2 Beheerskenmerken

In aanhangsel 4 is per meetperk het voormalige grondgebruik en het huidige beheer aangegeven. Deze gegevens zijn samengevat in tabel 16. Bij de bespreking van de vegetietypen (par. 4.3) wordt de relatie met de vegetatietypen besproken.

Tabel 16 Gegevens over voormalig grondgebruik en huidig beheer voor alle meetperken

Voormalig grondgebruik	Aantal meetperken	%	Huidig vegetatiebeheer	Aantal meetperken	%
Grasland	28	13,5	Bemest	8	3,8
Bouwland	44	21,2	Begraasd	28	13,5
Bos	14	6,7	Gemaaid	12	5,8
Nieuw land	41	19,7	Geen	174	83,7
Opgebracht	6	2,9			
Onbekend	75	36,1			

Ruim 34% van de opstanden heeft voorheen een agrarisch bodemgebruik gehad, voornamelijk bouwland. Ook het aandeel van opstanden op 'nieuw land' is vrij groot (bijna 20%). Deze opstanden liggen bijna allemaal in de IJsselmeerpolders en enkele polders in het deltagebied. Het aantal opstanden dat als voormalig grondgebruik bos gekend heeft is relatief gering (6,7%). Het kleinste aandeel wordt gevormd door de opstanden op opgebrachte grond van wegtaluds en dergelijke (2,9%).

Voor het huidige vegetatiebeheer geldt dat per opstand meerdere beheersvormen samen voor kunnen komen. Bemesting vindt altijd plaats in combinatie met begrazing of maaien. Begrazing of maaien kunnen eventueel voorkomen zonder bemesting. Bij het grootste deel van de opstanden (83,7%) blijkt geen sprake te zijn van een vegetatiebeheer. De overige 16,3% van de opstanden wordt begraasd of gemaaid, eventueel in combinatie met een (vaak intensieve) bemesting. Ook combinaties van begrazen en maaien komen voor. In de meetperken waar deze beheersvormen voorkomen, heeft de vegetatie een grazig karakter.

4 Vegetatie

4.1 Inleiding

Het vegetatiekundig onderzoek had tot doel de (variatie in) floristische samenstelling van de meetperken te onderzoeken en om een ecologische waardering te koppelen aan de vegetatietypen (hoofdstuk 1). Om de vegetatie te kunnen beschrijven zijn vegetatieopnamen gemaakt. De variatie tussen de meetperken hebben we onderzocht door een vegetatietypologie op te stellen. De vegetatietypen zijn gewaardeerd op basis van plantensociologische herkenbaarheid en structuurkenmerken.

In paragraaf 4.2 beschrijven we de methode van het vegetatiekundig onderzoek, in paragraaf 4.3 geven we een beschrijving van de vegetatietypen en het resultaat van de ecologische waardering beschrijven we in paragraaf 4.4.

4.2 Vegetatiekundig onderzoek

Het vegetatiekundig onderzoek is verspreid over meerdere jaren uitgevoerd. Het grootste deel van de vegetatieopnamen (113) is in 1985 verricht, een klein deel (13) in 1987 en de rest (63) in 1990. In 1991 zijn de vegetatieopnamen ingevoerd in een computerbestand. De uiteindelijke verwerking heeft plaatsgevonden in 1992 en 1993.

4.2.1 Vegetatieopnamen

Bij de vegetatieopnamen is de bedekking van de plantensoorten opgenomen in het hele meetperk (figuur 1). De gemiddelde oppervlakte van de vegetatieopnamen bedraagt 99 m² met een standaardafwijking van 19 m². Voor het opnemen van de bedekking van de soorten hebben we de schaal van Barkman, Doing en Segal (1964; volgens Van Diggelen et al., 1990) gehanteerd. Hiermee hebben we de bedekking van alle hogere planten en de mossen in het meetperk geschat. Van houtige soorten en lianen hebben we de bedekking in kruid- struik- en boomlaag apart opgenomen. Ook de totale bedekking en de hoogte van deze drie vegetatielagen zijn geschat. Bij de opzet van het Robusta-onderzoek is er voor gekozen de meetperken te selecteren door loting van twee bomen in de opstand (zie hoofdstuk 1). Hoewel dit in verband met de statistische bewerking van de analyse gegevens en andere meetgegevens verantwoord is, is het voor het beschrijven van de vegetatie geen optimale methode. De kans bestaat dat een meetperk op de overgang tussen twee vegetatietypen ligt, waardoor de vegetatie binnen het meetperk niet homogeen is. Hierdoor kan het zijn dat bij de clustering verschillende vegetatietypen niet goed tot uiting komen.

In totaal zijn van 189 meetperken vegetatieopnamen gemaakt (aanhangsel 1). Bij de overige meetperken was de opstand inmiddels gekapt of wilde de eigenaar geen toestemming verlenen het perceel te betreden.

De vegetatieopnamen zijn ingevoerd in een database met behulp van het computerprogramma VEGBASE (Van Diggelen et al., 1990). Voor de opslag van de soorten maakt dit programma gebruik van de CBS-nummers en CBS-codes. Dit zijn nummers en codes die door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS 1991) toegekend zijn aan alle in Nederland voorkomende plantensoorten. De CBS-code is een afkorting van 8 letters van de wetenschappelijke naam van de plantensoort die ook gebruikt wordt voor identificatie van de soort bij de verdere verwerking van de gegevens met andere programmatuur. Bij houtige soorten en lianen is de laatste letter van de afkorting vervangen door een cijfer waarmee aangegeven wordt in welke vegetatielaag de soort voorkomt. Soorten in de boomlaag worden met een 1 aangegeven, soorten in de struiklaag met een 2 en soorten in de kruidlaag met een 3.

In totaal zijn 290 soorten aangetroffen. Het gemiddelde aantal soorten per opname bedraagt 17 en het maximale aantal soorten dat in een opname is aangetroffen is 46. Wanneer onderscheid gemaakt wordt naar het voorkomen van een soort in de verschillende vegetatielagen zoals hiervoor beschreven is, komt het totaal aantal soorten op 341.

In aanhangsel 5 wordt van alle aangetroffen plantensoorten de CBS-code, de Nederlandse naam, de wetenschappelijke naam en het aantal meetperken waarin de soort voorkomt gegeven. In dit rapport gebruiken we zoveel mogelijk de Nederlandse namen van de plantensoorten, maar in tabellen gebruiken we de CBS-code.

4.2.2 Vegetatietyologie

Om de variatie in de vegetatiesamenstelling te kunnen beschrijven hebben we een vegetatietyologie opgesteld. Hiervoor hebben we een clustering uitgevoerd met het computerprogramma TWINSpan (Hill 1979; Jongman et al., 1987).

Soorten met een lage bedekking hebben we een relatief groot gewicht gegeven ten opzichte van soorten met een hoge bedekking. Dit is nodig omdat soorten met een lage bedekking, ondanks deze lage bedekking zeer kenmerkend kunnen zijn voor een vegetatietype. Daar staat tegenover dat de vegetatie onder populierenopstanden vaak gedomineerd wordt door enkele aspectbepalende soorten met een hoge bedekking. Om dit tot uiting te laten komen in de clustering hebben we soorten met een bedekking van méér dan 20% een twee keer zo hoog gewicht gegeven dan de soorten met een geringere bedekking.

Omdat de bedekking van de struiklaag een criterium is bij de ecologische waardering van de vegetatietypen (par. 4.2.3), wilden we een onderscheid kunnen maken tussen vegetatietypen met een hogere of een lagere bedekking van de struiklaag en de mate waarin verjonging van houtige soorten optreedt. Hiervoor hebben alle soorten in de

struiklaag een twee keer zo hoog gewicht gekregen en de houtige soorten in de kruidlaag (verjonging) een drie keer zo hoog gewicht dan de overige soorten.

In vier meetperken komt in de struiklaag Fijnspar voor {128, 131, 188 en 194} en in één meetperk bestaat de boomlaag behalve uit Populier, voor een groot deel uit Fijnspar {100}. Douglas komt voor in de struiklaag van meetperk 147. Deze soorten zijn vrijwel zeker aangeplant en kunnen dus niet tot de spontane vegetatie gerekend worden. Daarom hebben ze in de clustering een gewicht gelijk aan nul gekregen. Het is overigens mogelijk dat in andere meetperken ook struiken aangeplant zijn (met name Zwarte els), maar dat is uit de verzamelde gegevens niet te achterhalen. Daarom zijn alleen de hiervoor genoemde soorten buiten de clustering gehouden.

Omdat in de uiteindelijke clustering een aantal meetperken niet bevredigend was ingedeeld, hebben we deze achteraf handmatig bij andere clusters ingedeeld. Hiervoor hebben we gebruik gemaakt van het programma VG-SHEET uit het pakket VEGROW (Fresco, 1991). Hiermee kan ondermeer de volgorde van de opnamen en de soorten in een vegetatietabel gewijzigd worden. Het resultaat van deze clustering staat in aanhangsel 6 en paragraaf 4.3.

In verband met het grote aantal opnamen (189) en soorten (341 inclusief onderverdeling naar vegetatielaag) is het niet zinvol een volledige tabel met bedekkingen per soort en per opname in het rapport op te nemen. Daarom hebben we in aanhangsel 6 een synoptische tabel opgenomen waarin per vegetatietype de presentie en de gemiddelde bedekking zijn weergegeven van de belangrijkste soorten. Voor het bepalen van de gemiddelde bedekking is uitgegaan van het gemiddelde van de bedekking in die opnamen binnen het type waarin de soort voorkomt. Dit duiden we aan als 'karakteristieke bedekking'. Gedetailleerde gegevens over individuele opnamen zijn beschikbaar bij SC-DLO.

Ten behoeve van de beschrijving van de vegetatietypen en de ecologische waardering (par. 4.2.3) hebben we onderzocht bij welke plantengemeenschap, volgens de indeling van Westhoff en Den Held (1969), het vegetatietype ingedeeld kan worden. Hiervoor hebben we op basis van een synoptische tabel met de gemiddelde bedekkingswaarden van de soorten (exclusief de mossen) per vegetatietype een plantensociologisch spectrum samengesteld. Dit hebben we gedaan met het programma VG-SPECT uit het pakket VEGROW (Fresco, 1991). Dit programma bepaalt per opname de bijdrage van kensoorten uit verschillende plantengemeenschappen aan de totale bedekking. Hieruit kan afgeleid worden tot welke plantengemeenschap(en) de opname gerekend zou kunnen worden. Om een beeld te krijgen van de bijdrage van zowel dominante soorten als van soorten met een minder hoge bedekking hebben we zowel het karakteristieke bedekkingspercentage van de soort als de presentie als criterium gehanteerd. Een nadere plantensociologische identificatie hebben we verricht aan de hand van differentiërende soorten (Westhoff en Den Held, 1969). We hebben getracht de vegetatietypen op een zo laag mogelijk hiërarchisch niveau in te delen.

Het resultaat van deze indeling hebben we vergeleken met de indeling voor bostypen in Nederland die door Dirkse (1993) op basis van 1914 vegetatieopnamen uit de Vierde Bosstatistiek is samengesteld. Hierbij geeft hij een nieuwe beschrijving van

de gangbare plantengemeenschappen op (sub)associatieniveau. In tegenstelling tot Schaminée et al., (1991) gaat hij ervan uit dat elke vegetatie ingedeeld kan worden op (sub)associatieniveau. Bij de naamgeving van de bostypen is Dirkse uitgegaan van de indeling die door Van der Werf (1991) gebruikt wordt voor de potentieel natuurlijke vegetaties. Door middel van determinatietabellen kunnen bostypen op naam gebracht worden. De verschillende vegetatietypen hebben we gedetermineerd en het resultaat vergeleken met de indeling volgens Westhoff en Den Held.

Er is een belangrijk verschil tussen de vegetatieopnamen uit de Vierde Bosstatistiek en de opnamen uit het Robusta-project. Bij de opnamen uit de Vierde Bosstatistiek zijn alle struiken hoger dan 2 meter buiten beschouwing gelaten. Lagere struiken zijn tot de kruidlaag gerekend. Wij hebben deze hogere struiken wel apart opgenomen. Hierdoor kunnen afwijkingen ontstaan in de bedekkingsgraad van de struiklaag en de totale soortensamenstelling.

4.2.3 Ecologische waarderingscriteria

Het geven van een ecologische waardering aan een vegetatietype is op zich discutabel en sterk afhankelijk van de criteria die gehanteerd worden. De vraag of een vegetatietype dat tot het Elzen-vogelkers-verbond (*Alno-padion*; Westhoff en Den Held 1969) gerekend kan worden meer waarde heeft dan een vegetatietype uit het verbond van Zomer- en Wintereik (*Quercion robori-petreae*) is hier niet aan de orde. Ook zal een soortenarme brandnetelvegetatie, zoals die onder populieren vaak voorkomt, in het algemeen weinig waardering oogsten uit het oogpunt van de floristische samenstelling. Als men echter bedenkt dat de Grote brandnetel de belangrijkste waardplant is voor een aantal dagvlinders (Atalanta, Dagpauwoog, Kleine vos en Landkaartje; Weeda et al., 1985) zouden dit soort vegetaties toch positiever gewaardeerd kunnen worden. Ook enkele vogelsoorten blijken erg gesteld te zijn op zogenaamde 'brandnetelbossen'. Nachtegaal en Bosrietzanger broeden graag in dit soort bossen (Weeda et al., 1985).

Omdat de gegevens uit dit onderzoek ook gebruikt zullen worden voor een case study naar de mogelijkheden voor een ecologische beoordeling van bodems als standplaats voor (half-)natuurlijke vegetaties (hoofdstuk 1; project nr. 458 en 501), hebben wij toch getracht een ecologische waardering toe te kennen aan de onderscheiden vegetatietypen.

Bij het opstellen van een ecologische waardering beschouwen wij de populierenopstanden als onderdeel van de ecologische infrastructuur (Ministerie van LNV, 1990). Hierbinnen kunnen ze verschillende functies vervullen, onder andere als zaadbron voor de verspreiding van plantensoorten en als ecotoop voor diersoorten.

We gaan er van uit dat indien een vegetatie zich goed ontwikkeld heeft, zij ook goed kan fungeren als zaadbron voor (te ontwikkelen) vegetaties in de omgeving, met vergelijkbare abiotische omstandigheden. De ontwikkeling van een plantengemeenschap is behalve van de abiotische omstandigheden afhankelijk van het beheer. Bij

een consistent beheer kan zich een volledige plantengemeenschap ontwikkelen die past bij de gegeven abiotische omstandigheden en beheer. Zowel 'niets doen' als een intensief agrarisch beheer kunnen als consistent beheer beschouwd worden en kunnen beide resulteren in een volledig ontwikkelde plantengemeenschap, hoewel de waardering hiervan sterk kan verschillen. Onder invloed van verstoring of sterk wisselend beheer kan een vegetatie zich anders ontwikkelen dan bij een consistent beheer het geval zou zijn. Hierdoor ontstaan zogenaamde 'onverzadigde plantengemeenschappen' (Schaminée et al., 1991). In dit soort romp- of fragmentaire gemeenschappen ontbreken kensoorten van plantengemeenschappen op een laag hiërarchisch niveau (associatie of subassociatie). Eventueel worden wel soorten aangetroffen van gemeenschappen op een hoger niveau (verbond, orde of klasse). Het vegetatietype kan dan wel op een hoog niveau ingedeeld worden, maar niet op een laag niveau. Bij het ontwikkelen van een natuurlijke vegetatie tot een volledige plantengemeenschap is de beschikbaarheid van zaad van soorten die in die gemeenschap thuishoren (kensoorten, differentiërende soorten) van groot belang. Door het ontbreken van voldoende kensoorten is een plantensociologisch onverzadigde plantengemeenschap minder goed in staat om als zaadbron te dienen dan een vegetatie die wel een aantal kensoorten bevat van plantengemeenschappen op een lager niveau. Wanneer een vegetatietype helemaal niet meer als bosgemeenschap beschouwd kan worden, kan deze ook niet als zaadbron dienen voor een te ontwikkelen bosvegetatie en krijgt daardoor een lage ecologische waardering.

Als eerste ecologisch waarderingscriterium hebben wij het hiërarchisch niveau gekozen van de plantengemeenschap waarbij het vegetatietype ingedeeld kan worden. Hierbij is de waardering voor klasse en orde als hiërarchisch niveau gelijk genomen. Niet-bosgemeenschappen krijgen automatisch de laagste waardering. Hierdoor ontstaat een ordinale waarderingsschaal in vijf gradaties (tabel 17).

Tabel 17 Gradaties voor de ecologische waardering op basis van plantensociologische identificatie

Gradatie waardering		Hiërarchisch niveau van de plantengemeenschap
code	benaming	
1	zeer hoog	subassociatie (zeer laag)
2	hoog	associatie (laag)
3	matig	verbond (matig hoog)
4	laag	orde (hoog) of klasse (zeer hoog)
5	zeer laag	geen bosgemeenschap

Behalve als zaadbron kan een vegetatie ook een functie vervullen als ecotoop voor dieren. Binnen het kader van dit onderzoek is het niet mogelijk een uitgebreide analyse te geven van alle ecologische relaties die er bestaan tussen plante-soorten of -gemeenschappen met specifieke diersoorten zoals in het voorbeeld van de brandnetel hiervoor. Daarom hebben we een vrij eenvoudige benadering gekozen om toch een waardering te kunnen geven. We gaan er van uit dat naarmate een vegetatie meer beschutting biedt, dit een geschikter ecotoop is voor veel dieren. Een ree zal

zich in een 'kale populierenweide' minder op zijn gemak voelen dan in een opstand waar voldoende struiken staan om zich te verschuilen. Ook voor veel vogels is een struiklaag van groot belang als schuil- of nestgelegenheid (Opdam en Schotman, 1986; Schotman et al., 1994). De vruchten van veel struiken dienen ook als voedsel voor onder andere vogels. Daarom hebben we als tweede ecologisch waarderingscriterium de gemiddelde bedekking van de struiklaag gekozen. Overigens is deze waardering met name relevant voor vogels en grotere zoogdieren. Vlinders zullen bijvoorbeeld meer waarde hechten aan bloemrijke vegetaties.

We hebben vijf gradaties onderscheiden die een oplopend traject van bedekkingspercentages omvatten (tabel 18). Dit hebben we gedaan omdat bij hogere bedekkingswaarden kleine verschillen minder belangrijk zijn dan bij lage bedekkingswaarden. Uit de bedekkingswaarde per meetperk is een waarderingsklasse per meetperk afgeleid. Uit onderzoek naar de betekenis van structuur van de vegetatie voor de bosvogels (Opdam en Schotman, 1986; Schotman et al., 1994) blijkt dat met name de verticale gelaagdheid en de heterogeniteit van de vegetatie van groot belang zijn voor de dichtheid en soortendiversiteit van vogels. De beschikbare gegevens in dit onderzoek beperken zich tot de dichtheid van de struiklaag in het meetperk, terwijl voor de fauna een veel grotere oppervlakte relevant is. De beoordeling moet dan ook gezien worden als een indicatie.

Tabel 18 Gradaties voor de ecologische waardering voor dieren

Gradatie	Gemiddelde bedekking	
code	benaming struiklaag	van de struiklaag (%)
1	zeer dicht	60-100
2	vrij dicht	30-60
3	open	10-30
4	zeer open	0-10
5	ontbreekt	0

4.3 Beschrijving van de vegetatietypen

Er zijn op basis van de clustering 13 vegetatietypen onderscheiden. In aanhangsel 6 is een synoptische tabel opgenomen waarin de samenstelling van de vegetatietypen is samengevat. De presentie en de bedekking van de soorten zijn per vegetatietype samengevat. Onder 'P' wordt het percentage opnamen binnen het type gegeven waarin de soort voor komt (presentie). De bedekking is gemiddeld over het aantal opnamen waarin de soort voor komt. Dit wordt de karakteristieke bedekking genoemd ('K'). Indien relevant zullen deze waarden bij het bespreken van de vegetatietypen tussen haakjes achter de soort vermeld worden (bijv. Gewone vlier (92-13)). Voor een beperkt aantal soorten is deze informatie grafisch weergegeven in tabel 19. In tabel 20 zijn de namen en de syntaxonomie van de vegetatietypen opgenomen.

Tabel 19 Presentie en karakteristieke bedekking van een aantal plantesoorten in de vegetatietypen.

Bedekking (%)	Presentie (%)			
	< 25	25 - 50	50 - 75	≥ 75
< 10	.	○	○	⊙
10 - 25	.	∅	∅	⊘
25 - 50	.	⊕	⊕	⊕
≥ 50	.	●	●	●

Groep	Struikenrijke Populierenbossen					Populierenbossen met ruigtevegetatie				Open Populierenbossen			
Vegetatietype	S1	S2	S3	S4	S5	R1	R2	R3	R4	O1	O2	O3	O4
Aantal meetperken	26	7	12	11	8	18	16	11	23	12	9	7	29
SAMBUNIG	⊘	∅		.	⊙	∅	○	○	○	○	○	.	.
ACER PSE	⊕	○	∅	.		.	.			.	.	.	.
FRAXIEXC	∅	○	∅	∅		○	.	.	.	.	○		.
POA TRI	○	⊘	⊘	⊕	∅	.	⊘	⊙	○	.	○	⊙	⊕
ACER CAM	∅	⊕	∅	.			.	.					
CRATAMON	○	⊘	○	⊙		.	∅	.	.	.	.	○	.
RIBESRUB	○	∅			.	.	.		.				.
CALAMEPI			⊕					.					.
ALNUSGLU	∅	○	⊘	∅	⊕	∅	○	⊕				.	.
PHRAGAUS			⊙	○		.	○	.	.	.	.	.	.
CIRSIARV	.		○	○		.	○	○	○	○	○	.	.
CIRSIVUL	.		○	○			○	○	.	.		○	.
EPILOHIR		○	○	.				.					.
EPILOMON	.	.	○	.			.	○		.			.
TUSSIFAR			○	.				.					.
QUERCROB	.	○	∅	⊙	○	○	○	.	.	○	.	○	.
PRUNUPAD	∅	○	○	⊙	⊕	⊘	○		.			.	.
RUBUSCAE	.	○	○	⊘		.	⊙	.	○	.	.	.	.
ROSA CAN	.	○	○	⊙			.		.				.
EPIPAHEL			○	○		.	○	○	.	○	.	.	

Groep	Struikenrijke Populierenbossen					Populierenbossen met ruigtevegetatie				Open Populierenbossen			
Vegetatietype	S1	S2	S3	S4	S5	R1	R2	R3	R4	O1	O2	O3	O4
Aantal meetperken	26	7	12	11	8	18	16	11	23	12	9	7	29
EURHYPra	○	○	○	○	⊙	○	•	○	○	•	•	•	○
SORBUAUC	○	○	○	○	⊙	○	•	•					•
JUNCUEFF	•			•	○	•			•	○			•
ATHYRFIL	•			•	○	○			•	•			•
DRYOPDIL	•			•	○	•		•	•				
PLAGTLAE				•	○	•			•				
RUBUSFRU	○	○	•	•	⊙	⊕	○		○	○	•	○	•
HUMULLUP	•				○	○	•		•			•	
RUBUSIDA	•				○	○			•	•			
GALIUApa	○	⊗	⊙	⊙		○	⊗	⊗	○	○	○	○	•
URTICDIO	⊗	○	○	⊗	⊙	⊗	●	●	●	⊗	⊗	○	⊗
BRACRUT	○	⊙	⊙	⊗	○	○	⊗	⊙	○	○	•	○	○
HOLCULAN	•	•	○	⊕	⊙	○	○		•	⊕	○	○	⊗
GALEOTET	•	•	○	○	○	○	⊙	○	•	⊙	○	•	•
CIRSIPAL				•	○	○				○			•
ANGELSYL				•		○			•	⊗			•
GLECHHED	○	•	•	•		○	•	⊕	⊗	○	⊗	○	○
ELYMUREP		•	•	•		•				○	⊙	○	○
DACTYGLO	•	○	•	○		•		•	•	○	⊙	○	○
ANTHRSYL	⊗								•	•	⊗	⊗	○
LAMIUALB	•										○	○	•
ARRHEELA								•	•	•		●	•
RANUNREP	○	○		○	•	○		•	•	○	○	○	⊙
TARAXOFF	○	○	○	⊙				•	•	•	○	○	○
AGROSSTO	•		○		•	•	•	•		•	•	○	⊗
STELLMED	•	○	○	•	○	•	○	•	•	•	○	•	○

Tabel 20 Namen en syntaxonomie van de vegetatietypen.

Code	Naam	Syntaxonomie
Struikenrijke Populierenbossen		
S1	Struikenrijk Populierenbos met Gewone vlier en Grote brandnetel	Fragmentair Essen-Iepenbos (38Aa6)
S2	Struikenrijk Populierenbos met struweel van Spaanse aak en Eénstijlige meidoorn met Ruw beemdgras	Fragmentair Essen-Iepenbos (38Aa6)
S3	Struikenrijk Populierenbos met Duinriet en Riet en Zwarte els in de struiklaag	Duinrietvariant van Elzenrijk Essen-Iepenbos (38Aa6a)
S4	Struikenrijk Populierenbos met Zomereik, Vogelkers en Dauwbraam	Elzenrijk Essen-Iepenbos (38Aa6a)
S5	Struikenrijk Populierenbos met Fijn snavelmos, Pitrus en varens en Wilde lijsterbes in de struiklaag	Elzen-Vogelkers-verbond (38Aa)
Populierenbossen met ruigtevegetatie		
R1	Populierenbos met ruigte van Gewone braam en Framboos met Hop, Grote brandnetel en Kleefkruid	Bramenromp van het Elzen-Vogelkers-verbond (38Aa)
R2	Populierenbos met ruigte van Grote brandnetel, Kleefkruid, Gewoon dikkopmos en Ruw beemdgras	Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkers-verbond (38Aa)
R3	Populierenbos met soortenarme Brandnetelruigte met Kleefkruid en Gewoon dikkopmos	Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkers-verbond (38Aa)
R4	Populierenbos met soortenarme Brandnetelruigte	Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkers-verbond (38Aa)
Open Populierenbossen		
O1	Open Populierenbos met in de kruidlaag Gestreepte witbol, Gewone hennepnetel en Kale jonker	Ruigt-Elzenbos (38Aa4)
O2	Open Populierenbos met kruidenrijke vegetatie van o.a. Hondsdraf, Kweek, Kropaar en Fluitekruid	Fluitekruidrijk Essen-Iepenbos (38Aa6c)
O3	Open Populierenbos met Glanshavervegetatie	Glanshaver derivaat van het Elzen-Vogelkers-verbond (38Aa)
O4	Open Populierenbos met weidevegetatie	Rompgemeenschap met Ruw beemdgras van het Zilverschoon-verbond (16Ab)

De vegetatietypen zijn op basis van het aspect grofweg in drie groepen verdeeld: Struikenrijke populierenbossen (S1 t/m S5), populierenbossen met een ruigtevegetatie waarin brandnetels of bramen domineren (R1 t/m R4) en min of meer open populierenbossen met een kruidige of grazige vegetatie (O1 t/m O4).

In tabel 21 zijn gemiddelde en standaardafwijking van de bedekking en hoogte van de verschillende vegetatielagen per vegetatietype weergegeven. In paragraaf 4.3.1 t/m 4.3.13 geven we een beschrijving van de vegetatietypen in relatie tot verbreiding, bodem, standplaatsfactoren, voormalig grondgebruik en beheer. Tevens geven we aan tot welke plantengemeenschap het vegetatietype gerekend kan worden.

Tabel 21 Gemiddelde (μ) en standaardafwijking (σ) van de bedekking en hoogte van de vegetatielagen per vegetatietype

Vegetatie type	Aantal meet-perken	Bedekking (%) per vegetatielaag								Hoogte (m)			
		Boomlaag		Struiklaag		Kruidlaag		Moslaag		Struiklaag		Kruidlaag	
		μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ
S1	26	66	25	62	26	45	39	4	7	5,5	2,2	0,7	0,6
S2	7	45	21	69	31	60	36	15	27	6,9	4,3	0,8	0,5
S3	12	63	19	38	26	87	16	11	11	5,2	2,7	1,5	0,5
S4	11	57	18	39	25	69	35	13	11	5,0	3,2	1,2	0,5
S5	8	64	21	57	31	34	36	2	2	6,1	2,1	0,8	0,4
R1	18	63	22	28	25	83	27	2	2	4,7	2,7	1,3	0,5
R2	16	64	14	29	25	89	25	17	20	3,6	2,8	1,0	0,6
R3	11	46	26	21	22	95	11	8	6	3,6	2,0	1,5	0,5
R4	23	59	22	6	14	90	15	9	20	1,4	3,3	1,2	0,5
O1	12	44	31	3	4	95	13	1	3	1,4	1,7	1,0	0,6
O2	9	78	6	4	6	90	13	0	0	1,5	2,0	0,8	0,3
O3	7	59	15	1	2	94	4	1	0	0,8	1,2	0,7	0,4
O4	29	51	26	1	3	82	26	15	23	0,1	0,4	0,4	0,4

Onder het kopje 'verbreiding' is tussen { } aangegeven in hoeveel meetperken het betreffende vegetatietype voorkomt en de volgnummers van die meetperken. De verbreiding van de meetperken met een bepaald vegetatietype is gerelateerd aan de indeling in Floradistricten van Nederland (Van der Meijden et al., 1990). In figuur 24 zijn deze floradistricten weergegeven. In figuur 25 t/m 37 is de verbreiding van de vegetatietypen weergegeven per uurhok. Ter oriëntatie is hierbij ook de begrenzing van de floradistricten opgenomen. In tabel 22 t/m 34 is per floradistrict aangegeven hoeveel meetperken met het betreffende vegetatietype hierin voorkomen. Tevens is in deze tabellen opgenomen hoeveel meetperken voorkomen bij verschillende kaart-eenheden van de Bodemkaart van Nederland en verschillende klassen van voormalig grondgebruik en huidig beheer. De waarden voor de standplaatsfactoren zijn grafisch weergegeven in figuur 25 t/m 37.

Floradistricten van Nederland

- D Drents district
- ▨ E Estuariën district
- F Fluviaal district
- G Gelders district
- ▨ K Kempens district
- ▨ L Laagveendistrict
- ▨ N Noordelijk kleidistrict
- ▨ R Renodunaal district
- ▨ S Subcentreurop district
- V Vlaams district
- W Waddendistrict
- Z Zuidlimburgs district
- ▨ Y IJsselmeerpolders

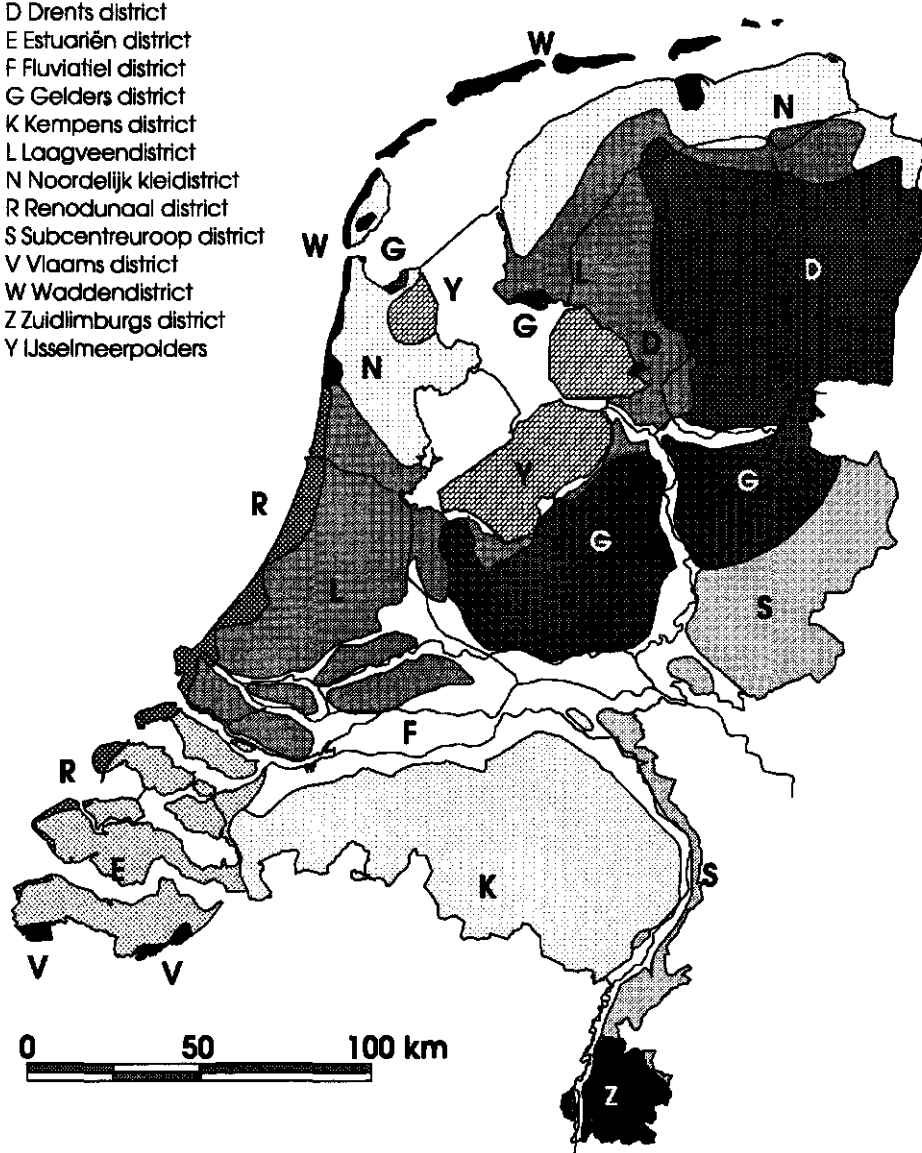


Fig. 24 Floradistricten van Nederland (Naar van der Meijden et al., 1990)

4.3.1 S1: Struikenrijk Populierenbos met Gewone vlier en Grote brandnetel (*Fragmentair Essen-Iepenbos*)

Verbreiding

{N=26: 2, 14, 15, 22, 28, 36, 59, 60, 61, 62, 79, 88, 89, 92, 93, 94, 97, 100, 108, 109, 125, 135, 136, 137, 138 en 191}

Vegetatietype S1 komt verspreid voor in het noorden- en westen van het land. Het is grotendeels beperkt tot het holocene deel van Nederland. Plantengeografisch gezien ligt het zwaartepunt in het laagveendistrict.

Beschrijving

De bedekking van de boomlaag is vrij hoog. De struiklaag is zeer dicht en hoog. De kruidlaag is open en vrij laag.

Constance soorten voor dit vegetatietype zijn Gewone vlier (92-13) en Grote brandnetel (88-18). Zowel presentie en karakteristieke bedekking zijn voor Gewone vlier het hoogst in dit vegetatietype, maar kunnen in andere typen ook hoog zijn (B, E, G en I). Hetzelfde geldt ook voor Gewone esdoorn (58-25) en Gewone es (58-20), maar deze zijn minder constant. Dagkoekoeksbloem (15-12) en Klimop (12-2) hebben weliswaar geringe presentiewaarden, maar hebben hun optimum wel in vegetatietype S1. Soorten die hun optimum in andere vegetatietypen hebben, maar wel frequent en/of met een hoge bedekking voorkomen zijn: Eenstijlige meidoorn (62-3), Gewone braam (58-9), Ruw beemdgras (58-3), Gewoon dikkopmos (58-3), Kleefkruid (54-3), Zwarte els (38-12), Aalbes (38-6), Hondsdraf (38-6), Vogelkers (35-11), Fijn snavelmos (35-2) Fluiterkruid (31-13), Gladde iep (23-27) en Zevenblad (19-22).

De meeste houtige soorten komen in de struiklaag voor, maar van Gewone es, Gewone esdoorn, Vogelkers en Aalbes wordt ook regelmatig verjonging in de kruidlaag aangetroffen. In één meetperk {15} komen Gewone es en Zwarte els met een hoge bedekking voor in de boomlaag.

Syntaxonomie

Volgens de indeling van Westhoff en Den Held (1969) kan het vegetatietype tot Elzen-Vogelkers-verbond (*Alno-Padion*) gerekend worden. Kensoorten van de Eiken-Beukenklasse (*Quercus-Fageteae*; Gewone es, Geel nagelkruid en Klimop), Beuken-orde (*Fagalia sylvaticae*; Mannetjesvaren en Wijfjesvaren) en het Elzen-vogelkers-verbond (Vogelkers, Dagkoekoeksbloem en Bosandoorn) zijn ruimschoots aanwezig. Ook differentiërende soorten van het Elzen-Vogelkers-verbond ten opzichte van het Haagbeuken-verbond (*Carpinion Betuli*; o.a. Gewone vlier, Grote brandnetel, Kleefkruid, Hondsdraf, Zevenblad, Hop en Robertskruid) komen veelvuldig voor. Indeling op een lager niveau is niet eenduidig te maken. Van verschillende (sub)associaties komen soorten voor. Dit betreft vooral het onderverbond van de Iepenrijke Eiken-Essenbossen (*Ulmion carpinifoliae*; Gewone esdoorn, Gladde iep

Tabel 22 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype S1

Floradistricten	Aantal	Kaarteenheden	Aantal	Kaarteenheden	Aantal
Estuariëndistrict	2	aVs-VI	1	Zn40Agr-VII	1
Fluviatiel district	2	aEVc-VI	1	Zn50A-IV	1
Gelders district	2	zVc-II	1	Zn50Ar-III	1
Laagveendistrict	14	kWz-III	1	Mn15A-VI	1
Noordelijk kleidistrict	1	zEZ23-VI	1	Mn15A-VII	1
Renodunaal district	1	EK19p-VI	1	Mn25A-VII	1
Subcentreuroop district	1	pZg21-VI	1	Mn35A-VI	2
IJsselmeerpolders	3	pZg21w-IV	1	Mn35A-VII	1
		pZg23-III	1	Mn45A-Vb	1
		pZn21v-IV	1	Mn45A-VI	1
		kZn21-VIII	1	Rn62Cpg-Vb	1
		kZn30-VIII	1	Rd10A-VII	1
		kpZg20A-IIIb	1		

Voormalig grondgebruik	Aantal	Huidig beheer	Aantal
Grasland	5	Bemest	0
Bouwland	5	Begraasd	0
Bos	2	Gemaaid	0
Nieuw land	1	Geen	26
Opgebracht	4		
Onbekend	9		

en Klimop) en de daartoe behorende associaties Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum*; Eénstijlige meidoorn en Rode kornoelje) en het Fluitenkruidrijk Essensbos (*Anthrisc-Fraxinetum*; Fluitekruid). Ook van het Ruigt Elzenbos (*Macrophorbio-Alnetum*) en het onderverbond van de Vochtige Elzen-Essensbossen (*Circae-Alnion*) waartoe deze associatie behoort, komen enkele differentiërende soorten voor maar deze zijn weinig constant (Zwarte els, Wilde liguster, Rietgras, Gewone smeerwortel en Koninginnekruid). Omdat geen van de associaties goed ontwikkeld is, maar de soorten van het Essen-Iepenbos het beste vertegenwoordigd zijn, kan het vegetatietype beschouwd worden als een fragmentair Essen-Iepenbos. Ook het regelmatig voorkomen van soorten van de Sleedoorn-orde (*Prunetalia spinosae*; Gewone vlier, Eénstijlige meidoorn, Spaanse aak, Hondсроos en Wilde liguster) in vegetatietype S1 is kenmerkend voor deze associatie.

Volgens de indeling van Dirkse (1993) kan het vegetatietype ingedeeld worden als (Gewoon) Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum inops*). De soortensamenstelling komt

goed overeen, maar de bedekking van de struiklaag is veel groter (62%) dan de door Dirkse genoemde 1-5%. Analoog hiermee is de bedekking van Grote brandnetel (18%) lager dan de 25-50% die Dirkse opgeeft voor deze bossen. Dit verschil kan toegeschreven worden aan het negeren van hoge struiken door Dirkse terwijl de gemiddelde hoogte van de struiklaag 5,5 m bedraagt. De verbreiding van het vegetatietype lijkt redelijk overeen te komen met de verbreiding van het Gewoon Essen-Iepenbos volgens Dirkse.

Standplaats

Vegetatietype S1 komt vooral voor op poldervaaggronden en vlakvaaggronden in Mariene afzettingen en verder in enkele kalkloze zandgronden en veengronden met een kleidek of een cultuurdek (tabel 20). De meeste meetperken hebben grondwatertrap VI à VII.

De meeste meetperken met vegetatietype S1 hebben een vrij- of zeer diepe ontwateringstoestand en een zeer groot vochtleverend vermogen. De spreiding van de GHG-waarden is vrij groot, met een mediaan bij 70 cm - mv. Het humusgehalte van de bovengrond is vrij hoog en bedraagt 2 - 8% met enkele uitschieters tot 45%. De C/N- en C/P-verhoudingen zijn in het algemeen laag. Het vegetatietype komt zowel voor op zure als neutrale tot zwak basische standplaatsen voor.

Voorzover het voormalig grondgebruik bekend is, blijkt dat het merendeel van de meetperken op voormalige landbouwgrond of op nieuwe standplaatsen te zijn aangelegd. In de huidige situatie wordt geen actief vegetatiebeheer uitgevoerd.

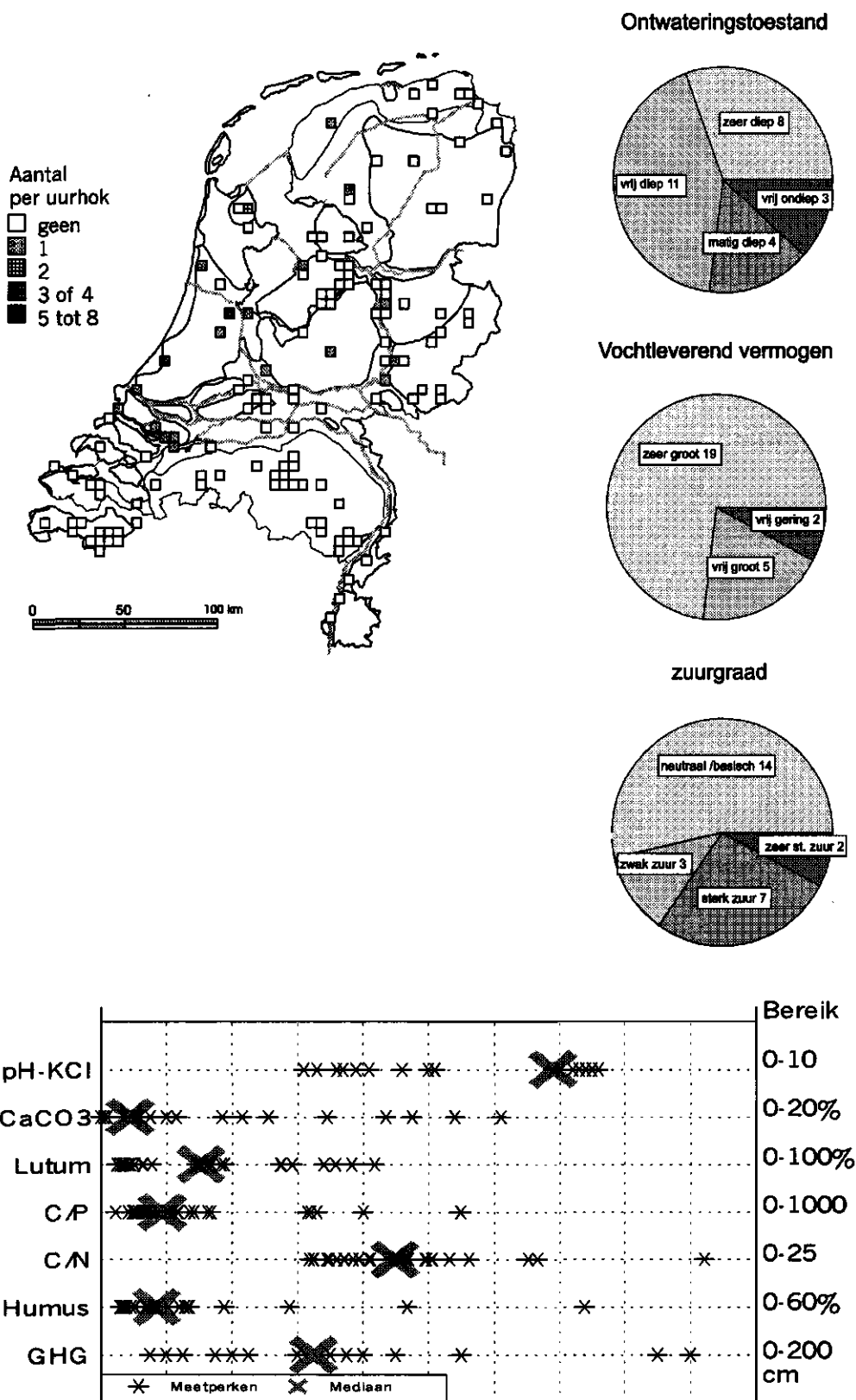


Fig. 25 Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype S1

4.3.2 S2: Struikenrijk Populierenbos met struweel van Spaanse aak en Eénstijlige meidoorn met Ruw beemdgras (*Fragmentair Essen-Iepenbos*)

Verbreiding

{N=7: 7, 16, 17, 18, 58, 173 en 174}

Vegetatietype S2 komt voor in een zevental meetperken in Noordoost Groningen, Noord Holland en Zeeuws Vlaanderen. De overeenkomstige floradistricten zijn het Estuariëndistrict, Laagveendistrict, Noordelijk kleidistrict en de IJsselmeerpolders (Wieringermeer).

Beschrijving

De bedekking van de boomlaag is relatief laag. De struiklaag is zeer dicht en hoog. Toch is de bedekking van de kruidlaag vrij hoog. De bedekking van de moslaag is in dit vegetatietype relatief hoog.

Constance soorten voor dit vegetatietype zijn Ruw beemdgras (100-13), Spaanse aak (86-27) en Eénstijlige meidoorn (86-10). Deze soorten hebben in dit type hun optimum qua presentie en/of bedekking. Dit geldt met name voor Spaanse aak. Ook Kleefkruid (86-15) en Gewoon dikkopmos (86-3) komen vrij constant voor maar hebben hun optimum in vegetatietype R3. Aalbes (57-11), Wilde liguster (43-14), Scherpe boterbloem (43-3), Rode kornoelje (43-2), Robertskruid (29-4) en Kruisbes (29-3) komen minder constant voor maar hebben wel hun optimum in vegetatietype S2. De volgende soorten komen frequent voor, meestal met een lage bedekking, maar hebben hun optimum in andere vegetatietypen: Gewone vlier (57-12), Gewone esdoorn (57-3), Grote brandnetel (57-3), Gewone es (57-2), Zwarte els (57-2), Vogelmuur (57-2), Fijn snavelmos (43-22), Hazelaar (43-3) en Paardebloem (43-3). Fijn snavelmos heeft in dit vegetatietype zijn optimum voor de bedekking. Kropaar (29-20), Geel nagelkruid (29-19) en Kweek (14-37) komen minder regelmatig voor, maar hebben dan wel een vrij hoge bedekking.

De meeste houtige soorten komen vooral in de struiklaag voor. Voor een deel verjongen deze soorten zich ook (Gewone es, Gewone vlier, Gewone esdoorn, Eénstijlige meidoorn, Rode kornoelje, Zwarte els en Spaanse aak).

Syntaxonomie

Ken- en differentiërende soorten uit de Eiken-Beukenklasse (*Quercus-Fagetea*) vormen duidelijk de meerderheid binnen dit vegetatietype (Gewone es, Hazelaar, Geel nagelkruid en Zomereik). Vooral soorten uit het Elzen-Vogelkers-verbond (*Alno-Padion*) zijn goed vertegenwoordigd (Aalbes, Vogelkers, Kleefkruid, Gewone vlier, Grote brandnetel, Robertskruid, Kruisbes, Dauwbraam, Akkervergeet-mij-nietje en Hondsdraf). Op een lager niveau komen differentiërende soorten voor van Iepenrijke Eiken-Essenbossen (*Ulmion carpinifoliae*; Gewone esdoorn en Gladde iep) en het Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum*; Eénstijlige meidoorn en Rode kornoelje). In het vegetatietype komen vrij veel ken- en differentiërende soorten voor van de Sleedoorn-orde (*Prunetalia spioniae*; Spaanse aak, Eénstijlige meidoorn, Rode kornoelje,

Tabel 23 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype S2

Floradistricten	Aantal	Kaarteenheden	Aantal	Kaarteenheden	Aantal
Estuariëndistrict	2	EK19-IIIb	1	Mn15A-VI	1
Laagveendistrict	1	kZn40A-VI	1	Mn15A-VII	1
Noordelijk kleidistrict	2	kZn40A-VIII	1	Mn25A-Vb	1
IJsselmeerpolders	2			Mn25A-VI	1
Voormalig grondgebruik		Aantal	Huidig beheer		Aantal
Grasland		1	Bemest		0
Bouwland		1	Begraasd		0
Bos		1	Gemaaid		0
Nieuw land		1	Geen		7
Opgebracht		0			
Onbekend		3			

Hondsroos) maar dat is kenmerkend voor deze associatie. Omdat de soorten van het Essen-Iepenbos niet voldoende aanwezig zijn benoemen we het type net als vegetatietype S1 als fragmentair Essen-Iepenbos. Het verschil met vegetatietype S1 komt vooral tot uiting in presentie en bedekking van Ruw beemdgras, Spaanse aak, Eénstijlige meidoorn, Aalbes en Zwarte els die in dit type beduidend hogere waarden hebben. Voor Gewone vlier, Gewone esdoorn, Gewone es, Gladde iep en brandnetel zijn presentie en/of bedekking beduidend lager dan in vegetatietype S1.

Volgens de indeling van Dirkse kan het vegetatietype beoordeeld worden op subassociatieniveau als Paardebloem Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum taraxacetosum*). De soortensamenstelling komt goed overeen, maar net als bij vegetatietype S1 is de struiklaag veel dichter dan de 5 à 10% die Dirkse noemt voor dit soort bossen.

Standplaats

Vegetatietype S2 komt voor op poldervaaggronden in lichte- en zware, kalkrijke zavel, een tuineerdgrond in lichte zavel en vlakvaaggronden met een kleidek in kalkhoudend zand. De grondwatertrappen variëren hierbij van IIIb tot VIII.

De ontwateringstoestand is in het algemeen diep, terwijl de gronden op één uitzondering na een zeer groot vochtleverend vermogen hebben. Het humusgehalte van de gronden is zeer laag, met een lage C/N- en C/P-verhouding. Het lutumgehalte van de bovengrond heeft een vrij geringe spreiding tussen 8 en 20%. Het kalkgehalte is voor de meeste gronden hoog en loopt vrij sterk uiteen. De pH-Kcl waarden zijn op één na allen hoger dan 7.

Het voormalig grondgebruik van de meetperken is vrij uiteenlopend. In géén van de meetperken wordt een actief vegetatiebeheer toegepast.

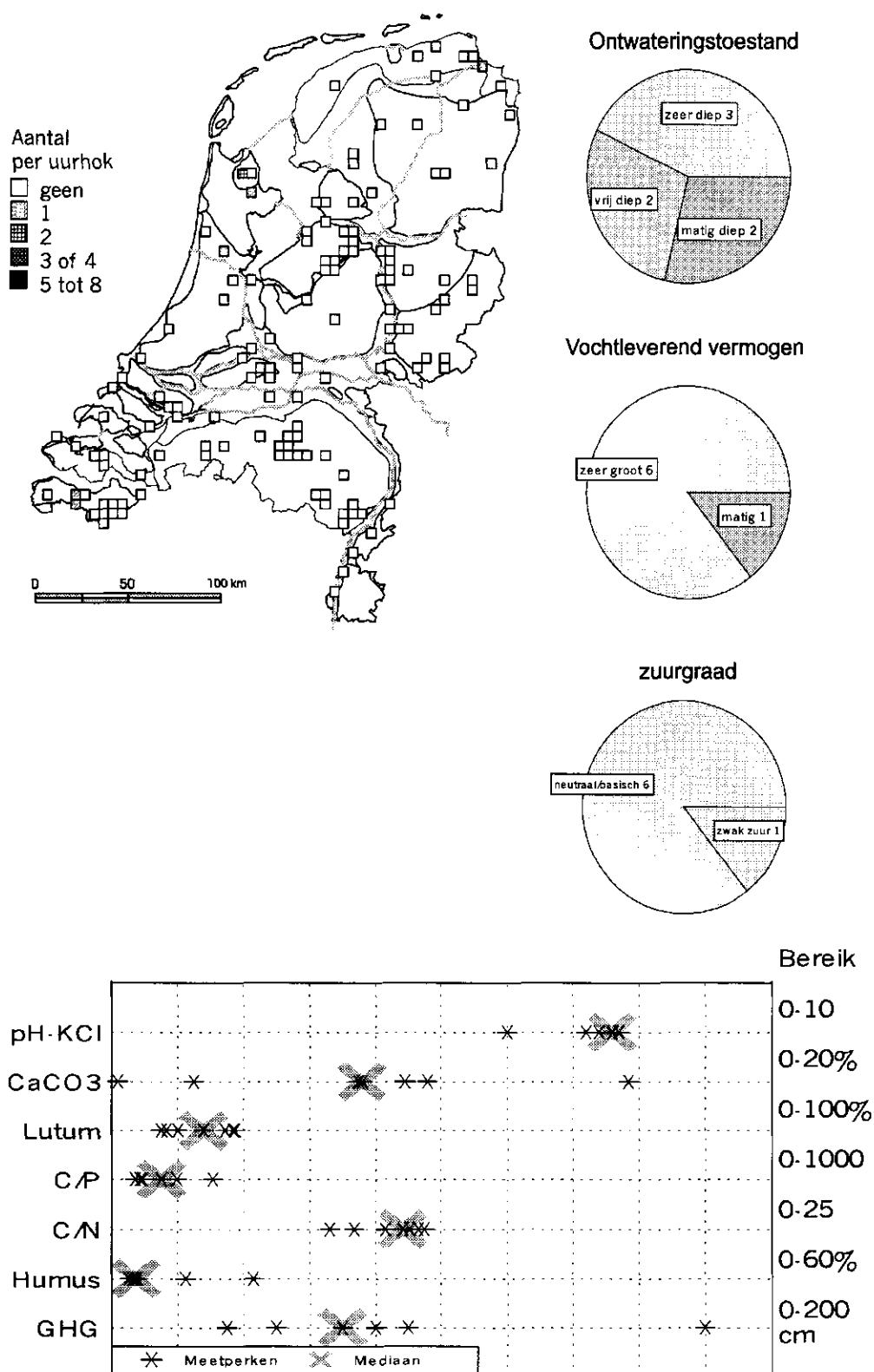


Fig. 26 Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype S2

4.3.3 S3: Struikenrijk Populierenbos met Duinriet en Riet en Zwarte els in de struiklaag (*Duinrietvariant van Elzenrijk Essen-Iepenbos*)

Verbreiding

{N=12: 29, 30, 33, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 46 en 49}

De verbreiding van vegetatietype S3 is beperkt tot Oostelijk Flevoland en een tweetal meetperken bij Urk. Plantengeografisch gezien liggen dus alle twaalf de meetperken in het Floradistrict van de IJsselmeerpolders.

Beschrijving

De bedekking van de boomlaag is bij dit vegetatietype relatief hoog. De struiklaag is vrij dicht en zeer hoog. De kruidlaag is zeer hoog met een hoge bedekking.

Kenmerkend voor vegetatietype S3 is het constante voorkomen met een vrij hoge bedekking van Duinriet (100-30), maar ook Zwarte els (92-10) en Riet (83-3) komen zeer constant voor en hebben in dit vegetatietype hun optimum. Ruw beemdgras (92-22) is ook zeer constant met een vrij hoge bedekking aanwezig, maar heeft zijn optimum in vegetatietype S2. Eveneens constant aanwezig maar met een optimum in vegetatietype R3 zijn Gewoon dikkopmos (100-6) en Kleefkruid (83-7). Vrij constant en met een optimum in vegetatietype S3 zijn: Akkerdistel (67-3), Speerdistel (67-2), Harig wilgeroosje (58-3), Bergbasterdwederik (50-9), Klein hoefblad (50-2), Gladde iep (42-19), Hennegrass (42-10), Koninginnekruid (42-3), Wolfspoot (42-2), Wilgeroosje (33-11) en Lidrus (25-26). Soorten die regelmatig voorkomen maar hun optimum in een ander vegetatietype hebben zijn: Eénstijlige meidoorn (67-2), Grote brandnetel (50-9), Vogelmuur (50-2), Gewone es (42-15), Vogelkers (42-5), Dauwbraam (42-3), Gewone hennepnetel (42-3), Hondсроos (42-2), Gewone paardebloem (42-2), Spaanse aak (33-12), Zomereik (33-11), Gestreepte witbol (33-3) en Rietgras (17-20).

De struiklaag bestaat meestal uit Zwarte els, met Gladde iep en/of Hondсроos. Deze soorten komen ook in de kruidlaag als verjonging voor. Eénstijlige meidoorn, Vogelkers en Gewone es zijn beperkt tot de kruidlaag.

Syntaxonomie

Volgens de indeling van Westhoff en Den Held (1969) kan het vegetatietype beoordeeld worden als Elzenrijk Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum alnetosum*). Soorten van deze (sub)associatie (Zwarte els, Eénstijlige meidoorn en rode Kornoelje), maar ook van hogere niveau's (Kleefkruid, Grote brandnetel, Gewone es, Vogelkers, Gladde iep, Dauwbraam, Zomereik, Gewone esdoorn, Hazelaar en Brede wespenorchis) komen min of meer constant voor. Op grond van het constante voorkomen met een vrij hoge bedekking van Duinriet kan vegetatietype S3 beschouwd worden als een duinrietvariant van het Elzenrijk Essen-Iepenbos. In vegetatietype S3 komen vrij veel soorten van de Sleedoorn-orde (*Prunetalia spinosae*) voor (Riet, Eénstijlige meidoorn, Vogelkers, Hondсроos, Spaanse aak en Rode kornoelje).

Overigens vertoont het vegetatietype ook overeenkomsten met het, aan het Essen-Iepenbos verwante, Duin-Berkenbos (*Crataego-Betuletum*). Vanwege het constante

Tabel 24 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype S3

Floradistricten	Aantal	Kaarteenheden	Aantal	Kaarteenheden	Aantal	
IJsselmeerpolders	12	Zn50Ar-VI	2	Mn15A-IIIb	1	
		kZn50A-Vb	1	Mn15A-VII	3	
		kZn50Av-Vb	1	Mn56A-VI	1	
		kSn14A-VII	2	KX-Vb	1	
Voormalig grondgebruik			Aantal	Huidig beheer		Aantal
Grasland			0	Bemest		0
Bouwland			0	Begraasd		0
Bos			0	Gemaaid		0
Nieuw land			12	Geen		12
Opgebracht			0			
Onbekend			0			

voorkomen van Duinriet als differentiërende soort van het Duin-Berkenbos ten opzichte van de andere associaties binnen het onderverbond van de Iepenrijke Eiken-Essenbossen (*Ulmion Carpinifoliae*), zou indeling hierbij overwogen kunnen worden. Andere differentiërende soorten van het Duin-Berkenbos komen echter weinig voor. De verbreiding van vegetatietype S3 komt ook niet overeen met die van het Duin-Berkenbos. Daar staat tegenover dat de standplaats (zie hieronder) wel een aantal overeenkomsten vertoont. Vegetatietype S3 komt weliswaar niet in de duinen voor, maar wel dicht bij de (IJsselmeer)kust, op jonge, kalkhoudende, relatief lichte, vrij droge gronden. Dit komt beter overeen met de standplaats die door Van der Werf (1991) beschreven wordt voor het Duin-Berkenbos, dan die van het Elzenrijk Essen-Iepenbos, dat meer gebonden is aan wat nattere kleigronden. Wat floristische samenstelling en standplaats betreft zou vegetatietype S3 beschouwd kunnen worden als overgang tussen het Elzenrijk Essen-Iepenbos en het Duin-Berkenbos (zie ook 4.3.4). Dit zou tot uiting gebracht kunnen worden in een verdere uitwerking van de vegetatietypen van de polderbossen, die nu nog voornamelijk als Essen-Iepenbos beschouwd worden. Vooralsnog plaatsen we vegetatietype S3 binnen de Elzenrijke Essen-Iepenbossen.

Volgens de indeling van Dirkse zou het vegetatietype beoordeeld worden als Hoefblad Essen-Iepenbos. De verbreiding hiervan komt goed overeen met de verbreiding van vegetatietype S3. Ook voor dit vegetatietype geldt dat de struiklaag een veel grotere bedekking kent dan de 5-10% die door Dirkse genoemd worden voor het Hoefblad Essen-Iepenbos.

Standplaats

Vegetatietype S3 komt voor op kalkhoudende zand- en zeekleigronden en een keileemgrond. De meeste zandgronden hebben een kleidekje. De grondwatertrappen variëren van IIIb tot VII.

De GHG-waarden vertonen een vrij grote spreiding. De ontwateringstoestand is voor de meeste meetperken vrij- tot zeer diep. Het vochtleverend vermogen is in de meeste gevallen zeer groot. Het humusgehalte is overal zeer laag. Het lutumgehalte varieert van 4 tot 19%. Het gehalte CaCO_3 is zeer hoog en heeft een vrij grote spreiding tussen 0 en 10%. De pH-KCl vertoont een veel geringere spreiding en heeft met uitzondering van één meetperk overal een waarde van ongeveer 7,5.

Omdat alle meetperken in de IJsselmeerpolders gelegen zijn is nergens sprake van voormalig grondgebruik. In géén van de meetperken wordt een actief vegetatiebeheer uitgevoerd.

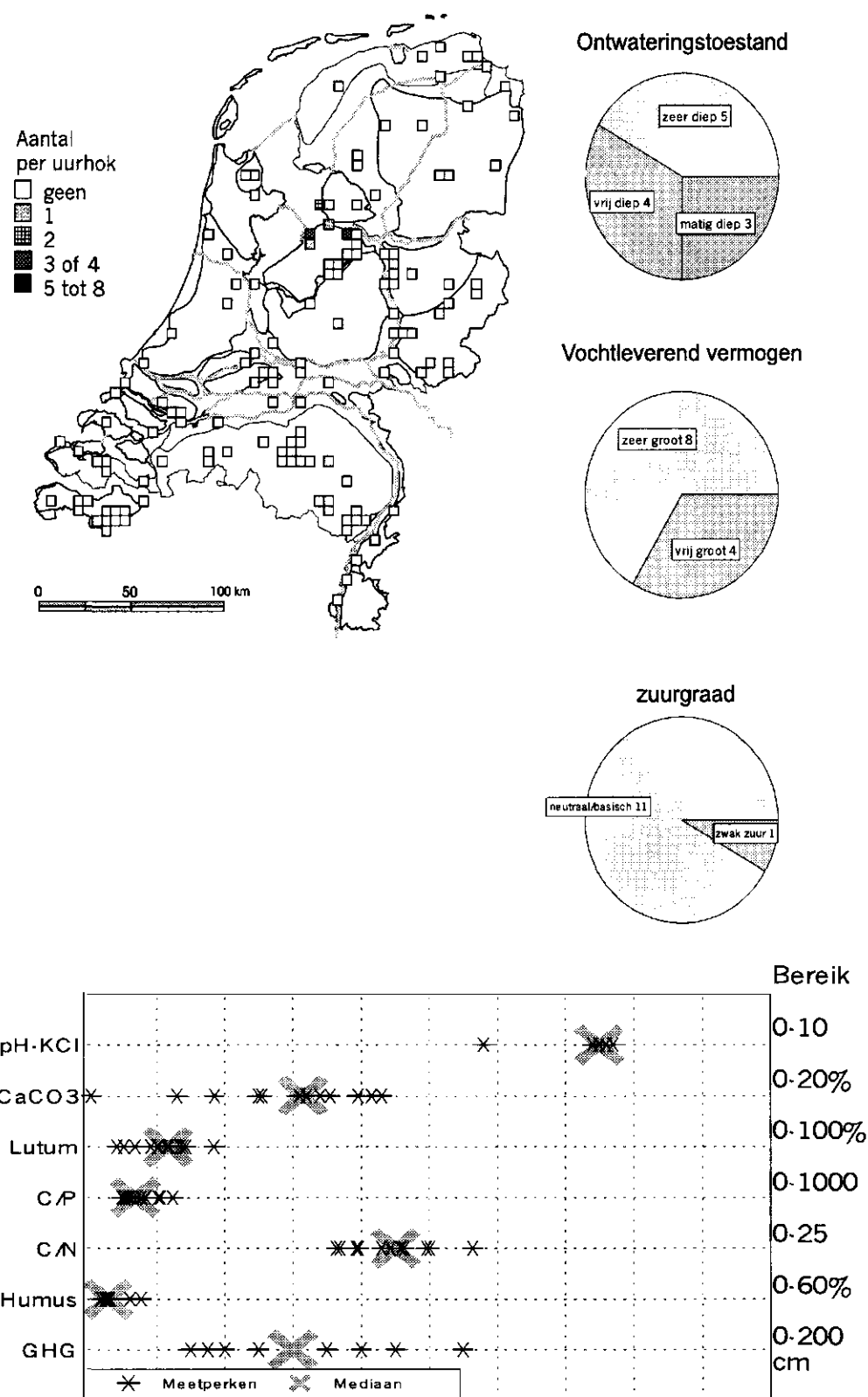


Fig. 27 Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype S3

4.3.4 S4: Struikenrijk Populierenbos met Zomereik, Vogelkers en Dauwbraam (*Elzenrijk Essen-Iepenbos*)

Verbreiding

{N=11: 52, 53, 63, 64, 65, 66, 67, 72, 114, 120 en 143}

Vegetatietype S4 komt voornamelijk voor in Oostelijk Flevoland langs de rand van het Veluwemeer (IJsselmeerpolders) en in een drietal meetperken in het rivierengebied (Fluviatiel district).

Beschrijving

De bedekking van de boomlaag is vrij hoog. De struiklaag is vrij dicht en vrij hoog. De kruidlaag is vrij hoog en heeft een vrij grote bedekking.

In vegetatietype S4 zijn Zomereik (73-2), Vogelkers (64-8), Dauwbraam (55-23), Hondсроos (55-2) en Brede wespenorchis (55-1) vrij constant aanwezig en hebben hier ook hun optimum. Andere constante soorten, die deels een hogere presentie hebben, bereiken hun optimum in andere vegetatietypen. Dit betreft: Kleefkruid (100-3), Gewoon dikkopmos (91-10), Eénstijlige meidoorn (91-3), Ruw beemdgras (82-31), Grote brandnetel (73-15), Zwarte els (73-10), Gewone paardebloem (73-2) en Riet (64-3). Hazelaar en Haagbeuk hebben hun optimum in vegetatietype S4, maar zijn niet constant aanwezig. Andere soorten die min of meer frequent voorkomen zijn: Gewone es (45-17), Fijn snavelmos (45-3), Gewone hennepnetel (36-3), Wilde lijsterbes (36-2), Kropaar (36-3), Gestreepte witbol (27-35) en Rietgras (27-14).

De meeste houtige soorten komen vooral in de struiklaag voor. Verjonging in de kruidlaag hebben we regelmatig aangetroffen van: Eénstijlige meidoorn, Vogelkers, Wilde lijsterbes en Zomereik.

Syntaxonomie

Vegetatietype S4 is volgens de indeling van Westhoff en Den Held (1969) te beschouwen als Elzenrijk Essen-Iepenbos. Er zijn vrij veel ken- en differentiërende soorten aanwezig van het Elzen-Vogelkers-verbond (*Alno-padion*; o.a. Kleefkruid, Grote brandnetel, Zomereik, Vogelkers, Dauwbraam, Brede wespenorchis, Gewone es en Hazelaar). Op basis van het constante voorkomen van Eénstijlige meidoorn en in mindere mate Rode kornoelje als differentiërende soorten op associatieniveau en Zwarte els als naamgever van de subassociatie, wordt het vegetatietype beschouwd als Elzenrijk Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum alnetosum*). Soorten uit de Sleedoorn-orde (*Prunetalia-spinosae*) komen ook in dit vegetatietype regelmatig voor (Eénstijlige meidoorn, Vogelkers, Riet, Hondсроos, Rode kornoelje en Spaanse aak), net als enkele soorten uit de Weegbree-orde (*Plantaginetalia majoris*; Ruw beemdgras, Gewone paardebloem, Kruipende boterbloem en Kweek) en de Bijvoet-klasse (*Artemisietea vulgaris*; Kleefkruid, Grote brandnetel en Speerdistel).

Bij beoordeling volgens het systeem van Dirkse (1993) wordt het vegetatietype beoordeeld als Paardebloem Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum taraxacetosum*). De verbreiding hiervan komt goed overeen met de verbreiding van vegetatietype S4.

Tabel 25 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype S4

Floradistricten	Aantal	Kaarteenheden	Aantal	Kaarteenheden	Aantal
Fluviatiel district	3	Zn40Ar-Vb	1	Mn82Ap-IIb	1
IJsselmeerpolders	8	Zn40Ar-VI	1	Mn82Ap-IV	1
		Mn15Ap-IIIb	1	Mn82Ap-VI	1
		Mn15Awp-IIIb	1	Rn42Cpg-III	1
		Mn25Ap-VI	1	Rn45C-III	1
				Rn45C-V	1
Voormalig grondgebruik		Aantal	Huidig beheer		Aantal
Grasland		0	Bemest		0
Bouwland		0	Begraasd		0
Bos		0	Gemaaid		0
Nieuw land		8	Geen		11
Opgebracht		0			
Onbekend		3			

Standplaats

Vegetatietype S4 komt vooral voor op (zee)kleigronden en in een tweetal vlakvaaggronden in kalkhoudend zand. De meeste kleigronden zijn kalkrijk, alleen een drietal rivierkleigronden is kalkarm. Vier van de zeven kleigronden gaat binnen 0,8 m - mv. over in zand (profielverloop 2). De grondwatertrappen variëren van IIb tot VI.

De GHG vertoont een vrij grote spreiding tussen 10 en 70 cm - mv. De ontwateringstoestand varieert daardoor ook van vrij diep tot zeer ondiep. De mediaan ligt bij een matig diepe ontwateringstoestand. Het vochtleverend vermogen is in de meeste meetperken zeer groot. Het humusgehalte is in de meetperken met vegetatietype S4 overal lager dan 10%. De C/N- en C/P-verhoudingen zijn ook zeer laag. Het lutumgehalte is in het algemeen zeer hoog en loopt vrij sterk uiteen van ca. 2% tot ruim 60%. In dit vegetatietype komen de hoogste lutumgehalten voor. Samen met vegetatietype R3 komt vegetatietype S4 voor op de rijkste gronden. Het gehalte aan CaCO₃ is vrij hoog en varieert ook vrij sterk. De pH-KCl van de meeste meetperken bedraagt ongeveer 7,5, met uitzondering van de drie meetperken op rivierkleigronden.

Het voormalig grondgebruik van de meetperken in het rivierengebied is onbekend. de meetperken in Oostelijk Flevoland zijn aangelegd op 'nieuw land'. Geen van de meetperken kent een actief vegetatiebeheer.

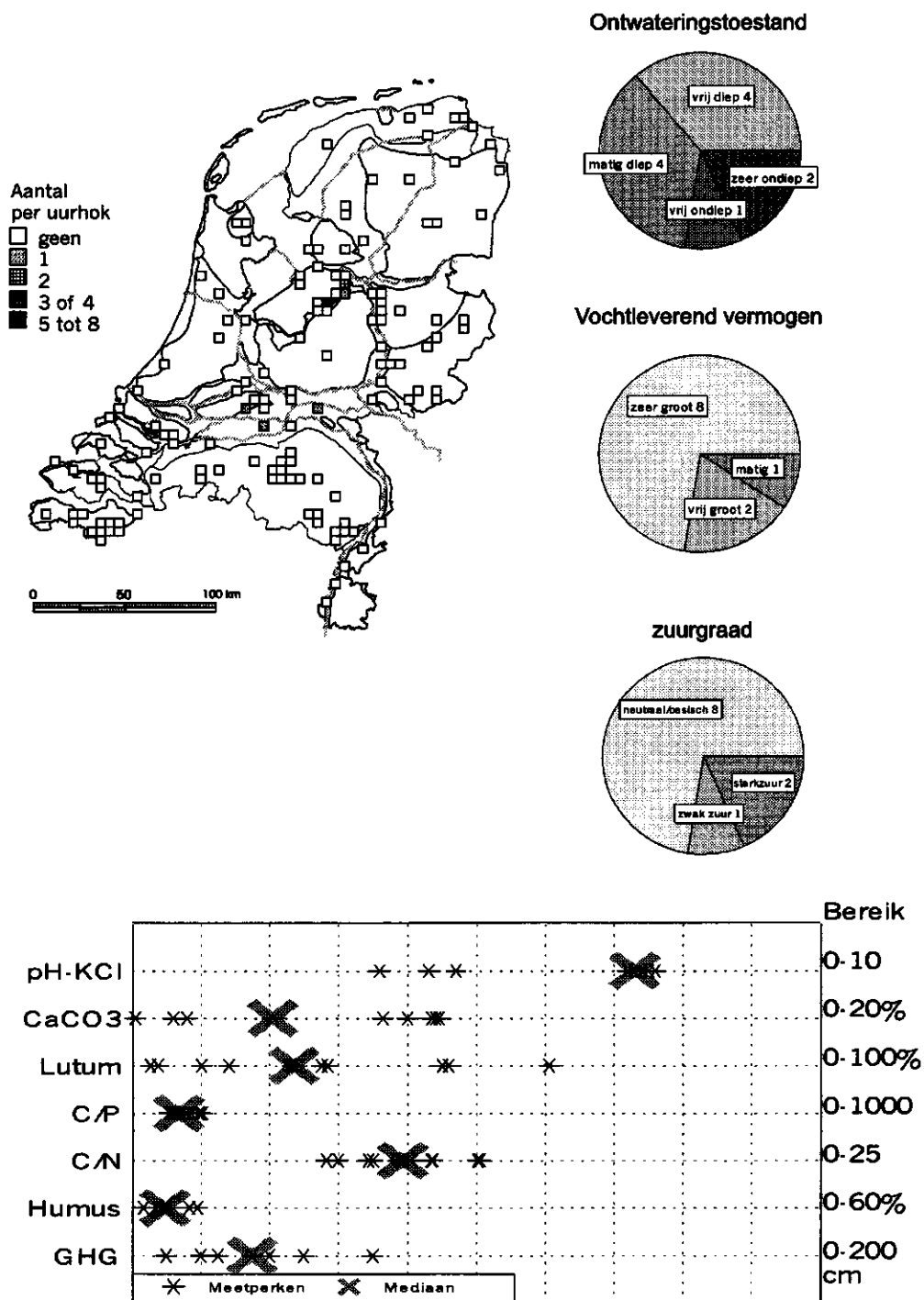


Fig. 28 Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype S4

4.3.5 S5: Struikenrijk Populierenbos met Fijn snavelmos, Pitrus en varens en Wilde Lijsterbes in de struiklaag. (*Elzen-Vogelkers-verbond*)

Verbreiding

{N=8: 25, 103, 128, 131, 165, 188, 193 en 198}

Vegetatietype S5 komt voor in een achttal meetperken in het oosten en zuiden van het pleistocene deel van Nederland. Het betreft hier de volgende floradistricten: Drents district, Kempens district, Subcentreuroop district en Vlaams district.

Beschrijving

De bedekking van de boomlaag is vrij groot. De struiklaag is vrij dicht en hoog. De kruidlaag is vrij open en vrij laag. De moslaag ontbreekt vrijwel, afgezien van het frequent maar met een lage bedekking voorkomen van Fijn snavelmos. Door de geringe bedekking van kruid- en moslaag is het aandeel 'kale' grond vrij groot in dit vegetatietype.

In vegetatietype S5 zijn Fijn snavelmos (88-2), Wilde lijsterbes (88-1), Pitrus (63-2), Wijfjesvaren (50-2), Brede stekelvaren (50-2) en Klein platmos (50-2) min of meer constant aanwezig en hebben hier ook hun optimum. Andere min of meer constante soorten voor dit vegetatietype zijn: Gewone braam (100-2), Grote brandnetel (100-2), Gestreepte witbol (88-7), Gewone hennepnetel (63-2), Gewone vlier (88-4), Zomereik (63-9), Vogelkers (50-26), Framboos (50-3), Kale jonker (50-2) en Vogelmuur (50-2). Met uitzondering van Vogelkers hebben alle constante soorten een geringe bedekking. Bitterzoet (38-1), Ruwe berk (25-5) en Straatgras (25-3) zijn weliswaar niet constant aanwezig, maar hebben wel hun optimum in dit vegetatietype. Ruw beemdgras (38-22) en Zwarte els (38-47) komen minder constant voor, maar hebben dan wel een vrij hoge bedekking. In drie meetperken hebben we Fijnspar aangetroffen in de struiklaag, waarvan in twee gevallen met een hoge bedekking. Omdat deze soort vrijwel zeker is aangeplant heeft hij bij de clustering een gewicht gelijk aan nul gekregen (zie 4.2.2). Het is daarom opvallend dat drie van de vijf opnamen waarin Fijnspar is aangetroffen een zodanige overeenkomst blijken te vertonen dat zij in één vegetatietype voorkomen.

De meeste houtige soorten komen vooral in de struiklaag voor. Van diverse soorten is incidenteel verjonging aangetroffen in de kruidlaag. Wilde lijsterbes, Gewone vlier en Zomereik verjongen zich vrij regelmatig in vegetatietype S5. Gewone vlier en Zomereik komen in de kruidlaag vaker voor dan in de struiklaag.

Syntaxonomie

Volgens de indeling van Westhoff en Den Held (1969) is vegetatietype S5 niet bij een associatie onder te brengen. Indeling in het Elzen-Vogelkers-Verbond (*Alno-Padion*) is wel mogelijk. Van dit verbond en de hogere niveau's binnen de Eiken-Beukenklasse (*Quercus-Fagetea*) komt een aantal soorten min- of meer constant voor (Grote brandnetel, Gewone vlier, Zomereik, Vogelkers, Wijfjesvaren, Hop, Drienerfmuur en Mannetjesvaren). De lagere niveau's zijn onvoldoende vertegenwoordigd om tot een verdere indeling te komen. De hoge presentie van Wilde Lijsterbes, Zomereik en in mindere mate Wilde kamperfoelie en Ruwe berk wijzen op een overgang naar het Verbond van Zomer- en Wintereik (*Quercion Robori*

Tabel 26 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype S5

Floradistricten	Aantal	Kaarteenheden	Aantal	Kaarteenheden	Aantal
Drents district	1	cHn21t-Vb	1	pZn23-Vb	1
Kempens district	3	bEZ23g-VI	1	pZn23x-Vb	1
Subcentreuroop district	3	zEZ21-VII	1	Zn23-V	1
Vlaams district	1	pZg23-Vb	2		
Voormalig grondgebruik		Aantal	Huidig beheer		Aantal
Grasland		0	Bemest		0
Bouwland		4	Begraasd		0
Bos		1	Gemaaid		0
Nieuw land		0	Geen		8
Opgebracht		0			
Onbekend		3			

-Petraeae). Ook enkele soorten van het Elzen-verbond (*Alnion glutinosae*) komen voor (Kale jonker, Zwarte els, Bitterzoet, Hennegras, Gele lis en Moeraszegge).

Bij de indeling volgens Dirkse (1993) is het vegetatietype vrij goed in te delen op subassociatie-niveau. Het kan beschouwd worden als een Bramenrijk Vogelkers-Essenbos (*Pruno-Fraxinetum rubetosum*). De ken- en differentiërende soorten op associatieniveau volgens de beschrijving van Westhoff en Den Held (1969) ontbreken geheel, alleen van de subassociatie (*P-F geetosum rivalis*) komen enkele differentiërende soorten voor. Dirkse heeft de associatie veel ruimer gedefinieerd en anders ingedeeld, waardoor ook delen van het Goudveil-Essenbos (*Carici remotae-Fraxinetum*) en het Ruigt-Elzenbos in het Vogelkers-Essenbos vallen. Deze beschrijving komt zeer goed overeen met de soortensamenstelling van vegetatietype S5. Alleen de bedekkingsgraad van struik- en kruidlaag hebben ook in dit vegetatietype een andere verhouding dan volgens de beschrijving van Dirkse (meer struiken, minder kruiden). Inherent hieraan is de bedekking van Gewone Braam en Grote brandnetel geringer dan volgens de beschrijving van Dirkse.

Standplaats

De meetperken waarin vegetatietype S5 voorkomt liggen op lemige, vrij natte kalkloze zandgronden. Ze hebben op één na een cultuurdek. De meeste meetperken hebben grondwatertrap Vb (5 x), de overige drie hebben grondwatertrap V, VI of VII.

De meeste meetperken hebben een GHG tussen 25 en 40 cm - mv. De ontwaterings-toestand is in het algemeen matig- en vrij diep. Het vochtleverend vermogen in vegetatietype S5 is lager dan in andere vegetatietypen. De meeste meetperken hebben een vrij groot vochtleverend vermogen. Vegetatietype S5 komt hierdoor op iets drogere gronden voor dan de overige vegetatietypen. Het humusgehalte varieert van 4 tot 7%. De C/N- en C/P-verhouding zijn in vergelijking tot de overige vegetatietypen relatief hoog. Het lutumgehalte is laag (ca. 5%). De gronden zijn

vrijwel kalkloos en zijn allemaal sterk zuur. In verhouding tot de overige vegetatietypen komt vegetatietype S5 voor op de (relatief) armste en zuurste gronden. Dit verklaart ook het voorkomen van soorten uit het Verbond van Zomer- en Wintereik.

Voor zover het voormalig grondgebruik bekend is zijn vier meetperken eerder als bouwland in gebruik geweest en één als bos. In de huidige situatie wordt geen actief vegetatiebeheer toegepast.

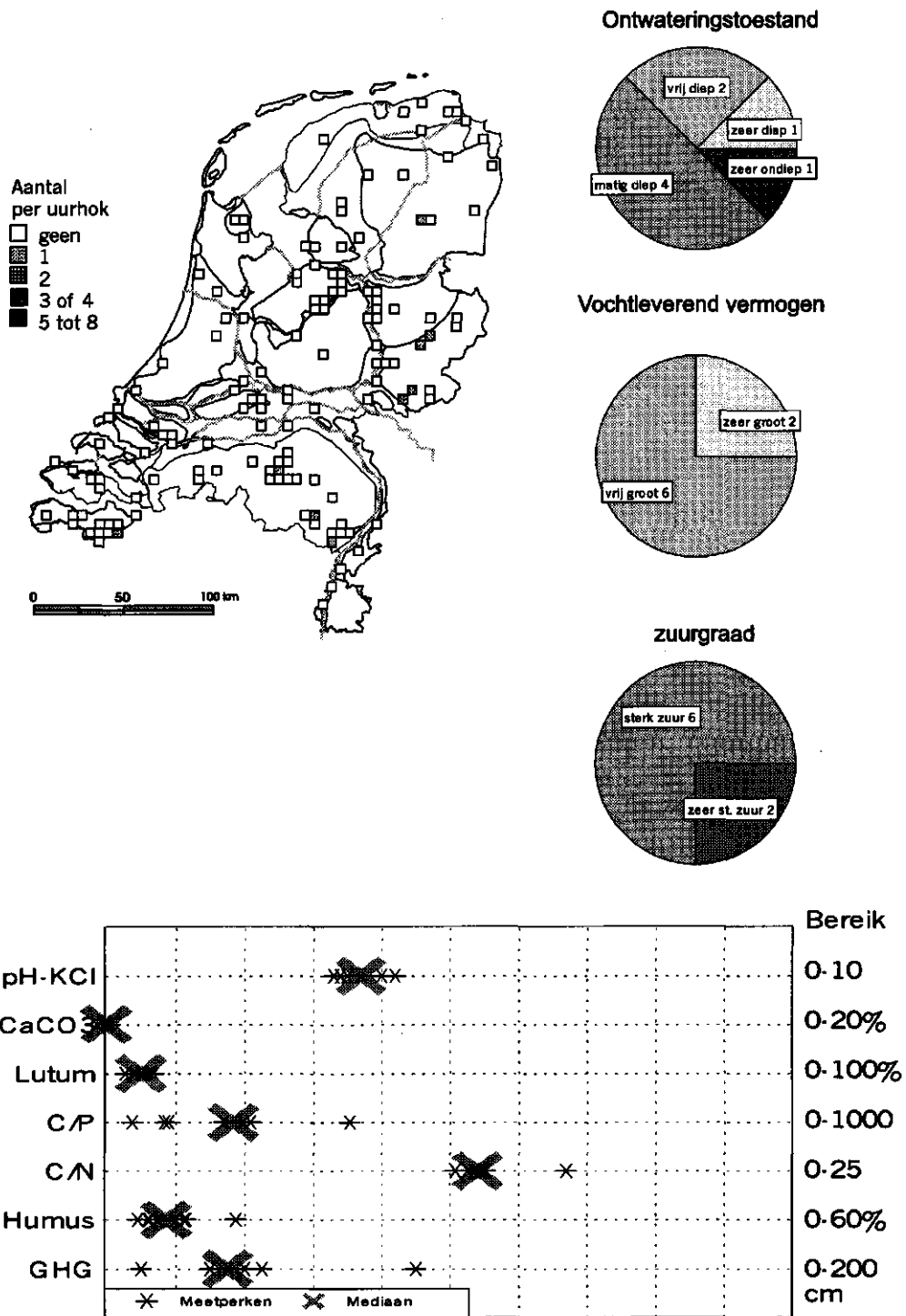


Fig. 29 Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype S5

4.3.6 R1: Populierenbos met ruigte van Gewone braam en Framboos met Hop, Grote brandnetel en Kleefkruid (*Bramenromp van het Elzen-Vogelkers-verbond*)

Verbreiding

{N=18: 10, 84, 86, 90, 91, 99, 101, 102, 105, 122, 129, 146, 159, 168, 169, 199, 204 en 208}

Vegetatietype R1 is voornamelijk beperkt tot het gebied ten zuid-oosten van de lijn Breda-Almelo. Twee meetperken komen voor in de omgeving van Den Haag en één bij Norg. Plantengeografisch gezien gaat het hier vooral om het subcentreuroop district en het Kempens district.

Beschrijving

De bedekking van de boomlaag is vrij groot. De struiklaag is open en vrij hoog. De kruidlaag is vrij dicht en vrij hoog. De moslaag heeft een zeer geringe bedekking.

Kenmerkend voor vegetatietype R1 is het zeer constant voorkomen van Gewone braam (94-33) met een vrij hoge bedekking. Ook Hop (56-3) komt vrij constant voor. Beide soorten hebben hun optimum in dit vegetatietype. Ook min of meer constant komen Grote brandnetel (89-13), Kleefkruid (67-3), Gewoon dikkopmos (61-3), Vogelkers (56-13), Gewone vlier (56-10), Gewone engelwortel (50-2) en Fijn snavelmos (50-2) voor, maar deze soorten hebben hun optimum in andere vegetatietypen. Minder constant aanwezig, maar met een optimum in vegetatietype R1 zijn: Framboos (44-16), Bosandoorn (22-3) en Schaafstro (6-3). Overige soorten met een vrij grote presentie en/of bedekking zijn: Rietgras (44-3), Hondsdraf (44-3), Gewone hennepnetel (44-2), Zomereik (44-1), Zwarte els (39-22), Kale jonker (39-2), Gewone es (33-8), Gewone lijsterbes (33-3), Wijfjesvaren (28-2), Dauwbraam (11-20), Zevenblad (11-20) en Gladde witbol (6-37).

De houtige soorten komen voornamelijk in de struiklaag voor. Er is relatief weinig verjonging. Alleen Gewone vlier, Gewone es en Gewone esdoorn verjongen zich vrij regelmatig. Hop komt zowel in de struiklaag als in de kruidlaag voor.

Syntaxonomie

Bij indeling volgens het systeem van Westhoff en Den Held (1969) kan vegetatietype R1 moeilijk ingedeeld worden op associatie-niveau. Ken- en differentiërende soorten van het Elzen-Vogelkers-verbond (*Alno-padion*) zijn ruimschoots aanwezig (o.a. Grote brandnetel, Kleefkruid, Vogelkers, Gewone vlier, Hop, Hondsdraf, Dagkoekoeks-bloem, Bosandoorn en Gewone bereklauw). Ook van hoger niveau's binnen de Eiken-Beukenklasse (*Quercus-Fagetea*) zijn soorten vertegenwoordigd (o.a. Zomereik, Gewone es, Wijfjesvaren en Hazelaar). Op associatie-niveau is dit veel minder het geval. Het vegetatietype kan dan ook alleen op verbondsniveau ingedeeld worden. Vanwege het dominante voorkomen van Gewone braam moet het beschouwd worden als Bramenromp van het Elzen-Vogelkers-verbond.

Tabel 27 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype R1

Floradistricten	Aantal	Kaarteenheden	Aantal	Kaarteenheden	Aantal
Drents district	1	zVc-II	1	pZg23-VI	1
Fluviatiel district	2	zVc-IIIb	1	pZg23t-Vb	1
Kempens district	5	kWpg-VI	1	pZg23x-Vb	1
Laagveendistrict	2	Y23-VI	1	kpZg23-V	2
Subcentreurop district	8	Hn23-V	1	kpZg23-Vb	1
		cHn23x-Vb	1	pZn23-Vb	1
		EK79p-Vb	1	pLn5-V	2
		pZg23-Vb	1	Geen profielbeschrijving	1
Voormalig grondgebruik		Aantal	Huidig beheer		Aantal
Grasland		1	Bemest		0
Bouwland		3	Begraasd		0
Bos		2	Gemaaid		0
Nieuw land		0	Geen		18
Opgebracht		0			
Onbekend		12			

Bij toepassing van de indeling volgens Dirkse (1993) kan het vegetatietype beschouwd worden als Gewoon Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum inops*).

Standplaats

Vegetatietype R1 komt voornamelijk voor op beekerdgronden en op diverse andere lemige kalkloze zand- en leemgronden, verder op enkele veengronden. De grondwatertrappen variëren van II tot VI. Grondwatertrap Vb komt het meeste voor.

Vrijwel alle meetperken met vegetatietype R1 hebben een GHG ondieper dan 40 cm - mv. De ontwateringstoestand is hierbij matig diep tot zeer ondiep. Het vochtleverend vermogen is in de meeste meetperken zeer groot. Het humusgehalte van de bovengrond bedraagt voor de meeste meetperken ongeveer 5%. Hoewel de C/N- en C/P-verhouding voor de meeste meetperken in het Robusta-project erg laag zijn (zie 2.4), zijn ze bij vegetatietype R1 relatief hoog. De meetperken met vegetatietype R1 zijn vrijwel allemaal enigszins lutumhoudend, met lutumgehalten tussen 4 en 12%. het kalkgehalte is overal zeer laag. De meeste gronden zijn dan ook zwak zuur.

Over het voormalig grondgebruik is weinig bekend. Enkele meetperken hebben een agrarische voorgeschiedenis en een tweetal is voorheen bos geweest. In geen van de meetperken wordt momenteel een actief vegetatiebeheer toegepast.

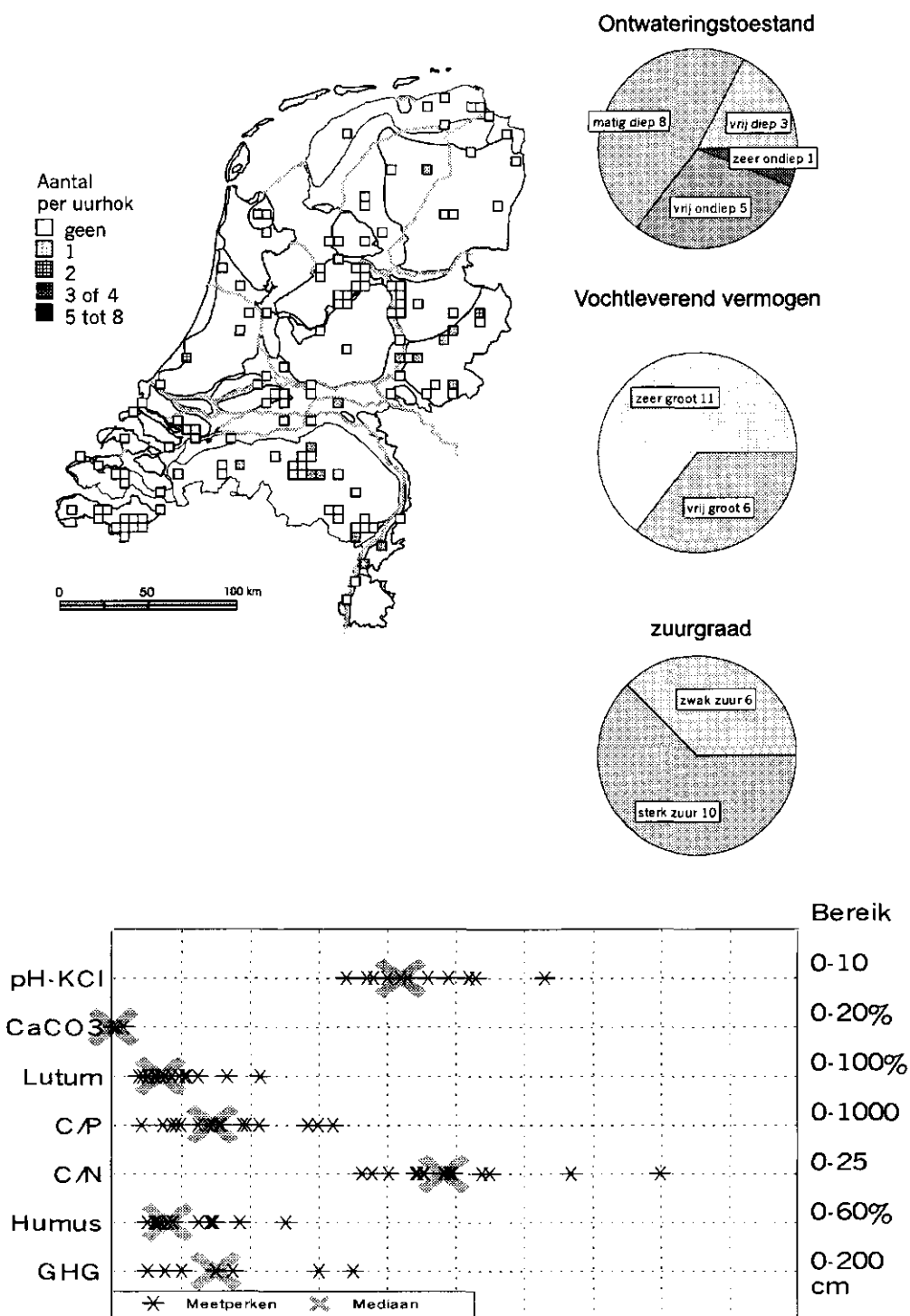


Fig. 30 Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype R1

4.3.7 R2: Populierenbos met ruigte van Grote brandnetel, Kleefkruid, Gewoon dikkopmos en Ruw beemdgras (*Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkers-verbond*)

Verbreiding

{N=16: 24, 42, 45, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 73, 76, 78, 178, 179, 180 en 181}

Vegetatietype R2 komt voornamelijk voor in Oostelijk Flevoland en de Noordoostpolder en in enkele meetperken in Zeeuws Vlaanderen, langs de IJssel en in Drenthe. Plantengeografisch gezien ligt het zwaartepunt dus in de IJsselmeerpolders.

Beschrijving

De bedekking van de boomlaag is vrij hoog. De struiklaag is open en vrij hoog. De kruidlaag heeft een hoge bedekking en is vrij hoog. De bedekking van mossen is vrij hoog (vooral Gewoon dikkopmos).

Kenmerkend voor vegetatietype R2 is het constant voorkomen met een hoge bedekking van Grote Brandnetel (94-69), Kleefkruid (94-20), Gewoon dikkopmos (88-15) en Ruw beemdgras (88-10). Hoewel deze soorten hier constant voorkomen hebben ze, behalve Kleefkruid, hun optimum in andere vegetatietypen (S2 en R3). De overige soorten die hun optimum hebben in vegetatietype R2, hebben een lagere presentie en een geringe bedekking. Dit betreft: Drienerfmuur (38-3), Mannetjesvaren (38-2), Geel nagelkruid (38-2), Akkervergeet-mij-nietje (38-2), Zwaluw tong (31-3), Kleine veldkers (31-2), Avondkoekoeksbloem (25-2), Heggedoornzaad (25-1), Gerimpeld platmos (19-3) en Geplooid snavelmos (13-3). Deze soorten ontbreken vrijwel geheel in vegetatietype R3 en grotendeels in vegetatietype S2, waar de constante soorten van dit vegetatietype hun optimum hebben. Andere soorten die min of meer regelmatig voorkomen, al dan niet met een grote bedekking zijn: Gewone hennepnetel (75-2), Eénstijlige meidoorn (69-17), Dauwbraam (56-9), Zomereik (50-3), Vogelkers (44-3), Zwarte els (44-2), Vogelmuur (44-2), Akkerdistel (38-2), Riet (31-3), Gewone braam (31-2) en Gewone smeerwortel (31-1).

Houtige soorten komen voornamelijk voor in de struiklaag. Van Eénstijlige meidoorn en Vogelkers komt wel regelmatig verjonging voor.

Syntaxonomie

Bij beoordeling volgens het systeem van Westhoff en Den Held (1969) kan vegetatietype R2 beschouwd worden als een Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkers-verbond (*Alno-Padion*). Op verbonds- en klasse-niveau komen diverse ken- en differentiërende soorten voor (Grote brandnetel, Kleefkruid, Dauwbraam, Zomereik, Vogelkers, Drienerfmuur, Geel nagelkruid, Akkervergeet-mij-nietje, Mannetjesvaren, Gewone vlier, Brede wespenorchis, Hondsdraf, Hazelaar, Hop en Gewone es). Van de lagere niveau's komen geen ken- en differentiërende soorten voor. Vanwege het dominante voorkomen van Grote brandnetel spreken we van een Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkers-verbond.

Tabel 28 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype R2

Floradistricten	Aantal	Kaarteenheden	Aantal	Kaarteenheden	Aantal
Drents district	1	vWz-IIIb	1	Zn50A-VI	1
Estuariëndistrict	4	Zn40A-VII	4	Zn50Ar-VI	1
Gelders district	2	Zn40Ar-Vb	1	Mn15A-VI	1
IJsselmeerpolders	9	Zn40Ar-VI	2	zMn15A-VI	2
		Zn40Arv-VI	1	Rv01C-III	1
				Rn45Cw-II	1
Voormalig grondgebruik		Aantal	Huidig beheer		Aantal
Grasland		0	Bemest		0
Bouwland		1	Begraasd		0
Bos		4	Gemaaid		0
Nieuw land		9	Geen		16
Opgebracht		0			
Onbekend		2			

Bij beoordeling volgens het systeem van Dirkse (1993) kan het vegetatietype beoordeeld worden als Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum*). Indeling op subassociatieniveau is niet goed mogelijk.

Standplaats

De meeste meetperken met vegetatietype R2 liggen op kalkhoudende vlakvaaggronden of -poldervaaggronden. De grondwatertrappen lopen uiteen van II tot VII, maar het merendeel heeft grondwatertrap VI.

De GHG vertoont een vrij grote spreiding tussen 5 en 130 cm - mv., met een mediaan op 55 cm - mv. Analooq aan de GHG loopt de ontwateringstoestand ook vrij sterk uiteen, maar de meeste gronden zijn vrij diep tot zeer diep ontwaterd. Het vochtleverend vermogen is voor de meeste gronden zeer groot. Afgezien van een broekeergrond hebben alle gronden een laag humusgehalte ($\leq 5\%$). De C/N- en C/P-verhoudingen zijn laag. De gronden zijn allemaal min of meer lutumhoudend, hoewel dit gehalte bij de meeste gronden minder dan 8% bedraagt. Samen met vegetatietype S5 heeft vegetatietype R2 het laagste humusgehalte. Het kalkgehalte loopt vrij sterk uiteen, maar de meeste gronden zijn wel enigszins kalkhoudend. Daardoor is de pH-KCl van deze gronden ook vrij hoog (6,5 à 7,5).

De meeste meetperken met vegetatietype R2 komen voor in de IJsselmeerpolders en hebben dus geen voormalig grondgebruik gekend. Van de overige is een viertal voorheen ook bos geweest. Geen van de meetperken kent in de huidige situatie een actief vegetatiebeheer.

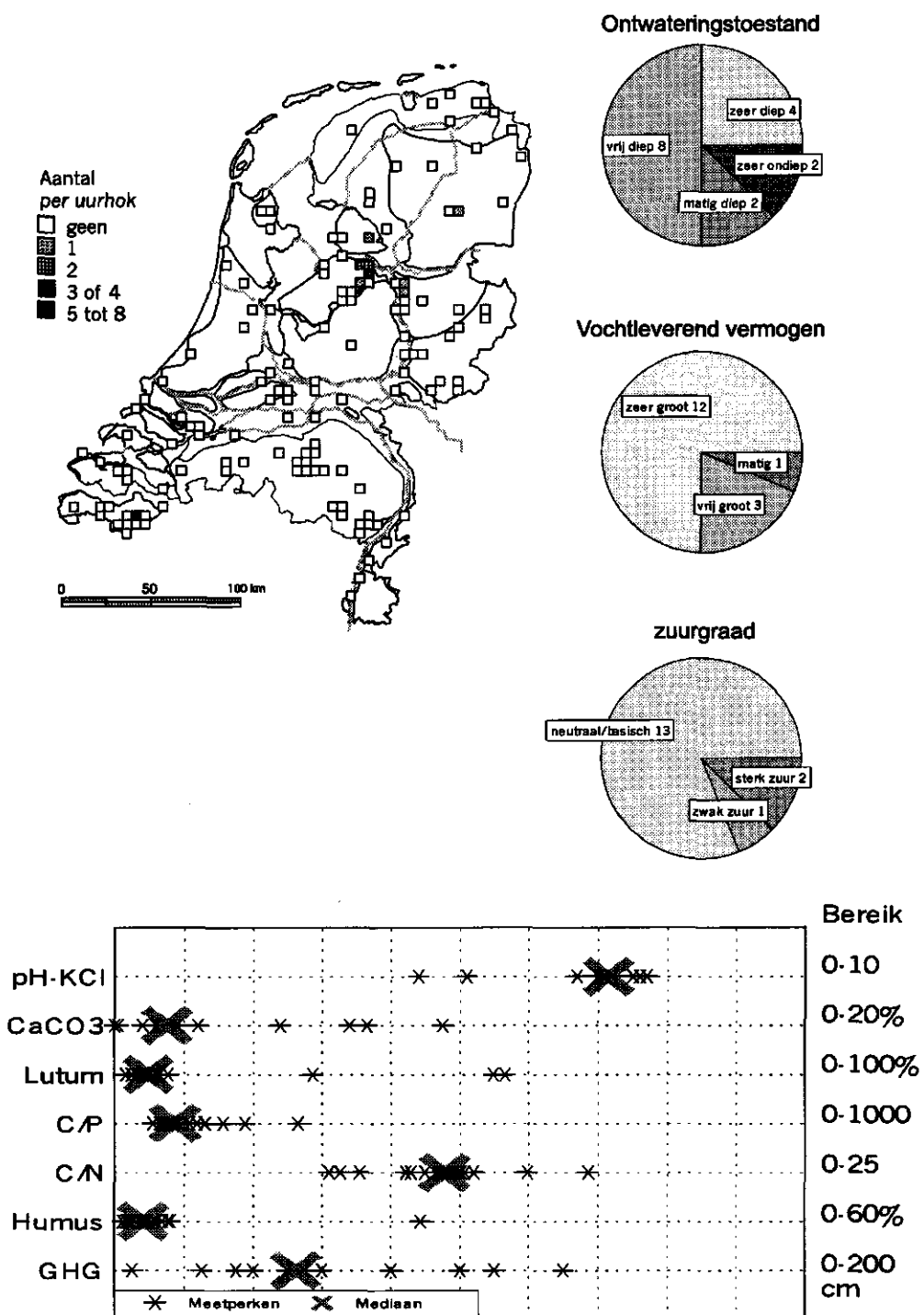


Fig. 31 Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype R2

4.3.8 R3: Populierenbos met soortenarme Brandnetelruigte met Kleefkruid en Gewoon dikkopmos (*Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkers-verbond*)

Verbreiding

{N=11: 12, 13, 34, 35, 47, 48, 68, 69, 121, 149 en 153}

De meeste meetperken met vegetatietype R3 liggen in Oostelijk Flevoland. Verder komen enkele meetperken voor in Oost-Groningen, het Land van Maas en Waal en in Zeeland. Plantengeografisch gezien ligt het zwaartepunt in de IJsselmeerpolders.

Beschrijving

De bedekking van de boomlaag is vrij gering. De struiklaag is open en vrij hoog. De kruidlaag heeft een zeer hoge bedekking en is zeer hoog. De mossen hebben een vrij lage bedekking.

In vegetatietype R3 bereikt de Grote brandnetel (100-71) zijn optimum, samen met Gewoon dikkopmos (100-3). Dit zijn tevens de meest constante soorten voor dit vegetatietype. Andere soorten die min of meer constant voorkomen, maar hun optimum in een ander vegetatietype hebben zijn: Kleefkruid (91-16), Ruw beemdgras (82-7), Zwarte els (64-30), Fijn snavelmos (55-3) en Gewone vlier (55-2). Soorten die min of meer regelmatig voorkomen zijn: Akkerdistel (45-2), Brede wespenorchis (36-2), Gewone hennepnetel (36-2), Hondsdraf (27-34) en Rietgras (18-20). Wat de dominante soorten betreft lijkt vegetatietype R3 veel op vegetatietype R2. Beide zijn te beschouwen als een brandnetelruigte met veel Kleefkruid. De soorten die in vegetatietype R2 hun optimum bereiken ontbreken hier echter vrijwel geheel. Vegetatietype R3 heeft wel een aantal soorten gemeen met de vegetatietypen S3 en S4.

De struiklaag van vegetatietype R3 bestaat voornamelijk uit Zwarte els en Gewone vlier. Er vindt in dit vegetatietype vrij weinig verjonging van houtige soorten plaats. Het ontbreken van verjonging van Zwarte els kan er op duiden dat deze soort is aangeplant (zie 4.2.2).

Syntaxonomie

Gezien de grote gelijkenis van vegetatietype R3 met vegetatietype R2 kunnen we ook dit vegetatietype beschouwen als Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkers-verbond (*Alno-Padion*) (zie 4.3.7).

Beoordeling volgens het systeem van Dirkse (1993) levert indeling bij het Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum*) op. Hierbij geldt net als bij vegetatietype R2 dat indeling op een lager niveau niet mogelijk is en dat indeling bij het Essen-Iepenbos slechts op enkele soorten gebaseerd is omdat het eigenlijk geen bosvegetatie betreft maar een ruigte.

Tabel 29 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype R3

Floradistricten	Aantal	Kaarteenheden	Aantal	Kaarteenheden	Aantal
Drents district	2	kHn21g-VI	1	pMn55A-VII	1
Estuariëndistrict	2	kpZn23-IIIb	1	Mn15A-VII	2
Fluviatiel district	1	kZn40A-Vb	1	Mn35Awp-IIIb	1
IJsselmeerpolders	6	Zn50Ar-Vb	1	Mn35Awp-Vb	1
		Zn50Ar-VI	1	Rn45Av-V	1
Voormalig grondgebruik		Aantal	Huidig beheer		Aantal
Grasland		2	Bemest		0
Bouwland		1	Begraasd		0
Bos		0	Gemaaid		0
Nieuw land		7	Geen		11
Opgebracht		0			
Onbekend		1			

Standplaats

Vegetatietype R3 komt vooral voor op kalkrijke kleigronden en kalkhoudende zandgronden. De meeste zandgronden hebben een zavel- of kleidek. De grondwatertrappen lopen uiteen van IIIb tot VII.

De GHG varieert van 20 tot 110 cm - mv. Behalve een zeer ondiepe ontwateringstoestand komen daardoor alle gradaties van de ontwateringstoestand voor. De meeste meetperken hebben een matig diepe ontwateringstoestand. Hoewel de gronden niet erg nat zijn is het vochtleverend vermogen in de meeste meetperken zeer groot. Het humusgehalte van de meeste gronden bedraagt ongeveer 5%. De C/N- en C/P-verhoudingen zijn zeer laag. Het lutumgehalte van de bovengrond vertoont een vrij grote spreiding tussen 5 en 60%. De mediaan voor het lutumgehalte ligt dan ook zeer hoog, net als bij vegetatietype S4. Samen met vegetatietype S4 komt vegetatietype R3 voor op de rijkste gronden. Het gehalte CaCO_3 is in deze gronden in het algemeen hoog, afgezien van enkele kalkloze zandgronden. Op drie zwak zure meetperken na zijn de meetperken dan ook allemaal neutraal tot zwak basisch.

De meeste meetperken komen voor in de IJsselmeerpolders en kennen dus geen voormalig grondgebruik. Van de overige heeft een drietal een agrarische voorgeschiedenis. Geen van de meetperken kent in de huidige situatie een actief vegetatiebeheer.

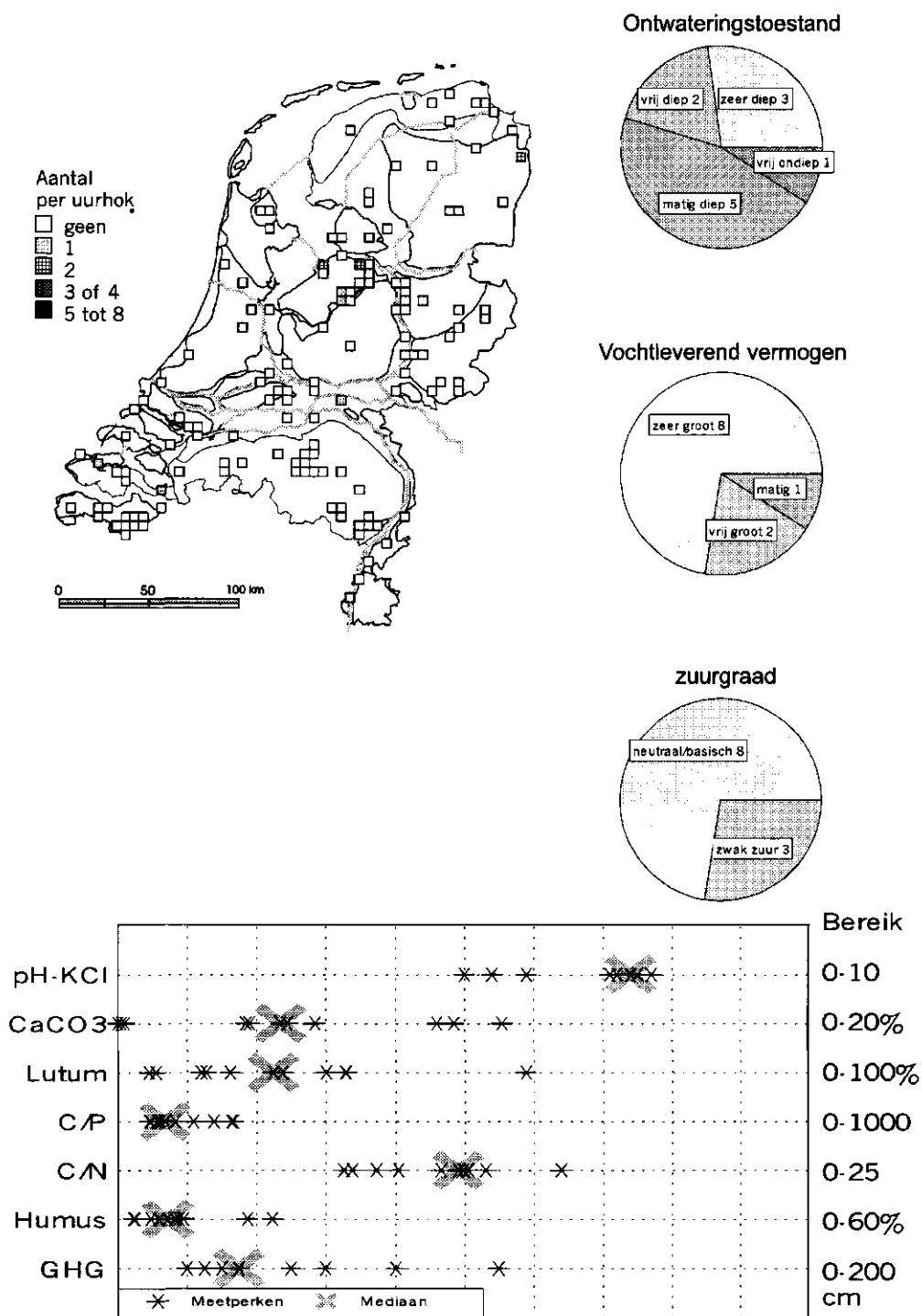


Fig. 32 Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype R3

4.3.9 R4: Populierenbos met soortenarme Brandnetelruigte (Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkers-verbond)

Verbreiding

{N=23: 20, 31, 74, 75, 77, 82, 83, 87, 116, 118, 119, 123, 132, 133, 139, 147, 152, 170, 172, 175, 177, 183 en 197}

Vegetatietype R4 komt verspreid door het hele land voor, met uitzondering van Groningen, Noord- en Zuid Holland. Het vegetatietype komt dan ook voor in een negental verschillende floradistricten. Het zwaartepunt ligt hierbij in het Estuariëndistrict, Fluviaal district en het Gelders district.

Beschrijving

De bedekking van de boomlaag is matig. De struiklaag is zeer open en vrij laag. De kruidlaag heeft een hoge bedekking en is zeer hoog. De moslaag heeft een matige bedekking (9%).

De vegetatie is zeer soortenarm en wordt gedomineerd door Grote brandnetel (100-70). Deze soort is zeer constant aanwezig met een hoge bedekking. De bedekking is vrijwel net zo hoog als in vegetatietype R3 waar Grote brandnetel zijn optimum heeft. Verder zijn min of meer constant aanwezig: Kleefkruid (74-9) en Hondsdraf (52-20). Beide soorten hebben hun optima in andere vegetatietypen. Gewone smeerwortel (43-1) en Kleivedermos (17-2) hebben hun optimum in vegetatietype R4 maar komen hier niet constant in voor. Overige soorten die in dit vegetatietype regelmatig voorkomen zijn: Gewoon dikkopmos (39-12), Ruw beemdgras (39-3), Fijn snavelmos (39-3), Dauwbraam (35-3), Gewone vlier (35-2), Gewone braam (30-2) en Akkerdistel (26-2).

Voor zover een struiklaag voorkomt bestaat deze meestal uit Gewone vlier, Gewone es of Eénstijlige meidoorn. Van Gewone vlier komt ook verjonging voor.

Syntaxonomie

Bij indeling volgens het systeem van Westhoff en Den Held (1969) moet de vegetatie beoordeeld worden als Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkers-verbond. Van dit verbond zijn alleen Grote brandnetel, Kleefkruid, Hondsdraf, Dauwbraam, Gewone vlier en Zevenblad min of meer frequent aanwezig. De vegetatie wordt volledig gedomineerd door Grote brandnetel, waardoor de soortenrijkdom zeer beperkt is.

Bij beoordeling volgens het systeem van Dirkse (1993) zou vegetatietype R4 beschouwd kunnen worden als Gewoon Schietwilgenbos (*Salicetum albae inops*). Soortensamenstelling en verbreiding komen redelijk goed overeen.

Standplaats

Vegetatietype R4 komt voor op vrij uiteenlopende bodems, zowel in kalkloze- als kalkhoudende zandgronden en zeeklei- en rivierkleigronden. Ook de grondwatertrappen waarbij dit vegetatietype voorkomt lopen sterk uiteen van II tot VII.

Tabel 30 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype R4

Floradistricten	Aantal	Kaarteenheden	Aantal	Kaarteenheden	Aantal
Estuariëndistrict	5	iVc-VII	1	Zn50Av-VI	1
Fluviatiel district	5	cHn21-VI	1	pMn55A-IIIb	1
Gelders district	4	bEZ23t-VI	1	pMn55A-Vb	1
Kempens district	3	pZg23-Vb	1	Mn25A-Vb	1
Laagveendistrict	2	pZg23-VI	1	Mn15C-VII	1
Renodunaal district	1	pZg23g-IIIb	1	Rv01C-III	2
Subcentreurop district	1	kpZn21-VI	1	Rn45A-III	1
Vlaams district	1	pZn23-Vb	1	Rn45A-Vb	1
IJsselmeerpolders	1	Zn40A-IV	1	Rn45C-II	1
		kZn40A-II	1	Rn45C-III	1
		kZn40Ar-VII	1	Rd90Apg-VI	1
Voormalig grondgebruik		Aantal	Huidig beheer		Aantal
Grasland		4	Bemest		0
Bouwland		4	Begraasd		2
Bos		3	Gemaaid		1
Nieuw land		2	Geen		21
Opgebracht		1			
Onbekend		9			

Net als de grondwatertrappen vertoont de GHG ook een sterke spreiding (5 - 120 cm - mv.). Hierdoor komen ook alle gradaties van de ontwateringstoestand voor. Het vochtleverend vermogen is in het algemeen zeer groot. Het humusgehalte is vrij hoog en vertoont een vrij grote spreiding. De C/N- en C/P-verhoudingen behoren tot de laagste van alle vegetatietypen en het lutumgehalte is vrij hoog. Hoewel een groot deel van de meetperken vrijwel kalkloos is, is er in de overige meetperken een sterke spreiding in kalkgehalten. Enkele meetperken zijn zelfs zeer kalkrijk ($>10\%$ CaCO_3). Door deze verschillen loopt de zuurgraad ook zeer sterk uiteen van 4,2 (sterk zuur) tot 7,8 (neutraal tot zwak basisch).

Voor zover het voormalig grondgebruik bekend is loopt dit vrij sterk uiteen. In de huidige situatie wordt een tweetal meetperken begraasd en/of gemaaid. Bij de overige meetperken wordt geen actief vegetatiebeheer toegepast. Uit het voorgaande blijkt dat vegetatietype R4 niet éénduidig gerelateerd is aan standplaatsfactoren of een vrom van voormalig grondgebruik. Waarschijnlijk betreft het hier sterk gestoorde milieu's.

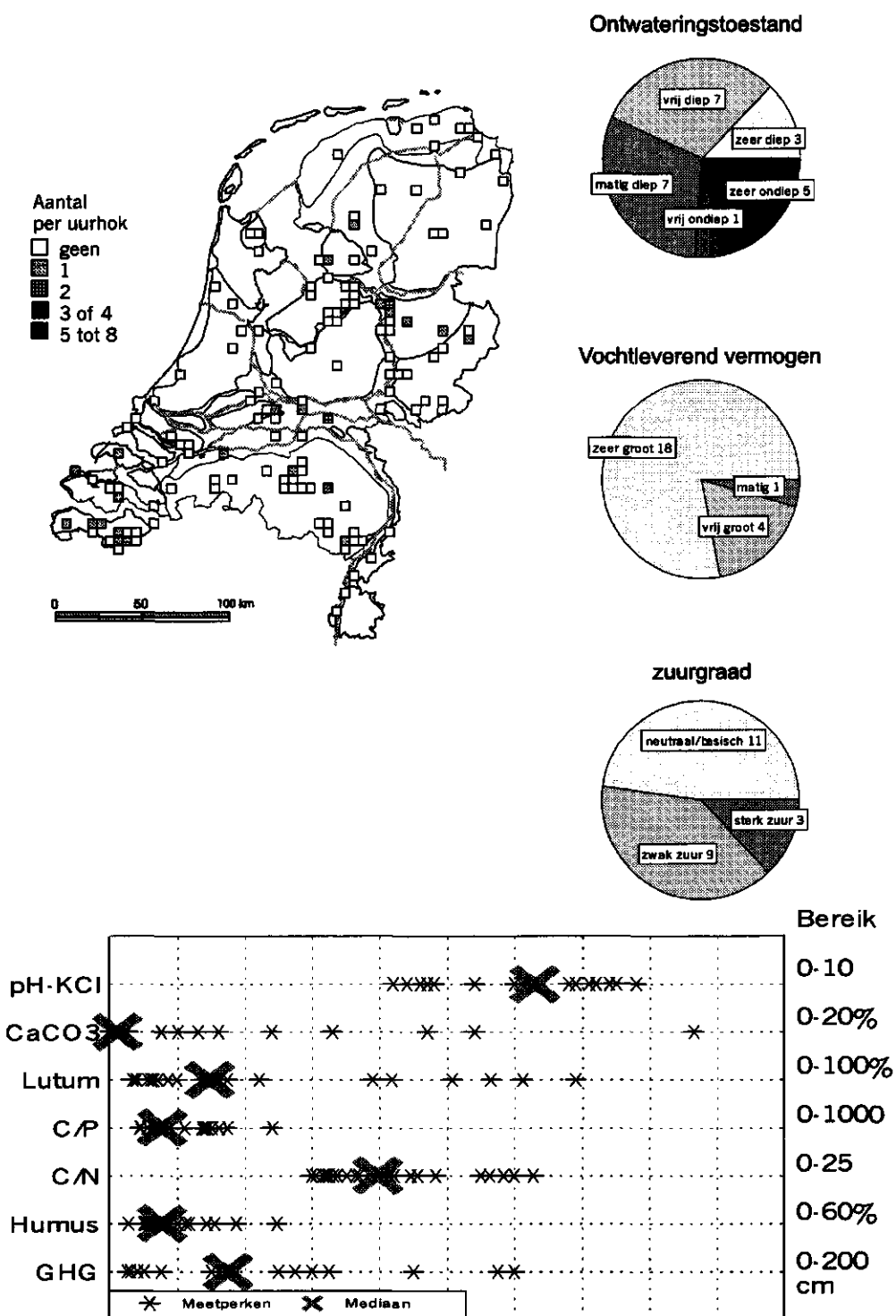


Fig. 33 Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype R4

4.3.10 O1: Open Populierenbos met in de kruidlaag Gestreepte witbol, Gewone hennepnetel en Kale jonker (*Ruigt-Elzenbos*)

Verbreiding

{N=12: 70, 98, 104, 112, 141, 144, 148, 158, 187, 194, 200 en 207}

Vegetatietype O1 komt vooral voor in het zuiden en enkele meetperken in het midden- en oosten van het land. Plantengeografisch gezien ligt het zwaartepunt in het Kempens district.

Beschrijving

De bedekking van de boomlaag is gering. Met gemiddeld 44% is deze het laagste van alle vegetatietypen. De struiklaag is zeer open en vrij laag. De kruidlaag heeft een zeer hoge bedekking en is hoog. de bedekking van de moslaag is zeer gering.

In vegetatietype O1 zijn Gestreepte witbol (75-26), Gewone hennepnetel (75-2), Kale jonker (58-2) en Gewone engelwortel (50-12) min of meer constant aanwezig en hebben hier ook hun optimum. Eveneens min of meer constant, maar met een optimum in een ander vegetatietype zijn: Grote brandnetel (92-11), Kleefkruid (83-3) en Kruipende boterbloem (67-2). Soorten met hun optimum in vegetatietype O1 die hier minder constant voorkomen zijn: Rietgras (42-10), Gladde witbol (33-24), Gele lis (33-2), Grote wederik (33-2), Moerasspirea (25-2), Grote kattestaart (25-1) en Moeraszegge (17-21). Verder komen min of meer regelmatig voor: Zomereik (42-2), Gewone braam (42-2), Brede wespenorchis (42-1), Gewone vlier (33-3), Pitrus (33-3), Ridderzuring (33-2), Hennegras (25-23) en Hondsdraf (25-14).

Voor zover in vegetatietype O1 houtige soorten voorkomen, zijn deze vooral te vinden in de struiklaag.

Syntaxonomie

Bij indeling volgens het systeem van Westhoff en Den Held (1969) kan het vegetatietype ondergebracht worden bij het Ruigt-Elzenbos (*Macrophorbio-Alnetum*). Er komen veel soorten in voor van het Elzen-Vogelkers-verbond (*Alno-Padion*; o.a. Grote brandnetel, Kleefkruid, Rietgras, Zomereik, Brede wespenorchis, Gewone vlier, Hennegras en Hondsdraf). Differentiërende soorten van de associatie zijn wat minder constant aanwezig (Rietgras en Hennegras), maar de soortensamenstelling van met name de kruidlaag, komt goed overeen met de beschrijving die Van der Werf (1991) van dit type geeft. Dit geldt met name voor de soorten die hun optimum in vegetatietype O1 hebben (Gewone hennepnetel, Kale jonker, Gewone engelwortel, Rietgras, Gestreepte witbol, Gele lis en Moerasspirea). Het geheel ontbreken van Zwarte els in dit vegetatietype is opvallend. Door de ruige begroeiing van de kruidlaag blijft ontwikkeling van een struiklaag mogelijk uit.

Bij indeling volgens het systeem van Dirkse (1993) zou vegetatietype O1 beschouwd moeten worden als (Rietgras) Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum phalaridetosum*) hoewel de beschrijving op subassociatieniveau niet geheel voldoet.

Tabel 31 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype O1

Floradistricten	Aantal	Kaarteenheden	Aantal	Kaarteenheden	Aantal
Fluviatiel district	2	vWz-Vb	1	pZn23-VI	1
Kempens district	5	vWzg-II	1	Rv01C-III	1
Laagveendistrict	2	Hn23-V	1	Rn15Cp-V	1
Subcentreurop district	2	bEZ23t-V	1	Rn45C-V	1
Vlaams district	1	pZg23-VII	1	pKRn1-Vb	1
		pZg23t-V	1	Ln5-V	1
Voormalig grondgebruik		Aantal	Huidig beheer		Aantal
Grasland		1	Bemest		0
Bouwland		3	Begraasd		1
Bos		0	Gemaaid		1
Nieuw land		0	Geen		10
Opgebracht		0			
Onbekend		8			

Standplaats

Vegetatietype O1 komt voor op lemige zandgronden, klei- en leemgronden en een tweetal broekeerdgronden. Het zijn in het algemeen natte gronden met een ondiepe grondwatertrap (hoofdzakelijk II tot Vb).

Het merendeel van deze gronden heeft een GHG ondieper dan 40 cm. In vergelijking tot andere vegetatietypen komen hier de natste gronden voor. Dit komt overeen met een vrij ondiepe ontwateringstoestand. Enkele meetperken hebben een diepere ontwateringstoestand. Het vochtleverend vermogen van de gronden is vrijwel overal zeer groot. Afgezien van de twee broekeerdgronden hebben alle gronden een humusgehalte tussen 2 en 7%. De C/N- en C/P-verhouding zijn relatief hoog. De C/P-verhouding vertoont een vrij grote spreiding. Het lutumgehalte van de meeste gronden is lager dan 10%, afgezien van enkele kleigronden. CaCO_3 is in vrijwel alle meetperken afwezig. De gronden zijn vrijwel allemaal sterk zuur (pH-KCl ca. 4,2). Enkelen zijn zwak zuur (pH-KCl tussen 4,5 en 6).

Voor zover het voormalig grondgebruik bekend is hebben de gronden voorheen een agrarisch beheer gehad. Eén meetperk wordt begraasd, een ander gemaaid en de overige meetperken kennen geen actief vegetatiebeheer.

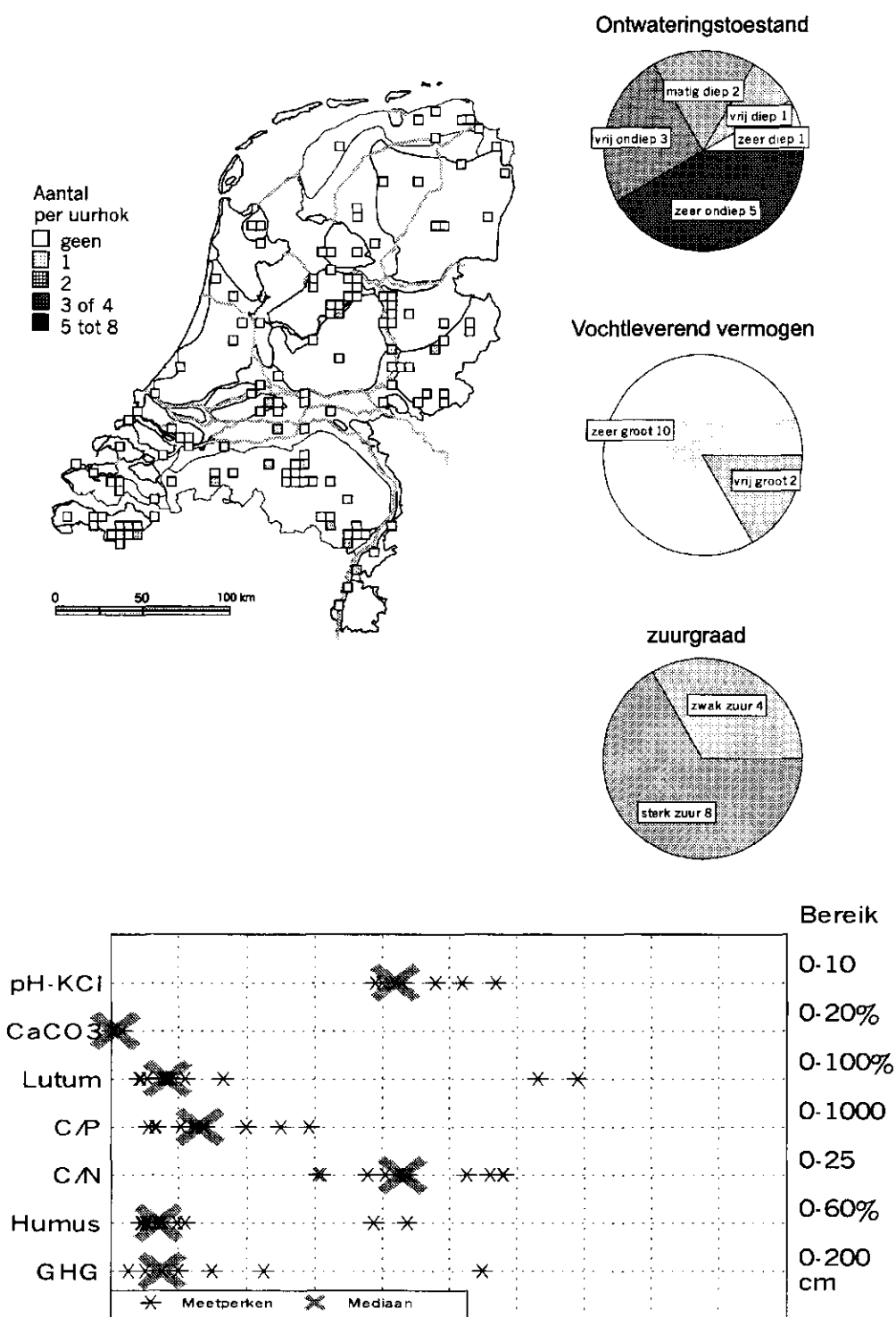


Fig. 34 Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype 01

4.3.11 O2: Open Populierenbos met kruidenrijke vegetatie van o.a. Hondsdraf, kweek, kropaar en Fluitekruid (*Fluitekruidrijk Essen-Iepenbos*)

Verbreiding

{N=9: 9, 23, 26, 27, 80, 145, 184, 185 en 209}

Vegetatietype O2 komt zeer verspreid door het land voor. Meetperken met dit vegetatietype komen voor in het Drents district, Fluviaal district, Laagveendistrict, Subcentreurop district en het Vlaams district.

Beschrijving

De bedekking van de boomlaag is zeer hoog. Vegetatietype O2 heeft de hoogste bedekking voor de boomlaag van alle vegetatietypen. De struiklaag is daarentegen zeer open en erg laag. De kruidlaag heeft een zeer hoge bedekking en is vrij hoog. De moslaag ontbreekt.

Kenmerkend voor vegetatietype O2 is het min of meer constant voorkomen van Hondsdraf (89-15), Kweek (78-8), Kropaar (78-7), Fluitekruid (67-20) en Witte dovenetel (56-3). Deze soorten hebben ook hun optimum in dit vegetatietype. Grote brandnetel (100-15), Kleefkruid (78-2), Kruipende boterbloem (56-3) en Gestreepte witbol (56-3) komen ook min of meer constant voor, maar hebben hun optimum in andere vegetatietypen. Zevenblad (44-19), Ridderzuring (44-3), Gewone bereklauw (33-2) en Heermoes (33-2) komen regelmatig voor en hebben ook hun optimum in vegetatietype O2. Soorten die regelmatig voorkomen en hun optimum elders hebben zijn: Ruw beemdgras (44-4), Gewone vlier (44-3), Gewone hennepetel (44-3), Gewone es (44-2), Gladde witbol (33-3), Akkerdistel (33-2) en Gewone paardebloem (33-1).

De houtige soorten komen vooral voor in de kruidlaag. Waar een struiklaag aanwezig is bestaat deze voornamelijk uit Gewone es of Gewone vlier.

Syntaxonomie

Bij beoordeling volgens het systeem van Westhoff en Den Held (1969) zouden we vegetatietype O2 kunnen beschouwen als een Fluitekruid-Essenbos (*Anthrisc-Fraxinetum*). Op klasse- en verbondsniveau komt een aantal soorten min of meer frequent voor (Grote brandnetel, Hondsdraf, Kleefkruid, Zevenblad, Gewone vlier, Gewone es, Gewone bereklauw en Dauwbraam). Volgens de beschrijving van Westhoff en den Held komt alleen Fluitekruid als kensoort voor. Van der Werf (1991) onderscheidt sterk verstoorde bossen op voormalige cultuurgronden als subassociatie van het Essen-Iepenbos (Fluitekruidrijk Essen-Iepenbos; *Fraxino-Ulmetum anthriscetosum*). In vegetatietype O2 worden vooral nitrofiële soorten van het Essen-Iepenbos aangetroffen (Gewone vlier, Grote brandnetel, Hondsdraf, Kleefkruid, Fluitekruid en Zevenblad). De differentiërende soorten van de subassociatie zijn zeer goed vertegenwoordigd en hebben voor een groot deel hun optimum in vegetatietype O2 (Grote brandnetel, Hondsdraf, Kropaar, Kleefkruid, Fluitekruid, Witte dovenetel, Kruipende boterbloem, Zevenblad en Ruw beemdgras). We beschouwen vegetatietype O2 dan ook als Fluitekruidrijk Essen-Iepenbos.

Tabel 32 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype O2

Floradistricten	Aantal	Kaarteenheden	Aantal	Kaarteenheden	Aantal
Drents district	3	aVc-VI	1	pZg23-Vb	1
Fluviatiel district	2	iVz-IV	1	kpZg23-VI	1
Laagveendistrict	1	iVz-VI	1	Rn45A-Vb	1
Subcentreurop district	1	zEZ21x-VI	1	Rn15Cp-VI	1
Vlaams district	2	EK19-Vb	1		
Voormalig grondgebruik		Aantal	Huidig beheer		Aantal
Grasland		2	Bemest		1
Bouwland		5	Begraasd		1
Bos		0	Gemaaid		1
Nieuw land		0	Geen		7
Opgebracht		0			
Onbekend		2			

Dirkse (1993) onderscheidt het Fluitekruiddijk Essen-Iepenbos niet. Volgens het systeem van Dirkse hoort vegetatietype O2 bij het Gewoon Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum inops*). De soortensamenstelling komt redelijk overeen.

Standplaats

Vegetatietype O2 komt voor op vrij uiteenlopende bodems (veengronden, kalkloze zandgronden en rivierkleigronden). De grondwatertrappen lopen veel minder sterk uiteen. Deze zijn grotendeels beperkt tot Vb en VI. Eén meetperk heeft grondwatertrap IV.

De GHG komt overal tussen 30 en 70 cm - mv. voor. Alle meetperken hebben dan ook een vrij diepe tot matig diepe ontwateringstoestand. De meeste gronden hebben een zeer groot vochtleverend vermogen, bij enkelen is het vochtleverend vermogen vrij groot. Het humusgehalte van de bovengrond is vrij hoog en vertoont een vrij grote spreiding. De C/N- en C/P-verhouding is overal zeer laag. Het lutumgehalte is vrij laag. Hoewel in de meeste meetperken wel enige kalk aanwezig is zijn de gehalten erg laag. De meeste meetperken zijn dan ook sterk- of zwak zuur (pHKCl 3,6 - 4,8). Enkele meetperken zijn neutraal tot zwak basisch.

Voor zover het voormalig grondgebruik bekend is, hebben alle meetperken voorheen een agrarisch beheer gekend, hetgeen goed overeenkomt met de beschrijving van de subassociatie door Van der Werf (1991). Eén meetperk wordt nog steeds bemest en begraasd, een ander gemaaid. Bij de overige meetperken vindt geen actief vegetatiebeheer plaats.

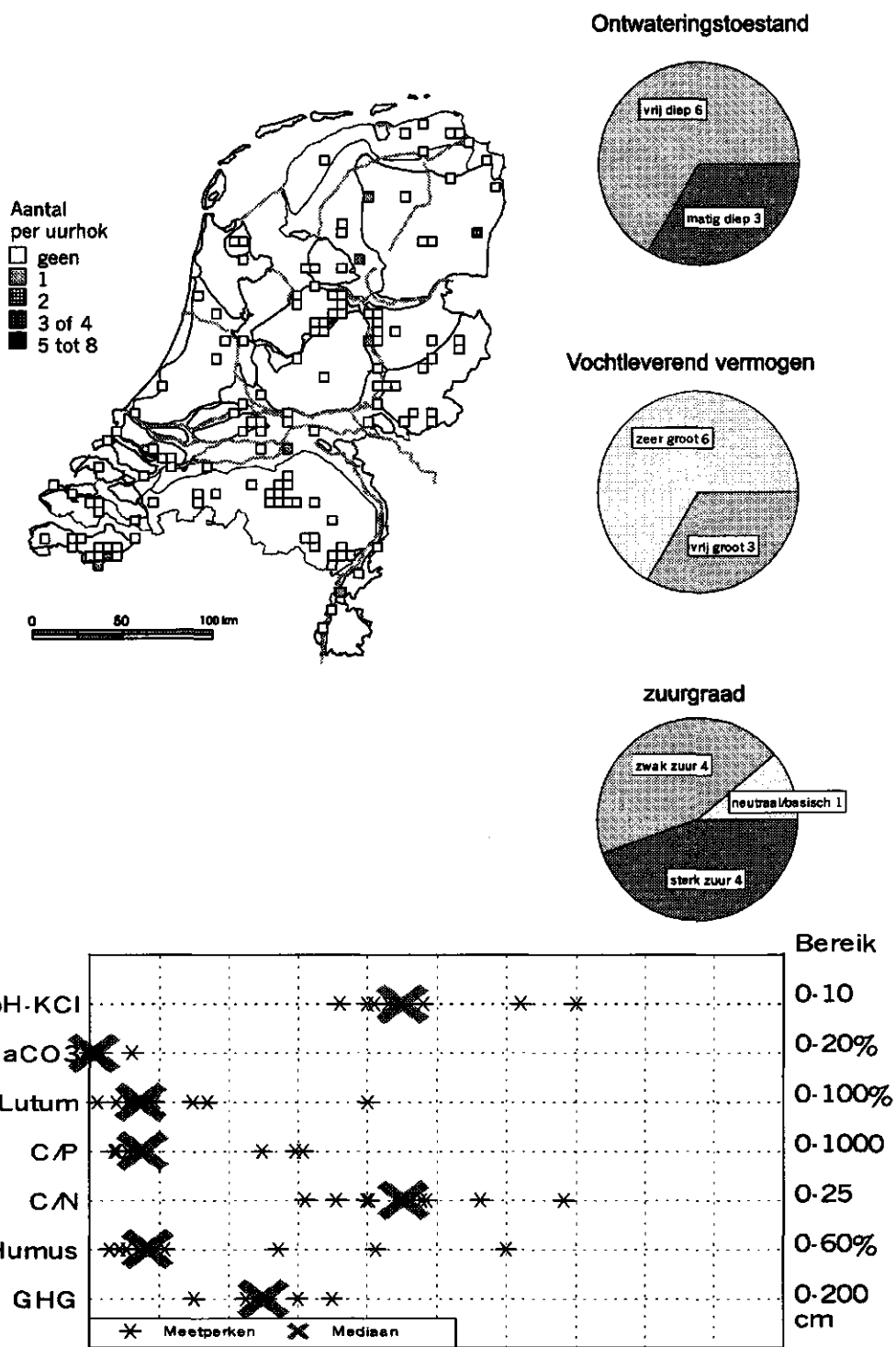


Fig. 35 Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype 02

4.3.12 O3: Open Populierenbos met Glanshavervegetatie (*Glanshaver-derivaat van het Elzen-Vogelkers-verbond*)

Verbreiding

{N=7: 134, 151, 155, 156, 189, 190 en 210}

De verbreiding van vegetatietype O3 is beperkt tot Zeeland en West Brabant en één meetperk in Zuid Limburg. De floradistricten waarin het vegetatietype voorkomt zijn: Estuariëndistrict, Kempens district, Vlaams district en Fluviatiel district.

Beschrijving

De bedekking van de boomlaag is matig. De struiklaag is vrijwel afwezig en laag. De kruidlaag heeft een zeer hoge bedekking en is vrij hoog. De moslaag ontbreekt vrijwel geheel.

De vegetatie wordt gekenmerkt door het constante voorkomen met een hoge bedekking van Glanshaver (100-66). Voorts komen Grote brandnetel (100-8), Ruw beemdgras (86-3), Kleefkruid (71-3), Kropaar (71-2), Fluitekruid (57-12), Gewone braam (57-3), Gestreepte witbol (57-2) en Gewone paardebloem (57-2) min of meer constant voor. Het optimum van al deze soorten behalve Glanshaver komt voor in andere vegetatietypen. Soorten die hun optimum in vegetatietype O3 hebben maar hier niet constant voorkomen zijn: Veldzuring (43-3), Grote vossestaart (29-33), Veldbeemdgras (29-4), Pinksterbloem (29-3), Rood zwenkgras (29-3), Krulzuring (29-2) en Smalle weegbree (29-1). Min of meer regelmatig komen Kruipende boterbloem (43-4), Fioringras (43-3), Kweek (43-3), Speerdistel (43-2), Zomereik (43-2) en Gewoon dikkopmos (43-2) voor.

Voor zover houtige soorten voorkomen, hebben we ze aangetroffen in de struiklaag, maar ook als verjonging in de kruidlaag.

Syntaxonomie

Bij beoordeling volgens het systeem van Westhoff en Den Held (1969) kunnen we vegetatietype O3 beschouwen als Glanshaver-derivaat van het Elzen-Vogelkers-verbond (*Arrhenatherum elatius derivaat Alno-Padion*). Van dit verbond komen alleen Grote brandnetel en Kleefkruid min of meer constant voor. Andere soorten worden min of meer incidenteel aangetroffen. In alle opnamen komen echter wel enkele soorten van het Elzen-Vogelkers-verbond voor, zij het met een geringe bedekking. De vegetatie heeft veel kenmerken van de Glanshaver-Associatie (*Arrhenatheretum elatioris inops*). Op het niveau van Klasse, Verbond, Associatie en Subassociatie komen diverse soorten min of meer constant voor (o.a. Glanshaver, Kropaar, Fluitekruid, Gestreepte witbol, Gewone paardebloem, Kruipende boterbloem, Veldzuring, Grote vossestaart, Hondsdraf, Scherpe boterbloem, Pinksterbloem, Gewone smeerwortel en Smalle weegbree). Vooral het constant voorkomen van Glanshaver met een hoge bedekking is hierbij van belang. Door Van der Werf (1991) wordt de Glanshaver-associatie beschouwd als hooiland-vervangingsgemeenschap van onder andere het Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum*). De vegetatie is sterk beïnvloed door hooibeheer waardoor de bosvegetatie is vervangen door een graslandvegetatie.

Tabel 33 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype O3

Floradistricten	Aantal	Kaarteenheden	Aantal	Kaarteenheden	Aantal
Estuariëndistrict	2	zEZ21-VII	1	pZg20A-VI	1
Fluviatiel district	1	zEZ23-VI	1	Mn35A-VI	1
Kempens district	2	kpZg23r-III	1	pLn5-VI	1
Vlaams district	2	pZn23g-IIIb	1		
Voormalig grondgebruik		Aantal	Huidig beheer	Aantal	
Grasland		4	Bemest	0	
Bouwland		2	Begraasd	1	
Bos		0	Gemaaid	3	
Nieuw land		0	Geen	3	
Opgebracht		0			
Onbekend		1			

Vegetatietype O3 is niet goed volgens het systeem van Dirkse (1993) te beoordelen omdat van een echte bosvegetatie geen sprake is. Als we het toch als zodanig willen beoordelen komen we volgens het systeem van Dirkse uit bij het Paardebloem Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum taraxacetosum*).

Standplaats

Vegetatietype O3 komt voor op eerdgronden in kalkloos- of kalkhoudend zand, in leem en in een poldervaaggrond in kalkrijke zeeklei. De meeste gronden hebben grondwatertrap VI.

De GHG is in het algemeen vrij diep. Hierdoor hebben de meeste gronden een vrij diepe ontwateringstoestand. Het vochtleverend vermogen is vrij groot tot zeer groot. Hoewel bij andere vegetatietypen meetperken voor kunnen komen met een hoger humusgehalte, is de mediaan in vegetatietype O3 het hoogste (5,4%). De spreiding van het humusgehalte is vrij gering. In verhouding tot de meeste andere vegetatietypen zijn de C/N- en C/P-verhoudingen relatief hoog. Het lutumgehalte is laag (ca. 6%). Vegetatietype O3 komt zowel op kalkloze als kalkhoudende gronden voor. De gehalten CaCO_3 lopen uiteen van 0 tot 2% met een uitschieter naar 7,6%. Het vegetatietype komt zowel op zwak zure als neutrale tot zwak basische gronden voor.

Vrijwel alle meetperken hebben voorheen een agrarisch beheer gehad, de meeste als grasland. De meesten worden nu nog gemaaid of begraasd. Dit vegetatietype is duidelijk beïnvloed door het voormalige grondgebruik en het huidige beheer.

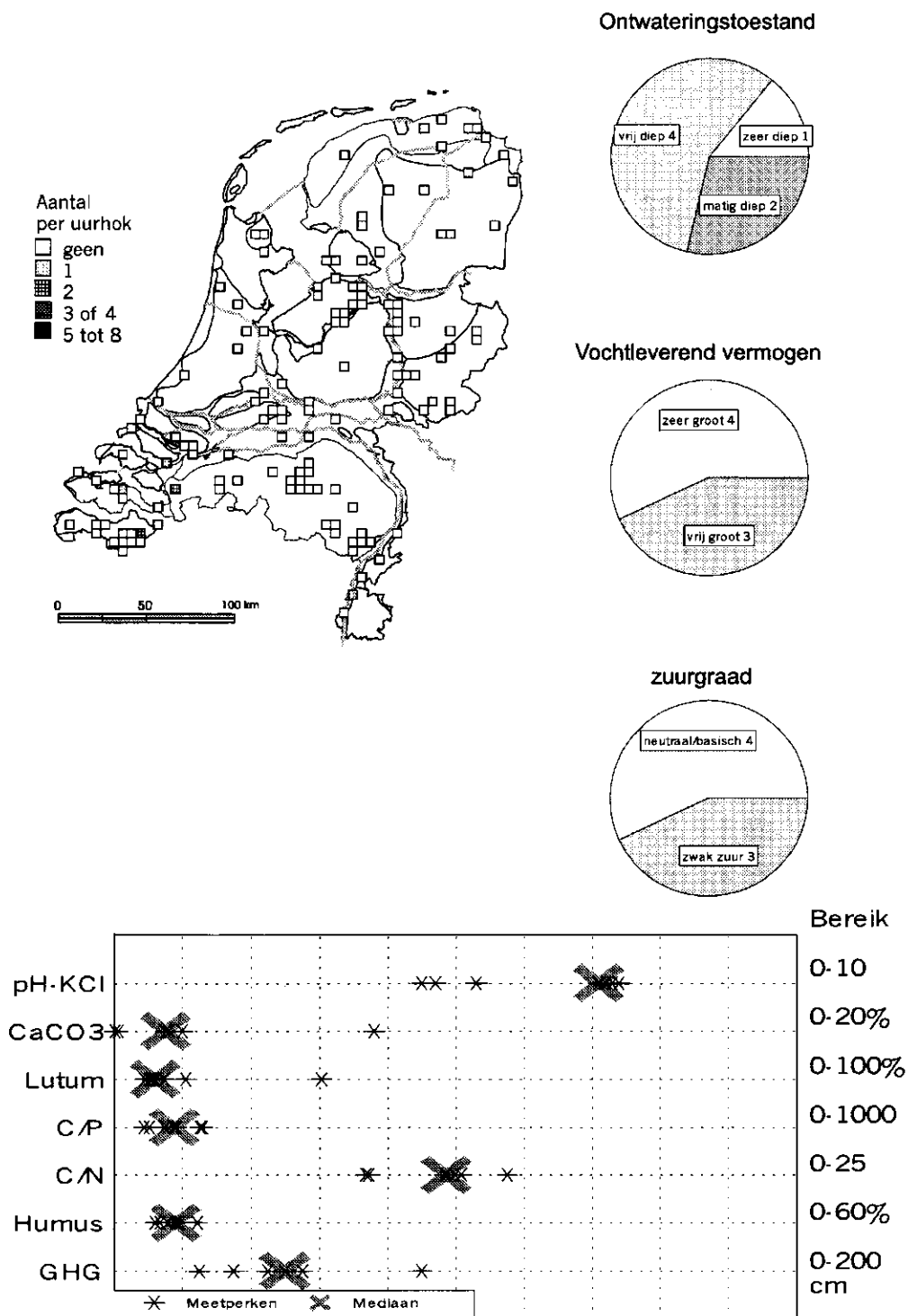


Fig. 36 Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype 03

4.3.13 O4: Open Populierenbos met weidevegetatie (*Rompgemeenschap met Ruw beemdgras van het Zilverschoon-verbond*)

Verbreiding

{N=29: 1, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 19, 21, 71, 81, 107, 110, 111, 115, 150, 157, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 176, 182, 186, 201 en 211}

Vegetatietype O4 komt voor in het hele land met uitzondering van Noord-Holland en het grootste deel van Friesland en Zuid-Holland. De meeste meetperken met dit vegetatietype liggen in Midden-Brabant en Noordoost-Groningen. Door de grote geografische spreiding komt het vegetatietype voor in acht verschillende floradistricten. De meeste meetperken liggen in het Kempens district en het Noordelijk kleidistrict.

Beschrijving

De bedekking van de boomlaag is matig. De struiklaag is vrijwel afwezig en zeer laag. De kruidlaag heeft een vrij hoge bedekking en is laag. De moslaag heeft een relatief hoge bedekking (15%).

Kenmerkend voor vegetatietype O4 is het min of meer constant voorkomen van een aantal graslandsoorten. Kruipende boterbloem (93-3), Gewone paardebloem (72-2) en Fioringras (52-2) hebben hier bovendien hun optimum. Grote brandnetel (90-11), Ruw beemdgras (79-26), Kropaar (69-5), Gestreepte witbol (62-17) en Hondsdraf (62-3) komen min of meer constant voor maar hebben hun optimum in andere vegetatietypen. Engels raaigras (38-13) en Gewoon struisgras (21-9) zijn minder constant aanwezig maar hebben wel hun optimum in vegetatietype O4. Andere soorten die regelmatig voorkomen zijn: Vogelmuur (48-2), Gewoon dikkopmos (45-13), Fijn snavelmos (38-9), Ridderzuring (38-2), Kweek (34-6), Fluitekruid (31-6) en Veldzuring (28-3)

Syntaxonomie

Bij indeling volgens het systeem van Westhoff en Den Held kan het vegetatietype niet als bosgemeenschap beschouwd worden. In tegenstelling tot vegetatietype O3, waar in alle opnamen wel enkele soorten van het Elzen-Vogelkers-verbond (*Alno-Padion*) voor komen, worden hier nauwelijks ken- of differentiërende soorten van bosgemeenschappen aangetroffen. Het vegetatietype is eerder te beschouwen als een ruig soort grasland met bomen. Diverse ken- en differentiërende soorten van het Zilverschoon-verbond (*Lolio-Potentillion anserinae*; *Sýkora* 1983) en hogere niveau's binnen de Weegbree-klasse (*Plantaginetea majoris*) komen, deels vrij constant, voor waarvan enkelen met een hoge bedekking (o.a. Kruipende boterbloem, Ruw beemdgras, Gewone paardebloem, Fioringras, Engels raaigras en Kweek). Ook van de Glanshaver-orde (*Arrhenatheretalia*) komen een aantal soorten voor (o.a. Gewone paardebloem, Kweek, Gestreepte witbol, Veldzuring en Pinksterbloem), maar voor zover deze soorten min of meer constant voorkomen, zijn het tevens ken- of differentiërende soorten van het Zilverschoon-verbond of de Weegbree-orde (*Plantaginetalia majoris*). *Sýkora* heeft de indeling van het Zilverschoon-verbond verder uitgewerkt. Vegetatietype O4 is niet éénduidig in te delen bij één van de door *Sýkora* onderscheiden (sub)associaties. Het vegetatietype vertoont nog de meeste gelijkenis met de rompgemeenschap van Fioringras (*Agrostis stolonifera*-[*Lolio-Potentillion*]). Deze soort komt echter slechts in de helft van de opnamen voor, met

Tabel 34 Kenmerken van de meetperken met vegetatietype O4

Floradistricten	Aantal	Kaarteenheden	Aantal	Kaarteenheden	Aantal
Estuariëndistrict	3	aVs-VI	1	pZn23-Vb	1
Fluviatiel district	4	iVc-VI	1	Zn21-VI	1
Gelders district	1	Wg-II	1	Zn40Ar-IV	1
Kempens district	9	vWzg-II	1	kZn40A-VI	1
Laagveendistrict	4	Hn21t-V	1	pMn55A-VI	1
Noordelijk kleidistrict	6	Hn23-IIb	1	pMn55Ap-Vb	1
Renodunaal district	1	bEZ23-VI	1	Mn45A-VI	1
Vlaams district	1	zEZ23-VI	1	Mn86C-Vb	1
		zEZ23-VII	1	Mn86C-VII	1
		zEZ23t-Vb	1	Mn15C-VI	1
		EK19-V	1	Mn25C-VI	2
		pZg23t-V	1	Rn45C-V	1
		pZg23gt-V	1	Rn45Cv-V	1
		pZn23-V	1	Rn45Cv-Vb	1
Voormalig grondgebruik		Aantal	Huidig beheer		Aantal
Grasland		7	Bemest		7
Bouwland		9	Begraasd		23
Bos		1	Gemaaid		6
Nieuw land		0	Geen		5
Opgebracht		1			
Onbekend		11			

een gemiddelde bedekking van 12%. Ruw beemdgras komt in 79% van de opnamen voor met een gemiddelde bedekking van 26% en is dus een meer constante en dominante soort dan fioringras. Daarom beschouwen we vegetatietype O4 als rompgemeenschap met Ruw beemdgras van het Zilverschoon-verbond.

Dirkse (1993) onderscheidt het Zilverschoon-verbond niet omdat dit niet onder de bostypen valt. Vegetatietype O4 is ook geen bostype. Het moet beschouwd worden als 'populierenweide'. De soortensamenstelling en verbreiding komen wel vrij goed overeen met het door Dirkse onderscheiden Paardebloem-Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum taraxacetosum*).

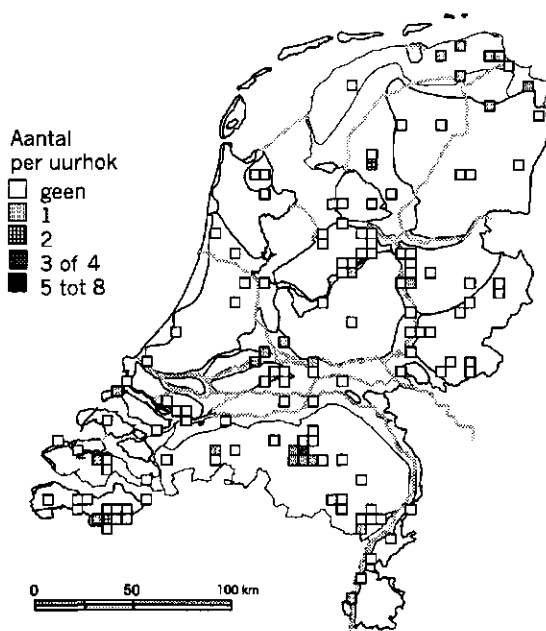
Standplaats

Vegetatietype O4 komt voor op een grote verscheidenheid aan bodems. Ook de grondwatertrappen lopen erg sterk uiteen van II tot VII.

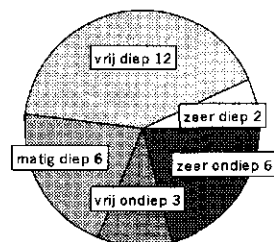
De GHG vertoont een grote spreiding tussen 5 en 110 cm - mv. Door deze grote spreiding komen alle gradaties van de ontwateringstoestand voor. Het vochtleverend

vermogen is in het algemeen zeer groot. het humusgehalte is vrij hoog en vertoont een grote spreiding. De C/N- en C/P-verhoudingen lopen vrij sterk uiteen voor individuele meetperken, maar in het algemeen behoren ze tot de laagsten van alle vegetatietypen. Op vegetatietypen S3 en R3 na, komt vegetatietype O4 voor op de rijkste gronden. Ook het lutumgehalte is vrij hoog, maar de spreiding hiervan is ook vrij groot. Afgezien van een zestal uitschieters is het gehalte aan CaCO_3 van de meeste meetperken zeer laag. De zuurgraad loopt uiteen van sterk zuur tot neutraal of zwak basisch (pH-KCl 3,6-7,4).

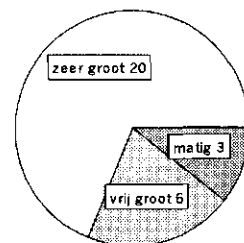
Voor zover het voormalig grondgebruik bekend is, hebben de meeste meetperken voorheen een agrarisch grondgebruik gehad. Ze worden nu nog vrijwel allemaal begraasd en/of gemaaid. Enkelen worden ook (intensief) bemest. Dit agrarisch beheer is de belangrijkste reden van het voorkomen van vegetatietype O4. Uit het voorgaande blijkt duidelijk dat de bodem en standplaatsfactoren geen eenduidig beeld geven in relatie tot dit vegetatietype. De verschillen worden versluierd door het intensieve beheer.



Ontwateringstoestand



Vochtleverend vermogen



zuurgraad

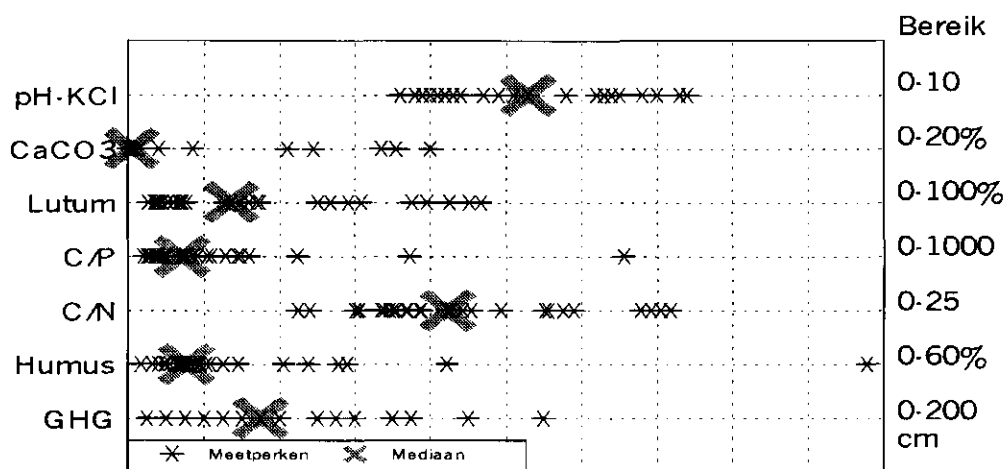
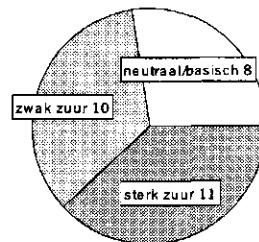


Fig. 37 Verbreiding en standplaatsfactoren van de meetperken met vegetatietype 04

4.4 Ecologische waardering van de vegetatietypen

In tabel 35 en figuur 38 zijn de resultaten van de ecologische waardering van de vegetatietypen samengevat.

Tabel 35 Plantensociologische identificatie en waardering van de vegetatietypen

Code	Westhoff en Den Held	Indelingsniveau (W en H)	Dirkse	Waardering
S1	Fragmentair Essen-Iepenbos	Associatie	Gewoon Essen-Iepenbos	2
S2	Fragmentair Essen-Iepenbos	Associatie	Paardebloem Essen-Iepenbos	2
S3	Duinrietvariant van Elzenrijk Essen-Iepenbos	Subassociatie	Hoefblad Essen-Iepenbos	1
S4	Elzenrijk Essen-Iepenbos	Subassociatie	Paardebloem Essen-Iepenbos	1
S5	Elzen-Vogelkersverbond	Verbond	Bramenrijk Vogelkers-Essenbos	3
R1	Bramenromp van het Elzen-Vogelkersverbond	Verbond	Gewoon Essen-Iepenbos	3
R2	Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkersverbond	Verbond	Essen-Iepenbos	3
R3	Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkersverbond	Verbond	Essen-Iepenbos	3
R4	Brandnetelromp van het Elzen-Vogelkersverbond	Verbond	Gewoon Schietwilgenbos	3
O1	Ruigt-Elzenbos	Associatie	(Rietgras) Essen-Iepenbos	2
O2	Fluitekruiddrijk Essen-Iepenbos	Subassociatie	Gewoon Essen-Iepenbos	1
O3	Glanshaverderivaat van het Elzen-Vogelkersverbond	Verbond	Paardebloem Essen-Iepenbos	3
O4	Rompgemeenschap met Ruw beemdgras van het Zilverschoonverbond	Verbond	Paardebloem Essen-Iepenbos	5

In paragraaf 4.3.1 t/m 4.3.13 hebben we aangegeven bij welke plantengemeenschap volgens het systeem van Westhoff en Den Held (1969) elk vegetatietype ingedeeld kan worden. Hierbij zijn we uitgegaan van het principe van 'plantensociologisch onverzadigde gemeenschappen' zoals door Schaminée et al., (1991) beschreven is. Het resultaat hiervan is weergegeven in tabel 35 waarbij tevens het indelingsniveau is aangegeven waarop het vegetatietype geïdentificeerd kan worden. Op dit indelingsniveau en de vraag of een vegetatietype als een bosgemeenschap is te beschouwen, is de waardering gebaseerd. Ter vergelijking is eveneens aangegeven bij welk bostype volgens het systeem van Dirkse (1993) het vegetatietype ingedeeld kan worden.

Gradatie van de structuurklassen

-  1 zeer dicht
-  2 vrij dicht
-  3 open
-  4 zeer open
-  5 struiklaag ontbreekt

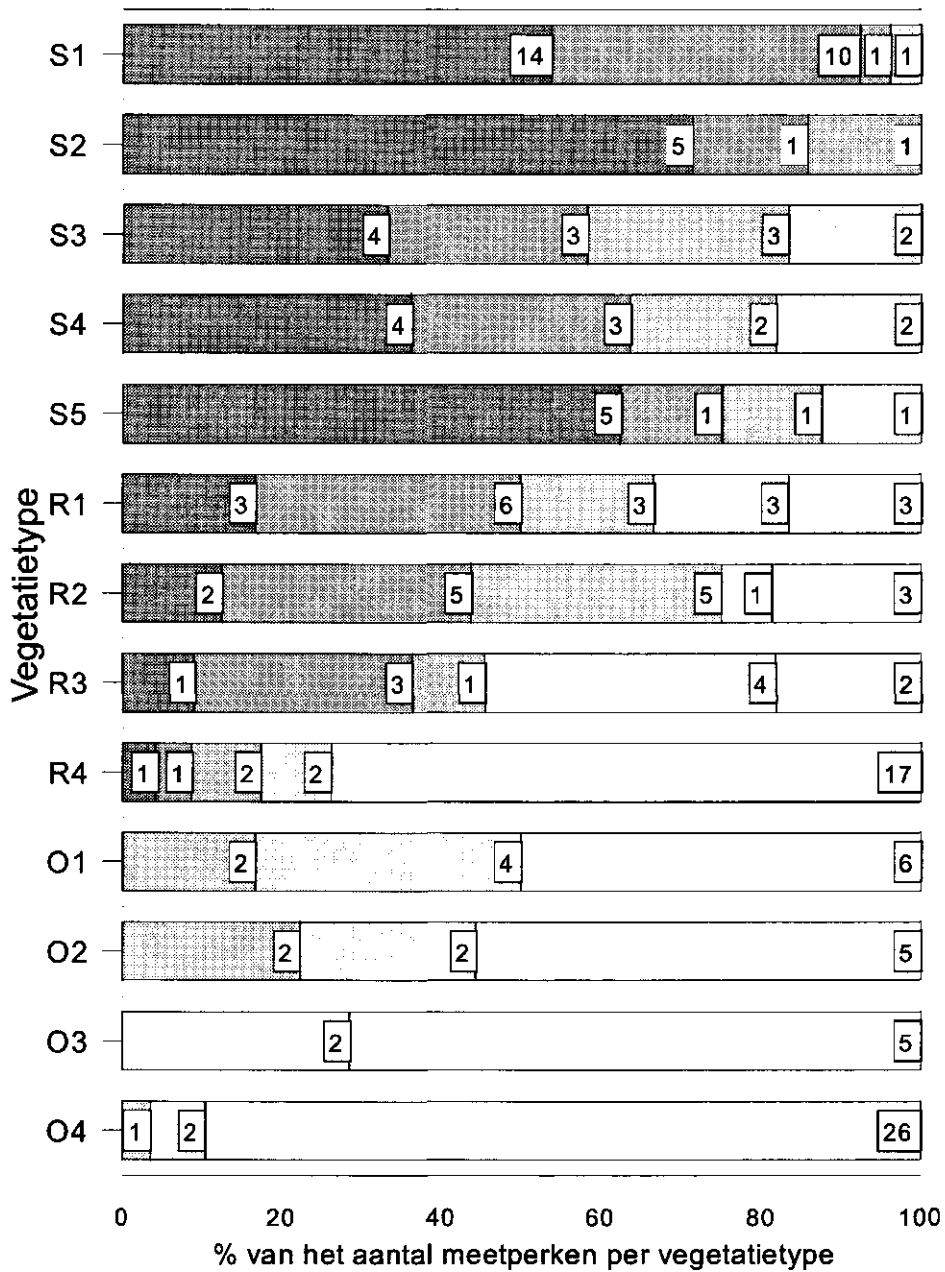


Fig. 38 Verdeling van de structuurklassen per vegetatietype

Het blijkt dat slechts drie vegetatietypen (S3, S4 en O2) op het zeer lage niveau van subassociatie ingedeeld kunnen worden. Drie vegetatietypen (S1, S2 en O1) kunnen op associatieniveau ingedeeld worden en de overige zeven op verbondsniveau. De waardering voor vegetatietype O4 is zeer laag omdat het geen bosvegetatie betreft en als zodanig ook niet zal kunnen fungeren als zaadbron (par. 4.2.3).

De ecologische waardering voor dieren is gebaseerd op de bedekking van de struiklaag (par. 4.2.3). Uit tabel 19 blijkt dat de spreiding van de bedekkingswaarden per vegetatietype vrij groot kan zijn. In figuur 38 is de verdeling van de struktuurklassen per vegetatietype weergegeven. Vegetatietype S1 t/m S5 hebben in het algemeen een zeer dichte of vrij dichte struiklaag en krijgen daardoor een hoge waardering (gradatie 1 en 2). In vegetatietype R1 t/m R3 is de spreiding van de bedekkingsklassen vrij groot van zeer dicht tot het ontbreken van een struiklaag. De overeenkomstige waardering loopt hiermee ook uiteen van zeer hoog tot zeer laag (gradatie 1 t/m 5). Bij vegetatietype O1 ontbreekt de struiklaag in de helft van het aantal meetperken, in de andere helft is de struiklaag open of zeer open. De waardering is vrij laag (gradatie 4 à 5). In de overige vegetatietypen (R4 en O2 t/m O4) ontbreekt de struiklaag in de meeste meetperken. Deze vegetaties krijgen dan ook in het algemeen een zeer lage waardering.

De vegetatietypen die behoren tot de struikenrijke populierenbossen kunnen in het algemeen het hoogst gewaardeerd worden, zowel in plantensociologisch opzicht (afgezien van vegetatietype S5; zie tabel 35), als qua bedekking van de struiklaag. Bij de vegetatietypen S3 en S4 is de bedekking van de struiklaag in het algemeen iets kleiner dan bij de andere drie vegetatietypen in deze groep. Hier is de plantensociologische waardering het hoogst. Dit kan verband houden met het feit dat door de zeer dichte struiklaag in de vegetatietypen S1, S2 en S5 de kruidlaag slechter ontwikkeld is, waardoor plantensociologische identificatie moeilijker wordt. Hier komen ook relatief veel storingsoorten voor zoals Gewone vlier, Gewone braam, Kleefkruid en Grote brandnetel. Daar komt bij dat vegetatietype S5 ook kenmerken vertoont van het Verbond van Zomer- en Wintereik (*Quercion Robori-Petraeae*) en daardoor moeilijker te plaatsen is binnen het Elzen-Vogelkers-Verbond (*Alno-Padion*). Omdat voor vogels en waarschijnlijk ook andere groepen dieren de heterogeniteit van de vegetatiestructuur ook van belang is (par. 4.2.3), zijn de vegetatietypen met een zeer dichte struiklaag (S1, S2 en S5) voor dieren waarschijnlijk minder aantrekkelijk dan de vegetatietypen waar de struiklaag in het algemeen iets minder dicht is (S3 en S4). Dit komt echter niet tot uiting in de ecologische waardering voor dieren omdat gegevens ontbreken om hier een goede indeling voor te maken.

De populierenbossen met een ruigtevegetatie (R1 t/m R4) hebben in plantensociologisch opzicht alle een matige waardering gekregen. In verband met het sterk verruigde karakter van de vegetaties moeten ze beschouwd worden als rompgemeen schappen van het Elzen-Vogelkers-Verbond (*Alno-Padion*). Vanwege het relatief open karakter van de struiklaag valt de ecologische waardering voor dieren ook lager uit. Bovendien mag verwacht worden dat het ruige aspect van de kruidlaag voor een aantal (grotere) dieren ook een belemmering kan vormen, terwijl het voor andere (kleine) dieren juist extra bescherming kan bieden. Zoals in par. 4.2.3 is aangegeven, ontbreken gegevens om dat in de waardering tot uitdrukking te laten komen.

Binnen de open populierenbossen is een groot verschil tussen de vegetatietypen O1 en O2 enerzijds en O3 en O4 anderzijds. In tegenstelling tot de eerste twee is het open karakter van vegetatietypen O3 en O4 een rechtstreeks gevolg van een meer of minder intensief agrarisch beheer in de vorm van maaien en/of begrazing, eventueel in combinatie met een soms zeer intensieve bemesting. Deze beïnvloeding komt duidelijk tot uiting bij de plantensociologische indentificatie die niet verder komt dan het verbonds-niveau. Bij de vegetatietypen O1 en O2 moet een andere oorzaak gezocht worden voor het (nagenoeg) ontbreken van een struiklaag, omdat hier in het algemeen geen actief vegetatiebeheer plaats vindt. De kruidlaag is in deze vegetatietypen zeer goed ontwikkeld en zeer dicht waardoor kieming van houtige soorten tegengegaan wordt. Vanwege de goed ontwikkelde kruidlaag zijn deze vegetatietypen goed op een lager niveau in te delen.

Literatuur

- Bannink, J.F., H.N. Leijns en I.S. Zonneveld, 1973. *Vegetatie, groeiplaats en boniteit in Nederlandse naaldboutbossen*. Wageningen, STIBOKA. Bodemkundige Studies 9.
- Barkman, J.J., H. Doing en Segal, 1964. 'Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse.' *Acta Botanica Neerlandica* 13: 394-419.
- Bregt, A.K., J. Denneboom, IJ. van Randen en E. Rose, 1987. *Gebruikershandleiding Bodemkundig Informatiesysteem*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1945.
- Beusekom, C.F. van, J.M.J. Farjon, F. Foekema, B. Lammers, J.G. de Molenaar, W.P.C. Zeeman, 1990. *Handboek Grondwaterbeheer voor Natuur, Bos en Landschap*. 's-Gravenhage, Staatsuitgeverij.
- Burg, J. van den, 1991. *Een inventarisatie van de minerale voedingstoestand van opstanden van Zomereik, Grove den en douglas op de Nederlandse zandgronden (zomer/najaar 1989)*. Wageningen, Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw 'De Dorschkamp'. Rapport nr. 644.
- CBS, 1991. *Botanisch basisregister 1991*. Voorburg/Den Haag, Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Daamen, W.P., 1991. *Mineralenbehoefte Nederlandse bos*. Maatschap Daamen, Schoonderwoerd, Miedema en De Klein, rapportnummer 24.
- Diggelen, R. van, G.W. Lubbers en J.T. van der Wal, 1990. *VEGBASE versie 3.0 (juni 1990); Relationeel Database Management Systeem voor Opslag en Manipulatie van Vegetatiegegevens*. Haren, Software Bureau for Ecological and Evolutionary Studies.
- Dirkse, G.M., 1993. *Bostypen in Nederland*. Utrecht, Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. Wetenschappelijke Mededeling KNNV, nr. 208.
- Fresco, L.F.M., 1991. *VEGROW processing of vegetation data; shorthand manual v.4.0*. Haren, Software Bureau for Ecological and Evolutionary Studies.
- Hill, M.O., 1979. *TWINSPAN; A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes*. Ithaca New York, Cornell University.
- Hove, J van, 1969. *Variatie van het gehalte aan organisch materiaal en van de C/N-verhouding in de oppervlaktehorizonten van de bodem van Laag- en Midden-België*. Gent, Proefschrift Rijksuniversiteit Gent.

Jongman, R.H.G., C.J.F. ter Braak en O.F.R. van Tongeren, 1987. *Data analyses in community and landscape ecology*. Wageningen, Pudoc.

Kemmers, R.H., 1990. 'De stikstof- en fosforhuishouding van mesotrofe standplaatsen in relatie tot mogelijkheden van aanvoer van gebiedsvreemd water.' *The Utrecht plant ecology news report 1990* (10):7-22.

Meijden, R. van der, E.J. Weeda, W.J. Holverda en P.H. Hovenkamp, 1990. *Heukels' Flora van Nederland; Eenentwintigste druk*. Groningen, Wolters-Noordhoff.

Ministerie van LNV, 1990. *Natuurbeleidsplan, regeringsbeslissing*. 's Gravenhage, SDU.

Oosterbaan, A., J. van den Burg en A.W. Waenink, 1988. *Relaties tussen groei, bodem en vegetatie in opstanden van beuk (Fagus sylvatica) op zandgronden in Drente en op de Veluwe*. Wageningen, Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw 'De Dorschkamp'. Rapport nr. 502.

Opdam, P. en A. Schotman 1986. 'De betekenis van structuur en beheer van bossen voor de vogelrijkdom.' *Ned. Bosbouw tijdschrift* 58 1/2:21-33.

Salm, C. van der, 1993 *Simulatie van de potentiële groei van Populus robusta*. Wageningen, SC-DLO. Rapport 242.

Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder en V. Westhoff, 1991. 'De identificatie en classificatie van plantensociologisch onverzadigde gemeenschappen.' *Stratiotes* 2:42-52.

Schotman, A, P. Opdam en C. ter Braak 1994. 'Bosvogeldichtheden in Nederland; Verschillen door klimaat, landschap of bosgeschiedenis?'. *Landschap* 11 1:3-17.

Smits, T.F.C., 1992. *De vitaliteit van het Nederlandse bos 10; Verslag van de landelijke inventarisatie 1992 onder redactie van ir. T.F.C. Smits*. Utrecht, Informatie- en Kenniscentrum Natuur, Bos, Landschap en Fauna; Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Publikatie nr. 8.

Soesbergen, G.A. van, C. van Wallenburg, K.R. van Lynden en H.A.J. van Lanen, 1986. *De interpretatie van bodemkundige gegevens*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1967.

Steur, G.G.L. en W. Heijink, 1987. *Bodemkaart van Nederland Schaal 1 : 50 000; Algemene begrippen en indelingen*. Wageningen, STIBOKA. 3^e Herziene uitgave.

Succow, M., 1988,. *Landschaftsökologische Moorkunde* Jena, DDR, Gustav Fischer.

Sýkora, K.V., 1983. *The Lolio-Potentillion anserinae R. Tüxen 1947 in the Northern part of the Atlantic Domain*. Nijmegen. Academisch proefschrift.

Waenink, A.W. en K.R. van Lynden, 1988. 'Een systeem voor de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor bos.' *Ned. Bosbouw tijdschrift* (60)1:12-22.

Waenink, A.W. en K.R. van Lynden, 1989. 'Een systeem voor de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor bos; deel 2: Verificatie en toepassing.' *Ned. Bosbouw tijdschrift* (61)3:81-87.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, 1985. *Nederlandse oecologische FLORA; wilde planten en hun relaties; 1. IVN*.

Werf, S. van der, 1991. *Bosgemeenschappen*. Wageningen, Pudoc. Natuurbeheer in Nederland 5.

Westhoff, V. en A.J. den Held, 1969. *Plantengemeenschappen in Nederland*. Zutphen, Thieme & Cie.

Wösten, J.H.M., 1987. *Beschrijving van de waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken uit de Staringreeks met analytische functies*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 2019.

Niet-gepubliceerde bronnen

Loonen, H., 1987. *Ontwikkeling van vegetatie en humusprofiel in polulierenbossen van Midden-Brabant*. Wageningen/Nijmegen, Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw 'De Dorschkamp'/Katholieke Universiteit Nijmegen, doctoraal-scriptie.

Stolp, J. en H. Vroon, 1990. *Een snelle methode voor het berekenen van kritieke z-afstanden en verzadigingstekorten bij twee fluxen (2 en 1 mm/dag) in gelaagde bodemprofielen tijdens de veldopname*. Wageningen, SC-DLO, Interne mededeling nr. 92.

Aanhangsel 1 Coördinaten en verrichte waarnemingen per meetperk

volg = volgnummer; lokatie = lokatienummer; X-coord = X-coördinaat;
Y-coord = Y-coördinaat; pbs = profielbeschrijving; mon = bodemonmonster;
veg = vegetatieopname; enq = enquête; ■ = wel; □ = niet

volg	lokatie	X-coord	Y-coord	pbs	mon	veg	enq
1	03.4.01	23090000	60010000	■	■	■	■
2	05.8.01	17810000	58330000	■	■	■	■
3	07.1.01	22010000	59650000	■	■	■	■
4	07.2.01	23120000	58910000	■	■	■	■
5	07.5.01	24860000	59770000	■	■	■	■
6	07.6.01	25420000	59830000	■	■	■	■
7	07.6.02	25600000	59390000	■	■	■	■
8	08.3.01	26930000	58420000	■	■	■	■
9	11.7.01	20370000	56110000	■	■	■	■
10	12.3.01	22340000	56080000	■	■	■	■
11	12.5.01	24840000	57480000	■	■	■	■
12	13.2.01	27240000	56940000	■	■	■	■
13	13.2.02	27220000	56950000	■	■	■	■
14	14.6.01	13040000	53760000	■	■	■	■
15	14.6.02	13050000	53970000	■	■	■	■
16	14.7.01	12830000	53620000	■	■	■	■
17	14.7.02	12890000	53510000	■	■	■	■
18	14.8.01	13060000	52710000	■	■	■	■
19	16.1.01	18580000	54050000	■	■	■	■
20	16.1.02	18790000	54180000	■	■	■	■
21	16.1.03	18780000	54170000	■	■	■	■
22	16.1.04	18580000	54650000	■	■	■	■
23	16.4.01	19640000	52880000	■	■	■	■
24	17.4.01	23530000	53550000	■	■	■	■
25	17.4.02	23340000	53630000	■	■	■	■
26	18.1.01	26420000	54270000	■	■	■	■
27	18.1.02	26350000	54400000	■	■	■	■
28	19.3.01	10970000	50550000	■	■	■	■
29	20.5.01	16930000	52090000	■	■	■	■
30	20.5.02	16950000	52160000	■	■	■	■
31	20.6.01	17080000	52080000	■	■	■	■
32	20.6.02	17080000	52040000	■	■	□	■
33	20.6.03	17240000	51280000	■	■	■	■
34	20.7.01	16060000	50660000	■	■	■	■
35	20.7.02	16060000	50630000	■	■	■	■
36	20.7.03	16010000	50590000	■	■	■	■
37	20.7.04	16110000	50520000	■	■	■	■
38	20.7.05	16320000	50480000	■	■	■	■
39	20.7.06	16310000	50520000	■	■	■	■
40	20.7.07	16390000	50670000	■	■	■	■
41	20.7.08	16370000	50670000	■	■	■	■
42	21.1.01	18900000	52150000	■	■	■	■
43	21.3.01	18330000	50800000	■	■	■	■
44	21.3.02	18270000	50810000	■	■	■	■
45	21.3.03	18260000	50900000	■	■	■	■
46	21.3.04	18380000	50980000	■	■	■	■
47	21.3.05	18390000	50820000	■	■	■	■
48	21.3.06	18480000	50840000	■	■	■	■
49	21.3.07	18490000	50710000	■	■	■	■

volg	lokatie	X-coord	Y-coord	pbs	mon	veg	enq
50	21.3.08	18470000	50640000	■	■	■	■
51	21.3.09	18620000	50510000	■	■	■	■
52	21.3.10	18650000	50420000	■	■	■	■
53	21.3.11	18650000	50280000	■	■	■	■
54	21.3.12	18560000	50220000	■	■	■	■
55	21.3.13	18620000	50160000	■	■	■	■
56	21.3.14	18610000	50110000	■	■	■	■
57	21.3.15	18630000	50610000	■	■	■	■
58	25.2.01	11930000	49840000	■	■	■	■
59	25.7.01	12260000	48350000	■	■	■	■
60	25.7.02	12250000	48340000	■	■	■	■
61	25.7.03	12230000	48320000	■	■	■	■
62	25.8.01	13280000	48230000	■	■	■	■
63	26.6.01	17900000	49360000	■	■	■	■
64	26.6.02	17940000	49300000	■	■	■	■
65	26.6.03	17750000	49370000	■	■	■	■
66	26.6.04	17720000	49330000	■	■	■	■
67	26.6.05	17730000	49200000	■	■	■	■
68	26.6.06	17160000	49050000	■	■	■	■
69	26.6.07	17120000	48970000	■	■	■	■
70	26.8.01	17620000	48720000	■	■	■	■
71	26.8.02	17580000	48680000	■	■	■	■
72	27.1.01	18510000	49940000	■	■	■	■
73	27.1.02	18290000	49570000	■	■	■	■
74	27.5.01	20460000	49660000	■	■	■	■
75	27.5.02	20610000	49600000	■	■	■	■
76	27.5.03	20640000	49550000	■	■	■	■
77	27.5.04	20620000	49500000	■	■	■	□
78	27.5.05	20720000	49330000	■	■	■	□
79	27.5.06	20890000	48930000	■	■	■	■
80	27.7.01	20220000	48280000	■	■	■	■
81	27.7.02	20780000	48320000	■	■	■	■
82	27.8.01	21560000	48560000	■	■	■	■
83	28.4.01	23560000	48290000	■	■	■	■
84	28.8.01	25150000	48450000	■	■	■	□
85	28.8.02	25340000	48110000	■	■	□	□
86	28.8.03	25330000	48070000	■	■	■	□
87	28.8.04	25120000	47780000	■	■	■	■
88	30.7.01	8940000	45790000	■	■	■	■
89	30.7.02	8810000	45930000	■	■	■	■
90	30.7.03	8840000	45960000	■	■	■	■
91	30.7.04	8850000	45960000	■	■	■	■
92	30.7.05	8860000	45980000	■	■	■	■
93	31.2.01	11590000	47270000	■	■	■	■
94	32.3.01	14080000	45420000	■	■	■	□
96	32.5.01	16230000	47160000	■	■	□	□
97	32.8.01	17940000	46020000	■	■	■	□
98	33.5.01	20570000	46850000	■	■	■	□
99	33.7.01	20590000	45890000	■	■	■	□
100	33.8.01	21460000	45650000	■	■	■	□
101	33.8.02	21900000	45570000	□	□	■	□
102	34.2.01	23880000	47330000	■	■	■	□
103	34.2.02	23310000	46870000	■	■	■	□
104	34.2.03	23340000	46870000	■	■	■	□
105	34.2.04	23390000	46760000	■	■	■	□
107	36.8.01	5630000	42700000	■	■	■	■
108	37.2.01	7390000	44460000	■	■	■	■

volg	lokatie	X-coord	Y-coord	pbs	mon	veg	enq
109	37.3.01	6450000	43450000	■	■	■	■
110	38.5.01	12500000	44200000	■	■	■	□
111	38.6.01	13270000	44640000	■	■	■	□
112	38.6.02	13930000	43820000	■	■	■	□
113	38.8.01	13840000	43580000	■	■	□	□
114	38.8.02	13460000	43120000	■	■	■	□
115	39.2.01	15600000	44400000	■	■	■	□
116	39.2.02	15560000	43920000	■	■	■	□
117	39.3.01	14270000	43330000	■	■	□	□
118	39.3.02	14480000	43730000	■	■	■	□
119	39.8.01	17080000	43300000	■	■	■	□
120	39.8.02	17180000	43020000	■	■	■	□
121	39.8.03	17230000	43110000	■	■	■	□
122	39.8.04	17280000	43050000	■	■	■	□
123	39.8.05	17150000	43090000	■	■	■	□
124	40.5.01	20760000	44730000	■	■	□	□
125	40.5.02	20640000	44630000	■	■	■	□
126	40.7.01	20110000	43700000	■	■	□	□
127	41.1.01	22550000	44330000	■	■	□	□
128	41.1.02	22610000	44250000	■	■	■	□
129	41.2.01	23950000	44090000	■	■	■	□
130	41.2.02	23770000	43880000	■	■	□	□
131	41.3.01	22280000	43720000	■	■	■	□
132	42.3.01	2890000	40060000	■	■	■	■
133	42.8.01	5450000	41080000	■	■	■	■
134	43.4.02	7900000	40870000	■	■	■	■
135	43.5.01	8210000	42210000	■	■	■	■
136	43.5.02	8960000	41540000	■	■	■	■
137	43.6.02	9300000	41540000	■	■	■	■
138	43.6.03	9450000	41400000	■	■	■	■
139	44.2.01	11320000	41370000	■	■	■	□
141	44.8.01	13690000	40370000	■	■	■	□
142	44.8.02	13640000	40220000	■	■	□	□
143	45.1.01	14120000	42270000	■	■	■	□
144	45.1.02	14160000	42270000	■	■	■	□
145	45.2.01	15590000	42330000	■	■	■	□
146	45.4.01	15980000	40550000	■	■	■	□
147	45.4.02	15430000	40250000	■	■	■	□
148	45.4.05	15530000	40130000	■	■	■	□
149	48.2.01	3830000	39520000	■	■	■	□
150	48.5.01	4920000	39470000	■	■	■	□
151	48.6.01	5140000	39400000	■	■	■	□
152	48.6.02	5280000	38750000	■	■	■	□
153	49.4.01	7430000	38260000	■	■	■	□
154	49.4.02	7440000	38200000	■	■	□	□
155	49.5.01	8380000	39180000	■	■	■	□
156	49.5.02	8450000	39180000	■	■	■	□
157	50.1.01	10850000	39900000	■	■	■	□
158	50.1.02	10740000	39480000	■	■	■	□
159	50.2.01	11620000	39540000	■	■	■	□
160	51.1.01	14960000	39830000	■	■	■	□
161	51.1.02	14930000	39400000	■	■	■	□
162	51.2.01	15130000	39810000	■	■	■	□
163	51.2.02	15120000	39700000	■	■	■	□
164	51.2.03	15280000	39700000	■	■	■	□
165	51.2.04	15140000	39650000	■	■	■	□
166	51.2.05	15430000	39170000	■	■	■	□

volg	lokatie	X-coord	Y-coord	pbs	mon	veg	enq
167	51.2.06	15580000	39470000	■	■	■	□
168	51.2.07	15510000	39300000	■	■	■	□
169	51.5.02	16440000	39140000	■	■	■	□
170	51.6.01	17470000	39250000	■	■	■	□
171	52.3.01	18080000	38490000	■	■	□	□
172	54.1.01	2340000	37020000	■	■	■	□
173	54.2.02	3820000	37020000	■	■	■	□
174	54.2.03	3870000	36780000	■	■	■	□
175	54.5.01	4000000	37260000	■	■	■	□
176	54.6.01	5120000	36470000	■	■	■	□
177	54.6.02	5400000	36620000	■	■	■	□
178	54.6.03	5830000	36830000	■	■	■	□
179	54.6.04	5810000	36820000	■	■	■	□
180	54.6.05	5800000	36770000	■	■	■	□
181	54.6.06	5780000	36750000	■	■	■	□
182	54.7.01	4570000	36150000	■	■	■	□
183	54.8.01	5530000	36020000	■	■	■	□
184	54.8.02	5580000	36070000	■	■	■	□
185	54.8.03	5460000	35970000	■	■	■	□
186	54.8.04	5280000	36020000	■	■	■	□
187	55.1.01	6100000	36260000	■	■	■	□
188	55.1.02	6230000	36330000	■	■	■	□
189	55.1.03	6430000	36580000	■	■	■	□
190	55.1.04	6330000	36640000	■	■	■	□
191	55.2.01	7390000	37420000	■	■	■	□
192	57.5.01	16590000	37120000	■	■	□	□
193	57.6.01	17360000	37140000	■	■	■	□
194	57.6.03	17480000	36740000	■	■	■	□
195	58.1.01	18930000	36960000	■	■	□	□
196	58.3.01	18550000	36140000	■	■	□	□
197	58.3.02	18410000	36060000	■	■	■	□
198	58.3.03	18250000	35910000	■	■	■	□
199	58.3.04	18280000	35880000	■	■	■	□
200	58.3.05	18310000	35880000	■	■	■	□
201	58.3.06	18230000	35520000	■	■	■	□
202	58.3.07	18600000	36070000	■	■	□	□
203	58.4.01	19070000	36150000	■	■	□	□
204	58.4.02	19830000	35110000	■	■	■	□
205	58.4.03	19090000	36160000	■	■	□	□
206	58.5.01	20540000	36750000	■	■	□	□
207	60.1.01	18940000	34390000	■	■	■	□
208	60.1.02	18880000	34350000	■	■	■	□
209	60.1.04	18740000	34120000	■	■	■	□
210	60.3.01	18170000	33230000	■	■	■	□
211	61.6.01	17940000	32370000	■	■	■	□
totaal	208			207	207	189	98

Aanhangsel 2 Kaarteenheden en analyseresultaten van de bodemonmonsters per meetperk

Volg = volgnummer; Kaarteenheid = *toevoeging*+*bodemeenheid*+*toevoeging*+*vergraving*+*grondwatertrap*; humus = %-organische stof;
lutum = %< 2 µm; leem = %< 50 µm; M50 = mediaan van de zandfractie (µm); CaCO₃ = %-CaCO₃; N-tot = totaal stikstof (g N/100 g stoofdrome grond); P-tot = totaal fosfor (mg P₂O₅/100 g stoofdrome grond)

Volg	Kaarteenheid	Humus	lutum	leem	M50	CaCO ₃	pH-KCl	N-tot	P-tot
1	Mn15C-VI	1,0	12,7	51	80	0,1	5,8	0,080	92
2	Mn35A-VI	3,2	29,2	67	80	4,3	7,3	0,189	150
3	Mn25C-VI	6,2	29,2	73	80	0,1	5,3	0,396	185
4	Mn86CF-VII	5,7	30,9	73	90	1,7	6,8	0,308	587
5	Mn25C-VI	1,9	17,0	68	80	0,1	6,2	0,119	155
6	Mn86C-Vb	4,4	26,8	78	85	0,1	5,8	0,244	235
7	Mn25AF-VI	1,9	18,5	64	80	7,6	7,4	0,099	120
8	Mn45AF-VI	4,4	37,6	70	85	7,1	7,3	0,277	275
9	zEZ21x-VI	5,0	5,5	11	170	0,1	4,1	0,201	152
10	cHn23xF-Vb	8,8	6,0	21	160	0,1	3,7	0,253	105
11	Hn23F-IIb	12,3	6,7	17	125	0,1	4,3	0,341	174
12	kpZn23-IIIb	13,4	23,8	45	150	0,0	5,0	0,524	184
13	kHn21g-VI	11,2	32,9	62	150	0,1	5,4	0,405	153
14	Mn15A-VI	3,1	14,6	42	95	1,5	7,3	0,151	110
15	Zn40AgrH-VII	1,8	6,4	14	135	1,2	7,5	0,096	38
16	Mn15A-VII	2,0	7,6	18	115	8,9	7,6	0,085	63
17	Mn15AF-VI	17,4	13,7	24	180	0,1	3,9	0,465	108
20	iVcH-VII	14,9	9,8	19	175	0,3	6,0	0,477	192
21	aVs-VI	58,7	39,6	91	0	0,1	3,6	1,663	200
22	aVsH-VI	28,1	3,7	16	170	0,1	3,3	0,586	118
23	aVcH-VI	24,8	7,3	26	170	0,3	4,8	0,982	188
24	vWz-IIIb	26,6	28,7	66	165	0,1	5,1	1,039	223
25	pZn23x-Vb	6,0	6,4	36	165	0,0	3,7	0,219	83
26	iVz-IV	36,0	1,1	19	130	0,1	3,6	1,229	315
27	iVz-VI	16,3	3,8	10	125	0,1	4,0	0,459	122
28	kpZg20AF-IIIb	5,3	15,1	26	190	0,1	3,9	0,274	91
29	KX-Vb	1,5	14,3	29	185	0,1	5,8	0,078	51
30	Mn56A-VI	2,0	9,2	20	90	2,6	7,4	0,083	57
31	Zn50Av-VI	1,6	3,8	5	205	0,2	7,1	0,077	26
32	Mn56A-VI	4,1	18,1	35	175	3,1	7,2	0,191	91
33	Mn15A-IIIb	3,7	18,4	59	80	8,3	7,4	0,155	110
34	Mn15A-VII	5,3	12,7	50	80	4,7	7,4	0,201	90
35	Mn15A-VII	4,3	16,2	45	85	3,7	7,4	0,177	92
36	Mn15A-VII	5,0	15,3	43	90	3,7	7,4	0,194	83
37	Mn15A-VII	1,9	11,6	30	80	6,2	7,6	0,092	74
38	Mn15A-VII	1,8	13,9	37	80	6,8	7,5	0,095	84
39	Mn15A-VII	1,7	11,8	29	80	6,4	7,6	0,076	72
40	kSn14A-VII	3,7	6,9	50	80	5,0	7,4	0,126	82
41	kSn14A-VII	1,6	10,2	25	85	7,9	7,6	0,067	64
42	Zn50Ar-VI	2,4	4,0	12	160	6,8	7,6	0,077	83
43	kZn50A-Vb	4,7	13,5	60	95	7,1	7,4	0,182	89

Volg	Kaarteenheid	Humus	lutum	leem	M50	CaCO ₃	pH-KCl	N-tot	P-tot
44	kZn50Av-Vb	1,8	13,5	44	160	8,6	7,6	0,088	81
45	Mn15A-VI	2,3	7,7	49	175	9,5	7,5	0,088	83
46	Zn50Ar-VI	1,2	5,3	14	205	3,7	7,5	0,052	44
47	Zn50Ar-VI	1,4	4,5	8	200	3,8	7,5	0,054	50
48	Zn50Ar-Vb	1,5	5,5	17	185	5,7	7,7	0,057	61
49	Zn50Ar-VI	1,8	4,3	9	190	5,1	7,7	0,069	43
50	zMn15A-VI	2,6	4,8	37	170	7,3	7,6	0,096	69
51	Zn40Ar-VI	1,1	2,4	11	125	1,8	7,6	0,047	34
52	Zn40Ar-VI	1,0	2,7	11	120	1,6	7,6	0,038	30
53	Zn40Ar-Vb	1,0	3,8	11	140	1,2	7,6	0,044	27
54	Zn50A-VI	1,0	1,6	4	165	0,0	6,7	0,028	18
55	Zn40Ar-Vb	0,7	3,1	12	125	0,8	7,7	0,038	26
56	Zn40Ar-VI	1,0	3,2	12	125	0,8	7,6	0,041	31
57	zMn15A-VI	1,4	4,9	29	110	4,8	7,5	0,054	61
58	EK19H-IIIb	12,9	17,3	42	145	0,2	6,0	0,561	188
59	kZn30H-VIII	11,3	41,8	92	0	2,3	7,0	0,462	228
60	kZn21H-VIII	7,7	15,2	39	190	0,7	6,9	0,263	106
61	kWzH-III	17,3	18,3	37	195	8,7	7,3	0,509	126
62	zEZ23H-VI	7,2	27,4	46	205	0,1	3,6	0,359	230
63	Mn82Ap-VI	2,7	23,5	73	95	8,0	7,3	0,132	110
64	Mn15Ap-IIIb	2,8	14,1	62	90	7,3	7,5	0,107	96
65	Mn25Ap-IV	3,1	23,6	73	80	8,8	7,4	0,137	124
66	Mn82Ap-IV	3,0	27,6	86	85	8,9	7,2	0,148	119
67	Mn82Ap-IIb	2,9	28,5	84	85	8,7	7,3	0,162	123
68	Mn35Awp-IIIb	2,9	32,8	85	80	9,2	7,2	0,087	143
69	Mn35Awp-Vb	2,9	30,1	84	85	9,7	7,4	0,165	140
70	vWzg-II	23,2	11,0	39	155	0,1	4,8	0,767	179
71	vWzg-II	16,7	7,7	17	160	0,0	4,4	0,455	169
72	Mn15Awp-IIIb	2,8	10,1	45	90	4,1	7,4	0,133	67
73	Zn40Ar-VI	1,2	2,4	6	135	0,1	7,1	0,048	29
74	Rn45A-III	3,6	39,0	94	0	2,0	7,5	0,218	181
75	Rv01C-III	4,8	56,4	96	0	0,1	4,8	0,287	163
76	Rv01C-III	4,8	54,9	94	0	0,0	4,4	0,297	159
77	Rn45Cv-II	5,2	50,7	94	0	0,1	5,4	0,333	148
78	Rn45Cw-II	4,6	56,6	96	0	0,0	4,4	0,271	138
79	Rn62CpgF-Vb	2,4	7,8	18	205	0,1	3,9	0,099	57
80	Rn45A-Vb	6,5	40,1	92	0	1,2	7,0	0,403	195
81	Wg-II	25,3	25,1	62	175	0,3	6,5	0,985	567
82	pZg23g-IIIb	8,6	5,5	24	160	0,0	4,4	0,342	84
83	cHn21F-VI	4,9	3,3	12	145	0,0	4,6	0,161	82
84	kpZg23-V	4,8	10,7	50	120	0,1	4,0	0,244	78
85	Hn23F-VI	7,7	12,3	44	165	0,1	5,3	0,336	754
86	Hn23F-V	3,6	6,2	28	150	0,1	5,3	0,172	62
87	pZg23F-VI	4,5	6,0	37	175	0,5	6,8	0,157	95
88	pZn21v-IV	6,2	2,5	4	180	0,0	3,1	0,224	89
89	zVc-II	8,1	3,0	6	170	0,0	4,1	0,349	59
90	zVc-II	8,7	3,7	9	170	0,0	4,3	0,378	65
91	zVc-IIIb	8,5	3,7	7	190	0,0	4,3	0,367	68
92	pZg21w-IV	8,0	3,4	5	170	0,0	3,9	0,304	60
93	aEVcH-VI	44,3	16,9	45	195	0,1	5,1	1,278	244

Volg	Kaarteenheid	Humus	lutum	leem	M50	CaCO ₃	pH-KCl	N-tot	P-tot
94	Rd10A-VII	2,8	16,3	41	135	6,9	7,5	0,119	84
96	EZg23F-IIIb	3,8	4,1	14	135	0,1	3,3	0,151	104
97	pZg23F-III	5,3	4,6	12	170	0,0	3,6	0,201	141
98	Rn15Cp-V	4,5	8,9	29	175	0,0	4,8	0,214	83
99	pZg23-VI	4,1	4,3	19	195	0,0	4,2	0,146	78
100	pZg21-VI	4,3	5,2	15	170	0,1	3,7	0,147	86
102	kpZg23-Vb	11,1	16,6	38	150	0,0	4,6	0,468	160
103	pZg23-Vb	11,2	4,1	11	170	0,1	3,4	0,393	75
104	vWz-Vb	26,2	8,2	26	145	0,1	4,2	0,867	232
105	kpZg23-V	5,2	10,4	33	120	0,0	3,4	0,206	45
107	Zn21F-VI	2,4	3,5	6	175	0,0	3,6	0,109	79
108	Zn50A7F-III	1,9	6,5	18	195	0,0	5,0	0,098	77
109	Zn50AF-IV	2,2	4,3	13	160	2,0	7,2	0,085	97
110	Rn45Cv-V	14,3	42,6	89	190	0,3	6,3	0,745	583
111	EK19H-V	8,7	15,9	84	180	6,7	7,4	0,392	597
112	Rv01C-III	6,6	69,1	99	0	0,1	3,9	0,410	144
113	Rv01C-III	5,8	71,1	98	0	0,1	4,0	0,355	154
114	Rn45C-III	5,0	45,9	85	170	0,1	4,3	0,339	183
115	Rn45Cv-Vb	4,9	46,7	95	0	0,2	6,4	0,281	282
116	Rn45AH-Vb	9,3	41,8	89	100	6,6	7,5	0,392	153
117	Rn45Ap-V	4,5	40,2	80	190	2,6	7,0	0,255	166
118	Rv01C-III	6,7	69,0	98	0	0,2	4,4	0,366	188
119	Rd90Apg-VI	3,1	22,1	60	135	2,6	7,4	0,183	160
120	Rn42Cpg-V	5,7	45,0	77	0	0,1	3,6	0,313	128
121	Rn45Av-V	5,7	58,9	98	0	0,2	5,9	0,336	156
122	kWpg-VI	3,6	4,3	8	0	0,1	3,7	0,143	115
123	Rn45Cv-III	4,6	61,2	96	0	0,1	4,7	0,289	141
124	Rn15Cp-IIIb	2,3	9,1	27	0	0,0	4,0	0,125	103
125	EK19pH-VI	2,1	16,9	36	185	0,2	4,6	0,127	96
126	Rd90A-VI	4,5	20,0	46	180	1,4	7,4	0,213	158
127	cHn21F-VI	3,4	4,0	14	165	0,0	3,8	0,117	160
128	Zn23F-V	2,7	6,8	18	140	0,0	3,5	0,095	72
129	pZg23x-Vb	4,1	7,5	18	160	0,0	3,8	0,163	97
130	zWz-V	5,8	4,4	13	180	0,0	4,8	0,225	149
131	bEZ23gF-VI	3,6	5,0	21	0	0,1	3,7	0,136	214
132	pMn55A-IIIb	7,0	16,2	47	190	1,5	6,9	0,405	232
133	pMn55A-Vb	4,2	17,3	54	90	3,2	7,2	0,239	126
134	Mn35A-VI	7,3	30,3	64	80	7,6	7,3	0,281	222
135	Mn35A-VI	7,2	34,0	86	85	1,1	6,9	0,427	252
136	Mn45A-VI	7,2	38,3	95	0	5,1	7,2	0,401	225
137	Mn25A-VII	4,1	18,8	56	85	10,8	7,5	0,191	145
138	Mn35A-VII	4,8	27,5	93	0	9,5	7,3	0,225	253
139	Mn25A-Vb	4,6	22,1	65	90	9,4	7,4	0,242	165
141	pZg23r-V	3,2	8,5	48	135	0,1	4,2	0,142	62
142	pZg23-V	3,5	7,0	37	165	0,1	4,9	0,155	81
143	Rn45C-V	5,7	60,6	98	0	0,1	4,7	0,365	178
144	Rn45C-V	4,1	63,2	97	0	0,3	5,7	0,258	143
145	Rn15Cp-VI	3,2	16,9	44	195	0,2	6,2	0,173	206
146	pLn5-V	3,8	12,4	53	160	0,3	6,3	0,201	104
147	bEZ23r-VI	3,4	3,3	13	145	0,1	4,2	0,104	121

Volg	Kaarteenheid	Humus	lutum	leem	M50	CaCO ₃	pH-KCl	N-tot	P-tot
148	bEZ23t-V	3,0	4,3	19	140	0,1	4,0	0,135	52
149	kZn40A-Vb	3,6	22,4	57	100	11,1	7,4	0,171	143
150	pMn55A-VI	3,9	17,4	41	105	8,0	7,3	0,221	191
151	pZg20A-VI	3,6	5,5	9	130	1,5	7,1	0,186	92
152	Mn15CF-VII	4,4	13,7	50	105	0,2	6,3	0,240	154
153	pMn55AH-VII	5,0	12,0	35	95	4,9	7,1	0,258	183
154	kpZg20A-VI	3,3	9,1	19	125	3,2	7,3	0,163	134
155	pZn23gF-IIIb	5,5	6,0	22	155	0,0	4,7	0,208	143
156	zEZ23-VI	5,4	5,2	25	135	0,0	5,3	0,214	100
157	zEZ23-VI	4,6	5,3	42	135	0,0	4,1	0,160	138
158	Hn23-V	5,9	5,3	24	170	0,0	4,0	0,202	99
159	pZg23F-Vb	7,5	5,0	18	135	0,0	4,0	0,262	112
160	zEZ23-VII	2,9	14,8	57	125	0,0	3,8	0,131	49
161	pZn23-V	3,9	4,1	13	145	0,0	3,9	0,127	179
162	pZg23gt-V	5,6	3,9	16	135	0,1	5,1	0,237	149
163	Hn21t-V	3,9	2,7	9	135	0,0	4,2	0,130	63
164	zEZ23t-Vb	3,0	6,0	21	140	0,1	4,9	0,257	239
165	cHn21t-Vb	4,4	2,7	11	140	0,0	4,0	0,126	54
166	bEZ23-VI	3,3	4,5	20	150	0,1	4,0	0,143	146
167	pZg23t-V	5,3	6,7	22	135	0,0	4,7	0,262	169
168	pLn5-V	4,1	9,6	48	140	0,0	4,9	0,196	105
169	pZg23t-Vb	3,8	6,9	35	110	0,0	5,3	0,161	44
170	pZg23-Vb	11,2	8,5	26	190	0,1	4,7	0,382	185
171	EZg23tg-IIIb	13,5	12,5	42	140	0,1	4,1	0,411	158
172	Zn40A-IV	3,4	6,3	12	145	4,8	7,4	0,164	57
173	kZn40A-VI	2,4	14,0	36	110	15,7	7,7	0,111	125
174	kZn40A-VIII	1,6	10,1	21	130	7,5	7,6	0,066	80
175	kZn40Ar-VII	3,0	15,4	40	150	10,8	7,5	0,129	125
176	kZn40A-VI	4,3	7,2	15	95	4,9	7,4	0,235	92
177	kZn40A-II	6,0	7,0	15	180	17,3	7,8	0,277	93
178	Zn40A-VII	4,1	6,4	9	115	1,2	7,0	0,187	53
179	Zn40A-VII	2,8	4,2	10	110	1,8	7,0	0,106	57
180	Zn40A-VII	3,6	5,9	13	105	2,4	7,2	0,161	66
181	Zn40A-VII	3,4	6,2	17	100	1,8	7,0	0,137	63
182	pMn55Ap-Vb	6,5	13,6	40	140	0,8	7,0	0,292	208
183	kpZn21-VI	3,2	14,7	41	135	0,1	6,1	0,166	117
184	pZg23F-Vb	1,7	5,7	12	135	0,0	4,3	0,081	75
185	kpZg23-VI	2,6	9,3	27	130	0,0	4,5	0,125	112
186	Zn40Ar-IV	4,2	6,9	15	95	4,2	7,4	0,209	138
187	pZg23F-VII	2,6	7,9	13	145	0,0	5,2	0,132	109
188	zEZ21-VII	3,7	3,8	9	140	0,0	4,2	0,140	102
189	zEZ21F-VII	4,7	4,4	13	145	2,0	7,4	0,157	244
190	kpZg23r-III	5,8	7,3	15	135	1,6	7,2	0,303	104
191	Mn45A-Vb	3,1	35,8	92	0	12,2	7,6	0,171	292
192	zEZ21v-Vb	4,0	3,2	12	150	0,0	5,0	0,163	136
193	pZn23-Vb	6,7	6,0	22	130	0,0	4,0	0,233	76
194	Ln5-V	2,7	7,8	23	150	0,0	4,2	0,137	48
195	zVz-V	2,8	3,2	10	135	0,1	3,9	0,091	30
196	pLn5-V	10,9	19,9	39	140	0,0	5,8	0,399	359
197	pZn23-Vb	3,1	3,8	19	130	0,0	4,8	0,141	157

Volg	Kaarteenheid	Humus	lutum	leem	M50	CaCO ₃	pH-KCl	N-tot	P-tot
198	pZg23-Vb	6,9	5,0	24	135	0,0	3,3	0,247	82
199	pZn23-Vb	8,8	5,1	28	130	0,1	4,2	0,341	108
200	pZn23-VI	4,0	4,1	26	130	0,0	4,2	0,146	49
201	pZn23-Vb	4,0	3,8	32	125	0,0	4,1	0,138	74
202	Hn23-V	11,1	5,1	13	140	0,1	5,7	0,336	127
203	zEZ23F-V	4,6	4,8	22	130	0,0	4,9	0,193	249
204	EK79p-Vb	15,1	21,5	76	105	0,0	5,2	0,363	377
205	zEZ23-V	5,2	4,4	19	130	0,1	5,9	0,215	255
206	Hn23g-Vb	2,9	3,2	12	145	0,0	4,6	0,093	80
207	pKRn1-Vb	4,4	16,6	55	175	0,1	4,3	0,193	149
208	Y23-VI	3,0	8,5	33	175	0,0	4,2	0,117	165
209	EK19-Vb	4,8	14,8	63	0	0,0	4,8	0,204	274
210	pLn5-VI	4,0	10,5	74	125	0,1	4,5	0,158	177
211	Rn45C-V	7,5	45,2	93	0	0,2	5,3	0,389	163

Aanhangsel 3 Volnummers en standplaatsfactoren van de meetperken per bodemeenheid

Kaarteenheid = *toevoeging*+*bodemeenheid*+*toevoeging*+*vergraving*+*grondwatertrap*;
 Volg = volgnummer; GHG = gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand; ot = ontwateringstoestand;
 vl = vochtleverend vermogen; humus = %-organische stof; C/N = C/N-verhouding; C/P =
 C/P-verhouding; lutum = % < 2 µm; zu = gradatie van de zuurgraad

Hoofdklasse van de Bodemkaart van Nederland: Veengronden

Meetperken met bodemeenheid aVs:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃ , pH-KCl	zu	
aVs-VI	21	60	2	1	58,7	17,0	656	39,6	0,1	3,6	3
aVsH-VI	22	60	2	1	28,1	23,0	549	3,7	0,1	3,3	4

Aantal: 2
 Percentage: 1,0

Meetperken met bodemeenheid aVc:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃ , pH-KCl	zu	
aVcH-VI	23	50	2	1	24,8	12,1	296	7,3	0,3	4,8	2

Aantal: 1
 Percentage: 0,5

Meetperken met bodemeenheid aEVc:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃ , pH-KCl	zu	
aEVcH-VI	93	70	2	1	44,3	16,6	401	16,9	0,1	5,1	2

Aantal: 1
 Percentage: 0,5

Meetperken met bodemeenheid zVc:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
zVc-II	89	15	4	1	8,1	11,1	330	3,0	0,0	4,1	3
zVc-II	90	20	4	1	8,7	11,1	320	3,7	0,0	4,3	3
zVc-IIIf	91	35	3	1	8,5	11,1	298	3,7	0,0	4,3	3
Aantal:	3										
Percentage:	1,4										

Meetperken met bodemeenheid zVz:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
zVz-V	195	20	4	1	2,8	14,8	240	3,2	0,1	3,9	3
Aantal:	1										
Percentage:	0,5										

Meetperken met bodemeenheid iVc:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
iVcF-VI	19	50	2	1	17,4	18,0	373	13,7	0,1	3,9	3
iVcH-VII	20	115	1	1	14,9	15,0	174	9,8	0,3	6,0	2
Aantal:	2										
Percentage:	1,0										

Meetperken met bodemeenheid iVz:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
iVz-IV	26	50	2	1	36,0	14,1	248	1,1	0,1	3,6	3
iVz-VI	27	70	2	1	16,3	17,1	307	3,8	0,1	4,0	3
Aantal:	2										
Percentage:	1,0										

Aantal binnen hoofdklasse: 12
Percentage: 5,8

Hoofdklasse van de Bodemkaart van Nederland: Moerige gronden

Meetperken met bodemeenheid kWp:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
kWpg-VI	122	70	2	2	3,6	12,1	72	4,3	0,1	3,7	3

Aantal: 1
Percentage: 0,5

Meetperken met bodemeenheid Wg:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Wg-II	81	10	5	1	25,3	12,3	91	25,1	0,3	6,5	1

Aantal: 1
Percentage: 0,5

Meetperken met bodemeenheid kWz:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
kWzH-III	61	20	4	1	17,3	16,3	315	18,3	8,7	7,3	1

Aantal: 1
Percentage: 0,5

Meetperken met bodemeenheid zWz:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
zWz-V	130	5	5	2	5,8	12,4	89	4,4	0,0	4,8	2

Aantal: 1
Percentage: 0,5

Meetperken met bodemeenheid vWz:

Kaartenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
vWz-IIIb	24	25	3	1	26,6	12,3	265	28,7	0,1	5,1	2
vWz-Vb	104	30	3	1	26,2	14,6	250	8,2	0,1	4,2	3
vWzg-II	70	10	5	1	23,2	14,5	292	11,0	0,1	4,8	2
vWzg-II	71	15	4	2	16,7	17,6	223	7,7	0,0	4,4	3

Aantal: 4
Percentage: 1,9

Aantal binnen hoofdklasse: 8
Percentage: 3,9

Hoofdklasse van de Bodemkaart van Nederland: **Podzolgronden**

Meetperken met bodemeenheid Y23:

Kaartenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Y23-VI	208	70	2	1	3,0	12,3	41	8,5	0,0	4,2	3

Aantal: 1
Percentage: 0,5

Meetperken met bodemeenheid Hn21:

Kaartenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Hn21r-V	163	15	4	3	3,9	14,4	148	2,7	0,0	4,2	3
kHn21g-VI	13	60	2	3	11,2	13,3	166	32,9	0,1	5,4	2

Aantal: 2
Percentage: 1,0

Meetperken met bodemeenheid Hn23:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Hn23-V	158	15	4	1	5,9	14,0	139	5,3	0,0	4,0	3
Hn23-V	202	15	4	1	11,1	15,9	201	5,1	0,1	5,7	2
Hn23F-IIb	11	25	3	1	12,3	17,3	160	6,7	0,1	4,3	3
Hn23F-V	86	20	4	1	3,6	10,1	139	6,2	0,1	5,3	2
Hn23F-VI	85	45	2	2	7,7	11,0	20	12,3	0,1	5,3	2
Hn23g-Vb	206	35	3	2	2,9	15,0	85	3,2	0,0	4,6	2

Aantal: 6
Percentage: 2,9

Meetperken met bodemeenheid cHn21:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
cHn21F-VI	83	60	2	1	4,9	14,6	141	3,3	0,0	4,6	2
cHn21F-VI	127	50	2	2	3,4	14,0	48	4,0	0,0	3,8	3
cHn21r-Vb	165	35	3	2	4,4	16,8	197	2,7	0,0	4,0	3

Aantal: 3
Percentage: 1,4

Meetperken met bodemeenheid cHn23:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
cHn23rF-Vb	10	35	3	1	8,8	16,7	194	6,0	0,1	3,7	3

Aantal: 1
Percentage: 0,5

Aantal binnen hoofdklasse: 13
Percentage: 6,3

Hoofdklasse van de Bodemkaart van Nederland: **Dikke eerdgronden**

Meetperken met bodemeenheid **EZg23**:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
EZg23F-IIIb	96	30	3	1	3,8	12,1	85	4,1	0,1	3,3	4
EZg23fg-IIIb	171	30	3	2	13,5	15,8	194	12,5	0,1	4,1	3

Aantal: 2
Percentage: 1,0

Meetperken met bodemeenheid **bEZ23**:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
bEZ23-VI	166	60	2	2	3,3	11,1	51	4,5	0,1	4,0	3
bEZ23gF-VI	131	45	2	2	3,6	12,7	37	5,0	0,1	3,7	3
bEZ23f-V	148	15	4	1	3,0	10,7	140	4,3	0,1	4,0	3
bEZ23f-VI	147	55	2	1	3,4	15,7	65	3,3	0,1	4,2	3

Aantal: 4
Percentage: 1,9

Meetperken met bodemeenheid **zEZ21**:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
zEZ21-VII	188	90	1	2	3,7	12,7	84	3,8	0,0	4,2	3
zEZ21F-VII	189	90	1	2	4,7	14,4	43	4,4	2,0	7,4	1
zEZ21v-Vb	192	30	3	2	4,0	11,8	67	3,2	0,0	5,0	2
zEZ21x-VI	9	70	2	1	5,0	12,0	75	5,5	0,1	4,1	3

Aantal: 4
Percentage: 1,9

Meetperken met bodemeenheid **zEZ23**:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
zEZ23-V	205	20	4	1	5,2	11,6	45	4,4	0,1	5,9	2
zEZ23-VI	156	50	2	2	5,4	12,1	126	5,2	0,0	5,3	2
zEZ23-VI	157	50	2	1	4,6	13,8	76	5,3	0,0	4,1	3
zEZ23-VII	160	90	1	2	2,9	10,6	144	14,8	0,0	3,8	3
zEZ23F-V	203	15	4	1	4,6	11,4	41	4,8	0,0	4,9	2
zEZ23H-VI	62	70	2	1	7,2	9,6	69	27,4	0,1	3,6	3
zEZ23f-Vb	164	30	3	1	3,0	5,6	28	6,0	0,1	4,9	2

Aantal: 7
Percentage: 3,4

Meetperken met bodemeenhed EK19:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
EK19-Vb	209	30	3	2	4,8	11,3	38	14,8	0,0	4,8	2
EK19H-IIIb	58	35	3	1	12,9	11,0	154	17,3	0,2	6,0	2
EK19H-V	111	20	4	2	8,7	10,7	29	15,9	6,7	7,4	1
EK19pH-VI	125	70	2	1	2,1	7,9	51	16,9	0,2	4,6	2

Aantal: 4
Percentage: 1,9

Meetperken met bodemeenhed EK79:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
EK79p-Vb	204	30	3	2	15,1	20,0	85	21,5	0,0	5,2	2

Aantal: 1
Percentage: 0,5

Aantal binnen hoofdklasse: 22
Percentage: 10,6

Hoofdklasse van de Bodemkaart van Nederland: Kalkloze zandgronden

Meetperken met bodemeenhed pZg21:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
pZg21-VI	100	45	2	2	4,3	14,0	117	5,2	0,1	3,7	3
pZg21w-IV	92	45	2	1	8,0	12,6	320	3,4	0,0	3,9	3

Aantal: 2
Percentage: 1,0

Meetperken met bodemeenheid pZg23:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃ pH-KCl	zu	
pZg23-V	142	15	4	1	3,5	10,8	102	7,0	0,1	4,9	2
pZg23-VI	99	60	2	1	4,1	14,0	124	4,3	0,0	4,2	3
pZg23-Vb	103	35	3	2	11,2	13,7	353	4,1	0,1	3,4	4
pZg23-Vb	170	35	3	1	11,2	14,1	136	8,5	0,1	4,7	2
pZg23-Vb	198	30	3	1	6,9	13,4	198	5,0	0,0	3,3	4
pZg23F-III	97	15	4	1	5,3	12,7	86	4,6	0,0	3,6	3
pZg23F-VI	87	65	2	1	4,5	13,8	110	6,0	0,5	6,8	1
pZg23F-VII	187	110	1	2	2,6	9,5	55	7,9	0,0	5,2	2
pZg23F-Vb	159	30	3	1	7,5	13,7	155	5,0	0,0	4,0	3
pZg23F-Vb	184	30	3	1	1,7	10,1	54	5,7	0,0	4,3	3
pZg23g-IIIb	82	30	3	1	8,6	12,1	241	5,5	0,0	4,4	3
pZg23t-V	141	10	5	1	3,2	10,8	124	8,5	0,1	4,2	3
pZg23t-V	167	10	5	1	5,3	9,7	71	6,7	0,0	4,7	2
pZg23t-Vb	169	30	3	2	3,8	11,3	213	6,9	0,0	5,3	2
pZg23x-Vb	129	35	3	2	4,1	12,1	98	7,5	0,0	3,8	3
pZg23gt-V	162	5	5	3	5,6	11,3	86	3,9	0,1	5,1	2
kpZg23-V	84	15	4	2	4,8	9,4	145	10,7	0,1	4,0	3
kpZg23-V	105	20	4	2	5,2	12,1	284	10,4	0,0	3,4	4
kpZg23-VI	185	60	2	2	2,6	10,0	54	9,3	0,0	4,5	2
kpZg23-Vb	102	30	3	1	11,1	11,4	157	16,6	0,0	4,6	2
kpZg23r-III	190	25	3	1	5,8	9,2	129	7,3	1,6	7,2	1

Aantal: 21
Percentage: 10,1

Meetperken met bodemeenheid pZn21:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃ pH-KCl	zu	
pZn21v-IV	88	40	2	1	6,2	13,3	163	2,5	0,0	3,1	4
kpZn21-VI	183	50	2	1	3,2	9,3	63	14,7	0,1	6,1	2

Aantal: 2
Percentage: 1,0

Meetperken met bodemeenheid pZn23:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃ pH-KCl	zu	
pZn23-V	161	5	5	1	3,9	14,7	49	4,1	0,0	3,9	3
pZn23-VI	200	45	2	1	4,0	13,2	199	4,1	0,0	4,2	3
pZn23-Vb	193	40	2	1	6,7	13,8	208	6,0	0,0	4,0	3
pZn23-Vb	197	30	3	1	3,1	10,6	45	3,8	0,0	4,8	2
pZn23-Vb	199	35	3	1	8,8	12,4	189	5,1	0,1	4,2	3
pZn23-Vb	201	35	3	1	4,0	13,9	128	3,8	0,0	4,1	3
pZn23gF-IIIb	155	35	3	2	5,5	12,7	88	6,0	0,0	4,7	2
pZn23x-Vb	25	30	3	2	6,0	13,2	170	6,4	0,0	3,7	3
kpZn23-IIIb	12	30	3	1	13,4	12,3	164	23,8	0,0	5,0	2

Aantal: 9
Percentage: 4,3

Meetperken met bodemeenhed Zn21:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Zn21F-VI	107	40	2	1	2,4	10,6	72	3,5	0,0	3,6	3
kZn21H-VIII	60	170	1	4	7,7	14,1	168	15,2	0,7	6,9	1

Aantal: 2
Percentage: 1,0

Meetperken met bodemeenhed Zn23:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Zn23F-V	128	10	5	2	2,7	13,6	89	6,8	0,0	3,5	3

Aantal: 1
Percentage: 0,5

Meetperken met bodemeenhed Zn30:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
kZn30H-VIII	59	180	1	4	11,3	11,7	110	41,8	2,3	7,0	1

Aantal: 1
Percentage: 0,5

Aantal binnen hoofdklasse: 38
Percentage: 18,4

Hoofdklasse van de Bodemkaart van Nederland: Kalkhoudende sandgronden en bijzondere lutumarme gronden

Meetperken met bodemeenhed pZg20A:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
pZg20A-VI	151	55	2	1	3,6	9,3	91	5,5	1,5	7,1	1
kpZg20A-VI	154	55	2	2	3,3	9,7	59	9,1	3,2	7,3	1
kpZg20AF-IIIb	28	35	3	1	5,3	9,3	136	15,1	0,1	3,9	3

Aantal: 3
Percentage: 1,4

Meetperken met bodemeenheid Zn40A:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Zn40A-IV	172	50	2	1	3,4	10,0	144	6,3	4,8	7,4	1
Zn40A-VII	178	110	1	2	4,1	10,5	188	6,4	1,2	7,0	1
Zn40A-VII	179	130	1	3	2,8	12,7	118	4,2	1,8	7,0	1
Zn40A-VII	180	110	1	2	3,6	10,7	130	5,9	2,4	7,2	1
Zn40A-VII	181	100	1	2	3,4	11,9	129	6,2	1,8	7,0	1
Zn40Ar-IV	186	50	2	1	4,2	9,7	70	6,9	4,2	7,4	1
Zn40Ar-VI	51	55	2	1	1,1	11,2	82	2,4	1,8	7,6	1
Zn40Ar-VI	52	50	2	1	1,0	12,6	86	2,7	1,6	7,6	1
Zn40Ar-VI	73	40	2	1	1,2	12,0	107	2,4	0,1	7,1	1
Zn40Ar-Vb	53	35	3	1	1,0	10,9	97	3,8	1,2	7,6	1
Zn40Ar-Vb	55	35	3	1	0,7	8,8	71	3,1	0,8	7,7	1
Zn40AgrH-VII	15	90	1	1	1,8	9,0	118	6,4	1,2	7,5	1
Zn40Arv-VI	56	55	2	1	1,0	11,7	83	3,2	0,8	7,6	1
kZn40A-II	177	15	4	1	6,0	10,4	151	7,0	17,3	7,8	1
kZn40A-VI	173	80	1	1	2,4	10,4	44	14,0	15,7	7,7	1
kZn40A-VI	176	50	2	1	4,3	8,8	109	7,2	4,9	7,4	1
kZn40A-VIII	174	180	1	3	1,6	11,6	47	10,1	7,5	7,6	1
kZn40A-Vb	149	35	3	2	3,6	10,1	57	22,4	11,1	7,4	1
kZn40Ar-VII	175	90	1	1	3,0	11,2	55	15,4	10,8	7,5	1

Aantal: 19
Percentage: 9,2

Meetperken met bodemeenheid Zn50A:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Zn50A-VI	54	50	2	1	1,0	17,1	156	1,6	0,0	6,7	1
Zn50AF-IV	109	75	2	2	2,2	12,4	53	4,3	2,0	7,2	1
Zn50Ar-VI	42	80	2	1	2,4	15,0	68	4,0	6,8	7,6	1
Zn50Ar-VI	46	40	2	1	1,2	11,1	67	5,3	3,7	7,5	1
Zn50Ar-VI	47	50	2	1	1,4	12,4	68	4,5	3,8	7,5	1
Zn50Ar-VI	49	50	2	2	1,8	12,5	103	4,3	5,1	7,7	1
Zn50Ar-Vb	48	35	3	1	1,5	12,6	59	5,5	5,7	7,7	1
Zn50ArF-III	108	25	3	1	1,9	9,3	58	6,5	0,0	5,0	2
Zn50Av-VI	31	50	2	2	1,6	10,0	161	3,8	0,2	7,1	1
kZn50A-Vb	43	40	2	1	4,7	12,4	124	13,5	7,1	7,4	1
kZn50Av-Vb	44	35	3	2	1,8	9,8	52	13,5	8,6	7,6	1

Aantal: 11
Percentage: 5,3

Meetperken met bodemeenheid Sn14A:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
kSn14A-VII	40	80	1	1	3,7	14,1	106	6,9	5,0	7,4	1
kSn14A-VII	41	80	1	1	1,6	11,5	60	10,2	7,9	7,6	1
Aantal:	2										
Percentage:	1,0										
Aantal binnen hoofdklasse:	35										
Percentage:	16,9										

Hoofdklasse van de Bodemkaart van Nederland: Zeekleigronden
Meetperken met bodemeenheid pMn55A:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
pMn55A-IIIb	132	35	3	1	7,0	8,3	67	16,2	1,5	6,9	1
pMn55A-VI	150	70	2	1	3,9	8,5	46	17,4	8,0	7,3	1
pMn55A-Vb	133	35	3	1	4,2	8,4	77	17,3	3,2	7,2	1
pMn55AH-VII	153	80	1	1	5,0	9,3	61	12,0	4,9	7,1	1
pMn55Ap-Vb	182	35	3	1	6,5	10,7	70	13,6	0,8	7,0	1
Aantal:	5										
Percentage:	2,4										

Meetperken met bodemeenheid Mn15A:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Mn15A-IIIb	33	30	3	1	3,7	11,5	78	18,4	8,3	7,4	1
Mn15A-VI	14	80	1	1	3,1	9,9	65	14,6	1,5	7,3	1
Mn15A-VI	17	70	2	1	2,2	11,9	76	8,4	9,6	7,6	1
Mn15A-VI	45	50	2	1	2,3	12,6	65	7,7	9,5	7,5	1
Mn15A-VII	16	90	1	1	2,0	11,3	76	7,6	8,9	7,6	1
Mn15A-VII	34	110	1	1	5,3	12,7	138	12,7	4,7	7,4	1
Mn15A-VII	35	110	1	1	4,3	11,7	109	16,2	3,7	7,4	1
Mn15A-VII	36	110	1	1	5,0	12,4	142	15,3	3,7	7,4	1
Mn15A-VII	37	90	1	1	1,9	9,9	61	11,6	6,2	7,6	1
Mn15A-VII	38	110	1	1	1,8	9,1	50	13,9	6,8	7,5	1
Mn15A-VII	39	110	1	1	1,7	10,7	56	11,8	6,4	7,6	1
Mn15Ap-IIIb	64	35	3	1	2,8	12,6	68	14,1	7,3	7,5	1
Mn15Awp-IIIb	72	25	3	1	2,8	10,1	100	10,1	4,1	7,4	1
zMn15A-VI	50	50	2	1	2,6	13,0	90	4,8	7,3	7,6	1
zMn15A-VI	57	60	2	1	1,4	12,4	55	4,9	4,8	7,5	1
Aantal:	15										
Percentage:	7,2										

Meetperken met bodemeenheid **Mn25A:**

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Mn25A-VII	137	90	1	1	4,1	10,3	64	18,8	10,8	7,5	1
Mn25A-Vb	139	35	3	1	4,6	9,1	63	22,1	9,4	7,4	1
Mn25AF-VI	7	50	2	1	1,9	9,2	36	18,5	7,6	7,4	1
Mn25AF-Vb	18	35	3	1	6,7	8,3	99	18,7	2,5	7,2	1
Mn25Ap-IV	65	40	2	1	3,1	10,9	57	23,6	8,8	7,4	1
Aantal:	5										
Percentage:	2,4										

Meetperken met bodemeenheid **Mn35A:**

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Mn35A-VI	2	60	2	1	3,2	8,1	49	29,2	4,3	7,3	1
Mn35A-VI	134	50	2	1	7,3	12,5	73	30,3	7,6	7,3	1
Mn35A-VI	135	70	2	1	7,2	8,1	63	34,0	1,1	6,9	1
Mn35A-VII	138	80	1	1	4,8	10,2	42	27,5	9,5	7,3	1
Mn35Awp-IIIb	68	25	3	1	2,9	16,0	46	32,8	9,2	7,2	1
Mn35Awp-Vb	69	30	3	1	2,9	8,4	47	30,1	9,7	7,4	1
Aantal:	6										
Percentage:	2,9										

Meetperken met bodemeenheid **Mn45A:**

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Mn45A-VI	136	60	2	1	7,2	8,6	71	38,3	5,1	7,2	1
Mn45A-Vb	191	35	3	2	3,1	8,7	23	35,8	12,2	7,6	1
Mn45AF-VI	8	55	2	1	4,4	7,6	35	37,6	7,1	7,3	1
Aantal:	3										
Percentage:	1,4										

Meetperken met bodemeenheid **Mn56A:**

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Mn56A-VI	30	70	2	2	2,0	11,6	85	9,2	2,6	7,4	1
Mn56A-VI	32	60	2	2	4,1	10,3	105	18,1	3,1	7,2	1
Aantal:	2										
Percentage:	1,0										

Meetperken met bodemeenhed Mn86C:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Mn86C-Vb	6	30	3	1	4,4	8,7	44	26,8	0,1	5,8	2
Mn86CF-VII	4	110	1	2	5,7	8,9	20	30,9	1,7	6,8	1

Aantal: 2
Percentage: 1,0

Meetperken met bodemeenhed Mn15C:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Mn15C-VI	1	75	2	1	1,0	6,0	25	12,7	0,1	5,8	2
Mn15CF-VII	152	120	1	1	4,4	8,8	65	13,7	0,2	6,3	2

Aantal: 2
Percentage: 1,0

Meetperken met bodemeenhed Mn25C:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Mn25C-VI	3	50	2	1	6,2	7,5	75	29,2	0,1	5,3	2
Mn25C-VI	5	50	2	1	1,9	7,7	28	17,0	0,1	6,2	2

Aantal: 2
Percentage: 1,0

Meetperken met bodemeenhed Mn82A:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Mn82Ap-IIb	67	25	3	1	2,9	8,6	54	28,5	8,7	7,3	1
Mn82Ap-IV	66	40	2	1	3,0	9,7	58	27,6	8,9	7,2	1
Mn82Ap-VI	63	70	2	1	2,7	9,8	57	23,5	8,0	7,3	1

Aantal: 3
Percentage: 1,4

Aantal binnen hoofdklasse: 45
Percentage: 21,7

Hoofdklasse van de Bodemkaart van Nederland: **Rivierkleigronden**

Meetperken met bodemeenheid **Rv01C:**

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Rv01C-III	75	8	5	1	4,8	8,0	67	56,4	0,1	4,8	2
Rv01C-III	76	5	5	1	4,8	7,8	68	54,9	0,0	4,4	3
Rv01C-III	112	10	5	1	6,6	7,7	104	69,1	0,1	3,9	3
Rv01C-III	113	15	4	1	5,8	7,8	86	71,1	0,1	4,0	3
Rv01C-III	118	10	5	2	6,7	8,8	80	69,0	0,2	4,4	3

Aantal: 5
Percentage: 2,4

Meetperken met bodemeenheid **Rn45A:**

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Rn45A-III	74	6	5	1	3,6	7,9	45	39,0	2,0	7,5	1
Rn45A-Vb	80	30	3	1	6,5	7,7	75	40,1	1,2	7,0	1
Rn45AH-Vb	116	30	3	2	9,3	11,4	138	41,8	6,6	7,5	1
Rn45Ap-V	117	20	4	2	4,5	8,5	61	40,2	2,6	7,0	1
Rn45Av-V	121	20	4	2	5,7	8,1	83	58,9	0,2	5,9	2

Aantal: 5
Percentage: 2,4

Meetperken met bodemeenheid **Rn62C:**

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Rn62CpgF-Vb	79	35	3	2	2,4	11,6	102	7,8	0,1	3,9	3

Aantal: 1
Percentage: 0,5

Meetperken met bodemeenheid **Rn42C:**

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Rn42Cpg-V	120	10	5	2	5,7	8,7	102	45,0	0,1	3,6	3

Aantal: 1
Percentage: 0,5

Meetperken met bodemeenheid Rn15C:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Rn15Cp-IIIb	124	35	3	1	2,3	8,8	52	9,1	0,0	4,0	3
Rn15Cp-V	98	10	5	1	4,5	10,1	127	8,9	0,0	4,8	2
Rn15Cp-VI	145	45	2	2	3,2	8,9	35	16,9	0,2	6,2	2

Aantal: 3
Percentage: 1,4

Meetperken met bodemeenheid Rn45C:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Rn45C-III	114	10	5	2	5,0	7,1	61	45,9	0,1	4,3	3
Rn45C-V	143	20	4	3	5,7	7,5	72	60,6	0,1	4,7	2
Rn45C-V	144	20	4	2	4,1	7,6	65	63,2	0,3	5,7	2
Rn45C-V	211	10	5	3	7,5	9,3	104	45,2	0,2	5,3	2
Rn45Cv-II	77	5	5	1	5,2	7,5	80	50,7	0,1	5,4	2
Rn45Cv-III	123	10	5	2	4,6	7,6	74	61,2	0,1	4,7	2
Rn45Cv-V	110	10	5	1	14,3	9,2	50	42,6	0,3	6,3	2
Rn45Cv-Vb	115	30	3	2	4,9	8,4	38	46,7	0,2	6,4	2
Rn45Cw-II	78	5	5	1	4,6	8,2	76	56,6	0,0	4,4	3

Aantal: 9
Percentage: 4,3

Meetperken met bodemeenheid Rd10A:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Rd10A-VII	94	90	1	2	2,8	11,3	78	16,3	6,9	7,5	1

Aantal: 1
Percentage: 0,5

Meetperken met bodemeenheid Rd90A:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Rd90A-VI	126	50	2	2	4,5	10,1	65	20,0	1,4	7,4	1
Rd90Apg-VI	119	50	2	3	3,1	8,1	44	22,1	2,6	7,4	1

Aantal: 2
Percentage: 1,0

Aantal binnen hoofdklasse: 27
Percentage: 13,0

Hoofdklasse van de Bodemkaart van Nederland: **Oude kleigronden en leemgronden**

Meetperken met bodemeenheid **pKRn1**:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
pKRn1-Vb	207	30	3	1	4,4	11,0	67	16,6	0,1	4,3	3

Aantal: 1
Percentage: 0,5

Meetperken met bodemeenheid **KX**:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
KX-Vb	29	35	3	2	1,5	9,2	72	14,3	0,1	5,8	2

Aantal: 1
Percentage: 0,5

Meetperken met bodemeenheid **pLn5**:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
pLn5-V	146	10	5	1	3,8	9,1	85	12,4	0,3	6,3	2
pLn5-V	168	20	4	1	4,1	10,0	91	9,6	0,0	4,9	2
pLn5-V	196	20	4	1	10,9	13,1	65	19,9	0,0	5,8	2
pLn5-VI	210	45	2	1	4,0	12,2	51	10,5	0,1	4,5	2

Aantal: 4
Percentage: 1,9

Meetperken met bodemeenheid **Ln5**:

Kaarteenheid	Volg	Vochttoestand			Nutriëntentoestand				Zuurgraad		
		GHG	ot	vl	humus	C/N	C/P	lutum	CaCO ₃	pH-KCl	zu
Ln5-V	194	5	5	1	2,7	9,5	137	7,8	0,0	4,2	3

Aantal: 1
Percentage: 0,5

Aantal binnen hoofdklasse: 7
Percentage: 3,4

Aanhangsel 4 Voormalig grondgebruik en huidig beheer per meetperk

Volg = volgnummer; Gras = grasland; Bouw = bouwland; Bos = bos; Nieuw = nieuw land; Op = opgehoogd
? = onbekend; Mest = (intensief) bemest; Vee = begraasd; Maai = gemaaid; Geen = geen beheer.

Volg	Voormalig grondgebruik						Huidig beheer			
	Gras	Bouw	Bos	Nieuw	Op	?	Mest	Vee	Maai	Geen
1	□	■	□	□	□	□	□	■	■	□
2	□	■	□	□	□	□	□	□	□	■
3	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■
4	■	□	□	□	□	□	□	■	■	□
5	□	■	□	□	□	□	□	□	□	■
6	□	■	□	□	□	□	□	■	□	□
7	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■
8	□	□	■	□	□	□	□	■	□	□
9	□	■	□	□	□	□	□	□	□	■
10	□	□	■	□	□	□	□	□	□	■
11	□	□	□	□	□	■	□	■	□	□
12	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■
13	□	■	□	□	□	□	□	□	□	■
14	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
15	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
16	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
17	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
18	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
19	□	□	□	□	□	■	□	■	□	□
20	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■
21	■	□	□	□	□	□	□	■	□	□
22	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■
23	■	□	□	□	□	□	□	□	■	□
24	□	■	□	□	□	□	□	□	□	■
25	□	■	□	□	□	□	□	□	□	■
26	□	■	□	□	□	□	□	□	□	■
27	□	■	□	□	□	□	□	□	□	■
28	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
29	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
30	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
31	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
32	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
33	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
34	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
35	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
36	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
37	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
38	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
39	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
40	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
41	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
42	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
43	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
44	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
45	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
46	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
47	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
48	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
49	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■

Volg	Voormalig grondgebruik						Huidig beheer			
	Gras	Bouw	Bos	Nieuw	Op	?	Mest	Vee	Maai	Geen
50	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
51	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
52	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
53	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
54	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
55	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
56	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
57	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
58	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
59	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☒
60	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☒
61	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☒
62	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☒
63	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
64	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
65	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
66	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
67	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
68	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
69	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
70	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
71	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☒	☐	☐
72	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
73	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
74	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
75	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐
76	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
77	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
78	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
79	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
80	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
81	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐
82	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
83	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
84	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
85	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
86	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
87	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
88	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
89	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
90	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
91	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
92	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
93	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
94	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
96	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
97	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
98	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
99	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
100	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
101	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
102	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
103	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
104	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
105	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
107	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

Volg	Voormalig grondgebruik						Huidig beheer			
	Gras	Bouw	Bos	Nieuw	Op	?	Mest	Vee	Maai	Geen
108	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■
109	□	■	□	□	□	□	□	□	□	■
110	■	□	□	□	□	□	□	■	□	□
111	□	□	□	□	■	□	□	□	□	■
112	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
113	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
114	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
115	□	□	□	□	□	■	□	■	□	□
116	□	□	□	□	■	□	□	□	□	■
117	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
118	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
119	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
120	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
121	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
122	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■
123	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
124	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
125	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
126	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
127	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
128	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
129	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
130	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
131	□	■	□	□	□	□	□	□	□	■
132	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■
133	□	□	■	□	□	□	□	□	□	■
134	■	□	□	□	□	□	□	□	■	□
135	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■
136	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■
137	□	■	□	□	□	□	□	□	□	■
138	□	■	□	□	□	□	□	□	□	■
139	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
141	□	■	□	□	□	□	□	■	□	□
142	□	■	□	□	□	□	□	□	□	■
143	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
144	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
145	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
146	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
147	□	■	□	□	□	□	□	□	□	■
148	□	■	□	□	□	□	□	□	□	■
149	□	□	□	■	□	□	□	□	□	■
150	□	□	□	□	□	■	□	■	□	□
151	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■
152	■	□	□	□	□	□	□	■	■	□
153	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■
154	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■
155	□	■	□	□	□	□	□	□	■	□
156	□	■	□	□	□	□	□	□	■	□
157	□	■	□	□	□	□	□	□	■	□
158	□	□	□	□	□	■	□	□	■	□
159	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
160	□	■	□	□	□	□	■	■	□	□
161	□	□	□	□	□	■	□	■	□	□
162	□	□	□	□	□	■	□	□	□	■
163	□	□	□	□	□	■	□	■	□	□
164	□	■	□	□	□	□	■	■	■	□

Volg	Voormalig grondgebruik						Huidig beheer			
	Gras	Bouw	Bos	Nieuw	Op	?	Mest	Vee	Maai	Geen
165	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
166	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐
167	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐
168	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
169	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
170	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
171	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
172	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
173	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
174	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
175	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒
176	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐
177	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
178	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
179	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
180	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
181	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
182	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐
183	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
184	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
185	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐
186	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐
187	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
188	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
189	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐
190	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
191	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
192	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
193	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
194	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
195	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
196	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
197	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
198	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
199	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
200	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
201	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
202	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
203	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
204	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
205	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
206	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
207	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☒
208	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
209	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
210	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
211	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☒	☐	☐

Aanhangsel 5 Aangetroffen plantesoorten

Houtige soorten en lianen.

CBS-code	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Laag	Aantal opnamen
ACER CA1	Spaanse aak	<i>Acer campestre</i>	B	1
ACER CA2			S	18
ACER CA3			K	11
ACER PS1	Gewone esdoorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	B	1
ACER PS2			S	23
ACER PS3			K	21
AESCUH2	Witte paardekastanje	<i>Aesculus hippocastanum</i>	S	2
ALNUSGL1	Zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>	B	3
ALNUSGL2			S	58
ALNUSGL3			K	7
ALNUSIN2	Witte els	<i>Alnus incana</i>	S	3
AMELALA3	Amerikaans krenteboompje	<i>Amelanchier lamarckii</i>	K	2
BETULPE2	Ruwe berk	<i>Betula pendula</i>	S	6
BETULPE3			K	1
CARPIBE1	Haagbeuk	<i>Carpinus betulus</i>	B	1
CARPIBE2			S	9
CARPIBE3			K	4
CORNUMA2	Gele kornoelje	<i>Cornus mas</i>	S	1
CORNUSA2	Rode kornoelje	<i>Cornus sanguinea</i>	S	8
CORNUSA3			K	7
CORYLAV2	Hazelaar	<i>Corylus avellana</i>	S	18
CORYLAV3			K	9
CRATAMO2	Eenstijlige meidoorn	<i>Crataegus monogyna</i>	S	46
CRATAMO3			K	30
FAGUSSY1	Beuk	<i>Fagus sylvatica</i>	B	1
FAGUSSY2			S	6
FAGUSSY3			K	1
FRAXIEX1	Gewone es	<i>Fraxinus excelsior</i>	B	1
FRAXIEX2			S	35
FRAXIEX3			K	21
hederHE1	Klimop	<i>Hedera helix</i>	B	1
hederHE2			S	3
hederHE3			K	5
HUMULLU2	Hop	<i>Humulus lupulus</i>	S	16
HUMULLU3			K	9
ILEX AQ2	Hulst	<i>Ilex aquifolium</i>	S	1
ILEX AQ3			K	2
LIGUSVU2	Wilde liguster	<i>Ligustrum vulgare</i>	S	3
LIGUSVU3			K	7
LONICPE2	Wilde kamperfoelie	<i>Lonicera periclymenum</i>	S	4
LONICPE3			K	2
PICEAAB1	Fijnspar	<i>Picea abies</i>	B	1
PICEAAB2			S	4
POPULTR2	Ratelpopulier	<i>Populus tremula</i>	S	1
PRUNUAV2	Zoete kers	<i>Prunus avium</i>	S	1
PRUNUCE2	Kerspruim	<i>Prunus cerasifera</i>	S	1
PRUNUCE3			K	1
PRUNUCE2	Zure kers	<i>Prunus cerasus</i>	S	1
PRUNUCE3			K	1
PRUNUPA2	Vogelkers	<i>Prunus padus</i>	S	41
PRUNUPA3			K	21

Houtige soorten en lianen.

CBS-code	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Laag	Aantal opnamen
PRUNUSE2	Amerikaanse vogelkers	<i>Prunus serotina</i>	S	6
PRUNUSE3			K	4
PRUNUSP2	Sleedoorn	<i>Prunus spinosa</i>	S	6
PRUNUSP3			K	5
QUERCRO1	Zomereik	<i>Quercus robur</i>	B	1
QUERCRO2			S	32
QUERCRO3			K	30
QUERCRU2	Amerikaanse eik	<i>Quercus rubra</i>	S	2
QUERCRU3			K	1
RIBESN12	Zwarte bes	<i>Ribes nigrum</i>	S	2
RIBESN13			K	3
RIBESRU2	Aalbes	<i>Ribes rubrum</i>	S	9
RIBESRU3			K	12
RIBESUV2	Kruisbes	<i>Ribes uva-crispa</i>	S	2
RIBESUV3			K	6
ROSA CA2	Hondsroos	<i>Rosa canina</i>	S	14
ROSA CA3			K	8
SALIXAU2	Geoarde wilg	<i>Salix aurita</i>	S	3
SALIXCI2	Grauwe wilg	<i>Salix cinerea</i>	S	2
SALIXTR3	Amandelwilg	<i>Salix triandra</i>	K	1
SAMBUNI2	Gewone vlier	<i>Sambucus nigra</i>	S	61
SAMBUNI3			K	33
SAMBURA2	Trosvlier	<i>Sambucus racemosa</i>	S	3
SOLANDU2	Bitterzoet	<i>Solanum dulcamara</i>	S	1
SOLANDU3			K	12
SOLANNI3	Glansbesnachtschade	<i>Solanum nitidibaccatum</i>	K	8
SORBUAU2	Wilde lijsterbes	<i>Sorbus aucuparia</i>	S	21
SORBUAU3			K	18
ULMUSGL2	Ruwe iep	<i>Ulmus glabra</i>	S	4
ULMUSGL3			K	3
ULMUSMI1	Gladde iep	<i>Ulmus minor</i>	B	1
ULMUSMI2			S	14
ULMUSMI3	Gelderse roos	<i>Viburnum opulus</i>	K	7
VIBUROP2			S	7
VIBUROP3			K	1

Kruiden.

CBS-code	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Aantal opnamen
ACHILMIL	Gewoon duizendblad	<i>Achillea millefolium</i>	1
ADOXAMOS	Muskuskruid	<i>Adoxa moschatellina</i>	1
AEGOPPOD	Zevenblad	<i>Aegopodium podagraria</i>	16
AGROSCAN	Moerasstruisgras	<i>Agrostis canina</i>	3
AGROSCAP	Gewoon struisgras	<i>Agrostis capillaris</i>	8
AGROSGIG	Hoog struisgras	<i>Agrostis gigantea</i>	5
AGROSSTO	Fioringras	<i>Agrostis stolonifera</i>	34
AJUGAREP	Kruipend zenegroen	<i>Ajuga reptans</i>	2
ALLIAPET	Look-zonder-look	<i>Alliaria petiolata</i>	5

Kruiden.

CBS-code	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Aantal opnamen
ALOPEGEN	Geknikte vossestaart	<i>Alopecurus geniculatus</i>	1
ALOPEPRA	Grote vossestaart	<i>Alopecurus pratensis</i>	11
ANGELARC	Grote engelwortel	<i>Angelica archangelica</i>	4
ANGELSYL	Gewone engelwortel	<i>Angelica sylvestris</i>	19
ANTHOODO	Gewoon reukgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2
ANTHRSYL	Fluitekruid	<i>Anthriscus sylvestris</i>	32
APHANMIC	Kleine leeuweklauw	<i>Aphanes inexpectata</i>	1
ARABDTHA	Zandraket	<i>Arabidopsis thaliana</i>	1
ARCTILAP	Grote klit	<i>Arctium lappa</i>	2
ARRHEELA	Glanshaver	<i>Arrhenatherum elatius</i>	15
ARTEMVUL	Bijvoet	<i>Artemisia vulgaris</i>	2
ATHYRFIL	Wijfjesvaren	<i>Athyrium filix-femina</i>	16
ATRIPPAT	Uitstaande melde	<i>Atriplex patula</i>	2
ATRIPPRO	Spiesmelde	<i>Atriplex prostrata</i>	2
BELLIPER	Madeliefje	<i>Bellis perennis</i>	1
BIDENFRO	Zwart tandzaad	<i>Bidens frondosa</i>	1
BRASSNIG	Zwarte mosterd	<i>Brassica nigra</i>	1
BROMUHOR	Zachte dravik s.l.	<i>Bromus hordeaceus</i>	1
BROMURAC	Trosdravik	<i>Bromus racemosus</i>	1
CALAMCAN	Hennegras	<i>Calamagrostis canescens</i>	19
CALAMEPI	Duinriet	<i>Calamagrostis epigejos</i>	15
CALYSSEP	Haagwinde	<i>Calystegia sepium</i>	2
CAPSEBUR	Gewoon herderstasje	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	3
CARDMFLE	Bosveldkers	<i>Cardamine flexuosa</i>	1
CARDMHIR	Kleine veldkers	<i>Cardamine hirsuta</i>	13
CARDMPRA	Pinksterbloem	<i>Cardamine pratensis</i>	13
CARDUCRI	Kruldistel	<i>Carduus crispus</i>	3
CAREXACT	Moeraszegge	<i>Carex acutiformis</i>	4
CAREXDIS	Zilte zegge	<i>Carex distans</i>	2
CAREXHR	Ruige zegge	<i>Carex hirta</i>	1
CAREXNIG	Zwarte zegge	<i>Carex nigra</i>	1
CAREXRIP	Oeverzegge	<i>Carex riparia</i>	1
CERASFON	Gewone hoornbloem	<i>Cerastium fontanum subsp.</i>	20
CORYDCLA	Rankende helmbloem	<i>Ceratocapnos claviculata</i>	3
CHAMEANG	Wilgeroosje	<i>Chamerion angustifolium</i>	8
CHELIMAJ	Stinkende gouwe	<i>Chelidonium majus</i>	1
CHENOALB	Melganzevoet	<i>Chenopodium album</i>	1
CIRSIARV	Akkerdistel	<i>Cirsium arvense</i>	42
CIRSIPAL	Kale jonker	<i>Cirsium palustre</i>	22
CIRSIVUL	Speerdistel	<i>Cirsium vulgare</i>	28
CONVOARV	Akkerwinde	<i>Convolvulus arvensis</i>	1
COTONINT	Wilde dwergmispel	<i>Cotoneaster integerrimus</i>	1
CREPICAP	Klein streepzaad	<i>Crepis capillaris</i>	1
CREPIPAL	Moerasstreepzaad	<i>Crepis paludosa</i>	1
CUSCUEUR	Groot warkruid	<i>Cuscuta europaea</i>	1
DACTYGLO	Kropaar	<i>Dactylis glomerata</i>	49
DESCHCES	Ruwe smele	<i>Deschampsia cespitosa</i>	8
DIGITPUR	Gewoon vingerhoedskruid	<i>Digitalis purpurea</i>	1
DRYOPCAR	Smalle stekelvaren	<i>Dryopteris carthusiana</i>	4
DRYOPDIL	Brede stekelvaren	<i>Dryopteris dilatata</i>	12
DRYOPFIL	Mannetjesvaren	<i>Dryopteris filix-mas</i>	14
ELYMUREP	Kweek	<i>Elymus repens</i>	29
EPILOHIR	Harig wilgeroosje	<i>Epilobium hirsutum</i>	16
EPILOMON	Bergbasterdwederik	<i>Epilobium montanum</i>	21
EPILOOBS	Donkergroene basterdwederik	<i>Epilobium obscurum</i>	5

Kruiden.

CBS-code	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Aantal opnamen
EPILOTET	Kantige basterdwederik s.	<i>Epilobium tetragonum</i>	1
EPIPAHEL	Brede wespenorchis	<i>Epipactis helleborine</i>	26
EQUISARV	Heermoes	<i>Equisetum arvense</i>	9
EQUISFLU	Holpijp	<i>Equisetum fluviatile</i>	1
EQUIPAL	Lidrus	<i>Equisetum palustre</i>	10
ERIGECAN	Canadese fijnstraal	<i>Erigeron canadensis</i>	4
ERODICIC	Gewone reigersbek s.l.	<i>Erodium cicutarium</i>	1
EUPATCAN	Koninginnekruid	<i>Eupatorium cannabinum</i>	17
FESTUARU	Rietzwenkgras	<i>Festuca arundinacea</i>	2
FESTUGIG	Reuzenzwenkgras	<i>Festuca gigantea</i>	4
FESTUPRA	Beemdlangbloem	<i>Festuca pratensis</i>	3
FESTURUB	Rood zwenkgras s.l.	<i>Festuca rubra</i>	10
FILIPULM	Moerasspirea	<i>Filipendula ulmaria</i>	7
FUMAROFF	Gewone duivekervel	<i>Fumaria officinalis</i>	3
LAMIUGAL	Gele dovenetel	<i>Galeobdolon luteum</i>	1
LAMIUG:F	Bonte gele dovenetel	<i>Galeobdolon luteum</i> cv. 'F'	2
GALEOLAD	Raai	<i>Galeopsis ladanum</i>	1
GALEOSPE	Dauwnetel	<i>Galeopsis speciosa</i>	1
GALEOTET	Gewone hennepnetel	<i>Galeopsis tetrahit</i>	64
GALIUAPA	Kleefkruid	<i>Galium aparine</i>	124
GALIUMOL	Glad walstro	<i>Galium mollugo</i>	1
GALIUPAL	Moeraswalstro	<i>Galium palustre</i>	2
GALIUSAX	Liggend walstro	<i>Galium saxatile</i>	1
GERANDIS	Slipbladige ooievaarsbek	<i>Geranium dissectum</i>	2
GERANMOL	Zachte ooievaarsbek	<i>Geranium molle</i>	1
GERANPUS	Kleine ooievaarsbek	<i>Geranium pusillum</i>	2
GERANROB	Robertskruid	<i>Geranium robertianum</i>	8
GEUM URB	Geel nagelkruid	<i>Geum urbanum</i>	19
GLECHHED	Hondsdrif	<i>Glechoma hederacea</i>	70
GLYCEFLU	Mannagras	<i>Glyceria fluitans</i>	2
GLYCEMAX	Liesgras	<i>Glyceria maxima</i>	2
GNAPHSYL	Bosdroogbloem	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	1
GNAPHULI	Moerasdroogbloem	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	1
hederHEL	Klimop	<i>Hedera helix</i>	1
HERACSPH	Gewone bereklauw	<i>Heracleum sphondylium</i>	13
HOLCULAN	Gestreepte witbol	<i>Holcus lanatus</i>	68
HOLCUMOL	Gladde witbol	<i>Holcus mollis</i>	15
HYPERPER	Sint-Janskruid	<i>Hypericum perforatum</i>	3
IMPATGLA	Reuzenbalsemien	<i>Impatiens glandulifera</i>	3
IMPATPAR	Klein springzaad	<i>Impatiens parviflora</i>	2
IRIS PSE	Gele lis	<i>Iris pseudacorus</i>	12
JUNCUBUF	Greppelrus	<i>Juncus bufonius</i>	2
JUNCUCON	Biezeknoppen	<i>Juncus conglomeratus</i>	4
JUNCUEFF	Pitrus	<i>Juncus effusus</i>	21
LAMIUALB	Witte dovenetel	<i>Lamium album</i>	10
LAMIUAMP	Hoenderbeet	<i>Lamium amplexicaule</i>	1
LAMIUMAC	Gevlekte dovenetel	<i>Lamium maculatum</i>	1
LAMIUPUR	Paarse dovenetel s.l.	<i>Lamium purpureum</i>	1
LAPSACOM	Akkerkool	<i>Lapsana communis</i>	2
LATHYPRA	Veldlathyrus	<i>Lathyrus pratensis</i>	2
LOLIUMUL	Italiaans raaigras	<i>Lolium multiflorum</i>	3
LOLIUPER	Engels raaigras	<i>Lolium perenne</i>	17

Kruiden.

CBS-code	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Aantal opnamen
LOTUSULI	Moerasroiklaver	<i>Lotus uliginosus</i>	3
LYCOPEUR	Wolfspoet	<i>Lycopus europaeus</i>	13
LYSIMNUM	Penningkruid	<i>Lysimachia nummularia</i>	1
LYSIMVUL	Grote wederik	<i>Lysimachia vulgaris</i>	9
LYTHRSAL	Grote kattedaart	<i>Lythrum salicaria</i>	7
MATRIREC	Echte kamille	<i>Matricaria recutita</i>	8
MENTHARV	Akkermunt	<i>Mentha arvensis</i>	1
MILIUEFF	Bosgierstgras	<i>Milium effusum</i>	2
MOEHRTRI	Drienerfmuur	<i>Moehringia trinervia</i>	10
MOLINCAE	Pijpestrootje	<i>Molinia caerulea</i>	1
MYCELMUR	Muursla	<i>Mycelis muralis</i>	1
MYOSOARV	Akkervergeet-mij-nietje	<i>Myosotis arvensis</i>	17
MYOSORAM	Ruw vergeet-mij-nietje	<i>Myosotis ramosissima</i>	1
ORNIHUMB	Gewone vogelmelk	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	1
PAPAVRHO	Grote klapproos	<i>Papaver rhoeas</i>	1
PEUCEPAL	Melkeppe	<i>Peucedanum palustre</i>	1
PHALAARU	Rietgras	<i>Phalaris arundinacea</i>	30
PHLEUPRA	Timoteegras s.l.	<i>Phleum pratense</i>	2
PHRAGAUS	Riet	<i>Phragmites australis</i>	31
PLANTLAN	Smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>	6
PLANTMAJ	Grote weegbree s.l.	<i>Plantago major</i>	2
POA ANN	Straatgras	<i>Poa annua</i>	10
POA NEM	Schaduwgras	<i>Poa nemoralis</i>	1
POA PAL	Moerasbeemdgras	<i>Poa palustris</i>	1
POA PRA	Veldbeemdgras	<i>Poa pratensis</i>	12
POA TRI	Ruw beemdgras	<i>Poa trivialis</i>	112
POLYTMUL	Gewone salomonszegel	<i>Polygonatum multiflorum</i>	1
POLYNAVI	Varkensgras	<i>Polygonum aviculare</i>	4
POLYNCON	Zwaluwtong	<i>Polygonum convolvulus</i>	14
POLYNDUM	Heggeduizendknoop	<i>Polygonum dumetorum</i>	1
POLYNHYD	Waterpeper	<i>Polygonum hydropiper</i>	5
POLYNLAP	Beklierde duizendknoop	<i>Polygonum lapathifolium</i>	2
POLYNPER	Perzikkruid	<i>Polygonum persicaria</i>	8
PRUNEVUL	Gewone brunel	<i>Prunella vulgaris</i>	1
RANUNACR	Scherpe boterbloem	<i>Ranunculus acris</i>	10
RANUNFIC	Speenkruid	<i>Ranunculus ficaria</i>	8
RANUNREP	Kruipende boterbloem	<i>Ranunculus repens</i>	66
RAPHARAP	Knopherik	<i>Raphanus raphanistrum</i>	1
RUBUSCAE	Dauwbraam	<i>Rubus caesius</i>	41
RUBUSFRU	Gewone braam	<i>Rubus fruticosus</i>	72
RUBUSIDA	Framboos	<i>Rubus idaeus</i>	16
RUMEXACE	Veldzuring	<i>Rumex acetosa</i>	19
RUMEXACT	Schapezuring	<i>Rumex acetosella</i>	4
RUMEXCON	Kluwenzuring	<i>Rumex conglomeratus</i>	6
RUMEXCRI	Kruizuring	<i>Rumex crispus</i>	15
RUMEXOBT	Ridderzuring	<i>Rumex obtusifolius</i>	34
RUMEXSAN	Bloedzuring	<i>Rumex sanguineus</i>	1
SAGINPRO	Liggende vetmuur	<i>Sagina procumbens</i>	1
SCROPNOD	Knopig helmkruid	<i>Scrophularia nodosa</i>	5
SCUTEGAL	Blauw glidkruid	<i>Scutellaria galericulata</i>	4
SENECVIS	Kleverig kruiskruid	<i>Senecio viscosus</i>	1
SENECVUL	Klein kruiskruid	<i>Senecio vulgaris</i>	3

Kruiden.

CBS-code	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Aantal opnamen
SILENDIO	Dagkoekoeksbloem	<i>Silene dioica</i>	14
SILENPRA	Avondkoekoeksbloem	<i>Silene latifolia</i> (subsp.	9
SOLANDUL	Bitterzoet	<i>Solanum dulcamara</i>	1
SOLANNIG	Zwarte nachtschade s.l.	<i>Solanum nigrum</i>	1
SONCHARV	Akkermelkdistel s.l.	<i>Sonchus arvensis</i>	5
SONCHASP	Gekroesde melkdistel	<i>Sonchus asper</i>	10
SONCHOLE	Gewone melkdistel	<i>Sonchus oleraceus</i>	2
SONCHPAL	Moerasmelkdistel	<i>Sonchus palustris</i>	1
SPERGARV	Gewone spurrie	<i>Spergula arvensis</i>	1
STACHPAL	Moerasandoorn	<i>Stachys palustris</i>	2
STACHSYL	Bosandoorn	<i>Stachys sylvatica</i>	11
STELLGRA	Grasmuur	<i>Stellaria graminea</i>	1
STELLHOL	Grote muur	<i>Stellaria holostea</i>	2
STELLMED	Vogelmuur	<i>Stellaria media</i>	55
SYMPHOFF	Gewone smeewortel	<i>Symphytum officinale</i>	28
TARAXOFF	Gewone paardebloem	<i>Taraxacum officinale</i>	56
THELYPAL	Moerasvaren	<i>Thelypteris palustris</i>	1
THLASARV	Witte krodde	<i>Thlaspi arvense</i>	1
TORILJAP	Heggedoornzaad	<i>Torilis japonica</i>	5
TRIFODUB	Kleine klaver	<i>Trifolium dubium</i>	2
TRIFOPRA	Rode klaver	<i>Trifolium pratense</i>	1
TRIFOREP	Witte klaver	<i>Trifolium repens</i>	7
TRISEFLA	Goudhaver	<i>Trisetum flavescens</i>	1
TRITIAES	Tarwe	<i>Triticum aestivum</i>	1
TUSSIFAR	Klein hoefblad	<i>Tussilago farfara</i>	9
URTICDIO	Grote brandnetel	<i>Urtica dioica</i>	167
URTICURE	Kleine brandnetel	<i>Urtica urens</i>	2
VALEROFF	Echte valeriaan	<i>Valeriana officinalis</i>	4
VERONAGR	Akkerereprijs	<i>Veronica agrestis</i>	2
VERONARV	Veldereprijs	<i>Veronica arvensis</i>	2
VERONHED	Klimopereprijs	<i>Veronica hederifolia</i>	6
VICIA CRA	Vogelwikke	<i>Vicia cracca</i>	2
VICIAHIR	Ringelwikke	<i>Vicia hirsuta</i>	4
VICIASAT	Smalle wikke s.l.	<i>Vicia sativa</i>	1
VICIAS-N	Smalle wikke s.s.	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	1
VICIASEP	Heggewikke	<i>Vicia sepium</i>	1
VINCAMIN	Kleine maagdenpalm	<i>Vinca minor</i>	1
VIOLAARV	Akkerviooltje	<i>Viola arvensis</i>	3
VIOLARIV	Bleeksporig bosviooltje	<i>Viola riviniana</i>	4

Mossen.

CBS-code	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Aantal opnamen
AMBLSSER	Gewoon pluisdraadmos	<i>Amblystegium serpens</i>	6
AMBLSVAR	Oever-pluisdraadmos	<i>Amblystegium varium</i>	4
ATRICTEN	Klein rimpelmos	<i>Atrichum tenellum</i>	1
ATRICUND	Groot rimpelmos	<i>Atrichum undulatum</i>	10
AULACPAL	Veenknopjesmos	<i>Aulacomnium palustre</i>	1
BRAC TALB	Bleek dikkopmos	<i>Brachythecium albicans</i>	1

Kruiden.

CBS-code	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Aantal opnamen
BRACPOP	Penseel-dikkopmos	Brachythecium populeum	1
BRACRUT	Gewoon dikkopmos	Brachythecium rutabulum	110
BRACTSAL	Glad dikkopmos	Brachythecium salebrosum	2
CALLGCUS	Gewoon puntmos	Calliergonella cuspidata	1
CAMPSFLE	Boskronkelsteeltje	Campylopus flexuosus	1
CERADPUR	Purpersteeltje	Ceratodon purpureus	2
CLIMADEN	Boompjesmos	Climacium dendroides	2
EURHYFRA	Fijn snavelmos	Eurhynchium praelongum	70
EURHYSTR	Geplooid snavelmos	Eurhynchium striatum	3
FISSIBRY	Gezoomd vedermos	Fissidens bryoides	2
FISSITAX	Kleivedermos	Fissidens taxifolius	12
FOSSO-SP	Goudkorrelmos (g)	Fossombronia	1
HYPNUCUP	Gewoon klauwtjesmos	Hypnum cupressiforme	1
ISOPTLE	Gewoon pronkmos	Isopterygium elegans	1
LOPHCBID	Gewoon kantmos	Lophocolea bidentata	1
LOPHCHET	Gedrongen kantmos	Lophocolea heterophylla	2
MNIUMHOR	Gewoon sterremos	Mnium hornum	5

Mossen.

CBS-code	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Aantal opnamen
PLAGMAFF	Rondbladsterremos	Plagiomnium affine	3
PLAGMUND	Gerimpeld sterremos	Plagiomnium undulatum	10
PLAGTCAV	Loss-platmos	Plagiothecium cavifolium	2
PLAGTDEN	Glanzend platmos	Plagi.Denticulatum	1
PLAGTLAE	Klein platmos	Plagiothecium laetum	12
PLAGTLAT	Dwerg-platmos	Plagiothecium latebricola	2
PLAGTNEM	Groot platmos	Plagiothecium nemorale	7
PLAGTUND	Gerimpelde platmos	Plagiothecium undulatum	1
PLROZSCH	Bronsmos	Pleurozium schreberi	1
POLYMFOR	Fraai haarmos	Polytrichum formosum	1
THAMNALO	Struikmos	Thamnobryum alopecurum	1

Aanhangsel 6 Synoptische tabel met de presentiewaarden (P in %) en karakteristieke bedekking (A in %)

Group		Streekrijke Populierbomen												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype												Populierbomen met volgevoegde												Open Populierbomen											
Aantal soorten		Vegetatietype																																			

[illegible]

Aanhangsel 7 Vegetatietype en ecologische waardering per meetperk

Waardering: Verklaring van de codes: zie tabel 17 en 18.

Volgnummer	Vegetatietype	Waardering	
		Plantensociologisch	Structuur
1	O4	5	5
2	S1	2	1
3	O4	5	5
4	O4	5	5
5	O4	5	3
6	O4	5	5
7	S2	2	1
8	O4	5	5
9	O2	1	5
10	R1	3	2
11	O4	5	5
12	R3	3	2
13	R3	3	1
14	S1	2	2
15	S1	2	1
16	S2	2	1
17	S2	2	1
18	S2	2	2
19	O4	5	5
20	R4	3	5
21	O4	5	5
22	S1	2	1
23	O2	1	5
24	R2	3	3
25	S5	3	1
26	O2	1	4
27	O2	1	3
28	S1	2	1
29	S3	1	1
30	S3	1	1
31	R4	3	5
33	S3	1	3
34	R3	3	4
35	R3	3	4
36	S1	2	2
37	S3	1	3
38	S3	1	2
39	S3	1	3
40	S3	1	1
41	S3	1	2
42	R2	3	5
43	S3	1	4
44	S3	1	1

Volgnummer	Vegetatietype	Waardering	
		Plantensociologisch	Struktuur
45	R2	3	5
46	S3	1	4
47	R3	3	2
48	R3	3	2
49	S3	1	2
50	R2	3	2
51	R2	3	4
52	S4	1	1
53	S4	1	1
54	R2	3	3
55	R2	3	3
56	R2	3	2
57	R2	3	2
58	S2	2	1
59	S1	2	1
60	S1	2	2
61	S1	2	1
62	S1	2	4
63	S4	1	4
64	S4	1	1
65	S4	1	2
66	S4	1	3
67	S4	1	1
68	R3	3	5
69	R3	3	3
70	O1	2	4
71	O4	5	4
72	S4	1	2
73	R2	3	5
74	R4	3	5
75	R4	3	5
76	R2	3	1
77	R4	3	5
78	R2	3	2
79	S1	2	1
80	O2	1	5
81	O4	5	5
82	R4	3	5
83	R4	3	3
84	R1	3	2
86	R1	3	2
87	R4	3	1
88	S1	2	1
89	S1	2	1
90	R1	3	2
91	R1	3	1
92	S1	2	2
93	S1	2	2
94	S1	2	1

Volgnummer	Vegetatietype	Waardering	
		Plantensociologisch	Struktuur
97	S1	2	3
98	O1	2	5
99	R1	3	2
100	S1	2	2
101	R1	3	1
102	R1	3	3
103	S5	3	1
104	O1	2	4
105	R1	3	2
107	O4	5	5
108	S1	2	2
109	S1	2	2
110	O4	5	5
111	O4	5	5
112	O1	2	5
114	S4	1	2
115	O4	5	5
116	R4	3	4
118	R4	3	5
119	R4	3	5
120	S4	1	3
121	R3	3	4
122	R1	3	1
123	R4	3	5
125	S1	2	1
128	S5	3	1
129	R1	3	3
131	S5	3	1
132	R4	3	5
133	R4	3	3
134	O3	3	4
135	S1	2	2
136	S1	2	2
137	S1	2	1
138	S1	2	1
139	R4	3	5
141	O1	2	5
143	S4	1	4
144	O1	2	5
145	O2	1	3
146	R1	3	4
147	R4	3	2
148	O1	2	5
149	R3	3	4
150	O4	5	5
151	O3	3	5
152	R4	3	5
153	R3	3	5
155	O3	3	5

Volgnummer	Vegetatietype	Waardering	
		Plantensociologisch	Struktuur
156	O3	3	5
157	O4	5	5
158	O1	2	4
159	R1	3	5
160	O4	5	5
161	O4	5	5
162	O4	5	5
163	O4	5	5
164	O4	5	5
165	S5	3	3
166	O4	5	5
167	O4	5	5
168	R1	3	4
169	R1	3	5
170	R4	3	5
172	R4	3	5
173	S2	2	4
174	S2	2	1
175	R4	3	5
176	O4	5	5
177	R4	3	5
178	R2	3	3
179	R2	3	1
180	R2	3	3
181	R2	3	2
182	O4	5	5
183	R4	3	5
184	O2	1	4
185	O2	1	5
186	O4	5	5
187	O1	2	5
188	S5	3	2
189	O3	3	5
190	O3	3	5
191	S1	2	1
193	S5	3	1
194	O1	2	3
197	R4	3	4
198	S5	3	4
199	R1	3	3
200	O1	2	4
201	O4	5	4
204	R1	3	5
207	O1	2	3
208	R1	3	4
209	O2	1	5
210	O3	3	4
211	O4	5	5

Aanhangsel 8 Woordenlijst

Rapport en kaarten bevatten termen die wellicht enige toelichting behoeven. In deze lijst, die een alfabetische volgorde heeft, vindt u de gebruikte termen verklaard of gedefinieerd. In De Bakker en Schelling (1989) wordt veelal dieper op de betekenis van een term ingegaan.

afwatering: afvoer van water door een stelsel van open waterlopen naar een lozingspunt van het afwateringsgebied.

A-horizont: bovengrond van mineraal of moerig materiaal, aan het oppervlak ontstaan, relatief donker gekleurd; de organische stof is geheel of gedeeltelijk biologisch omgezet.

AB-horizont: geleidelijke overgang van een A- naar een B-horizont.

AC-horizont: geleidelijke overgang van een A- naar een C-horizont.

AE-horizont: geleidelijke overgang van een A- naar een E-horizont.

...a-horizont: horizont die uit van elders toegevoerd materiaal bestaat. Zo duidt 'Aan' op de invloed van de plaggenbemesting in bijv. de enkeerdgronden en op de invloed van het opbaggeren in de tuineerdgronden (a = anthropos).

bewortelbare diepte: bodemkundige maat voor de diepte waarop de plantewortels kunnen doordringen in de grond. Limiterend zijn: de pH, aëratie en de indringingsweerstand (Van Soesbergen et al., 1986).

bewortelingsdiepte: diepte waarop een één- of tweejaars, volgroeid gewas nog juist voldoende wortels in een 10% droog jaar kan laten doordringen om het aanwezige vocht aan de grond te onttrekken. Ook wel 'effectieve bewortelingsdiepte' genoemd (Van Soesbergen et al., 1986).

B-horizont:

- 1 inspoelingshorizont; een horizont waaraan door inspoeling uit een hoger liggende horizont stoffen (humus, humus + sesquioxiden, lutum of lutum + sesquioxiden) zijn toegevoegd;
- 2 (bijna) volledig gehomogeniseerde horizont met zodanige veranderingen dat:
 - nieuwvorming van kleimineralen is opgetreden en/of
 - sesquioxiden zijn vrijgekomen, of
 - een blokkige of samengesteld prismatische structuur is ontstaan.

BC-horizont: geleidelijke overgang van een B- naar een C-horizont; typerend voor vele hydropodzolgronden.

...b-horizont: horizont die na de bodemvorming met een andere afzetting of met een opgebrachte laag (bijv. Aan) bedekt is geraakt (b = begraven).

bodemprofiel (kortweg profiel): verticale doorsnede van de bodem, die de opeenvolging van de horizonten laat zien; in de praktijk van het Staring Centrum meestal tot 120, 150 en in boswachterijen tot 180 cm beneden maaiveld.

bodemprofielmonster: monster van een bodemprofiel dat in het veld met een grondboor uit de bodem wordt genomen en ter plekke veldbodemkundig onderzocht.

bodemvorming: verandering van moedermateriaal onder invloed van uitwendige factoren, waarbij horizonten ontstaan.

bovengrond: bovenste horizont van het bodemprofiel, die meestal een relatief hoog gehalte aan organische stof bevat. Komt bodemkundig in het algemeen overeen met de A1-horizont, landbouwkundig met de bouwvoor.

bruine minerale eerdlaag: minerale eerdlaag waarin binnen 25 cm diepte een laag van ten minste 10 cm dikte begint die bruin is.

C-horizont: minerale of moerige horizont die weinig of niet is veranderd door bodemvorming. Doorgaans zijn de bovenliggende horizonten uit soortgelijk materiaal ontstaan.

...c-horizont: horizont die extreem ijzerrijk is met meer dan 40 volumepercenten roestvlekken, roestconcreties of ijzerverkittingen.

doorlatendheid: (maat voor) het vermogen van de grond om water door te laten. In de verzadigde doorlatendheid (K) worden landelijk vier gradaties onderscheiden (zie tabel; in het Cultuurtechnisch Vademecum).

droog jaar, 10%: een jaar met een neerslagtekort in het groeiseizoen dat gemiddeld één keer in de tien jaar voorkomt of overschreden wordt.

duidelijke humuspodzol-B-horizont: duidelijke podzol-B-horizont, waarin beneden 20 cm diepte een B2h voorkomt, of waarvan de bovenste 5-10 cm (of meer) amorfe humus bevat, die als disperse humus is verplaatst.

duidelijke moderpodzol-B-horizont: duidelijke podzol-B-horizont, waarin beneden 20 cm diepte geen B2h voorkomt; de humus wordt in niet-amorfe vorm aangetroffen, en wel voor het grootste gedeelte als moder; deze horizont bevat steeds duidelijk ijzer, dat als huidjes om de zandkorrels voorkomt of samen met fijne minerale delen tussen de zandkorrels ligt.

duidelijke podzol-B-horizont: horizont met een podzol-B die krachtig ontwikkeld is, d.w.z. dat:

— een bijna zwarte laag voorkomt van ten minste 3 cm dikte (B2h), of:

— de B2 voldoende kleurcontrast heeft met de C-horizont.

Naarmate de B2 dikker is, mag het kleurcontrast minder zijn, of:

— een duidelijk te herkennen B-horizont tot dieper dan 120 cm doorgaat, of:

— een vergraven grond brokken B-materiaal bevat waarvan de kleur goed contrasteert met die van de C-horizont.

eerdgronden: minerale gronden met een minerale eerdlaag. Als de A-horizont dunner is dan 50 cm, mag er geen duidelijke podzol-B-horizont voorkomen. Als de A1-horizont dunner is dan 80 cm, mag er geen briklaag voorkomen.

E-horizont: uitspoelingshorizont; minerale horizont die lichter van kleur en meestal ook lager in lutum- of humusgehalte is dan de boven- en/of onderliggende horizont. Verarmd door verticale (soms laterale) uitspoeling

EB-horizont: geleidelijke overgang van een E- naar een B-horizont. Ontbreekt in de meeste podzolgronden en is typerend voor de meeste brikgronden.

...e-horizont: aanduiding bij:

— B- en C-horizonten met kenmerken van ontijzering. Wordt gebruikt bij niet volledig gereduceerde B- en C-horizonten in zand als deze geen ijzerhuidjes en geen roestvlekken bevatten;

— Bh-horizonten, als de BC- of C-horizont onder de Bh-horizont ook de lettertoevoeging e heeft (bij hydropodzolgronden);

— het bovenste deel van de Bh-horizont, wanneer in het onderste deel een sterke concentratie van ingespoeld ijzer zichtbaar is (bij haarpodzolgronden);

— moedermateriaal dat van nature ijzerarm is, waarin geen ontijzering heeft plaatsgevonden.

eolisch: door de wind gevormd, afgezet.

fluctuatie: zie grondwaterstandsfluctuatie.

fluviaal: door beek- of rivierwater afgezet.

GHG (gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand): het gemiddelde van de HG3 over ongeveer acht jaar. Komt overeen met de waarde voor de grondwaterstand, afgelezen bij de top van de gemiddelde grondwaterstandscurve.

...g-horizont: horizont met roestvlekken (g = gley).

gleyverschijnselen: zie: hydromorfe verschijnselen.

GLG (gemiddeld laagste zomergrondwaterstand): het gemiddelde van de LG3 over ongeveer acht jaar. Komt overeen met de waarde voor de grondwaterstand, afgelezen bij het dal van de gemiddelde grondwaterstandscurve.

grind, grindfractie: minerale delen groter dan 2000 μm .

grondwater: water dat zich beneden de grondwaterspiegel bevindt en alle holten en poriën in de grond vult.

grondwaterspiegel (= freatisch vlak): denkbeeldig vlak waarop de druk in het grondwater gelijk is aan de atmosferische, en waarbeneden de druk in het grondwater neerwaarts toeneemt. De 'bovenkant' van het grondwater.

grondwaterstand (= freatisch niveau): diepte waarop zich de grondwaterspiegel bevindt, uitgedrukt in m of cm beneden maaiveld (of een ander vergelijkingsvlak, bijv. NAP).

grondwaterstandscurve: grafische voorstelling van grondwaterstanden die op geregelde tijden op een bepaald punt zijn gemeten.

grondwaterstandsfluctuatie: het stijgen en dalen van de grondwaterstand. Soms in kwantitatieve zin gebruikt: het verschil tussen GLG en GHG.

grondwaterstandsverloop: verandering van de grondwaterstand in de tijd.

grondwatertrap (Gt): klasse gedefinieerd door een zeker GHG- en/of GLG-traject.

grondwatersverschijnselen: zie: hydromorfe verschijnselen.

GVG (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand): langjarig gemiddelde van de grondwaterstand op 1 april.

HG3: het gemiddelde van de hoogste drie grondwaterstanden die in een winterperiode (1 oktober-1 april) zijn gemeten. Hierbij wordt uitgegaan van metingen op of omstreeks de 14e en 28e van elke maand in geperforeerde buizen van 2-3 m lengte.

hoog, middelhoog, laag en zeer laag (gelegen): in de bodemkunde hebben deze aanduidingen betrekking op de ligging van het maaiveld ten opzichte van het grondwater.

horizont: laag in de grond met kenmerken en eigenschappen die verschillen van de erboven en/of eronder liggende lagen; in het algemeen ligt een horizont min of meer evenwijdig aan het maaiveld.

humus, -gehalte, -klasse: korthedshalve krijgt het woord humus vaak de voorkeur, terwijl organische stof (een ruimer begrip) wordt bedoeld. Zie ook: organische stof en organische-stofklasse (59).

hydromorfe kenmerken:

- 1 Voor de podzolgronden: (a) een moerige bovengrond of: (b) een moerige tussenlaag en/of: (c) geen ijzerhuidjes op de zandkorrels onmiddellijk onder de B2.
- 2 Voor de brikgronden: in een grijze A2 en in de B2 komen roestvlekken en mangaanconcreties voor.
- 3 Voor de eerdgronden en de vaaggronden: (a) een G-horizont binnen 80 cm diepte beginnend en/of: (b) een niet-gerijpte ondergrond en/of: (c) een moerige bovengrond en/of: (d) een moerige laag binnen 80 cm diepte beginnend; (e) bij zandgronden met een A1 dunner dan 50 cm: geen ijzerhuidjes op de zandkorrels onder de A-horizont; (f) bij kleigronden met een A1 dunner dan 50 cm: roest- of reductievlekken beginnend binnen 50 cm diepte.

hydromorfe verschijnselen: door periodieke verzadiging van de grond met water veroorzaakte verschijnselen. In het profiel waarneembaar in de vorm van blekings- en gleyverschijnselen, roest- en 'reductie'vlekken en een totaal 'gereduceerde' zone. In ijzerhoudende gronden meestal gley of gleyverschijnselen genoemd.

hydropodzol-, -brik-, -eerd-, -vaaggronden: podzol-, brik-, eerd-, vaaggronden, ontstaan binnen de invloedssfeer van grondwater, hetgeen waarneembaar is doordat er hydromorfe verschijnselen aanwezig zijn.

...i-horizont: aanduiding bij C-horizonten voor half of minder gerijpte zavel of klei.

kalkarm, -loos, -rijk: bij het veldbodemkundig onderzoek wordt het koolzure-kalkgehalte van grond geschat aan de mate van opbruisen met verdund zoutzuur (10% HCl). Er zijn drie kalkklassen:

- 1 kalkloos materiaal: geen opbruising; overeenkomend met minder dan ca. 0,5% CaCO_3 , analytisch bepaald, d.w.z. de geanalyseerde hoeveelheid CO_2 , omgerekend in procenten CaCO_3 (op de grond).
- 2 kalkarm materiaal: hoorbare opbruising; overeenkomend met ca. 0,5-1 à 2% CaCO_3 .
- 3 kalkrijk materiaal: zichtbare opbruising; overeenkomend met meer dan ca. 1 à 2% CaCO_3 .

klei: mineraal materiaal dat ten minste 8% lutum bevat. Zie ook: textuurklasse.

kleiarne moerige eerdlaag: een moerige eerdlaag waarin geen lutum van betekenis voorkomt.

kleigronden: minerale gronden (zonder moerige bovengrond of moerige tussenlaag) waarvan het minerale deel tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit klei bestaat. Indien een dikke A1 voorkomt, moet deze gemiddeld zwaarder zijn dan de textuurklasse zand.

kleilige moerige eerdlaag: een moerige eerdlaag waarin lutum voorkomt.

kritieke z-afstand: de maximale afstand tussen de grondwaterspiegel en de onderkant van de wortelzone waarover een bepaalde vochtstroom nog mogelijk is (Van Soesber-

gen et al., 1986). Hierbij wordt aangenomen dat een vochtstroom van 2 mm/dag als aanvulling op de vochtvoorraad van de wortelzone in Nederland veelal toereikend is om een gewas optimaal te laten groeien.

LG3: het gemiddelde van de laagste drie grondwaterstanden die in een zomerperiode (1 april-1 oktober) zijn gemeten. Hierbij wordt uitgegaan van metingen op of omstreeks de 14e en 28e van elke maand in geperforeerde buizen van 2-3 m lengte.

leem: 1 mineraal materiaal dat ten minste 50% leemfractie bevat; 2 kortweg gebruikt voor leemfractie.

leemfractie: minerale delen kleiner dan 50 μm . Wordt in de praktijk vrijwel uitsluitend gebezigd bij lutumarm materiaal (53 en 57). Zie ook: textuurklasse.

licht(er): grond wordt licht(er) genoemd als (naarmate) het gehalte aan silt- en lutumfractie laag is (afneemt).

lutum: kortweg gebruikt voor lutumfractie.

lutumfractie: minerale delen kleiner dan 2 μm . Zie ook: textuurklasse.

meerbodem: bruin, sterk tot zeer sterk lemig, weinig slik, gevormd op de bodem van een plas.

mineraal: zie: mineraal materiaal; zie: organische-stofklasse.

mineraal materiaal: grond met een organische-stofgehalte van minder dan 15% (bij 0% lutum) tot 30% (bij 70% lutum). Zie: organische-stofklasse.

minerale delen: het bij 105 °C gedroogde, over de 2 mm zeef gezeefde deel van een monster na aftrek van de organische stof en de koolzure kalk. Deze term is eigenlijk minder juist, want de koolzure kalk, hoewel vaak van organische oorsprong, behoort tot het minerale deel van het monster.

minerale eerdlaag: (1) A1-horizont van ten minste 15 cm dikte, die uit mineraal materiaal bestaat dat (a) humusrijk is of (b) matig humusarm of humeus, maar dan tevens aan bepaalde kleureisen voldoet. (2) dikke A1-horizont van mineraal materiaal. Voor 'humusrijk', 'matig humusarm' en 'humeus' zie: organische-stofklasse.

minerale gronden: gronden die tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit mineraal materiaal bestaan.

mineralogisch arm, rijker: arm, rijker aan opgeloste stoffen, in het bijzonder stoffen die uit bodemmineralen in oplossing gaan (zoals Ca, Na, K, Cl, Fe).

moerig: zie: moerig materiaal; zie: organische-stofklasse.

moerige bovengrond: bovengrond die moerig is (ook na eventueel ploegen tot 20 cm diepte) en binnen 40 cm diepte op een minerale ondergrond ligt.

moerige eerdlaag: moerige A1-horizont dikker dan 15 cm (of moerige Ap, ongeacht de dikte) waarin de volumefractie planteresten met een herkenbare weefselopbouw ten hoogste 0,10-0,15 mag bedragen. Voor de betekenis van 'moerig' zie: organische-stofklasse.

moerige gronden: minerale gronden met een moerige bovengrond of moerige tussenlaag.

moerige tussenlaag: een laag moerig materiaal die ondieper dan 40 cm beneden maaiveld begint en 15-40 cm dik is.

moerig materiaal: grond met een organische-stofgehalte van meer dan 15% (bij 0% lutum) tot 30% (bij 70% lutum). Zie: organische-stofklasse.

M50 (eigenlijk M50-2000): mediaan van de zandfractie. Het getal dat die korrelgrootte aangeeft waarboven en waarbeneden de helft van de massa van de zandfractie ligt. Zie ook: textuurklasse.

niet-gerijpte ondergrond: bijna gerijpte laag binnen 50 cm diepte en/of half of nog minder gerijpte laag binnen 80 cm diepte, voorkomend onder een gerijpte bovengrond dikker dan 20 cm.

ondergrond: horizont(en) onder de bovengrond.

organische stof: al het levende en dode materiaal in de grond dat van organische herkomst is. Hoofdzakelijk van plantaardige oorsprong en variërend van levend materiaal (wortels) tot planteresten in allerlei stadia van afbraak en omzetting. Het min of meer volledig omgezette produkt is humus.

organische-stofklasse: berust op een indeling naar de massafracties organische stof en lutum, beide uitgedrukt in procenten van de bij 105 °C gedroogde en over de 2 mm zeef gezeefde grond. De volgende tabellen geven weer hoe gronden naar het organische-stofgehalte worden ingedeeld.

Indeling van lutumarme gronden naar het organische-stofgehalte

Organische stof (%)	Naam	Samenvattende naam
0 - 0,75	uiterst humusarm zand	humusarm mineraal
0 - 0,75	zeer humusarm zand	
1,5 - 2,5	matig humusarm zand	
2,5 - 5	matig humeus zand	humeus
5 - 8	zeer humeus zand	
8 - 15	humusrijk zand	
15 - 22,5	venig zandmoerig	
22,5 - 35	zandig veen	
35 - 100	veen	

Indeling van lutumrijke gronden naar het organische-stofgehalte

Organische stof (%)	Naam	Samenvattende naam
0 - 2,5 à 5	humusarm zand	mineraal
2,5 à 5 - 5 à 10	matig humeuze klei	humeus
5 à 10 - 8 à 16	zeer humeuze klei	
8 à 16 - 15 à 30	humusrijke klei	
15 à 30 - 22,5 à 45	venige klei	moerig
22,5 à 45 - 35 à 70	kleiig veen	
35 à 70 - 100	veen	

Bij deze indeling zijn de klassegrenzen afhankelijk van het lutumgehalte met dien verstande, dat hoe hoger het lutumgehalte is, hoe hoger ook het vereiste organische-stofgehalte moet zijn om een grond in een bepaalde organische-stofklasse te handhaven.

...p-horizont: door de mens bewerkte horizont, zoals de bouwvoor of Ap (p = ploegen). Diep bewerkte gronden leveren meestal een menging van verschillende horizonten op, aangeduid bijv. als (A1 + B + C)p.

podzol-B: B-horizont in minerale gronden, waarvan het ingespoelde deel vrijwel uitsluitend uit amorfe humus, of uit amorfe humus en sesquioxiden bestaat, of uit sesquioxiden te zamen met niet-amorfe humus.

podzolgronden: minerale gronden met een duidelijke podzol-B-horizont en een A1 dunner dan 50 cm.

'reductie'-vlekken: door de aanwezigheid van tweewaardig ijzer neutraal grijs gekleurde, in 'gereduceerde' toestand verkerende vlekken.

...r-horizont: geheel gereduceerde horizont.

rijping: proces waarbij na drooglegging uit een weke, structuurloze, gereduceerde modder een begaanbare, gescheurde en geoxideerde cultuurgrond ontstaat. Het proces heeft drie belangrijke aspecten: een fysisch, een chemisch en een biologisch aspect.

Het meest in het oog springende fysische aspect is de blijvende volumeverandering van de grond, die ontstaat door een irreversibel vochtverlies (inklinking). Rijping treedt alleen op bij zwaardere sedimenten. De volgende tabel toont de indeling in rijpingsklassen naar de consistentie van het materiaal.

Rijpingsklassen als afhankelijk van de consistentie

Naam	Consistentie
geheel ongerijpt	zeer slap; loopt tussen de vingers door bijna ongerijpt slap; loopt bij knijpen zeer gemakkelijk tussen de vingers door
half gerijpt	matig slap; loopt bij knijpen nog goed tussen de vingers door
bijna gerijpt	matig stevig; is met stevig knijpen nog juist tussen de vingers door te krijgen
gerijpt	stevig; niet tussen de vingers door te krijgen

roestvlekken: door de aanwezigheid van bepaalde ijzerverbindingen bruin tot rood gekleurde vlekken.

siltfractie: 'tussenfractie' tussen de lutum- en de zandfractie; de minerale delen zijn groter dan 2 en kleiner dan 50 μm .

standplaats: ruimtelijke eenheid die homogeen is voor wat betrefte belangrijkste abiotische standplaatsfactoren die voor de plantengroei van belang zijn.

standplaatsfactoren: een variabele eigenschap van de standplaats, waaraan een statistisch verklarend kenmerk ontleend kan worden met betrekking tot de bestaansvoorwaarden voor de plant (Van Beusekom et al., 1990). In dit rapport worden standplaatsfactoren beschreven aan de hand van vochttoestand, nutriëntentoestand en zuurgraad.

textuur: korrelgroottesamenstelling van de grondsoorten; zie ook: textuurklasse.

textuur-B: B-horizont in minerale gronden, waarin lutum of lutum met sesquioxiden is ingespoeld.

textuurklasse: berust op een indeling van grondsoorten naar hun korrelgroottesamenstelling in massaprocenten van de minerale delen. Niet-eolische en eolische afzettingen (zowel zand als zwaarder materiaal) worden naar het lutum- of leemgehalte ingedeeld, en de zandfractie naar de M50 als in de volgende tabellen.

Indeling niet-eolische afzettingen* naar het lutumgehalte

Aanduiding met conventioneel afzettings- en aanduidingsnamen naar het lutumgehalte		Samenvattende naam	
Lutum (%)	Naam		
0 - 5	kleiarm zand	zand	lutumarm materiaal
5 - 8	kleiig zand		
8 - 12	zeer lichte zavel	lichte zavel	lutumrijk materiaal (wordt in zijn geheel t.o.v. 'zand' ook wel met 'klei' aangeduid)
12 - 17,5	matig lichte zavel	zavel	
17,5 - 25	zware zavel		klei
25 - 35	lichte klei		
35 - 50	matig zware klei	zware klei	
50 - 100	zeer zware klei		

* Zowel zand als zwaarder materiaal

Indeling eolische afzettingen* naar het leemgehalte

Leem (%)	Naam	Samenvattende naam	
0 - 10	leemarm zand	zand**	
10 - 17,5	zwak lemig zand	lemig zand	
17,5 - 32,5	sterk lemig zand		
32,5 - 50	zeer sterk lemig zand		
50 - 85	zandige leem	leem	
85 - 100	siltige leem		

* Zowel zand als zwaarder materiaal

** Tevens minder dan 8% lutum

Indeling van de zandfractie naar de M50

M50 (µm)	Naam	Samenvattende naam	
50- 105	uiterst fijn zand	fijn zand	
105- 150	zeer fijn zand		
150- 210	matig fijn zand		
210- 420	matig grof zand	grof zand	
420- 2000	zeer grof zand		

...u-horizont: toevoeging aan de code voor een hoofdhorizont zonder andere lettertoevoeging (u van unspecified).

vaaggronden: minerale gronden zonder duidelijke podzol-B-horizont, zonder briklaag en zonder minerale eerdlaag.

veengronden: gronden die tussen 0 en 80 cm - mv. voor meer dan de helft van de dikte uit moerig materiaal bestaan.

vergraven gronden: gronden waarin een vergraven laag voorkomt, die tussen 0 en 40 cm diepte begint, tot grotere diepte dan 40 cm doorloopt en dikker is dan 20 cm.

waterstand: zie: grondwaterstand.

...w-horizont: aanduiding bij:

- geheel of nagenoeg geheel gehomogeniseerde B-horizonten voor nieuwgevormde kleiminerale en/of vrijgekomen sesquioxiden (vnl. ijzer) of voor een blokkige structuur of samengestelde prismatische structuur;
- C-horizonten die uit zavel of klei bestaan voor een blokkige of samengestelde prismatische structuur;
- C-horizonten in zand, leem of silt voor nieuwgevormde kleimineralen en/of vrijgekomen sesquioxiden;
- C-horizonten met sterk verweerd moerig materiaal.

zand: mineraal materiaal dat minder dan 8% lutumfractie en minder dan 50% leemfractie bevat.

zanddek: minerale bovengrond die minder dan 8% lutum- en minder dan 50% leemfractie bevat (ook na eventueel ploegen tot 20 cm) en die binnen 40 cm diepte ligt op moerig materiaal, op een podzolgrond of op een kleilaag die dikker is dan 40 cm.

zandfractie: minerale delen met een korrelgrootte van 50 tot 2000 µm. Zie ook: textuurklasse.

zandgronden: minerale gronden (zonder moerige bovengrond of moerige tussenlaag) waarvan het minerale deel tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit zand bestaat. Indien een dikke A1 voorkomt, moet deze gemiddeld uit zand bestaan.

zavel: zie: textuurklasse.

zavel- of kleidek: minerale bovengrond die meer dan 8% lutum- of meer dan 50% leemfractie bevat (ook na eventueel ploegen tot 20 cm) en die binnen 40 cm diepte ligt op moerig materiaal, op een podzolgrond of op een zandlaag die dikker is dan 40 cm.

zonder roest: (a) geen roest of (b) roest dieper dan 35 cm beneden maaiveld beginnend, of (c) roest ondieper dan 35 cm beneden maaiveld beginnend, maar over meer dan 30 cm onderbroken.

zwaar(der): grond wordt zwaar(der) genoemd als (naarmate) het gehalte aan silt- en lutumfractie hoog is (toeneemt).

zwarte minerale eerdlaag: minerale eerdlaag, die niet aan de criteria voor de bruine voldoet.