

37 / uub(1us) 2^e ex.

950.000000
100.000000

De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied De Leijen-Oost

Resultaten van een bodemgeografisch onderzoek

W.H. Leenders

Rapport 145

bylage 3 ontbr.
DR

DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1991

0000 0470 0034

100.000000

uub sub 2^e ex

+ 4 krt

REFERAAT

Leenders, W.H, 1991. *De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied De Leijen-Oost; resultaten van een bodemgeografisch onderzoek*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 145, 182 blz., 30 afb., 55 tab., 3 aanhangsels en 4 kaarten.

In het herinrichtingsgebied De Leijen-Oost is een bodemgeografisch onderzoek uitgevoerd in opdracht van de Landinrichtingsdienst te Utrecht. De bodem bestaat uit zandgronden, leemgronden, veengronden en moerige gronden. In de zandgronden komen humuspodzol-, eerd- en vaaggronden voor. In de leemgronden komen eerd- en vaaggronden voor. In de veengronden komen eerdveen- en rauwveengronden voor. Bij de moerige gronden zijn moerige eerdgronden onderscheiden. De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven op een bodemkaart en grondwatertrappenkaart. Uit deze kaarten is de bodemgeschiktheid voor vollegrondsgroenteteelt en boomkwekerij na ingreep (na ontwatering en/of beregening) afgeleid en in tabelvorm weergegeven. 1377 ha van de in totaal 6323 ha hebben na ingreep ruime mogelijkheden voor vollegrondsgroenteteelt en 1386 ha voor boomkwekerij. Enkele dwarsdoorsneden geven een overzicht van de verschillende afzettingen. De afzettingen bestaan uit fluvioperiglaciaal materiaal, dekzand, Brabantse leem, organogene afzettingen en beekafzettingen.

Trefwoorden: Zand-, leem- en veengronden en moerige gronden, bodemgeschiktheid, dwarsdoorsneden.

ISSN 0924-3070

© 1991 DLO-Staring Centrum Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO), Postbus 125, 6700 AC Wageningen.

Tel.: 08370 - 74200; telefax: 08370-24812; telex: 75230 VISI-NL

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

Het 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 vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm en op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Landinrichtingsdienst en het DLO-Staring Centrum.

INHOUD

	blz.
WOORD VOORAF	11
SAMENVATTING	13
1 INLEIDING	17
1.1 Doel en opzet van het bodemgeografisch onderzoek	17
1.2 Overzicht van rapport en kaarten	18
2 FYSIOGRAFIE	21
2.1 Ligging en oppervlakte	21
2.2 Geogenese	21
2.2.1 Afzettingen uit het Pleistoceen	21
2.2.2 Afzettingen uit het Holoceen	23
2.3 Bodemvorming	24
2.3.1 Humusvorming	25
2.3.2 Podzolering	25
2.3.3 Het ontstaan van hydromorfe verschijnselen	25
2.3.4 Verwering van veen	26
2.3.5 Homogenisatie	26
2.3.6 Antropogene bodemvorming	26
2.3.7 Het ontstaan van een A-horizont	27
2.4 Bodem en landschap	27
2.4.1 Oude cultuurgronden	29
2.4.2 Jonge cultuurgronden	29
2.4.3 Dalvormige laagten en beekdalen	29
2.5 Waterhuishouding	29
3 BODEMGEOGRAFISCH ONDERZOEK EN DIGITALE VERWERKING/MANIPULATIE VAN BODEMKUNDIGE GEGEVENS	33
3.1 Bodemgeografisch onderzoek	33
3.2 Toetsing aan meetresultaten	34
3.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse	34
3.2.2 Grondwaterstandsmetingen	37
3.2.2.1 Berekening van GHG en GLG van peilbuizen met meerjarige gegevens	38
3.2.2.2 Meetpunten en -resultaten van peilbuizen met meerjarige gegevens	38
3.2.2.3 Berekening van GHG en GLG van peilbuizen met eenjarige gegevens	40
3.2.2.4 Meetpunten en -resultaten van peilbuizen met eenjarige gegevens	44
3.2.2.5 Meetpunten en -resultaten van gerichte opnames	45

3.3	Indeling van de gronden	49
3.3.1	Zandgronden [Z en H]	50
3.3.2	Leemgronden [L]	51
3.3.3	Moerige gronden [W]	51
3.3.4	Veengronden [V]	52
3.3.5	Toevoegingen	52
3.4	Indeling van het grondwaterstandsverloop	53
3.4.1	Grondwatertrappen	53
3.4.2	Overschrijdingsduur van grondwaterstanden	53
3.5	Opzet van de legenda	54
3.6	Bodemgeschiktheidsbeoordeling voor vollegrondsgroente- teelt en boomkwekerij	55
3.6.1	Interpretatie	56
3.6.2	Beoordelingsfactoren	57
3.6.2.1	Ontwateringstoestand	57
3.6.2.2	Vochtleverend vermogen	58
3.6.2.3	Slempgevoeligheid	59
3.6.2.4	Stuifgevoeligheid	60
3.6.2.5	Zwaarte van de bouwvoor	61
3.6.2.6	Dikte van de A1-horizont	61
3.6.2.7	Storing in de verticale waterbeweging	61
3.6.3	Bodemgeschiktheidsclassificatie	62
3.6.3.1	Classificatie voor vollegrondsgroenteteelt	63
3.6.3.2	Classificatie voor boomkwekerij	64
3.7	Digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens	65
3.7.1	Digitale bodemkaart	65
3.7.2	Digitaal bestand van boorstaten	66
3.7.3	Klassenbestand met aanvullende gegevens	69
3.7.4	Locatie van de digitale bestanden en programma's	69
4	BODEMGESTELDHEID; BESCHRIJVING VAN DE BODEM- EN GRONDWATERTRAPPENKAART	71
4.1	Dekzandgronden	71
4.1.1	Zandgronden	72
4.1.1.1	Humuspodzolgronden	73
4.1.1.1.1	Veldpodzolgronden	74
4.1.1.1.2	Laarpodzolgronden	80
4.1.1.2	Eerdgronden	87
4.1.1.2.1	Gooreerdgronden	88
4.1.1.2.2	Beekeerdgronden	95
4.1.1.2.3	Zwarte enkeerdgronden	98
4.1.1.3	Vaaggronden/vlakvaaggronden	107
4.1.2	Leemgronden	109

4.1.2.1	Eerdgronden/leek- en woudeerdgronden	110
4.1.2.2	Vaaggronden/poldervaaggronden –	112
4.2	Stuifzandgronden/duinvaaggronden	113
4.3	Beekdalgronden	115
4.3.1	Zandgronden	116
4.3.1.1	Eerdgronden	116
4.3.1.1.1	Beekeerdgronden	117
4.3.1.1.2	Enkeerdgronden	122
4.3.1.2	Vaaggronden/vlakvaaggronden	124
4.3.2	Moerige gronden/broekeerdgronden	126
4.3.3	Veengronden	129
4.3.3.1	Eerdveengronden	130
4.3.3.1.1	Madeveengronden	131
4.3.3.1.2	Koopveengronden	132
4.3.3.2	Rauwveengronden/meerveengronden	133
4.4	Toevoegingen	136
4.5	Grondwatertrappen	138
4.6	Kwel	142
4.7	Enkele opmerkingen over de waterhuishouding	142
4.8	Overige onderscheidingen	142
5	BODEMGESCHIKTHEID	145
5.1	Vollegrondsgroenteteelt	145
5.2	Boomkwekerij	149
6	DWARSDOORSNEDEN	155
	LITERATUUR	159
	AANHANGSELS	
1	Oppervlakteverdeling van de eenheden op de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart	163
2	Vergelijking van de codering van de legenda-eenheden op de bodemkaart van De Leijen-Oost, schaal 1 : 25 000 (bijl. 1), met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000	169
3	Woordenlijst	171
	TABELLEN	
1	Stratigrafisch overzicht van de beschreven afzettingen	22
2	Resultaten van de grondmonsteranalyse	36
3	Grondwaterstanden in de periode 29/03/1990-15/03/1991 in stambuizen met meerjarige gegevens	40

4	Grondwaterstanden bij twee gerichte opnames, HG3 en LG3 van het hydrologisch jaar 1990-1991, GHG en GLG, en berekende grondwatertrap van de stambuizen met meerjarige gegevens	40
5	Grondwaterstanden in de periode 29/03/1990-15/03/1991 in peilbuizen met eenjarige gegevens	42
6	GHG en GLG met verklaarde variantie en 95%-betrouwbaarheidsinterval voor peilbuizen met eenjarige gegevens berekend uit regressie-vergelijkingen met twee TNO-buizen	44
7	Grondwaterstanden op twee data gemeten in 46 boorgaten	46
8	Omzetting van grondwatertrappen in tijdsduurklassen	54
9	Gradatie in ontwateringstoestand als afhankelijke van de grondwatertrap	58
10	Gradatie in vochtleverend vermogen als afhankelijke van de hoeveelheid vocht	59
11	Gradatie in slempegevoeligheid als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor	59
12	Gradatie in stuifgevoeligheid als afhankelijke van lutum- en leemgehalte van de bouwvoor	60
13	Gradatie in zwaarte van de bouwvoor als afhankelijke van lutum- en leemgehalte van de bouwvoor	61
14	Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor vollegrondsgroenteteelt	63
15	Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor boomkwekerij	64
16a t/m 53a	Gegevens per kaartenheid	75-135
16b t/m 53b/c	Profielschets	75-135
54	Bodemgeschiktheid voor vollegrondsgroenteteelt na ingreep op de bodemgesteldheid	146
55	Bodemgeschiktheid voor boomkwekerij na ingreep op de bodemgesteldheid	151
AFBEELDINGEN		
1	Ligging van het herinrichtingsgebied De Leijen-Oost	20
2	Een bodemkundig-landschappelijke indeling van het herinrichtingsgebied	28
3	Belangrijkste beken en waterlopen	30
4	Ligging van de bemonsteringsplaatsen	35
5	Ligging van de grondwaterstandsbuizen	39
6	Ligging van de punten waar op twee datagrondwaterstanden zijn gemeten, de zgn. boorgatmetingen	47

7	Gemeten grondwaterstanden in boorgaten en buizen ten tijde van het GHG-niveau, uitgezet in het GHG-traject van de geschatte grondwatertrap	48
8	Gemeten grondwaterstanden in boorgaten en buizen ten tijde van het GLG-niveau, uitgezet in het GLG-traject van de geschatte grondwatertrap	49
9	Schema van de interpretatieprocedure	56
10	LD-vakindeling van het herinrichtingsgebied	68
11	Ligging van de dekzandgronden	72
12	Ligging van de humuspodzolgronden in het dekzandgebied	73
13	Ligging van de veldpodzolgronden in het dekzandgebied	74
14	Ligging van de laarpodzolgronden in het dekzandgebied	80
15	Ligging van de eerdgronden in het dekzandgebied	88
16	Ligging van de gooreerdgronden in het dekzandgebied	89
17	Ligging van de beekeerdgronden in het dekzandgebied	96
18	Ligging van de zwarte enkeerdgronden in het dekzandgebied	99
19	Ligging van de vlakvaaggronden in het dekzandgebied	108
20	Ligging van de leemgronden in het dekzandgebied	110
21	Ligging van de stuifzandgronden	114
22	Ligging van de beekdalgronden	116
23	Ligging van de beekeerdgronden in het beekdalgebied	117
24	Ligging van de enkeerdgronden in het beekdalgebied	122
25	Ligging van de vlakvaaggronden in het beekdalgebied	125
26	Ligging van de moerige gronden in het beekdalgebied	127
27	Ligging van de veengronden in het beekdalgebied	130
28	Ligging van de eerdveengronden in het beekdalgebied	131
29	Ligging van de rauwveengronden in het beekdalgebied	134
30	Ligging van de dwarsdoorsneden	156

KAARTEN

- 1 Bodemkaart, schaal 1 : 25 000
- 2 Grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 25 000
- 3 Dwarsdoorsneden, schaal 1 : 10 000
- 4 Boorpuntenkaart, schaal 1 : 25 000

WOORD VOORAF

In opdracht van de Landinrichtingsdienst te Utrecht heeft het DLO-Staring Centrum de bodemgesteldheid van het toekomstige herinrichtingsgebied De Leijen-Oost in kaart gebracht. Het bodemgeografisch onderzoek hiervoor werd in 1990 uitgevoerd.

Aan het project werkten mee:

- Bodemgeografisch onderzoek: B.J. Bles, ing. F. Brouwer, P. Mekking en W.H. Leenders.
- Projectleiding: W.H. Leenders (1990 B.J. Bles).
- Verwerking gegevens: T.C. van Steenbergen.
- Specialistische medewerking bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling: G.A. van Soesbergen.
- Bijdrage aan het determineren van de afzettingen in dit gebied: J.P. Broertjes (Rijks Geologische Dienst, Nuenen).

De organisatorische leiding van het project had het hoofd van de afd. Veldbodembodemkunde, drs. J.A.M. ten Cate.

Het DLO-Staring Centrum is dank verschuldigd voor de ontvangen medewerking bij de uitvoering van dit onderzoek aan ing. E.T.M. Overkamp van Heidemij Adviesburo te Arnhem die gelijktijdig met onze veldopname een vegetatiekartering uitvoerde, aan drs. C.M. Soonius en J.A.M. Roymans medewerkers van R.A.A.P. uit Amsterdam die gelijktijdig een archeologisch onderzoek uitvoerden, aan ing. G.H.P. Dirx van het DLO-Staring Centrum die gelijktijdig een cultuurhistorisch onderzoek uitvoerde en aan de grondeigenaren en grondbeheerders in De Leijen-Oost die onze medewerkers toestemming verleenden om hun grond te betreden en er onderzoek te verrichten.

SAMENVATTING

Het bodemgeografisch onderzoek in het herinrichtingsgebied De Leijen-Oost in Midden-Noord-Brabant vormt een onderdeel van het onderzoek voor de voorbereiding van de toekomstige herinrichting. Voor de opdrachtgever, de Landinrichtingsdienst te Utrecht, is het van belang om bij de voorbereiding inzicht te hebben in het ontstaan van bodem en landschap en in de huidige bodemgesteldheid.

De afzettingen die in dit gebied aan of nabij de oppervlakte voorkomen, zijn gevormd in het Pleistoceen en het Holoceen. In de ondergrond komt löss en plaatselijk fluvioperiglaciaal materiaal uit het Midden- en Laat-Pleistoceen voor. In het Midden- en Laat-Weichselien zijn deze afzettingen deels overstoven door dekzand. In het noordelijk, oostelijk en zuidelijk deel van het gebied komt het Jong dekzand aan de oppervlakte voor. In de beekdalen is het fluvioperiglaciaal zand deels bedekt met veen en beekafzettingen uit het Holoceen.

Nadat bovengenoemd materiaal afgezet was, kwamen verschillende bodemvormende processen op gang. Er werd organisch materiaal gevormd, maar ook weer afgebroken en omgezet, en er vond uitspoeling en inspoeling plaats (podzolering). Al naar gelang de aard van de processen ontstonden nieuwe horizonten en daardoor nieuwe bodems. De mens trad als bodemvormende factor op door ontginning van het landschap. Dat ging meestal gepaard met afwateringswerkzaamheden, ophoging en afgraving, bemesting en turfwinning. Op de droge zandgronden werden dikke "cultuurdekken" gevormd door potstalbemesting.

Voor het onderzoek zijn afhankelijk van de ingewikkeldheid van het bodempatroon verspreid over het onderzoeksgebied boringen verricht tot een diepte van 150 cm beneden maaiveld (zie de boorpuntenkaart, bijl. 4). Van elke horizont werd een aantal variabelen gemeten of geschat, zoals de dikte, het gehalte aan organische stof, het lutumgehalte of het leemgehalte en de grofheid van het zand. De resultaten van het onderzoek werden genoteerd met behulp van een veldcomputer en vastgelegd op veldkaarten. Aan de hand van deze onderzoeksresultaten werden een bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 25 000 samengesteld (bijl. 1 en 2).

Om de schattingen (textuur, lutum, organische-stofgehalte en korrelgrootteverdeling) te toetsen zijn de profielen die tijdens de kartering van de Essche Stroom zijn bemonsterd en geanalyseerd, nu als ijkpunten gebruikt. Er zijn grondwaterstanden gemeten, zowel in buizen als in boorgaten. Met regressie-vergelijkingen zijn voor 28 STIBOKA-peilbuizen een GHG en GLG afgeleid (tabel 7).

Voor de bepaling van de denitrificatie-capaciteit zijn vijftig monsters genomen; deze zijn geanalyseerd op organische-stofgehalte, pH-KCl en N_{totaal} .

De onderzochte gronden zijn in het veld per punt gedetermineerd, ingedeeld en in kaart- of legenda-eenheden ondergebracht. Op het hoogste niveau werd onderscheid gemaakt in dekzand en leem, stuifzand en beekafzettingen. Om het aantal legenda-

eenheden te beperken werden enkele bodemkenmerken met een toevoeging aangegeven. De grondwatertrappenkaart geeft informatie over het niveau van het grondwater d.m.v. grondwatertrappen of Gt's. Criteria hierbij zijn de geschatte waarden voor GHG en GLG.

De gegevens van de bodemkaart (bijl. 1) en grondwatertrappenkaart (bijl. 2) zijn gedigitaliseerd en opgenomen op een magneetband. De gegevens van alle bodemprofielmonsters die direct in een veldcomputer zijn ingevoerd, staan eveneens op de magneetband. Hierdoor is het mogelijk met een computer gegevens te selecteren.

Voor De Leijen-Oost is een beschrijvende legenda (zie bijl. 1) opgesteld. Daarbij zijn op het hoogste niveau dekzand-, stuifzand- en beekdalgronden onderscheiden.

De dekzandgronden zijn onderverdeeld in:

veldpodzolgronden	723 ha = 11,4%
laarpodzolgronden	587 ha = 9,3%
gooreerdgronden	721 ha = 11,4%
beekeerdgronden	148 ha = 2,3%
zwarte enkeerdgronden	2079 ha = 32,9%
vlakvaaggronden	37 ha = 0,6%
poldervaaggronden	13 ha = 0,2%
leek/woudeerdgronden	106 ha = 1,7%

Bij de stuifzandgronden komt één type grond voor:

duinvaaggronden	49 ha = 0,8%
-----------------	--------------

De beekdalgronden zijn onderverdeeld in:

beekeerdgronden	547 ha = 8,6%
enkeerdgronden	207 ha = 3,3%
vlakvaaggronden	70 ha = 1,1%
broekeerdgronden	45 ha = 0,7%
madeveengronden	23 ha = 0,4%
koopveengronden	4 ha = 0,1%
meerveengronden	82 ha = 1,3%

De gronden zijn verder onderverdeeld naar textuur, veensoort enz. De legenda bevat tevens informatie over de aard en dikte van de bovengrond, de grondwatertrappen, de geologisch afzettingen, het microreliëf en de terreinvorm.

In De Leijen-Oost zijn in totaal 38 legenda-eenheden, 9 toevoegingen en 15 grondwatertrappen onderscheiden.

De gebruikswaarde van de grond berust op bodemfactoren die sterk door de diepte van het grondwater worden beïnvloed. Uit de gegevens over de bodemgesteldheid (incl. de waterhuishouding) is aan de gronden volgens het door STIBOKA ontworpen beoordelingssysteem, een geschiktheidsklasse toegekend voor vollegrondsgroenteteelt en boomkwekerij na ingreep in de bodemgesteldheid. Aan alle kaarteenheden zijn gradaties voor de beoordelingsfactoren (bijv. ontwateringstoestand, vochtleverend-

vermogen, sloopgevoeligheid en stuifgevoeligheid) toegekend. Hieruit volgt tot welke geschiktheidsklasse de eenheid behoort. De resultaten zijn weergegeven in de tabellen 54 en 55. 1377 ha van de in totaal 6323 ha hebben na ingreep ruime mogelijkheden voor vollegrondsgroententeelt en 1386 ha voor boomkwekerij.

Ten slotte zijn in vier raaien diepere boringen verricht. Met de hieruit verkregen gegevens zijn dwarsdoorsneden samengesteld (bijl. 3) om de verschillen in afzettingen te visualiseren. De afzettingen bestaan uit fluvioperiglaciaal materiaal, dekzand, Brabantse leem, organogene afzettingen en beekafzettingen.

1 INLEIDING

1.1 Doel en opzet van het bodemgeografisch onderzoek

Bij de voorbereiding van een landinrichtingsproject is het van belang inzicht te hebben in het ontstaan van bodem en landschap, en gegevens voorhanden te hebben over de bodemgesteldheid, inclusief de grondwaterhuishouding. Bovendien is het voor een optimaal gebruik van de gronden nuttig te beschikken over een bodemgeschiktheidsbeoordeling voor bodemgebruiksvormen die binnen een in te richten gebied gewenst of aanwezig zijn.

Het doel van het bodemgeografisch onderzoek in het herinrichtingsgebied De Leijen-Oost (afb. 1) in Noord-Brabant was:

- de bodemgesteldheid in kaart te brengen op schaal 1 : 25 000;
- de geologische opbouw van het gebied te verduidelijken met behulp van dwarsdoorsneden;
- de gronden te beoordelen op hun geschiktheid voor vollegrondsgroenteteelt en boomkwekerij.

Onder bodemgesteldheid verstaan we:

- de opbouw van de bodem tot 1,50 m - mv.;
- de aard, samenstelling en eigenschappen van de bodemhorizonten;
- het grondwaterstandsverloop.

Verschillen en overeenkomsten in de bodemgesteldheid gaan vaak samen met visueel waarneembare verschillen en overeenkomsten in het landschap, omdat beide onder invloed van dezelfde omstandigheden zijn ontstaan. Daardoor is het mogelijk de verbreiding van de verschillen en overeenkomsten in vlakken op een kaart vast te leggen. De bodemgeschiktheid voor vollegrondsgroenteteelt en boomkwekerij is beoordeeld volgens het door STIBOKA ontworpen beoordelingssysteem (Van der Knaap en Wopereis 1987).

Bij ons onderzoek hebben we gebruik gemaakt van reeds eerder verzamelde bodemkundige en geologische gegevens:

- Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, blad 45 West 's-Hertogenbosch (1969) en de herziene uitgave (1984);
- Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, blad 50 Oost Tilburg blad 51 West Eindhoven (1985);
- De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Essche Stroom (Zegers 1959).

Een deel van de geologische gegevens is ontleend aan de toelichting bij de Geologische overzichtskaart van Nederland van de Rijks Geologische Dienst (Zagwijn en Van Staalduinen 1975). Om inzicht te krijgen in het ontstaan van bodem en landschap hebben we geologische, bodemkundige en cultuurhistorische literatuur geraadpleegd.

Bij het veldbodembkundig onderzoek hebben we gegevens verzameld over de bodemgesteldheid door aan bodemprofielmonsters de profielopbouw van de gronden vast te stellen. De profielopbouw is verkregen uit 2039 boringen tot een diepte van 150 cm - mv. en 67 boringen tot 400 cm - mv., waarvan 3 boringen buiten het gebied (in De Leijen-West) liggen. Verder is bij het veldbodembkundig onderzoek het grondwaterstandsverloop geschat en van iedere horizont de dikte, de aard van het materiaal, het organische-stofgehalte en de textuur gemeten of geschat. Tevens is het materiaal bestudeerd op haar geologische ontstaanswijze. De puntsgewijs verzamelde resultaten en de waargenomen veld- en landschapskenmerken, alsmede de topografie, stelden ons in staat in het veld de verbreiding van de gronden in kaart te brengen.

Methode, resultaten en conclusies van ons onderzoek zijn beschreven of weergegeven in het rapport en op 4 kaartbijlagen. Rapport en kaarten vormen een geheel en vullen elkaar aan. Het is daarom van belang rapport en kaarten gezamenlijk te raadplegen.

1.2 Overzicht van rapport en kaarten

Het rapport heeft de volgende opzet. In hoofdstuk 2 geven we in het kort informatie over het onderzochte gebied en een beeld van de ontstaansgeschiedenis van De Leijen-Oost naar de aspecten ligging en oppervlakte (2.1), geogenese (2.2), bodemvorming (2.3) bodem en landschap (2.4) en waterhuishouding (2.5). In hoofdstuk 3 beschrijven we de methode van het bodemgeografisch onderzoek en de digitale verwerking/manipulatie van bodembkundige gegevens. In 3.1 beschrijven we de methode van het bodemgeografisch onderzoek, in 3.2 staat hoe we onze toetsingsgegevens hebben verzameld, in 3.3 en 3.4 zetten we uiteen hoe we de gronden en het grondwaterstandsverloop in De Leijen-Oost hebben ingedeeld en in 3.5 hoe de legenda van de bodemkaart is opgezet. Par. 3.6 geeft de methode die gevolgd is om de gronden te beoordelen op hun geschiktheid voor vollegrondsgroenteteelt en boomkwekerij. Par. 3.7 beschrijft hoe de resultaten digitaal verwerkt zijn en op welke wijze de gebruiker over het bestand kan beschikken of ermee kan manipuleren. In hoofdstuk 4 vatten we de resultaten van het onderzoek naar de bodemgesteldheid samen in de vorm van tabellen met gegevens per kaarteenheden en profielbeschrijvingen van de belangrijkste kaarteenheden en lichten we deze resultaten toe in een beschrijving van de bodemgesteldheid en van het grondwaterverloop. Hoofdstuk 5 geeft resultaten en conclusies van de bodemgeschiktheidsbeoordeling. De geschiktheid van de gronden voor vollegrondsgroenteteelt en boomkwekerij is in klasse weergegeven in twee tabellen (tabel 54 en 55). Hoofdstuk 6 beschrijft een aantal dwarsdoorsneden.

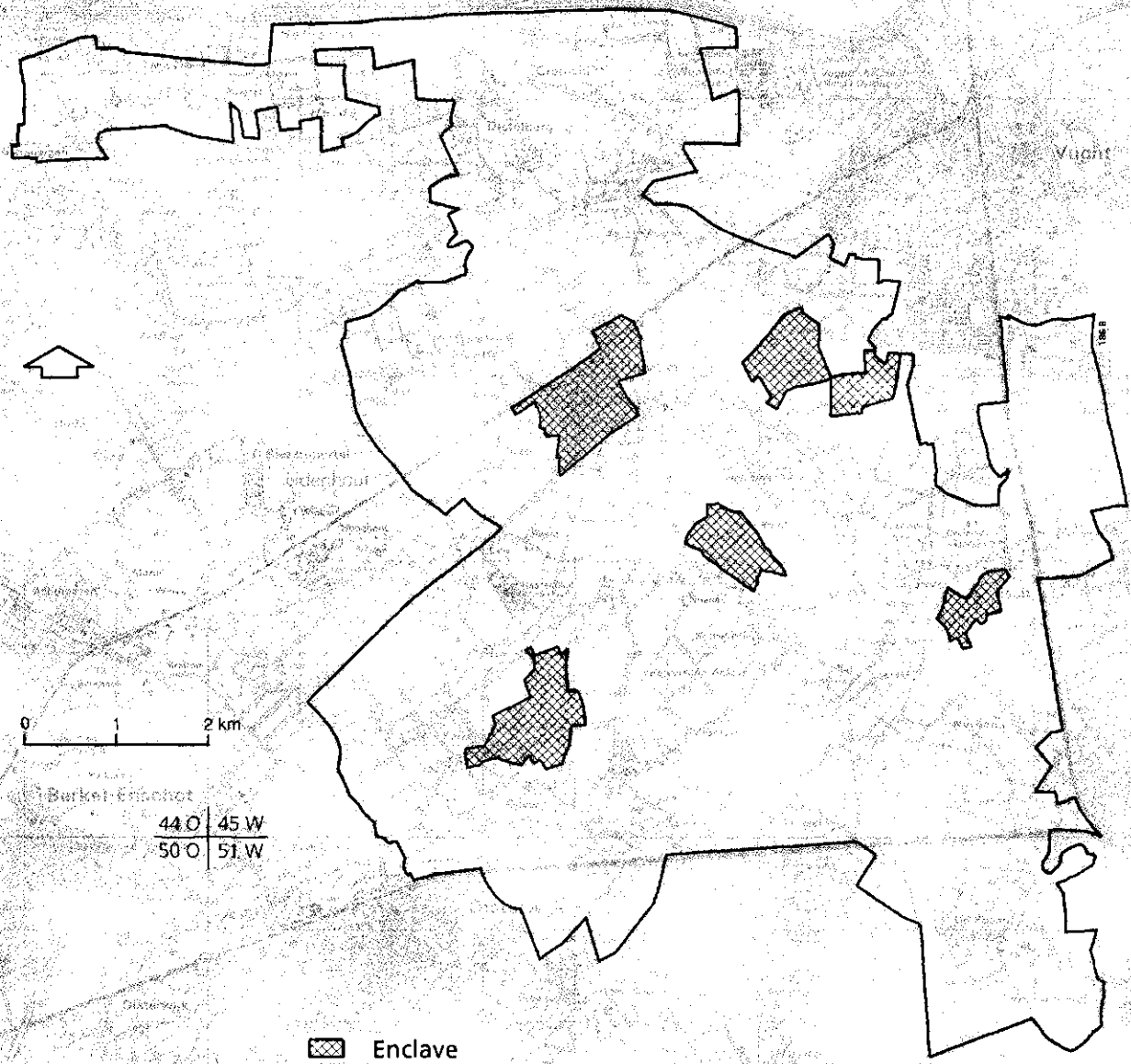
In de aanhangsels staan gegevens, documentatie en verklaringen waarmee we het rapport niet wilden belasten. In aanhangsel 1 staan de oppervlakten van de legenda-eenheden van de bodem- en grondwatertrappenkaart weergegeven. In aanhangsel 2 is de codering van de legenda-eenheden van de bodemkaart van De Leijen-Oost, schaal 1 : 25 000, vergeleken met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. In aanhangsel 3 verklaren of definiëren we de termen en begrippen die we in het rapport of op de kaarten hebben gebruikt.


Bij het rapport behoren kaarten, schaal 1 : 25 000 (bijl. 1, 2 en 4), en één kaart, schaal 1 : 10 000 (bijl. 3):

- 1 de bodemkaart, waarop de bodemgesteldheid tot 1,50 m - mv. is weergegeven;
- 2 de grondwatertrappenkaart;
- 3 de dwarsdoorsneden met de afzettingen en de aard van het materiaal tot een diepte van 4 m - mv.;
- 4 de boorpuntenkaart met de veldkaartindeling, de ligging van alle boringen en de nummering van de beschreven bodemprofielmonsters.

Binnen vrijwel ieder kaartvlak komen delen voor waarvan de profielopbouw en/of grondwatertrap afwijkt van de omschrijving die we in de legenda voor dit kaartvlak geven. Zulke delen noemen we onzuiverheden. We kunnen ze door hun geringe afmetingen bij de gebruikte kaartschaal (1 : 25 000) niet afzonderlijk weergeven of we merken ze door het beperkte aantal boringen of grote variatie op korte afstand in de grond niet op. We hebben ernaar gestreefd kaartvlakken af te grenzen met een gemiddelde zuiverheid (Marsman en De Gruijter 1982) van ten minste 70%.

Kaartschaal en boringsdichtheid bepalen de hoeveelheid informatie op een kaart. Meer of gedetailleerdere informatie wordt niet verkregen door de kaart te vergroten, zoals ten onrechte nogal eens wordt gedacht, maar alleen door een gedetailleerder onderzoek. Bij vergroting neemt de waarnemingsdichtheid per vierkante centimeter kaartvlak af, en daarmee vermindert de nauwkeurigheid van de vergrote kaart sterk (Steur en Westerveld 1965).



 Enclave

Afb. 1 *Ligging van het herinrichtingsgebied De Leijen-Oost met een bodemkundig-landschappelijke indeling*

2 FYSIOGRAFIE

2.1 Ligging en oppervlakte

Het herinrichtingsgebied ligt in het midden van de provincie Noord-Brabant en binnen het grondgebied van de gemeenten Boxtel, Drunen, Esch, Haaren, Helvoirt, Oisterwijk en Vught. Binnen het gebied liggen als belangrijkste woonkernen Cromvoirt, Esch, Haaren en Helvoirt. De gekarteerde oppervlakte van het gebied bedraagt ca. 6323 ha.

De topografie van het gebied staat afgebeeld op de bladen 44 oost, 45 West en 51 West van de Topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 (afb. 1).

2.2 Geogenese

Het gebied ligt in de Centrale slenk. Deze slenk wordt begrensd door zuidoost-noordwest verlopende breuken en wel in het oosten door de Peelrandbreuk en in het westen door de "Breuk van Vessem". In het overgrote deel van het gebied dagzomen pleistocene afzettingen. Afzettingen uit het Holoceen komen voor in de beekdalen en plaatselijk op de hogere zandgronden (tabel 1).

2.2.1 Afzettingen uit het Pleistoceen

Binnen het Pleistoceen worden fasen met een overwegend gematigd klimaat (warme tijden of interstadialen) en fasen met een overwegend koud klimaat (koude tijden of glacialen) onderscheiden. Beide kunnen weer door kleinere klimaatschommelingen onderverdeeld worden (Zagwijn en van Staalduinen 1975).

Nadat de zee in het Vroeg-Pleistoceen definitief uit het gebied was verdwenen, werd hier door de Maas en de Rijn met hun zijrivieren een dik pakket sedimenten afgezet (Formatie van Tegelen, Kedichem en Sterksel). De formatie van Kedichem bestaat overwegend uit fijne zanden en kleipakketten met veenlagen en vormt een duidelijke hydrologische scheiding met grote weerstand tegen verticale grondwaterstroming. Op de Formatie van Kedichem treffen we een goed doorlatend pakket aan, opgebouwd uit grindhoudende grove zanden van de Formatie van Sterksel. Deze formatie wordt bedekt door een enkele tientallen meters dik pakket jongere afzettingen van meer lokale oorsprong, bestaande uit matig tot slecht doorlatende fijne zand- en lemlagen. De opvulling van de Centrale Slenk met deze afzettingen hield min of meer gelijke tred met de voortgaande daling van de slenk.

Het merendeel van deze jongere sedimenten, die zijn samengenomen in de Nuenen Groep, werd gedurende de koudeperioden gevormd; de afzettingen uit de perioden met een warmer klimaat spelen een ondergeschikte rol.

De Nuenen Groep is opgebouwd uit fijnzandige sedimenten, die afgewisseld worden met soms enkele meters dikke, leemlagen. Lokaal komen veen-, gyttja- en kleilagen voor. Binnen deze afzettingen is een onderverdeling te maken in Brabantse leem, fluvioperiglaciale afzettingen, löss en dekzand.

De Brabantse leem bestaat grotendeels uit door de wind aangevoerd materiaal dat in ondiepe, vochtige depressies ("dooimeren") werd afgezet. Sommige voorkomens van de Brabantse leem bezitten een dalgebonden ontstaanswijze. Aangenomen wordt (Bisschops 1985) dat de leem voornamelijk werd afgezet gedurende de periode waarin de bodem permanent tot grote diepte bevroren was (perioden met "perma-frost"). De Brabantse leem werd gedurende het Elstereen, Saalien en Midden Weichselien afgezet.

De fluvioperiglaciale sedimenten (bestaande uit matig fijn tot grof zand, deels met planten- en houtresten) worden gekenmerkt door sneeuwsmeltwaterafzettingen en eolische afzettingen. De fluvioperiglaciale sedimenten, löss en dekzand, zijn afgezet vanaf het Cromerien tot aan het einde van het Weichselien.

Gedurende het Weichselien vond de afwatering in het gebied plaats via een stelsel van verwilderde geulen in het brede stroomgebied van de Essche Stroom, Oude Leij en de Zandleij. Als gevolg van klimatologische veranderingen (en/of tektonische activiteit) vond herhaaldelijk fluviatiele insnijding plaats. Het Laat-Pleniglaciaal was een zeer koude en droge tijd. De toen gevormde eolische afzettingen bestaan uit een afwisseling van leem (löss) en dekzand (soms alleen dekzand), het Oud dekzand. Deze afzettingen met een dikte van 0,5-1 m komen ten westen van Haaren en Helvoirt aan het oppervlak voor. Het leemarme dekzand, dat als een deken over de oudere afzettingen heen ligt, dateert uit het Laat-Glaciaal (Jong dekzand). Gedurende de eerste warmere periode van het Laat-Glaciaal, het Bølling Interstadiaal, werd de eolische sedimentatie onderbroken. In de hierop volgende koudere periode, het Vroege Dryas Stadiaal, werd opnieuw zand afgezet (Jong dekzand I). Tijdens de tweede warmere periode, het Allerød Interstadiaal, kwam de afzetting van dekzanden opnieuw tot stilstand. De begroeiingslaag uit deze periode staat bekend als de Laag van Usselo. Op de laaggelegen plaatsen (depressies) begon veengroei op te treden. In de laatste koude periode, het Late Drias Stadiaal, werd weer dekzand afgezet (Jong dekzand II). Door het instuivende dekzand werden toenmalige beken gedwongen hun loop te verleggen. In het Laat-Glaciaal tot begin Holoceen veranderde het drainage patroon van een systeem van ondiepe verwilderde stromen naar dat van meanderende beken; plaatselijk ging dit gepaard met insnijding.

2.2.2 Afzettingen uit het Holoceen

Met een belangrijke stijging van de temperatuur begon ongeveer 10 000 jaar geleden het Holoceen. De laatste resten van de "permafrost" verdwenen en de subarctische

toendravegetatie maakte plaats voor een gesloten plantendek dat al spoedig overging in een bosvegetatie.

In de beekdalen en de aansluitende lage terreindelen werd beekleem en beekzand afgezet en werd eutroof veen gevormd (Formatie van Singraven).

In de depressies van de hoge gronden, uitwaaiingskommen, werd hoofdzakelijk gyttja en oligotroof veen gevormd, dat vnl. door vergraving verdwenen is.

Vooraf in de Late-Middeleeuwen traden, mede onder invloed van het verdwijnen van de vegetatie door de mens, op de hoge gronden (dekzandruggen) plaatselijk zandverstuivingen op. Deze stuifzanden (Formatie van Kootwijk) onderscheiden zich van de dekzanden onder meer door een lossere pakking en door het ontbreken van een volledig ontwikkeld bodemprofiel. Voor verdere geologische informatie verwijzen we naar de toelichting bij de Geologisch kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, blad 51 west, Eindhoven West (Bisschops 1985).

In hoofdstuk 6 worden enkele dwarsdoorsneden door het herinrichtingsgebied besproken. In de toelichting bij de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, blad 45 west, 's-Hertogenbosch (Bodemkaart van Nederland 1969) worden ook enkele dwarsdoorsnede in dit gebied besproken.

2.3 Bodemvorming

De fysische, chemische en biologische processen die het bovenste deel van de aardkorst (de bodem) veranderen, noemt men bodemvormende of pedogenetische processen.

De bodem kan uit verschillende soorten materiaal, het zgn. moedermateriaal, bestaan. In het herinrichtingsgebied De Leijen-Oost bestaat dit uit zand en veen. Onder invloed van o.a de factoren klimaat, flora, fauna, water en de mens treden veranderingen in het moedermateriaal op. Deze factoren stimuleren bodemvormende processen die van invloed zijn geweest op het ontstaan van duidelijke horizonten (= bodemvorming). Naast de eventuele gelaagdheid die ontstaan is door de geologische processen (sedimentatie door wind, water, enz.), de geogene gelaagdheid, is door bodemvorming een pedogene gelaagdheid ontstaan (= horizonten). De verticale opeenvolging van horizonten heet bodemprofiel.

Bodemvormende processen zijn: humusvorming, podzolering, het ontstaan van hydromorfe verschijnselen, verwerking van veen, homogenisatie, antropogene bodemvorming en het ontstaan van een A-horizont. In de volgende paragrafen worden deze bodemvormende processen afzonderlijk besproken. Voor meer informatie verwijzen we naar De Bakker en Schelling (1989) en Locher en De Bakker (1990).

2.3.1 Humusvorming

Een van de meest universele bodemvormende processen is de omzetting van organische stof tot humus en de ophoping hiervan op en in de bovengrond. Bij maagdelijke, arme gronden (zoals in dit gebied de kalkloze zandgronden) is deze omzetting gering en ontstaat er een ophoping op de bovengrond (vorming van de O-horizont) en wordt gesproken van ruwe humus. In de grond wordt de gevormde humus voornamelijk door bodemdieren gemengd met de minerale bestanddelen (vorming van de Ah-horizont).

2.3.2 Podzolering

Het bodemvormende proces (pedogenese) van uitspoeling en inspoeling van humus, aluminium en ijzer wordt podzolering genoemd. Dit proces komt voor in een klimaat, waarbij de neerslag de verdamping overtreft en in gronden met diepe en ondiepe grondwaterstanden. Bij podzolering spoelt organische stof samen met ijzer- en aluminiumverbindingen, die in water oplosbaar zijn, uit de bovengrond en wordt vervolgens op geringe diepte weer afgezet. Als gevolg van deze uitspoeling ontstaat onder de A-horizont een laag waaruit organische stof, ijzer en aluminium voor een belangrijk deel zijn verdwenen. Deze laag is de E-horizont of uitspoelingshorizont, die om zijn grauwe kleur ook wel bekend staat als de loodzandlaag. Onder bepaalde omstandigheden slaan de uitgespoelde stoffen weer neer onder deze E-horizont. Daar ontstaat dan een inspoelingslaag, de zogenaamde B-horizont.

Het podzoleringsproces heeft in het herinrichtingsgebied geleid tot de vorming van humuspodzolgronden zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels (hydropodzolgronden).

Deze gronden zijn ontstaan in arm moedermateriaal dat tot dicht aan het oppervlak permanent of periodiek met water is verzadigd. De organische stof in de B-horizont is amorf; zij ligt als huidjes op de zandkorrels en verbindt deze korrels onderling. Vaak zijn ook de holten tussen de korrels geheel of gedeeltelijk met amorfe humus gevuld. Naarmate het grondwater tijdens de bodemvorming ondieper voorkwam, is de B-horizont dikker. In het zand onder de B-horizont ontbreken de ijzerhuidjes op de zandkorrels. Veelal is dit het gevolg van de (periodiek) hoge grondwaterstanden; deze gaan gepaard met een reducerend milieu, waarin een deel van het ijzer werd opgelost en afgevoerd. De ontijzerde C-horizont kenmerkt zich door wat vale, grauwe kleuren. In het herinrichtingsgebied komen humuspodzolgronden voor met roestvlekken in de C-horizont. Ook dit is een gevolg van de beweging van het grondwater.

2.3.3 Het ontstaan van hydromorfe verschijnselen

In de literatuur worden termen als gley en gleyverschijnselen uitsluitend gebruikt voor gronden, waarin ijzer voorkomt. Het is in verband met het voorkomen van ijzerarme "natte" gronden juister de bredere term hydromorf te gebruiken. Een van

de essentiële voorwaarden voor het ontstaan van hydromorfe verschijnselen is de periodieke verzadiging van de grond met water. Deze kan in goed doorlatende gronden worden veroorzaakt door periodiek voorkomende hoge grondwaterstanden, maar in slecht doorlatende gronden door periodiek voorkomende schijnspiegels of door langzaam percolerend water. In het profielgedeelte dat afwisselend met water verzadigd en doorlucht wordt, komen driewaardige ijzerverbindingen heterogeen voor. De ontijzerde C-horizont van hydro-gronden is in de meest voorkomende gevallen nagenoeg homogeen bleek van kleur. De ijzerhoudende C-horizont is veelal heterogeen gevlekt. Zowel tussen de roestvlekken in de ijzerhoudende gronden als in de bleke ondergrond van ijzerarme gronden ontbreken de ijzerhuidjes op de zandkorrels; en dit is juist het hoofdcriterium voor de hydrozandgronden en voor de hydropodzolgronden.

2.3.4 Verwerking van het veen

Wanneer lucht tot het veen toetreedt, wordt dit door chemische en biologische processen aangetast en treedt er oxidatie op. De bruine en roodbruine kleuren van het veen verdwijnen en het veen wordt zwart. In dit stadium zijn nog slechts enkele laag ontwikkelde organismen, zoals schimmels en bacteriën, in staat de veensubstantie aan te tasten. Het kenmerk van verweerd veen is, dat de plantaardige structuur van het veen zichtbaar blijft.

In de bovenste laag van het ontwaterde en verweerde veen kan veraarding plaats vinden. Bepaalde bodemdieren, zoals regenwormen en duizendpoten, gebruiken het veen als voedsel en veranderen het in excrementen. Dit proces kan zich enige malen herhalen, zodat de oorspronkelijke veenstructuur verdwijnt en er nieuwe humusvormen ontstaan.

2.3.5 Homogenisatie

Homogenisatie is een proces, waarbij de oorspronkelijke sedimentaire (geogene) gelaagdheid en eventueel aanwezige grijze vlekken en roestvlekken door biologische menging verdwijnen. Het proces treedt alleen op bij goede ontwatering en hoge biologische activiteit; dit laatste ligt door de herhaalde grondbewerking in bouwland op een lager niveau dan onder bos of oud grasland. Gravende bodemdieren en de vegetatie spelen een belangrijke rol bij de homogenisatie.

2.3.6 Antropogene bodemvorming

Zowel vanuit het verleden als het heden is de invloed van de mens op de bodemvorming belangrijk. Vanuit het verleden dateert de geleidelijke ophoging van de zandgronden met humushoudend materiaal: het resultaat van de potstalbemesting in

de landbouw. In het herinrichtingsgebied zijn op deze wijze "oude bouwland-gronden" (enkeerdgronden en laarpodzolgronden) ontstaan op de hoge delen van het dekzand. Andere aspecten uit heden en verleden zijn; ontginning, ontwatering, vervening, bemesting, grondbewerking, het dempen van oude beekmeanders het diepploegen van veengronden en moerige gronden, en het afgraven van terreingedeelten voor zand- en leemwinning.

2.3.7 Het ontstaan van een A-horizont

Het afsterven van de vegetatie veroorzaakt op en in de bovengrond ophoping van organisch materiaal. Door biologische en chemische processen wordt de organische stof afgebroken en omgezet. Hierbij spelen micro-organismen een belangrijke rol, maar ook wormen en mollen zijn erbij betrokken. Het oorspronkelijke materiaal is ten slotte niet meer te herkennen en men spreekt dan van humus. Doordat kleine bodemdieren de humus met de bovenste grondlagen vermengen, wordt een donker gekleurde, humushoudende bovengrond gevormd.

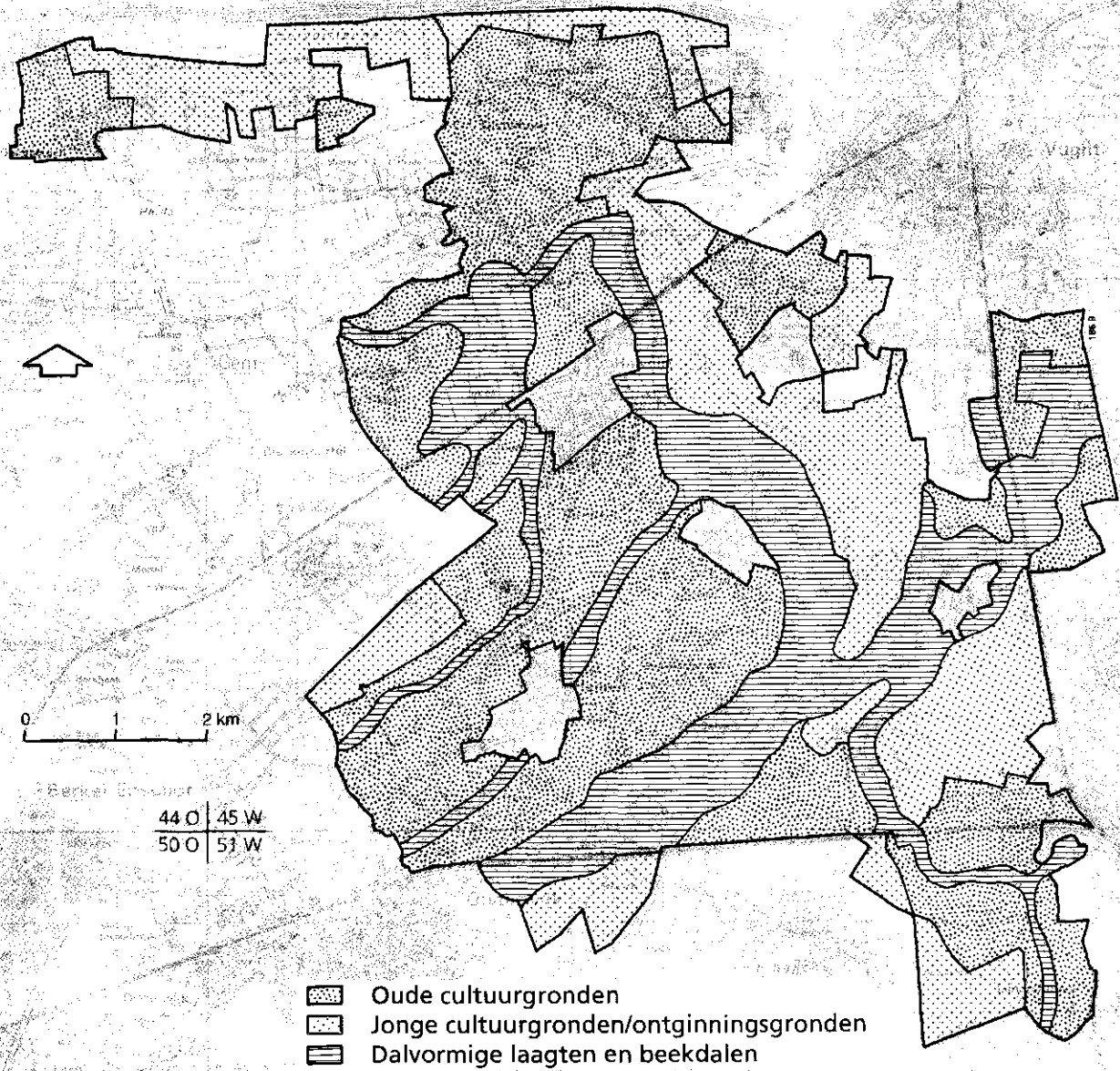
Op talrijke plaatsen in het gebied is de humushoudende bovengrond mede ontstaan door ophoping van materiaal uit de potstal (par. 2.3.6) (heideplaggen en/of graszoden vermengd met mest). Het onderste gedeelte van een opgebracht dek is veelal wat bruiner dan het bovenliggende, zwarte materiaal. Waarschijnlijk is dit deels een gevolg van menging van de vroegere bovengrond met een deel van de Bw-horizont bij de verwerking. Bij enkele eerdgronden is de bruine bovengrond (wel aanwezig maar niet onderscheiden) ontstaan door het gebruik van graszoden uit de beekdalen.

De mate van ontwikkeling van de Ah-horizont is een belangrijk criterium bij de indeling van de gronden. We maken onderscheid in gronden met een duidelijke donkere, humushoudende bovengrond (minerale eerdlaag) en gronden met een minder ontwikkelde Ah-horizont. Gronden met een minerale eerdlaag noemen we eerdgronden; ontbreekt de minerale eerdlaag dan spreken we van vaaggronden.

2.4 Bodem en landschap

Het herinrichtingsgebied ligt in de Centrale slenk (zie par. 2.2) en helt in noordoostelijke richting af van ca. 10 à 11 m + NAP in het zuidwesten naar ca. 4 m + NAP in het noordoosten. De onderlinge verschillen in hoogten van de morfologisch eenheden (terreinvormen) welving, welvingen, dalvormige laagten, lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten, en beekdalbodem, vormen het reliëf.

Binnen het herinrichtingsgebied komen drie bodemkundig-landschappelijke eenheden voor (afb. 2): oude cultuurgronden, jonge cultuurgronden/ontginnings- gronden, en dalvormige laagten en beekdalen. Reliëfklasse en tereinvorm staan aangegeven op de bodemkaart (bijl. 1).



Afb. 2 Een bodemkundig-landschappelijke indeling van het herinrichtingsgebied

2.4.1 Oude cultuurgronden

De oude cultuurgronden komen voornamelijk in het westen van het gebied voor. Ze liggen rondom de oudste vestigingsplaatsen en plaatselijk langs de beekdalen. Deze gronden staan bekend als oude bouwlandgronden (o.a. enkeerd- en laarpodzolgronden). Door de eeuwenlange potstalbemesting zijn de oorspronkelijke gronden geleidelijk aan opgehoogd. Ze komen voor op middelhoge terreinvormen (wielving en wielvingen, reliëfklasse 2). Aan de rand van deze oude(re) cultuurgronden liggen oude hoeven en landgoederen. Akkers, weilanden en bospercelen wisselen elkaar af.

2.4.1 Jonge cultuurgronden

De jonge cultuurgronden (ontginningsgronden) komen voornamelijk voor in het zuidelijk en noordelijk deel van het gebied. Rond de eeuwwisseling en later is veel woeste grond ontgonnen en als landbouwgrond in cultuur genomen (o.a. veldpodzolgronden). Het reliëf van deze ontginningsgronden is vlak tot zwakgolvend (vlakte, wielving en wielvingen), maar er komen ook lage en middelhoge terreinvormen voor (reliëfklasse 1 en 2). In het noorden van het gebied treffen we een open, uniform landschap aan met slechts op enkele plaatsen opgaande begroeiing, maar veelal ingesloten door bossen. In het oostelijk en zuidelijk deel van het gebied komt meer opgaande begroeiing voor, met enkele bossen en heidevelden.

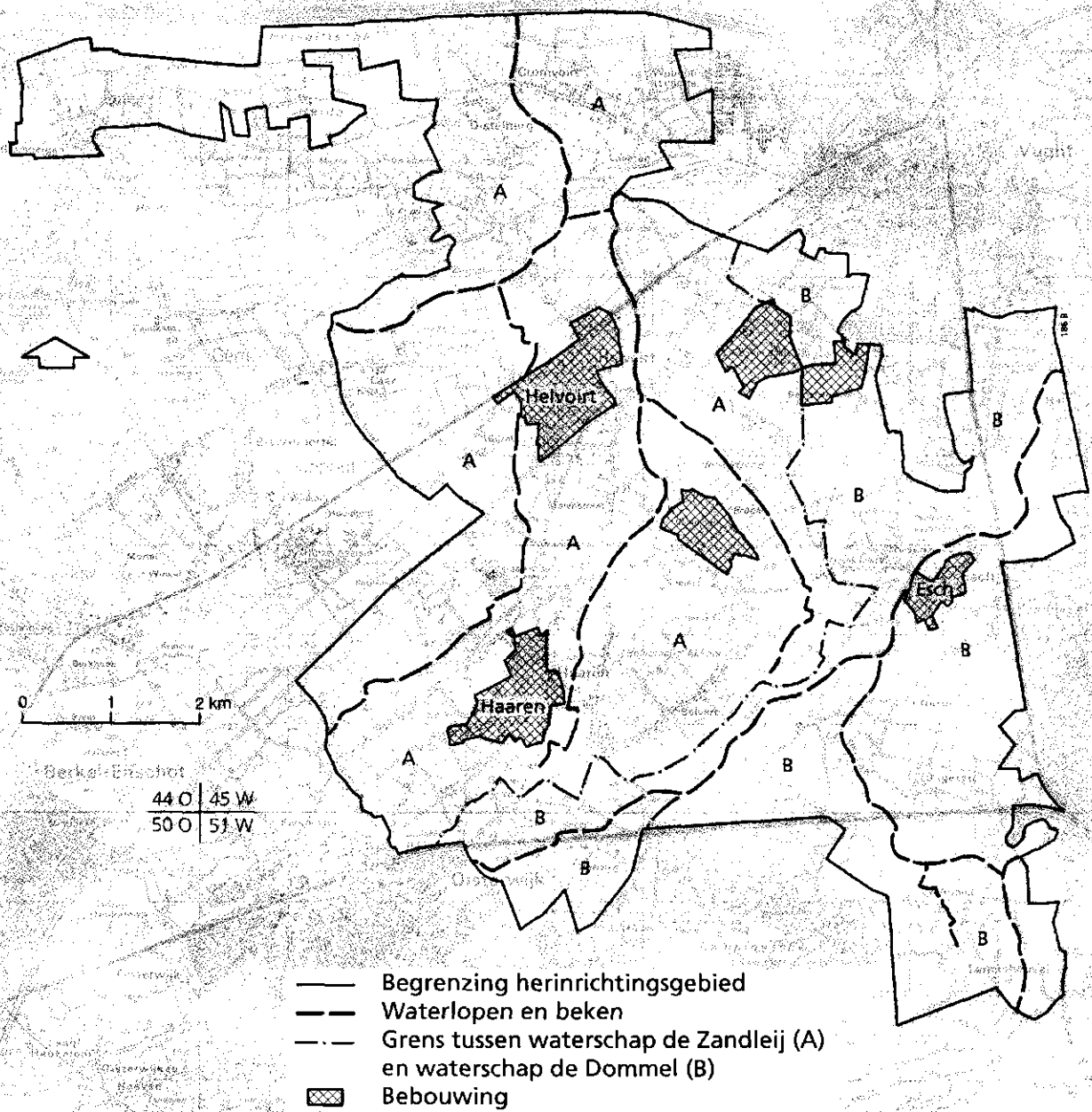
De stuifzandgronden die in het gebied voorkomen, vallen grotendeels binnen deze bodemkundig-landschappelijke eenheid en hebben reliëfklasse 3.

2.4.3 Dalvormige laagten en beekdalen

De laaggelegen gronden (dalvormige laagten en beekdalen) zijn veelal als gras- en hooiland in gebruik, zoals het Helvoirtse Broek en het beekdal van de Essche Stroom. De dalen zijn over het algemeen breed en vertonen weinig begroeiing; opvallend zijn de erin voorkomende restanten van dekzandruggen en enkele oude bosjes. Grote delen van deze laaggelegen gronden zijn gediëpploegd of gemengwoeld. De hoogte verschillen bedragen meestal minder dan 50 cm (reliëfklasse 1).

2.5 Waterhuishouding

Het gehele gebied watert via een stelsel van beken en waterlopen (afb. 3) af in het Afwateringskanaal 's-Hertogenbosch-Drongelen (Waterschap de Zandleij) en in de Dommel (Waterschap De Dommel).



Afb. 3 *Belangrijkste waterlopen en beken*

In het verleden was de waterhuishouding vooral op de laaggelegen gronden zeer gebrekkig; veel gronden stonden gedurende de winterperiode lange tijd onder water en ook in periode met veel neerslag konden de beken het water niet afdoende verwerken. Om deze situatie te verbeteren zijn de laatste dertig jaar vele bestaande beken verbreed, uitgediept en verlegd en zijn nieuwe watergangen (leidingen) gegraven. Ook zijn er stuwen geplaatst om het water gelijkmatiger af te voeren en om het in tijden van droogte beter te bewaren.

Ondanks vele verbeteringen treedt met name op de lagere gronden (enkele delen van beekdalen en dalvormige laagten) in natte perioden regelmatig wateroverlast op. Dit ontstaat veelal door een gebrekkige en/of verwaarloosde detailontwatering. Ook de bodemgesteldheid (storende lagen, zoals leem- en veenlagen) en plaatselijke voorkomende kwel kunnen oorzaak zijn van tijdelijke hoge grondwaterstanden (bijl. 2).

Op de hoog gelegen zandgronden (Gt VI en droger) is de ontwateringstoestand veelal goed; alleen kunnen de gronden door het te diep wegzakken van het grondwater verdrogen. Door hun verspreide ligging zijn deze gronden in hun waterhuishouding moeilijk te verbeteren. Alleen de mogelijkheid tot beregenen biedt vaak een oplossing tegen verdroging.

3 BODEMGEOGRAFISCH ONDERZOEK EN DIGITALE VERWERKING/ MANIPULATIE VAN BODEMKUNDIGE GEGEVENS

3.1 Bodemgeografisch onderzoek

Het bodemgeografisch onderzoek van het herinrichtingsgebied De Leijen-Oost is uitgevoerd in de periode april tot december 1990.

Onder bodemgeografisch onderzoek verstaan we:

- een veldbodemkundig onderzoek naar de variabelen die te zamen de bodemgesteldheid bepalen:
 - profielopbouw (als resultaat van de geogenese en pedogenese);
 - dikte van de horizonten;
 - textuur van de horizonten (lutum- en leemgehalte, en zandgrofheid);
 - aard van de veensoort;
 - organische-stofgehalte van iedere horizont;
 - bewortelbare diepte;
 - grondwaterstandsverloop;
- het determineren van de grond volgens De Bakker en Schelling (1989);
- het ruimtelijk weergeven van de verbreiding van deze variabelen in bodemkundige eenheden op een kaart en de omschrijving ervan in de bijbehorende legenda.

Tijdens het bodemgeografisch onderzoek van De Leijen-Oost hebben we met een grondboor 1 bodemprofielmonster per 2 à 4 ha (gemiddeld 1 per 2,9 ha) genomen tot een diepte van 1,50 m - mv. maar ook 67 tot 4 m - mv. Het totaal aantal beschreven boringen bedraagt 2106. In het veld werd elk monster veldbodemkundig onderzocht, dus van elk monster werden de hiervoor genoemde variabelen geschat of gemeten, en werd de profielopbouw gekarakteriseerd. De resultaten van het onderzoek aan deze bodemprofielmonsters werden met een veldcomputer geregistreerd en tevens vastgelegd op 48 veldkaarten, schaal 1 : 10 000, waarvoor de Landinrichtingsdienst het topografisch kaartmateriaal verstrekte. Van de ca. 200 bodemprofielmonsters waarvan we geen boorstaat gemaakt hebben, zijn de resultaten alleen op de veldkaarten vastgelegd. Deze niet-beschreven boringen dienden vooral om de grenzen tussen de verschillende gronden op te sporen. De gegevens van de bodemprofiel-monsters, de zgn. boorstaten, zijn opgeslagen in een computerbestand, dat alleen aan de opdrachtgever is verstrekt. De plaats van de boorpunten en de indeling van de veldkaarten zijn weergegeven op de boorpuntenkaart (bijl. 4).

Om de verbreiding van de gevonden bodemkundige verschillen in kaart te brengen, tekenden we de grenzen op de veldkaarten. We gingen hierbij niet alleen uit van de profielkenmerken, maar ook van veldkenmerken en van landschappelijke en topografische kenmerken, zoals maaiveldsligging, reliëf, slootwaterstanden, soort vegetatie en de kwaliteit ervan, en bodemgebruik.

Op 19 plaatsen namen we 51 grondmonsters, die het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek heeft geanalyseerd op N_{totaal} , Ph-KCl

en het organische-stofgehalte. Uit het grondmonsterarchief van het DLO-Staring Centrum gebruikten we de gegevens van grondmonsters, die verzameld waren voor de kartering van het ruilverkavelingsgebied Essche Stroom (Zegers 1959).

Om het grondwaterstandsverloop vast te stellen hebben we in het veld geschat welke grondwatertrap aan een grond moest worden toegekend. Uit de profielopbouw en vooral uit de kenmerken die met de waterhuishouding samenhangen (roest- en reductievlekken en blekingsverschijnselen), leidden we de gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand en de gemiddeld laagste zomergrondwaterstand (GHG en GLG) af en daaruit de grondwatertrap. Kennis over het verband tussen profiel- en veldkenmerken en het grondwaterstandsverloop is verkregen door elders het bodemprofiel te bestuderen op plaatsen waar gedurende een lange reeks van jaren de grondwaterstanden zijn gemeten, namelijk bij stambuizen van het IGG- (Instituut voor Grondwater en Geo-energie) TNO. Hoe we de schattingen hebben getoetst, staat beschreven in par. 3.2.2.

De conclusies van het onderzoek naar de bodemgesteldheid zijn samengevat op een bodemkaart, schaal 1 : 25 000 (bijl. 1). Omdat het niet mogelijk is een kaart te maken die de verbreiding van zowel de bodemeenheden als de grondwatertrappen in kleuren weergeeft, zijn op de bodemkaart alleen de bodemeenheden van kleuren voorzien. Om de verbreiding van de grondwatertrappen weer te geven is een afzonderlijke kaart vervaardigd, de grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 25 000 (bijl. 2); deze kaart bevat dezelfde informatie, maar is alleen naar grondwatertrappen ingekleurd.

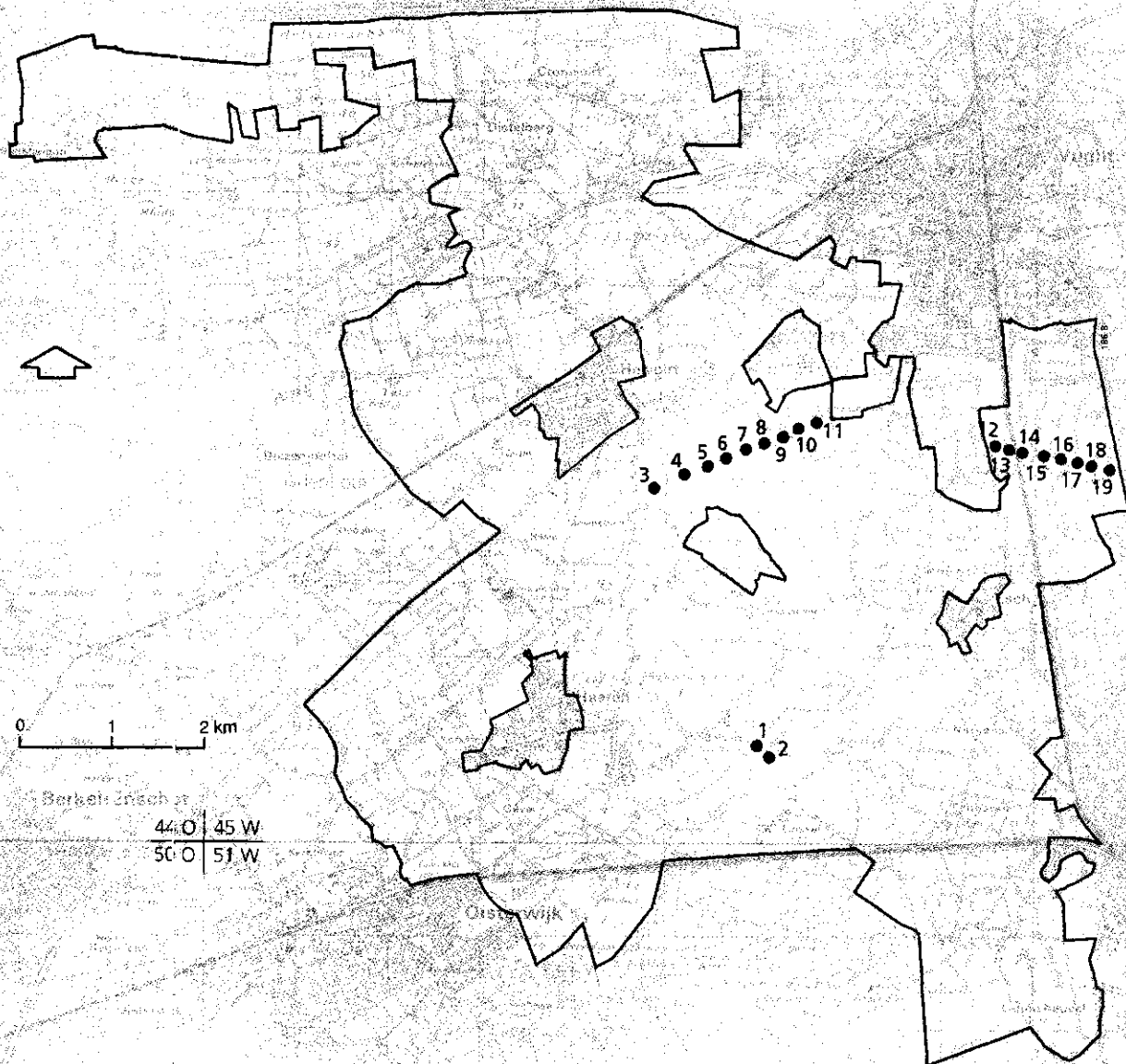
Tenslotte hebben we de gronden beoordeeld op hun geschiktheid voor vollegrondsgroenteteelt en boomkwekerij na ingreep door de bodem- en grondwatertrappen te interpreteren volgens het Werksysteem Interpretatie Bodemkaarten (Van Soesbergen et al. 1986, en Van der Knaap en Wopereis 1987).

3.2 Toetsing aan meetresultaten

Om onze schattingen van textuur, humusgehalte en grondwaterstanden te kunnen toetsen aan meetresultaten hebben we grondmonsteranalyses en resultaten van grondwaterstandsmetingen gebruikt.

3.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse

Om de denitrificatiecapaciteit beneden de GLG te bepalen, is het N_{totaal} , pH-KCl en het organische-stofgehalte door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek geanalyseerd (tabel 2). De bemonsteringsplaatsen staan aangegeven op een situatiekaart (afb. 4). De keuze van de bemonsteringsplaatsen is in overleg met de Landinrichtings Dienst tot enkele beekdalen beperkt. Ook zijn tientallen grondmonsters uit het archief van het DLO-Staring Centrum gebruikt.



Afb. 4 Ligging van de bemonsteringsplaatsen

Deze grondmonsters dateren uit de jaren 1959. De analyseresultaten bieden, naast de controle op de schattingen, een overzicht van de verdeling van de minerale delen (granulaire samenstelling) in de verschillende bodemeenheden en van het organische-stofgehalte in de bovengrond. De mediaan van de zandfractie (M50) is berekend. Voor de resultaten van deze grondmonsteranalyses verwijzen we naar Zegers (1959).

Tabel 2 Resultaten van de grondmonstersanalyse (Bedrijfslaboratorium van Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek)

Nr. van de bemonsterings-plaats	Bemonsterings-diepte (cm - mv.)	pH-KCl*	Vocht*	Org.st*	N _{-tot} *
1	100-200	5,9	0,23	0,4	0,009
	200-300	5,7	0,23	0,2	0,008
	300-400	7,0	0,27	0,5	0,014
2	100-200	5,6	0,14	0,2	0,009
	200-300	5,8	0,20	0,2	0,005
	300-400	5,9	0,20	0,2	0,002
3	350-380	4,7	0,24	0,5	0,007
4	150-200	5,9	0,34	0,8	0,017
	200-220	6,0	0,61	2,6	0,032
	340-350	6,1	0,23	0,8	0,010
5	100-200	6,0	0,34	0,6	0,012
	200-280	6,2	0,19	0,3	0,003
	300-400	6,3	0,19	0,2	0,007
6	100-200	6,7	0,21	0,4	0,008
	200-250	6,5	0,47	1,1	0,016
	300-360	6,5	0,35	0,6	0,008
7	100-160	6,2	0,19	0,3	0,004
	160-310	6,0	4,46	26,8	0,264
	310-400	6,2	1,21	6,0	0,085
8	130-200	6,0	0,19	0,3	0,007
	240-290	5,0	2,62	12,5	0,179
	300-400	5,3	0,31	0,9	0,011
9	300-370	4,6	0,19	0,3	0,004
	370-400	4,4	0,65	0,6	0,007
10	300-380	4,4	0,27	0,5	0,008
11	300-380	4,3	0,29	0,7	0,009
12	120-200	6,4	0,16	0,3	0,005
	200-280	7,3	1,01	4,7	0,126
	300-400	0,1	0,12	0,3	0,006

vervolg tabel 2

Nr. van de bemonsteringsplaats	Bemonsteringsdiepte (cm - mv.)	pH-KCl*	Vocht*	Org.st*	N _{-tot} *
13	100-200	7,0	0,11	0,3	0,005
	200-300	7,6	0,73	2,5	0,061
	320-370	7,1	0,12	0,3	0,003
	370-400	7,5	1,46	7,5	0,249
14	200-270	6,1	0,15	0,4	0,005
	270-290	5,8	1,47	7,8	0,185
	300-370	5,5	0,14	0,2	0,005
15	100-200	5,9	0,16	0,4	0,007
	250-300	7,2	0,76	3,0	0,068
	320-400	6,8	0,12	0,3	0,008
16	100-200	6,6	0,19	0,5	0,007
	280-300	6,4	0,39	0,5	0,009
	300-400	6,3	0,10	0,2	0,004
17	100-200	5,9	0,13	0,2	0,005
	270-280	5,3	1,60	0,9	0,241
	300-400	5,5	0,13	0,2	0,006
18	120-170	5,4	0,16	0,2	0,003
	200-280	5,3	0,16	0,2	0,005
	370-400	5,5	0,76	4,0	0,111
19	200-300	6,0	0,15	0,3	0,006
	300-340	4,6	0,96	3,2	0,101
	350-380	5,1	0,17	0,3	0,006

Verklaring analysecodes

Code	Omschrijving	Uitdrukkingswijze	
Ph-KCl	pH-KCl	-log (H ⁺)	in suspensie
Vocht	Vocht	g H ₂ O/100 g	luchtdroog
Org. st.	Hum. Glv. (niet gec.)	g/100 g	stofdroog
N _{-tot}	Stikstof totaal	g N/100	stofdroog

3.2.2 Grondwaterstandsmetingen

Om de veldschattingen van de gemiddeld hoogste grondwaterstand in de winterperiode (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand in de zomerperiode (GLG) te toetsen, hebben we meetgegevens gebruikt van:

- IGG- (Instituut voor Grondwater en Geo-Energie) TNO;
- Staring Centrum-peilbuizen;
- eigen boorgatmetingen.

Hierbij kunnen op basis van de lengte van de meetreeks en de meetfrequentie de volgende meetgegevens worden onderscheiden:

- a met een meetreeks van 6 à 8 jaar, meetfrequentie 2 keer per maand (L-buizen van IGG-TNO);
- b met een meetreeks van ca. 1 jaar, meetfrequentie 2 keer per maand (sp-buizen van het DLO-Staring Centrum);
- c op data die het GHG- en GLG-niveau benaderen (boorgatmetingen).

De onder a genoemde meetpunten waren reeds bij de aanvang van het onderzoek aanwezig. Deze gegevens zijn ontleend aan het Archief van Grondwaterstanden van het IGG-TNO. De buizen genoemd onder b hebben betrekking op de in het kader van dit onderzoek geplaatste buizen. Deze buizen zijn gedurende het onderzoek gelijktijdig met de onder a genoemde buizen 2 keer per maand opgenomen. De onder c genoemde meetpunten zijn momentopnamen of gerichte opnamen, die uitgevoerd zijn op een tijdstip waarop wij verwachtten dat de grondwaterstand de berekende waarden voor de GHG en GLG van een stambuis het dichtst benadert.

3.2.2.1 Berekening van GHG en GLG van peilbuizen met meerjarige gegevens

De HG3 en de LG3 zijn het rekenkundig gemiddelde van respectievelijk de gemeten hoogste drie wintergrondwaterstanden (oktober t/m maart) en de laagste drie zomergrondwaterstanden (april t/m september) in een hydrologisch jaar (Van der Sluis en Van Heesen 1989).

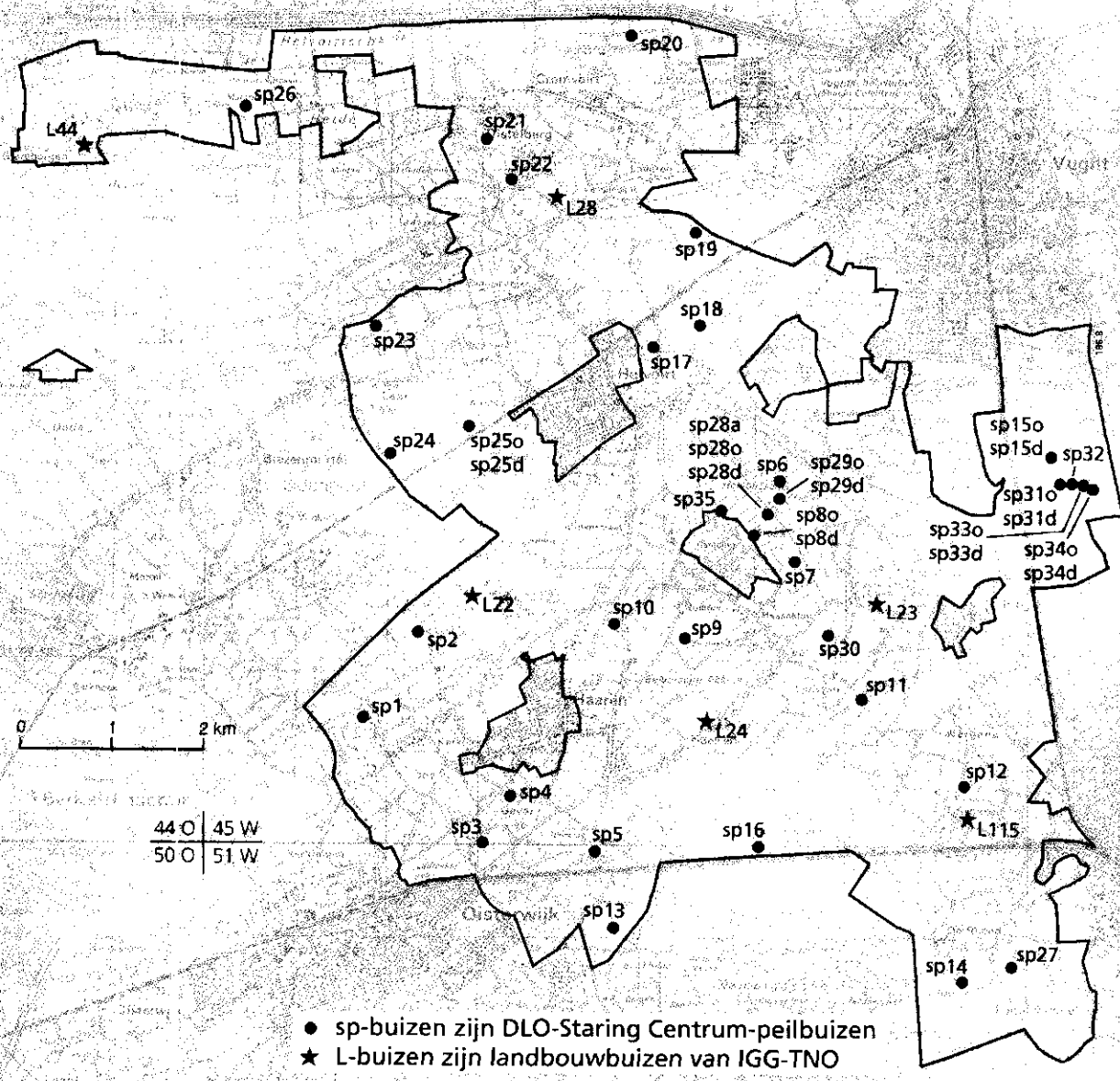
De GHG en de GLG worden berekend uit respectievelijk de HG3- en de LG3-waarden van een reeks van hydrologische jaren (rekenkundig gemiddelde).

Hierbij gelden de volgende voorwaarden:

- gedurende de periode waarover de berekening wordt uitgevoerd, mogen geen veranderingen in het grondwaterregime zijn opgetreden (een ingreep in de ontwatering) en de buis mag niet verplaatst zijn;
- de grondwaterstand moet met een frequentie van 2 keer per maand over een periode van 6-8 jaren zijn gemeten; langdurige onderbrekingen in de waarnemingen mogen niet voorkomen;
- voor een vergelijking met de schatting van het vlak in de omgeving van de buis dient de plaats van de buis, waarin de metingen zijn verricht, representatief te zijn.

3.2.2.2 Meetpunten en -resultaten van peilbuizen met meerjarige gegevens

Als meetpunten dienden in de eerste plaats de peilbuizen met meerjarige gegevens uit het Archief van Grondwaterstanden het IGG-TNO. Deze gegevens hebben betrekking op 5 TNO-stambuizen, waarin de grondwaterstand op of omstreeks de 14^e en 28^e van iedere maand wordt gemeten. Afbeelding 5 geeft de ligging van deze buizen weer. De vijf TNO-stambuizen liggen verspreid in het gebied.



- sp-buizen zijn DLO-Staring Centrum-peilbuizen
- ★ L-buizen zijn landbouwbuizen van IGG-TNO

Afb. 5 Ligging van de grondwaterstandsbuizen

Tabel 3 Grondwaterstanden (cm - mv.) in de periode 29/3/1990-15/3/1991 in stambuizen met meerjarige gegevens

Buis- nr.	Kaart- eenheid	1990									
		29/3	12/4	27/4	14/5	28/5	14/6	28/6	13/7	27/7	13/8
L44	zEZ51.2b-VIIId	216	225	229	247	251	252	258	260	276	290
L28	zEZ53.2b-VIIId	-	161	163	169	177	180	184	190	188	200
L22	cZn35.2c/t-VIIId	-	195	198	217	251	247	239	253	281	295
L24	zEZ35.2b-VId	-	115	114	127	150	149	151	150	164	184
L23	cHn53.2b-VId	-	114	112	126	120	145	115	126	145	151

vervolg tabel 3

Buis- nr.	1990						1991				
	14/9	28/9	15/10	27/10	19/11	28/11	14/12	28/12	14/1	27/2	15/3
L44	293	298	285	290	246	292	242	231	185	212	217
L28	218	230	230	212	204	184	177	162	115	140	130
L22	300	300	300	300	200	199	169	163	95	146	156
L24	188	172	196	178	132	101	85	68	60	+	84
L23	155	160	160	160	133	109	85	75	73	87	92

De meetresultaten zijn weergegeven in tabel 3. Uit deze meetresultaten hebben we per stambuis een HG3 en een LG3 berekend voor het groeiseizoen 1990-1991. Tevens zijn uit de meetresultaten van de voorgaande jaren een GHG en GLG berekend. De uitkomsten hiervan staan vermeld in tabel 4. Voor de volledigheid zijn tevens in deze tabel de gerichte waarnemingen opgenomen op de karakteristieke data van GHG en GLG.

Tabel 4 Grondwaterstanden (GWS) bij twee gerichte opnames (23-02-1990 en 19-07-1990), HG3 en LG3 van het hydrologisch jaar 1990-1991, GHG en GLG, en berekende grondwatertrap van de stambuizen met meerjarige gegevens (cm - mv.)

Buis- nr.	GWS op 23-02-1990	HG3	GHG	GWS op 19-07-1990	LG3	GLG	Berekende grondwatertrap
L22	105	128	109	251	300	265	VIIId
L24	72	71	53	157	192	155	VIo
L28	120	127	92	191	227	182	VIIId

De stambuizen hebben een berekende Gt die goed overeenkomt met het Gt-vlak, waarin ze liggen.

3.2.2.3 Berekening van GHG en GLG van peilbuizen met eenjarige gegevens

Het is mogelijk om een GHG en GLG bij benadering vast te stellen voor peilbuizen

met slechts een eenjarige meetreeks of korter. We hebben hiervoor wel een peilbuis nodig met meerjarige gegevens, die een bekende GHG en GLG heeft, en met de peilbuizen met eenjarige gegevens een gemeenschappelijke meetreeks bezit. De onderlinge samenhang wordt bekeken door de standen van de peilbuis met eenjarige gegevens uit te zetten tegen de standen van een stambuis met meerjarige gegevens. Met een visueel/handmatig te trekken lijn door de punten wordt de "nauwste" samenhang gesuggereerd. Met behulp van deze lijn kan de GHG en GLG van de peilbuis met een korte meetreeks worden voorspeld uit de GHG/GLG-waarden van de meerjarige peilbuis, onder de veronderstelling dat de GHG/GLG-standen voor beide buizen op ongeveer dezelfde tijdstippen voorkomen. Het is echter niet goed mogelijk om door een puntenwolk een lijn met voldoende betrouwbaarheid te trekken. Door een regressieberekening uit te voeren, komen we tot een rekenkundig verband en een percentage verklaarde variantie.

Het percentage verklaarde variantie is maatgevend voor de betrouwbaarheid; hoe groter deze waarde is, des te beter is de vergelijking. De berekening hebben we uitgevoerd met een computerprogramma Genstat (Genstat 5 Committee 1987). We hebben met dit programma voor elke peilbuis de twee stambuizen met de grootste verklaarde variantie opgezocht en hieruit de GHG/GLG-waarden van de peilbuis bepaald.

Tabel 5 Grondwaterstanden (cm - mv.) in de periode 29/3/1990-15/3/1991 in peilbuizen met eenjarige gegevens

Buis- nr.	Kaart- eenheid	1990									
		29/3	12/4	27/4	14/5	28/5	14/6	28/6	13/7	27/7	13/8
sp1	l/zEZ37.2c/t-VId	118	126	149	170	193	196	196	208	231	247
sp2	cZn35.2c/t-VIId	184	224	218	242	268	271	279	285	dr	dr
sp3	zEZ35.2c/t-VIId	120	137	135	141	158	165	170	171	188	198
sp4	zEZ35.2b-VIId	119	134	138	150	165	170	176	179	178	194
sp5	l/fcZg37.1f/b/w-IIa	0	36	40	46	49	48	10	30	46	52
sp6	Hn53.2c/t/VId	-	-	139	144	163	161	165	166	179	203
sp7	cZg35.1f-Vbo	78	90	91	95	113	110	109	111	138	154
sp8o	aWz.1f/b-IIa	-	-	38	40	52	50	34	43	54	82
sp8d	aWz.1f/b-IIa	-	-	40	41	53	51	34	46	54	82
sp9	zEZ35.2b-VIId	169	173	181	193	205	225	251	253	263	221
sp10	EZg35.1f/b-Vbo	69	86	80	85	108	104	105	93	129	143
sp11	Zd51.3e-VIId	113	115	104	111	122	115	122	125	125	dr
sp12	cZn35.1a/F-Vbo	91	94	93	95	114	*	*	*	*	*
sp13	tZn53.2b/F-VIo	-	76	78	79	106	94	86	99	117	dr
sp14	zEZ53.2b-VIo	89	109	105	107	138	*	*	*	*	*
sp15o	tZg35.1f-IIIa	55	57	70	61	93	83	57	89	103	115
sp15d	tZg35.1f-IIIa	-	-	64	66	88	79	72	97	105	112
sp16	cHn33.2b-VIo	71	83	84	88	112	115	125	128	142	157
sp17	zVz/b/F-IIb	57	65	66	63	73	67	59	67	+	78
sp18	cZn35.1a/F-Vbo	108	125	124	139	155	154	154	164	186	dr
sp19	cHn35.2c/w/t-VIo	110	127	124	134	151	150	151	158	175	+
sp20	Hn53.1a-VIId	-	121	142	138	145	148	161	157	160	186
sp21	zEZ53.2b-VIId	230	249	260	263	268	275	280	287	289	298
sp22	zEZ53.2b/G-VIId	-	115	116	132	138	145	147	149	157	165
sp23	zEZ53.2b/G-VIId	166	183	186	201	213	222	211	232	215	dr
sp24	zEZ37.2c/t-VIId	199	231	233	248	273	275	278	281	303	328
sp25o	pLn5.2c-Vao	46	65	66	84	116	128	118	135	168	190
sp25d	pLn5.2c-Vao	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sp26	Hn53.1a-Vbo	-	90	92	107	114	123	120	128	129	135
sp28a	tZn53.2b-IVu	-	-	104	107	121	112	105	121	124	143
sp28o	aWz.1f/b-IIa	-	-	50	52	67	55	46	56	62	87
sp28d	aWz.1f/b-IIa	-	-	50	51	65	56	46	56	62	87
sp29o	Zn53.1f/w/b/F-IIIb	-	-	39	39	50	43	10	46	57	72
sp29d	Zn53.1f/w/b/F-IIIb	-	-	17	28	62	34	10	40	57	72
sp30	cZg35.1f-Vbo	-	-	109	100	127	123	131	133	142	156
sp31o	tZg35.1f/b-IIIa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sp31d	tZg35.1f/b-IIIa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sp32	tZg35.1f/b-IIIa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sp33o	zEZ53.2b-VIo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sp33d	zEZ53.2b-VIo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sp34o	zEZ53.2b-VIId	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sp34d	zEZ53.2b-VIId	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sp35	tZn53.2b-VIo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

vervolg tabel 5

Buis- nr.	1990					1991					
	14/9	28/9	15/10	27/10	19/11	28/11	14/12	28/12	14/1	27/2	15/3
sp1	248	269	256	254	198	192	155	127	85	113	121
sp2	dr	dr	dr	295	205	235	192	143	99	126	134
sp3	207	209	215	200	146	140	117	97	67	68	111
sp4	212	210	222	179	173	164	150	130	68	70	110
sp5	40	46	55	63	10	20	15	10	10	20	20
sp6	206	180	181	184	107	123	117	83	76	101	108
sp7	131	119	122	122	57	60	60	47	55	77	81
sp8o	61	53	55	54	17	25	17	5	5	12	*
sp8d	61	53	55	54	17	25	17	5	5	12	*
sp9	270	270	270	265	202	190	180	172	151	148	155
sp10	131	124	124	123	50	64	45	33	38	38	60
sp11	dr	117	115	98	90	78	72	87	88	101	
sp12	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
sp13	+	+	+	117	51	47	47	33	36	42	65
sp14	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
sp15o	81	71	81	69	30	40	37	33	15	27	50
sp15d	95	78	85	77	25	44	40	30	22	28	50
sp16	156	142	145	143	70	73	46	38	31	40	56
sp17	73	77	81	75	51	65	46	37	45	67	69
sp18	193	190	199	199	94	110	81	57	45	82	101
sp19	+	+	184	185	105	122	112	87	60	69	99
sp20	155	168	164	166	125	138	128	105	85	101	125
sp21	299	308	308	310	289	277	266	260	272	230	245
sp22	172	170	172	177	113	115	110	70	60	72	95
sp23	dr	dr	dr	212	205	200	178	156	105	147	159
sp24	325	328	328	328	295	255	215	163	105	172	201
sp25o	176	170	171	162	57	73	40	22	10	32	39
sp25d	-	-	-	161	57	73	40	22	10	32	39
sp26	126	125	131	137	55	72	53	35	28	43	72
sp28a	125	120	123	120	83	84	90	80	75	81	*
sp28o	71	65	67	54	23	26	25	buis weg			
sp28d	71	65	57	54	23	26	25	10	22	*	*
sp29o	66	44	46	36	0	10	15	10	0	20	*
sp29d	66	51	52	51	0	25	15	10	0	20	*
sp30	137	137	136	136	71	65	93	76	75	75	103
sp31o	-	-	-	74	0	0	0	0	0	20	20
sp31d	-	-	-	69	0	0	0	0	0	20	20
sp32	-	-	-	135	73	75	62	47	45	57	80
sp33o	-	-	-	201	145	135	122	106	92	124	133
sp33d	-	-	-	209	153	145	142	122	103	129	147
sp34o	-	-	-	183	110	116	105	96	97	107	119
sp34d	-	-	-	154	112	112	98	87	72	89	99
sp35	-	-	-	145	144	142	130	130	95	146	155

+ = geen opname

dr = droog

* = standen waren bij het verwerken van de gegevens nog niet aanwezig

- = buis is later geplaatst

3.2.2.4 Meetpunten en -resultaten van peilbuizen met eenjarige gegevens

Voor het herinrichtingsgebied zijn ook grondwaterstandsmetingen over een korte periode beschikbaar. Deze zijn afkomstig van DLO-Staring Centrum-peilbuizen (sp-buizen) die in de periode van 29 maart 1990 tot 15 maart 1991 op of omstreeks de 14^e en 28^e van iedere maand zijn gemeten. Het meetnet omvat in totaal 46 buizen. Hun ligging is op afbeelding 5 aangegeven. De DLO-Staring Centrum-peilbuizen zijn zo verspreid mogelijk geplaatst over het herinrichtingsgebied. Er zijn zowel ondiepe (120 cm tot 200 cm =o, of geen vermelding) en diepe (500 cm =d) geplaatst. De meetresultaten zijn weergegeven in tabel 5. De resultaten van de regressievergelijking staan in tabel 6.

Tabel 6 Verklaarde variantie en 95% betrouwbaarheidsinterval met GHG en GLG (cm - mv.) voor peilbuizen met eenjarige gegevens berekend uit regressievergelijkingen met twee TNO-stambuizen (L44 en L23)

Buis- nr.	L44				L23			
	Verklaarde variantie (%)	Traject 95% betrouwbaar- heid (+)	GHG	GLG	Verklaarde variantie (%)	Traject 95% betrouwbaar- heid (+)	GHG	GLG
sp1	91	14	91	221	86	10	94	213
sp2	93	16	117	279	87	11	125	270
sp3	96	20	72	181	95	19	77	176
sp4	82	9	89	184	80	8	97	179
sp5	60	5	8	42	52	5	8	40
sp6	94	16	76	171	89	12	76	166
sp7	78	8	74	116	78	8	43	111
sp8	84	10	1	50	80	8	1	47
sp9	83	10	138	239	80	9	140	233
sp10	90	13	81	119	74	7	80	117
sp13	86	10	27	103	84	9	27	99
sp15	70	7	20	79	62	6	23	76
sp16	95	18	23	127	94	16	23	121
sp17	59	5	48	71	63	5	45	69
sp18	96	21	48	171	92	15	47	163
sp19	95	18	65	164	88	11	71	157
sp20	87	12	97	157	79	8	100	153
sp21	59	5	245	288	60	5	248	287
sp22	97	23	64	153	93	16	67	148
sp23	87	11	137	220	79	8	140	215
sp24	92	15	147	299	88	12	149	290
sp25	96	21	0	140	93	15	0	132
sp26	88	12	31	120	84	10	33	115
sp28	69	6	6	59	63	5	10	56
sp28a	83	9	72	117	78	8	72	114
sp29	60	5	0	44	55	5	0	41
sp30	73	7	66	128	70	6	67	124
L44	77	8	202	273	63	6	207	268
L23	93	16	70	139	91	14	70	135

De tendens bij de stambuizen met meerjarige gegevens is bijna gelijk aan die bij de peilbuizen met éénjarige gegevens. De HG3 is voor het hydrologische jaar 1990-1991 in dit herinrichtingsgebied hoger dan de GHG. De gerichte opname op februari 1990 leverde standen op die gemiddeld 20 tot 30 cm boven het niveau van de GHG lagen. Voor de LG3 liggen de waarden duidelijk lager dan de berekende GLG. De in het veld geschatte Gt van de kaartvlakken stemt in het algemeen goed overeen met de berekende Gt uit metingen in peilbuizen.

Uit het percentage verklaarde variantie (tabel 6) blijkt dat de regressie over de twee best vergelijkbare stambuizen een overwegend goed verband aangeeft. Dit wordt met name veroorzaakt door de relatief lange gemeenschappelijke meetreeks.

Door de relatief natte winter c.q. droge zomer (vergelijk HG3 met GHG en LG3 met GLG in tabel 5) bestrijkt de meetreeks vrijwel geheel het traject van mogelijke waarden en zijn ook uiterste waarden van de regressielijn bepaald. Hieruit is af te leiden dat de GHG- en GLG-waarden een goede schatting vormen voor de werkelijke GHG en GLG.

3.2.2.5 Meetpunten en -resultaten van gerichte opnames

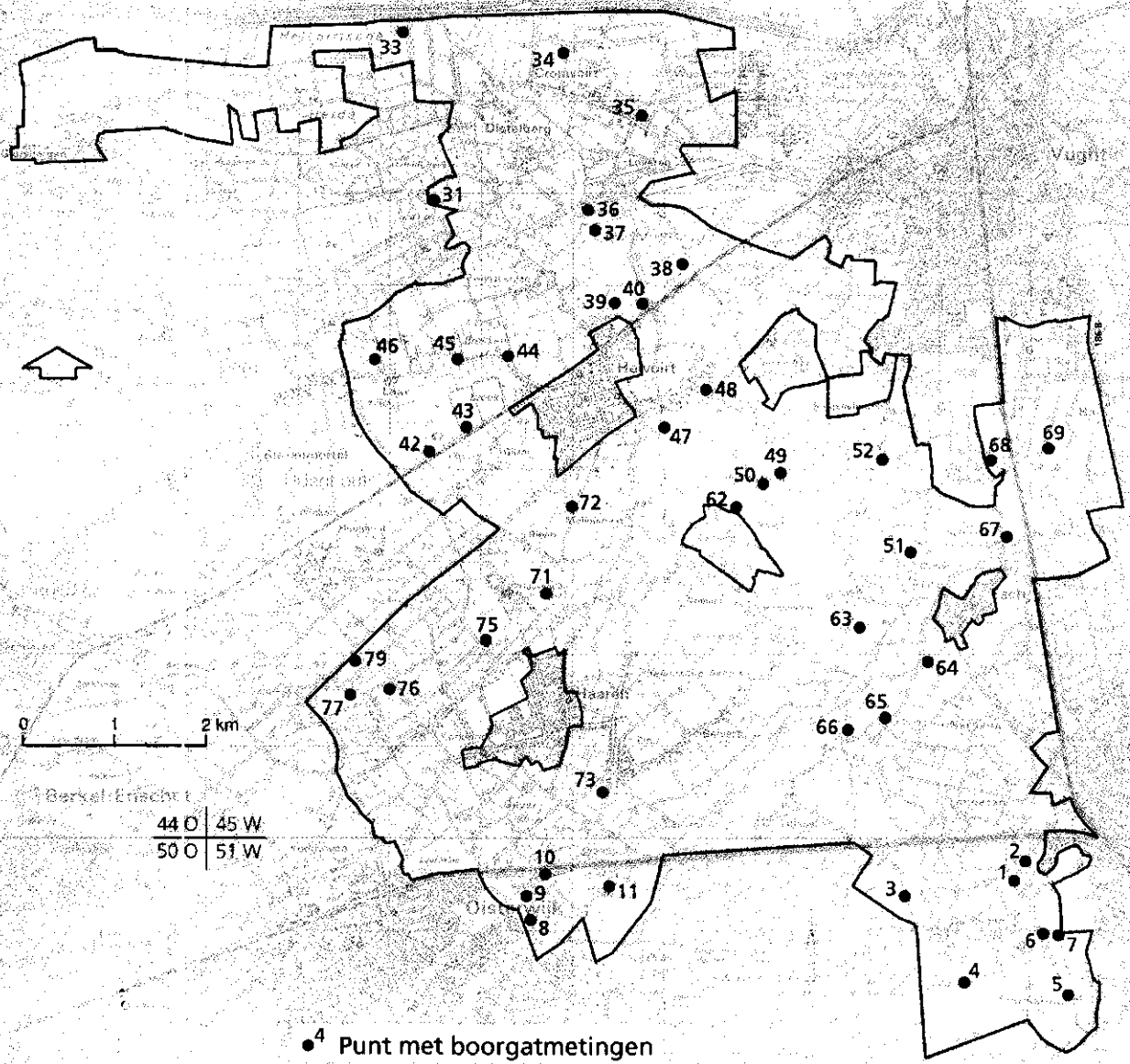
Tijdens het onderzoek hebben we op 2 data in 46 boorgaten de grondwaterstand gemeten. Deze 2 data zijn zo gekozen dat we gerichte waarnemingen voor GHG en GLG konden verrichten. Bij deze methode veronderstellen we dat binnen een, in hydrologisch opzicht, homogeen gebied de grondwaterstanden zich ongeveer op hetzelfde tijdstip op het niveau van respectievelijk de GHG en GLG zullen bevinden. Tijdens de gerichte opname, hebben we tevens grondwaterstanden in de peilbuizen gemeten.

Op afbeelding 6 zijn de lokaties en de nummers van de punten, waar boorgatmetingen zijn uitgevoerd, aangegeven. Dit zijn dezelfde nummers, als in het kader van de Gt-revisie kaartblad 45 West (Bodemkaart van Nederland 1985) zijn gebruikt. De boorgaten zijn zo veel mogelijk verspreid tussen de stambuizen geplaatst en een enkele keer in de directe omgeving van een stambuis om na te gaan of hier nog verschillen optraden. Ze zijn uitgeboord tot een diepte die onder het GHG-niveau lag en dieper dan de gereduceerde zone.

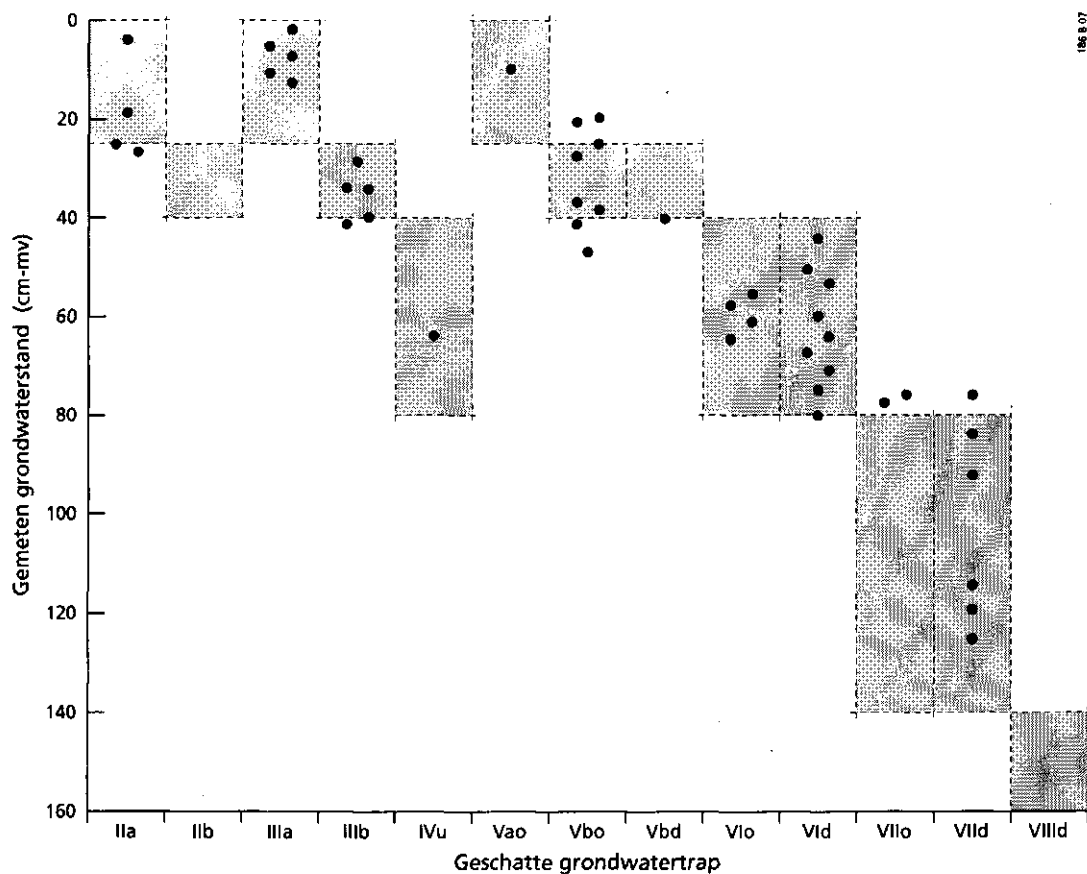
De resultaten van de gerichte opnames staan vermeld in tabel 7. In afbeelding 7 zijn alle grondwaterstanden, gemeten ten tijde van het GHG-niveau, uitgezet in het GHG-traject van de geschatte grondwatertrap van het vlak waarin ze liggen. In afbeelding 8 zijn alle grondwaterstanden, gemeten ten tijde van het GLG-niveau, uitgezet in het GLG-traject van de geschatte grondwatertrap van het vlak waarin ze liggen.

Tabel 7 Grondwaterstanden (cm - mv.) op twee data gemeten in 46 boorgaten

Boorgat-nr.	Gekarteerde grondwatertrap	23/02/1990	19/07/1990
1	Vbo	38	128
2	VIIId	120	181
3	VIo	55	161
4	Vbo	20	130
5	VIo	64	184
6	Vbo	25	161
7	Vbo	40	124
8	IIIa	0	78
9	IIIa	15	91
10	IIIa	10	98
11	IIIa	5	82
31	VIIId	72	240
33	VIIo	76	175
34	VIIo	74	176
35	VIIId	>120	240
36	VIo	65	172
37	IIa	28	64
38	VIId	74	168
39	VIo	60	178
40	IIa	20	78
42	Vbo	30	178
43	Vao	10	178
44	Vbo	35	128
45	Vao/Vbo	42	142
46	VIId/VIIId	80	>250
47	IIa	5	65
48	VIId	76	240
49	VIId	50	146
50	IIIb	30	74
51	Vbo	20	122
52	VIId	64	184
62	IIa	25	71
63	VIId	45	192
64	IIIb	35	88
65	IIIb	32	101
66	IVu	64	121
67	VIIId	90	242
68	IIIb	42	84
69	IIIa	15	90
71	VIIId	115	245
72	VIId	62	242
73	Vbo	50	174
75	Vbd	40	184
76	VII	95	248
77	VIId	51	238
79	VIId	68	248



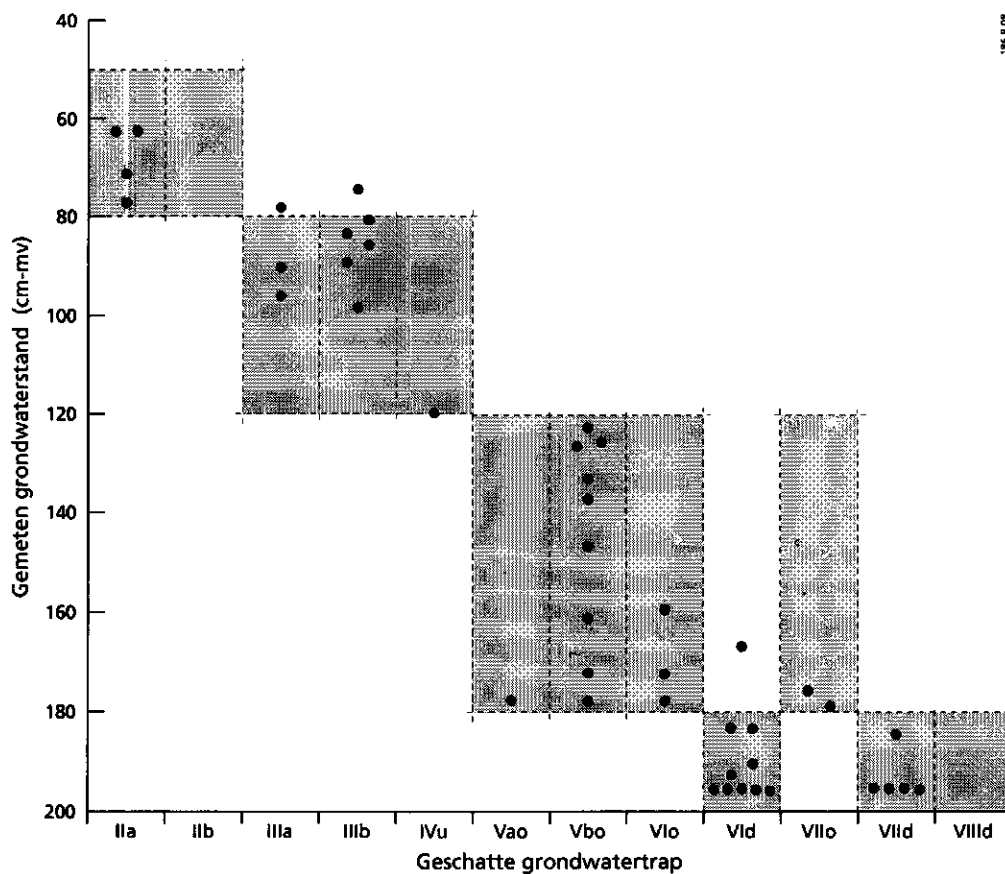
Afb. 6 *Ligging van de punten waar op twee data grondwaterstanden zijn gemeten, de zgn. boorgatmetingen*



Afb. 7 Gemeten grondwaterstanden (cm - mv.) in boorgaten en buizen ten tijde van het GHG-niveau, uitgezet in het GHG-traject van de geschatte grondwatertrap

Uit tabel 4 blijkt dat de standen, gemeten tijdens de gerichte opnames, goed overeenstemmen met de berekende GHG's en GLG's. De gerichte opname op 23/02/1990 is iets droger dan de berekende GHG's.

Uit tabel 7 kan geconcludeerd worden dat de geschatte Gt in het terrein en de via een gerichte opname gemeten GHG en GLG goed met elkaar overeenstemmen. Afbeeldingen 7 en 8 illustreren dit. Grote afwijkende grondwaterstanden komen niet voor, enkele liggen op of nabij een Gt-grens of in de directe omgeving van een beek. Uit de vergelijking van de metingen uit boorgaten met de metingen uit naastliggende peilbuizen blijkt dat de peilbuizen goed reageren en bijv. niet verstopt zijn.



Afb. 8 Gemeten grondwaterstanden (cm - mv.) in boorgaten en buizen ten tijde van het GLG-niveau, uitgezet in het GLG-traject van de geschatte grondwatertrap

3.3 Indeling van de gronden

In overleg met de opdrachtgever zijn we in De Leijen-Oost afgeweken van de gebruikelijke indeling van de gronden. Wij hebben de gronden in het herinrichtingsgebied op het hoogste niveau als volgt ingedeeld:

- dekzandgronden;
- stuifzandgronden;
- beekdalgronden.

Dekzandgronden (zand en leem, Formatie van Twente) zijn afgezet tijdens het Weichselien en eerder (Nuenen Groep). We hebben de volgende gronden onderscheiden: zandgronden en leemgronden.

Stuifzandgronden (stuifzand, Formatie van Kootwijk) bestaat uit materiaal, afgezet door de wind in het Holoceen. Bij het stuifzand is maar één type grond onderscheiden nl. zandgronden.

Beekdalgronden (beekafzettingen, Formatie van Singraven) bestaan uit materiaal, afgezet door de beken of organogeen gevormd in het Holoceen. We hebben de volgende gronden onderscheiden: zandgronden, moerige gronden en veengronden.

Naar textuur, bodemvorming, veensoort, enz. zijn de gronden verder onderverdeeld. In het veld hebben we de gronden per boorpunt gedetermineerd volgens het systeem van bodemclassificatie voor Nederland van De Bakker en Schelling (1989). Dit is een morfometrische classificatiesysteem: het gebruikt de meetbare kenmerken van het profiel als indelingscriterium.

In de volgende subparagrafen lichten we de verdere indeling van deze gronden toe. Tussen [] staat telkens de code voor een indelingscriterium.

3.3.1 Zandgronden [Z en H]

Zandgronden zijn minerale gronden (zonder moerige bovengrond of moerige tussenlaag) waarvan het niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit zand bestaat. Binnen de zandgronden hebben we naar de aard van de bodemvorming humuspodzolgronden [H], eerdgronden (Z) en vaaggronden [Z] onderscheiden.

Humuspodzolgronden hebben een duidelijke humuspodzol-B-horizont. Ze vormen zich in mineralogisch "arm" moedermateriaal. De humuspodzolgronden zijn onderverdeeld naar de dikte van de bovengrond en naar de invloed van het grondwater op hun ontstaanswijze. Deze invloed is zichtbaar aan hydromorfe kenmerken. Humuspodzolgronden zonder hydromorfe kenmerken (.d) komen in het gebied De Leijen-Oost niet voor. Humuspodzolgronden met hydromorfe kenmerken (.n) zijn onderverdeeld in:

- veldpodzolgronden, bovengrond dunner dan 30 cm [geen code];
- laarpodzolgronden, bovengrond 30-50 cm dik [c.].

Eerdgronden hebben een donkere, humushoudende bovengrond (A-horizont). Wanneer deze horizont ten minste 15 cm dik is en aan bepaalde eisen van humusgehalte of kleur voldoet, spreken we van een minerale eerdlaag. Alle zandgronden zonder duidelijke podzol-B die een minerale eerdlaag hebben, worden eerdgronden genoemd. Zandgronden met een minerale eerdlaag dikker dan 50 cm behoren onafhankelijk van een eventuele podzol-B eveneens tot de eerdgronden (enkeerdgronden).

In De Leijen-Oost zijn drie soorten eerdgronden onderscheiden:

- beekerdgronden: de minerale eerdlaag is 15-30 [t...] of 30-50 cm dik [c...]; ondieper dan 35 cm - mv. begint roest die door gaat tot 120 cm - mv. of tot de Cr-horizont [...g];

- gooreerdgronden: de minerale eerdlaag is 15-30 [t...] of 30-50 cm dik [c...]; ondieper dan 35 cm - mv. komt geen roest voor of er is een roestzone die over ten minste 30 cm is onderbroken [...n];

enkeerdgronden: de minerale eerdlaag is dikker dan 50 cm [EZ.]; de hooggelegen enkeerdgronden zijn meestal zwart van kleur [zEZ...]; de laaggelegen enkeerdgronden vertonen hydromorfe kenmerken [...g]

Vaaggronden zijn gronden waarvan de horizonten dermate zwak of onduidelijk (vaag) zijn ontwikkeld dat ze niet voldoen aan de eisen die bijv. aan een duidelijke podzol-B-horizont of aan een minerale eerdlaag worden gesteld. Naar het al dan niet voorkomen van hydromorfe kenmerken onderscheiden we:

- duinvaaggronden: zonder hydromorfe kenmerken [.d];
- vlakvaaggronden: met hydromorfe kenmerken zonder roest [.n].

De zandgronden zijn verder onderverdeeld naar de textuur van de laag van 0 tot 30 cm - mv.:

- zeer fijn zand [...3.];
- matig fijn zand [...5.];
- leemarm [...1];
- zwak lemig [...3];
- sterk lemig [...5];
- zeer sterk lemig [...7].

3.3.2 Leemgronden [L]

Leemgronden zijn minerale gronden (zonder moerige bovengrond of moerige tussenlaag) waarvan het niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft uit leem bestaat. Binnen deze gronden is naar de aard van de bovengrond de volgende tweedeling gemaakt:

- eerdgronden: met een minerale eerdlaag (p...);
- vaaggronden: zonder minerale eerdlaag (geen code).

De eerdgronden met roest en grijze vlekken beginnend binnen 50 cm - mv. worden leek- en woudeerdgronden genoemd [pLn.].

De vaaggronden met roest en grijze vlekken beginnend binnen 50 cm - mv. worden poldervaaggronden genoemd [Ln.].

Bij de leemgronden is alleen zandige leem onderscheiden [...5].

3.3.3 Moerige gronden [W]

Moerige gronden zijn zandgronden met een moerige bovengrond of een moerige tussenlaag die 15-40 cm dik is en ondieper dan 40 cm - mv. begint. In het

herinrichtingsgebied komen alleen moerige eerdgronden met een zandondergrond (...z) voor, broekeerdgronden. Naar de aard van de bovengrond zijn de broekeerdgronden onderverdeeld in broekeerdgronden met een kleiarme, moerige eerdlaag (a...) en met een zanddek (z...).

3.3.4 Veengronden [V]

Veengronden bestaan tussen 0 en 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit moerig materiaal, dat uit veen, kleiig veen, of venige klei kan bestaan. Binnen de veengronden hebben we naar de aard van de bovengrond eerdveengronden en rauwveengronden onderscheiden. Eerdveengronden hebben een moerige eerdlaag, rauwveengronden niet.

De eerdveengronden zijn onderverdeeld in:

- madeveengronden: kleiarme, moerige eerdlaag [a...];
- koopveengronden: kleiige, moerige eerdlaag [h...].

Binnen de rauwveengronden komen in De Leijen-Oost alleen meerveengronden voor. Dit zijn rauwveengronden met een zanddek [z...] (met of zonder minerale eerdlaag).

De veengronden zijn verder onderverdeeld naar het soort veen en naar de begindiepte en aard van de minerale ondergrond in:

- zeggeveen, rietzeggeveen of (mesotroof) broekveen [...c];
- zand zonder humuspodzol [...z] beginnend tussen 40 en 120 cm - mv.

3.3.5 Toevoegingen

Een aantal (bodemkundige) verschijnselen konden we niet gebruiken als criterium bij de indeling van de gronden, vooral omdat dan het aantal bodemeenheden onnodig groot zou worden. Daarom hebben we deze verschijnselen in kaart gebracht in de vorm van toevoegingen. We hebben 9 toevoegingen onderscheiden. Ze geven extra informatie over de bodemeenheden.

Toevoegingen voor de bovengrond zijn:

- bovengrond met 5-8% lutum (l/...);
- ijzerrijk materiaal beginnend binnen 50 cm - mv. (f/...).

Toevoegingen voor een tussenlaag of de ondergrond (tenminste 15 cm dik) zijn:

- moerige laag tussen 40-80 cm - mv. beginnend (.../w).
- moerige laag of moerige ondergrond die tussen 80 en 150 cm - mv. begint (.../v);
- leem (>50% <50 µm) tussen 40-150 cm - mv. beginnend (.../t);
- beekleem (>50% <50 µm) tussen 40-120 cm - mv. beginnend (.../b).

Toevoegingen die duiden op bodemkundige verschijnselen ontstaan door toedoen van de mens, zijn:

- vergraven, ten minste 20-40 cm [.../F];
- afgegraven, ten minste 20-40 cm [.../G];
- opgehoogd, ten minste 20-40 cm [.../H].

3.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop

De grondwaterstand op een bepaalde plaats varieert in de loop van een jaar. Doorgaans zal het niveau in de winter hoger zijn (neerslag veelal hoger dan de verdamping) dan in de zomer (neerslag veelal lager dan de verdamping). Bovendien verschillen grondwaterstanden ook van jaar tot jaar op hetzelfde tijdstip (Van Heesen en Westerveld 1966). Het jaarlijks wisselend verloop van de grondwaterstand op een bepaalde plaats is te herleiden tot een geschematiseerde curve. Deze kan gekarakteriseerd worden door een gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand, gecombineerd met een gemiddeld laagste zomergrondwaterstand (GHG en GLG).

3.4.1 Grondwatertrappen

Om de ruimtelijke variatie van het grondwaterstandsverloop op een kaart weer te kunnen geven, is een klasse-indeling op basis van GHG en GLG ontworpen, de zgn. grondwatertrappenindeling (zie legenda van bijl. 2). Elk van deze klassen, de grondwatertrappen (Gt's), zijn door een GHG- en/of GLG-traject gedefinieerd (bijv. GHG = 40-80 cm - mv. en GLG = 120-180 cm - mv. is Gt VIo).

Met een letter achter de code is een preciezere aanduiding van de GHG (...a en ...b) of GLG (...o en ...d) bedoeld, of is aangegeven waar de fluctuatie gering is (...u).

Wanneer aan een kaartvlak een bepaalde grondwatertrap is toegekend, wil dat zeggen dat de GHG en GLG van de gronden binnen dat vlak, afgezien van afwijkingen ten gevolge van onzuiverheden, zullen liggen binnen de grenzen die voor die bepaalde grondwatertrap gesteld zijn. Daarmee wordt dus informatie gegeven over de grondwaterstanden die men er in de winter of zomer van een gemiddeld jaar mag verwachten.

3.4.2 Overschrijdingsduur van grondwaterstanden

Er is een methode ontwikkeld om uit de GHG en de GLG de overschrijdingsfrequentie van een bepaalde grondwaterstand te berekenen (De Gruijter en Van der Sluijs i.v.). Daaruit kan de overschrijdingsduur van een bepaalde grondwaterstand binnen de verschillende Gt-klassen worden afgeleid (tabel 8). Deze overschrijdingsduur, die niet uit een aaneengesloten periode hoeft te bestaan, is de gesommeerde gemiddelde tijdsduur per hydrologisch jaar met grondwaterstanden ondieper dan een bepaalde waarde. Voor de omzetting naar de grondwatertrappen zijn per grondwater-

trap de GHG en de GLG van de natste en de droogste variant gebruikt, waarbij alleen in de praktijk voorkomende uitersten zijn genomen. Bovendien is tussen GHG en GLG een minimaal verschil van 30 cm ondersteld.

Tabel 8 Omzetting van grondwatertrappen (Gt's) in tijdsduurklassen

Gt	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Tijdsduurklasse van de grond- waterstand (maand)	Grondwater- stand (cm - mv.)
I	-	< 50	> 10	< 40
II*)	-	50-80	> 10	< 80
			< 10	< 40
III*)	< 40	80-120	> 10	< 120
			< 10	< 80
			> 1	< 40
IV	> 40	80-120	> 10	< 120
			< 10	< 80
			< 1	< 40
V*)	< 40	> 120	5-10	< 120
			> 1	< 40
VI	40-80	> 120	5-10	< 120
			< 1	< 40
VII**)	> 80	-	< 5	< 120

* Bij II, III en V is de grondwaterstand van het "droger deel" minder dan 1 maand ondieper dan 25 cm - mv.

** Bij VII is de grondwaterstand van het "zeer droge deel" minder dan 1 maand ondieper dan 120 cm - mv.

3.5 Opzet van de legenda

In De Leijen-Oost hebben we in overleg met de opdrachtgever gekozen voor een beschrijvende legenda.

Deze legenda geeft naast de bodemgesteldheid ook informatie over de geologisch afzettingen, en over het microreliëf en de terreinvorm.

In de legenda's van de bodem- en grondwatertrappenkaart zijn de verschillen in bodemgesteldheid weergegeven in de vorm van:

- legenda-eenheden;
- microreliëf;
- terreinvorm;
- toevoegingen;
- grondwatertrappen.

Legenda-eenheden bestaan voor ten minste 70% van hun oppervlakte uit gronden met een groot aantal overeenkomende kenmerken en eigenschappen. Iedere legenda-

eenheid heeft een eigen code en is door een lijn omgrensd: de bodemgrens.

Toevoegingen worden gebruikt om een bepaald profiel kenmerk aan te geven dat over een gedeelte of over het gehele oppervlak van een of meer legenda-eenheden voorkomt. Ze horen wel thuis op de bodemkaart, maar ze zijn niet als indelingscriterium gehanteerd omdat anders het aantal legenda-eenheden onnodig groot zou worden. De toevoegingen zijn op de bodem- en op de grondwater-trappenkaart met een signatuur aangegeven. Ze zijn omgrensd met een onderbroken lijn voorzover deze niet samenvalt met een bodemgrens. In het rapport is de toevoeging met een letter aangeduid.

Grondwatertrappen geven de gemiddelde fluctuatie van het grondwater weer. Op de grondwatertrappenkaart (bijl. 2) is hun verbreiding in kleur weergegeven.

Een combinatie van legenda-eenheid + eventuele toevoeging + grondwatertrap heet kaarteenheid.

Voorbeeld:

toevoeging	l/	
legenda-eenheid	cZg35.1f	
toevoeging		/b
grondwatertrap		Vbo
<hr/>		
te zamen kaarteenheid	l/cZg35.1f/b-Vbo	

Kaarteenheden vormen de beoordelingseenheid bij het vaststellen van de bodemgeschiktheid (hoofdstuk 5). Bij elke legenda-eenheid hoort ten minste één kaarteenheid, maar afhankelijk van het aantal combinaties met grondwatertrappen en toevoegingen zullen er doorgaans meer kaarteenheden voorkomen.

Overige onderscheidingen omvatten delen van De Leijen-Oost die niet in het onderzoek betrokken zijn, zoals bebouwing, water en moeras, sterk opgehoogde terreinen, dijken en kaden, en percelen die we niet mochten betreden, alsmede éénmansesjes en podzolkopjes.

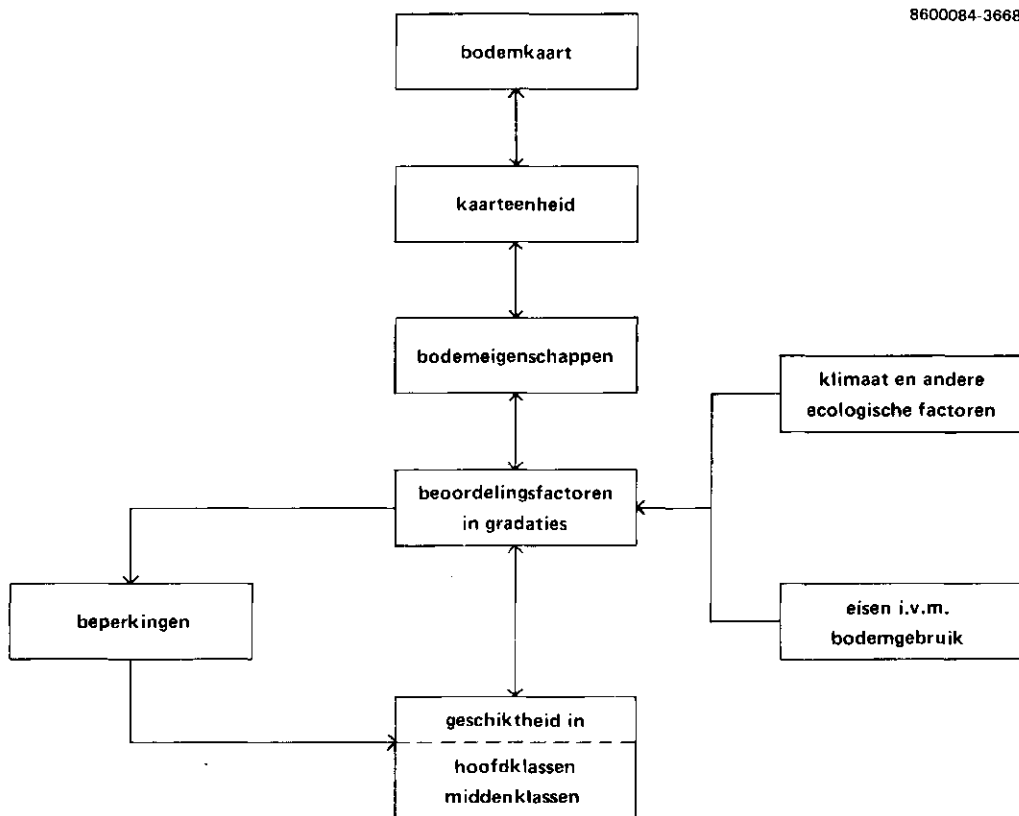
3.6 Bodemgeschiktheidsbeoordeling voor vollegrondsgroenteteelt en boomkwekerij

Het doel van ons onderzoek in De Leijen-Oost was niet alleen de bodemgesteldheid in kaart te brengen, maar ook de gronden te beoordelen op hun geschiktheid voor vollegrondsgroenteteelt en boomkwekerij na ingreep d.w.z. na ontwatering en beregning.

In hoofdstuk 4 wordt de bodemgesteldheid van de gronden beschreven, maar uit die gegevens kunnen we niet direct afleiden welke geschiktheid de gronden hebben voor vollegrondsgroenteteelt en boomkwekerij. We moeten de gegevens interpreteren.

Onder bodemgeschiktheid van de grond verstaan we de mate waarin de grond voldoet

aan de eisen die de mens aan een bepaald bodemgebruik stelt (Van Soesbergen et al. 1986). Om gronden op hun geschiktheid te beoordelen, stellen we van elke kaarteenheid het niveau of de grootte (gradatie) vast van een aantal beoordelingsfactoren (par. 3.6.3). Naar de combinatie van de gradaties voor deze beoordelingsfactoren delen we de kaarteenheden van de bodemkaart in verschillende geschiktheidsklassen in. Afbeelding 9 geeft schematisch de methode weer die we volgen om via interpretatie van de bodemkaart te komen tot een indeling in geschiktheidsklassen. Voor uitvoeriger informatie over de geschiktheidsbeoordeling wordt verwezen naar Van Soesbergen et al. (1986), en Van der Knaap en Wopereis (1987).



Afb. 9 Schema van de interpretatieprocedure

3.6.1 Interpretatie

Bij de interpretatie gebruiken we de kaarteenheden van de bodemkaart of, preciezer gezegd, de tot een bepaalde kaarteenheid behorende verzameling gronden. We gaan daarbij uit van de eigenschappen van de gronden zoals die op de bodemkaart zijn weergegeven, dat wil zeggen zoals die bestonden bij de opname in 1990. Onzuiverheden die binnen een kaarteenheid kunnen voorkomen, blijven in het algemeen bij de interpretatie buiten beschouwing.

De gegevens over de eigenschappen van de gronden van een kaartenheid ontlene we aan de legenda van de bodemkaart en aan de beschrijving van de gronden in het rapport. Uit deze eigenschappen, meestal aangevuld met kennis over het klimaat of over bepaalde aspecten van het bodemgebruik, worden beoordeelingsfactoren opgebouwd en gradaties ervoor vastgesteld.

Voor De Leijen-Oost hebben we de gronden na ingreep beoordeeld.

3.6.2 Beoordelingsfactoren

Een beoordelingsfactor is een met de grond samenhangende factor waarmee een voor het bodemgebruik belangrijk proces, een gedragsaspect van de grond of een groei-plaatsomstandigheid wordt gekarakteriseerd en het niveau ervan wordt beschreven (Van Soesbergen et al. 1986). De beoordelingsfactoren bij vollegrondsgroenteteelt en bij boomteelt zijn:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverdvermogen;
- slempgevoeligheid;
- stuifgevoeligheid;
- zwaarte van de bouwvoor;
- dikte van de A1-horizont;
- storing in de verticale waterbeweging.

Een beoordelingsfactor berust op een combinatie van bodemeigenschappen. Zo bepalen eigenschappen als textuur, dichtheid en organische-stofgehalte van de bovengrond, en drukhoogte van het bodemvocht bij GHG en GVG de vroegheid van de gronden bij vollegrondsgroenteteelt.

Soms worden er ook niet-bodemkundige factoren in betrokken, zoals bij de beoordelingsfactor vochtleverend vermogen, waarop niet alleen bodemkundige factoren, maar ook klimaatsfactoren (neerslag en verdamping) van invloed zijn. Het niveau of de grootte van een door een beoordelingsfactor aangeduid proces of gedragsaspect van de grond geven we aan met een waarderingscijfer, gradatie genoemd.

In de volgende paragrafen zullen we de beoordelingsfactoren toelichten.

3.6.2.1 Ontwateringstoestand

De beoordelingsfactor 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 plantewortels en over de wijzigingen die zich hierin in de loop van het jaar voordoen onder invloed van neerslag, verdamping en afvoer. Het gaat vooral om de bovenste 50 tot 100 cm

van de grond waarin zich de meeste plantewortels bevinden en waarin zich het bodemleven afspeelt.

Het lucht- en watergehalte van de grond is afhankelijk van de poriënfractie en de poriëngrootteverdeling, en in belangrijke mate van de grondwaterstand. Daarom nemen we voor deze beoordelingsfactor een grondwaterstand en wel de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) als voornaamste maatstaf voor de indeling aan. Voor gronden in actuele toestand worden vijf gradaties in ontwateringstoestand (tabel 9) onderscheiden. Na ingreep worden gradaties vier en vijf niet meer toegekend.

Tabel 9 Gradatie in ontwateringstoestand als afhankelijke van de grondwatertrap

Gradatie	Grondwatertrap	GHG-referentiewaarde (cm - mv.)
1 zeer diep	VIIo, VIId, VIIIId	≥ 80
2 vrij diep	IVu, VIo, VIId	40-80
3 matig diep	IIb, IIIb, Vbo, Vbd	25-40
4 vrij ondiep	IIa, IIIa, Vao, Vad	15-25
5 zeer ondiep	Ia, soms IIa	< 15

3.6.2.2 Vochtleverend vermogen

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

Het vochtleverend vermogen van de grond is afhankelijk van:

- de aard en opbouw van het profiel; 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 vocht in de wortelzone; het capillair aangevoerd water draagt weinig of niets bij aan het vochtleverend vermogen (hangwaterprofiel). In laaggelegen 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 voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand in een 10% droog jaar (LG3) van betekenis. De GVG is de gemiddelde grondwaterstand op 1 april. We berekenen het vochtleverend vermogen met geschatte cijfers van eigenschappen van de gronden. Er worden vijf gradaties in vochtleverend vermogen (tabel 10) onderscheiden.

Tabel 10 Gradatie in vochtleverend vermogen als afhankelijke van de hoeveelheid vocht (mm)

Gradatie		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

3.6.2.3 Slempgevoeligheid

De beoordelingsfactor slempgevoeligheid duidt aan in hoeverre de bodemaggregaten bestand zijn tegen:

- uiteenvallen in micro-aggregaten of in afzonderlijke korrels onder invloed van de neerslag;
- vervloeien bij hoge vochtgehalten.

Tabel 11 Gradatie in slempgevoeligheid als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor

Gradatie		Samenstelling bouwvoor		
code benaming		textuur	org. stof (%)	koolz. kalk (%)
		-	moerig	-
1	gering	leearm zand, klei	-	-
				> 0,5
		zwarte zavel	-	< 0,5
		siltige leem	-	-
2	matig		> 3	-
		lichte zavel		> 0,5
			< 3	< 0,5
3	groot	zandige leem	-	-

Voor lemig zand zijn nog geen richtlijnen opgesteld; afhankelijk van de fijnheid van het zand en van het lutumgehalte komt gradatie 2 of 3 voor.

Als alleen het bodemoppervlak verslemp, spreken we van oppervlakkige slemp. Zakt de gehele bouwvoor in elkaar dan noemen we dit interne slemp. Slemp beïnvloedt de aëratie van de grond ongunstig, waardoor de zuurstofvoorziening van de wortels in gevaar komt. Door slemp kan ook de infiltratiecapaciteit verlagen en het waterbergend vermogen verminderen. Een slempkorst aan het oppervlak kan de kiemplantjes beschadigen.

Of slemp op een slempgevoelige grond werkelijk zal optreden, hangt ondermeer af van de neerslag, de ontwateringstoestand en de begroeiing. Ook de topografie speelt een belangrijke rol.

De gevoeligheid voor verslemping is vooral afhankelijk van het gehalte aan lutum, leem, organische stof en kalk van de bouwvoor. Deze eigenschappen worden daarom ook voor de gradatie gebruikt. Er worden drie gradaties in slempgevoeligheid (tabel 11) onderscheiden.

3.6.2.4 Stuijgevoeligheid

De beoordelingsfactor stuijgevoeligheid geeft de weerstand van de bovengrond tegen verstuiven aan. Verstuiven treedt vooral op in een droog voor- of najaar wanneer de grond (gedeeltelijk) kaal is; de onderlinge binding van de gronddeeltjes van de bouwvoor is dan te gering om de eroderende kracht van de wind te weerstaan (door het ontbreken van de bescherming door het gewas). Verstuiven leidt tot afname van het organische-stofgehalte (vershraling), de vochthoudendheid, de chemische bodemvruchtbaarheid en de biologische activiteit. Verder kunnen ziekten en onkruiden zich verbreiden, kunnen zaden blootstuiven, zaaizaad verstuiven en jonge plantjes onderstuiven of beschadigd worden. Er worden drie gradaties (tabel 12) onderscheiden.

Tabel 12 Gradatie in stuijgevoeligheid als afhankelijke van lutum- en leemgehalte van de bouwvoor

Gradatie		Samenstelling bouwvoor	
code	benaming	lutum (%)	leem (%)
1	gering	> 5	-
		3-5	> 17,5
		< 3	> 32,5
2	matig	3-5	< 17,5
		< 3	10-32,5
3	groot	< 3	< 10

3.6.2.5 Zwaarte van de bouwvoor

De bodemgeschiktheid van een aantal tuinbouwgewassen is mede afhankelijk van de zwaarte van de bouwvoor, enerzijds omdat ze de kg-opbrengst en de kwaliteit beïnvloedt, anderzijds i.v.m. zaaien, planten en oogsten. De bouwvoorzwaarte wordt voor de tuinbouw in het algemeen als beoordelingsfactor gehanteerd. In de boomkwekerij waar nog klein plantmateriaal met de hand wordt verwerkt, is voornamelijk de goede bewerkbaarheid (plantbaarheid) van groot belang. Ook bij het zaaien of planten met de machine is een goede verkruiemeling van de bouwvoor een voorwaarde, reden waarom gronden met >50% leem (gradatie 5) een beperking opleveren. Er worden vijf gradaties (tabel 13) onderscheiden.

Tabel 13 Gradatie in zwaarte van de bovengrond als afhankelijke van lutum- en leemgehalte van de bouwvoor

Gradatie	Leemgehalte	Lutumgehalte
1	0 - 17,5	0 - 8
2	17,5- 25	8 - 12
3	25 - 32,5	12 - 17,5
4	32,5- 50	17,5- 25
5	>50	≥25

3.6.2.6 Dikte van de A1-horizont

Bij de teelt van kluitgoed is de dikte van de A1-horizont (= de dikte van het humushoudende dek) van belang, omdat met het produkt tevens een hoeveelheid teelaarde in de vorm van een kluit wordt afgevoerd. Het gemiddelde kluitvolume in Brabant van haagconiferen in de maat 60-80 en 80-100 cm bedraagt 4 resp. 5 liter.

Er is een tweedeling gemaakt in de diktes van de humushoudende dekken:

≥ = dikker dan 30 cm;

≤ = dunner dan 30 cm.

3.6.2.7 Storing in de verticale waterbeweging

De beoordelingsfactor storing in de verticale waterbeweging wordt gebruikt om gronden af te kunnen zonderen, waarvan de wateroverlast niet of niet uitsluitend door verlaging van de grondwaterstand kan worden opgeheven. Bij de bepaling van de gradatie van de ontwateringstoestand kunnen dan wateroverlast en tijdelijke schijngrondwaterspiegels ten gevolge van een slecht doorlatende laag buiten beschouwing blijven. Dit is nodig om de geschiktheid na ingreep te kunnen vaststellen na een eventuele verbetering van de ontwateringstoestand of door verbreking van de langzaam doorlatende laag met behulp van een woeler. Een dergelijke grondbewerking is duur en de vruchtbaarheid van de bouwvoor vermindert er veelal door.

Deze beoordelingsfactor is alleen van toepassing voor de tuinbouw. Ze geeft een aanduiding voor:

- een langzame verticale waterbeweging door het profieldeel boven het niveau van de ontwateringsdiepte. Waterstagnatie bevordert bij vruchtbomen het optreden van kanker (*Nectria galligena*);
- een trage capillaire aanvoer van water in en boven de storende laag bij grondwaterprofielen en tijdelijke grondwaterprofielen;
- een gebrekkig wortelstelsel door te grote dichtheid van de storende laag, waterstagnatie erboven en moeilijke bereikbaarheid eronder.

Het voorkomen van een storing in de verticale waterbeweging is in, tabel 54 (bodemgeschiktheid voor vollegrondsgroenteteelt na ingreep) in de kolom beoordelingsfactoren aangegeven met een +.

3.6.3 Bodemgeschiktheidsclassificatie

We gebruiken de beoordelingsfactoren om kaarteenheden in geschiktheidsklassen te plaatsen. Bepaalde combinaties van gradaties, toegekend voor relevante beoordelingsfactoren, leiden tot bepaalde geschiktheidsklassen. Naarmate de gradaties die aan de beoordelingsfactoren zijn toegekend "gunstiger" zijn, is een kaarteenheid in een "betere" geschiktheidsklasse ingeschaald. In overleg met teelt- en gewasdeskundigen zijn sleutels ontworpen om kaarteenheden in geschiktheidsklassen te plaatsen met behulp van de gradaties van de relevante beoordelingsfactoren (zie par. 3.6.2).

Niet direct klassebepalend voor dit gebied maar wel van belang zijn de beoordelingsfactoren:

- structuurstabiliteit in verband met verstuiven (stuifgevoeligheid); omdat jonge plantjes door de schurende werking van de gronddeeltjes beschadigd of onderstoven kunnen worden, waardoor herinzaai of herinplanten nodig kan zijn;
- bouwvoorzwarte; omdat een te zware, hard opdrogende bovengrond moeilijkheden geeft bij het planten en zaaien zowel met de hand als met de machine.

De bodemgeschiktheidsclassificatie bestaat uit hoofdklassen en klassen. Er zijn drie hoofdklassen:

- 1 gronden met ruime mogelijkheden;
- 2 gronden met beperkte mogelijkheden;
- 3 gronden met weinig mogelijkheden.

De hoofdklassen worden vervolgens onderverdeeld in een aantal klassen, die in termen van het betreffende bodemgebruik zijn omschreven; hierin zit geen volgorde van waardering.

Of de met de geschiktheidsklasse aangegeven mogelijkheden voor vollegrondsgroenteteelt en boomkwekerij ook verwezenlijkt kunnen worden, hangt niet alleen van de bodemgesteldheid af. Factoren als landinrichtingssituatie, bedrijfsvoering en graad van mechanisatie zijn mede van belang voor de te behalen resultaten. Deze aspecten hebben we niet beoordeeld.

3.6.3.1 Classificatie voor vollegrondsgroenteteelt

Bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling voor vollegrondsgroenteteelt gaan we uit van de volgende uitgangspunten:

- de bedrijven zijn modern ingericht, zijn van voldoende grootte en worden goed geleid;
- de percelen hebben een goede verkaveling en ontsluiting;
- de bodemvruchtbaarheid heeft het voor de bodemkundigesituatie gewenste niveau;
- iedere kaartenheid wordt beoordeeld alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat;
- voor beregening is voldoende geschikt oppervlaktewater en/of grondwater beschikbaar;
- de afvoer van water uit drainreeksen levert geen probleem op;
- de grond heeft een betere geschiktheid naarmate de vruchtwisselingsmogelijkheden groter zijn;
- de gronden zijn vrij van schadelijke bodemorganismen en stoffen die bodemziekten en bodemmoeheid kunnen veroorzaken;
- de te velde staande gewassen ondervinden weinig of geen schade van wild of vogels.

We leiden de bodemgeschiktheid voor vollegrondsgroente- teelt af uit de volgende combinatie van gradaties voor de beoordelingsfactoren: ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen, slempgevoeligheid en een storing in de verticale waterbeweging. Tabel 14 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen voor vollegrondsgroenteteelt.

Tabel 14 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor vollegrondsgroenteteelt

Hoofdklasse 1	<u>Gronden met ruime mogelijkheden</u>
1.1	Weinig teeltrisico; weinig of geen tekortkomingen. Vele teelten en teeltvormen kunnen met succes worden beoefend.
1.2	Weinig teeltrisico voor enkele teelten; voor de overige een matig teeltrisico door een storing in de verticale waterbeweging, het reliëf of een minder goede homogeniteit en/of enig vochttekort, of gevaar voor verslemping.
Hoofdklasse 2	<u>Gronden met beperkte mogelijkheden</u>
2.1	Matig teeltrisico door wateroverlast in natte jaren, enig vochttekort in droge jaren, ernstige storing in de verticale waterbeweging of een minder goede homogeniteit van de bovengrond.
2.2	Vrij groot teeltrisico door twee, drie of vier van de volgende tekortkomingen, wateroverlast in natte jaren, vochttekort in droge jaren, minder goede homogeniteit of storing in de verticale waterbeweging, het reliëf en gevaar voor verslemping.
Hoofdklasse 3	<u>Gronden met weinig mogelijkheden</u>

3.6.3.2 Classificatie voor boomkwekerij

Bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling voor boomkwekerij gaan we uit van een modern uitgerust en goed geleid bedrijf met:

- goede ontsluiting en verkaveling;
- voldoende water van goede kwaliteit;
- uniforme bodemgesteldheid (het fictieve bedrijf wordt verondersteld in zijn geheel op de te beoordelen eenheid te liggen).

Bij de beoordeling wordt er van uit gegaan dat de geschiktheid van een grond voor boomkwekerij groter is naarmate de mogelijkheden voor een gevarieerd sortiment ruimer zijn, en de tijd waarbinnen een leverbaar produkt kan worden geteeld, korter is.

De bodemgeschiktheidsclassificatie voor boomkwekerij heeft betrekking op de geschiktheid van gronden voor de vermeerdering en het opkweken van houtachtige gewassen, bestemd voor de verkoop.

Het sortiment boomkwekerijgewassen is zeer uitgebreid. De boomkwekerij omvat naast de teelt van laanbomen, bos- en haagplantsoen, rozen en bladverliezende heesters ook de teelt van coniferen, bladhoudende heesters en ericaceëen die met kluit geleverd worden.

Tabel 15 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor boomkwekerij

Hoofdklasse 1	<u>Gronden met ruime mogelijkheden</u>
1.1	Goed ontwaterd, groot vochtleverend vermogen en een goed bewerkbare A-bovenlaag > 30 cm zonder vrije koolzure kalk (pH < 6,5).
1.2	Als 1.1 maar met een A-bovenlaag < 30 cm.
1.3	Als 1.1 maar met een pH > 6,5.
1.4	Als 1.2 maar met een pH > 6,5.
Hoofdklasse 2	<u>Gronden met beperkte mogelijkheden</u>
2.1	A-bovenlaag > 30 cm; matig teeltrisico door tekortkomingen in, of ontwatering of vochtleverantie, of slemp- of stuifgevoeligheid.
2.2	Als 2.1 maar met een A-bovenlaag < 30 cm
2.3	A-bovenlaag > 30 cm, matig teeltrisico als gevolg van tekortkomingen in en vochtleverantie en ontwatering of vochtleverantie en/of ontwatering in combinatie met slemp- of stuifgevoeligheid of een te hoge pH (pH-KCl > 6,5).
2.4	Als 2.3 maar met een A-bovenlaag < 30 cm. Tot deze klasse worden ook gerekend de goed bewerkbare kleigronden.
Hoofdklasse 3	<u>Gronden met weinig mogelijkheden</u>
	Dit zijn gronden met ernstige beperkingen t.a.v. de verkruimelbaarheid al dan niet in combinatie met beperking in ontwateringstoestand en/of vochtleverend vermogen.

We leiden de bodemgeschiktheid voor boomkwekerij af uit combinatie van gradaties voor de beoordelingsfactoren: ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen, slempgevoeligheid, stuifgevoeligheid, bouwvoorzaamte en dikte van de A-horizont. Tabel 15 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen voor boomkwekerij.

3.7 Digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens (BOPAK)

De volgende bodemkundige gegevens werden gedigitaliseerd en op magneetband opgeslagen:

- de bodemkaart:
 - de lijnen van de bodemeenheden, grondwatertrappen, toevoegingen en overige onderscheidingen zijn bijeengebracht in het zgn. lijnenbestand;
 - de code van de kaarteenheden waartoe een vlak(je) van de bodemkaart behoort, zijn vastgelegd in het zgn. vlakkenbestand;
- alle gegevens van de boorstaat/veldcomputer, inclusief de ligging van het boorpunt zijn overgebracht naar het zgn. puntenbestand;
- aanvullende bodemkundige gegevens per kaarteenheden en gegevens over de bodemgeschiktheid voor vollegrondsgroenteteelt en boomkwekerij zijn ondergebracht in het zgn. klassenbestand.

Deze bestanden zijn samen met een aantal computerprogramma's, een gebruikershandleiding en technische documentatie overgedragen aan de afdeling Ontwikkeling en Evaluatie van de Landinrichtingsdienst te Utrecht. De handleiding geeft aan welke programma's beschikbaar zijn en hoe deze zijn toe te passen. In de technische documentatie is de opbouw van de bestanden beschreven in verband met verdere ontwikkelingen.

3.7.1 Digitale bodemkaart

Het lijnenbestand bevat alle lijnen die op de bodemkaart voor afgrenzing zijn toegepast. Bij een uitvoer tekenopdracht worden alleen die lijnen getekend die een grens vormen tussen vlakken met verschillende (gevraagde) informatie.

Het vlakkenbestand bevat van elk vlak de volgende informatie:

- het kaartvlaknummer. De kaartvlakken zijn per LD-vak genummerd. Het kaartvlaknummer bestaat uit maximaal 5 cijfers. De laatste 3 cijfers geven het volgordenummer van het kaartvlak; de cijfers die daarvoor staan, slaan op het LD-vak. De Leijen-Oost is onderverdeeld in 48 LD-vakken (afb. 10):
- de volledige code van het kaartvlak, maximaal bestaande uit:
 - 1 voorvoegsel (bijv.: f/...);
 - 2 hoofdcode (bijv.: bcZg35);
 - 3 toevoegsel 1 (bijv.: ...1);
 - 4 toevoegsel c (bijv.: ...c);
 - 5 achtervoegsel (bijv.: .../t);

- 6 grondwatertrap (bijv.: Vbo);
- de oppervlakte;
- de coördinaten van een visueel gekozen zwaartepunt;
- de minimum en maximum x- en y-coördinaten van een vlak;
- de eventuele ligging van een vlak binnen een ander vlak.

3.7.2 Digitaal bestand van boorstaten

Een boorstaat, opgenomen in het digitale bestand, kent drie groepen van gegevens:

- 1 registratie-gegevens van het boorpunt;
- 2 gegevens over het gehele profiel;
- 3 gegevens per laag of horizont.

Hieronder geven we in het kort aan welke gegevens tot deze groepen behoren. Voor meer informatie verwijzen we naar de gebruikershandleiding.

Tot de registratie-gegevens van het boorpunt behoren:

- het nummer van de Topografische kaart, schaal 1 : 25 000;
- het nummer van de veldkaart;
- het volgorde-nummer van het boorpunt op de veldkaart;
- de ligging van het boorpunt aangegeven met de x- en y-coördinaten;
- het nummer van het kaartvlak waarin het boorpunt ligt;
- de datum van de opname;
- de naam van de opsteller van de boorstaat.

Tot de profielgegevens behoren:

- de standaardpuntencode: de code voor de toevoeging (bovengrond), voor het subgroep-deel, het cijferdeel, de toevoeging (ondergrond) en de vergraving;
- de grondwatertrap;
- de geschatte waarden voor de GHG en de GLG met de daarbij behorende grondwatertrap (hoofdstuk 4). De toevoeging "a" bij de grondwatertrappen I, II, III en V geeft de GHG-schatting in het traject 0-25 cm - mv. (Ia, IIa, IIIa, Va); toevoeging b geeft bij de grondwatertrappen II, III en V de geschatte GHG aan die ligt in het traject van 25-40 cm - mv. Bij de grondwatertrap V, VI, VII en VIII geven de toevoegingen o en d een nadere aanduiding van de GLG-diepte: toevoeging o geeft een GLG-waarde tussen 120 en 180 cm - mv. en toevoeging d een GLG-waarde dieper dan 180 cm - mv. Bij grondwatertrap IV geeft de toevoeging u aan dat de GHG in het traject ligt van 40-80 cm - mv.
- de geschatte waarde van de bewortelbare diepte;
- de aanduiding voor kroonboring;
- de hoogte in m t.o.v. NAP;
- de codering voor het bodemgebruik. Voor De Leijen-Oost hebben we de volgende afkortingen gebruikt:

A0 = BOUWLAND
AA = aardappelen
AB = bieten
AG = granen
AM = maïs
AX = overige gewassen, o.a. akkerbouwmatige tuinbouw
AK = kaal/braak

G0 = GRASLAND
GR = grasland (blijvend)
GX = overige (bijv. pas ingezaaid)

T0 = TUINLAND
TG = onder glas
TV = vollegrond

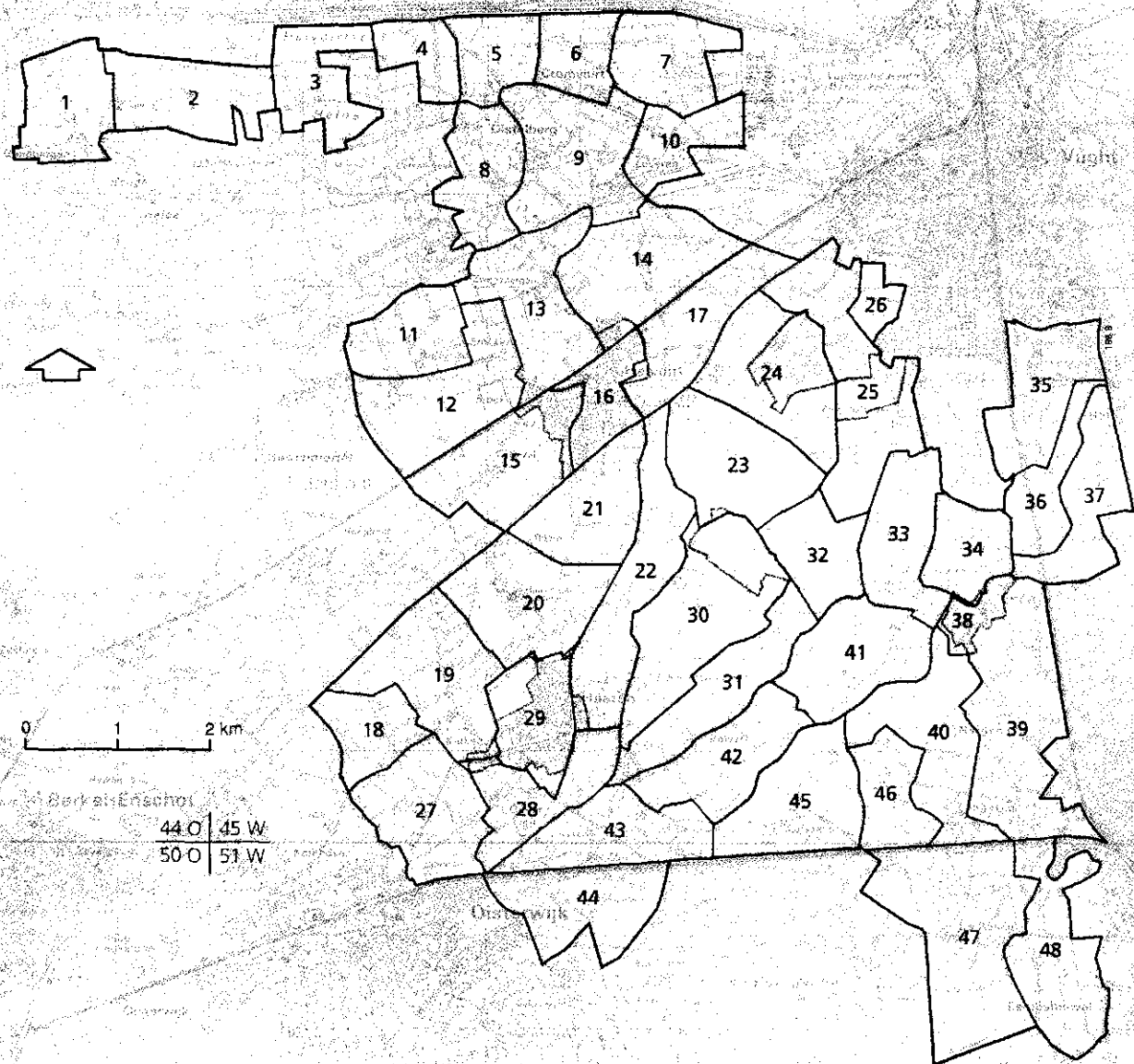
B0 = BOS
BL = loofbos
BN = naaldbos
BK = boomkwekerij
BX = overige

W0 = NATUURTERREINEN (woest)
WH = heide
WN = natte vegetatie (o.a. slikken)
WD = droge vegetatie (o.a. stuifzand)
WX = overige

R0 = OVERIGE TERREINEN (rest)
RS = sportterrein
RP = plantsoen
RX = overige (bouwputten enz.)

Tot de gegevens per laag of horizont behoren:

- de horizontcode;
- de boven- en ondergrens van de beschreven laag;
- de mengverhouding;
- het organische-stofgehalte; de veensoort, als de laag uit veen bestaat;
- de textuur: het lutum- en leemgehalte, en de zandgrofheid;
- de geologische formatie;
- (hokje C); een + bij storende lagen in de verticale waterbeweging;
- opmerkingen als houtresten, grindjes, goede/slechte structuur e.d.



Afb. 10 LD-vakindeling van het herinrichtingsgebied

3.7.3 Klassenbestand met aanvullende gegevens

Het klassenbestand van De Leijen-Oost bevat per kaarteenheid de volgende informatie:

- het volgnummer van de kaarteenheid;
- de code van de kaarteenheid;
- de HELP-code;
- de aard van de bovengrond;
- de grondwatertrap;
- de GHG en GLG;
- de bewortelbare diepte;
- de dikte van de humushoudende bovengrond;
- het organische-stofgehalte van de bovengrond;
- de textuur van de bovengrond;
- de gradatie per beoordelingsfactor (na ingreep) voor vollegrondsgroenteteelt en boomkwekerij;
- de geschiktheid voor vollegrondsgroenteteelt en boomkwekerij.

Deze gegevens kunnen bij bewerking met het computerprogramma BODEM worden gebruikt.

3.7.4 Locatie van de digitale bestanden en programma's

Het DLO-Staring Centrum heeft de digitale informatie van het herinrichtingsgebied De Leijen-Oost in een aantal deelbestanden op magneetband overgedragen aan de afdeling Ontwikkeling en Evaluatie van de Landinrichtingsdienst te Utrecht. Deze informatie omvat:

- de verzamelde bodeminformatie, nl. het lijnen-, vlakken- en puntenbestand;
- het klassenbestand, dat betrekking heeft op alle kaarteenheden.

De onderverdeling van het gebied in zogenaamde LD-vakken is afgebeeld op afbeelding 10. Naast deze bestanden zijn er twee programma's om enige bewerkingen met deze gegevens uit te voeren, nl.:

- 1 het programma SELECT voor het afzonderen van een veelhoekig deelgebied;
- 2 het programma BODEM met opties voor diverse kaarten en tabellen.

Deze programma's zijn ondergebracht in het bodemkundig programmapakket BOPAK (Denneboom et al. 1985). BOPAK is aanwezig bij de LD.

Voor verdere informatie over deze programmatuur verwijzen we naar de gebruikershandleiding en de technische documentatie. De LD verzorgt de af- en uitwerking van vragen aan het bestand van digitale bodemkundige gegevens. Daar de verwerkingsmogelijkheden, zoals in de praktijk is gebleken, naar behoeften uitgebreid worden, is het van belang te informeren naar het versienummer van de programmatuur bij de bestanden.

4 BODEMGESTELDHEID; BESCHRIJVING VAN DE BODEM- EN GRONDWATERTRAPPENKAART

De bodemgesteldheid van De Leijen-Oost is weergegeven op de bodemkaart, schaal 1 : 25 000 (bijl. 1). Deze kaart geeft informatie over de gronden en het grondwaterstandsverloop, maar is alleen naar de bodemeenheden ingekleurd. Er is ook een grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 25 000, gemaakt (bijl. 2). Deze geeft dezelfde informatie, maar is alleen naar de grondwatertrappen ingekleurd.

Voor een verklaring of definiëring van de gebruikte terminologie verwijzen we naar aanhangsel 3, de woordenlijst.

In de volgende paragrafen beschrijven we de belangrijkste kenmerken van de gronden (par. 4.1 t/m 4.3), van de toevoegingen (par. 4.4) en van de grondwatertrappen (par. 4.5). In paragraaf 4.6 geven we informatie over het voorkomen van kwel en in paragraaf 4.7 enkele opmerkingen over de waterhuishouding. De overige onderscheidingen worden in paragraaf 4.8 besproken.

Voor een overzicht van de oppervlakte per kaartenheid verwijzen we naar aanhangsel 1 en voor een overzicht van de geschiktheidsklassen voor vollegrondsgroenteteelt en boomkwekerij naar de tabellen 54 en tabel 55.

4.1 Dekzandgronden

De dekzandgronden in De Leijen-Oost beslaan 4414 ha = 69,8%. Ze komen over het gehele gebied voor (afb. 11).

Bij de dekzandgronden treffen we aan:

Zandgronden

Humuspodzolgronden

- veldpodzolgronden	723 ha = 11,4%
- laarpodzolgronden	587 ha = 9,3%

Eerdgronden

- gooreerdgronden	721 ha = 11,4%
- bekeerdgronden	148 ha = 2,3%
- zwarte enkeerdgronden	2079 ha = 32,9%

Vaaggronden

- vlakvaaggronden	37 ha = 0,6%
-------------------	--------------

Leemgronden:

Eerdgronden

- leek- en woudeerdgronden 106 ha = 1,7%

Vaaggronden

- poldervaaggronden 13 ha = 0,2%



Schaal 1 : 100 000

Afb. 11 Ligging van de dekzandgronden

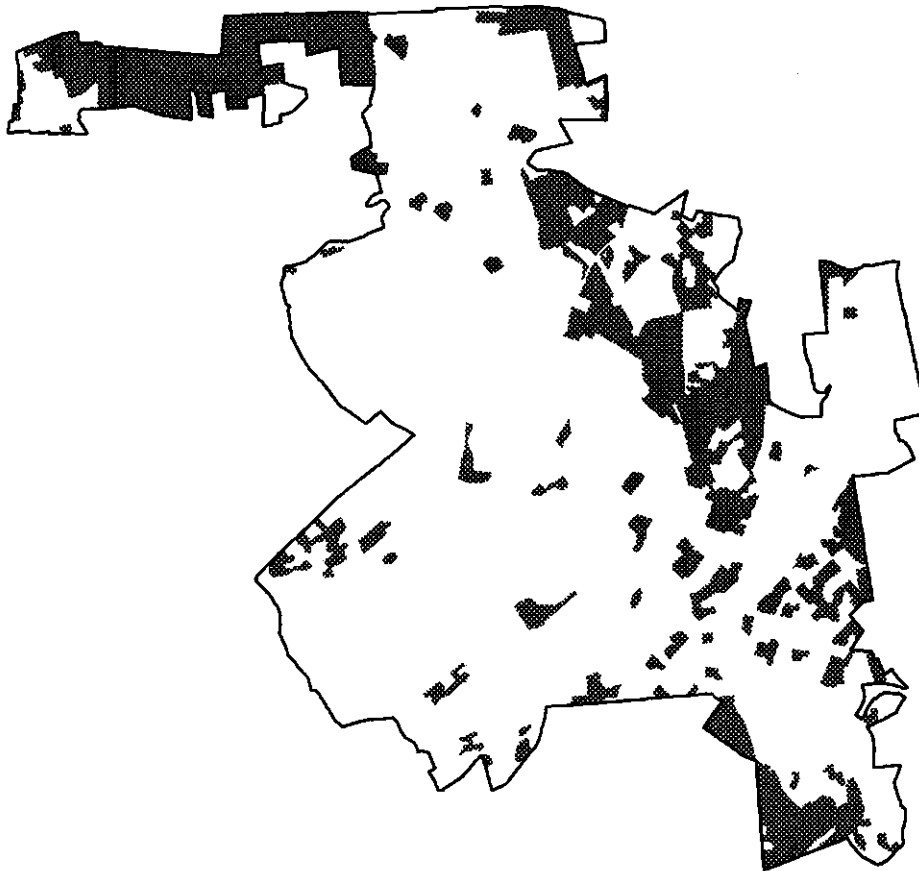
4.1.1 Zandgronden

Zandgronden die binnen de dekzandgronden veelvuldig voorkomen, zijn minerale gronden (zonder moerige bovengrond of moerige tussenlaag en met een textuur van leemarm tot zeer sterk lemig zand). In De Leijen-Oost komen in de zandgronden humuspodzolgronden, eerdgronden en vaaggronden voor.

4.1.1.1 Humuspodzolgronden

De in het herinrichtingsgebied voorkomende humuspodzolgronden zijn gronden zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder de Bh-horizont. Dit kenmerk geeft aan dat de bodemvorming onder natte omstandigheden heeft plaatsgevonden. De kleurinten-siteit en de dikte van de Bh-horizont variëren nogal, doordat zij sterk bepaald wordt door de textuur en de ligging ten opzichte van het grondwater. In leemarm en zwak lemig Jong dekzand is de Bh-horizont meestal bruin tot donkerbruin gekleurd en sterk ontwikkeld. De humuspodzolgronden die wat hoger boven het grondwater liggen, hebben over het algemeen een dikkere Bh-horizont dan de lager gelegen humuspodzolgronden. De humuspodzolgronden komen verspreid over het gebied voor (afb. 12).

Binnen de humuspodzolgronden zijn veldpodzol- en laarpodzolgronden aangetroffen (voor indeling en codering zie par.3.3.1).



Schaal 1 : 100 000

Afb. 12 Ligging van de humuspodzolgronden in het dekzandgebied

4.1.1.1.1 Veldpodzolgronden

Veldpodzolgronden zijn humuspodzolgronden met hydromorfe kenmerken en een humushoudende bovengrond (Ah of Ap) die dunner is dan 30 cm. De humusarme loodzandlaag (E-horizont) is maar op enkele plaatsen aangetroffen. Bij de ontginning is de E-horizont of een groot deel ervan in de humushoudende bovengrond opgenomen. Dit heeft tot gevolg dat de nieuw gevormde bovengrond vaak wat grijsbruiner van kleur is dan de oorspronkelijke bovengrond. De gronden die wat langer in cultuur zijn, hebben vooral bij gebruik voor akkerbouw, door bewerking en bemesting een homogeen gekleurde bovengrond gekregen. Ze komen voornamelijk in het noordelijk, oostelijk en zuid-oostelijk deel van het gebied voor (afb. 13). Er zijn vier legenda-eenheden onderscheiden.



Schaal 1 : 100 000

Afb. 13 Ligging van de veldpodzolgronden in het dekzandgebied

Hn51.1a Veldpodzolgronden; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: In het noordelijk deel van het gebied

Profielopbouw: De gronden die als cultuurland in gebruik zijn, hebben een 20-30 cm dikke, zwartgrijze tot zwarte bouwvoor die bestaat uit leemarm, matig fijn zand met 3-4% organische stof. De B-horizonten vertonen verschillen in dikte, kleur en organische-stofgehalte. Ze bestaan uit leemarm, matig fijn zand. Tussen 40-60 cm komt het geelgrijze C-materiaal voor met ongeveer dezelfde samenstelling als de B-horizont.

Grondwatertrappen: VIo, VIIo en VIId

Geomorfologie: Vlakte (a) bestaande uit Jong dekzand, en met een microreliëf van 0,5 m (1)

Bodemgebruik: Voornamelijk weidebouw, akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt

Bijzonderheden: In de geploegde gronden is de oorspronkelijke Ah-horizont, de E-horizont (loodzandlaag) en soms een deel van de Bh-horizont in de bouwvoor opgenomen.

Tabel 16a Gegevens per kaarteenheden van de veldpodzolgronden Hn51.1a

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm)	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
Hn51.1a-VIo	79,5	3	60	160	30	VIo	3	3v
Hn51.1a/F-VIo	1,0	2	60	160	40	VIo	3	3v
Hn51.1a-VIIo	153,5	3	110	170	30	VIIo	3	3v
Hn51.1a/F-VIIo	10,9	2	110	170	40	VIIo	3	3v
Hn51.1a-VIIId	41,6	3	150	250	30	VIIId	3	3v
Hn51.1a/F-VIIId	11,4	2	150	250	40	VIIId	3	3v

Tabel 16b Profielschets van kaarteenheden Hn51.1a-VIIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Ap	0- 25	3	9	160	1	zwartgrijs, matig humeus, leemarm, matig fijn zand	
1Bh	25- 45	0,5	9	160	1	donkerbruin, leemarm, matig fijn zand	
1Ce	45- 85	0,3	6	160	1	geelgrijs, leemarm, matig fijn zand	
1Cu	85-150	0,1	6	160	1	grijs, leemarm, matig fijn zand	

× **Hn53.1a Veldpodzolgronden; zwak lemig, matig fijn zand**

Verbreiding: Ten noorden van Cromvoirt en ten zuidwesten van Esch

Profielopbouw: De gronden die als cultuurland in gebruik zijn, hebben een 20-30 cm dikke, zwartgrijze bouwvoor, die bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand met ca. 3-4% organische stof. In enkele gevallen is in de Ah- of Ap-horizont E-materiaal opgenomen; dit veroorzaakt de grijzere kleur. De B-horizont is over het algemeen sterk ontwikkeld en bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand. Deze gaat geleidelijk over in de C-horizont bestaande uit leemarm, matig fijn zand.

Grondwatertrappen: IIIb, IVu, Vbo, VIo, VIId, VIIo en VIId

Geomorfologie: Vlakte (a) bestaande uit Jong dekzand, en met een microreliëf van <0,5m (1)

Bodemgebruik: Weidebouw en akkerbouw

Bijzonderheden: Onder bos hebben de gronden een ca. 30 cm dikke, heterogene, humusarme bovengrond die is ontstaan door eenmalig ploegen. Daaronder ligt plaatselijk een 10-20 cm dikke loodzandlaag (E-horizont). De gronden met Gt VI en VII hebben plaatselijk een verkitte B-horizont. In de B- en het bovenste deel van de C-horizont zijn op enkele plaatsen humusfibers gevormd. Op verschillende plaatsen zijn deze gronden verwerkt (toev. .../F).

Tabel 17a Gegevens per kaartenheid van de veldpodzolgronden Hn53.1a

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG GLG		Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
				(cm - mv.)			voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
Hn53.1a/F-IIIb	9,1	4	30	100	30	IVu	2.2	2.1
Hn53.1a-IVu	2,7	3	55	110	40	IVu	2.2	2.1
Hn53.1a/F-IVu	4,0	3	55	110	40	IVu	2.2	2.1
Hn53.1a-Vbo	8,7	3	30	160	30	VIo	2.2	2.1
Hn53.1a/v/F-Vbo	1,7	3	30	160	40	VIo	2.2	2.1
Hn53.1a/F-Vbo	40,9	3	30	160	40	VIo	2.2	2.1
Hn53.1a-VIo	21,3	3	60	160	30	VIo	2.2	2.1
Hn53.1a/F-VIo	11,3	3	60	160	40	VIo	2.2	2.1
Hn53.1a/G-VIo	0,7	3	60	160	40	VIo	2.2	2.1
Hn53.1a/F-VId	2,4	2	60	200	40	VId	2.2	2.1
Hn53.1a-VIIo	11,7	3	100	170	30	VIIo	3	3v
Hn53.1a-VIIId	2,2	3	100	200	30	VIIId	3	3v

Tabel 17b Profielschets van kaartenheid Hn53.1a-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Ah	0- 25	3		15	160	1	zwartgrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Bh	25- 55	1		11	160	1	donkerbruin, zwak lemig, matig fijn zand
1Ce	55-150	0,1		6	160	1	geelgrijs, leemarm, matig fijn zand

Tabel 17c Profielschets van kaartenheid Hn53.1a/F-V1o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Ah/	0- 40	3	3	15	160	1	zwartgrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Bhe/	0- 40	1	1	11	160	1	donkerbruin, zwak lemig, matig fijn zand
1Ce	40- 70		0,1	8	160	1	geelgrijs, leemarm, matig fijn zand
1Cu	70-150		0,1	8	160	1	grijs, leemarm, matig fijn zand

× **Hn53.2b Veldpodzolgronden; zwak lemig, matig fijn zand**

Verbreiding: Voornamelijk in het oostelijke deel van het gebied

Profielopbouw: Deze veldpodzolgronden liggen overwegend in ruggen in het zandgebied. De gronden die in cultuur zijn, hebben een 20-30 cm dikke, zwartgrijze bouwvoor die bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand met 3-4% organisch stof. De B-horizonten vertonen verschillen in dikte, kleur en organische-stofgehalte. Ze bestaan uit zwak lemig, matig fijn zand. Tussen 40-60 cm - mv. komt een BC-horizont met ongeveer dezelfde samenstelling (iets minder leem) voor. In de diepere ondergrond komt een geelgrijze C-horizont voor in leemarm, matig fijn zand.

Grondwatertrappen: IIIb, Vbo, Vbd, V1o, V1d, VIIo, VIId en VIII d

Geomorfologie: Welving (b) bestaande uit Jong dekzand met in de ondergrond op enkele plaatsen Oud dekzand, en met een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Voornamelijk bosbouw

Bijzonderheden: Onder bos gelegen gronden hebben een ca. 30-50 cm dikke heterogene, humusarme bovengrond die is ontstaan door eenmalig ploegen. Er komen gronden voor die verwerkt zijn (toev. .../F) en waar een pakket zand is afgegraven (toev. .../G).

Tabel 18a Gegevens per kaartenheid van de veldpodzolgronden Hn53.2b

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
Hn53.2b-IIIb	3,1	4	30	100	30	IVu	2.2	2.1
Hn53.2b/F-IIIb	1,1	3	30	100	40	IVu	2.2	2.1
Hn53.2b-Vbo	13,0	3	30	155	30	VIo	2.2	2.1
Hn53.2b/F-Vbo	19,4	3	30	155	40	VIo	2.2	2.1
Hn53.2b-Vbd	12,0	3	30	200	30	VId	2.2	2.1
Hn53.2b-VIo	22,8	3	50	160	30	VIo	2.2	2.1
Hn53.2b/F-VIo	37,5	3	50	160	40	VIo	2.2	2.1
Hn53.2b/H-VIo	1,2	3	50	160	40	VIo	2.2	2.1
Hn53.2b-VId	33,8	3	50	200	30	VId	2.2	2.1
Hn53.2b/F-VId	11,6	2	50	200	40	VId	2.2	2.1
Hn53.2b-VIIo	1,0	2	100	170	40	VIIo	3	3v
Hn53.2b/F-VIIo	1,2	2	100	170	40	VIIo	3	3v
Hn53.2b-VIIId	45,9	3	100	200	30	VIIId	3	3v
Hn53.2b/F-VIIId	47,9	2	100	200	40	VIIId	3	3v
Hn53.2b-VIIIId	4,2	2	150	230	30	VIIIId	3	3v

Tabel 18b Profielschets van kaartenheid Hn53.2b-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Ap	0- 25	3		15	160	1	zwartgrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Be	25- 45	1		11	160	1	donkerbruin, zwak lemig, matig fijn zand
1Bc	45- 60	0,5		9	160	1	geelbruin, leemarm, matig fijn zand
1Cu	60-150	0,1		9	160	1	geelgrijs, leemarm, matig fijn zand

Hn53.2c Veldpodzolgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Ten oosten van Helvoirt

Profielopbouw: De gronden hebben een 20-30 cm dikke, zwartgrijze bouwvoor die bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand met 3-5% organische stof. De B-horizont is over het algemeen sterk ontwikkeld en bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand. De Cg-horizont bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand. Tussen 50-70 cm - mv. komt grijze, zandige leem voor; deze leem is sterk gelaagd.

Grondwatertrappen: Vbd, VIId en VIIId

Geomorfologie: Welvingen (c) bestaande uit Jong dekzand en binnen 1,50 cm - mv. overgaand in Oud dekzand met leemlagen, en met een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Bijzonderheden: Enkele gronden van deze eenheid zijn verwerkt (toev. .../F). De verwerkte gronden binnen deze eenheid zijn vaak vlak (microreliëf <0,5 m); dit hebben we als onzuiverheid toegelaten.

Tabel 19a Gegevens per kaarteenheid van de veldpodzolgronden Hn53.2c

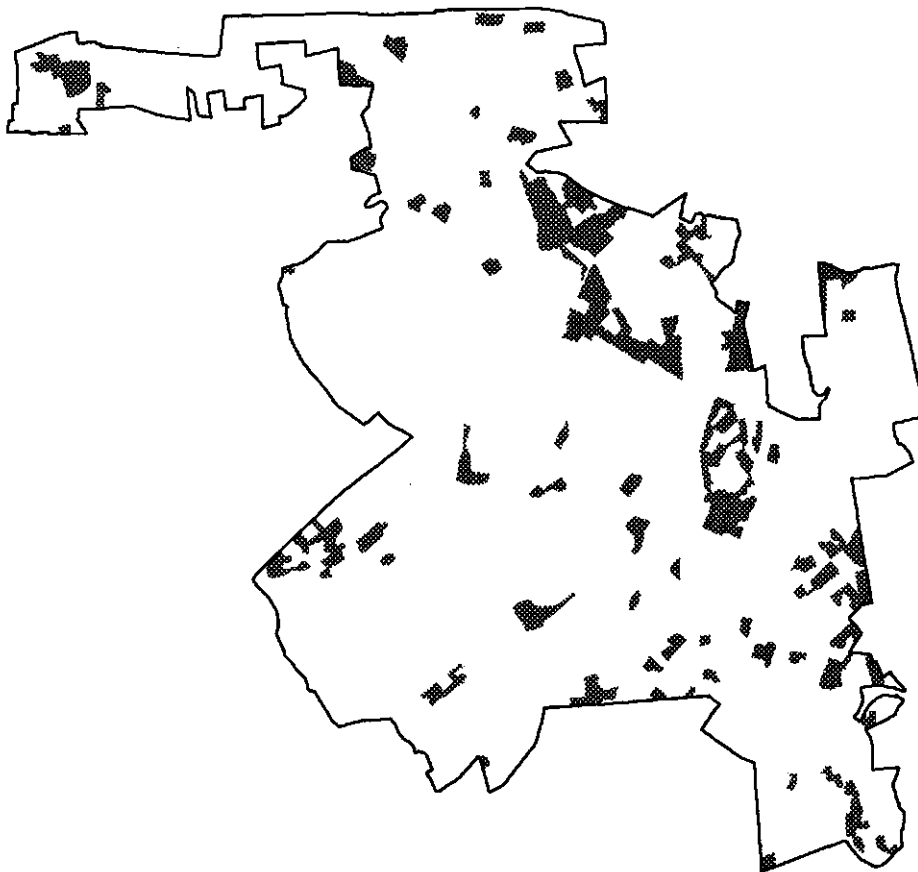
Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na in-greep	Bodemeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
Hn53.2c/t-Vbd	5,8	4	30	200	30	VIId	2.2	2.1
Hn53.2c-VId	1,4	3	50	200	30	VIId	2.2	2.1
Hn53.2c/t-VId	29,0	3	50	200	30	VIId	2.2	2.1
Hn53.2c/t/F-VId	7,7	3	50	200	40	VIId	2.2	2.1
Hn53.2c/F-VId	0,6	3	50	200	40	VIId	2.2	2.1
Hn53.2c/t/F-VIIId	8,5	3	100	200	30	VIIId	3	3v

Tabel 19b Profielschets van kaarteenheid Hn53.2c/t-VId

Horizont code	Org. diepte (cm - mv.)	Textuur stof (%)					Omschrijving
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Ap	0- 25	3		15	160	1	zwartgrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Bh	25- 40	1		16	160	1	donkerbruin, zwak lemig, matig fijn zand
1Cg	40- 60	0,1		12	155	1	geelgrijs, leemarm, matig fijn zand
1Cu	60-150	0,1	11	55		1	grijze, zandige leem (gelaagd)

4.1.1.1.2 Laarpodzolgronden

Laarpodzolgronden zijn humuspodzolgronden met hydromorfe kenmerken en een matig dikke (30-50 cm) bovengrond. Het zijn veelal oude ontginningsgronden. De matig dikke bovengrond is grotendeels ontstaan door bemesting met potstalmest. Het humusgehalte, de textuur en de kleur van het antropogene dek hangen nauw samen met de samenstelling van het materiaal vanuit de potstal. Laarpodzolgronden treft men in het gehele gebied aan (afb. 14). Ze liggen voornamelijk op de hogere delen van de zandruggen en in de directe omgeving van de oudere boerderijen. Er zijn zes legenda-eenheden onderscheiden.



Schaal 1 : 100 000

Afb. 14 Ligging van de laarpodzolgronden in het dekzandgebied

cHn51.2b Laarpodzolgronden; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: In de omgeving van Giersbergen en Cromvoirt

Profielopbouw: De donkergrijze, humushoudende bovengrond is 30-50 cm dik en bestaat uit leemarm, matig fijn zand met ca. 3% organische stof. De E-horizont ontbreekt op de meeste plaatsen. De Bh-horizont bevat 1-2% organische stof, heeft ongeveer dezelfde textuur als de bovengrond en is op sommige plaatsen verkit. Tussen 130-150 cm - mv. komt op enkele plaatsen sterk lemig, zeer fijn zand voor.

Grondwatertrappen: VIo, VIIo en VIId

Geomorfologie: Welving (b) bestaande uit Jong dekzand, en met een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt

Bijzonderheden: Er komen gronden voor waar meer dan 40 cm van het zandpakket is afgegraven (toev. .../G). Zowel de A-, Bh- en een deel van de C-horizont zijn nu heterogeen.

Tabel 20a Gegevens per kaarteenheden van de laarpodzolgronden cHn51.2b

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
cHn51.2b/G-VIo	1,6	3	50	160	40	VIo	2.1	2.1
cHn51.2b-VIIo	12,6	3	100	170	40	VIIo	3	3v
cHn51.2b-VIId	23,3	3	100	200	40	VIId	3	3v

Tabel 20b Profielschets van kaarteenheden cHn51.2b-VIIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Aa	0- 40	3		8	160	1	donkergrijs, matig humeus, leemarm, matig fijn zand
1Bh	40- 70	1		8	160	1	donkerbruin, leemarm, matig fijn zand
1Ce	70- 90			8	160	1	geelgrijs, leemarm, matig fijn zand
1Cu1	90-130			15	160	1	lichtgrijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Cu2	130-150			30	130	1	grijs, sterk lemig, zeer fijn zand

× **cHn53.2b Laarpodzolgronden; zwak lemig, matig fijn zand**

Verbreiding: In de omgeving van Cromvoirt, ten westen van Helvoirt en in de omgeving van Esch en Lennisheuvel

Profielopbouw: De donkergrijze, humushoudende bovengrond bestaat bij deze gronden uit twee lagen. Het organische-stofgehalte varieert van 2-5%; bij de nattere gronden is dit plaatselijk hoger dan bij de drogere gronden. De bovengrond bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand. De B-horizont bevat 1-2% organische stof en is qua textuur gelijk aan de bovengrond. Na een geleidelijke overgang begint op 70-90 cm diepte de C-horizont. Deze bestaat uit leemarm, matig fijn zand.

Grondwatertrappen: IIIb, Vbo, VIo, VIId, VIIo en VIId

Geomorfologie: Welving (b) bestaande uit Jong dekzand, en met een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Weidebouw en akkerbouw

Bijzonderheden: Enkele van deze gronden zijn afgegraven (toev. .../G) en vergraven (toev. .../F).

Tabel 21a Gegevens per kaartenheid van de laarpodzolgronden cHn53.2b

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewor- telbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
cHn53.2b-IIIb	5,1	3	30	100	40	IVu	1.1	1.1
cHn53.2b/F-IIIb	6,5	3	30	100	40	IVu	1.1	1.1
cHn53.2b-Vbo	22,0	3	35	160	40	VIo	2.1	2.1
cHn53.2b/F-Vbo	17,2	3	35	160	40	VIo	2.1	2.1
cHn53.2b/G-Vbo	3,2	3	35	160	40	VIo	2.1	2.1
cHn53.2b-VIo	39,0	3	50	160	40	VIo	2.1	2.1
cHn53.2b/F-VIo	43,7	2	50	160	40	VIo	2.1	2.1
cHn53.2b/G-VIo	13,6	2	50	160	40	VIo	2.1	2.1
cHn53.2b-VId	37,1	3	50	200	40	VId	2.1	2.1
cHn53.2b-VIIo	10,3	2	100	170	40	VIIo	3	3v
cHn53.2b-VIIId	87,6	2	100	200	40	VIIId	3	3v
cHn53.2b/F-VIIId	5,6	2	100	200	40	VIIId	3	3v

Tabel 21b Profielschets van kaarteenheden cHn53.2b-VI0

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Aap	0- 30	3		15	160	1	donkergrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Aa	30- 40	3		15	160	1	donkergrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Bhe	40- 60	1		14	160	1	donkerbruin, zwak lemig, matig fijn zand
1Ce	60- 80			14	160	1	geelgrijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Cu	80-150			8	160	1	lichtgrijs, leemarm, matig fijn zand

cHn53.2c Laarpodzolgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Voornamelijk ten oosten van Helvoirt

Profielopbouw: De donkergrijze, humushoudende bovengrond is 30-50 cm dik en bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand met ca. 3% organische stof. Het organische-stofgehalte is bij de nattere gronden hoger dan bij de drogere. De E-horizont ontbreekt op de meeste plaatsen. De Bh-horizont heeft ca. 2% organische stof en is op sommige plaatsen verkit. Na een geleidelijke overgang naar de BC-horizont met ongeveer dezelfde textuur begint op 120-150 cm - mv. de C-horizont, die bestaat uit grijze, zandige leem.

Grondwatertrappen: Vbo, VI0, VIId en VIIId

Geomorfologie: Welvingen (c) bestaande uit Jong dekzand en binnen 1,50 cm - mv. overgaand in Oud dekzand met leemlagen, en met een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Weidebouw en akkerbouw

Bijzonderheden: Een deel van deze gronden is verwerkt (toev. .../F).

Tabel 22a Gegevens per kaarteenheden van de laarpodzolgronden cHn53.2c

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm)	Bewor- telbare diepte (cm)	Gt na in-greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
cHn53.2c/t/F-Vbo	2,9	4	35	160	40	VI0	2.1	2.1
cHn53.2c/F-VI0	4,5	3	60	160	40	VI0	2.1	2.1
cHn53.2c/t-VIId	40,0	3	60	200	40	VIId	2.1	2.1
cHn53.2c/t/F-VIId	24,2	2	60	200	40	VIId	2.1	2.1
cHn53.2c/t-VIIId	14,4	2	100	200	40	VIIId	3	3v

Tabel 22b Profielschets van kaartenheid cHn53.2c/t-VId

Horizont Org.		Textuur stof					Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Aa	0- 40	3		15	160	1	donkergrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Bhe	40- 55	2		15	160	1	
1Bc	55- 80			15	160	1	lichtbruin, zwak lemig, matig fijn zand
1Cu	80-140			15	155	1	lichtgrijs, zwak lemig, matig fijn zand
2Cu	140-150		9	45		1	grijze, zandige leem

cHn33.2b Laarpodzolgronden; zwak lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Voornamelijk in de omgeving van Luissel

Profielopbouw: De donkergrijze, humushoudende bovengrond is 30-50 cm dik en bestaat uit zwak lemig, zeer fijn zand. De Bh-horizont heeft ca. 1% organisch stof, en bestaat uit leemarm, zeer fijn zand. Op ongeveer 45-65 cm - mv. begint de C-horizont, die bestaat uit leemarm, zeer fijn zand.

Grondwatertrappen: Vbo, VIo, VId, VIIo en VIId

Geomorfologie: Welving (b) bestaande uit Jong dekzand, en met microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Weidebouw en akkerbouw

Bijzonderheden: Enkele gronden zijn verwerkt (toev. .../F).

Tabel 23a Gegevens per kaartenheid van de laarpodzolgronden cHn33.2b

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheidsklassen na ingreep	
							voor boomkwekerij	voor tuinbouw
cHn33.2b-Vbo	2,6	4	35	150	40	VIo	2.1	2.1
cHn33.2b/F-Vbo	1,9	3	35	150	40	VIo	2.1	2.1
cHn33.2b-VIo	6,4	3	50	160	40	VIo	2.1	2.1
cHn33.2b/F-VIo	6,2	2	50	160	40	VIo	2.1	2.1
cHn33.2b-VId	10,3	3	50	200	40	VId	2.1	2.1
cHn33.2b-VIIo	3,1	2	90	170	40	VIIo	2.1	2.1
cHn33.2b-VIId	8,4	2	100	200	40	VIId	3	3v

Tabel 23b Profielschets van kaartenheid cHn33.2b-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Aa	0- 40	3		15	140	1	donkergrijs, matig humeus, zwak lemig, zeer fijn zand
1Bh	40- 55	1		9	140	1	donkerbruin, zwak lemig, zeer fijn zand
1Ce	55-150			5	145	1	lichtgrijs, leemarm, zeer fijn zand

cHn35.2b Laarpodzolgronden; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: In de omgeving van Haaren

Profielopbouw: De donkergrijsbruine, humushoudende A-horizont is 30-50 cm dik. De A-horizont bestaat uit sterk lemig, zeer fijn zand met een organische-stofgehalte van ca. 4%. De donkerbruine B-horizont en de grijze C-horizont bestaan overwegend uit sterk lemig, zeer fijn zand; plaatselijk komt een laag voor die bestaat uit zwak lemig, zeer fijn zand.

Grondwatertrappen: Vbo, VIo, VIId en VIId

Geomorfologie: Welving (2) bestaande uit Oud dekzand met plaatselijk leemlagen, en met een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Boomkwekerij en akkerbouw

Bijzonderheden: De oude A-horizont is in zijn geheel in het in het humeuze dek opgenomen.

Tabel 24a Gegevens per kaartenheid van de laarpodzolgronden cHn35.2b

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm)	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheidsklassen na ingreep	
							voor boomkwekerij	voor tuinbouw
cHn35.2b-Vbo	8,6	4	35	150	40	VIo	2.1	2.1
cHn35.2b/t-Vbo	0,3	4	35	150	40	VIo	2.1	2.1
cHn35.2b/F-Vbo	2,2	4	35	150	40	VIo	2.1	2.1
cHn35.2b-VIo	9,1	4	50	150	40	VIo	2.1	2.1
cHn35.2b/G-VIo	1,3	4	50	150	40	VIo	2.1	2.1
cHn35.2b-VId	4,9	4	50	200	40	VId	2.1	2.1
cHn35.2b/F-VId	21,7	3	50	200	40	VId	2.1	2.1
cHn35.2b/G-VId	2,6	3	50	200	40	VId	2.1	2.1
cHn35.2b-VIId	3,5	3	100	200	40	VIId	3	3v

Tabel 24b Profielschets van kaartenheid cHn35.2b-VId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Aa	0- 40	4		24	140	1	donkergrijsbruin, matig humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
1Bh	40- 65	1		20	140	1	donkerbruin, sterk lemig, fijn zand
1Ce	65- 85			20	140	1	lichtgeelgrijs, sterk lemig, zeer fijn zand
1Cu1	85-110			15	145	1	lichtgrijs, zwak lemig, zeer fijn zand
1Cu2	110-150			20	130	1	grijs, sterk lemig, zeer fijn zand

cHn35.2c Laarpodzolgronden; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: In de omgeving van Haaren en ten oosten van Helvoirt

Profielopbouw: De donkergrijsbruine, humushoudende A-horizont is 30-50 cm dik en bestaat uit sterk lemig, zeer fijn zand met een organische-stofgehalte van 3-5%. De donkerbruine B-horizont bestaat uit sterk lemig, zeer fijn zand. De lichtgrijze C-horizont bestaat uit zeer sterk lemig, zeer fijn zand. Tussen 70-110 cm diepte komt grijze, zandige leem voor.

Grondwatertrappen: Vbd, VIo, VId en VIId

Geomorfologie: Welvingen (c) bestaande uit Oud dekzand met leemlagen die kryoturbaat vervormd zijn, en met een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Boomkwekerij, weidebouw en akkerbouw

Bijzonderheden: Deze gronden zijn ontwikkeld in Oud dekzand met op veel plaatsen leemlagen in de ondergrond (toev. .../t), die sterk gelaagd zijn. Op enkele plaatsen komt een moerige laag voor (toev. .../w). Een deel van deze gronden is sterk verwerkt (toev. .../F); er zijn echter voldoende A- en B-resten achter gebleven om ze tot deze eenheid te rekenen.

Tabel 25a Gegevens per kaarteenhed van de laarpodzolgronden cHn35.2c

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheidsklassen na ingreep	
							voor boomkwekerij	voor tuinbouw
cHn35.2c/t-Vbd	2,3	5	30	200	40	VId	1.1	1.1
cHn35.2c/t/F-Vbd	4,9	3	30	200	40	VId	1.1	1.1
cHn35.2c/t-VIo	4,4	4	50	160	40	VIo	1.1	1.1
cHn35.2c/wt/F-VIo	5,6	3	50	160	40	VIo	1.1	1.1
cHn35.2c/t-VId	31,6	4	50	200	40	VId	1.1	1.1
cHn35.2c/t/F-VId	20,2	3	50	200	40	VId	1.1	1.1
cHn35.2c/t-VIIId	7,7	3	100	200	40	VIIId	2.1	2.1
cHn35.2c/t/F-VIIId	3,1	3	100	200	40	VIIId	2.1	2.1

Tabel 25b Profielschets van kaarteenhed cHn35.2c/t-VId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Aap	0- 40	4		26	130	1	donkergrijs, matig humeus sterk lemig, zeer fijn zand
1Bhe	40- 60	1		26	130	1	donkerbruin, sterk lemig, zeer fijn zand
1Ce	60- 90			35	125	1	lichtgrijs, sterk lemig, zeer fijn zand
2Cg	90-150		9	45		1	grijze, zandige leem (gelaagd)

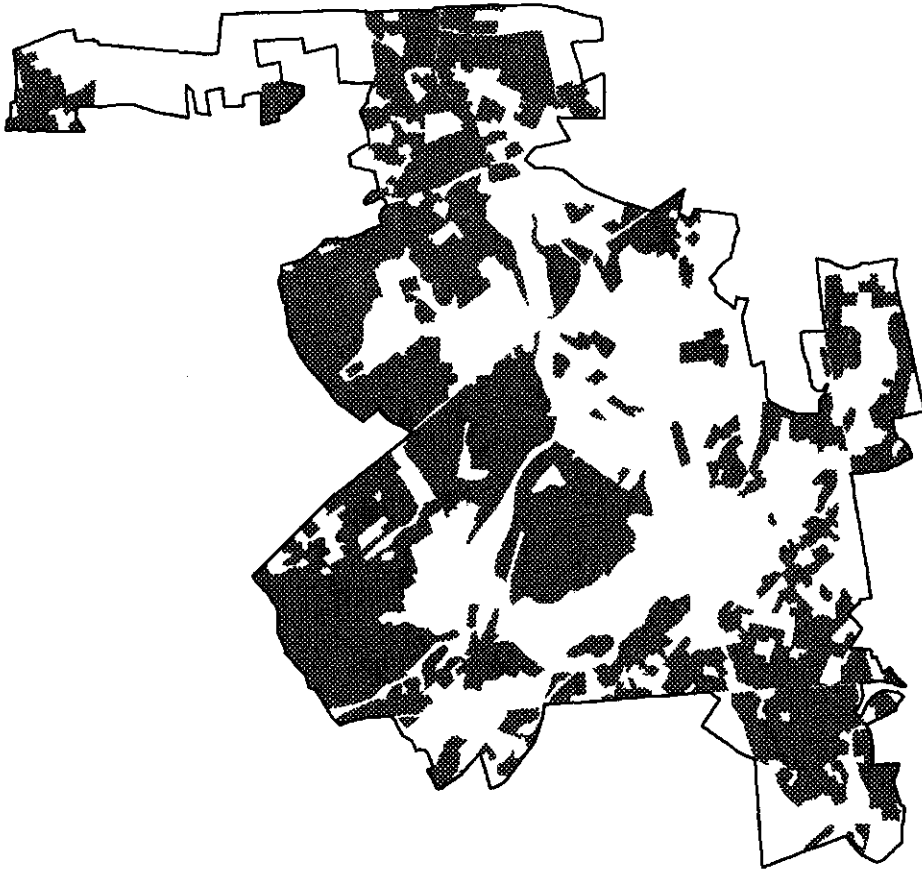
4.1.1.2 Eerdgronden

Eerdgronden zijn minerale gronden met een homogene, humushoudende bovengrond (eerdlaag) van 15-50 cm dikte zonder podzol in de ondergrond of dikker dan 50 cm met op veel plaatsen een podzol in de ondergrond. De dikke eerdgronden (meer dan 50 cm humushoudende bovengrond) zijn ontstaan door eeuwenlange bemesting vanuit de potstal. Afhankelijk van de hoeveelheid en aard van de mest, de grondbewerking, het oorspronkelijk reliëf en de duur van de ophoging zijn humushoudende dekken ontstaan van verschillende dikten en verschillende samenstelling (zie par. 2.3.6). De eerdgronden met een matig dikke bovengrond (30-50 cm) komen vaak op of in de directe omgeving van de dikke eerdgronden voor. De dunne eerdgronden komen vooral voor in het jonge ontginningslandschap. Het humeuze dek is 15-30 cm dik. De eerdgronden komen verspreid over het gebied voor (afb. 15).

Binnen de eerdgronden hebben we onderscheiden:

- gooreerdgronden;
- beekerdgronden;
- zwarte enkeerdgronden.

Voor indeling en codering van de eerdgronden verwijzen we naar paragraaf 3.3.1.

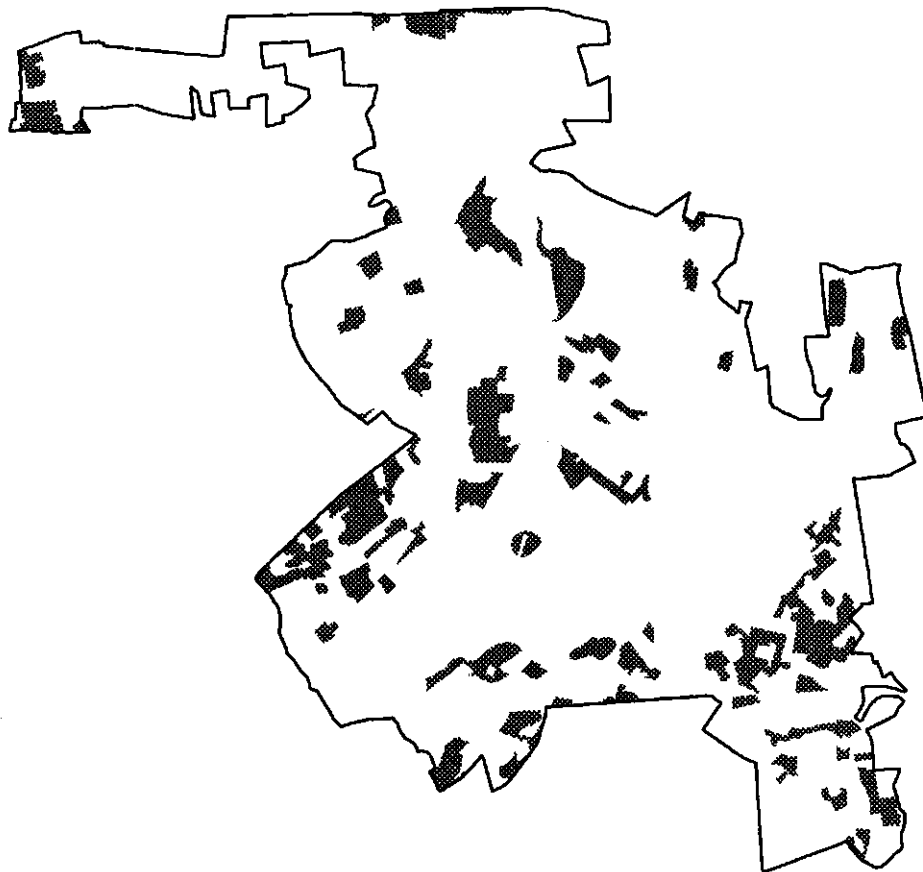


Schaal 1 : 100 000

Afb. 15 Ligging van de eerdgronden in het dekzandgebied

4.1.1.2.1 Gooreerdgronden

Gooreerdgronden zijn ontwikkeld onder voedselarme omstandigheden. Deze gronden vormen een heterogene groep, waarin ook gronden met een zwak ontwikkelde podzol-B zijn ondergebracht. Ze vormen vaak de overgang van de bekeerdgronden naar enkeerd- en humuspodzolgronden. Een deel van de oorspronkelijke vlakvaaggronden is door intensieve bewerking (boomkwekerij) nu tot de eerdgronden gerekend; de bovengrond is in dit geval vaak lichter van kleur. Ze komen verspreid over het gebied voor (afb. 16). Er zijn vijf legenda-eenheden onderscheiden.



Schaal 1 : 100 000

Afb. 16 Ligging van de gooreerdgronden in het dekzandgebied

tZn53.2b Dunne gooreerdgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Ten oosten van Oisterwijk, en in en aan de rand van het Helvoirts Broek

Profielopbouw: De gooreerdgronden hebben een 15-30 cm dikke, donkergrijze tot zwarte bovengrond van zwak lemig, matig fijn zand. Het organische-stofgehalte is 3-5%. Onder het humeuze dek komt tot ca. 100 cm diepte een laag voor met ongeveer dezelfde textuur. De diepere ondergrond bestaat uit leemarm, matig fijn zand.

Grondwatertrappen: IIIa, IIIb, IVu, Vao, Vbo en VIo

Geomorfologie: Welving (b) bestaande uit Jong dekzand, en met een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Voornamelijk weidebouw

Bijzonderheden: Enkele van deze gronden zijn verwerkt (toev. .../F)

Tabel 26a Gegevens per kaarteenhed van de dunne gooreerdgronden tZn53.2b

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheidsklassen na ingreep	
							voor boomkwekerij	voor tuinbouw
tZn53.2b/F-IIIa	12,1	6	10	90	40	IVu	2.2	2.1
tZn53.2b-IIIb	0,9	5	30	100	30	IVu	2.2	2.1
tZn53.2b/F-IIIb	7,3	5	30	100	40	IVu	2.2	2.1
tZn53.2b-IVu	3,6	4	65	110	30	IVu	2.2	2.1
tZn53.2b/F-IVu	0,9	4	65	110	30	IVu	2.2	2.1
tZn53.2b-Vao	2,3	6	10	140	30	VIo	2.2	2.1v
tZn53.2b/F-Vao	3,4	6	10	140	40	VIo	2.2	2.1v
tZn53.2b-Vbo	11,3	5	30	140	30	VIo	2.2	2.1v
tZn53.2b/F-Vbo	15,7	5	30	140	40	VIo	2.2	2.1v
tZn53.2b-VIo	4,2	4	50	160	30	VIo	2.2	2.1v
tZn53.2b/F-VIo	2,8	4	50	160	40	VIo	2.2	2.1v

Tabel 26b Profielschets van kaarteenhed tZn53.2b-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Ap	0- 30	4	15	160	1	donkergrijs, matig humeus zwak lemig, matig fijn zand	
1Ce	30-100		11	160	1	geelgrijs, zwak lemig, matig fijn zand	
1Cu	100-150		6	160	1	grijs, leermarm, matig fijn zand	

➤ **cZn53.1a Matig dikke gooreerdgronden; zwak lemig, matig fijn zand**

Verbreiding: In de omgeving van Giersbergen en in het oostelijk deel van het gebied

Profielopbouw: Deze gronden hebben in onverwerkte toestand een 30-50 cm dikke bovengrond die in de omgeving van de jonge ontginningen veelal 30-40 cm dik is en in de nabijheid van de oude cultuurgronden 40-50 cm. De bovengrond heeft een organische-stofgehalte van 3-5%, en bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand. De overgang naar de C-horizont is scherp. Meestal bestaat de C-horizont uit leermarm, zeer fijn zand.

Grondwatertrappen: IIIb, IVu, Vbo, Vbd, VIo, Vid en VIIo

Geomorfologie: Vlake (a) bestaande uit Jong dekzand met op enkele plaatsen Oud dekzand in de ondergrond, en met een microreliëf van <0,5 m (1)

Bodemgebruik: Weidebouw en bosbouw

Bijzonderheden: Deze gronden komen in profielopbouw overeen met die van de laarpodzolgronden; ze missen echter de B-horizont. Plaatselijk zouden deze gronden tot de enkeerdgronden gerekend moeten worden, omdat het humeuze dek dikker is dan 50 cm. In het onderste deel van het humus-houdende dek is plaatselijk de oude Ah-horizont van het oorspronkelijke profiel nog herkenbaar. Enkele van deze gronden zijn afgegraven (toev. .../G) en/of verwerkt (toev. .../F).

Tabel 27a Gegevens per kaartenheid van de matige dikke gooreerdgronden cZn53.1a

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheidsklassen na ingreep	
							voor boomkwekerij	voor tuinbouw
cZn53.1a-IIIb	4,0	6	30	100	40	IVu	1.1	1.1
cZn53.1a/F-IIIb	48,6	6	30	100	40	IVu	1.1	1.1
cZn53.1a-IVu	22,9	5	50	110	40	IVu	1.1	1.1
cZn53.1a-Vbo	5,3	5	30	150	40	VIo	2.1	2.1
cZn53.1a/F-Vbo	94,7	3	30	150	40	VIo	2.1	2.1
cZn53.1a/G-Vbo	24,9	3	30	150	40	VIo	2.1	2.1
cZn53.1a-Vbd	3,5	5	30	200	40	VId	2.1	2.1
cZn53.1a-VIo	18,8	4	50	160	40	VIo	2.1	2.1
cZn53.1a/F-VIo	19,8	3	50	160	40	VIo	2.1	2.1
cZn53.1a/G-VIo	23,4	3	50	160	40	VIo	2.1	2.1
cZn53.1a/F-VId	5,6	3	50	200	40	VId	2.1	2.1
cZn53.1a-VIIo	1,3	3	100	170	40	VIIo	3	3
cZn53.1a/F-VIIo	2,1	3	100	170	40	VIIo	3	3

Tabel 27b Profielschets van kaartenheid cZn53.1a/F-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1A/C	0- 40	3	12	160	1	donkergrijs, matig humeus	
1Cg	40- 65		8	145	1	sterk lemig, matig fijn zand	
1Cer	60-150		5	145	1	grijs, leemarm, zeer fijn zand	

Tabel 27c Profielschets van kaartenheid cZn53.1a-V1o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Aa	0- 40	4		15	160	1	donkergrijsbruin, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Cu1	40- 65			15	160	1	lichtgrijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Cg	65-100			15	160	1	geelgrijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Cu2	100-150			8	165	1	grijs, leemarm, matig fijn zand

cZn33.1a Matig dikke gooreerdgronden; zwak lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: In de omgeving van Luissel

Profielopbouw: Deze gronden hebben in onverwerkte toestand een 30-50 cm dikke bovengrond. De bovengrond heeft een organische-stofgehalte van 4-6% en bestaat uit zwak lemig, zeer fijn zand. Na een geleidelijke overgang, Cg-horizont, begint op 60-80 cm diepte de Cu-horizont die bestaat uit leemarm, zeer fijn zand.

Grondwatertrappen: Vbo en V1o

Geomorfologie: Vlakte (a) bestaande uit Jong dekzand met plaatselijk Oud dekzand in de ondergrond, en met een microreliëf van <0,5 m (1)

Bodemgebruik: Weidebouw en akkerbouw

Bijzonderheden: Een deel van deze gronden is diep verwerkt (toev. .../F) en daardoor heterogeen van samenstelling.

Tabel 28a Gegevens per kaartenheid van de matig dikke gooreerdgronden cZn33.1a

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm)	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheidsklassen na ingreep	
							voor boomkwekerij	voor tuinbouw
cZn33.1a-Vbo	1,8	5	30	150	40	V1o	2.1	2.1
cZn33.1a/F-Vbo	3,5	4	30	150	40	V1o	2.1	2.1
cZn33.1a-V1o	8,4	4	50	160	40	V1o	2.1	2.1
cZn33.1a/F-V1o	7,5	3	50	160	40	V1o	2.1	2.1
cZn33.1a/G-V1o	5,3	3	50	160	40	V1o	2.1	2.1

Tabel 28b Profielschets van kaarteenheden cZn33.1a-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Aa	0- 40	4		15	140	1	donkergrijsbruin, matig humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
1Cg	40-110			12	145	1	geelgrijs, zwak lemig, zeer fijn zand
1Cu	110-150			8	145	1	grijs, leemarm, zeer fijn zand

cZn35.1a Matig dikke gooreerdgronden; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten noorden en oosten van Helvoirt, en ten oosten en zuiden van Haaren

Profielopbouw: Deze gronden hebben een humeus dek van 40-50 cm dikte, waarvan de bouwvoor 4-6% organische stof bevat. Het leemgehalte varieert van 19-30% en het zand is zeer fijn M50 = ca. 130 µm). De overgang naar de C-horizont is scherp. Het bovenste deel van de C-horizont is zwak lemig, daaronder bevindt zich leemarm, matig fijn zand.

Grondwatertrappen: IIIa, Vbo, VIo en VIId

Geomorfologie: Vlake (a) bestaande uit Oud dekzand met plaatselijk fluvioperiglaciaal zand in de ondergrond, en met een microreliëf van <0,5 m (1)

Bodemgebruik: Voornamelijk weidebouw

Bijzonderheden: Een groot deel van deze gronden is diep verwerkt (toev. .../F) en daardoor heterogeen van samenstelling. Op enkele plaatsen is in de ondergrond een moerige en/of veenlaag (toev. .../v) aangetroffen.

Tabel 29a Gegevens per kaarteenheden van de matig dikke gooreerdgronden cZn35.1a

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheidsklassen na ingreep	
							voor boomkwekerij	voor tuinbouw
cZn35.1a/v/F-IIIa	6,6	6	10	90	40	IVu	1.1	1.1
cZn35.1a-Vbo	8,8	5	30	140	40	VIo	2.1	2.1
cZn35.1a/v-Vbo	3,4	5	30	140	40	VIo	2.1	2.1
cZn35.1a/F-Vbo	19,4	5	30	140	40	VIo	2.1	2.1
cZn35.1a-VIo	10,8	4	50	160	40	VIo	2.1	2.1
cZn35.1a/F-VIo	14,8	4	50	160	40	VIo	2.1	2.1
cZn35.1a/F-VId	10,2	4	55	200	40	VId	2.1	2.1

Tabel 29b Profielschets van kaartenheid cZn35.1a-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Aa	0- 40	5			23	130	1grijszwart, matig humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
1Cg	40- 65				12	145	1geelgrijs, zwak lemig, zeer fijn zand
2Cer	65-150				8	165	1grijs, leemarm, matig fijn zand

cZn35.2c Matig dikke gooreerdgronden; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten westen, noorden en oosten van Haaren, en ten westen en noorden van Helvoirt

Profielopbouw: Deze gronden hebben een humeus dek van 35-50 cm dikte, waarvan de bouwvoor 4-6% organische stof bevat en sterk lemig is; het zand is zeer fijn (M50 = 130 µm). De overgang naar de C-horizont is scherp. Het bovenste deel van de C-horizont is zwak lemig, daaronder bevindt zich grijze zandige leem (toev. .../t).

Grondwatertrappen: IIIb, Vao, Vad, Vbo, Vbd, Vlo, VId en VIId

Geomorfologie: Welvingen (c) bestaande uit Oud dekzand en in de ondergrond "Brabantse leem" die krypturbaat vervormd is, en een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Boomkwekerij, weidebouw en akkerbouw

Bijzonderheden: Door het hoge leemgehalte hebben deze gronden plaatselijk een lutumrijke bovengrond; dit is als onzuiverheid toegelaten. Door intensieve en steeds diepere grondbewerking hebben deze gronden nu een heterogene minerale eerdlaag.

Tabel 30a Gegevens per kaartenheid van de matig dikke gooreerdgronden cZn35.2c

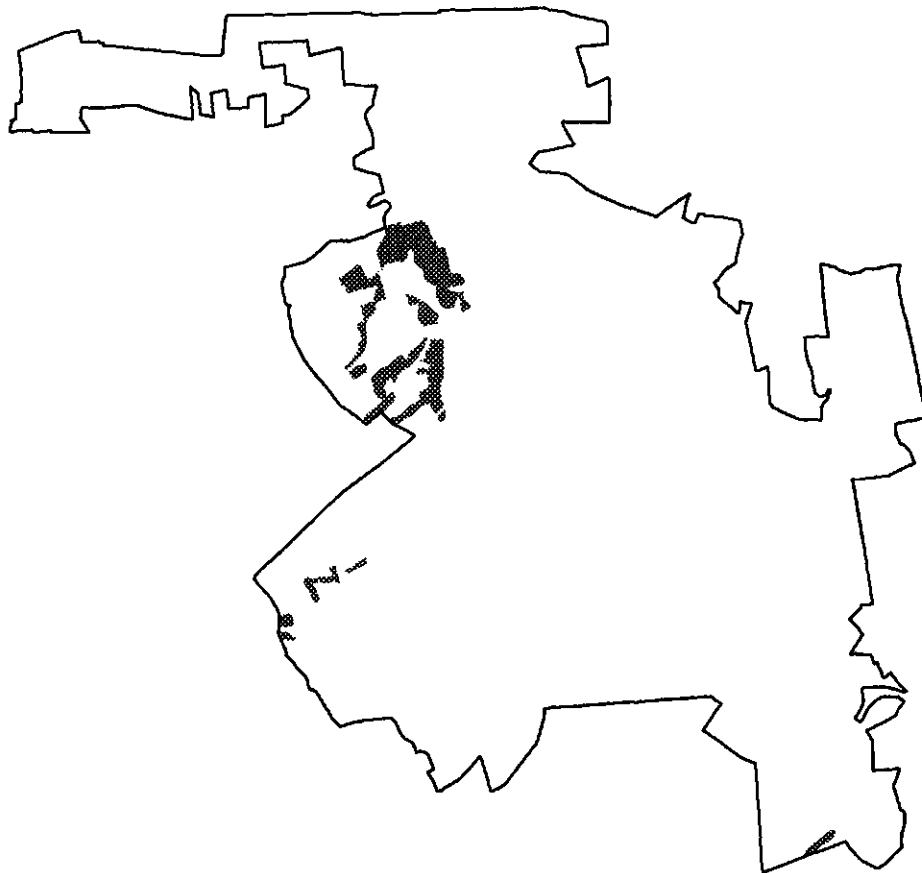
Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewor- telbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
cZn35.2c/t-IIIb	3,8	6	30	90	40	IVu	1.1	1.2
cZn35.2c/t-Vao	6,0	6	10	140	40	VIo	1.1	1.2
cZn35.2c/t-Vad	5,7	6	10	200	40	VIId	1.1	1.2
cZn35.2c/t-Vbo	5,5	5	30	140	40	VIo	1.1	1.2
cZn35.2c/t/H-Vbo	3,8	5	30	140	40	VIo	1.1	1.2
cZn35.2c/t-Vbd	38,5	5	30	200	40	VIId	1.1	1.2
cZn35.2c/t/F-Vbd	65,2	5	30	200	40	VIId	1.1	1.2
cZn35.2c/t-VIo	6,6	4	50	170	40	VIo	1.1	1.2
cZn35.2c/t/G-VIo	9,7	4	50	170	40	VIo	1.1	1.2
cZn35.2c/t-VId	55,0	4	50	200	40	VIId	1.1	1.2
cZn35.2c/t/F-VId	56,7	4	50	200	40	VIId	1.1	1.2
cZn35.2c/t-VIIId	15,7	3	100	220	40	VIIId	2.1	2.1
cZn35.2c/t/F-VIIId	9,2	3	100	220	40	VIIId	2.1	2.1

Tabel 30b Profielschets van kaartenheid cZn35.2c/t-VId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Aap	0- 40	4		28	130	1	donkergrijs, matig humeus sterk lemig, zeer fijn zand
1Cu	40-110			15	130	1	lichtgrijs, zwak lemig, zeer fijn zand
2Cg	110-150		8	55		1	grijze, zandige leem (gelaagd)

4.1.1.2.2 Beekeerdgronden

Bij de beekerdgronden komt roest binnen 35 cm - mv. voor en gaat door tot 120 cm - mv. of tot de Cr-horizont. De roest kan over ten hoogste 30 cm onderbroken zijn (par. 3.3.1). De beekerdgronden zijn gevormd onder mesotrofe tot eutrofe omstandigheden. Ze komen voornamelijk in het midden en het oostelijk deel van het gebied voor (afb. 17). Er zijn twee legenda-eenheden onderscheiden.



Schaal 1 : 100 000

Afb. 17 Ligging van de beekeerdgronden in het dekszandgebied

cZg37.2c Matig dikke beekeerdgronden; zeer sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten noordwesten en westen van Helvoirt

Profielopbouw: De ca. 35-50 cm dikke, donkergrijze bovengrond bestaat uit humeus, lutumhoudend, zeer sterk lemig, zeer fijn zand. Het bovenste gedeelte van de Cg-horizont bestaat uit zeer sterk lemig, zeer fijn zand dat binnen 80 cm - mv. overgaat in grijze, zandige leem. Deze leem is plaatselijk gelaagd (een afwisseling van zandige leemlaagjes met zwak en/of sterk lemige, zeer fijnzandige laagjes).

Grondwatertrappen: IIIb, Vao, Vad, Vbo, Vbd en Vlo

Geomorfologie: Welvingen (c) bestaande uit Oud dekzand met leem in de ondergrond, en met een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Weidebouw

Bijzonderheden: Deze gronden zijn ontstaan op de grens naar dalvormige laagten. Plaatselijk treedt bij deze gronden kwel op; dit geeft aan de gronden een roestbruine kleur. Plaatselijk begint de leemondergrond direct onder het humeuze dek (toev. .../t).

Tabel 31a Gegevens per kaartenheid van de matig dikke bekeerdgronden cZg37.2c

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na in-greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
1/cZg37.2c/t/F-IIIb	9,8	6	30	100	40	IVu	2.1	2.1
1/cZg37.2c/t-Vao	1,6	6	10	160	40	VIo	2.1	2.1
1/cZg37.2c/t/F-Vao	2,7	6	10	160	40	VIo	2.1	2.1
1/cZg37.2c/t-Vao	8,5	6	10	160	40	VIo	2.1	2.1
1/cZg37.2c/t-Vad	4,9	6	10	200	40	VIo	2.1	2.1
1/cZg37.2c/t/F-Vad	21,5	6	10	200	40	VIo	2.1	2.1
1/cZg37.2c/t-Vbo	37,6	5	30	160	40	VIo	2.1	2.1
1/cZg37.2c/t/F-Vbo	9,7	5	30	160	40	VIo	2.1	2.1
1/cZg37.2c/t-Vbd	10,1	5	30	200	40	VIo	2.1	2.1
1/cZg37.2c/t-VIo	5,8	4	50	170	40	VIo	2.1	2.1

Tabel 31b Profielschets van kaartenheid 1cZg37.2c/t-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Aapg	0- 40	5	6	38	120	1	donkergrijszwart, matig humeus, zeer sterk lemig, zeer fijn zand
1Cg	40- 60		6	38	120	1	grijs, zeer sterk lemig, zeer fijn zand
2Cg	60-150		9	52		1	grijze, zandige leem (gelaagd)

cZg37.1d Matig dikke bekeerdgronden; zeer sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten oosten van Haaren en ten oosten van Helvoirt

Profielopbouw: De ca. 35-50 cm dikke, donkergrijze bovengrond, bestaat uit humeus, zeer sterk lemig, zeer fijn zand. Het bovenste gedeelte van de Cg-horizont bestaat uit zeer sterk lemig, zeer fijn zand dat binnen 80 cm - mv. overgaat in grijze, zandige leem. Deze leem is vaak kryoturbaat vervormd en sterk gelaagd (een afwisseling van zandige leemlaagjes met zwak en/of sterk lemige, zeer fijnzandige laagjes).

Grondwatertrappen: IIIa, Vad, Vbo en Vbd

Geomorfologie: Dalvormige laagten (d) bestaande uit Oud dekzand met leemlagen in de ondergrond, en met een microreliëf van <0,5 m (1)

Bodemgebruik: Weidebouw

Bijzonderheden: Deze gronden liggen in dalvormige laagten ingesneden in het Oud dekzand. Een deel van deze gronden hebben een lutumrijke bovengrond (toev. l/...). Plaatselijk begint de leemondergrond direct onder het humeuze dek (toev. .../t).

Tabel 32a Gegevens per kaarteenheden van de matige dikke beekerdgronden cZg37.1d

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm)	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuintbouw
cZg37.1d-IIIa	3,9	6	10	100	40	IVu	1.1	1.1
l/cZg37.1d/t-Vad	4,2	6	10	200	40	VIId	2.1	2.1
l/cZg37.1d/t-Vbo	20,4	5	30	160	40	VIo	2.1	2.1
cZg37.1d/t-Vbd	7,5	5	30	200	40	VIId	1.1	1.2

Tabel 32b Profielschets van kaarteenheden cZg37.1d/t-Vbd

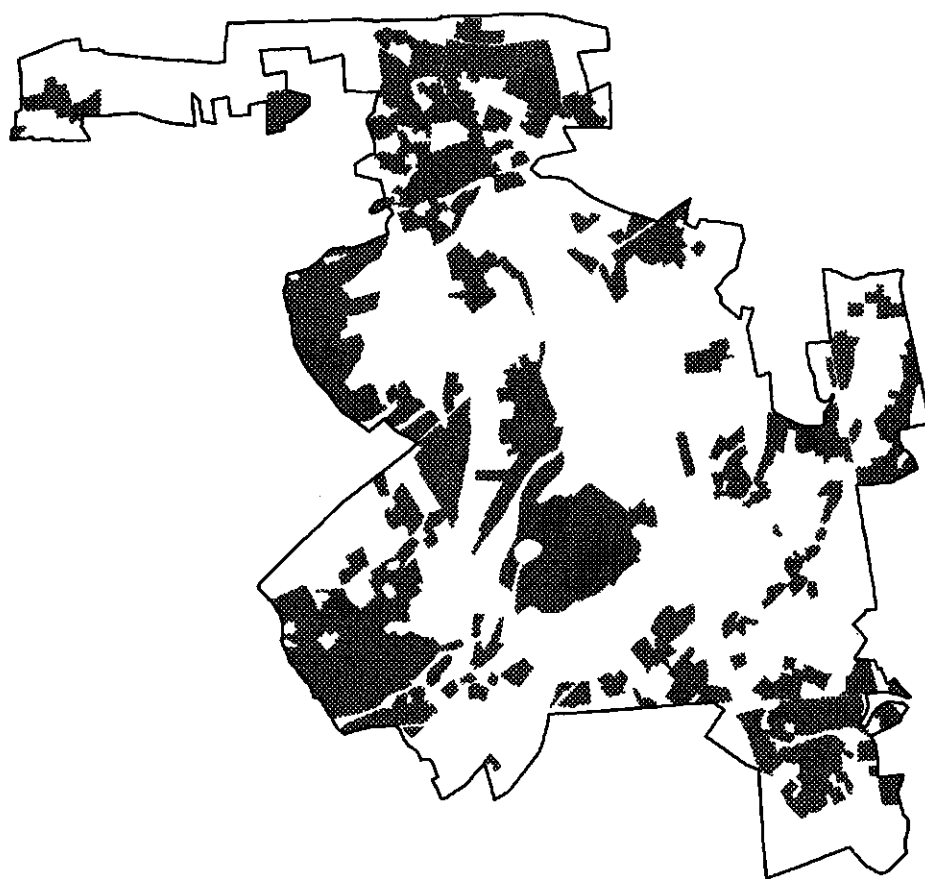
Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Aag	0- 40	5		38	120	1	donkergrijs, matig humeus, zeer sterk lemig, zeer fijn zand
1Cg1	40- 60	1		34	120	1	lichtgrijs, zeer sterk lemig, zeer fijn zand
2Cg2	60- 75		8	52		1	grijze, zandige leem
3Cg3	75- 130			15	145	1	grijs, zwak lemig, zeer fijn zand
4Cg4	130-150		8	52		1	grijze, zandige leem

4.1.1.2.3 Zwarte enkeerdgronden

Enkeerdgronden zijn gronden met een humeuze bovengrond, dikker dan 50 cm, die is ontstaan door eeuwenlange bemesting vanuit de potstal. De enkeerdgronden in dit gebied (binnen de groep dekzandgronden) zijn allen tot de zwarte enkeerdgronden gerekend. Afhankelijk van de aard en hoeveelheid van de gebruikte mest, en de duur van de bemesting vertonen de humushoudende bovengronden verschillen in dikte, kleur, organische-stofgehalte en textuur. Waarschijnlijk is niet bij alle enkeerdgronden in dit gebied het gehele antropogene dek ontstaan door bemesting. Wij hebben aanwijzingen dat enkele van deze gronden, die tot de enkeerdgronden worden gerekend, na het in

ultuur nemen, diep zijn verwerkt. Door homogenisatie van de verwerkte podzol B-horizont of de roestloze A/C-horizont en een latere ophoging door bemesting met potstalmest ontstond eveneens een dikke humushoudende bovengrond; dit doet zich voornamelijk bij de drogere gronden voor. Op enkele plaatsen is in het onderste deel van de humushoudende bovengrond de A-horizont van het oude profiel of de cultuurlaag (bouwvoor) van de eerste ontginning nog te herkennen. Deze laag onderscheidt zich door een wat hoger organische-stofgehalte en een donkerder kleur.

De bovenste 30-40 cm van de enkeerdgronden is duidelijk veel zwarter van kleur dan de eronder liggende laag. Dit komt vermoedelijk door de bemestingsmethode, maar ook door een diepere en intensievere bewerkingsmethode, die de laatste 30 à 40 jaar sterk veranderd zijn. Zo zijn vermoedelijk bruine enkeerdgronden nu zwart geworden. De zwarte enkeerdgronden komen over het gehele gebied voor (afb. 18). Er zijn zes legenda-eenheden onderscheiden.



Schaal 1 : 100 000

Afb. 18 Ligging van de zwarte enkeerdgronden in het dekzandgebied

zEZ51.2b Zwarte enkeerdgronden; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: In de omgeving van Giersbergen en ten oosten van Cromvoirt

Profielopbouw: De humushoudende, grijszwarte bovengrond varieert in dikte van 50-100 cm en bestaat uit leemarm (8-10% leem), matig fijn zand (M50 = 155 µm). De oorspronkelijke Ah-horizont bevat 4-7% organische stof en bestaat uit leemarm, matig fijn zand. Deze Ah-horizont rust op de meeste plaatsen op een leemarme, matig fijnzandige C-horizont.

Grondwatertrappen: VIo, VIId, VIIo, VIIId en VIIIId

Geomorfologie: Welving (b) bestaande uit Jong dekzand, en een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Weidebouw en akkerbouw

Bijzonderheden: Deze gronden hebben een humeus dek dat ontstaan is door potstalbemesting via plaggen van de schralere heidegronden. Er komen geen bruine bovengronden voor. De humusvorm die in deze dekken voorkomt is amorf. Wanneer onder het humeuze dek een podzol voorkomt, is deze vaak donkerbruin van kleur en plaatselijk verkit.

Tabel 33a Gegevens per kaarteenheid van de zwarte enkeerdgronden zEZ51.2b

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheidsklassen na ingreep	
							voor boomkwekerij	voor tuinbouw
zEZ51.2b/G-VIo	12,0	4	50	170	40	VIo	2.1	2.1
zEZ51.2b/G-VId	5,1	4	50	200	40	VId	2.1	2.1
zEZ51.2b/G-VIIo	6,1	4	100	170	65	VIIo	2.1	2.1v
zEZ51.2b-VIIId	53,6	4	100	250	65	VIIId	2.1	2.1v
zEZ51.2b-VIIIId	32,8	3	160	250	65	VIIIId	3	3v

Tabel 33b Profielschets van kaarteenheid zEZ51.2b-VIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Aap	0- 30	4		9	155	1	grijszwart, matig humeus, leemarm, matig fijn zand
1Aa	30- 55	3		9	155	1	zwartgrijs, matig humeus, leemarm, matig fijn zand
1Ahb	55- 65	7		8	160	1	zwartgrijs, zeer humeus, leemarm, matig fijn zand
1Bhb	65- 90	1		8	160	1	donkerbruin, leemarm, matig fijn zand
1Ce	90-110			8	160	1	geelgrijs, leemarm, matig fijn zand
1Cu1	110-140			8	160	1	lichtgrijs, leemarm, matig fijn zand
1Cu2	140-150			12	155	1	grijs, zwak lemig, matig fijn zand

zEZ53.2b Zwarte enkeerdgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: In de omgeving van Cromvoirt, in het oostelijk deel van het gebied en in de omgeving van Lennisheuvel

Profielopbouw: De humushoudende, grijszwarte bovengrond varieert in dikte van 50-100 cm en bestaat uit zwak lemig (10-16% leem), matig fijn zand (M50 = 155 µm). De oorspronkelijke Ah-horizont, indien aanwezig, bevat 3-6% organische stof en bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand. Deze Ah-horizont rust op de meeste plaatsen op een zwak lemige, matig fijnzandige Bh-horizont, die overgaat in een leemarme, matig fijnzandige C-ondergrond.

Grondwatertrappen: IIIb, IVu, Vbo, VIo, VIId, VIIo, VIIId en VIIIId

Geomorfologie: Welving (b) bestaande uit Jong dekzand met op een enkele plaats in de ondergrond het Oud dekzand, en met een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Weidebouw, akkerbouw en boomkwekerij

Bijzonderheden: Deze gronden hebben een humeus dek dat ontstaan is door potstal-bemesting via plaggen van de schralere heidegronden. Er komen geen bruine boven-gronden voor. De humusvorm die in deze dekken voorkomt is amorf. Wanneer onder het humeuze dek een podzol voorkomt, is deze vaak donkerbruin van kleur en plaatselijk verkit. Een deel van deze gronden is verwerkt (toev. .../F) en heeft een heterogeen profiel, soms tot 100 cm diepte. Op andere plaatsen komt onder het esdek een sterk verweerde veenlaag voor (toev. .../w en toev. .../v). Dit is vermoedelijk de oude Ah-horizont van het onderliggende profiel.

Tabel 34a Gegevens per kaarteenheid van de zwarte enkeerdgronden zEZ53.2b

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewor- telbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
zEZ53.2b-IIIb	1,6	5	30	100	70	IVu	1.1	1.1
zEZ53.2b/G-IIIb	4,7	4	30	100	70	IVu	1.1	1.1
zEZ53.2b/F-IVu	6,2	4	60	110	70	IVu	1.1	1.1
zEZ53.2b-Vbo	30,2	5	30	165	70	VIo	2.1	2.1
zEZ53.2b/F-Vbo	19,3	4	30	165	70	VIo	2.1	2.1
zEZ53.2b/G-Vbo	5,3	4	30	165	70	VIo	2.1	2.1
zEZ53.2b-VIo	196,0	3	65	175	80	VIo	2.1	2.1
zEZ53.2b/F-VIo	20,0	3	65	175	80	VIo	2.1	2.1
zEZ53.2b/G-VIo	4,5	3	65	175	70	VIo	2.1	2.1
zEZ53.2b-VId	7,9	3	65	200	70	VId	2.1	2.1
zEZ53.2b-VIIo	199,0	3	100	175	70	VIIo	2.1	2.1v
zEZ53.2b/v-VIIo	3,5	3	100	175	70	VIIo	2.1	2.1v
zEZ53.2b/F-VIIo	6,8	3	100	175	70	VIIo	2.1	2.1v
zEZ53.2b/G-VIIo	21,1	3	100	175	70	VIIo	2.1	2.1v
zEZ53.2b-VIIId	273,3	3	100	195	70	VIIId	2.1	2.1v
zEZ53.2b/v-VIIId	1,2	3	100	200	70	VIIId	2.1	2.1v
zEZ53.2b/G-VIIId	6,9	3	100	200	70	VIIId	2.1	2.1v
zEZ53.2b-VIIIId	37,5	3	160	200	70	VIIIId	3	3v
zEZ53.2b/w-VIIIId	1,7	3	160	200	70	VIIIId	3	3v

Tabel 34b Profielschets van kaarteenheid zEZ53.2b-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Aap	0- 30	3		15	155	1	grijszwart, matig humeus zwak lemig, matig fijn zand
1Aa1	30- 45	3		15	155	1	zwartgrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Aa2	45- 60	2		15	155	1	donkergrijs, matig humusarm, zwak lemig, matig fijn zand
1Bheb	60- 90	1		11	155	1	donkerbruin, zwak lemig, matig fijn zand
1Ce	90-120			7	165	1	lichtgrijs, leemarm, matig fijn zand
1Cg	120-150			5	165	1	grijs, leemarm, matig fijn zand

Tabel 34c Profielschets van kaartenheid zEZ53.2b-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Aa	0- 70	3		15	155	1	grijszwart, matig humeus zwak lemig, matig fijn zand
1Eb	70- 90			12	155	1	grijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Bhb	90-120	1		12	155	1	donkerbruin, zwak lemig, matig fijn zand
1BC	120-150			8	155	1	geel, leemarm, matig fijn zand

zEZ35.2bZwarte enkeerdgronden; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: In de omgeving van Esch, ten zuiden en oosten van Haaren, en ten noorden en zuiden van Helvoirt

Profielopbouw: De humushoudende, grijszwarte bovengrond varieert in dikte van 50-80 cm en bestaat uit sterk lemig (18-25% leem), zeer fijn zand (M50 = 145 µm). De oorspronkelijke Ah-horizont, indien aanwezig, bevat 3-6% organische stof en bestaat uit sterk lemig, zeer fijn zand. Deze Ah-horizont rust op de meeste plaatsen op een zwak lemige, zeer fijnzandige C-horizont.

Grondwatertrappen: IVu, Vbo, VIo, VIId, VIIo, VIIId en VIIIId

Geomorfologie: Welving (b) bestaande uit Oud dekzand met op een enkele plaats in de ondergrond een veenlaag, en met een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Weidebouw, akkerbouw en boomkwekerij

Bijzonderheden: Deze gronden hebben een humeus dek dat plaatselijk bruiner van kleur is dan de hiervoor beschreven enkeerdgronden. De bruine kleur is vermoedelijk veroorzaakt door ijzerrijk plaggenmateriaal dat gebruikt werd in de potstal, waarmee deze gronden door bemesting zijn opgehoogd. Bij verschillende van deze gronden komt onder het humeuze dek een moderpodzol-B-horizont voor. Deze horizont is voor een deel in het humeuze dek opgenomen, waardoor de profielen een bruine kleur hebben gekregen.

Tabel 35a Gegevens per kaartenheid van de zwarte enkeerdgronden zEZ35.2b

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewor- telbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
zEZ35.2b/F-IVu	1,3	4	55	110	70	IVu	1.1	1.1
zEZ35.2b/F-Vbo	9,4	3	35	160	70	VIo	1.1	1.1
zEZ35.2b-VIo	50,7	3	60	160	70	VIo	1.1	1.1
zEZ35.2b/v-VIo	9,8	3	60	160	70	VIo	1.1	1.1
zEZ35.2b/F-VIo	1,4	3	60	160	70	VIo	1.1	1.1
zEZ35.2b/G-VIo	2,5	3	60	160	70	VIo	1.1	1.1
zEZ35.2b-VId	8,5	3	60	200	70	VId	1.1	1.1
zEZ35.2b-VIIo	1,3	3	100	175	70	VIIo	2.1	2.1v
zEZ35.2b-VIIId	171,8	3	100	235	75	VIIId	2.1	2.1v
zEZ35.2b-VIIId	112,1	3	160	235	75	VIIId	2.1	2.1v

Tabel 35b Profielschets van kaartenheid zEZ35.2b-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Aa	0- 50	3		18	145	1	grijszwart, matig humeus, sterk lemig, zeer fijn zand zwartgrijs, matig lueus, sterk lemig, zeer fijn zand geelgrijs, sterk lemig, zeer fijn zand grijs, zwak lemig, zeer fijn zand
1Ahb	50- 75	4		22	145	1	
1Cu	75-100			22	145	1	
1Cg	100-150			16	145	1	

zEZ35.2c Zwarte enkeerdgronden; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Voornamelijk in het westelijk deel van het gebied

Profielopbouw: De A-horizont is vrij homogeen van samenstelling en bestaat uit sterk lemig (ca. 28% leem), zeer fijn zand (M50 = 135 µm) met 4-6% organische stof. De Cg-horizont is grijs en bestaat uit zwak lemig (ca. 12% leem), zeer fijn zand. De ondergrond bestaat uit grijze, zandige leem, die sterk gelaagd is.

Grondwatertrappen: Vbo, Vbd, VIo, VId en VIIId

Geomorfologie: Welvingen (c) met Oud dekzand op leem, en met een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Weidebouw en akkerbouw

Bijzonderheden: Deze gronden hebben een humeus dek dat ontstaan is door potstalbemesting via plaggen van de lemige gronden. De humushoudende bovengrond varieert in dikte van 50 tot 100 cm. Op enkele plaatsen komt de oude Ah-horizont voor. Deze bevat meestal meer leem en 5 tot 7% organische stof. Onder het humeuze dek komt plaatselijk een moderpodzol-B-horizont voor. In de ondergrond komt bijna overal leem voor die of sterk kryoturbaat vervormd is of waarin vorstwiggen voorkomen. De leem komt plaatselijk direct onder het humeuze dek voor.

Tabel 36a Gegevens per kaarteenheden van de zwarte enkeerdgronden zEZ35.2c

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
zEZ35.2c/t-Vbo	33,4	5	30	170	75	Vlo	1.1	1.2
zEZ35.2c/t-Vbd	4,8	5	30	230	75	VId	1.1	1.2
zEZ35.2c/t-Vlo	59,2	4	50	175	75	Vlo	1.1	1.2
zEZ35.2c/t/G-Vlo	2,5	4	60	175	75	Vlo	1.1	1.2
zEZ35.2c/t-VId	350,2	4	65	250	80	VId	1.1	1.2
zEZ35.2c/t/F-VId	4,6	4	65	250	80	VId	1.1	1.2
zEZ35.2c/t-VIId	215,2	4	120	250	80	VIIId	2.1	2.1

Tabel 36b Profielschets van kaarteenheden zEZ35.2c/t-VId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Aa	0- 80	4		28	135	1	grijszwart, matig humeus, sterk lemig, zeer fijn zand grijs, zwak lemig, zeer fijn zand grijze, zandige leem (gelaagd)
1Cg	80-120			12	145	1	
2Cg	120-150		9	52		1	

zEZ37.2c Zwarte enkeerdgronden; zeer sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Voornamelijk in het westelijk deel van het gebied

Profielopbouw: De A-horizont is vrij homogeen van samenstelling en bestaat uit lutumhoudend (ca. 7% lutum, toevoeging l/..), zeer sterk lemig, (ca. 36% leem), zeer fijn zand (M50 = 125 µm) met 4-6% organische stof. De Cg-horizont is lichtgrijs en bestaat uit zeer sterk lemig (ca. 40% leem) zeer fijn zand. De ondergrond bestaat uit grijze, zandige leem die sterk gelaagd is.

Grondwatertrappen: Vbo, Vbd, VId en VIIId

Geomorfologie: Welvingen (c) bestaande uit Oud dekzand op kryoturbaat vervormde leem, en met een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Weidebouw en akkerbouw

Bijzonderheden: Deze gronden hebben een humeus dek dat plaatselijk lutumhoudend (toev. 1/...) is. Dit is ontstaan door potstalbemesting via plaggen van de lemige gronden. De humushoudende bovengrond varieert in dikte van 50-100 cm. Op enkele plaatsen komt de oude Ah-horizont voor. Deze bevat meestal meer leem en 5 tot 7% organische stof. Onder het humeuze dek komt plaatselijk een moderpodzol-B-horizont voor. In de ondergrond komt overal leem (toev. .../t) voor die of sterk kryoturbaat vervormd is of waarin vorstwiggen voorkomen. De leem komt plaatselijk direct onder het humeuze dek voor.

Tabel 37a Gegevens per kaartenheid van de zwarte enkeerdgronden zEZ37.2c

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
1/zEZ37.2c/t-Vbo	2,5	4	30	170	65	VIo	2.1	2.1
1/zEZ37.2c/t-Vbd	17,9	4	30	200	65	VIId	2.1	2.1
1/zEZ37.2c/t-VId	15,0	4	50	200	65	VIId	2.1	2.1
zEZ37.2c/t-VIId	32,9	4	125	250	65	VIIId	2.1	2.1

Tabel 37b Profielschets van kaartenheid zEZ37.2c/t-VId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Aap	0- 30	4	7	36	125	1	grijszwart, matig humeus, zeer sterk lemig, zeer fijn zand
1Aa	30- 65	5	7	36	125	1	zwartgrijs, matig humeus, zeer sterk lemig, zeer fijn zand
1Cg	65- 85		7	40	125	1	lichtgrijs, zeer sterk lemig, zeer fijn zand
2Cg	85-150		9	52		1	grijze, zandige leem (gelaagd)

zEZ35.1d Zwarte enkeerdgronden; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten noorden van Haaren en ten noordwesten van Helvoirt

Profielopbouw: De A-horizont is vrij homogeen van samenstelling en bestaat uit sterk lemig, (ca. 29% leem), zeer fijn zand (M50 = 130 µm) met 4-6% organische stof. De Cg-horizont bestaat uit grijze, zandige leem die sterk gelaagd is.

Grondwatertrappen: Vbd, VIo en VId

Geomorfologie: Dalvormige laagte (d) bestaande uit Oud dekzand met kryoturbaat vervormde leemlagen, en met een micro-relief van <0,5 m (1)

Bodemgebruik: Weidebouw

Bijzonderheden: Deze gronden hebben een humeus dek dat op enkele plaatsen lutumhoudend (toev. l/...) is. De humushoudende bovengrond varieert in dikte van 50-70 cm. Op enkele plaatsen komt de oude Ah-horizont voor. Deze bevat meestal meer leem en 5 tot 7% organische stof. In de ondergrond komt overal leem voor (toev. .../t) die sterk kryoturbaat vervormd is of waarin vorstwiggen voorkomen. De leem komt plaatselijk direct onder het humeuze dek voor.

Tabel 38a Gegevens per kaarteenheid van de zwarte enkeerdgronden zEZ35.1d

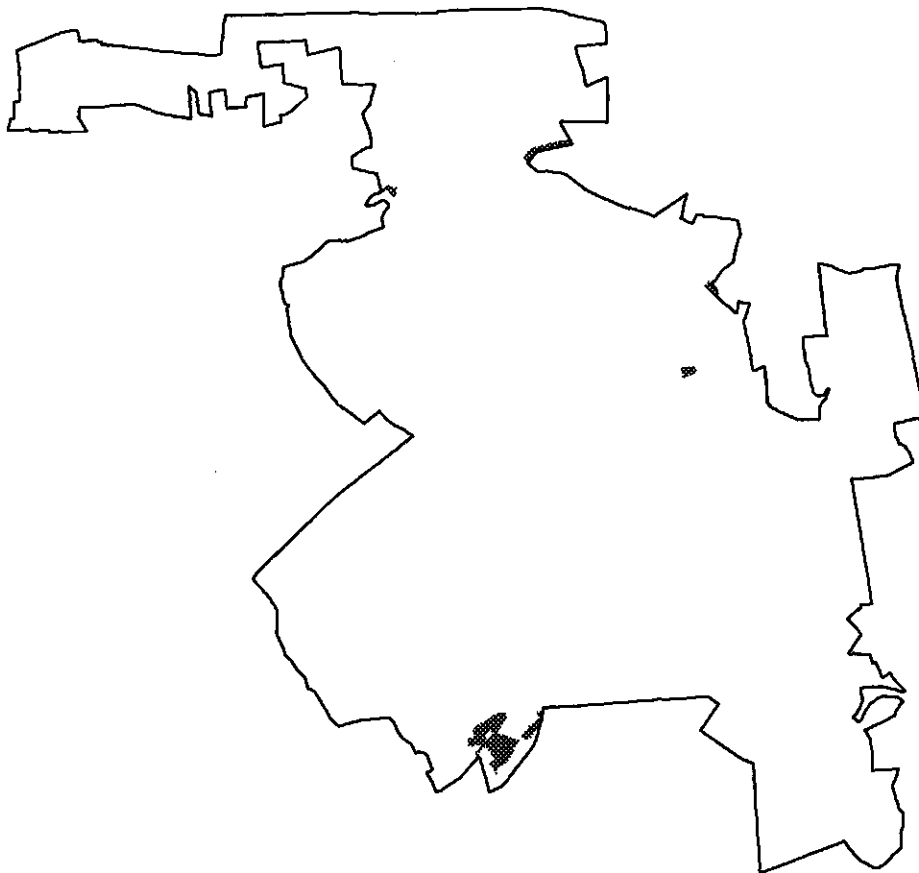
Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewor- telbare diepte (cm)	Gt na in-greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
zEZ35.1d/t-Vbd	2,0		30	250	60	VId	1.1	1.2
zEZ35.1d/t-VIo	4,6		45	175	60	VIo	1.1	1.2
zEZ35.1d/t-VId	9,9		45	250	60	VId	1.1	1.2

Tabel 38b Profielschets van kaarteenheid zEZ35.1d/t-VId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Aa	0- 60	4		29	130	1	grijszwart, matig humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
2Cg	60-150		8	52		1	grijze, zandige leem (gelaagd)

4.1.1.3 Vaaggronden/vlakvaaggronden

Vaaggronden in zand zijn zandgronden zonder duidelijke bodenvorming. Binnen het herinrichtingsgebied komen alleen vlakvaaggronden voor met hydromorfe kenmerken zonder minerale eerdlaag of met een minerale eerdlaag die dunner is dan 15 cm. De zandondergrond bestaat uit bleekgrijs zand zonder duidelijke humuspodzol. De ondergrond komt vrij veel overeen met die van de gooreerdgronden. Een groot gedeelte van de vlakvaaggronden komt voor in uitgestoven laagten. Een klein gedeelte van deze gronden is door afgraving en verwerking ontstaan. Ze hebben te weinig herkenbare profielkenmerken om ze tot die eenheid te rekenen, waartoe zij vóór de verwerking behoorden. Ze komen in de omgeving van Cromvoirt en ten zuiden van Haaren voor (afb. 19). Er is één legenda-eenheid onderscheiden.



Schaal 1 : 100 000

Afb. 19 Ligging van de vlakvaaggronden in het dekzandgebied

Zn51.1a Vlakvaaggronden; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: In de omgeving van Cromvoirt en ten zuiden van Haaren

Profielopbouw: De verwerkte gronden hebben een 10-20 cm dikke, zwartgrijze bovengrond bestaande uit leemarm, matig fijn zand. Het organische-stofgehalte bedraagt 1-2% afhankelijk van het gebruik van de gronden en de mate van verwerking. Onder de humushoudende bovengrond komt een heterogene laag voor die bestaat uit leemarm A/C-materiaal. De ondergrond is homogeen van opbouw en bestaat uit leemarm of zwak lemig, matig fijn zand.

Grondwatertrappen: IIIa, IIIb, Vao, Vbo, Vbd, Vlo en VIId

Geomorfologie: Vlakte (a) bestaande uit Jong dekzand, en met een microreliëf van <0,5 m (1)

Bodemgebruik: Bosbouw en enkele percelen weidebouw

Tabel 39a Gegevens per kaarteenheid van de vlakvaaggronden Zn51.1a

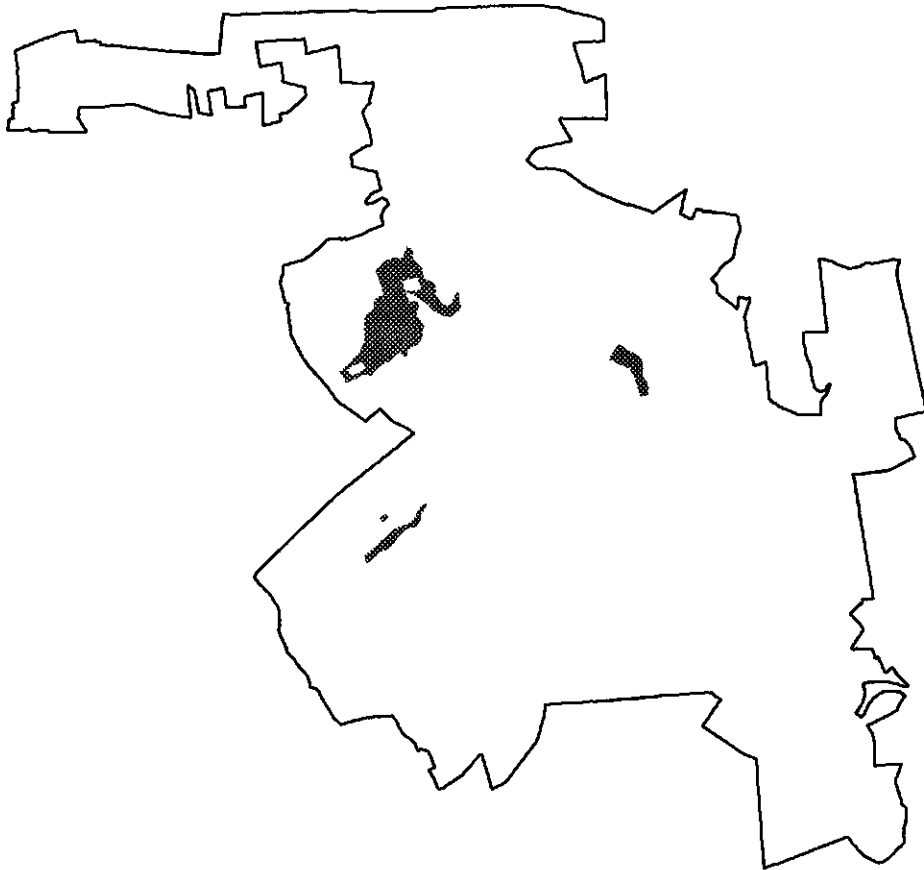
Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheidsklassen na ingreep	
							voor boomkwekerij	voor tuinbouw
Zn51.1a/F-IIIa	13,8	2	10	100	40	IIIb	2.2	2.2nv
Zn51.1a/F-IIIb	3,4	2	30	100	40	IIIb	2.2	2.2nv
Zn51.1a/F-Vao	5,6	2	10	140	40	Vbo	3	3v
Zn51.1a/F-Vbo	3,7	2	30	140	40	Vbo	3	3v
Zn51.1a/F-Vbd	1,5	2	30	200	40	Vbd	2.2	3v
Zn51.1a-VIo	1,5	2	50	170	40	VIo	3	3v
Zn51.1a/G-VIo	5,0	2	50	170	40	VIo	3	3v
Zn51.1a/F-VIIIId	2,0	2	150	250	30	VIIIId	3	3v

Tabel 39b Profielschets van kaarteenheid Zn51.1a/F-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Ap	0- 15	2		8	165	1	zwartgrijs, humusarm, leemarm, matig fijn zand
1A/C	15- 40			6	165	1	grijs, leemarm, matig fijn zand
1Ce	40- 90			4	165	1	lichtgrijs, leemarm, matig fijn zand
2Cr	90-150			15	155	1	grijs, zwak lemig, matig fijn zand

4.1.2 Leemgronden

De leem die in dit gebied veelvuldig in de ondergrond voorkomt, reikt op enkele plaatsen tot aan de oppervlakte. Op deze plaatsen heeft minder erosie plaatsgevonden en de leem is niet of nauwelijks bedekt met jongere afzettingen. Het minerale deel van het profiel van de leemgronden bestaat tussen 0 en 80 cm - mv. uit zandige leem. Door kryoturbate vervormingen kan de profielopbouw op korte afstand nogal verschillen. De zwaarste delen van het profiel bevatten 50-65% leem, waarvan 9-15% lutum. Leemgronden komen ten westen van Helvoirt en ten westen van Vught voor (afb. 20). In het gebied komen binnen de leemgronden zowel eerdgronden als vaaggronden voor.



Schaal 1 : 100 000

Afb. 20 Ligging van de leemgronden en het dekzandgebied

4.1.2.1 Eerdgronden/leek- en woudeerdgronden

De eerdgronden in leem hebben een humeuze bovengrond (Ah-horizont) van ten minste 15 cm dikte die voldoet aan de eisen die De Bakker en Schelling (1989) stellen aan een minerale eerdlaag. In dit gebied komen alleen leek- en woudeerdgronden voor. Ze zijn niet afzonderlijk afgegrensd. Er zijn twee legenda-eenheden onderscheiden.

pLn5.2c Leek- en woudeerdgronden; zandige leem

Verbreiding: Ten oosten van het Helvoirtsche Broek en ten westen van Helvoirt

Profielopbouw: De leek- en woudeerdgronden hebben een 15-50 cm dikke, zwart-grijze, humushoudende bovengrond. De homogenisatie van deze slecht ontwaterde gronden is gering geweest. Over het algemeen bevat de humeuze bovengrond 3-7% organische stof, ca. 9% lutum en ca. 52% leem. De verwerkte gronden en de gronden die op rabatten zijn gelegen (Brokken Broek) hebben een ca. 40 cm dikke, wat heterogene bovengrond, waarin plaatselijk een micro-podzol is ontwikkeld. Onder de Aag-horizont bestaat de grond uit grijze, zandige leem.

Grondwatertrappen: Vao

Geomorfologie: Welvingen (c) bestaande uit Oud dekzand en leem, die kryotorbaat vervormd is, en met een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Voornamelijk bosbouw

Bijzonderheden: Bij de gronden die in het Brokken Broek zijn gelegen, komt onder de leem een veenlaag (toev. .../v) voor. Een deel van de gronden is verwerkt (toev. .../F).

Tabel 40a Gegevens per kaarteenheden van de leek- en woudeerdgronden pLn5.2c

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewor- telbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
pLn5.2c-Vao	51,4	4	10	170	40	V _{Io}	2.3	2.2
pLn5.2c/v-Vao	24,4	4	10	175	40	V _{Io}	2.3	2.2
pLn5.2c/F-Vao	20,5	4	10	175	40	V _{Io}	2.3	2.2

Tabel 40b Profielschets van kaarteenheden pLn5.2c-Vao

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Aag	0- 40	4	9	52		1	zwartgrijze, matig humeuze, zandige leem
1Cg	40-150		9	52		1	grijze, zandige leem (gelaagd)

pLn5.1d Leek- en woudeerdgronden; zandige leem

Verbreiding: Ten westen van Haaren

Profielopbouw: Deze leemgronden hebben een 30-50 cm dikke, humushoudende bovengrond met 5-7% organische stof, ca. 10% lutum en ongeveer 55% leem. Onder de Aap-horizont komt grijze, zandige leem voor eveneens met ca. 10% lutum.

Grondwatertrappen: Vad en Vbd

Geomorfologie: Dalvormige laagte (d) bestaande uit Oud dekzand en leem, en met een microreliëf van <0,5 m (1)

Bodemgebruik: Weidebouw en bosbouw

Bijzonderheden: De ondergrond is plaatselijk iets roestig. Naar beneden toe wisselen zandige en lemige lagen elkaar af.

Tabel 41a Gegevens per kaarteenheden van de leek- en woudeerdgronden pLn5.1d

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm)	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
pLn5.1d-Vad	6,4	6	10	200	40	VId	2.3	2.2
pLn5.1d-Vbd	3,0	6	30	200	40	VId	2.3	2.2

Tabel 41b Profielschets van kaarteenheden pLn5.1d-Vad

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Aap	0- 35	6	10	55		1	grijszwarte, matig humeuze, zandige leem
1Cg	35-150		10	55		1	grijze, zandige leem (gelaagd)

4.1.2.2 Vaaggronden/poldervaaggronden

Vaaggronden in leem zijn leemgronden zonder duidelijke bodemvorming. Binnen het herinrichtingsgebied komen alleen poldervaaggronden voor. Dit zijn gronden zonder met roest- en/of reductievlekken die binnen 50 cm beginnen (hydromorfe kenmerken). Ze hebben meestal wel een Ah-horizont, maar die voldoet niet aan de eisen die aan een minerale eerdlaag zijn gesteld. Er is één legenda-eenheid onderscheiden.

Ln5.2c Poldervaaggronden; zandige leem

Verbreiding: Ten oosten van het Helvoirtsche Broek

Profielopbouw: De 15 cm dikke bovengrond bevat ongeveer 2% organische stof, is grijszwart van kleur en bestaat uit zandige leem met ca. 10% lutum en 55% leem. Onder de Ap-horizont komt grijze, zandige leem voor met ca. 15% lutum en met 60% leem.

Grondwatertrappen: Vad

Geomorfologie: Welvingen (c) bestaande uit Oud dekzand en leem, en met een microreliëf van 0,5-1,5 m (2)

Bodemgebruik: Weidebouw en bosbouw

Bijzonderheden: De gronden die onder bos zijn gelegen, hebben een hoger organische-stofgehalte dan onder gras. Vrijwel het gehele profiel van deze gronden is gelaagd en krypturbaat vervormd. Enkele gronden zijn verwerkt (toev. .../F).

Tabel 42a Gegevens per kaarteenheden van de polervaaggronden Ln5.2c

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewor- telbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
Ln5.2c-Vad	6,4	2	10	200	30	VId	2.2	2.2
Ln5.2c/F-Vad	6,2	2	10	200	30	VId	2.2	2.2

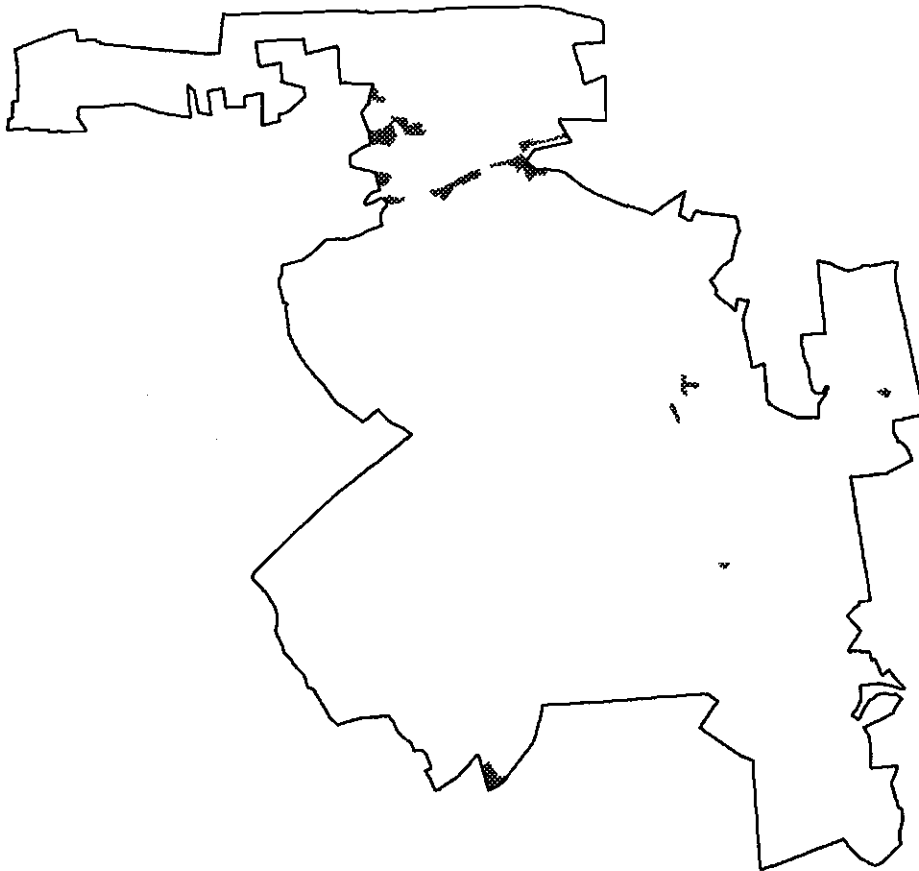
Tabel 42b Profielschets van kaarteenheden Ln5.2c-Vad

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Ap	0- 15	2	10	55		1	grijszwarte, humusarme, zandige leem
1Cg	15-150		15	60		1	grijze, zandige leem (gelaagd)

4.2 Stuifzandgronden/duinvaaggronden

Tot de stuifzandgronden zijn gronden gerekend zonder minerale eerdlaag of met een minerale eerdlaag die dunner is dan 15 cm. De stuifzandgronden beslaan in de Leijen-Oost 49 ha = 0,8%. Ze komen voornamelijk in de omgeving van Cromvoirt voor en in enkele vlakjes ten westen van Esch (afb. 21). Bij de stuifzandgronden treffen we alleen duinvaaggronden aan.

Duinvaaggronden zijn zandgronden zonder hydromorfe kenmerken, (met ijzerhuidjes op de zandkorrels onder de eventueel aanwezige, vage humusarme bovengrond, maar zonder bruine laag in de positie van een B-horizont). Het zijn jonge stuifzandgronden die ontstaan zijn uit hoog boven het grondwater gelegen gronden. We hebben het vermoeden dat enkele gronden, die ten westen van Esch zijn gelegen, tot de rivierduinen kunnen worden gerekend.



Schaal 1 : 100 000

Afb. 21 Ligging van de stuifzandgronden

✧ **Zd51.3e Duinvaaggronden; leemarm, matig fijn zand**

Verbreiding: In de omgeving van Cromvoirt en ten westen van Esch

Profielopbouw: Deze gronden zijn in de eerste 80 à 100 cm iets humushoudend en donkergrijs van kleur: ze bestaan uit leemarm, matig fijn zand. Dit zand heeft een losse pakking en is duidelijk gelaagd met humusbandjes. De ondergrond is homogeen van opbouw en bestaat uit leemarm, matig fijn zand. Een klein deel van deze gronden is verwerkt (toev. .../F).

Grondwatertrappen: VIIIId

Geomorfologie: Lage stuifduinen met bijbehorende vlakten en laagten (e) bestaande uit

holoceen stuifzand, en met een microreliëf van 1,50-5 m (3)

Bodemgebruik: Bos

Tabel 43a Gegevens per kaartenheid van de duinvaaggronden Zd51.3e

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewor- telbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
zd51.3e-VIIIId	46,4	1	220	300	100	VIIIId	3	3v
zd51.3e/F-VIIIId	2,4	1	220	300	100	VIIIId	3	3v

Tabel 43b Profielschets van kaartenheid Zd51.3e-VIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Cu	0-100	0,5	8	170	1	donkergrijs, humusarm, leemarm, matig fijn zand	
2Ahh	100-125	10	8	170	1	grijszwart, humusrijk, leemarm, matig fijn zand	
2Bhe	125-150	1	8	170	1	donkerbruin, leemarm, matig fijn zand	

4.3 Beekdalgronden

De afzettingen waaruit de beekdalgronden bestaan, behoren tot de Formatie van Singraven. Deze afzettingen bestaan uit leem en zand; ook het veen in de dalen rekent men er toe. De beekdalgronden in De Leijen-Oost beslaan 978 ha = 15,5%. Ze komen voornamelijk ten oosten van Helvoirt en Haaren voor (afb. 22).

Bij de beekdalafzettingen treffen we aan:

Zandgronden

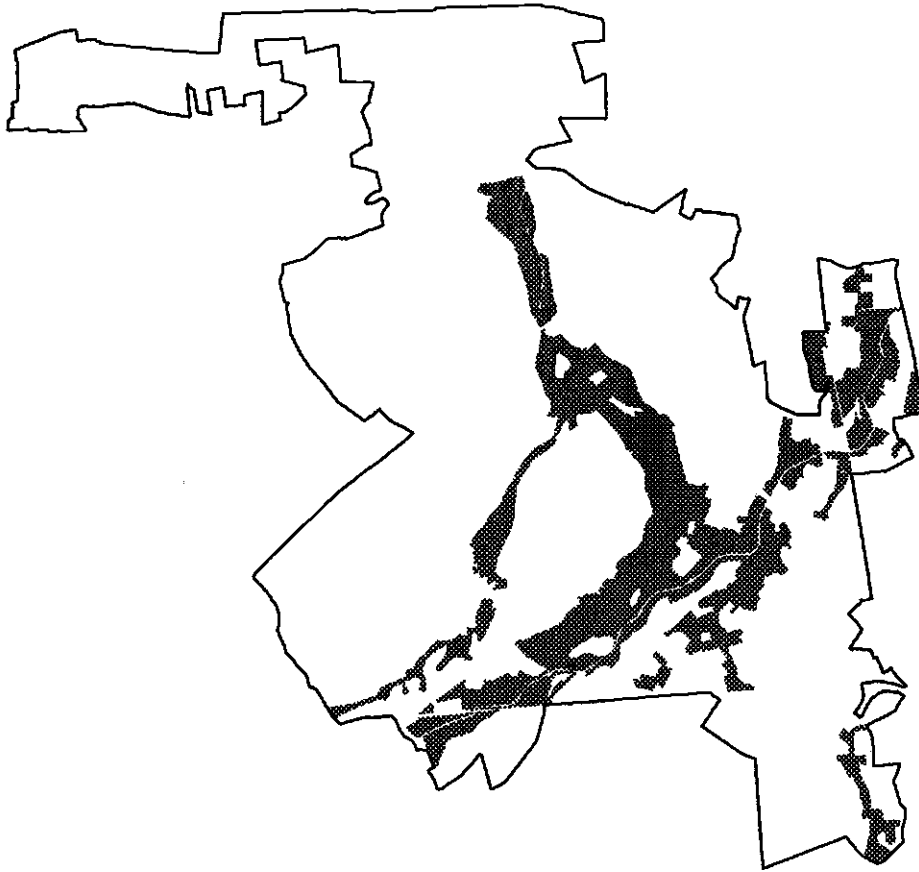
- beekerdgronden 547 ha = 8,6%
- enkeerdgronden 207 ha = 3,3%
- vlakvaaggronden 70 ha = 1,1%

Moerige gronden

- broekerdgronden 45 ha = 0,7%

Veengronden

- madeveengronden 23 ha = 0,4%
- koopveengronden 4 ha = 0,1%
- meerveengronden 82 ha = 1,3%



Schaal 1 : 100 000

Afb. 22 Ligging van de beekdalgronden

4.3.1 Zandgronden

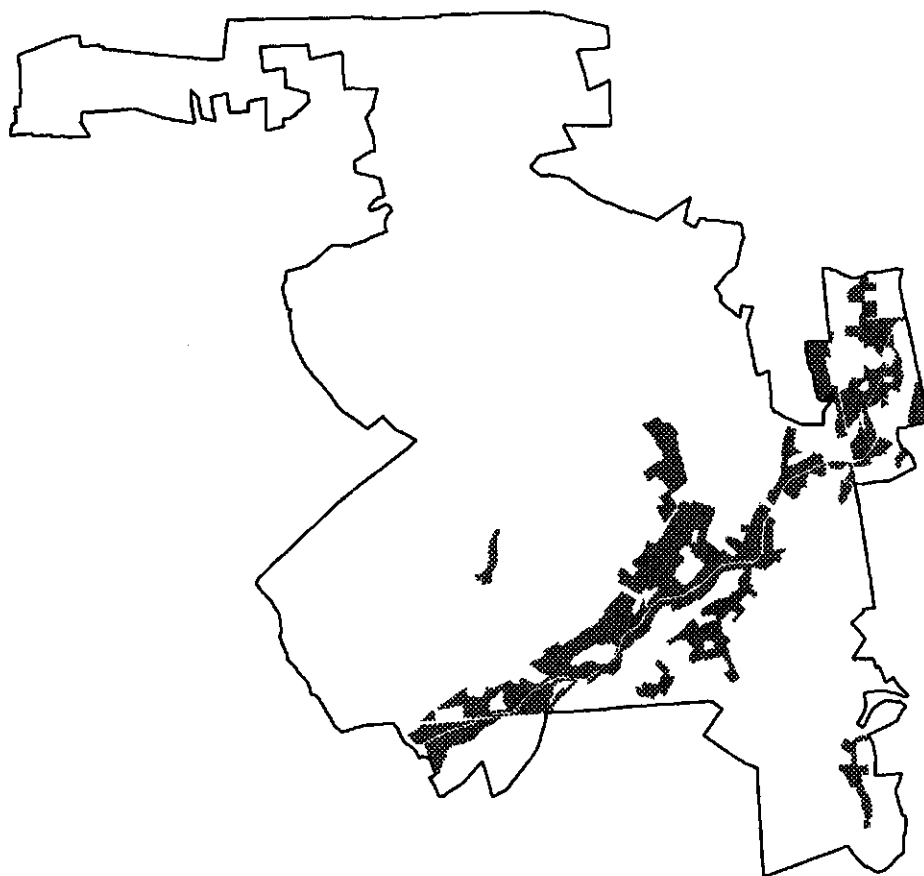
Zandgronden bestaan binnen 80 cm diepte voor meer dan de helft van die dikte uit zand (mineraal materiaal met minder dan 8% lutum en minder dan 50% leem). De zandgronden zijn onderverdeeld naar het al dan niet voorkomen van hydromorfe kenmerken en een minerale eerdlaag, naar de grofheid en lemigheid van het zand, en naar de dikte van de bovengrond. Binnen de beekdalgronden bestaande uit zand komen zowel eerdgronden als vaaggronden voor.

4.3.1.1 Eerdgronden

Eerdgronden binnen de beekdalgronden zijn minerale gronden met een homogene, humushoudende bovengrond die dikker is dan 50 cm of 15-50 cm dik, maar dan zonder podzol-B in de ondergrond.

4.3.1.1.1 Beekeerdgronden

Beekeerdgronden zijn eerdgronden met een 15 à 50 cm dikke minerale eerdlaag, met hydromorfe kenmerken direct onder de A-horizont, en met roest die binnen 35 cm - mv. begint en doorgaat tot 120 cm - mv. of tot de niet geaëreerde zone. De roest kan over ten hoogste 30 cm onderbroken zijn. Deze gronden bevatten vaak zoveel roest doordat ze in beekdalen voorkomen, waar bodem en grondwater voedselrijker en minder zuur zijn dan buiten de beekdalen. Hierdoor is minder disperse humus gevormd. In de fluctuatiezone van het grondwater is het ijzer dan ook nog aanwezig in de vorm van roestkleurige of oranje vlekken. De beekeerdgronden komen ten zuiden en oosten van Haaren, en in de omgeving van Esch voor (afb. 23). Binnen de beekeerdgronden worden drie legenda-eenheden onderscheiden.



Schaal 1 : 100 000

Afb. 23 Ligging van de beekeerdgronden in het beekdalgebied

tZg35.1f Dunne beekerdgronden; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten oosten van Haaren, en ten westen en noorden van Esch

Profielopbouw: De beekerdgronden hebben een 15-30 cm dikke, grijszwarte, roestige bovengrond bestaande uit sterk lemig, zeer fijn zand; het organische-stofgehalte bedraagt 4-7%. Onder het humeuze dek komt tot ca. 45 cm diepte een laag voor met ongeveer dezelfde textuur. De ondergrond bestaat uit leemarm, of zwak lemig, matig fijn zand.

Grondwatertrappen: IIIa, IIIb en Vbo

Geomorfologie: Beekdalbodem (f) bestaande uit vnl. zand, en met een microreliëf van <0,5 m (1)

Bodemgebruik: Voornamelijk weidebouw

Bijzonderheden: Een klein gedeelte van deze eenheid heeft een ijzerrijke bovengrond (toev. f/...). Op enkele plaatsen hebben deze gronden een leemtussenlaag (toev. .../b) of een tussenlaag die bestaat uit moerig materiaal (toev. .../w). Enkele van deze gronden zijn verwerkt (toev. .../F); het zijn heterogene profielen maar met voldoende kenmerken om ze tot deze eenheid te rekenen.

Tabel 44a Gegevens per kaarteenheid van de dunne beekerdgronden tZg35.1f

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheidsklassen na ingreep	
							voor boomkwekerij	voor tuinbouw
tZg35.1f-IIIa	32,9	5	10	90	25	IVu	2.2	2.1
f/tZg35.1f/b/F-IIIa	7,8	4	10	90	30	IVu	2.2	2.1
f/tZg35.1f/F-IIIa	3,1	4	10	90	30	IVu	2.2	2.1
tZg35.1f/b-IIIa	6,7	5	10	90	25	IVu	2.2	2.1
tZg35.1f/b/F-IIIa	10,5	4	10	90	30	IVu	2.2	2.1
tZg35.1f/F-IIIa	6,0	4	10	90	30	IVu	2.2	2.1
tZg35.1f-IIIb	28,7	5	30	90	25	IVu	2.2	2.1
tZg35.1f/b/F-IIIb	22,1	4	30	90	30	IVu	2.2	2.1
tZg35.1f/wb/F-IIIb	16,2	4	30	90	30	IVu	2.2	2.1
tZg35.1f/F-IIIb	20,3	4	30	90	30	IVu	2.2	2.1
f/tZg35.1f/b/F-Vbo	4,2	4	30	140	30	VIo	2.2	2.1

Tabel 44b Profielschets van kaartenheid tZg35.1f-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Apg	0- 25	5		25	135	1	grijszwart, matig humeus, sterk lemig, zeer fijn zand lichtgrijs, sterk lemig, zeer fijn zand grijs, zwak lemig, matig fijn zand donkergrijs, leemarm, matig fijn zand
1Cg1	25- 45			25	135	1	
1Cg2	45- 85			15	165	1	
1Cr	85-150			8	180	1	

cZg35.1f Matig dikke beekerdgronden; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten zuiden van Haaren, in het Helvoirtse Broek en in de omgeving van Esch

Profielopbouw: Deze gronden hebben in onverwerkte toestand een 30-50 cm dikke, roestige bovengrond. Het organische-stofgehalte van de bovengrond varieert van 5-8% en de textuur is sterk lemig, zeer fijn zand. De Ahg-horizont bevat ca. 8% organische stof en 30% leem. De overgang naar de C-horizont is scherp. Meestal bestaat de C-horizont uit leemarm, matig fijn zand.

Grondwatertrappen: IIIa, IIIb, Vbo, VIo en VIId

Geomorfologie: Beekdalbodem (f) bestaande uit vnl. zand, en met een microreliëf van <0,5 m (1)

Bodemgebruik: Weidebouw

Bijzonderheden: Een deel van deze gronden is ijzerrijk (toev. f/...) en/of heeft een lutumbijmenging (toev. l/...). In het onderste deel van het humushoudende dek is plaatselijk de oude Ah-horizont van het oorspronkelijke profiel nog herkenbaar. Op enkele plaatsen komt onder het humezedek een leemlaag voor (toev. (.../b) in de diepere ondergrond komt op enkele plaatsen een moerige laag voor (toev. .../w). Verschillende percelen zijn ondiep en diep verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../F), waardoor zowel de Ah-Cg-horizont heterogeen zijn. Door hun ronde ligging hebben deze percelen een betere oppervlakkige ontwatering verkregen.

Tabel 45a Gegevens per kaarteenheid van de matig dikke beekerdgronden cZg35.1f

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm)	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheidsklassen na ingreep	
							voor boomkwekerij	voor tuinbouw
cZg35.1f-IIIa	5,9	6	10	90	40	IVu	1.1	1.1
l/cZg35.1f-IIIa	3,3	6	10	90	40	IVu	1.1	1.1
lf/cZg35.1f/F-IIIa	3,2	5	10	90	40	IVu	2.1	2.1
cZg35.1f/F-IIIa	15,7	5	10	90	40	IVu	1.1	1.1
cZg35.1f-IIIb	62,3	5	35	115	50	IVu	1.1	1.1
l/cZg35.1f/b/F-IIIb	2,3	5	35	110	40	IVu	2.1	2.1
l/cZg35.1f/F-IIIb	5,3	5	35	110	40	IVu	2.1	2.1
cZg35.1f/b-IIIb	7,5	5	35	110	40	IVu	1.1	1.2
cZg35.1f/b/F-IIIb	17,7	4	35	110	40	IVu	1.1	1.2
cZg35.1f/wb-IIIb	2,4	5	30	110	40	IVu	1.1	1.2
cZg35.1f/wb/F-IIIb	7,9	4	30	110	40	IVu	1.1	1.2
cZg35.1f/bv/F-IIIb	10,6	4	35	110	40	IVu	1.1	1.2
cZg35.1f/F-IIIb	68,3	4	35	110	40	IVu	1.1	1.1
cZg35.1f/G-IIIb	1,1	4	35	110	40	IVu	1.1	1.1
cZg35.1f-Vbo	63,5	5	30	140	40	VIo	2.1	2.1
cZg35.1f/b-Vbo	2,7	5	30	140	40	VIo	2.1	2.1
cZg35.1f/b/F-Vbo	17,7	4	35	140	40	VIo	2.1	2.1
cZg35.1f/wb/F-Vbo	9,4	4	35	140	40	VIo	2.1	2.1
cZg35.1f/F-Vbo	16,4	4	35	140	40	VIo	2.1	2.1
cZg35.1f-VIo	2,2	5	50	160	40	VIo	2.1	2.1
cZg35.1f-VIIId	1,3	5	110	220	40	VIIId	2.1	2.1

Tabel 45b Profielschets van kaarteenheid cZg35.1f-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Aapg	0- 30	5		20	140	1	grijszwart, matig humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
1Abg	30- 50	8		30	130	1	zwartbruin, zeer humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
1Cg	50-115			8	190	1	lichtgrijs, leemarm, matig fijn zand
1Cr	115-150			8	190	1	donkergrijs, leemarm, matig fijn zand

cZg37.1f Matig dikke beekerdgronden; zeer sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten zuiden van Haaren

Profielopbouw: De ca. 35-50 cm. dikke, donkerbruingrijze bovengrond bestaat uit humeus, lutumhoudend (toevoeging l/...), zeer sterk lemig, zeer fijn zand. Onder het humeuze dek komt een AC-horizont voor met ca. 8% organisch stof en bestaande uit grijze, zandige leem. De leem is plaatselijk gelaagd. Tussen 60-100 cm komt een zwarte, geoxydeerde veenlaag voor. Onder de veenlaag komt de Cr-horizont voor die bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand.

Grondwatertrappen: IIa, IIIa, IIIb en Vao

Geomorfologie: Beekdalbodem (f) bestaande uit vnl. zand, en met een microreliëf van <0,5 m (1)

Bodemgebruik: Weidebouw en bosbouw

Bijzonderheden: Deze gronden zijn ontstaan in dalvormige laagten. Plaatselijk treedt bij deze gronden kwel op; dit geeft de gronden een roestbruine kleur. Plaatselijk begint de leemondergrond (toev. .../b) direct onder het humeuze dek en rust dan vaak op een moerige laag (toev. .../w).

Tabel 46a Gegevens per kaarteenheden van de matig dikke beekerdgronden cZg37.1f

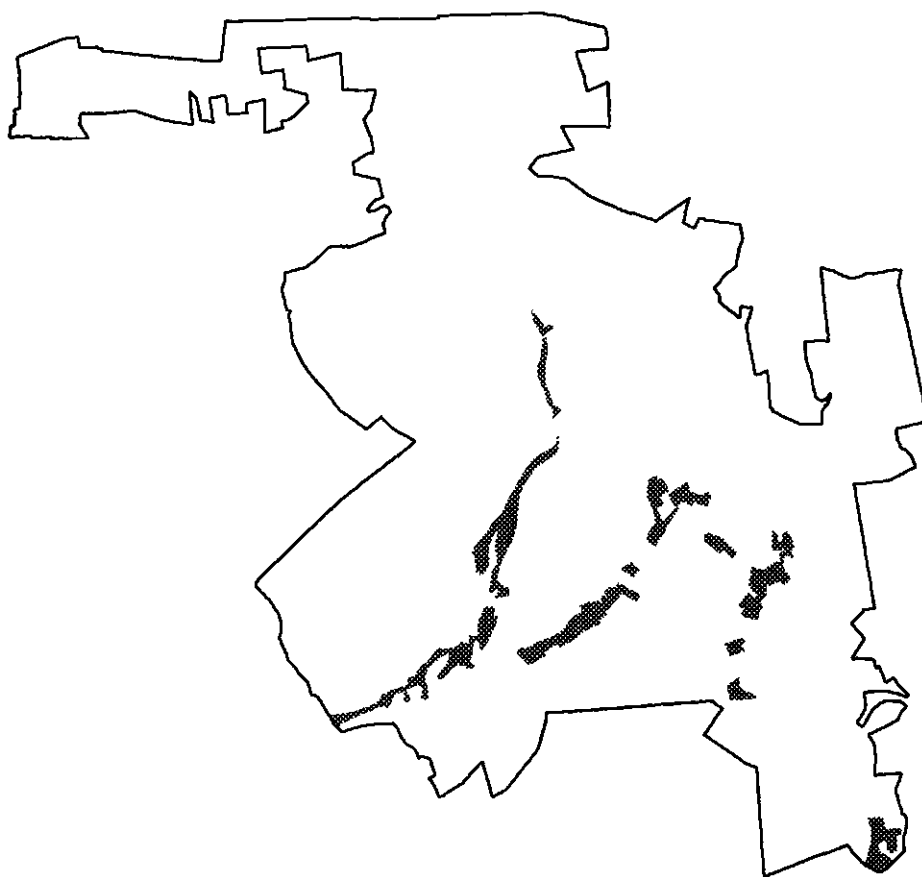
Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheidsklassen na ingreep	
							voor boomkwekerij	voor tuinbouw
lf/cZg37.1f/wb-IIa	13,1	6	10	70	60	IVu	2.1	2.1
lf/cZg37.1f/wb-IIIa	16,6	6	10	90	60	IVu	2.1	2.1
lf/cZg37.1f/wb/F-III	11,6	6	10	90	60	IVu	2.1	2.1
lf/cZg37.1f/wb-IIIb	12,7	6	30	90	60	IVu	2.1	2.1
l/cZg37.1f/b-Vao	7,8	5	10	140	40	VIo	2.1	2.1

Tabel 46b Profielschets van kaarteenheden lf/cZg37.1f/wb-IIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Aag	0- 40	6	6	40	125	1	donkerbruingrijs, matig humeus, lutumhoudende, zeer sterk lemig, zeer fijn zand
2ACg	40- 60	8	10	55		1	zwartgrijze, zeer humeuze, zandige leem
3Cg	60- 70			25	125	1	geelgrijs, sterk lemig, zeer fijn zand
4Cwr	70-100	45				1	zwart, geoxydeerd, onherkenbaar veen (DV)
5Cr	100-150			12	145	1	donkergrijs, zwak lemig, zeer fijn zand

4.3.1.1.2 Enkeerdgronden

De lage enkeerdgronden liggen in de beekdalen. Ze zijn voor een deel ontstaan door menselijke invloed bemesting met potstal van moerige eerdgronden, gooreerdgronden en/of beekerdgronden) en voor de rest door geleidelijke afzetting van humeus materiaal in de beekdalen. Daardoor hebben ze een humushoudende bovengrond dikker dan 50 cm verkregen. Deze enkeerdgronden onderscheiden zich van de zwarte enkeerdgronden door een sterke invloed van het grondwater op het bodemprofiel: het profiel heeft tijdens zijn ontwikkeling gedurende lange tijd onder water gestaan. Dit is door de vrij recente kanalisatie verholpen. Ze komen voornamelijk in het dal van de Essche Stroom voor (afb. 24). Er is één legenda-eenheid onderscheiden.



Schaal 1 : 100 000

Afb. 24 Ligging van de enkeerdgronden in het beekdalgebied

EZg35.1f Enkeerdgronden; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten zuiden van Haaren, en in het Helvoirtse Broek en in de omgeving van Esch

Profielopbouw: De lage enkeerdgronden hebben een humeus dek van 60-80 cm dikte. Het organische-stofgehalte van de bovengrond en de bovenste Ahg-horizont varieert van 5-8%; de textuur is sterk lemig, zeer fijn zand. De tweede Ahg-horizont bevat minder organische stof (ca. 4%) en 35% leem. De overgang naar de C-horizont is scherp. De Ce-horizont bestaat veelal uit sterk lemig, zeer fijn zand met daaronder de zwak lemige, matig fijnzandige Cr-horizont.

Grondwatertrappen: IIIb, Vbo en VIo

Geomorfologie: Beekdalbodem (f) bestaande uit vnl. zand, en met een microreliëf van <0,5 m (1)

Bodemgebruik: Weidebouw, akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt

Bijzonderheden: Een deel van deze gronden is ijzerrijk (toev. f/...) en/of heeft een lutumbijmenging (toev. l/...). Door aanvoer van ijzerrijk water (kwelwater) van de ernaast gelegen hoge gronden, door vorming van wortelroest, maar vooral door de vastlegging van ijzer aan de lutumdeeltjes komen sterk roestige lagen voor. In het onderste deel van het humushoudende dek is plaatselijk de oude Ah-horizont van het oorspronkelijke profiel nog herkenbaar. Op de overgang van het humeuze dek naar de C-horizont komt plaatselijk een moerige laag (toev. .../w) voor die uit venige leem of lemig veen bestaat. In afgesloten laagten komt plaatselijk beekleem (toev. .../b) voor. Enkele percelen zijn ondiep en diep verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../F), waardoor zowel de Ah- als de Cg-horizont heterogeen zijn. Door hun ronde ligging hebben deze percelen een betere oppervlakkige ontwatering verkregen.

Tabel 47a Gegevens per kaarteenheden van de enkeerdgronden EZg35.1f

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG (cm - mv.)	Bewor- telbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
EZg35.1f-IIIb	5,2	6	30	100	70	IVu	1.1	1.1
EZg35.1f/b-IIIb	9,0	6	30	100	70	IVu	1.1	1.2
EZg35.1f/b/F-IIIb	35,6	6	30	100	70	IVu	1.1	1.2
EZg35.1f/bv-IIIb	5,6	6	30	100	70	IVu	1.1	1.2
EZg35.1f/F-IIIb	3,7	6	30	100	70	IVu	1.1	1.1
EZg35.1f-Vbo	53,5	5	35	125	70	VIo	1.1	1.1
f/EZg35.1f/b-Vbo	7,3	5	35	125	70	VIo	1.1	1.2
lf/EZg35.1f/b-Vbo	21,3	5	35	130	70	VIo	2.1	2.1
EZg35.1f/b-Vbo	56,0	5	35	130	70	VIo	1.1	1.2
EZg35.1f/b/F-Vbo	2,7	4	35	130	70	VIo	1.1	1.2
EZg35.1f/H-Vbo	5,8	4	35	130	70	VIo	1.1	1.2
EZg35.1f-VIo	1,2	5	45	140	70	VIo	1.1	1.1

Tabel 47b Profielschets van kaartenheid EZg35.1f-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Aa	0- 35	5		18	145	1	zwartgrijs, matig humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
1Aag	35- 50	4		20	145	1	grijszwart, matig humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
2Ahg	50- 70	3		35	140	1	zwartbruin, matig humeus, zeer sterk lemig, zeer fijn zand
3Ce	70-125			25	130	1	lichtgrijs, sterk lemig, zeer fijn zand
4Cr	125-150			15	180	1	grijs, zwak lemig, matig fijn zand

4.3.1.2 Vaaggronden/vlakvaaggronden

Vaaggronden komen niet alleen bij de dekzandgronden en stuifzandgronden voor maar ook bij de beekdalgronden. Ze zijn ingedeeld naar profielkenmerken die het gevolg zijn de ligging van de gronden ten opzichte van het grondwater tijdens de vorming (voor indeling en codering zie par. 3.3.1). Ze komen voor in het Helvoirtse Broek (afb. 25). Het zijn zandgronden zonder minerale eerdlaag of met een minerale eerdlaag die dunner is dan 15 cm. Deze vlakvaaggronden waren van oorsprong veengronden en moerige gronden. Deze gronden zijn in de loop der jaren gediëpploegd (40-80 cm), waardoor een heterogene bovengrond is ontstaan die niet voldoet aan de eisen van een minerale eerdlaag. Er is één legenda-eenheid onderscheiden.

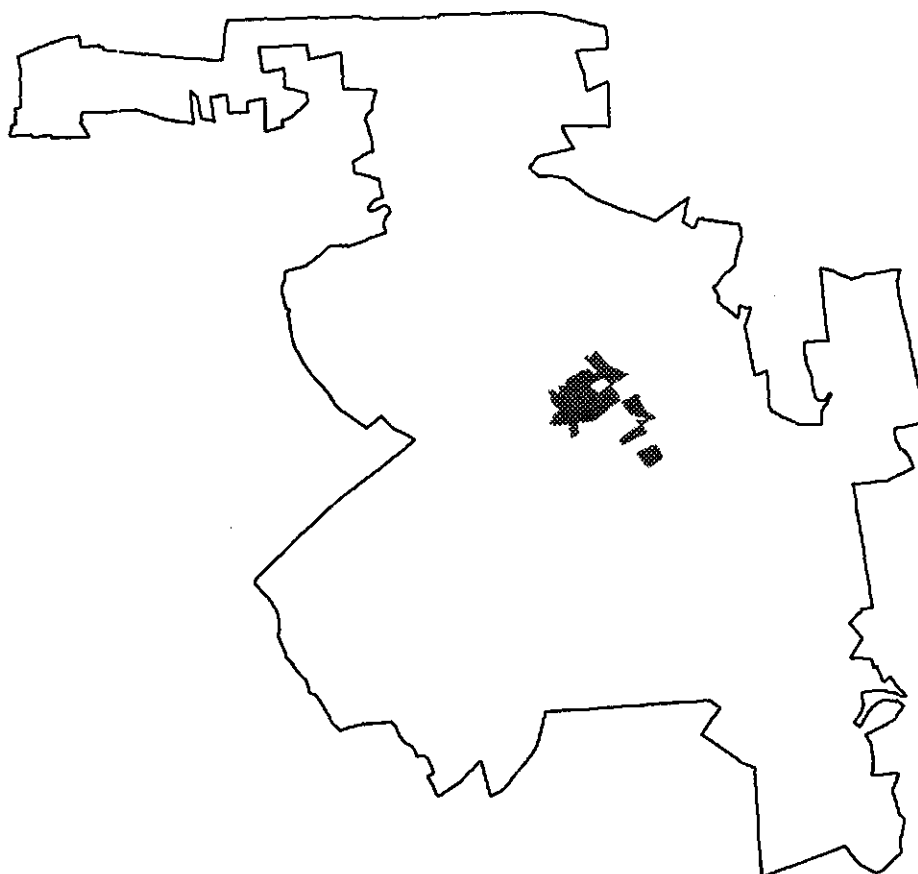
Zn53.1f Vlakvaaggronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: In het Helvoirtse Broek

Profielopbouw: De verwerkte gronden hebben een 10-15 cm dikke, lichtgrijszwarte bovengrond bestaande uit zwak lemig, matig fijn zand. Het organische-stofgehalte bedraagt 1-2% afhankelijk van het gebruik van de gronden en de mate van verwerking. Onder de bovengrond komt een heterogene laag voor die bestaat uit lutumhoudende (toev. .../b), moerig materiaal (toev. .../w) en A/C-materiaal. Dit materiaal kan ook door het gehele verwerkte deel van het profiel voorkomen. De ondergrond is homogeen van opbouw en bestaat uit leemarm of lemig, matig fijn zand.

Grondwatertrappen: IIa, IIIa, IIIb en Vbo

Geomorfologie: Beekdalbodem (f) bestaande uit vnl. zand, en met een microreliëf van <0,5 m (1)



Schaal 1 : 100 000

Afb. 25 Ligging van de vlakvaaggronden in het beekdalgebied

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 48a Gegevens per kaartenheid van de vlakvaaggronden Zn53.1f

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewor- telbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
Zn53.1f/wb/F-IIa	8,6	2	5	70	30	IIb	2.2	2.2nv
Zn53.1f/wb/F-IIIa	37,5	2	10	90	30	IIIb	2.2	2.2nv
Zn53.1f/b-IIIb	1,0	2	30	90	30	IIIb	2.2	2.2nv
Zn53.1f/wb-IIIb	7,0	2	30	90	30	IIIb	2.2	2.2nv
Zn53.1f/wb/F-IIIb	13,3	2	30	90	60	IIIb	2.2	2.2nv
Zn53.1f/wb/F-Vbo	2,2	2	30	140	60	Vbo	3	3nv

Tabel 48b Profielschets van kaartenheid Zn53.1f/wb/F-III

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Ap	0- 15	2		15	170	1	lichtgrijszwart, matig humusarm, zwak lemig, matig fijn zand
2Agh/	0- 60	28	10	30	140	1	zwart geoxydeerd, onherkenbaar, lutumrijk veen (0)
3Ce/	0- 60			20	140	1	grijs, sterk lemig, zeer fijn zand
3Cu/	0- 60			15	170	1	grijs, zwak lemig, matig fijn zand
4Cur	60-150			6	180	1	blauwgrijs, leemarm, matig fijn zand

4.3.2 Moerige gronden/broekeerdgronden

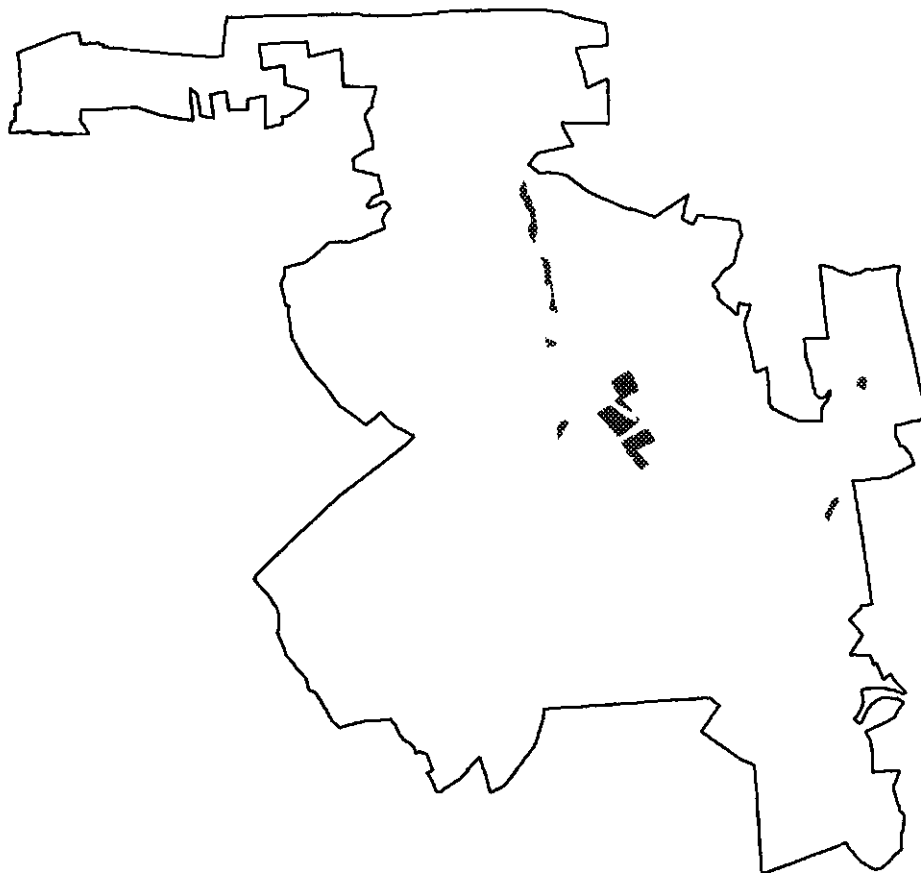
Tot de moerige gronden in dit gebied behoren de beekdalgronden met een dunne veenlaag (minder dan 40 cm dik) op zand en met een veenlaag bedekt door zand (men spreekt dan van een moerige tussenlaag). De moerige gronden liggen vnl. in het overgangsgedebied waar het veen uitwigt tegen de zandgronden. Ze komen voornamelijk in het Helvoirtsche Broek voor (afb. 26). Binnen de moerige gronden zijn alleen de moerige eerdgronden onderscheiden (voor indeling en codering zie par. 3.3.3).

Bij de moerige eerdgronden in dit gebied bestaat de minerale ondergrond uit (bleek) zand zonder humuspodzol-B. Op het zand heeft zich onder natte omstandigheden mesotroof veen ontwikkeld, waarvan mede door ingrepen van de mens (ontwatering en vervening), minder dan 40 cm is overgebleven. Het veen bestaat vnl. uit verweerd broek- of zeggeveen. In de bovenste 20 cm van het veen heeft zich een moerige eerdlaag ontwikkeld (broekeerdgronden). Naar de aard van de bovengrond zijn twee legende-eenheden onderscheiden.

aWz.1f Broekeerdgronden met een kleiarne, moerige eerdlaag

Verbreiding: In het Helvoirtsche Broek en ten noordoosten van Esch

Profielopbouw: Bij deze kleiarne, moerige eerdgronden is de bovengrond 15-30 cm dik. Ze bestaat uit zwartbruin veraard veen. Het organische-stofgehalte wisselt sterk (40-70%). Onder de bovengrond komt op veel plaatsen een ca. 15 cm dikke, donker-grijze, humusrijke, leemlaag (toev. .../b) voor die bestaat uit 10% lutum en 55% leem. De zandondergrond bestaat uit bleek of roestig, zwak lemig, zeer fijn of matig fijn zand.



Schaal 1 : 100 000

Afb. 26 Ligging van de moerige gronden in het beekdalgebied

Grondwatertrappen: IIa

Geomorfologie: Beekdalbodem (f) bestaande uit vnl. veen en zand, en met een microreliëf van <0,5 m (1)

Bodemgebruik: Weidebouw

Bijzonderheden: Enkele van deze gronden zijn ondiep verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../F). Hierdoor hebben ze een heterogene bovengrond verkregen. In de bovengrond komt zandbijmenging voor. Op veel plaatsen komt bij de overgang van het veen naar de zandondergrond beekleem (toev. .../b) voor.

Tabel 49a Gegevens per kaarteenhed van de broekeerdgronden aWz.1f

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheidsklassen na ingreep	
							voor boomkwekerij	voor tuinbouw
aWz.1f-IIa	1,66	5	5	75	30	IIb	2.4	2.2n
aWz.1f/b-IIa	21,16	5	5	75	30	IIb	2.4	2.2n
aWz.1f/b/F-IIa	7,56	5	5	75	30	IIb	2.4	2.2n

Tabel 49b Profielschets van kaarteenhed aWz.1f/b-IIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Ah	0- 25	65				1	zwartbruin, veraard veen (DV)
2Cg	25- 40	10	10	55		1	donkergrijze, humusrijke, zandige leem
3Cg	40- 75			15	145	1	grijs, zwak lemig, zeer fijn zand
3Cr	75-150			12	160	1	zwak lemig, matig fijn zand (met houtresten)

zWz.1f Broekeerdgronden met een zanddek

Verbreiding: In het Helvoirtse Broek

Profielopbouw: Het zanddek bestaat overwegend uit zwak lemig, zeer fijn zand. De 20-35 cm dikke, kleiige veentussenlaag is vaak sterk verweerd en onherkenbaar. De zandondergrond bestaat uit bleek of roestig, zwak lemig, zeer fijn zand.

Grondwatertrappen: IIa, IIb, IIIa, IIIb en Vbo

Geomorfologie: Beekdalbodem (f) bestaande uit vnl. veen en zand, en met een microreliëf van <0,5 m (1)

Bodemgebruik: Weidebouw

Bijzonderheden: Enkele van deze gronden zijn ondiep verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../F). Hierdoor hebben ze een heterogene bovengrond verkregen. In de bovengrond komen veen- en leembrokken voor. Op veel plaatsen komt op de overgang van het veen naar de zandondergrond een humeuze beekleem (toev. .../b) voor.

Tabel 50a Gegevens per kaartenheid van de broekeerdgronden zWz.1f

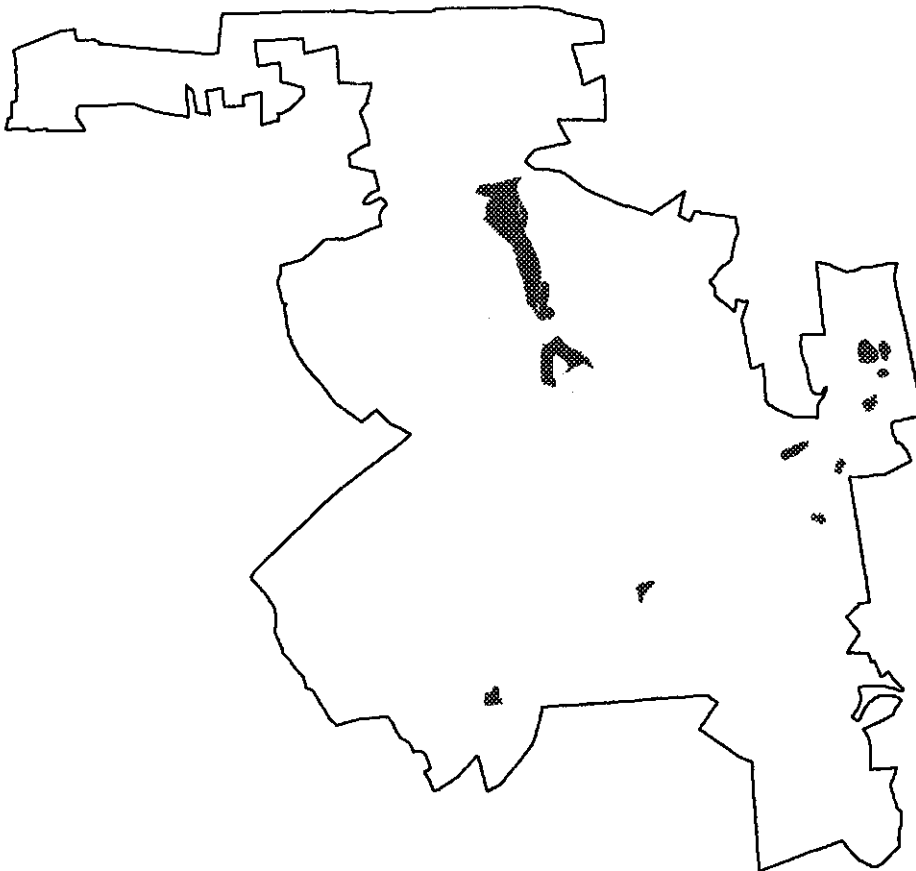
Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
zWz.1f-IIa	1,9	2	5	75	50	IIb	2.4	2.2n
zWz.1f/b/F-IIb	4,2	2	30	75	50	IIb	2.4	2.2n
zWz.1f/b-IIIa	1,0	2	10	90	50	IIIb	2.4	2.2n
zWz.1f/b/F-IIIa	4,7	2	10	90	50	IIIb	2.4	2.2n
zWz.1f/b-IIIb	1,4	2	30	90	50	IIIb	2.4	2.2n
zWz.1f/b/F-Vbo	1,8	2	30	130	50	Vbo	2.4	2.2n

Tabel 50b Profielschets van kaartenheid zWz.1fb-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Ah	0- 20	2		15	145	1	lichtgrijszwart, matig humus- arm, zwak lemig, zeer fijn zand
2Cw	20- 50	45	15			1	zwart, onherkenbaar, kleilig, veen (DV)
3Cgr	50-150			15	145	1	donkergrijs, zwak lemig, zeer fijn zand (met houtresten)

4.3.3 Veengronden

Veengronden bestaan tussen 0 en 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit moerig materiaal. Ze komen voornamelijk voor in het dal van de Essche Stroom en in het Helvoirtsche Broek (afb. 27). De volgende veensoorten komen voor: zeggeveen en rietzeggeveen. Broekveen bestaat uit zeggeresten in een amorfe massa met veel houtresten, vooral van els en berk. Broekveen is vrij goed doorlatend. Rietzeggeveen bevat veel lutum en resten van riet gemengd met zeggeresten, en is goed doorlatend. De minerale zandondergrond begint binnen 120 cm - mv., behalve bij de koopveengronden waar deze dieper dan 120 cm - mv., zelfs dieper dan 150 cm - mv. begint. Op de overgang van het veen naar de zandondergrond komt op vrij veel plaatsen een meerbodemachtige leemlaag (toev. .../b) voor. De zandondergrond bestaat uit leemarm of zwak lemig, matig fijn zand en is vaak gelaagd door het voorkomen van enkele beeklemlagen (toev. .../b). In het gebied komen zowel eerdveen- als rauwveengronden voor.

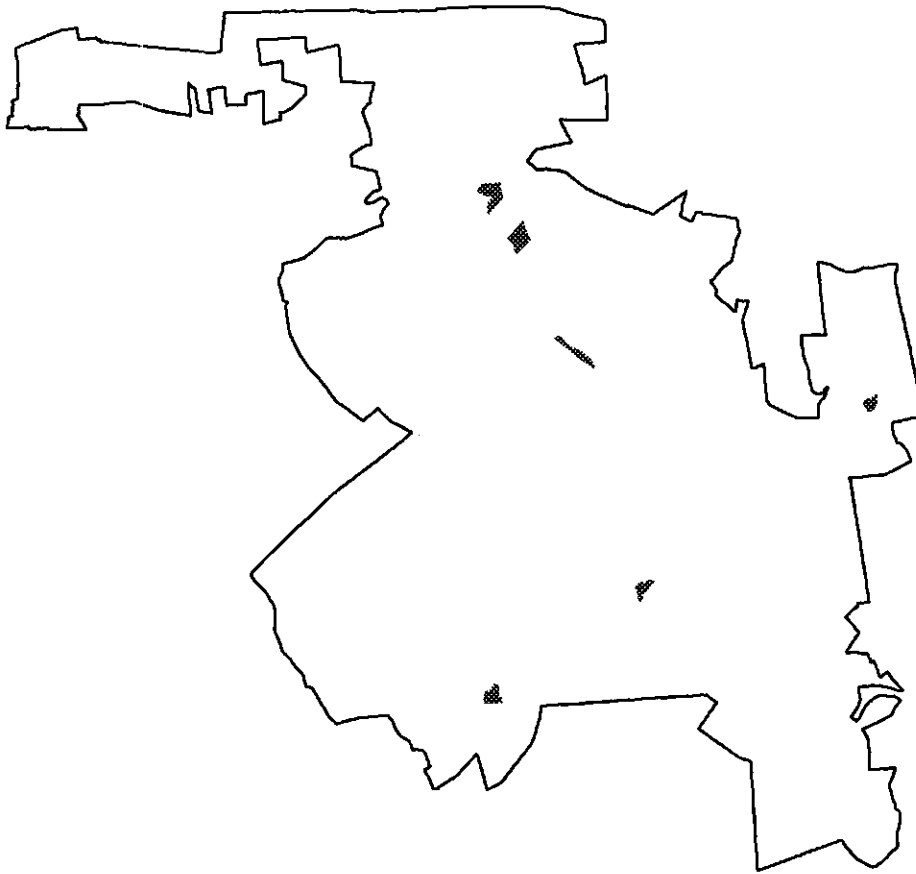


Schaal 1 : 100 000

Afb. 27 Ligging van de veengronden in het beekdalgebied

4.3.3.1 Eerdveengronden

Door uitdroging, oxidatie, vertering en biologische omzetting kan in een veengrond een bovenlaag ontstaan, waarin de oorspronkelijke planteweefselstructuur niet meer valt te herkennen. Het product van dit veraardingsproces wordt een moerige eerdlaag genoemd, indien de totale dikte van de veraarde laag meer dan 15 cm bedraagt. Veengronden met een dergelijke laag behoren tot de eerdveengronden. Ze komen voor in het Helvoirtse Broek en langs de Essche Stroom (afb. 28). Binnen de eerdveengronden zijn madeveengronden en koopveengronden aangetroffen (voor indeling en codering zie 3.3.4).



Schaal 1 : 100 000

Afb. 28 Ligging van de eerdveengronden in het beekdalgebied

4.3.3.1.1 Madeveengronden

Madeveengronden hebben een kleiarne, moerige eerdlaag. Deze kan worden gevormd door veraarding onder eutrofe omstandigheden waarbij veel voedingsstoffen (o.a. klei en bagger) aanwezig zijn. De veraarde toplaag bevat weinig lutum; wel is plaatselijk wat zand bijgemengd. Er is één legenda-eenheid onderscheiden.

aVz.1f Madeveengronden met een kleiarne, moerige eerdlaag

Verbreiding: In het Helvoirtse Broek en in het dal van de Essche Stroom

Profielopbouw: De bovengrond van het veen is sterk verweerd, zwart van kleur en onherkenbaar. Daaronder komt een veenlaag voor die kleilig en zwartbruin van kleur is. Het veen gaat plaatselijk via een meerbodemachtige beekleemlaag (toev. .../b) over in een zandondergrond waarin geen humuspodzol aanwezig is. De donkergrijze zandondergrond bestaat uit zwak lemig, zeer fijn zand.

Grondwatertrappen: Ia, IIa, en IIIa

Geomorfologie: Beekdalbodem (f) bestaande uit vnl. veen, en met een microreliëf van <0,5 m (1)

Bodemgebruik: Weidebouw

Bijzonderheden: Enkele van deze gronden zijn ondiep verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../F). Hierdoor hebben ze een heterogene bovengrond verkregen. In de bovengrond komen veen- en leembrokken voor. Op veel plaatsen komt op de overgang van het veen naar de zandondergrond humeuze beekleem (toev. .../b) voor.

Tabel 51a Gegevens per kaarteenheden van de madeveengronden aVz.1f

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)	Gt na ingreep	Bodemgeschiktheidsklassen na ingreep	
							voor boomkwekerij	voor tuinbouw
aVz.1f-Ia	3,0	40	5	45	70	IIb	2.4	2.2n
aVz.1f-IIa	2,6	40	10	70	70	IIb	2.4	2.2n
aVz.1f/b-IIa	13,0	0	10	70	70	IIb	2.4	2.2n
aVz.1f/b-IIIa	4,0	40	10	90	70	IIIb	2.4	2.2n

Tabel 51b Profielschets van kaarteenheden aVz.1f/b-IIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk-klasse	
1Ah	0- 30	40				1	zwart, onherkenbaar veen (DV)
2Cwr	30- 80	45	12			1	zwartbruin, kleilig, veraard veen (DV)
3Cr	80-150			14	145	1	donkergrijs, zwak lemig, zeer fijn zand (met houtresten)

4.3.3.1.2 Koopveengronden

Hoewel veraarding een natuurlijk proces is, bevorderen menselijke activiteiten de veraarding in sterke mate. Hierbij kunnen we denken aan ontwatering en het opbrengen van bagger, zand of compost. Er is één legenda-eenheid onderscheiden.

hVc.1f Koopveengronden met een kleiige, moerige eerdlaag

Verbreiding: In het dal van de Essche Stroom en ten zuiden van het kasteel de Nemelaer

Profielopbouw: Koopveengronden zijn eerdveengronden met een kleiige, moerige eerdlaag die meer dan 8% lutum (op de minerale delen) bevat. Deze laag is overwegend 20 cm dik. Het veen is sterk veraard en zwartbruin van kleur. Daaronder bevindt zich een veenlaag die bestaat uit iets verweerd, zwart, kleiig rietzeggeveen. In de ondergrond komt bruin, kleiig rietzeggeveen voor.

Grondwatertrappen: IIa

Geomorfologie: Beekdalbodem (f) bestaande uit vnl. veen, en met een microreliëf van <0,5 (1)

Bodemgebruik: Weidebouw in een natuurgebied

Bijzonderheden: De zandondergrond komt niet binnen 150 cm - mv. voor.

Tabel 52a Gegevens per kaarteenheden van de koopveengronden hVc.1f

Kaarteenheden	Opper- vlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG GLG		Bewor- telbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
			(cm - mv.)				voor boom- kwekerij	voor tuinbouw
hVc.1f-IIa	4,0	4,0	10	65	65	IIb	2.4	2.2n

Tabel 52b Profielschets van kaarteenheden hVc/1f-IIa

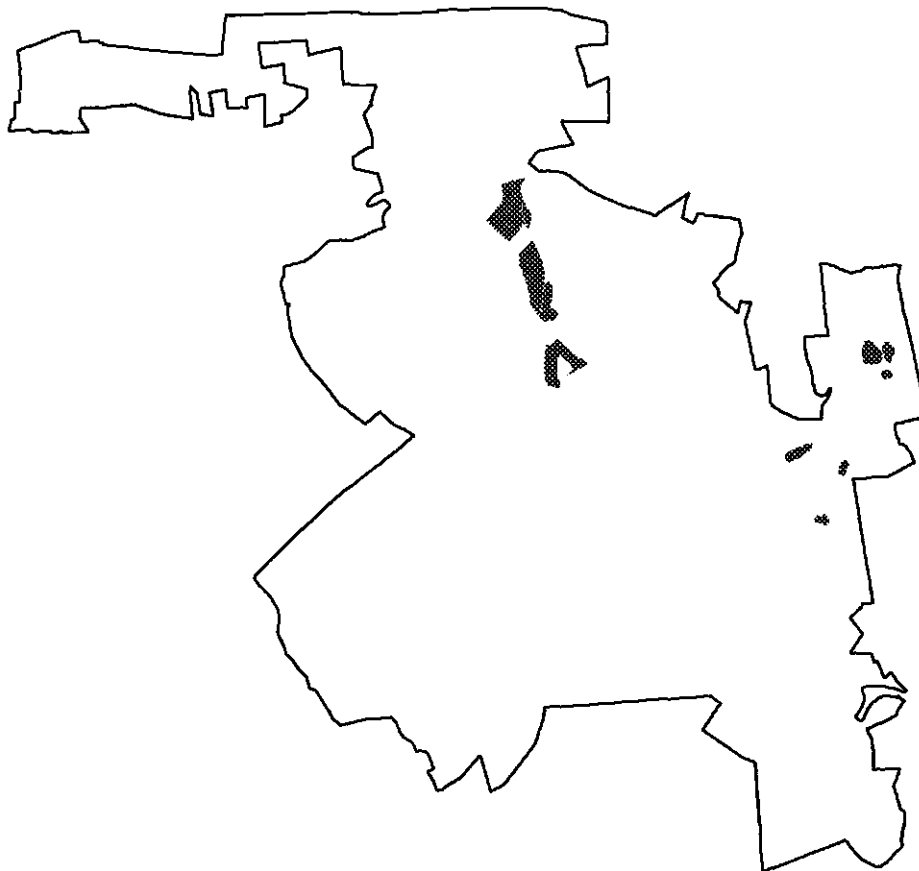
Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Apg	0- 20	40	25			1	zwartbruin, kleiig, veraard veen (DK)
1Cw	20- 65	45	10			1	zwart, kleiig rietreggeveen (CR)
1Cr	65-150	45	10			1	bruin, kleiig rietreggeveen (CR)

4.3.3.2 Rauwveengronden/meerveengronden

Rauwveengronden zijn veengronden waarvan de veraarde, moerige bovengrond dunner is dan 15 cm of geheel ontbreekt. Ook de veengronden met een klei-, zavel- of zanddek dunner dan 40 cm met of zonder minerale eerdlaag worden hiertoe gerekend.

Binnen de rauwveengronden zijn alleen meerveengronden in dit gebied aangetroffen. Dit zijn veengronden met een 15-40 cm dik zanddek.

Oorspronkelijk behoorden de meeste van de meerveengronden tot de made- en koopveengronden. Door het opbrengen van een bezandingsdek, door diepere grondbewerking en door egalisatie zijn het meerveengronden geworden. Ze komen voor in het Helvoirtse Broek (afb. 29). Het zijn sterk heterogene gronden. Er is één legenda-eenheid onderscheiden.



Schaal 1 : 100 000

Afb. 29 Ligging van de rauwveengronden in het beekdalgebied

zVz.1f Meerveengronden met een zanddek zonder minerale eerdlaag

Verbreiding: In het dal van de Essche Stroom en Helvoirtse Broek

Profielopbouw: De zandbovengrond (10-25 cm) bestaat uit sterk lemig, zeer fijn zand. De bovenste 15-35 cm van het veenpakket bestaat uit sterk verweerd, onherkenbaar veen. De zandondergrond begint op een enkele uitzondering na tussen 80-100 cm - mv. en

bestaat veelal uit zwak lemig, matig fijn zand. Naar beneden toe neemt de lemigheid af tot leernarm.

Grondwatertrappen: Ia, IIa, IIb en IIIa

Geomorfologie: Beekdalbodem (f) bestaande uit vnl. veen, en met een microreliëf van <0,5 m (1)

Bodemgebruik: Weidebouw en akkerbouw

Bijzonderheden: De meerveengronden in dit gebied zijn vaak heterogene, verwerkte gronden (toev. .../F). Ze bevatten naast veen en zand ook beekleem (toev. .../b). Op de meeste plaatsen is de toplaag weinig humeus. Door diepe grondbewerking en egalisatie zijn deze gronden over het algemeen bollier komen te liggen. Plaatselijk wordt door een doeltreffend ontwateringsstelsel het grondwater zodanig beheerst, dat te hoge grondwaterstanden maar zelden meer voorkomen. Binnen de meerveengronden komen gronden voor die door de diepe grondbewerking (toev. .../F) eigenlijk niet meer tot deze groep gronden behoren; ze bevatten minder dan 40 cm veen.

Tabel 53a Gegevens per kaarteenheden van de meerveengronden zVz.1f

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm)	Bewor- telbare diepte (cm)	Gt na in- greep	Bodemgeschiktheids- klassen na ingreep	
							voor boom- kwekerij	voor tuintbouw
zVz.1f-Ia	1,7	2	5	45	45	IIb	2.4	2.2n
zVz.1f-IIa	6,1	2	10	70	60	IIb	2.4	2.2n
zVz.1f/b-IIa	10,1	2	10	70	60	IIb	2.4	2.2n
zVz.1f/b/F-IIa	34,0	2	10	70	60	IIb	2.4	2.2n
zVz.1f/b/F-IIb	20,7	2	30	70	60	IIb	2.4	2.2n
zVz.1f-IIIa	5,6	2	10	90	60	IIIb	2.4	2.2n
zVz.1f/F-IIIa	4,1	2	10	90	60	IIIb	2.4	2.2n

Tabel 53b Profielschets van kaarteenheden zVz.1f/b-IIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur				Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	kalk- klasse	
1Cu	0- 15	2		20	140	1	grijs, matig humusarm, sterk lemig, zeer fijn zand
2Ah	15- 40	40				1	zwartgrijs, verweerd onherkenbaar veen (D)
3Cw	40- 65	65	10			1	zwartbruin, verweerd, kleilig veen (D)
4Cgr	65-100			14	175	1	lichtgrijs, zwak lemig, matig fijn zand
4Cr	100-150			8	175	1	donkergrijs, leemarm, matig fijn zand

4.4 Toevoegingen

Een aantal bodemkundige eigenschappen is op de bodemkaart met een toevoeging aangegeven. De eerste twee toevoegingen hebben betrekking op de bovengrond of bovenste 40 cm van het profiel. De laatste zeven toevoegingen (waaronder ook de vergravingen) hebben betrekking op de ondergrond of tussenlaag (dieper dan 40 cm - mv. en tenminste 15 cm dik).

l/... Lutumhoudend (5-8% lutum)

Verbreiding: Bij een deel van de zwarte enkeerdgronden en bij de beekerdgronden

Toelichting: Uit oude analysegegevens blijkt dat enkele zandgronden lutumbijmenging hebben (meer dan 5%). De beekerdgronden die gelegen zijn in de laagste terreindelen (beekdalen), hebben een hoog lutumgehalte (7 à 9%). Ook de sterk lemige en zeer sterk lemige, zwarte enkeerdgronden en de overige beekerdgronden hebben een vrij hoog (5 à 8%) lutumgehalte.

f/... IJzerrijk (beginnend < 50 cm - mv.)

Verbreiding: In enkele beekdalen en ten zuiden van het Brokken Broek

Toelichting: In de beekdalen en op de overgang van de leemgronden naar de zandgronden komt plaatselijk ijzerrijk materiaal voor. Deze gronden hebben in de Ag- en Cg-horizont sterk gevlekte roest (okerachtig). Plaatselijk kan deze roest zo sterk verkit zijn dat de ijzerconcreties als ijzeroer voorkomen. De ijzerconcreties komen plaatselijk vanaf maaiveld tot 50-60 cm - mv. voor.

.../w Moerig materiaal tussen 40-80 cm - mv. beginnend

Verbreiding: Bij enkele dekzandgronden en in de beekdalen

Toelichting: Deze plaatsen zijn vroeger begroeid geweest met een vrij rijke vegetatie, zodat een veenlaag gevormd kon worden op de zandondergrond. Tijdens de veenvorming werden in de beekdalen ook slibdeeltjes afgezet. Nadat aan de veengroei een einde kwam, heeft het veen aan een lange periode van vertering blootgestaan; daardoor is een laag zwart, onherkenbaar veen ontstaan. Deze laag is later weer met zand of met beekleem afgedekt.

.../v Moerig materiaal tussen 80-150 cm - mv. beginnend

Verbreiding: Verspreid in het gebied

Toelichting: Bij het veen zijn duidelijk verschillende tijdsperiode te onderscheiden. Het veen dat bruin van kleur is, komt in het Jong dekzand voor. Dit veen is vermoedelijk tijdens interstadialen in het Laat-Weichselien gevormd en heeft een platerige, dichte structuur. Het zwarte, onherkenbare veen meestal onder de leemlagen van het Oud dekzand is in interstadialen in het in het Vroeg- en Midden-Weichselien gevormd. In

de beekdalen komen veenlagen voor die tot het Holoceen gerekend kunnen worden. Zo ook de veenlaagjes die plaatselijk onder het humeuze dek van de enkeerdgronden voorkomen. Deze veenlaagjes zijn maar zelden dikker dan 25 cm en zijn vermoedelijk resten van een uitgestrekt veengebied.

.../t Leem (>50% <50 µm) tussen 40-150 cm - mv. beginnend

Verbreiding: Voornamelijk in het westelijk deel van het gebied

Toelichting: In de ondergrond bestaande uit Oud dekzand, komen leemlagen voor. De zwaarte van de leem kan van plaats tot plaats sterk verschillen. Er komen leemlagen voor met ca. 40% leem, maar ook lutumrijke leemlagen met meer dan 55% leem.

.../b Beekleem (>50% <50 µm tussen 40-150 cm - mv. beginnend

Verbreiding: Alleen in de beekdalen van het gebied

Toelichting: Deze toevoeging komt uitsluitend bij de beekdalgronden voor. De beekleem bestaat uit verspoelt materiaal van oudere afzettingen. Het bevat meer dan 8% lutum. De beekleem is meestal humeus en op enkele plaatsen nog niet gerijpt (slap), en heeft meestal een storende werking op de verticale waterbeweging.

.../F Vergraven, ten minste 20 tot 40 cm

Verbreiding: Over het gehele gebied

Toelichting: Met toevoeging .../F zijn gronden aangegeven die ten minste 20 à 40 cm diepte zijn verwerkt. Vooral grote oppervlakte van de gooreerdgronden hebben deze toevoeging. Ten gevolge van deze grondbewerking is bij de gooreerdgronden tot de bewerkingsdiepte een mengsel ontstaan van AC-materiaal.

.../G Afgegraven, ten minste 20 tot 40 cm

Verbreiding: Voornamelijk in het noordelijk deel van het gebied

Toelichting: Gronden met toevoeging .../G komen alleen in de van oorsprong hooggelegen zandgronden voor. Het zand is uit de ondergrond weggehaald over ten minste 20 tot 40 cm en gebruikt voor verschillende doeleinden. De afgegraven percelen zijn nu vooral herkenbaar aan hun lage ligging ten opzichte van de omgeving, terwijl ze vaak begrensd zijn door steilranden.

.../H Opgehoogd, ten minste 20 tot 40 cm

Verbreiding: Enkele kleine oppervlakten verspreid over het gebied

Toelichting: De dikte van de opgebrachte laag, die hoofdzakelijk uit zand bestaat, bedraagt ten minste 20 tot 40 cm. De oude loop van de Essche Stroom en andere beken zijn opgevuld met materiaal van elders en zouden dus ook deze toevoeging moeten heb-

ben. Dit is niet gebeurd, omdat het een zeer smalle strook gronden betreft die moeilijk af te grenzen zijn, en omdat de meeste gronden in de directe omgeving verwerkt zijn.

4.5 Grondwatertrappen

In deze paragraaf geven we een toelichting op de gekarteerde grondwatertrappen (zie bijl. 2). De grondwaterstanden, met name de grondwaterfluctuatie, zijn van grote betekenis voor de water- en luchthuishouding van de grond (Houben 1979). De grondwaterfluctuatie is daarom een belangrijke factor bij de bepaling van de gebruikswaarde van de grond. Over het algemeen blijkt dat het noorden en zuidoosten van het herinrichtingsgebied bestaat uit droge tot zeer droge zandgronden met uitzondering van de beekdalen.

Ia GHG < 25 cm - mv.; GLG < 50 cm - mv.

Verbreiding: Enkele percelen in het dal van de Essche Stroom

Oppervlakte: 5 ha = 0,1%

Toelichting: Grondwatertrap Ia komt voor in enkele laaggelegen natuurgebiedjes, en in een oude restgeul. Gedurende de winterperiode komt het grondwater tot aan het maaiveld of zelfs daar boven. Ze hebben een kleine fluctuatie. Alle vlakken met grondwatertrap Ia behoren tot de veengronden.

Ila GHG < 25 cm - mv.; GLG = 50-80 cm - mv.

Verbreiding: Enkele grote vlakken komen voor in het Helvoirtsche Broek en enkele kleine vlakjes in het dal van de Essche Stroom

Oppervlakte: 123 ha = 2,0%

Toelichting: In de winter komt het grondwater vaak ondieper dan 20 cm - mv. voor en zelfs geregeld tot aan het maaiveld. Vooral de kommetjes blijven langer nat door de holle ligging en doordat de bovengrond vaak minder doorlatend is dan de boven-grond in de omgeving (zwaardere bovengrond en verspoelde humus). Bij gronden met deze Gt is het van belang dat de percelen iets bol liggen, begreppeld zijn en/of een korte slootafstand hebben.

Iib GHG = 25-40 cm - mv.; GLG = 50-80 cm - mv.

Verbreiding: Een vlak ten oosten van Helvoirt

Oppervlakte: 25 ha = 0,4%

Toelichting: Grondwatertrap Iib komt net als grondwatertrap Ila voor in het Helvoirtsche Broek. Deze gronden zijn gediëpploegd en rondgelegd, waardoor grondwaterstanden

met name in de winter door een betere waterbeheersing niet of nauwelijks binnen de 25 cm - mv. voorkomen.

IIIa GHG < 25 cm - mv.; GLG = 80-120 cm - mv.

Verbreiding: Voornamelijk in de beekdalen

Oppervlakte: 216 ha = 3,4%

Toelichting: In het herinrichtingsgebied komt grondwatertrap IIIa veelvuldig voor in de beekdalen. Bij de gronden die in natuurgebieden liggen, komen in de winter nog extreem hoge grondwaterstanden voor.

IIIb GHG = 25-40 cm - mv.; GLG = 80-120 cm - mv.

Verbreiding: Voornamelijk in de beekdalen en in het zuid oostelijk zandgebied

Oppervlakte: 476 ha = 7,5%

Toelichting: De gronden met grondwatertrap IIIb hebben een goede afwatering naar sloten en beken. De grondwaterstanden komen alleen na langdurige perioden met neerslag binnen 25 cm - mv. voor. Wanneer de beken hun overtollige water snel kunnen afvoeren, zakt ook het grondwater vrij snel. Dit geldt in mindere mate voor gronden met storende lagen onder het humeuze dek. Het grondwater zakt alleen in extreem droge perioden tot dieper dan 120 cm - mv. Bij areaalvergelijking tussen grondwater-trap IIIa en IIIb blijkt dat, met name in het zuidoosten van het gebied, grondwatertrap IIIb het meeste voorkomt. Het verschil in wintergrondwaterstanden tussen grondwater-trap IIIa en IIIb wordt voor een groot deel veroorzaakt door relatieve maaiveldshoogte.

IVu GHG = 40-80 cm - mv.; GLG = 80-120 cm - mv.

Verbreiding: Ten noorden van Cromvoirt en Luissel

Oppervlakte: 42 ha = 0,7%

Toelichting: Grondwatertrap IVu komt in het noorden, aan de rand van enkeerd-gronden met grondwatertrap VIIo en langs een diepe afvoerleiding (Het Afwaterings kanaal) voor. Grondwatertrap IVu kan solitair (omgeving Luissel) voorkomen binnen een vlak met grondwatertrap IIIb als gevolg van een iets hogere maaiveldsligging en/of in combinatie met een goede ontwateringstoestand. De GHG ligt over het algemeen tussen 40-60 cm - mv. en de GLG tussen 100-120 à 130 cm - mv. De fluctuatie is klein.

Vao GHG < 25 cm - mv.; GLG = 120-180 cm - mv.

Verbreiding: Ten oosten Helvoirt

Oppervlakte: 134 ha = 2,1%

Toelichting: Grondwatertrap Vao komt voornamelijk voor bij de leemgronden. Het zijn in de winterperiode vrij natte gronden. In het groeiseizoen zakt het grondwater dieper dan 150 cm - mv. weg. De fluctuatie bedraagt meer dan 150 cm. Ze hebben een gering waterbergend vermogen.

Vad GHG < 25 cm - mv.; GLG > 180 cm - mv.

Verbreiding: Ten westen van Haaren, Helvoirt en Vught

Oppervlakte: 55 ha = 0,9%

Toelichting: In de winter komt het grondwater bij gronden met grondwatertrap Vao vaak tot aan het maaiveld voor, doordat veel drangwater van de hoge delen naar de depressies toestroomt. De fluctuatie van het grondwater is bij de sterk en zeer sterk lemige gronden en de gronden met leem in de ondergrond groter dan bij de rest van de gronden. Bij de eerst genoemde gronden kan de GLG zelfs meer dan 200 cm - mv. bedragen.

Vbo GHG = 25-40 cm - mv.; GLG = 120-180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid over het zuidoostelijk deel van het gebied

Oppervlakte: 778 ha = 12,3%

Toelichting: Grondwatertrap Vbo komt overwegend voor aan de rand van een dekzandrug met grondwatertrap VIo. Net als grondwatertrap IVu in deze positie hebben de gronden met grondwatertrap Vbo vaak een hogere maaiveldsligging dan de gronden met grondwatertrap IIIb. Door de slechte doorlatendheid is de afvoer van regen- en grondwater in de winterperiode niet optimaal. Bij de zandgronden met deze Gt komt het grondwater zelden tot aan het maaiveld, tenzij de ondergrond sterk lemig is of een stagnerende leemlaag bevat.

Vbd GHG = 25-40 cm - mv.; GLG = > 180 cm - mv.

Verbreiding: Ten westen van Haaren en Helvoirt

Oppervlakte: 178,8 ha = 2,8%

Toelichting: Grondwatertrap Vbd komt voor op de relatief hooggelegen gronden met storende lagen in de ondergrond. Door de slechte doorlatendheid van de leemlagen kan in de winterperiode het water tot aan het maaiveld rijken, meestal voor een korte duur. Het zijn gronden met een grote fluctuatie (> 150 cm). Door het diep wegzakken van het grondwater in het groeiseizoen wordt bij gronden zonder leem in de ondergrond weinig water vanuit de ondergrond aan het gewas doorgegeven.

VIo GHG = 40-80 cm - mv.; GLG = 120-180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid over het gehele gebied

Oppervlakte: 822 ha = 13,0%

Toelichting: Grondwatertrap VIo komt bijna uitsluitend voor op de tereinvorm: dekzandwieling. Hier komen gronden voor met matig fijn zand in de ondergrond, waardoor de fluctuatie geringer is. De gemiddeld laagste zomergrondwaterstanden zijn ondieper dan 180 cm - mv. De zwak lemige gronden met deze Gt, vooral die met een dunne humushoudende bovengrond, zijn droogtegevoelig. Door de diepe grondwaterstanden die bij deze Gt optreden en de geringe capillaire aanvoer vanuit het grondwater zijn deze gronden in het groeiseizoen afhankelijk van het vochtleverend vermogen in het bewortelbare deel van het profiel.

VIo GHG = 40-80 cm - mv.; GLG > 180 cm - mv.

Verbreiding: Voornamelijk in het centrale deel van het gebied

Oppervlakte: 808 ha = 12,8%

Toelichting: Grondwatertrap VIId komt voornamelijk voor op de hooggelegen zandgronden met een storende laag in de ondergrond, die uit leem bestaat. De gronden op deze Gt hebben een fluctuatie van meer dan 150 cm. Door een gunstige poriën-verdeling hebben deze gronden in het groeiseizoen minder last van verdroging. Er wordt van uit de ondergrond voldoende water aan het gewas doorgegeven. Voor hun vochtvoorziening zijn deze gewassen dus niet alleen afhankelijk van het vochthoudend vermogen van het bewortelbare gedeelte van het profiel.

VIId GHG = 80-140 cm - mv.; GLG = 120-180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid over het noordelijk deel van het gebied

Oppervlakte: 445 ha = 7,0%

Toelichting: Grondwatertrap VIIo komt voor op de relatief hoog gelegen gronden. Een deel van deze gronden is in de laatste eeuwen vaak met potstalmest opgehoogd. Bij deze gronden komen in de ondergrond weinig storende lagen voor.

VIIo GHG = 80-140 cm - mv.; GLG > 180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid over het gebied

Oppervlakte: 1092 ha = 17,3%

Toelichting: Grondwatertrap VIIId komt voor op de relatief hoog gelegen gronden. Deze gronden zijn in de laatste eeuwen vaak met potstalmest opgehoogd. Grondwatertrap VIIId komt meer voor dan VIIo. Dit wordt in hoofdzaak veroorzaakt door relatieve maaiveldshoogte, waardoor ook de GHG iets lager zit. Bij deze gronden komen in de ondergrond weinig storende lagen voor. Voor hun vochtvoorziening zijn de gewassen geheel aangewezen op het hangwater.

VIIIId GHG > 140 cm - mv.; GLG > 180 cm - mv.

Verbreiding: Enkele vlakken verspreid over het gebied

Oppervlakte: 239 ha = 3,8%

Toelichting: Grondwatertrap VIIIId komt voor op de relatief hoogst gelegen dekzandgronden van het gebied (alle gronden met deze Gt hebben in dit gebied een esdek) en op de stuifzandgronden. De grenzen tussen Gt VIIId en VIIIId zijn vaak landschappelijk bepaald, omdat de differentiërende kenmerken zich dieper dan de boringsdiepte bevinden. De GLG is plaatselijk op de hoogste delen dieper dan 3 à 4 m - mv. Voor de vochtvoorziening zijn de gewassen geheel aangewezen op het hangwater.

4.6 Kwel

Het herinrichtingsgebied is een hellend gebied; het hoogste deel in het zuidwesten helt van ca. 10 à 11 m tot ca. 4 m + NAP in het noordoosten. Uit de volgende waarnemingen is gebleken dat ook lokale kwelstromen voorkomen, van dekzandwielving naar beekdalen, of van zandgronden naar leemgronden:

- roestrijk oppervlaktewater met een iriserende glans;
- roestrijke profielen met plaatselijk zelfs ijzerconcreties en ijzerbrokken; in enkele profielen komt een slappe okerkleurige leemlaag voor.

4.7 Enkele opmerkingen over de waterhuishouding

De waterhuishouding van de gronden in De Leijen-Oost wordt sterk bepaald door de aanwezigheid van leem in de bodem. Dit materiaal heeft een gering waterbergend vermogen en een geringe doorlatendheid. Vooral bij de sterk en zeer sterk lemige gronden met leem in de ondergrond, heeft het reliëf naar verhouding weinig invloed op de waterhuishouding. Hoger gelegen gronden zijn vaak niet opvallend droger dan lager gelegen gronden. Dit komt door de geringe doorlatendheid van de leemlagen, waarop schijngrondwaterspiegels kunnen ontstaan, en door het geringe waterbergend vermogen van het daarboven liggende sterk en zeer sterk lemige zand. Waar een dik, zwak lemig dekzandpakket aanwezig is, vooral in het noordelijk en oostelijk deel van het gebied, bestaat meer samenhang tussen de grondwaterstanden en de hoogteligging. Vrij recent zijn de meeste beken en waterlopen verbeterd en van stuwen voorzien.

4.8 Overige onderscheidingen

De overige onderscheidingen omvatten aaneengesloten bebouwingen, de belangrijkste wegen, waterlopen, spoorlijnen, plassen en moeras, en afgedekte vuilstortplaatsen. De

percelen waar ons geen toestemming verleend werd om ze te betreden, zijn ook opgenomen onder overige onderscheidingen.

Tot de overige onderscheidingen behoren verder:

- Dijken en kaden. Dijken en kaden hebben als functie het water te keren. langs de Broekleij liggen twee dijken; deze beschermden de ernaast gelegen graslanden tegen hoge waterstanden in de beek. Ten noorden van Cromvoirt ligt een oude dijk die het water van de overlaat keerde.
- Eenmans-esje. Het betreffen duidelijk hoge tereingedeelten met een geheel andere profielopbouw dan de kaartenheid waarin ze liggen, maar die te klein zijn om als afzonderlijke eenheid aan te geven. Het zijn kleine esjes die zijn aangelegd op de oorspronkelijk iets hooggelegen zandkopjes.
- Podzolkopjes. Het betreffen enkele hooggelegen podzolkopjes gelegen in een beekdal die te klein zijn om ze afzonderlijk af te grenzen.

5 BODEMGESCHIKTHEID

5.1 Vollegrondsgroenteteelt

In tabel 54 zijn de gronden van De Leijen-Oost weergegeven in volgorde van hun geschiktheid voor vollegrondsgroenteteelt na ingreep. Na ingreep betekent bij de natte gronden verlaging van de grondwaterstand (bijv. Gt IIIa wordt Gt IIIb of Gt IVu). Bij de te droge gronden betekent dit beregening toepassen. In het herinrichtingsgebied zijn de meeste gronden na ingreep goed geschikt voor vollegrondsgroenteteelt.

Bij de bodemgeschiktheidsclassificatie voor vollegrondsgroenteteelt zijn de volgende beoordelingsfactoren (zie ook par. 3.6) vooral van belang:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- slempgevoeligheid.

Niet direct klassebepalend voor de bodemgeschiktheidsclassificatie voor vollegrondsgroenteteelt maar wel van belang als beoordelingsfactor is het voorkomen van storingen in de verticale waterbeweging.

Tabel 54 geeft aan wat de bodemgeschiktheid voor vollegrondsgroenteteelt is na ontwatering. Tussen haakjes staat vermeld welke veranderingen optreden na aanvulling van een eventueel optredend vochttekort door beregening.

De letter n toegevoegd aan een geschiktheidsklasse geeft aan dat tot deze klasse gronden zijn toegelaten met een lichte beperking voor de ontwateringstoestand. Deze gronden kunnen tijdelijk iets te nat zijn, maar dit zal bij het planten en oogsten geen noemenswaardige problemen opleveren.

Aangezien een beregeningsinstallatie op veel tuinderijen tot de standaarduitrusting behoort, is de beoordeling "na ingreep" gekoppeld aan die "met beregening". Beregening is noodzakelijk bij gronden met een vochttekort en kan ook noodzakelijk zijn nadat voor vochttekort gevoelige gronden (bijv. ondiep humeuze, leemarme of zwak lemige gronden) dieper zijn ontwaterd.

De zeer sterk lemige zandgronden met een lutumrijke bovengrond en de leemgronden zijn gevoelig voor slemp. De zeer sterk lemige zandgronden met een lutumrijke bovengrond hebben de neiging tot korstvorming waardoor luchtgebrek kan optreden. Dit komt in mindere mate voor bij de sterk lemige gronden, maar is niet in een aparte geschiktheidsklasse tot uiting gebracht.

Uit de bodemgeschiktheidstabel (tabel 54) blijkt dat aan de veengronden: aVz.1f en hVc.1f, en aan de moerige gronden: aWz.1f met een bovenlaag van moerig materiaal of een dun zanddek, zVz.1f en zWz.1f voor de situatie na ingreep "slechts" één drogere Gt is toegekend. Een verdergaande ontwatering lijkt ons weinig zinvol i.v.m. de kans op het ontstaan van verschillen in maaiveldsligging.

Tabel 54 Bodemgeschiktheid voor vollegrondsgroenteteelt na ingreep (ontwatering en/of beregening) op de bodemgesteldheid (tussen haakjes is aangegeven welke veranderingen optreden door beregening)

(n = ontwateringstoestand; v = vochtleverend vermogen; b = verkruijmelbaarheid; s = slempgevoeligheid; c = storing in de verticale waterbeweging)

Geschiktheid na ingreep		Kaarteenheid					Oppervlakte		
geschiktheidsklasse	gradatiebeoordelingsfactoren					grondwatertrap	legenda-eenheid/toevoeging	(ha)	(%)
	n	v	b	s	c				
1.1	2	1	1	1	-	IVu	cHn53.2b, cHn53.2b/F, cZn53.1a, cZn53.1a/F, cZn35.1a/v/F, zEZ53.2b, zEZ53.2b/G, zEZ53.2b/F, zEZ35.2b/F, cZg35.1f, l/cZg35.1f, cZg35.1f/F, cZg35.1f/G, EZg35.1f, EZg35.1f/F	273	4,3
1.1	2	1	1	1	-	VIo	zEZ35.2b/F, zEZ35.2b, zEZ35.2b/v, zEZ35.2b/G, EZg35.1f, EZg35.1f/H	134	2,1
1.1	2	1	1	1	-	VIId	zEZ35.2b	8	0,1
1.1	2	1	1	2	-	IVu	cZg37.1d	4	0,1
1.2	2	1	1	1	+	IVu	cZn35.2c/t, cZg35.1f/b/F, cZg35.1f/b, cZg35.1f/wb, cZg35.1f/wb/F, cZg35.1f/bv/F, EZg35.1f/b, EZg35.1f/b/F, EZg35.1f/bv	100	1,6
1.2	2	1	1	1	+	VIo	cHn35.2c/t, cHn35.2c/wt/F, cZn35.2c/t, cZn35.2c/t/G, cZn35.2c/t/H, zEZ35.2c/t, zEZ35.2c/t/G, zEZ35.1d/t, f/EZg35.1f/b, EZg35.1f/b, EZg35.1f/b/F	207	3,4
1.2	2	1	1	1	+	VIId	cHn35.2c/t, cHn35.2c/t/F cZn35.2c/t, cZn35.2c/t/F, zEZ35.2c/t zEZ35.2c/t/F, zEZ35.1d/t	651	10,3
1.2	2	1	1	2	+	VIId	cZg37.1d/t	7	0,1
2.1 (1.1)	1	2	1	1	-	VIIId	cZg35.1f	1	0,0
2.1 (1.1)	1	3	1	1	+	VIIId	cHn35.2c/t, cHn35.2c/t/F, cZn35.2c/t, cZn35.2c/t/F, zEZ35.2c/t	251	4,0
2.1 (1.1)	1	3	1	2	+	VIIId	zEZ37.2c/t	33	0,5
2.1	2	1	1	3	+	IVu	l/cZg35.1f/b/F, lf/cZg37.1f/wb, lf/cZg37.1f/wb/F lf/cZg37.1f/wb, l/cZg37.2c/t/F,	57	0,8
2.1	2	1	1	3	+	VIo	l/cZg37.1d/t, l/cZg37.2c/t, l/cZg37.2c/t/F, lf/cZg37.2c/t, l/zEZ37.2c/t, l/cZg37.1f/b, lf/EZg35.1f/b	118	1,9
2.1	2	1	1	3	+	VIId	l/cZg37.1d/t, l/cZg37.2c/t, l/cZg37.2c/t/F, l/zEZ37.2c/t	74	1,2
2.1	2	1	1	3	-	IVu	lf/cZg35.1f/F, l/cZg35.1f/F	18	0,3
2.1	2	2	1	3	-	VIo	zEZ51.2b/G	12	0,2
2.1 (1.1)	2	2	1	1	+	IVu	f/tZg35.1f/b/F, tZg35.1f/b, tZg35.1f/b/F, tZg35.1f/wb/F	63	1,0
2.1 (1.1)	2	2	1	1	+	VIo	cHn53.2c/t/F, cHn53.2c/F, cZg35.1f/b, cZg35.1f/b/F, cZg35.1f/wb/F	37	0,6

Tabel 54 Bodemgeschiktheid voor vollegrondsgroenteteelt na ingreep (ontwatering en/of beregening) op de bodemgesteldheid (tussen haakjes is aangegeven welke veranderingen optreden door beregening)

(n = ontwateringstoestand; v = vochtleverend vermogen; b = verkruimelbaarheid; s = slempgevoeligheid; c = storing in de verticale waterbeweging)

Geschiktheid na ingreep		Kaarteenheid					Oppervlakte		
geschiktheids-klasse	gradatie beoordelingsfactoren					grondwater-trap	legenda-eenheid/toevoeging		
	n	v	b	s	c		(ha)	(%)	
2.1 (1.1)	2 (1)	2 (1)	1	1	+	VIId	Hn53.2c/t, Hn53.2c, Hn53.2c/t/F, Hn53.2c/F, cHn53.2c/t, cHn53.2c/t/F	109	1,7
2.1 (1.1)	2 (1)	2 (1)	1	1	-	IVu	Hn53.1a, Hn53.1a/F, Hn53.2b, Hn53.2b/F, tZn53.2b/F, tZn53.2b, tZg35.1f, f/tZg35.1f/F, tZg35.1f/F	136	2,1
2.1 (1.1)	2 (1)	2 (1)	1	1	-	VIo	cHn51.2b/G, cHn53.2b, cHn53.2b/F, cHn53.2b/G, cHn33.2b, cHn33.2b/F, cHn35.2b, cHn35.2b/t, cHn35.2b/F, cHn35.2b/G, cZn53.1a, cZn53.1a/F, cZn53.1a/G, cZn33.1a, cZn33.1a/F, cZn33.1a/G, cZn35.1a, cZn35.1a/v, cZn35.1a/F, zEZ53.2b, zEZ53.2b/F, zEZ53.2b/G, cZg35.1f, cZg35.1f/F	807	12,8
2.1 (1.1)	2 (1)	2 (1)	1	1	-	VIId	cHn53.2b, cHn33.2b, cHn35.2b, cHn35.2b/F, cHn35.2b/G, cZn53.1a, cZn53.1a/F, cZn35.1a/F, zEZ51.2b/G, zEZ53.2b	109	1,7
2.1 (1.1)	2 (1)	3 (1)	1	1	+	VIo	f/tZg35.1f/b/F	4	0,1
2.1 (1.1)	2 (1)	3 (1)	1	1	-	VIo	Hn53.1a, Hn53.1a/v/F, Hn53.1a/F, Hn53.1a/G, Hn53.2b, Hn53.2b/F, Hn53.2b/H	178	2,8
2.1 (1.1)	2 (1)	3 (1)	1	1	-	VIId	Hn53.1a/F, Hn53.2b, Hn53.2b/F	60	0,9
2.1v (1.1)	1 (1)	3 (1)	1	1	-	VIIo	cHn33.2b, zEZ51.2b/G, zEZ53.2b, zEZ53.2b/v, zEZ53.2b/F, zEZ53.2b/G, zEZ35.2b	241	3,9
2.1v (1.1)	1 (1)	3 (1)	1	1	-	VIIId	zEZ51.2b, zEZ53.2b, zEZ53.2b/v, zEZ53.2b/G, zEZ35.2b	507	8,0
2.1v (1.1)	1 (1)	3 (1)	1	1	-	VIIIId	zEZ35.2b	112	1,8
2.1v (1.1)	2 (1)	3 (1)	1	1	-	VIo	tZn53.2b, tZn53.2b/F	40	0,6
2.2 (2.2)	2 (1)	2 (1)	1	3	+	VIo	pLn5.2c, pLn5.2c/v, pLn5.2c/F	96	1,5
2.2 (2.2)	2 (1)	2 (1)	1	3	+	VIId	Ln5.2c, Ln5.2c/F, pLn5.1d	22	0,3
2.2nv (2.2)	3 (1)	3 (1)	1	2	-	IIIb	Zn51.1a/F	17	0,3
2.2n (2.2)	3 (1)	2 (1)	1	1	+	IIb	aWz.1f, aWz.1f/b, aWz.1f/b/F, zWz.1f, zWz.1f/b/F, aVz.1f, aVz.1f/b, hVc.1f, zVz.1f, zVz.1f/b, zVz.1f/b/F,	131	2,1
2.2n (2.2)	3 (1)	2 (1)	1	1	+	IIIb	zWz.1f/b, zWz.1f/b/F, aVz.1f/b, zVz.1f, zVz.1f/F	21	0,4

Tabel 54 Bodemgeschiktheid voor vollegrondsgroenteteelt na ingreep (ontwatering en/of beregening) op de bodemgesteldheid (tussen haakjes is aangegeven welke veranderingen optreden door beregening)

(n = ontwateringstoestand; v = vochtleverend vermogen; b = verkruimelbaarheid; s = slempgevoeligheid; c = storing in de verticale waterbeweging)

Geschiktheid na ingreep		Kaarteenheid		Oppervlakte					
geschiktheids-klasse	gradatie beoordelingsfactoren					grondwater-trap	legenda-eenheid/toevoeging	(ha)	(%)
	n	v	b	s	c				
2.2n (1.1)	3	3	1	1	+	Vbo	zWz.1f/b/F	2	0,0
2.2nv (1.1)	3	3	1	2	+	IIb	Zn53.1f/wb/F	9	0,1
2.2nv (1.1)	3	3	1	2	+	IIIb	Zn53.1f/wb/F, Zn53.1f/b, Zn53.1f/wb,	59	0,9
3 (1.1)	1	4	1	1	-	VIIo	Hn53.2b, Hn53.2b/F, cZn53.1a, cZn53.1a/F	35	0,6
3.v (1.1)	1	5	1	2	-	VIII d	Zn51.1a/F	2	0,0
3nv (1.1)	3	4	1	2	+	Vbo	Zn53.1f/wb/F	2	0,0
3v (1.1)	1	4	1	1	+	VII d	Hn53.2c/t/F, cHn53.2c/t	23	0,4
3v (1.1)	1	4	1	1	-	VIIo	Hn53.1a, Hn53.2b, Hn53.2b/F, cHn51.2b, cHn53.2b	37	0,6
3v (1.1)	1	4	1	1	-	VII d	Hn53.1a, Hn53.2b, Hn53.2b/F, cHn51.2b, cHn53.2b, cHn53.2b/F, cHn33.2b, cHn35.2b	224	3,5
3v (1.1)	1	4	1	1	-	VIII d	zEZ51.2b, zEZ53.2b, zEZ53.2b/w	72	1,1
3v (1.1)	1	5	1	1	+	VIII d	Zd51.3e, Zd51.3e/F	49	0,8
3v (1.1)	1	5	1	1	-	VIIo	Hn51.1a, Hn51.1a/F	164	2,6
3v (1.1)	1	5	1	1	-	VII d	Hn51.1a, Hn51.1a/F	53	0,8
3v (1.1)	1	5	1	1	-	VIII d	Hn53.2b	4	0,1
3v (1.1)	2	4	1	1	-	VIo	Hn51.1a, Hn51.1a/F	81	1,3
3v (1.1)	2	4	1	2	-	VIo	Zn51.1a, Zn51.1a/G	7	0,1
3v (1.1)	3	4	1	2	-	Vbo	Zn51.1a/F,	9	0,1
3v (1.1)	3	4	1	2	-	Vbd	Zn51.1a/F	2	0,0

5.2 Boomkwekerij

In tabel 55 zijn de gronden van De Leijen-Oost weergegeven in volgorde van hun geschiktheid voor boomkwekerij na ingreep. Na ingreep betekent bij de natte gronden verlaging van de grondwaterstand (bijv. Gt IIIa wordt Gt IIIb of IVu). Bij te droge gronden betekent dit berekening toepassen. In het herinrichtingsgebied zijn de meeste gronden na ingreep goed geschikt voor boomkwekerij.

Bij de bodemgeschiktheidsclassificatie voor boomkwekerij zijn de volgende beoordelings-factoren (zie ook par.3.6), van belang:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- zwaarte van de bouwvoor;
- slempgevoeligheid;
- stuifgevoeligheid;
- dikte van de A1-horizont.

Tabel 55 geeft de bodemgeschiktheid voor boomkwekerij aan na ontwatering. Tussen haakjes staat vermeld welke veranderingen optreden na aanvulling van een eventueel optredend vochttekort door berekening.

Gronden met ontwateringstoestand twee ziet men in de boomkwekerij als ideaal. Het ligt voor de hand dat bij het streven naar zo'n situatie de gronden met gradatie 4 en 5 in de huidige toestand, een "zwaardere" ingreep behoeven dan die met gradatie 3.

Aangezien een beregeningsinstallatie tot de standaarduitrusting van een boomkwekerij behoort, is de beoordeling "na ontwatering" gekoppeld aan die met "berekening". Uiteraard geldt ook hier dat de ingreep "lichter" kan zijn wanneer het een grond uit hoofdklasse 2 betreft (d.w.z. gradatie 2 of 3 voor het vochtleverend vermogen). Berekening kan ook noodzakelijk zijn bij gronden (bijv. een ondiep humeuze, leem-arme of zwak lemige zandgrond) met een diepe ontwatering die gevoelig zijn voor vochttekort. In verband daarmee zal in een aantal gevallen peilbeheersing noodzakelijk zijn. Vooral bij boomkwekerijgewassen die door bepaalde teeltmaatregelen (onder-snijden, afpennen, e.d) in de bewortelingsdiepte zijn beperkt.

In de boomkwekerij wordt veel kluitgoed geteeld. Omdat bij de teelt van kluitgoed telkens een hoeveelheid teelaarde wordt afgevoerd, is de beoordelingsfactor "dikte van de A1-horizont" in de tabel opgenomen; er is een onderscheid gemaakt in > en < dan 30 cm dikte.

De zeer sterk lemige gronden met een lutumrijke bovengrond en de leemgronden hebben de structuurstabiliteit i.v.m. slemp als beperkende factor (gradatie 3). Deze gronden hebben de neiging tot korstvorming waardoor luchtgebrek kan optreden. Dit komt minder voor bij de sterk lemige gronden. Bij de teelt van laanbomen is dicht-slaan en korstvorming machinaal snel te herstellen.

Uit de beoordelingstabel blijkt tenslotte nog dat aan veengronden: aVz.1f en hVc.1f, en moerige gronden: aWz.1f met een bovenlaag van moerig materiaal of een dun zand-

dek, zVz.1f en zWz.1f, voor de situatie na ingreep "slechts" een Gt IIb of IIIb is toegekend. Een verdergaande ontwatering lijkt ons weinig zinvol i.v.m. de kans op het ontstaan van verschillen in maaiveldsligging.

Tabel 55 Bodemgeschiktheid voor boomkwekerij na ingreep (ontwatering en/of beregening) op de bodemgesteldheid (tussen haakjes is aangegeven welke veranderingen optreden door beregening)

(n = ontwateringstoestand; v = vochtleverend vermogen; s = slempgevoeligheid; w = stuifgevoeligheid; x = dikte A-horizont; r = bouwvoorzwaarte)

Geschiktheid na ingreep		Kaarteenheid			Oppervlakte		
geschiktheidsklasse	gradatie beoordelingsfactoren		grondwatertrap	legenda-eenheid/toevoeging	(ha)	(%)	
	nvdb	swm					pxr
1.1	21	11	>1	IVu	cHn53.2b, cHn53.2b/F, cZn53.1a, cZn53.1a/F, zEZ53.2b, zEZ53.2b/G, zEZ53.2b/F	100	1,6
1.1	21	11	>2	IVu	cZn35.1a/v/F, cZn35.2c/t, zEZ35.2b/F, cZg35.1f, l/cZg35.1f, cZg35.1f/F, cZg35.1f/b, cZg35.1f/b/F, cZg35.1f/wb, cZg35.1f/wb/F, cZg35.1f/bv/F, cZg35.1f/G, EZg35.1f, EZg35.1f/b, EZg35.1f/b/F, EZg35.1f/bv, EZg35.1f/F	273	4,3
1.1	21	11	>2	Vlo	cHn35.2c/t, cHn35.2c/wt/F, cZn35.2c/t, cZn35.2c/t/H, cZn35.2c/t/G, zEZ35.2b, zEZ35.2b/v, zEZ35.2b/F, zEZ35.2b/G, zEZ35.2c/t, zEZ35.2c/t/G, zEZ35.1d/t, EZg35.1f, f/EZg35.1f/b, EZg35.1f/b, EZg35.1f/b/F, EZg35.1f/H	342	5,4
1.1	21	11	>2	VId	cHn35.2c/t, cHn35.2c/t/F, cZn35.2c/t, cZn35.2c/t/F, zEZ35.2b, zEZ35.2c/t, zEZ35.2c/t/F, zEZ35.1d/t	660	10,4
1.1	21	21	>4	IVu	cZg37.1d	4	0,1
1.1	21	21	>4	VId	cZg37.1d/t	7	0,1
2.1 (1.1)	12 (1)	11	>2	VIIId	cZg35.1f	1	0,0
2.1 (1.1)	13 (1)	11	>1	VIIo	zEZ53.2b, zEZ53.2b/v, zEZ53.2b/F, zEZ53.2b/G	230	3,6
2.1 (1.1)	13 (1)	11	>1	VIIId	zEZ53.2b, zEZ53.2b/v, zEZ53.2b/G	281	4,4
2.1 (1.1)	13 (1)	11	>2	VIIo	zEZ35.2b	1	0,0
2.1 (1.1)	13 (1)	11	>2	VIIId	cHn35.2c/t, cHn35.2c/t/F, cZn35.2c/t, cZn35.2c/t/F, zEZ35.2b, zEZ35.2c/t	423	6,7
2.1 (1.1)	13 (1)	11	>2	VIIIId	zEZ35.2b	112	1,8
2.1 (1.1)	13 (1)	12	>1	VIIo	zEZ51.2b/G	6	0,1
2.1 (1.1)	13 (1)	12	>1	VIIId	zEZ51.2b	54	0,8
2.1 (1.1)	13 (1)	21	>4	VIIId	zEZ37.2c/t	33	0,5
2.1 (1.1)	21 (1)	31	>2	VIo	lf/EZg35.1f/b	21	0,3
2.1 (1.1)	21 (1)	31	>4	IVu	l/cZg37.2c/t/F, lf/cZg35.1f/F, l/cZg35.1f/b/F, l/cZg35.1f/F, lf/cZg37.1f/wb, lf/cZg37.1f/wb/F	75	1,2

Tabel 55 Bodemgeschiktheid voor boomkwekerij na ingreep (ontwatering en/of beregening) op de bodemgesteldheid (tussen haakjes is aangegeven welke veranderingen optreden door beregening)

(n = ontwateringstoestand; v = vochtleverend vermogen; s = slempgevoeligheid; w = stuifgevoeligheid; x = dikte A-horizont; r = bouwvoorzwarte)

Geschiktheid na ingreep		Kaartenheid			Oppervlakte		
geschiktheids-klasse	gradatie beoordelingsfactoren			grondwater-trap	legenda-eenheid/toevoeging	(ha)	(%)
	nvdb	swm	pxr				
2.1	21	31	>4	Vlo	l/cZg37.1d/t, l/cZg37.2c/t, l/cZg37.2c/t/F, f/cZg37.2c/t, l/cZg37.1f/b, zEZ51.2b/G, l/zEZ37.2c/t	109	1,7
2.1	21	31	>4	Vld	l/cZg37.1d/t, l/cZg37.2c/t, l/cZg37.2c/t/F, l/zEZ37.2c/t	74	1,2
2.1 (1.1)	22 (1)	11	>1	Vlo	cHn53.2b, cHn53.2b/F, cHn53.2b/G, cHn53.2c/t/F, cHn53.2c/F, cHn33.2b, cHn33.2b/F, cZn53.1a, cZn53.1a/F, cZn53.1a/G, cZn33.1a, cZn33.1a/F, cZn33.1a/G, zEZ53.2b, zEZ53.2b/F, zEZ53.2b/G	652	10,3
2.1 (1.1)	22 (1)	11	>1	Vld	cHn53.2b, cHn53.2c/t, cHn53.2c/t/F, cHn33.2b, cZn53.1a, cZn53.1a/F, zEZ51.2b/G, zEZ53.2b	134	2,1
2.1 (1.1)	22 (1)	11	>2	Vlo	cHn35.2b, cHn35.2b/t, cHn35.2b/F, cHn35.2b/G, cZn35.1a, cZn35.1a/v, cZn35.1a/F, cZg35.1f, cZg35.1f/b, cZg35.1f/b/F, cZg35.1f/wb/F, cZg35.1f/F	191	3,0
2.1 (1.1)	22 (1)	11	>2	Vld	cHn35.2b, cHn35.2b/F, cHn35.2b/G, cZn35.1a/F	39	0,6
2.1 (1.1)	22 (1)	12	>1	Vlo	cHn51.2b/G	2	0,0
2.1 (1.1)	22 (1)	31	>5	Vlo	pLn5.2c, pLn5.2c/v, pLn5.2c/F	96	1,5
2.1 (1.1)	22 (1)	31	>5	Vld	pLn5.1d	3	0,0
2.1 (1.1)	13 (1)	11	>1	VHo	cHn33.2b	3	0,0
2.2 (1.2)	22 (1)	11	<1	Vu	Hn53.1a, Hn53.1a/F, Hn53.2b, Hn53.2b/F, tZn53.2b, tZn53.2b/F, tZn53.2b,	45	0,7
2.2 (1.2)	22 (1)	11	<1	Vld	Hn53.2c, Hn53.2c/t, Hn53.2c/F, Hn53.2c/t/F	45	0,7
2.2 (1.2)	22 (1)	11	<2	IVu	tZg35.1f, f/tZg35.1f/b/F, f/tZg35.1f/F, tZg35.1f/b, tZg35.1f/F, tZg35.1f/b/F, tZg35.1f/wb/F	154	2,4
2.2 (1.2)	23 (1)	11	<1	Vlo	Hn53.1a, Hn53.1a/v/F, Hn53.1a/F, Hn53.1a/G, Hn53.2b, Hn53.2b/F, Hn53.2b/H, tZn53.2b, tZn53.2b/F	218	3,4

Tabel 55 Bodemgeschiktheid voor boomkwekerij na ingreep (ontwatering en/of beregening) op de bodemgesteldheid (tussen haakjes is aangegeven welke veranderingen optreden door beregening)

(n = ontwateringstoestand; v = vochtleverend vermogen; s = slempgevoeligheid; w = stuifgevoeligheid; x = dikte A-horizont; r = bouwvoorzwaaarte)

Geschiktheid na ingreep		Kaarteenheid				Oppervlakte	
geschiktheidsklasse	gradatiebeoordelingsfactoren			grondwatertrap	legenda-eenheid/toevoeging	(ha)	(%)
	nvdb	swm	pxr				
2.2 (1.2)	23 (1)	11	<1	VIId	Hn53.1a/F, Hn53.2b, Hn53.2b/F	60	0,9
2.2 (1.2)	23 (1)	11	<2	VIo	f/tZg35.1f/b/F	4	0,1
2.2 (1.2)	33 (1)	23	<1	IIb	Zn53.1f/wb/F	9	0,1
2.2 (1.2)	33 (1)	23	<1	IIIb	Zn51.1a/F, Zn53.1f/wb/F, Zn53.1f/b, Zn53.1f/wb	76	1,2
2.4 (1.2)	22 (1)	31	<5	VIId	Ln5.2c, Ln5.2c/F	13	0,2
2.4	32 (1)	11	<1	IIb	aWz.1f, aWz.1f/b, aWz.1f/b/F, aVz.1f, aVz.1f/b	49	0,8
2.4	32 (1)	11	<1	IIIb	aVz.1f/b	4	0,1
2.4	32 (1)	13	<1	IIb	zWz.1f, zWz.1f/b/F, zVz.1f, zVz.1f/b, zVz.1f/b/F	79	1,2
2.4	32 (1)	13	<1	IIIb	zWz.1f/b, zWz.1f/b/F, zVz.1f, zVz.1f/F	17	0,3
2.4	32 (1)	11	<1	IIb	hVc.1f	4	0,1
2.4	33 (1)	13	<1	Vbo	zWz.1f/b/F	2	0,0
3 (2.2)	14 (2)	11	<1	VIIo	Hn53.1a, Hn53.2b, Hn53.2b/F	14	0,2
3 (2.2)	14 (2)	11	<1	VIIId	Hn53.1a, Hn53.2b, Hn53.2b/F, Hn53.2c/t/F	104	1,7
3 (2.2)	14 (2)	11	>1	VIIo	cHn53.2b, cZn53.1a, cZn53.1a/F	14	0,2
3 (2.2)	14 (2)	11	>1	VIIId	CHn53.2b, cHn53.2b/F, cHn53.2c/t, cHn33.2b	116	1,8
3 (2.2)	14 (2)	11	>1	VIIIId	zEZ53.2b, zEZ53.2b/w	39	0,6
3 (2.2)	14 (2)	11	>2	VIIId	cHn35.2b	3	0,1
3 (2.2)	14 (2)	12	>1	VIIo	cHn51.2b	13	0,2
3 (2.2)	14 (2)	12	>1	VIIId	cHn51.2b	23	0,4

Tabel 55 Bodemgeschiktheid voor boomkwekerij na ingreep (ontwatering en/of beregening) op de bodemgesteldheid (tussen haakjes is aangegeven welke veranderingen optreden door beregening)

(n = ontwateringstoestand; v = vochtleverend vermogen; s = slempgevoeligheid; w = stuifgevoeligheid; x = dikte A-horizont; r = bouwvoorzwarte)

Geschiktheid na ingreep		Kaartenheid			Oppervlakte		
geschiktheidsklasse	gradatie beoordelingsfactoren			grondwater-trap	legenda-eenheid/toevoeging	(ha)	(%)
	nvdb	swm	pxr				
3 (2.2)	14 (2)	12	>1	VIII d	zEZ51.2b	33	0,5
3 (2.2)	15 (3)	11	<1	VIII d	Hn53.2b	4	0,1
3 (2.2)	15 (3)	12	<1	VII o	Hn51.1a, Hn51.1a/F	164	2,6
3 (2.2)	15 (3)	12	<1	VII d	Hn51.1a/F	11	0,2
3 (2.2)	15 (3)	13	<1	VII d	Hn51.1a	42	0,7
3 (2.2)	15 (3)	13	<1	VIII d	Zn51.1a/F, Zd51.3e, Zd51.3e/F	51	0,8
3 (2.2)	24 (2)	12	<1	VI o	Hn51.1a, Hn51.1a/F	81	1,3
3 (2.2)	24 (2)	23	<1	VI o	Zn51.1a, Zn51.1a/G	7	0,1
3 (2.2)	34 (2)	23	<1	V b o	Zn51.1a/F, Zn53.1f/wb/F	11	0,2
3 (2.2)	34 (2)	23	<1	V b d	Zn51.1a/F	2	0,0

6 DWARSDOORSNEDEN

Om een beter inzicht te krijgen in de opbouw en de geogenese van de verschillende gronden in het gebied zijn vier dwarsdoorsneden samengesteld (bijl. 3). De ligging van deze dwarsdoorsneden is aangegeven op afbeelding 30. Voor de vervaardiging van deze dwarsdoorsneden zijn zevenenzestig boringen tot vier meter diepte verricht. Onderling liggen deze boringen op een afstand variërend van ongeveer honderd tot ongeveer zeshonderd meter, al naar gelang de landschapsvormen. Er komen verschillende afzettingen voor (zie ook tabel 1):

Holoceen

Formatie van Singraven:

- Beekafzettingen;
- Organogene afzettingen.

Formatie van Kootwijk:

- Eolische afzettingen.

Pleistoceen

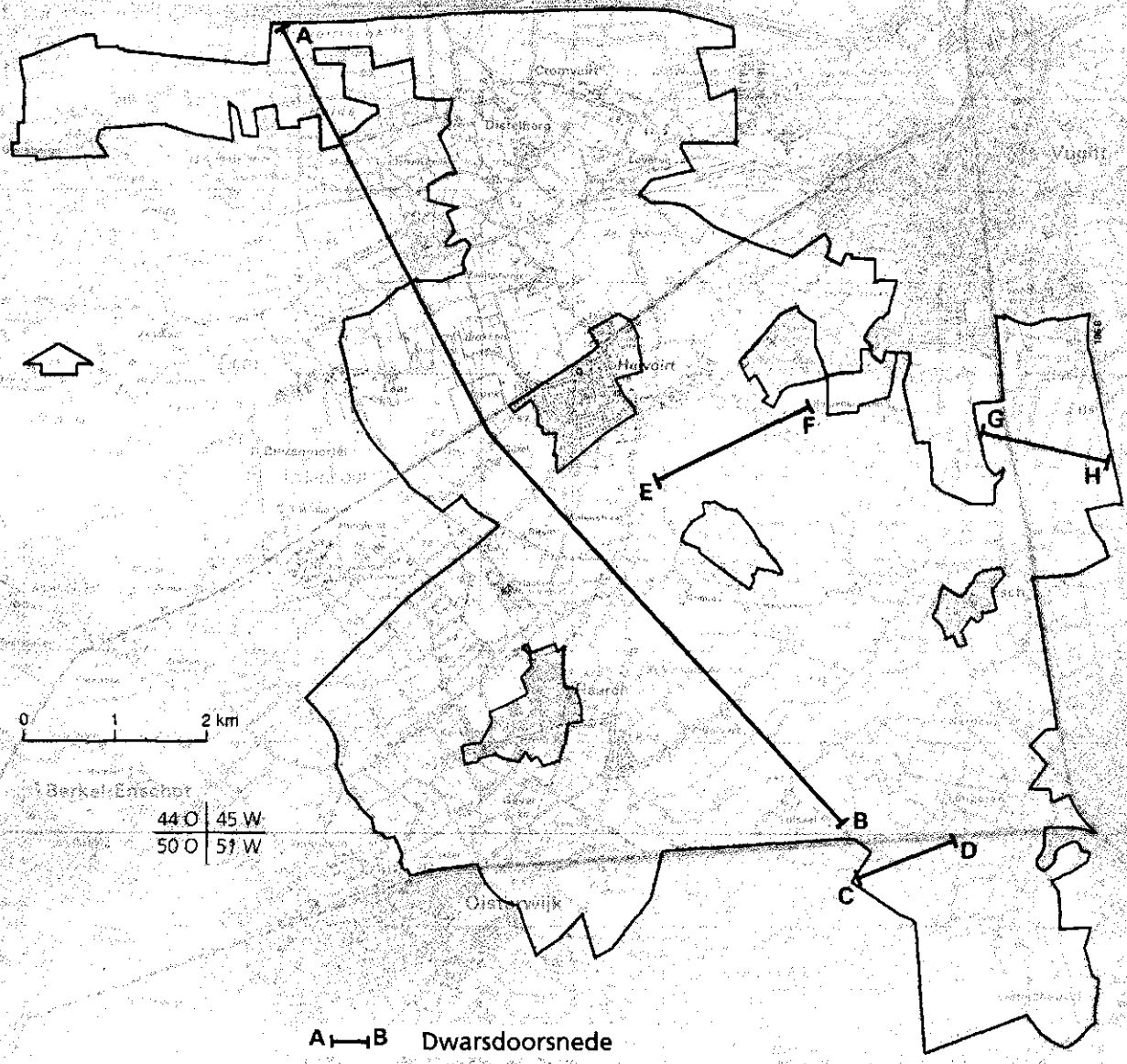
Formatie van Twente:

- Jong dekzand;
- Oud dekzand;
- Fluvioperiglaciale afzettingen;
- Brabantse leem;
- Organogene afzettingen.

Beschrijving van de dwarsdoorsneden

Dwarsdoorsnede A-B

Dwarsdoorsnede A-B begint op de Helvoirtse Heide, vlak bij het afwateringskanaal 's Hertogenbosch-Drongelen, en loopt in zuid-oostelijke richting tot ten westen van Helvoirt, om vervolgens iets naar het oosten te knikken tot aan oostelijk van Haaren. Daarna is de dwarsdoorsnede in rechte lijn te volgen tot vlakbij de spoorlijn Tilburg-Oisterwijk-Boxtel. In het eerste gedeelte tot aan de Oude Bossche Baan (boring 1 t/m 8) hebben we voornamelijk Jong dekzand aangetroffen, alsmede enkele veen- en/of leemlaagjes. Vanaf hier tot aan de Ruisbossche Waterloop (boring 9 t/m 27) treffen we vooral Oud dekzand aan, waarin zich dikke leemlagen bevinden. Ter hoogte van het Brokkenbroek (boring 14 t/m 17) bevinden zich veenlagen. In de directe omgeving van de Ruisbossche Waterloop (boring 28 t/m 30) komt 1 tot 4 meter fluviatiel materiaal (beekafzettingen) voor. Ten oosten van Haaren, juist voorbij deze waterloop, treffen we weer het Oud dekzand aan (boring 31 t/m 35). Direct voorbij de Belverse Dijk, in het beekdal van de Essche Stroom, komt het fluviatiele materiaal (beekafzettingen) weer terug (boring 36 t/m 40). Daarna, in de richting van de spoorlijn Oisterwijk-Boxtel, treffen we voornamelijk Jong dekzand aan.



A — B Dwarsdoorsnede

Afb. 30 *Ligging van de dwarsdoorsneden*

Dwarsdoorsnede C-D

Dwarsdoorsnede C-D staat bijna haaks op dwarsdoorsnede A-B, ligt ten zuiden van de spoorlijn Tilburg-Boxtel en loopt dwars over de Kleine Aa heen. Boring 48 is in het dal van deze stroom gesitueerd. De hele dwarsdoorsnede laat voornamelijk Jong dekzand zien. Het dal heeft zich in het Jong dekzand ingesneden, dat afgedekt is met antropogeen materiaal.

Dwarsdoorsnede E-F

Doorsnede E-F ligt evenwijdig aan doorsnede C-D, maar dan ca. 5 kilometer noordelijker. De doorsnede begint ten zuiden van Helvoirt en is te vervolgen via het Helvoirtse Broek richting Vught. In deze doorsnede overheerst het fluviatiele sediment (beekafzettingen) en het Jong dekzand (boring 51, 58 en 59), in het fluviatiele materiaal bevinden zich ook lagen met beekleem. In de omgeving van de Oude Leij komt onder het matig fijne zand een dikke laag veen voor (boring 55). De meeste gronden zijn verwerkt en veel percelen zijn gediepploegd.

Dwarsdoorsnede G-H

Dwarsdoorsnede G-H ligt ten zuiden van Vught. De doorsnede begint ten westen van de spoorlijn Vught-Boxtel en is dwars over de Essche Stroom, richting Wilhelminapark te vervolgen. Deze doorsnede laat hoofdzakelijk matig fijn, fluvioperiglaciaal zand zien, onderbroken door lagen met beekleem en dunne laagjes veen of venig materiaal. Het beekdal is opgevuld met fluviatiel materiaal (beekafzettingen). In de bovengrond komt een antropogene bovenlaag voor van zeer fijn tot matig fijn, sterk lemig zand. Tegen het Wilhelminapark aan zijn de gronden tot 150 cm diepte verwerkt. Tevens is een gedeelte afgegraven.

Beschrijving van de legenda-eenheden

Holocene beekafzettingen en organogene afzettingen

De beekafzettingen bestaan uit uiterst fijn tot zeer grof zand en leem afgezet in het Holoceen. Waarschijnlijk dateren de diepere afzettingen uit de overgangperiode van het Pleistoceen naar het Holoceen. De in de beekdalen voorkomende organogene afzettingen, gevormd in het Holoceen, bestaan voornamelijk uit veenresten.

Holocene eolische afzettingen

Tot de holocene eolische afzettingen behoort het stuifzand voornamelijk bestaande uit matig fijn tot matig grof zand. Het stuifzand is ontstaan door menselijk ingrijpen. Door het steken van plaggen en ontginningen zijn op de droge gedeelten verstuivingen opgetreden, o.a. op de Helvoirtse Heide. Het stuifzand kon opgewaaid zijn tot ruggen en heuveltjes van enkele meters hoogte.

Pleistocene eolische, organogene en fluvioperiglaciale afzettingen

Het Jong dekzand is een eolische afzetting bestaande uit leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand, en afgezet in het Laat-Glaciaal. Het Oud dekzand is een eolische afzetting, die in dit gebied bestaat uit gelaagd, matig tot zeer sterk lemig, fijn zand en leem.

Leemlagen in de ondergrond met soms 40% leem, maar ook lutumrijke lagen met meer dan 55% leem in het Oud dekzand behoren tot de Brabantse leem.

Fluvioperiglaciale afzettingen bestaan uit materiaal van lokale herkomst afgezet door stromend water. Deze afzettingen zijn heterogeen van samenstelling; er komen zowel leemlagen als grofzandige en grindrijke lagen in voor. Vaak zijn fluvioperiglaciale afzettingen bedekt met dekzand of met nog jongere afzettingen. Deze afzettingen bestaan vaak uit leemarm tot zwak lemig, matig fijn tot matig grof zand.

Tijdens het warme Eemien (interglaciaal) en tijdens de iets minder warme interstadialen van het Weichselien (tabel 1) kon zich een vegetatie ontwikkelen en trad plaatselijk veengroei op, dat we nu als veen (organogene afzettingen) en als moerig materiaal terugvinden.

Verwerkte gronden liggen vooral in het Helvoirtsche Broek. Omdat de gebruiksmogelijkheden van hol-liggende percelen maar zeer beperkt zijn (het water blijft er langer op staan), werden deze percelen gediëpploegd en door middel van egalisatie rondgelegd. Dit is vaak in opdracht van de individuele gebruiker uitgevoerd, zodat het voorkomen van verwerkte gronden grillig is.

LITERATUUR

BAKKER, H. DE en J. SCHELLING, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus*. Wageningen, PUDOC.

BISSCHOPS, J.H., 1985. *Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1 : 50 000, blad Eindhoven West (51 W)*. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

BODEMKAART VAN NEDERLAND, 1969. *Bodemkaart van schaal 1 : 50 000; toelichting bij kaartblad 45 West, 's-Hertogenbosch*. Wageningen, STIBOKA.

BODEMKAART VAN NEDERLAND, 1984. *Herziene Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000; toelichting bij kaartblad 45 West, 's-Hertogenbosch*. Wageningen, STIBOKA.

BODEMKAART VAN NEDERLAND, 1985. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; toelichting bij kaartblad 50 Oost, Tilburg en 51 West, Eindhoven*. Wageningen, STIBOKA.

Cultuurtechnisch Vademecum, 1988. Cultuurtechnische Vereniging.

DENNEBOOM, J., J.M.G.B. HEYMANS, J. STOLP en A.K. BREGT. *BOPAK versie 3.0; een programmapakket om digitale, bodemkundige gegevens te verwerken*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1857.

GENSTAT 5 COMMITTEE, 1987. *Genstat 5 Reference Manual*. Oxford, Clarendon Press.

GRUITER, J.J. DE en P. VAN DER SLUIS, i.v. *De overschrijdings-frequentie van de grondwaterstanden afgeleid uit de gemiddeld hoogste en de gemiddeld laagste grondwaterstand*. Wageningen, Staring Centrum.

HEESEN, H.C. VAN en G.J.W. WESTERVELD, 1966. "Karakterisering van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart." *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 3(3), 116-123.

HOUBEN, J.M.M.TH., 1979. *Bodemgesteldheid en diepte van beworteling*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1459.

KNAAP, W.C.A. VAN DER en F.A. WOPEREIS, 1987. *De interpretatie van bodemkundige gegevens voor diverse takken van tuinbouw en recreatieve bodemgebruiksvormen*. Wageningen, STIBOKA. Interne Mededeling nr. 83.

LOCHER, W.P. en H. DE BAKKER (RED.), 1990. *Bodemkunde van Nederland; deel 1, Algemene Bodemkunde*. Den Bosch, Malmberg.

MARSMAN, B.A. en J.J. DE GRUITER, 1982. *Kwaliteit van bodemkaarten; een vergelijking van karteringsmethoden in een zandgebied*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1714.

SLUIJS, P. VAN DER, 1982. "De grondwatertrap als karakteristiek van het grondwaterstandsverloop." *H2O Tijdschrift voor watervoorziening en afvalwaterbehandeling* 15-3, 42-46.

SLUIJS, P. VAN DER en H.C. VAN HEESSEN, 1989. "Veranderingen in de berekening van de GHG en de GLG." *Landinrichting* 29(1), 18-21.

SOESBERGEN, G.A. VAN, C. VAN WALLENBURG, K.R. VAN LYNDEN en H.A.J. VAN LANEN, 1986. *De interpretatie van bodemkundige gegevens: systeem voor de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor akkerbouw, weidebouw en bosbouw*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1967.

STEUR, G.G.L. en G.J.W. WESTERVELD, 1965. "Bodemkaart en kaartschaal." *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 5(5), 55-74.

ZAGWIJN, W.H. en C.J. VAN STAALDUINEN (RED.), 1975. *Toelichting bij geologische overzichtskaarten van Nederland*. Haarlem, RGD.

ZEGERS, H.J.M., 1959. *De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Essche Stroom*. Bennekom, STIBOKA. Rapport nr. 508.

AANHANGSELS

	Blz.
1 Oppervlakteverdeling van de eenheden op de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart	163
2 Vergelijking van de codering van de legenda-eenheden op de bodemkaart van De Leijen-Oost, schaal 1 : 25 000 (bijl. 1), met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000	169
3 Woordenlijst	171

AANHANGSEL 1 Oppervlakteverdeling (ha en %) van de eenheden op de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart

Oppervlakte per groep kaarteenheden in ha en %

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vao	Vad	Vbo	Vbd	VIo	VId	VIIo	VIIIo	Geen	Totaal
Hn51.1a									80,5		164,4		53,0			297,9
									1,3		2,6		0,8			4,7
Hn53.1a			9,1	6,7			51,2		33,3	2,4	11,6		2,2			116,5
			0,1	0,1			0,8		0,5	0,0	0,2		0,0			1,8
Hn53.2b			4,2				32,4	12,0	61,5	45,3	2,3		93,8	4,2		255,7
			0,1				0,5	0,2	1,0	0,7	0,0		1,5	0,1		4,0
Hn53.2c									5,8		38,7		8,5			53,0
									0,1		0,6		0,1			0,8
Veldpodzolgronden			13,3	6,7			83,6	17,8	175,4	86,4	178,3		157,4	4,2		723,1
			0,2	0,1			1,3	0,3	2,8	1,4	2,8		2,5	0,1		11,4
cHn51.2b									1,6		12,6		23,3			37,4
									0,0		0,2		0,4			0,6
cHn53.2b			11,6				42,3		96,3	37,1	10,3		93,1			290,8
			0,2				0,7		1,5	0,6	0,2		1,5			4,6
cHn53.2c							2,9	4,5	64,2		14,4					86,0
							0,0	0,1	1,0		0,2					1,4
cHn33.2b							4,5		12,5		10,3		3,0	8,4		38,7
							0,1		0,2		0,2		0,0	0,1		0,6
cHn35.2b							11,1		10,4	29,2			3,5			54,1
							0,2		0,2	0,5			0,1			0,9
cHn35.2c							7,3	10,1	51,8		10,8					79,9
							0,1	0,2	0,8		0,2					1,3

Vervolg Oppervlakte per groep kaartenheden in ha en %

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vio	Vid	VIIo	VIIIo	Geen	Totaal
Laarpodzolgronden					11,6				60,7	7,3	135,4	192,6	26,0	153,4		586,9
					0,2				1,0	0,1	2,1	3,0	0,4	2,4		9,3
tZn53.2b				12,1	8,3	4,4	5,6		27,1		7,0					64,4
				0,2	0,1	0,1	0,1		0,4		0,1					1,0
cZn53.1a					52,6	22,9			124,9	3,5	62,0	5,6	3,4			274,9
					0,8	0,4			2,0	0,1	1,0	0,1	0,1			4,3
cZn33.1a									5,3		21,2					26,5
									0,1		0,3					0,4
cZn35.1a				6,6					31,6		25,5	10,2				74,0
				0,1					0,5		0,4	0,2				1,2
cZn35.2c					3,8		6,0	5,7	9,3	103,6	16,3	111,8		24,9		281,4
					0,1		0,1	0,1	0,1	1,6	0,3	1,8		0,4		4,4
Gooreerdgronden				18,7	64,6	27,3	11,6	5,7	198,2	107,1	132,0	127,6	3,4	24,9		721,1
				0,3	1,0	0,4	0,2	0,1	3,1	1,7	2,1	2,0	0,1	0,4		11,4
cZg37.1d				3,8				4,2	20,3	7,5						35,9
				0,1				0,1	0,3	0,1						0,6
cZg37.2c					9,8		12,8	26,4	47,3	10,1	5,8					112,2
					0,2		0,2	0,4	0,7	0,2	0,1					1,8
Beekeerdgronden (dekszand)				3,8	9,8		12,8	30,6	67,6	17,5	5,8					148,1
				0,1	0,2		0,2	0,5	1,1	0,3	0,1					2,3
zEZ51.2b											12,0	5,1	6,1	53,6	32,8	109,6
											0,2	0,1	0,1	0,8	0,5	1,7

Vervolg Oppervlakte per groep kaarteenheden in ha en %

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVa	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	Vld	VIIo	VIIb	VIIIb	Geen	Totaal
zEZ53.2b			6,3	6,2	0,1	0,1	54,8	220,5	7,9	230,3	281,3	39,2	846,4	13,4			
							0,9	3,5	0,1	3,6	4,4	0,6					
zEZ35.2b				1,3	0,0		9,4	64,4	8,5	1,3	171,8	112,1	368,8	5,8			
							0,1	1,0	0,1	0,0	2,7	1,8					
zEZ35.2c							33,4	61,7	354,7	215,2			669,8	10,6			
							0,5	1,0	5,6	3,4							
zEZ35.1d								4,6	9,9	16,4							
								0,0	0,1	0,2							0,3
zEZ37.2c							2,5	17,9	15,0	32,9			68,3	1,1			
							0,0	0,3	0,2	0,5							
Zwarte enkeerdgronden			6,3	7,5	0,1	0,1	100,0	24,6	363,3	401,0	237,7	754,7	184,1	2079,3			
							1,6	0,4	5,7	6,3	3,8	11,9	2,9	32,9			
Zn51.1a		13,8	3,4				3,7	1,5	6,5	2,0			36,5	0,6			
		0,2	0,1				0,1	0,0	0,1	0,0			0,0				
Vlakvaaggronden (dekszand)		13,8	3,4				3,7	1,5	6,5	2,0			36,5	0,6			
		0,2	0,1				0,1	0,0	0,1	0,0			0,0				
Ln5.2c								12,5					12,5				
								0,2					0,2				
Poldervaaggronden								12,5					12,5				
								0,2					0,2				

Vervolg Oppervlakte per groep kaartenheden in ha en %

Eenheid	Ia	Ila	IIfb	IIIa	IIIb	IVu	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	Vld	VIIo	VIIId	VIIIId	Geen	Totaal
pLn5.1d								6,4		3,0							9,4
								0,1		0,0							0,1
pLn5.2c							96,3										96,3
							1,5										1,5
Leek-/woudeerdgronden							96,3	6,4		3,0							105,7
							1,5	0,1		0,0							1,7
Zd51.3e															48,8		48,8
															0,8		0,8
Duinvaaggronden															48,8		48,8
															0,8		0,8
cZg35.1f				67,0	87,3				4,2								158,6
			1,1	1,4					0,1								2,5
cZg35.1f			28,0	185,2				109,7			2,2			1,3			326,4
			0,4	2,9				1,7			0,0			0,0			5,2
cZg37.1f	13,1		28,1	12,7			7,8										61,7
	0,2		0,4	0,2			0,1										1,0
Beekerdgronden (beekdal)	13,1		123,2	285,2			7,8		114,0		2,2			1,3			546,7
	0,2		1,9	4,5			0,1		1,8		0,0			0,0			8,6
EZg35.1f						59,0			146,7		1,1						206,8
						0,9			2,3		0,0						3,3
Enkeerdgronden (beekdal)			59,0					146,7		1,1						206,8	3,3
						0,9			2,3		0,0						3,3

Vervolg Oppervlakte per groep kaarteenheden in ha en %

Eenheden	Ia	Ila	Ilb	IIla	IIlb	IIIa	IIIb	IVu	Vao	Vad	Vbo	Vbd	VIo	VId	VIIo	VIIId	VIIIId	Geen	Totaal
Bebouw																		656,3	656,3
Camping																		10,4	10,4
Weg																		95,9	95,9
Spoorl.																		1,5	1,5
Kade																		28,5	28,5
Geen toe																		0,5	0,5
Water																		13,1	13,1
Moeras																		0,2	0,2
Ophoog																		20,4	20,4
Diversen																		0,3	0,3
																		6,2	6,2
																		0,1	0,1
																		39,8	39,8
																		0,6	0,6
																		15,3	15,3
																		0,2	0,2
																		8,8	8,8
																		0,1	0,1
																		884,4	884,4
																		14,0	14,0
Totaal	4,6	123,4	24,8	216,4	476,0	41,5	134,1	55,3	778,4	178,8	821,7	807,6	445,3	1091,7	239,1	884,4	6323,3		
	0,1	2,0	0,4	3,4	7,5	0,7	2,1	0,9	12,3	2,8	13,0	12,8	7,0	17,3	3,8	14,0	100,0		

AANHANGSEL 2 Vergelijking van de codering van de legenda- eenheden op de bodemkaart van De Leijen-Oost schaal 1 : 25 000 (bijl. 1), met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000

	Code op de bodemkaart van De Leijen-Oost	Code op de Bodemkaart van Nederland
Veengronden	hVc.1f aVz.1f zVz.1f	hVc aVz zVz
Moerige gronden	aWz.1f zWz.1f	vWz zWz
Zandgronden	Hn51.1a Hn53.1a Hn53.2b Hn53.2c cHn51.2b cHn53.2b cHn53.2c cHn33.2b cHn35.2b cHn35.2c tZn53.2b cZn53.1a cZn33.1a cZn35.1a cZn35.2c tZg35.1f cZg37.2c cZg35.1f cZg37.1d cZg37.1f zEZ51.2b zEZ53.2b zEZ35.2b zEZ35.2c zEZ35.1d EZg35.1f zEZ37.2c Zn51.1a Zn53.1f Zd51.3e	Hn21 cHn21 cHn23 pZn21 pZn23 pZg21 pZg23 zEZ21 zEZ23 Zn21 Zd21
Leemgronden	Ln5.2c pLn5.2c pLn5.1d	Ln5 pLn5

AANHANGSEL 3 WOORDENLIJST

Rapport en kaarten bevatten termen die wellicht enige toelichting behoeven. In deze lijst, die een alfabetische volgorde heft, 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 water-lopen naar een lozingspunt van het afwateringsgebied.

A-horizont: bovengrond van materiaal 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. De aanduiding wijst op de invloed van de plaggenbemesting in bijv. de enkeerdgronden en op de invloed van het opbaggeren in de tuineerdgronden (a = anthropos).

banden-B: serie oranjebruine tot geelbruine, massieve banden met ingespoeld ijzer en lutum, waarvan de bovenste binnen 120 cm diepte ligt en 5-15 cm dik is. De banden bevatten ten minste 3% lutum (of lutum + ijzer) meer dan het tussenliggende C-materiaal.

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 een- 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 hydropolzgronden .

...b-horizont: horizont die na de bodemvorming met een andere afzetting of met een opgebrachte laag (bijv. Aa) 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 A-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, waarbij een O-, A-, E- of B-horizont wordt gevormd. 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 ophoping van ingespoelde organische stof 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 ophoping van ingespoelde organische stof voorkomt; de humus wordt in niet-amorfe vorm aangetroffen, en wel meestendeels 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 (Bh), of:
- de Bhe, Bhs of Bws voldoende kleurcontrast heeft met de C-horizont. Naarmate de Bhe, Bhs of Bws dikker zijn, 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 A-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.

...f-horizont: aanduiding bij O-horizonten, waarin plantedelen worden afgebroken tot ruwe humus of moder, maar waarin nog steeds herkenbare plantenfragmenten aanwezig zijn.

fluctuatie: zie grondwaterstandsfluctuatie.

fluviaal: door beek- of rivierwater afgezet.

gerichte waarneming: in tijdig in gereedheid gebrachte en over het gebied verspreid liggende boorgaten wordt de grondwaterstand gemeten op het moment dat in één of meer van de geselecteerde meetpunten de grondwaterstand de GHG of GLG bereikt (Van der Sluijs 1982).

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 μ m.

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 zekere GHG- en/of GLG-traject.

grondwatersverschijnselen: zie: hydromorfe verschijnselen.

GVG (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand): langjarig gemiddelde van de grondwaterstand op 1 april.

gyttja: bagger, ontstaan uit resten van organismen die leven in voedselrijk water (diatomeen).

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.

...h-horizont: horizont met een ophoping van organische stof bij:

- O-horizonten met een compacte laag omgezette organische stof die van het bodemoppervlak losgetrokken kan worden;
- A-horizonten die niet-bewerkt zijn;
- B-horizonten die ingespoelde humus bevatten.

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.

hydromorfe kenmerken: Voor de podzolgronden: (a) een moerige bovengrond of: (b) een moerige tussenlaag en/of: (c) geen ijzerhuidjes op de zandkorrels onmiddellijk onder de Bh, Bhe, Bhs of Bws. (2) Voor de brikgronden: in een grijze E en in de Bh, Bhe, Bhs of Bws komen roestvlekken en mangaanconcreties voor. (3) Voor de eerdgronden en de vaaggronden: (a) een C-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 A dunner dan 50 cm: geen ijzerhuidjes op de zandkorrels onder de A-horizont; (f) bij kleigronden met een A 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.

ijzerhuidjes: het voorkomen van ijzerhuidjes op de zandkorrels onmiddellijk onder de Bh-horizont (bij podzolgronden) of boven in de C-horizont (bij eerd- en vaaggronden) duidt op een ontstaanswijze van deze gronden buiten de invloedssfeer van grondwater. Het ontbreken van ijzerhuidjes is bij deze gronden een hydromorf kenmerk.

...j-horizont: horizont met jarosietvlekken (katteklei).

kalkarm, -loos, -rijk: bij het veldbodembkundig 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 tot 2% CaCO_3 .
- 3 kalkrijk materiaal: zichtbare opbruising; overeenkomend met meer dan ca. 1-2% CaCO_3 .

kalkverloop: het verloop van het kalkgehalte in het bodemprofiel.

Indeling naar het kalkverloop (per vlak)

Kalkverloop-eenheid	Kalkverloop
Zeekleigronden	
...A kalkrijke zeekleigronden	a; a en b
...C kalkarme zeekleigronden	b; b en c; c

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 A voorkomt, moet deze gemiddeld zwaarder zijn dan de textuurklasse zand.

kleiige moerige eerdlaag: een moerige eerdlaag waarin lutum voorkomt.

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 uit-sluitend gebezigd bij lutumarm materiaal. Zie ook: textuurklasse.

...I-horizont: aanduiding bij O-horizonten voor vers, nauwelijks aangetast blad.

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, 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) A-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 A-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 A-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.

O-horizont: een moerige horizont die bestaat uit in aëroob milieu opgehoopte planteresten en die ligt boven een A- of een E-horizont (strooisellaag).

ondergrond: horizont(en) onder de bovengrond.

ontwatering: afvoer van water uit een perceel, over en door de grond en eventueel door greppels of drains.

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
0,75- 1,5	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 zand		moerig
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	humusarme klei	humusarm	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	kleilig 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 hand-haven.

...p-horizont: door de mens bewerkte A-horizonten, zoals de bouwvoren of Ap (p = ploegen) en begraven bouwvoren. Diep bewerkte gronden leveren meestal een menging van verschillende horizonten op, aangeduid bijv. als A/B/Cp.

podzol-B: B-horizont in minerale gronden, waarvan het ingespoelde deel vrijwel uitsluitend uit amorfe humus, uit amorfe humus en sesquioxiden, of uit sesquioxiden alleen bestaat.

podzolgronden: minerale gronden met een duidelijke podzol-B-horizont en een A-horizont 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 door te krijgen
gerijpt	stevig; niet tussen de vingers door te krijgen

rodoornig: met ijzer verrijkte lagen aan of nabij het oppervlak (Fe_2O_3 -gehalte 5-50%, meestal groter dan 10%). In gronden met een rood- of okerbruine kleur.

roestvlekken: door de aanwezigheid van bepaalde ijzerverbindingen bruin tot rood gekleurde vlekken.

...s-horizont: aanduiding bij podzol-B-horizonten met ingespoelde sesquioxiden. Bij Bw-horizonten komt toevoeging ...s alleen voor, als de bovenliggende horizonten kenmerken van ontijzering vertonen in de vorm van afgeloogde zandkorrels. Bh-horizonten krijgen toevoeging ...s, wanneer op de zandkorrels direct onder de Bh-horizont ijzerhuidjes aanwezig zijn. Dit geldt niet voor het bovenste deel van de Bh-horizont, wanneer in het onderste deel een sterke concentratie van ingespoeld ijzer zichtbaar is.

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 A-horizont 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.