

De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl

32/100632001 Rex

BIBLIOTHEEK  
STARINGGEBOUW

**De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Bergen-  
Schoorl**

**Resultaten van een bodemgeografisch onderzoek en de  
geschiktheidsbeoordeling voor de bloembollenteelt en  
weidebouw**

**J.R. Mulder  
T.C. van Steenberg  
M.M. van der Werff**

**Rapport 324**

**DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1995**

**14 MAART 1995**

÷ 5 krt  
+ 1 byl.  
19, 526301 #

## REFERAAT

Mulder, J.R., T.C. van Steenberg, M.M. van der Werff, 1995. *De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl; resultaten van een bodemgeografisch onderzoek en de geschiktheidsbeoordeling voor de bloembollenteelt en weidebouw*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 324. 118 blz.; 8 fig.; 43 tab.; 3 aanh.; 3 kaarten; 1 bijlage.

In het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl is de bodem onderzocht en beoordeeld op geschiktheid voor bloembollenteelt en weidebouw. Het gebied bestaat uit duin- en strandafzettingen (zandgronden, moerige gronden, veengronden), oude getij- en lagunaire afzettingen (zeekleigronden, moerige gronden) en jonge getij- en doorbraakafzettingen (zeekleigronden). Goed ontwaterde, goed bewortelbare zand- en lichte zavelgronden met een goede vochtvoorziening hebben ruime mogelijkheden voor bloembollenteelt; droogtegevoelige en te natte zand-, zavel- en lichte kleigronden hebben beperkte mogelijkheden. Goed ontwaterde, goed bewortelbare zand- en kleigronden met een goede vochtvoorziening en een goede draagkracht hebben ruime mogelijkheden voor weidebouw; zand-, zavel- en kleigronden waarvan de draagkracht te wensen overlaat of die enigszins droogtegevoelig zijn, hebben beperkte mogelijkheden.

Trefwoorden: bodemgesteldheid, doorbraakafzetting, duinafzetting, grondwatertrap, jonge getijafzetting, lagunaire afzetting, oude getijafzetting, strandafzetting

ISSN 0927\_4499

©1995 DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO) Postbus 125, 6700 AC Wageningen.  
Tel.: 08370-74200; telefax: 08370-24812.

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

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

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

Project 4210

[RAP324.EVR]

## Inhoud

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
1.3 Bodemvorming	19
2 Fysiografie	21
2.1 Ligging en oppervlakte	21
2.2 Ontstaansgeschiedenis	21
2.2.1 Pleistoceen	23
2.2.2 Holoceen tot circa 1000 AD	24
2.2.2.1 Praeboreaal en Boreaal	25
2.2.2.2 Atlanticum	25
2.2.2.3 Subboreaal	25
2.2.2.4 Subatlanticum	26
2.2.3 Geologische en historische ontwikkelingen na circa 1000 AD	27
2.2.3.1 Veenontginningen	27
2.2.3.2 Rekere-afzettingen	28
2.2.3.3 Bedijking	31
2.2.3.4 Vorming van Jonge Duinen en overstuivingen	32
2.2.3.5 Vorming van meren en droogmakerijen	33
3 Bodemgeografisch onderzoek, bodemgeschiktheidsbeoordeling en digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens	35
3.1 Bodemgeografisch onderzoek	35
3.2 Toetsing aan meetresultaten	35
3.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse	35
3.2.2 Grondwaterstandsmetingen	39
3.2.2.1 Bespreking van de meetgegevens van de buizen met een meetreeks van 1 jaar	43
3.2.2.2 Berekening van GHG en GLG van buizen met 6-8 jarige meetgegevens of meer	45
3.2.2.3 Berekening van GHG en GLG van buizen met éénjarige gegevens	45
3.2.2.4 Bespreking van de berekeningen en conclusie	47
3.3 Indeling van het grondwaterstandsverloop en overschrijdingsduur van grondwaterstanden	48
3.4 Indeling van de gronden en opzet van de legenda	49
3.5 Bodemgeschiktheidsbeoordeling en -classificatie voor bloembollenteelt en weidebouw	51
3.5.1 Bodemgeschiktheidsclassificatie voor bloembollenteelt	51
3.5.2 Bodemgeschiktheidsclassificatie voor weidebouw	56
3.5.3 Bodemgeschiktheidstabellen	57

3.5.4 Gebruik van de interpretatiegegevens	58
3.6 Digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens	58
4 Bodemgesteldheid; beschrijving van de bodem- en grondwatertrappenkaart	61
4.1 Duin- en strandafzettingen (S...)	61
4.1.1 Beekvaaggronden SZg31, SZg50 en SZg51	62
4.1.2 Beekeerdgronden StZg31, StZg50 en StZg51	63
4.1.3 Vlakvaaggronden, niet diepgeploegd, SZn30, SZn50 en SZn51	64
4.1.4 Vlakvaaggronden met doorgeploegde A1-horizont SaZn30, SaZn50 en SaZn51	65
4.1.5 Gooreerdgronden StZn50, StZn51, ScZn50 en ScZn51	65
4.1.6 Enkeerdgronden SEZ50	66
4.1.7 Veldpodzolgronden SHn50	67
4.1.8 Duinvaaggronden SZd50	68
4.1.9 Broekeerdgronden ShWz, SkWz en SzWz	68
4.1.10 Koopveengronden ShVz	69
4.2 Oude getij- en lagunaire afzettingen (C...)	70
4.2.1 Poldervaaggronden CMn12 en CMn32	70
4.2.2 Poldervaaggronden CMn13 en CMn73	71
4.2.3 Poldervaaggronden CMn15	72
4.2.4 Leekeerdgronden CtMn12, CtMn32 en CtMn52	72
4.2.5 Leekeerdgronden CtMn13 en CtMn53	73
4.2.6 Leekeerdgronden CtMn15, CtMn35 en CtMn55	74
4.2.7 Woudeerdgronden CcMn12 en CcMn32	75
4.2.8 Woudeerdgronden CcMn15	76
4.2.9 Broekeerdgronden ChWg en CkWg	76
4.2.10 Plaseerdgronden CkWo	77
4.3 Jonge getij- en doorbraakafzettingen (R...)	78
4.3.1 Nesvaaggronden RMo53 en RMo73	78
4.3.2 Drechtvaaggronden RMv11, RMv31, RMv51 en RMv71	79
4.3.3 Liedeerdgronden RtMv31	80
4.3.4 Poldervaaggronden RMn12, RMn32 en RMn52	81
4.3.5 Poldervaaggronden RMn03, RMn13, RMn33, RMn53 en RMn73	82
4.3.6 Poldervaaggronden RMn34	83
4.3.7 Poldervaaggronden RMn05, RMn15, RMn35 en RMn55	84
4.3.8 Leekeerdgronden RtMn12 en RtMn32	85
4.3.9 Leekeerdgronden RtMn13 en RtMn33	85
4.3.10 Leekeerdgronden RtMn15 en RtMn35	86
4.3.11 Woudeerdgronden RcMn32	87
4.3.12 Woudeerdgronden RcMn13 en RcMn33	88
4.3.13 Tuineerdgronden REK15	88
4.4 Toevoegingen	89
4.5 Grondwatertrappen	90
4.6 Overige onderscheidingen	93
5 Bodemgeschiktheid voor bloembollenteelt	95
6 Bodemgeschiktheid voor weidebouw	107
Literatuur	117

## Tabellen

1 Stratigrafisch overzicht	22
2 Grondmonsteranalyses	37
3 Gemeten grondwaterstanden in de periode december 1992 - december 1993 en de maaiveldshoogte van de buizen	42
4 De GHG en GLG voor de grondwaterstandsbuizen berekend uit regressie-vergelijking met stambuis L03 met de verklaarde variantie en het 95% betrouwbaarheidsinterval; ter vergelijking tevens de HG3 en LG3 van de buizen gedurende de periode van opname	47
5 Omzetting van grondwatertrappen (Gt's) in tijdsduurklassen	49
6 De beoordelingsfactoren en hun betekenis voor bloembollenteelt en weidebouw	51
7 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor bloembollenteelt	56
8 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor weidebouw	57
9a Gegevens per kaarteenheid van de beekvaaggronden SZg31, SZg50 en SZg51	144
9b Profielschets van kaarteenheid SZg31B-IIa	145
9c Profielschets van kaarteenheid k/SZg31A-IIb	145
9d Profielschets van kaarteenheid SZg50C/k-IIIb	145
9e Profielschets van kaarteenheid SZg51C/E-IIIa	145
10a Gegevens per kaarteenheid van de beekerdgronden StZg31, StZg50 en StZg51	146
10b Profielschets van kaarteenheid k/StZg31B-IIb	147
10c Profielschets van kaarteenheid StZg50C-IIIb	147
10d Profielschets van kaarteenheid StZg51C/v-IIIb	147
11a Gegevens per kaarteenheid van de vlakvaaggronden, niet diepgeploegd, SZn30, SZn50, SZn51	148
11b Profielschets van kaarteenheid SZn30C-IIIa	149
11c Profielschets van kaarteenheid SZn50A-VIc	149
11d Profielschets van kaarteenheid k/SZn50C/E-IIIb	149
11e Profielschets van kaarteenheid SZn51C/E-IIb	149
12a Gegevens per kaarteenheid van de vlakvaaggronden, met doorgeploegde A-horizont, SaZn30, SaZn50, SaZn51	150
12b Profielschets van kaarteenheid SaZn30B-IVu	150
12c Profielschets van kaarteenheid SaZn50A-IIc	151
12d Profielschets van kaarteenheid SaZn51C-VIIc	151
13a Gegevens per kaarteenheid van de gooreerdgronden StZn50, StZn51, ScZn50 en ScZn51	152
13b Profielschets van kaarteenheid k/StZn50C-IIb	153
13c Profielschets van kaarteenheid StZn51C-IIb	153
13d Profielschets van kaarteenheid ScZn50C-IVu	153
13e Profielschets van kaarteenheid ScZn51B-IIIb	153
14a Gegevens per kaarteenheid van de enkeerdgronden SEZ50	154
14b Profielschets van kaarteenheid SEZ50C-VIc	154
15a Gegevens per kaarteenheid van de veldpodzolgronden SHn50	154
15b Profielschets van kaarteenheid SHn50C-IVu	154
16a Gegevens per kaarteenheid van de duinvaaggronden SZd50	155

16b Profielschets van kaartenheid SZd50C-VIII d	155
17a Gegevens per kaartenheid van de broekeerdgronden ShWz, SkWz en SzWz	155
17b Profielschets van kaartenheid ShWz-IIa	156
17c Profielschets van kaartenheid SkWz-IIa	156
17d Profielschets van kaartenheid SzWz-IIb	156
18a Gegevens per kaartenheid van de koopveengronden ShVz	156
18b Profielschets van kaartenheid ShVz-IIa	157
19a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden CMn12 en CMn32	157
19b Profielschets van kaartenheid CMn12B/s-IVu	158
19c Profielschets van kaartenheid CMn32C/s-IIa	158
20a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden CMn13 en CMn73	158
20b Profielschets van kaartenheid CMn13C/z-IIIb	159
20c Profielschets van kaartenheid CMn73C/s-IIIa	159
21a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden CMn15	159
21b Profielschets van kaartenheid CMn15B/z-IIa	159
22a Gegevens per kaartenheid van de leekeerdgronden CtMn12, CtMn32 en CtMn52	160
22b Profielschets van kaartenheid CtMn12B/s-IIb	160
22c Profielschets van kaartenheid CtMn32C/s-IIIa	161
22d Profielschets van kaartenheid CtMn52C/s-IIa	161
23a Gegevens per kaartenheid van de leekeerdgronden CtMn13 en CtMn53	161
23b Profielschets van kaartenheid CtMn13C/z-IIIa	161
23c Profielschets van kaartenheid CtMn53C/s/E-IIa	162
24a Gegevens per kaartenheid van de leekeerdgronden CtMn15, CtMn35 en CtMn55	162
24b Profielschets van kaartenheid CtMn15B/z-IIa	162
24c Profielschets van kaartenheid CtMn35B/z/E-IIa	163
24d Profielschets van kaartenheid CtMn55B-IIa	163
25a Gegevens per kaartenheid van de woudeerdgronden CcMn12 en CcMn32	163
25b Profielschets van kaartenheid CcMn12B/s-IIIb	163
25c Profielschets van kaartenheid CcMn32C/s/E-IIa	164
26a Gegevens per kaartenheid van de woudeerdgronden CcMn15	164
26b Profielschets van kaartenheid CcMn15B/z-IVu	164
27a Gegevens per kaartenheid van de broekeerdgronden ChWg en CkWg	165
27b Profielschets van kaartenheid ChWg/s-IIa	165
27c Profielschets van kaartenheid CkWg/z-IIa	165
28a Gegevens per kaartenheid van de plaseerdgronden CkWo	166
28b Profielschets van kaartenheid CkWo/G-Ia	166
29a Gegevens per kaartenheid van de nesvaaggronden RMo53 en RMo73	166
29b Profielschets van kaartenheid RMo53C/w-IIa	166
29c Profielschets van kaartenheid RMo73C/w-IIa	167
30a Gegevens per kaartenheid van de drechtvaaggronden RMv11, RMv31, RMv51 en RMv71	167
30b Profielschets van kaartenheid RMv11A/v-IIa	167
30c Profielschets van kaartenheid RMv31B/v/G-IIa	168
30d Profielschets van kaartenheid RMv51C/v/G-IIa	168
30e Profielschets van kaartenheid RMv71C/v-IIu	168
31a Gegevens per kaartenheid van de liedeerdgronden RtMv31	168

31b Profielschets van kaartenheid RtMv31C/v-IIa	169
32a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden RMn12, RMn32, RMn52	170
32b Profielschets van kaartenheid RMn12C/s/k-IIIb	171
32c Profielschets van kaartenheid RMn32C/s/k/E-IIIa	171
32d Profielschets van kaartenheid RMn52C/w/s-IIIa	171
33a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden RMn03, RMn13, RMn33, RMn53 en RMn73	172
33b Profielschets van kaartenheid RMn03C/v-VIo	174
33c Profielschets van kaartenheid RMn13C/E-IIIa	174
33d Profielschets van kaartenheid RMn33C/v-IIIa	174
33e Profielschets van kaartenheid RMn53C-IIa	175
33f Profielschets van kaartenheid RMn73B/w-IIIa	175
34a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden RMn34	175
34b Profielschets van kaartenheid RMn34C/v-IIIa	176
35a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden RMn05, RMn15, RMn35 en RMn55	176
35b Profielschets van kaartenheid RMn05A-IIIa	179
35c Profielschets van kaartenheid RMn15A/v-IIIa	179
35d Profielschets van kaartenheid RMn15C-VIo	179
35e Profielschets van kaartenheid RMn35B-IIIb	180
35f Profielschets van kaartenheid RMn55B/v-IIIa	180
36a Gegevens per kaartenheid van de leekeerdgronden RtMn12 en RtMn32	180
36b Profielschets van kaartenheid RtMn12C/w/s-IIIa	181
36c Profielschets van kaartenheid RtMn32C/s-IIa	181
37a Gegevens per kaartenheid van de leekeerdgronden RtMn13 en RtMn33	181
37b Profielschets van kaartenheid RtMn13C/s-IIIb	182
37c Profielschets van kaartenheid RtMn33C/s-IIb	182
38a Gegevens per kaartenheid van de leekeerdgronden RtMn15 en RtMn35	182
38b Profielschets van kaartenheid RtMn15A/H-IVu	183
38c Profielschets van kaartenheid RtMn35C/z-IIb	183
39a Gegevens per kaartenheid van de woudeerdgronden RcMn32	183
39b Profielschets van kaartenheid RcMn32B/H-IIIb	183
40a Gegevens per kaartenheid van de woudeerdgronden RcMn13 en RcMn33	184
40b Profielschets van kaartenheid RcMn13C/w/s-IIIb	184
40c Profielschets van kaartenheid RcMn33C/z-IIIb	184
41a Gegevens per kaartenheid van de tuineerdgronden REK15	184
41b Profielschets van kaartenheid REK15C/z-VIo	185
42 De huidige geschiktheid voor bloembollenteelt	96
43 De huidige geschiktheid voor weidebouw	108

## Figuren

1 Ligging van het herinrichtingsgebied	20
2 Ligging van de belangrijkste kaden en dijken	30
3 Ligging en nummering van grondmonsters en grondwaterstandsbuizen	41
4 Buis SC01 en buis SC19 met respectievelijk een geringe (4a) en grote fluctuatie (4b) in de periode dec. 1992-dec. 1993	44
5 Fluctuatie in de grondwaterstandsbuizen	44
6a Goede samenhang tussen stambuis L03 en SC04	46



6b Slechte samenhang tussen stambuis L03 en SC08	46
7 Tijds-grondwaterstandsdiagram	48
8 LD-vakindeling van het herinrichtingsgebied	59

## **Aanhangsels** 123

1 Oppervlakte van de eenheden op de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart	124
2 Vergelijking van de codering van de legenda-eenheden op de bodemkaart van Bergen-Schoorl, schaal 1 : 10 000, met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000	138
3 Gegevens per kaarteenheden met profielschets(en)	142

## **Kaarten**

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

## **Bijlage**

Brouwer, F., J.A.M. ten Cate en A. Scholten, 1992. *Bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden; bodemvorming, methoden en begrippen*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 157.

## Woord vooraf

In opdracht van de Landinrichtingsdienst te Utrecht heeft DLO-Staring Centrum de bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl in kaart gebracht en de gronden beoordeeld op hun geschiktheid voor de bloembollenteelt en weidebouw. Het bodemgeografisch onderzoek hiervoor werd in 1993 uitgevoerd.

Aan het project werkten mee: ing. E. Kiestra, T.C. van Steenberg, M.M. van der Werff en J.R. Mulder (projectleider). De organisatorische leiding van het project had het hoofd van de afd. Veldbodembodemkunde, drs. J.A.M. ten Cate.

Voorts is dankbaar gebruik gemaakt van de diensten en kennis binnen DLO-Staring Centrum van:

- hoofdafdeling Waterbeheer, afd. geohydrologie: J.G. te Beest;
- hoofdafdeling Landschapsontwikkeling: dr. J.A. Klijn;
- afdeling Landinventarisatiemethoden: W.J.M. te Riele.

DLO-Staring Centrum is dank verschuldigd voor de ontvangen medewerking bij de uitvoering van dit onderzoek aan:

- drs. C.M. Soonius, Stichting RAAP;
- de grondeigenaren en grondbeheerders die onze medewerkers toestemming verleenden om hun grond te betreden en er veldwerk te verrichten.

## Samenvatting

In opdracht van de Landinrichtingsdienst te Utrecht heeft DLO-Staring Centrum in 1993 de bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl in kaart gebracht en de gronden beoordeeld op hun geschiktheid voor bloembollenteelt en weidebouw. De resultaten hiervan zijn vastgelegd in dit rapport. Voorts is een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd in het noordelijke deel van het herinrichtingsgebied voor toekomstige natuurontwikkelingsplannen, waarvan de resultaten zijn vastgelegd in een apart rapport (Mulder en Spoelstra, 1995). De resultaten van het onderzoek zullen een functie vervullen bij de planvorming, de evaluatie, de nadere afweging van belangen en de eerste schatting van de herinrichting van het gebied. Het gebied ligt binnen het grondgebied van de gemeenten Castricum, Egmond, Heiloo, Alkmaar, Bergen, Schoorl en Zijpe. De gekarteerde oppervlakte bedraagt circa 5080 ha.

De pleistocene afzettingen omvatten fluviatiele zanden van de Formatie van Urk/Sterksel, grondmorene en fluvioglaciaal materiaal van de Formatie van Drenthe, schelphoudende zanden met tussengeschakelde kleilagen van de Eem Formatie en dekzanden van de Formatie van Twente.

De holocene afzettingen behoren tot de Westland Formatie. Het Basisveen is tot aan het eind van het Atlanticum doorgroeid en daarna grotendeels opgeruimd door zeeinbraken. Tussen 4900-4800 BP werd het Zeegat van Bergen gevormd, dat werd opgevuld met kleiige afzettingen, de Klei van Bergen. In de getijdegeulen kwam overwegend zand tot afzetting en daarbuiten klei, de Afzettingen van Calais IV en Duinkerke 0. Langs de kust ontstonden strandwallen. Haaks op de strandwallen vormden zich de haakwallen van Zanegeest. Circa 3000 BP verzandde de monding van het Zeegat van Bergen. Noord-Kennemerland en West-Friesland raakten bedekt onder het Hollandveen.

De bewoning concentreerde zich in de 8e/9e eeuw op de strandwallen en er ontstonden nederzettingen. Van daaruit is het veengebied ontgonnen en kwam een strookvormig verkavelingspatroon tot stand. Omstreeks 1000 AD ontstond het Zijper Zeegat. Via de Rekere drong het zeewater tot diep het gebied van Bergen-Schoorl binnen. Over grote oppervlakten werd zware pikklei gesedimenteerd. Er vormden zich ondiepe getijdenrekenen, waarin zandig geulmateriaal werd afgezet en daarbuiten over het Hollandveen zavel en klei. De hiervoor genoemde afzettingen behoren tot de Rekere-afzettingen. De bewoners legden dijken, kaden en dammen aan. In het noordelijke deel van het gebied hebben dijkdoorbraken plaatsgevonden. Een groot deel van de kust tussen Hargen en Petten is door afslag in de Noordzee verdwenen. De vorming van de Jonge Duinen is na 800 AD begonnen. Ze zijn ten zuiden van Bergen kalkrijk en ten noorden kalkloos. In de dertiende/veertiende eeuw ontstonden de Bergermeer en Egmondermeer, die in de zestiende en zeventiende eeuw zijn drooggemaakt.

Tijdens het bodemgeografisch onderzoek werd gemiddeld één boring per ha verricht tot 150 cm - mv., waarvan een genummerde profielbeschrijving is gemaakt. De gronden zijn gedetermineerd volgens het systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De legenda bevat een landschappelijke hoofdindeling met duin- en strandafzettingen (1686

ha = 33%), oude getij- en lagunaire afzettingen (393 ha = 8%), en jonge getij- en doorbraakafzettingen (1437 ha = 28%). De totale oppervlakte bedraagt 5080 ha, waarvan 1563 ha = 30,8% overige onderscheidingen.

De duin- en strandafzettingen bestaan uit zandgronden, moerige gronden en veengronden en zijn onderverdeeld in:

- beekvaaggronden : 140 ha = 3%;
- beekeerdgronden : 233 ha = 5%;
- vlakvaaggronden : 652 ha = 13%;
- gooreerdgronden : 359 ha = 7%;
- enkeerdgronden : 15 ha = 0,3%;
- veldpodzolgronden: 1 ha = 0,0%;
- duinvaaggronden : 28 ha = 0,5%;
- broekeerdgronden : 246 ha = 5%;
- koopveengronden : 11 ha = 0,2%.

De oude getij- en lagunaire afzettingen bestaan uit zeekleigronden en moerige gronden en zijn onderverdeeld in:

- poldervaaggronden: 75 ha = 1,5%;
- beekeerdgronden : 203 ha = 4%;
- woudeerdgronden : 22 ha = 0,4%;
- broekeerdgronden : 85 ha = 2%;
- plaseerdgronden : 8 ha = 0,2%.

De jonge getij- en doorbraakafzettingen bestaan uit zeekleigronden en zijn onderverdeeld in:

- nesvaaggronden : 50 ha = 1%;
- drechtvaaggronden: 41 ha = 0,8%;
- liedeerdgronden : 9 ha = 0,2%;
- poldervaaggronden: 1247 ha = 25%;
- leekeerdgronden : 84 ha = 2%;
- woudeerdgronden : 4 ha = 0,1%;
- tuineerdgronden : 3 ha = 0,1%.

Het grondwaterstandsverloop is ingedeeld met grondwatertrappen. Grondwatertrappen Ia, IIa, IIb en IIc komen voor op 1291 ha (25%); grondwatertrappen IIIa en IIIb op 1570 ha (31%), grondwatertrap IVu op 485 ha (9,5%) en grondwatertrappen VIo, VIIo en VIIId op 169 ha (3,4%).

Er zijn in totaal 72 legenda-eenheden, 9 toevoegingen en 10 grondwatertrappen onderscheiden.

De goed ontwaterde, goed bewortelbare zand- en lichte zavelgronden met een goede vochtvoorziening hebben ruime mogelijkheden voor bloembollenteelt (352 ha = 7%), zand-, zavel- en lichte kleigronden die hetzij enigszins droogtegevoelig, hetzij enigszins te nat zijn, hebben beperkte mogelijkheden (1410 ha = 28%) en gronden met wateroverlast, met vochttekort en met een zware bovengrond hebben weinig mogelijkheden (1755 ha = 35%).

De goed ontwaterde, goed bewortelbare zand- en kleigronden met een goede vochtvoorziening en een goede draagkracht hebben ruime mogelijkheden voor weidebouw (1787 ha = 36%). Gronden met beperkte mogelijkheden (1558 ha = 30%) komen bij zand-, zavel- en kleigronden voor, waar de draagkracht te wensen overlaat of die enigszins droogtegevoelig zijn. Weinig mogelijkheden voor weidebouw (171 ha = 3,4%) bieden de natte moerige gronden en de zeer droogtegevoelige zandgronden.

# 1 Inleiding

## 1.1 Doel en opzet van het bodemgeografisch onderzoek

Bij de voorbereiding en uitvoering van het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl zijn bodemkundige en hydrologische gegevens van belang bij de planvorming, de evaluatie, de nadere afweging van belangen en de eerste schatting.

Het doel van het bodemgeografisch onderzoek in het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl (provincie Noord-Holland) was:

- de bodemgesteldheid in kaart te brengen op schaal 1 : 10 000;
- de gronden te beoordelen op hun actuele geschiktheid voor bloembollenteelt en weidebouw;
- een geohydrologisch onderzoek uit te voeren in het noordelijke deel van het herinrichtingsgebied voor toekomstige natuurontwikkelingsplannen; de resultaten van dit onderzoek zijn vastgelegd in een afzonderlijk rapport (Mulder en Spoelstra, 1995).

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 "zichtbare" 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 bloembollenteelt en weidebouw is beoordeeld volgens het door STIBOKA ontworpen beoordelingssysteem (Van Soesbergen et al., 1986; Mulder et al., 1983; Van der Knaap en Wopereis, 1987; Van Soesbergen en Molenaar, 1991; Van Wallenburg en Hamming, 1985; Van Wallenburg en Vleeshouwer, 1987; zie ook de bijlage: rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten, 1992, hoofdstuk 3).

Bij het onderzoek hebben we gebruik gemaakt van reeds eerder verzamelde bodemkundige gegevens:

- bodemkartering van Geestmerambacht (Du Burck, 1949 en 1957);
- rapport van de verkenning van de bodemgesteldheid van het noordelijke gedeelte van de Noord-Holland (Du Burck et al., 1963);
- de bodemkartering van Kennemerland-Noord (De Roo, 1949);
- de bodemkartering van Nederland, deel XIV; de bodemgesteldheid van Noord-Kennemerland, schaal 1 : 25 000 (De Roo, 1953);
- bodemkaart van Nederland i.v., schaal 1 : 50 000, kaartblad 14 West Schagen en 19 West Alkmaar;
- bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, kaartblad 24-25 West Zandvoort Amsterdam (Vos, 1992);

- rapport van de verkenning van de bodemgesteldheid van het middengedeelte van de provincie Noord-Holland (Pons et al., 1957);
- de bodem van Noord-Holland; toelichting bij blad 5 van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 200 000 (Pons en Van Oosten, 1974);
- ruilverkavelingsgebied Limmen-Heiloo; de grondwatertrappen (Stoffelsen en Van den Hurk, 1976).

Voorts hebben we bij ons onderzoek gebruik gemaakt van:

- geomorfologische Kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, blad 14, 19-20 en 24-25;
- topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 25 000, blad 14D, 19A,B en C;
- topografisch kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, blad 14 West en 19 West;
- topografische kaart van het Koninkrijk der Nederlanden, schaal 1 : 25 000 van 1850;
- geschiedkundige Atlas van Nederland. Holland in 1300 (Beekman 1913-1932);
- luchtfoto's van de geallieerde luchtmacht 1944/45.

Bij het veldbodemkundig onderzoek hebben we gegevens verzameld over de bodemgesteldheid door bij bodemprofielmonsters de profielopbouw van de gronden tot 1,50 m -mv. vast te stellen; van elke horizont zijn de dikte, de aard van het materiaal, het organische-stofgehalte en de textuur gemeten of geschat. Verder is van ieder bodemprofielmonster het grondwaterstandsverloop geschat. 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.

Methoden, resultaten en conclusies van ons onderzoek zijn beschreven en weergegeven in het rapport en op 3 kaarten. 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 "De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl" heeft de volgende opzet. Hoofdstuk 2 geeft informatie over de ligging en oppervlakte van het gebied (2.1), en over de ontstaansgeschiedenis en de historische ontwikkelingen (2.2). In hoofdstuk 3 beschrijven we de methode van het bodemgeografisch onderzoek (3.1 en 3.2), de indeling van het grondwaterstandsverloop en overschrijdingsduur (3.3), de indeling van de gronden en opzet van de legenda (3.4), de bodemgeschiktheidsbeoordeling en -classificatie voor bloembollenteelt en weidebouw (3.5) en de digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens (3.6). In hoofdstuk 4 lichten we de resultaten van het veldbodemkundig onderzoek (bodem- en grondwatertrappenkaart) toe in een beschrijving van de bodemgesteldheid (incl. het grondwaterstandsverloop). In hoofdstuk 5 geven we de bodemgeschiktheid aan voor bloembollenteelt en in hoofdstuk 6 de bodemgeschiktheid voor weidebouw.

In de aanhangsels staan gegevens, documentatie en verklaringen, waarmee we het rapport niet wilden belasten. In aanhangsel 1 staat de oppervlakte (ha en %) van de eenheden op de bodem- en grondwatertrappenkaart weergegeven. In aanhangsel 2 is de codering van de legenda-eenheden op de bodemkaart van Bergen-Schoorl, schaal 1 : 10 000, vergeleken met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. In aanhangsel

tertrappenkaart vermeld.

Bij het rapport behoren de volgende 3 kaarten, schaal 1 : 10 000:

- de bodemkaart, waarop de bodemgesteldheid tot 1,50 m - mv. is weergegeven;
- de grondwatertrappenkaart met het grondwaterstandsverloop;
- de boorpuntenkaart met de ligging en nummering van de beschreven bodemprofielmonsters.

In de bijlage (Brouwer et al., 1992) wordt uitvoerig ingegaan op het bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden met name op bodemvorming, methoden en begrippen. In het rapport wordt regelmatig naar deze bijlage verwezen.

Binnen vrijwel ieder kaartvlak komen delen voor, waarvan de profielopbouw en/of de grondwatertrap afwijkt van de omschrijving die we op de legenda voor dit kaartvlak geven. Dergelijke delen zijn de zogenaamde onzuiverheden. We kunnen ze door hun geringe afmetingen bij de gebruikte kaartschaal niet afzonderlijk weergeven of we merken ze door het beperkte aantal boringen niet op. We hebben er maar gestreefd kaartvlakken af te grenzen met een gemiddelde zuiverheid (Marsman en De Gruijter, 1982) van tenminste 70%.

Kaartschaal en boringsdichtheid bepalen de hoeveelheid informatie op een kaart. Meer of gedetailleerdere informatie wordt niet verkregen door de kaart te vergroten, 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 (Steur en Westerveld, 1965).

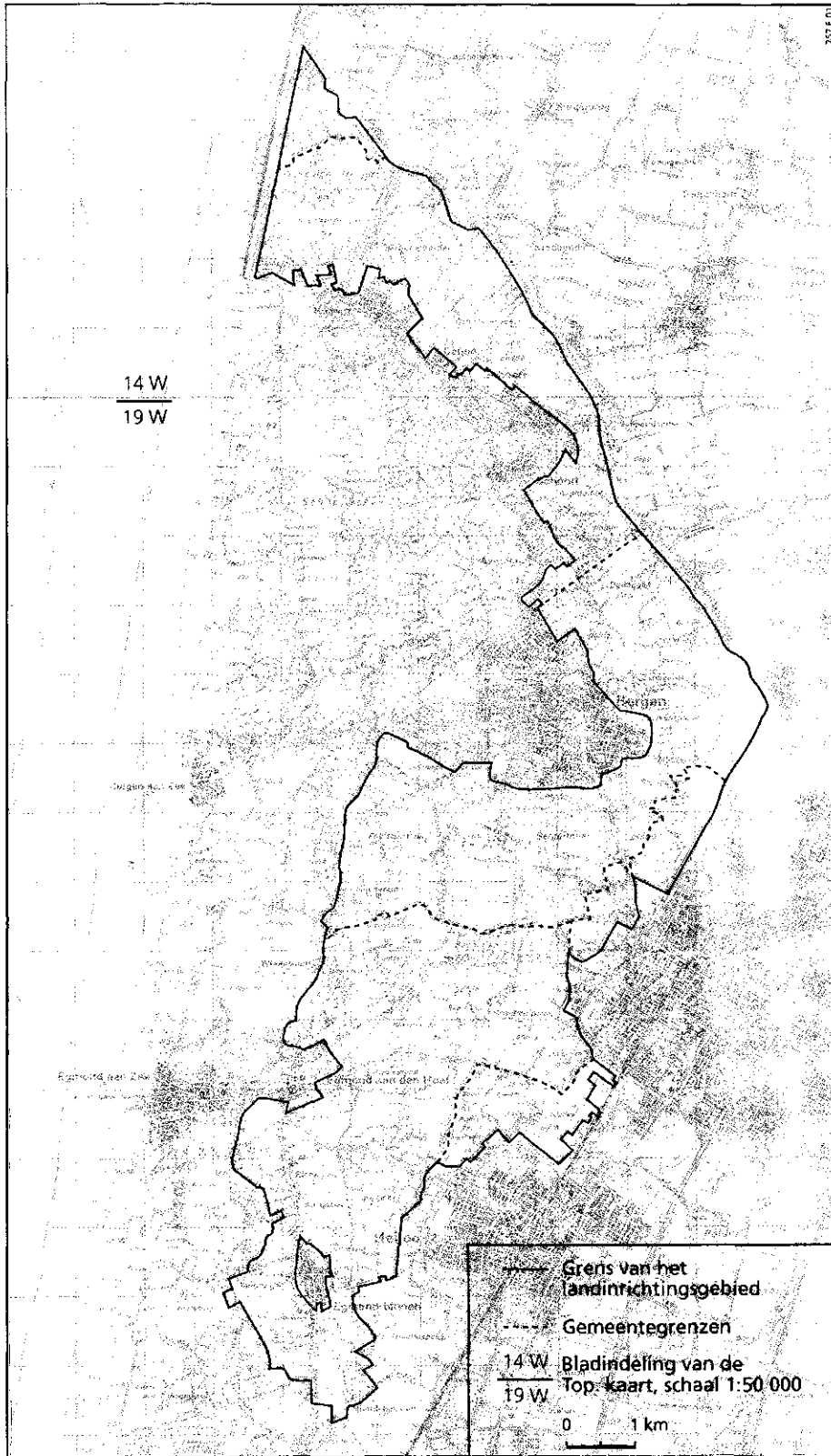
### **1.3 Bodemvorming**

De navolgende bodemvormende processen zijn van invloed geweest op de bodemvorming in het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl:

- humusvorming;
- podzolering;
- homogenisatie;
- kleiverplaatsing;
- ontkalking en silicaatverwerking;
- rijping;
- gleyverschijnselen;
- antropogene bodemvorming.

Voor een bespreking van deze processen wordt verwezen naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer et al., 1992, hoofdstuk 1).





**Fig. 1 Ligging van het herinrichtingsgebied**

## 2 Fysiografie

### 2.1 Ligging en oppervlakte

Het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl ligt in de provincie Noord-Holland, langs de binnenduinrand ten noorden van Castricum en ten zuiden van Petten (fig.1). Het gebied ligt binnen het grondgebied van de gemeenten Castricum, Egmond, Heiloo, Alkmaar, Bergen, Schoorl en Zijpe. De belangrijkste woonkernen zijn Egmond-Binnen, Egmond a/d Hoef, Bergen, Schoorl en Groet. Het gebied wordt in het noordoosten begrensd door het Noord-Hollandsch Kanaal, in het noordwesten door de Hondsbossche Zeewering en in het westen door het duinencomplex. Het gebied bestaat uit verschillende polders, zoals: Vereenigde Harger- en Pettermerpolder, Groeterpolder, Grootdammerpolder, Zuurvospolder, Sluispolder, Rekerpolder, Philisteinsche Polder, Bergermeerpolder, Baafjespolder en Sammerpolder. De voormalige Egmondermeer is na zijn droogmaking opgedeeld in verschillende polders zoals: Bosmolenpolder, Visscherijmolenpolder Geestmolenpolder en Bovenpolder. Enkele van oudsher belangrijke dijken en dammen zijn: Zanddijk, Nesdijk, dijk Bergen-Alkmaar, Schoorldam, Tarwedijk, Rekerdam of Krabbedam, Hondsbossche Slaperdijk, Schoorlse Zeedijk en de Hondsbossche Zeewering.

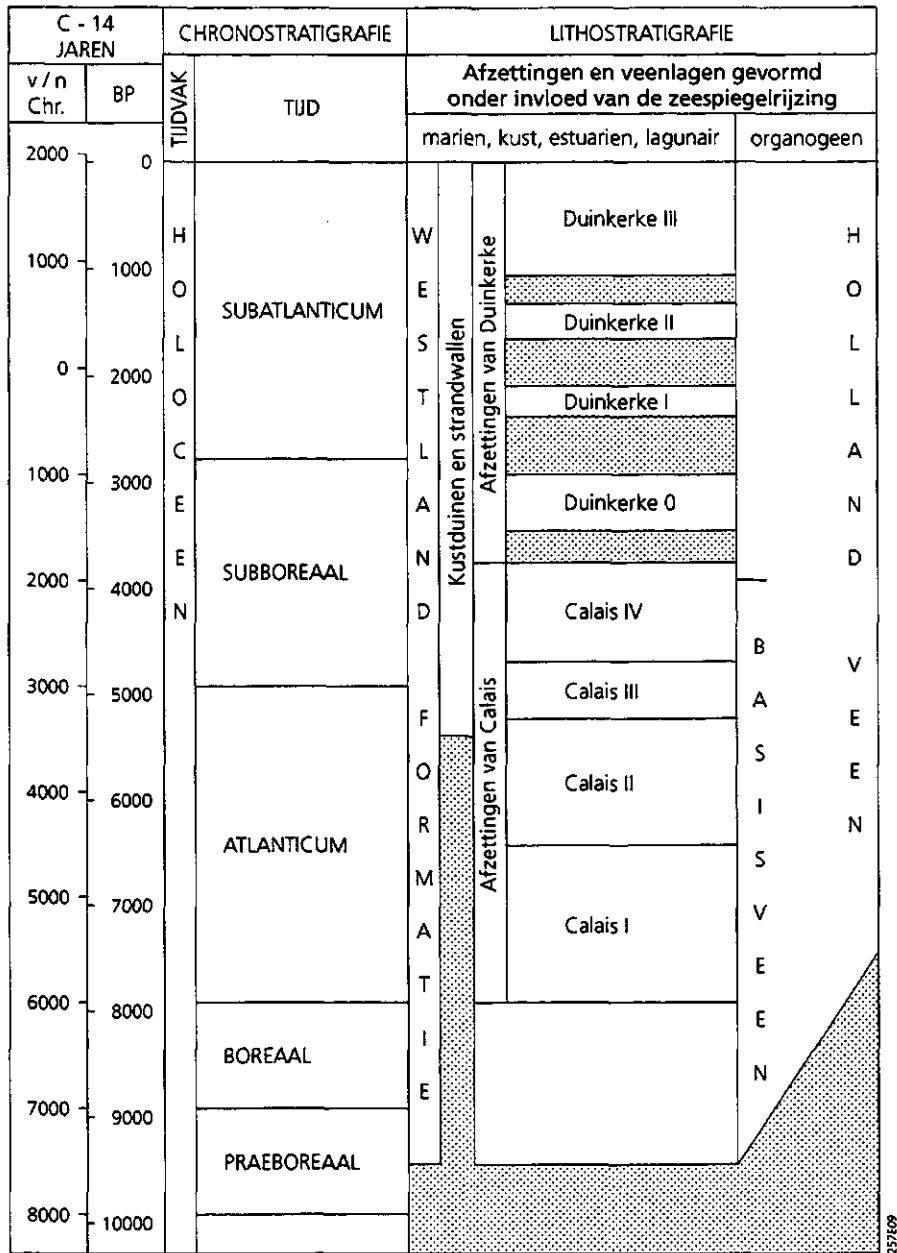
De totale oppervlakte van het onderzoeksgebied bedraagt circa 5080 ha. De relatieve hoogteligging van het gebied varieert van circa 6,4 m + NAP nabij Egmond-Binnen en tot circa 1,3 m - NAP in de Bergermeerpolder en de Vereenigde Harger- en Pettermerpolder. De duinen ten zuiden van Bergen variëren in hoogte van circa 5 tot circa 40 m + NAP en ten noorden van Bergen van circa 3 tot circa 54 m + NAP.

De topografie van het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl staat afgebeeld op de bladen 14D, 19A, 19B en 19C van de Topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 25 000.

### 2.2 Ontstaansgeschiedenis

Om inzicht te verkrijgen in de verbreiding van de gronden geven we in dit hoofdstuk een globaal overzicht van de verschillende geologische afzettingen die binnen het herinrichtingsgebied voorkomen. Tevens geven we beknopt de invloedssfeer van de mens op het gebied aan. Voor meer gedetailleerde informatie over de geologische opbouw verwijzen wij naar Bakker et al. (1979 en 1981), Bennma (1954), Ten Cate en Maarleveld (1977), De Gans (1991), Jelgersma et al. (1970), Jelgersma (1983), Klijn (1981), De Mulder en Bosch (1982), De Mulder (1982 en 1984), Pons en Wiggers (1959 en 1960), Roep et al. (1991), Stuyfzand (1989), Van der Valk (1992), Westerhoff et al. (1984 en 1987), Wiersma (1991), Zagwijn en Van Staalduinen (1975) en Zagwijn (1983).

Tabel 1 Stratigrafisch overzicht



### 2.2.1 Pleistoceen

De pleistocene afzettingen die vanaf het Vroeg-Saalien tot het Holoceen zijn afgezet, behoren tot de Formatie van Urk/Sterksel, de Formatie van Drenthe, de Eem Formatie, de Formatie van Kreftenheye en de Formatie van Twente. De belangrijkste informatiebron over deze formaties was voor ons onderzoek de "Toelichting op de geologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, kaartblad 19 West en Oost (Westerhoff et al., 1987). Het noordelijke deel van Bergen-Schoorl ligt op kaartblad 14 West, waarvan de geologische kaart en toelichting nog niet is verschenen. Over aard en voorkomen van bovengenoemde formaties in dat gebied hebben wij de volgende literatuur geraadpleegd: De Mulder en Bosch (1982), De Mulder (1984), Stuyfzand (1989), Zagwijn en Staalduinen (1975), Zagwijn (1983) en Pons en Van Oosten (1974).

De *Formatie van Urk/Sterksel* omvat fluviatiele afzettingen van de Rijn en/of Maas. De onderkant ligt op 75 tot 85 m - NAP. Door stuwing en erosie wisselt de bovenkant van de formatie sterk in hoogteligging. Bij Bergen aan Zee ontbreekt deze formatie. Bij Egmond ligt de bovenkant van de formatie zeer hoog, namelijk tot 26 m - NAP. Deze fluviatiele afzettingen (watervoerende pakket) zijn grotendeels opgebouwd uit kalkrijke, matig grove, grindhoudende zanden (Westerhoff et al., 1987). In het gebied van de Hondsbossche Zeewering bestaat de formatie uit fijnkorrelige zanden en kleilagen, die in een meanderend rivierpatroon (Rijn) zijn afgezet (De Mulder, 1984).

De *Formatie van Drenthe* omvat alle afzettingen die direct samenhangen met de landijsbedekking gedurende het Saalien. De formatie komt over vrijwel het gehele gebied van Bergen-Schoorl voor, maar is plaatselijk door mariene erosie in het Eemien verdwenen. Het verloop van de boven- en onderkant is zeer grillig. Westerhoff et al. (1987) onderscheiden binnen de Formatie van Drenthe grondmorene, fluvioglaciale en lacustroglaciale afzettingen.

De grondmorene is opgebouwd uit een mengsel van leem, zand en stenen (keileem) en is kalkhoudend. De dikte van de keileem varieert van enkele meters tot meer dan 20 m en is slecht doorlatend.

De fluvioglaciale afzettingen (smeltwaterafzettingen door stromend water) bestaan uit kalkhoudende, matig fijne tot matig grove zanden en komen over het gehele gebied van Bergen-Schoorl voor. In het algemeen varieert de dikte van dit watervoerende pakket van 7 tot 12 m. De basis van deze afzettingen ligt op circa 50 m - NAP. In een subglaciaal smeltwaterdal onder Bergen komen deze afzettingen zeer diep voor. De basis reikt tot dieper dan 140 - NAP. De dikte van de zanden in deze geulopvulling loopt op tot meer dan 50 meter (Westerhoff et al., 1987).

De lacustroglaciale afzettingen (smeltwaterafzettingen in meren en glaciële bekkens) omvatten zowel klei als zand, maar komen in Bergen-Schoorl niet voor.

De *Eem Formatie* omvat overwegend mariene/litorale afzettingen, die vooral gedurende het Eemien zijn gevormd. De *Formatie van Kreftenheye* omvat afzettingen van de grote rivieren vanaf de ijsbedekking in het Saalien tot en met het Weichselien.

Het dikteverloop van de Eem Formatie is grillig, omdat de ondergrens het patroon van de post-Saale morfologie volgt. De formatie omvat goed doorlatende, schelphoudende zanden met lokaal tussengeschakelde, slecht doorlatende kleilagen (tussen Egmond aan Zee en Bergen). Daar bevindt zich ook het diepste punt waarop de Eem Formatie voorkomt, namelijk op circa 90 m - NAP (Westerhoff et al., 1987).

Ook het verloop van de bovengrens van de Eem Formatie is grillig door de erosie die gedurende het Weichselien en Holoceen is opgetreden. De formatie bereikt bij Bergen in het voormalige subglaciale dal een dikte van circa 65 meter. In het noordelijke deel van Bergen-Schoorl varieert de bovenkant van de Eem Formatie van circa 20 tot 30 meter - NAP (Stuyfzand, 1989; Zagwijn, 1983; De Mulder, 1984).

In de omgeving van de Hondsbossche Zeewering bevindt zich op de klei- en leemlaag van de Eem Formatie een 1 tot 2,5 m dikke, grove, grindige zandlaag van de Formatie van Kreftenheye. Dit materiaal is in het Vroeg-Weichselien door de Rijn afgezet (De Mulder, 1984).

De *Formatie van Twente* bestaat voornamelijk uit eolische sedimenten (dekzand) en lokale rivierafzettingen die onder koude omstandigheden gedurende het Weichselien zijn afgezet. De formatie omvat doorlatende, fijne, soms leemhoudende, goed gesorteerde zanden, die dikwijls bovenin ontkalkt zijn (Westerhoff et al., 1987).

De Formatie van Twente ligt tussen de Eem Formatie en de Westland Formatie (par. 2.2.2). De ondergrens van de formatie ligt tussen de 20 en 30 m - NAP, de bovengrens tussen de 15 en 20 m - NAP. Ter plaatse van het Gat van Bergen ontbreekt deze formatie (Westerhoff et al., 1987; Stuyfzand, 1989). In de omgeving van de Hondsbossche Zeewering begint de Formatie van Twente op een diepte van circa 18 m - NAP. Het onderste pakket bestaat uit een 0,5 tot meer dan 2 m dikke laag leem of klei, waarop een 1 tot 4 à 5 m dik pakket matig fijn, lemig zand voorkomt.

## **2.2.2 Holoceen tot circa 1000 AD**

Het Holoceen begon circa 10 000 jaar geleden, toen het klimaat warmer werd en de zeespiegel begon te rijzen. Het gemiddelde zeeniveau lag aan het begin van het Holoceen op circa 45 m - NAP. De snelheid van de zeespiegelrijzing bedroeg tot circa 6000 BP ongeveer 1 à 2 meter per eeuw. Daarna ging de stijging steeds langzamer, eerst nog met 10 à 20 cm per eeuw en na de Romeinse tijd met nog slechts ongeveer 2 cm per eeuw (Westerhoff et al., 1987). De afzettingen die vanaf het begin van het Holoceen in Bergen-Schoorl zijn gevormd, behoren tot de Westland Formatie. Ze variëren van grof zand tot zware klei en veen. De Westland Formatie wordt onderverdeeld in Basisveen, Afzettingen van Calais, Afzettingen van Duinkerke, Duin- en strandafzettingen en Hollandveen (Westerhoff et al., 1987). In klimatologisch opzicht wordt het Holoceen onderverdeeld in Praeboreaal, Boreaal, Atlanticum, Subboreaal en Subatlanticum. In de paragrafen 2.2.2.1 t/m 2.2.2.4 geven we een beknopte beschrijving van de geologische geschiedenis van Bergen-Schoorl gedurende het Holoceen tot circa 1000 na Chr.

### **2.2.2.1 Praeboreaal en Boreaal**

Het Praeboreaal en Boreaal (ca. 8000-6000 v. Chr.) vormen de overgang van het koude toendraklimaat naar het warmere zeeklimaat. In de laagste delen van het toenmalige, geaccidenteerde landschap van het herinrichtingsgebied begon de grondwaterstand te stijgen en ontstonden moerassen. Daarin kwam veen tot ontwikkeling, het Basisveen. Het landschap in het Praeboreaal bestond uit uitgestrekte riet- en zeggevelden en heidevelden in de hoger gelegen veengebieden. De begroeiing op de hoogste delen bestond aanvankelijk uit berken- en naaldbossen. In het Boreaal kwamen ook warmteminnende boomsoorten voor zoals eik, linde, iep en els.

Het Basisveen bestaat uit een 10-50 cm dikke laag donkerbruin tot zwart compact veen, dat naar boven toe overgaat in gyttja en/of venige klei (Westerhoff et al., 1987). Het grootste deel van het Basisveen, voor zover het aanwezig is geweest, is in Bergen Schoorl opgeruimd door latere zee-inbraken (o.a. Zeegat van Bergen). Ten zuiden van Egmond-Binnen en ter plaatse van de Groeterpolder (Stuyfzand, 1989) komt het Basisveen voor op een diepte van circa 20 m - NAP en in de Vereenigde Harger- en Pettepolder tussen 7 en 13 m - NAP. In de omgeving van de Schoorlse Zeedijk is het Basisveen door latere zee-inbraken opgeruimd (De Mulder, 1984).

### **2.2.2.2 Atlanticum**

In het Atlanticum (ca. 6000-3000 v. Chr.) steeg de zeespiegel verder, waardoor grote delen van het Nederlandse kustgebied overstroomd raakten (Afzettingen van Calais I en II). Voor zover ons bekend komen deze afzettingen in Bergen-Schoorl niet voor en ging de veenvorming in die periode onverminderd door. Pas aan het eind van het Atlanticum (ca. 5500 BP) verdween het landschap van Bergen-Schoorl geheel onder zee. Er ontstonden aanvankelijk twee belangrijke, west-oost georiënteerde geulsystemen namelijk die van Heerhugowaard-Hoorn en die van Akersloot-Edam (Westerhoff et al., 1987; De Mulder, 1982). In het kustgebied werden in de geulen zandplaten gevormd. Het gebied tussen de geulen stond permanent onder water en in deze lagune werd klei afgezet (Afzettingen van Calais III).

### **2.2.2.3 Subboreaal**

Aan het begin van het Subboreaal (ca. 3000-900 v. Chr.) handhaafde Bergen-Schoorl zich als een waddengebied. Ten zuiden hiervan ontstonden de eerste strandwallen namelijk die van Uitgeest. Daarachter ontwikkelde zich al spoedig op kleine schaal veen, het Hollandveen. Tussen 4900-4800 BP werd het Zeegat van Bergen gevormd (De Mulder en Bosch, 1982; De Mulder, 1984). De kustlijn verschoof geleidelijk naar het westen. Het Zeegat van Bergen onderging enkele belangrijke wijzigingen (De Mulder, 1982). Het veranderde circa 4500 BP in een 8 kilometer brede zee-arm die van Alkmaar naar het noorden, richting Schagen, afboog. Het zeegat zelf werd opgevuld met gelaagde, kleiige afzettingen, de Klei van Bergen (Afzettingen van Calais IV; Westerhoff et al., 1987). In de getijdegeulen, die diep Westfriesland binnendrongen, kwam overwegend

zand tot afzetting. Buiten de getijdegeulen werd overwegend klei afgezet (Hauwert Complex, Afzettingen van Calais IV en Duinkerke 0; Westerhoff et al., 1987; De Mulder, 1984). In Bergen-Schoorl komen deze afzettingen binnen boorbereik (1,50 m - mv.) voor of reiken zelfs tot aan de oppervlakte. Het materiaal is zeer kenmerkend en bestaat overwegend uit stugge, blauwe, kalkloze, lichte tot matig zware klei. Op de bodemkaart zijn deze gronden aangegeven als poldervaag- en leekerdronnen (kaart 1, code CMn.3, CMn.5, CtMn.3 en CtMn.5). In het gebied van de Groeterpolder en de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder liggen de sedimenten van de Afzettingen van Calais IV op het Basisveen (De Mulder, 1984).

In het mondingsgebied van de brede zeearm vormden zich langs de kust strandwallen, waarop lage duinen voorkwamen. Ook de Klei van Bergen werd bedekt door strandzanden. De kustlijn verplaatste zich steeds meer westwaarts. Tegen het einde van het Subboreaal vormden zich ten oosten van Bergen in oostelijke richting de haakwallen van Zanegeest. Deze haakwallen liggen haaks op de strandwal. Op de bodemkaart maken ze deel uit van de Duin- en strandafzettingen (hoofdletter S voor de bodemcode).

De betekenis van het Zeegat van Bergen nam steeds meer af, omdat de monding verzandde. Op de stugge, blauwe klei van de Afzettingen van Calais IV werd slappe rietklei afgezet, de Afzettingen van Duinkerke 0. In Bergen-Schoorl zijn deze gronden met een slappe ondergrond als nesvaaggronden en plaseerdgronden gekarteerd (kaart 1, code RMo. en kWo). Omstreeks 3000 BP verzandde de monding van het Zeegat van Bergen geheel en daarmee kwam een einde aan de mariene sedimentatie in het gebied van Bergen-Schoorl. Geheel Noord-Kennemerland en West-Friesland raakten bedekt onder het veen, het Hollandveen (De Mulder en Bosch, 1982; Westerhoff et al., 1987).

#### **2.2.2.4 Subatlanticum**

Aan het begin van het Subatlanticum (900 v. Chr. - 1000 na Chr.) veranderde weinig in Bergen-Schoorl. De kust bouwde zich verder naar het westen uit, terwijl daarachter de veenvorming onverminderd door ging. Aanvankelijk vormde zich op de zeelei eutroof rietveen, maar al spoedig ontstonden uitgestrekte zeggevelden, waar zich mesotroof zeggeveen ontwikkelde. De hoogste delen werden uiteindelijk gevormd door oligotrofe veenmosveenkepels. Omstreeks het begin van de jaartelling is kennelijk in het noorden van Bergen-Schoorl stagnatie in de veenvorming opgetreden, want in die periode is dit veengebied vrij intensief bewoond geweest (Soonius i.v.). Nadien moet de veenvorming weer zijn doorgegaan. Boven op de veenmosveenkepels ontsprongen veenstroompjes, die voor de afwatering zorgden. Een belangrijke veenstroom was de Rekere, die later als getijderek zou gaan fungeren.

Omstreeks 1000 na Chr. moet de kustlijn bij de Hondsbossche Zeewering 2,5 tot 4 km verder westwaarts hebben gelegen, ter hoogte van Texel zelfs 9 km. Tussen ongeveer het begin van de jaartelling en 1000 AD ontwikkelden zich bij Egmond, Bergen en Schoorl relatief lage, vlakke duinen, de Oude Duinen (Westerhoff et al., 1987).

### 2.2.3 Geologische en historische ontwikkelingen na circa 1000 AD

In dit hoofdstuk behandelen we in het kort de geologische en historische ontwikkelingen in Bergen-Schoorl na 1000 AD. Voor meer gedetailleerde informatie over deze geologische geschiedenis verwijzen we naar Bakker et al. (1979 en 1981), Klijn (1981), De Mulder (1984), Pons en Van Oosten (1974) en Westerhoff et al. (1984 en 1987). Over de historische ontwikkelingen na 1000 AD hebben wij de volgende literatuur geraadpleegd: Beenakker (1993), Belonje (1942), Besteman (1993), De Cock (1965), Dekker (1991), Edelman (1958 en 1974), Gottschalk (1969, 1971, 1975 en 1977), Hof (1973), Lambooy (1987), Schilstra (1981), Vervloet (1984), Westenberg (1974), Zagwijn (1984) en Zeiler (1986 en 1990).

#### 2.2.3.1 Veenontginningen

De bewoning heeft zich sinds de 8e/9e eeuw op de strandwallen en oude duinen van Bergen-Schoorl geconcentreerd. Zo ontstonden de nederzettingen van Heiloo, Alkmaar, Arem, Rinnegom, Egmond, Wimmenum, Bergen, Zanegeest, Schoorl, Hargen, Camp en Petten. De akkers van een nederzetting vormden gezamenlijk een "geest" (Westenberg, 1974). Door eeuwenlange bewerking en bemesting hebben de geestgronden een dikke, humushoudende bovengrond gekregen. Op de bodemkaart (kaart 1) hebben we ze als enkeerdgronden (code SEZ..) aangegeven zoals bij Campergeest en Zanegeest. Tuineerdgronden op geestgronden treffen we aan bij Zanegeest. Daar zijn de akkers van de geest kennelijk bemest met slibrijk materiaal (kaart 1: code REK15C).

Vanuit de strandwallen en oude duinen hebben de bewoners het uitgestrekte veengebied ontgonnen (Westenberg, 1974; De Cock, 1965). De ontwatering van het veen namen ze ter hand door evenwijdig aan elkaar sloten te graven die op de veenstroompjes uitkwamen en die op hun beurt het overtollige water afvoerden. Op die manier ontstond een strookvormig verkavelingspatroon. We gaan er vanuit dat geen bewoning op de kavels in het voormalige veengebied van Bergen-Schoorl heeft plaatsgevonden, maar dat deze zich heeft gehandhaafd op de strand- en haakwallen en oude duinen. Niettemin bestaat de mogelijkheid dat bij de openlegging van de Schoorlse en Bergse venen is uitgegaan van de Rekere veenstroom als ontginningsbasis. De kans dat daar eventuele bewoningssporen aan het licht komen, is uiteraard zeer klein, omdat de Rekere kort na de ontginning als getijderekreek is gaan fungeren met alle erosieve gevolgen vandien.

De bewoners hebben zich waarschijnlijk beschermd tegen overstromingswater door dwarskaden en achterkaden aan te leggen, zoals elders in dergelijke veengebieden het geval was. De meeste sporen van de oorspronkelijke kaden zijn door latere zee-inbraken en duin- en meervorming weggewist. Wellicht markeert de boezemkade langs de Banscheidingsloot, die de grens vormt tussen Bergen en Schoorl, de plaats van een oorspronkelijke dwarskade.

Voorbeelden van voormalige veenstroompjes naast de Rekere zijn mogelijk de Roosloot (Zeiler, 1990) en de Voert bij Bergen, en in het zuiden de geulvormige laagte van de Egmonder Binnenvaart. Interessant is in dit opzicht de verklaring van de naam Egmond, die volgens Hof (1973) duidt op een riviermonding of op een zeeboezem. De Cock



(1965) neemt aan dat Egmond een haven heeft gehad. Uit het bodemkundig onderzoek bij Egmond a/d Hoef blijkt, dat daar een laagte (strandvlakte) voorkomt, die gedeeltelijk is opgevuld met restveen op oudere klei-afzettingen (kaart 1: code ChWg). Plaatselijk treffen we in deze laagte geïsoleerde ruggen aan, die zijn opgebouwd uit Rekere-klei (kaart 1: code RMn13C). Mogelijk heeft hier een veenwatertje gestroomd (ter plaatse van de later gegraven Hoever Vaart), dat bij Egmond (aan Zee) in zee uitmondde. Door inversie zijn de oorspronkelijk laaggelegen gebieden, die door Rekere-afzettingen zijn opgevuld, hoger dan het omringende (voormalige veen)landschap komen te liggen. De monding van het veenstroompje zou zijn verzand en door latere duinvorming geheel van de zee zijn afgesnoerd. Gedetailleerd bodemkundig onderzoek zou hierover mogelijk uitkomst bieden.

Op de pas ontgonnen, goed ontwaterde veengronden was aanvankelijk akkerbouw mogelijk, maar door oxydatie van het veen zakte het maaiveld (Edelman, 1958 en 1974). De veengronden waren nog slechts geschikt voor weidebouw. Turfwinning in die vroege periode van de ontginning (Westerhoff et al., 1984) zal tevens invloed hebben uitgeoefend op het proces van maaiveldsdaling.

### **2.2.3.2 Rekere-afzettingen**

Omstreeks 1000 na Chr. ontstond tussen Petten en Callantsoog een opening in de kustbarrière (Schoorl 1973), het Zijper Zeegat. Via het afwateringssysteem van de veenstroom de Rekere, die van Alkmaar ongeveer langs het huidige Noordhollandsch Kanaal via Schoorldam naar het noorden liep, drong het zeewater naar binnen. Daar vermengde het zich met het veenwater, waardoor zoete tot brakke afzettingen over het veen werden gedeponeerd. De inbraak heeft aanvankelijk onder relatief rustige omstandigheden plaatsgevonden. Over grote oppervlakten is de kenmerkende, zware, kalkloze pikklei afgezet (De Roo, 1949 en 1953; De Mulder, 1984). Op de bodemkaart zijn deze afzettingen als gronden met profielverloop 3 en 4 aangegeven of, wanneer de pikklei vanaf maaiveld voorkomt, met de textuurcode 7 (bijv. code RMn33C en RMn73C). De overstromingen breidden zich steeds meer naar het zuiden van Bergen-Schoorl uit. Via het vertakte stelsel van de Rekere-kreken drong het zeewater naar binnen. Daar vond (ondiep) erosie plaats van het veen en van het bovenste pakket van de Afzettingen van Duinkerke 0 en Calais IV. Vooral in het noordelijke deel van het gebied, in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder en Groeterpolder, en direct langs het Noordhollandsch Kanaal hebben we getijderekenen van de Rekere aangetroffen. Ze zijn veelal opgevuld met kalkrijke zavel en klei, die plaatselijk schelprijk is. Lokaal hebben we er verslagen veen in aangetroffen. Op de bodemkaart (kaart 1) zijn de voormalige getijderekenen van de kwelders te onderscheiden door het ontbreken van de toevoegingen .../w en .../v.

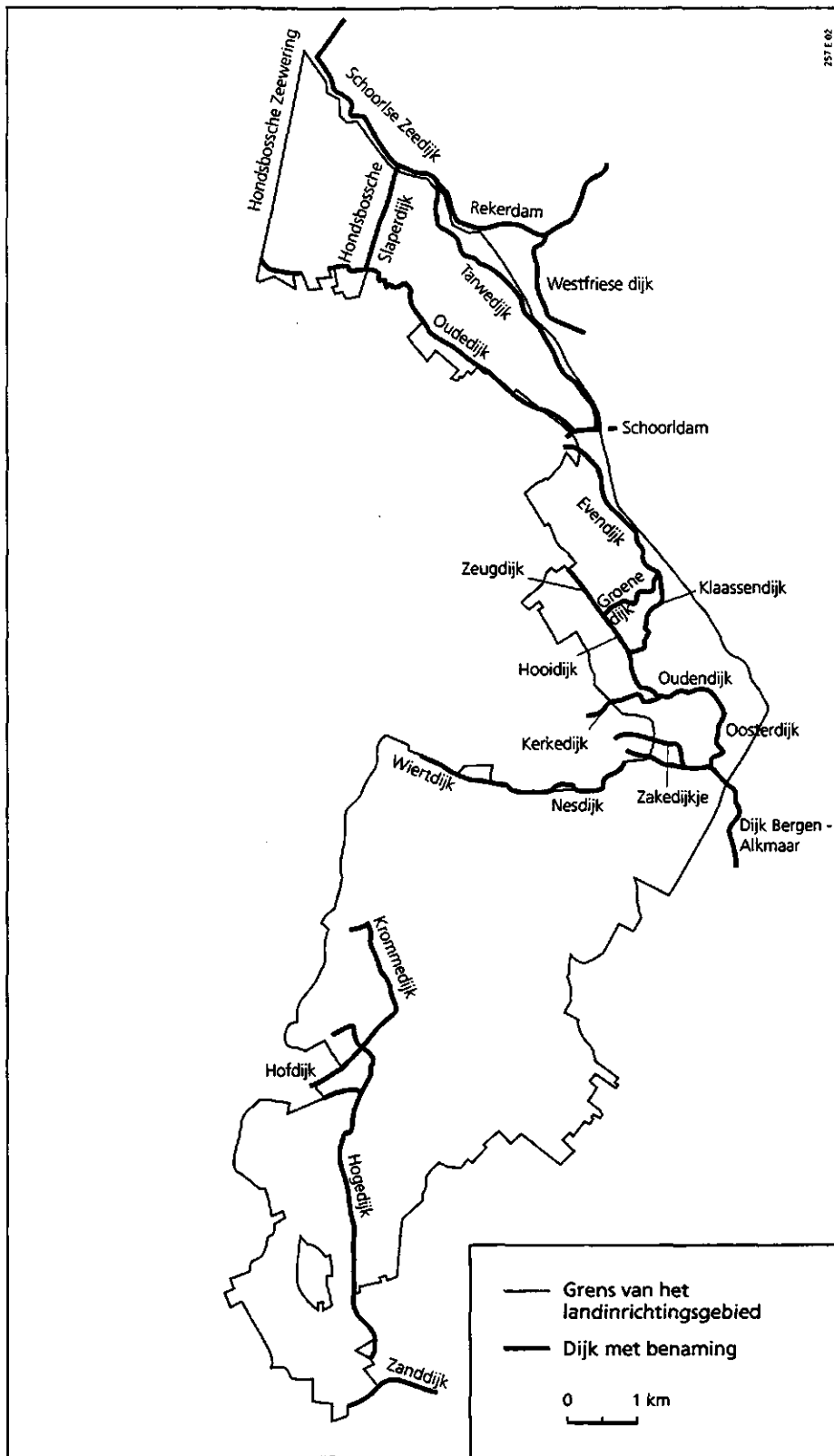
De dikte van het kleipakket op het veen aan weerszijden van de veenstroompjes (getijderekenen) varieert van 25 cm tot meer dan 100 cm. Door inversie liggen de voormalige veenkussens lager dan het omringende landschap. Vooral in het gebied rondom Zanegeest kunnen we die gebieden aan hun lage ligging goed herkennen. Op de bodemkaart zijn de voormalige veenkussens aangegeven als veengronden en moerige gronden, al dan niet bedekt met een dunne laag klei (kaart 1 o.a. code ShVz, ShWz en CKWg). Ten zuiden van Zanegeest vinden we het omgekeerde verschijnsel. De Baakmeer, waar-

schijnlijk een voormalig ven, is opgevuld met een relatief dik pakket Rekere-afzettingen. Omdat het omliggende landschap van veengronden door oxydatie is gedaald, steekt het gebied van de Baakmeer duidelijk boven het omliggende landschap uit (kaart 1, code RMn35C-VI<sub>o</sub>).

Vooraf in het noordelijke deel van het gebied hebben we op vrij grote schaal lichte Rekere-afzettingen op de pikkei aangetroffen. Het materiaal bestaat uit lichte tot zware zavel (kaart 1, o.a. code RMn13 en RMn34). Dit wijst erop dat de stroomsnelheid na een zeer rustige periode aanmerkelijk is toegenomen. Westerhoff et al. (1987) en De Mulder (1983) verklaren dit door een uitbreiding van het Zijpe. Mogelijk hebben hierbij ook de bedijkingen een rol gespeeld. Door het inpolderen werd het stroomgebied versmald. Van een zoet tot brak milieu veranderde het landschap in een zout milieu.

De Afzettingen van Duinkerke III (Rekere-afzettingen) komen over het gehele gebied van Bergen-Schoorl voor. Ter plaatse van de voormalige Egmonder- en Bergermeer zijn grote delen van het Rekere-kleilandschap door de vorming van meren en de daarbij gepaard gaande oeverafslag opgeruimd. Bij onder andere Karperton is een relatief groot gebied met "oud land" gespaard gebleven. Voorts hebben we verspreid in de bovengenoemde droogmakerijen kleine erosieresten van de Rekere-afzettingen aangetroffen. Op de bodemkaart (kaart 1, code RMn...) vallen ze op door hun groene kleur. Langs de binnenduinrand, vooral ten zuiden van Bergen, zijn de strandwal- en strandvlaktegronden bedekt met een relatief dunne laag Rekere-afzettingen (kaart 1, toevoeging k/...).

Het herinrichtingsgebied heeft niet alleen te maken gehad met de invloed vanuit de Rekere, maar ook vanuit de Zuiderzee. Het meer Flevo breidde zich na 800 AD uit tot het Almere. Na 1000 AD kwam het Almere geleidelijk onder invloed van de getijdebeving en ontstond de Zuiderzee. Via het IJ drong het Zuiderzeewater diep Noord-Holland binnen. Beide systemen ontmoetten elkaar in het zuidelijke deel van Bergen-Schoorl.



**Fig. 2** Ligging van de belangrijkste kaden en dijken

### 2.2.3.3 Bedijking

Om zich tegen overstromingen vanuit de Rekere en het IJ te beschermen, hebben de bewoners dijken aangelegd. De belangrijkste kaden en dijken zijn op figuur 2 aangegeven. In het zuiden was dat in het begin van de elfde eeuw de Zanddijk (van Arem naar Limmen), die deels de zuidgrens van het gebied vormt. De Zanddijk moest het overstromingswater uit zuidelijke richting keren. De Hogedijk, Hofdijk en Krommedijk werden omstreeks 1130-1161 aangelegd om de invloed van de zee vanuit het noorden tegen te gaan.

Omstreeks 1200 kwam bij Bergen onder meer het Wiertdijkje en de Nesdijk tot stand ter bescherming tegen golfslag en overstromingen vanuit het omvangrijker wordend Bergermeer. De dijk van Bergen naar Alkmaar (van Zuurvenspolder naar de Huiswaard) is opgeworpen in opdracht van graaf Dirk VII en diens opvolger graaf Willem I omstreeks 1212. De aanleg was mede een gevolg van de St. Nicolaasvloed van 1196. Het Zakedijkje (omstreeks 1235) ligt iets ten noordoosten van Oostdorp. De polder nabij het Zakedijkje is als voorloper te beschouwen van de Zuurvenspolder. In het noorden wordt deze polder begrensd door de Zuurvensdijk en in het oosten door de Oosterdijk die in het zuiden grenst aan de dijk van Bergen naar Alkmaar. De Kerkedijk is ontstaan in de 12e eeuw door ophoging van de verbindingsweg tussen de buurtschap Zanegeest en de binnenduinrand (Doodweg, later de Kerkweg).

Ten noorden van Zanegeest treffen we de Oudedijk (van Zanegeest), Hooidijk en Zeugdijk aan. De Evendijk is omstreeks 1235 aangelegd en sluit aan op de hoge geestgronden van Schoorl. De Groenedijk ten noorden van Zanegeest verbindt de Hooidijk met de Evendijk. De Groenedijk en de Klaassen- en Evendijk hebben een tamelijk kronkelige ligging. Ze zijn voor een deel aangelegd op een kreekkrug van de Rekere. De Klaassendijk vormt de verbinding tussen de Evendijk en de Oudedijk van Zanegeest.

Ten oosten van Schoorl damde de bewoners de Rekere af door de aanleg van de Schoorldam. In het noorden sluit hierop aan de Tarwedijk, in het zuiden de Evendijk. Langs de binnenduinrand tussen Groet en Schoorl kwam de Oude Dijk tot stand. In de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder sluiten de Houtendijk (Oude Dijk) en de Nesdijk aan op de Kamperkaai. Door kustafslag is het grootste deel van de Kamperkaai in de Noordzee verdwenen. De Rekerdam of Krabbendam is omstreeks 1264 aangelegd als afsluiting van de Rekere en het Zijper zeegat. De Schoorlse Zeedijk (van Petten naar de Krabbendam) kwam omstreeks 1422 tot stand. Het westelijke deel van de Schoorlse Zeedijk is in de loop der eeuwen door de Noordzee opgeslokt. De dijk werd aangelegd als bescherming tegen de Zijpe maar werd ten tijde van de Franse overheersing opzettelijk laag gehouden om bij doorbraak van de Hondsbossche het zeewater naar de Zijpe te kunnen laten wegstromen. De Hondsbossche Slaperdijk strekt zich uit vanaf Hargen tot aan de Schoorlse Zeedijk en is aangelegd circa 1528. In de uiterste noordpunt van het gebied bevindt zich nog een restant van de Dromerdijk, die omstreeks 1614 is aangelegd. De Hondsbossche Zeewering kwam uiteindelijk omstreeks 1793 tot stand.

De belangrijkste kaden en dijken hebben we als een overige onderscheiding op de bodemkaart weergegeven.

Vooraf in het noordelijke deel van het herinrichtingsgebied hebben de bewoners met dijkdoorbraken te kampen gehad. De Schoorlse Zeedijk, de Reker- of Krabbendam en de Hondsbosche zeewering zijn herhaaldelijk doorgebroken. In betrekkelijk korte tijd verdween een groot deel van de kust tussen Hargen en Petten in de Noordzee. Daarbij werd ook het oorspronkelijke dorp Petten verzwolgen (Schilstra, 1981). In de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder hebben we dijkdoorbraakgronden (overslaggronden) aangetroffen (kaart 1, code RMn03 en RMn05). Vele gronden direct langs de Hondsbosche Zeewering zijn destijds afgegraven voor de aanleg en in standhouding van deze zeedijk. Dit geldt tevens voor het vogelreservaat De Putten. De smalle strook laaggelegen gronden aan weerszijden van het Jaagpad zijn afgegraven voor de aanleg van de Hondsbosche Slaperdijk. Daar is een groot deel van de Rekere-afzettingen verdwenen. De rietklei van de Afzettingen Van Duinkerke 0 komt daar ondiep voor (kaart 1, code CkWo en RMo73).

#### **2.2.3.4 Vorming van Jonge Duinen en overstuivingen**

De vorming van de Jonge Duinen begon na circa 800 AD. Er worden drie belangrijke fasen in de duinvorming onderscheiden namelijk tussen 1000-1300 AD, tussen 1400-1600 AD en gedurende de 19e eeuw (Westerhoff et al., 1987; Klijn, 1981). De Jonge Duinen kenmerken zich door hun grote hoogte (20 → 50 m) en het voorkomen van een aantal series paraboolduinen. In de herinrichting Bergen-Schoorl komen de Jonge Duinen vooral in het zuiden voor (kaart 1, code SZd50). De bewoners hebben een deel van de Jonge Duinen afgegraven om er (zand)akkertjes van te maken. Ze werden omringd door zandwallen. De akkertjes zijn tegenwoordig niet meer als zodanig in gebruik. De belangrijkste oorzaak is de daling van de grondwaterstand.

Gedurende de Rekere-periode hebben in de Groeterpolder en de Grootdammerpolder zandverstuivingen plaatsgevonden in de getijdekreken. We hebben namelijk binnen de jonge Rekere-afzettingen een 20 cm tot meer dan 50 cm dikke laag kalkloos duinzand aangetroffen. Het duinzand is (bij eb) in de getijdekreken gewaaid en is nadien weer bedekt met klei en zavel. Op de bodemkaart (kaart 1) hebben we het ingestoven duinzand op de geulafzettingen met de toevoegingen .../s en .../k weergegeven.

Langs de binnenduinstrand vinden we op diverse plaatsen verstoven duinzand op strandwalafzettingen zoals bij Bregtdorp en ten zuiden van Bergen. Onder andere ten zuiden van Schoorl hebben we verstoven duinzand op Rekere-afzettingen op strandwalzand aangetroffen (kaart 1, code StZg51 met toevoeging .../k en .../z).

Niet alleen natuurlijke omstandigheden hebben geleid tot duinvorming, maar zeker ook menselijke activiteiten, zoals de toename van de landbouw, het ontbossen (o.a. brandhout) en plaggen (Jelles, 1968). De vegetatiedichtheid verminderde en grote delen van het duinzand konden opnieuw gaan verstuiven. De verstuiving van duinzanden nabij de Hondsbosche Zeewering werd zelfs gestimuleerd. De bossen op het Hondsbosch werden gekapt om zodoende de smalle zeewering te laten aansterken door aanstuiwend duinzand (Schilstra, 1981). In het begin van de 16e eeuw vormden de verstuivingen een bedreiging voor Schoorl. Kostbare landbouwgronden werden door duinzand overstoven en verschaalden.

Kennelijk heeft de haakwal van Zanegeest ook te kampen gehad met verstuingen. In het klei- en klei-op-veengebied tussen Zanegeest en Bergen hebben de bewoners zich beschermd tegen de zandverstuingen door wallen aan te leggen. Een enkele zandwal is in dit gebied gespaard gebleven. Wellicht zijn ook de pikkleigronden in het bovengenoemde gebied destijds voor een deel overstoven. Het lijkt er op dat de bewoners het overstoven zand op de pikklei tot smalle ruggetjes bij elkaar hebben gebracht. Door bemesting en ploegen heeft de bovengrond een donkere kleur gekregen en is met klei vermengd. Het huidige open landschap verraadt door de aanwezigheid van deze smalle, strookvormige walletjes, dat hier op zeer kleine schaal landbouw moet zijn bedreven. Wanneer dit heeft plaatsgevonden, is niet bekend. Mogelijk kan nader onderzoek hierover uitkomst bieden. De walletjes zijn te smal om op de bodemkaart, schaal 1 : 10 000 weer te geven.

#### **2.2.3.5 Vorming van meren en droogmakerijen**

Voordat de bewoners van het herinrichtingsgebied dijken aanlegden, werd het overtollige water via natuurlijke stroompjes en geulen in noord-oostelijke en zuid-oostelijke richting afgevoerd. Via de Rekere-geul stroomde het water richting het noordelijk gelegen Zijper Zeegat. In zuid-oostelijke richting werd water via het Alkmaardermeer en Uitgeestermeer naar de Zuiderzee afgevoerd. Door de vorming van de Jonge Duinen ontstonden in de herinrichting uitgestrekte kwelgebieden. De afvoer van het overtollige water stagneerde mede door de aanleg van dammen, kaden en dijken. Tussen Bergen en Egmond vernatte het gebied dermate, dat meertjes ontstonden. Bij stormvloeden werd het binnenwater opgestuwd, waarbij grote delen van de oevers werden afgeslagen. Op deze wijze ontstonden de Berger- en Egmondermeer met daarin grotere en kleinere eilandjes. In de zestiende en zeventiende eeuw zijn de meeste meren in Bergen-Schoorl drooggemalen en herverkaveld. Dit geldt tevens voor het Zijpergat dat in de zestiende eeuw is bedijkt en drooggemaakt.

### **3 Bodemgeografisch onderzoek, bodemgeschiktheidsbeoordeling en digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens**

#### **3.1 Bodemgeografisch onderzoek**

Het bodemgeografisch onderzoek van het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl is uitgevoerd in de periode april-december 1993.

Voor een beschrijving van de methode van het bodemgeografisch onderzoek verwijzen wij naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer et al., 1992, par 2.1). Tijdens het bodemgeografisch onderzoek hebben we met een grondboor 1 bodemprofielmonster per ha genomen tot een diepte van 150 cm - mv. In totaal zijn 3979 bodemprofielmonsters beschreven en geregistreerd met een veldcomputer (Husky Hunter). Plaats en nummer van de bodemprofielmonsters zijn weergegeven op 75 veldkaarten en op de boorpuntenkaart (kaart 3).

Door de grote variatie in profielopbouw op korte afstand hebben we nog een aantal bodemprofielmonsters genomen, waarvan de resultaten niet zijn geregistreerd. Deze profielmonsters waren nodig om de bodem- en Gt-grenzen nauwkeurig vast te stellen. De gegevens van de geregistreerde bodemprofielmonsters, de zogenaamde boorstaten, zijn opgeslagen in een computerbestand, dat alleen aan de opdrachtgever is verstrekt.

De resultaten en conclusies van het onderzoek naar de bodemgesteldheid zijn samengevat op een bodemkaart, schaal 1 : 10 000 (kaart 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 gemaakt, de grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000 (kaart 2); deze kaart bevat dezelfde informatie, maar is alleen naar grondwatertrappen ingekleurd.

#### **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**

In het herinrichtingsgebied hebben we gebruik gemaakt van analysegegevens uit het archief van DLO-Staring Centrum om onze schattingen van textuur en humusgehalte te kunnen toetsen. Wij verwijzen hiervoor naar de Bodemkaart van Nederland, schaal

1 : 50 000, de bladen 14 West Schagen en 19 West Alkmaar (i.v.), tabel 2 en figuur 3.



Tabel 2 Grondmonsteranalyses (archief DLO-Staring Centrum)

Monsternummer	Eenheid bodem-kaart (kaart 1)	Diepte (cm - mv.)	pH - KCL	Hoofbestanddelen (% van de grond)		Fractieverdeling (% van de minerale delen)										M50
				Situatie-kaart (fig. 3)	org. stof (glv)	<16 (µm)	>16 (µm)	<2 (µm)	2-16 (µm)	16-50 (µm)	<50 (µm)	50-105 (µm)	105-150 (µm)	150-210 (µm)	210-2000 (µm)	
14C 03-02	Mn84C	5 - 15	5,3	2,1	50,8	47,0		34,4	17,6	14,9	66,9	0,9	0,8	8,9	22,5	245
14C 03-04		20 - 35	5,1	0,6	50,9	48,5		32,9	18,0	14,6	65,5	0,6	0,7	9,2	24,0	250
14C 03-06		50 - 80	6,1	0,0	68,8	31,1		44,4	24,1	14,5	83,0	0,4	0,5	4,2	11,9	250
14C 03-08		90 - 125	6,6	0,6	62,8	36,4		39,6	23,4	15,2	78,2	0,4	0,4	5,3	15,7	255
14C 03-09		125 - 150	7,2	0,4	60,9	37,0		39,5	22,6	14,3	76,4	0,4	0,3	5,2	17,7	260
19A 05-01	Mn52C	3 - 10	3,8	5,8	19,2	75,0		12,6	7,9	3,8	24,3	2,4	23,9	40,5	8,8	165
19A 05-05		50 - 80	5,2	0,2	5,5	94,3		3,8	1,8	1,1	6,7	3,0	32,0	50,3	8,0	165
19A 06-01	EZg21	0 - 55	6,4	1,4	2,5	96,1		1,4	1,1	0,8	3,3	0,9	6,0	53,7	36,1	195
19A 08-01	pZg21	15 - 25	4,3	4,9	8,1	87,0		5,1	3,4	1,8	10,7	1,4	10,0	51,8	26,5	190
19A 08-03		45 - 75	5,1	0,2	3,4	96,4		2,0	1,5	0,8	4,3	1,4	16,2	61,2	16,9	180
19A 10-01	gMn83C	5 - 25	5,5	7,9	44,9	47,2		30,5	18,2	31,1	79,8	5,8	2,0	7,0	5,4	170
19A 10-02		30 - 50	6,1	3,1	66,3	30,5		43,0	25,6	25,8	94,4	2,7	0,7	1,4	0,8	195
19A 10-04		70 - 110	8,0	0,1	3,8	95,5		2,5	1,4	0,6	4,5	1,7	6,2	54,4	33,2	195
19A 11-01	pZg21	5 - 20	4,9	7,9	6,0	86,1		3,7	2,9	3,1	9,7	3,3	4,3	41,6	41,1	205
19A 11-03		30 - 70	4,9	0,2	2,3	97,5		1,1	1,2	0,0	2,3	0,5	4,4	50,1	42,7	205
19A 12-01	pZg21	5 - 20	5,4	9,7	5,4	84,8		3,9	2,1	0,0	6,0	1,1	4,0	43,4	45,5	210
19A 12-03		40 - 70	3,2	0,3	2,3	97,4		1,1	1,1	0,0	2,2	0,3	3,6	45,0	48,9	210
19A 20-01	Zn50AF	0 - 50	7,9	0,4	2,9	88,0		2,0	1,1	2,0	5,1	3,4	51,0	36,7	3,8	145

Vervolg tabel 2

Monsternummer	Eenheid bodem-kaart (kaart 1)	Diepte (cm - mv.)	pH - KCL	Hoofdbestanddelen (% van de grond)		Fractieverdeling (% van de minerale delen)										M50
				org. stof (glv)	<16 (µm)	>16 (µm)	<2 (µm)	2-16 (µm)	16-50 (µm)	<50 (µm)	50-105 (µm)	105-150 (µm)	150-210 (µm)	210-2000 (µm)		
19A 21-01	G9	0 - 50	7,6	0,4	2,7	89,8	2,0	0,9	0,2	3,1	2,4	44,3	45,7	4,5	150	
19A 22-2	G10	20 - 60	7,7	0,2	2,0	96,8	1,3	0,8	0,0	2,1	1,4	14,3	61,7	20,5	180	
19A 23-01	G11	7 - 20	6,3	24,3	6,9	68,6	4,6	4,5	20,4	29,5	11,6	26,6	21,4	10,9	145	
19A 23-02	G11	30 - 45	7,7	0,7	12,9	78,5	9,5	4,7	13,3	27,5	22,7	39,6	8,9	1,3	120	
19A 23-04	G11	70 - 100	8,0	0,3	3,0	89,2	2,7	0,6	1,2	4,5	11,3	55,7	26,5	2,0	135	
19A 24-01	G12	5 - 25	4,7	3,1	4,1	92,8	3,7	0,6	2,3	6,6	1,1	3,7	45,6	43,0	205	
19A 24-03	G12	40 - 65	5,4	0,1	1,6	98,3	1,4	0,3	0,0	1,7	0,2	2,4	47,0	48,7	210	
19A 24-05	G12	80 - 120	4,3	0,1	1,9	98,0	1,6	0,3	0,5	2,4	0,4	3,4	39,7	54,1	220	
19A 25-02	G13	10 - 30	5,7	1,5	73,9	24,6	48,7	26,3	17,6	92,6	0,8	0,7	2,7	3,2		
19A 25-03	G13	40 - 60	5,9	0,2	75,9	23,9	49,2	26,8	20,3	96,3	1,0	0,3	1,2	1,2		
19A 25-05	G13	70 - 85	2,8	28,1	49,6	22,3	42,2	26,7	26,9	95,8	1,3	0,7	0,8	1,4		
19A 25-07	G13	115 - 125	7,3	0,8	32,8	56,4	25,0	11,7	16,1	52,8	3,2	0,4	5,5	38,1	265	
19A 26-01	G14	5 - 55	5,7	1,6	2,6	95,5	2,0	0,7	1,0	3,7	0,8	7,8	59,0	28,7	190	
19A 26-02	G14	55 - 70	6,2	1,4	2,9	95,7	2,0	0,9	1,4	4,3	1,0	8,9	58,2	27,6	190	
19A 26-03	G14	70 - 90	4,8	0,2	1,5	98,3	1,2	0,3	0,1	1,6	0,2	7,9	62,5	27,8	190	

### 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 onderbouwen, hebben we grondwaterstandsmetingen gebruikt:

- uit het Archief van Grondwaterstanden van het Instituut voor Grondwater en Ge energie-TNO<sup>1</sup>;
- van peilbuizen (SC-DLO).

Op basis van de lengte van de meetreeks en de meetfrequentie onderscheiden we de volgende meetpunten:

- a buizen met een meetreeks van minimaal 8 jaar; meetfrequentie 2 keer per maand (stambuis L03 en L12);
- b buizen met een meetreeks van minimaal 8 jaar; meetfrequentie 4 keer per jaar (peilbuis L44);
- c buizen met een meetreeks van circa 1 jaar (1993); meetfrequentie 2 keer per maand (peilbuizen SC1 t/m SC22).

De meetgegevens van de onder a en b genoemde buizen kwamen na het veldwerk tot onze beschikking. Ze zijn ontleend aan het Archief van Grondwaterstanden van IGG-TNO. De buizen genoemd onder punt c zijn speciaal voor ons onderzoek geplaatst met het doel om inzicht te krijgen in:

- de fluctuatie van de grondwaterstand in verschillende typen bodems in verband met het vaststellen van de huidige bodemgeschiktheid voor bloembollenteelt en weidebouw, en voor de uitruil van gronden;
- de kwaliteit van het grondwater in verband met het opstellen van een geohydrologische systeembeschrijving van het noordelijk deel van het gebied (Mulder en Spoelstra, 1995).

De SC-buizen zijn verspreid over het gebied geplaatst. We hebben daarmee rekening gehouden met de grote verscheidenheid aan grondsoorten. In het noordelijke deel van het gebied (tussen Zanegeest en de Hondsbossche Zeewering) hebben we op verzoek van de opdrachtgever de SC-buizen in drie raaien geplaatst namelijk een raai van 4 buizen in de Noorder Rekerpolder (SC19-22), 4 buizen in de Grootdammerpolder (SC9-13) en 7 buizen in de Verenigde Harger- en Pettemerpolder (SC2-8).

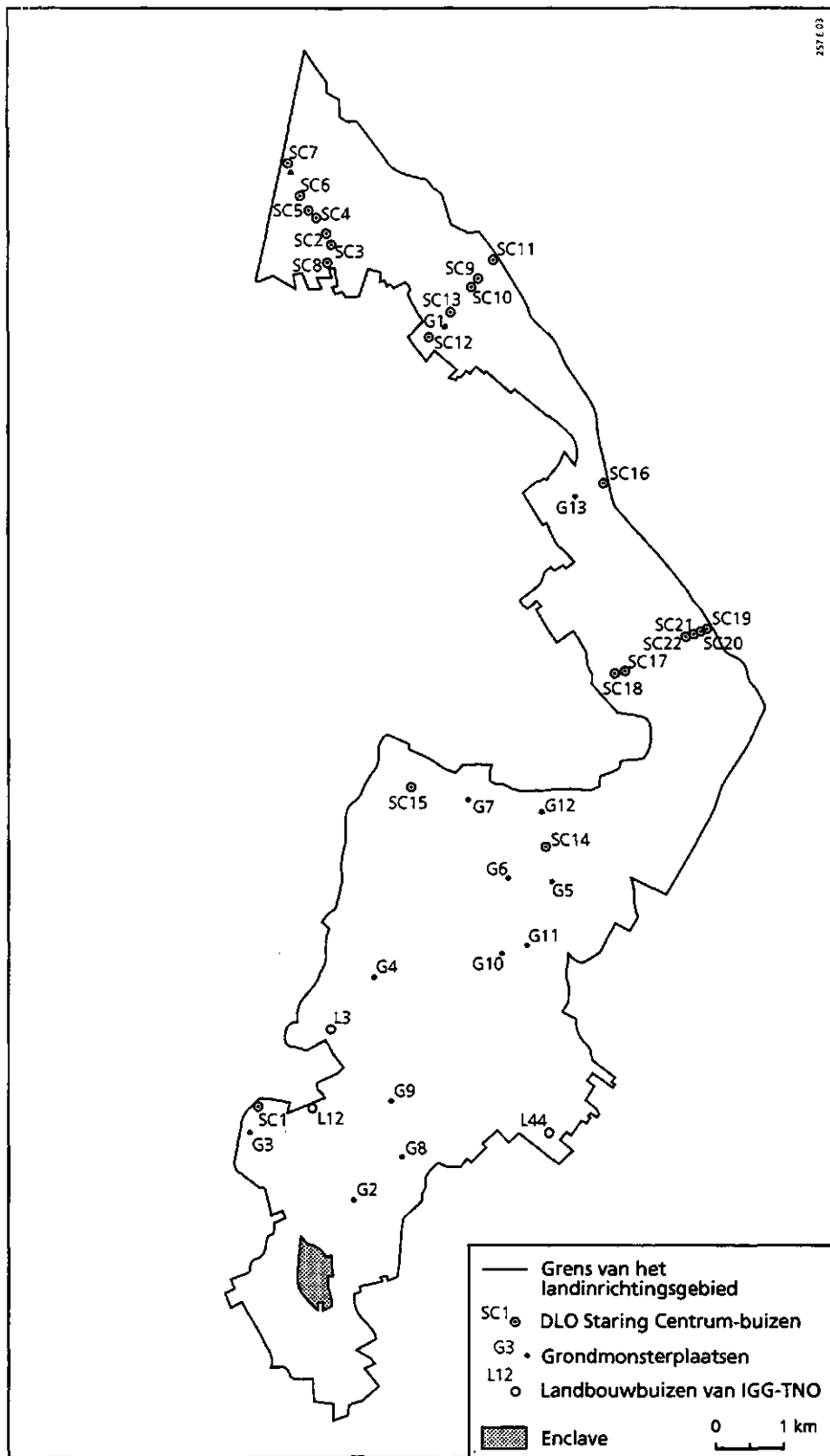
De SC-buizen hebben een filterdiepte van 1,5-2,5 m - mv. Ze zijn in de periode december 1992 tot december 1993 opgenomen. In de Grootdammerpolder en in de Verenigde

---

1 In het herinrichtingsgebied zijn weinig meetresultaten van peilbuizen bekend, die een meetreeks hebben van ten minste 6-8 jaar en die ten minste 24 x per jaar worden opgenomen. De meeste peilbuizen met een betrouwbare meetreeks zijn gesitueerd in de duinen of hebben een diep filter waardoor ze ongeschikt zijn voor de controle op onze schattingen. Omdat het in de zomerperiode vrijwel constant heeft geregend, was het niet mogelijk een gerichte opname naar de GLG uit te voeren. Bovendien was het in de winterperiode van 1993/1994 in Bergen-Schoorl zo nat, dat een gerichte opname naar de GHG geen zin had.

Harger- en Pettemerpolder hebben we direct naast de ondiepe SC-buizen ook potentiaalbuizen (6 m diep) geplaatst in verband met het geohydrologisch onderzoek in het noordelijk deel van het gebied. De resultaten van de potentiaalbuizen blijven in dit rapport buiten beschouwen. We verwijzen hiervoor naar Mulder en Spoelstra (1995).

De meetresultaten van de grondwaterstandsbuizen staan vermeld in tabel 3. De ligging van de buizen staat afgebeeld op figuur 3.



**Fig. 3 Ligging en nummering van grondmonsters en grondwaterstandsbuizen**

Tabel 3 Gemeten grondwaterstanden (cm - mv.) in de periode december 1992 - december 1993 en de maaiveldhoogte (cm t.o.v. NAP) van de buizen

Buis- nr.	Maai- velds- hoogte	Datum																							
		1992												1993											
		17/12	30/12	15/1	28/1	12/2	26/2	12/3	26/3	14/4	28/4	14/5	4/6	14/6	28/6	16/7	28/7	20/8	30/8	14/9	29/9	20/10	9/11	23/11	
SC01	+5.23	55	70	53	66	70	70	75	78	78	90	75	75	88	90	84	83	90	96	55	70	75	85	72	
SC02	-0.37	20	55	32	29	40	30	53	65	60	62	.	68	75	80	73	60	53	58	14	17	26	45	22	
SC03	-0.30	40	58	42	42	57	47	60	68	53	55	.	55	65	69	65	50	45	45	15	21	36	48	32	
SC04	-0.50	10	30	16	20	27	23	33	37	30	35	36	25	36	42	30	24	24	25	10	12	10	21	14	
SC05	-0.28	35	50	30	33	45	34	53	61	62	62	.	70	78	87	82	74	62	67	30	17	30	48	27	
SC06	-0.92	12	33	12	21	36	20	35	45	43	51	.	72	79	73	60	54	63	20	15	9	30	10		
SC07	-0.67	12	50	15	30	41	30	54	28	53	60	68	57	69	68	36	52	56	64	10	15	10	40	10	
SC08	-0.12	12	45	13	34	50	45	57	70	70	75	80	82	95	102	95	97	87	90	50	10	26	50	22	
SC09	-0.23	35	55	40	47	50	50	55	70	65	71	78	.	92	98	79	90	82	88	35	34	36	51	36	
SC10	-0.28	17	48	20	32	39	31	49	60	57	60	72	.	85	91	98	90	81	81	10	15	23	42	10	
SC11	-0.50	30	48	32	39	47	45	53	62	66	70	73	75	80	83	95	88	80	66	38	28	5	42	18	
SC12	+0.48	40	50	37	39	49	44	55	60	55	55	55	41	37	30	18	40	38	47	15	27	20	20	22	
SC13	-0.30	20	36	22	27	35	31	40	50	41	51	48	57	68	71	56	50	50	53	11	14	26	32	14	
SC14	-0.90	55	70	53	66	66	62	63	72	64	61	60	60	64	62	42	52	58	65	0	53	60	.	60	
SC15	-0.46	35	50	35	45	45	40	47	50	40	48	.	35	35	.	50	38	40	10	30	35	48	42		
SC17	-0.44	20	47	22	41	47	47	55	64	62	65	65	68	78	80	35	63	44	69	5	10	10	49	10	
SC18	-0.11	25	52	16	38	50	50	63	70	73	80	82	80	86	87	72	82	77	88	36	15	10	55	13	
SC19	-0.23	85	120	76	117	126	113	128	139	133	135	136	135	143	148	134	140	132	140	40	56	80	120	62	
SC20	-0.21	70	105	70	102	120	107	124	133	135	135	132	132	147	145	135	140	131	137	47	50	69	112	63	
SC21	-0.40	55	85	52	75	88	77	93	102	104	104	108	110	115	118	104	108	97	107	21	32	46	90	42	
SC22	-0.56	60	87	60	83	92	86	96	107	108	109	108	112	118	123	112	112	104	108	48	38	.	80	35	
L03.		59	79	65	80	93	86	98	105	103	100	107	80	106	107	107	.	73	87	45	52	67	87	.	
L12	-0.87	35	52	46	47	53	44	57	58	54	55	55	31	62	66	72	52	47	52	20	27	53	56	54	
L44	-0.70	.	36	27	.	38	26	40	38	28	30	22	5	20	23	9	.	.	.	.	.	.	.	.	

Opmerking: Buisnr. SC16 is komen te vervallen. Omstreeks 28/6/1993 is het laagste grondwaterniveau gemeten. Het hoogste grondwaterniveau van de meeste buizen is gemeten omstreeks 14/9/1993. Tussen 9/9 en 15/9 is circa 100 mm neerslag gevallen. Vanaf 24/9 tot 27/9 is er circa 60 mm neerslag gevallen. De maaivelds-hoogte is de geschatte hoogte in m t.o.v. NAP.

### 3.2.2.1 Bespreking van de meetgegevens van de buizen met een meetreeks van 1 jaar

Vanwege de natte zomer van 1993 zijn de grondwaterstanden boven de GLG gebleven. Daarom was het niet zinvol een gerichte opname uit te voeren, temeer daar de gegevens over de stambuizen (als referentie) toen nog niet tot onze beschikking waren.

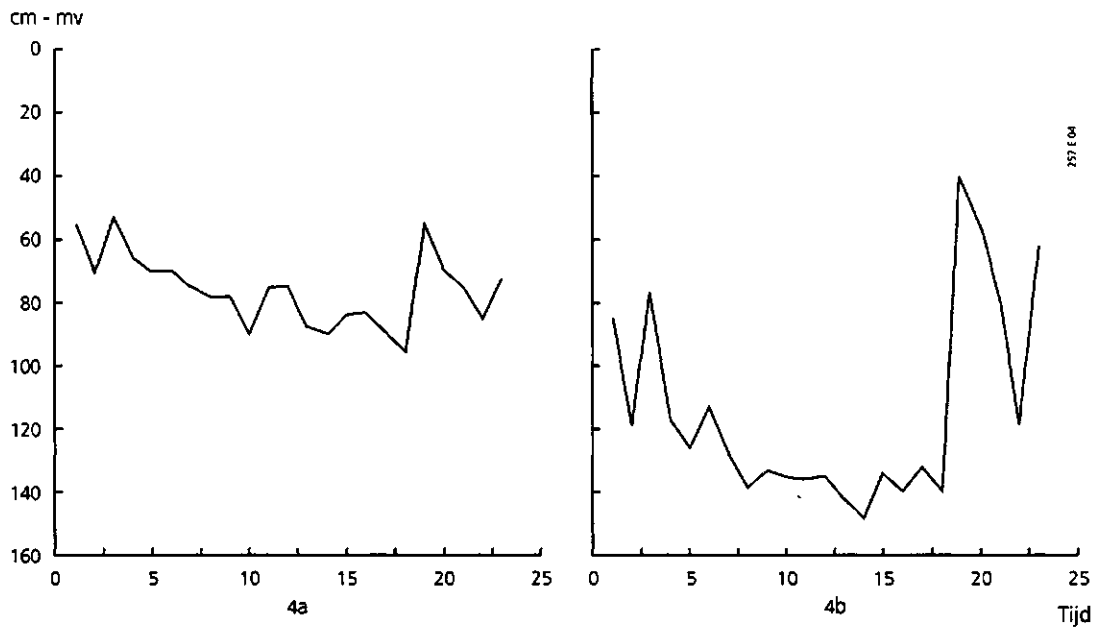
Uit tabel 3 blijkt, dat de fluctuatie van het grondwater in de buizen in Bergen-Schoorl varieert van circa 30 cm tot 105 cm. Er is derhalve sprake van een hydrologisch heteroog gebied. De belangrijkste oorzaken hiervoor liggen in verschillen in hoogteligging, geomorfologie en geologische en bodemkundige opbouw.

De peilbuizen in open zandgronden (kaart 1) vertonen in het algemeen een geringe fluctuatie van circa 40 cm (fig. 4a), zoals buis L03, L12 en SC01 (bodemcode SaZn50), buis SC12 (bodemcode StZg51) en buis 15 (bodemcode ShWz). Hierin speelt permanente kwel vanuit de duinen een zeer grote rol. Een uitzondering vormt buis SC18 (bodemcode SZn50) met een fluctuatie van circa 85 cm.

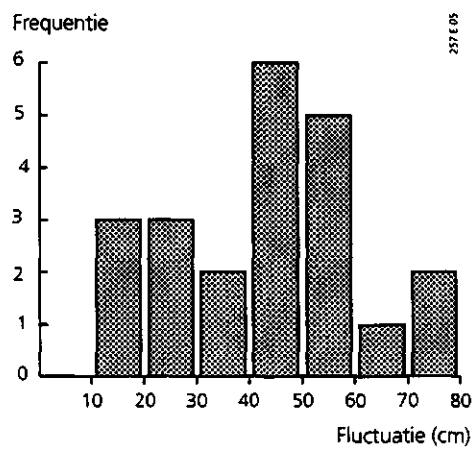
De peilbuizen in de relatief hooggelegen, jonge kleigronden met profielverloop 5 vertonen ondanks hun ligging langs het Noord-Hollandsch Kanaal (kaart 1, bodemcode RMn35 en RMn55) een vrij grote fluctuatie van circa 100 cm (fig. 4b). De verklaring hiervoor is, dat vanwege de slecht doorlatende, diepe ondergrond (Afzettingen van Duinkerke 0 en Calais) de kwelflux gering is. Verder liggen de gronden relatief hoog in het landschap en bevindt zich in de directe nabijheid een gemaal. Bovendien is de berging van deze gronden vrij gering.

De peilbuizen in de overige jonge zeekleigronden in het noordelijke deel van het gebied vertonen een fluctuatie van circa 40-90 cm. Deze verschillen in fluctuatie kunnen worden verklaard door verschillen in profielopbouw, polderpeil, ligging ten opzichte van de duinen enzovoort.

Figuur 5 geeft de fluctuatie van de 22 SC-buizen in een histogram weer, d.w.z. het verschil tussen de GHG en GLG. Daaruit blijkt dat 8 SC-buizen minder dan 40 cm fluctueren, 11 buizen tussen 40 en 60 cm, en 3 buizen tussen 60 en 80 cm.



**Fig. 4 Buis SC01 en buis SC19 met respectievelijk een geringe (4a) en grote fluctuatie (4b) in de periode dec. 1992-dec. 1993**



**Fig. 5 Fluctuatie in de grondwaterstandsbuizen**



### **3.2.2.2 Berekening van GHG en GLG van buizen met 6-8 jarige meetgegevens of meer**

Voor de beschrijving van de methode voor de berekening van de GHG en GLG van buizen met 6-8 jarige meetgegevens of meer, verwijzen we naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer et al., 1992, par. 2.2.2.1). In het onderzoeksgebied zijn twee buizen aangetroffen die aan de gestelde voorwaarden voldoen, namelijk buis 19A-L03 en 19A-L12. Omdat deze buizen in de betreffende meetperiode door anderen zijn opgenomen, is het tijdstip van opname met de SC-buizen niet altijd synchroon verlopen. Het verschil in opnametijdstip kan enkele dagen bedragen en kan van invloed zijn op de uitkomst van de berekeningen. Beide stambuizen zijn gesitueerd op de strandwal van Egmond aan de Hoef. In het achterliggende polderlandschap zijn geen stambuizen aangetroffen met een meerjarige meetreeks. Stambuis L44 ligt in de Baafjespolder op de strandwal van Heiloo, maar bleek voor de berekening van de GHG en GLG ongeschikt, omdat de grondwaterstanden minder dan 24 keer per jaar zijn opgenomen.

### **3.2.2.3 Berekening van GHG en GLG van buizen met éénjarige gegevens**

Voor de beschrijving van de methode voor de berekening van de GHG en GLG van buizen met éénjarige meetgegevens verwijzen we naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer et al., 1992, par. 2.2.2.2).

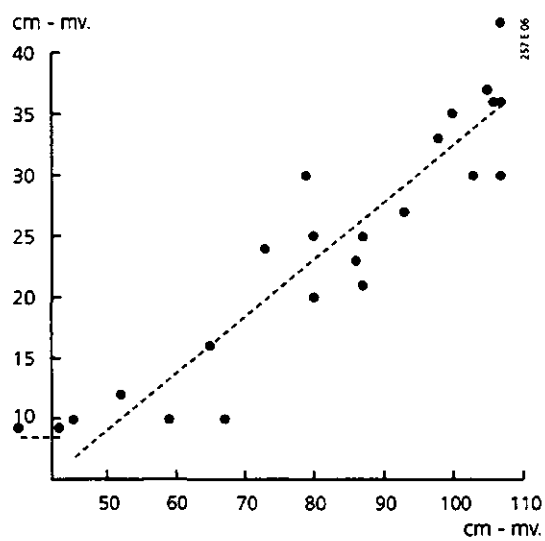
We hebben de GHG en GLG voor de grondwaterstandsbuizen berekend uit een regressievergelijking met stambuis L03. Stambuis L12 is voor regressieberekeningen niet geschikt vanwege de lage verklaarde variantie.

In tabel 4 zijn de resultaten van de berekeningen met buis L03 weergegeven. Daarin staan tevens de HG3 en LG3 vermeld.<sup>2</sup>

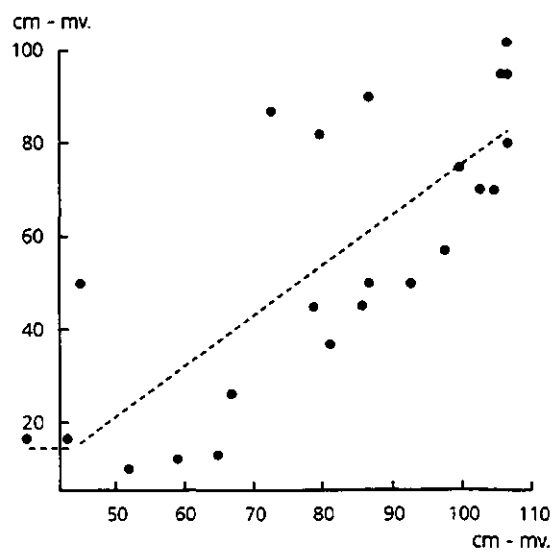
Daarnaast hebben we als voorbeeld een goede (SC04) en een slechte (SC08) correlatie met stambuis L03 in twee grafieken (fig. 6a en b) weergegeven.

---

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



**Fig. 6a Goede samenhang tussen stambuis L03 en SC04**



**Fig. 6b Slechte samenhang tussen stambuis L03 en SC08**

**Tabel 4** De GHG en GLG voor de grondwaterstandsbuizen berekend uit regressie-vergelijking met stambuis L03 met de verklaarde variantie (%VV) en het 95% betrouwbaarheidsinterval (+/- cm); ter vergelijking tevens de HG3 en LG3 van de buizen gedurende de periode van opname (dec. 1992-nov. 1993)

Buis-nummer	Stambuis L03						95%-betrouwbaarheidsinterval	
	%VV	GHG	HG3	GLG	LG3	GHG	GLG	
SC01	38	66	54	87	92	21	21	
SC02	70	25	17	73	76	25	25	
SC03	82	33	24	69	67	13	14	
SC04	83	14	10	38	36	9	9	
SC05	60	31	25	75	82	28	28	
SC06	54	16	10	62	75	34	34	
SC07	50	21	10	62	68	32	33	
SC08	49	30	12	89	98	46	46	
SC09	55	40	35	82	93	31	31	
SC10	59	21	12	80	93	39	39	
SC11	51	34	24	78	89	32	32	
SC12	19	31	18	48	57	27	28	
SC13	62	21	13	59	65	23	23	
SC14	24	49	31	69	69	29	30	
SC15	48	32	25	51	50	15	16	
SC17	68	21	8	73	75	28	29	
SC18	58	30	13	85	87	37	37	
SC19	79	79	53	154	144	31	31	
SC20	81	73	53	152	144	31	31	
SC21	79	51	32	120	114	29	29	
SC22	76	61	40	121	118	26	27	
L03	-	-	52	-	107	-	-	
L12	70	37	27	65	67	14	-	

### 3.2.2.4 Bespreking van de berekeningen en conclusie

Uit de berekende GHG's en GLG's (tabel 4) kunnen we concluderen, dat:

- Stambuis L12 een te geringe fluctuatie heeft en daarom minder geschikt is als voorspellende buis;
- het percentage verklaarde variantie bij stambuis L03 in het algemeen laag is m.u.v buis SC03, SC04 en SC20;
- de 95% betrouwbaarheidsinterval hoog is m.u.v. buis SC04;
- de HG3 gemiddeld 12 cm hoger is dan de berekende GHG (bij SC19-22 gemiddeld circa 20 cm hoger), de LG3 gemiddeld 6 cm lager is dan de berekende GLG;
- het grondwaterstandsverloop in de tijd bij de meeste SC-buizen sterk afwijkt van de beide stambuizen (zie ook fig. 7);
- de meetresultaten op de data 28/6 en 14/9 (tabel 3), respectievelijk het dichtst bij het berekende GLG- en GHG-niveau waren.

De conclusie luidt, dat onderbouwing van de GHG en GLG van de SC-buizen d.m.v. regressievergelijking met de stambuizen in dit gebied niet goed mogelijk is. Dat blijkt

uit het 95% betrouwbaarheidsinterval (tabel 4), dat bij de meeste buizen te groot is. Alleen buis SC04 laat een goede samenhang met buis L03 zien, d.w.z. een hoge verklaarde variantie en een laag 95% betrouwbaarheidsinterval.

De belangrijkste oorzaak van de slechte samenhang tussen de stambuizen en de meeste SC-buizen is de hydrologische heterogeniteit van het gebied. Mogelijk speelt daarbij ook het verschil in opnametijdstip tussen de stambuizen en SC-buizen een rol.

### 3.3 Indeling van het grondwaterstandsverloop en overschrijdingsduur van grondwaterstanden

Voor de beschrijving van de indeling van het grondwaterstandsverloop in grondwatertrappen verwijzen wij naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer et al., 1992, par. 2.4).

In figuur 7 staan twee tijdsgrondwaterstandslijnen afgebeeld, namelijk van buis SC12 met een geringe fluctuatie en een buis SC 21 met een grote fluctuatie. Daaruit blijkt dat het grondwaterstandsverloop in de tijd verschilt. In de periode juni-juli stijgt de grondwaterstand in buis SC12, terwijl die in buis SC21 daalt.

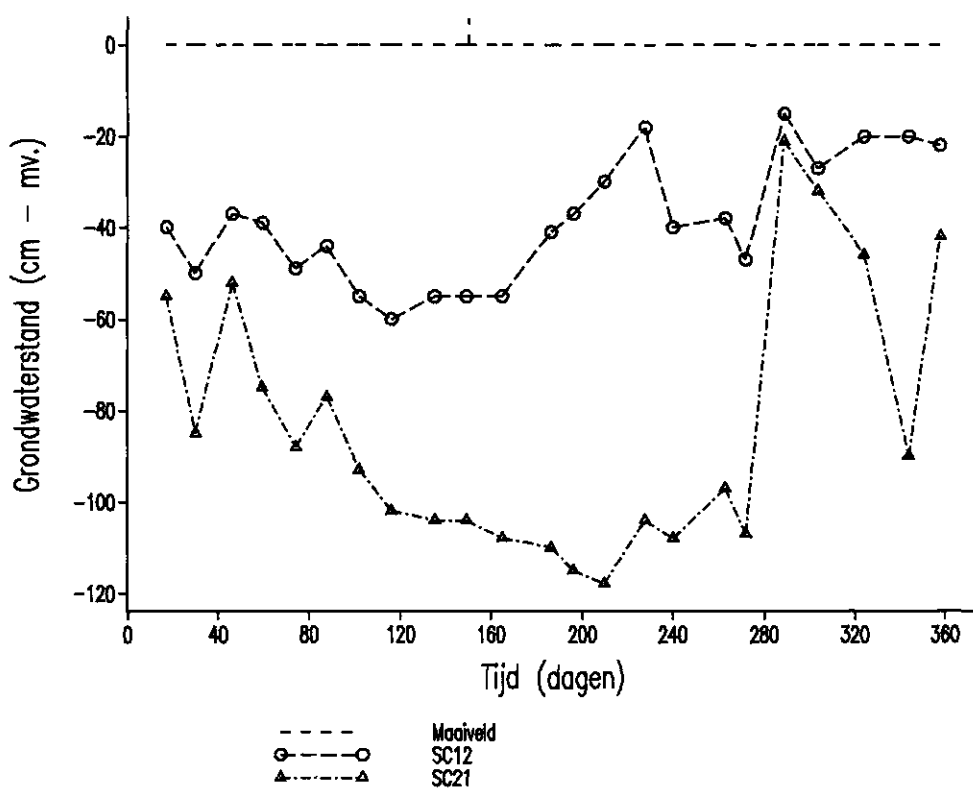


Fig. 7 Tijds-grondwaterstandsdiagram

Uit de GHG en de GLG kunnen we de overschrijdingsfrequentie van een bepaalde grondwaterstand berekenen (De Gruyter en Van der Sluijs, 1985). Daaruit leiden we de overschrijdingsduur van een bepaalde grondwaterstand binnen de verschillende Gt-klassen af (tabel 5). De 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 grondwatertrap de GHG en GLG van de natste en droogste variant gebruikt, waarbij alleen in de praktijk voorkomende uitersten zijn genomen. Bovendien is tussen de GHG en GLG een minimaal verschil van 30 cm verondersteld.

**Tabel 5 Omzetting van grondwatertrappen (Gt's) in tijdsduurklassen**

Gt	GHG	GLG	Tijdsduurklasse van de grondwaterstand (maand)	Grondwaterstand (cm - mv.)
I	-	< 50	>10	< 40
II*)	-	50- 80	>10	< 80
			<10	< 40
III*)	25-40	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 Gt II, III en V is de grondwaterstand van het "droge deel" minder dan 1 maand ondieper dan 25 cm - mv.

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

### 3.4 Indeling van de gronden en opzet van de legenda

In het veld hebben we de gronden per boorpunt gedetermineerd volgens het systeem van bodemclassificatie voor Nederland van De Bakker en Schelling (1989). In de bijlage (rapport 157 van Brouwer et al., 1992) wordt in paragraaf 2.3 uitvoerig op het classificatiesysteem, de differentiërende kenmerken en de indelingen ingegaan.

Voor het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl hebben we een beschrijvende legenda gemaakt met een geologische hoofdindeling, namelijk:

- duin- en strandafzettingen;
- oude getij- en lagunaire afzettingen;
- jonge getij- en doorbraakafzettingen.

Binnen de duin- en strandafzettingen hebben we zandgronden, moerige gronden en

veengronden onderscheiden. De zandgronden bestaan uit beekvaag-, beekerd-, vlakvaag-, gooreerd-, enkeerd-, veldpodzol- en duinvaaggronden; de moerige gronden bestaan uit broekeerdgronden en de veengronden uit koopveengronden.

Binnen de oude getij- en lagunaire afzettingen hebben we zeekleigronden en moerige gronden onderscheiden. De zeekleigronden bestaan uit poldervaag-, leekeerd- en woudeerdgronden; de moerige gronden bestaan uit broekeerd- en plaseerdgronden.

De jonge getij- en doorbraakafzettingen bestaan alle uit zeekleigronden met nesvaag-, drechtvaag-, liekeerd-, poldervaag-, leekeerd-, woudeerd- en tuineerdgronden.

Naar textuur en profielverloop (bij zand- en kleigronden), en naar aard van de bovengrond (bij moerige gronden en veengronden) hebben we de gronden verder onderverdeeld.

In de legenda is achter elke bodemeenheid vermeld:

- aard en dikte van de bovengrond;
- aard van de ondergrond;
- grondwatertrap;
- aard van de geologische afzettingen en/of terreinvorm.

Een aantal bodemkundige kenmerken konden we niet gebruiken als criterium bij de indeling van de gronden, vooral omdat dan het aantal bodemeenheden veel te groot zou worden. Daarom hebben we deze kenmerken in kaart gebracht in de vorm van toevoegingen. We hebben in totaal 9 toevoegingen onderscheiden.

Grondwatertrappen geven de gemiddelde fluctuaties van het grondwater weer. Ze zijn op de bodemkaart (kaart 1) met codes aangegeven. Op de grondwatertrappenkaart (kaart 2) is hun verbreiding in kleur weergegeven.

Voor algemene informatie over de begrippen legenda-eenheden, toevoegingen, grondwatertrappen en combinaties daarvan verwijzen we naar paragraaf 2.5 van de bijlage (rapport 157 van Brouwer et al., 1992).

Overige onderscheidingen omvatten delen van het herinrichtingsgebied die niet in het onderzoek betrokken zijn zoals:

- bebouwing, wegen, sportvelden, campings, golfterreinen, aardgasinstallaties enzovoort;
- sterk opgehoogde terreinen (o.a. vuilstort);
- dijken en kaden;
- smalle en brede restbeddingen;
- percelen waarvan de grondgebruiker/-eigenaar geen toestemming voor het onderzoek verleende;
- voormalig tankgracht/-wering;
- omgezette gronden;
- boezems, water en waterlopen enzovoort;
- zandwallen en steilwanden.

### 3.5 Bodemgeschiktheidsbeoordeling en -classificatie voor bloembollenteelt en weidebouw

Voor uitgebreide informatie over de geschiktheidsbeoordeling en -classificatie voor weidebouw verwijzen wij naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer et al., 1992), Van Wallenburg en Hamming (1985), Van Wallenburg en Vleeshouwer (1987) en Soesbergen et al. (1987), en voor bloembollenteelt naar Van der Meer (1952), Van der Knaap en Wopereis (1987), Mulder et al. (1983) en Van Soesbergen en Molenaar (1991). De beoordelingsfactoren die van toepassing zijn op de bodemgeschiktheid voor bloembollenteelt en weidebouw zijn in tabel 6 aangegeven. In Bergen-Schoorl hebben we de bodemgeschiktheid voor bloembollenteelt en weidebouw bepaald voor de actuele situatie.

*Tabel 6 De beoordelingsfactoren en hun betekenis voor bloembollenteelt en weidebouw*

Beoordelingsfactoren		Weide- bouw	Bloembollen- teelt
code	omschrijving		
n	ontwateringstoestand	x	x
v	vochtleverend vermogen	x	x
d	stevigheid van de bovengrond	x	-
b	verkruimelbaarheid	-	x
s	slempgevoeligheid	-	x
p	zuurgraad	-	x
c	interne drainage	-	+
u	profielopbouw en zwaarte van de bovengrond	-	x

x = beoordelingsfactor heeft grote invloed op de bodemgeschiktheid

+ = beoordelingsfactor heeft enige invloed op de bodemgeschiktheid

- = beoordelingsfactor is niet gebruikt bij de vaststelling van de bodemgeschiktheid

#### 3.5.1 Bodemgeschiktheidsclassificatie voor bloembollenteelt

De bloembollenteelt wordt als volgt gedefinieerd: "Een teeltsysteem bestaande uit een vruchtwisseling tussen tulpen, narcissen, lelies, irissen en gladiolen dat met gebruikmaking van slechts gangbare teelttechnieken, jaren achteréén bedrijfseconomisch rendabel is" (Van Soesbergen en Molenaar, 1991).

##### *Randvoorwaarden*

De bodemgeschiktheidsclassificatie voor bloembollenteelt gaat uit van (Van der Knaap en Wopereis, 1987):

- goed geleide bedrijven, die modern zijn ingericht en voldoende omvang hebben;
- gronden die vrij zijn van schadelijke bodemorganismen en stoffen die bodemziekten en bodemmoehheid kunnen veroorzaken;
- een bodemvruchtbaarheid die het voor de bodemkundige situatie gewenste niveau heeft;
- bedrijven die geheel uit grond van de te beoordelen kaartenheid bestaan;

- voldoende geschikt oppervlaktewater en/of grondwater voor druppelbevloeiing of beregening;
- bedrijven die over een beregenings- of bevloeiingsinstallatie beschikken om het water op de juiste plaats te brengen, omdat vochtvoorziening zeer nauw luistert in verband met te vroeg afsterven van het gewas.

Afhankelijk van de omstandigheden ter plaatse gaat de classificatie er tevens van uit dat:

- de afvoer van water uit drainreeksen geen problemen oplevert;
- de grond een betere geschiktheid heeft naarmate de vruchtwisselingsmogelijkheden groter zijn;
- de gewassen weinig of geen schade van wild of vogels ondervinden;
- er op bedrijfsniveau afdoende maatregelen genomen (kunnen) worden om het verstui-ven op niet betaalde gronden tegen te gaan (bijv. stro-, mest- of cellulosedek).

### ***Classificatie***

We classificeren gronden in geschiktheidsklassen voor bloembollenteelt op basis van de beoordelingsfactoren: ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen, verkruielbaarheid, slempgevoeligheid, zuurgraad, interne drainage, profielopbouw en zwaarte van de bovengrond.

### ***Ontwateringstoestand***

Hyacinten, tulpen en narcissen worden in de herfst geplant op 8-12 cm diepte. Het plant-goed overwintert in de grond. Na het planten ontwikkelt zich nog tijdens de herfst en de winter een stelsel van bijwortels en de aanleg van een spruit. Voor de bollenteelt is de waterbeheersing erg belangrijk, enerzijds omdat bolgewassen ondiep wortelen, anderzijds om de plant zo laat mogelijk in het seizoen af te laten sterven. Daarnaast moet een goede zuurstofvoorziening van de bollen en het wortelstelsel gewaarborgd zijn.<sup>3</sup>

---

3 Bij diepe grondbewerking, zoals die bij bollenteelt regelmatig wordt toegepast, treffen we veelal een reductiezone aan. Dit verschijnsel komt vooral voor op zandgronden die lange tijd een vrij constant grondwaterpeil hebben (bollengronden; Van der Meer 1952). Het optreden van zo'n reductiezone wordt veroorzaakt door het onderspitten van organisch materiaal. Dit geeft een blauwzwarte verkleuring als gevolg van het ontstaan van sulfiden. De sulfiden worden gevormd bij het afbreken van organische stof in een gereduceerd milieu; daarbij komt H<sub>2</sub>S vrij. In de ergste gevallen is dit te ruiken. Op deze plekken is vaak een slechtere ontwikkeling van het gewas te zien. De gevormde zuren breken tevens de kalk in de grond af. Omdat het verschijnsel zo pleksgewijs voorkomt, is het niet op de bodemkaart aan te geven.



Dat houdt dus in dat een constant grondwaterpeil van 50-80 cm (Gt IIc) beneden maaiveld ideaal is gedurende het gehele groeiseizoen.<sup>4</sup>

In zandgebieden met een minder goed te beheersen slootpeil en grondwaterstand is het (evenals in hellende gebieden) veel moeilijker een optimale ontwatering te realiseren. Hetzelfde geldt voor kleigronden en kleiïge zandgronden. Op deze gronden is het erg belangrijk dat de aëratie in de wortelzone, maar vooral rondom de bollen niet in gevaar komt om afsterven van de bollen of de wortels te voorkomen. Bovendien moet het veelal ondiepe wortelstelsel van tulpen voldoende vocht op kunnen nemen om een lang groeiseizoen te bewerkstelligen. Deze combinatie van eisen is voor de kleiïge zandgronden slechts te realiseren op opdrachtige gronden met een rulle bovengrond en een drooglegging van meer dan 50 cm bij een maatgevende afvoer van 10 mm per dag (Van der Knaap en Wopereis, 1987).

### ***Vochtleverend vermogen***

Een hoog vochtleverend vermogen hangt bij bloembollen samen met een hoge opbrengst, omdat bloembollen zo laat mogelijk in het groeiseizoen moeten afsterven. Voorwaarde hiervoor is dat het wortelstelsel ook in een droge, warme periode voldoende vocht uit de bodem kan opnemen, dat wil zeggen tot 6 mm per dag. Is de grondwaterstand te laag of de capillaire opstijging te traag dan kan de drukhoogte in de wortelzone te veel afnemen en, onder omstandigheden van een sterke verdamping, kan het gewas vervroegd afsterven. Door de relatief ondiepe beworteling is het noodzakelijk dat de benodigde hoeveelheid vocht tussen 10-35 cm beneden maaiveld opgenomen kan worden. Dit is te verwezenlijken op zandgronden met een beheerste grondwaterstand van 50-70 cm beneden maaiveld. Bij lagere grondwaterstanden, bij aanwezigheid van een storende laag en ook op zavel- en kleigronden is een aanvullende berekening nodig. Deze is op de verstuiwingsgevoelige zandgronden tevens te gebruiken om drijfmest te verregen om het stuiven tegen te gaan.

### ***Verkruijmelbaarheid***

Sinds het rooien van bloembollen gemechaniseerd is, is de verkruijmelbaarheid nog belangrijker geworden. Naarmate bij het rooien meer kluiten meegeogst worden, is het scheiden van bollen en grond kostbaarder, voornamelijk omdat dit met hoge arbeidskosten gepaard gaat. Om kluitvorming te voorkomen, zorgen de telers ervoor dat de plantbedden het gehele seizoen niet bereiden worden, maar dat ze alleen via de rijsporen

---

4 Om het kwelwater uit de duinen in de bollenstreek van Egmond te kunnen beheersen is van oudsher een systeem van schotten en duikers ontwikkeld. De houten schotten (vroeger stenen muurtjes zoals nog bij het voormalige St. Lioba klooster is te zien) zijn op een bepaalde afstand van elkaar in de sloot geplaatst om over de gehele perceelsoppervlakte nagenoeg eenzelfde grondwaterstand te krijgen d.m.v. infiltratie. De duikers zijn afdicht met plastic emmers, zodat het kwelwater niet weg kan stromen. De onderlinge afstand tussen deze waterkeringen hangt af van de helling van het perceel. Wanneer in de zomer (meestal juli) de bollen worden gerooid, halen de telers de plastic emmers uit de duikers, zodat het kwelwater snel kan worden afgevoerd.

Andere maatregelen om de grondwaterstand te beheersen zijn onder meer het afsluiten van drainbuizen, water uit de diepere ondergrond in de sloot pompen, oppervlakkige bevoeiing of beregening.

met de machines de gewassen verzorgen.

Naarmate het vochtgehaltetraject voor een goede verkruielbaarheid nauwer wordt, zijn de telers, zowel voor het planten als voor de verzorging en de oogst, meer afhankelijk van de weersgesteldheid. De afname van het aantal werkbare dagen zorgt namelijk nogal eens voor een voortzetting van de werkzaamheden terwijl de vochtigheidstoestand van de grond dit eigenlijk niet toelaat.

### ***Slempgevoeligheid***

Om de bewortelingsmogelijkheden te vergroten worden de bollengronden vaak vrij diep verwerkt, soms wel tot 70 cm beneden maaiveld. Hierdoor wordt het natuurlijk porieënstelsel verbroken. Deze verstoring kan, bij een hoge neerslagintensiteit vlak na de groundbewerking, gemakkelijk een interne of oppervlakkige verslemping veroorzaken. Dit zal de zuurstofvoorziening van de bollen bemoeilijken. Om de interne slemp te voorkomen, kan men in de herfst de grond droogleggen tot minimaal 80 cm beneden maaiveld. Oppervlakkige slemp is te voorkomen door direct na het planten bijvoorbeeld een strodek aan te brengen.

### ***Zuurgraad***

Met behulp van de beoordelingsfactor zuurgraad kunnen de kalkhoudende zandgronden worden gescheiden van de kalkloze. Behalve de zuurgraad onderscheiden de van nature kalkhoudende duinzandgronden zich van de kalkloze door een lossere pakking dank zij de aanwezigheid van kalkhuidjes rondom de korrels en schelpengruis. Door de losse pakking bevat de grond meer lucht en minder vocht bij gelijke drukhoogte (vochtspanning) in de bewortelbare laag. Bovendien is de capillaire stijghoogte vanuit het grondwater geringer. Kalkhoudende duinzandgronden bevatten in de regel minder humus dan kalkloze. Bij het rooien van bloembollen is het op humusarme, kalkhoudende duin- en zeezandgronden gemakkelijk om bollen en zand te scheiden met behulp van een zeef.

Voor tulpen heeft het verschil in bewortelingsmilieu tussen de kalkhoudende en kalkloze duinzandgronden weinig invloed op de teeltresultaten, terwijl voor hyacinten en narcissen dit verschil juist heel belangrijk is.

### ***Interne drainage***

Lagen die ondiep in het profiel voorkomen en een storing in de verticale waterbeweging veroorzaken, zullen niet alleen de opbrengst verlagen, maar ook het aantal werkbare dagen bij regenval doen afnemen.

### ***Profielopbouw en zwaarte van de bovengrond***

Welke bloembolgewassen kunnen worden geteeld, is afhankelijk van de profielopbouw en vooral van de zwaarte van de bovengrond. De bovengrond heeft namelijk grote invloed op het aantal soorten bollen dat met succes geteeld kan worden, en daarmee op de mogelijkheden van vruchtwisseling.

Gronden met een moerige bovengrond bieden weinig mogelijkheden voor de bollenteelt, omdat de bovengrondse ontwikkeling meestal fors is, de aanwas van tulpen en hyacinten tegenvalt en de handelswaarde daardoor lager is. Bovendien is de bovengrond na regenval slap, waardoor de werkzaamheden in de plant- of oogstperiode bemoeilijkt kunnen worden (Mulder et al., 1983).

Gronden met een bovengrond bestaande uit lichte tot zware klei bieden evenmin goede mogelijkheden voor de bollenteelt in verband met kluitvorming.

Gronden met een zandbovengrond worden onderverdeeld naar verschillen in teeltrisico en bewerkingmarge. Gronden met een kleiige, lemige en/of zeer fijnzandige bovengrond hebben eerder luchtgebrek in de wortelzone en een nauwere bewerkingmarge dan die met zeer klei-arm en leemarm, matig fijn zand zoals die in de binnenduinstrand en op de omgezette gronden voorkomen<sup>5</sup>. De laatstgenoemde gronden bieden de ruimste mogelijkheden voor de bollenteelt. Tussenslagen van een andere zwaarte dan de bovengrond kunnen de vochtlevering en de op- en neerwaartse waterbeweging vertragen (Mulder et al., 1983).

Naar profielopbouw zijn de gronden als volgt onderverdeeld:

- zandgronden die tot dieper dan 120 cm - mv. bestaan uit zeer klei-arm en leemarm, matig fijn of grof zand;
- zandgronden die vanaf het maaiveld bestaan uit zeer klei-arm en leemarm, matig fijn of grof zand met een storende tussenlaag of ondergrond die meer dan 3% lutum en/of meer dan 10% leem bevat en/of humusrijk of moerig is;
- overige zandgronden zonder klei- of moerig dek;
- overige gronden met een minerale bovengrond;
- overige gronden met een moerige bovengrond.

In tabel 7 staan de geschiktheidsklassen omschreven.

---

5 De omgezette gronden zijn ontstaan door het 3 à 4 meter diep ompspitten van de strandvlakte, waardoor de zeeklei-afzettingen ondergewerkt worden en het maagdelijke strandvlaktezand naar boven gehaald wordt. Dit lutumarme, kalkrijke zand is veelal matig fijn tot matig grof en is schelprijk. Evenals het humusarme, kalkrijke duinzand is dit zand uitermate geschikt voor de teelt van hyacinten. Deze eisen namelijk ten aanzien van de huidkwaliteit een kalkrijke, kleiarme- en/of leemarme, humusarme grond. Vanwege de goede doorlatendheid is infiltratie door middel van het opzetten van water bij deze gronden goed mogelijk. De gronden worden het eerste jaar na omzetten (na zakking) gebruikt voor de teelt van waspeen, omdat deze gronden door hun maagdelijkheid nauwelijks pesticiden en herbiciden vragen. Daarnaast maken deze gronden het mogelijk om een zeer schoon gewas te oogsten in verband met het lage lutum- en/of leemgehalte. Het niet of nauwelijks aanwezig zijn van humus werkt hier uiteraard aan mee.

**Tabel 7 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor bloembollenteelt**

---

- 1 Gronden met goede mogelijkheden voor continu of periodieke bloembollenteelt**
    - 1.1 Weinig teeltrisico voor continu bloembollenteelt met uitzondering van narcissen; goed te beheersen gunstige grondwaterstanden (kalkrijk, humus- en kleiarm duinzand tot >100 cm - mv.).
    - 1.2 Weinig teeltrisico voor continu bloembollenteelt met uitzondering van hyacinten; redelijk te beheersen gunstige grondwaterstanden (kalkarm, kleiarm en leemarm, matig fijn of matig grof zand tot >100 cm - mv.).
    - 1.3 Enig teeltrisico voor bloembollenteelt; enige tekortkomingen ten aanzien van de water en/of luchthuishouding.
      - 1.3.1 Bovendien extra teeltrisico voor narcissen.
      - 1.3.2 Bovendien extra teeltrisico voor hyacinten.
      - 1.3.3 Bovendien extra gevoeligheid voor te grote dichtheid van de wortelzone.
    - 1.4 Enig teeltrisico door vochttekort en slechts periodieke mogelijkheden voor tulpen- en enkele bijgewassen, zoals gladiolen en bolirissen; hoog opbrengstniveau; niet gemakkelijk mechanisch rooibaar in verband met kluiten en huidbeschadiging (goede zavelgronden en recent gescheurde, zeer humeuze tot humusrijke, lichte kleigronden).
  
  - 2 Gronden met beperkte mogelijkheden voor continu of periodieke bloembollenteelt**
    - 2.1 Matig teeltrisico voor continu bloembollenteelt met zeer ruime vruchtwisseling (matige tekortkomingen door wateroverlast en/of vochttekort).
    - 2.2 Matig teeltrisico voor continu bloembollenteelt met ruime vruchtwisseling (matige tekortkomingen door wateroverlast en/of vochttekort).
    - 2.3 Matig teeltrisico voor bloembollenteelt (matige tekortkomingen door wateroverlast en/of vochttekort, of de profielopbouw).
    - 2.4 Matig teeltrisico voor periodieke tulpen- en enkele bijgewassen, zoals gladiolen en bolirissen (matige tekortkomingen door wateroverlast en/of vochttekort). Tot deze klasse behoren ook gronden met een storing in de verticale waterbeweging, slempgevoeligheid, en zware kleigronden.
  
  - 3 Gronden met weinig mogelijkheden voor continu of periodieke bloembollenteelt** Gronden met ernstige beperkingen door wateroverlast en/of vochttekort, verkruimelbaarheid of de profielopbouw met betrekking tot de kwaliteit van het geogste product.
- 

### **3.5.2 Bodemgeschiktheidsclassificatie voor weidebouw**

Voor uitgebreide informatie over de bodemgeschiktheidsclassificatie voor weidebouw verwijzen wij naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer et al. 1992). Voor wat betreft de randvoorwaarden voor de geschiktheidsbeoordeling voor weidebouw gaan we er vanuit, dat de melkveehouderijbedrijven niet over een beregeningsinstallatie beschikken en dat het bodemvruchtbaarheidsniveau getoetst wordt met behulp van regelmatige (één maal per vijf jaar) analyses van de grond.

We classificeren de gronden in geschiktheidsklassen voor weidebouw op basis van de beoordelingsfactoren: ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en de stevigheid van de bovengrond.

In tabel 8 staan de geschiktheidsklassen omschreven.

*Tabel 8 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor weidebouw*

---

- 1 Gronden met ruime mogelijkheden voor weidebouw**
    - 1.1 Goed berijdbaar; hoge bruto-grasproductie; weinig beweidingsverliezen**
    - 1.2 Enigszins beperkt berijdbaar; hoge bruto-grasproductie; weinig beweidingsverliezen, behalve in natte jaren.**

Vrij goede gronden, die ondanks een redelijke tot goede ontwatering nog enigszins gevoelig zijn voor schade ten gevolge van rijden en beweiden.
    - 1.3 Goed berijdbaar; hoge bruto-grasproductie, behalve in droge jaren; weinig beweidingsverliezen.**

Vrij goede gronden, die bij een redelijke tot goede ontwatering in droge jaren iets vocht tekort komen.
    - 1.4 Enigszins beperkt berijdbaar; hoge bruto-grasproductie, behalve in natte jaren.**

Vrij goede gronden die bij een redelijke tot goede ontwatering, enerzijds gevoelig zijn voor schade ten gevolge van berijden en beweiden en anderzijds in droge jaren iets vocht tekort komen.
  
  - 2 Gronden met beperkte mogelijkheden voor weidebouw**
    - 2.1 Beperkt berijdbaar; hoge bruto-grasproductie; matige beweidingsverliezen**

Gronden die te nat zijn; alleen in droge jaren kan groeistagnatie optreden.
    - 2.2 Goed berijdbaar; matige bruto-grasproductie in droge jaren; weinig beweidingsverliezen.**

Gronden waarbij ook in normale jaren een groeistagnatie kan optreden ten gevolge van een vochttekort; deze gronden hebben een redelijke tot goede ontwatering.
    - 2.3 Beperkt berijdbaar; matige bruto-grasproductie in droge jaren; matige beweidingsverliezen in natte jaren.**

Gronden die te nat zijn en waarbij ook in normale jaren een groeistagnatie kan optreden ten gevolge van vochttekort.
  
  - 3 Gronden met weinig mogelijkheden voor weidebouw**
    - 3.1 Zeer beperkt berijdbaar; matige of hoge bruto-grasproductie; grote beweidingsverliezen.**

Gronden die altijd te nat zijn.
    - 3.2 Goed berijdbaar; lage of matige bruto-grasproductie; weinig beweidingsverliezen.**

Gronden die elk groeiseizoen vocht tekort komen.
- 

### **3.5.3 Bodemgeschiktheidstabellen**

In de bodemgeschiktheidstabellen voor de bloembollenteelt (hoofdstuk 5, tabel 42) en weidebouw (hoofdstuk 6, tabel 43) staat het resultaat van de bodemgeschiktheidsclassificatie voor de huidige toestand. In de tabellen staan achter elke geschiktheidsklasse de gradaties van de beoordelingsfactoren, voor zover van toepassing, en per grondwatertrap de bodemeenheden behorende bij deze geschiktheidsklasse.

### **3.5.4 Gebruik van de interpretatiegegevens**

De gegevens op de bodemkaart zijn gebaseerd op directe waarnemingen aan de bodem tijdens de veldopname. De interpretatie daarentegen is niet het resultaat van rechtstreekse metingen: de gradaties van de beoordelingsfactoren, die aan een grond worden toegekend, zijn afgeleid uit kennis van de bodemgesteldheid en daarom minder "hard" dan die over de bodem, verwerkt in de bodemkaart.

De nauwkeurigheid van de interpretatie is afhankelijk van de kennis over de verbanden tussen de bodemeigenschappen en het gedrag van de grond bij allerlei vormen van landbouwkundig gebruik. Daarover heeft de veldbodemkundige bij de opname van de bodemkaart veel informatie verkregen door eigen waarnemingen, gesprekken met grondgebruikers en plaatselijke deskundigen. Naast deze kennis zijn veel gegevens uit het in de loop der jaren verrichte landbouwkundig onderzoek voorhanden. Van al deze kennis is bij de interpretatie gebruik gemaakt.

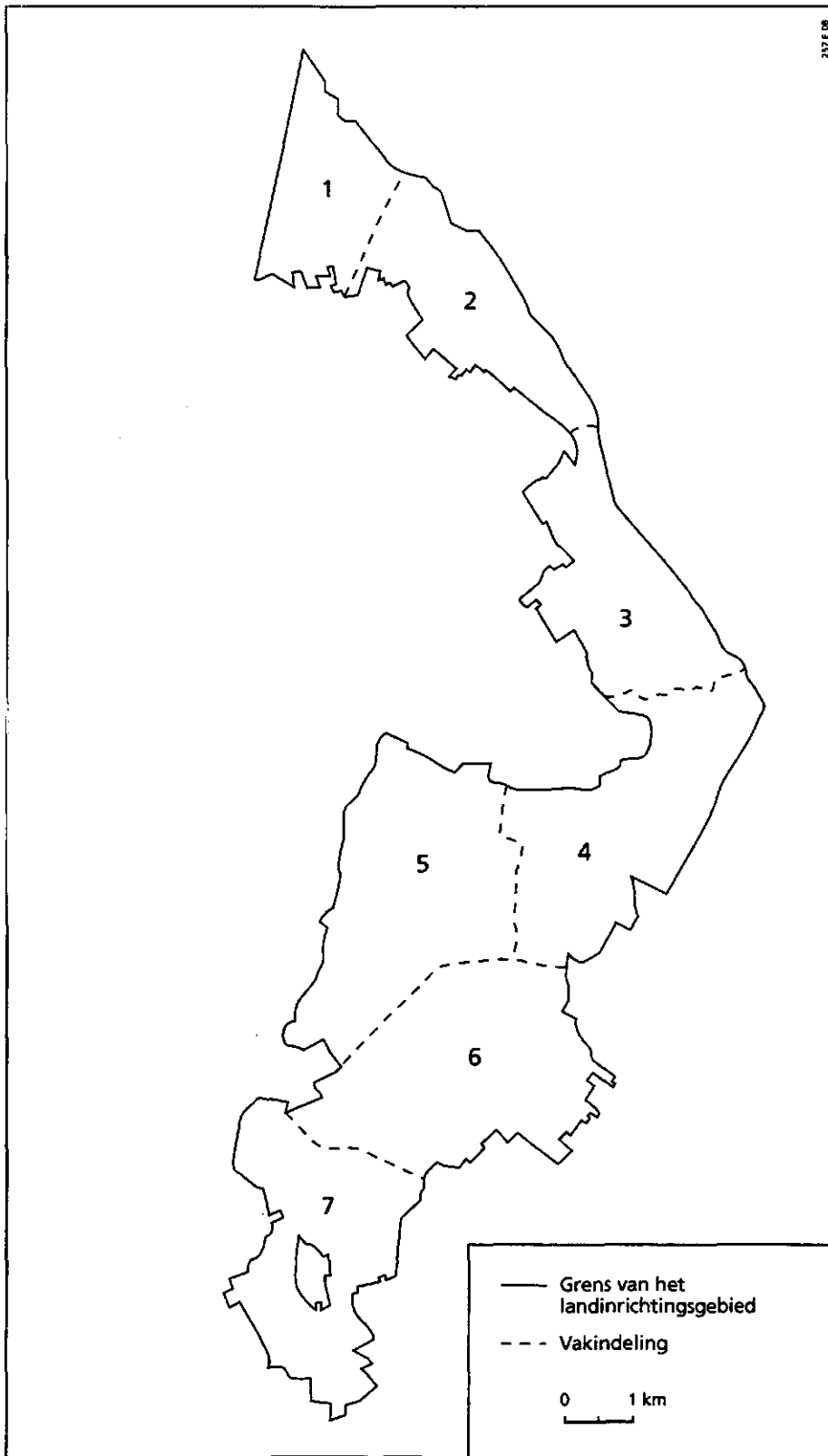
De interpretatie gaat uit van de bodemgesteldheid, zoals die op de bodemkaart is weergegeven, dat wil zeggen zoals die bestond ten tijde van de opname van de kaart. Sindsdien kunnen daarin veranderingen hebben plaatsgevonden, bijv. als gevolg van ontwatering. Bij praktisch gebruik van de kaart en zijn interpretatie is het noodzakelijk daarvan op de hoogte te zijn. Zeker wanneer de opname lang geleden heeft plaatsgevonden. De interpretatie over de geschiktheid voor een bepaalde gebruiksvorm is gebaseerd op de stand van kennis op het moment van opname. Ook daarin kunnen zich wijzigingen hebben voorgedaan, bijv. omdat het landbouwkundig onderzoek nieuwe inzichten heeft opgeleverd, of omdat de eisen, die in verband met een gebruiksvorm daaraan zijn gesteld, veranderd zijn.

### **3.6 Digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens**

Voor de beschrijving van de digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens via BOPAK-1 verwijzen we naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer et al., 1992, hoofdstuk 4), via BOPAK-2 naar de Gebruikersdocumentatie BOPAK versie 1.1 (Technisch document 3, Brouwer et al., 1993), Ontwerp voor gebruik van BODEP en BODEP-data binnen BOPAK (Interne Mededeling 251 van Van Randen en Stolp, 1993) en Beheerdersdocumentatie BOPAK versie 1.01 (Technisch document 5 van Van Randen en Stolp, 1993).

In de boorstaten is de facultatieve kolom C gebruikt voor een nadere specificatie van de aard van het materiaal:

- G = zand met een mediaan  $>210 \mu\text{m}$ ;
- S = met enkele schelpen;
- SS = schelprijk;
- SSS = schelpenbank;
- FE = ijzerrijk.



**Fig. 8 LD-vakindeling van het herinrichtingsgebied**

## 4 Bodemgesteldheid; beschrijving van de bodem- en grondwatertrappenkaart

De bodemgesteldheid van Bergen-Schoorl is weergegeven op de bodemkaart, schaal 1 : 10 000 (kaart 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 : 10 000 gemaakt (kaart 2). Deze kaart geeft dezelfde informatie, maar is alleen naar de *grondwatertrappen* ingekleurd.

In de volgende paragrafen beschrijven we de belangrijkste profielkenmerken van de gronden met hun toevoegingen, grondwatertrappen, bij welke geologische afzetting en terreinvorm ze behoren, en welk bodemgebruik voorkomt. Voor een overzicht van de oppervlakte per kaarteenheden verwijzen wij naar aanhangsel 1. Aanhangsel 2 geeft de vergelijking van de codering met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Aanhangsel 3 vermeldt de gegevens per kaarteenheden met profielschets(en) van de bodem- en grondwatertrappenkaart.

Voor een verklaring of definiëring van de gebruikte terminologie verwijzen we naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer et al., 1992, hoofdstuk 5).

### 4.1 Duin- en strandafzettingen (S...)

De duin- en strandafzettingen bestaan overwegend uit zandgronden en voor een klein deel uit moerige gronden en veengronden met een zandondergrond. De gronden komen voor langs de binnenduintrand in het noordelijk deel van het gebied, op de haakwallen van Zanegeest, op de strandvlakten en -wallen van Bergen en Egmond, en op de jonge duinen ten westen van Egmond-Binnen. Ten zuiden van de lijn Bergen-Alkmaar zijn de zandgronden in het algemeen kalkrijk afgezet, ten noorden ervan kalkloos.

De zandgronden beslaan een oppervlakte van 1428 ha = 28%. De beekvaag- en beekerdgronden treffen we overwegend aan op de strandvlakten; de vlakvaag-<sup>6</sup> en gooreerdgronden zowel op de strandvlakten als op de strand- en haakwallen; de enkeerd- en veldpodzolgronden op de strand- en haakwallen, en de duinvaaggronden bij de duinen.

De moerige gronden en veengronden met een zandondergrond beslaan een oppervlakte van respectievelijk 246 ha = 5% en 11 ha = 0,2% en komen voornamelijk op de strandvlakten voor. De moerige gronden bestaan uit broekeerdgronden; de veengronden

---

6 Een aparte groep zandgronden vormen de vlakvaaggronden, waarop jarenlang bollen zijn geteeld (kaart 1, code SaZn...). Om een rui plantbed te krijgen, werden ( en worden nog) deze gronden ieder jaar diep geploegd, zodat op den duur een matig dikke tot dikke, bruin tot bruinzwarte bovengrond is ontstaan. De donkergekleurde bovengrond, die 1-3% humus bevat, voldoet echter niet aan de kleuren van een eerdlaag.



uit koopveengronden.

#### **4.1.1 Beekvaaggronden SZg31, SZg50 en SZg51 (tabel 9 in aanhangsel 3)**

**Verbreiding:**

Ten westen en ten noordoosten van Egmond-Binnen, bij Bakkum-Noord; tussen Egmond a/d Hoef en Rinnegom, Baafjespolder en Varnebroekpolder, in de voormalige Berger- en Egmondermeer en ten oosten van Camperduin

**Oppervlakte:**

17 ha = 0,3%, 81 ha = 1,6% en 42 ha = 0,8%

**Profielopbouw:**

De 5-15 cm dikke bovengrond bevat 1-10% organische stof en bestaat uit respectievelijk zeer fijn kleiig zand; matig fijn, kleiarm zand en matig fijn, kleiig zand. Daaronder komt in het algemeen matig fijn, kleiarm zand voor, met uitzondering van de gronden met code SZg31. Daar treffen we zeer fijn, kleiig zand aan, dat op 50 tot 80 cm - mv. overgaat in matig fijn, kleiarm zand.

**Toevoegingen:**

In de Bosmolenpolder en Polder het Maalwater hebben deze gronden een zavel- en/of kleidek (toev. k/...). In Polder het Maalwater is een aantal percelen verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../E). Ten westen van Egmond-binnen komen enkele afgegraven percelen voor (toev. .../G). Ten oosten van Camperduin en tussen Egmond a/d Hoef en Rinnegom ligt het ingestoven duinzand op een klei-ondergrond van de Afzettingen van Duinkerke III (toev. .../k). De gronden zijn veelal tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C). Bij Noord-Bakkum, Rinnegom, in het oosten van de Bosmolenpolder en ten zuiden van Egmond-Binnen komen gronden voor die op 30-50 cm - mv. kalkrijk worden (toev. .../B). In de Bosmolenpolder, ten zuiden van Egmond-Binnen en in Polder het Maalwater zijn de gronden vanaf maaiveld kalkrijk (toev. .../A). Ze zijn veelal geëgaliseerd (toev. .../E).

**Grondwatertrap:**

IIa, IIb, III, IVu en VIo

**Aard van de geologische afzetting:**

Strandvlakte en jong ingestoven duinzand

**Terrein vorm:**

Vlak tot licht hellend

**Bodemgebruik:**

Overwegend grasland

#### **4.1.2 Beekeerdgronden StZg31, StZg50 en StZg51 (tabel 10 in aanhangsel 3)**

***Verbreiding:***

Ten westen en ten noorden van Egmond-Binnen, ten oosten van Egmond a/d Hoef, in de voormalige Berger- en Egmondermeer, Sluispolder, langs de binnenduintrand bij Catrijp en bij Campergeest

***Oppervlakte:***

86 ha = 1,7%, 70 ha = 1,4% en 78 ha = 1,5%

***Profielopbouw:***

De 15-30 cm dikke bovengrond bevat 3-9% organische stof en bestaat uit respectievelijk zeer fijn, kleiïg zand; matig fijn, kleiarm zand en matig fijn, kleiïg zand. Daaronder komt in het algemeen matig fijn, kleiarm zand voor, met uitzondering van de gronden met code StZg31. Daar treffen we zeer fijn, kleiïg zand aan, dat op 50 tot 100 cm - mv. overgaat in matig fijn, kleiarm zand.

***Toevoegingen:***

In de voormalige Berger- en Egmondermeer hebben deze gronden een zavel- en/of kleidek (toev. k/...) van de Afzettingen van Duinkerke III. Plaatselijk is een aantal percelen verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../E) of afgegraven (toev. .../G). Langs de binnenduintrand ligt het ingestoven duinzand op een klei-ondergrond van de Afzettingen van Duinkerke III (toev. .../k), waaronder plaatselijk een laag veen voorkomt (toevoeging .../w of .../v), rustend op zand. De gronden zijn veelal tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C) of worden tussen 30 en 50 cm - mv. kalkrijk (toev. .../B), zoals aan weerszijden van de Hoeverweg. Enkele percelen ten zuiden van de voormalige trambaan in de Visscherijmolenpolder zijn geëgaliseerd (toev. .../E). De gronden zijn daar vanaf maaiveld kalkrijk (toev. .../A).

***Grondwatertrap:***

IIa, IIb, III en IVu

***Aard van de geologische afzetting:***

Strandvlakte en jong ingestoven duinzand

***Terrein vorm:***

Vlak tot licht hellend

***Bodemgebruik:***

Overwegend grasland

#### **4.1.3 Vlakvaaggronden, niet diepgeploegd, SZn30, SZn50 en SZn51 (tabel 11 in aanhangsel 3)**

***Verbreiding:***

In de omgeving van Egmond-Binnen, ten zuiden van Egmond a/d Hoef, in de voormalige Berger- en Egmondermeer, Zuurvenspolder en Rekere Polder, haakwal van Zanegeest, Oudburgerpolder, Grootdammerpolder en Groeterpolder

***Oppervlakte:***

8 ha = 0,1%, 197 ha = 3,9% en 40 ha = 0,8%

***Profielopbouw:***

De 5-15 cm dikke bovengrond bevat 0,5-8% organische stof en bestaat uit respectievelijk zeer fijn, kleiarm zand; matig fijn, kleiarm zand en matig fijn, kleiig zand. Daaronder komt in het algemeen matig fijn, kleiarm zand voor, met uitzondering van de gronden met code SZn30. Daar treffen we zeer fijn, kleiig zand aan, dat op 35 tot 80 cm - mv. overgaat in matig fijn, kleiarm zand.

***Toevoegingen:***

In de voormalige Bergermeer en ten westen daarvan komen veel gronden voor met een zavel- en/of kleidek (toev. k/...) van de Afzettingen van Duinkerke III. In de Philisteinse Polder ligt het ingestoven zand op een laag veen beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. (toev. .../w). In de Grootdammerpolder en Groeterpolder ligt het ingestoven zand op een klei-ondergrond van de Afzettingen van Duinkerke III (toev. .../k). De gronden zijn in het algemeen tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C). Ten westen van Rinnegom en Egmond-Binnen is een aantal percelen verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../E) of afgegraven (toev. .../G). De gronden zijn daar vanaf maaiveld kalkrijk (toev. .../A).

***Grondwatertrap:***

Ia, II, III, IVu, VIo en VIIo

***Aard van de geologische afzetting:***

Strandwal en strandvlakte, haakwallen van Zanegeest en jong ingestoven duinzand

***Terreinvorm:***

Overwegend vlak

***Bodemgebruik:***

Overwegend grasland

#### **4.1.4 Vlakvaaggronden met doorgeploegde A1-horizont SaZn30, SaZn50 en SaZn51 (tabel 12 in aanhangsel 3)**

**Verbreiding:**

Langs de binnenduinrand vanaf de Oudburgerpolder tot aan de zuidgrens van het gebied en in de Bergermeer

**Oppervlakte:** 17 ha = 0,3%, 378 ha = 7,4% en 13 ha = 0,2%

**Profielopbouw:**

De 35-80 cm dikke bovengrond bevat 1-2% organische stof en bestaat uit respectievelijk zeer fijn, kleiarm zand; matig fijn, kleiarm zand en matig fijn, kleiig zand. De ondergrond bestaat uit matig fijn, kleiarm zand.

**Toevoegingen:**

Plaatselijk komt in de Philisteinsche Polder onder het zand een laag veen voor beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. (toev..../w) en in de Vennewaterspolder een laag veen beginnend tussen 80 en 150 cm - mv. (toev. .../v). De gronden ten zuiden van Egmond a/d Hoef zijn vanaf maaiveld kalkrijk (toev. .../A) of worden tussen 25 en 50 cm - mv. kalkrijk (toev. .../B). Veelal bevat het zand schelpgruis. Ten noorden van Egmond a/d Hoef zijn de gronden vanaf maaiveld kalkloos tot dieper dan 50 cm - mv. (toev. .../C).

**Grondwatertrap:**

II, III, IVu, VIo en VIIo

**Aard van de geologische afzetting:**

Strandwal en strandvlakte, en jong ingestoven duinzand

**Terrein vorm:** Overwegend vlak

**Bodemgebruik:**

In hoofdzaak bloembollenteelt, in mindere mate vollegrondstuinbouw

#### **4.1.5 Gooreerdgronden StZn50, StZn51, ScZn50 en ScZn51 (tabel 13 in aanhangsel 3)**

**Verbreiding:**

Bosmolen Polder, Philisteinsche Polder en de Bergermeer, Zuurvenspolder, bij Zanegeest en Aagtdorp, en tussen Catrijp en Groet

**Oppervlakte:**

298 ha = 5,9%, 29 ha = 0,5%, 26 ha = 0,5% en 7 ha = 0,2%

**Profielopbouw:**

De 15-30 cm dikke bovengrond van code StZn... bevat 2,5-10% organische stof; de 30-50 cm dikke bovengrond van code ScZn... bevat 1,5-7% organische stof. De bovengrond bestaat uit respectievelijk matig fijn, kleiarm zand en matig fijn, kleiig zand. De ondergrond bestaat uit matig fijn, kleiarm zand.

**Toevoegingen:**

In de Bergermeer komen veel gronden voor met een zavel- en/of kleidek (toev. k/...) van de Afzettingen van Duinkerke III. Plaatselijk komen percelen voor die zijn vergraven (toev. .../E), afgegraven (toev. .../G) of opgehoogd (toev. .../H). Ten zuiden van de Nesdijk en ten noorden van de Voert komt onder het zand een veenlaag voor beginnend tussen 40-80 cm - mv. (toev. .../w) of tussen 80-150 cm - mv. (toev. .../v). De meeste gronden zijn vanaf maaiveld tot >150 cm - mv. kalkloos (toev. .../C), met uitzondering van een aantal percelen aan weerszijden van De Voert, die vanaf maaiveld kalkrijk (toev. .../A) zijn. In de Visscherijmolenpolder en ten noorden van Rinnegom worden de gronden tussen 30 en 50 cm - mv. kalkrijk (toev. .../B).

**Grondwatertrap:**

IIa, IIb, IIIa, IIIb, IVu en VIo

**Aard van de geologische afzetting:**

Strandwal en strandvlakte, jong ingestoven duinzand

**Terrein vorm:**

Overwegend vlak of licht hellend

**Bodemgebruik:**

Akkerbouw, bollenteelt, vollegrondstuinbouw en weidebouw

**4.1.6 Enkeerdgronden SEZ50 (tabel 14 in aanhangsel 3)****Verbreiding:**

Campergeest, ten zuiden van Schoorl en Zanegeest

**Oppervlakte:**

15 ha = 0,3%

**Profielopbouw:**

De 50-80 cm dikke bovengrond bevat 2-6% organische stof en bestaat uit matig fijn, kleiarm zand. Onder de bouwvoor kunnen lichtgekleurde fibertjes voorkomen die duiden op overstuiven. De ondergrond bestaat uit matig fijn, kleiarm zand.

**Toevoegingen:**

De gronden zijn vanaf maaiveld tot >150 cm - mv. kalkloos (toev. .../C).

**Grondwatertrap:**

IIIb, VIo en VIIo

**Aard van de geologische afzetting:**

Strand- en haakwal

**Terrein vorm:**

Overwegend vlak

**Bodemgebruik:**

Grasland

#### **4.1.7 Veldpodzolgronden SHn50 (tabel 15 in aanhangsel 3)**

**Verbreiding:**

Zanegeest

**Oppervlakte:**

1 ha= 0,0%

**Profielopbouw:**

De 15-25 cm dikke bovengrond bevat ongeveer 1-2% organische stof en bestaat uit matig fijn, kleiarm zand. Onder de bovengrond bevindt zich een dun laagje loodzand, hetgeen wijst op uitspoeling. De ondergrond bestaat uit bruin, matig fijn, kleiarm zand, waarin zich op 80 tot 135 cm - mv. een (humus) B-horizont heeft ontwikkeld.

**Toevoegingen:**

De gronden zijn vanaf maaiveld geheel kalkloos (toev. .../C).

**Grondwatertrap:**

IVu

**Aard van de geologische afzetting:**

Haakwal

**Terrein vorm:**

Enigszins bolle ligging

**Bodemgebruik:**

Grasland

#### 4.1.8 Duinvaaggronden SZd50 (tabel 16 in aanhangsel 3)

**Verbreiding:**

Ten noordwesten van Egmond-Binnen, zeer lokaal langs de binnenduinrand en bij Camperduin

**Oppervlakte:**

28 ha = 0,5%

**Profielopbouw:**

De 5-10 cm dikke bovengrond bevat 0,5-2% organische stof en bestaat uit matig fijn, kleiarm zand. Daaronder komt eveneens matig fijn, kleiarm zand voor.

**Toevoegingen:**

Ten noordwesten van Egmond-Binnen is een aantal percelen geëgaliseerd (toev. .../E). Ten noorden van Wimmenum is een deel van de duinvaaggronden afgegraven (toev. .../G). Bij Egmond a/d Hoef zijn de gronden vanaf maaiveld kalkrijk (toev. .../A). Ten noorden van Wimmenum worden de gronden tussen 25 en 50 cm - mv. kalkrijk (toev. .../B) en bij Camperduin zijn de gronden vanaf maaiveld geheel kalkloos (toev. .../C). Bij Egmond-Binnen zijn de gronden tot 50-80 cm ontkalkt (toev. .../C); daaronder wordt het zand kalkrijk en komt schelpgruis voor.

**Grondwatertrap:**

VIo, VIIo en VIIIo

**Aard van de geologische afzetting:**

Lage kustduinen

**Terrein vorm:**

Vlakten en laagten

**Bodemgebruik:**

Overwegend natuurgebied

#### 4.1.9 Broekeerdgronden ShWz, SkWz en SzWz (tabel 17 in aanhangsel 3)

**Verbreiding:** Verspreid tussen Zanegeest en Egmond-Binnen

**Oppervlakte:**

148 ha = 2,9%, 54 ha = 1,1% en 44 ha = 0,9%

**Profielopbouw:**

De 15-40 cm dikke bovengrond van legenda-eenheid:

- ShWz bevat 16 tot 35% organische stof en bestaat uit veraard, kleiig veen (Hollandveen);
- SkWz bevat 2-8% organische stof en bestaat uit matig lichte zavel tot lichte klei

- (Afzettingen van Duinkerke III);  
— SzWz bevat 1-5% organische stof en bestaat uit zeer fijn tot matig fijn, kleiarm zand (antropogeen en/of verstoven).

Daaronder bevindt zich een 15-40 cm dikke moerige laag, waarvan de top uit veraard veen en het onderste deel uit rietzeggeveen bestaat. De ondergrond is opgebouwd uit overwegend kalkloos, matig fijn, kleiarm zand.

***Toevoegingen:***

In de Polder het Maalwater, Baafjespolder, Zuidermeerpolder en Wimmenerpolder is een aantal percelen geëgaliseerd (toev. .../E). Ten zuiden van de Mosselaan onder Egmond a/d Hoef komt bij code ShWz onder het veen een 15-40 cm dikke laag klei van de Afzettingen van Calais voor (toev. .../k).

***Grondwatertrap:***

Ia, IIa, IIb, IIIa, IIIb en IVu

***Aard van de geologische afzetting:***

Strandwal en strandvlakte bedekt met Hollandveen (code ShWz), Afzettingen van Duinkerke III (code SkWz), overstoven duinzand of opgebracht (code SzWz)

***Terrein vorm:***

Voormalige meerbodem; overwegend vlak

***Bodemgebruik:***

Overwegend grasland

#### **4.1.10 Koopveengronden ShVz (tabel 18 in aanhangsel 3)**

***Verbreiding:***

Zuurvenspolder en Sluispolder

***Oppervlakte:***

11 ha = 0,2%

***Profielopbouw:***

De 15-25 cm dikke bovengrond bevat 20-45% organische stof en bestaat uit veraard, kleiig veen (Hollandveen). Daaronder komt een 30 tot 60 cm dikke laag rietzeggeveen voor die rust op kalkloos, matig fijn, kleiarm zand.

***Grondwatertrap:***

IIa



**Aard van de geologische afzetting:**

Hollandveen op strandvlakte

**Terreinvorm:**

Voormalige veenkoepels; vlak in min of meer afgesloten laagten

**Bodemgebruik:**

Grasland

## **4.2 Oude getij- en lagunaire afzettingen (C...)**

De oude getij- en lagunaire afzettingen (Afzettingen van Calais IV en Duinkerke 0) bestaan uit "oude" zeekleigronden en voor een klein deel uit moerige gronden met een klei-ondergrond. De gronden komen in hoofdzaak voor in het zuidelijke deel van Bergen-Schoorl tussen Zanegeest en Egmond-Binnen.

De "oude" zeekleigronden beslaan een oppervlakte van 300 ha = 6%. Ze zijn onderverdeeld in poldervaag-, leekeerd- en woudeerdgronden. De moerige gronden met een klei-ondergrond beslaan een oppervlakte van 93 ha = 2% en bestaan uit broekeerd- en pla-seerdgronden.

### **4.2.1 Poldervaaggronden CMn12 en CMn32 (tabel 19 in aanhangsel 3)**

**Verbreiding:**

Sammerpolder, Visscherijmolenpolder, Bosmolenpolder, Baafjespolder en Bergermeer

**Oppervlakte:**

38 ha = 0,7% en 14 ha = 0,3%

**Profielopbouw:**

De 10-20 dikke bovengrond bevat 1-6% organische stof en bestaat uit respectievelijk lichte zavel en zware zavel. Daaronder bevindt zich matig lichte tot zware zavel, waarin plaatselijk een laag lichte klei voorkomt. Tussen 40 en 80 cm - mv. begint de zandon-dergrond, die doorloopt tot dieper dan 150 cm - mv. Het zeer fijne tot matig fijne, klei-arme zand is veelal kalkrijk en bevat plaatselijk schelpgruis.

**Toevoegingen:**

In de Bergermeer en in mindere mate in de Bosmolenpolder zijn de gronden verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../E). Ze zijn daar vanaf maaiveld of vanaf 25 cm - mv. kalkrijk (toev. .../A of.../B). In de Baafjespolder en Sammerpolder komen gronden voor, die tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos zijn (toev. .../C).

**Grondwatertrap:**

IIa, IIb, IIIa, IIIb en IVu

**Aard van de geologische afzetting:**

Getij-afzettingen op strandzand

**Terreinvorm:**

Overwegend vlak

**Bodemgebruik:**

In hoofdzaak grasland

**4.2.2 Poldervaaggronden CMn13 en CMn73 (tabel 20 in aanhangsel 3)**

**Verbreiding:**

Ten noorden van Egmond a/d Hoef (code CMn13); Sammerpolder en Visscherijmolenpolder (code CMn73)

**Oppervlakte:**

12 ha = 0,2% en 7 ha = 0,1%

**Profielopbouw:**

De 15-30 dikke bovengrond bevat 2-5% organische stof en bestaat uit respectievelijk lichte zavel en matig zware klei. De ondergrond wordt gevormd door een 20-50 cm dikke laag kalkloze, matig zware klei die tussen 40 en 70 cm - mv. begint. Daaronder komt meestal lichte tot zware zavel voor, veelal rustend op kalkrijk, matig fijn, kleiarm zand. Het zand bevat veelal schelpgruis.

**Toevoegingen:**

De bovengrond van beide legenda-eenheden is vanaf maaiveld tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C).

**Grondwatertrap:**

IIa en IIIb

**Aard van de geologische afzetting:**

Getij- en lagunaire afzettingen, al dan niet op strandzand

**Terreinvorm:**

Overwegend vlak

**Bodemgebruik:**

Grasland

### **4.2.3 Poldervaaggronden CMn15 (tabel 21 in aanhangsel 3)**

***Verbreiding:***

Sammerpolder, ten oosten van Egmond a/d Hoef en in de Zuider Rekerpolder langs het Noordhollandsch Kanaal

***Oppervlakte:***

3 ha = 0,1%

***Profielopbouw:***

De 10-25 dikke bovengrond bevat 1-3% organische stof en bestaat uit lichte zavel. Daaronder treffen we matig lichte tot zware zavel aan, waarin plaatselijk een laag lichte klei voorkomt. Tussen 80 en 150 cm - mv. begint meestal de zandondergrond. Het matig fijne, kleiarne zand is kalkrijk en bevat plaatselijk schelpgruis.

***Toevoegingen:***

De gronden langs het Noordhollandsch Kanaal in de Zuider Rekerpolder zijn opgehoogd met kanaalspecie (toev. .../H). De bovengrond is hier tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C). De overige gronden worden tussen 25 en 50 cm - mv. kalkrijk (toev. .../B).

***Grondwatertrap:***

IIa en IIIa

***Aard van de geologische afzetting:***

Getij-afzettingen op strandzand

***Terreinvorm:***

Overwegend vlak

***Bodemgebruik:***

Overwegend grasland en bollenteelt

### **4.2.4 Leekeerdgronden CtMn12, CtMn32 en CtMn52 (tabel 22 in aanhangsel 3)**

***Verbreiding:***

Voormalige Berger- en Egmondermeer en Zuider Rekerpolder

***Oppervlakte:***

92 ha = 1,8%, 53 ha = 1% en 1 ha = 0,0%

**Profielopbouw:**

De 15-30 cm dikke bovengrond bevat 3-8% organische stof en bestaat uit respectievelijk lichte zavel, zware zavel en lichte klei. Daaronder treffen we matig lichte tot zware zavel, plaatselijk lichte klei aan. Tussen 40 en 80 cm - mv. begint de zandondergrond. Het zand maakt overwegend deel uit van het strandzand. Het is overwegend matig fijn, kleiarm en kalkrijk. Het bevat veelal schelpgruis. Ten oosten van Zanegeest nabij het Noordhollandsch Kanaal maakt de zandondergrond deel uit van een uitgestrekte zandplaat in een voormalige getijdegeul van de Afzettingen van Calais. In de gereduceerde zone heeft het kalkrijke, matig fijne zand een blauwe kleur. Bovendien is het zand soms gelaagd met dunne, al dan niet humeuze, zavel- of kleibandjes.

**Toevoegingen:**

De gronden zijn overwegend tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C) of worden tussen 25 en 50 cm - mv. kalkrijk (toev. .../B). Vooral in het oostelijk deel van Bergermeer zijn de gronden verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../E).

**Grondwatertrap:**

IIa, IIb, IIIa, IIIb en IVu

**Aard van de geologische afzetting:**

Getij-afzettingen op strandzand

**Terrein vorm:**

Vlak tot licht hellend

**Bodemgebruik:**

Overwegend grasland en bollenteelt

**4.2.5 Leekeerdgronden CtMn13 en CtMn53 (tabel 23 in aanhangsel 3)****Verbreiding:**

Ten noorden van Egmond a/d Hoef (code CtMn13) en Visscherijmolenpolder (code CtMn53)

**Oppervlakte:**

13 ha = 0,3% en 7 ha = 0,1%

**Profielopbouw:**

De 15-30 dikke bovengrond bevat 3-9% organische stof en bestaat uit respectievelijk matig lichte zavel en lichte klei. De ondergrond wordt gevormd door een 20-50 cm dikke laag kalkloze, matig zware klei die tussen 40 en 70 cm - mv. begint. Daaronder komt meestal lichte tot zware zavel voor, veelal rustend op kalkrijk, matig fijn, kleiarm zand. Het zand bevat veelal schelpgruis.

***Toevoegingen:***

De bovengrond van beide legenda-eenheden is vanaf maaiveld tot dieper dan 50 cm - mv. overwegend kalkloos (toev. .../C).

***Grondwatertrap:***

IIa, IIIa en IIIb

***Aard van de geologische afzetting:***

Getij-afzettingen op strandzand

***Terreinvorm:***

Vlak tot licht hellend

***Bodemgebruik:***

Overwegend grasland

**4.2.6 Leekeerdgronden CtMn15, CtMn35 en CtMn55 (tabel 24 in aanhangsel 3)**

***Verbreiding:***

In de omgeving van Egmond a/d Hoef, Visscherijmolenpolder en Midden en Zuider Rekerpolder

***Oppervlakte:***

19 ha = 0,4%, 17 ha = 0,3% en 2 ha = 0,0%

***Profielopbouw:***

De 15-30 cm dikke bovengrond bevat 3-10% organische stof en bestaat uit respectievelijk lichte zavel, zware zavel en lichte klei. Daaronder treffen we matig lichte tot zware zavel aan, waarin plaatselijk een laag lichte klei voorkomt. Tussen 80 en 150 cm - mv. begint meestal de zandondergrond (strandwal/-vlakte). Het matig fijne, kleiarne zand is kalkrijk en bevat plaatselijk schelpgruis. In de Midden en Zuider Rekerpolder maakt de zandondergrond deel uit van een uitgestrekte zandplaat in een voormalige getijdegeul van de Afzettingen van Calais. In de gereduceerde zone heeft het kalkrijke, matig fijne zand een blauwe kleur. Bovendien is het zand soms gelaagd met dunne, al dan niet humeuze, zavel- of kleibandjes.

***Toevoegingen:***

De gronden zijn overwegend tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C) of worden tussen 25 en 50 cm - mv. kalkrijk (toev. .../B). Vooral in het oostelijk deel van Bergermeer zijn de gronden verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../E).

**Grondwatertrap:**

IIa, IIb, IIIa, IIIb en IVu

**Aard van de geologische afzetting:**

Getij-afzettingen op strand- en geulzand

**Terrein vorm:**

Overwegend vlak

**Bodemgebruik:**

In hoofdzaak grasland

**4.2.7 Woudeerdgronden CcMn12 en CcMn32 (tabel 25 in aanhangsel 3)**

**Verbreiding:**

Visscherijmolenpolder, ten oosten van Egmond a/d Hoef en Zuider Rekerpolder

**Oppervlakte:**

8 ha = 0,1% en 5 ha = 0,1%

**Profielopbouw:**

De 30-50 cm dikke bovengrond bevat 2-6% organische stof en bestaat uit respectievelijk lichte en zware zavel. Daaronder treffen we eveneens veelal lichte tot zware zavel aan. Tussen 40 en 80 cm - mv. begint de zandondergrond. Het zand maakt overwegend deel uit van het strandzand. Het is overwegend matig fijn, kleiarm en kalkrijk. Het bevat veelal schelpgruis. In de Zuider Rekerpolder maakt de zandondergrond deel uit van een uitgestrekte zandplaat in een voormalige getijdegeul van de Afzettingen van Calais. In de gereduceerde zone heeft het kalkrijke, matig fijne zand een blauwe kleur. Bovendien is het zand soms gelaagd met dunne, al dan niet humeuze, zavel- of kleibandjes.

**Toevoegingen:**

De gronden zijn overwegend tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C) of worden tussen 25 en 50 cm - mv. kalkrijk (toev. .../B). In de Zuider Rekerpolder zijn de gronden verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../E).

**Grondwatertrap:**

IIb, IIIa, IIIb en IVu

**Aard van de geologische afzetting:**

Getij-afzettingen op strand- of geulzand

**Terrein vorm:**

Overwegend vlak

**Bodemgebruik:**

In hoofdzaak grasland

**4.2.8 Woudeerdgronden CcMn15 (tabel 26 in aanhangsel 3)**

**Verbreiding:**

Visscherijmolenpolder en Bergermeer

**Oppervlakte:**

8 ha = 0,1%

**Profielopbouw:**

De 30-50 cm dikke bovengrond bevat 2-5% organische stof en bestaat uit lichte zavel. Daaronder treffen we matig lichte tot zware zavel aan, waarin plaatselijk een laag lichte klei voorkomt. Tussen 80 en 150 cm - mv. begint meestal de zandondergrond (strandwal/-vlakte). Het matig fijne, kleiarne zand is kalkrijk en bevat plaatselijk schelpgruis.

**Toevoegingen:**

De gronden zijn overwegend tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C) of worden tussen 25 en 50 cm - mv. kalkrijk (toev. .../B).

**Grondwatertrap:**

IIb, IIIb en IVu

**Aard van de geologische afzetting:**

Getij-afzettingen al dan niet op strandzand

**Terreinvorm:**

Overwegend vlak

**Bodemgebruik:**

In hoofdzaak grasland

**4.2.9 Broekeerdgronden ChWg en CkWg (tabel 27 in aanhangsel 3)**

**Verbreiding:**

Ten noorden en noordoosten van Egmond-Binnen, bij Egmond a/d Hoef, in de voormalige Berger- en Egmondermeer, Sluispolder en Midden Rekerpolder

**Oppervlakte:**

50 ha = 1,0 % en 35 ha = 0,7%

**Profielopbouw:**

De bovengrond van legenda-eenheid ChWg bevat 20 tot 60% organische stof en bestaat uit veraarde, venige klei of veraard, kleiig veen (Hollandveen). Plaatselijk zijn deze gronden bezand (<15 cm). De bovengrond van legenda-eenheid CkWg bevat 2-10% organische stof en varieert in zwaarte van lichte zavel tot matig zware klei (Afzettingen van Duinkerke III). Hieronder komt een moerige laag voor, waarvan de top uit veraard veen bestaat dat overgaat in riet- en rietzeggeveen. De ondergrond van beide legenda-eenheden bestaat uit kalkloze tot kalkrijke zavel of klei (Afzettingen van Duinkerke 0 en/of Calais IV), die veelal beneden 80 cm - mv. rust op zeer fijn tot matig fijn zand (strandwal/-vlakte).

**Toevoegingen:**

Met name bij Egmond a/d Hoef en in de Midden Rekerpolder zijn de gronden verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../E).

**Grondwatertrap:**

Ia, IIa, IIb, IIIa en IIIb

**Aard van de geologische afzetting:**

Hollandveen op oudere afzettingen, al dan niet bedekt met sedimenten van de Afzettingen van Duinkerke III

**Terrein vorm:**

Overwegend vlak

**Bodemgebruik:**

In hoofdzaak grasland

**4.2.10 Plaseerdgronden CkWo (tabel 28 in aanhangsel 3)****Verbreiding:**

Zuider Rekerpolder en langs de Hondsbossche Slaperdijk

**Oppervlakte:**

8 ha = 0,2%

**Profielopbouw:**

De 15-40 cm dikke bovengrond bevat 6-10% organische stof en bestaat uit kalkloze, lichte tot zware (pik)klei (Afzettingen van Duinkerke III). Daaronder komt een 15-40 cm dikke veenlaag voor, waarvan de top uit veraard, kleiig veen bestaat en het onderste deel uit riet- en rietzeggeveen (Hollandveen). In de ondergrond treffen we veelal eerst een 20-50 cm dikke laag grijze tot donkergrijze, kalkloze, slappe rietklei (Afzettingen van Duinkerke 0) aan, die overgaat in blauwe tot blauwgrijze, kalkrijke lichte klei (Afzettingen van Calais IV).



**Toevoegingen:**

De gronden langs de Hondsbossche Slaperdijk zijn in het verleden afgegraven ten behoeve van de aanleg van deze dijk (toev. .../G).

**Grondwatertrap:**

Ia en IIa

**Aard van de geologische afzetting:**

Afzettingen van Duinkerke III op Hollandveen op Afzettingen van Duinkerke 0 en Calais IV

**Terreinvorm:**

Vlak en relatief laag

**Bodemgebruik:**

Grasland

**4.3 Jonge getij- en doorbraakafzettingen (R...)**

De jonge getij- en doorbraakafzettingen (Afzettingen van Duinkerken III, Rekere- en dijkdoorbraakafzettingen) bestaan uit "jonge" zeekleigronden. De gronden komen in hoofdzaak voor in het midden en noordelijke deel van Bergen-Schoorl. De jonge getijafzettingen (Rekere-afzettingen) komen verspreid over het gehele gebied voor, maar vooral in het noordelijke deel van het gebied. In het zuidelijke deel van het gebied vormen ze veelal kleine, relatief hoog liggende eilandjes te midden van de oudere afzettingen. De doorbraakafzettingen (overslaggronden) zijn ontstaan tijdens dijkdoorbraken van de Schoorlse Zeedijk en de Hondsbossche Zeewering. We treffen ze alleen in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder aan.

De "jonge" zeekleigronden beslaan een oppervlakte van 1437 ha = 28%. Ze zijn onderverdeeld in nesvaag-, drechtvaag-, liedeer-, poldervaag-, leekeerd-, woudeerd- en tuineerdgronden.

**4.3.1 Nesvaaggronden RMo53 en RMo73 (tabel 29 in aanhangsel 3)****Verbreiding:**

Ouddorper- en Aagtdorperpolder en langs de Hondsbossche Slaperdijk

**Oppervlakte:**

14 ha = 0,3% en 35 ha = 0,7%

**Profielopbouw:**

De 10-30 cm dikke bovengrond bestaat uit respectievelijk lichte klei en matig zware klei. Daaronder komt meestal zeer zware (pik)klei voor, die naar beneden toe slapper wordt. De diepere ondergrond bestaat doorgaans uit kalkloze, slappe rietklei (Afzettingen van Duinkerke 0) die naar beneden toe veelal overgaat in stugge, blauwe, lichte tot matig zware klei van de Afzettingen van Calais IV.

**Toevoegingen:**

Tussen de zeer zware pikklei en de slappe rietklei komt vrijwel overal een 15-40 cm dikke laag rietzeggeveen (Hollandveen) voor, die tussen 40 en 80 cm - mv. begint (toev. ../w), met uitzondering van de gronden langs de Hondsbossche Slaperdijk. Daar ontbreekt de veentussenlaag. Deze gronden zijn afgegraven (toev. ../G) ten behoeve van de aanleg van deze dijk. De gronden zijn overwegend tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. ../C).

**Grondwatertrap:**

IIIa, IIIb en VIo

**Aard van de geologische afzetting:**

Oever- op komafzettingen (Afzettingen van Duinkerke III) op Hollandveen op rietklei (Afzettingen van Duinkerke 0 op Calais IV)

**Terrein vorm:**

Overwegend vlak, relatief laag

**Grondwatertrap:**

Ia en IIa

**Bodemgebruik:**

Grasland

**4.3.2 Drechtvaaggronden RMv11, RMv31, RMv51 en RMv71 (tabel 30 in aanhangsel 3)****Verbreiding:**

Ten noorden van Zanegeest, Oudorper- en Aagtdorperpolder en Vereenigde Harger- en Pettemerpolder

**Oppervlakte:**

6 ha = 0,1%, 15 ha = 0,3%, 5 ha = 0,1% en 14 ha = 0,3%

**Profielopbouw:**

De 10-30 cm dikke bovengrond bevat 2-5% organische stof en bestaat uit respectievelijk lichte zavel, zware zavel, lichte klei en matig zware klei. Daaronder komt meestal een 20 tot 60 cm dikke laag zeer zware (pik)klei voor met uitzondering van de (lichte) overslaggronden in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder. Daar bestaat de onder-

grond in het algemeen uit gelaagde zand-, zavel- en kleibandjes. De diepere ondergrond bestaat uit een 50 tot 100 cm dikke laag rietzeggeveen (Hollandveen), die tussen 40 en 80 cm - mv. begint. Plaatselijk is de top van het veen enigszins verweerd, terwijl het onderste deel van het veenpakket veelal uit eutroof rietveen bestaat. Het veenpakket loopt meestal door tot dieper dan 150 cm - mv. Plaatselijk komt binnen 150 cm - mv. slappe rietklei voor (Afzettingen van Duinkerke 0).

***Toevoegingen:***

In de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder is een aantal percelen verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../E), en afgegraven (toev. .../G). Bij de afgegraven percelen zijn de gronden overwegend vanaf maaiveld tot dieper dan 50 cm - mv. kalkrijk (toev. .../A) of worden tussen 25 en 50 cm - mv. kalkrijk (toev. .../B). Elders zijn de gronden overwegend vanaf maaiveld tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C).

***Grondwatertrap:***

IIa, IIIa en IIIb

***Aard van de geologische afzetting:***

Overslaggronden, oever- en komafzettingen (Afzettingen van Duinkerke III op Hollandveen)

***Terreinvorm:***

De overslaggronden liggen in het algemeen enigszins hollebolig, de overige gronden overwegend vlak.

***Bodemgebruik:***

Grasland

### **4.3.3 Liederdgronden RtMv31 (tabel 31 in aanhangsel 3)**

***Verbreiding:***

Ten zuiden van Aagtdorp

***Oppervlakte:***

9 ha = 0,2%

***Profielopbouw:***

De 15-30 cm dikke bovengrond bevat 3-6% organische stof en bestaat uit zware zavel. Daaronder komt veelal een 15-40 cm dikke laag kalkloze, matig zware tot zeer zware (pik)klei voor. De ondergrond wordt gevormd door een 40-70 cm dikke laag rietzeggeveen (Hollandveen), die tussen 40 en 80 cm - mv. begint. Plaatselijk is de top van het veen enigszins verweerd, terwijl het onderste deel van het veenpakket veelal uit eutroof rietveen bestaat. Daaronder treffen we veelal donkergrijze, kalkloze, slappe rietklei aan (Afzettingen van Duinkerke 0).

**Grondwatertrap:**

IIa en IIb

**Aard van de geologische afzetting:**

Oeverafzettingen op Hollandveen op rietklei (Afzettingen van Duinkerke 0)

**Terrein vorm:**

Overwegend vlak

**Bodemgebruik:**

Grasland

**4.3.4 Poldervaaggronden RMn12, RMn32 en RMn52 (tabel 32 in aanhangsel 3)**

**Verbreiding:**

Groeter- en Grootdammerpolder, in de omgeving van Zanegeest en bij Karperton in de Bergermeer

**Oppervlakte:**

59 ha = 1,1%, 65 ha = 1,2% en 18 ha = 0,4%

**Profielopbouw:**

De 10-30 cm dikke bovengrond bevat 2-5% organische stof en bestaat uit respectievelijk lichte zavel, zware zavel en lichte klei. In de Groeter- en Grootdammerpolder komt in de ondergrond een 20 tot 60 cm dikke laag kalkloos, matig fijn zand (ingestoven duinzand) voor, die tussen 40 en 80 cm - mv. begint. Daaronder bevindt zich kalkrijke, lichte tot zware zavel (Afzettingen van Duinkerke III). Het zand begint tussen 40 en 80 cm - mv. en loopt door tot dieper dan 150 cm - mv.

**Toevoegingen:**

In de Groeter- en Grootdammerpolder treffen we onder de zand(tussen)laag kalkrijke zavel- en/of klei aan (toev. .../k). Op een aantal plaatsen, met name bij Zanegeest, komt tussen 40 en 80 cm - mv. een 15-40 cm dikke laag rietzeggeveen voor (toev. .../w). In de Groeter- en Grootdammerpolder komen veel percelen voor, die zijn verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../E).

**Grondwatertrap:**

IIa, IIb, III, IVu en VIo

**Aard van de geologische afzetting:**

Oeverafzettingen op strand- of duinzand, plaatselijk op Hollandveen of oudere afzettingen

**Terreinvorm:**

Overwegend vlak

**Bodemgebruik:**

In hoofdzaak grasland

**4.3.5 Poldervaaggronden RMn03, RMn13, RMn33, RMn53 en RMn73  
(tabel 33 in aanhangsel 3)**

**Verbreiding:**

De lichte overslaggronden en oeversgronden komen voor in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder, Aagtdorperpolder en Noorder Rekerpolder, in de omgeving van Zanegeest, bij Karperton (Bergermeer) en verspreid als kleine eilandjes (erosieresten) in de voormalige Berger- en Egmondermeer.

**Oppervlakte:**

12 ha = 0,2 %, 50 ha = 1,0%, 132 ha = 2,6%, 255 ha = 5% en 113 ha = 2,2%

**Profielopbouw:**

De 10-30 cm dikke bovengrond bevat 1-6% organische stof en bestaat uit respectievelijk zeer lichte zavel, matig lichte zavel, zware zavel, lichte klei en matig zware klei. De bovengrond van de overslaggronden (code RMn03) is veelal gelaagd met zandlenzen. Daaronder komt veelal een 15-40 cm dikke laag kalkloze, matig zware tot zeer zware (pik)klei voor. In het noorden van het gebied wordt de ondergrond veelal gevormd door geulafzettingen van de Rekere, bestaande uit kalkrijke, plaatselijk schelprijke, lichte tot zware zavel. Vooral in de omgeving van Zanegeest, langs de binnenduinrand en in het zuiden van het gebied wordt de ondergrond gevormd door matig fijn zand.

**Toevoegingen:**

Verspreid over het gebied treffen we percelen aan, die zijn verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../E). In het noorden van het gebied bevindt zich veelal onder de pikklei een 15 tot meer dan 40 cm dikke laag rietzeggeveen die tussen 80 en 150 cm - mv. begint (toev. .../v). Ten zuiden van Schoorldam komen gebieden voor waar het veen tussen 40 en 80 cm - mv. (toev. .../w) begint. In het algemeen zijn de gronden vanaf maaiveld tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C). In de Oudburgerpolder worden de gronden tussen 25 en 50 cm - mv. kalkrijk (toev. .../B).

**Grondwatertrap:**

IIa, IIb, III, IVu en VIo

**Aard van de geologische afzetting:**

Overslag, oevers- op komafzettingen op geulafzettingen (Afzettingen van Duinkerke III) of op Hollandveen veelal op strand/haakwalafzettingen, plaatselijk op sedimenten van de Afzettingen van Duinkerke 0 en Calais IV

**Terreinvorm:**

In het algemeen tamelijk vlak; de gronden in de voormalige Berger- en Egmondermeer liggen relatief hoog in het omliggende landschap. Ze vormen daar de erosieresten van de Rekere-afzettingen. Ook de overslaggronden in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder (code RMn03) liggen relatief hoog.

**Bodemgebruik:**

Overwegend grasland

**4.3.6 Poldervaaggronden RMn34 (tabel 34 in aanhangsel 3)****Verbreiding:**

Vereenigde Harger- en Pettemerpolder, en Grootdammerpolder

**Oppervlakte:**

14 ha = 0,2%

**Profielopbouw:**

De 10-30 cm dikke bovengrond bevat 1,5 tot 4% organische stof en bestaat uit zware zavel. Daaronder komt een 50 tot 80 cm dikke laag kalkloze, matig zware tot zeer zware (pik)klei voor.

**Toevoegingen:**

Tussen 80 en 150 cm - mv. komt een 15 tot meer dan 40 cm dikke laag rietzeggeveen (Hollandveen) voor (toev. .../v). In het algemeen zijn de gronden vanaf maaiveld tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C). Plaatselijk worden de gronden tussen 25 en 50 cm - mv. kalkrijk (toev. .../B).

**Grondwatertrap:**

IIa en III

**Aard van de geologische afzetting:**

Oever- op komafzettingen (Afzettingen van Duinkerke III) op Hollandveen

**Terreinvorm:**

Tamelijk vlak

**Bodemgebruik:**

Grasland

### **4.3.7 Poldervaaggronden RMn05, RMn15, RMn35 en RMn55 (tabel 35 in aanhangsel 3)**

#### ***Verbreiding:***

Vooral in het noorden van het gebied en verspreid in het zuidelijk deel ("Oudland ker-  
nen")

#### ***Oppervlakte:***

22 ha = 0,4%, 207 ha = 4,1%, 198 ha = 3,9% en 104 ha = 2,1%

#### ***Profielopbouw:***

De 10-30 cm dikke bovengrond bevat 2 tot 6% organische stof en bestaat respectievelijk uit zeer lichte zavel, matig lichte zavel, zware zavel en lichte klei. Daaronder komt in het algemeen lichte tot zware zavel voor, die doorloopt tot dieper dan 150 cm - mv. (geulafzettingen). De bovengrond van de overslaggronden (code RMn05) is veelal ge-  
laagd met zandlenzen. Vooral in de omgeving van Zanegeest en in het zuidelijke deel van het gebied bestaat de diepere ondergrond (>80 cm - mv.) uit matig fijn zand.

#### ***Toevoegingen:***

Verspreid over het gebied treffen we percelen aan, die zijn verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../E). Op veel plaatsen treffen we een 15 - >40 cm dikke laag rietzeggeveen (Hollandveen) aan die tussen 80 en 150 cm - mv. begint (toev. .../v). Ten zuiden van Schoorldam komen gronden voor waar het veen tussen 40 en 80 cm - mv. (toev. .../w) begint. In het zuidelijke deel van het gebied zijn de gronden vanaf maaiveld tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C); in het noorden zijn de gronden vanaf maaiveld kalkrijk (toev. .../A) of worden ze tussen 25 en 50 cm - mv. kalkrijk (toev. .../B).

#### ***Grondwatertrap:***

IIa, IIIa, IIIb, IVu en VIo

#### ***Aard van de geologische afzetting:***

Oever- en kreekafzettingen al dan niet op Hollandveen en/of op strandzand

#### ***Terreinvorm:***

Overwegend vlak; de gronden in de voormalige Berger- en Egmondermeer liggen relatief hoog. Ze vormen daar de erosieresten van de Rekere-afzettingen.

#### ***Bodemgebruik:***

Overwegend grasland

#### **4.3.8 Leekeerdgronden RtMn12 en RtMn32 (tabel 36 in aanhangsel 3)**

**Verbreiding:**

In de voormalige Berger- en Egmondermeer en in de omgeving van Zanegeest

**Oppervlakte:**

13 ha = 0,2% en 8 ha = 0,1%

**Profielopbouw:**

De 15-30 cm dikke bovengrond bevat 3 tot 8% organische stof en bestaat respectievelijk uit lichte en zware zavel. Daaronder treffen we eveneens veelal lichte tot zware zavel aan (Afzettingen van Duinkerke III). Het zand begint tussen 40 en 80 cm - mv. en loopt door tot dieper dan 150 cm - mv.

**Toevoegingen:**

Plaatselijk bevindt zich tussen de jonge klei-afzetting en het zand een 15-40 cm dikke laag rietzeggeveen (Hollandveen), die tussen 40 en 80 cm -mv. (toev. .../w) of tussen 80 en 150 cm - mv. (toev. .../v) begint.

**Grondwatertrap:**

IIa, IIb, IIIa, IIIb en IVu

**Aard van de geologische afzetting:**

Oever- en kreekafzettingen (Afzettingen van Duinkerke III) al dan niet op Hollandveen op strandzand

**Terreinvorm:**

Overwegend vlak

**Bodemgebruik:**

Overwegend grasland

#### **4.3.9 Leekeerdgronden RtMn13 en RtMn33 (tabel 37 in aanhangsel 3)**

**Verbreiding:**

In de omgeving van Zanegeest en in de voormalige Berger- en Egmondermeer

**Oppervlakte:**

25 ha = 0,5% en 22 ha = 0,4%

**Profielopbouw:**

De 10-30 cm dikke bovengrond bevat 3 tot 10% organische stof en bestaat respectievelijk uit lichte en zware zavel. Daaronder komt een 15-40 cm dikke laag kalkloze, matig zware tot zeer zware (pik)klei voor. De ondergrond wordt veelal gevormd door matig fijn zand, dat al dan niet kalkrijk is.



**Toevoegingen:**

Op enkele plaatsen zijn de gronden verwerkt en geëgaliseerd (toev. .../E).

**Grondwatertrap:**

IIa, IIIa, IIIb en IVu

**Aard van de geologische afzetting:**

Oever- op komafzettingen (Afzettingen van Duinkerke III) op strandzand

**Terrein vorm:**

Overwegend vlak; in de Berger- en Egmondermeer liggen de gronden relatief hoog. Ze vormen erosieresten van de Rekere-afzettingen.

**Bodemgebruik:**

Overwegend grasland

#### **4.3.10 Leekeerdgronden RtMn15 en RtMn35 (tabel 38 in aanhangsel 3)**

**Verbreiding:**

In de omgeving van Zanegeest en verspreid in de voormalige Berger- en Egmondermeer

**Oppervlakte:**

12 ha = 0,2% en 5 ha = 0,1%

**Profielopbouw:**

De 15-30 cm dikke bovengrond bevat 3 tot 10% organische stof en bestaat respectievelijk uit lichte en zware zavel. Daaronder komt eveneens veelal lichte en zware zavel voor. De diepere ondergrond wordt (>80 cm - mv.) veelal gevormd door matig fijn zand, dat al dan niet kalkrijk is (strand- of geulzand).

**Toevoegingen:**

De gronden langs het Noordhollandsch Kanaal zijn opgehoogd met kanaalspecie (toev. .../H). Daar zijn ze vanaf maaiveld kalkrijk (toev. .../A). De overige gronden zijn overwegend vanaf maaiveld tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C).

**Grondwatertrap:**

IIa, IIIa, IIIb, IVu en VIo

**Aard van de geologische afzetting:**

Oever- en kreekafzettingen (Afzettingen van Duinkerke III) op strand- of geulafzettingen (Afzettingen van Calais IV)

**Terreinvorm:**

Overwegend vlak

**Bodemgebruik:**

Overwegend grasland

**4.3.11 Woudeerdgronden RcMn32 (tabel 39 in aanhangsel 3)**

**Verbreiding:**

Zuider Rekerpolder

**Oppervlakte:**

1 ha = 0,0%

**Profielopbouw:**

De 30-50 cm dikke bovengrond bevat 3 tot 5% organische stof en bestaat uit zware zavel. Daaronder treffen we veelal lichte tot zware zavel aan (Afzettingen van Duinkerke III). Het zand begint tussen 40 en 80 cm - mv. en loopt door tot dieper dan 150 cm - mv.

**Toevoegingen:**

De gronden langs het Noordhollandsch Kanaal zijn opgehoogd met kanaalspecie (toev. .../H). Daar worden de gronden tussen 25 en 50 cm - mv. kalkrijk (toev. .../B). De overige gronden zijn overwegend vanaf maaiveld tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C).

**Grondwatertrap:**

IIa en IIIb

**Aard van de geologische afzetting:**

Oeverafzettingen (Afzettingen van Duinkerke III) op geulzand (Afzettingen van Calais IV)

**Terreinvorm:**

Overwegend vlak

**Bodemgebruik:**

Overwegend grasland

#### 4.3.12 Woudeerdgronden RcMn13 en RcMn33 (tabel 40 in aanhangsel 3)

**Verbreiding:**

Verspreid in de voormalige Berger- en Egmondermeer

**Oppervlakte:**

2 ha = 0,0% en 1 ha = 0,0%

**Profielopbouw:**

De 30-50 cm dikke bovengrond bevat 3 tot 5% organische stof en bestaat respectievelijk uit lichte en zware zavel. Daaronder komt veelal een 15-40 cm dikke laag kalkloze, matig zware tot zeer zware (pik)klei voor. De ondergrond wordt veelal gevormd door matig fijn zand, dat al dan niet kalkrijk is.

**Toevoegingen:**

De gronden zijn vanaf maaiveld tot dieper dan 50 cm - mv. kalkloos (toev. .../C).

**Grondwatertrap:**

IIIb

**Aard van de geologische afzetting:**

Oever- op komafzettingen (Afzettingen van Duinkerke III) op strandzand

**Terreinvorm:**

Overwegend vlak; de gronden liggen relatief hoog. Ze vormen erosieresten van de Reke-re-afzettingen.

**Bodemgebruik:**

Overwegend grasland

#### 4.3.13 Tuineerdgronden REK15 (tabel 41 in aanhangsel 3)

**Verbreiding:**

Op de haakwal van Zanegeest en in de Noorder Rekerpolder langs het Noordhollandsch Kanaal

**Oppervlakte:**

3 ha = 0,0%

**Profielopbouw:**

De 50-80 cm dikke bovengrond bevat 3 tot 4% organische stof en bestaat uit lichte zavel. Daaronder komt kalkloos, kleiarm, matig fijn zand voor (haakwal van Zanegeest). Langs het Noordhollandsch Kanaal bestaat de ondergrond uit kalkrijke, lichte zavel.

**Toevoegingen:**

De gronden van Zanegeest zijn vanaf maaiveld kalkloos (toev. .../C) en langs het Noordhollandsch Kanaal vanaf maaiveld kalkrijk (toev. .../A).

**Grondwatertrap:**

V1o

**Aard van de geologische afzetting:**

Antropogeen

**Terreinvorm:**

Tamelijk vlak

**Bodemgebruik:**

In hoofdzaak grasland

#### 4.4 Toevoegingen

De toevoeging die op de bodemkaart en in het bodemkundige bestand (BOPAK) voorkomen, geven informatie over kenmerken van de bodem die we niet konden of wilden gebruiken als criterium bij het indelen van de gronden. We hebben de volgende 9 toevoegingen, waarvan 3 soorten verwerkte gronden, onderscheiden:

- k/...* zavel en/of kleidek (15-40 cm dik); de textuur van het zavel- en/of kleidek kan op korte afstand sterk variëren. Het zavel- en/of kleidek bestaat overwegend uit oever- en komafzettingen van de Afzettingen van Duinkerke III. Oppervlakte: 468 ha = 4,6%.
- .../k* zavel en/of klei beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.; komt overwegend voor in voormalige kleigebieden (Afzettingen van Duinkerke III) langs de binnenduinrand en die nadien zijn overstoven met jong duinzand. Oppervlakte: 101 ha = 2,0%.
- .../s* zand beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.; komt zowel bij de jonge als oude getij-afzettingen voor. De zandondergrond bestaat in het algemeen uit strandwal-, strandvlakte- en duinzand, maar in de Groeterpolder en Grootdammerpolder uit verstoven, deels verspoeld, jong duinzand. Oppervlakte: 517 ha = 10,3%.
- .../z* zand beginnend tussen 80 en 150 cm - mv.; komt zowel bij de jonge als oude getij-afzettingen voor. De zandondergrond bestaat in het algemeen uit strandwal-, strandvlakte- en duinzand. Oppervlakte: 245 ha = 4,7%.
- ... /w* veentussenlaag (dunner dan 40 cm) bestaande uit riet- en/of rietzeggeveen beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.; komt direct onder de oever- en komafzettingen van de Afzettingen van Duinkerke III voor. Plaatselijk is de top van het veen (Hollandveen) veraard. Dit materiaal heeft kennelijk voor de overstroming door de Rekere, aan de oppervlakte gelegen. Door onder andere ontginningsactiviteiten

is de bovenkant van het veenpakket geoxideerd. Oppervlakte: 276 ha = 5,1%.

- .../v veentussenlaag (tenminste 15 cm dik) bestaande uit riet- en/of rietzeggeveen beginnend tussen 80 en 150 cm - mv.; komt direct onder de oever- en komafzettingen van de Afzettingen van Duinkerke III voor. Plaatselijk is de top van het veen (Hollandveen) veraard. Dit materiaal heeft kennelijk, voor de overstroming door de Rekere, aan de oppervlakte gelegen. Door onder andere ontginningsactiviteiten is de bovenkant van het veenpakket geoxideerd. Oppervlakte: 442 ha = 8,7%.
- .../G afgegraven; komt vooral bij Zanegeest en Egmond voor, waar delen van respectievelijk de haakwal en jonge duinen zijn afgegraven. De gronden zijn in het landschap goed te herkennen door de aanwezigheid van steilwanden. Oppervlakte: 90 ha = 1,8%.
- .../H opgehoogd; komt overwegend langs het Noordhollandsch kanaal voor. De gronden zijn door specie uit het kanaal opgehoogd. Dit materiaal bestaat grotendeels uit kalkrijke, lichte zavel. Oppervlakte: 19 ha = 0,4%.
- .../E geëgaliseerd; komt verspreid over het gebied voor. De wijze waarop de egalisaties zijn uitgevoerd, varieert sterk en heeft direct met de aard en samenstelling van de gronden te maken. In de jonge kleigronden in het noorden is meer de nadruk gelegd op het vlakmaken van percelen zonder dat een diepe grondbewerking heeft plaatsgevonden. In de voormalige Berger- en Egmondermeer heeft profielverbetering veelal een rol gespeeld. Oppervlakte: 971 ha = 19,2%.

#### 4.5 Grondwatertrappen

In deze paragraaf geven we een toelichting op de gekarteerde grondwatertrappen (kaart 2). De grondwaterstanden, met name de grondwaterfluctuaties, zijn van grote betekenis voor de water- en luchthuishouding van de grond. Ze zijn daardoor een belangrijke factor bij de bepaling van de gebruikswaarde van de grond. Uit de grondwaterstandsmetingen (par. 3.2.2) blijkt dat de grondwaterfluctuaties in het algemeen gering zijn. Dit wordt mede veroorzaakt door de (continue) kwelstroom vanuit de duinen en een goede beheersing van de verschillende polderpeilen.

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

*Verbreiding:*

Langs de Hondsbossche Slaperdijk, ten westen van de weg Bergen-Alkmaar en enkele verspreid liggende, kleine, geïsoleerde locaties

*Oppervlakte:*

16 ha = 0,3%

*Toelichting:*

Grondwatertrap Ia komt in afgegraven terreinen voor, in een oud geulenpatroon (Afzettingen van Duinkerke 0 en Calais IV) en in enkele komvormige laagten (strandvlakten). Deze natte gronden zijn meestal moerig. Wanneer de ondergrond

niet uit zand bestaat, is deze overwegend slap (rietklei). Tijdens langdurig natte perioden staan deze gronden vaak blank.

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

**Verbreiding:**

Verspreid over het gebied

**Oppervlakte:**

789 ha = 15,5%

**Toelichting:**

De gronden met Gt Ila in de voormalige Berger- en Egmondermeer hebben een zandondergrond en zijn daardoor erg kwelgevoelig. In de omgeving en ten noorden van Zanegeest komen relatief grote oppervlakten met Gt Ila voor bij de kom- op veengebieden.

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

**Verbreiding:**

Voornamelijk in de voormalige Berger- en Egmondermeer

**Oppervlakte:**

476 ha = 9,3%

**Toelichting:**

De gronden met Gt Iib hebben in het algemeen een zandondergrond en zijn daardoor kwelgevoelig. De gronden zijn redelijk ontwaterd.

**Iic: GHG >40 cm - mv.; GLG = 50-80 cm - mv.**

**Verbreiding:**

Een klein areaal ten zuiden van Egmond a/d Hoef en ten westen van Egmond-Binnen

**Oppervlakte:**

10 ha = 0,2%

**Toelichting:**

Bij Gt Iic is de fluctuatie van het grondwater zeer gering en speelt zich af tussen 40 en 80 cm - mv. Deze geringe fluctuaties kunnen alleen worden bereikt bij zeer open gronden. In Bergen-Schoorl betreft het kalkrijke zandgronden, die als bollen- grond in gebruik zijn (zie ook par. 3.5.1).

**IIla: GHG < 25 cm - mv.; GLG = 80-120 cm - mv.**

**Verbreiding:**

Voornamelijk in het jonge zeekleigebied (Rekere), in de omgeving van Zanegeest en lokaal in het zuidelijk deel van het gebied

**Oppervlakte:**

782 ha = 15,4%

**Toelichting:**

Gt IIla komt vooral voor bij gronden met een pikkleibovengrond en/of - tussenlaag. In de omgeving van Zanegeest betreft het veelal kwelgevoelige gronden en in het zuidelijke deel van het gebied in hoofdzaak afgegraven duingronden (toev. .../G).

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

**Verbreiding:**

Voornamelijk in het jonge zeekleigebied (Rekere), langs de binnenduinrand ten zuiden van Bergen en verspreid in het gebied

**Oppervlakte:**

788 ha = 15.6%

**Toelichting:**

Gt IIIb treffen we vooral aan bij de lichte kreekrug- en oevergronden (profielverloop 2 of 5) van de jonge zeekleigronden. Langs de binnenduinrand ten zuiden van Bergen komt deze Gt voor bij de goed ontwaterde zandgronden, al dan niet bedekt met een kleilaag (toev. k/...).

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

**Verbreiding:**

Voornamelijk in het zuiden van het gebied, direct langs de binnenduinrand ten zuiden van Bergen, verspreid in de Bergermeer en in de omgeving van Zanegeest

**Oppervlakte:**

485 ha = 9.5%

**Toelichting:**

De fluctuatie bij deze gronden is gering. Gt IVu komt vooral voor bij de open zandgronden. In de Noorder Rekerpolder betreft het jonge zeekleigronden (lichte kreekrug- en oevergronden) die zijn geëgaliseerd (toev. .../E).

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

**Verbreiding:**

Verspreid in het gebied

**Oppervlakte:**

140 ha = 2,8%

**Toelichting:**

Bij de jonge zeekleigronden komt Gt VIo vooral bij de relatief hooggelegen kreekruggronden voor. Bij de zandgronden treffen we deze Gt bij de jonge duinen en bij de geestgronden aan.

**VIIo: GHG = 80-140 cm - mv.; GLG = 120-180 cm - mv.**

**Verbreiding:**

Ten westen van Egmond-Binnen, lokaal verspreid langs de binnenduinrand, en Zanegeest

**Oppervlakte:**

10 ha = 0,2%

**Toelichting:**

Gt VIIo komt voor bij de jonge duinen en op de haakwal van Zanegeest. Ze zijn in het algemeen droogtegevoelig.

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

*Verbreiding:*

Ten westen van Egmond-Binnen en lokaal verspreid langs de binnenduinrand

*Oppervlakte:*

19 ha = 0,4%

*Toelichting:*

De gronden met Gt VIIIId komen voor bij de hoogste delen van de jonge duinen (nollen) en zijn zeer droogtegevoelig.

#### **4.6 Overige onderscheidingen**

Overige onderscheidingen (1563 ha = 31%) omvatten delen van het herinrichtingsgebied die niet in het onderzoek betrokken zijn zoals:

- bebouwing, wegen, sportvelden, campings, golfterreinen, aardgasinstallaties enzovoort; oppervlakte: 431 ha = 8,8%;
- water, waterlopen, boezems enzovoort; oppervlakte: 168 ha = 3,3%;
- dijken en kaden; oppervlakte: 111 ha = 2,2%;
- sterk opgehoogde terreinen (o.a. vuilstort); oppervlakte: 23 ha = 0,5%;
- voormalige tankgracht/-wering; oppervlakte: 21 ha = 0,4%;
- omgezette gronden; oppervlakte: 462 ha = 9,1%;
- percelen waarvan de grondgebruiker/-eigenaar geen toestemming voor het onderzoek heeft verleend; oppervlakte: 248 ha = 4,9%;
- smalle en brede restbeddingen; oppervlakte: 20 ha = 0,4%;
- zandwallen en steilwanden.



## 5 Bodemgeschiktheid voor bloembollenteelt

De huidige geschiktheid voor bloembollenteelt is weergegeven in tabel 42.

De goed ontwaterde, goed bewortelbare zand- en lichte zavelgronden met een goede vochtvoorziening hebben goede mogelijkheden voor bloembollenteelt, met name de leemarme vlakvaaggronden met doorgeploegde A1-horizont (code SaZn50). Ze komen vooral in de omgeving van Egmond voor.

Zand-, zavel- en lichte kleigronden die hetzij enigszins droogtegevoelig, hetzij enigszins te nat zijn, hebben beperkte mogelijkheden voor bloembollenteelt. De meeste gronden in deze klasse komen in het zuidelijke deel van het gebied voor.

Gronden met wateroverlast (Gt IIIa of natter), met vochttekort en gronden met een zware bovengrond hebben weinig mogelijkheden voor bloembollenteelt. Ze komen vooral in het noordelijke deel van het gebied voor.

In totaal is circa 352 ha<sup>7</sup> (7%) van de gronden in Bergen-Schoorl goed geschikt voor de bloembollenteelt, circa 1410 ha (28%) matig geschikt en circa 1755 ha (35%) weinig geschikt.

---

7 Dit is exclusief de omgezette gronden. De oppervlakte hiervan bedraagt 462 ha = 9%.

**Tabel 42 De huidige geschiktheid voor bloembollenteelt (n = ontwateringstoestand; v = vochtleverendvermogen; b = vertruimelbaarheid; s = slempgevoeligheid; p = zuurgraad; a = profielopbouw; c = storing in de verticale waterbeweging)**

Huidige geschiktheid		Kaarteenheid		Oppervlakte (ha) (%)
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap	legenda-eenheid/toevoeging	
n v b s p a c				
1.1	2 1 1 1 1 -	IIc	SaZn50A, SaZn50B	5 0.1
1.1	2 1 1 1 1 -	IVu	SaZn50A, SaZn50A/E, SaZn50B	182 3.6
1.2	2 1 1 1 3 1 -	IIc	SZn50C/E	4 0.1
1.2	2 1 1 1 3 1 -	IVu	SaZn50C, SaZn50C/E, SaZn51C	95 1.9
1.3.3	2 1 1 1 3 -	IIc	SaZn30B	1 0.0
1.3.3	2 1 1 1 3 -	IVu	SaZn30B, SaZn30B/v, StZg31B	15 0.3
1.4	2 1 1 2 1 4 -	IVu	CcMn15B/z, RMn15A/z, RMn15A/w, RMn15A/v/E, RMn15A/H, RtMn15A/H, RtMn15B/H	11 0.2
1.4	2 1 1 2 1 4 -	VIo	RMn15A, RMn15A/v, RMn15B, RMn15B/v, RCMn15A/H, REK15A	29 0.6
1.4	2 1 1 2 2 4 -	IVu	CtMn15C/z, RMn15C/z	3 0.1
1.4	2 1 1 2 2 4 -	VIo	RMn15C, RMn15C/z, RMn15C/v	5 0.1
2.1	2 2 1 1 1 1 -	IVu	SZg50B, SZn50A/E, SZn50A/G	10 0.2
2.1	2 2 1 1 1 1 -	VIo	SaZn50A, SaZn50B	20 0.4
2.1	3 1 1 1 1 1 -	IIb	SZg50A/E, SaZn50A	6 0.1
2.1	3 1 1 1 1 1 -	IIIb	SaZn50A	3 0.1

Vervolg tabel 42

Huidige geschiktheid		Kaarteenheid	Oppervlakte (ha) (%)
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap	legenda-eenheid/toevoeging
2.1	3 2 1 1 1 1 -	IIIb	SZg50B, SZn50A/G
			2 0.0
2.2	2 2 1 1 3 1 -	IVu	SZg50C, SZg51C, SZn50C, StZn50C, ScZn50C, SHn50C
2.2	2 2 1 1 3 1 -	VIo	SaZn50C
2.2	3 1 1 1 3 1 -	IIb	SZg50C, SZg50C/E, SZg50C/G, SZn50C, SZn50C/G, SaZn50C, SaZn50C/E, StZn50C, ScZn50C/H
2.2	3 1 1 1 3 1 -	IIIb	SaZn50C, StZn50C, ScZn50C/H, SEZ50C
2.2	3 2 1 1 3 1 -	IIIb	SZg50C, SZg50C/G, StZg50C, SZn50C, SZn50C/E, SZn50C/G
2.3	2 2 1 1 3 2 -	IVu	ScZn50C/w, ScZn50C/v/H
2.3	3 1 1 1 2 -	IIIb	StZg51A/E, StZg51B
2.3	3 1 1 1 3 2 -	IIb	SZg50C/k, SZn50C/w/E
2.3	3 2 1 1 3 2 -	IIb	SzWz, SzWz/E
2.3	3 2 1 1 3 2 -	IIIb	StZg50C/k, StZg50C/kz, SZn50C/kv, SzWz, SzWz/E
2.3	2 2 1 1 3 3 2	IVu	StZg51C, SZn30C, SZn51C, SZn51C/E, StZn51C, ScZn51C
			10 0.2
2.3	3 1 1 1 1 3 -	IIb	SZg51A/E, SZg51B/E, SaZn30B, StZn51A, ScZn51B
2.3	3 1 1 1 1 3 -	IIIb	SZg31B, SZg31B/E, SaZn30B
2.3	3 1 1 1 3 3 -	IIb	SZg51C, SZg51C/E, SZg51C/G, StZg51C, StZg51C/E, SZn51C, SZn51C/E, SZn51C/G, StZn51C
2.3	3 1 1 1 3 3 -	IIIb	SZg51C, StZg51C, StZg51C/w, StZg51C/v, StZg51C/v/E, StZg51C/kv, StZg51C/E, SaZn51C, SaZn51C/v, StZn51C, ScZn51C
2.3	3 2 1 1 3 3 -	IIIb	SZn51C/E, SZn51C/G
			44 0.9
			11 0.2

Vervolg tabel 42

Huidige geschiktheid		Kaarteenheid	Oppervlakte (ha) (%)
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap legenda-eenheid/toevoeging	
n v b s p a c			
2.4	2 1 2 1 4 -	IVu	8 0.2
2.4	2 1 2 1 2 4 -	IVu	5 0.1
2.4	2 1 2 2 1 4 -	IVu	3 0.1
2.4	2 1 2 2 1 4 -	VIo	9 0.2
2.4	2 1 2 2 2 4 -	IVu	0 0.0
2.4	2 1 2 2 2 4 -	VIo	3 0.1
2.4	2 2 1 2 1 4 -	IVu	29 0.6
2.4	2 2 1 2 2 4 +	IVu	4 0.1
2.4	2 2 1 2 2 4 -	IVu	16 0.3
2.4	2 2 1 2 2 4 -	VIo	2 0.0
2.4	2 2 1 3 1 4 -	VIo	1 0.0
2.4	2 2 2 1 2 4 +	IVu	1 0.0
2.4	2 2 2 1 2 4 -	IVu	4 0.1
2.4	2 2 2 2 2 4 +	IVu	12 0.2
2.4	2 2 2 2 2 4 -	IVu	4 0.1
2.4	2 2 2 2 2 4 -	VIo	3 0.1
2.4	3 1 1 2 1 4 -	IIIb	79 1.6
2.4	3 1 1 2 1 4 -	IIIb	87 1.7



Vervolg tabel 42

Huidige geschiktheid		Kaarteenheid	Oppervlakte (ha) (%)
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap	
n v b s p a c			
2.4	3 2 1 2 2 4 +	IIIb	28 0.6
2.4	3 2 1 2 2 4 -	IIb	11 0.2
2.4	3 2 1 2 2 4 -	IIIb	
2.4	3 2 1 3 1 4 -	IIIb	121 2.4
2.4	3 2 1 3 2 4 +	IIIb	1 0.0
2.4	3 2 2 1 1 4 +	IIIb	6 0.1
2.4	3 2 2 1 2 4 +	IIIb	9 0.2
2.4	3 2 2 1 2 4 -	IIIb	45 0.9
2.4	3 2 2 1 4 +	IIIb	4 0.1
2.4	3 2 2 1 4 -	IIIb	2 0.0
2.4	3 2 2 2 2 4 +	IIIb	8 0.2
2.4	3 2 2 2 2 4 -	IIIb	64 1.3
3	1 3 1 1 3 1 -	VIIo	25 0.5
3	1 4 1 1 3 1 -	VIIo	6 0.1
			1 0.0

Vervolg tabel 42

Huidige geschiktheid	Kaarteenheid	Oppervlakte (ha) (%)	
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- legenda- eenheid/toevoeging water- trap	
n v b s p a c			
3	1 5 1 1 1 1 -	VIIo SZd50B/G	0 0.0
3	1 5 1 1 1 1 -	VIII d SZd50A, SZd50B	4 0.1
3	1 5 1 1 3 1 -	VIIo SZd50C/E	3 0.1
3	1 5 1 1 3 1 -	VIII d SZd50C	15 0.3
3	2 3 1 1 3 1 -	VIo ScZn50C, SEZ50C	13 0.2
3	2 4 1 1 1 1 -	VIo SZn50A	4 0.1
3	2 4 1 1 3 1 -	VIo SZg50C, SZn50C	8 0.2
3	2 5 1 1 3 1 -	VIo SZd50C	6 0.1
3	4 1 1 1 1 1 -	IIIa SZn50A/E, SZn50A/G	6 0.1
3	4 1 1 1 3 1 -	IIa StZg50C, SZn50C/G, StZn50C, StZn50C/E	53 1.0
3	4 1 1 1 3 1 -	IIIa SZg50C, SZg50C/G, StZg50C, SZn50C, SZn50C/G, StZn50C,	
		StZn50C/E, ScZn50C	48 1.0
3	5 1 1 1 3 1 -	Ia SZn50C/G	2 0.0
3	2 3 1 1 3 2 -	IVu SZn50C/k	1 0.0
3	2 3 1 1 3 2 -	VIo ScZn50C/v	0 0.0
3	4 1 1 1 3 2 -	IIa SZg50C/k, SZg50C/k/G, StZg50C/k, SZn50C/w, StZn50C/w, SzWz,	
		SzWz/E	29 0.6
3	4 1 1 1 3 2 -	IIIa StZg50C/k, SZn50C/k	3 0.1
3	2 4 1 1 3 3 -	VIo SZn30C, SZn51C	2 0.0
3	4 1 1 1 3 3 -	IIa StZg31B, StZg51A/E, StZg51B	10 0.2
3	4 1 1 1 3 3 -	IIIa StZg31B, StZg31B/E, ScZn51B/v/H	8 0.2

Vervolg tabel 42

Huidige geschiktheid		Kaarteenheid		Oppervlakte (ha) (%)
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap	legenda-eenheid/toevoeging	
3	4 1 1 1 3 3 -	IIa	SZg51C, SZg51C/G, StZg31C, StZg51C, StZg51C/k, StZg51C/w, StZg51C/E, StZg51C/G, SZn51C, SZn51C/E, SZn51C/G, StZn51C, StZn51C/w, StZn51C/w/H, StZn51C/E	45 0.9
3	4 1 1 1 3 3 -	IIIa	StZg51C/k, StZg51C/v, StZg51C/kz, SZn30C, SZn51C, SZn51C/E, SaZn51C/k, SaZn51C/k/E, SaZn51C/w/E, StZn51C	33 0.6
3	2 3 1 2 1 4 +	VIo	RMn13B	7 0.1
3	2 3 1 2 2 4 +	VIo	RMn13C/vz	0 0.0
3	2 3 1 2 2 4 -	IVu	k/SZn50C, k/SZn51C, k/StZn50C	14 0.3
3	2 3 1 2 2 4 -	VIo	RMn12C/s	5 0.1
3	2 3 1 3 2 4 +	VIo	RMn03C/v	5 0.1
3	2 3 2 1 1 4 +	VIo	RMn53A/v/E	1 0.0
3	2 3 2 1 2 4 +	VIo	RMn53C/z, RMn53C/v	12 0.2
3	2 3 2 2 1 4 +	VIo	RMn33B/v/E	2 0.0
3	2 3 2 2 2 4 +	VIo	RMn33C/s, RMn33C/z, RtMn33C/s, RtMn33C/z	1 0.0
3	2 3 3 1 1 4 +	IVu	RMn73B/v	0 0.0
3	2 3 3 1 2 4 +	IVu	RMn73C/vz	3 0.1
3	2 3 3 1 2 4 +	VIo	RMn73C, RMn73C/s	1 0.0
3	2 4 1 2 2 4 -	VIo	k/SZn50C	0 0.0
3	3 2 3 1 2 4 +	IIIb	RMn73C, RMn73C/s, RMn73C/s/E, RMn73C/w, RMn73C/v, RMn73C/vz, RMn73C/wz	14 0.3



Vervolg tabel 42

Huidige geschiktheid		Kaarteenheid	Oppervlakte (ha) (%)
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap legenda-eenheid/toevoeging	
3	4 1 1 2 1 4 -	IIa k/StZg31B, k/SZg50A/E, k/StZg31B, k/StZg31B/E, k/StZg50B, k/StZg51B, k/SZn50A, CMn12A/s/E, CMn12B/s, CMn12B/s/E, CMn15B/z, CtMn12B/s, CtMn12B/s/E, CtMn15B/z, CtMn15B/z/E, RMv11A/v, RMn15A/v, RMn15A/v/G, RMn15A/G, RMn15B/v/G, RtMn32B/s, RtMn15A	65 1.3
3	4 1 1 2 1 4 -	IIIa CMn12B/s, CMn15B/z, CtMn32B/s, RMv11A/v, RMv11B/v, RMv11B/v/E, RMn15A, RMn15A/v, RMn15A/v/E, RMn15A/v/G, RMn15A/G, RMn15B, RMn15B/v, RMn15B/v/E, RMn15B/v/G, RMn15B/E	80 1.6
3	4 1 1 2 2 4 +	IIa CtMn13C/z, CkWo/G, RMn13C/z, RMn13C/ws, RMn13C/wz, RtMn13C/s, RtMn13C/z/E, RcMn13C/s	13 0.2
3	4 1 1 2 2 4 +	IIIa CtMn13C/z, RMn13C, RMn13C/s, RMn13C/z, RMn13C/v, RMn13C/vz, RMn13C/wz, RMn13C/E, RtMn13C/s, RtMn13C/z/E	52 1.0
3	4 1 1 2 2 4 -	IIa k/SZg50C/E, k/StZg50C, k/SZn50C, k/SZn50C/w/E, k/SZn50C/E, k/StZn50C, k/StZn50C/w, k/StZn50C/E, k/StZn50C/G, SkWz, SkWz/E, SkWz/H, CMn12C/s/E, CMn12C/s/E, CtMn12C/s, CkWg/s/E, RMn12C/s, RMn12C/s/E, RtMn12C/s/E, RtMn32C/s	167 3.3
3	4 1 1 2 2 4 -	IIIa k/SZg50C, k/StZg50C, k/StZg51C/E, k/SZn50C, k/SZn50C/k, k/SZn50C/k/E, k/SZn50C/E, k/StZn50C, SkWz, CMn12C/s, CtMn12C/s, CtMn15C/z, CeMn12C/s, CkWg/E, RMn12C/s, RMn12C/s/E, RMn12C/sk, RMn12C/ws, RMn12C/ws/E, RMn15C, RMn15C/v/G, RMn15C/wz/H, RMn15C/E, RMn12C/ws, RtMn12C/ws/E, RtMn15C/z	56 1.1 20 0.4
3	4 1 1 3 1 4 -	IIIa RMn05A, RMn05A/v	

Vervolg tabel 42

Huidige geschiktheid		Kaarteenheid	Oppervlakte (ha) (%)
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap legenda-eenheid/toevoeging	
n v b s p a c			
3	4 1 2 1 1 4 +	IIa	1 0.0
3	4 1 2 1 1 4 +	IIIa	4 0.1
3	4 1 2 1 1 4 -	IIa	1 0.0
3	4 1 2 1 1 4 -	IIIa	16 0.3
3	4 1 2 1 2 4 +	IIa	35 0.7
3	4 1 2 1 2 4 +	IIIa	
3	4 1 2 1 2 4 -	IIa	167 3.3
3	4 1 2 1 2 4 -	IIIa	15 0.3
3	4 1 2 2 1 4 +	IIa	32 0.6
3	4 1 2 2 1 4 +	IIIa	1 0.0
3	4 1 2 2 1 4 -	IIa	2 0.0
3	4 1 2 2 1 4 -	IIIa	
3	4 1 2 2 2 4 +	IIa	42 0.8
3	4 1 2 2 2 4 +	IIIa	60 1.2
3	4 1 2 2 2 4 +	IIIa	20 0.4
3	4 1 2 2 2 4 +	IIIa	53 1.0

Vervolg tabel 42

Huidige geschiktheid		Kaarteenheid		Oppervlakte (ha) (%)
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap	legenda- eenheid/toevoeging	
3	4 1 2 2 4 -	IIa	CMn32C/s, CtMn32C/s, CtMn32C/z/E, CtMn35C/z/E, CtMn35C/wz/H, CcMn32C/s/E, CkWg, CkWg/z, CkWg/E, RMv31C/v, RMv31C/v, RMn32C/ws, RMn32C/ws/E, RMn35C, RMn35C/z, RMn35C/wz/E	54 1.1
3	4 1 2 2 4 -	IIIa	CtMn32C/s/E, CkWg/z/E, RMn32C, RMn32C/s, RMn32C/sk, RMn32C/sk/E, RMn32C/ws, RMn32C/ws/E, RMn35C, RMn35C/z/E, RMn35C/v	66 1.3
3	4 1 3 1 1 4 +	IIa	RMn73B/w/E	1 0.0
3	4 1 3 1 1 4 +	IIIa	RMn73B/w	9 0.2
3	4 1 3 1 2 4 +	Ia	RMo73C/G	1 0.0
3	4 1 3 1 2 4 +	IIa	CMn73C/s, CMn73C/ws, RMo73C/w, RMo73C/G, RMn73C/s, RMn73C/w, RMn73C/v, RMn73C/vz, RMn73C/ws, RMn73C/wz	67 1.3
3	4 1 3 1 2 4 -	IIa	RMv71C/v	14 0.3
3	4 2 1 2 2 4 +	IIIa	CMn13C/z	6 0.1
3	4 2 1 3 1 4 +	IIIa	RMn03A/v	1 0.0
3	4 2 3 1 1 4 +	IIIa	RMn73B/v	5 0.1
3	4 2 3 1 2 4 +	IIIa	CMn73C/s, RMn73C, RMn73C/s, RMn73C/w, RMn73C/v, RMn73C/vz, RMn73C/wz, RMn73C/E	52 1.0
3	5 1 2 2 2 4 +	Ia	CkWo/G	1 0.0
3	5 1 3 1 2 4 +	Ia	RMn73C/v/G	2 0.0

Vervolg tabel 42

Huidige geschiktheid		Kaarteenheid		Oppervlakte (ha) (%)
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap	legenda-eenheid/toevoeging	
	n v b s p a c			
3	3 1 1 1 3 5 -	IIb	ShWz, ShWz/E, ShWz/H, ChWg, ChWg/s/E	35 0.7
3	3 1 1 1 3 5 -	IIIb	ShWz, ShWz/E, ChWg/H	3 0.1
3	3 2 1 1 3 5 -	IIa	ShVz	11 0.2
3	4 1 1 1 3 5 -	Ia	ChWg, ChWg/s	4 0.1
3	4 1 1 1 3 5 -	IIa	ShWz, ShWz/k, ShWz/E, ChWg, ChWg/s, ChWg/s/E, ChWg/z, ChWg/z/E, ChWg/E	144 2.8
3	4 1 1 1 3 5 -	IIIa	ShWz, ShWz/E	4 0.1
3	5 1 1 1 3 5 -	Ia	ShWz	7 0.1

## **6 Bodemgeschiktheid voor weidebouw**

De huidige geschiktheid voor weidebouw is weergegeven in tabel 43.

De goed ontwaterde, goed bewortelbare zand- en kleigronden met een goede vochtvoorziening en een goede draagkracht hebben ruime mogelijkheden voor weidebouw. Ze komen verspreid over het gebied voor.

Gronden met beperkte mogelijkheden voor weidebouw treffen we aan bij het grootste deel van de zand-, zavel- en kleigronden in Bergen-Schoorl. Veelal laat de draagkracht van de gronden te wensen over of ze zijn tamelijk droogtegevoelig.

Weinig mogelijkheden voor weidebouw vinden we vooral bij de natte moerige gronden en bij de zeer droogtegevoelige zandgronden.

In totaal is circa 1787 ha (36%) van de gronden in Bergen-Schoorl goed geschikt voor weidebouw, 1558 ha (30%) matig geschikt en 171 ha (3,4%) weinig geschikt.

Tabel 43 De huidige geschiktheid voor weidebouw (n = ontwateringstoestand; v = vochtleverendvermogen; d = stevigheid van de bovengrond)

Huidige geschiktheid		Kaarteenheid		Oppervlakte (ha) (%)
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap	legenda-eenheid/toevoeging	
n v d				
1.1	2 1 1	IIIc	SZn50C/E, SaZn30B, SaZn50A, SaZn50B	10 0.2
1.1	2 1 1	IVu	SaZn30B, SaZn30B/v, SaZn50A, SaZn50A/E, SaZn50B, SaZn50C, SaZn50C/E, SaZn51C	292 5.7
1.1	2 1 2	IVu	StZg31B, CtMn15C/z, CtMn35B/z, CcMn15B/z, RMn15A/z, RMn15A/w, RMn15A/v/E, RMn15A/H, RMn15C/z, RMn35B/v, RMn35C/z, RMn55A/w, RMn55B/w/E, RMn55B/v, RMn55C/v, RtMn15A/H, RtMn15B/H	31 0.6
1.1	2 1 2	VIo	RMn15A, RMn15A/v, RMn15B, RMn15B/v, RMn15C, RMn15C/v, RMn35B, RMn35B/v, RMn35B/E, RMn35C/v, RtMn15A/H, REK15A	46 0.9
1.2	3 1 2	IIb	SZg50A/E, SZg50C, SZg50C/k, SZg50C/E, SZg50C/G, SZg51A/E, SZg51B/E, SZg51C, SZg51C/E, SZg51C/G, StZg51C, StZg51C/E, SZn50C, SZn50C/w/E, SZn50C/G, SZn51C, SZn51C/E, SZn51C/G, SaZn30B, SaZn50A, SaZn50C, SaZn50C/E, StZn51A, StZn51C, ScZn50C/H, ScZn51B	125 2.5
1.2	3 1 2	IIIb	SZg51C, StZg51A/E, StZg51B, StZg51C, StZg51C/w, StZg51C/v, StZg51C/v/E, StZg51C/kv, StZg51C/E, SaZn30B, SaZn50A, SaZn50C, SaZn51C, SaZn51C/v, StZn50C, StZn51C, ScZn51C, SEZ50C	74 1.5

Vervolg tabel 43

Huidige geschiktheid		Kaarteenheid	Oppervlakte (ha) (%)
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap	legenda- eenheid/toevoeging
1.2	3 1 3	IIb	k/SZg31A/E, k/SZg31B, k/SZg50C, k/StZg31B, k/StZg31B/E, k/StZg50B, k/StZg50C/E, k/SZn50C, k/SZn50C/E, k/StZn50C, k/StZn51A, ShWz/E, CMn12A/s/E, CMn12B/s/E, CMn12C/s/E, CMn32C/s, CMn32C/s/E, CtMn12A/s/E, CtMn12B/s, CtMn12B/s/E, CtMn12C/s, CtMn32B/s, CtMn32B/s/E, CtMn32C/s, CtMn32C/s/E, CtMn15C/z/E, CtMn35B/z, CtMn35B/z/E, CcMn12B/s, CcMn12B/s/E, CcMn15C/z, ChWg/s/E, RtMv31C/v, RMn12C/s/E, RMn13C/vz/E, RMn33C/s, RMn33C/z, RMn53B/s/E, RMn53C/s, RMn55A/w/E, RtMn32C/s, RtMn33C/s, RtMn35C/z
1.2	3 1 3	IIIb	SZg31B, SZg31B/E, ScZn50C, ScZn50C/H, ShWz/E, CMn15B/z, CtMn15B/z/E, CcMn15C/z, CkWg/H, RMn15A, RMn15A/v, RMn15B, RMn15B/z, RMn15B/v, RMn15B/v/E, RMn15B/E, RMn15C, RMn15C/z/E, RMn15C/v, RMn15C/vz, RMn15C/wz, RMn35A/w/E, RMn35A/E, RMn35B, RMn35B/z, RMn35B/w/E, RMn35B/v, RMn35B/v/E, RMn35B/E, RMn35C/z/E, RMn35C/v, RMn35C/v/E, RMn35C/vz, RMn35C/wz, RMn35C/E, RMn55A/w/E, RMn55A/H, RMn55B/z/E, RMn55B/w, RMn55B/v, RMn55B/E, RMn55C/wz, RtMn15A/z/H, RtMn15A/H, RtMn15C/z/H
1.3	2 2 1	IVu	SZg50B, SZn50A/E, SZn50A/G, SZn50C, SZn51C, SZn51C/E, StZn50C, ScZn50C, ScZn50C/w, ScZn50C/v/H, SHn50C
1.3	2 2 1	VIo	SaZn50A, SaZn50B, SaZn50C
			311 6.1
			253 5.0
			51 1.0
			21 0.4

Vervolg tabel 43

Huidige geschiktheid		Kaarteenheid		Oppervlakte (ha) (%)
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap	legenda-eenheid/toevoeging	
1.3	2 2 2	IVu	SZg50C, SZg51C, StZg51C, SZn30C, StZn51C, ScZn51C, k/SZg31C, k/StZg31B, k/SZg50B, CMn12B/s/E, CMn12C/s, CtMn12B/s, CtMn12C/s, CtMn12C/s/E, CcMn12B/s, RMn12A/s/H, RMn12B/sk, RMn12C/s, RMn13C/s, RMn32C/s, RMn52C/s/E, RMn33C/s, RMn33C/z, RMn33C/vz, RMn53C/z, RMn53C/vz, RtMn12C/s, RtMn13C/s, RtMn13C/z, RtMn33C/z, RtMn33C/z/E, RcMn33C/z, RMn05A, RMn15C/z, RMn35C/z, RMn35C/vz, REK15C/z	93 1.8 6 0.1
1.4	3 2 2	IIIb	SZg50B, SZg50C, SZg50C/k, SZg50C/G, StZg50C, StZg50C/k, StZg50C/kz, SZn50A/G, SZn50C, SZn50C/kv, SZn50C/E, SZn50C/G, SZn51C/E, SZn51C/G	77 1.5 6 0.1
1.4	3 2 3	IIIb	RMn03C/v/E	29 0.6
1.4	3 2 3	IIb	SkWz, SkWz/E, SzWz, SzWz/E	



Vervolg tabel 43

Huidige geschiktheid		Kaarteenheid	Oppervlakte (ha) (%)	
geschiktheidsklasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap		
n v d		legenda-eenheid/toevoeging		
1.4	3 2 3	IIIb	k/StZg31B, k/StZn50C, k/SZn50C, k/SZn50C/E, k/StZn50C, k/StZn50C/E, SkWz/E, SzWz, SzWz/E, CMn12A/s/E, CMn12B/s, CMn12C/s, CMn32C/s/E, CMn13C/s, CMn13C/z, CtMn12A/s, CtMn12B/s, CtMn12B/s/E, CtMn12C/s, CtMn12C/s/E, CtMn12C/ws, CtMn32B/s, CtMn32B/s/E, CtMn32C/s, CtMn32C/s/E, CtMn53C/z/E, CcMn12B/s, CcMn12C/s/E, CcMn32C/s, RMv11B/v, RMn12C/s, RMn12C/sk, RMn12C/sk/E, RMn12C/kv/E, RMn12C/ws/E, RMn32C/s, RMn32C/z, RMn32C/sk, RMn32C/sk/E, RMn32C/ws, RMn52C/s, RMn52C/ws, RMn13C/s/E, RMn13C/z, RMn13C/w, RMn13C/vz, RMn33B/s, RMn33B/vz, RMn33C, RMn33C/s, RMn33C/s/E, RMn33C/z, RMn33C/z/E, RMn33C/v, RMn33C/v/E, RMn33C/ws, RMn33C/E, RMn53B/v, RMn53C/s, RMn53C/z/E, RMn53C/w, RMn53C/v, RMn53C/v/E, RMn53C/wz, RMn53C/wz/E, RMn53C/E, RMn34B, RMn34C, RMn34C/v, RMn05A, RtMn12C/s, RtMn12C/s/E, RtMn12C/kv, RtMn32C/s, RtMn13C/s, RtMn13C/s/E, RtMn13C/z, RtMn33C/s, RtMn33C/z, RtMn33C/z/E, RcMn32B/H, RcMn13C/ws, RcMn33C/z	361 7.1
2.1	3 1 4	IIb	ShWz, ShWz/H, ChWg	11 0.2
2.1	3 1 4	IIIb	ShWz, ChWg/H	2 0.0
2.1	4 1 2	IIa	StZn50C	39 0.8

Vervolg tabel 43

Huidige geschiktheid		Kaarteenheid		Oppervlakte (ha) (%)
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap	legenda-eenheid/toevoeging	
n v d				
2.1	4 1 3	IIa	SZg50C/k, SZg50C/k/G, SZg51C, SZg51C/G, StZg31B, StZg31C, StZg50C, StZg50C/k, StZg51A/E, StZg51B, StZg51C, StZg51C/k, StZg51C/w, StZg51C/E, StZg51C/G, SZn50C/w, SZn50C/G, SZn51C, SZn51C/E, SZn51C/G, StZn50C/w, StZn50C/E, StZn51C, StZn51C/w, StZn51C/w/H, StZn51C/E	76 1.5
2.1	4 1 3	IIIa	SZg50C, SZg50C/G, StZg31B, StZg31B/E, StZg50C, StZg50C/k, StZg51C/k, StZg51C/v, StZg51C/kz, SZn30C, SZn50A/E, SZn50A/G, SZn50C, SZn50C/k, SZn50C/G, SZn51C, SZn51C/E, SaZn51C/k, SaZn51C/k/E, SaZn51C/w/E, StZn50C, StZn50C/E, StZn51C, ScZn50C, ScZn51B/v/H	97 1.9
2.2	1 3 1	VIIo	SaZn50C, SEZ50C	6 0.1
2.2	2 3 1	IVu	SZn50C/k	1 0.0
2.2	2 3 1	VIo	ScZn50C, ScZn50C/v, SEZ50C	13 0.3
2.2	2 3 2	IVu	RMn73B/v, RMn73C/vz	3 0.1
2.2	2 3 2	VIo	RMn12C/s, RMn03C/v, RMn13B, RMn13C/vz, RMn33B/v/E, RMn33C/s, RMn33C/z, RMn53A/v/E, RMn53C/z, RMn53C/v, RtMn33C/s, RtMn33C/z	32 0.6
2.3	2 3 3	IVu	k/SZn50C, k/SZn51C, k/StZn50C	14 0.3
2.3	2 3 3	VIo	RMn73C, RMn73C/s	1 0.0
2.3	3 3 3	IIIb	RMn73C, RMn73C/s, RMn73C/s/E, RMn73C/w, RMn73C/v, RMn73C/vz, RMn73C/wz	14 0.3



Huidige geschiktheid		Kaarteenheid	Oppervlakte (ha) (%)
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap	
n v d			
2.4	4 1 4	IIIa	k/SZg50C, k/SZg50C, k/StZg51C/E, k/SZn50C, k/SZn50C/k, k/SZn50C/k/E, k/SZn50C/E, k/StZn50C, ShWz/E, SkWz, CMn12B/s, CMn12C/s, CMn15B/z, CtMn12C/s, CtMn32B/s, CtMn32C/s/E, CtMn15C/z, CtMn55B, CcMn12C/s, CkWg/z/E, CkWg/E, RMv11A/v, RMv11B/v, RMv11B/v/E, RMv31B/v, RMv51C/v, RMn12C/s, RMn12C/s/E, RMn12C/sk, RMn12C/ws, RMn12C/ws/E, RMn32B/sk, RMn32C, RMn32C/s, RMn32C/sk, RMn32C/sk/E, RMn32C/ws, RMn32C/ws/E, RMn52C/s, RMn52C/ws, RMn52C/ws/E, RMn52C/wz, RMn13C, RMn13C/s, RMn13C/z, RMn13C/v, RMn13C/vz, RMn13C/wz, RMn13C/E, RMn33C, RMn33C/s, RMn33C/v, RMn33C/v/E, RMn33C/ws, RMn33C/E, RMn53B, RMn53B/w, RMn53B/v/G, RMn53C, RMn53C/s, RMn53C/s/E, RMn53C/z, RMn53C/w, RMn53C/v, RMn53C/v/E, RMn53C/vz, RMn53C/ws, RMn53C/wz, RMn53C/wz/E, RMn53C/E, RMn73B/w, RMn34B/v/E, RMn34C/v, RMn05A, RMn05A/v, RMn15A, RMn15A/v, RMn15A/v/E, RMn15A/v/G, RMn15A/G, RMn15B, RMn15B/v, RMn15B/v/E, RMn15B/v/G, RMn15B/E, RMn15C, RMn15C/v/G, RMn15C/wz/H, RMn15C/E, RMn35B, RMn35B/z/E, RMn35B/v, RMn35B/v/E, RMn35B/v/G, RMn35B/wz, RMn35B/wz/E, RMn35B/E, RMn35C, RMn35C/z/E, RMn35C/v, RMn55B, RMn55B/w, RMn55B/w/E, RMn55B/v, RMn55B/G, RMn55C, RMn55C/w, RMn55C/v/E, RMn55C/wz, RMn55C/E, R0Mn12C/ws, R0Mn12C/ws/E, R0Mn13C/s, R0Mn13C/z/E, R0Mn15C/z
			606 11.9

Vervolg tabel 43

Huidige geschiktheid		Kaarteenheid	Oppervlakte (ha) (%)
geschikt- heids- klasse	gradatie beoordelings- factoren	grond- water- trap	
n v d		legenda-eenheid/toevoeging	
2.4	4 2 4	IIIa	78 1.5
		CMn13C/z, CMn73C/s, CtMn13C/z, CtMn53C/z, RMn03A/v, RMn73B/v, RMn73C, RMn73C/s, RMn73C/w, RMn73C/v, RMn73C/vz, RMn73C/wz, RMn73C/E	
3.1	4 1 5	Ia	5 0.1
		ChWg, ChWg/s, RMo73C/G	
3.1	4 1 5	IIa	110 2.2
		ShWz, ShWz/k, ShVz, ChWg, ChWg/s, ChWg/z	
3.1	4 1 5	IIIa	1 0.0
		ShWz	
3.1	5 1 4	Ia	5 0.1
		CkWo/G, SZn50C/G, RMn73C/v/G	
3.1	5 1 5	Ia	7 0.1
		ShWz	
3.2	1 4 1	VIIo	1 0.0
		SZn50C	
3.2	1 5 1	VIIo	3 0.1
		SZd50B/G, SZd50C/E	
3.2	1 5 1	VIII d	19 0.4
		SZd50A, SZd50B, SZd50C	
3.2	2 4 1	VIo	14 0.3
		SZg50C, SZn30C, SZn50A, SZn50C, SZn51C	
3.2	2 4 3	VIo	0 0.0
		k/SZn50C	
3.2	2 5 1	VIo	6 0.1
		SZd50C	

## Literatuur

Bakker, T.W.M., J.A. Klijn en F.J. van Zadelhof, 1979. *Duinen en duinvalleien*. Een landschapsecologische studie van het Nederlandse duingebied. Wageningen: Centrum voor landbouwpublicaties en landbouwdocumentatie.

Bakker, T.W.M., J.A. Klijn en F.J. van Zadelhof, 1981. *Nederlandse kustduinen. Landschapsecologie*. Wageningen: Centrum voor landbouwpublicaties en landbouwdocumentatie.

Bakker, H. de en J. Schelling, 1989. *Systeem voor bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus*. Wageningen: PUDOC.

Beenakker, J.J.J.M., 1993. *Cultuurhistorisch onderzoek naar dijken in Noord-Holland. Inventarisatie*. Haarlem: Provincie Noord-Holland.

Belonje, J., 1942. Iets over het bezit der Egmonder abdij te Hargen. In: *Egmondiana* 5: 86-90.

Bennema, J., 1954. Bodem- en zeespiegelbewegingen in het Nederlandse kustgebied. *Boor en Spade* VII: 1-97. Wageningen: Veenman.

Besteman, J.C., 1993. *Verdwenen dijken verdwijnen*. Provincie Noord-Holland.

Bodemkaart van Nederland, i.v. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; toelichting bij de kaartbladen 14 Schagen en 19 Alkmaar*. Wageningen: DLO-Staring Centrum.

Brouwer, F., J.A.M. ten Cate en A. Scholten, 1992. *Bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden; bodemvorming, methoden en begrippen*. Wageningen: DLO-Staring Centrum. Rapport 157.

Brouwer, F., Th.G.C. van der Heijden, IJ. van Randen en J. Stolp, 1993. *Gebruikersdocumentatie BOPAK versie 1.1*. Wageningen: DLO-Staring Centrum. Technisch document 3.

Burck, P. du, 1949. Bodemkartering van Geestmerambacht. *Boor en Spade* III. Stichting voor Bodemkartering. Utrecht: Oosthoek's Uitgevers Mij.

Burck, P. du, 1957. *Een bodemkartering van het tuinbouwdistrict Geestmerambacht*. De bodemkartering van Nederland. Deel XVII. Versl. landbouwk. onderz. no. 63.3. 's- Gravenhage.

Burck, P. du, L.W. Dekker, H.J.M. Zegers en W.B. Kleinsman, 1963. *Rapport van de verkenning van de bodemgesteldheid van het noordelijke gedeelte van Noord-Holland*. Wageningen: Stichting voor Bodemkartering. Rapport 611.

Cate, J.A.M. ten en G.C. van Maarleveld, 1977. *Geomorfologische kaart van Nederland schaal 1 : 50 000. Toelichting bij de legenda*. Wageningen: STIBOKA/Haarlem, Rijks Geologische Dienst.

Cock, J.K. de, 1965. Bijdrage tot de historische geografie van Kennemerland in de middeleeuwen op fysisch-geografische grondslag. Academisch Proefschrift. Ongewijzigde herdruk (1980). Arnhem: Gijsbers en Van Loon.

Dekker, S., 1991. De namen van dorpen - streken - wateren in, en de geologische ontwikkeling van, Noord-Holland. *Grondboor & Hamer* 5/6: 168-171. Nederlandse Geologische Vereniging.

Edelman, T., 1958. Oude ontginningen van de veengebieden in de nederlandse kuststrook. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*. Rotterdam. 49e jaargang: 239-246.

Edelman, T., 1974. *Bijdrage tot de historische geografie van de Nederlandse kuststreek*. 's-Gravenhage: Directie waterhuishouding en waterbeweging.

Gans, W. de, 1991. Kwartairgeologie van West-Nederland. *Grondboor & Hamer* 5/6: 103-114. Nederlandse Geologische Vereniging.

Gottschalk, M.K.E., 1969. De Zanddijk bij Egmond en zijn legenden. *Geografisch Tijdschrift* 3,2: 111-117.

Gottschalk, M.K.E., 1971, 1975 en 1977. *Stormvloeden en rivieroverstromingen in Nederland, Deel 1, de periode voor 1400, Deel 2, de periode 1400-1600, Deel 3, de periode 1600-1700*. Assen/Amsterdam: Van Gorcum.

Gruijter, J.J. en P. van der Sluijs, 1985. Water table classes: a method to describe seasonal fluctuation and duration of water tables on Dutch soilmaps. *Agricultural water management* 10: 109-125.

Hof, J., 1973. De abdij van egmond van de aanvang tot 1573. *Hollandse Studiën* 5. 's-Gravenhage-Haarlem.

Jelgersma, S., J. de Jong, W.H. Zagwijn en J.F. van Regteren Altena, 1970. The coastal dunes of the western Netherlands; geology, vegetational history and archeology. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst. N.S.* 21: 93-167.

Jelgersma, S., 1983. The Bergen inlet, transgressive and regressive Holocene shoreline deposits in the northwestern Netherlands. *Geologie en Mijnbouw* 62, 3:471-787.

Jelles, J.G.G., 1968. *Geschiedenis van beheer en gebruik van het Noordhollands duinreservaat*. Arnhem: ITBON. Mededeling nr. 87.

- Klijn, J.A., 1981. *Nederlandse kustduinen. Geomorfologie en bodems*. Wageningen: Centrum voor landbouwpublikaties en landbouwdocumentatie.
- Lambooij, H., 1987. *Getekend Land. Nieuwe beelden van Hollands Noorderkwartier*. Alkmaar: Hoogheemraadschap Noordhollands Noorderkwartier/Stichting uitgeverij Noord-Holland.
- Marsman, B.A. en J.J. de Gruijter, 1982. *Kwaliteit van bodemkaarten; vergelijking van karteringsmethoden in een zandgebied*. Wageningen: STIBOKA. Rapport 1714.
- Meer, K. van der, 1952. *De bodemkartering van Nederland deel XI De bloembollenstreek*. Versl. landbouwk. onderz. no. 58.2. 's- Gravenhage.
- Mulder, E.F.J. de en J.H.A. Bosch, 1982. Holocene stratigraphy, radiocarbon datings and paleogeography of central and northern North-Holland. (The Netherlands). *Mededelingen Rijks Geologische Dienst*, volume 36-3.
- Mulder, E.F.J. de, 1982. Geologische geschiedenis van de Heerhugowaard en haar omgeving. *Grondboor en hamer*. Tijdschrift Nederlandse geologische vereniging, 6:165-173.
- Mulder, E.F.J. de, 1984. Geologische geschiedenis van de Hondsbossche Zeewering. *Grondboor en hamer*. Tijdschrift Nederlandse geologische vereniging, 1:15-31
- Mulder, J.R., J. van Berkum, F.G.M. van Pruissen en G. Rutten, 1983. *Ruilverkaveling De Gouw. Bodemgesteldheid en bodemgeschiedheid*. Wageningen: Stichting voor Bodemkartering. Rapport 1597.
- Mulder, J.R. en J. Spoelstra, 1995. *Een geohydrologische systeembeschrijving van het noordelijke deel van het herinrichtingsgebied Bergen-Schoorl*. Wageningen: DLO-Staring Centrum. Rapport 325.
- Pons, L.J., J.L. Kloosterhuis en J.A. Hulshof, 1957. *Rapport van de verkenning van de bodemgesteldheid van het middengedeelte van de provincie Noord-Holland*. Wageningen: Stichting voor Bodemkartering. Rapport 468.
- Pons, L.J. en M.F. van Oosten, 1974. *De bodem van Noord-Holland*. Toelichting bij blad 5 van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 200 000. Wageningen: Stichting voor Bodemkartering.
- Pons, L.J. en A. J. Wiggers, 1959 en 1960. *De holocene wordingsgeschiedenis van Noordholland en het Zuiderzeegebied*. Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap. Tweede Reeks, Deel LXXVI: 104-153 en Deel LXXVII: 3-57. Leiden: E.J. Brill.
- Randen, IJ. van, en J. Stolp, 1993. *Beheerdersdocumentatie BOPAK versie 1.01*. Wageningen: DLO-Staring Centrum. Technisch document 5.



Roep, TH. B., L. van der Valk en D.J. Beets, 1991. Strandwallen en Zeegaten langs de Hollandse kust. *Grondboor & Hamer* 5/6: 115-124. Nederlandse Geologische Vereniging.

Roo, H.C. de, 1949. De bodemkartering van Kennemerland-Noord. *Boor en Spade* III. Stichting voor Bodemkartering. Utrecht: Oosthoek's Uitgevers Mij.

Roo, H.C. de, 1953. *De bodemgesteldheid van Noord-Kennemerland*. De bodemkartering van Nederland. Deel XIV. Versl. landbouwk. onderz. no. 59.3. 's- Gravenhage.

Schilstra, J.J., 1981. *De Hondsbossche*. Wormerveer: Hoogheemraadschap Noordhollands Noorderkwartier.

Schoorl, H., 1973. *Zeshonderd jaar water en land*. Groningen: Wolters-Noordhoff nv.

Soesbergen, G.A. van en N.J. Molenaar, 1991. *Bodemgeschiktheid voor bloembollenteelt. Het voorkomen van geschikt zand binnen 1,20 cm - mv. voor de bloembollenteelt in de provincies Flevoland en Zeeland en op Goeree-Overflakkee, schaal 1 : 50 000*. Wageningen/Lisse: DLO-Staring Centrum/IKC afdeling Bloembollen. Rapport 147.

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: Stichting voor Bodemkartering. Rapport 1967.

Soonius, C.M., 1993. *Potentiële archeologische waarden in de voor bollenteelt aange-merkte gebieden*. Amsterdam: Stichting RAAP. Rapport 70.

Soonius, C.M., i.v. *Herinrichtingsgebied Bergen-Egmond-Schoorl. Een archeologische inventarisatie, kartering en waardering*. Amsterdam: Stichting RAAP. Rapport 73.

Steur, G.G.L. en G.J.W. Westerveld, 1965. Bodemkaart en Kaartschaal. *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 5: 55-74.

Stuyfzand, P.J., 1989. *Hydrochemie en hydrologie van duinen en aangrenzende polders tussen Egmond aan Zee en Petten*. Nieuwegein: KIWA N.V.. SWE 87.001.

Stoffelsen, G.H. en J.A. van den Hurk, 1976. *Ruilverkavelingsgebied Limmen-Heiloo. De grondwatertrappen*. Wageningen: Stichting voor Bodemkartering. Rapport 1225.

Vervloet, J.A.J., 1984. *Inleiding tot de historische geografie van de Nederlandse cultuur-landschappen*. Wageningen: PUDOC. Landschapsstudies 4.

Vos, G.A., 1992. *Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000*. Toelichting bij kaartblad 24 - 25 West Zandvoort - Amsterdam. Wageningen: DLO-Staring Centrum.

Valk, L. van der, 1992. *Mid- and Late-Holocene Coastal evolution in the beach-barrier area of the western Netherlands*. Academisch proefschrift. Enschede: Febodruk.

Wallenburg, C. van en C. Hamming, 1985. De zodestevigheid van grasland in relatie tot bodemgesteldheid en ontwatering. *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 25, 2: 111-119.

Wallenburg, C. van en J.J. Vleeshouwer, 1987. *Resultaten van een landelijke inventarisatie van de stevigheid van de bovengrond van grasland*. Wageningen: Stichting voor Bodemkartering. Rapport 1915.

Westenberg, J., 1974. *Kennemer dijkgeschiedenis*. Verhandelingen der Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen, afd. Natuurkunde. Eerste reeks, deel 27, no. 2. Amsterdam, London: N.V. Noord-Hollandsche Uitgevers Maatschappij.

Westerhoff, W.E., P. Cleveringa and H.J. Mülcher, 1984. Development of dunkirk III deposits near Alkmaar, the Netherlands. In: Berendsen, H.J.A. and W.H. Zagwijn (eds): *Geological changes in the western Netherlands during the period 1000-1300 AD*. *Geologie en Mijnbouw* 63, 3: 277-286.

Westerhoff, W.E., E.F.J. de Mulder en W. de Gans, 1987. *Toelichting op de geologische kaart van Nederland 1 : 50 000. Blad Alkmaar West (19W) en Alkmaar Oost (19O)*. Haarlem: Rijks Geologische Dienst.

Wiersma, J., 1991. De ontwikkeling van de Hollandse kust; een kwestie van schaal. *Grondboor & Hamer* 5/6: 129-134. Nederlandse Geologische Vereniging.

Zagwijn, W.H. en C.J. van Staalduinen (ed.), 1975. *Geologische overzichtskaarten van Nederland; kaarten, profielen en toelichting*. Haarlem: Rijks Geologische Dienst.

Zagwijn, W.H., 1983. Sea-level changes in the Netherlands during the Eemian. *Geologie en Mijnbouw* 62, 3:437-450.

Zagwijn, W.H., 1984. The formation of the Younger Dunes on the west coast of The Netherlands (AD 1000-1600). *Geologie en Mijnbouw* 63, 3:259-269.

Zeiler, F.D., 1986. *Hoog en Vrij. Schetsen uit de geschiedenis van de heerlijkheid Bergen tot 1798*. Schoorl: Uitgeverij Pirola.

Zeiler, F.D., 1990. Wimmenum en Wimmenerwoud. In: *Feestbundel D.P. Blok*. Red. Berns et al. Hilversum: Verloren.

Zomer, D.J., C. ten Haaf en K. Albers, 1992. *Landschapsecologische gebiedsbeschrijving Bergen-Schoorl*. LB&P, bureau voor landschaps-ecologisch onderzoek B.V. Rapportnummer: 922232.

### ***Niet gepubliceerde bronnen***

Knaap, W.C.A. van der en F.A. Wopereis, 1987. *De interpretatie van bodemkundige diverse takken van tuinbouw en recreatieve bodemgebruiksvormen*. Wageningen: Stichting voor Bodemkartering. Interne Mededeling nr 83.

Randen, IJ. van, en J. Stolp, 1993. *Ontwerp voor gebruik van BODEP en BODEP-data binnen BOPAK*. Wageningen: DLO-Staring Centrum. Interne Mededeling 251.

### ***Geraadpleegde kaarten***

Geomorfologische Kaart van Nederland 1 : 50 000:

- Blad 14 Medemblik;
- Blad 19-20 Alkmaar-Lelystad;
- Blad 24 Zandvoort en Blad 25 Amsterdam.

Topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000:

- Blad 14 West;
- Medemblik;
- Blad 19 West, Alkmaar.

Topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 25 000:

- Blad 14D;
- Blad 19A, B en C.

### ***Gebruikte oude kaarten***

- Manuscript van de Topografische en militaire kaart van het Koninkrijk der Nederlanden. Blad 14 en 19. Circa 1850. Vergroting op schaal 1 : 25 000 van het origineel op de schaal 1 : 50 000. Uit: Kartografische Bibliotheek van het DLO-Staring Centrum;
- Geschiedkundige Atlas van Nederland. Eerste deel. Holland in 1300 door A.A. Beekman. 's-Gravenhage. Martinus Nijhoff. 1913-1932.

### ***Gebruikte luchtfoto's***

Luchtfoto's van de geallieerde luchtmacht 1944/45. Uit: Kartografische bibliotheek van het DLO-Staring Centrum.

## **Aanhangsels**

- 1 Oppervlakte (ha en %) van de eenheden op de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart
- 2 Vergelijking van de codering van de legenda-eenheden op de bodemkaart van Bergen-Schoorl, schaal 1 : 10 000, met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000
- 3 Gegevens per kaarteenheid met profielschets(en)

**Aanhangsel 1 Oppervlakte (ha en %) van de eenheden op de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart**

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIc	IIIa	IIIb	IVu	VIo	VIIo	VIIIo	Geen	Totaal
SZg31A			4,1									4,1
			0,1									0,1
SZg31B	8,6		0,2		2,8							11,6
	0,2		0,0		0,1							0,2
SZg31C							1,5					1,5
							0,0					0,0
SZg50A	1,4		3,0									4,3
	0,0		0,1									0,1
SZg50B						1,9	7,1					9,0
						0,0	0,1					0,2
SZg50C	12,8		3,2		20,5	18,3	11,4	1,8				68,0
	0,3		0,1		0,4	0,4	0,2	0,0				1,3
SZg51A			5,1									5,1
			0,1									0,1
SZg51B			15,1									15,1
			0,3									0,3
SZg51C	4,9		3,6			9,8	2,9					21,3
	0,1		0,1			0,2	0,1					0,4
Beekvaaggronden	27,8		34,3		20,5	32,8	22,8	1,8				140,0
	0,5		0,7		0,4	0,6	0,4	0,0				2,8

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIc	IIIa	IIIb	IVu	Vlo	VIIo	VIIIo	Geen	Totaal
StZg31B		16,6	25,9		7,3	25,8	9,5					85,1
StZg31C		0,3	0,5		0,1	0,5	0,2					1,7
StZg50B		0,5										0,5
StZg50C		0,0					1,6					0,0
StZg51A		6,3	3,2				0,0					11,1
StZg51B		0,1	0,1									0,2
StZg51C		32,5	3,5		7,9	15,0						58,9
Beekeerdgronden		0,6	0,1		0,2	0,3						1,2
		1,2				1,1						2,3
		0,0				0,0						0,0
		4,6				3,2						7,9
		0,1				0,1						0,2
		13,0	10,0		18,3	22,7	3,6					67,6
		0,3	0,2		0,4	0,4	0,1					1,3
		74,6	42,5		33,5	67,9	14,8					233,3
		1,5	0,8		0,7	1,3	0,3					4,6
SZn30C					5,6		0,3	1,7				7,6
SZn50A					0,1		0,0	0,0				0,1
SZn50C		1,1			5,6	0,5	3,3	4,2				14,8
SZn51C		0,0			0,1	0,0	0,1	0,1				0,3
	1,6	29,5	23,1	4,2	22,1	71,3	23,8	6,4	0,6			182,6
	0,0	0,6	0,5	0,1	0,4	1,4	0,5	0,1	0,0			3,6
		12,3	12,2		1,4	11,1	2,9	0,5				40,4
		0,2	0,2		0,0	0,2	0,1	0,0				0,8

Eenheid	Ia	Ila	Ilb	Ilc	IIIa	IIIb	IVu	VIo	VIIo	VIIIo	Geen	Totaal
SaZn30B			0,4	0,7		1,2	14,2					16,5
			0,0	0,0		0,0	0,3					0,3
SaZn50A			2,7	3,8		3,0	138,2	17,0				164,6
			0,1	0,1		0,1	2,7	0,3				3,2
SaZn50B				1,5			44,3	2,7				48,5
				0,0			0,9	0,1				1,0
SaZn50C			51,3			14,9	93,2	1,4	3,8			164,7
			1,0			0,3	1,8	0,0	0,1			3,2
SaZn51C					3,2	7,3	2,0					12,5
					0,1	0,1	0,0					0,2
<b>Vlakvaaggronden</b>	<b>1,6</b>	<b>42,9</b>	<b>89,6</b>	<b>10,1</b>	<b>37,9</b>	<b>109,3</b>	<b>322,2</b>	<b>33,9</b>	<b>4,4</b>			<b>652,0</b>
	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>1,8</b>	<b>0,2</b>	<b>0,7</b>	<b>2,2</b>	<b>6,3</b>	<b>0,7</b>	<b>0,1</b>			<b>12,8</b>
SiZn50C	89,0	131,7			16,7	45,0	15,9					298,3
	1,8	2,6			0,3	0,9	0,3					5,9
SiZn51A		1,4										1,4
		0,0										0,0
SiZn51C	13,8	4,0			5,2	1,5	2,6					27,1
	0,3	0,1			0,1	0,0	0,1					0,5
ScZn50C		0,7			1,6	6,2	12,0	4,9				25,5
		0,0			0,0	0,1	0,2	0,1				0,5
ScZn51B		2,3			0,4							2,7
		0,0			0,0							0,1
ScZn51C						2,3	1,6					3,9
					0,0	0,0	0,0					0,1
<b>Gooreerdgronden</b>	<b>102,9</b>	<b>140,1</b>	<b>54,9</b>	<b>4,9</b>	<b>24,0</b>	<b>54,9</b>	<b>32,2</b>	<b>4,9</b>				<b>358,9</b>
	<b>2,0</b>	<b>2,8</b>	<b>1,1</b>	<b>0,6</b>	<b>0,1</b>	<b>0,6</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>				<b>7,1</b>

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIc	IIIa	IIIb	IVu	Vlo	VIIo	VIIIo	Geen	Totaal
SEZ50C						4,8 0,1		8,1 0,2	2,5 0,1			15,4 0,3
Enkeerdgronden						4,8 0,1		8,1 0,2	2,5 0,1			15,4 0,3
SHn50C							0,7 0,0					0,7 0,0
Veldpodzolgronden							0,7 0,0					0,7 0,0
SZd50A										3,3 0,1		3,3 0,1
SZd50B									0,4 0,0			1,1 0,0
SZd50C							5,8 0,1	3,1 0,1	14,6 0,3			23,5 0,5
Duinvaaggronden							5,8 0,1	3,5 0,1	18,6 0,4			27,9 0,5
ShWz	7,3 0,1	103,8 2,0	31,0 0,6		3,7 0,1	2,7 0,1						148,4 2,9
SkWz		40,8	11,0		1,3	1,1						54,2
SzWz		0,8	0,2		0,0	0,0						1,1
		21,6	18,1			4,0						43,6
		0,4	0,4			0,1						0,9
Broekeerdgronden	7,3 0,1	166,1 3,3	60,1 1,2		5,0 0,1	7,7 0,2						246,2 4,8



Eenheid	Ia	Ila	Ilb	Ilc	IIla	IIb	IIc	IIIa	IIIb	IVu	VIo	VIIo	VIIIo	Geen	Totaal
ShVz		11,1													11,1
		0,2													0,2
Koopveengronden		11,1													11,1
		0,2													0,2
Duin- en strand- afzettingen	8,9	425,4	366,7	10,1	120,9	277,3	392,7	54,5	10,4	18,6	1685,5				
	0,2	8,4	7,2	0,2	2,4	5,5	7,7	1,1	0,2	0,4	33,2				
CMn12A		1,5	0,9			1,4									3,9
		0,0	0,0			0,0									0,1
CMn12B		8,3	2,8		1,8	1,9	7,7								22,4
		0,2	0,1		0,0	0,0	0,2								0,4
CMn12C		3,4	6,6		0,7	0,5	0,9								12,1
		0,1	0,1		0,0	0,0	0,0								0,2
CMn32B		3,1													3,1
		0,1													0,1
CMn32C		4,7	3,8					2,6							11,1
		0,1	0,1					0,1							0,2
CMn13C								6,7							12,4
					5,7	0,1		0,1							0,2
CMn73C		2,2			5,1										7,4
		0,0			0,1										0,1
CMn15B		0,2			0,8										1,0
		0,0			0,0										0,0
CMn15C		1,7													1,7
		0,0													0,0
Poldervaaggronden	25,0	14,1			14,1	13,1	8,6								74,9
	0,5	0,3			0,3	0,3	0,2								1,5

Eenheid	Ia	Ila	Ilb	Ilc	IIla	IIIb	IIIa	IIIb	IVu	Vlo	VIIo	VIIIo	Geen	Totaal
CtMn12A			1,0			0,9		0,9						1,8
CtMn12B			0,0			0,0		0,0						0,0
CtMn12C			32,5			15,7		15,7	6,6					68,9
CtMn32B			0,6			0,3		0,3	0,1					1,4
CtMn32C			3,2			2,4	1,9	2,4	10,1					21,2
CtMn52C			0,1			0,0	0,0	0,0	0,2					0,4
CtMn13C			3,2			8,1	0,3	8,1						15,5
CtMn53B			0,1			0,0	0,0	0,2						0,3
CtMn53C			6,7			18,5	0,0	2,6						37,3
CtMn15B			0,1			0,4		0,1						0,7
CtMn15C			0,7											0,7
CtMn35B			0,0				12,0							0,0
CtMn35C			0,0			0,2								13,4
CtMn55B			0,6											0,6
CtMn55C			0,0											0,0
CtMn12A			3,4			2,0	2,0	0,7						6,1
CtMn15B			0,1			0,0	0,0	0,0						0,1
CtMn15C			6,1			4,2	6,1	4,2						10,3
CtMn35B			0,1			0,1	0,1	0,1						0,2
CtMn35C			0,7						2,1					8,9
CtMn55B			0,0						0,0					0,2
CtMn55C			0,8						1,0					14,9
CtMn12A			0,0						0,0					0,3
CtMn12B			13,1											1,8
CtMn12C			0,3											0,0
CtMn32B			1,8											0,0
CtMn32C			0,0											1,6
CtMn52C			1,1			0,5	0,5	0,0						0,0
CtMn53B			0,0			0,0	0,0	0,0						0,5
CtMn53C			0,5											0,0
CtMn55C			0,0											0,0
Leekeerdgronden	57,1		50,7		41,2	34,6	41,2	34,6	19,8					203,4
	1,1		1,0		0,8	0,7	0,8	0,7	0,4					4,0

Eenheid	Ia	Ila	Ilb	Ilc	IIla	IIb	IIc	IIIa	IIIb	IVu	Vlo	VIIo	VIIIo	Geen	Totaal
CcMn12B			1,2						2,9	2,0					6,1
			0,0						0,1	0,0					0,1
CcMn12C					0,3				1,9						2,2
					0,0				0,0						0,0
CcMn32C		4,4							1,0						5,4
		0,1							0,0						0,1
CcMn15B										5,8					5,8
									0,1						0,1
CcMn15C			1,4						0,9						2,3
			0,0						0,0						0,0
Woudeerdgronden		4,4	2,7		0,3				6,6	7,8					21,7
		0,1	0,1		0,0				0,1	0,2					0,4
ChWg	4,5	40,6	4,2						0,5						49,7
	0,1	0,8	0,1						0,0						1,0
CkWg		28,2			6,5				0,3						34,9
		0,6			0,1				0,0						0,7
Broekeerdgronden	4,5	68,8	4,2		6,5				0,7						84,7
	0,1	1,4	0,1		0,1				0,0						1,7
CkWo	1,1	7,3													8,4
	0,0	0,1													0,2
Plaseerdgronden	1,1	7,3													8,4
	0,0	0,1													0,2
Oude getij- en lagunaire afzettingen	5,6	162,6	71,7		62,1				55,0	36,1					393,1
	0,1	3,2	1,4		1,2				1,1	0,7					7,7



Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIc	IIIa	IIIb	IVu	Vlo	VIIo	VIIIId	Geen	Totaal
RMn12A							0,7					0,7
RMn12B							0,0					0,0
RMn12C							1,9					1,9
RMn32B							0,0					0,0
RMn32C							2,5	4,8				56,8
RMn52C							0,0	0,1				1,1
RMn03A												6,2
RMn03C												0,1
RMn13B												58,4
RMn13C							4,3					1,1
RMn33B							0,1					18,2
RMn33C							3,7					0,4
RMn53A							0,1					1,0
RMn53B												0,0
RMn53C												0,0
												10,7
												0,2
												6,6
												0,1
												43,3
												0,9
												3,6
												0,1
												128,3
												2,5
												1,4
												0,0
												14,0
												0,3
												239,8
												4,7





Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIc	IIIa	IIIb	IVu	VIo	VIIo	VIIIo	Geen	Totaal
RcMn32B		0,6				0,5						1,0
		0,0				0,0						0,0
RcMn13C		1,1				1,1						2,3
		0,0				0,0						0,0
RcMn33C						0,2	0,3					0,6
						0,0	0,0					0,0
Woudeerdgronden		1,7				1,8	0,3					3,9
		0,0				0,0	0,0					0,1
REK15A								0,5				0,5
								0,0				0,0
REK15C								2,1				2,1
								0,0				0,0
Tuineerdgronden								2,6				2,6
								0,1				0,1
Jonge getij- en door- braakafzettingen	2,6	200,5	37,4		599,3	455,8	56,3	85,5				1437,3
	0,1	3,9	0,7		11,8	9,0	1,1	1,7				28,3



Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIc	IIIa	IIIb	IVu	Vlo	VIIo	VIIIid	Geen	Totaal
B											20,0	20,0
Bebouw											0,4	0,4
											191,0	191,0
Camping											3,8	3,8
											61,7	61,7
											1,2	1,2
Golfterr											53,4	53,4
											1,1	1,1
Manege											4,1	4,1
											0,1	0,1
Sportvld											33,0	33,0
											0,6	0,6
Volkstui											4,3	4,3
											0,1	0,1
Weg											68,5	68,5
											1,3	1,3
Trambaan											2,9	2,9
											0,1	0,1
Water											168,0	168,0
											3,3	3,3
Bunker											7,8	7,8
											0,2	0,2
Mil.terr											26,0	26,0
											0,5	0,5
Tankgr											20,2	20,2
											0,4	0,4

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIc	IIIa	IIIb	IVu	Vlo	VIIo	VIIIId	Geen	Totaal
Tankbar											0,3	0,3
Gas.terr											0,0	0,0
											4,3	4,3
Dijk											0,1	0,1
											51,2	51,2
Kade											1,0	1,0
											60,1	60,1
Wering											1,2	1,2
											52,2	52,2
Ophoog											1,0	1,0
											22,9	22,9
Q											0,5	0,5
											462,4	462,4
Geentoe											9,1	9,1
											248,9	248,9
											4,9	4,9
Diversen											1563,2	1563,2
											30,8	30,8
Totaal	17,1	788,4	475,8	10,1	782,3	788,1	485,1	140,0	10,4	18,6	1563,2	5079,2
	0,3	15,5	9,4	0,2	15,4	15,5	9,6	2,8	0,2	0,4	30,8	100,0

**Aanhangsel 2 Vergelijking van de codering van de legenda-eenheden op de bodemkaart van Bergen-Schoorl, schaal 1 : 10 000, met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000**

	Code op de bodemkaart van Bergen-Schoorl	Code op de bodemkaart van Nederland
<b>ZANDGRONDEN</b>		
Duinvaaggronden	SZd50A	Zd20A
	SZd50B	Zd20A
	SZd50C	Zd20C
Vlakvaaggronden	SZn30C	Zn40C
	SZn50A	Zn50A
	SZn50C	Zn50C
	SZn51C	Zn50C
	SaZn30B	Zn/EZ40A
	SaZn50A	Zn/EZ50A
	SaZn50B	Zn/EZ50A
	SaZn50C	Zn/EZ50C
	SaZn51C	Zn/EZ50C
Gooreerdgronden	StZn50C	pZn21
	StZn51C	pZn21
	ScZn50C	pZn21
	ScZn51B	pZn21
	ScZn51C	pZn21
Beekvaaggronden	SZg31B	Zn40A
	SZg50A	Zn50A
	SZg50B	Zn50A
	SZg50C	Zn50C
	SZg51A	Zn50A
	SZg51B	Zn50A
	SZg51C	Zn50C
Beekeerdgronden	StZg31B	pZg20A
	StZg31C	pZg20C
	StZg50C	pZg20C
	StZg51A	pZg20A
	StZg51B	pZg20A
	StZg51C	pZg20C
Enkeerdgronden	SEZ50C	EZ50C
Veldpozolgronden	SHn50C	Hn21

	Code op de bodemkaart van Bergen-Schoorl	Code op de bodem- kaart van Nederland
<b>MOERIGE GRONDEN</b>		
Broekeerdgronden	ShWz	vWz
	SkWz	kWz
	SzWz	zWz
Veengronden	ShVz	hVz
<b>JONGE ZEEKLEIGRONDEN</b>		
Poldervaaggronden	RMn03A	Mn56A
	RMn03C	Mn56C
	RMn05A	Mn15A
	RMn12A	Mn12A
	RMn12B	Mn12C
	RMn12C	Mn12C
	RMn13B	Mn56C
	RMn13C	Mn56C
	RMn15A	Mn15A
	RMn15B	Mn15C
	RMn15C	Mn15C
	RMn32B	Mn22C
	RMn32C	Mn22C
	RMn33B	Mn56C
	RMn33C	Mn56C
	RMn34B	Mn56C
	RMn34C	Mn56C
	RMn35A	Mn25A
	RMn35B	Mn25C
	RMn35C	Mn25C
	RMn52C	Mn82C
	RMn53A	Mn86A
	RMn53B	Mn86C
	RMn53C	Mn86C
	RMn55A	Mn35A
	RMn55B	Mn35C
	RMn55C	Mn35C
	RMn73B	Mn86C
RMn73C	Mn86C	
Nesvaaggronden	RMo53C	Mo80C
	RMo73C	Mo80C

	Code op de bodemkaart van Bergen-Schoorl	Code op de bodem- kaart van Nederland
Drechtvaaggronden	RMv11A RMv11B RMv31B RMv31C RMv51C RMv71C	Mv51A Mv61C Mv61C Mv61C Mv61C Mv41C
Liedeerdgronden	RtMv31C	pMv51
Leekeerdgronden	RtMn12C RtMn13C RtMn15A RtMn15B RtMn15C RtMn32B RtMn32C RtMn33C RtMn35B RtMn35C	pMn52C pMn56C pMn55A pMn55C pMn55C pMn52C pMn52C pMn56C pMn55C pMn55C
Woudeerdgronden	RcMn13C RcMn32B RcMn33C	pMn56C pMn52C pMn56C
Tuineerdgronden	REK15A REK15C	EK19 EK19
<b>OUDE ZEEKLEIGRONDEN</b>		
Poldervaaggronden	CMn12A CMn12B CMn12C CMn13C CMn15B CMn15C CMn32B CMn32C CMn73C	Mn12A Mn12C Mn12C Mn56C Mn15C Mn15C Mn22C Mn22C Mn86C

	Code op de bodemkaart van Bergen-Schoorl	Code op de bodem- kaart van Nederland
Leekeerdgronden	CtMn12A	pMn52A
	CtMn12B	pMn52C
	CtMn12C	pMn52C
	CtMn13C	pMn56C
	CtMn15B	pMn55C
	CtMn15C	pMn55C
	CtMn32B	pMn52C
	CtMn32C	pMn52C
	CtMn35B	pMn55C
	CtMn35C	pMn55C
	CtMn52C	pMn82C
	CtMn53B	pMn86C
	CtMn53C	pMn86C
	CtMn55B	pMn85C
Woudeerdgronden	CcMn12B	pMn52C
	CcMn12C	pMn52C
	CcMn15B	pMn55C
	CcMn15C	pMn55C
	CcMn32C	pMn52C
<b>MOERIGE GRONDEN</b>		
Broekeerdgronden	ChWg	Wg
	CkWg	Wg
Plaseerdgronden	CkWo	Wo

**Opmerking:**

- bij de 1 : 50 000 codering wordt een kleidek (k) niet als een vaste letter in de hoofdcode, maar als een toevoeging ervoor aangegeven;
- kalkhoudende gooreerdgronden komen bij de 1 : 50 000 codering niet voor;
- bij de 1 : 50 000 codering zijn de kalkklassen A, B en C omgezet naar A en C. "B" wordt bij zandgronden "A" en bij kleigronden "C".

### Aanhangsel 3 Gegevens per kaartenheid met pofielschets(en)

Tabel 9a Gegevens per kaartenheid van de beekvaaggronden SZg31, SZg50 en SZg51

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse -----	
						weidebouw	bollenteelt
k/SZg31A/E-IIb	4,1	2	30	75	40	1.2	2.4
k/SZg31B-IIa	8,6	7	20	70	35	2.4	3
k/SZg31B-IIb	0,2	2	30	75	30	1.2	2.4
SZg31B-IIIb	1,0	3	35	90	40	1.2	2.3
SZg31B/E-IIIb	1,8	2	30	85	40	1.2	2.3
k/SZg31C-IVu	1,5	2	55	110	40	1.3	2.4
k/SZg50A/E-IIa	1,4	3	20	70	35	2.4	3
SZg50A/E-IIb	3,0	2	25	75	30	1.2	2.1
SZg50B-IIIb	1,9	5	35	90	45	1.4	2.1
SZg50B-IVu	7,1	2	50	110	50	1.3	2.1
k/SZg50C/E-IIa	8,7	2	20	70	45	2.4	3
SZg50C/k-IIa	3,9	2	15	70	45	2.1	3
SZg50C/k/G-IIa	0,3	2	20	70	35	2.1	3
SZg50C-IIb	0,4	1	25	75	40	1.2	2.2
k/SZg50C-IIb	0,2	2	30	75	40	1.2	2.4
SZg50C/k-IIb	0,9	7	25	75	40	1.2	2.3
SZg50C/E-IIb	1,2	7	25	70	40	1.2	2.2
SZg50C/G-IIb	0,5	7	25	75	40	1.2	2.2
SZg50C-IIIa	16,7	1	15	100	45	2.1	3
k/SZg50C-IIIa	1,3	3	20	85	45	2.4	3
SZg50C/G-IIIa	2,5	3	20	90	40	2.1	3
SZg50C-IIIb	14,3	3	35	100	35	1.4	2.2
SZg50C/k-IIIb	0,8	1	25	90	50	1.4	2.4
SZg50C/G-IIIb	3,1	2	35	105	35	1.4	2.2
SZg50C-IVu	11,4	2	55	110	40	1.3	2.2
SZg50C-VIa	1,8	3	45	140	40	3.2	3
SZg51A/E-IIb	5,1	1	25	75	40	1.2	2.3
SZg51B/E-IIb	15,1	3	30	70	40	1.2	2.3
SZg51C-IIa	3,1	3	15	70	45	2.1	3
SZg51C/G-IIa	1,9	1	15	65	40	2.1	3
SZg51C-IIb	1,1	4	35	75	40	1.2	2.3
SZg51C/E-IIb	2,0	2	25	70	40	1.2	2.3
SZg51C/G-IIb	0,5	2	25	70	30	1.2	2.3
SZg51C-IIIb	9,8	1	35	100	40	1.2	2.3
SZg51C-IVu	2,9	2	50	115	45	1.3	2.2

*Tabel 9b Profielschets van kaartenheid SZg31B-IIa*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	2	6		140	1	gelaagd	
1Cg1	20- 35		6		140			
1Cg2	35- 65		3		145			
1Cr	65-150		2		145			

*Tabel 9c Profielschets van kaartenheid k/SZg31A-IIb*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 30	2	14			3	5	
2Cg	30- 70		6		135			
2Cr	70-150		6		135			

*Tabel 9d Profielschets van kaartenheid SZg50C/k-IIIb*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ah	0- 25	2	3		165	1	overstoven	
1Cg1	20- 65		3		165			
1Cg2	65-100		6		165			
1Cr	100-150	1	28			2	4	Rekere

*Tabel 9e Profielschets van kaartenheid SZg51C/E-IIIa*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ag/	0- 65 1	1	6		160	1	strandvlakte	
1Cg1/	0- 65 1		2		160			
1Cg2	65- 95		1		170			
1Cr	65-150		4		165			



Tabel 10a Gegevens per kaarteenheid van de beekerdgronden StZg31, StZg50 en StZg51

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse	
						weidebouw	bollenteelt
StZg31B-IIa	5,6	7	20	75	45	2.1	3
k/StZg31B-IIa	4,2	8	15	70	35	2.4	3
k/StZg31B/E-IIa	6,8	8	20	70	40	2.4	3
k/StZg31B-IIb	17,8	6	30	75	35	1.2	2.4
k/StZg31B/E-IIb	8,1	8	30	75	35	1.2	2.4
StZg31B-IIIa	3,7	8	20	90	45	2.1	3
StZg31B/E-IIIa	3,6	9	15	90	40	2.1	3
k/StZg31B-IIIb	25,8	5	30	90	35	1.4	2.4
StZg31B-IVu	0,8	4	50	95	45	1.1	1.3.3
k/StZg31B-IVu	8,8	4	45	95	35	1.3	2.4
StZg31C-IIa	0,5	10	15	75	40	2.1	3
k/StZg50B-IIa	6,3	7	15	65	35	2.4	3
k/StZg50B-IIb	3,2	5	25	75	35	1.2	2.4
k/StZg50B-IVu	1,7	5	45	90	40	1.3	2.4
StZg50C-IIa	7,6	5	15	75	40	2.1	3
k/StZg50C-IIa	23,3	5	15	65	40	2.4	3
StZg50C/k-IIa	1,6	4	10	70	45	2.1	3
k/StZg50C/E-IIb	3,5	4	35	75	40	1.2	2.4
StZg50C-IIIa	3,4	3	10	90	40	2.1	3
k/StZg50C-IIIa	2,2	4	20	85	40	2.4	3
StZg50C/k-IIIa	2,3	4	20	85	35	2.1	3
StZg50C-IIIb	12,3	3	30	110	40	1.4	2.2
StZg50C/k-IIIb	0,8	3	30	90	45	1.4	2.3
StZg50C/kz-IIIb	1,9	3	30	95	50	1.4	2.3
StZg51A/E-IIa	1,2	3	20	65	40	2.1	3
StZg51A/E-IIIb	1,1	3	30	90	40	1.2	2.3
StZg51B-IIa	3,0	8	15	65	40	2.1	3
k/StZg51B-IIa	1,6	5	15	65	40	2.4	3
StZg51B-IIIb	1,4	3	35	90	40	1.2	2.3
k/StZg51B-IIIb	1,9	3	35	85	35	1.4	2.4
StZg51C-IIa	3,1	3	15	75	50	2.1	3
StZg51C/k-IIa	0,5	3	10	70	50	2.1	3
StZg51C/w-IIa	4,1	6	20	75	45	2.1	3
StZg51C/E-IIa	4,9	8	20	75	30	2.1	3
StZg51C/G-IIa	0,4	6	15	70	50	2.1	3
StZg51C-IIb	1,3	7	30	75	45	1.2	2.3
StZg51C/E-IIb	8,7	4	30	75	40	1.2	2.3
k/StZg51C/E-IIIa	0,7	3	15	100	45	2.4	3
StZg51C/k-IIIa	7,2	2	15	100	55	2.1	3
StZg51C/v-IIIa	1,0	3	15	100	55	2.1	3
StZg51C/kz-IIIa	9,5	3	20	100	50	2.1	3
StZg51C-IIIb	8,0	5	35	90	45	1.2	2.3
StZg51C/w-IIIb	1,8	4	35	90	45	1.2	2.3
StZg51C/v-IIIb	7,3	7	35	90	45	1.2	2.3
StZg51C/v/E-IIIb	2,1	5	35	85	50	1.2	2.3
StZg51C/kv-IIIb	1,3	3	35	100	45	1.2	2.3
StZg51C/E-IIIb	2,2	6	35	105	50	1.2	2.3
StZg51C-IVu	3,6	4	50	115	50	1.3	2.3

**Tabel 10b Profielschets van kaarteenhed k/StZg31B-IIb**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	6	13			1	5	
1Cg	20- 35		9		120	1		
2Cg	35- 75		6		145	3		
2Cr	75-150		1		155	3	schelpgruis	

**Tabel 10c Profielschets van kaarteenhed StZg50C-IIIb**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 25	4	3		165	1	duinzand	
1Cg	25- 90		1		165	1		
1Cr	90-150	1		165	1			

**Tabel 10d Profielschets van kaarteenhed StZg51C/v-IIIb**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 25	7	6		160	1	duinzand Hollandveen	
1Cg	25- 95		5		160	1		
2Cr	95-125	60						
3Cr	125-150	1	3		165	1		

Tabel 11a Gegevens per kaarteenheid van de vlakvaaggronden, niet diepgeploegd, SZn30, SZn50, SZn51

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse	
						weidebouw	bollenteelt
SZn30C-IIIa	5,6	2	15	90	40	2.1	3
SZn30C-IVu	0,3	1	50	100	40	1.3	2.3
SZn30C-VIo	1,7	1	60	135	50	3.2	3
k/SZn50A-IIa	1,1	3	15	75	40	2.4	3
SZn50A/E-IIIa	0,8	7	20	100	40	2.1	3
SZn50A/G-IIIa	4,8	1	20	110	20	2.1	3
SZn50A/G-IIIb	0,5	1	30	100	20	1.4	2.1
SZn50A/E-IVu	2,6	1	60	115	50	1.3	2.1
SZn50A/G-IVu	0,8	1	50	115	40	1.3	2.1
SZn50A-VIo	4,2	2	60	150	50	3.2	3
SZn50C/G-Ia	1,6	1	5	45	15	3.1	3
k/SZn50C-IIa	16,6	2	10	65	45	2.4	3
k/SZn50C/w/E-IIa	2,9	2	20	75	45	2.4	3
k/SZn50C/E-IIa	8,1	4	15	70	30	2.4	3
SZn50C/w-IIa	1,2	1	20	70	40	2.1	3
SZn50C/G-IIa	0,8	1	15	75	20	2.1	3
SZn50C-IIb	0,1	1	30	70	40	1.2	2.2
k/SZn50C-IIb	3,4	4	25	70	40	1.2	2.4
k/SZn50C/E-IIb	14,2	3	25	75	30	1.2	2.4
SZn50C/w/E-IIb	4,1	1	30	75	35	1.2	2.3
SZn50C/G-IIb	1,3	1	30	75	20	1.2	2.2
SZn50C/E-IIc	4,2	1	45	70	50	1.1	1.2
SZn50C-IIIa	3,8	1	20	105	40	2.1	3
k/SZn50C-IIIa	3,7	1	20	95	55	2.4	3
k/SZn50C/k-IIIa	4,4	2	15	95	40	2.4	3
k/SZn50C/k/E-IIIa	3,7	2	20	105	30	2.4	3
k/SZn50C/E-IIIa	1,8	1	20	90	55	2.4	3
SZn50C/k-IIIa	0,3	2	15	95	30	2.1	3
SZn50C/G-IIIa	4,5	2	20	95	40	2.1	3
SZn50C-IIIb	10,0	1	35	95	50	1.4	2.2
k/SZn50C-IIIb	8,1	4	30	100	40	1.4	2.4
k/SZn50C/E-IIIb	32,4	3	35	90	40	1.4	2.4
SZn50C/kv-IIIb	0,3	2	30	100	30	1.4	2.3
SZn50C/E-IIIb	5,5	2	35	115	45	1.4	2.2
SZn50C/G-IIIb	15,1	2	30	105	40	1.4	2.2
SZn50C-IVu	22,0	2	55	110	45	1.3	2.2
k/SZn50C-IVu	0,5	2	50	100	40	2.3	3
SZn50C/k-IVu	1,2	3	55	115	40	2.2	3
SZn50C-VIo	6,2	2	60	140	40	3.2	3
k/SZn50C-VIo	0,2	1	55	150	40	3.2	3
SZn50C-VIIo	0,7	2	85	155	35	3.2	3
SZn51C-IIa	2,9	3	10	70	40	2.1	3
SZn51C/E-IIa	2,4	3	20	75	50	2.1	3
SZn51C/G-IIa	7,0	3	15	65	30	2.1	3
SZn51C-IIb	1,5	7	25	75	35	1.2	2.3
SZn51C/E-IIb	10,3	2	25	70	40	1.2	2.3
SZn51C/G-IIb	0,4	2	30	75	35	1.2	2.3
SZn51C-IIIa	0,7	2	20	90	35	2.1	3
SZn51C/E-IIIa	0,7	1	20	90	55	2.1	3
SZn51C/E-IIIb	8,4	2	35	100	50	1.4	2.3
SZn51C/G-IIIb	2,7	2	35	110	50	1.4	2.3
SZn51C-IVu	1,2	1	55	110	60	1.3	2.3
k/SZn51C-IVu	0,9	1	45	115	50	2.3	3
SZn51C/E-IVu	0,7	2	45	90	50	1.3	2.3
SZn51C-VIo	0,5	1	60	145	60	3.2	3

**Tabel 11b Profielschets van kaarteheid SZn30C-IIIa**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 15	1	3		145	1	strandwal	
1Cg	15- 90		3		145			
1Cr1	90-125		3		145			
1Cr2	125-150		1		160			

**Tabel 11c Profielschets van kaarteheid SZn50A-VIa**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ah	0- 10	2	2		160	3	overstoven	
1Cg	10-150		3		160			

**Tabel 11d Profielschets van kaarteheid k/SZn50C/E-IIIb**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1A/Cgp	0- 30	1	9		160	1	5	
1Cg	30-110		2		165			
1Cr	110-150		2		165			

**Tabel 11e Profielschets van kaarteheid SZn51C/E-IIb**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1A/Cgp	0- 40	2	6		165	1	strandwal	
1Cg	40- 75		6		165			
1Cr	75-150		2		165			

Tabel 12a Gegevens per kaarteenheid van de vlakvaaggronden, met doorgeploegde A-horizont, SaZn30, SaZn50, SaZn51

Kaarteenheid	Opper- vlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG	Bewortel- bare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids- klasse -----	
						weide- bouw	bollen- teelt
SaZn30B-IIb	0,4	2	25	75	50	1.2	2.3
SaZn30B-IIc	0,7	2	45	75	60	1.1	1.3.3
SaZn30B-IIIb	1,2	2	25	90	60	1.2	2.3
SaZn30B-IVu	9,2	2	45	95	60	1.1	1.3.3
SaZn30B/v-IVu	5,0	2	50	100	65	1.1	1.3.3
SaZn50A-IIb	2,7	2	30	75	50	1.2	2.1
SaZn50A-IIc	3,8	2	40	75	60	1.1	1.1
SaZn50A-IIIb	3,0	1	30	100	50	1.2	2.1
SaZn50A-IVu	137,1	2	60	110	60	1.1	1.1
SaZn50A/E-IVu	1,1	1	50	110	50	1.1	1.1
SaZn50A-VIo	17,0	2	60	140	65	1.3	2.1
SaZn50B-IIc	1,5	2	45	75	50	1.1	1.1
SaZn50B-IVu	44,3	2	50	110	55	1.1	1.1
SaZn50B-VIo	2,7	2	45	150	60	1.3	2.1
SaZn50C-IIb	44,3	2	35	75	50	1.2	2.2
SaZn50C/E-IIb	7,0	2	30	70	40	1.2	2.2
SaZn50C-IIIb	14,9	2	35	90	50	1.2	2.2
SaZn50C-IVu	91,7	2	50	100	55	1.1	1.2
SaZn50C/E-IVu	1,5	2	50	90	45	1.1	1.2
SaZn50C-VIo	1,4	2	60	130	55	1.3	2.2
SaZn50C-VIIo	3,8	3	85	135	55	2.2	3
SaZn51C/k-IIIa	1,8	3	20	90	50	2.1	3
SaZn51C/k/E-IIIa	0,4	2	20	90	45	2.1	3
SaZn51C/w/E-IIIa	0,9	3	20	90	45	2.1	3
SaZn51C-IIIb	6,6	2	30	85	40	1.2	2.3
SaZn51C/v-IIIb	0,7	3	25	85	40	1.2	2.3
SaZn51C-IVu	2,0	2	55	100	45	1.1	1.2

Tabel 12b Profielschets van kaarteenheid SaZn30B-IVu

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rij- pings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 70	2	3		145	2	doorgeploegd	
1Cg	70-110		3		145	3	overstoven	
1Cr	110-150		2		160	3	strandwal	

**Tabel 12c Profielschets van kaartenheid SaZn50A-IIc**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 60	1	2		155	3	doorgeploegd	
1Cg	60- 75		2		155	3	overstoven	
1Cr	75-150		2		165	3	schelpgruis	

**Tabel 12d Profielschets van kaartenheid SaZn51C-VIIo**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 70	2	6		160	1	doorgeploegd	
1Cg1	70-120		1		160	1	duinzand	
1Cg2	120-150		1		165	3		

Tabel 13a Gegevens per kaarteenheid van de gooreerdgronden StZn50, StZn51, ScZn50 en ScZn51

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse -----	
						weidebouw	bollenteelt
StZn50C-IIa	39,1	5	10	70	40	2.1	3
k/StZn50C-IIa	37,3	6	15	70	40	2.4	3
k/StZn50C/w-IIa	0,7	5	15	75	40	2.4	3
k/StZn50C/E-IIa	5,5	4	10	65	45	2.4	3
k/StZn50C/G-IIa	0,3	5	10	70	40	2.4	3
StZn50C/w-IIa	0,6	3	10	70	40	2.1	3
StZn50C/E-IIa	5,6	4	15	70	45	2.1	3
StZn50C-IIb	5,8	8	30	70	40	1.2	2.2
k/StZn50C-IIb	125,9	10	30	70	35	1.2	2.4
StZn50C-IIIa	14,4	6	20	100	50	2.1	3
k/StZn50C-IIIa	0,8	8	20	90	40	2.4	3
StZn50C/E-IIIa	1,6	3	15	85	40	2.1	3
StZn50C-IIIb	4,1	4	25	115	50	1.2	2.2
k/StZn50C-IIIb	38,2	7	35	95	40	1.4	2.4
k/StZn50C/E-IIIb	2,7	5	35	95	35	1.4	2.4
StZn50C-IVu	3,5	5	45	95	45	1.3	2.2
k/StZn50C-IVu	12,4	6	45	100	40	2.3	3
StZn51A-IIb	0,5	7	25	75	40	1.2	2.3
k/StZn51A-IIb	0,9	9	30	75	50	1.2	2.4
StZn51C-IIa	9,8	5	15	70	40	2.1	3
StZn51C/w-IIa	2,2	4	10	60	40	2.1	3
StZn51C/w/H-IIa	0,4	8	15	60	40	2.1	3
StZn51C/E-IIa	1,5	4	10	70	40	2.1	3
StZn51C-IIb	4,0	6	30	70	40	1.2	2.3
StZn51C-IIIa	5,2	5	15	95	45	2.1	3
StZn51C-IIIb	1,5	7	30	90	40	1.2	2.3
StZn51C-IVu	2,6	4	50	100	45	1.3	2.3
ScZn50C/H-IIb	0,7	2	35	75	55	1.2	2.2
ScZn50C-IIIa	1,6	5	15	95	45	2.1	3
ScZn50C-IIIb	5,9	3	30	95	45	1.2	2.2
ScZn50C/H-IIIb	0,2	3	30	95	60	1.2	2.2
ScZn50C-IVu	10,9	6	50	95	50	1.3	2.2
ScZn50C/w-IVu	0,7	5	45	95	50	1.3	2.3
ScZn50C/v/H-IVu	0,4	5	55	110	50	1.3	2.3
ScZn50C-VIo	4,5	3	55	135	45	2.2	3
ScZn50C/v-VIo	0,4	3	65	140	55	2.2	3
ScZn51B-IIb	2,3	4	30	75	45	1.2	2.3
ScZn51B/v/H-IIIa	0,5	7	25	110	60	2.1	3
ScZn51C-IIIb	2,3	7	35	90	55	1.2	2.3
ScZn51C-IVu	1,6	5	45	100	50	1.3	2.3

**Tabel 13b Profielschets van kaarteenhed k/StZn50C-IIb**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving	
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Ah	0- 25	8	11			1	5	strandwal	
1Cu	25- 70		3		165				1
1Cr	70-150		1		165				

**Tabel 13c Profielschets van kaarteenhed StZn51C-IIb**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving	
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Ah	0- 30	6	6		160	1	5	strandwal	
1Cu	30- 70		6		160				1
1Cr	70-150		1		165				

**Tabel 13d Profielschets van kaarteenhed ScZn50C-IVu**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving	
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Ah	0- 40	4	2		165	1		strandwal	
1Cu	40- 90		2		165				1
1Cr	90-150		2		165				

**Tabel 13e Profielschets van kaarteenhed ScZn51B-IIIb**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving	
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Ah	0- 40	4	6		160	1		strandwal	
1Cu	40-100		4		165				3
1Cr	100-150		1		165				



**Tabel 14a Gegevens per kaarteenheid van de enkeerdgronden SEZ50**

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse -----	
						weidebouw	bollenteelt
SEZ50C-IIIb	4,8	3	35	100	60	1.2	2.2
SEZ50C-VIo	8,1	3	55	140	70	2.2	3
SEZ50C-VIIo	2,6	3	90	160	65	2.2	3

**Tabel 14b Profielschets van kaarteenheid SEZ50C-VIo**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rij- pings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aa	0- 70	3	3		165	1		
1Cg	70-150		2		165	1	duinzand	

**Tabel 15a Gegevens per kaarteenheid van de veldpodzolgronden SHn50**

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse -----	
						weidebouw	bollenteelt
SHn50C-IVu	0,7	1	50	110	40	1.3	2.2

**Tabel 15b Profielschets van kaarteenheid SHn50C-IVu**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rij- pings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ah	0- 25	3	4		160	1		
1A/Ce	25- 55		2		165	1	haakwal	
1Bhe	55-110		2		165	1	bruin	
1Cr	110-150		2		165	1	zwak bruin	

Tabel 16a Gegevens per kaartenheid van de duinvaaggronden SZd50

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG GLG		Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids- klasse	
			----- (cm - mv.)			weide- bouw	bollen- teelt
SZd50A-VIII <sub>d</sub>	3,3	2	141	181	40	3.2	3
SZd50B/G-VII <sub>o</sub>	0,4	1	95	150	40	3.2	3
SZd50B-VIII <sub>d</sub>	0,7	1	160	200	40	3.2	3
SZd50C-VI <sub>o</sub>	5,8	1	55	130	40	3.2	3
SZd50C/E-VII <sub>o</sub>	3,1	1	85	160	40	3.2	3
SZd50C-VIII <sub>d</sub>	14,6	2	150	181	30	3.2	3

Tabel 16b Profielschets van kaartenheid SZd50C-VIII<sub>d</sub>

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rij- pings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ah	0- 5	2	2		165	1		
1Cu1	5-100		1		165	1	duinzand	
1Cu2	100-150		1		165	3	schelpgruis	

Tabel 17a Gegevens per kaartenheid van de broekeerdgronden ShWz, SkWz en SzWz

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG GLG		Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids- klasse	
			----- (cm - mv.)			weide- bouw	bollen- teelt
ShWz-Ia	7,3	35	5	45	25	3.1	3
ShWz-IIa	71,8	25	10	60	30	3.1	3
ShWz/k-IIa	3,6	20	10	60	35	3.1	3
ShWz/E-IIa	28,4	20	10	70	40	2.4	3
ShWz-IIb	9,1	25	25	75	40	2.1	3
ShWz/E-IIb	20,3	20	25	70	40	1.2	3
ShWz/H-IIb	1,6	35	35	75	45	2.1	3
ShWz-IIIa	0,5	30	10	85	45	3.1	3
ShWz/E-IIIa	3,2	20	15	90	45	2.4	3
ShWz-IIIb	1,6	30	35	85	35	2.1	3
ShWz/E-IIIb	1,0	20	35	85	40	1.2	3
SkWz-IIa	38,3	5	15	70	40	2.4	3
SkWz/E-IIa	1,8	7	15	70	40	2.4	3
SkWz/H-IIa	0,7	5	15	70	40	2.4	3
SkWz-IIb	5,2	7	25	75	40	1.4	2.4
SkWz/E-IIb	5,8	8	25	75	40	1.4	2.4
SkWz-IIIa	1,3	2	20	90	40	2.4	3
SkWz/E-IIIb	1,1	7	25	85	50	1.4	2.4
SzWz-IIa	3,7	10	15	70	45	2.4	3
SzWz/E-IIa	17,9	3	15	70	45	2.4	3
SzWz-IIb	10,6	3	30	70	40	1.4	2.3
SzWz/E-IIb	7,6	2	30	70	45	1.4	2.3
SzWz-IIIb	1,1	6	30	85	40	1.4	2.3
SzWz/E-IIIb	2,9	1	35	85	45	1.4	2.3

*Tabel 17b Profielschets van kaartenheid ShWz-IIa*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 30	25					restveen	
2Cg	30- 60		1		170	1		
2Cr	60-150		1		185	1	bl. geulzand	

*Tabel 17c Profielschets van kaartenheid SkWz-IIa*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1ACg	0- 35	2	19			1	5	Rekere
2Cw	35- 55	22						Hollandveen
3Cg	55- 65		1		170	1		strandvlakte
3Cr	65-150		1		170	1		

*Tabel 17d Profielschets van kaartenheid SzWz-IIb*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	10	6		160	1		opgestoven
1Cg	20- 35	1	3		160	1		
2Cw	35- 65	40						Hollandveen
3Cr	65-150		3		165	1		strandvlakte

*Tabel 18a Gegevens per kaartenheid van de koopveengronden ShVz*

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
						weidebouw	bollenteelt
ShVz-IIa	11,1	30	10	65	50	3.1	3

Tabel 18b Profielschets van kaartenheid ShVz-IIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	50					veraard	
1Cw1	20- 40	55					Hollandveen	
1Cw2	40- 70	40					rietveen	
2Cr	70-150		1		180	1	strandvlakte	

Tabel 19a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden CMn12 en CMn32

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
						weidebouw	bollen-teelt
CMn12A/s/E-IIa	1,5	1	15	70	45	2.4	3
CMn12A/s/E-IIb	0,9	3	30	75	45	1.2	2.4
CMn12A/s/E-IIIb	1,4	3	30	85	45	1.4	2.4
CMn12B/s-IIa	1,7	3	20	70	45	2.4	3
CMn12B/s/E-IIa	6,6	3	15	75	50	2.4	3
CMn12B/s/E-IIb	2,8	1	30	70	45	1.2	2.4
CMn12B/s-IIIa	1,8	2	20	85	50	2.4	3
CMn12B/s-IIIb	1,9	2	30	90	45	1.4	2.4
CMn12B/s/E-IVu	7,7	3	45	100	45	1.3	2.4
CMn12C/s/E-IIa	3,4	3	20	70	50	2.4	3
CMn12C/s/E-IIb	6,6	3	25	70	45	1.2	2.4
CMn12C/s-IIIa	0,7	2	20	90	55	2.4	3
CMn12C/s-IIIb	0,5	2	35	95	45	1.4	2.4
CMn12C/s-IVu	0,9	2	50	100	45	1.3	2.4
CMn32B/s-IIa	3,1	4	10	60	50	2.4	3
CMn32C/s-IIa	4,8	2	10	65	50	2.4	3
CMn32C/s-IIb	1,3	3	25	70	50	1.2	2.4
CMn32C/s/E-IIb	2,5	2	25	70	50	1.2	2.4
CMn32C/s/E-IIIb	2,6	2	30	90	50	1.4	2.4

*Tabel 19b Profielschets van kaartenheid CMn12B/s-IVu*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 25	2	15			1	5	Calais/D0
1Cg1	25- 40		15			2	5	
1Cg2	40- 65		11			3	5	
2Cg	65-105		4		145	3		
2Cr	105-150		2		165	1		

*Tabel 19c Profielschets van kaartenheid CMn32C/s-IIa*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Apg	0- 25	2	23			1	5	D0
1Cg1	25- 50		23			1	5	
1Cg2	50- 65		11			1	5	Calais/D0
2Cr	65-150		1		180	1		geulzand

*Tabel 20a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden CMn13 en CMn73*

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
						weidebouw	bollenteelt
CMn13C/z-IIIa	5,7	4	20	90	50	2.4	3
CMn13C/s-IIIb	1,5	4	25	95	50	1.4	2.4
CMn13C/z-IIIb	5,2	4	25	95	50	1.4	2.4
CMn73C/s-IIa	1,4	6	20	70	50	2.4	3
CMn73C/ws-IIa	0,9	3	20	70	60	2.4	3
CMn73C/s-IIIa	5,1	3	20	100	50	2.4	3

Tabel 20b Profielschets van kaartenheid CMn13C/z-IIIb

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 15	3	16			1	5	Calais/D0
1ACg	15- 30	2	16			1	5	
1Cg1	30- 60		16			1	5	
1Cg2	60-105		38			1	5	
2Cr	105-150		4		155	3		

Tabel 20c Profielschets van kaartenheid CMn73C/s-IIIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 15	3	38			1	5	strandvlakte
1Cg1	15- 30		38			1	5	
1Cg2	30- 60		45			1	5	
1Cg3	60- 75		10		160	1	5	
2Cr1	75-100		1		160	1		
2Cr2	100-150		1		160	3		

Tabel 21a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden CMn15

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
						weidebouw	bollenteelt
CMn15B/z-IIa	0,2	3	25	75	60	2.4	3
CMn15B/z-IIIa	0,8	3	20	90	60	2.4	3
CMn15C/z/E-IIa	1,7	2	15	70	50	2.4	3

Tabel 21b Profielschets van kaartenheid CMn15B/z-IIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 25	3	15			1	5	Calais
1Cg	25- 70		17			3	5	
1Cr	70-100		13			3	5	
2Cr	100-150		1		160	3		strandvlakte

Tabel 22a Gegevens per kaarteenheid van de leekeerdgronden CtMn12, CtMn32 en CtMn52

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse	
						weidebouw	bollenteelt
CtMn12A/s/E-IIb	1,0	5	35	75	60	1.2	2.4
CtMn12A/s-IIIb	0,9	5	35	85	45	1.4	2.4
CtMn12B/s-IIa	12,9	5	15	70	50	2.4	3
CtMn12B/s/E-IIa	1,2	7	20	70	45	2.4	3
CtMn12B/s-IIb	25,8	6	30	75	45	1.2	2.4
CtMn12B/s/E-IIb	6,7	5	25	70	45	1.2	2.4
CtMn12B/s-IIIb	13,5	6	30	85	45	1.4	2.4
CtMn12B/s/E-IIIb	2,2	6	35	85	45	1.4	2.4
CtMn12B/s-IVu	6,6	5	45	95	45	1.3	2.4
CtMn12C/s-IIa	3,6	6	15	70	45	2.4	3
CtMn12C/s-IIb	3,2	3	25	75	45	1.2	2.4
CtMn12C/s-IIIa	1,9	4	20	95	50	2.4	3
CtMn12C/s-IIIb	0,1	5	30	90	50	1.4	2.4
CtMn12C/s/E-IIIb	1,8	4	35	105	45	1.4	2.4
CtMn12C/ws-IIIb	0,5	3	25	110	60	1.4	2.4
CtMn12C/s-IVu	5,3	3	45	95	50	1.3	2.4
CtMn12C/s/E-IVu	4,8	3	50	100	50	1.3	2.4
CtMn32B/s-IIa	4,0	3	20	70	55	2.4	3
CtMn32B/s-IIb	1,2	5	25	75	45	1.2	2.4
CtMn32B/s/E-IIb	1,9	4	30	70	45	1.2	2.4
CtMn32B/s-IIIa	0,3	5	20	90	50	2.4	3
CtMn32B/s-IIIb	0,8	4	25	85	45	1.4	2.4
CtMn32B/s/E-IIIb	7,4	5	35	90	50	1.4	2.4
CtMn32C/s-IIa	3,3	3	10	60	40	2.4	3
CtMn32C/s/E-IIa	3,5	4	10	60	45	2.4	3
CtMn32C/s-IIb	7,9	4	25	70	45	1.2	2.4
CtMn32C/s/E-IIb	1,5	6	25	70	45	1.2	2.4
CtMn32C/s/E-IIIa	18,6	4	15	95	50	2.4	3
CtMn32C/s-IIIb	0,4	5	25	85	55	1.4	2.4
CtMn32C/s/E-IIIb	2,2	4	35	90	55	1.4	2.4
CtMn52C/s-IIa	0,7	6	15	70	45	2.4	3

Tabel 22b Profielschets van kaarteenheid CtMn12B/s-IIb

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rij- pings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	5	16			1	5	Calais
1ACg	20- 35		21			1	5	
1Cg	35- 60		10			3	5	
2Cg	60- 75		1		170	3		strandvlakte schelpgruis
2Cr	75-150		1		170	3		

Tabel 22c Profielschets van kaartenheid CtMn32C/s-IIIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 25	4	20			1	5	Calais
1Cg	25- 55		24			1	5	
2Cg	55- 90		5		160	1		
2Cr	90-150		1		160	1		strandvlakte

Tabel 22d Profielschets van kaartenheid CtMn52C/s-IIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Apg	0- 20	7	28			1	5	D0
1Cg	20- 70		23			1	5	geulzand
2Cr	70-150		1		160	1		

Tabel 23a Gegevens per kaartenheid van de leekeerdgronden CtMn13 en CtMn53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
						weidebouw	bollenteelt
CtMn13C/z-IIa	1,3	7	15	75	45	2.4	3
CtMn13C/z-IIIa	12,0	7	20	85	45	2.4	3
CtMn53B/s-IIa	0,6	5	15	70	45	2.4	3
CtMn53C/s/E-IIa	3,4	7	20	70	50	2.4	3
CtMn53C/z-IIIa	2,0	4	20	85	50	2.4	3
CtMn53C/z/E-IIIb	0,7	4	30	100	55	1.4	2.4

Tabel 23b Profielschets van kaartenheid CtMn13C/z-IIIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	5	14			1	5	Calais
1Cg1	20- 40		16			1	5	
1Cg2	40- 60		40			1	5	
1Cg3	60- 90		10		160	3		
2Cr	90-150		1		160	3		strandvlakte



Tabel 23c Profielschets van kaartenheid CtMn53C/s/E-IIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1A/Cg	0- 40	5	27			1	5	Calais strandvlakte
1Cg1	40- 65		42			1	5	
1Cg2	65- 75		10		160	1	5	
2Cr	75-150		1		165	1		

Tabel 24a Gegevens per kaartenheid van de leekeerdgronden CtMn15, CtMn35 en CtMn55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG GLG		Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
			----- (cm - mv.)			weidebouw	bollenteelt
CtMn15B/z-IIa	2,5	6	15	75	45	2.4	3
CtMn15B/z/E-IIa	3,7	10	15	75	50	2.4	3
CtMn15B/z-IIIb	1,8	4	35	85	50	1.2	2.4
CtMn15B/z/E-IIIb	2,4	4	30	85	50	1.2	2.4
CtMn15C/z/E-IIb	0,7	6	35	75	55	1.2	2.4
CtMn15C/z-IIIa	6,1	4	20	90	45	2.4	3
CtMn15C/z-IVu	2,1	4	45	95	55	1.1	1.4
CtMn35B/z-IIa	2,9	4	15	70	55	2.4	3
CtMn35B/z/E-IIa	10,3	3	15	70	55	2.4	3
CtMn35B/z-IIIb	0,4	5	25	70	55	1.2	2.4
CtMn35B/z/E-IIIb	0,4	5	25	70	50	1.2	2.4
CtMn35B/z-IVu	1,0	4	45	100	50	1.1	2.4
CtMn35C/z/E-IIa	1,3	4	20	70	55	2.4	3
CtMn35C/wz/H-IIa	0,5	3	20	75	60	2.4	3
CtMn55B-IIa	1,1	4	10	65	50	2.4	3
CtMn55B-IIIa	0,5	4	10	85	60	2.4	3
CtMn55C-IIa	0,5	10	5	70	60	2.4	3

Tabel 24b Profielschets van kaartenheid CtMn15B/z-IIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	5	14			1	5	Calais strandvlakte
1Cg1	20- 35		14			1	5	
1Cg2	35- 70		10		160	3	5	
2Cr	70-100		10			3	5	
2Cr	100-150		2		170	3		

**Tabel 24c Profielschets van kaartenheid CtMn35B/z/E-IIa**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 25	4	23			1	5	Calais
1Cg	25- 65		20			3	5	
1Cr	65-100	13			3	5		
2Cr	100-150		1		165	3		strandvlakte

**Tabel 24d Profielschets van kaartenheid CtMn55B-IIa**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 30	6	28			1	5	D0 Calais
1Cg	30- 75		30			3	5	
1Cr	75-100	3	27			3	4	
1Cri	100-150		15			3	3	

**Tabel 25a Gegevens per kaartenheid van de woudeerdgronden CcMn12 en CcMn32**

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
						weidebouw	bollenteelt
CcMn12B/s-IIb	1,0	5	35	75	45	1.2	2.4
CcMn12B/s/E-IIb	0,3	3	25	70	40	1.2	2.4
CcMn12B/s-IIIb	2,9	5	35	90	50	1.4	2.4
CcMn12B/s-IVu	2,0	4	45	95	45	1.3	2.4
CcMn12C/s-IIa	0,3	4	20	110	50	2.4	3
CcMn12C/s/E-IIIb	1,9	4	35	110	50	1.4	2.4
CcMn32C/s/E-IIa	4,4	4	5	65	50	2.4	3
CcMn32C/s-IIIb	1,0	3	30	85	50	1.4	2.4

**Tabel 25b Profielschets van kaartenheid CcMn12B/s-IIIb**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aag	0- 40	3	13			1	5	
1Cg1	40- 70		16			3	5	
1Cr	70-150		2		155	3		

*Tabel 25c Profielschets van kaartenheid CcMn32C/s/E-IIa*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aag	0- 40	3	22			1	5	
1Cg	40- 65	1	16			1	5	
2Cr	65-150		1		175	1		

*Tabel 26a Gegevens per kaartenheid van de woudeerdgronden CcMn15*

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
						weidebouw	bollen-teelt
CcMn15B/z-IVu	5,8	4	45	100	60	1.1	1.4
CcMn15C/z-IIb	1,4	5	25	70	60	1.2	2.4
CcMn15C/z-IIIb	0,9	5	35	100	65	1.2	2.4

*Tabel 26b Profielschets van kaartenheid CcMn15B/z-IVu*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aa	0- 35	4	16			1	5	
1Cg1	35- 55	1	16			3	5	
1Cg2	55-110		10			3	5	
2Cr	110-150		2		160	3		schelpgruis

Tabel 27a Gegevens per kaarteenhed van de broekeerdgronden ChWg en CkWg

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse	
						weidebouw	bollenteelt
ChWg-Ia	0,3	50	5	45	35	3.1	3
ChWg/s-Ia	4,2	60	5	45	25	3.1	3
ChWg-IIa	2,3	20	15	70	50	3.1	3
ChWg/s-IIa	15,4	20	15	65	40	3.1	3
ChWg/s/E-IIa	15,2	20	15	65	45	2.4	3
ChWg/z-IIa	5,5	23	15	70	40	3.1	3
ChWg/z/E-IIa	1,6	25	15	65	40	2.4	3
ChWg/E-IIa	0,5	18	10	65	45	2.4	3
ChWg-IIIb	0,1	20	25	75	50	2.1	3
ChWg/s/E-IIIb	4,0	20	25	70	50	1.2	3
ChWg/H-IIIb	0,5	18	25	85	60	2.1	3
CkWg-IIa	0,4	10	10	65	50	2.4	3
CkWg/s-IIa	3,9	12	10	65	45	2.4	3
CkWg/s/E-IIa	2,2	5	20	75	50	2.4	3
CkWg/z-IIa	1,7	2	20	65	55	2.4	3
CkWg/E-IIa	20,0	5	15	65	55	2.4	3
CkWg/z/E-IIIa	2,1	3	20	85	65	2.4	3
CkWg/E-IIIa	4,4	4	20	95	50	2.4	3
CkWg/H-IIIb	0,3	4	30	90	70	1.2	2.4

Tabel 27b Profielschets van kaarteenhed ChWg/s-IIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 30	50					Hollandveen	
2Cg	30- 60		22			1	5	D0
3Cg	60-150		2		170	3	5	Calais

Tabel 27c Profielschets van kaarteenhed CkWg/z-IIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 25	4	20			1	5	Rekere; afgegraven
2Cw	25- 45	65						Hollandveen
3Cg	45- 70		23			1	5	rietveen
3Cr	70-100		14			2	4	Calais
4Cr	100-150		1		170	1		

*Tabel 28a Gegevens per kaarteenhed van de plaseerdgronden CkWo*

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse	
						weidebouw	bollenteelt
CkWo/G-Ia	1,1	10	5	45	30	3.1	3
CkWo-IIa	0,3	2	10	60	50	2.4	3
CkWo/G-IIa	7,0	2	5	60	50	2.4	3

*Tabel 28b Profielschets van kaarteenhed CkWo/G-Ia*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rij- pings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	7	30			1	5	Rekere; afgegraven
2Cw	20- 40	55						Hollandveen
2Cr	40- 55	30						D0
3Cr	55-150		23			3	4	Calais

*Tabel 29a Gegevens per kaarteenhed van de nesvaaggronden RMo53 en RMo73*

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse	
						weidebouw	bollenteelt
RMo53C-IIa	0,4	2	10	70	40	2.4	3
RMo53C/w-IIa	11,5	2	10	70	40	2.4	3
RMo53C/ws-IIa	0,5	3	15	70	50	2.4	3
RMo53C/ws/E-IIa	1,7	1	20	70	45	2.4	3
RMo73C/G-Ia	0,7	8	5	45	30	3.1	3
RMo73C/w-IIa	32,5	3	10	65	40	2.4	3
RMo73C/G-IIa	2,7	7	5	60	35	2.4	3

*Tabel 29b Profielschets van kaarteenhed RMo53C/w-IIa*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rij- pings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 30	2	30			1	5	Rekere
1Cg	30- 55		45			1	5	pikkel
2Cr	55- 75	55						Hollandveen
3Cri1	75-100	7	38				3	D0
3Cri2	100-150		23			3	3	Calais

Tabel 29c Profielschets van kaartenheid RMo73C/w-IIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	4	40		1	5	Rekere pikklei	
1Cg	20- 65		55		1	5		
2Cr	65- 80	60					Hollandveen	
3Cri1	80-110	8	30		2	2	D0 rietklei	
3Cri2	110-150	1	38		3	3	Calais	

Tabel 30a Gegevens per kaartenheid van de drechtvaaggronden RMv11, RMv31, RMv51 en RMv71

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
						weidebouw	bollenteelt
RMv11A/v-IIa	0,4	4	15	65	40	2.4	3
RMv11A/v-IIIa	1,4	3	10	85	45	2.4	3
RMv11B/v-IIIa	0,5	2	15	85	40	2.4	3
RMv11B/v/E-IIIa	3,4	2	15	90	50	2.4	3
RMv11B/v-IIIb	0,2	1	30	100	50	1.4	2.4
RMv31B/v-IIa	0,8	2	20	75	55	2.4	3
RMv31B/v/G-IIa	5,6	2	5	65	40	2.4	3
RMv31B/v-IIIa	6,2	2	20	105	60	2.4	3
RMv31C/v-IIa	2,6	3	10	60	45	2.4	3
RMv51C/v-IIa	3,8	3	15	65	50	2.4	3
RMv51C/v-IIIa	1,5	3	15	90	45	2.4	3
RMv71C/v-IIa	14,3	4	15	65	40	2.4	3

Tabel 30b Profielschets van kaartenheid RMv11A/v-IIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 10	4	10		3	5	Rekere rietzeggeveen	
1Cg	10- 50		13		3	5		
2Cw	50- 70	75						
2Cr	70-130	75						
3Cri	130-150	4	30		1	3	D0	

*Tabel 30c Profielschets van kaartenheid RMv31B/v/G-IIa*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1A/Cg	0- 30	4	20			2	5	Rekere
1Cg	30- 60		26			2	5	
2Cr	60-130	75						rietzeggeveen
3Cri	130-150	4	38			1	3	rietklei

*Tabel 30d Profielschets van kaartenheid RMv51C/v/G-IIa*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 15	3	28			1	5	Rekere
1Cg1	15- 30		28			1	5	
1Cg2	30- 75		20			1	5	
2Cr	75-150	75						rietzeggeveen

*Tabel 30e Profielschets van kaartenheid RMv71C/v-IIu*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	3	40			1	5	Rekere
1Cg	20- 55		55			1	5	pikklei
2Cw	55- 65	60						Hollandveen
2Cr	65-115	70						rietzeggeveen
3Cri	115-150	10	44			1	2	D0, rietklei

*Tabel 31a Gegevens per kaartenheid van de liedeergronden RtMv31*

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
						weidebouw	bollenteelt
RtMv31C/v-IIa	5,8	5	20	70	45	2.4	3
RtMv31C/v-IIb	2,7	5	30	75	45	1.2	2.4

**Tabel 31b Profielschets van kaartenheid RtMv31C/v-IIa**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 25	5	20			1	5	Rekere
1Cg	25- 50		55			1	5	pikkei
2Cw	50- 60	40						Hollandveen
2Cr	60-120	80						zeggeveen
3Cri	120-150	10	40			1	2	D0, rietklei



Tabel 32a Gegevens per kaarteenheid van de poldervaaggronden RMn12, RMn32, RMn52

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse -----	
						weidebouw	bollenteelt
RMn12A/s/H-IVu	0,7	2	45	100	45	1.3	2.4
RMn12B/sk-IVu	1,9	2	55	115	45	1.3	2.4
RMn12C/s-IIa	0,1	2	15	70	45	2.4	3
RMn12C/s/E-IIa	7,7	2	10	65	50	2.4	3
RMn12C/s/E-IIb	0,7	1	25	70	55	1.2	2.4
RMn12C/s-IIIa	4,9	2	15	105	55	2.4	3
RMn12C/s/E-IIIa	0,5	2	20	100	60	2.4	3
RMn12C/sk-IIIa	4,2	2	15	105	55	2.4	3
RMn12C/ws-IIIa	3,3	1	15	85	55	2.4	3
RMn12C/ws/E-IIIa	1,8	1	15	90	55	2.4	3
RMn12C/s-IIIb	11,5	2	30	110	55	1.4	2.4
RMn12C/sk-IIIb	6,7	2	25	100	55	1.4	2.4
RMn12C/sk/E-IIIb	3,9	2	25	110	50	1.4	2.4
RMn12C/kv/E-IIIb	2,3	2	30	100	50	1.4	2.4
RMn12C/ws/E-IIIb	2,0	1	25	110	60	1.4	2.4
RMn12C/s-IVu	2,5	2	45	110	55	1.3	2.4
RMn12C/s-VIa	4,8	1	50	140	60	2.2	3
RMn32B/s-IIa	4,8	2	10	70	55	2.4	3
RMn32B/sk-IIIa	1,4	2	15	90	55	2.4	3
RMn32C/ws-IIa	0,6	1	15	70	50	2.4	3
RMn32C/ws/E-IIa	1,4	1	10	70	55	2.4	3
RMn32C-IIIa	1,0	2	20	90	50	2.4	3
RMn32C/s-IIIa	5,7	1	20	100	55	2.4	3
RMn32C/sk-IIIa	1,0	2	20	100	40	2.4	3
RMn32C/sk/E-IIIa	25,1	2	20	100	50	2.4	3
RMn32C/ws-IIIa	1,0	1	20	100	60	2.4	3
RMn32C/ws/E-IIIa	1,8	1	10	90	50	2.4	3
RMn32C/s-IIIb	3,3	2	30	105	50	1.4	2.4
RMn32C/z-IIIb	6,3	2	30	95	55	1.4	2.4
RMn32C/sk-IIIb	3,1	2	30	95	50	1.4	2.4
RMn32C/sk/E-IIIb	2,8	3	25	95	40	1.4	2.4
RMn32C/ws-IIIb	1,0	1	30	100	60	1.4	2.4
RMn32C/s-IVu	4,3	2	45	115	60	1.3	2.4
RMn52C/s-IIa	0,6	2	15	70	50	2.4	3
RMn52C/ws-IIa	1,2	2	10	70	55	2.4	3
RMn52C/s-IIIa	0,2	1	15	110	50	2.4	3
RMn52C/ws-IIIa	3,7	1	15	100	50	2.4	3
RMn52C/ws/E-IIIa	2,6	1	20	105	55	2.4	3
RMn52C/wz-IIIa	2,7	2	20	90	45	2.4	3
RMn52C/s-IIIb	1,9	2	25	105	50	1.4	2.4
RMn52C/ws-IIIb	1,7	1	25	95	45	1.4	2.4
RMn52C/s/E-IVu	3,7	2	55	110	45	1.3	2.4

**Tabel 32b Profielschets van kaartenheid RMn12C/s/k-IIIb**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ah	0- 25	2	13		165	1	5	Rekere
1Cg	25- 55		16		165	1	5	
2Cg	55- 90		1		165	1		ingest. duin-zand
3Cg	90-110		30			3	5	Rekere
3Cr	110-150	2	23			3	5	geulopvulling

**Tabel 32c Profielschets van kaartenheid RMn32C/s/k/E-IIIa**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	3	22			1	5	Rekere
1Cg1	20- 50		22			1	5	
1Cg2	50- 70		17			1	5	
2Cg	70-110		2		165	1		ingest. duin-zand
3Cr	110-150	2	22			3	5	Rekere

**Tabel 32d Profielschets van kaartenheid RMn52C/w/s-IIIa**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	2	30			1	5	Rekere
1Cg	20- 40		30			1	5	
2Cw	40- 65	70						Hollandveen
3Cg	65- 90		2		1960	1		
3Cr	90-150		2		190			

Tabel 33a Gegevens per kaarteenheid van de poldervaaggronden RMn03, RMn13, RMn33, RMn53 en RMn73

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse	
			----- (cm - mv.)			weidebouw	bollenteelt
RMn03A/v-IIIa	1,0	1	10	95	40	2.4	3
RMn03C/v/E-IIIb	5,8	1	30	110	45	1.4	2.4
RMn03C/v-VIa	4,9	1	50	140	50	2.2	3
RMn13B-VIa	6,6	2	50	130	70	2.2	3
RMn13C/z-IIa	0,5	1	10	70	50	2.4	3
RMn13C/ws-IIa	1,0	1	15	70	50	2.4	3
RMn13C/wz-IIa	0,3	1	10	70	50	2.4	3
RMn13C/vz/E-IIb	0,2	1	30	70	50	1.2	2.4
RMn13C-IIIa	4,8	1	15	100	50	2.4	3
RMn13C/s-IIIa	2,6	2	20	110	55	2.4	3
RMn13C/z-IIIa	6,8	2	15	100	45	2.4	3
RMn13C/v-IIIa	1,9	1	15	100	50	2.4	3
RMn13C/vz-IIIa	2,0	1	20	110	55	2.4	3
RMn13C/wz-IIIa	0,6	1	15	90	50	2.4	3
RMn13C/E-IIIa	16,1	2	15	100	50	2.4	3
RMn13C/s/E-IIIb	3,4	1	30	90	40	1.4	2.4
RMn13C/z-IIIb	1,4	1	35	110	60	1.4	2.4
RMn13C/w-IIIb	0,6	1	25	110	60	1.4	2.4
RMn13C/vz-IIIb	0,2	1	30	110	55	1.4	2.4
RMn13C/s-IVu	0,9	1	45	110	60	1.3	2.4
RMn13C/vz-VIa	0,1	1	45	130	70	2.2	3
RMn33B-IIa	0,5	3	10	70	40	2.4	3
RMn33B/s-IIIb	0,4	2	30	100	40	1.4	2.4
RMn33B/vz-IIIb	0,8	1	30	110	60	1.4	2.4
RMn33B/v/E-VIa	1,9	2	55	135	65	2.2	3
RMn33C-IIa	1,3	2	10	70	50	2.4	3
RMn33C/s-IIa	4,8	2	15	70	40	2.4	3
RMn33C/s/E-IIa	7,1	4	20	75	45	2.4	3
RMn33C/z-IIa	1,4	3	20	70	50	2.4	3
RMn33C/vz-IIa	1,1	1	15	65	50	2.4	3
RMn33C/E-IIa	3,1	2	15	75	50	2.4	3
RMn33C/s-IIb	3,7	4	25	75	40	1.2	2.4
RMn33C/z-IIb	0,9	2	30	70	50	1.2	2.4
RMn33C-IIIa	11,7	2	15	100	55	2.4	3
RMn33C/s-IIIa	0,2	1	20	90	45	2.4	3
RMn33C/v-IIIa	8,1	2	15	100	60	2.4	3
RMn33C/v/E-IIIa	7,7	2	15	100	50	2.4	3
RMn33C/ws-IIIa	0,9	3	20	100	55	2.4	3
RMn33C/E-IIIa	16,2	2	15	100	55	2.4	3
RMn33C-IIIb	10,8	2	25	100	55	1.4	2.4
RMn33C/s-IIIb	12,2	2	30	95	55	1.4	2.4
RMn33C/s/E-IIIb	1,8	1	25	90	40	1.4	2.4
RMn33C/z-IIIb	1,4	2	35	90	60	1.4	2.4
RMn33C/z/E-IIIb	1,7	2	30	90	55	1.4	2.4
RMn33C/v-IIIb	0,9	1	30	105	55	1.4	2.4
RMn33C/v/E-IIIb	6,1	2	25	110	60	1.4	2.4
RMn33C/ws-IIIb	1,3	2	30	110	50	1.4	2.4
RMn33C/E-IIIb	17,3	2	25	110	55	1.4	2.4
RMn33C/s-IVu	2,7	2	55	110	50	1.3	2.4
RMn33C/z-IVu	2,5	3	45	95	55	1.3	2.4
RMn33C/vz-IVu	0,5	1	40	115	55	1.3	2.4
RMn33C/s-VIa	1,0	2	70	130	50	2.2	3
RMn33C/z-VIa	0,1	1	55	135	55	2.2	3
RMn53A/v/G-IIa	0,7	2	10	65	40	2.4	3
RMn53A/v/E-VIa	0,7	1	60	140	60	2.2	3
RMn53B/s/E-IIb	1,1	4	25	75	50	1.2	2.4
RMn53B-IIIa	0,2	2	20	95	50	2.4	3
RMn53B/w-IIIa	2,3	3	15	85	55	2.4	3
RMn53B/v/G-IIIa	1,0	2	15	105	50	2.4	3

Vervolg tabel 33a

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG ----- (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse -----	
						weidebouw	bollenteelt
RMn53B/v-IIIb	9,4	3	25	95	55	1.4	2.4
RMn53C-IIa	5,8	3	15	75	50	2.4	3
RMn53C/s-IIa	0,6	6	10	70	60	2.4	3
RMn53C/w-IIa	10,6	4	15	70	55	2.4	3
RMn53C/v-IIa	0,3	2	10	70	50	2.4	3
RMn53C/ws-IIa	0,1	2	15	70	50	2.4	3
RMn53C/wz-IIa	0,5	1	15	70	50	2.4	3
RMn53C/s-IIb	0,3	3	30	70	60	1.2	2.4
RMn53C-IIIa	31,9	2	15	100	50	2.4	3
RMn53C/s-IIIa	0,3	1	10	110	60	2.4	3
RMn53C/s/E-IIIa	2,3	1	15	110	50	2.4	3
RMn53C/z-IIIa	0,2	1	10	110	60	2.4	3
RMn53C/w-IIIa	3,9	3	15	100	55	2.4	3
RMn53C/v-IIIa	31,5	2	15	105	50	2.4	3
RMn53C/v/E-IIIa	21,7	2	15	100	45	2.4	3
RMn53C/vz-IIIa	6,7	2	20	100	50	2.4	3
RMn53C/ws-IIIa	0,5	1	10	110	60	2.4	3
RMn53C/wz-IIIa	1,1	1	10	110	60	2.4	3
RMn53C/wz/E-IIIa	17,6	1	15	100	50	2.4	3
RMn53C/E-IIIa	47,2	2	15	100	50	2.4	3
RMn53C/s-IIIb	3,2	3	30	90	55	1.4	2.4
RMn53C/z/E-IIIb	3,4	2	35	90	55	1.4	2.4
RMn53C/w-IIIb	0,5	3	30	105	60	1.4	2.4
RMn53C/v-IIIb	7,5	3	30	100	55	1.4	2.4
RMn53C/v/E-IIIb	13,3	2	25	105	60	1.4	2.4
RMn53C/wz-IIIb	2,5	1	30	90	55	1.4	2.4
RMn53C/wz/E-IIIb	9,4	2	25	95	45	1.4	2.4
RMn53C/E-IIIb	4,1	2	30	100	55	1.4	2.4
RMn53C/z-IVu	0,2	2	55	110	60	1.3	2.4
RMn53C/vz-IVu	0,5	1	60	110	60	1.3	2.4
RMn53C/z-VIo	0,4	2	60	130	55	2.2	3
RMn53C/v-VIo	11,7	2	50	125	60	2.2	3
RMn73B/w/E-IIa	1,2	2	10	65	35	2.4	3
RMn73B/w-IIIa	8,9	4	15	95	50	2.4	3
RMn73B/v-IIIa	5,0	4	15	90	55	2.4	3
RMn73B/v-IVu	0,3	2	45	115	60	2.2	3
RMn73C/v/G-Ia	1,9	5	5	45	40	3.1	3
RMn73C/s-IIa	0,3	4	20	65	50	2.4	3
RMn73C/w-IIa	13,1	5	15	70	40	2.4	3
RMn73C/v-IIa	0,7	6	10	75	45	2.4	3
RMn73C/vz-IIa	0,6	1	10	75	50	2.4	3
RMn73C/ws-IIa	4,7	5	20	70	40	2.4	3
RMn73C/wz-IIa	10,5	4	15	65	40	2.4	3
RMn73C-IIIa	9,8	2	20	100	40	2.4	3
RMn73C/s-IIIa	0,3	1	20	95	50	2.4	3
RMn73C/w-IIIa	7,5	2	20	100	50	2.4	3
RMn73C/v-IIIa	22,1	2	15	95	50	2.4	3
RMn73C/vz-IIIa	0,6	1	20	110	50	2.4	3
RMn73C/wz-IIIa	1,8	1	20	95	55	2.4	3
RMn73C/E-IIIa	5,1	2	20	110	40	2.4	3
RMn73C-IIIb	0,4	2	25	110	50	2.3	3
RMn73C/s-IIIb	0,5	3	25	90	50	2.3	3
RMn73C/s/E-IIIb	0,3	2	30	95	45	2.3	3
RMn73C/w-IIIb	0,3	2	30	110	50	2.3	3
RMn73C/v-IIIb	7,1	2	30	110	55	2.3	3
RMn73C/vz-IIIb	4,2	1	35	110	55	2.3	3
RMn73C/wz-IIIb	1,4	2	35	110	50	2.3	3
RMn73C/vz-IVu	2,8	2	45	110	55	2.2	3
RMn73C-VIo	0,4	2	60	130	45	2.3	3
RMn73C/s-VIo	0,9	1	65	135	50	2.3	3

*Tabel 33b Profielschets van kaartenheid RMn03C/v-VIa*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ah	0- 20	1	10			1	5	overslag
1Cg1	20- 50		10			1	5	
1Cg2	50- 85		52			1	5	pikkelci
1Cg3	85-135		28			3	5	
3Cr	135-150	75						Hollandveen

*Tabel 33c Profielschets van kaartenheid RMn13C/E-IIIa*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1A/Cg	0- 50	2	15			1	5	Rekere
1Cg1	50- 80		48			1	5	pikkelci
1Cg2	80-100		30			1	5	
1Cr	100-135		28			3	5	
3Cr	135-150	16				3	4	geulopvulling

*Tabel 33d Profielschets van kaartenheid RMn33C/v-IIIa*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 25	2	22			1	5	Rekere
1Cg1	25- 60		45			1	5	pikkelci
1Cg2	60-100		30			1	5	Rekere
2Cr	100-150	75						Hollandveen

Tabel 33e Profielschets van kaartenheid RMn53C-IIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 15	4	28			1	5	Rekere
1Cg1	15- 35		28			1	5	pikkel
1Cg2	35- 70		45			1	5	Rekere
1Cr1	70-110		38			1	4	
1Cr2	110-150	2	23			3	4	geulopvulling

Tabel 33f Profielschets van kaartenheid RMn73B/w-IIIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 25	3	37			2	5	Rekere
1Cg1	25- 40		30			3	5	
1Cg2	40- 70		52			1	5	pikkel
2Cw	70- 90	60						verweerd veen
2Cr	90-110	70						rietzeggeveen
3Cr	110-150	2	23			3	4	Calais

Tabel 34a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden RMn34

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
						weidebouw	bollenteelt
RMn34B/v/E-IIIa	1,6	2	20	105	50	2.4	3
RMn34B-IIIb	0,8	3	30	100	60	1.4	2.4
RMn34C/v-IIa	0,9	3	10	70	50	2.4	3
RMn34C/v-IIIa	8,0	2	15	95	45	2.4	3
RMn34C-IIIb	1,7	2	25	95	55	1.4	2.4
RMn34C/v-IIIb	0,4	2	30	110	50	1.4	2.4

Tabel 34b Profielschets van kaartenheid RMn34C/v-IIIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	3	20			1	5	Rekere
1Cg1	20- 35		15			1	5	
1Cg2	35- 65		37			1	5	
1Cg3	65- 90	1	42			1	5	Hollandveen
2Cr	90-150	75						

Tabel 35a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden RMn05, RMn15, RMn35 en RMn55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
						weidebouw	bollen-teelt
RMn05A-IIIa	13,7	2	15	95	45	2.4	3
RMn05A/v-IIIa	6,4	3	15	95	45	2.4	3
RMn05A-IIIb	1,3	1	30	95	55	1.4	2.4
RMn05A-VIo	0,5	2	45	135	60	1.3	2.4
RMn15A/v-IIa	1,0	2	15	70	50	2.4	3
RMn15A/v/G-IIa	1,1	2	15	65	50	2.4	3
RMn15A/G-IIa	1,1	1	10	60	40	2.4	3
RMn15A-IIIa	9,3	2	15	100	70	2.4	3
RMn15A/v-IIIa	17,6	2	15	100	70	2.4	3
RMn15A/v/E-IIIa	3,7	2	15	95	70	2.4	3
RMn15A/v/G-IIIa	6,0	1	15	95	70	2.4	3
RMn15A/G-IIIa	2,4	2	15	100	80	2.4	3
RMn15A-IIIb	7,5	2	30	110	80	1.2	2.4
RMn15A/v-IIIb	0,4	2	30	110	80	1.2	2.4
RMn15A/z-IVu	0,5	1	50	110	80	1.1	1.4
RMn15A/w-IVu	0,9	2	50	110	70	1.1	1.4
RMn15A/v/E-IVu	0,9	1	50	110	80	1.1	1.4
RMn15A/H-IVu	1,3	2	40	110	70	1.1	1.4
RMn15A-VIo	5,3	3	55	140	80	1.1	1.4
RMn15A/v-VIo	1,6	1	60	130	80	1.1	1.4
RMn15B/v/G-IIa	0,4	1	10	70	50	2.4	3
RMn15B-IIIa	21,4	2	15	100	70	2.4	3
RMn15B/v-IIIa	7,5	2	15	100	70	2.4	3
RMn15B/v/E-IIIa	0,7	2	15	100	70	2.4	3
RMn15B/v/G-IIIa	1,2	3	15	100	70	2.4	3
RMn15B/E-IIIa	2,3	2	15	95	60	2.4	3
RMn15B-IIIb	25,1	2	30	110	80	1.2	2.4
RMn15B/z-IIIb	0,2	2	35	100	70	1.2	2.4
RMn15B/v-IIIb	12,4	2	30	110	70	1.2	2.4

Vervolg tabel 35a

Kaartheenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse -----	
						weidebouw	bolenteelt
RMn15B/v/E-IIIb	25,3	2	30	105	80	1.2	2.4
RMn15B/E-IIIb	10,0	2	35	110	80	1.2	2.4
RMn15B-VIo	18,6	2	45	140	90	1.1	1.4
RMn15B/v-VIo	2,2	2	45	135	80	1.1	1.4
RMn15C-IIIa	0,6	3	20	100	80	2.4	3
RMn15C/v/G-IIIa	0,6	2	15	95	60	2.4	3
RMn15C/wz/H-IIIa	0,2	1	20	90	70	2.4	3
RMn15C/E-IIIa	1,9	2	20	100	80	2.4	3
RMn15C-IIIb	3,4	2	25	100	70	1.2	2.4
RMn15C/z/E-IIIb	0,8	1	30	110	70	1.2	2.4
RMn15C/v-IIIb	1,6	2	25	105	80	1.2	2.4
RMn15C/vz-IIIb	2,6	2	25	90	65	1.2	2.4
RMn15C/wz-IIIb	0,8	3	35	110	70	1.2	2.4
RMn15C/z-IVu	1,3	2	45	100	70	1.1	1.4
RMn15C-VIo	3,6	2	45	130	70	1.1	1.4
RMn15C/z-VIo	0,2	1	45	130	70	1.3	1.4
RMn15C/v-VIo	1,5	1	50	140	80	1.1	1.4
RMn35A/G-IIa	1,4	2	10	65	40	2.4	3
RMn35A/w/E-IIIb	15,0	2	35	105	65	1.2	2.4
RMn35A/E-IIIb	9,9	2	35	105	65	1.2	2.4
RMn35B-IIa	0,8	2	20	75	40	2.4	3
RMn35B/z-IIa	2,5	1	20	75	50	2.4	3
RMn35B/w/G-IIa	1,1	1	15	70	50	2.4	3
RMn35B/G-IIa	1,9	3	10	70	50	2.4	3
RMn35B-IIIa	16,0	2	15	100	60	2.4	3
RMn35B/z/E-IIIa	0,2	2	20	100	60	2.4	3
RMn35B/v-IIIa	6,0	3	15	100	60	2.4	3
RMn35B/v/E-IIIa	0,1	3	15	100	60	2.4	3
RMn35B/v/G-IIIa	0,6	1	15	100	60	2.4	3
RMn35B/wz-IIIa	1,6	1	20	100	65	2.4	3
RMn35B/wz/E-IIIa	2,9	2	20	95	60	2.4	3
RMn35B/E-IIIa	25,4	2	15	100	70	2.4	3
RMn35B-IIIb	29,9	2	30	105	80	1.2	2.4
RMn35B/z-IIIb	1,6	2	25	100	65	1.2	2.4
RMn35B/w/E-IIIb	6,0	2	35	95	70	1.2	2.4
RMn35B/v-IIIb	4,2	2	30	105	80	1.2	2.4
RMn35B/v/E-IIIb	14,9	2	35	105	80	1.2	2.4
RMn35B/E-IIIb	18,5	2	30	105	80	1.2	2.4
RMn35B/v-IVu	2,3	2	45	115	80	1.1	2.4
RMn35B-VIo	3,8	2	45	130	80	1.1	2.4
RMn35B/v-VIo	4,0	2	65	140	80	1.1	2.4
RMn35B/E-VIo	1,2	2	50	140	80	1.1	2.4
RMn35C-IIa	1,9	3	15	75	50	2.4	3
RMn35C/z-IIa	1,3	4	15	75	50	2.4	3
RMn35C/wz/E-IIa	0,6	1	15	70	60	2.4	3
RMn35C-IIIa	1,5	2	15	95	55	2.4	3



Vervolg tabel 35a

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse	
			----- (cm - mv.)			weidebouw	bollenteelt
RMn35C/z/E-IIIa	1,9	2	10	90	55	2.4	3
RMn35C/v-IIIa	6,5	2	15	95	70	2.4	3
RMn35C/z/E-IIIb	0,8	2	25	95	65	1.2	2.4
RMn35C/v-IIIb	0,3	2	35	110	50	1.2	2.4
RMn35C/v/E-IIIb	2,4	2	30	95	65	1.2	2.4
RMn35C/vz-IIIb	0,1	2	30	100	70	1.2	2.4
RMn35C/wz-IIIb	1,8	1	30	110	60	1.2	2.4
RMn35C/E-IIIb	1,2	2	30	100	60	1.2	2.4
RMn35C/z-IVu	0,2	1	45	110	70	1.1	2.4
RMn35C/z-VIo	0,4	1	50	140	70	1.3	2.4
RMn35C/v-VIo	2,7	2	55	130	80	1.1	2.4
RMn35C/vz-VIo	2,6	1	55	130	70	1.3	2.4
RMn55A/w/E-IIb	15,6	2	25	75	55	1.2	2.4
RMn55A/w/E-IIIb	11,2	2	30	95	60	1.2	2.4
RMn55A/H-IIIb	1,5	2	35	90	60	1.2	2.4
RMn55A/w-IVu	1,3	2	50	100	65	1.1	2.4
RMn55B-IIIa	0,2	2	15	95	60	2.4	3
RMn55B/w-IIIa	6,4	4	20	100	50	2.4	3
RMn55B/w/E-IIIa	3,6	1	20	90	60	2.4	3
RMn55B/v-IIIa	3,7	2	15	100	70	2.4	3
RMn55B/G-IIIa	1,9	3	15	95	70	2.4	3
RMn55B/z/E-IIIb	5,3	2	35	105	60	1.2	2.4
RMn55B/w-IIIb	0,3	2	30	105	60	1.2	2.4
RMn55B/v-IIIb	7,6	4	25	95	60	1.2	2.4
RMn55B/E-IIIb	8,2	2	30	110	60	1.2	2.4
RMn55B/w/E-IVu	4,8	2	50	110	65	1.1	2.4
RMn55B/v-IVu	2,0	2	55	110	70	1.1	2.4
RMn55C/v-IIa	4,1	2	10	70	50	2.4	3
RMn55C-IIIa	13,2	2	20	95	60	2.4	3
RMn55C/w-IIIa	0,1	1	15	90	70	2.4	3
RMn55C/v/E-IIIa	1,9	1	15	90	70	2.4	3
RMn55C/wz-IIIa	0,6	1	20	100	60	2.4	3
RMn55C/E-IIIa	5,6	2	20	90	70	2.4	3
RMn55C/wz-IIIb	0,2	1	25	90	60	1.2	2.4
RMn55C/v-IVu	4,7	2	45	110	70	1.1	2.4

*Tabel 35b Profielschets van kaartenheid RMn05A-IIIa*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1ACg	0- 20	1	10		3	5	overslag	
1Cg1	20- 60		9		3	5	gelaagd	
1Cg2	60- 90	2	20		3	4	geulopvulling	
1Cr1	90-110		16		3	4	Rekere	
1Cr2	110-150		9		3	5	schelprijk	

*Tabel 35c Profielschets van kaartenheid RMn15A/v-IIIa*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	2	15		3	5	Rekere	
1Cg1	20- 45		15		3	5		
1Cg2	45- 90		20		3	5		
2Cr	90-120	70					Hollandveen	
3Cr	120-150		20		3	3		

*Tabel 35d Profielschets van kaartenheid RMn15C-VIa*

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 30	2	15		1	5	Rekere	
1Cg1	30- 60		17		1	5		
1Cg2	60- 90		13		3	5		
1Cg3	90-140		22		3	5		
1Cr	140-150		27		3	4	Rekere	

Tabel 35e Profielschets van kaartenheid RMn35B-IIIb

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 25	2	20			1	5	Rekere
1Cg1	25- 40		22			1	5	
1Cg2	40- 90		14			3	5	
1Cg3	90-110		10			3	5	
1Cr	110-150		15			3	4	schelprijk

Tabel 35f Profielschets van kaartenheid RMn55B/v-IIIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 25	2	27			1	5	Rekere
1Cg1	25- 40		27			1	5	
1Cg2	40- 90		17			3	5	
1Cg3	90-105		32			1	5	
1Cr	105-120		37			1	5	Hollandveen
2Cr	120-150	75						

Tabel 36a Gegevens per kaartenheid van de leekerdgronden RtMn12 en RtMn32

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
						weidebouw	bollenteelt
RtMn12C/s/E-IIa	0,5	5	15	70	40	2.4	3
RtMn12C/ws-IIIa	2,4	5	20	90	45	2.4	3
RtMn12C/ws/E-IIIa	0,9	6	20	90	40	2.4	3
RtMn12C/s-IIIb	3,0	4	25	95	45	1.4	2.4
RtMn12C/s/E-IIIb	2,4	6	25	90	50	1.4	2.4
RtMn12C/kv-IIIb	1,8	5	25	95	50	1.4	2.4
RtMn12C/s-IVu	1,5	5	45	100	50	1.3	2.4
RtMn32B/s-IIa	0,3	7	20	65	50	2.4	3
RtMn32C/s-IIa	3,8	8	20	70	50	2.4	3
RtMn32C/s-IIb	2,3	5	30	75	50	1.2	2.4
RtMn32C/s-IIIb	1,4	5	30	110	55	1.4	2.4

Tabel 36b Profielschets van kaartenheid RtMn12C/w/s-IIIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 25	6	15			1	5	Rekere
1Cg	25- 45		22					
2Cw	45- 60							Hollandveen geulzand
3Cg	60- 90	65	1		185	1		
3Cr	90-150		1		185			

Tabel 36c Profielschets van kaartenheid RtMn32C/s-IIa

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	8	20			1	5	Rekere
1Cg	20- 50		22					
2Cg	50- 65		1		170	1		
2Cr	65-150		1		170	1		

Tabel 37a Gegevens per kaartenheid van de leekerdgronden RtMn13 en RtMn33

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG GLG		Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
			-----	-----		weidebouw	bollenteelt
RtMn13C/s-IIa	0,4	6	20	70	40	2,4	3
RtMn13C/z/E-IIa	1,1	8	20	70	45	2,4	3
RtMn13C/s-IIIa	3,8	6	20	90	45	2,4	3
RtMn13C/z/E-IIIa	1,6	5	20	100	45	2,4	3
RtMn13C/s-IIIb	12,4	6	30	95	45	1,4	2,4
RtMn13C/s/E-IIIb	1,5	5	30	90	45	1,4	2,4
RtMn13C/z-IIIb	1,0	6	30	90	55	1,4	2,4
RtMn13C/s-IVu	1,4	6	45	100	45	1,3	2,4
RtMn13C/z-IVu	2,1	6	50	100	50	1,3	2,4
RtMn33C/s-IIb	7,7	7	25	75	45	1,2	2,4
RtMn33C/s-IIIb	7,9	4	30	95	45	1,4	2,4
RtMn33C/z-IIIb	0,2	6	30	95	45	1,4	2,4
RtMn33C/z/E-IIIb	0,2	5	25	100	50	1,4	2,4
RtMn33C/z-IVu	3,0	6	45	100	50	1,3	2,4
RtMn33C/z/E-IVu	2,7	6	50	100	50	1,3	2,4
RtMn33C/s-VI <sub>o</sub>	0,2	5	65	130	60	2,2	3
RtMn33C/z-VI <sub>o</sub>	0,1	2	60	130	60	2,2	3

Tabel 37b Profielschets van kaarteenheid RtMn13C/s-IIIb

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 20	6	16			1	5	Rekere
1Cg1	20- 40		22			1	5	
1Cg2	40- 70		52			1	5	pikkelci
1Cr	70-150		1		165	1		

Tabel 37c Profielschets van kaarteenheid RtMn33C/s-IIb

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 25	7	22			1	5	Rekere
1Cg1	25- 50		55			1	5	pikkelci
2Cu	50- 75		3		155	1		
2Cr	75-150		1		160	1		

Tabel 38a Gegevens per kaarteenheid van de leekerdgronden RtMn15 en RtMn35

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG		GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
			----- (cm - mv.)				weide- bouw	bollen- teelt
RtMn15A-IIa	0,7	5	20	70	60	2.4	3	
RtMn15A/z/H-IIIb	1,7	7	30	90	65	1.2	2.4	
RtMn15A/H-IIIb	4,5	7	30	100	65	1.2	2.4	
RtMn15A/H-IVu	1,1	6	45	115	60	1.1	1.4	
RtMn15A/H-VIo	1,2	5	60	160	80	1.1	1.4	
RtMn15B/H-IVu	0,5	5	45	115	80	1.1	1.4	
RtMn15C/z-IIIa	1,6	7	20	90	50	2.4	3	
RtMn15C/z/H-IIIb	0,6	5	30	95	50	1.2	2.4	
RtMn35B-IIa	1,1	8	10	70	50	2.4	3	
RtMn35B/wz-IIa	1,4	8	10	60	45	2.4	3	
RtMn35C/z-IIb	2,3	5	25	75	60	1.2	2.4	

**Tabel 38b Profielschets van kaartenheid RtMn15A/H-IVu**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 30	2	13			3	5	Kanaalspecie
1Cg	30-110		10			3	5	Rekere
1Cr	110-150		15			3	4	

**Tabel 38c Profielschets van kaartenheid RtMn35C/z-IIb**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	5	20			1	5	
1Cg1	25- 40		30			1	5	Rekere
1Cg2	40- 75		15			1	5	vegetat. hor.
1Cr	75- 90		10			3	5	
2Cr	90-150		1		180	3		blauw

**Tabel 39a Gegevens per kaartenheid van de woudeerdgronden RcMn32**

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheids-klasse	
						weidebouw	bollenteelt
RcMn32B/s/E-IIa	0,6	3	10	70	50	2,4	3
RcMn32B/s/H-IIIb	0,5	3	35	110	60	1,4	2,4

**Tabel 39b Profielschets van kaartenheid RcMn32B/H-IIIb**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aag	0- 40	4	19			1	5	opgehoogd
1Cg	40- 70		16			3	5	Rekere
2Cg	70-100		2		155	3		
2Cr	100-150		2		155	3		schelpjes

**Tabel 40a Gegevens per kaartenheid van de woudeerdgronden RcMn13 en RcMn33**

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse	
						weidebouw	bollenteelt
RcMn13C/s-IIa	1,1	4	15	65	50	2.4	3
RcMn13C/ws-IIIb	1,2	5	30	90	40	1.4	2.4
RcMn33C/z-IIIb	0,2	3	30	90	50	1.4	2.4
RcMn33C/z-IVu	0,4	4	45	100	70	1.3	2.4

**Tabel 40b Profielschets van kaartenheid RcMn13C/w/s-IIIb**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rij- pings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aag	0- 35	6	16			1	5	Rekere pikklei Hollandveen
1Cg	35- 60		60			1		
2Cw	60- 75	60						
3Cg	75-110		1		165	1		
3Cr	110-150		1		165	1		

**Tabel 40c Profielschets van kaartenheid RcMn33C/z-IIIb**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rij- pings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 45	6	19			1	5	Rekere
1Cg1	45- 70		40			1		
1Cg2	70-105		17			3	5	
2Cr	105-150		1		180	3		

**Tabel 41a Gegevens per kaartenheid van de tuineerdgronden REK15**

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof (%)	GHG ----- (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm - mv.)	Geschiktheidsklasse	
						weidebouw	bollenteelt
REK15A-VIo	0,5	4	50	135	90	1.1	1.4
REK15C/z-VIo	2,1	2	55	135	75	1.3	2.4

**Tabel 41b Profielschets van kaartenheid REK15C/z-Vlo**

Horizont		Org. Stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rij-pings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 65	3	11			1	5	scherfjes
1Cg1	65-100		10			1	5	
2Cg	100-135		3		165	1		Haakwal
2Cr	135-150		1		165	1		



37/uub6(32uz 1702.01)

**BIBLIOTHEEK  
STARINGGEBOUW**

**Bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden**

**Bodemvorming, methoden en begrippen**

**F. Brouwer  
J.A.M. ten Cate  
A. Scholten**

**Rapport 157**

**14 MAART 1995**

**DLO-Staring Centrum, Wageningen 1992**

150 5765417

## REFERAAT

Brouwer, F., J.A.M. ten Cate en A. Scholten, 1992. *Bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden; bodemvorming, methoden en begrippen*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 157; 90 blz.; 1 fig.; 33 tab.

In opdracht van de Landinrichtingsdienst te Utrecht voert het DLO-Staring Centrum regelmatig bodemgeografisch onderzoek uit in landinrichtingsgebieden. In vrijwel ieder rapport over het bodemgeografisch onderzoek wordt aandacht besteed aan de bodemvorming en de methode van onderzoek, en wordt een woordenlijst gegeven die termen en begrippen in het rapport of op de kaarten verklaart. Deze steeds terugkerende facetten in de rapportages zijn in dit rapport gebundeld, waardoor tijd en kosten bespaard worden bij toekomstige rapporten voor de Landinrichtingsdienst.

Trefwoorden: bodemvormende factoren, bodemvormende processen, grondwaterstandsmetingen, indeling van gronden, indeling in grondwatertrappen, bodemgeschiktheidsbeoordeling, digitale verwerking.

ISSN 0927-4499

©1992 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 (IOB), de Afd. Landschapsbouw van het Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp" (LB), 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 veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het DLO-Staring Centrum.

Project 93000

[326HM/1-6-'92]

# Inhoud

blz.

<b>Ter inleiding</b>	9
<b>1 Bodemvorming</b>	11
1.1 Bodemvormende factoren	11
1.1.1 Moedermateriaal	11
1.1.2 Reliëf	12
1.1.3 Klimaat	13
1.1.4 Tijd	14
1.1.5 Biologische factor	14
1.2 Bodemvormende processen	16
1.2.1 Humusvorming	16
1.2.2 Ontkalking en silicaatverwerking	17
1.2.3 Ferrolyse	19
1.2.4 Rijping	19
1.2.5 Kattekleivorming	20
1.2.6 Podzolering	21
1.2.7 Ontstaan van gleyverschijnselen	22
1.2.8 Kleiverplaatsing	23
1.2.9 Homogenisatie	24
1.2.10 Anthropogene processen	24
<b>2 Methode van het bodemgeografisch onderzoek</b>	27
2.1 Bodemgeografisch onderzoek	27
2.2 Toetsing aan meetresultaten	28
2.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse	29
2.2.2 Grondwaterstandsmetingen	29
2.2.2.1 Berekening van GHG en GLG van buizen met 6-8 jaren meetgegevens of meer	29
2.2.2.2 Berekening van GHG en GLG van buizen met minder dan 6-8jaren meetgegevens	30
2.2.2.3 Gerichte opname	30
2.3 Indeling van de gronden	31
2.3.1 Veengronden (V)	31
2.3.2 Moerige gronden (W)	33
2.3.3 Zandgronden (H, Y, EZ, Z en S)	34
2.3.4 Kleigronden (M, R, EK en K)	37
2.3.5 Leemgronden (BL, EL en L)	41
2.3.6 Toevoegingen en vergravingen	42
2.3.7 Overige onderscheidingen	42
2.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop in grondwatertrappen	43
2.5 Opzet van de legenda	44
<b>3 Bodemgeschiktheidsbeoordeling</b>	47
3.1 Interpretatieprocedure	47
3.2 Beoordelingsfactoren	47

	blz.	
3.2.1	Ontwateringstoestand	49
3.2.2	Vochtleverend vermogen	50
3.2.3	Stevigheid van de bovengrond	51
3.2.4	Verkruimelbaarheid	52
3.2.5	Slempgevoeligheid	52
3.2.6	Stuifgevoeligheid	53
3.2.7	Voedingstoestand	55
3.2.8	Zuurgraad	58
3.2.9	Storing in de verticale waterbeweging	59
3.2.10	Microreliëf	59
3.2.11	Nachtvorstgevoeligheid	59
3.2.12	Stenigheid	60
3.2.13	Erosiegevoeligheid	60
3.2.14	Dikte van de A-horizont(en)	60
3.3	Bodemgeschiktheidsclassificatie en randvoorwaarden voor diverse vormen van bodemgebruik	61
3.3.1	Akkerbouw	62
3.3.2	Weidebouw	63
3.3.3	Bosbouw	64
3.3.4	Tuinbouw onder glas en in de volle grond	65
3.3.5	Fruitteelt	66
3.3.6	Boomkwekerij	68
<b>4</b>	<b>Digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens (BOPAK-I)</b>	<b>71</b>
4.1	Digitale bodemkaart	71
4.2	Digitaal bestand van boorstaten	72
4.3	Klassenbestand met aanvullende gegevens	73
4.4	Locatie van de digitale bestanden en programma's	74
<b>5</b>	<b>Begrippen</b>	<b>75</b>
	<b>Literatuur</b>	<b>89</b>
	<b>Figuur</b>	
	Schema van de interpretatieprocedure	48
	<b>Tabellen</b>	
1	Overzicht van de twee groepen van bodemvormende processen	16
2	Indeling van de veengronden	32
3	Indeling van de moerige gronden	33
4	Indeling van de podzolgronden	34
5	Indeling van de eerdgronden	35
6	Indeling van de vaaggronden	36
7	Indeling van de zee- en rivierkleigronden	38
8	Indeling van de oude rivierkleigronden	39
9	Indeling van de oude kleigronden	40

	blz.
10 Indeling van de leemgronden met een briklaag	41
11 Indeling van de leemgronden zonder briklaag	41
12 Indeling van de grondwatertrappen	43
13 De beoordelingsfactoren en het bodemgebruik waarvoor ze al of niet worden toegepast	49
14 Gradatie in ontwateringstoestand als afhankelijke van de grondwatertrap	50
15 Gradatie in vochtleverend vermogen als afhankelijke van de hoeveelheid vocht	50
16 Gradatie in stevigheid van de bovengrond voor weidebouw als afhankelijke van de indringingsweerstand en de gevoeligheid voor vertrapping bij beweiden en voor insporing bij berijden per seizoen	51
17 Gradatie in stevigheid van de bovengrond voor akkerbouw en maïsteelt als afhankelijke van de indringingsweerstand	51
18 Gradatie in verkruielbaarheid als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor	52
19 Gradatie in slempegevoeligheid als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor	53
20 Gradatie in stuifgevoeligheid als afhankelijke van lutum- en leemgehalte van de bouwvoor	54
21 Code en benaming van de gradaties in voedingstoestand	55
22 Gradatie in voedingstoestand als afhankelijke van legenda-eenheid, bodemgebruik en vegetatietype	56
23 Vegetatietypen in Nederlandse bossen	57
24 Gradatie in zuurgraad als afhankelijke van de pH	58
25 Schema van de bodemgeschiktheidsclassificatie voor de verschillende vormen van bodemgebruik	61
26 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor akkerbouw	63
27 Normen voor hoog opbrengstniveau	63
28 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor weidebouw	64
29 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor bosbouw	65
30 Gemiddelde aanwas bij goede, normale en slechte groei van gidsboomsoorten	65
31 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor tuinbouw onder glas en in de volle grond	66
32 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor fruitteelt	68
33 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor boomkwekerij	70

## **Ter inleiding**

In opdracht van de Landinrichtingsdienst te Utrecht voert het DLO-Staring Centrum regelmatig bodemgeografisch onderzoek uit in landinrichtingsgebieden. Het doel van dit onderzoek is onder andere:

- de bodemgesteldheid in kaart te brengen op de schalen 1 : 10 000 of 1 : 25 000;
- de gronden te beoordelen op hun geschiktheid voor één of meer bepaalde gebruiksvormen.

De resultaten van het bodemgeografisch onderzoek worden beschreven in rapporten, weergegeven op kaarten en opgeslagen op magneetband. In vrijwel ieder rapport werd tot nu toe aandacht besteed aan de bodemvorming en de methode van het bodemgeografisch onderzoek. In de aanhangsels bij ieder rapport werd een woordenlijst gegeven, die termen en begrippen in het rapport of op de kaarten verklaart.

Om tijd en kosten te besparen, heeft het DLO-Staring Centrum de steeds terugkerende facetten in de rapportages, (over bodemvorming, methoden van het bodemgeografisch onderzoek, de bodemgeschiktheidsbeoordeling, de digitale verwerking en opslag, en de verklaring of definitie van termen en begrippen) gebundeld in dit rapport. Bij ieder SC-DLO-rapport over bodemgeografisch onderzoek in een landinrichtingsgebied zal dit rapport worden toegevoegd. Indien nodig, zal dit rapport tijdig gereviseerd worden.

In hoofdstuk 1 worden de bodemvormende factoren en de bodemvormende processen behandeld. Hoofdstuk 2 beschrijft de methode van het bodemgeografisch onderzoek: het veldwerk, de toetsing aan meetresultaten, de indeling van gronden en het grondwaterstandsverloop, en de opzet van de legenda. Hoofdstuk 3 beschrijft hoe de bodemgeschiktheidsbeoordeling verloopt. De digitale verwerking van bodemkundige gegevens en de manipulatie-mogelijkheden die het digitale bestand biedt, worden beschreven in hoofdstuk 4. Tenslotte zijn in hoofdstuk 5 termen en begrippen die in rapporten of op kaarten kunnen voorkomen, verklaard of gedefinieerd.

Over de bodemgeschiktheidsbeoordeling (hoofdstuk 3) moet worden opgemerkt dat het interpretatiesysteem vooral op landelijk niveau (schaal 1 : 50 000) is ontwikkeld en daarvoor goed bruikbaar is. Er zal zeker nog aandacht moeten worden besteed aan:

- een verdergaande kwantificering van de interpretatie van grootschalige kaarten;
- de interpretatie voor afzonderlijke gewassen of een bepaald bouwplan;
- de weergave van de interpretatie in kansen van voorkomen van een bepaald verschijnsel.

Bovendien zal bij de interpretatie voor de landbouw rekening moeten worden gehouden met de productiebeheersing in de weidebouw en met de eisen die door de meststoffenwet en de wet op de bodembescherming worden gesteld; deze zullen in een toekomstig systeem moeten worden verdisconteerd. In de bosbouw zal in de toekomst niet uitsluitend met een interpretatie voor afzonderlijke boomsoorten maar

in toenemende mate met een beoordeling van combinaties van soorten (bosdoelgroepen) worden gewerkt.

# 1 Bodemvorming

Het hoofdstuk bodemvorming is een samenvatting van een gedeelte uit het boek "Bodemkunde van Nederland, deel 2" van H. de Bakker en W.P. Locher (1990).

Het begrip "bodem" is niet eenduidig. In de ruimste zin wordt daarmee het bovenste deel van de aardkorst aangeduid. In de bodemkunde wordt het begrip in beperkte vorm gebruikt. De bodem is de bovenste laag van de aardkorst voor zover deze door planten beworteld is of kan worden, of voor zover deze onder invloed van fysische, chemische en biologische processen is veranderd. Vast gesteente en de natte, ongerijpte ondergrond van losse sedimenten behoren dus bodemkundig gezien niet tot de bodem.

De fysische, chemische en biologische processen die het bovenste deel van de aardkorst veranderen, worden bodemvormende of pedogenetische processen genoemd. Hierdoor ontstaat naast een eventueel al aanwezige geogene gelaagdheid (een gelaagdheid ontstaan door verschillen in afzettingsomstandigheden) een pedogene gelaagdheid. De geogene en pedogene gevormde lagen worden horizonten genoemd. De verticale opeenvolging van horizonten heet een bodemprofiel. Hoe een dergelijk profiel is ontstaan, is afhankelijk van factoren die de bodemvorming sterk beïnvloeden. Deze factoren worden bodemvormende factoren genoemd. Door de veelheid van bodemvormende processen en variatie in bodemvormende factoren zijn talloze (combinaties van) horizonten mogelijk.

In de volgende paragrafen worden de bodemvormende factoren en de bodemvormende processen behandeld.

## 1.1 Bodemvormende factoren

In de bodemkunde worden vijf bodemvormende factoren onderscheiden: moeder-materiaal, reliëf, klimaat, tijd en biologische factor. Laatstgenoemde wordt onderverdeeld in: vegetatie, bodemfauna en de mens.

Doordat deze factoren elkaar sterk beïnvloeden, kunnen ze niet als onafhankelijke variabelen beschouwd worden, zoals hierna zal blijken.

### 1.1.1 Moedermateriaal

Het moedermateriaal, ook wel uitgangsmateriaal genoemd, is het materiaal waaruit de bodem is gevormd, het verse sediment vóór de verandering door de bodemvorming. De aard van dit materiaal is bepalend voor de bufferende werking van de grond tegen uitlogingsprocessen. Daarbij moet onderscheid worden gemaakt tussen



het effect van de textuur van de grond (lutum- en leemgehalte en grofheid van het zand) en de mineralogische samenstelling.

Naarmate de grond kleiiger is, verloopt de uitspoeling trager omdat de adsorptiecapaciteit voor kationen hoger is. Een kleigrond "veroudert" daardoor minder snel dan een zandgrond. Er is dus een interactie tussen de bodemvormende factoren moedermateriaal en tijd.

De mineralogische samenstelling is vooral van belang in verband met de hoeveelheid "basen" (Ca, Mg, Na en K) die in de gemakkelijk verweerbare mineralen aanwezig is en daardoor kan dienen ter vervanging van uitgespoelde kationen. Wanneer deze aanvulling er niet, of niet meer voldoende is, verzuurt de grond en worden humusbestanddelen getransporteerd.

Bijna alle minerale gronden in Nederland zijn gevormd in klastische sedimenten, uiteenlopend van grove zanden tot zware kleien. Ze kunnen op de volgende wijze afgezet zijn:

- eolisch, zoals löss en dekzand of de duinen langs de kust of het stuifzand;
- fluviatiel, zoals afzettingen van de Rijn, de Maas en hun zijrivieren;
- marien, zoals de Afzettingen van Calais en Duinkerke;
- glaciaal, zoals keileem en fluvioglaciaal zand.

Het enige losse materiaal dat in Nederland gevormd is uit vast gesteente, is het verweringsmateriaal uit het Carboon en Krijt.

Het moedermateriaal van de veengronden loopt uiteen van het eutrofe bosveen tot het oligotrofe veenmosveen; dit materiaal is ter plaatse ontstaan.

### **1.1.2 Reliëf**

De invloed van het reliëf of topografie op de bodemvorming hangt in Nederland vooral samen met de diepte van de grondwaterstand en de waterbeweging in de grond. Zo worden "hooggelegen" gronden onderscheiden, die worden gekenmerkt door diepe grondwaterstanden en een neergaande waterbeweging en "laaggelegen" gronden, die worden gekenmerkt door hoge grondwaterstanden. Dit is het meest uitgesproken in de zandgebieden, maar ook in de andere gebieden komen verschillen in grondwaterstanden voor die samenhangen met het reliëf.

Bij hooggelegen gronden kan transport van humus en lutum plaatsgevonden hebben vanuit de bovengrond naar dieper gelegen lagen; door de diepere grondwaterstanden reikt ook de biologische activiteit dieper en kan homogenisatie zijn opgetreden. In zeer jonge gronden zijn deze gevolgen nog niet zichtbaar of meetbaar; hieruit blijkt dat er een interactie is met de bodemvormende factor tijd. Ook zijn voor deze processen organische stof en bodemleven nodig (interactie met de biologische bodemvormende factor).

Laaggelegen gronden hebben vaak een humusrijke, soms zelfs venige bovengrond en door wisselende oxidatie-reductie-omstandigheden vertonen ze roestvlekken en grijze vlekken; in de ondergrond hebben zulke gronden homogeen "blauwige" (donkergrijze) kleuren, de zgn. permanent gereduceerde ondergrond. Laaggelegen gronden in zandgebieden vertonen soms kwel, waardoor een opeenhoping van ijzerverbindingen is te zien in de vorm van oxiden, carbonaten, fosfaten enz. Daarnaast komen in de zandgebieden laaggelegen gronden voor die liggen in een inzijgingssituatie, waardoor juist humus en ijzer zijn uitgespoeld. Lage zandgronden in een kwelsituatie zijn vaak beek- en broekeerdgronden; in een inzijgingssituatie zijn het overwegend gooreerd- en veldpodzolgronden.

In hooggelegen gronden heeft het bodemleven een andere samenstelling dan in laaggelegen gronden; in de rivierkleigronden hebben de hooggelegen gronden op de stroomruggen een andere textuur dan de laaggelegen gronden in de kommen (eerstgenoemde zijn lichter). Dit zijn voorbeelden van respectievelijk een interactie van het reliëf met de biologische factor en met het moedermateriaal.

### **1.1.3 Klimaat**

Het klimaat speelt een grote rol in de bodemvorming. Op wereldschaal gezien, is er een duidelijke samenhang tussen de klimaatzones en de bodemvorming.

Nederland heeft een vochtig, gematigd klimaat, Cfb in Köppen's classificatie (C: gematigd regenklimaat met een laagste maandtemperatuur tussen -3 en +18 °C, f: een min of meer gelijkmatige verdeling van de neerslag over het jaar, en b: minstens 4 maanden per jaar boven 10 °C).

In Nederland is een neerslagoverschot (neerslag groter dan verdamping) in de winter en een neerslagtekort (verdamping groter dan neerslag) in de zomer. Het neerslagoverschot is groter dan het tekort; het gemiddelde jaarlijkse neerslagoverschot is ca. 250 mm. Er is een fluctuerende grondwaterstand en een overwegend neergaande waterbeweging in de grond. Veel gronden in Nederland kunnen daardoor gekarakteriseerd worden op uitspoelingsverschijnselen. Dit kan zowel de in de bodemoplossing aanwezige ionen en moleculen betreffen als de colloïdale lutum- en humusdeeltjes.

Behalve de waterbalans (neerslag-verdamping) is ook de temperatuur een klimaatsfactor van belang. De temperatuur beïnvloedt zowel de chemische, fysische als (micro)biologische processen, o.a. de produktie en omzetting van organische stof. Wat dat betreft wordt Nederland gekarakteriseerd door een matige produktie van organische stof en een eveneens matige afbraak van organische stof op en in de bodem. Ook dit is een voorbeeld van interactie tussen de bodemvormende factoren, nl. tussen het klimaat en de biologische factor.

#### **1.1.4 Tijd**

De factor tijd is op zichzelf genomen geen bodemvormende factor; bedoeld wordt dat een bepaalde combinatie van de andere bodemvormende factoren eerst zichtbaar (meetbaar) wordt, als een zekere tijd is verlopen. Sommige processen verlopen langzaam, andere snel. Een podzolgrond heeft meestal enige honderden jaren nodig voor zijn vorming; de rijping van slap, gereduceerd slik tot een geoxideerde, stevige grond vergt na drooglegging slechts enige tientallen jaren.

De tijd speelt dus een belangrijke rol bij de bodemvorming, direct maar ook indirect, doordat in de loop van de tijd de overige bodemvormende factoren kunnen veranderen. Vooral het ingrijpen van de mens heeft de ontwatering, het grondgebruik en de vegetatie veranderd.

De directe invloed van de tijd blijkt bijvoorbeeld in de rivierkleigebieden. Bij de jonge rivierkleigronden is de bovengrond niet ouder dan 1000 à 2000 jaar, terwijl het moedermateriaal van de meeste oude rivierkleigronden afgezet is op de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen, ca. 10 000 jaar geleden. Door dit tijdsverschil vertonen de oude rivierkleigronden bij een goede ontwatering verschillen in bodemvorming met de jonge rivierkleigronden (o.a. lage pH, vertering van silicaten en transport van lutum). De jonge gronden vertonen in deze situatie alleen enige ontkalking.

Niet de ouderdom van de afzetting is bepalend voor het begin van de bodemvorming, maar de ouderdom van het oppervlak. Dit kan verduidelijkt worden met twee voorbeelden. Het zand van de Veluwe heuvels is meer dan 200 000 jaar geleden afgezet en zo'n 150 000 jaar geleden door het Skandinavische landijs tot heuvels opgestuwd. In de laatste ijstijd is echter door solifluctie en erosie het tegenwoordige maaiveld ontstaan en dit is dus niet veel ouder dan de oppervlakte van onze dekzanden (ca. 10 000 jaar). Het tweede voorbeeld is te vinden in de droogmakerijen. Door afgraving of erosie van het veen en de drooglegging van de daardoor ontstane plassen en meren in de laatste 200 tot 300 jaar, liggen de Afzettingen van Calais (enige duizenden jaren oud) aan het oppervlak. Hierin is de bodemvorming na de droogmaking begonnen.

Ruwweg de helft van Nederland heeft moedermateriaal van holocene ouderdom en de andere helft van pleistocene ouderdom, in minder dan 1% is het ouder. De grens tussen het Holoceen en het Pleistoceen is gesteld op 10 000 jaar geleden, maar meer dan driekwart van de holocene sedimenten die aan de oppervlakte liggen, is jonger dan 1000 jaar. Dit geldt zeker voor de veengebieden. Veen dat aan het oppervlak ligt, is doorgroeid totdat de mens daaraan een eind maakte door ontwatering en ontginning, en dat is niet veel langer dan zes- tot zevenhonderd jaar geleden begonnen.

#### **1.1.5 Biologische factor**

De biologische factor speelt een grote rol bij de bodemvorming, vanaf de micro-organismen tot de mens.

Ook deze factor vertoont interacties met de andere bodemvormende factoren. Een grond met hoge grondwaterstanden heeft een andere natuurlijke vegetatie dan een grond waarin dit niet het geval is; een kleigrond heeft een ander bodemleven dan een zandgrond, enz.

De biologische factor wordt onderverdeeld in: vegetatie, bodemfauna en de mens.

### ***Vegetatie***

De vegetatie levert voor het grootste deel het uitgangsmateriaal voor de organische stof in de grond. De natuurlijke vegetatie is afhankelijk van de rijkdom van het substraat (het moedermateriaal), nl. de textuur, mineralogische samenstelling, zout- en kalkgehalte. In de Nederlandse omstandigheden bestond de vegetatie tijdens de ontginning voornamelijk uit loofbos, met uitzondering van de boomloze hoge venen en zoute getijdegebieden. In Nederland komt nu praktisch geen natuurlijke vegetatie meer voor.

Oligotrofe, hoge venen en een groot deel van de mesotrofe venen hadden een kruidenvegetatie en vrijwel geen bomen. Alleen de eutrofe broek- en bosvenen droegen moerasbos.

De zand- en lössgebieden hebben een vegetatie-opeenvolging gehad vanaf het einde van het Pleistoceen tot heden. Palynologen hebben deze opeenvolging bestudeerd door stuifmeelonderzoek in lagen die organische stof bevatten. Elke onderzoeker die zich bezig houdt met de bestudering van de invloed van de vegetatie op de bodemvorming in deze gebieden, dient er rekening mee te houden dat de vegetatie aanzienlijk veranderd is sinds het begin van de bodemvorming. Een belangrijke verandering is de verdwijning van bos en het ontstaan van heidevelden.

In de zeekleigebieden zijn de nieuwlandpolders bedijkt uit schorren of kwelders met een zout-tolerante kruidenvegetatie, sommige polders zelfs uit kale slikken. De gronden van de Zuiderzeepolders hadden oorspronkelijk geen vegetatie maar hebben gedurende enige jaren na de drooglegging een rietvegetatie gehad. De gorzen, bedijkte nieuwlandpolders en de rivierkleigebieden hebben wel bos gehad.

### ***Bodemfauna***

Bodemdieren spelen een belangrijke rol bij de bodemvorming. Een opvallend voorbeeld hiervan is het bodemvormend proces homogenisatie (par. 1.2.9); hierbij verdwijnt vnl. door gravende bodemdieren de oorspronkelijke sedimentaire gelaagdheid.

### ***Mens***

De mens is een zeer belangrijke bodemvormende factor. Een voorbeeld is het ontstaan van de enkeerdgronden. De dikke humushoudende bovengrond is ontstaan door geleidelijke ophoging met plaggenmest die enig zand bevatte. De plaggen werden o.a. op de heidevelden gestoken, waardoor indirect gebieden met stuifzanden ontstonden. Andere voorbeelden zijn waterhuishoudkundige ingrepen (ontwatering en afwatering), bemesting, ontginning en herontginning, en bedijking.

## 1.2 Bodemvormende processen

Bodemvormende processen zijn alle gebeurtenissen die de kenmerken en eigenschappen van moedermateriaal veranderen.

In paragraaf 1.1 zijn de factoren genoemd die deze processen beïnvloeden; de verschillende mate waarin deze factoren werken (of gewerkt hebben) en hun interacties veroorzaken een zeer complex geheel. Sommige gedeelten van bodemvormende processen zijn fysisch, andere gedeelten zijn chemisch. Het totaal van bodemvormende processen is meestal niet of nauwelijks te kwantificeren of met reactievergelijkingen te beschrijven.

De bodemvormende processen worden verdeeld in omzettingsprocessen en verplaatsingsprocessen. Onder eerstgenoemde groep vallen alle veranderingen door omzetting van het moedermateriaal zelf (ook nieuwvorming daarin en afbraak van sommige componenten daarvan). Bij de tweede groep behoren alle veranderingen door verplaatsing van sommige bestanddelen binnen het moedermateriaal (onder deze verplaatsing vallen ook aan- en afvoer van bestanddelen en menging/homogenisatie daarvan).

Deze tweedeling (tabel 1) wordt in de meeste handboeken toegepast, maar in feite treden bij veel processen zowel omzettingen als verplaatsingen op.

*Tabel 1* Overzicht van de twee groepen van bodemvormende processen

Omzettingsprocessen	Verplaatsingsprocessen
Humusvorming	Podzolering
Ontkalking	Gleyvorming
Silicaatverwerking	Kleiverplaatsing
Ferrolyse	Homogenisatie
Rijping	
Kattekleivorming	

### 1.2.1 Humusvorming

Een van de meest universele bodemvormende processen is de omzetting van organische stof tot humus (humificatie) en de ophoping hiervan op en in de bovengrond. Bij maagdelijke, arme gronden (meestal 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 gemengd met de minerale bestanddelen (vorming van de Ah-horizont). In goed geëreerde kleigronden (xerokleigronden) wordt niet alleen de organische stof vrijwel geheel in humus omgezet (door de goede voedingstoestand), maar is de menging ook inniger. De menging is het werk van bodemdieren, vooral regenwormen. De ontstane humusvorm wordt mull genoemd. In zandgronden is de menging met de minerale bestanddelen minder en komt de humus voor als losse excrementen van arthropoden (geleedpotige dieren, zoals insecten, duizendpoten en spinnen), moder genoemd.

De bron van de organische stof is de vegetatie (en in mindere mate de fauna). Ook kan initieel al organische stof aanwezig zijn die tegelijkertijd met de minerale delen (synsedimentair = tijdens de sedimentatie) is afgezet. Zo heeft recent afgezet marien sediment meestal enige procenten organische stof die tijdens de rijping (par. 1.2.4) vrijwel geheel verdwijnt.

Veenvorming is uiteraard ook een ophoping van organische stof, waarbij eveneens factoren als tijd, klimaat, vegetatie en reliëf belangrijk zijn. Veenvorming wordt in de bodemkunde echter meer gezien als een lithogeen dan als een pedogeen proces. Na ontginning en ontwatering beginnen de eigenlijke bodemvormende processen in het moedermateriaal. Een belangrijk proces is de omzetting van het veen in de bovengrond tot humus, waarbij voornamelijk door dierlijke activiteit de herkenbare plantenstructuur verloren gaat. In veengronden wordt deze bijzondere vorm van humificatie gewoonlijk veraarding genoemd; als het veen vrijwel alleen door oxidatie is veranderd (in de laag onder de A-horizont), wordt ook wel van "verwerking" gesproken. In het algemeen wordt deze term echter alleen voor de afbraak van minerale delen gebruikt.

Veraarding en verwerking van veen gaat uiteraard ook gepaard met materieverlies, doordat de organische stof gedeeltelijk is gemineraliseerd tot o.a.  $\text{CO}_2$  en  $\text{H}_2\text{O}$ ; hierdoor zakt het maaiveld.

### 1.2.2 Ontkalking en silicaatverwerking

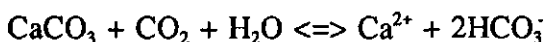
Verwerking van mineralen is in ons klimaat een zeer algemeen verschijnsel. Onder verwerking wordt de al dan niet volledige afbraak van de kristalstructuur van zowel primaire als secundaire mineralen verstaan alsmede de vorming van laatstgenoemde mineralen.

De verwerking van vast gesteente wordt hier niet besproken. Het resultaat hiervan is losse grond bestaande uit een mengsel van zeer verschillende korrelgrootten. Blijft dit materiaal ter plaatse van zijn ontstaan liggen dan wordt gesproken van autochtoon materiaal, is het na zijn ontstaan op een of andere manier verplaatst, dan wordt dit allochtoon materiaal genoemd. Op enkele honderden hectaren na (de gronden in Zuid-Limburg die in afzettingen van het Krijt ontstaan zijn) bestaat het moedermateriaal van de Nederlandse minerale gronden uit allochtoon materiaal.

De mate van chemische verwerking hangt samen met in de bodem aanwezige mineralen die in thermodynamisch opzicht slechts stabiel zijn voor zover er een evenwicht is met de bodemoplossing. Deze oplossing verandert echter voortdurend van samenstelling door b.v.:

- percolatie van de grond met regenwater (afvoer van oplosbare reactieproducten);
- productie van anorganische ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) en organische zuren door bodemflora en -fauna (productie van  $\text{H}^+$ -ionen);
- productie van complexerende organische verbindingen (complexering van Fe en Al);
- afwisseling van droge en natte perioden (oxidatie-reductieverschijnselen, productie van  $\text{H}^+$ -ionen na oxidatie van  $\text{Fe}^{2+}$  tot  $\text{Fe}^{3+}$ ).

Tussen de mineralen die in de bodem voorkomen, bestaan verschillen in oplosbaarheid. Vooral calcium- en magnesiumcarbonaten lossen gemakkelijker op dan silicaatmineralen. In de kalkhoudende gronden waarin deze carbonaten voorkomen, uit de verwerking zich vaak het eerst in de vorm van ontkalking. Het onder invloed van de biosfeer optredende proces kan door de volgende reactievergelijking worden weergegeven:



Zolang de grond nog calciumcarbonaat (kalk) bevat, blijft de pH ongeveer 7. Wanneer de vrijkomende  $\text{Ca}^{2+}$  (en  $\text{Mg}^{2+}$ )-ionen samen met de  $\text{HCO}_3^-$ -ionen worden afgevoerd door percolatie met regenwater, verdwijnen op deze manier de carbonaten.

Wanneer een grond geen kalk meer bevat, dalen zowel de pH als de basenverzadiging van de grond.

$$\text{BV} = \frac{\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ + \text{Na}^+}{\text{CEC}} \text{ waarin:}$$

BV = basenverzadiging;

$\text{Ca}^{2+}$  = equivalent geads.  $\text{Ca}^{2+}$  per kg grond;

$\text{Mg}^{2+}$  = equivalent geads.  $\text{Mg}^{2+}$  per kg grond;

$\text{K}^+$  = mol geads.  $\text{K}^+$  per kg grond;

$\text{Na}^+$  = mol geads.  $\text{Na}^+$  per kg grond;

CEC = kationen uitwisselingscapaciteit (mol geadsorbeerde eenwaardige pluslading per kg droge grond).

De "basische" kationen ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  en  $\text{Na}^+$ ) worden dan aan het adsorptiecomplex gedeeltelijk vervangen door  $\text{H}^+$ - en/of  $\text{Al}^{3+}$  ( $\text{AlOH}^{2+}$ )-ionen, waardoor de basenverzadiging kleiner wordt dan 100%. De vervanging door Al is een gevolg van de silicaatverwerking die op gang komt na ontkalking. De silicaten, als groep, bevatten naast Si vooral Al en Fe, maar ook Ca, Mg, K en Na.

Andere kationen zoals  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  zijn meestal slechts als sporenelementen aanwezig. De "basische" kationen worden gedeeltelijk geadsorbeerd, maar onder vinden bij lage pH veel concurrentie van  $\text{Al}^{3+}$ -ionen. Verder kunnen ze in nieuwe mineralen worden ingebouwd, door de plant worden opgenomen of in het grondwater terecht komen. Vermoedelijk komt echter een belangrijk deel van deze ionen in het grondwater terecht. Dit laatste geldt eveneens voor het vrijgekomen kiezelzuur.

$\text{Al}^{3+}$ -ionen komen alleen in de grond voor bij lage pH's (<4,5 gemeten in 1 Normaal KCl). Door hun hoge lading worden ze echter sterk geadsorbeerd. Bij hogere pH's komen eenkernige (bijv.  $\text{AlOH}^{2+}$ ) en meerkernige hydrolysecomplexen voor. Laatstgenoemde complexen worden vrijwel irreversibel geadsorbeerd. Transport van Al door de bodem vindt daardoor hoofdzakelijk plaats via de complexen met humuszuren en andere organische verbindingen; dit geldt ook voor driewaardig ijzer,  $\text{Fe}^{3+}$ .

Als nevenproces van de verwerking wordt verbruining genoemd; een roodkleuring zou op tropische omstandigheden wijzen. De bruine kleur van de Bw-horizonten in ooivaaggronden in de rivierkleigebieden is echter geheel aan homogenisatie toe te schrijven. Deze gronden zijn nog kalkrijk of hebben op zijn minst nog een hoge basenverzadiging; er kan dus nog geen verwerking zijn opgetreden. Verwerking gepaard gaande met verbruining (vrijkomen van ijzer) wordt gevonden in de Bw-horizonten van vorstvaaggronden, zoals die o.a. in dekzand voorkomen.

### 1.2.3 Ferrolyse

De bij de gleyverschijnselen (par. 1.2.7) te bespreken afwisseling van oxidatie en reductie kan de silicaatverwerking versterken. Dit is het geval wanneer tijdens de reductiefase het gereduceerde ijzer achterblijft en de overige reactieproducten (vnl.  $\text{HCO}_3^-$ ) worden afgevoerd. In de oxidatiefase treedt resp. oxidatie en hydrolyse van ijzer op. De daarbij vrijkomende  $\text{H}^+$ -ionen leiden tot silicaatverwerking; dit deelproces wordt ferrolyse genoemd.

### 1.2.4 Rijping

Rijping, ook wel initiale bodemvorming genoemd, is het proces dat begint na drooglegging van een waterrijk sediment. De drooglegging bestaat uit inpoldering van buitendijks land (jonge zeekleipolders), ondiepe plassen en meren (droogmakerijen) en de voormalige Zuiderzee (Ijsselmeerpolders). De drooglegging wordt gevolgd door ontwatering en afwatering door middel van greppels en/of drainbuizen en sloten. Het waterrijke sediment is in de uitgangstoestand een weke gereduceerde modder zonder structurelementen die door het rijpingsproces in een begaanbare, gescheurde en geoxideerde cultuurgrond verandert. Dit proces is onder optimale omstandigheden (goede ontwatering, geen kwel, geen potentiële katteklei) binnen enige decennia voltooid, in de bovengrond eerder dan in de ondergrond. Daarna wordt niet meer van initiale maar van voortgaande bodemvorming gesproken. De rijping is vooral een fysisch proces, maar zij heeft ook chemische en biologische aspecten.

#### *Fysische rijping*

De belangrijkste aspecten van de fysische rijping zijn de volumevermindering (inklinking) en het steviger worden van de grond. Deze zijn beide het gevolg van irreversibel waterverlies. De weke modder gaat hierdoor scheuren en er worden structurelementen gevormd. Omdat water voornamelijk aan lutum en organische stof is gebonden, is het waterverlies des te groter naarmate de grond kleiiger en humeuzer is (bij zand is de fysische rijping dan ook nauwelijks te meten; in de classificatie wordt het als fysisch gerijpt beschouwd).

De snelheid van de fysische rijping is onder meer afhankelijk van de vegetatie (de wateronttrekking door plantewortels is de belangrijkste oorzaak van het waterverlies), de af- en ontwatering en het profielverloop.



De mate van fysische rijping kan redelijk goed aan de consistentie (mate van stevigheid) worden beoordeeld. In de classificatie worden vijf rijpingsklassen onderscheiden (zie woordenlijst).

### ***Chemische rijping***

Door de fysische rijping wordt de grond doorlatend en doorlucht; de chemische veranderingen die hierdoor in het rijpende sediment ontstaan, worden chemische rijping genoemd.

De belangrijkste veranderingen zijn:

- oxidatie van het gereduceerde slik;
- katekleivorming (wordt in paragraaf 1.2.5 behandeld, maar valt strikt genomen onder chemische rijping);
- oxidatie van  $\text{Fe}^{2+}$  tot  $\text{Fe}^{3+}$  en daardoor neerslaan van ijzerverbindingen in gangen en langs scheuren;
- afbraak van en veranderingen in de organische stof;
- omzettingen bij de uitwisselbare kationen:  $\text{Na}^+$ - en  $\text{Mg}^{2+}$ -ionen aan het adsorptie-complex worden geleidelijk en gedeeltelijk vervangen door  $\text{Ca}^{2+}$ .

### ***Biologische rijping***

Al tijdens de afzetting ontstaan biogene gangen in het sediment, een proces dat zich dus voor de bedijking afspeelt. Veranderingen die tijdens de rijping door biologische oorzaken ontstaan, worden biologische rijping genoemd. Bodenvorming door biologische rijping is echter gering, zeker als de pas bedijkte polder direct als bouwland wordt gebruikt. Als de omstandigheden gunstig zijn, treden veel grotere veranderingen door de vegetatie en de bodemfauna pas op na de voltooiing van de rijping; dit proces behoort dan niet meer bij de initiale maar bij de voortgaande bodenvorming en wordt homogenisatie genoemd (par. 1.2.9).

## **1.2.5 Katekleivorming**

Behalve kalkrijke en kalkloze kleien, komen ook extreem zure kleien voor, die naast roestvlekken ook typische gele vlekken hebben. Deze afzettingen zijn beperkt tot de zeekleigebieden. Dergelijke klei wordt kateklei genoemd.

Katekleivorming is een proces dat zich tijdens de rijping afspeelt; strikt genomen is het een bodenvormend proces dat onder de rijping valt. Het komt in Nederland zoveel voor dat het in een afzonderlijke subparagraaf besproken wordt.

Het ontstaan van kateklei wordt verklaard uit het sedimentatiemilieu. Onder bepaalde omstandigheden worden tijdens de sedimentatie van mariene afzettingen aanzienlijke hoeveelheden pyriet ( $\text{FeS}_2$ ) opgehoopt. Dit is een rechtstreeks gevolg van de reductie van sulfaat uit zeewater tot sulfide. Daar deze reductie door sulfaatreducerende bacteriën wordt veroorzaakt, is de hoeveelheid pyriet afhankelijk van de toevoer van (gemakkelijk verteerbare) organische stof. De hoogste concentraties worden dan ook niet aangetroffen in zoute, maar in brakke gebieden waar zich een rietvegetatie kon

ontwikkelen. Bij drooglegging (inpoldering) van dergelijke gebieden oxideert pyriet en daardoor ontstaan gele vlekken van basisch ijzersulfaat (jarosiet) en bruine vlekken van ijzeroxide. Het bij de pyrietoxidatie vrijkomende zwavelzuur lost in eerste instantie de aanwezige carbonaten op. Als deze niet meer aanwezig zijn, worden ook de silicaten -in deze gronden hoofdzakelijk kleimineralen- aangetast.

Zuur materiaal ontstaat ook wanneer pyriethoudend materiaal uit de gereduceerde ondergrond naar boven wordt gebracht bij het uitbaggeren van sloten, kanalen en recreatievijvers.

### 1.2.6 Podzolering

Humus die in de bovengrond van arme, zure gronden is ontstaan (par. 1.2.1) valt gemakkelijk uiteen (dispergeert), wordt als disperse humus (colloïdale oplossing) uitgespoeld en slaat op enige diepte weer neer op de zandkorrels. Dit humustype wordt vanwege het ontbreken van enige (met microscoop) waarneembare structuur amorfe humus genoemd en ligt als huidjes rond de zandkorrels.

Amorfe humus komt het meest voor bij zandgronden als gemakkelijk verweerbare mineralen ontbreken, door verwerking verdwenen zijn of niet meer voldoende basen naleveren. De uitgespoelde humuszuren (fulvo- en huminezuren) hopen zich op enige diepte weer op, samen met Fe en/of Al.

Dit proces van uitspoeling en inspoeling (precipitatie) van humus, Al en Fe wordt podzolering genoemd. Het is al een oude term, vermoedelijk een praktijkterm die door de Rus Dokuchaiev in de vorige eeuw voor deze zonale bodem is ingevoerd (Russ. pod = gelijkend op, en zola = as, naar de lichtgrijze kleur die de uitspoelingshorizont, de E-horizont, kan hebben). Het is een bodemvormend proces dat uiteraard alleen in een klimaat kan voorkomen waarin de neerslag de verdamping overtreft. Hierbij dient te worden aangetekend dat dit proces zich bij ons in de winter afspeelt. Dit in tegenstelling tot de klassieke gebieden waar podzolgronden voorkomen op de overgang van de loofhoutgordel naar de toendragordel.

Podzolering in de bovenomschreven betekenis wordt in Nederland alleen gevonden in zandgronden, in bepaalde moerige gronden en veengronden. De zandgronden dienen dan ook nog weinig lutum en leem te bevatten en bovendien mineralogisch arm te zijn. In moedermateriaal met meer dan enige procenten lutum, of meer dan enige tientallen procenten leem, of dat mineralogisch rijk is, treedt geen podzolering op. In dit "rijke" moedermateriaal kunnen bruine gronden worden aangetroffen (o.a. vorstvaaggronden). Ook veengronden en moerige gronden moeten arm zijn, d.w.z. oligotroof, wil er podzolering optreden. In de veenkoloniën wordt onder de zure restveenlaag vaak ingespoelde humus aangetroffen. Wanneer bij gebruik als bouwland veen wordt aangeploegd en daardoor versneld wordt omgezet, treedt humustransport op doordat er weinig binding is met mineraal materiaal (ontbreken van lutum).

Men zou verwachten dat podzolering alleen gevonden zou worden bij gronden met diepe grondwaterstanden. Dit is beslist niet het geval. De hydropodzolgronden vertonen zelfs een extremere bodemvorming dan de xeropodzolgronden. Is uit laatstgenoemde gronden het ijzer alleen uit de E-horizont verdwenen, in de hydropodzolgronden is ook de B-horizont en het bovenste gedeelte van de C-horizont ontijzerd.

### 1.2.7 Gleyverschijnselen

Ijzer kan onder bepaalde omstandigheden veel beweeglijker in de grond zijn dan aluminium.  $\text{Fe}^{3+}$  kan gereduceerd worden tot  $\text{Fe}^{2+}$  en  $\text{Fe}^{2+}$ -hydroxiden zijn veel beter oplosbaar dan  $\text{Fe}^{3+}$ -oxiden. Voorwaarden voor de reductie zijn:

- continue of periodieke verzadiging met water;
- aanwezigheid van organische stof waardoor reductie mogelijk is;
- een temperatuur waarbij het door micro-organismen gekatalyseerde reductieproces kan plaatsvinden.

Periodiek met water verzadigde horizonten en lagen zijn vaak gekarakteriseerd door een laag met een grijze matrix met bruine roestvlekken langs wortelgangen en scheuren; daaronder is de grond homogeen donkergrijs zonder roestvlekken.

Langs de gangen en scheuren is lucht (zuurstof) naar binnen gedrongen die het uit de grondmassa gemobiliseerde ijzer weer heeft geoxideerd waardoor het is neergeslagen. De roestvlekken in de grijze matrix worden gleyverschijnselen genoemd.

Gleyverschijnselen komen vooral voor in de zone waarin het grondwater fluctueert (of heeft gefluctueerd, fossiele gley).

Lokaal kan zoveel ijzer afgezet zijn dat geen grijze matrix meer zichtbaar is en de horizont geheel rood gekleurd is. Meestal komen dan ook donkerbruine of bruinrode concreties voor, soms zelf platen. Deze ijzerverrijking wordt moerasijzererts, ijzeroer, rodoorn of rodolm genoemd en wordt vrijwel uitsluitend in de beekdalen van de zandgebieden gevonden. Tot voor enige decennia werd het commercieel gewonnen; het was de basis van de ijzerindustrie in de Achterhoek. Ook werd het gebruikt voor de zuivering van stadsgas.

Soms komt een afwijkend roestbeeld voor: een bruine, roestige matrix met grijs gekleurde wanden van structuur-elementen en met grijs gekleurde gangen en scheuren. Deze gleyverschijnselen worden aangetroffen in bovengronden waar percolerend regenwater tijdelijk stagneert. Deze gleyverschijnselen worden pseudogley genoemd.

### 1.2.8 Kleiverplaatsing

Uitspoeling van fijne deeltjes uit de bovengrond en inspoeling daarvan in de ondergrond wordt kleiverplaatsing genoemd. Er is voor de term kleiverplaatsing gekozen en niet lutumverplaatsing. De verplaatste fijne deeltjes bestaan vnl. uit kleimineralen uit de lutumfractie.

Uiteraard treedt kleiverplaatsing alleen op in kleiig moedermateriaal, d.w.z. in leem-, zavel- en kleigronden die bovendien al vrij oud zijn. Het verschijnsel wordt dan ook vnl. gevonden in lössgronden en oude rivierkleigronden, maar het is ook waargenomen in jonge rivierkleigronden van pre-Romeinse ouderdom.

In rijkere zandgronden kan door verwerking nieuwvorming van kleimineralen optreden. Deze gronden (meestal moderpodzolgronden) vertonen ook kleiverplaatsing. In tegenstelling tot de kleiige gronden gebeurt dit niet in een aaneengesloten horizont maar in dunnere of dikkere lagen. Deze variëren in dikte van enige mm tot 10 à 20 cm; de dunnere worden fibers, de wat dikkere lagen worden banden genoemd. In deze inspoelingslagen is de textuur meestal kleiig, zwak lemig zand met daartussen kleiarm, leemarm zand. Ook in zand dat onder dunne löss, keileem of oude rivierklei ligt, kan klei-inspoeling in deze vorm ontwikkeld zijn.

Kleiverplaatsing kan slechts optreden als de klei gedispergeerd is. Bij een hoge Ca-bezetting is dit niet het geval; voordat kleiverplaatsing kan optreden moet een grond dan ook niet alleen ontkalkt zijn, maar ook zijn basenverzadiging moet al wat gedaald zijn. Ook hierop zijn weer uitzonderingen. Bij een hoge Na-bezetting is klei sterk gedispergeerd (denk aan de instabiele structuur van met zeewater geïnundeerde gronden) en kan klei gemakkelijk uitspoelen.

Vermoedelijk is dit de verklaring dat ook in bepaalde zeekleigronden (knip en knippige zeekleigronden) plaatselijk kleiverplaatsing geconstateerd wordt. Een knipkleigrond is een kalkarme, lichte tot zware kleigrond, met landbouwkundig ongunstige eigenschappen. Hij onderscheidt zich van normale, kalkarme zeekleigronden o.a. door een wat afwijkende kleur, verdeling van de roest en andere vrij moeilijk te omschrijven kenmerken, zoals een grauwe vlekkerige kleur onder de A-horizont en vaak een instabiele structuur. De knipkleigronden hebben relatief veel Mg aan het adsorptiecomplex (een lage calcium-magnesiumverhouding, meestal beneden 10, soms zelfs beneden 3, in tegenstelling tot "normale" zeeklei, waarin deze verhouding wel boven de 20 ligt). Dit zou een relict kunnen zijn van de oorspronkelijk hoge, Na- en Mg-bezetting. De combinatie van het gemakkelijk uitwisselbare Na-ion, het moeilijk uitwisselbare Mg-ion en de kalkarmoede, levert de huidige kationenbezetting op.

Bij een zure grond ( $\text{pH-KCl} < 5$ ) is de klei opnieuw weinig beweeglijk, omdat dan uitwisselbare en vrije Al-ionen voorkomen die sterk coagulerend werken.

De gedispergeerde klei wordt met het regenwater naar beneden getransporteerd en in poriën en scheuren als huidjes afgezet. Dit gebeurt als één of meer van de factoren die de dispergering en het transport bevorderen, niet meer werkzaam zijn. De klei

kan uitvlokken als de concentratie van Ca-ionen toeneemt (de basenverzadiging stijgt) en de poriën of scheuren kunnen doodlopen waardoor de suspensie mechanisch uitgefilterd wordt. Zoals meer bodemvormende processen is ook dit proces nog niet geheel duidelijk.

### **1.2.9 Homogenisatie**

Sommige lichte klei- en zavelgronden hebben een homogeen bruin gekleurde, niet gelaagde ondergrond, waarin geen grijze vlekken of roestvlekken voorkomen. Ze worden vrijwel uitsluitend gevonden op de van nature goed ontwaterde stroomruggronden in de rivierkleigebieden. Deze verbruining is niet door verwerking (par. 1.2.2) ontstaan omdat deze gronden nog kalkrijk zijn of tenminste nog een hoge basenverzadiging hebben.

Het proces, waarbij de oorspronkelijke sedimentaire gelaagdheid en eventueel aanwezige grijze vlekken en roestvlekken door biologische menging verdwijnen, wordt homogenisatie genoemd. Het proces treedt alleen op bij goede ontwatering en hoge biologische activiteit; dit laatste ligt door de herhaalde grondbewerking in bouwland op een veel lager niveau dan onder bos of grasland. Gravende bodemdieren (mollen en wormen) maar ook de vegetatie spelen een belangrijke rol bij de homogenisatie. De vegetatie is niet alleen belangrijk als humusproducente maar de plantewortels kunnen ook mechanisch aan de verstoring van de gelaagdheid bijdragen.

Het is dan ook waarschijnlijk dat de homogenisatie van de gronden op de stroomruggen al voor de occupatie door de mens onder het natuurlijke ooibos tot stand gekomen is.

Een bijkomend effect van homogenisatie is landbouwkundige structuurverbetering.

### **1.2.10 Anthropogene processen**

Er kan niet van één anthropogeen proces worden gesproken. De tot nu toe behandelde processen worden alle door de mens in meerdere of mindere mate beïnvloed. Ze kunnen versterkt, verzwakt, op gang gezet of zelfs gestopt of omgekeerd worden. Een willekeurige opsomming: bekalking, bemesting (organisch en anorganisch), drooglegging van meren en plassen, bedijking van schorren, kwelders en slikken, beregening, ontginning van heidevelden en veranderingen in de ontwatering van die gebieden.

Als direct werkend anthropogeen proces kan grondverplaatsing worden genoemd: ploegen, diepploegen en -woelen, egaliseren, afgraven, ophogen (opsputten) en bezanden. Een duidelijk voorbeeld van een sterke invloed van de mens op de bodem zijn de gronden van de oude bouwlandcomplexen in de zandgebieden (enken, engen, essen of akkers genoemd). Deze zijn ontstaan door het eeuwenlang opbrengen van

potstalmest bestaande uit plaggen, zand en mest, op bouwland. Hierdoor werd het bouwland geleidelijk opgehoogd en in plaats van een ontginningsbouwvoor van ongeveer 20 cm dikte, ligt nu op deze gronden een humushoudende horizont van meer dan 50 cm dikte. De bewortelbare diepte en het vochtleverend vermogen zijn hierdoor aanzienlijk vergroot.

Een indirect werkend proces als gevolg van een sterke invloed van de mens zijn de heide-ontginningen. De 500 000 ha, die sinds ca. 1850 ontgonnen zijn uit heide-terreinen, hebben de plaggenbemesting niet of nauwelijks meer gekend. Daarentegen zijn ze veelal bekalkt en in toenemende mate bemest met kunstmest culminerend in de huidige overbemesting.

## 2 Methode van het bodemgeografisch onderzoek

### 2.1 Bodemgeografisch onderzoek

Onder bodemgeografisch onderzoek wordt verstaan:

- een veldbodemkundig onderzoek naar de variabelen die te zamen de bodemgesteldheid bepalen:
  - . *profielopbouw (als resultaat van de geogenese en pedogenese):*
    1. *dikte van de horizonten;*
    2. *textuur van de horizonten (lutum- en leemgehalte, en zandgrofheid);*
    3. *veensoort;*
    4. *organische-stofgehalte van de onderscheiden lagen;*
  - . *bewortelbare diepte;*
  - . *doorlatendheid van de horizonten;*
  - . *grondwaterstandsverloop uitgedrukt in grondwatertrappen (Gt's);*
- het determineren van de grond volgens De Bakker en Schelling (1989);
- het ruimtelijk weergeven van de verbreiding van deze variabelen in bodemkundige eenheden op kaarten en de omschrijving ervan in de bijbehorende legenda.

Tijdens een bodemgeografisch onderzoek wordt met een grondboor per hectare ca. 1 monster (voor kaarten, schaal 1 : 10 000) of ca. 1 monster per 2 à 3 ha (voor kaarten, schaal 1 : 25 000) van het gehele bodemprofiel genomen tot een diepte van 1,20 of 1,50 m - mv. In het veld wordt elk bodemprofielmonster (veldbodemkundig) onderzocht, dus van elk monster worden de hiervoor genoemde variabelen geschat of gemeten, en wordt de profielopbouw gekarakteriseerd. De resultaten van het veldonderzoek aan deze bodemprofielmonsters worden met een veldcomputer (Husky Hunter) geregistreerd, en vastgelegd op veldkaarten.

Van een aantal bodemprofielmonsters worden de resultaten niet geregistreerd, maar wordt alleen de plaats op de veldkaarten aangegeven. Deze profielmonsters worden genomen om bodem- en Gt-grenzen nauwkeurig vast te stellen. De gegevens van de geregistreerde bodemprofielmonsters, de zgn. boorstaten, worden opgeslagen in een computerbestand, dat in principe alleen aan de opdrachtgever wordt verstrekt. Plaats en nummer (veldkaartnummer gevolgd door volgnummer) van de bodemprofielmonsters worden aangegeven op een boorpuntenkaart.

Eventueel bestaande gegevens van bodemprofielmonsters worden aangepast en opgenomen in het computerbestand.

De verbreiding van bodemkundige verschillen wordt op veldkaarten ingetekend. Hierbij wordt niet alleen uitgegaan van de profielkenmerken, maar ook van veldkenmerken en van landschappelijke en topografische kenmerken, zoals maaiveldsligging, reliëf, slootwaterstanden, vegetatie en bodemgebruik.

Indien nodig worden grondmonsters genomen, waaraan de schattingen van de textuur en het humusgehalte worden getoetst (par. 2.2.1). De kartering van het grondwaterstandsverloop die gelijktijdig met de opname van de andere variabelen plaatsvindt, is gebaseerd op de veldschatting van GHG en GLG. Hiervoor worden profiel- en veldkenmerken gebruikt die veroorzaakt worden door en die van invloed zijn op het jaarlijks verloop van de grondwaterstand. Op basis van vooral de relatie tussen de hydromorfe verschijnselen en de GHG en GLG, vastgesteld op plaatsen met langjarige meetgegevens (stambuizen), vindt extrapolatie plaats.

De hydromorfe verschijnselen zoals roest- en/of reductievlekken en blekingsvlekken zijn doorgaans sterk gerelateerd aan het GHG-niveau; de begindiepte van de totaal gereduceerde zone (Cr-horizont) hangt veelal samen met het GLG-niveau. Door verschillende ingrepen kunnen de hydromorfe verschijnselen min of meer vervaagd zijn, of kunnen niet meer op eenduidige wijze met de actuele hydrologische situatie corresponderen. De veldschatting wordt hierdoor moeilijker; daarom worden meer metingen gebruikt die in de opnameperiode als richtwaarden dienen.

De veldkenmerken zijn te ontleen aan de fysische geografie van het gebied en aan de vegetatie. Zij worden vooral gebruikt om de begrenzing van een gebiedsdeel (kaartvlak) met een zelfde (geschatte) grondwatertrap (= de tot één klasse samengenomen GHG-GLG combinaties) vast te stellen. De veldschattingen van GHG en GLG worden getoetst aan berekende GHG en GLG-waarden afkomstig van buizen en, indien mogelijk, gerichte opnamen (par. 2.2.2).

De conclusies van het onderzoek naar de bodemgesteldheid worden samengevat op twee kaarten: de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart. Omdat het niet mogelijk is een kaart te maken die de verbreiding van zowel de bodemeenheden als de grondwatertrappen in kleuren weergeeft, worden op de bodemkaart alleen de bodemeenheden van kleuren voorzien. Om de verbreiding van de grondwatertrappen weer te geven wordt de grondwatertrappenkaart vervaardigd; deze kaart bevat dezelfde informatie als de bodemkaart, maar wordt alleen naar grondwatertrappen ingekleurd.

Indien de opdrachtgever dit wenst, worden de gronden op hun geschiktheid voor akkerbouw, weidebouw, bosbouw, vollegrondsgroenteteelt, boomkwekerij, enz. beoordeeld. Dit gebeurt door de bodem- en grondwatertrappenkaart te interpreteren volgens het Werksysteem Interpretatie Bodemkaarten (Van Soesbergen et al. 1986 en hoofdstuk 3).

Voor het onderzoek naar de bodemgesteldheid verstrekt de opdrachtgever het topografische kaartmateriaal.

## **2.2 Toetsing aan meetresultaten**

Tijdens het veldbodemkundig onderzoek naar de variabelen die de bodemgesteldheid bepalen, worden veel schattingen gemaakt. Het analyseren van elke variabele voor alle bodemprofielmonsters kost te veel tijd en geld. Om enig houvast te hebben vóór



de veldopname begint, worden analyse-uitslagen van grondmonsters (textuur en humusgehalte) en grondwaterstandsmetingen (GHG en GLG) geïnventariseerd. Tijdens de veldopname vinden aanvullende bemonsteringen en grondwaterstandsmetingen plaats als controle en eventuele bijstelling op de schattingen.

### **2.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse**

Als controle op de schattingen van het percentage organische stof en de textuur worden grondmonsters genomen die het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewas-onderzoek te Oosterbeek analyseert. De bemonsteringsplaatsen worden aangegeven op een situatiekaart. Ook worden grondmonsters uit het archief van het DLO-Staring Centrum gebruikt die verzameld zijn voor de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000.

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) wordt berekend.

### **2.2.2 Grondwaterstandsmetingen**

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

- het Instituut voor Grondwater en Geo-energie-TNO (met een meetreeks van 6-8 jaar of meer; meetfrequentie 2 keer per maand voor de stambuizen en 4 keer per jaar voor de AP-buizen, archief-buizen);
- Staring Centrum-buizen (met een meetreeks van minder dan 6-8 jaar; meetfrequentie 2 keer per maand);
- gerichte opnamen (op data die het GHG- en GLG-niveau benaderen).

#### **2.2.2.1 Berekening van GHG en GLG van buizen met 6-8 jaren meetgegevens of meer**

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 Sluijs en Van Heesen 1989).

De GHG en de GLG worden berekend uit respectievelijk de HG3- en 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 minimaal 6-8 jaren zijn gemeten; langdurige onderbrekingen in de waarnemingen mogen niet voorkomen;
- voor een vergelijking van de gemeten Gt in een buis met de Gt-schatting van de in kaart gebrachte vlakken in de omgeving van de buis, moet de plaats van de buis representatief zijn.

De verwachtingswaarde van de GHG en GLG wordt voldoende nauwkeurig beschouwd als het 80%-betrouwbaarheidsinterval niet groter is dan 20 cm (Van der Sluijs 1982). De nauwkeurigheid van de verwachte GHG en GLG is afhankelijk van het aantal meetjaren en de variatie in HG3 en LG3.

#### **2.2.2.2 Berekening van GHG en GLG van buizen met minder dan 6-8 jaren meetgegevens**

Het is mogelijk om een GHG en GLG bij benadering vast te stellen voor buizen met minder dan 6-8 jaren meetgegevens en zelfs met een éénjarige meetreeks of korter. Er kan tussen het grondwaterstandsverloop op verschillende punten in een gebied een samenhang zijn. Het ruime TNO-meetpuntennet met meerjarige meetgegevens wordt verdicht door buizen met korte meetreeksen te plaatsen. Met lineaire regressie-analyse wordt de samenhang tussen de grondwaterstanden in de stambuizen en die in de buizen met een korte meetreeks berekend. De sterkte van het lineaire verband wordt weergegeven door de correlatiecoëfficiënt. Uit de berekende GHG en GLG van de stambuis kan met een bepaalde nauwkeurigheid via het regressiemodel de GHG en GLG van de buis met korte meetreeks worden voorspeld. Deze methode gaat uit van de volgende randvoorwaarden:

- de grondwaterstanden van beide buizen worden op dezelfde dag gemeten;
- in de meetgegevens zijn zowel diepe als ondiepe grondwaterstanden opgenomen;
- grondwaterstanden die tijdens vorstperioden en in extreem natte perioden in het groeiseizoen zijn gemeten, blijven buiten beschouwing;
- de stambuizen hebben voor de GHG en GLG een 80%-betrouwbaarheidsinterval van maximaal 20 cm;
- kortlopende meetreeksen van grondwaterstanden worden bij voorkeur niet gekoppeld aan stambuizen die een aanmerkelijk kleinere fluctuatie hebben.

De berekening wordt uitgevoerd met het computerprogramma Genstat (Genstat 5 Committee 1987).

#### **2.2.2.3 Gerichte opname**

Bij een gerichte opname wordt verondersteld dat binnen een hydrologisch homogeen gebied de grondwaterstanden zich ongeveer op hetzelfde tijdstip op het niveau van

de GHG of GLG zullen bevinden. Onder deze veronderstelling kan het meetpuntennet met buizen tijdelijk verdicht worden door grondwaterstanden in boorgaten te meten. De opname wordt bij voorkeur uitgevoerd op het moment dat de grondwaterstand naar verwachting overeenkomt met een GHG- of GLG-niveau op basis van de grondwaterstanden in één of een aantal referentiebuizen (buizen met een bekende GHG en GLG) in, of in de omgeving van, het landinrichtingsgebied. Deze manier geeft de mogelijkheid het aantal referentiepunten snel en redelijk betrouwbaar uit te breiden.

## **2.3 Indeling van de gronden**

In het veld worden de gronden per boorpunt gedetermineerd volgens het systeem van bodemclassificatie voor Nederland van De Bakker en Schelling (1989). Dit is een morfometrisch classificatiesysteem: het gebruikt de meetbare kenmerken van het profiel als indelingscriterium. Vervolgens worden de gronden in karteerbare eenheden ingedeeld. Deze eenheden worden in de legenda ondergebracht, omschreven en verklaard. De definitie van de gebruikte begrippen, gehanteerd bij de indelingscriteria, staan vermeld in hoofdstuk 3. De verschillende soorten gronden worden in de legenda zodanig gegroepeerd dat de wijze van indeling overzichtelijk wordt weergegeven. Er wordt naar gestreefd dat de indeling van de gronden zoveel mogelijk overeenkomt met die van de legenda van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Voor het doel van het onderzoek (bodemkaarten, schaal 1 : 10 000 of 1 : 25 000) wordt op bepaalde punten van de landelijke indeling afgeweken en de onderverdeling verfijnd. Op het hoogste niveau prevaleert de grondsoort:

- veengronden;
- moerige gronden;
- zandgronden;
- kleigronden;
- leemgronden.

In de volgende subparagrafen wordt de verdere indeling van deze gronden toegelicht. Tussen ( ) staat telkens de code voor een indelingscriterium.

### **2.3.1 Veengronden (V)**

Veengronden bestaan binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit moerig materiaal. Ze worden naar het al of niet voorkomen van een moerige eerdlaag onderverdeeld in eerd- en rauwveengronden.

Eerdveengronden worden onderverdeeld naar de dikte en samenstelling van de bovengrond. Rauwveengronden worden onderverdeeld naar de samenstelling van de bovengrond, het al of niet voorkomen van een minerale eerdlaag en het voorkomen van niet-gerijpt materiaal binnen 20 cm - mv. (te zamen genoemd: samenstelling van de bovengrond, tabel 2).

Tabel 2 Indeling van de veengronden

Voorkomen van een moerige eerdlaag	Dikte (cm) van de bovengrond	Samenstelling van de bovengrond
ja EERDVEENGRONDEN	>50	kleilig <sup>1)</sup> AARVEENGRONDEN (hEV...)
		kleiarm <sup>2)</sup> BOVEENGRONDEN (aEV...)
	15-50	kleilig <sup>1)</sup> KOOPVEENGRONDEN (hV...)
		kleiarm <sup>2)</sup> MADEVEENGRONDEN (aV...)
nee RAUWVEENGRONDEN	n.v.t.	niet-gerijpt materiaal binnen 20 cm - mv. VLIETVEENGRONDEN (Vo...)
		zavel- of kleidek met minerale eerdlaag WEIDEVEENGRONDEN (pV...)
		zavel- of kleidek zonder minerale eerdlaag WAARDVEENGRONDEN (kV...)
		zanddek <sup>3)</sup> al of niet met minerale eerdlaag MEERVEENGRONDEN (zV...)
		zonder zavel-, klei- of zanddek VLIERVEENGRONDEN (V...)

<sup>1)</sup> meer dan 10% lutum op de grond

<sup>2)</sup> minder dan 10% lutum op de grond

<sup>3)</sup> Vooral in het noordoosten van het land komen veengronden voor met een veenkoloniaal dek (IV...). Het veenkoloniaal dek bestaat uit een humushoudend zanddek of een moerige bovengrond van 15-25 cm dikte. Deze gronden worden, vanwege de kleine verschillen rondom de klassegrens (15% org. stof), niet naar de samenstelling van de bovengrond onderverdeeld.

Alle veengronden worden verder onderverdeeld naar de samenstelling van de minerale ondergrond en de bodemvorming daarin, indien de minerale ondergrond ondieper dan 120 cm - mv. begint, en naar de dominante veensoort, indien de minerale ondergrond dieper dan 120 cm - mv. begint.

De onderverdeling naar de samenstelling van de minerale ondergrond en de bodemvorming daarin is als volgt:

- zand zonder humuspodzol (...z);
- zand met humuspodzol (...p);
- zavel, klei of leem (...k).

De onderverdeling naar de dominante veensoort is als volgt:

- veenmosveen (...s);
- zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen (...c);
- rietveen of zeggerietveen (...r);
- bosveen of eutroof broekveen (...b);
- bagger, verslagen veen, gyttja of andere veensoorten (...d).

### 2.3.2 Moerige gronden (W)

Moerige gronden zijn minerale gronden met een moerige bovengrond of een moerige tussenlaag. Ze worden naar het al of niet voorkomen van een duidelijke humuspodzol-B-horizont onderverdeeld in moerige podzolgronden en moerige eerdgronden.

De moerige eerdgronden worden onderverdeeld naar de samenstelling en rijping van de ondergrond (te zamen genoemd: samenstelling van de ondergrond).

Bij alle moerige gronden vindt een laatste onderverdeling plaats naar de samenstelling van de bovengrond (tabel 3).

*Tabel 3 Indeling van de moerige gronden*

Samenstelling van de ondergrond	Samenstelling van de bovengrond
zand met duidelijke humuspodzol-B (...Wp) <b>MOERIGE PODZOLGRONDEN</b>	zavel- of kleidek (kWp)
	kleilig moerig (hWp)
	kleiarm moerig (aWp)
	moerig zonder eerdlaag (vWp) <b>MOERPODZOLGRONDEN</b>
zand zonder duidelijke humuspodzol-B (...Wz)	zanddek <sup>*)</sup> (zWp) <b>DAMPODZOLGRONDEN</b>
	zavel- of kleidek (kWz)
	kleilig moerig (hWz)
	kleiarm moerig (aWz)
	moerig zonder eerdlaag (vWz)
niet-gerijpte zavel of klei (...Wo)	zanddek <sup>*)</sup> (zWz) <b>BROEKEERDGRONDEN</b>
	zavel- of kleidek (kWo)
gerijpte zavel of klei (...Wg) <b>MOERIGE EERDGRONDEN</b>	meestal moerig (Wo) <b>PLASEERDGRONDEN</b>
	zavel- of kleidek (kWg)
	meestal moerig (Wg) <b>BROEKEERDGRONDEN</b>

<sup>\*)</sup> Vooral in het noordoosten van het land komen moerige gronden voor met een veenkoloniaal dek. Het veenkoloniaal dek bestaat uit een humushoudend zanddek of een moerige bovengrond van 15-25 cm dikte. Deze gronden worden, vanwege de kleine verschillen rondom de klassegrens (15% org stof), niet naar de samenstelling van de bovengrond onderverdeeld. Naar het al of niet voorkomen van een duidelijke humuspodzol-B-horizont worden ze onderverdeeld in iWp en iWz.

### 2.3.3 Zandgronden (H, Y, EZ, Z en S)

Zandgronden zijn minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en moerige tussenlaag) waarvan het minerale materiaal binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit zand bestaat. Binnen de zandgronden worden naar de aard van de bodemvorming onderscheiden:

- podzolgronden: gronden met een duidelijke podzol-B-horizont (...H... en ...Y...);
- eerdgronden: gronden met een minerale eerdlaag (EZ... en ...Z...);
- vaaggronden: gronden zonder een duidelijke bodemvorming (Z... en S...).

**Podzolgronden** hebben een inspoelingslaag (B-horizont), waarin organische stof al of niet samen met ijzer- en aluminiumverbindingen is opgehoopt. Podzolgronden worden naar de aard van de humus in de duidelijke podzol-B-horizont onderverdeeld in moder- en humuspodzolgronden; vervolgens worden de humuspodzolgronden onderverdeeld naar het al of niet voorkomen van hydromorfe kenmerken. Een verdere onderverdeling van alle podzolgronden is gebaseerd op de dikte van de humushoudende bovengrond en voor de moderpodzolgronden nog extra op het al of niet voorkomen van een banden-B in de ondergrond (tabel 4).

*Tabel 4 Indeling van de podzolgronden*

Aard van de humus in de duidelijke podzol-B-horizont	Hydromorfe kenmerken	Dikte (cm) van de humushoudende bovengrond	Voorkomen van een banden-B in de ondergrond
moder humus (...Y...) MODERPODZOL-GRONDEN	n.v.t.	0-30	nee HOLTPODZOLGRONDEN (Y...)
		30-50	ja HORSTPODZOLGRONDEN (Y...b)
amorphe humus (...H...) HUMUSPODZOL-GRONDEN	zonder ijzerhuidjes (...Hn...)	0-30	n.v.t. VELDPODZOLGRONDEN (Hn...)
		30-50	n.v.t. LAARPODZOLGRONDEN (cHn...)
	met ijzerhuidjes (...Hd...)	0-30	n.v.t. HAARPODZOLGRONDEN (Hd...)
		30-50	n.v.t. KAMPPODZOLGRONDEN (cHd...)

**Eerdgronden** hebben een minerale eerdlaag. Zandgronden met een minerale eerdlaag dikker dan 50 cm behoren onafhankelijk van het voorkomen van een duidelijke podzol-B-horizont eveneens tot de eerdgronden. De eerdgronden worden naar de dikte van de minerale eerdlaag onderverdeeld in dunne (15-30 cm), matig dikke (30-50 cm), dikke (50-80 cm) en zeer dikke (>80 cm) eerdgronden. Vervolgens worden de dunne en matig dikke eerdgronden onderverdeeld naar het al of niet voorkomen van hydromorfe kenmerken en de dikke eerdgronden naar de ligging ten opzichte van het grondwater. Een verdere onderverdeling van de beek- en enkeerdgronden is gebaseerd op de kleur van de minerale eerdlaag (tabel 5).

**Tabel 5 Indeling van de eerdgronden**

<b>Dikte (cm) van de minerale eerdlaag</b>	<b>Hydromorfe kenmerken</b>	<b>Kleur van de minerale eerdlaag</b>
<b>dun (15-30)</b> <b>(tZ...)</b>	<b>zonder ijzerhuidjes en met roest (tZg...)</b> <b>BEEKEERDGRONDEN</b>	<b>zwart (tZg...)</b> <b>ZWARTE BEEKEERDGRONDEN</b>
	<b>zonder ijzerhuidjes en zonder roest (tZn...)</b> <b>GOOREERDGRONDEN</b>	<b>bruin (btZg...)</b> <b>BRUINE BEEKEERDGRONDEN</b>
	<b>met ijzerhuidjes (tZd...)</b> <b>KANTEERDGRONDEN</b>	
<b>matig dik (30-50)</b> <b>(cZ...)</b>	<b>zonder ijzerhuidjes en met roest (cZg...)</b> <b>BEEKEERDGRONDEN</b>	<b>zwart (cZg...)</b> <b>ZWARTE BEEKEERDGRONDEN</b>
	<b>zonder ijzerhuidjes en zonder roest (cZn...)</b> <b>GOOREERDGRONDEN</b>	<b>bruin (bcZg...)</b> <b>BRUINE BEEKEERDGRONDEN</b>
	<b>met ijzerhuidjes (cZd...)</b> <b>AKKEREERDGRONDEN</b>	
<b>dik (50-80)</b> <b>(...EZ...)</b>	<b>n.v.t.</b>	<b>zwart (zEZ...)</b> <b>ZWARTE ENKEERDGRONDEN</b>
		<b>bruin (bEZ...)</b> <b>BRUINE ENKEERDGRONDEN</b>
<b>zeer dik (&gt;80)</b> <b>(d...EZ...)</b>	<b>n.v.t.</b>	<b>zwart (dzEZ...)</b> <b>ZWARTE ENKEERDGRONDEN</b>
		<b>bruin (dbEZ...)</b> <b>BRUINE ENKEERDGRONDEN</b>

**Vaaggronden** zijn gronden zonder duidelijke bodemvorming, dus waarvan de horizonten dermate zwak of onduidelijk (vaag) zijn ontwikkeld, dat ze niet voldoen aan de eisen die bijvoorbeeld aan een duidelijke podzol-B-horizont of aan een minerale eerdlaag worden gesteld. De vaaggronden worden naar het al of niet voorkomen van hydromorfe kenmerken onderverdeeld. Vervolgens worden de gronden met ijzerhuidjes onderverdeeld op basis van het al of niet voorkomen van een bruine laag in de positie van een B-horizont (tabel 6).

**Tabel 6 Indeling van de vaaggronden**

<b>Hydromorfe kenmerken</b>	<b>Bruine laag in de positie van een B-horizont</b>
zonder ijzerhuidjes en met roest (Zg...) <b>BEEKVAAGGRONDEN</b>	
zonder ijzerhuidjes en zonder roest (Zn... en Sn...) <b>VLAKVAAGGRONDEN<sup>*)</sup></b>	
met ijzerhuidjes (Z...)	nee (Zd...) <b>DUINVAAGGRONDEN</b>
	ja (Zb...) <b>VORSTVAAGGRONDEN</b>

<sup>\*)</sup> Het verschil in de codes Zn... en Sn... is gebaseerd op verschil in textuur. De vlakvaaggronden Sn... zijn bijzonder lutumarme gronden; dit zijn zandgronden waarvan het minerale materiaal binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van de dikte uit kleilig (5-8% lutum), uiterst fijn (M50: 50-105 µm) zand bestaat.

Alle zandgronden (behalve de bijzonder lutumarme gronden) zijn verder onderverdeeld naar de textuur van de laag 0-30 cm - mv.:

***zandgrofheid (M50):***

- uiterst fijn zand (1...);
  - zeer fijn zand (3...);
  - matig fijn zand (5...);
  - matig grof zand (7...);
  - zeer grof zand (9...).
- uiterst fijn en zeer fijn zand (2...);
  - zeer fijn en matig fijn zand (4...);
  - matig fijn en matig grof zand (6...);
  - matig grof en zeer grof zand (8...);

***leemklasse:***

- leemarm (...1);
  - zwak lemig (...3);
  - sterk lemig (...5);
  - zeer sterk lemig (...7).
- leemarm en zwak lemig (...2);
  - zwak en sterk lemig (...4);
  - sterk en zeer sterk lemig (...6);

De bijzonder lutumarme gronden zijn alleen onderverdeeld naar het leemgehalte:

- zwak en sterk lemig (13);
- zeer sterk lemig (14).

Een laatste onderverdeling van de vaaggronden is als volgt:

- kalkhoudend (...A);
- kalkloos (geen extra letter).



### 2.3.4 Kleigronden (M, R, BZ, K en EK)

Kleigronden zijn minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en moerige tussenlaag) waarvan het minerale materiaal binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit zavel of klei bestaat. De kleigronden worden naar hun genese (ontstaanswijze) en ouderdom onderverdeeld in:

- zeekleigronden (...M...);
- rivierkleigronden (...R...);
- oude rivierkleigronden (...K... en BZ...);
- oude kleigronden (...K...) met uitzondering van de oude rivierkleigronden.

De zee- en rivierkleigronden worden onderverdeeld naar de mate van rijping, de dikte van de humushoudende bovengrond en hydromorfe kenmerken. De kleigronden met een dikte (>50 cm) minerale eerdlaag, tuineerdgronden (EK...), worden niet naar hun genese en ouderdom onderverdeeld (tabel 7).

De oude rivierkleigronden worden onderverdeeld naar het al of niet voorkomen van een briklaag, de dikte van de humushoudende bovengrond, en begindiepte van roest- en/of reductievlekken (tabel 8).

De oude kleigronden met uitzondering van de oude rivierkleigronden worden onderverdeeld naar de aard van het materiaal en naar de dikte van de humushoudende bovengrond (tabel 9).

Alle kleigronden worden vervolgens onderverdeeld naar:

#### ***de textuur van de laag van 0-30 cm - mv.:***

- zeer lichte zavel (0...);
- matig lichte zavel (1...);
- zware zavel (3...);
- lichte klei (5...);
- matig zware klei (7...);
- zeer zware klei (9...);
- zeer lichte en matig lichte zavel (2...);
- zware zavel en lichte klei (4...);
- lichte en matig zware klei (6...);
- matig zware en zeer zware klei (8...);

#### ***het profielverloop:***

- geen indeling naar profielverloop (...0...);
- meer dan 40 cm moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. (...1...);
- met een zandlaag van tenminste 20 cm dikte of een zandondergrond die dieper dan 25, maar ondieper dan 80 cm - mv. begint (...2...);
- met kalkloze zware kleitussenlaag (...3...);
- kalkloze zware klei binnen 80 cm - mv. beginnend en dieper dan 120 cm - mv. doorlopend of tussen 80 en 120 cm - mv. overgaand in moerig materiaal (...4...);
- met een homogeen of geleidelijk oplopend of aflopend profiel (...5...).

Tabel 7 Indeling van de zee- en rivierkleigronden

Rijping	Voorkomen en dikte (cm) van de minerale eerdlaag	Hydromorfe kenmerken
geheel of bijna ongerijpt SLIKVAAGGRONDEN (MOo... en ROo...)		
half of bijna gerijpt GORSVAAGGRONDEN (MOB... en ROB...)		
gerijpt	ja, >50 TUINEERDGRONDEN (EK...)	
	ja, 30-50 (cM... en cR...)	met moerig materiaal (dikker dan 40 cm) beginnend tussen 40-80 cm - mv. LIEDEERDGRONDEN (cMv... en cRv...)
		met roest- en/of reductievlekken binnen 50 cm - mv. WOUDEERDGRONDEN (cMn... en cRn...)
		zonder roest- en/of reductievlekken binnen 50 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (cMd... en cRd...)
	ja, 15-30 (tM... en tR...)	met moerig materiaal (dikker dan 40 cm) beginnend tussen 40-80 cm - mv. LIEDEERDGRONDEN (tMv... en tRv...)
		met een niet gerijpte minerale ondergrond TOCHTEERDGRONDEN (tMo... en tRo...)
		met roest- en/of reductievlekken binnen 50 cm - mv. LEEKEERDGRONDEN (tMn... en tRd...)
		zonder roest- en/of reductievlekken binnen 50 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (tMd... EN tRd...)
	nee, n.v.t. (M... en R...)	met moerig materiaal (dikker dan 40 cm) beginnend tussen 40-80 cm mv. DRECHTVAAGGRONDEN (Mv... en Rv...)
		met een niet gerijpte minerale ondergrond NESVAAGGRONDEN (Mo... en Ro...)
		met roest- en/of reductievlekken binnen 50 cm - mv. POLDERVAAGGRONDEN (Mn... en Rn...) <sup>1)</sup>
		zonder roest- en/of reductievlekken binnen 50 cm - mv. OOIVAAGGRONDEN (Md... en Rd...)

<sup>1)</sup> De poldervaaggronden in zeeklei worden naar de aard of samenstelling van de klei nog onderverdeeld in:

- knippig (gMn...);
- knip (kMn...);
- gebroken (oMn...);
- normaal (geen extra letter).

De poldervaaggronden in rivierklei worden naar de kleur of samenstelling van de klei nog onderverdeeld in:

- bruine kom (bRn...);
- gebroken (oRn...);
- normaal (geen extra letter).

**Tabel 8 Indeling van de oude rivierkleigronden**

Voorkomen van een briklaag	Voorkomen en dikte (cm) van de minerale eerdlaag	Begindiepte van roest- en/of reductieplekken
ja (...BK...)	ja, 30-50 (cBK...)	vanaf de E-horizont KUILBRIKGRONDEN (cBKn...)
		vanaf de Bt-horizont DAALBRIKGRONDEN (cBKh...)
		dieper dan de Bt-horizont RADEBRIKGRONDEN (cBKd...)
	ja, 15-30 (tBK...)	vanaf de E-horizont KUILBRIKGRONDEN (tBKn...)
		vanaf de Bt- horizont DAALBRIKGRONDEN (tBKh...)
		dieper dan de Bt-horizont RADEBRIKGRONDEN (tBKd...)
	nee, n.v.t. (BK...)	vanaf de E-horizont KUILBRIKGRONDEN (BKn...) <sup>1)</sup>
		vanaf de Bt-horizont DAALBRIKGRONDEN (BKh...) <sup>2)</sup>
		dieper dan de Bt-horizont RADEBRIKGRONDEN (BKd...) <sup>3)</sup>
nee (...KR...)	ja, 30-50 (cKR...)	binnen 50 cm - mv. WOUDEERDGRONDEN (cKRn...)
		dieper dan 50 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (cKRd...)
		ja, 15-30 (tKR...)
	nee, n.v.t. (KR...)	dieper dan 50 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (tKRd...)
		binnen 50 cm - mv. POLDERVAAGGRONDEN (KRn...)
		dieper dan 50 cm - mv. OOIVAAGGRONDEN (KRd...)

<sup>1)</sup> met een zandbovengrond: BEEMDBRIKGRONDEN (BZn...)

<sup>2)</sup> met een zandbovengrond: DELBRIKGRONDEN (BZh...)

<sup>3)</sup> met een zandbovengrond: ROOIBRIKGRONDEN (BZd...)

**Tabel 9 Indeling van de oude kleigronden (m.u.v. de oude rivierkleigronden)**

<b>Aard van het materiaal</b>	<b>Voorkomen en dikte (cm) van de minerale eerdlaag</b>
<b>kelleem of potklei (...KX...)</b>	<b>ja, 30-50</b> <b>WOUDEERDGRONDEN (cKX...)</b>
	<b>ja, 15-30</b> <b>LEEKEERDGRONDEN (tKX...)</b>
	<b>nee, n.v.t.</b> <b>POLDERVAAGGRONDEN (KX...)</b>
<b>kleefaarde (...KM...)</b>	<b>ja, 30-50</b> <b>WOUDEERDGRONDEN (cKM...)</b>
	<b>ja, 15-30</b> <b>LEEKEERDGRONDEN (tKM...)</b>
	<b>nee, n.v.t.</b> <b>POLDERVAAGGRONDEN (KM...)</b>
<b>krijt (...KD...)</b>	<b>ja, 30-50</b> <b>WOUDEERDGRONDEN (cKD...)</b>
	<b>ja, 15-30</b> <b>LEEKEERDGRONDEN (tKD...)</b>
	<b>nee, n.v.t.</b> <b>POLDERVAAGGRONDEN (KD...)</b>
<b>glauconiet (...KG...)</b>	<b>ja, 30-50</b> <b>WOUDEERDGRONDEN (cKG...)</b>
	<b>ja, 15-30</b> <b>LEEKEERDGRONDEN (tKG...)</b>
	<b>nee, n.v.t.</b> <b>POLDERVAAGGRONDEN (KG...)</b>
<b>overige oude klei (...KT...)</b>	<b>ja, 30-50</b> <b>WOUDEERDGRONDEN (cKT...)</b>
	<b>ja, 15-30</b> <b>LEEKEERDGRONDEN (tKT...)</b>
	<b>nee, n.v.t.</b> <b>POLDERVAAGGRONDEN (KT...)</b>

Een laatste onderverdeling van de zee- en rivierkleigronden op basis van het kalkverloop is als volgt:

- kalkrijk (...A);
- kalkhoudend (...B);
- kalkloos (...C).

### 2.3.5 Leemgronden (BL, EL en L)

Leemgronden zijn minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en moerige tussenlaag) waarvan het minerale materiaal binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit leem bestaat. De leemgronden worden naar het al of niet voorkomen van een briklaag onderverdeeld.

Leemgronden met een briklaag worden onderverdeeld naar de begindiepte van roest- en/of reductievlekken, en de plaats van de briklaag in het profiel (tabel 10).

*Tabel 10 Indeling van de leemgronden met een briklaag*

Begindiepte van roest- en/of reductievlekken	Plaats van de briklaag in het profiel
vanaf de E-horizont KUILBRIKGRONDEN (BLn...)	
vanaf de Bt-horizont DAALBRIKGRONDEN (BLh...)	
dieper dan de Bt-horizont	in of direkt onder de bouwvoor BERGBRIKGRONDEN (BLb...)
	duidelijk dieper dan de bouwvoor RADEBRIKGRONDEN (BLd...)

*Tabel 11 Indeling van de leemgronden zonder briklaag*

Voorkomen en dikte (cm) van de minerale eerdlaag	Begindiepte van roest- en/of reductievlekken
ja, >50 TUINEERDGRONDEN (EL...)	
ja, 30-50 (cL...)	binnen 50 cm - mv. WOUDEERDGRONDEN (cLn...)
	tussen 50-80 cm - mv. WOUDEERDGRONDEN (cLh...)
	dieper dan 80 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (cLd...)
ja, 15-30 (tL...)	binnen 50 cm - mv. LEEKEERDGRONDEN (tLn...)
	tussen 50-80 cm - mv. LEEKEERDGRONDEN (tLh...)
	dieper dan 80 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (tLd...)
nee, n.v.t. (L...)	binnen 50 cm - mv. POLDERVAAGGRONDEN (Ln...)
	tussen 50-80 cm - mv. POLDERVAAGGRONDEN (Lh...)
	dieper dan 80 cm - mv. OOIVAAGGRONDEN (Ld...)

Leemgronden zonder een briklaag worden onderverdeeld naar de dikte van de humushoudende bovengrond en de begindiepte van roest- en/of reductievlekken (tabel 11).

Alle leemgronden worden vervolgens onderverdeeld naar de textuur van de laag van 0-30 cm - mv.:

- zandige leem (...5);
- siltige leem (...6).

In Zuid-Limburg kunnen de leemgronden zonder briklaag verder worden onderverdeeld naar landschappelijke ligging:

- in situ (geen extra letter);
- hellingfase (...h);
- hellingvoetfase (...c);
- dalfase (...d).

### **2.3.6 Toevoegingen en vergravingen**

#### ***Toevoegingen***

Een aantal bodemkundige verschijnselen kan niet gebruikt worden als criterium bij de indeling van de gronden; het aantal bodemeenheden zal onnodig groot worden. Daarom worden deze verschijnselen in kaart gebracht in de vorm van toevoegingen. Toevoegingen geven extra informatie over de bodemeenheden.

De toevoegingen worden met een kleine letter in het rapport en met een kleine letter en/of signatuur op de kaart aangegeven.

Toevoegingen vóór de code hebben betrekking op de bovengrond; toevoegingen achter code hebben betrekking op verschijnselen onder de bouwvoor en meestal dieper dan 40 cm - mv.

#### ***Vergravingen***

Met vergravingen zijn terreinen aangegeven die zijn verwerkt. De grond moet, beginnend tussen 20 en 40 cm diepte, over ten minste 20 cm heterogeen zijn, maar kan nog wel in een normale legenda-eenheid worden ondergebracht.

De vergravingen worden in het rapport met een hoofdletter achter de code en op de kaart met een schop-signatuur aangegeven.

### **2.3.7 Overige onderscheidingen**

Overige onderscheidingen omvatten delen van een gebied die buiten het bodemgeografisch onderzoek zijn gehouden, zoals bebouwing, water, moeras, dijken, wegen en sterk opgehoogde terreinen.



Met een letter achter de Gt-code is een gedetailleerdere aanduiding toegevoegd:

- voor de GHG:**
- ...a tussen 0 en 25 cm - mv.;
  - ...b tussen 25 en 40 cm - mv.;
  - ...u tussen 40 en 80 cm - mv.;
  - ...c tussen 80 en 120 cm - mv.

- voor de GLG:**
- ...o tussen 120 en 180 cm - mv.;
  - ...d dieper dan 180 cm - mv.

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 door onzuiverheden, zullen liggen binnen de grenzen die voor die bepaalde grondwatertrap gesteld zijn. Daarmee wordt dus informatie gegeven over de grondwaterstanden die er in de winter of zomer van een gemiddeld jaar mogen worden verwacht.

### 2.5 Opzet van de legenda

In de legenda's van de bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000 of 1 : 25 000, worden de verschillen in bodemgesteldheid weergegeven in de vorm van:

- legenda-eenheden;
- toevoegingen en vergravingen;
- 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 wordt met een niet-onderbroken lijn omgrensd: de bodemgrens. Op de bodemkaart wordt hun verbreiding in kleur weergegeven.

**Toevoegingen en vergravingen** worden gebruikt om een bepaald profielkenmerk aan te geven dat over een gedeelte of over het gehele oppervlak van één of meer legenda-eenheden voorkomt. Ze worden omgrensd met een onderbroken lijn voorzover deze niet samenvalt met een bodemgrens.

**Grondwatertrappen** geven de gemiddelde fluctuatie van het grondwater weer. Ze worden in codes op de bodem- en grondwatertrappenkaart aangegeven. Op de grondwatertrappenkaart wordt de verbreiding in kleur weergegeven. Ze worden omgrensd met een niet-onderbroken lijn die op de bodemkaart een blauwe en op de grondwatertrappenkaart een zwarte kleur heeft.

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



Voorbeeld:

legenda-eenheid	cHn55
toevoeging	x
grondwatertrap	Vbd
<hr/>	
kaartenheid	cHn55/x-Vbd

**Kaartenheden vormen de beoordelingseenheid bij het vaststellen van de bodemgeschiktheid (hoofdstuk 3). Bij elke legenda-eenheid hoort tenminste één kaartenheid, maar afhankelijk van het aantal combinaties met grondwatertrappen en toevoegingen zullen er doorgaans meer kaartenheden voorkomen.**

**Enkele, in hoofdzaak geografische, bijzonderheden worden op de bodem- en grondwatertrappenkaart vermeld als overige onderscheidingen. Deze onderscheidingen kunnen verdeeld worden in vlak-, lijn- en puntgegevens.**

### 3 Bodemgeschiktheidsbeoordeling

Onder bodemgeschiktheid wordt verstaan de mate waarin de grond, wat zijn eigenschappen betreft, voldoet aan de eisen die er voor een bepaald bodemgebruik aan worden gesteld.

Uit de gegevens over de bodemgesteldheid kan niet direct worden afgeleid welke geschiktheid de gronden hebben voor een bepaald bodemgebruik. De bodemkundige gegevens moeten geïnterpreteerd worden volgens een systeem dat landelijk wordt toegepast en waarvoor landelijke normen gelden (Haans, red. 1979; Van Soesbergen et al. 1986; Van der Knaap en Wopereis 1987).

#### 3.1 Interpretatieprocedure

Interpretatie van bodemkaarten voor de bodemgeschiktheidsbeoordeling is het doen van uitspraken of voorspellingen over het gedrag of de reactie van de grond bij een bepaalde behandeling/ingreep, en over de daaruit voortvloeiende geschiktheid van de grond voor een bepaalde gebruiksvorm. Het doel van de interpretatieprocedure is waarnemingen over de bodemgesteldheid pasklaar te maken voor een bepaalde toepassing.

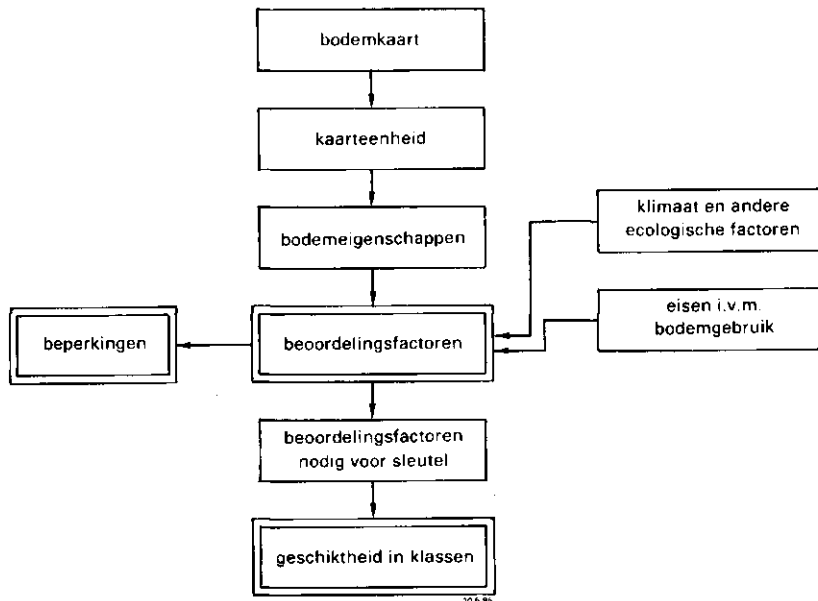
De basis voor de interpretatieprocedure (fig.) is de bodemkaart. Aan de kaarteenheden worden via de legenda en de bij de kaart behorende toelichting gegevens ontleend over bodemeigenschappen en/of kenmerken van de kaarteenheden, o.a. organischestofgehalte, textuur en grondwatertrap. Vervolgens worden met deze kenmerken in de meeste gevallen specifieke, doelgerichte combinaties, de z.g. beoordelingsfactoren, afgeleid.

Bepaalde combinaties van beoordelingsfactoren leiden tot een bepaalde geschiktheidsklasse die uit een sleutel kan worden afgelezen (par. 2.6.3). Voor elk bodemgebruik is maar een beperkt aantal beoordelingsfactoren bepalend voor de geschiktheid. In tabel 13 wordt aangegeven welke dit zijn.

#### 3.2 Beoordelingsfactoren

Een beoordelingsfactor karakteriseert een belangrijk bodemgebruiksproces, een gedragaspect van de grond of een groeiplaatsomstandigheid, en beschrijft het niveau hiervan (Van Soesbergen et al. 1986). Voorbeelden van beoordelingsfactoren zijn het vochtleverend vermogen en de stevigheid van de bovengrond (tabel 13). Een beoordelingsfactor berust op een combinatie van bodemeigenschappen. Zo wordt de beoordelingsfactor stevigheid van de bovengrond bepaald door eigenschappen als textuur, dichtheid en organisch-stofgehalte van de bovengrond, en drukhoogte van het bodemvocht bij GHG en GVG na een periode met weinig neerslag. 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.



**Fig. Schema van de interpretatieprocedure (dubbele omkadering = 'eindprodukt' van de interpretatie)**

Het niveau of de grootte van een door een beoordelingsfactor aangeduid proces of gedragsaspect van de grond wordt meestal aangegeven met een waarderingscijfer, gradatie genoemd.

Bij een aantal beoordelingsfactoren (storing in de verticale waterbeweging, micro-reliëf, nachtvorstgevoeligheid, stenigheid, erosiegevoeligheid en dikte van de A-horizont(en)) worden geen gradaties onderscheiden, omdat ze incidenteel worden gebruikt, en/of omdat de gradaties niet eenduidig te beschrijven zijn. Met het aangeven van een speciaal teken wordt geattendeerd op een beoordelingsfactor (attenderingsfactor). Deze beoordelingsfactoren kunnen daarmee de geschiktheid naar een ander niveau brengen.

In de paragrafen 3.2.1 t/m 3.2.14 wordt een korte toelichting gegeven op de afzonderlijke beoordelingsfactoren. Voor uitvoeriger informatie wordt verwezen naar Van Soesbergen et al. (1986) en Van der Knaap en Wopereis (1987).

Tabel 13 De beoordelingsfactoren en het bodemgebruik waarvoor ze al (+) of niet (-) worden toegepast

Beoordelingsfactor	akker- bouw	weide- bouw	bos- bouw	tuin- bouw <sup>*)</sup>	fruit- teelt	boom- kwe- kerij
Ontwateringstoestand	+	+	+	+	+	+
Vochtleverend vermogen	+	+	+	+	+	+
Stevigheid van de bovengrond	+	+	-	-	-	-
Verkruijmelbaarheid	+	-	-	+	+	+
Slempgevoeligheid	+	-	-	+	x	+
Stuifgevoeligheid	+	-	-	x	-	+
Voedingstoestand	-	-	+	-	-	-
Zuurgraad	-	-	+	-	-	+
Storing in de verticale waterbeweging	-	-	-	+	+	x
Microreliëf	x	-	-	x	x	x
Nachtvorstgevoeligheid	x	-	-	x	x	-
Stenigheid	x	-	-	x	x	x
Erosiegevoeligheid	x	-	-	x	x	-
Dikte van de A-horizont(en)	-	-	-	-	-	+

x bij genoemd bodemgebruik alleen van toepassing onder bijzondere omstandigheden

<sup>\*)</sup> tuinbouw onder glas en in de volle grond

### 3.2.1 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 water)gehalte van de grond is afhankelijk van de poriënfractie en de poriëngrootteverdeling, en in belangrijke mate van de grondwaterstand. Daarom wordt voor deze beoordelingsfactor de gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand (GHG) als voornaamste maatstaf voor de indeling gebruikt. Er zijn vijf gradaties in de beoordelingsfactor ontwateringstoestand onderscheiden (tabel 14).

Tabel 14 Gradatie in ontwateringstoestand als afhankelijke van de grondwatertrap

Gradatie		Grondwatertrap (Gt)	GHG-referentie- waarde (cm - mv.)
code	benaming		
1	zeer diep	VIc, VIIo, VIIId, VIIIo, VIIIId	≥80
2	vrij diep	IIc, IVu, VIo	40-80
3	matig diep	Ic, IIb, IIIb, Vbo, Vbd	25-40
4	vrij ondiep	IIa, IIIa, Vao, Vad, soms Ia	15-25
5	zeer ondiep	Ia soms IIa	<15

### 3.2.2 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 plantewortels kan leveren. Een 10% droog jaar is een jaar, waarvan aangenomen wordt dat de potentiële verdamping tijdens het groeiseizoen de neerslag met meer dan 200 mm overtreft (statistisch eens in de 10 jaar).

Het vochtleverend vermogen van de grond is afhankelijk van:

- de aard en opbouw van het bodemprofiel; belangrijk zijn vooral de dikte, het vochthoudend vermogen van de wortelzone en het capillair geleidingsvermogen van de ondergrond (kritieke z-afstand). In hoog boven het grondwater gelegen gronden wordt het vochtleverend vermogen voornamelijk bepaald door de hoeveelheid beschikbaar water in de wortelzone; het capillair aangevoerd water draagt weinig of niets bij aan het vochtleverend vermogen (hangwaterprofiel). In laaggelegen gronden is de vochtvoorziening 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. De 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.

Het vochtleverend vermogen wordt berekend met geschatte cijfers van eigenschappen van de gronden. Er zijn vijf gradaties in vochtleverend vermogen (tabel 15).

*Tabel 15 Gradatie in vochtleverend vermogen als afhankelijke van de hoeveelheid vocht*

Gradatie		Hoeveelheid vocht (mm)
code	benaming	in 10% droog jaar
1	zeer groot	≥200
2	vrij groot	150-200
3	matig	100-150
4	vrij gering	50-150
5	zeer gering	<50

### 3.2.3 Stevigheid van de bovengrond

De beoordelingsfactor stevigheid van de bovengrond duidt op het weerstandsvermogen van een begroeide bovengrond tegen betreden door vee en berijden met landbouwwerktuigen. Voldoende stevigheid van de bovengrond is voor weidebouw van belang voor:

- het op het juiste tijdstip toedienen van de eerste stikstofgift;
- de lengte van de weideperiode;

- de planning van beweiding en voederwinning;
- de beweiding zelf: beweidingsverliezen door vertrapping en berijding kunnen worden vermeden;
- het regelmatig kunnen uitrijden van drijfmest waardoor de opslagcapaciteit kleiner kan zijn.

Bij akkerbouw geeft onvoldoende stevigheid van de bovengrond moeilijkheden bij grondbewerking en oogstwerkzaamheden.

Een maat voor de stevigheid van de bovengrond is de indringingsweerstand die met een penetrometer met conusoppervlakte van 5 cm<sup>2</sup> en een tophoek van 60° wordt gemeten (Van Wallenburg en Hamming 1985). Indringingsweerstand worden gemeten na een periode met droog weer en bij een grondwaterstand op ongeveer het niveau van de GHG (omstreeks februari - maart). Bij zwellende en krimpende gronden mogen deze metingen alleen worden uitgevoerd als de voorafgaande zomer en herfst niet extreem droog zijn geweest.

Voor weidebouw worden vijf gradaties (tabel 16) en voor akkerbouw worden drie gradaties onderscheiden (tabel 17).

**Tabel 16** Gradatie in stevigheid van de bovengrond voor weidebouw als afhankelijke van de indringingsweerstand (MPa) bij GHG en GVG, en de gevoeligheid<sup>1)</sup> voor vertrapping bij beweiden en voor insporing bij berijden per seizoen

Gradatie		Indringingsweerstand		Gevoeligheid			
code	benaming	GHG	GVG	winter	lente	zomer	herfst
1	zeer groot	≥0,6	≥0,6	1	0	0	0
2	vrij groot	>0,3-0,6	≥0,6	2	1	0	0
3	matig	>0,3-0,6	>0,3-0,6	2	2	0	1
4	vrij gering	≤0,3	>0,3	3	2	1	2
5	zeer gering	≤0,3	≤0,3	3	3	2/3	3

<sup>1)</sup> 0 = niet; 1 = weinig of niet; 2 = matig; 3 = sterk gevoelig

**Tabel 17** Gradatie in stevigheid van de bovengrond voor akkerbouw als afhankelijke van de indringingsweerstand (MPa) bij GHG

Gradatie		Indringingsweerstand
code	benaming	
1	zeer groot	≥0,6
2	vrij groot tot matig	0,3-0,6
3	gering	<0,3

### 3.2.4 Verkruielbaarheid

De beoordelingsfactor verkruielbaarheid geeft een aanduiding van het gemak waarmee de bouwvoor zich laat verkruielen en van de breedte van het vochtgehalte-traject waarbinnen dit mogelijk is. Verkruielbaarheid wordt hier beschouwd als een hoedanigheid van het bodemmateriaal zelf.

Gradaties in verkruielbaarheid kunnen worden afgeleid uit textuur, organische-stofgehalte en koolzure kalk van de bouwvoor, zoals is aangegeven in tabel 18. Deze tabel is afgeleid uit de tiendelige schaal voor bewerkbaarheid uit het waarderings-systeem van De Vries (1974) die ontleend is aan de resultaten van het onderzoek van Boekel (1972).

Of een bouwvoor het voor verkruieling vereiste vochtgehalte bezit -in het voorjaar bij de grondbewerking en in het najaar bij het oogsten- hangt af van de ontwaterings-toestand en van het weer in de voorafgaande periode.

Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 18).

*Tabel 18 Gradatie in verkruielbaarheid als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor*

Gradatie		Vochtgehalte- traject	Samenstelling van de bouwvoor		
code	benaming		textuur klasse	org.-stof (%)	koolzure kalk (%)
1	gemakkelijk	breed	-	moerig	-
			zand, zandige leem lichte zavel	-	-
2	tamelijk gemakkelijk	betrekkelijk breed	zware zavel	>2	<0,5
				<2	-
			lichte klei siltige leem	-	-
3	moeilijk	nauw	zware klei	>5	<0,5
				<5	-

### 3.2.5 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.

Als alleen het bodemoppervlak verslemp, wordt gesproken van oppervlakkige slemp; bij opdrogen ontstaat dan een slempkorst. Zakt de gehele bouwvoor in elkaar, dan wordt gesproken van interne slemp.

Of slemp op een slempgevoelige grond werkelijk zal optreden, hangt onder meer af van de neerslag, de ontwateringstoestand en de begroeiing.

Door slemp wordt de aëratie van de grond ongunstig beïnvloed, waardoor de zuurstofvoorziening van de plantewortels in gevaar kan komen. Ook neemt de infiltratiecapaciteit en het waterbergend vermogen van de grond af. Een slemplaag of -korst heeft nadelen voor o.a. de akkerbouw en tuinbouw: de grond droogt in het voorjaar langzaam op, de zuurstofvoorziening van ingezaaide gewassen komt in het gedrang en vooral bij fijnzadige gewassen kan de kiem beschadigen.

De gevoeligheid voor verslemping is een hoedanigheid van het bodemmateriaal zelf, die kan worden afgeleid uit het gehalte aan textuur, organische-stofgehalte en koolzure kalk van de bouwvoor. Deze factoren zijn dan ook gebruikt in tabel 19. De indeling is gebaseerd op het onderzoek van Albers (1980) en het waarderings-systeem van De Vries (1974). Op gronden met gradatie 1 treedt gemiddeld in minder dan 1 van de 10 jaren oppervlakkige en/of interne verslemping op. Op gronden met gradatie 2 treedt in 1 tot 5 van de 10 jaren duidelijk oppervlakkige en weinig interne slemp op. Gronden met gradatie 3 zijn in meer dan 5 van de 10 jaren onderhevig aan sterke oppervlakkige en veelal ook aan interne slemp.

**Tabel 19 Gradatie in slempgevoeligheid als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor**

Gradatie		Samenstelling van de bouwvoor		
code	benaming	textuurklasse	org.-stof (%)	koolzure kalk (%)
1	gering	-	moerig	-
		leemarm zand klei	-	-
				>0,5
2	matig	zware zavel	-	<0,5
		siltige leem	-	-
			>3	-
3	groot	lichte zavel	<3	>0,5
		zandige leem	-	<0,5

### 3.2.6 Stuifgevoeligheid

De beoordelingsfactor stuifgevoeligheid duidt de weerstand aan die de grond heeft tegen verstuiven. 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 als de bescherming door het gewas ontbreekt. Verstuiven leidt tot afname van het organische-stofgehalte, de vochthoudendheid, de chemische bodemvruchtbaarheid en de biologische activiteit. Verder kunnen ziekten en onkruiden zich verbreiden, kiemende zaden en zelfs aardappelen blootstuiven, jonge plantjes onderstuiven of beschadigd worden en sloten plaatselijk dichtstuiven.



Er bestaat geen methode om de gevoeligheid voor verstuiven van de grond te meten. Er is dan ook getracht richtlijnen te geven voor de vaststelling van de gradaties voor verstuiven van de grond die berusten op ervaringskennis. Belangrijk zijn de korrelgrootte van het zand en het vochtgehalte van de bovengrond. Grenzen voor de korrelgrootte van het zand en het vochtgehalte van de bovengrond kunnen nog niet worden aangegeven; ze staan daarom niet in tabel 20. Verder spelen bodemeigenschappen als lutum-, leem- en organische-stofgehalte een rol. Organische stof omvat soms ingedroogde (amorfe) organische stof (o.a. aangeploegd veen in de Veenkoloniën), alsook de echte humus. De echte humus komt zowel voor in de moder- als in de mullvorm. Mullhumus draagt in grote mate bij aan de binding, de moderhumus niet of nauwelijks, amorfe organische stof in droge vorm in het geheel niet. Er zijn aanwijzingen dat de kwaliteit van de organische stof gerelateerd is aan het lutumgehalte en, in wat mindere mate, aan het leemgehalte. Vandaar dat (voorlopig) alleen het lutum- en leemgehalte als richtlijnen worden gehanteerd voor het vaststellen van de gradaties voor stuifgevoeligheid (tabel 20). De indeling in gradaties is voornamelijk gebaseerd op het onderzoek van Booij (Bodemkaart, 1978), Brussel (1980) en Zuur (1948). De gradaties gelden bij vlakke, open ligging. Naast de genoemde bodemkenmerken zijn de graad van bodembedekking, groundbewerking en beschutting voor de wind belangrijk. Bepaalde gronden zijn erg stuifgevoelig, vooral droge, schrale zandgronden met lage organische-stofgehalten en gronden met zeer hoge organische-stofgehalten maar van een slechte kwaliteit (hoge C/N). Veelal verstuift de losse bovenlaag als die is opgedroogd of drooggevroren.

Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 20).

*Tabel 20 Gradatie in stuifgevoeligheid 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

### 3.2.7 Voedingstoestand

De voedingstoestand duidt op de vruchtbaarheid (gehalte aan voor de boomgroei noodzakelijke voedingsstoffen) van een grond, die voorkomt wanneer deze grond ten minste de laatste 10-15 jaar met bos of met een half-natuurlijke vegetatie is begroeid en in die periode niet (meer) is bemest of bekalkt. De voedingstoestand wordt alleen gebruikt bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling voor bosbouw.

Er worden vijf gradaties onderscheiden (tabel 21).

*Tabel 21 Gradatie in voedings-  
toestand*

Gradatie	
code	benaming
1	zeer hoog
2	vrij hoog
3	matig
4	vrij laag
5	zeer laag

De voedingstoestand wordt niet rechtstreeks aan de grond waargenomen maar afgeleid uit de bodem, het bodemgebruik (tabel 22) en eventueel de spontane vegetatie (tabel 22 en 23).

Ingang van tabel 22 zijn de legenda-eenheden van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 (kolommen 1 en 2). Uit kolom 3 (code legendagroep) blijkt dat deze legenda-eenheden voor de bosbouw-sleutel in drieën worden gedeeld, in deze kolom gecodeerd als 1, 2 en 3. Bij de toekenning van de gradaties is onderscheid gemaakt tussen gronden die een agrarisch bodemgebruik hebben en gronden onder bos of in natuurterreinen.

Op gronden met agrarisches bodemgebruik kunnen vrijwel alle boomsoorten ruimschoots van de nodige voedingsstoffen worden voorzien. Aan deze gronden wordt dan ook een zeer hoge of vrij hoge gradatie in voedingstoestand (1 of 2) toegekend (tabel 22, kolom 4).

Gronden in natuurterreinen en onder bos worden nog verder onderverdeeld door gebruik te maken van de spontane vegetatie. Gronden onder bos of in natuurterreinen behorend tot dezelfde legenda-eenheid hebben namelijk niet overal dezelfde voedingstoestand. Deze blijkt samen te hangen met de verschillen in vegetatietypen in de kruidlaag.

Deze relatie is onderzocht in naaldhoutbossen. De samenhang tussen vegetatietype en voedingstoestand wordt echter ook verondersteld in andere bossen en natuurterreinen. Daarom wordt ook daar gebruik gemaakt van de vegetatietypen uit tabel 23.



Uit de resultaten van bovengenoemd onderzoek is gebleken dat op dezelfde grond bij aanwezigheid van een "arm" vegetatietype een geringere boomgroei voorkomt dan bij een "rijker" vegetatietype. Deze kennis stelt ons in staat een redelijke voorspelling van de boomgroei te geven als naast gegevens over de grond ook het vegetatietype bekend is.

Tabel 23 wekt de suggestie dat alle vegetatietypen op alle gronden kunnen voorkomen, hetgeen beslist niet het geval is. Zo beperkt het gezelschap van Duinriet en Zandzegge (KO) zich vrijwel tot de kalkhoudende duinvaaggronden. Voor de vaststelling van de gradaties worden daarom zowel de bodem (tabel 22, kolom 1 en 2) als de erop groeiende spontane vegetatie gebruikt. Tabel 23 geeft een overzicht van de voor dit doel gebruikte indeling in vegetatietypen met de daarbij behorende codes.

*Tabel 23 Vegetatietypen in Nederlandse bossen (naar Bannink et al. 1973, gedeeltelijk herzien in 1985 en 1987)*

Lichte bossen <sup>1)</sup>		Donkere bossen <sup>1)</sup>	
Gezelschap van:	code Bannink et al.	Gezelschap van:	code Bannink et al.
Zandzegge en Ruig Haarmos (veel open zand)	A0	"	
Rendiermos en Zand-Gaffeltand	A1	Kantmos en Klauwtjesmos	I
Rendiermos en Klauwtjesmos	A2		
Bronsmos, Klauwtjesmos en Gewoon Gaffeltandmos	H1	Kronkelsteentje en Gewoon sterremos	II
Bronsmos en Groot Laddermos	H2		
Bronsmos, Bochtige smele en Struisgrassen	R1.1	Kronkelsteeltje, Wilde Ijster- bes en Knikkend wilgeroosje	III
Bronsmos en Wilde Ijsterbes	R1.2		
Braam, Stekelvaren en Groot Laddermos	R2	Stekelvaren en Liggend walstro	IV
Gladde witbol, Valse salie en Braam	R3	Wilde kamperfoelie, Stekel- varen en Drienerfmuur	V
Framboos en Braam	R4		
Duinriet en Zandzegge (veel open zand)	K0	"	
Witte klaverzuring, Hazelaar en Drienerfmuur	Z	Rankende helmbloem, Witte klaver- zuring, Stekelvaren en Braam	VI
Grote brandnetel en Stekelvaren	K1		
Dauwbraam, Vlasbekje en Hondstong	K2		
Dauwbraam en Robertskruid	K3	Witte klaverzuring, Dauwbraam, Robertskruid en Speenkruid	VII

<sup>1)</sup> afwezigheid van spontane vegetatie in bossen wordt aangegeven met code 0

<sup>2)</sup> heeft geen tegenhanger in donker bos

De vegetatietypen staan gerangschikt in een zgn. ecologische reeks van "arm" naar "rijk" resp. van boven naar beneden. Aangenomen wordt dat de "arme" typen op een relatief laag en de "rijke" typen op een relatief hoog gehalte aan voor de bomen noodzakelijke voedingsstoffen wijzen. Met behulp van tabel 22 kan nu bij elke combinatie van bodem (kolom 1 en 2) en vegetatie (vegetatietype uit tabel 23) de gradatie van de voedingstoestand worden afgelezen in de subkolommen van de laatste hoofdkolom.

Voor de codes van de gradatie van de voedingstoestand (1 t/m 5) wordt de code van de legenda-groep toegevoegd (1 t/m 3). Deze is noodzakelijk om de geschiktheidsklasse voor bosbouw vast te stellen met behulp van de sleutel.

### 3.2.8 Zuurgraad

De beoordelingsfactor zuurgraad geeft een aanduiding over de zuurgraad in de bewortelbare zone van een grond die ten minste 10-15 jaar met bos of half-natuurlijke vegetatie is begroeid en in die periode niet (meer) is bekalkt of bemest.

De zuurgraad is van betekenis voor de groei van bomen. Er zijn duidelijke aanwijzingen dat bij naaldboomsoorten (met uitzondering van *Pinus nigra*) op gronden met  $\text{pH-KCl} > 4,5$  à 5 storingen in de voedingsstoffenhuishouding optreden die op den duur hun weerslag op de groei hebben. Op sterk zure gronden ( $\text{pH-KCl} < \text{ca. } 3,5$ ) kan de groei van loofboomsoorten, vooral populier en es, ernstig worden belemmerd.

In het algemeen kan gesteld worden dat kalkrijke gronden gradatie 1 hebben. Kalkloze (voor zover geen kateklei) en kalkarme zeeklei- en rivierkleigronden en een deel van de bekeerddronden, leemgronden en oude kleigronden hebben gradatie 2. De overige gronden: de kalkloze pleistocene zandgronden en veel veengronden zonder zavel- of kleidek hebben gradatie 3. Hoewel het niet is voorgeschreven, kan het nuttig zijn gronden met  $\text{pH-KCl} < 3,5$  te signaleren.

Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 24).

*Tabel 24 Gradatie in zuurgraad als afhankelijke van de pH(KCl)*

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

### **3.2.9 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 schijn-grondwaterspiegels 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.

De beoordelingsfactor storing in de verticale waterbeweging 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.

Er worden gewoonlijk geen gradaties in deze beoordelingsfactor onderscheiden. Slechts aan gronden waarvan in de bovenste 80 cm van het profiel de verzadigde doorlatendheid kleiner is dan ca. 1 cm per etmaal, kan dit in de beoordelingstabellen door toevoeging van het teken + worden aangegeven. Bij detailkarteringen voor specifieke gebruiksdoelen kunnen zonodig nadere indelingen gemaakt worden naar diepte, dikte en doorlatendheid van de lagen.

### **3.2.10 Microreliëf**

Onder microreliëf worden hoogteverschillen verstaan van minimaal 10 à 30 cm over afstanden van één tot drie meter. Het komt onder andere voor in sommige veengebieden. Het hobbelige oppervlak geeft problemen bij de machinale behandeling van grasland. Komt microreliëf voor, dan wordt dit met het teken + aangegeven.

### **3.2.11 Nachtvorstgevoeligheid**

De nachtvorstgevoeligheid van een grond hangt af van de profielopbouw, de terreinvorm, het vochtgehalte van de bovengrond of een combinatie hiervan.

Bij gronden met veel organische stof in de bovengrond, speciaal moerige gronden en veengronden, is de kans op nachtvorstschade groot. De oorzaak moet worden gezocht in de grote hoeveelheid lucht die de toplaag bevat, waardoor de bodemwarmte

slecht wordt geleid. Als gevolg daarvan kan in koude, heldere voorjaarsnachten de temperatuur aan het maaiveld beneden het vriespunt komen met als gevolg vorstschade aan de gewassen. Hoe meer vocht de toplaag kan vasthouden, hoe geringer de kans op nachtvorstschade. Een droge toplaag van veen is het meest gevoelig voor nachtvorst. Naarmate de genoemde gronden een dikker zanddek hebben, neemt de nachtvorstgevoeligheid af.

Bij een zelfde bodemopbouw en vochtgehalte zijn laag liggende gedeelten gevoeliger voor nachtvorst dan hogere, doordat koude lucht naar de laagste terreingedeelten stroomt. De kans op nachtvorstschade aan daarvoor gevoelige gewassen als aardappelen, maïs en bonen is dan groter. Er wordt onderscheid gemaakt in nachtvorstgevoeligheid als gevolg van de terreinvorm (laag deel) en als gevolg van de profielopbouw. Komt nachtvorstgevoeligheid voor, dan wordt dit met het teken + aangegeven.

### **3.2.12 Stenigheid**

De beoordelingsfactor stenigheid duidt op de mate waarin stenen in de bovengrond de grondbewerking en oogst ongunstig kunnen beïnvloeden. Van stenigheid van de grond wordt gesproken als tussen 0 en 20-30 cm - mv. zoveel stenen voorkomen dat grondbewerking en oogst (bijv. van aardappels) bemoeilijkt worden en machines snel verslijten, breuk vertonen of vaker vastlopen. Dat komt in sterke mate voor bij ca. 10 stenen (diameter meer dan 6 cm) per m<sup>2</sup>. Komt stenigheid in de bovengrond voor, dan wordt dit met het teken + aangegeven.

### **3.2.13 Erosiegevoeligheid**

De beoordelingsfactor erosiegevoeligheid als gradatie verkeert nog in de ontwikkelingsfase en kan nog niet gebruikt worden bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling. Als attenderingsfactor wordt het teken + gebruikt.

### **3.2.14 Dikte van de A-horizont(en)**

Bij de teelt van kluitgoed in boomkwekerijen is 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 gemiddeld kluitvolume in Brabant en Limburg van haagconiferen in de maat 60-80 en 80-100 cm bedraagt 4 resp. 5 liter.

In de sleutel is een tweedeling gemaakt in de humushoudende dekken, nl. dikker en dunner dan 30 cm.

Veengronden met een moerige eerdlaag (bijv. koopveengronden) worden in bodemgeschiktheid op één lijn gesteld met gronden met een A-horizont dikker dan 30 cm. Veengronden met een minerale eerdlaag (bijv. weideveengronden) vallen eveneens onder de kolom A-horizont dikker dan 30 cm. Veengronden en zandgronden zonder A-horizont zijn weinig of niet geschikt voor boomkwekerij, met uitzondering van de lemige vorstvaaggronden. Deze laatste zijn gelijk te stellen aan gronden met een A-horizont dikker dan 30 cm.

### 3.3 Bodemgeschiktheidsclassificatie en randvoorwaarden voor diverse vormen van bodemgebruik

Bij de bodemgeschiktheidsclassificatie worden de gronden gegroepeerd naar hun geschiktheid voor een bepaald bodemgebruik in een beperkt aantal geschiktheidsklassen. Elke vorm van bodemgebruik heeft een eigen bodemgeschiktheidsclassificatie. Deze bestaat uit drie hoofdklassen, die elk in een klein aantal, gewoonlijk twee tot vier, klassen worden onderverdeeld (tabel 25).

*Tabel 25 Schema van de bodemgeschiktheidsclassificatie voor de verschillende vormen van bodemgebruik*

Hoofdklassen	Klassen
1 Gronden met ruime mogelijkheden	1.1
	1.2
	1.3
	enz.
2 Gronden met beperkte mogelijkheden	2.1
	2.2
	2.3
	enz.
3 Gronden met weinig mogelijkheden	3.1
	3.2
	3.3
	enz.

In de volgorde 1, 2 en 3 geven de hoofdklassen een afnemende geschiktheid aan. De volgorde binnen de klassen kan, maar hoeft geen volgorde in geschiktheid aan te geven. Een klasse kan worden onderverdeeld naar de aard van de beperking(en) van de grond en kan evt. worden uitgebreid met een letter, bijv. 1.2n (n = verbetering van de ontwateringstoestand).

Onder de bodemgeschiktheid van de grond wordt verstaan de mate waarin die grond voldoet aan de eisen die er voor een bepaald bodemgebruik aan worden gesteld. Of de met de bodemgeschiktheidsklasse aangegeven mogelijkheden voor het genoemde bodemgebruik ook werkelijk verwezenlijkt kunnen worden, hangt niet alleen van de bodemgesteldheid af. Factoren als landinrichtingssituatie, bedrijfsinrichting, bedrijfsvoering en graad van mechanisatie zijn mede van groot belang voor de te behalen resultaten. Deze aspecten worden niet beoordeeld. Er wordt bij de geschiktheidsbeoordeling verondersteld dat dergelijke technische, economische en sociale



'niet-bodemfactoren' aan bepaalde voorwaarden voldoen. Zij worden voor iedere vorm van bodemgebruik onder het hoofd 'randvoorwaarden' opgesomd. Voor de vaststelling van de geschiktheid is voor elke vorm van bodemgebruik één sleutel opgesteld die voor het gehele land geldig is.

#### ***Vaststellen van de bodemgeschiktheid***

Behalve de actuele geschiktheid, dat is de geschiktheid die geldt voor de bestaande bodemgesteldheid (afgeleid uit de gradaties van de beoordelingsfactoren), kan ook bepaald worden welke geschiktheid de gronden zullen hebben na bepaalde ingrepen, bijvoorbeeld verbeterde ontwatering. Als gevolg van zo'n ingreep zullen de gradaties van sommige beoordelingsfactoren veranderen en daarmee de geschiktheid. Er wordt dan gesproken van: geschiktheid voor (met naam genoemde gebruiksvorm) na (met naam genoemde ingreep), kortweg: geschiktheid na ingreep. De geschiktheidsclassificatie na ingreep geeft geen informatie over de kosten verbonden aan de ingreep, maar geeft alleen antwoord op de vraag wat de geschiktheid zal zijn na de realisering van een nieuwe bodemkundige en hydrologische situatie.

Voor informatie over de sleutels en het gebruik ervan voor de vaststelling van hoofdklassen en klassen wordt verwezen naar de literatuur (Van Soesbergen et al. 1986; en Van der Knaap en Wopereis 1987).

### **3.3.1 Akkerbouw**

#### ***Randvoorwaarden***

De bodemgeschiktheidsclassificatie gaat uit van een zuiver akkerbouwbedrijf van ten minste 30 ha (150-190 standaardbedrijfseenheden, sbe), met een bouwplan van 40% of meer hakvruchten en verder granen. Voor zover geen loon- of combinatiewerk wordt gebruikt, is de mechanisatiegraad zodanig, dat met een minimum aan mankracht de noodzakelijke werkzaamheden aan bodem en gewas kunnen worden uitgevoerd. Verkaveling en ontsluiting maken het mogelijk de gewassen in eenheden van grote oppervlakte te telen. De bodemvruchtbaarheid heeft het voor de bodemkundige situatie gewenste niveau. Het bedrijf wordt goed geleid. Iedere kaartenheid wordt beoordeeld, alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

#### ***Classificatie***

De geschiktheid wordt afgeleid uit de combinatie van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- stevigheid van de bovengrond;
- verkruielbaarheid;
- slempgevoeligheid.

In tabel 26 staat een omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen en in tabel 27 worden normen voor een hoog opbrengstniveau gegeven.

Tabel 26 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor akkerbouw

<b>1</b>	<b>Gronden met ruime mogelijkheden</b>
1.1	Kleivruchtwisseling <sup>1)</sup> ; hoog opbrengstniveau <sup>2)</sup> ; weinig teeltrisico; goed berijld- en bewerkbaar
1.2	Kleivruchtwisseling <sup>1)</sup> ; matig tot hoog opbrengstniveau; enig teeltrisico; ten dele beperkt berijld- en bewerkbaar
1.3	Zandvruchtwisseling <sup>2)</sup> ; hoog opbrengstniveau <sup>3)</sup> ; weinig teeltrisico; goed berijld- en bewerkbaar
1.4	Zandvruchtwisseling <sup>2)</sup> ; matig tot hoog opbrengstniveau; enig teeltrisico; ten dele beperkt berijldbaar; goed bewerkbaar
<b>2</b>	<b>Gronden met beperkte mogelijkheden</b>
2.1	Vrij groot teeltrisico; veelal beperkt berijldbaar
2.2	Vrij groot teeltrisico; beperkt bewerkbaar
2.3	Vrij groot teeltrisico; vochttekort
<b>3</b>	<b>Gronden met weinig mogelijkheden</b>
3.1	Zeer groot teeltrisico; zeer beperkt berijldbaar of bewerkbaar
3.2	Zeer groot teeltrisico; groot vochttekort
3.3	Zeer groot teeltrisico; overstromingsgevaar

<sup>1)</sup> kleivruchtwisseling; met op klei-, zavel- en leemgronden gebruikelijke gewassen zoals wintertarwe, zomergroen, aardappelen, suikerbieten, peulvruchten en handelsgewassen

<sup>2)</sup> zandvruchtwisseling; met op moerige gronden en veengronden en zandgronden gebruikelijke gewassen: zomergroen, aardappelen, suikerbieten en maïs

<sup>3)</sup> zie tabel 27

Tabel 27 Normen voor hoog opbrengstniveau (kg.ha<sup>-1</sup>)

Gewas	Vruchtwisseling	
	klei	zand
wintertarwe	> 8000	> 6500
zomertarwe	> 6000	> 5000
zomergroen	> 5500	> 4500
consumptie-aardappelen	>45000	>40000
suikerbieten	>55000	>45000
maïs (droge stof)		>13000

bron: PAGV 1986

### 3.3.2 Weidebouw

#### Randvoorwaarden

De bodemgeschiktheidsclassificatie gaat uit van een weidebedrijf, gericht op de melkveehouderij, met een oppervlakte van 20 ha of meer (150-190 standaardbedrijfs-eenheden, sbe) en een bezetting van ca. 2,5 stuks grootvee-eenheden (gve) per ha gras of per ha gras plus groenvoedergewassen (snijmaïs). Het vee graast in aantallen van enige tientallen stuks. Gedurende de weideperiode maken deze koppels tweemaal daags de gang naar de centrale melkstal. Drijfmest wordt uitgereden en/of geïnjecteerd op tijdstippen die voor de bedrijfsvoering en de grasgroei zo gunstig mogelijk zijn, waarbij rekening wordt gehouden met de periode waarvoor een uitrijverbod geldt. Er wordt stikstof in de vorm van kunstmest gegeven (100-400 kg/ha N). Voor de verzorging van het grasland, de winning van ruwvoer en het uitrijden van mest worden meestal zware werktuigen gebruikt. Verkaveling en ontsluiting zijn zodanig dat het mogelijk is verschillende beweidingssystemen toe te passen. De bodemvrucht-

baarheid heeft het gewenste niveau voor de bodemkundige situatie. Het bedrijf wordt goed geleid. Iedere kaarteenheid wordt beoordeeld, alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

### ***Classificatie***

De geschiktheid wordt afgeleid uit de combinatie van gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- stevigheid van de bovengrond.

Tabel 28 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen.

*Tabel 28 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor weidebouw*

---

<b>1</b>	<b><u>Gronden met ruime mogelijkheden</u></b>
1.1	Hoge bruto-productie; weinig beweidingsverliezen; ten dele beperkt berijdbaar in de winter
1.2	Hoge bruto-productie; weinig beweidingsverliezen, behalve in natte jaren; beperkt berijdbaar in de winter en ten dele ook in het voorjaar
1.3	Hoge bruto-productie, behalve in droge jaren; weinig beweidingsverliezen; ten dele beperkt berijdbaar in de winter
1.4	Hoge bruto-productie, behalve in droge jaren; weinig beweidingsverliezen, behalve in natte jaren; beperkt berijdbaar in de winter en ten dele ook in het voorjaar
<b>2</b>	<b><u>Gronden met beperkte mogelijkheden</u></b>
2.1	Hoge bruto-productie; matige beweidingsverliezen; beperkt berijdbaar in de winter en overwegend ook in het voorjaar
2.2	Matige bruto-productie in droge jaren; weinig beweidingsverliezen; ten dele beperkt berijdbaar in de winter
2.3	Matige bruto-productie in droge jaren; matige beweidingsverliezen; beperkt berijdbaar in de winter en overwegend ook in het voorjaar
2.4	Hoge bruto-productie; matige tot grote beweidingsverliezen; zeer beperkt berijdbaar in de winter en beperkt in het voorjaar
<b>3</b>	<b><u>Gronden met weinig mogelijkheden</u></b>
3.1	Matige of hoge bruto-productie; grote beweidingsverliezen; zeer beperkt berijdbaar
3.2	Lage of matige bruto-productie; weinig beweidingsverliezen; goed berijdbaar

---

### **3.3.3 Bosbouw**

#### ***Randvoorwaarden***

De geschiktheid van de gronden wordt beoordeeld tegen de achtergrond van de meervoudige functies van het bos en de daaruit voortvloeiende doelstelling van de bosbouw. Deze beoogt een zo hoog mogelijk profijt op het gebied van houtproductie, recreatie en natuurbehoud. Er wordt vanuit gegaan dat het bos beter aan de meervoudige doelstelling beantwoordt naarmate het sneller tot volle wasdom komt en de samenstelling van de boomsoorten gevarieerder is. Volgens dit uitgangspunt wordt een grond voor de bosbouw hoger aangeslagen naarmate het aantal boomsoorten dat er op kan groeien, groter en de groei van die bomen beter is. Deze benadering doet waarschijnlijk meer recht aan de productieve en recreatieve functie van het bos dan aan die van het natuurbehoud. De beoordeling geldt voor bos dat goed wordt beheerd en uit ongemengde, gelijkjarige opstanden bestaat.

### Classificatie

Na het vaststellen van de legendagroep wordt de geschiktheid afgeleid uit de combinatie van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- voedingstoestand;
- zuurgraad.

Bij de geschiktheidsbeoordeling wordt er van uitgegaan dat alle gronden in agrarisch gebruik zijn. Tabel 29 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen; in tabel 30 staat wat onder goede, normale en slechte groei wordt verstaan.

Tabel 29 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor bosbouw

<b>1</b>	<b><u>Gronden met ruime mogelijkheden (goede groei van ten minste 3 gidsboomsoorten)<sup>*)</sup></u></b>
1.1	Goede groei van 6-7 gidsboomsoorten
1.2	Goede groei van 4-5 gidsboomsoorten
1.3	Goede groei van 3 gidsboomsoorten
<b>2</b>	<b><u>Gronden met beperkte mogelijkheden (goede groei van ten hoogste 2 gidsboomsoorten of normale groei van ten minste 3 gidsboomsoorten)</u></b>
2.1	Goede groei van 1-2 gidsboomsoorten
2.2	Normale groei van 5-7 gidsboomsoorten
2.3	Normale groei van 3-4 gidsboomsoorten
<b>3</b>	<b><u>Gronden met weinig mogelijkheden (normale groei van ten hoogste 2 gidsboomsoorten)</u></b>
3.1	Normale groei van 1-2 gidsboomsoorten
3.2	Slechte groei van alle gidsboomsoorten

<sup>\*)</sup> Gidsboomsoorten: Populier (Robusta), Zomereik, Beuk, Grove den, Douglasspar, Japanse larix en Fijnspar. Achter deze codering voor de klasse-indeling wordt met een derde cijfer het aantal loofboomsoorten met goede (achter klasse 1.1 t/m 2.1) of normale groei (achter klasse 2.2 t/m 3.1) aangegeven. Met een vierde cijfer wordt hetzelfde voor naaldboomsoorten aangegeven. Bijv. 2.1.2.0 betekent: goede groei voor twee loofboomsoorten en geen goede groei voor naaldboomsoorten (Bannink et al. 1973).

Tabel 30 Gemiddelde aanwas ( $m^3 \cdot ha^{-1} \cdot jaar^{-1}$ ) bij goede, normale en slechte groei van gidsboomsoorten (opgesteld in nauw overleg met "De Dorschkamp" en het Staatsbosbeheer)

Boomsoorten	Goede groei	Normale groei	Slechte groei
Populier (Robusta)	$\geq 17,0$	12,5-17,0	$< 12,5$
Zomereik	$\geq 9,0$	4,5- 9,0	$< 4,5$
Beuk	$\geq 6,8$	3,4- 6,8	$< 3,4$
Grove den	$\geq 6,6$	4,2- 6,6	$< 4,2$
Douglas	$\geq 13,5$	8,8- 13,5	$< 8,8$
Japanse larix	$\geq 10,8$	7,0- 10,8	$< 7,0$
Fijnspar	$\geq 12,3$	7,6- 12,3	$< 7,6$

### 3.3.4 Tuinbouw onder glas en in de volle grond

#### Randvoorwaarden

Uitgangspunten bij de bodemgeschiktheidsclassificatie zijn:

- goed geleide, modern ingerichte bedrijven van voldoende grootte;
- goed verkavelde en ontsloten percelen;

- grondgebonden teelten en geen substraatteelten bij tuinbouw onder glas;
- het, voor de bodemkundige situatie, gewenste niveau van bodemvruchtbaarheid;
- iedere kaarteenheid wordt beoordeeld alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

Afhankelijk van de omstandigheden ter plaatse kunnen aan deze uitgangspunten worden toegevoegd:

- 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 bodemmoehed kunnen veroorzaken;
- de te velde staande gewassen ondervinden weinig of geen schade van wild of vogels.

### **Classificatie**

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- verkruimelbaarheid;
- slempgevoeligheid;
- storing in de verticale waterbeweging.

Tabel 31 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen.

**Tabel 31 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor tuinbouw onder glas en in de volle grond**

---

<b>1</b>	<b><u>Gronden met ruime mogelijkheden</u></b>
1.1	Weinig teeltrisico; weinig of geen tekortkomingen. Vele vormen van tuinbouw kunnen op deze gronden met succes worden uitgeoefend.
1.2	Weinig teeltrisico voor enkele vormen van tuinbouw; voor de overige een matig teeltrisico door een minder goede bewerkbaarheid of slempgevoeligheid. Voor de teelt van pit- en steenvruchten is dit niet bezwaarlijk, voor vele andere vormen daarentegen wel. Gronden met een storing in de verticale waterbeweging behoren ook tot deze klasse.
<b>2</b>	<b><u>Gronden met beperkte mogelijkheden</u></b>
2.1	Matig teeltrisico door wateroverlast in natte jaren, enig vochttekort in droge jaren. Tot deze klasse behoren ook gronden met een storing in de verticale waterbeweging, slempgevoeligheid of een minder goede bewerkbaarheid.
2.2	Matig teeltrisico voor enkele vormen van tuinbouw; voor de overige vormen zeer groot teeltrisico (als 2.1 doch met één of twee tekortkomingen meer).
<b>3</b>	<b><u>Gronden met weinig mogelijkheden</u></b>

---

### **3.3.5 Fruitteelt**

De bodemgeschiktheidsclassificatie betreft zowel de teelt van pit- en steenvruchten als van klein fruit met uitzondering van aardbeien.

### **Randvoorwaarden**

Uitgangspunten bij de bodemgeschiktheidsclassificatie zijn:

- goed geleide, modern ingerichte bedrijven van voldoende grootte;
- goed verkavelde en ontsloten percelen;
- het voor de bodemkundige situatie, gewenste niveau van bodemvruchtbaarheid;
- iedere kaarteenheid wordt beoordeeld alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

Afhankelijk van de omstandigheden ter plaatse kunnen aan deze uitgangspunten worden toegevoegd:

- voor beregening of druppelbevloeiing is voldoende geschikt oppervlaktewater en/of grondwater beschikbaar;
- de afvoer van water uit drainreeksen levert geen problemen op;
- de grond heeft een betere geschiktheid naarmate de vruchtwisselingsmogelijkheden groter zijn.

### **Classificatie**

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- verkruielbaarheid;
- storing in de verticale waterbeweging.

De fruitteelt betreft langjarige gewassen. Dit houdt in dat hoge eisen worden gesteld aan de ontwatering. Fluctuatie van het grondwater in de wortelzone van het profiel is ongewenst, vooral in het groeiseizoen. Verschillende appel- en pererassen zijn vatbaar voor kanker op slecht ontwaterde gronden. Slechts gronden, waaraan gradatie 1 is toegekend verkeren in een goede ontwateringstoestand. De eisen voor het vochtleverend vermogen van de grond komen ongeveer overeen met die van gras. Vooral in het laatste groeistadium is veel bodemvocht nodig om vruchten van voldoende omvang en van goede kwaliteit te kunnen oogsten. Bovendien is een goede vochtvoorziening nodig voor het snel in produktie komen van de aanplant. Dit is één van de voorwaarden om tot een rendabele exploitatie te komen.

Andere voorwaarden zijn een goede vochtvoorziening en voldoende zuurstof in de wortelzone. Vandaar dat de bodemclassificatie mede berust op de beoordelingsfactoren verkruielbaarheid en storing in de verticale waterbeweging. Tabel 32 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen.

In de fruitteelt zijn de bruto-geldopbrengsten per ha hoog. Hierdoor zijn de kosten van de grond relatief laag. Maatregelen voor opheffing van bodemgebreken zijn in de fruitteelt eerder economisch verantwoord dan in de akkerbouw of de weidebouw. Bepaalde maatregelen worden in de fruitteelt dan ook als normaal beschouwd, terwijl dat bij andere vormen van agrarisch bodemgebruik vaak niet het geval is. Voor zover nodig worden fruitteeltpercelen intensief gedraineerd en van een onderbemalingsinstallatie voorzien. Op droogtegevoelige percelen wordt vaak beregening toegepast en op plaatsen waar geschikt beregeningswater schaars is, kan druppelbevloeiing een goede vochtvoorziening waarborgen.

*Tabel 32 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor fruitteelt*

---

<b>1</b>	<b>Gronden met ruime mogelijkheden</b>
1.1	Weinig teeltrisico; geen noemenswaardige tekortkomingen
1.2	Enig teeltrisico; kans op groeivertraging; geen noemenswaardige tekortkomingen
<b>2</b>	<b>Gronden met beperkte mogelijkheden</b>
2.1	Matig teeltrisico; beperking t.a.v. de ontwateringstoestand
2.2	Matig teeltrisico; beperking t.a.v. het vochtleverend vermogen
2.3	Matig teeltrisico; grote kans op groeivertraging
2.4	Matig teeltrisico; beperkingen t.a.v. ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en/of verkruijmelbaarheid en/of storing in de verticale waterbeweging
<b>3</b>	<b>Gronden met weinig mogelijkheden</b>
3.1	Zeer groot teeltrisico; sterke mate van wateroverlast
3.2	Zeer groot teeltrisico; groot vochttekort
3.3	Zeer groot teeltrisico; zeer beperkt t.a.v. ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en/of storing in de verticale waterbeweging

---

Veel gronden, die in de aktuele toestand minder geschikt zijn voor fruitteelt worden door deze ingrepen uitstekend geschikt. Zeer droogtgevoelige gronden waaraan gradatie 4 of 5 voor het vochtleverend vermogen zijn toegekend, blijven enig teeltrisico behouden ondanks een aanvullende watervoorziening.

In het verleden is plaatselijk getracht om het vochtleverend vermogen van plaatgronden (zandgronden met een kleidek) te verhogen door een diepe grondbewerking. Hierbij werd de ondiep aanwezige zandlaag tot bepaalde diepte vermengd met het kleidek zodat een diepere beworteling mogelijk werd. Een ongunstig neveneffect was meestal een verschraling van de bovengrond. Ondanks de diepere bewortelingsmogelijkheden na de bewerking en de betere vochtvoorziening werd tot nu toe zelden een opbrengstverhoging verkregen. Deze ingreep is daarom bij de geschiktheidsbeoordeling buiten beschouwing gebleven.

### **3.3.6 Boomkwekerij**

De bodemgeschiktheidsclassificatie heeft betrekking op de geschiktheid van gronden voor de vermeerdering en het opkweken van houtachtige gewassen die bestemd zijn 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 ericaceën die met kluit geleverd worden.

#### ***Randvoorwaarden***

Bij de interpretatie wordt uitgegaan van een modern uitgerust, goed geleid boomkwekersbedrijf met:

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

Bij de beoordeling wordt er van uitgegaan 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 geteelt korter is.

### ***Classificatie***

Bij de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor boomkwekerij volgens de gevestigde teeltmethode wordt aan het vochtleverend vermogen van het profiel groot gewicht toegekend, omdat het effect van een kunstmatige beregening of druppelbevloeiing op de groei van een gewas tegen kan vallen.

In het algemeen geldt voor de boomkwekerij als eis een voldoende dikke doorwortelbare laag met een grote buffer voor vocht en voeding. Voor de teelt van kluitplanten moet deze laag bovendien enige binding of samenhang vertonen hetzij door leem of lutum hetzij door humus.

Voor een goede bewerkbaarheid mag de zwaarte van de grond niet te hoog zijn (minder dan 35% lutum). De bewerkbaarheid van kleigronden is sterk afhankelijk van het organische-stofgehalte. Humusrijke en venige kleigronden hebben een goede bewerkbaarheid, zware humusarme kleigronden zijn moeilijk te bewerken en de gewassen slaan minder goed aan. Ook het rooien levert problemen op. Zavelgronden zijn ideaal tot goed. De zeer lichte zavelgronden zijn slempgevoelig. Op lichte kleigronden geven de gewassen een grof (minder vertakt) wortelstelsel.

Op zand zijn het vooral de vochthoudende gronden die voor de teelt in aanmerking komen (enkeerd- en beekerdgronden) en in mindere mate de podzolgronden. De veldpodzolgronden en in het algemeen de vlakvaaggronden vertonen te weinig samenhang en zijn te droogtegevoelig. Uitzondering vormen de sterk lemige vorstvaaggronden.

Bij veengronden zijn vooral de aar- en koopveengronden met een toemaakdek van belang. Bij organische-stofgehalten van de bouwvoor boven 40% laat de draagkracht te wensen over.

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- verkruimelbaarheid;
- stuifgevoeligheid;
- slempgevoeligheid;
- zuurgraad;
- dikte van de A-horizont(en).

Tabel 33 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen.



**Tabel 33 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor boomkwekerij**

---

- 1 Gronden met ruime mogelijkheden**
    - 1.1 Goed ontwaterd, groot vochtleverend vermogen en een goed bewerkbare A-horizont dikker dan 30 cm zonder vrije koolzure kalk (pH < 6,5)**
    - 1.2 Als 1.1 maar met een A-horizont dunner dan 30 cm**
    - 1.3 Als 1.1 maar met een pH > 6,5**
    - 1.4 Als 1.2 maar met een pH > 6,5**
  
  - 2 Gronden met beperkte mogelijkheden**
    - 2.1 A-horizont dikker dan 30 cm; matig teeltrisico door tekortkomingen in ontwatering of vochtleverantie en in slemp- of stuifgevoeligheid**
    - 2.2 Als 2.1 maar met een A-horizont dunner dan 30 cm**
    - 2.3 A-horizont dikker dan 30 cm; matig teeltrisico als gevolg van tekortkomingen in 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-horizont dunner dan 30 cm. Tot deze klasse worden ook gerekend de goedbewerkbare kleigronden**
  
  - 3 Gronden met weinig mogelijkheden**

Dit zijn gronden met ernstige beperkingen t.a.v. de verkrumelbaarheid al dan niet in combinatie met beperking in ontwateringstoestand en/of vochtleverend vermogen
-

## **4 DIGITALE VERWERKING/MANIPULATIE VAN BODEMKUNDIGE GEGEVENS (BOPAK-I)**

De volgende bodemkundige gegevens kunnen worden gedigitaliseerd en op magneetband opgeslagen:

- de bodemkaart:
  - de lijnen van de bodemeenheden, grondwatertrappen, toevoegingen en overige onderscheidingen: in het zgn. lijnenbestand;
  - de code van de kaarteenheden waartoe een vlak van de bodemkaart behoort: in het zgn. vlakkenbestand;
- de boorstaat/veldcomputer:
  - alle gegevens van de boorstaat/veldcomputer, inclusief de ligging van het boorpunt: in het zgn. puntenbestand;
- aanvullende gegevens:
  - gegevens over de geschiktheid voor de gewenste bodemgebruiksvormen per kaarteenheden in het zgn. klassenbestand.

Deze bestanden worden samen met een aantal computerprogramma's, een gebruikershandleiding en technische documentatie overgedragen aan de Landinrichtingsdienst. 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.

### **4.1 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 daar voor staan, slaan op het LD-vak;
- de volledige code van het kaartvlak, maximaal bestaande uit:
  - 1voorvoegsel (bijv.: g/...);
  - 2hoofdcode (bijv.: Mn54C);
  - 3achtervoegsel (bijv.: .../v);
  - 4vergravingstoestand (bijv.: .../F);
  - 5grondwatertrap (bijv.: IVu);
- 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.

## 4.2 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 wordt in het kort aangegeven welke gegevens tot deze groepen behoren. Voor meer informatie wordt naar de gebruikershandleiding verwezen.

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 initialen van de opsteller van de boorstaat.

Tot de profielgegevens behoren:

- de standaardpuntencode: de code voor de toevoeging (bovengrond), voor het subgroep-deel, het cijferdeel, het kalkverloop, de toevoeging (ondergrond), de vergraving;
- de grondwatertrap;
- de geschatte waarden voor de GHG en de GLG met de daarbij behorende grondwatertrap;
- de aanduiding voor kroonboring;
- de hoogte in m t.o.v. NAP;
- de codering voor het bodemgebruik.

*Bouwland:*

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

*Grasland:*

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

*Boomgaard (fruitteelt):*

- FZ = zwart (bomen op bouwland)
- FG = groen (bomen op grasland)

*Tuinland:*

TG = onder glas

TV = vollegrond

*Bos:*

BL = loofbos

BN = naaldbos

BK = boomkwekerij

BX = overige

*Natuurterreinen (woest):*

WH = heide

WN = natte vegetatie (o.a. slikken)

WD = droge vegetatie (o.a. stuifzand)

WX = overige

*Overige terreinen (rest):*

RB = bebouwing

RS = sportterrein

RP = plantsoen

RX = overige (bouwputten enz.)

- de geschatte waarde van de bewortelbare diepte in cm;
- hokje A, facultatief;
- hokje B, facultatief.

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 moerig is;
- de textuur: het lutum- en leemgehalte, en de zandgrofheid;
- de kalkklasse;
- de rijpingsklasse;
- de geologische formatie;
- de doorlatendheid, fakultatief;
- hokje C, facultatief;
- hokje D, facultatief;
- opmerkingen als brokkelig of met schelpjes e.d.

### **4.3 Klassenbestand met aanvullende gegevens**

Het klassenbestand kan per kaarteenheid de volgende informatie bevatten:

- het volgnummer van de kaarteenheid;
- de code van de kaarteenheid;
- de HELP-code;

- de aard van de bovengrond;
- de grondwatertrap<sup>\*)</sup>;
- 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 per bodemgebruiksvorm<sup>\*)</sup>;
- de geschiktheid<sup>\*)</sup> voor de gewenste bodemgebruiksvormen.

<sup>\*)</sup> voor en na ingreep op de bodemgesteldheid.

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

#### **4.4 Locatie van de digitale bestanden en programma's**

Het DLO-Staring Centrum draagt de digitale informatie van de landinrichtingsgebieden in een aantal deelbestanden op magneetband over aan de Landinrichtingsdienst. Deze informatie omvat:

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

De onderverdeling van de landinrichtingsgebieden in zogenaamde LD-vakken staat in de bijbehorende rapporten. 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 op de computer van de Landinrichtingsdienst.

Voor verdere informatie over deze programmatuur wordt verwezen naar de gebruikershandleiding en de technische documentatie. De Landinrichtingsdienst 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 kunnen worden, is het van belang te informeren naar het versienummer van de programmatuur bij de bestanden.

## 5 BEGRIPPEN

Rapport en kaarten over bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden bevatten termen die wellicht enige toelichting behoeven. In deze lijst, die een alfabetische volgorde heeft, vindt u de gebruikte termen verklaard of gedefinieerd. In De Bakker en Schelling (1989) wordt veel dieper op de betekenis van een term ingegaan.

**afwatering:** afvoer van water door een stelsel van open waterlopen naar een lozingspunt van het afwateringsgebied

**A-horizont:** bovengrond van mineraal of moerig materiaal, aan het oppervlak ontstaan, relatief donker gekleurd; de organische stof is geheel of gedeeltelijk biologisch omgezet.

**AB-horizont:** geleidelijke overgang van een A- naar een B-horizont

**AC-horizont:** geleidelijke overgang van een A- naar een C-horizont

**AE-horizont:** geleidelijke overgang van een A- naar een E-horizont

**...a-horizont:** horizont die uit van elders toegevoerd materiaal bestaat. De aanduiding wijst op de invloed van de pluggenbemesting 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 plantenwortels kunnen doordringen in de grond. Limiterend zijn: de pH, aëratie en de indringingsweerstand (Van Soesbergen et al. 1986).

**bewortelingsdiepte:** diepte waarop een één- of tweejarig 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 verandering dat:
  - nieuwvorming van kleimineralen is opgetreden en/of;
  - sesquioxiden zijn vrijgekomen, of;
  - een blokkige of samengesteld prismatische structuur is ontstaan.

**BC-horizont:** geleidelijke overgang van een B- naar een C-horizont; typerend voor vele hydropodzolgronden

**...b-horizont:** horizont die na de bodemvorming met een andere afzetting of met een opgebrachte laag (bijv. 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 DLO-Staring Centrum meestal tot 120 of 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.

**briklaag:** textuur-B die:

- ten minste 15 cm dik is;
- in het zwaarste gedeelte (de Bt) ten minste 19% lutum bevat)
- inspoelingshuidjes van lutum (en ijzer) op sommige wanden van de structuurelementen en van de poriën heeft.

**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 volgende tabel; ontleend aan het Cultuurtechnisch Vademecum).

#### Gradatie in verzadigde doorlatendheid

Code	Naam	K(m/dag)
1	slecht doorlatend	0,05-0,40
2	matig doorlatend	0,05-0,40
3	vrij goed doorlatend	0,40-1,00
4	goed doorlatend	>1,00

**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 is en meestal ook een lager lutum- of humusgehalte heeft dan de boven- en/of onderliggende horizont die verarmd is door verticale (soms laterale) uitspoeling van Fe- en Al-(hydro)oxyden (sesquioxiden)

**EB-horizont:** geleidelijke overgang van een E- naar een B-horizont. Deze 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 plantefragmenten aanwezig zijn

**fluctuatie:** zie grondwaterstandsfluctuatie

**fluviatiel:** 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 µm

**grondwater:** water dat zich beneden de grondwaterspiegel bevindt en alle holten en poriën in de grond vult

**grondwaterspiegel (= freatisch vlak):** denkbeeldig vlak waarop de druk in het grondwater gelijk is aan de atmosferische, en waarbeneden de druk in het grondwater neerwaarts toeneemt (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 wordt deze term in kwantitatieve zin gebruikt als het verschil tussen GLG en GHG.

**grondwaterstandsverloop:** verandering van de grondwaterstand in de tijd

**grondwatertrap (Gt):** klasse die gedefinieerd wordt door een zeker GHG- en/of GLG-traject

**grondwatersverschijnselen:** zie: hydromorfe verschijnselen

**guanotrofiëring:** eutrofiëring van een voedselarm milieu door uitwerpselen van vogels

**GVG (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand):** langjarig gemiddelde van de grondwaterstand op 1 april

**gyttja:** bagger, ontstaan uit resten van organismen die leven in voedselrijk water (diatomeëen)

**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:**

1 Voor de podzolgronden:

- een moerige bovengrond of;
- een moerige tussenlaag en/of;
- 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:

- een Cr-horizont binnen 80 cm diepte beginnend en/of;
- een niet-gerijpte ondergrond en/of;
- een moerige bovengrond en/of;
- een moerige laag binnen 80 cm diepte beginnend;
- bij zandgronden met een A dunner dan 50 cm: geen ijzerhuidjes op de zandkorrels onder de A-horizont;
- bij kleigronden met een A dunner dan 50 cm: roest- en/of reductievlekken beginnend binnen 50 cm diepte.

**hydromorfe verschijnselen:** verschijnselen door periodieke verzadiging van de grond met water veroorzaakt. In het profiel zijn deze verschijnselen waarneembaar in de vorm van blekings- en gleyverschijnselen, roest- en "reductie"-vlekken en een totaal "gereduceerde" zone. In ijzerhoudende gronden worden deze verschijnselen 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 bovengenoemde gronden een hydromorf kenmerk.

**...j-horizont:** horizont met jarosietvlekken (katteklei)

**kalkarm, -loos, -rijk:** bij het veldbodemkundig onderzoek wordt het koolzurekalkgehalte van grond geschat aan de mate van opbruisen met verdund zoutzuur (10% HCl). Er zijn drie kalkklassen:

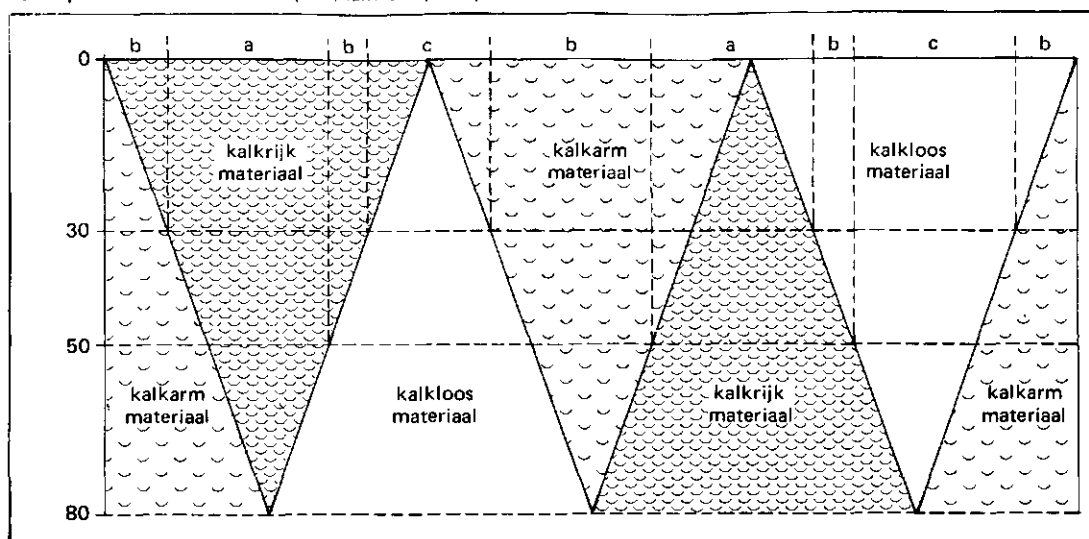
- 1 kalkarm materiaal: hoorbare opbruising; overeenkomend met ca. 0,5-1 à 2%  $\text{CaCO}_3$ .
- 2 kalkloos materiaal: geen opbruising; overeenkomend met minder dan ca. 0,5%  $\text{CaCO}_3$ , analytisch bepaald, d.w.z. de geanalyseerde hoeveelheid  $\text{CO}_2$ , omgerekend in procenten  $\text{CaCO}_3$  op de grond.
- 3 kalkrijk materiaal: zichtbare opbruising; overeenkomend met meer dan ca. 1-2%  $\text{CaCO}_3$ .

**kalkloze zware kleitussenlaag:** een niet-kalkrijke laag met mineraal materiaal dat tenminste 35% lutum bevat, liggend onder een zavel- of lichte kleibovengrond. De kalkloze zware kleitussenlaag begint:

- of binnen 25 cm en loopt door tot ten minste 40 cm;
- of tussen 25 en 80 cm en is tenminste 15 cm dik en rust op een lichtere en/of kalkrijke ondergrond die:
  - of binnen 80 cm diepte begint en ten minste 40 cm dik is;
  - of dieper dan 80 cm begint en doorloopt tot dieper dan 120 cm.

**kalkverloop:** het verloop van het kalkgehalte in het bodemprofiel

verloop van de kalk met de diepte (kalkverlopen a, b en c)



*Schematische voorstelling van de kalkverlopen in verband met het verloop van het koolzure kalkgehalte*

**klastisch sediment:** sediment ontstaan door afbraak van oudere gesteenten, samengesteld uit delen en mineralen van het moedergesteente.

**klei:** mineraal materiaal dat ten minste 8% lutum bevat (zie ook: textuurklasse).

**kleiarme moerige eerdlaag:** een moerige eerdlaag waarin geen lutum van betekenis voorkomt

**kleigronden:** minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en 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  $\mu\text{m}$ . Wordt in de praktijk vrijwel uitsluitend 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 lutum laag is (afneemt).

**lutum:** kortweg gebruikt voor lutumfractie

**meerbodem:** bruin, sterk tot zeer sterk lemig, venig slik, gevormd op de bodem van een plas

**mineraal:** zie: mineraal materiaal; zie: organische-stofklasse

**mineraal materiaal:** grond met een organische-stofgehalte van minder dan 15% (bij 0% lutum) tot 30% (bij 70% lutum). Zie: organische-stofklasse.

**minerale delen:** het bij 105 °C gedroogde, over de 2 mm zeef gezeefde deel van een monster na aftrek van de organische stof en de koolzure kalk. De term "minerale delen" 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:
  - humusrijk is of;
  - 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 die 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 en 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 plantenresten met een herkenbare weefselopbouw ten hoogste 10-15% 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 die 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 (strooisellaag) en die ligt boven een A- of een E-horizont

**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 massafractie 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 namen	
0 - 0,75	uiterst humusarm zand	humusarm	mineraal materiaal
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 materiaal	
22,5 - 35	zandig veen		
35 -100	veen		

**Indeling van lutumrijke gronden naar het organische-stofgehalte**

Organische stof (%)	Naam	Samenvattende namen
0- 2,5 à 5	humusarme klei	humusarm mineraal materiaal
2,5 à 5- 5 à 10 5 à 10- 8 à 16	matig humeuze klei zeer humeuze klei	humeus
8 à 16- 15 à 30	humusrijke klei	
15 à 30- 22,5 à 45 22,5 à 45- 35 à 70 35 à 70-100	venige klei kleilig veen veen	moerig materiaal

Bij deze indeling zijn de klassegrenzen afhankelijk van het lutumgehalte met dien verstande, dat hoe hoger het lutumgehalte is, hoe hoger ook het vereiste organische-stofgehalte moet zijn om een grond in een bepaalde organische-stofklasse te handhaven.

**...p-horizont:** recent door de mens bewerkte A-horizonten, zoals de bouwvoor (Ap, p = ploegen). Diep bewerkte gronden leveren meestal een menging van verschillende horizonten op, aangeduid bijv. als A/B/C.

**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:** vast gesteente

**...r-horizont:** geheel gereduceerde horizont

**Rijpingsklassen als afhankelijke van de consistentie**

Naam	Consistentie
geheel ongerijpt	zeer slap; loopt tussen de vingers door
bijna ongerijpt	slap; loopt bij knijpen zeer gemakkelijk tussen de vingers door
half gerijpt	matig slap; loopt bij knijpen nog goed tussen de vingers door
bijna gerijpt	matig stevig; is met stevig knijpen nog juist tussen de vingers door te krijgen
gerijpt	stevig; niet tussen de vingers door te krijgen

**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.

**rodoornig:** met ijzer verrijkte lagen (rood- of okerbruin van kleur) aan of nabij het oppervlak ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -gehalte 5-50%, meestal meer dan 10%)

**roestvlekken:** door de aanwezigheid van bepaalde ijzerverbindingen bruin tot rood gekleurde vlekken

**sesquioxiden:** verbindingen van Fe/Al met  $\text{OH}^-$

**...s-horizont:** aanduiding bij podzol-B-horizont 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.

**siltfractie:** "tussenfractie" tussen de lutum- en de zandfractie; de minerale delen zijn groter dan 2 en kleiner dan 50  $\mu\text{m}$

**textuur:** korrelgroottesamenstelling van de grondsoorten; zie ook: textuurklasse

**textuur-B:** B-horizont in minerale gronden, waarin lutum of lutum met sesquioxiden is ingespoeld

**textuurklassen:** berust op een indeling van grondsoorten naar hun korrelgroottesamenstelling in massaprocenten van de minerale delen. Niet-eolische en eolische afzettingen (zowel zand als zwaarder materiaal) worden naar het lutum- of leemgehalte ingedeeld, en de zandfractie naar de M50 als in de volgende tabellen.



**Indeling niet-eolische afzettingen<sup>1)</sup> naar het lutumgehalte**

Lutum(%)	Naam	Samenvattende namen	
0 - 5	kleiarm zand	zand	lutumarm materiaal
5 - 8	kleilig zand		
8 - 12	zeer lichte zavel	lichte zavel	lutumrijk materiaal (wordt in zijn geheel t.o.v. "zand" ook wel met "klei" aangeduid)
12 - 17,5	matig lichte zavel	zavel	
17,5- 25	zware zavel		
25 - 35	lichte klei	klei	
35 - 50	matig zware klei	zware klei	
50 -100	zeer zware		

<sup>1)</sup> zowel zand als zwaarder materiaal

**Indeling eolische afzettingen<sup>1)</sup> naar het leemgehalte**

Leem(%)	Naam	Samenvattende namen	
0 - 10	leemarm zand	zand <sup>2)</sup>	
10 - 17,5	zwak lemig zand	lemig zand	
17,5- 32,5	sterk lemig zand		
32,5- 50	zeer sterk lemig zand		
50 - 85	zandige leem	leem	
85 -100	siltige leem		

<sup>1)</sup>zowel zand als zwaarder materiaal

<sup>2)</sup>tevens minder dan 8% lutum

**Indeling van de zandfractie naar de M50**

M50 (µm)	Naam	Samenvattende namen
50- 105	uiterst fijn zand	fijn zand
105- 150	zeer fijn zand	
150- 210	matig fijn zand	
210- 420	matig grof zand	grof zand
420-2000	zeer grof zand	

**...t-horizont:** zwakke textuur-B-horizont of briklaag (t van het Duitse Ton), waarin lutum ingespoeld is

**...u-horizont:** toevoeging aan de code voor een hoofdhorizont zonder andere letter-toevoeging (u = unspecified)

**vaaggronden:** minerale gronden zonder duidelijke podzol-B-horizont, zonder briklaag en zonder minerale eerdlaag

**veengronden:** gronden die tussen 0 en 80 cm - mv. voor meer dan de helft van de dikte uit moerig materiaal bestaan

**vergraven gronden:** gronden waarin een vergraven laag voorkomt, die tussen 0 en 40 cm diepte begint, tot grotere diepte dan 40 cm doorloopt en dikker is dan 20 cm

**waterstand:** zie: grondwaterstand

**...w-horizont:** aanduiding bij:

- geheel of nagenoeg geheel gehomogeniseerde B-horizonten voor nieuwgevormde kleimineralen en/of vrijgekomen sesquioxiden (vnl. ijzer) of voor een blokkige structuur of samengestelde prismatische structuur;
- C-horizonten die uit zavel of klei bestaan voor een blokkige of samengestelde prismatische structuur;
- C-horizonten in zand, leem of silt voor nieuwgevormde kleimineralen en/of vrijgekomen sesquioxiden;
- C-horizonten met sterk verweerd moerig materiaal.

**...y-horizont:** aanduiding bij C-horizonten in zand met ijzerhuidjes

**zand:** mineraal materiaal dat minder dan 8% lutum- en minder dan 50% leemfractie bevat

**zanddek:** minerale bovengrond die minder dan 8% lutum- en minder dan 50% leemfractie bevat (ook na eventueel ploegen tot 20 cm) en die binnen 40 cm diepte ligt op moerig materiaal, op een podzolgrond of op een kleilaag die dikker is dan 40 cm

**zandfractie:** minerale delen met een korrelgrootte van 50 tot 2000  $\mu\text{m}$  (zie ook: textuurklasse)

**zandgronden:** minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en moerige tussenlaag) waarvan het minerale deel tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van die 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:**

- 1 geen roest of;
- 2 roest ondieper dan 35 cm beneden maaiveld beginnend of;
- 3 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

## LITERATUUR

- ALBERS, H.T.M.P., 1980. *Een onderzoek naar de verslemping van zeekleigronden*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1484.
- BAKKER, H. DE en W.P. LOCHER, (red.), 1990. *Bodemkunde van Nederland, deel 2: Bodemgeografie*. Den Bosch, Malmberg (Tweede druk).
- BAKKER, H DE en J. SCHELLING, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus*. Tweede gewijzigde druk, bewerkt door D.J. BRUS en C. VAN WALLENBURG. Wageningen, PUDOC.
- BANNINK, J.F., H.N. LEIJS en I.S. ZONNEVELD, 1973. *Vegetatie, groeiplaats en boniteit in Nederlandse naaldboutbossen*. Bodemkundige Studies 9. Wageningen. Mededelingen van de Stichting voor Bodemkartering.
- BODEMKAART, 1978. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; toelichting bij de kaartbladen 17 West Emmen en 17 Oost Emmen*. Wageningen, STIBOKA.
- BOEKEL, P., 1972. "Factoren die van invloed zijn op de structuur van de grond". In: *Bodemkunde in de moderne Land- en Tuinbouw*. Voordrachten gehouden op de 28e B-leergang. Den Haag, Ministerie van Landbouw en Visserij.
- DENNEBOOM, J., J.M.G.B. HEYMANS, J. STOLP en A.K. BREGT, 1985. *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.
- HAANS, J.C.F.M., (red.), 1979. *De interpretatie van bodemkaarten; rapport van de Werkgroep Interpretatie Bodemkaarten, stadium C*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1463.
- HEESEN, H.C. VAN en G.J.W. WESTERVELD, 1966. "Karakterisering van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart". *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 3-3: 116-123.
- SLUIJS, P. VAN DER, 1982. "De grondwatertrap als karakteristiek van het grondwaterstandsverloop". *H<sub>2</sub>O* 15: 42-46.
- SLUIJS, P. VAN DER en H.C. VAN HEESEN, 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 intepretatie van bodemkundige gegevens; systeem voor de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor akkerbouw, weidebouw en bosbouw*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1967.

VRIES, F. DE en C. VAN WALLENBURG, 1974. "Waardering van de landbouwkundige waarde van de grond". *Bedrijfsvoorlichting* 5, 2: 159-168.

VRIES, F. DE en C. VAN WALLENBURG, 1990. "Met de nieuwe grondwatertrappenindeling meer zicht op het grondwater". *Landinrichting* 30, 1: 31-36.

VRIES, TH. DE, 1974. "Waardering van de landbouwkundige waarde van de grond". *Bedrijfsvoorlichting* 5, 2: 159-168.

WALLENBURG, C. VAN en C. HAMMING, 1985. "De zodestevigheid van grasland in relatie tot bodemgesteldheid en ontwatering". *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 25, 2: 111-119.

ZUUR, A.J., 1948. "Stuiven van mariene gronden". *Maandblad voor de landbouwvoorlichtingsdienst* 5, 11: 518-522.

#### NIET GEPUBLICEERDE BRONNEN

BRUSSEL, P.C.M., 1980. *Winderosie en de Veenkoloniën*. Wageningen. Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding. Nota 1169.

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.