

# Open Club te Klimmen

Cultuurtechnisch onderzoek en aanlegadvies sportpark De Schrub te Klimmen (gemeente Voerendaal)

Definitief

gemeente Voerendaal

Sweco Nederland B.V.  
Houten, 14 november 2016

# Verantwoording

**Titel** : Open Club te Klimmen

**Subtitel** : Cultuurtechnisch onderzoek en aanlegadvies sportpark De Schrub te Klimmen (gemeente Voerendaal)

**Projectnummer** : 348609

**Referentienummer** : SWNL0195233

**Revisie** : D1

**Datum** : 14 november 2016

**Auteur(s)** : de heer R. Muntjewerff

**E-mail adres** : ronald.muntjewerff@sweco.nl

**Gecontroleerd door** : de heer C. Nell en de heer J. de Wit

**Paraaf gecontroleerd** :

**Goedgekeurd door** : de heer W. van de Kerkhof

**Paraaf goedgekeurd** :

**Contact** : Sweco Nederland B.V.  
De Molen 48  
3994 DB Houten  
Postbus 119  
3990 DC Houten  
T +31 88 811 66 00  
www.sweco.nl

# Inhoudsopgave

1	Inleiding .....	4
2	Cultuurtechnische en geotechnische inventarisatie .....	5
2.1	Achtergrondinformatie .....	5
2.1.1	Huidige situatie.....	5
2.1.2	Stortplaats.....	5
2.2	Beschikbare onderzoeken .....	6
2.3	Milieukundige situatie .....	6
2.4	Bodemkundig en geotechnisch onderzoek.....	7
2.4.1	Uitgevoerde veld- en laboratoriumonderzoeken .....	7
2.4.2	Algemene bodemschematisatie .....	7
2.5	Maaiveldhoogten .....	9
2.6	Cultuurtechnische beoordeling huidige velden .....	9
2.6.1	Veld 1 .....	9
2.6.2	Veld 2 .....	10
2.6.3	Trainingsveld.....	11
3	Uitgangspunten .....	12
3.1	Te beschouwen opties.....	12
3.1.1	Optie 1: de aanleg van een kunstgrasveld in combinatie met een natuurgrasveld ....	12
3.1.2	Optie 2: de aanleg van twee volwaardige WeTRa-velden. ....	12
3.2	Kwalitatieve voorwaarden.....	12
3.2.1	Kunstgrasvelden .....	12
3.2.2	Natuurgrasvelden en WeTRa-velden .....	13
4	Aanlegadvies velden .....	15
4.1	Risicoanalyse.....	15
4.1.1	Zettingen.....	15
4.1.2	Beuklijn .....	15
4.1.3	Varianten .....	15
4.2	Situering van de velden.....	16
4.3	Uitwerking optie 1 – kunstgrasveld en natuurgrasveld.....	16
4.3.1	Aanleg kunstgrasveld ter plaatse van veld 2 .....	16
4.3.2	Renovatie natuurgrasveld - veld 1 .....	18
4.4	Uitwerking optie 2 – aanleg WeTRa-velden met toplaagversteving.....	18
4.4.1	Aanleg WeTRa veld op bestaande velden (veld 1 en veld 2).....	18
4.5	Afweging en advies .....	19

Bijlage 1:   Situatietekening

Bijlage 2:   Boorprofielen

Bijlage 3:   Resultaten laboratoriumanalyses

Bijlage 4:   Toelichting beoordelingsfactoren natuurgrasvelden

# 1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Voerendaal is door Sweco een ruimtelijke verkenning uitgevoerd naar de mogelijkheden voor herinrichting van het sportpak De Schrubp te Klimmen. Het uiteindelijke doel is om te komen tot een masterplan voor de 'Open Club Klimmen'; bestaande uit een clustering van de sportaccommodaties, verenigingsgebouwen, openbare voorzieningen en een basisschool. Onderdeel van de plannen is een optimalisatie van de gebruiksmogelijkheden van de voetbalvelden door VV Hellas.

Gebaseerd op de uitgevoerde behoefteanalyse is bepaald dat VV Hellas voor een cultuurtechnisch verantwoorde inpassing van de speeluren voor de wedstrijden en trainingen de beschikking moet hebben over een bespelingscapaciteit van in circa 1000 uur. Geconcludeerd is dat de capaciteit van de bestaande velden onvoldoende is en gezocht moet worden naar opties om de gebruiksmogelijkheden te optimaliseren. Binnen de beschikbare ruimte op het sportpark dient een keuze te worden gemaakt tussen de aanleg van een kunstgrasveld in combinatie met een natuurgrasveld, danwel de aanleg van minimaal twee volwaardige WeTRa-velden.

In vervolg hierop is in opdracht van de gemeente Voerendaal onderzoek gedaan naar de randvoorwaarden en mogelijkheden voor aanleg van de velden. Met de wetenschap dat de bestaande velden boven op de voormalige stortplaats zijn gesitueerd, is door Sweco onderzoek verricht naar de cultuurtechnische, geotechnische en milieukundige uitgangssituatie. De te onderzoeken aspecten zijn bepalend voor de te verrichten (grond)werken en de aanleg van de verschillende velden en constructies. Bijkomende randvoorwaarde is dat de velden in september 2017 speelklaar moeten zijn.

In het voorliggende rapport zijn de resultaten van het cultuurtechnisch onderzoek en de daarop gebaseerde aanlegadviezen uitgewerkt. De resultaten en conclusies van het milieukundig onderzoek zijn separaat gerapporteerd.

## 2 Cultuurtechnische en geotechnische inventarisatie

### 2.1 Achtergrondinformatie

#### 2.1.1 Huidige situatie

De fusievereniging VV Hellas maakt onder andere gebruik van de bestaande velden op het sportpark De Schrub te Klimmen. In 1980 is het sportpark, bestaande uit twee voetbal-wedstrijdvelden en een trainingsveld (globale afmetingen 45x75 m) aangelegd.

Op basis van uitgevoerde analyses is aangetoond dat de capaciteit van de huidige accommodatie in Klimmen onvoldoende is om alle wedstrijden en trainingen te kunnen afwerken. Daarom maakt VV Hellas momenteel ook nog gebruik van de accommodatie te Ransdaal. Het voorplan is echter om in het kader van de 'Open Club Klimmen' alle activiteiten op het sportpark De Schrub te gaan concentreren.



Figuur 1: Huidige situatie met daarop de ligging van de bestaande velden (Veld 1 aan westelijke zijde, het trainingsveld in het midden en veld 2 aan de oostelijke zijde)

#### 2.1.2 Stortplaats

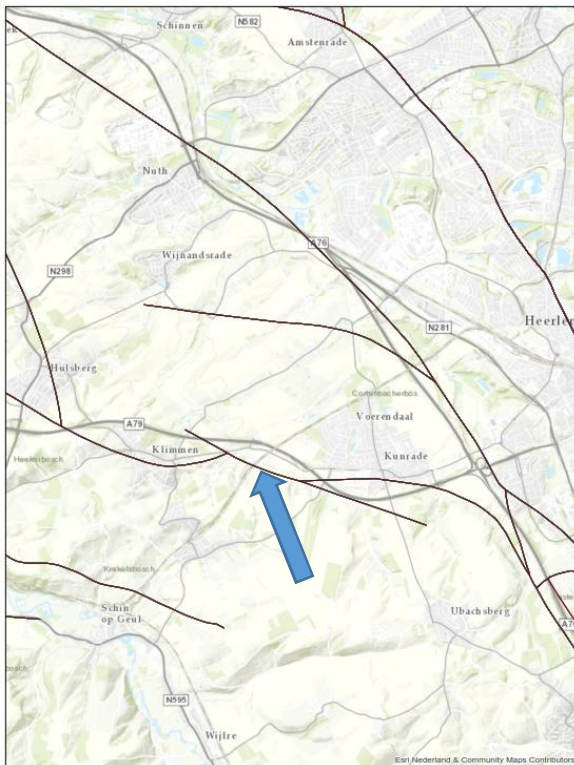
De voetbalvelden op het Sportpark De Schrub te Klimmen zijn aangelegd op een voormalige stortplaats. Uit de beschikbare gegevens blijkt dat de stortplaats vanaf 1949 in gebruik is geweest en in 1975 is gesloten. In de betreffende voormalige kalksteengroeve is volgens de beschikbare informatie huishoudelijk afval en bouw- en sloopafval gestort.

Uit door de gemeente verstrekte informatie maken wij op dat er na de aanleg in 1980 met een zekere regelmaat, vooral ter plaatse van veld 2, herstelwerkzaamheden zijn uitgevoerd. Dit ter correctie van de vlakteligging. Aangezien de natuurlijke ondergrond als niet zettinggevoelig is te

beschouwen (zie ook paragraaf 4.1), zijn de in het verleden opgetreden zettingen het gevolg van de ligging van de sportvelden op een voormalige stortplaats, waarin ook huisvuil is verwerkt.

Uit de onderzoeken is op te maken dat de stort is afgedekt met een laag lemige grond waarop vervolgens de velden zijn aangelegd. De dikte van deze deklaag varieert 0,8 à 1,0 m tot meer dan 2,0 m. Tot een diepte van 2 tot circa 9 à 10 m onder maaiveld is het stortmateriaal verwerkt. Onder het stortmateriaal bevindt zich een pakket van zeer draagkrachtig, niet of nauwelijks samendrukbaar, kalkzandsteen.

Bekend is dat het sportpark min of meer boven de Kunraderbreuk ligt (zie figuur 2). Tot op heden heeft deze situatie geen nadelige gevolgen gehad voor de velden en bijbehorende voorzieningen en gebouwen. Het is echter niet ondenkbaar dat er als gevolg van aardshokken en verplaatsingen in de ondergrond veranderingen kunnen optreden. Toekomstige verstoringen zijn daardoor niet geheel uit te sluiten.



Figuur 2: *Indicatieve ligging Kunraderbreuk*

## 2.2 Beschikbare onderzoeken

In het kader van het bodemkundig onderzoek is gebruik gemaakt van het volgende beschikbare document:

- [1] Conex rapport nr. CXA 157.06 'Grondmechanisch bodemonderzoek t.h.v. voetbalvelden Klimmania te Klimmen', 29 mei 2006.

Ook zijn er in de loop der jaren meerdere milieukundige onderzoeken uitgevoerd. Deze onderzoeken zijn met name gebruikt ter beoordeling van de dikte en samenstelling van de deklaag en de omvang van de voormalige stortplaats.

## 2.3 Milieukundige situatie

In combinatie met het cultuurtechnisch onderzoek is er ook een milieukundig onderzoek, inclusief asbestonderzoek, uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek zijn separaat gerapporteerd (rapport: Sweco, 'Verkennd bodem- en asbestonderzoek – sportcomplex De Schrub te Klimmen', 10 november 2016).

## 2.4 Bodemkundig en geotechnisch onderzoek

### 2.4.1 Uitgevoerde veld- en laboratoriumonderzoeken

Ter bepaling van de huidige profielopbouw (dikte en samenstelling deklaag) en de kwaliteit van de toplaag van de huidige velden zijn de volgende veldonderzoeken verricht:

- 32 boringen ter plaatse van de bestaande velden (inclusief trainingsveld) tot op de bovenzijde van het stortmateriaal of maximaal een diepte van 2,0 m -mv;
- 8 boringen ter plaatse van de groenstrook / parkeerplaatsen (met klinkers) grenzend aan de noordzijde van veld 1 en het trainingsveld tot op de bovenzijde van het stortmateriaal of een diepte van maximaal 4,0 m -mv;
- Het steken van 16 ongeroerde ringmonsters (koepeckyringen) van de bodemlagen tot circa 0,50 m-mv ter plaatse van veld 2;
- Het steken van mengmonsters van de toplagen ter plaatse van de velden 1 en 2 en het trainingsveld;
- Het inmeten van de boorpunten ten opzichte van NAP en het verrichten van enkele aanvullende metingen ter plaatse van het bosperceel ten noorden van het huidige trainingsveld.

Van de bij de boringen vrijkomende grond is een beschrijving gemaakt van de specifieke bodemkenmerken zoals de textuur (lutumgehalte en zandgrofheid), het organische stofgehalte, de consistentie en de doorlatendheid (k-waarde) van de te onderscheiden bodemlagen. Na uitvoering van de boringen en de bemonstering zijn de boorgaten weer aangevuld en vlak afgewerkt.

In het kader van het onderzoek is er geen aanvullend geotechnisch onderzoek (in aanvulling op [1]) verricht in de laag met stortmateriaal, omdat dit naar verwachting geen nieuwe inzichten oplevert. Ter beoordeling van de geotechnische aspecten is daarom gebruik gemaakt van de beschikbare onderzoeksgegevens.

De onderzoeklocaties (boringen) zijn weergegeven op de in bijlage 1 opgenomen situatietekening en de uitgewerkte boorprofielen (inclusief verklaringsblad) zijn weergegeven in bijlage 2.

Ten behoeve van de uitwerking van de adviezen voor de opgegeven inrichtingsvarianten zijn van de gestoken ringmonsters de natte (verzadigde), veldvochtige en droge volumegewichten bepaald. De analyseresultaten zijn opgenomen in bijlage 3.

### 2.4.2 Algemene bodemschematisatie

Op basis van de uitgevoerde boringen is de bodemopbouw per veld als volgt geschematiseerd:

#### Veld 1 – boringen 1045 t.m. 1056

- Van maaiveld (mv) tot 0,25 à 0,40 m -mv
  - Zwak lemig, zeer fijn tot matig fijn, licht humeus zand
  - Opgebrachte laag, hard, met iets grind
  - Geschatte doorlatendheid 0,8 m/etm
- Van 0,25 à 0,40 tot 0,50 m -mv
  - Humusarme sterk zandige leem
  - Opgebracht
  - Met zandige bijmenging
  - Met resten baksteen, glas, kolengruis
  - Geschatte doorlatendheid 0,1 m/etm
- Van 0,50 tot 1,40 à 2,00 m -mv
  - Humusarme zwak zandige leem
  - Opgebracht
  - Met resten baksteen, glas, kolengruis, plastics
  - Geschatte doorlatendheid <0,1 m/etm

**Veld 2 – boringen 1020 t.m. 1032**

- *Van mv tot 0,10 à 0,50 m -mv*
  - Zwak lemig, zeer fijn tot matig fijn, licht humeus zand
  - In dikte variërende opgebrachte laag, hard, met soms een geringe (ca 1%) bijmenging van kolen en grind
  - Geschatte doorlatendheid 0,8 m/etm
- *Van 0,10 à 0,50 tot 0,80 à 1,00 m -mv*
  - Humusarme zwak zandige leem
  - Opgebracht
  - Met resten wortels/planten, resten baksteen, kolengruis, hout
  - Geschatte doorlatendheid 0,1 m/etm
- *Van 0,80 à 1,00 m tot 1,00 à 2,00 m -mv*
  - Humusarme zwak zandige leem
  - Opgebracht
  - Met resten baksteen, glas, kolengruis, plastics
  - Geschatte doorlatendheid 0,1 – 0,2 m/etm

**Trainingsveld – boringen 1035 t.m. 1042**

- *Van mv tot 0,30 à 0,35 m -mv*
  - Zwak lemig, matig, matig humeus, matig fijn zand
  - Opgebrachte laag, met vrij constante dikte, geen bijmenging
  - Geschatte doorlatendheid 0,8 m/etm
  - Scheidingsdoek op overgang onderlaag
- *Van 0,30 à 0,35 tot 0,50 - 1,50 m -mv*
  - Zwak lemig, humusarm, zeer fijn zand
  - Opgebracht
  - Met resten baksteen, grind
  - Geschatte doorlatendheid 1,0 à 1,5 m/etm
- *Van 0,50 à 1,50 m tot 1,30 à 1,50 m -mv*
  - Humusarme sterk en zwak zandige leem
  - Opgebracht
  - Met resten baksteen, glas, kolengruis, plastics
  - Geschatte doorlatendheid tot 0,1 m/etm

**Bermen en bosschage**

- *Van mv tot 0,50 à 1,00 m -mv*
  - Zwak tot matig humeus, sterk tot zwak zandige leem
  - Opgebrachte laag, veelal met resten puin, glas, kolen.
  - Geschatte doorlatendheid 0,1 tot 0,5 m/etm
- *Van 0,50 à 1,00 m tot 2,50 à 4,00 m -mv*
  - Overwegend zwak zandige leem, soms zwak humeus
  - Opgebracht, resten puin, baksteen, grind
  - Geschatte doorlatendheid 0,1 à 0,2 m/etm

**Parkeerplaats (klinkerverhardingen)**

- *Van mv tot 0,30 m -mv*
  - Zandonderbouw, matig siltig (zwak lemig), zeer grof zand
  - Stolhoudend
- *Van 0,30 m tot 0,50 m -mv*
  - Zandonderbouw, sterk siltig, zeer grof zand
  - Met resten puin, kolen, slakken
- *Van 0,50 m tot 2,50 à 4,00 m -mv*
  - Overwegend zwak zandige leem, soms zwak humeus



- Opgebracht, resten puin, baksteen, grind
- Geschatte doorlatendheid 0,1 à 0,2 m/etm

## 2.5 Maaiveldhoogten

In het plangebied zijn in een eerder stadium landmeetkundige opnamen uitgevoerd. Ten behoeve van de onderhavige onderzoeken zijn deze gegevens uitgewerkt en weergegeven op een situatietekening. Ook de in het kader van de bodemkundige opnamen uitgevoerde hoogte-metingen zijn op de in bijlage 1 opgenomen situatietekening verwerkt.

De velden zijn in 'terrassen' aangelegd, met onderlinge hoogteverschillen van circa 1 tot ruim 1,5 m. Ten opzichte van de directe omgeving (noord, west en zuidzijde) liggen de velden in een kom. Aan de oostzijde van veld 2 grenst het sportpark aan het dal, waar middels een stijland het hoogteverschil met het terras waarop veld 2 is aangelegd wordt overbrugt.

Enkele representatieve hoogten zijn weergegeven in tabel 2.1. In de tabel zijn ook de maaiveldhoogten weergegeven ter plaatse van het bosgebiedje en de parkeerplaatsen ten noorden van het veld 1 en trainingsveld. Dit in verband met een mogelijke verschuiving van het veld.

**Tabel 2.1 Huidige maaiveldhoogten (in meters t.o.v. NAP)**

Locatie	Gemiddeld	Minimaal	Maximaal
Veld 1 (voetbal hoofdveld)	+114,42	+114,24	+114,53
Trainingsveld	+113,30	+113,17	+113,42
Veld 2 (voetbal bijveld)	+111,68	+111,61	+111,80
Boschage en parkeerplaats	+114,61	+112,99	+115,34

## 2.6 Cultuurtechnische beoordeling huidige velden

Op basis van de op 2 september 2016 uitgevoerde verkenning en de resultaten van diverse veldonderzoeken zijn de bestaande velden beoordeeld. Deze beoordeling heeft betrekking op de kwaliteit van de huidige velden, waarbij tevens is gelet op de mogelijkheden voor hergebruik van de toplagen.

Voor het beoordelen van de velden is onder andere gebruik gemaakt van het door Sweco uitgewerkte systeem 'Kwaliteitsbeoordeling sportvelden', dat zodanig van opzet is dat de resultaten een objectief beeld geven en onderling vergelijkbaar zijn. De 'Kwaliteitsbeoordeling sportvelden' is gebaseerd op de beoordeling van een vijftal kwaliteitsfactoren: vlakheid, ontwateringstoestand, samenstelling toplaag, verdichting en grasbestand. In de onderstaande tabel zijn de waarderingscodes weergegeven.

**Tabel 2.2 Beoordelingsfactoren natuurgrasvelden**

Beoordelingsfactor	Waarderingscode (van goed naar slecht)
Vlakheid	I, II, III, IV
Ontwatering	A, B, C, D
Samenstelling toplaag	8, 6, 4
Verdichtingen (profielopbouw)	8, 6, 4
Grasbestand	8, 4

In bijlage 4 is een volledige omschrijving opgenomen van de gehanteerde beoordelingssystematiek en de beoordelingscriteria.

### 2.6.1 Veld 1

Profielopbouw:

- Toplaag
  - tot 0,08 - 0,10 m -v

- vrij schraal (ca 2% organische stof), zwak lemig (circa 11% leem), zeer fijn tot matig fijn zand (145 – 165 µm)
- vrij hard, verdicht (tot ca 0,10 m)
- Onderlaag
  - diepte tot 0,35 - 0,45 m -mv
  - humusarm (0-1% organische stof), zwak lemig (15% leem), zeer fijn tot matig fijn zand
  - leembrokjes
- Ondergrond
  - diepte tot 0,60 m -mv
  - zandige leem, ijzerhoudend (rood-bruin)
  - iets puin en grind

#### Algemene beoordeling:

- Vlakheid: I/II - enkele slidingplekken, geen lang effect (geen verzakkingen waarneembaar)
- Ontwatering: A – lage grondwaterstanden, mogelijk waterstagnatie op maaiveld a.g.v. verdichting in de toplaag. Slecht doorlatende leem-ondergrond.
- Toplaag: 4 – niet optimale samenstelling, dicht, hard, kans op wateroverlast
- Verdichting: 6 – verdichte toplaag
- Gras: 8 – gesloten mat, weegbree en vrij veel straatgras. Beregend, toplaag aardvochtig (minder droog dan overige velden). Matige, relatief ondiepe beworteling.

#### 2.6.2 Veld 2

##### Profielopbouw:

- Toplaag
  - tot 0,08 - 0,10 m -mv
  - vrij schraal (ca 2% organische stof), zwak lemig (ca 15% leem), zeer fijn tot matig fijn zand (145 - 165 µm)
  - droog, hard, sterk verdicht (tot ca 0,10 m)
- Onderlaag
  - diepte tot 0,30 - 0,55 m -mv
  - humusarm (0-1% organische stof), lemig (20% leem), zeer fijn tot matig fijn zand
  - onderin leembrokjes
- Ondergrond
  - diepte tot 0,60-0,70 m -mv
  - zandige leem, ijzerhoudend (rood-bruin)
  - iets grind, glas

#### Algemene beoordeling:

- Vlakheid: II – licht kuilig, nagenoeg geen lang effect
- Ontwatering: A – lage grondwaterstanden, mogelijk waterstagnatie op maaiveld a.g.v. verdichting in de toplaag, in 2006/2007 gedraineerd in noordelijke richting met hoofddrain afwaterend op het bosje aan de NO-zijde van het veld. Slecht doorlatende leem-ondergrond.
- Toplaag: 4 – niet optimale samenstelling, droog, dicht, hard, kans op wateroverlast
- Verdichting: 6 – verdichte toplaag
- Gras: 8 – gesloten mat, weegbree, klaver en vrij veel straatgras. Niet beregend, beginnende verdrogingsverschijnselen. Matige, relatief ondiepe beworteling.

Er is geen belijning aangebracht. Daardoor bestaat het vermoeden dat het veld op dit moment vrij extensief wordt bespeeld.

### 2.6.3 Trainingsveld

#### Profielopbouw:

- Toplaag
  - tot 0,10 m -mv
  - licht humeus (ca 3-4% organische stof), matig leemarm tot zwak lemig, zeer fijn tot matig fijn zand;
  - droog, hard, sterk verdicht (tot ca 0,10 m)
- Onderlaag
  - diepte tot 0,30 - 0,35 m -mv
  - licht humeus (4%), matig leemarm (7%), zeer fijn tot matig fijn zand
- Scheidingsdoek op 0,30 - 0,35 m
- Ondergrond
  - diepte tot 0,70 m
  - zwak tot sterk lemig 15-25%, zeer fijn zand
  - glas

#### Algemene beoordeling:

- Vlakheid: II – licht kuilig, nagenoeg geen lang effect (geen verzakkingen waarneembaar)
- Ontwatering: A – lage grondwaterstanden, mogelijk waterstagnatie op maaiveld a.g.v. verdichting
- Toplaag: 6 – droog, dicht, hard, kans op wateroverlast, niet optimale samenstelling
- Verdichting: 6 – verdichte toplaag
- Gras: 8 – gesloten mat, weegbree, klaver en vrij veel straatgras. Niet beregend, beginnende verdrogingsverschijnselen. Matige, relatief ondiepe beworteling.

## 3 Uitgangspunten

### 3.1 Te beschouwen opties

Gebaseerd op de uitgevoerde behoefteanalyse is bepaald dat VV Hellas voor een cultuurtechnisch verantwoorde inpassing van de speeluren voor de wedstrijden en trainingen de beschikking moet hebben over een bespelingscapaciteit van circa 1000 uur. Consequentie is dat er een keuze moet worden gemaakt tussen twee opties, namelijk:

- Optie 1: de aanleg van een kunstgrasveld in combinatie met een natuurgrasveld.
- Optie 2: de aanleg van twee WeTRa-velden met toplaagverstevinging.

Binnen deze opties zijn ten aanzien van de situering alsmede de toe te passen constructies nog enkele varianten te onderscheiden. Deze zijn in het aanlegadvies (zie hoofdstuk 4) nader uitgewerkt.

#### 3.1.1 *Optie 1: de aanleg van een kunstgrasveld in combinatie met een natuurgrasveld*

De eerste variant (optie 1a) bestaat uit de aanleg van een kunstgrasveld ter plaatse van veld 2. Uitgangspunt is dat het veld, vanwege de milieukundige situatie en de aanwezige hoogteverschillen, op de huidige locatie blijft liggen. Wel is in de onderzoeksopzet rekening gehouden met de mogelijkheid om veld 1 te verschuiven in noordoostelijke richting (op het trainingsveld), waardoor het veld deels op de bestaande ontsluitingsroute (inclusief bermen), parkeerplaatsen en de bosschage ten noorden van het trainingsveld komt te liggen.

De tweede variant (optie 1b) bestaat uit een kanteling (90°) van veld 1, zodat het deels op het bestaande trainingsveld komt te liggen.

#### 3.1.2 *Optie 2: de aanleg van twee volwaardige WeTRa-velden.*

Omdat de bespelingsintensiteit van traditioneel aangelegde natuurgrasvelden niet afdoende is, dienen twee volwaardige WeTRa-velden te worden gerealiseerd met een totale bespelingscapaciteit van 1000 uur. Het uitgangspunt dat deze velden ter plaatse van de bestaande velden worden aangelegd.

### 3.2 Kwalitatieve voorwaarden

#### 3.2.1 *Kunstgrasvelden*

##### Vlakheid en restzetting

Uitgangspunt is dat de toe te passen constructies moeten voldoen aan de algemeen geldende kwaliteitsnormen (normen ISA Sport / NOC\*NSF). Een belangrijke voorwaarde is dat de maximaal toegestane afwijking in de hoogteligging van een kunstgrasveld niet meer bedraagt van 20 mm (gemeten in de lengteraai). Na aanleg van een veld optredende zettingen, en vooral het ontstaan van zettingverschillen, kunnen de vlakheid van een kunstgrasveld sterk nadelig beïnvloeden.

### Ontwatering

Ervan uitgaande dat de te bouwen constructie voldoende doorlatend is om plasvorming aan het maaiveld en verlies aan draagkracht (ook na opvriezen) te voorkomen, dient de constructie volledig te kunnen worden ontwaterd. De (schijn)grondwaterstand moet gelijk of lager zijn dan 0,50 m -mv.

### Constructie

De aan te brengen constructie van een kunstgras-voetbalveld dient te voldoen aan de normen zoals vastgelegd in de normbladen van ISA Sport/NOC\*NSF. Voor kunstgras voetbalvelden (voor wedstrijd en training) is de materiaaltechnische norm ISA-KNVB2-15 van toepassing. In tabel 3.1 is de onafhankelijk van de ondergrond op te bouwen standaardconstructie weergegeven.

**Tabel 3.1 Constructies kunstgras voetbalvelden**

Constructie	Laagdikte	Materiaalbeschrijving
Toplaag voetbal	40 mm	Kunstgras 60 mm, ingestrooid met TPE <sup>1)</sup> of kurk
Fundering	0,07 m	Lava of gelijkwaardig
Onderbouw	0,40 m	M3d zand

1) TPE = Thermoplastisch Elastomeer (TPE) ook wel technische rubbers of synthetische rubbers genoemd

### 3.2.2 *Natuurgrasvelden en WeTRa-velden*

Uitgangspunt is dat de te realiseren voetbalvelden (natuurgras en WeTra) moeten voldoen aan de algemeen geldende kwaliteitsnormen (normen ISA Sport / NOC\*NSF). Voor de WeTra-velden gelden overigens ook de productspecifieke voorwaarden van de leveranciers. Deze voorwaarden hebben met name betrekking op de opbouw en samenstelling van de toplaag.

### Vlakheid en restzetting

De maximaal toelaatbare hoogteverschillen gemeten onder de drie-meter-rij bedragen 20 mm. Daarom wordt bij aanleg van de natuurgrasvelden doorgaans uitgegaan van een maximaal toelaatbare (rest)zetting van 5 cm. Uitgangspunt daarbij is dat de binnen deze range vallende onefheden middels uitvoering van gericht onderhoud te herstellen zijn.

### Ontwatering

Een belangrijk criterium is dat de draagkracht voldoende moet zijn voor het gebruik en het onderhoud van de velden. Bovendien moeten gunstige condities worden gecreëerd voor een goede grasgroei. Daarom is de absoluut minimaal gewenste ontwateringsdiepte voor natuurgras sportvelden vastgesteld op 0,35 m -mv (inclusief de vol-capillaire zone). Rekening houdende met het bergend vermogen van het bodemprofiel moet de ontwateringsdiepte worden gerealiseerd bij een maatgevende afvoer van 15 mm per etmaal. Tevens is het van belang dat de toplaag voldoende doorlatend moet zijn om plasvorming op het maaiveld te voorkomen en om ervoor te zorgen dat de velden na een regenbui weer snel bruikbaar zijn.

### Profielopbouw

Om te kunnen voldoen aan de sporttechnische eisen die aan een toplaag van een natuurgrasveld worden gesteld, is door ISA Sport en de Branchevereniging Sport en Cultuurtechniek een materiaaltechnische norm (ISA-KNVB2.a/b) opgesteld. Deze norm fungeert als minimale randvoorwaarde voor de realisatie van een natuurgrasveld. In tabel 3.2 is deze norm nader uitgewerkt, waarbij onderscheid is gemaakt naar een homogene en een geaggregeerde toplaag.

**Tabel 3.2 Bodemkundige criteria met betrekking tot de toplaag (gebaseerd op norm ISA-KNVB2.a/b)**

Aspect	Norm homogene toplaag (ISA-KNVB2.a)	Norm geaggregeerde toplaag (ISA-KNVB2.b)
Dikte toplaag	<sup>3</sup> 0,12 m	<sup>3</sup> 0,12 m
Zandfractie (M <sub>50</sub> cijfer)	180 - 280 µm	180 - 280 µm
Afmeting klei-aggregaat	-	4 - 32 mm
Aandeel aggregaten (fractie < 2 mµ) in toplaag	-	10 - 20%
Korrelverdeling > 4,00 en < 8,00 mm	3%	3%
Korrelverdeling > 2,00 mm	<10%	< 10%
Korrelverdeling < 0,053 mm	£ 10%	£ 6%
Korrelverdeling < 0,002 mm	£ 4%	£ 4%
Organische stof	2 - 6%	2 - 6%
Bodemstructuur	homogeen geen verdichtingen geen gelaagdheid korrelig zodevorming	gelijke verdeling aggregaten geen verdichtingen geen gelaagdheid korrelig zodevorming

Ook voor de ondergrond gelden normen, die gezien moeten worden als de minimale randvoorwaarden voor de nieuw aan te leggen natuurgrasvelden. De eisen die aan de ondergrond worden gesteld, hebben betrekking op de verzadigde waterdoorlatendheid van de onderbouw of de natuurlijke grondslag in relatie tot de dikte van de te realiseren toplaag.

Indien er sprake is van een waterdoorlatendheid die groter is dan 0,25 m/etmaal worden geen aanvullende eisen gesteld aan de onderbouw. Bij een doorlatendheid kleiner dan 0,25 m/etmaal worden, afhankelijk van de dikte van de toplaag, ook eisen gesteld aan de dikte van de onderbouw. Deze zijn weergegeven in tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Bodemkundige criteria onderbouw natuurgrasvelden (gebaseerd op norm ISA-KNVB2a/b)**

Dikte toplaag	Dikte onderbouw bij gegeven waterdoorlatendheden	
	K <sub>verz</sub> = 0,05 - 0,25 m/etm	K <sub>verz</sub> < 0,05 m /etm (slecht doorlatend)
0,12 m	0,23	0,28
0,15 m	0,20	0,25
0,20 m	0,15	0,20

## 4 Aanlegadvies velden

### 4.1 Risicoanalyse

#### 4.1.1 Zettingen

De verschillen in compactie van het stortmateriaal zijn relatief groot. Vooral in het centrale deel van de stort zijn in 2006 conusweerstand gemeten van 1 tot 2 MPa. Ter plaatse van de overige sonderingen blijkt de stort meer laagsgewijs te zijn opgebouwd. Er zijn lagen waargenomen met gemeten conusweerstand van 1 tot 2 MPa en van 2 tot 5 MPa, met uitschieters tot meer dan 10 MPa. Vooral langs de noordrand laten meerdere sonderingen een sterk oplopende conusweerstand zien; over een laagdikte van circa 2 m oplopend van 2 tot 10 MPa, doorlopend tot aan de verkende diepte.

In 2006 is er door Conex ter plaatse een geotechnisch onderzoek [1] uitgevoerd. Op basis van de sonderingen is een zettinganalyse verricht en berekend dat als gevolg van een grondverbetering van 1,50 m rekening moet worden gehouden met een zetting van 48 mm. Op basis van de sonderingen is het feitelijk niet mogelijk is om een reële inschatting te maken van de 'grondparameters'. Daardoor zijn de resultaten van de uitgevoerde zettingberekeningen enigszins discutabel. Door sterke verschillen in compactie van het stortmateriaal moet te allen tijde rekening worden gehouden met het risico op ongelijkmatig optredende zettingen (inklinking stortmateriaal). Aangezien de stort al ruim veertig jaar geleden is gesloten zullen de risico's echter wel steeds kleiner worden.

De verwachting is dat inmiddels een groot deel van de te zetting van het stortmateriaal, onder andere als gevolg van inklinking en verbranding (oxidatie) van de organische bestanddelen, is opgetreden. Echter vanwege de diversiteit en spreiding en dikte van het stortmateriaal kan niet worden uitgesloten dat er alsnog sprake zal zijn van klink. De diversiteit tussen de sonderingen en laagdikten is te groot. Gezien de diversiteit in het stortmateriaal is het niet verantwoord om op basis van de sonderingen en boringen een betrouwbare zettinganalyse uit te voeren.

#### 4.1.2 Beuklijn

Een enigszins onzekere factor is de situering van het sportpark ten opzichte van de Kunraderbreuk. Toekomstige verstoringen als gevolg van aardshokken zijn niet geheel uit te sluiten. In dit kader zijn kunstgrasvelden als relatief kwetsbaar te beschouwen; de kosten voor uitvoering van herstelwerkzaamheden zijn relatief hoog. Ook natuurgrasvelden en WeTRa velden kunnen beschadigd raken, maar zijn in principe goed en eenvoudig te repareren.

#### 4.1.3 Varianten

Als gevolg van een veranderende belastingsituatie kunnen zettingen optreden en dus aan het oppervlak (ongewenste) oneffenheden ontstaan. In het kader van de aanleg van de velden wordt geadviseerd om de risico's op zettingen als gevolg van inklinking van het stortmateriaal zoveel mogelijk te beperken. Op hoofdlijnen zal bij de uitwerking van de varianten een afweging worden gemaakt tussen één van de volgende maatregelen.

- Kiezen voor minder kwetsbare constructies en/of constructies waar tussentijds herstel mogelijk en praktisch goed uitvoerbaar.
- Het minimaliseren van de belastingtoename door:
  - volledig ingraven van de te bouwen constructie
  - toepassing van lichte ophoogmaterialen (bijvoorbeeld bims)

- Forceren van klink in het stortmateriaal door het aanbrengen van een tijdelijke voorbelasting (gedurende twee tot vier maanden) op het huidige maaiveld en de effecten monitoren. Op basis van een nadere analyse van de meetresultaten kan vervolgens een inschatting worden gemaakt van de zettinggevoeligheid van het stortmateriaal en de effecten van een verandering van de belastingssituatie.

## 4.2 Situering van de velden

In het kader van de herontwikkeling van het sportpark dient ook een keuze te worden gemaakt ten aanzien van de situering van de veld1. Een van de varianten is om het veld richting het trainingsveld en in noordelijke richting te verschuiven. In deze paragraaf zijn enkele aandachtspunten in beschouwing genomen.

Uit de resultaten van de hoogtemetingen blijkt dat er ten behoeve van een eventuele verschuiving van veld 1 in de richting van veld 2 ook grond en stortmateriaal ontgraven dient te worden. Vooral ter plaatse van het bosperceel ten noorden van het trainingsveld zal grond en stortmateriaal vrijkomen. Voor zover het niet mogelijk is om de grond en het stortmateriaal ter plaatse te verwerken, moet rekening worden gehouden met aanzienlijke kosten voor de afvoer en verwerking van stortmateriaal en verontreinigde grond.

Ervan uitgaande dat verlaging van het maaiveld ter plaatse van veld 1 vanwege de aanwezigheid van de stort geen reële optie is, zal het maaiveld ter plaatse van het trainingsveld met ruwweg 1,0 m tot 1,5 m moeten worden opgehoogd. Een dergelijke ophoging kan als gevolg van de belastingtoename effect hebben op de compactie van het stortmateriaal en klink veroorzaken. Vooral als de inklinking ongelijkmatig verloopt, kan dit (op termijn) gevolgen hebben voor de vlakteligging van het veld. De effecten zijn mogelijk enigszins te beperken door na uitvoering van de grondwerken het terrein vier tot zes maanden te laten liggen. In deze periode kunnen eventuele zakkings in het stortmateriaal tot ontwikkeling komen. Het verdient de aanbeveling om met behulp van zakbaken de zettingen te monitoren.

Om voldoende ruimte te creëren voor de aanleg van een volwaardig wedstrijdveld, dient het veld (ten opzichte van het huidige veld 1) circa 15 m in noordelijke richting te worden verschoven. De vraag is of er voldoende ruimte beschikbaar is, temeer omdat er ook sprake is van een te overbruggen hoogteverschil tussen het veld en de particuliere percelen. Daarom is het aan te bevelen om de maatvoering en de mogelijk ruimtelijke consequenties op de directe omgeving nader te verkennen.

Bijkomend aandachtspunt is het te overbruggen hoogteverschil met het tweede veld. Dit zal als gevolg van een ophoging alleen maar groter worden, oplopend tot 2,5 à 3,0 m.

De laagte ten noorden van het trainingsveld fungeert vermoedelijk als infiltratiebed. Nagegaan dient te worden of er voorzieningen zijn aangebracht die hierop afwateren en of er aanpassingen danwel compenserende voorzieningen noodzakelijk zijn

Gezien de te verwachten impact op de directe omgeving en de nodige onzekerheden ten aanzien van het gedrag van het stortmateriaal heeft het verschuiven van veld 1 naar veld 2 niet de voorkeur. Daarom wordt geadviseerd om de velden op de huidige locaties te handhaven. De optie om veld 1 te verschuiven is derhalve niet nader uitgewerkt.

## 4.3 Uitwerking optie 1 – kunstgrasveld en natuurgrasveld

### 4.3.1 Aanleg kunstgrasveld ter plaatse van veld 2

Voor aanleg van een kunstgrasveld zijn drie varianten uitgewerkt.

#### Variant 1: Standaard constructie

De aanleg van een kunstgrasveld met een traditionele constructie is mogelijk als deze groten-deels kan worden ingegraven. Dit om belastingtoename op de ondergrond (stort) en dus de kans op nazakkingen enigszins te beperken. Gezien de volumegewichten van de bestaande bovengrond is de werkelijke belastingtoename als gevolg van de aanleg van een standaard con-



structie circa 4 kN. Voor een optimale drukspreiding op de ondergrond en om de kans op ongelijke zakkingen te beperken, is het aan te bevelen om op de cunetbodem een geogrid aan te brengen.

Uitgangspunt daarbij is om alleen de zand bovenlaag (tot maximaal 0,50 m) en dus geen leem met bijmengingen te ontgraven. Door een gemiddeld ontgravingsniveau van 0,30 m aan te houden, ontstaat er ruimte om plaatselijk meer of minder diep te ontgraven en vervolgens de ondergrond op NAP +111,30 m (randen veld) te egaliseren. Gebaseerd op de in tabel 3.1 opgegeven constructie, kunnen de randen van het veld worden afgewerkt op NAP +111,81 m.

### Variant 2: Lichtgewicht constructie

Een belastingneutrale situatie danwel ontlasting is te realiseren door het profiel voldoende diep uit te graven en/of in de onderbouw van het kunstgrasveld lichte materialen (bijvoorbeeld bims) te verwerken.

Uit de in tabel 4.1 opgenomen berekeningen volgt dat voor aanleg een kunstgrasveld op basis van evenwicht er een ontgravingsdiepte van 0,46 m moet worden aangehouden indien er zand in de onderbouw wordt toegepast. De randen van het veld kunnen dan worden afgewerkt op NAP +111,65 m. Consequentie is dat de zandbovenlaag en plaatselijk ook leem met bijmengingen zal worden ontgraven, hetgeen bepalend kan zijn voor de verwerkingsmogelijkheden van de grond (zie ook milieukundig onderzoek).

Uitgaande van een onderbouw bestaande uit 0,40 m bims, volstaat een gemiddelde ontgravingsdiepte van 0,30 m (NAP 111,30 m) en een aanlegniveau (randen veld) van NAP 111,81 m. Daartoe dient de zand-bovenlaag tot gemiddeld 0,30 m (maximaal 0,50 m) te worden ontgraven en de (leem)ondergrond op een niveau van NAP 111,30 m te worden geëgaliseerd.

Ook onder een evenwichtconstructie is het ter realisatie van een optimale drukspreiding op de ondergrond te overwegen om op de cunetbodem een geogrid aan te brengen.

**Tabel 4.1** *Uitwerking constructies met zand en bims*

Constructielaag	Laagdikte (m)	Volumege-wicht (kN/m <sup>3</sup> )	Gewicht totale constructie (kN/m <sup>2</sup> )	
			Zand	Bims
<b>kunstgrasmat</b>	0,04	20,00	0,80	0,80
<b>sporttechnische laag</b>				
lava	0,07	16,00	1,12	1,12
<b>onderbouw</b>				
zand	0,40	18,00	7,20	
bims	0,40	10,00		4,00
<b>totaal</b>			<b>9,12</b>	<b>5,92</b>
<b>veiligheid 1,0</b>			<b>9,12</b>	<b>5,92</b>
ontgravingsdiepte (m)			0,46	0,30
ontgravingsniveau (m NAP)			111,14	111,30
<b>aanlegniveau (m NAP)</b>			<b>111,65</b>	<b>111,81</b>

### Variant 3: Voorbelasten

De derde optie bestaat uit het tijdelijk voorbelasten van de ondergrond, teneinde de kans op inklinking van het stortmateriaal als gevolg van een veranderende belastingssituatie te minimaliseren. Dit om het risico op een verstoring van het vlakteligging van een nieuw aan te leggen kunstgrasveld tot een minimum te beperken. Daartoe is het aan te bevelen om op het maaiveld een tijdelijke voorbelasting aan te brengen, bestaande uit 1,0 m zand.

Vooralsnog is het aan te bevelen om de voorbelasting 3 à 4 maanden te laten liggen en gedurende de voorbelastingperiode de (eventueel) optredende klink wekelijks te monitoren. Ten behoeve van deze monitoring dienen voorafgaande aan de op te brengen voorbelasting zakbaken

te worden geplaatst en ingemeten (nulmeting). Gedurende de voorbelastingperiode moeten de zakbaken wekelijks worden ingemeten. Na een periode van circa 3 maanden kunnen de verzamelden meetgegevens worden geanalyseerd en dient een inschatting te worden gemaakt van het effect van de voorbelasting op de vuilstort. Tevens zal dan worden bepaald wanneer de voorbelasting weer kan worden verwijderd.

Ter beperking van de invloed (overlast) op de directe omgeving wordt in overweging gegeven om de voorbelasting te realiseren door big bags op het maaiveld te plaatsen. Bijkomend voordeel is dat de big bags relatief eenvoudig zijn te plaatsen en te verwijderen. Mede bepalend voor de keuze is de mogelijkheid voor hergebruik van het zand binnen de open club.

### Ontwatering

Gezien de diepe grondwaterstanden is het in principe niet nodig om een drainage aan te brengen. Echter vanwege de bijzondere ligging van de velden boven de vuilstort en vanwege de zeer geringe doorlatendheid van de afdekkende leemlagen boven de stort, wordt geadviseerd om een cunetdrainage aan te brengen. Zodoende wordt voorkomen dat er als gevolg van waterstagnatie in de ondergrond wateroverlast kan ontstaan. Bovendien is een goede ontwatering van de constructie van belang om de kans op opvriezen, wat zeer nadelig kan zijn voor de vlakligging van een veld, te minimaliseren. Ten behoeve van de afwatering van de drains moet er op of nabij het sportpark een infiltratiegreppel, -poel of -put worden gerealiseerd.

#### 4.3.2 *Renovatie natuurgrasveld - veld 1*

Naast de aanleg van een kunstgrasveld ter plaatse van veld 2 is het van belang de gebruiksmogelijkheden van het bestaande natuurgrasveld te optimaliseren. Gebaseerd op de huidige kwaliteit wordt geadviseerd om daarbij de focus te leggen op het optimaliseren van de vitaliteit van de grasmat en doorlatendheid van de toplaag. Ter verbetering van het veld wordt geadviseerd om op hoofdlijnen de volgende werkzaamheden uit te voeren:

- Het in de zandonderlaag aanbrengen van een drainage. Voor het beheersen van het grondwater niveau is een drainage feitelijk niet noodzakelijk. Maar om de nadelige effecten van waterstagnatie op de slecht doorlatende leem ondergrond tegen te gaan is een drainage wel aan te bevelen. De drainage laten afwateren op een zakgreppel, poel of put.
- Zode verwijderen met behulp van een Field Top Maker. De daarbij vrijkomende zode afvoeren (dus niet ter plaatse verwerken).
- Woelen tot circa 0,25 m -mv om verdichtingen te breken
- Aanblokken en egaliseren
- Zaaiklaar maken en inzaaien met 150 kg/ha van een sportveldenmengsel SV7 zoals beschreven in de meest recente Grasgids. In het mengsel mogen alleen A en N rassen worden toegepast;
- Stimuleren biologisch evenwicht en basisconditie van de grond met biologische bemestingen. Aanbrengen en doorwerken (voorraad)bemesting bestaande uit bijvoorbeeld:
  - 500 kg DCM VIVIFOS® NP 4-30 - MINIGRAN®
  - 300 kg DCM GRASS-CARE NPK 6-3-20 + 3 MgO + Fe (EDTA) - MINIGRAN®
  - 250 kg DCM VIVISOL® 60 % OS

De bovenlaag is vanwege de granulaire samenstelling enigszins gevoelig voor het ontstaan van verdichtingen. Daarom wordt geadviseerd om in het kader van het onderhoud rekening te houden met een regelmatige bewerking met een schudfrees (tot ca 0,30 m). Dit is van belang om de doorlatendheid van de toplaag te behouden. Te overwegen is om voor optimalisatie van de doorlatendheid van de toplaag een bewerking uit te voeren met bijvoorbeeld een Vibra Sandmaster.

## 4.4 **Uitwerking optie 2 – aanleg WeTRa-velden met toplaagversteving**

### 4.4.1 *Aanleg WeTRa veld op bestaande velden (veld 1 en veld 2)*

De bestaande toplaag van de velden 1 en 2 is niet geschikt voor toepassing in de WeTRa constructie.

Om het zettingsrisico (kans op verzakkingen) te beperken, is het wenselijk de velden met niet meer dan 0,10 à 0,20 m te verhogen. Consequentie is dat de 0,45 m hoge constructie (zandonderbouw 0,30 m en toplaag 0,15 m) van een WeTRa veld 0,25 à 0,35 m moet worden ingegraven. Uit milieukundige overwegingen wordt geadviseerd om het zandpakket met een gemiddelde dikte van 0,25 à 0,35 m en tot maximaal 0,50 m. Vervolgens de ondergrond op het gewenste niveau egaliseren.

Eén van de mogelijkheden is de aanleg van een de WeTRa velden, bestaande uit een zandonderbouw met een dikte van 0,30 m (aan te brengen onder een dakprofiel) en een specifiek samengestelde 0,15 m dikke toplaag. Deze toplaag biedt optimale omstandigheden voor de ontwikkeling van een goede grasmat en dient conform de productspecificaties te worden samengesteld en opgebracht.

De grondwaterstanden staan voldoende laag. Voor beheersing van het grondwaterniveau is in principe geen drainage noodzakelijk. Maar vanwege de slechte doorlatendheid van de leem ondergrond, wordt geadviseerd om onderin de constructie van de WeTRa velden een cunetdrainage aan te brengen. Zodoende wordt voorkomen dat de constructie als gevolg van waterstagnatie vol loopt.

De drains (Ø65 mm pvc ribbel drains met pp 450 omhulling) aanbrengen een onderlinge afstand van 4 m en aansluiten op een verzamelleiding. De afwatering kan plaatsvinden op een infiltratiegreppel, -poel of -put

Op hoofdlijnen dienen de te verrichten werkzaamheden te bestaan uit:

- Frezen van de zode of verwijderen van de zode met de Field Top Maker als de vrijkomende grond op andere velden zal worden verwerkt. Tevens dient rekening te worden gehouden met de noodzakelijk milieukundige toetsingen.
- Ontgraven en afvoeren bestaande toplaag en zandige onderlaag. Gemiddelde ontgravingsdiepte 0,25 à 0,35 m
- Onderlaag egaliseren en profileren
- Aanbrengen zandonderbouw
- Cunetdrainage aanbrengen
- Zandonderbouw aanblokken, profileren (dakprofiel) en egaliseren
- Toplaag aanvoeren in een gelijkmatige laagdikte (0,15 m) en onder profiel opbrengen
- Woelen tot circa 0,25 m -mv om overgangslaag te breken (niet vermengen);
- Aanblokken en egaliseren;
- Aanbrengen en doorwerken (voorraad)bemesting bestaande uit bijvoorbeeld:
  - 500 kg DCM VIVIFOS® NP 4-30 - MINIGRAN®
  - 300 kg DCM GRASS-CARE NPK 6-3-20 + 3 MgO + Fe (EDTA) - MINIGRAN®
  - 250 kg DCM VIVISOL® 60 % OS
- Na-egaliseren;
- Zaaiklaar maken en inzaaien met 150 kg/ha van een sportveldenmengsel SV7 zoals beschreven in de meest recente Grasgids. In het mengsel mogen alleen A en N rassen worden toegepast.

#### 4.5 Afweging en advies

Naast de nodige ruimtelijke afwegingen en mogelijke beperkingen is het van belang om ook rekening te houden met de zettinggevoeligheid van de ondergrond; het stortmateriaal. Een betrouwbare inschatting van de effecten op het stortmateriaal is echter niet te maken. Wel zijn er mogelijkheden om de invloed en de (mogelijke) effecten te beperken, maar het is niet mogelijk om de zettingsrisico's tot nul te reduceren. Ter beperking van de risico's wordt geadviseerd om een kunstgrasveld op basis van een evenwichtconstructie met bims of na een voorbelasting met circa 1,0 m zand op basis van een standaardconstructie aan te leggen.

Indien de zakkingen meer dan 20 mm bedragen, kan dit tot gevolg hebben dat het veld moet worden afgekeurd. Consequentie hiervan is dat er formeel geen wedstrijden meer gespeeld mogen worden. Als er gedurende de levensduur van een kunstgrasmat zettingen optreden, zijn de nadelige effecten daarvan alleen door uitvoering van ingrijpende herstelmaatregelen en anders

pas bij vervanging van de mat (na gemiddeld 10 tot 12 jaar) weer te corrigeren. Daarentegen kunnen eventuele verzakkingen op natuurgrasvelden en de meeste WeTRa-velden met toplaagversteving relatief eenvoudig en binnen een beheerperiode van 1 jaar worden hersteld. Mede omdat een gebruikscapaciteit van 1000 uur volstaat, wordt daarom geadviseerd om ter plaatse van de huidige wedstrijdelden een WeTRa-veld met toplaagversteving aan te leggen.

Een tweede aspect is dat er in de ondergrond bijmengingen voorkomen, welke van invloed zijn op de kwaliteit van de bij de ontgravingen vrijkomende ondergrond. Op basis van de milieukundige onderzoeken is geadviseerd om uit te gaan van een ontgravingsdiepte van maximaal 0,50 m. Om echter te voorkomen dat er leem met bijmengingen moet worden afgevoerd, wordt geadviseerd om alleen de zandige bovenlaag met tot 0,30 à 0,35 m te ontgraven, en vervolgens na egalisatie van de cunetbodem de velden op te bouwen.

Gebaseerd op de zettinggevoeligheid van de ondergrond en de te verrichten grondwerken zijn in het op de volgende pagina weergegeven schema per optie de van belang geachte aspecten samengevat. Tevens is een relatie gelegd met de gebruiksmogelijkheden alsmede het beheer en onderhoud van de accommodaties. Ook zijn enkele financiële aspecten benoemd.

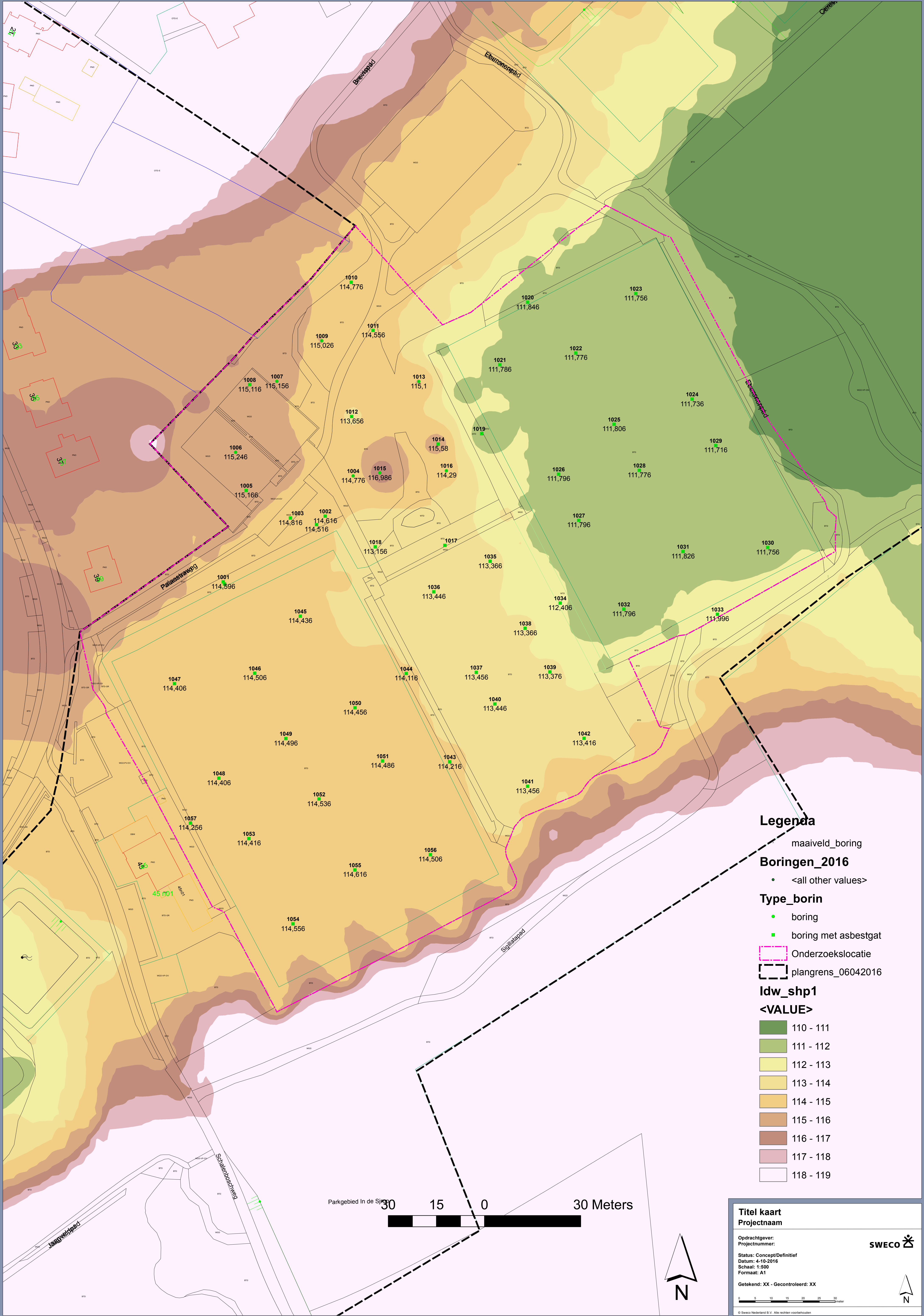
VARIANT 1 – KUNSTGRAS EN NATUURGRAS					VARIANT 2 – WETRA VELDEN	
	Kunstgras - standaard (veld 2)	Kunstgras – lichtgewicht / even- wicht (veld 2)	Kunstgras – voorbelasten (veld 2)	Natuurgras (veld 1)	Veld 1	Veld 2
ZETTINGEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beperkte belastingtoename (tot ca 4 kN) en zettingsverwachting door constructie deels in te graven.</li> <li>• Beperkte verhoging maaiveld</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen belastingtoename</li> <li>• Alleen zetting door inklinking stortmateriaal a.g.v. oxidatie en eigen gewicht stort.</li> <li>• Rekening houdende met huidige situatie max. 0,20 m verhogen van maaiveld</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorbelasten met 1 m zand gedurende 3 à 4 maanden</li> <li>• Zettingen monitoren</li> <li>• Forceren klink, dus minimaliseren zettingsrisico's</li> <li>• Grootste rendement door verhoging maaiveld te beperken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen veranderingen t.o.v. huidige situatie.</li> <li>• Geen zettingen als gevolg van aanpassingen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beperkte belastingtoename en zettingsverwachting door constructie deels in te graven.</li> <li>• Rekening houdende met huidige situatie max. 0,10 m verhogen van maaiveld</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beperkte belastingtoename en zettingsverwachting door constructie deels in te graven.</li> <li>• Rekening houdende met huidige situatie max. 0,20 m verhogen van maaiveld.</li> </ul>
GRONDWERK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Max ontgravingsdiepte 0,50 m</li> <li>• Dikte zanddek 0,10–0,50 m</li> <li>• Constructie ingraven 0,30 m.</li> <li>• Zand en leem gescheiden ontgraven en verwerken</li> <li>• Onderbouwzand en fundering aanvoeren</li> <li>• Aanleg drainage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Max ontgravingsdiepte 0,50 m</li> <li>• Dikte zanddek 0,10–0,50 m</li> <li>• Ontgravingsdiepte cunet <ul style="list-style-type: none"> <li>- bims 0,30 m</li> <li>- zand 0,46 m</li> </ul> </li> <li>• Zand en leem gescheiden ontgraven en verwerken</li> <li>• Onderbouwzand en fundering aanvoeren</li> <li>• Aanleg drainage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Max ontgravingsdiepte 0,50 m</li> <li>• Dikte zanddek 0,10 – 0,50 m</li> <li>• Opbrengen 1 m voorbelasting</li> <li>• Evt. toepassing big bags, waardoor eenvoudig te verwerken en minder kans op verstuviging</li> <li>• Veel transportbewegingen voor aan- en afvoer zand</li> <li>• Ontgravingsdiepte cunet 0,30-0,46 m.</li> <li>• Zand en leem gescheiden ontgraven en verwerken</li> <li>• Onderbouwzand en fundering aanvoeren</li> <li>• Aanleg drainage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitgaan van bestaande profiel-opbouw. Wel zode verwijderen m.b.v. fieldtopmaker</li> <li>• Verbeteren doorlatendheid door woelbewerking</li> <li>• Verbeteren biologische bodemactiviteit</li> <li>• Aanleg drainage</li> <li>• i.v.m. verdichtingen in het kader van het onderhoud rekening houden met: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bewerking met schudfrees</li> <li>- bewerking met Vibra-Sand-master</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen hergebruik mogelijk van bestaande profiel (te lemig en te fijn zand)</li> <li>• Max ontgravingsdiepte 0,50 m</li> <li>• Dikte zanddek 0,25 – 0,40 m</li> <li>• Constructiehoogte 0,45 m, dus minimaal 0,35 m ingraven</li> <li>• Zand en leem gescheiden ontgraven en afvoeren / verwerken</li> <li>• Onderbouwzand en toplaag aanvoeren</li> <li>• Aanleg drainage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen hergebruik mogelijk van bestaande profiel (te lemig en te fijn zand)</li> <li>• Max ontgravingsdiepte 0,50 m</li> <li>• Dikte zanddek 0,10 – 0,50 m</li> <li>• Constructiehoogte 0,45 m, dus minimaal 0,25 m ingraven</li> <li>• Zand en leem gescheiden ontgraven en afvoeren / verwerken</li> <li>• Onderbouwzand en toplaag aanvoeren</li> <li>• Aanleg drainage</li> </ul>
GEBRUIK, BEHEER EN ONDERHOUD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bepelingsintensiteit &gt;1000 uur</li> <li>• Herstel vlakteligging na 10 à 12 jaar (bij vervangen van de mat)</li> <li>• Regulier onderhoud kunstgras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bepelingsintensiteit &gt;1000 uur</li> <li>• Herstel vlakteligging na 10 à 12 jaar (bij vervangen van de mat)</li> <li>• Regulier onderhoud kunstgras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bepelingsintensiteit &gt;1000 uur</li> <li>• Herstel vlakteligging na 10 à 12 jaar (bij vervangen van de mat)</li> <li>• Regulier onderhoud kunstgras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Max bepelingsintensiteit is 200 à 250 uur</li> <li>• Evt. herstel verzakkingen mogelijk (dressen of toplaag-herstel)</li> <li>• Regulier onderhoud natuurgras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Max bepelingsintensiteit is 500 uur</li> <li>• Evt. herstel zettingen mogelijk in kader van (groot)onderhoud</li> <li>• Regulier onderhoud (geldt niet voor hybrideveld)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Max bepelingsintensiteit is 500 uur</li> <li>• Evt. herstel zettingen mogelijk in kader van (groot)onderhoud</li> <li>• Regulier onderhoud (geldt niet voor hybrideveld)</li> </ul>
FINANCIEEL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standaard kosten kunstgrasveld</li> <li>• Rel. hoge kosten voor afvoer en verwerken grond</li> <li>• Rel. hoge kosten voor evt. uitvoering van herstelwerkzaamheden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meerkosten voor lichtgewicht constructie kunstgrasveld</li> <li>• Rel. hoge kosten voor evt. uitvoering van herstelwerkzaamheden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoge kosten voor aanvoer en verwijderen voorbelasting</li> <li>• Rel. hoge kosten voor afvoer en verwerken grond</li> <li>• Rel. hoge kosten voor evt. uitvoering van herstelwerkzaamheden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rel.lage kosten voor uitvoering van renovatie huidige veld</li> <li>• Rel. lage kosten voor herstellen oneffenheden</li> <li>• Geen kosten voor afvoer grond</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten WeTRa</li> <li>• Rel. hoge kosten voor afvoer en verwerken grond</li> <li>• Rel. lage kosten voor herstellen oneffenheden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten WeTRa</li> <li>• Rel. hoge kosten voor afvoer en verwerken grond</li> <li>• Rel. lage kosten voor herstellen oneffenheden</li> </ul>

# Bijlage 1

## Situatietekening

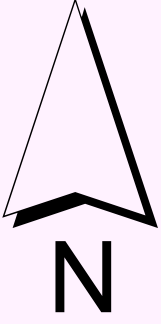
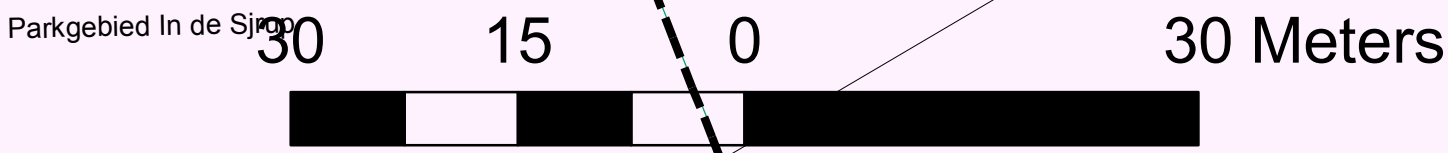
Boorlocaties  
Resultaten hoogtemetingen  
Beoordeling dikte deklaag





Legenda

- maaiveld\_boring
- Boringen\_2016**
  - <all other values>
- Type\_borin**
  - boring
  - boring met asbestgat
- Onderzoekslocatie
- plangrens\_06042016
- ldw\_shp1**
  - <VALUE>**
    - 110 - 111
    - 111 - 112
    - 112 - 113
    - 113 - 114
    - 114 - 115
    - 115 - 116
    - 116 - 117
    - 117 - 118
    - 118 - 119



**Titel kaart**  
**Projectnaam**

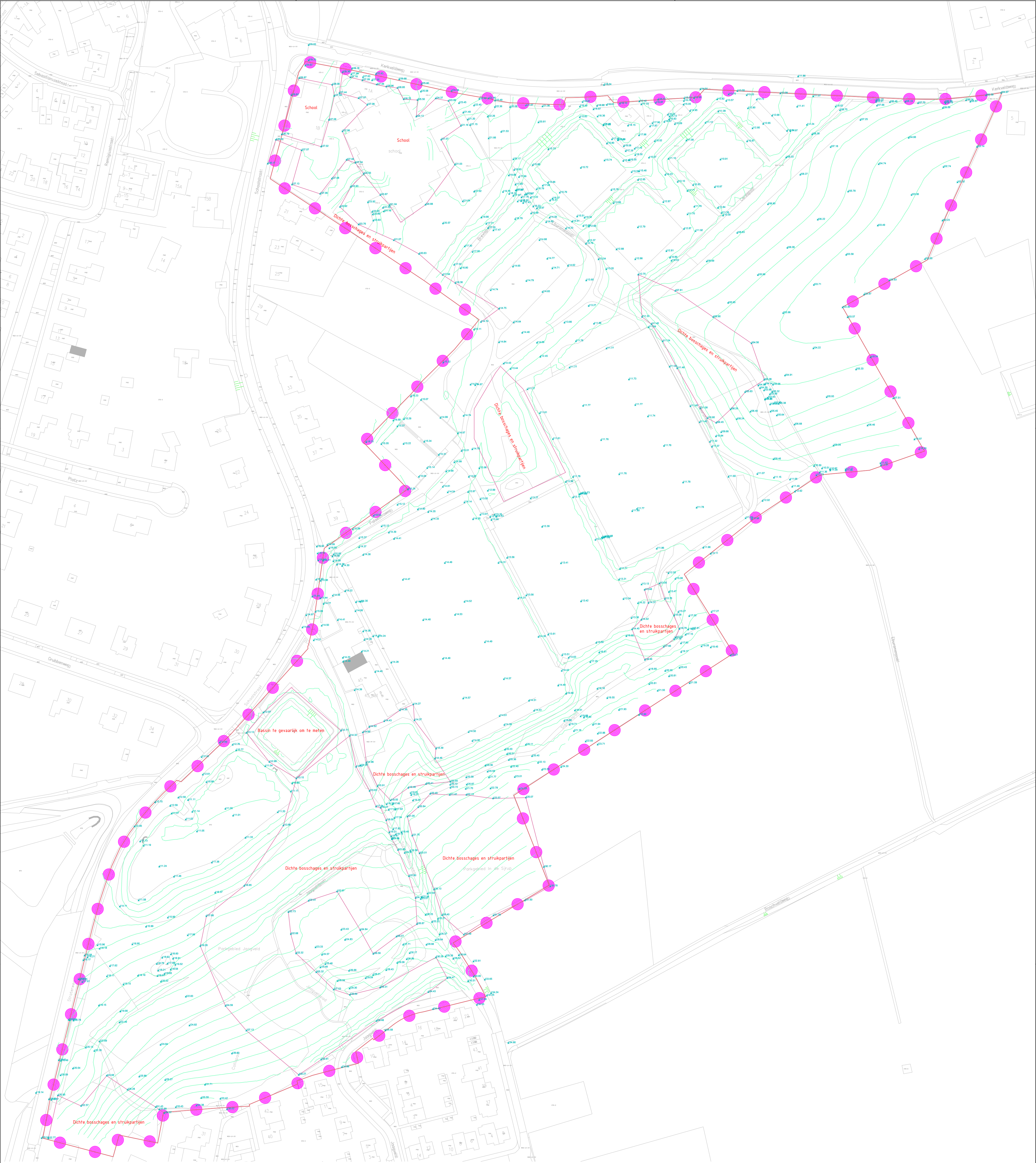
Opdrachtgever:  
Projectnummer:

Status: Concept/Definitief  
Datum: 4-10-2016  
Schaal: 1:500  
Formaat: A1

Getekend: XX - Gecontroleerd: XX

**SWECO**





Kansen

hoogteverschillen

bestemmingsplan

- Maatschappelijk
- Sport
- Groen
- Water

gebied gelegen buiten de  
bronsgroene landschapszone

gebied gelegen buiten het  
Beschermingsgebied Nationaal  
Landschap Zuid-Limburg

Belemmeringen

contour voormalige stort: ondiep

contour voormalige stort: diep

gezondheid: geen afdekkende laag

hoogteverschillen

breuklijn limburg

lichtcontour /  
geluidcontour i.v.m. sportveld

geen eigendom gemeente

Belemmeringen

riool vrijval

beekdal

dassenburcht met wissels

archeologisch aandachtsgebied

locatie Maretak

Opdrachtgever

Gemeente Voerendaal

Project

Open Club Klimmen

Onderdeel

Hoogtekaart

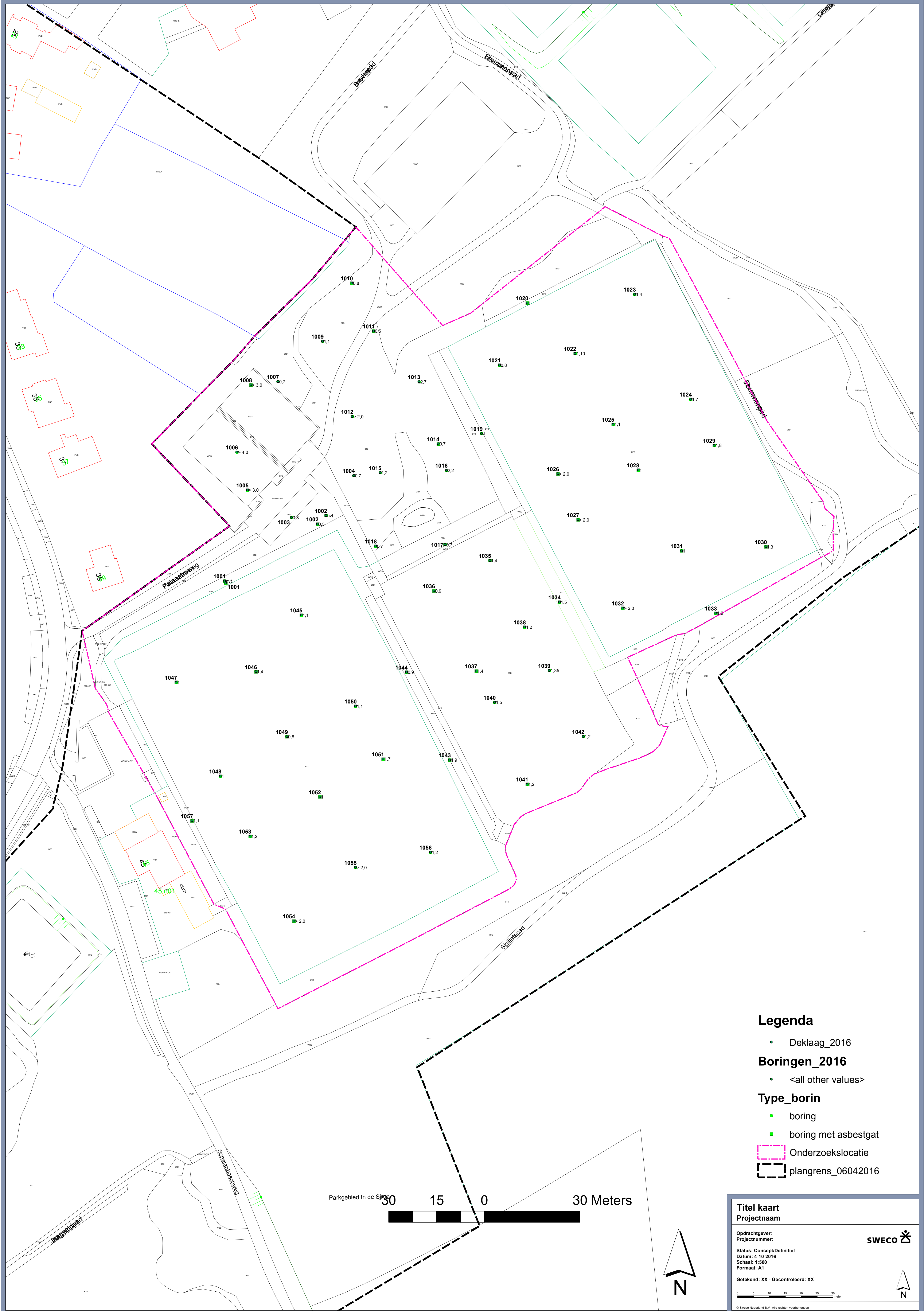
Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Ontwerpfase	Contractnummer		
348609	348609.ehv.311.T02d-Hoogte		15-08-2016				
Blaad	Van	Schaal	Formaat	Kantoor	Get.	Gez.	Acc.
Hoogte		1 : 1000	A1-S (ISO)	Eindhoven	MvdL	MN	

www.sweco.nl

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO





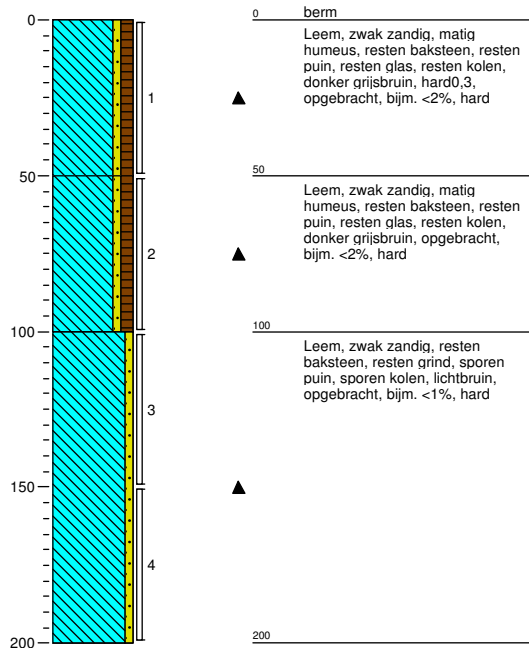
# Bijlage 2

## Boorprofielen

met verklaringsblad

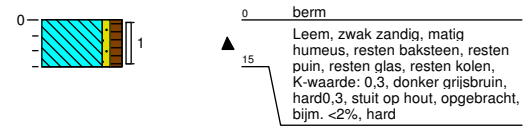
### Boring 1001

boormeester  
datum B van de Broek  
20-09-2016



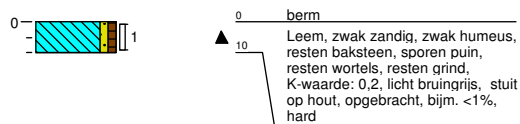
### Boring 1001A

boormeester  
datum B van de Broek  
20-09-2016



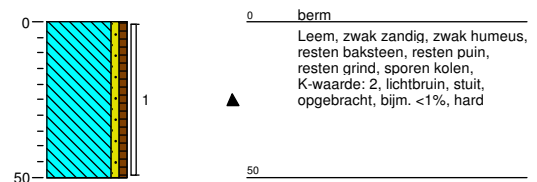
### Boring 1002

boormeester  
datum B van de Broek  
20-09-2016



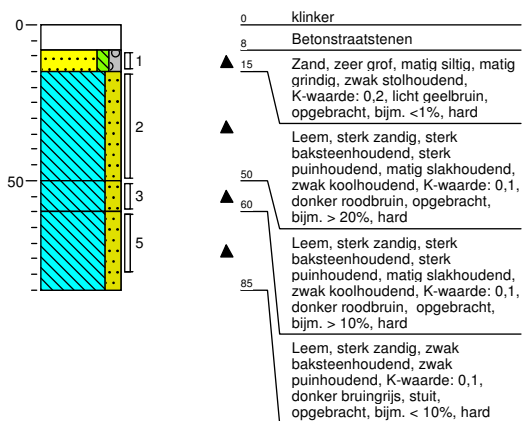
### Boring 1002A

boormeester  
datum B van de Broek  
20-09-2016



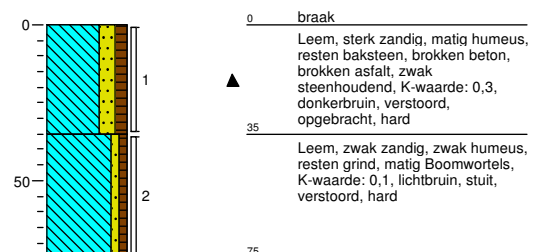
### Boring 1003

boormeester  
datum B van de Broek  
20-09-2016



### Boring 1004

boormeester  
datum B van de Broek  
08-09-2016

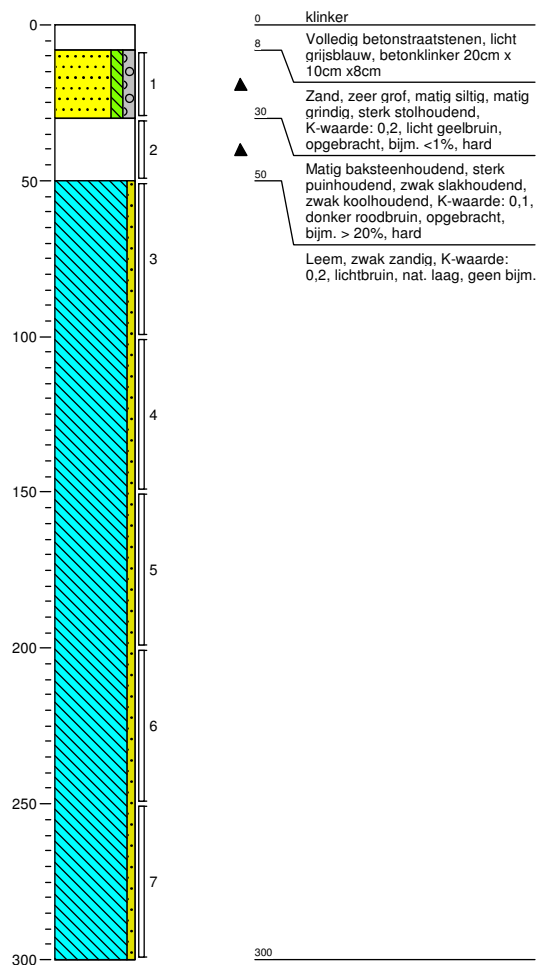


Projectnaam: sportcomplex De schrub  
Projectleider: Bosch

Schaal (A4): 1: 25

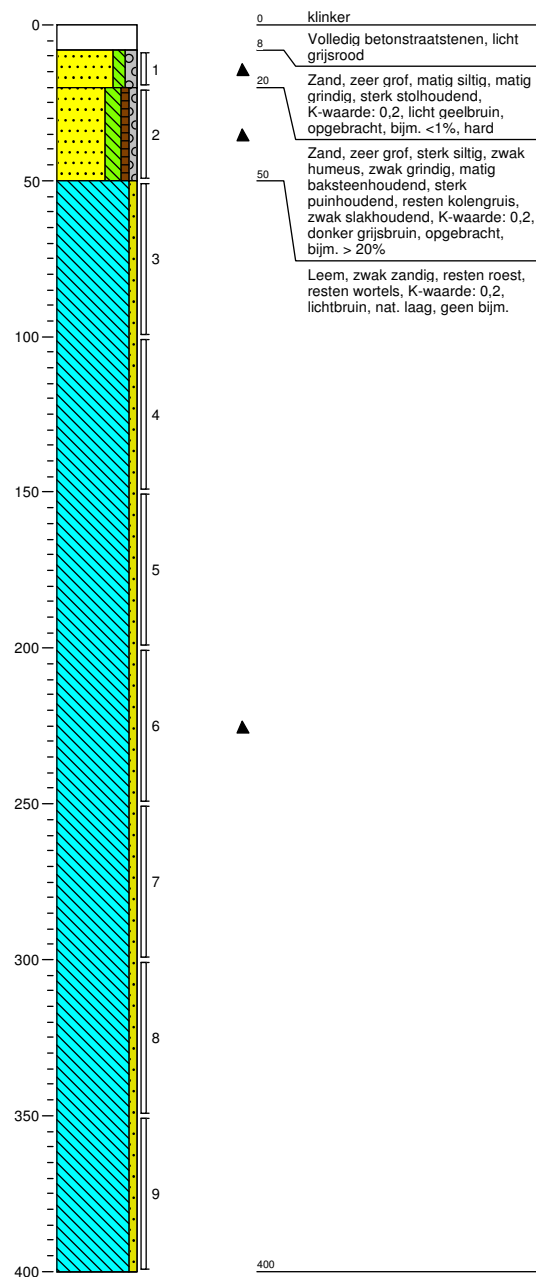
## Boring 1005

boormeester B van de Broek  
datum 20-09-2016



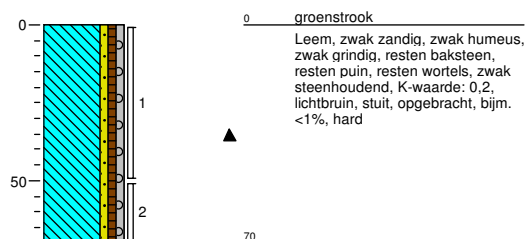
## Boring 1006

boormeester B van de Broek  
datum 20-09-2016



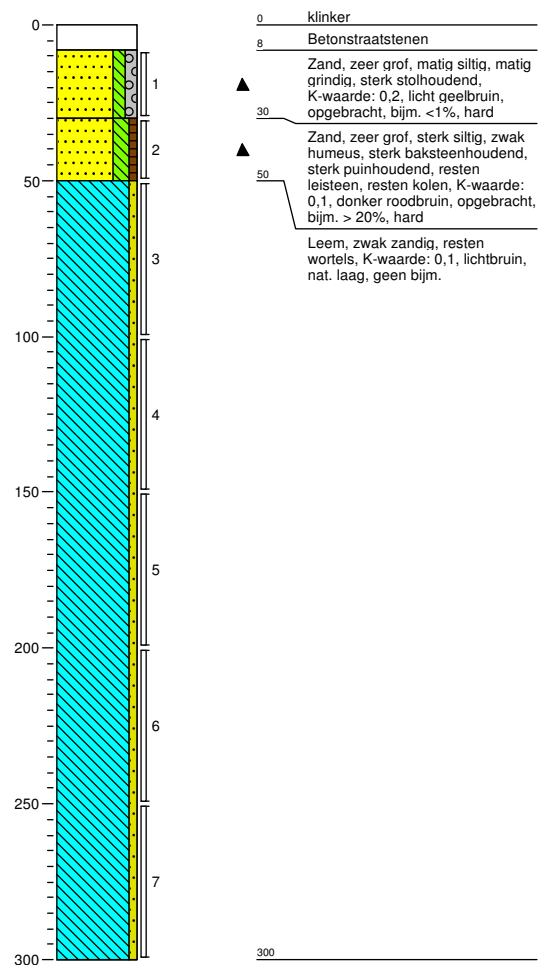
### Boring 1007

boormeester B van de Broek  
datum 20-09-2016



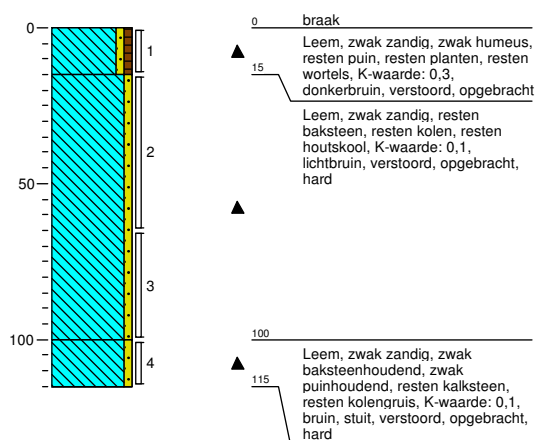
### Boring 1008

boormeester B van de Broek  
datum 20-09-2016



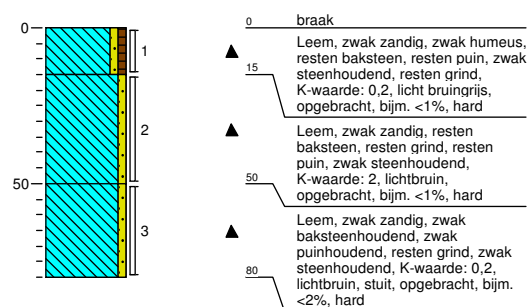
### Boring 1009

boormeester B van de Broek  
datum 08-09-2016



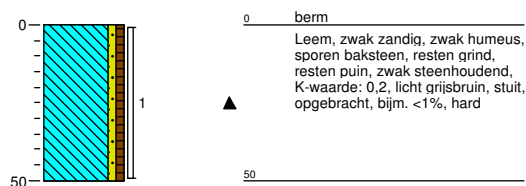
### Boring 1010

boormeester B van de Broek  
datum 20-09-2016



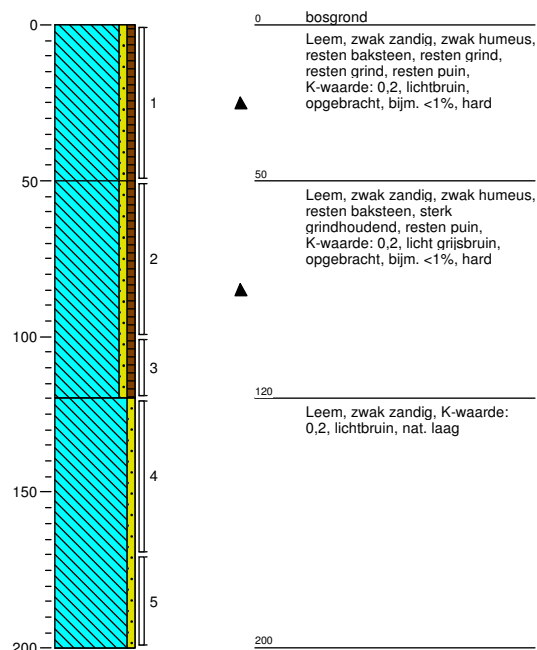
### Boring 1011

boormeester B van de Broek  
datum 20-09-2016



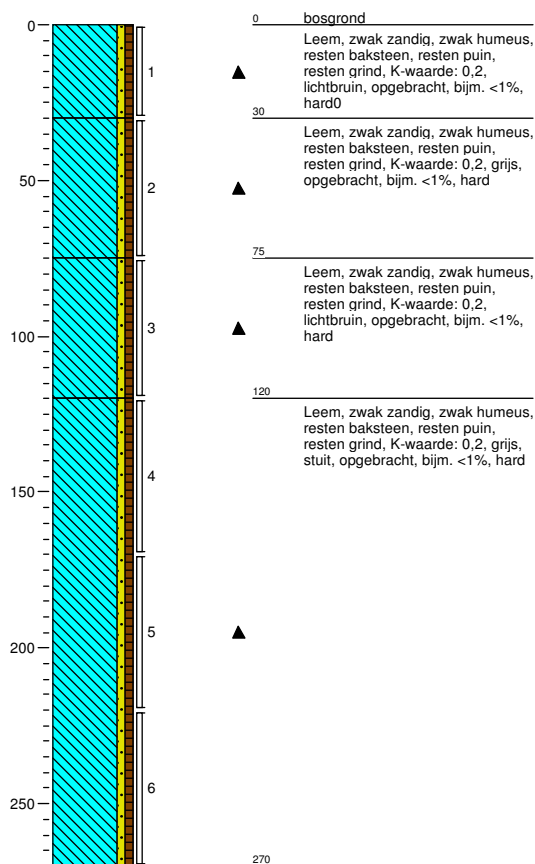
### Boring 1012

boormeester B van de Broek  
datum 21-09-2016



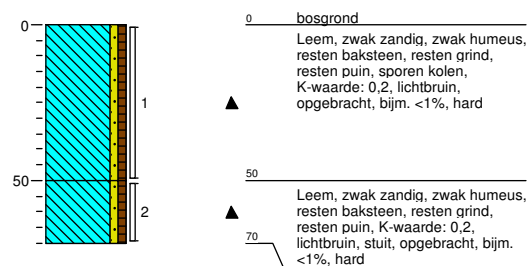
### Boring 1013

boormeester B van de Broek  
datum 21-09-2016



### Boring 1014

boormeester B van de Broek  
datum 21-09-2016



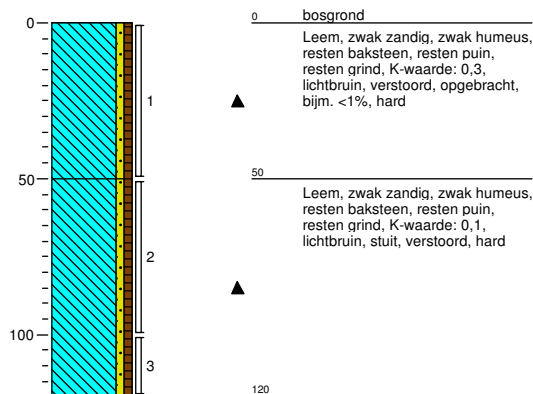
Projectnaam: sportcomplex De schrub  
Projectleider: Bosch

Schaal (A4): 1: 25



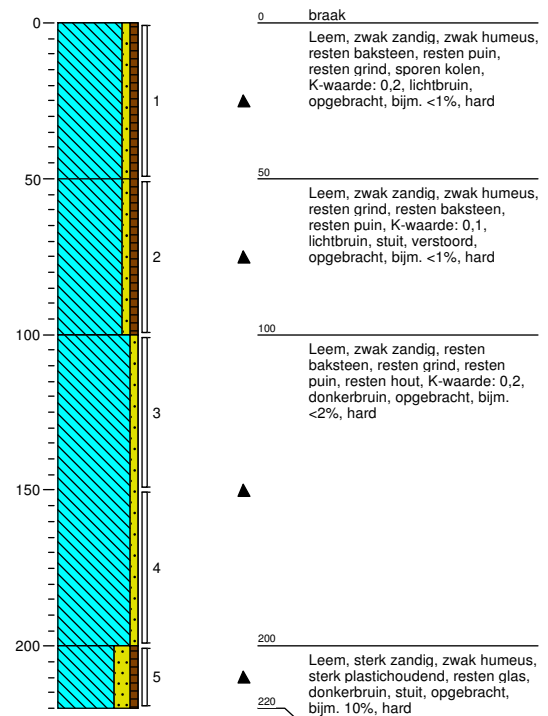
### Boring 1015

boormeester B van de Broek  
datum 08-09-2016



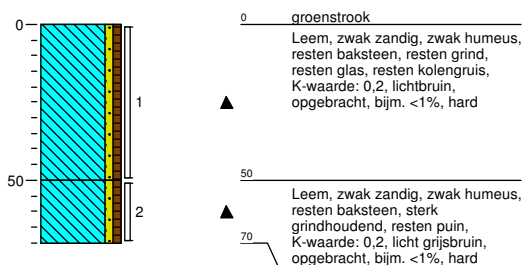
### Boring 1016

boormeester B van de Broek  
datum 08-09-2016



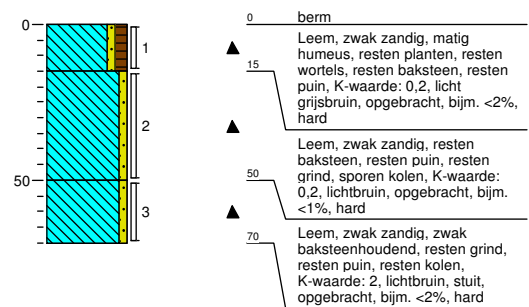
### Boring 1017

boormeester B van de Broek  
datum 21-09-2016



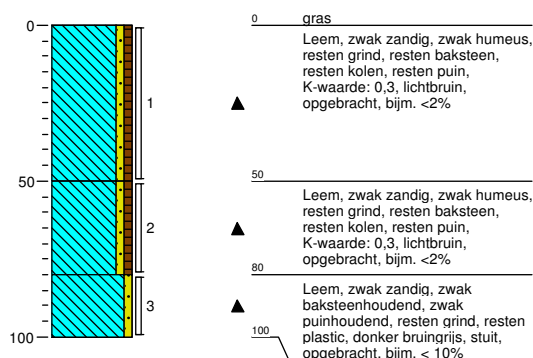
### Boring 1018

boormeester B van de Broek  
datum 20-09-2016



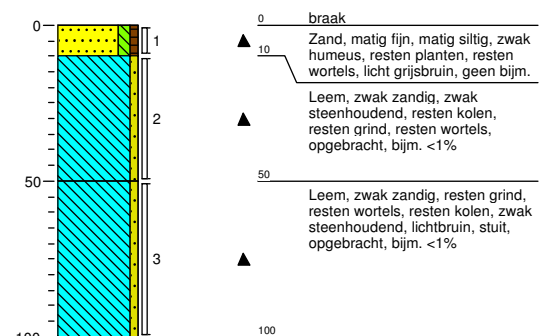
### Boring 1019

boormeester B van de Broek  
datum 21-09-2016



### Boring 1020

boormeester B van de Broek  
datum 09-09-2016

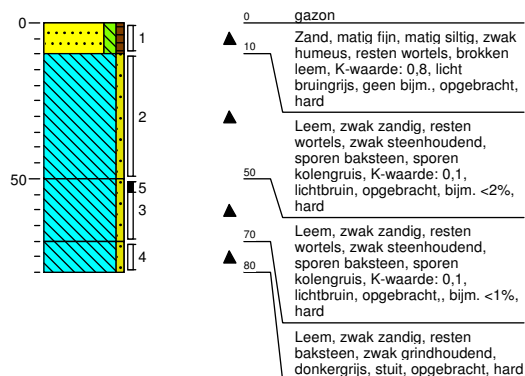


Projectnaam: sportcomplex De schrub  
Projectleider: Bosch

Schaal (A4): 1 : 25

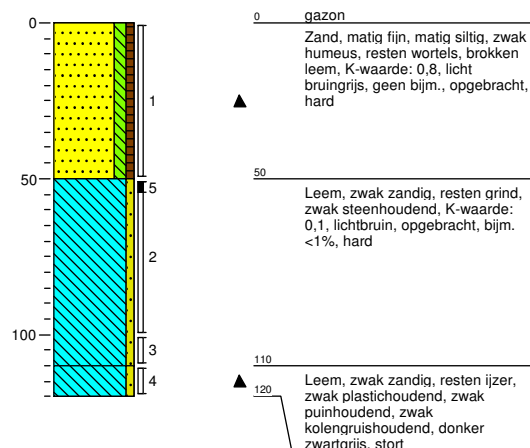
### Boring 1021

boormeester B van de Broek  
datum 09-09-2016



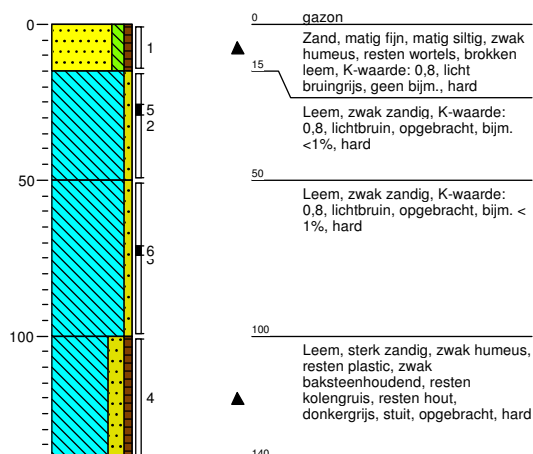
### Boring 1022

boormeester B van de Broek  
datum 09-09-2016



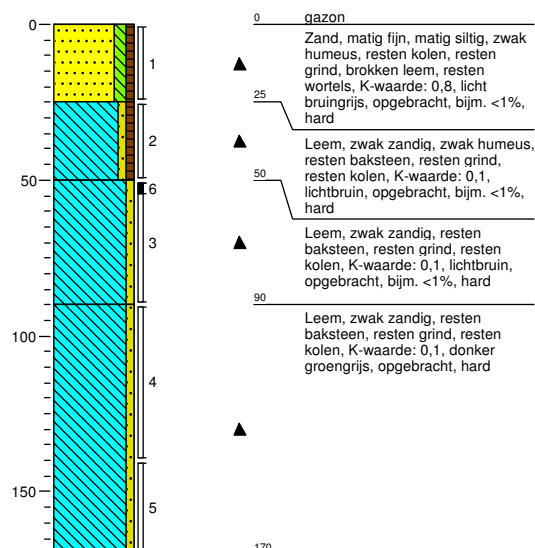
### Boring 1023

boormeester B van de Broek  
datum 09-09-2016



### Boring 1024

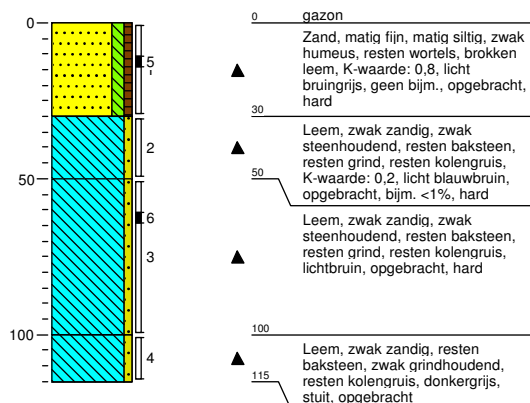
boormeester B van de Broek  
datum 12-09-2016





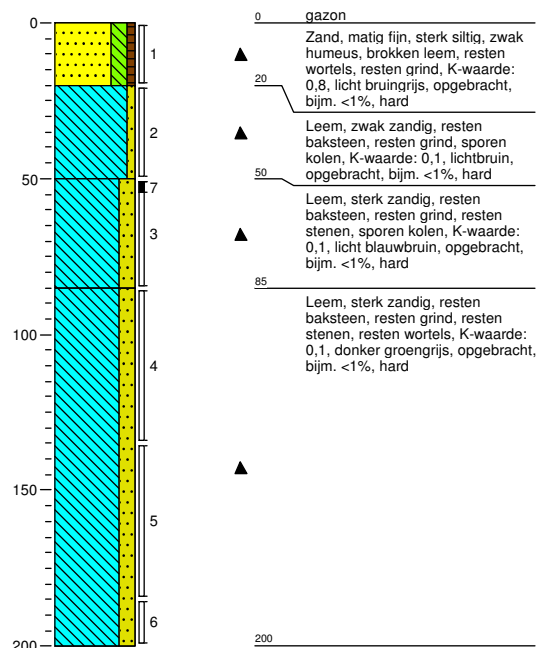
### Boring 1025

boormeester B van de Broek  
datum 09-09-2016



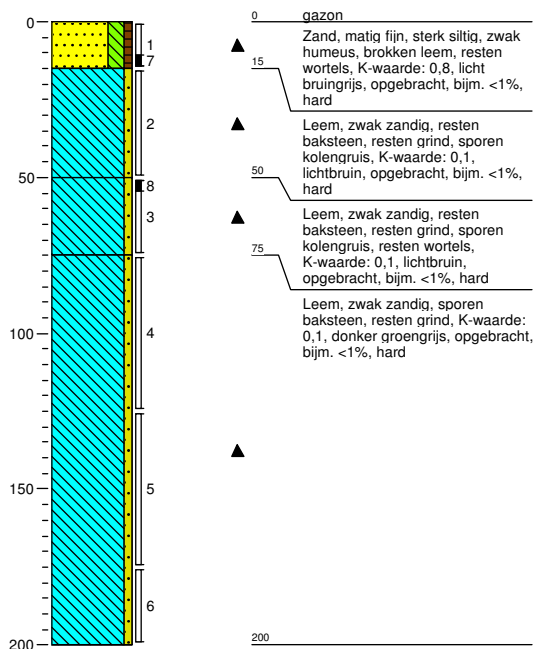
### Boring 1026

boormeester B van de Broek  
datum 13-09-2016



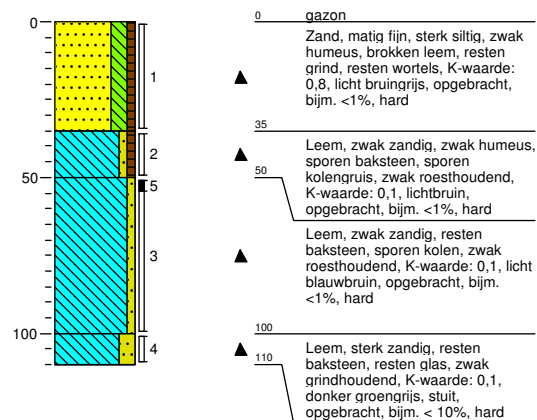
### Boring 1027

boormeester B van de Broek  
datum 13-09-2016



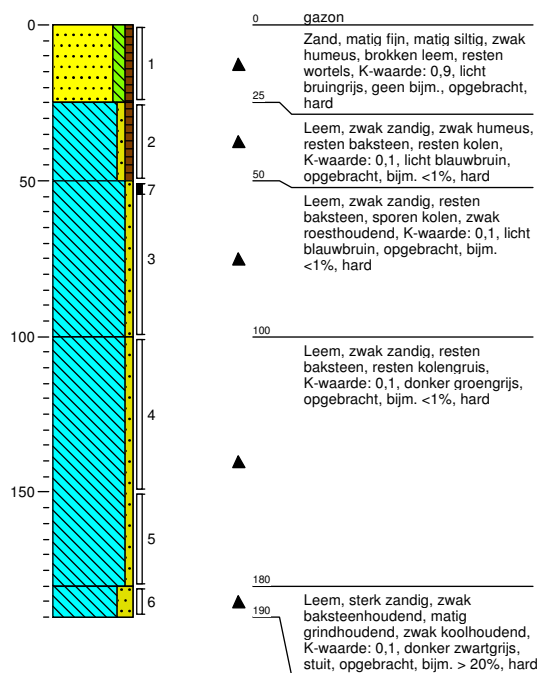
### Boring 1028

boormeester B van de Broek  
datum 12-09-2016



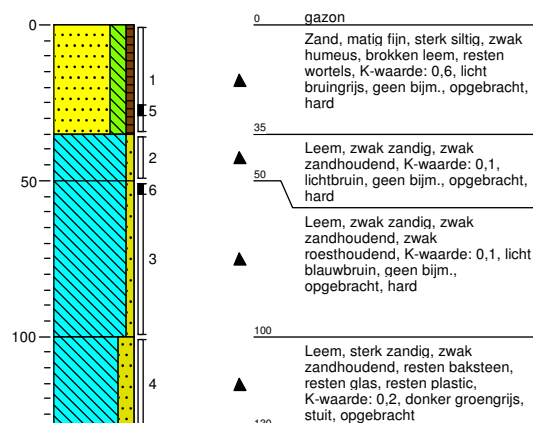
### Boring 1029

boormeester B van de Broek  
datum 12-09-2016



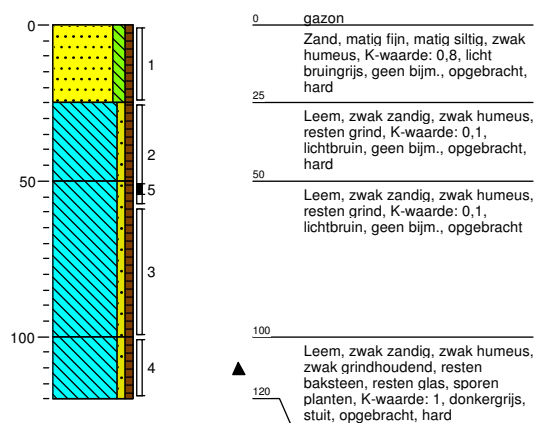
### Boring 1030

boormeester B van de Broek  
datum 12-09-2016



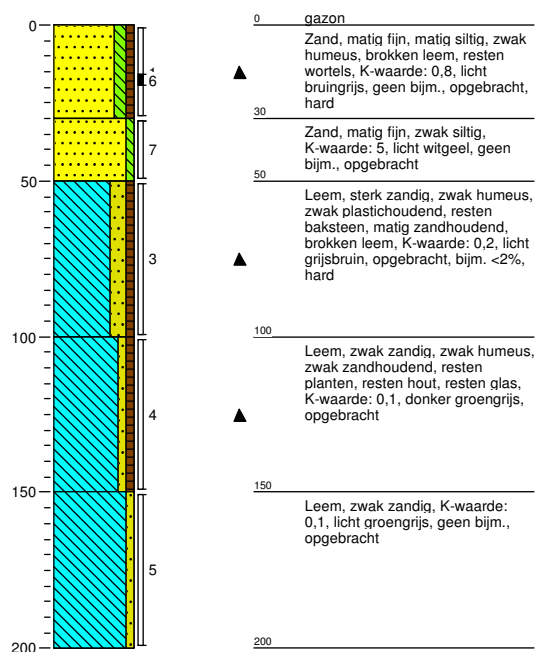
### Boring 1031

boormeester B van de Broek  
datum 12-09-2016



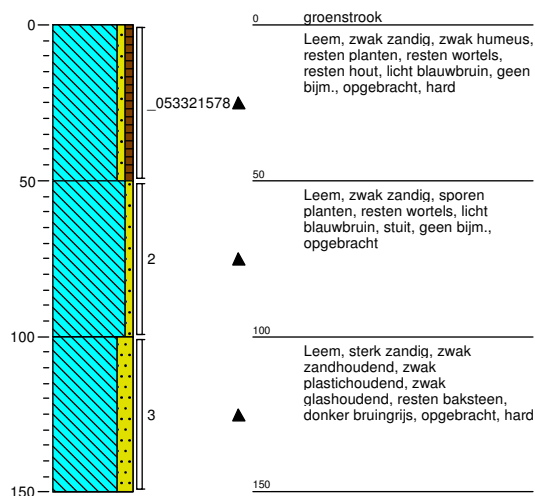
### Boring 1032

boormeester B van de Broek  
datum 12-09-2016



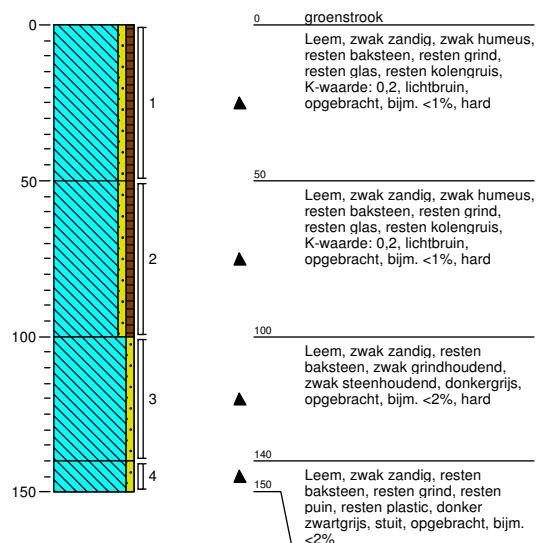
### Boring 1033

boormeester B van de Broek  
datum 12-09-2016



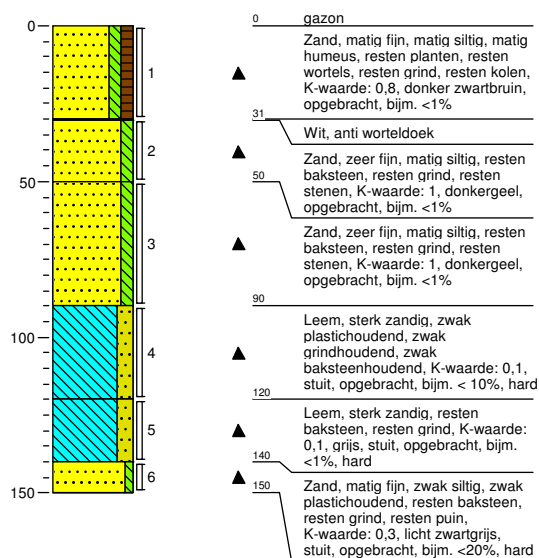
### Boring 1034

boormeester B van de Broek  
datum 21-09-2016



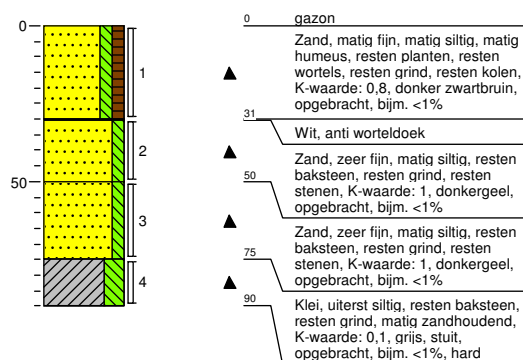
### Boring 1035

boormeester B van de Broek  
datum 14-09-2016



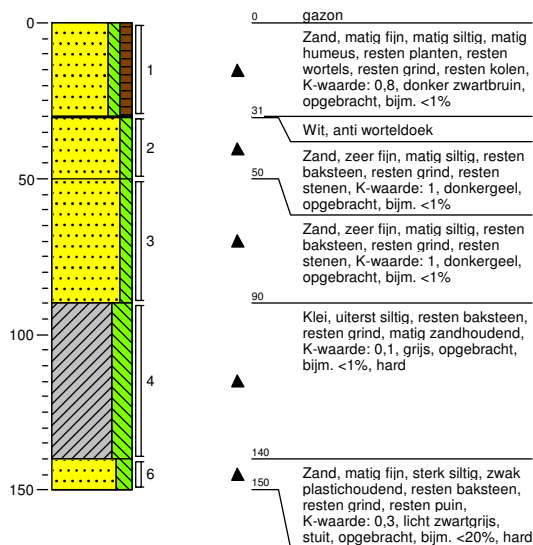
### Boring 1036

boormeester B van de Broek  
datum 14-09-2016



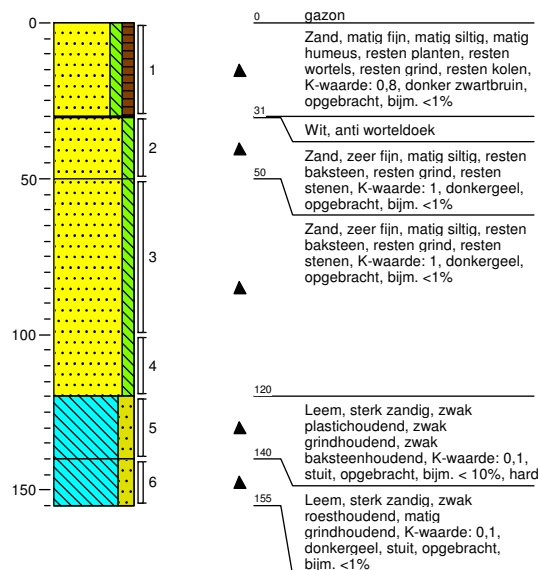
### Boring 1037

boormeester B van de Broek  
datum 14-09-2016



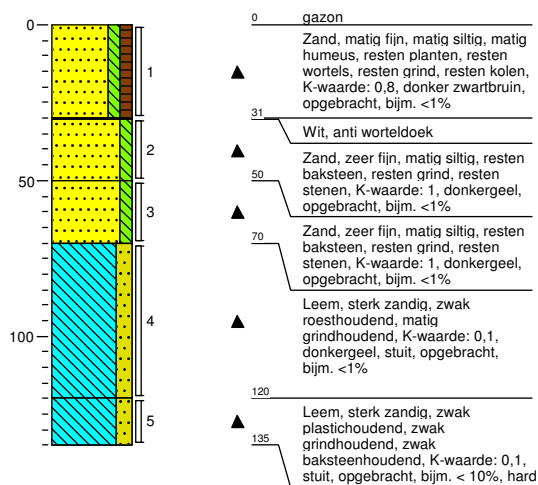
### Boring 1038

boormeester B van de Broek  
datum 13-09-2016



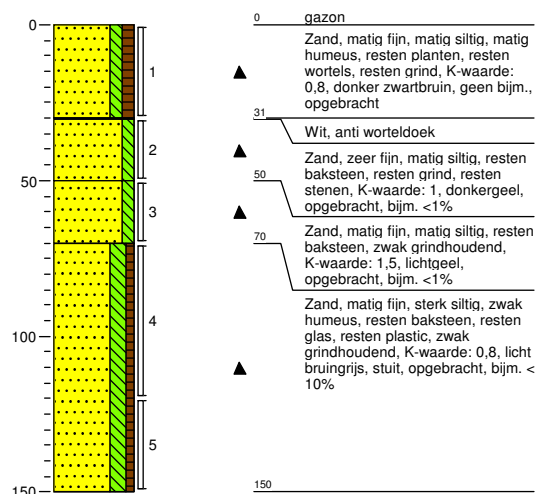
### Boring 1039

boormeester B van de Broek  
datum 13-09-2016



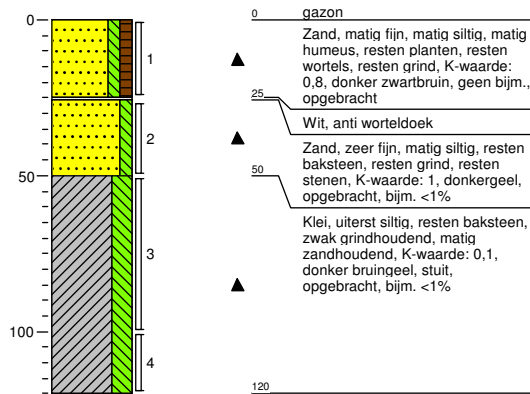
### Boring 1040

boormeester B van de Broek  
datum 13-09-2016



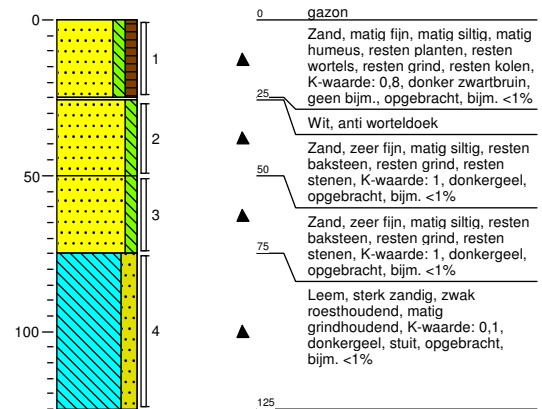
### Boring 1041

boormeester  
datum B van de Broek  
13-09-2016



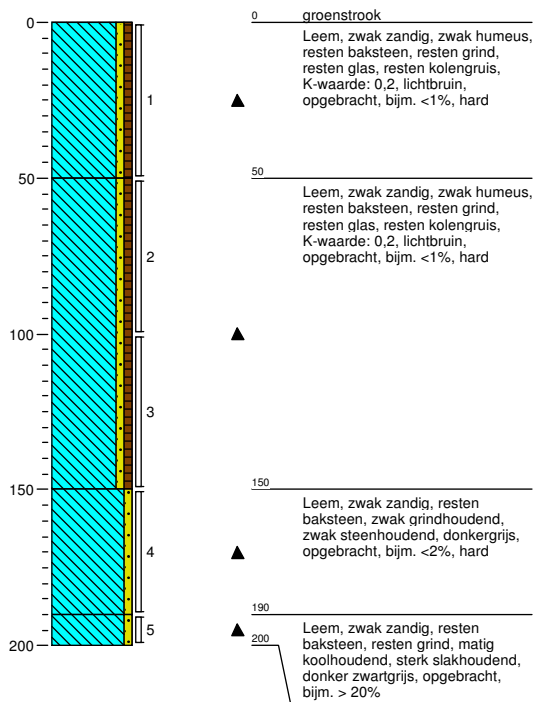
### Boring 1042

boormeester  
datum B van de Broek  
13-09-2016



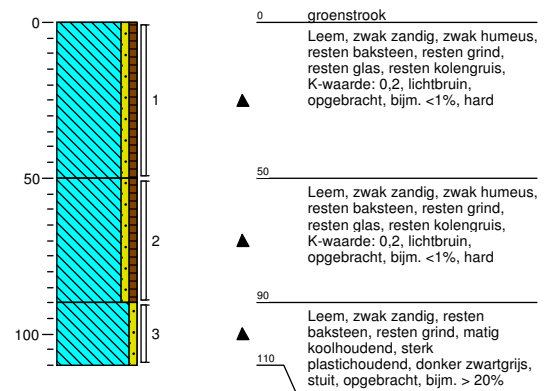
### Boring 1043

boormeester  
datum B van de Broek  
21-09-2016



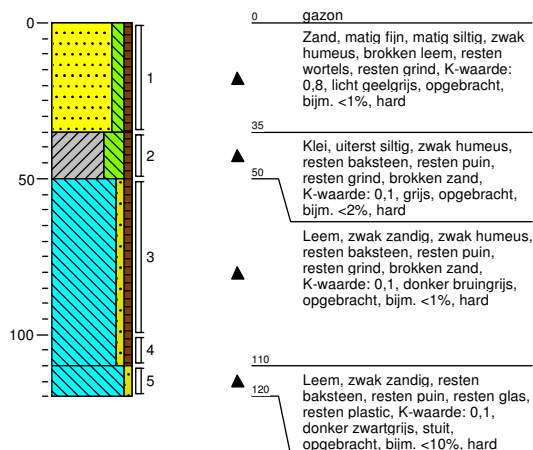
### Boring 1044

boormeester  
datum B van de Broek  
21-09-2016



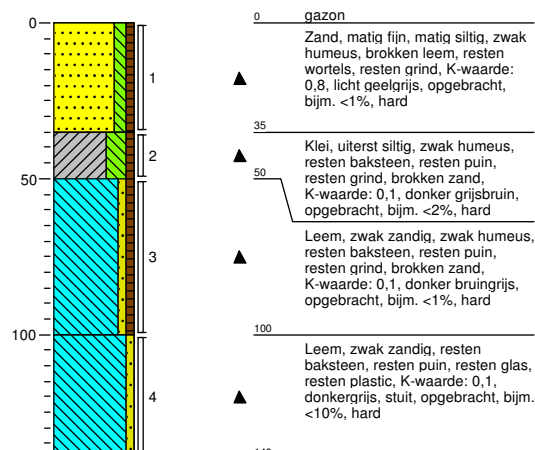
### Boring 1045

boormeester  
datum B van de Broek  
16-09-2016



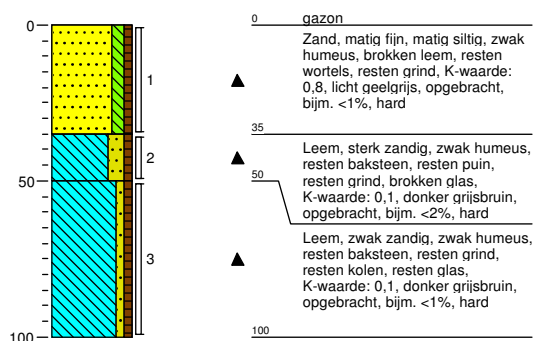
### Boring 1046

boormeester  
datum B van de Broek  
16-09-2016



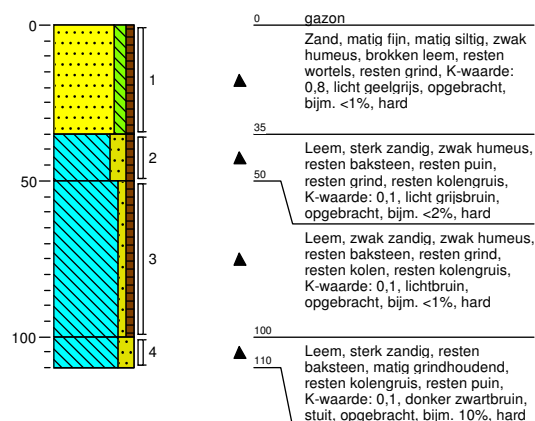
### Boring 1047

boormeester  
datum B van de Broek  
16-09-2016



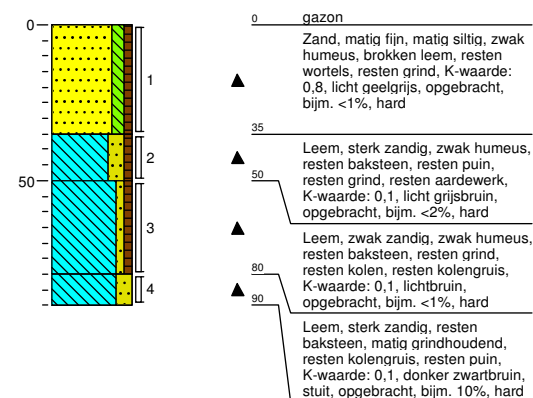
### Boring 1048

boormeester  
datum B van de Broek  
16-09-2016



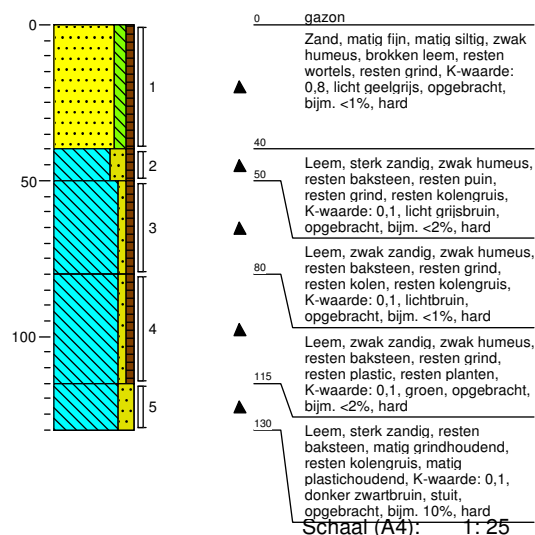
### Boring 1049

boormeester  
datum B van de Broek  
16-09-2016



### Boring 1050

boormeester  
datum B van de Broek  
16-09-2016

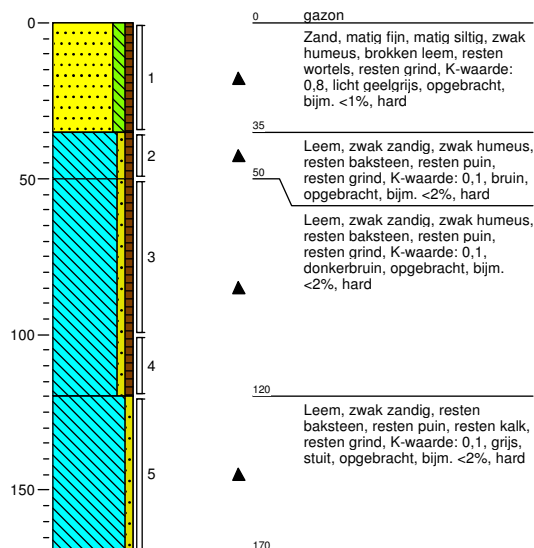


Projectnaam: sportcomplex De schrub  
Projectleider: Bosch

Schaal (A4): 1: 25

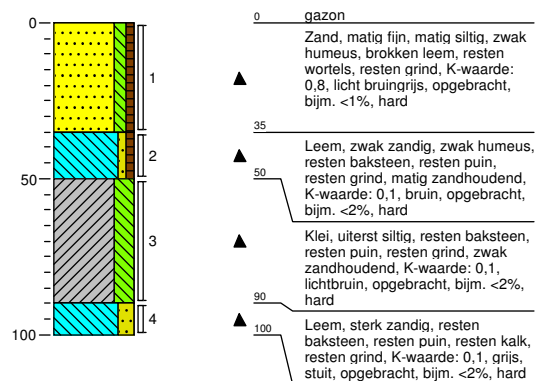
### Boring 1051

boormeester  
datum B van de Broek  
14-09-2016



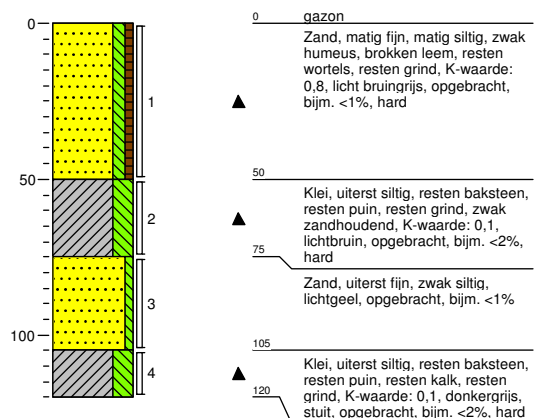
### Boring 1052

boormeester  
datum B van de Broek  
14-09-2016



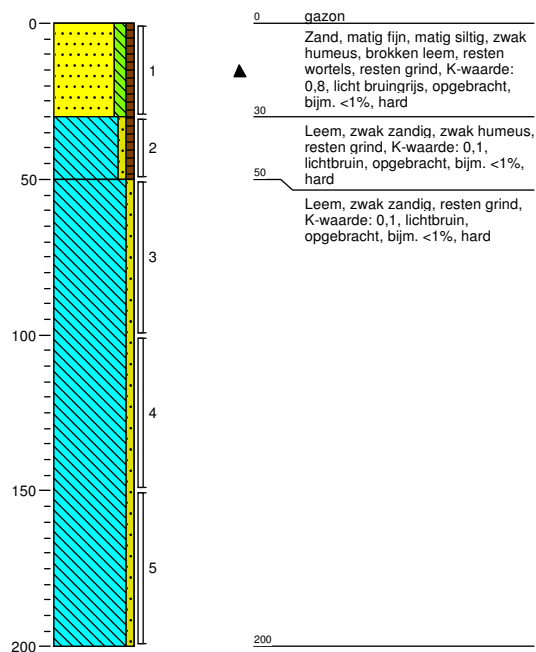
### Boring 1053

boormeester  
datum B van de Broek  
14-09-2016



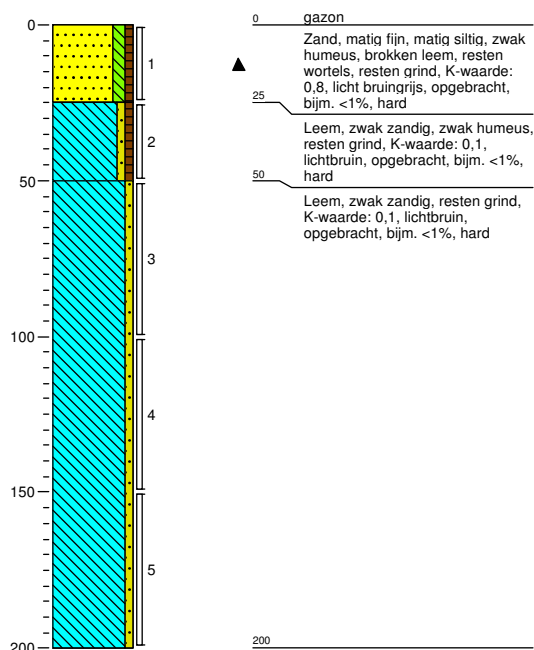
### Boring 1054

boormeester  
datum B van de Broek  
14-09-2016



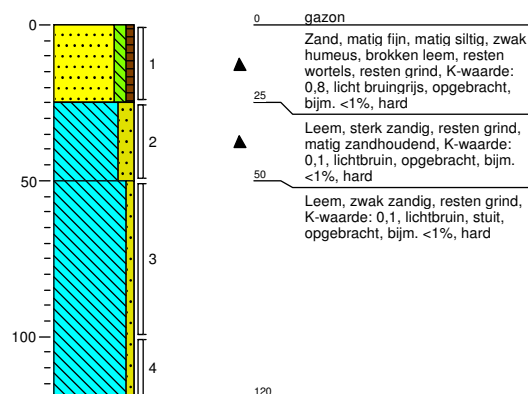
### Boring 1055

boormeester B van de Broek  
datum 14-09-2016



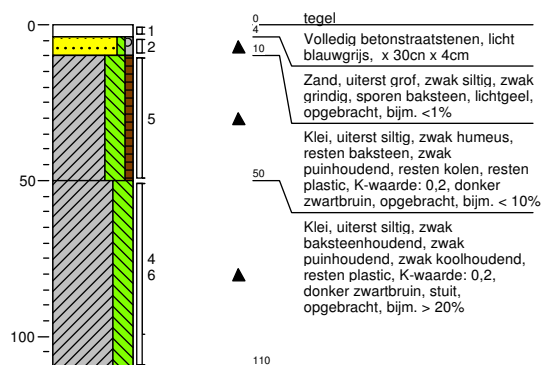
### Boring 1056

boormeester B van de Broek  
datum 14-09-2016



### Boring 1057

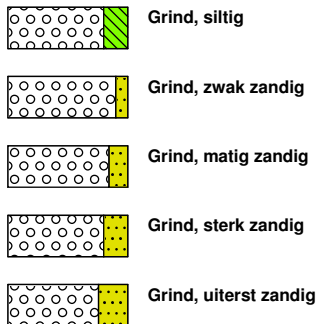
boormeester B van de Broek  
datum 20-09-2016



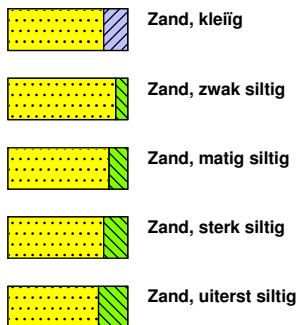


# Legenda (conform NEN 5104)

## grind



## zand



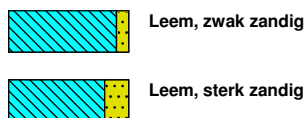
## veen



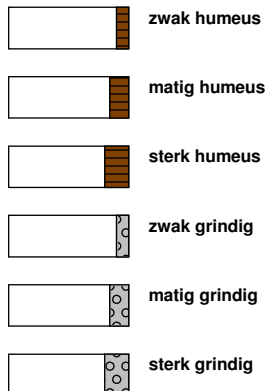
## klei



## leem



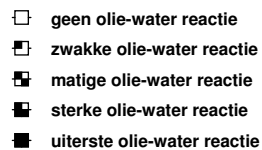
## overige toevoegingen



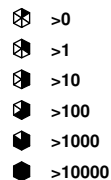
## geur



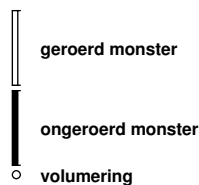
## olie



## p.i.d.-waarde



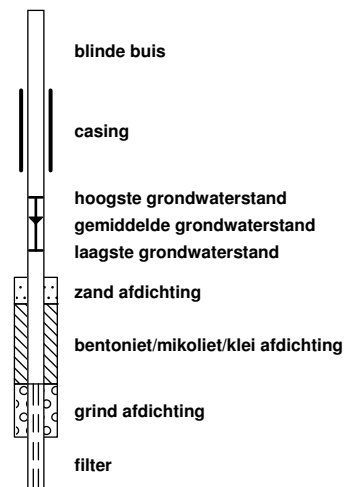
## monsters



## overig



## peilbuis



## Bijlage 3

### Resultaten laboratoriumanalyses

Bemestingsonderzoek  
Sportveld/golfterrein  
Klimmen V1

Eurofins Agro  
Postbus 170  
NL - 6700 AD Wageningen

T monstername: Herman Dorresteyn: 0652002114  
T klantenservice: 088 876 1010  
E klantenservice@eurofins-agro.com  
I www.eurofins-agro.com

Uw klantnummer: 8659125

Sweco Nederland BV  
De Molen 48  
3994 DB HOUTEN

#### Gedeeltelijke rapportage

Onderzoek: Onderzoek-/ordernr: 771373/003902130 Datum monstername: 09-09-2016 Datum verslag: 06-10-2016

Kenmerk: 348609

Opmerking:  
Resultaten zijn niet bruikbaar voor fosfaat- en derogatiewetgeving.

Resultaat hoofdelement	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	vrij hoog	hoog
N-totale bodemvoorraad	mg N/kg	1240						
C/N-ratio		12	13 - 17					
N-leverend vermogen	kg N/ha	71	25 - 45					
S-totale bodemvoorraad	mg S/kg	200						
C/S-ratio		75	50 - 75					
S-leverend vermogen	kg S/ha	9	20 - 30					
P plant beschikbaar	mg P/kg	3,7	0,5 - 1,0					
P-bodemvoorraad (P-Al)	mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g	63	40 - 55					
Pw	mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /l	60						
K plant beschikbaar	mg K/kg	122	75 - 108					
K-bodemvoorraad	mmol+/kg	2,1	1,6 - 2,7					
Mg plant beschikbaar	mg Mg/kg	66	26 - 49					
Na plant beschikbaar	mg Na/kg	16						
Zuurgraad (pH)		5,4	4,8 - 5,2					
Organische stof	%	2,6						
C-anorganisch	%	0,04						
Koolzure kalk	%	< 0,2	2,0 - 3,0					
Klei	%	3						
Silt	%	26						
Zand	%	68						
Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	42						
Ca-bezetting	%	70	75 - 85					
Mg-bezetting	%	23	6,0 - 10					
K-bezetting	%	5,0	2,0 - 5,0					
Na-bezetting	%	1,0	1,0 - 1,5					
H-bezetting	%	< 0,1	< 1,0					
Al-bezetting	%	< 0,1	< 1,0					
CEC-bezetting	%	99	> 95					

# Klimmen V1

## Advies

in kg per ha  
per jaar

	Gebruik	2017 Reparatiegift	Gewasgift	2018 Reparatiegift	Gewasgift
Stikstof (N)	Aanleg sportvelden Sportvelden	-	160 160	-	160 160
Sulfaat (SO <sub>3</sub> )	Aanleg sportvelden Sportvelden	-	43 43	-	43 43
Fosfaat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Aanleg sportvelden Sportvelden	0 0	0 0	0 0	0 0
Kali (K <sub>2</sub> O)	Aanleg sportvelden Sportvelden	-	0 0	-	0 0
Magnesium (MgO)	Aanleg sportvelden Sportvelden	-	51 51	-	-
Kalk (nw)	Aanleg sportvelden Sportvelden	-	0 0	-	-

## Toelichting

De resultaten en/of het advies van dit bemestingsonderzoek kunt u t/m 2018 gebruiken. Laat het perceel daarna opnieuw bemonsteren. Dan krijgt u een betrouwbaar bemestingsadvies gebaseerd op de actuele bodemtoestand.

### Stikstof:

Bij de N-behoefte is rekening gehouden met het N-leverend vermogen.

Het advies is gebaseerd op een gemiddelde bespelingsintensiteit van circa 240 uur per jaar. Bij een intensievere bespeling kan de N-gift met 10 tot 15% worden verhoogd. Bij een extensievere bespeling kan de N-gift met 20% worden verlaagd.

Bij de zaaibedbereiding de N-gift mee doorwerken. Bij inzaai na september nog een gift van 50 kg N/ha in november extra geven. In het eerst jaar na aanleg veranderd de toestand van de bodem sterk. Om het jaar na aanleg op juiste wijze te bemesten wordt een nieuw grondmonster aanbevolen.

### Fosfaat:

Het fosfaatadvies is opgesplitst in een reparatie- en een gewasgift. De reparatiegift is bedoeld om de bodemtoestand op een hoger niveau te brengen. De gewasgift is gericht op de directe behoefte van het gewas. De gewasgift in de vorm van een direct wateroplosbare fosfaadmeststof geven.

### Kali:

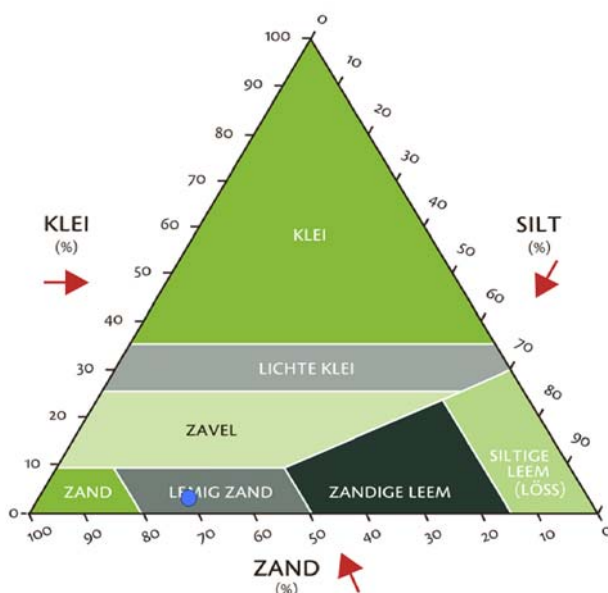
Het K-getal is voor dit perceel 49

### Magnesium:

Het beste tijdstip om de bemesting uit te voeren is het voorjaar.

## Fysisch

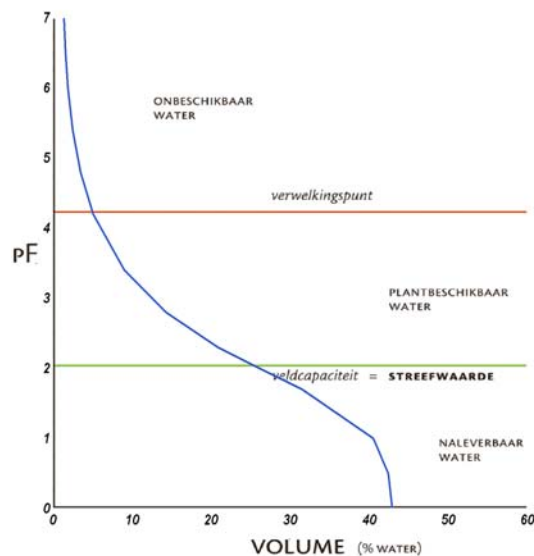
Weergave van de textuurdriehoek.



Naast klei (lutum), worden ook de silt- en zandfracties weergegeven. Klei is kleiner dan 2 micrometer (µm), siltdeeltjes zijn 2-50 µm en zanddeeltjes groter dan 50 µm. De onderlinge verdeling van bodemdeeltjes wordt onder andere gebruikt om het verslempingsrisico van een bodem in te schatten. Bij verslemping wordt de bodem dichtgesmeerd met kleinere deeltjes (klei en silt). Een heel eenzijdige verdeling (bijvoorbeeld hoofdzakelijk zand- of kleideeltjes) levert het minste risico van slomp op. Bij een bepaalde verhouding aan bodemdeeltjes met 10-20% klei is het risico op slomp het grootst.

## Fysisch

## Weergave van de waterretentiecurve.



De hoeveelheid plant beschikbaar water in de bemonsterde laag is 53 mm. Dit is wat u maximaal zou moeten beregenen. Alles wat u meer geeft spoelt af van het perceel of zakt naar diepere lagen.

Het actuele vochtgehalte kan bepaald worden door een vochtsensor of verzamel grond van een tiental plekken in het perceel. Meet het gewicht van de vochtige grond en het gewicht van de grond na 24 uur drogen. Het verschil tussen de twee is een indicatie van het vochtgehalte van het perceel.

## Contact &amp; info

Bemonsterde laag: 0 - 25 cm  
 Grondsoort: Lemig zand  
 Monster genomen door: Derden  
 Contactpersoon monsternamen: Herman Dorresteyn: 0652002114

Na verzending van dit verslag wordt, indien de aard en de onderzoeksmethode van het monster dit toelaat, het monster nog twee weken bij Eurofins Agro voor u bewaard. Binnen deze tijd kunt u eventueel reclameren en/of aanvullend onderzoek aanvragen.

<b>Methode</b>	N-totale bodemvoorraad	Q	Em: NIRS (TSC®)	Organische stof	Q	Em: NIRS (TSC®)
	C/N-ratio		afgeleide waarde	C-anorganisch		Em: NIRS (TSC®)
	N-leverend vermogen		afgeleide waarde	Koolzure kalk		afgeleide waarde
	S-totale bodemvoorraad	Q	Em: NIRS (TSC®)	Klei		Em: NIRS (TSC®)
	C/S-ratio		afgeleide waarde	Silt		Em: NIRS (TSC®)
	S-leverend vermogen		afgeleide waarde	Zand		Em: NIRS (TSC®)
	P plant beschikbaar	Q	Em: CCL3(PAE®)	Klei-humus (CEC)		Em: NIRS (TSC®)
	P-bodemvoorraad (P-AI)	Q	PAL1: Gw NEN 5793	Ca-bezetting		Em: NIRS (TSC®)
	Pw		afgeleide waarde	Mg-bezetting		Em: NIRS (TSC®)
	K-getal		afgeleide waarde	K-bezetting		Em: NIRS (TSC®)
	K plant beschikbaar	Q	Em: CCL3(PAE®)	Na-bezetting		Em: NIRS (TSC®)
	K-bodemvoorraad		Em: NIRS (TSC®)	H-bezetting		afgeleide waarde
	Mg plant beschikbaar	Q	Em: CCL3(PAE®)	Al-bezetting		afgeleide waarde
	Na plant beschikbaar	Q	Em: CCL3(PAE®)	CEC-bezetting		afgeleide waarde
	Zuurgraad (pH)		Em: NIRS (TSC®)			

Q Methode geaccrediteerd door RvA  
 Em: Eigen methode, Gw: Gelijkaardig aan, Cf: Conform

De resultaten zijn weergegeven in droge grond.

Alle verrichtingen zijn binnen de gestelde houdbaarheidstermijn tussen monsternamen en analyse uitgevoerd.

De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aan Eurofins Agro aangeleverde materiaal op 15-09-2016

Sweco Nederland B.V.  
T.a.v. de heer R. Muntjewerff  
Postbus 119  
3990 DC HOUTEN

## RAPPORTAGE LABORATORIUMONDERZOEK

Project	Voerendaal, sportpark Klimmen, projectnr.: 348609	Opdrachtnummer	1716-0748-000
Opdrachtgever	Sweco Nederland B.V.	Datum rapport	27-09-2016
Contactpersoon	de heer R. Muntjewerff	Ontvangst monsters	15-09-2016
Monstername	Uitgevoerd door de opdrachtgever		
Dit rapport bevat de resultaten van het in-situ- en/of laboratoriumonderzoek dat ten behoeve van bovengenoemd project is uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd door Fugro GeoServices B.V. Laboratorium voor Infra- en Geotechniek te Arnhem. Eventueel uitbesteed onderzoek is duidelijk als zodanig gekenmerkt.			

INHOUDSOPGAVE	Pagina
Voorblad onderzoeksrapport	1
Laboratoriumstaat	2

### OPMERKINGEN:

Tenzij anders aangegeven hebben verwijzingen naar RAW proefnummers betrekking op de Standaard RAW Bepalingen 2015.

De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn geaccrediteerd door RvA.

De monstername is niet uitgevoerd door Fugro. Eventuele gegevens over de wijze van monstername en/of de herkomst van de monster zijn aangegeven door de klant.

Een digitaal exemplaar van dit rapport is naar het e-mailadres ([ronald.muntjewerff@grontmij.nl](mailto:ronald.muntjewerff@grontmij.nl)) verstuurd.

De reproduceerbaarheid van de metingen en / of proeven voldoet aan de gestelde waarde in de desbetreffende norm of in het proefvoorschrift. Gegevens over de meetonzekerheid zijn op aanvraag verkrijgbaar.

1716-0748-000.B01.doc

Wanneer u naar aanleiding van de resultaten van dit rapport nog vragen heeft verzoeken wij u contact op te nemen met de heer P.A. van de Velde.

Wij vertrouwen erop u hiermee van dienst te zijn geweest en uw opdracht naar wens te hebben uitgevoerd.

Fugro GeoServices B.V.  
Laboratorium voor Infra- en Geotechniek



S. O'Hagan  
Lab Manager



## Bijlage 4

### Toelichting beoordelingsfactoren natuurgrasvelden



## Toelichting beoordelingsfactoren natuurgrasvelden

### **Beoordelingsfactor 1: vlakheid**

De vlakheid van een veld wordt als de belangrijkste factor beschouwt. Bij de beoordeling worden 4 klassen onderscheiden, namelijk I, II, III en IV. Dit cijfer heeft de eerste positie in de samenvattende code.

- Klasse I

De velden die in deze klasse worden gerangschikt hebben voor de daarop uit te oefenen sport een ideale profilering. Deze vlakteligging kan met relatief lage onderhoudskosten op korte en langere termijn in stand worden gehouden. In de praktijk kan het bovenstaande alleen op niet zettinggevoelige gronden gerealiseerd worden.

- Klasse II

Velden met een speeloppervlak waarvan de vlakteligging weliswaar niet perfect is, maar waarop de uit te oefenen sport speltechnisch gezien goed mogelijk is. Door tijdens het jaarlijks groot onderhoud in de vorm van bijvoorbeeld bezanden of dressen en rollen hieraan aandacht te besteden is een goede vlakteligging eenvoudig te realiseren.

- Klasse III

In deze klasse vallen de velden waarop de vlakteligging voor de daarop uit te oefenen sport te wensen overlaat. De hoogteverschillen kunnen alleen worden verkleind met vrij ingrijpende onderhoudsmaatregelen zoals extra bezanden of dressen, uitvullen van laagtes, slepen en rollen. Dit verzwaarde onderhoud kan een aantal jaren nodig zijn.

Voor een snelle optimalisering van de vlakteligging is renovatie nodig.

- Klasse IV

Deze velden hebben een zodanig slechte vlakteligging dat sportbeoefening zeer sterk bemoeilijkt wordt. Voor verbetering van degelijke velden komt alleen renovatie in aanmerking.

### **Beoordelingsfactor 2: ontwateringstoestand**

Bij deze factor worden de klassen A, B, C en D onderscheiden.

- Klasse A

Velden met een optimale ontwateringstoestand. Wateroverlast komt bijna niet voor. De drooglegging is voldoende. In het bodemprofiel zijn geen storende lagen aanwezig waardoor neerslagafvoer naar de drainage stagneert.

- § Klasse B

Sportvelden met een vrij goede ontwateringstoestand. Alleen bij langdurige neerslag verweekt de toplaag enigszins.

- Klasse C

Velden met beperkingen ten aanzien van de ontwateringstoestand, zodat extra afkeuringen noodzakelijk zijn. De beperkingen zijn hoofdzakelijk van bodemkundige aard (bijvoorbeeld slechte doorlatendheid toplagen), waardoor plasvorming optreedt. Tevens zijn er aanwijzingen dat de drooglegging (grondwaterstand) niet optimaal is.

- Klasse D

Velden met een zodanig gebrekkige ontwateringstoestand dat ze vrij regelmatig als gevolg van regenval moeten worden afgekeurd.

Behalve beperkingen van bodemkundige aard zijn er ook duidelijk aanwijzingen dat de drooglegging onvoldoende is als gevolg van het niet goed functioneren van het ontwateringssysteem.

### **Beoordelingsfactor 3: samenstelling toplaag**

Bij de veldbeoordeling van de toplaag wordt onder meer gelet op de stevigheid van de zode, het gedrag onder natte omstandigheden, de granulaire samenstelling, het organische stofgehalte en de waterdoorlatendheid. Bij de indeling in klassen (waarderingcijfers 8, 6 en 4) wordt, indien beschikbaar, gebruik gemaakt van grondanalyses. Per veld wordt aan de hand van het lutum-, slib- of leemgehalte enerzijds en het organische stofgehalte anderzijds een waardering gegeven, waarbij tevens de aard van de ondergrond wordt betrokken.

- **Klasse 8**

In deze klasse vallen de velden met een voldoende laag lutum-, slib- of leem- en organische stofgehalte. De zode is voldoende stroef, de toplaag altijd stabiel en goed waterdoorlatend.

- **Klasse 6**

Het organische stofgehalte en of het lutum-, slib- of leemgehalte zijn niet optimaal; bij te hoge gehalten wordt de toplaag te glad, bij te lage gehalten en grof zand wordt de toplaag instabiel. Met extra bezanding of dressing kan de kwaliteit worden opgevoerd.

- **Klasse 4**

De vervetting van de toplaag is zodanig dat alleen met zware bezandingen gedurende een aantal jaren of met renovatie van de toplaag met een bezanding de bespeelbaarheid kan worden verbeterd.

### **Beoordelingsfactor 4: verdichting in het bodemprofiel**

Het vierde cijfer in de code geeft aan of en op welke diepte binnen 0,50 m beneden maaiveld er zodanig verdichte lagen in het bodemprofiel zijn aangetroffen dat de beworteling, de doorluchting en de waterdoorlatendheid te sterk worden beperkt. Bij deze factor blijft de laag tot 0,05 à 0,10 m beneden maaiveld buiten beschouwing; deze is bij de beoordeling van de toplaag al meegenomen.

Er wordt een indeling in de waardering 8, 6 en 4 aangehouden. Hierbij is de diepte waarop de verdichtingen voorkomen bepalend voor de waardering, omdat kosten die voor het opheffen van verdichtingen moeten worden gemaakt, toenemen met de diepte beneden maaiveld. In veel gevallen kan een goede indruk van de aanwezigheid van verdichtingen worden verkregen met een penetrometer. Tevens is een visuele beoordeling van het profiel noodzakelijk.

- **Klasse 8**

Verdichtingen of storende lagen komen niet of dieper dan 0,50 m beneden maaiveld voor.

- **Klasse 6**

Er komen binnen 0,35 m beneden maaiveld storende lagen voor. Dergelijke verdichtingen kunnen met bijvoorbeeld een relatief goedkope behandeling als met een vertidrain worden opgeheven. Bij renovatie kan met een woelmachine of vaste tandcultivator worden gewerkt.

- **Klasse 4**

Verdichtingen of storende lagen worden tot dieper dan 0,35 m beneden maaiveld aangetroffen. Verbetering kan worden bereikt met bijvoorbeeld een diepbeluchtingsschudfrees als de grasmat intact moet blijven. Bij renovatie wordt gewoeld.

### **Beoordelingsfactor 5: grasbestand**

De waardering van het grasbestand is gebaseerd op een aantal waarnemingen. Vastgelegd wordt onder meer de bedekkinggraad van het middenveld en de zijstroken en de samenstelling van de grasmat. Voor dit laatste aspect wordt het aandeel sportveldgrassen, minder gewenste grassen (bijvoorbeeld straatgras) en onkruiden ten opzichte van de totale begroeiing geschat. Het grasbestand is in verhouding tot de andere factoren van het beoordelingssysteem het sterkst variabel op korte termijn. De bespelingsintensiteit, seizoensinvloeden en maatregelen

als doorzaaien, onkruidbestrijding en dergelijke hebben grote invloed op de dichtheid en de samenstelling van de grasmatten. De volgende klasse indeling is gemaakt.

- Klasse 8

Een grasmatten die bijna volledig bestaat uit sportveldgrassen en met hooguit enkele open plekken.

- Klasse 4

Velden met een goed grasmengsel maar met veel onkruiden en velden met veel open plekken, straatgras en/of onkruid. Bij deze velden is doorzaaien of vervanging van de grasmatten nodig.