

Waterhuishouding Sprokkelenburg te Culemborg

Watertoets

gemeente Culemborg

juni 2013
definitief

Waterhuishouding Sprokkelenburg te Culemborg

Watertoets

dossier : BC2463

registratienummer : LW-DE20130020

versie : 1

classificatie : Klant vertrouwelijk

gemeente Culemborg

juni 2013

definitief

INHOUD

BLAD

1	INLEIDING	2
1.1	Plangebied Sprokkelenburg	2
1.2	Stedenbouwkundig plan en vraagstelling	3
1.3	Proces	3
2	HUIDIGE GEOHYDROLOGISCHE SITUATIE	4
2.1	Maaiveldhoogten en afwatering	4
2.2	Regionale grondwatersysteem en kwel	5
2.3	Lokale bodemopbouw	5
2.4	Grondwaterstanden	5
2.5	Samenvatting geohydrologische situatie	6
3	ONTWATERING EN DROOGLEGGING	7
3.1	Ontwaterings- en droogleggingseisen	7
3.2	Aanleghoogte plangebied	8
4	AFWATERING EN RIOLERING	9
4.1	Uitgangspunten gemeente Culemborg	9
4.2	Uitgangspunten Waterschap Rivierenland	9
4.2.1	Waterkwantiteit	9
4.2.2	Waterkwaliteit	10
4.2.3	Beheer en onderhoud	10
4.3	Omgaan met hemelwater in Sprokkelenburg	10
4.4	Waterberging Sprokkelenburg	11
4.5	Wijziging kwel in plansituatie	11
4.6	Omgaan met afvalwater	12
5	COLOFON	13

BIJLAGEN

1	Kaart huidige watersysteem
2	Boorprofielen
3	TNO grondwatergegevens
4	Onderbouwing bergingsopgave
5	Dwarsprofielen watergangen (versie 27-05-2013)

1 INLEIDING

1.1 Plangebied Sprokkelenburg

De gemeente Culemborg is voornemens om het gebied Sprokkelenburg te ontwikkelen. Er liggen nu sportvelden en het plan is om er woningen te realiseren. Het plangebied is ca. 4,2 ha groot en ligt aan de noordoostzijde van Culemborg. In figuur 1.1 is de begrenzing van het plangebied weergegeven.



Figuur 1.1 Plangebied Sprokkelenburg

1.2 Stedenbouwkundig plan en vraagstelling

Van het plan is een voorlopig ontwerp opgesteld 'Voorlopig ontwerp inclusief aanzet tot kavelpaspoorten, Sprokkelenburg', januari 2013. Dit ontwerp is het uitgangspunt voor de watertoets. In figuur 1.2 staat de indicatieve kavelindeling van 27 mei 2013 weergegeven. De kavels zijn tenminste 700 m².



Figuur 1.2 Indicatieve kavelindeling Sprokkelenburg d.d. 27-05-2013

In het kader van de bestemmingsplanprocedure moet de watertoets doorlopen. De gemeente Culemborg heeft aan Royal HaskoningDHV gevraagd om voorliggend watertoetsdocument op te stellen.

1.3 Proces

Dit plan is in nauw overleg met gemeente Culemborg en Waterschap Rivierenland tot stand gekomen.

2 HUIDIGE GEOHYDROLOGISCHE SITUATIE

In dit hoofdstuk is de (geo)hydrologische situatie in het plangebied geïnventariseerd. Op basis van een literatuurstudie en veldwerkgegevens is een beeld geschetst van de bodemopbouw en grondwaterstanden in het gebied.

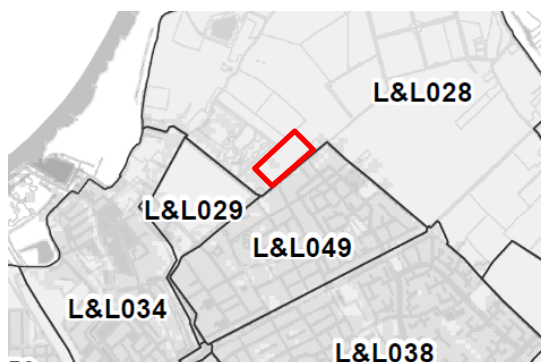
2.1 Maaiveldhoogten en afwatering

Het plangebied is ingemeten en ligt redelijk vlak (ingericht als sportvelden). De huidige maaiveldhoogte varieert van 3,1 tot 3,6 m +NAP. Langs het plangebied ligt de Lange Dreef. Deze weg ligt een stuk hoger op circa 4,4 m +NAP.



Figuur 2.1 A-watergang tussen Lange Dreef en huidige sportvelden

Rondom het plangebied liggen watergangen, zie bijlage 1. Langs de Lange Dreef ligt een A-watergang (zie figuur 2.1), langs de zuidoost- en noordoostzijde liggen B-watergangen. Al deze watergangen liggen in peilvak L&L028 met een zomerpeil van 2,10 m +NAP en een winterpeil van 1,90 m +NAP. Zie figuur 2.2 voor de ligging van de peilvakken en de bijbehorende peilen.



Figuur 2.2 Peilvakken volgens peilbesluit

Peilvak	Zomerpeil (m +NAP)	Winterpeil (m +NAP)
L&L028	2,10	1,90
L&L029	2,20	2,20
L&L049	1,60	1,60

2.2 Regionale grondwatersysteem en kwel

Het plangebied is gelegen in het Rivierengebied. In het gebied is een deklaag aanwezig die bestaat uit klei. Hieronder bevindt zich het eerste watervoerende pakket dat hoofdzakelijk bestaat uit goed doorlatende grove zanden. De waterstand in de Lek heeft effect op de stijghoogte van het grondwater in het watervoerend pakket. Deze stijghoogte zorgt voor een kwelstroom naar de deklaag. De watergangen en drainages in de deklaag zorgen ervoor dat deze kwelstroom afgevoerd wordt en niet leidt tot te hoge grondwaterstanden in de deklaag. In plangebied Sprokkelenburg is ook sprake van een kwelsituatie. Volgens globale modelberekeningen van het waterschap is de kwel in het plangebied in natte situaties 1-2 mm en in droge situaties 0,1-1 mm.

2.3 Lokale bodemopbouw

Op 17 april 2013 zijn in het plangebied 2 peilbuizen geplaatst. Zie bijlage 1 voor de locaties van deze peilbuizen en bijlage 2 voor de boorbeschrijvingen. Daarnaast heeft op 23 december 2011 een bodemonderzoek plaats gevonden in het plangebied. De dikte van de deklaag van klei varieert, is minimaal 1,5 meter en gaat ter plekke van één boring zelfs door tot de geboorde diepte van 6 meter.

2.4 Grondwaterstanden

De grondwaterstanden in het plangebied worden in de huidige situatie beheerst door de watergangen rondom het plangebied en de drainage die onder de sportvelden ligt.

Tabel 2.1 Grondwatermetingen

Peilbuis	Maaiveld	Bovenkant pb	07-05-2013	14-05-2013
	m+NAP	m+NAP	m-mv/m+NAP	m-mv/m+NAP
01	3,08	3,03	0,81/2,27	0,80/2,28
02	3,60	3,54		1,28/2,32

Net buiten het plangebied staat een peilbuis met een meetreeks van meerdere jaren welke zijn opgenomen in het TNO-NITG DINO grondwaterarchief. In bijlage 3 staat de locatie en de meetreeks van deze peilbuis weergegeven. In tabel 2.2 staan de relevante gegevens van de peilbuis voor dit plan.

Tabel 2.2 TNO grondwaterstanden

Peilbuis	Maaiveld [m +NAP]	Filterdiepte [m + NAP]	Meetperiode	Gem GWS [m +NAP]	GHG [m NAP]	GLG [m NAP]
B39A0397	3,3	0,8 -0,9	1976 - 1991	2,21	2,35	2,06

Definitie GHG en GLG:

GHG/GLG: voor de gemiddeld hoogste/ laagste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste/ laagste grondwaterstanden gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG/ GLG.

De gemiddelde hoogste en laagste grondwaterstanden konden tijdens het veldwerk niet ingeschat worden op basis van hydromorfe kenmerken (kleurverschillen in de bodem), omdat de grond bij aanleg van de sportvelden geroerd is geweest.

Volgens globale informatie van Waterschap Rivierenland over de gemiddeld hoogste grondwaterstand in het plangebied valt de GHG in de klasse van 0,5 tot 1,0 meter beneden het maaiveld. Op basis van de statistieken van peilbuis B39A0397 ligt de GHG dichterbij 1,0 dan bij 0,5 meter beneden het maaiveld.

2.5 Samenvatting geohydrologische situatie

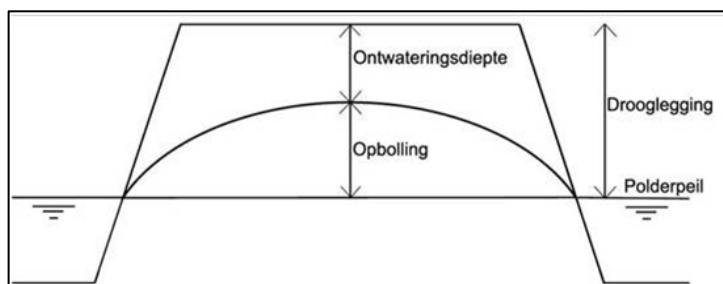
De huidige geohydrologische situatie kan als volgt samengevat worden:

- De maaiveldhoogte varieert van 3,1 tot 3,6 m +NAP. De Lange Dreef, de weg langs het plangebied, ligt op 4,4 m +NAP.
- Rondom het plangebied liggen watergangen met een zomerpeil van 2,10 m +NAP en een winterpeil van 1,90 m +NAP;
- De bodem bestaat uit een deklaag van klei met een minimale dikte van 1,5 meter. Daaronder bevindt zich het watervoerend pakket bestaande uit zand.
- De GHG in het plangebied is niet bekend, maar net ten oosten van het plangebied is een GHG bekend van 2,35 m +NAP. Dit is ongeveer 1 meter beneden het maaiveld.

3 ONTWATERING EN DROOGLEGGING

3.1 Ontwaterings- en droogleggingseisen

Om problemen met draagkracht, opvriezen en natte kruipruimtes te voorkomen, moet de ontwateringsdiepte voldoende zijn. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Afhankelijk van het gebruik moet er een minimale afstand zitten tussen het maaiveldniveau en de GHG.



Figuur 3.1: Ontwateringsdiepte en drooglegging

Geadviseerd wordt om onderstaande ontwateringseisen te hanteren voor de verschillende gebruiksfuncties.

Tabel 3.1: Ontwateringseisen

gebruik	Ontwateringsdiepte
Secundaire wegen	Ontwateringsdiepte van 0,7 m, waarbij een zandbed met minimale dikte 0,5 m aanwezig moet zijn. Voor primaire wegen wordt een ontwateringsdiepte van 1,0 m –mv gehanteerd. Het wegpeil ligt minimaal 0,2 m lager dan het vloerpeil.
bebouwing	De ontwateringsdiepte onder en rondom bebouwing hangt af van het type gebouw. Voor woningen of gebouwen geldt een eis van 0,8 m minus maaiveldniveau. De ontwatering dient zodanig te zijn dat zich geen grondwater in de kruipruimte bevindt. Als norm wordt vaak gehanteerd dat het grondwater tenminste 0,2 m beneden de vloer van de kruipruimte moet staan. Uitgaande van een 0,6 m hoge kruipruimte en een vloerdikte (woonvloer) van 0,2 m betekent dit een afstand van 1,0 m tussen de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) en de bovenzijde van de vloer.
groenzones	Voor deze bestemming wordt een ontwateringsdiepte van 0,5 m geadviseerd. Een langdurige te hoge grondwaterstand beïnvloedt de beworteling nadelig. Daarnaast dient het vochtgehalte in de bodem voldoende gewaarborgd te blijven om verdroging te voorkomen.

De gewenste drooglegging voor de wegen is 1,2 meter.

3.2 Aanleghoogte plangebied

Om te voldoen aan de droogleggingseis worden de wegen minimaal 1,2 meter boven het zomerpeil aangelegd op een hoogte van 3,3 m +NAP.

De GHG mag conform de ontwateringseisen 0,7 meter beneden het wegpeil staan, dat is 2,6 m +NAP.

Op basis van de nu bekende gegevens over de grondwaterstanden wordt verwacht dat bij een wegpeil van minimaal 3,3 m +NAP voldaan kan worden aan de ontwateringseisen.

Het vloerpeil van de woningen wordt minimaal 0,2 meter hoger dan de wegen aangelegd. Het vloerpeil wordt minimaal 3,50 m +NAP.

Gezien de huidige hoogteligging is ophoging van het plangebied gemiddeld niet nodig.

Om wateroverlast als gevolg van kwel te voorkomen wordt aanbevolen om de deklaag van klei bij het bouwrijp maken in stand te houden. Daarnaast wordt aanbevolen om in het cunet van de wegen drainage aan te leggen.

4 AFWATERING EN RIOLERING

4.1 Uitgangspunten gemeente Culemborg

De gemeente Culemborg heeft aangegeven dat het hemelwater gescheiden van afvalwater ondergronds afgevoerd kan worden naar oppervlaktewater. In het voorlopig ontwerp is rekening gehouden met de verbreding van de A-watergang langs de Lange Dreef als compensatie voor de toename aan verhard oppervlak binnen plangebied Sprokkelenburg.

4.2 Uitgangspunten Waterschap Rivierenland

4.2.1 Waterkwantiteit

De minimale hoeveelheid waterberging die gerealiseerd dient te worden binnen het plangebied, hangt af van de toename aan verhard oppervlak als gevolg van de ontwikkelingen. Voor waterberging bij uitbreiding van stedelijk gebied geldt het volgende:

- In stedelijk gebied hoeft de eerste 500 m² toename aan verharding niet gecompenseerd te worden.
- Voor plannen met een toename aan verharding tot 5 hectare kan de vuistregel voor waterberging worden toegepast. Deze gaat uit van 436 m³ waterberging per hectare verharding in een T=10+10% situatie en 665 m³ waterberging in een T=100+10% situatie.
- De maximaal toelaatbare peilstijging bij bui T=10+10% bedraagt 0,30.
- Bij bui T=100+10% mag geen inundatie optreden.
- De maatgevende afvoer is 1,5 l/s/ha.

Bij de keuze van het soort bergingsvoorziening hanteert het waterschap de trits vasthouden-bergen-afvoeren. In aansluiting hierop hanteert het waterschap de volgende voorkeursvolgorde:

- Hemelwater vasthouden door hergebruik of infiltratie (indien mogelijk);
- Hemelwater bergen in open water (of droogvallende watergang);
- Hemelwater brengen naar kunstmatige bergingsvoorzieningen (wadi, bassins, kratten, kelders).

Bij de aanleg van nieuw water in het plangebied wordt bij voorkeur zoveel mogelijk aangesloten op de bestaande waterstructuur. Bij aanleg of aanpassing van watergangen is het van belang rekening te houden met de bereikbaarheid voor onderhoud, in- en uitlaatplaatsen voor maaiboten en opslagmogelijkheden voor slootvuil en kroos. Om water van voldoende waterkwaliteit te kunnen handhaven, is ook het zelfreinigend vermogen van het watersysteem van belang. Dit wordt bevorderd door voldoende ruimte voor water, voldoende waterdiepte en voldoende oevervegetatie.

Eisen aan nieuwe A-watergangen

- Het talud moet minimaal een schuinite hebben van 1:2. Als de grondsoort het toelaat, kan het waterschap een afwijkend talud toestaan (flauwer of steiler).
- Bodembreedte minimaal 0,70 meter.
- Bodemhoogte 1 meter onder zomerpeil of boezempeil. Als de fysische gesteldheid van de bodem de genoemde bodemhoogte van 1 meter onder zomer/boezempeil niet toelaat, kan een geringere waterdiepte dan 1 meter worden voorgeschreven. Dit kan zich voordoen in zandbanen, zandige oeverwallen, veengebied en in gebieden met (al dan niet tijdelijke) sterke riviervl. In Sprokkelenburg wordt om deze reden een waterdiepte van 0,5 meter bij zomerpeil aangehouden.

Eisen aan nieuwe B-watergangen

- Talud: een schuinite van 1:2. Als de grondsoort het toelaat, kan het waterschap een afwijkend talud toestaan (flauwer of steiler).
- Bodembreedte 0,50 meter.
- Bodemhoogte 0,50 meter onder zomerpeil. Als de fysische gesteldheid van de bodem de genoemde bodemhoogte niet toelaat, kan een andere bodemhoogte worden voorgeschreven. Dit kan zich voordoen in zandbanen, zandige oeverwallen, veengebieden en in gebieden met (al dan niet tijdelijke) sterke rivierkwel.

4.2.2 Waterkwaliteit

In het plan is het uitgangspunt dat hemelwater van het verhard oppervlak voor 100% gescheiden wordt afgevoerd. Het waterschap gaat bij nieuwbouw van woningen uit van een (duurzaam) gescheiden rioleringsstelsel. Hemelwater van terreinverhardingen stroomt bij voorkeur niet direct af op het oppervlaktewater, maar wordt eerst voorgezuiverd door een berm, wadi of bodempassage. Er zijn geen overstorten uit het gemengde rioolstelsel in of nabij het plangebied die een risico kunnen opleveren voor het plangebied.

4.2.3 Beheer en onderhoud

Een onderhoudsstrook is een obstakelvrije strook die als beschermingszone in de legger is aangewezen. Met deze zone wordt handmatig en/of machinaal onderhoud van de watergang vanaf de kant mogelijk gemaakt. Waterschap Rivierenland houdt de volgende beschermingszones aan:

- Voor A-watergangen is die strook 4 meter breed gemeten uit de insteek + 1 meter obstakelvrij aan overzijde.
- Voor B-watergangen is de strook 1 meter breed, echter gemeente houdt voor onderhoud ook 4 meter aan.
- C-watergangen hebben geen beschermingszone.

De maximale afstand (insteek tot insteek) waarbij het onderhoud vanaf één zijde uitgevoerd kan worden bedraagt 8 m.

4.3 Omgaan met hemelwater in Sprokkelenburg

In Sprokkelenburg wordt een gescheiden rioolstelsel aangelegd. Het hemelwater wat op verhard oppervlak valt wordt met een ondergronds rioolstelsel afgevoerd naar oppervlaktewater. De versnelde afvoer van hemelwater van het extra verhard oppervlak wordt gecompenseerd door de bestaande A-watergang langs de Lange Dreef te verbreden.

Een deel van het water van de wegen wordt opgevangen in een greppel. Deze greppel loopt over in het regenwaterstelsel. Dit zou kunnen via een zogenaamde slokop.

De gemeente heeft overwogen om van particulieren te eisen om waterberging op eigen terrein te realiseren. De bodem is echter niet geschikt om water te kunnen infiltreren. De voorzieningen op eigen terrein zouden dan alleen een tijdelijke bergende functie hebben met een vertraagde afvoer op het regenwaterstelsel. Aangezien dit moeilijk beheer- en controleerbaar is, heeft de gemeente hiervan afgezien.

4.4 Waterberging Sprokkelenburg

De waterbergingsbalans van Sprokkelenburg is opgesteld op basis van de profielen van het voorlopig ontwerp (zie bijlage 5) en weergegeven in tabel 4.1. In bijlage 4 is de onderbouwing bij de aangehouden hoeveelheden opgenomen.

Tabel 4.1 Bergingsbalans Sprokkelenburg

Verhard oppervlak	m ²
Toekomstig openbaar verhard oppervlak	3190
Verharding op particulier terrein (kavels zijn 45% verhard)	11160
Totaal verhard oppervlak	14350
Bestaand verhard oppervlak, bebouwing, parkeerplaats en paden	4850
Vrijstelling is 500 m ²	500
Toename verhard oppervlak minus vrijstelling	3840
Wateroppervlak A-watergang langs Lange Dreef	m ²
Huidig oppervlak	710
Oppervlak in voorlopig ontwerp	1360
Toename wateroppervlak	650
Bergingsopgave	m ³
Bergingsopgave bij T=10+10% (436 m ³ /ha)	167
Berging op eigen terrein	0
Berging in greppels	53
Berging in verbreding A-watergang bij peilstijging 0,3 m (650x0,3)	195
Bergingsoverschot	81

Uit deze berekening blijkt dat er voldoende waterberging is opgenomen in het voorlopig ontwerp van Sprokkelenburg.

4.5 Wijziging kwel in plansituatie

Met de formule van Mazure is de stijghoogte in het watervoerend pakket, tijdens een waterstand in de Lek die eens per 10 jaar voorkomt, berekend ter plekke van het plangebied. Daarbij zijn de volgende parameters gebruikt:

- Afstand tot de Lek: 1000 meter;
- kD eerste watervoerend pakket: 3000 m²/dag (conform grondwaterkaart van Nederland);
- weerstand deklaag: 300 dagen (inschatting);
- T=10 waterstand in de Lek: 5,7 m +NAP;
- Winterpeil watergangen: 1,9 m +NAP.

Met deze parameters is de berekende stijghoogte van het watervoerend pakket ter plekke van het plangebied ca. 3,2 m +NAP. De kwel in het plangebied tijdens deze omstandigheden is 4,4 mm/dag.

Met de aanleg van Sprokkelenburg hebben de volgende ingrepen invloed op de hoeveelheid kwel:

- Door verwijderen sportveld drainage neemt de hoeveelheid kwel af;
- Door de aanleg van riolering wordt de weerstand van de deklaag lokaal minder en neemt de kwel toe;
- Met de verbreding van de A-watergang neemt de kwel toe.

Aangenomen wordt dat de extra kwel als gevolg van de aanleg van riolering de afname aan kwel door het verwijderen van de drainage ongeveer compenseert.

De toename aan kwel als gevolg van het verbreden van de A-watgang is berekend met de volgende aannames:

- De kleilaag in Sprokkelenburg is gemiddeld 4 meter dik, onder de bodem van de watgang is nog 1,5 a 2 meter kleilaag over met een weerstand die ingeschat wordt op ca. 150 dagen;
- De huidige gemiddelde weerstand van de deklaag is ingeschat op 300 dagen;
- De toename aan oppervlak waarmee de watgang verbreed wordt is 650 m².

De kwel tijdens een T=10 waterstand in de Lek ter plekke van de uitbreiding van de watgang is in de huidige situatie 4,4 mm.

De kwel tijdens een T=10 waterstand in de Lek ter plekke van de uitbreiding van de watgang is in de toekomstige situatie 8,8 mm.

Gemiddeld over het oppervlak van het hele plangebied (4,2 hectare) neemt de kwel hierdoor toe met 1,5%. Omdat de kwel niet meer toeneemt dan 2% hoeft dit in principe niet gecompenseerd te worden.

4.6 Omgaan met afvalwater

Het afvalwater wordt gescheiden van het hemelwater afgevoerd en aangesloten op het gemengde rioolstelsel in de Lange Dreef. Het rioleringsontwerp wordt later in het rioleringsplan uitgewerkt.

5 COLOFON

Opdrachtgever	: gemeente Culemborg
Project	: Waterhuishouding Sprokkelenburg
Dossier	: BC2463
Omvang rapport	: 13 pagina's
Auteur	: Evert de Lange
Bijdrage	: Annemieke van Doorn
Interne controle	: Marco de Kraker
Projectleider	: Evert de Lange
Projectmanager	: Marco de Kraker
Datum	: 7 juni 2013
Naam/Paraaf	:

HaskoningDHV Nederland B.V.

Water Technology

Verlengde Kazernestraat 7

7417 ZA Deventer

Postbus 927

7400 AX Deventer

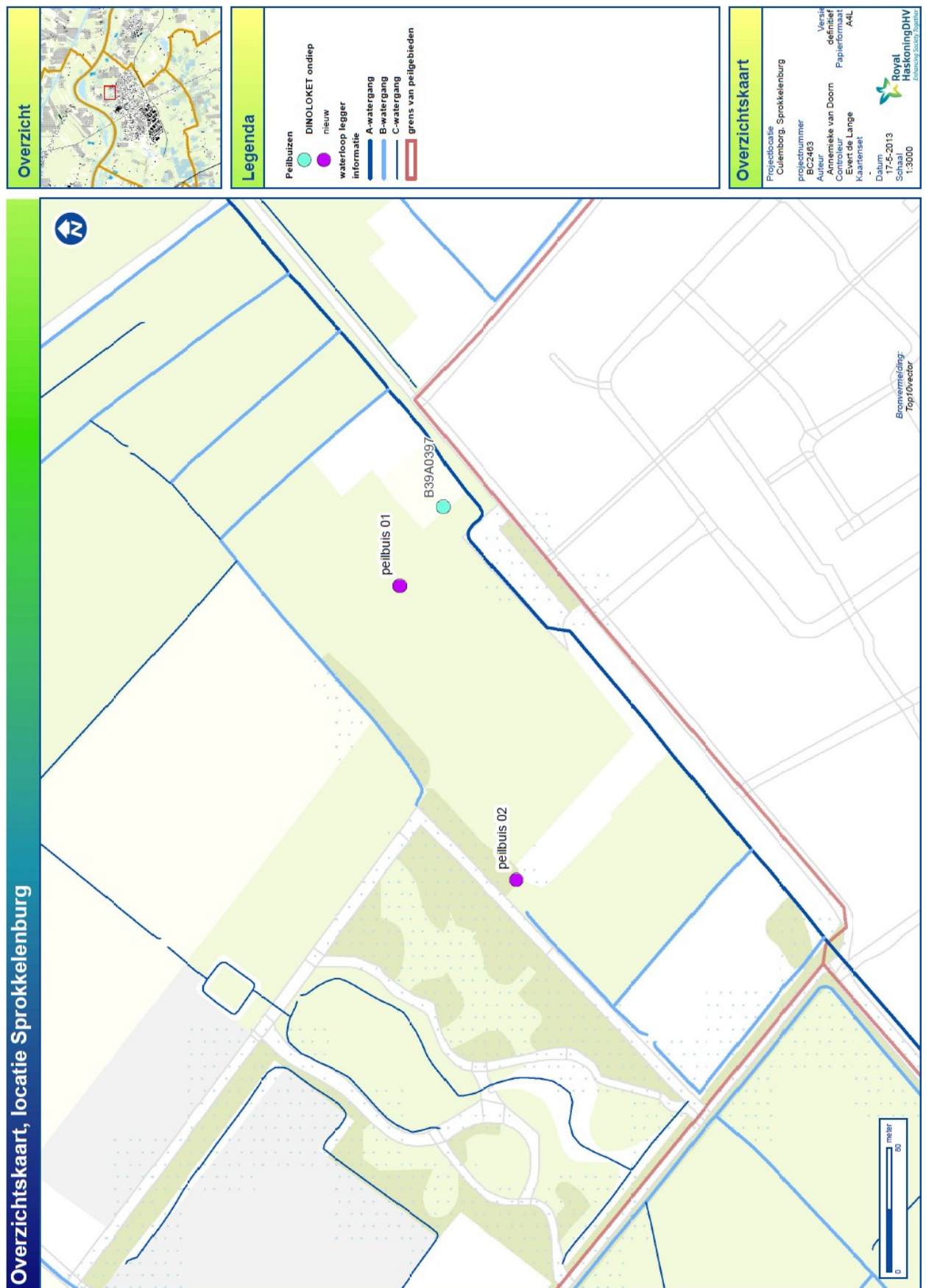
T (088) 348 63 00

F (088) 348 63 01

E info@rhdhv.com

W www.royalhaskoningdhv.com

BIJLAGE 1 Kaart huidige watersysteem



BIJLAGE 2 Boorprofielen



Rapportage Boorprofielen

Opdrachtgever: RHDHV

Uw projectcode: BC2463-101-101

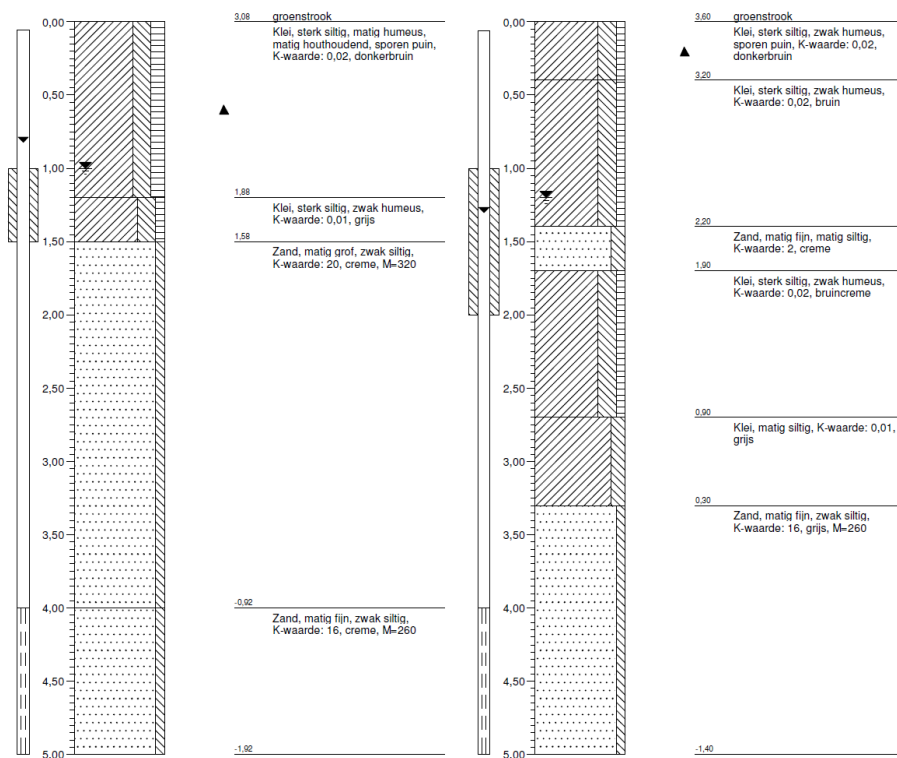
Uw projectnaam: Sprokkelenburg te Culemborg

Meetpunt: 01

Datum: 17-4-2013
X: 144769
Y: 441588,5

Meetpunt: 02

Datum: 17-4-2013
X: 144578,9
Y: 441512,9

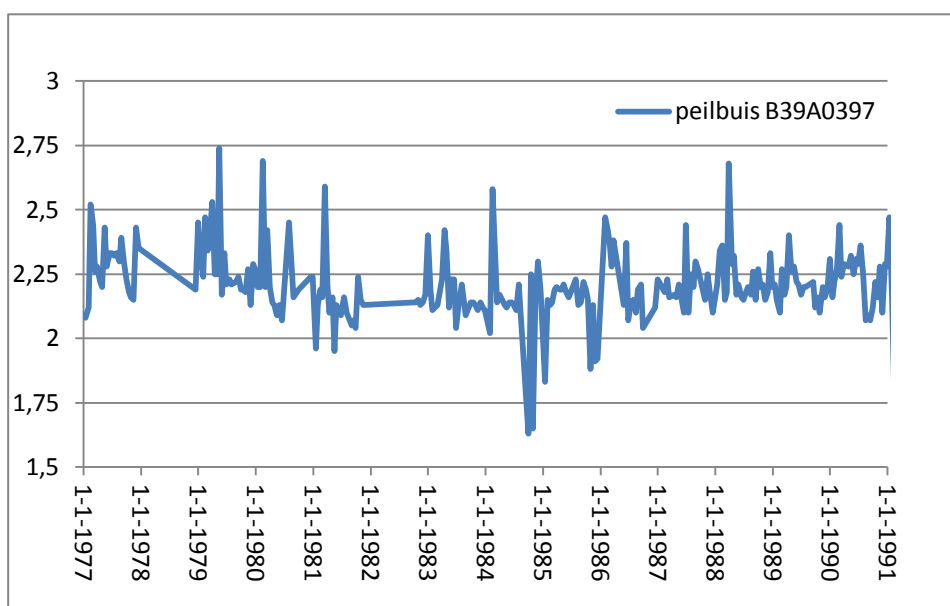


Boorprofiel uitgetekend conform NEN 5104

Schaal 1: 40

Autorisatie:

BIJLAGE 3 TNO grondwatergegevens



Gegevens B39A0397_1			
x-coördinaat	144820	Meetperiode	1976 t/m 1991
y-coördinaat	441560	GLG Gemiddelde Laagste Grondwaterstand	2.06 m +NAP
onderkant filter	0.8 m +NAP	GG Gemiddelde Grondwaterstand	2.21 m +NAP
Bovenkant filter	0.9 m +NAP	GHG Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand	2.35 m +NAP
maaiveld	3.3 m +NAP	Grondwatertrap	VII

Peilbuis B39A0331 staat op dezelfde plek als B39A0397, maar heeft geen recentere data.

Vlakbij (maar verder weg van het plangebied) zitten nog 2 peilbuizen, maar die hebben nog oudere data 1950-1970.

BIJLAGE 4 Onderbouwing bergingsopgave

Toekomstig openbaar verhard oppervlak op basis van GREX

parkeerplaatsen	156 m2
keerlus	231 m2
rijbaan	2166 m2
inritten bewoners	422 m2
fiets/voetpad	141 m2
voetpad	73 m2
Totaal openbaar verhard oppervlak	3189 m2

Totaal kavels	24800 m2
Aandeel verhard *	45%
Verharding op particulier terrein	11160 m2

Bestaand verhard oppervlak op basis van inmeting

Bebouwing	845 m2
Verharding	4005 m2
Totaal verhard oppervlak	4850 m2

Huidige sportvelden

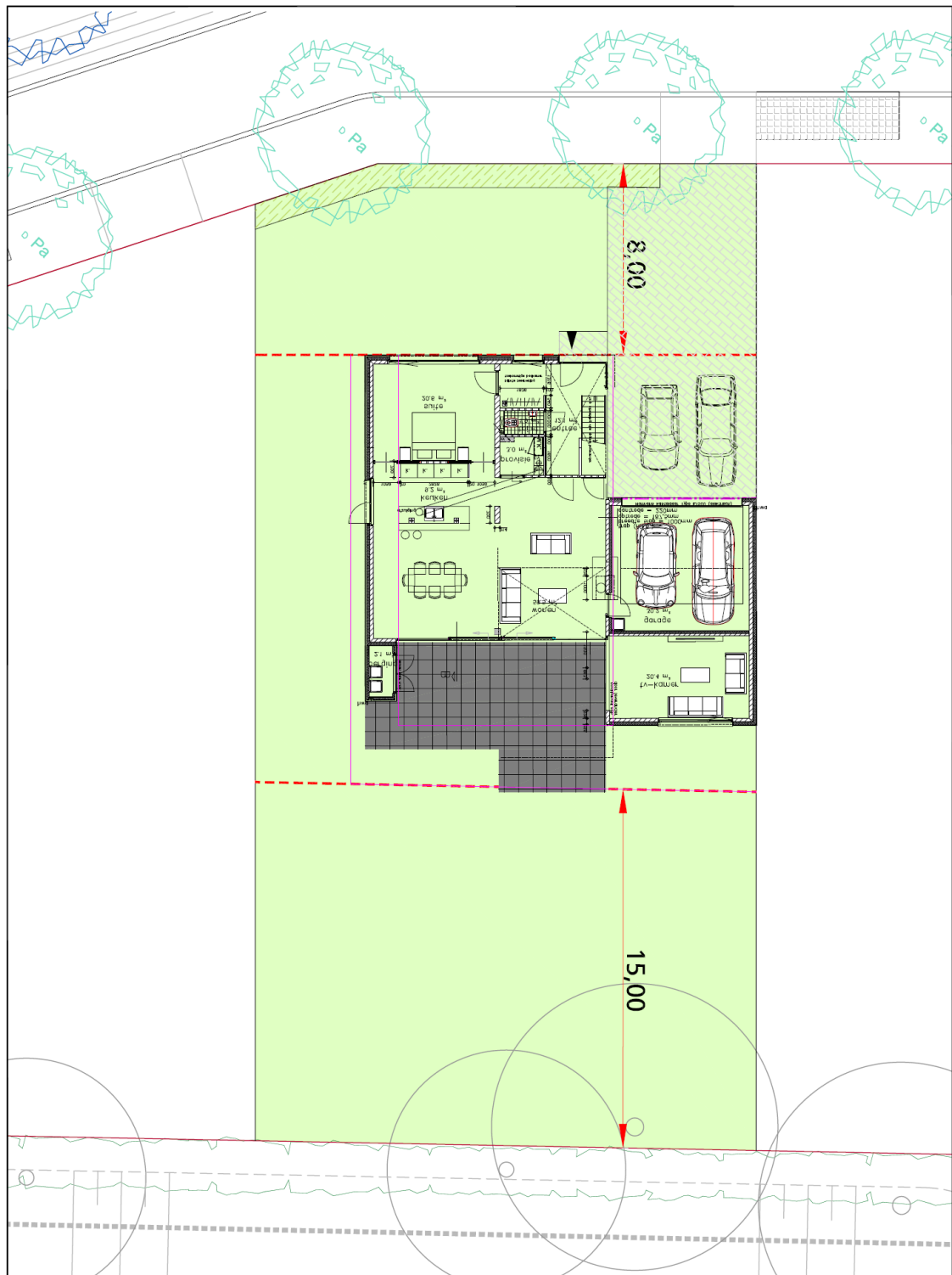
Veld west	7210 m2
Veld midden	7555 m2
Veld oost	11040 m2
Totaal sportvelden	25805 m2
20% als verhard	5161 m2

Huidig oppervlak water, op waterniveau, op basis van inmeting

Toekomstig oppervlak water, op waterniveau, op basis van voorlopig ontwerp

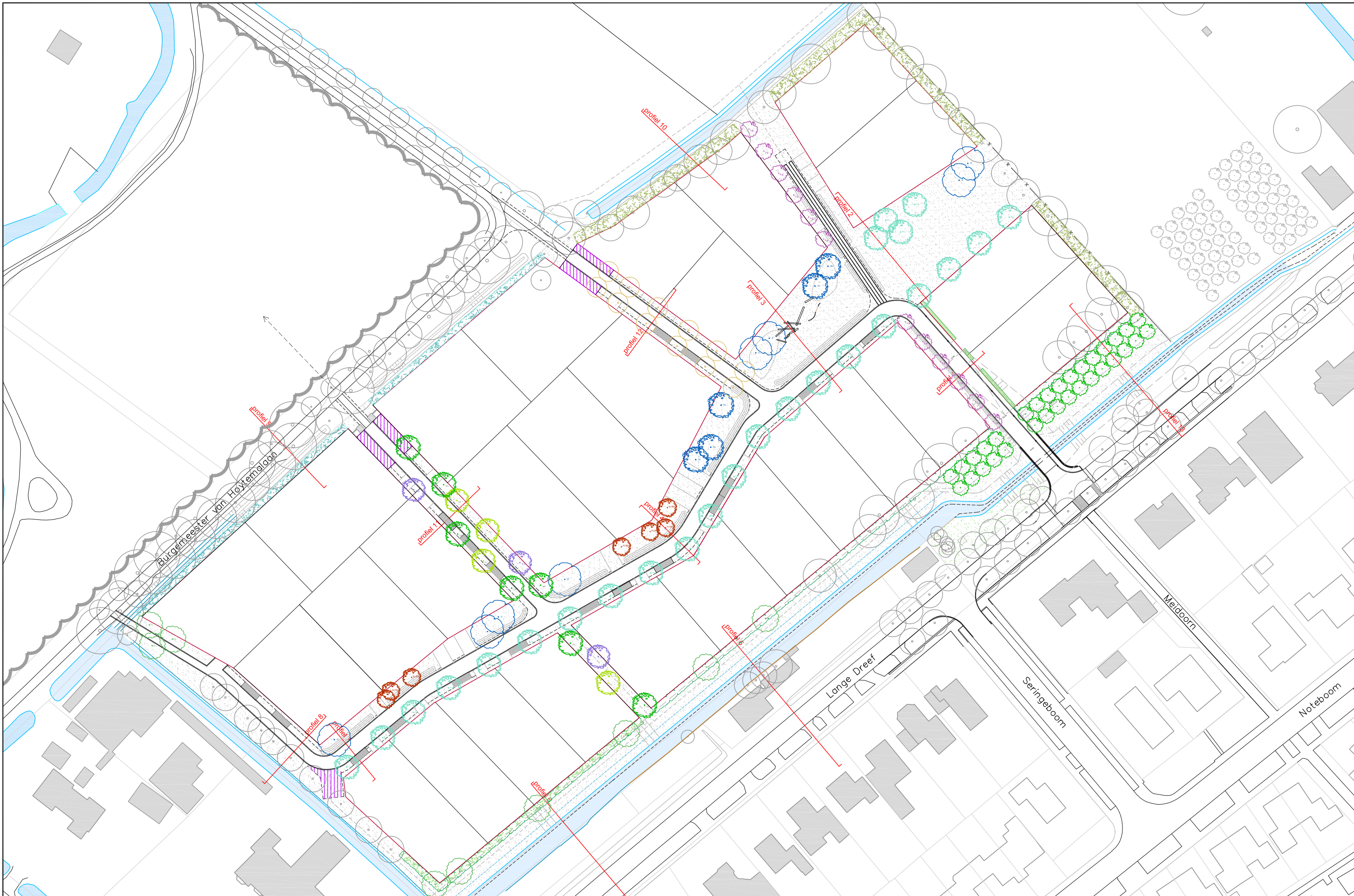
	lengte (m)	nat opp (m2)	berging (m3)
Op basis van voorlopig ontwerp			
Greppel langs weg	175	0,25	44
Greppel langs karrespoor	75	0,125	9
Berging in greppels			53

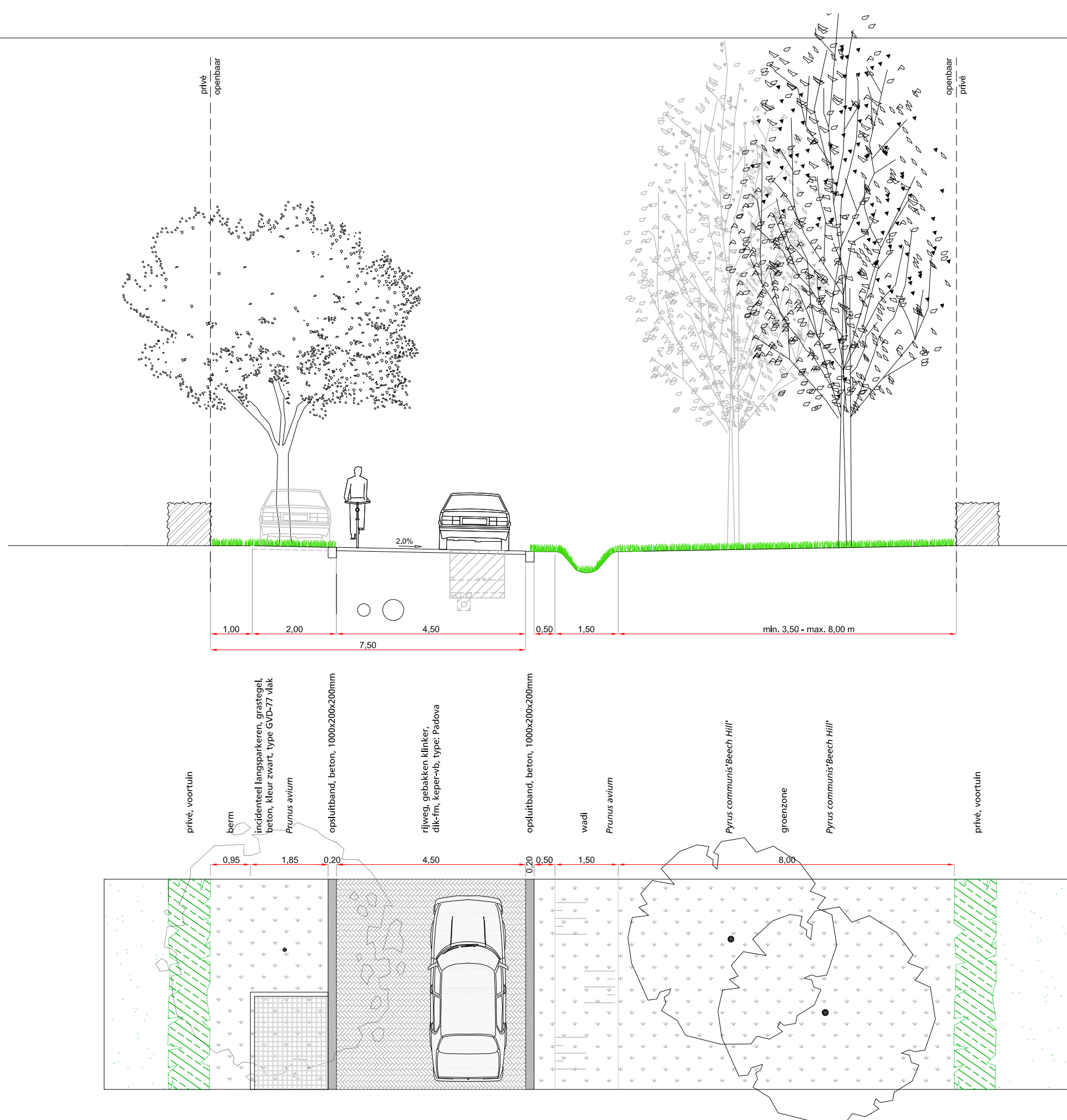
* Uit een studie van de landschapsarchitect blijkt dat een percentage van 40%/60% verhard/onverhard cq. 45%/55% verhard/onverhard het gemiddelde is gebaseerd op de schets op de volgende pagina.



Datum: 29-05-2013	Opdrachtgever: Gemeente Culemborg	Sprokkelenburg Culemborg	 LODEWIJK BALJON landschapsarchitecten
Gewijzigd: -	Tekeningnr: LB 1122 kavelp studie	studie % verhard op kavel	
Schaal: 1:200	Formaat: A4		

BIJLAGE 5 Dwarsprofielen watergangen (versie 27-05-2013)





Datum: 27-05-2013
Gewijzigd: -
Schaal: 1:100

Opdrachtgever: Gemeente Culemborg
Tekeningnr: LB 1122 2013-05-27 profielen
Formaat: A3

Culemborg Sprokkelenburg
profiel 4, groene straat STAND VAN ZAKE

LODEWIJK BALJON
landschapsarchitecten



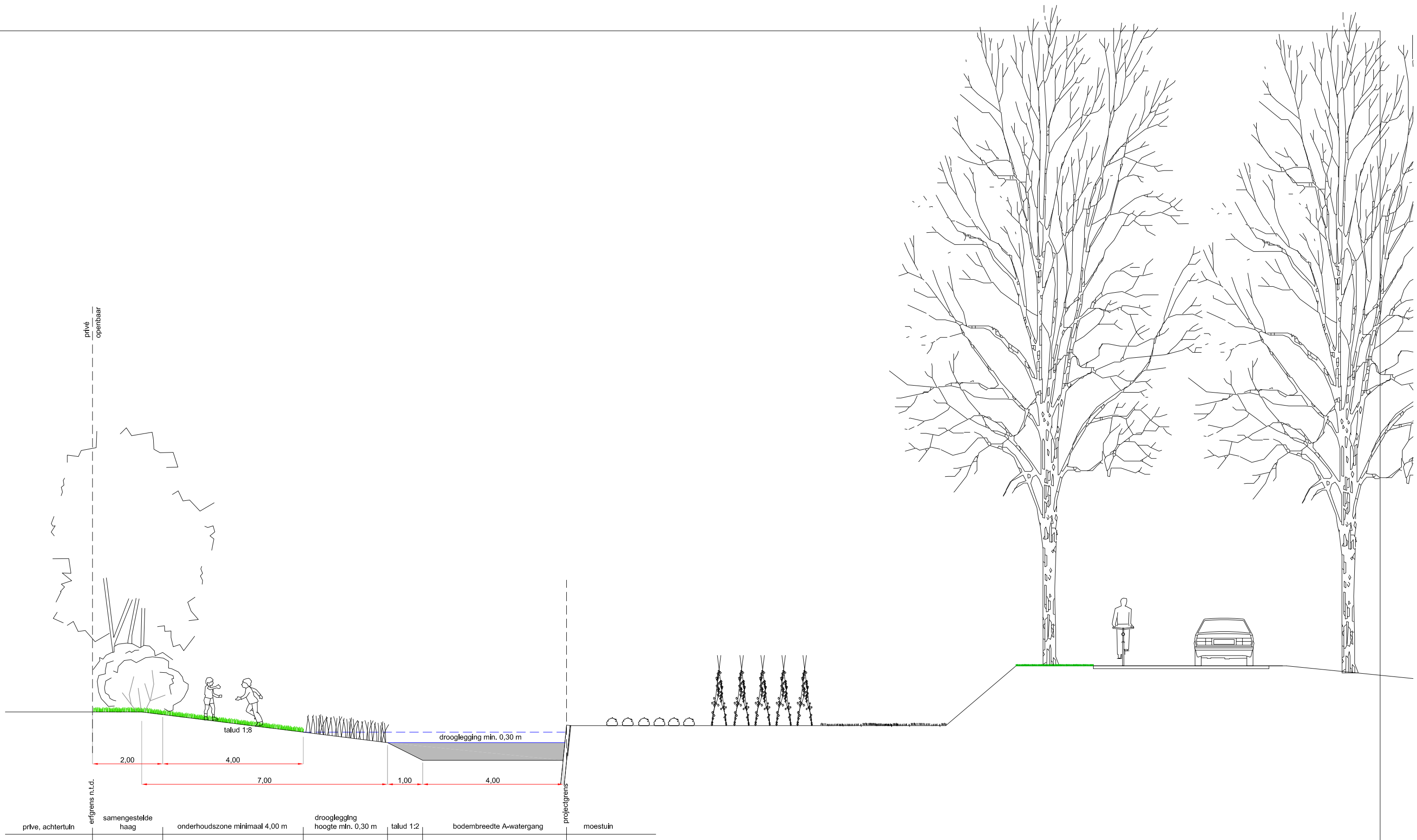
Datum: 09-01-2013
Gewijzigd: -
Schaal: 1:100

Opdrachtgever: Gemeente Culemborg
Tekeningnr: LB 1122 2013-05-27 profielen
Formaat: A3

Culemborg Sprokkelenburg
profiel 5, rand Lange Dreef en Lange Dreef 2

STAND VAN ZAKE

LODEWIJK BALJON
landschapsarchitecten



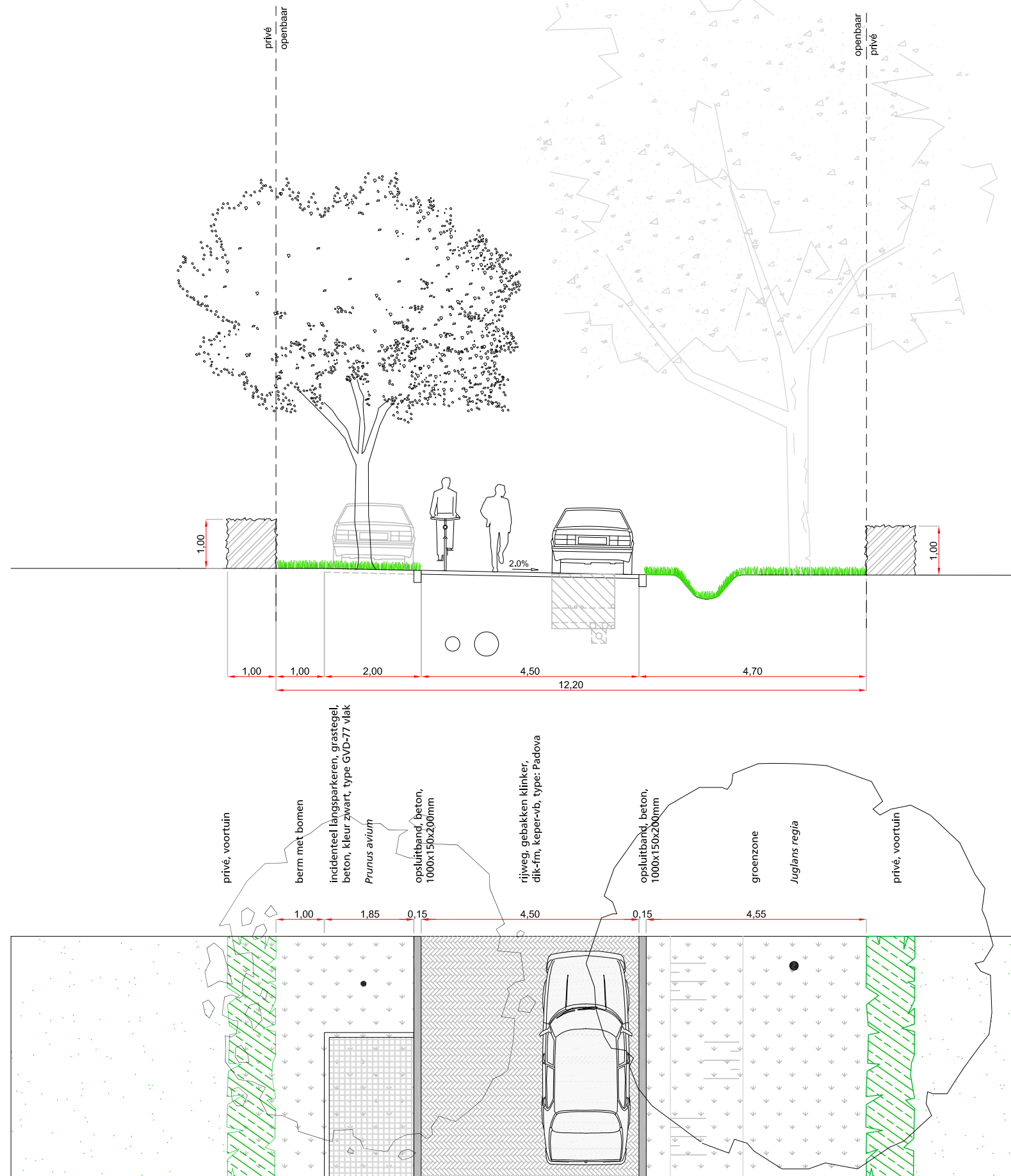
Datum: 09-01-2013
Gewijzigd:
Schaal: 1:100

Opdrachtgever: Gemeente Culemborg
Tekeningnr: LB 1122 2013-05-27 profielen
Formaat: A3

Culemborg Sprokkelenburg
profiel 6, rand Lange Dreef en moestuinen

STAND VAN ZAKE

LODEWIJK BALJON
landschapsarchitecten

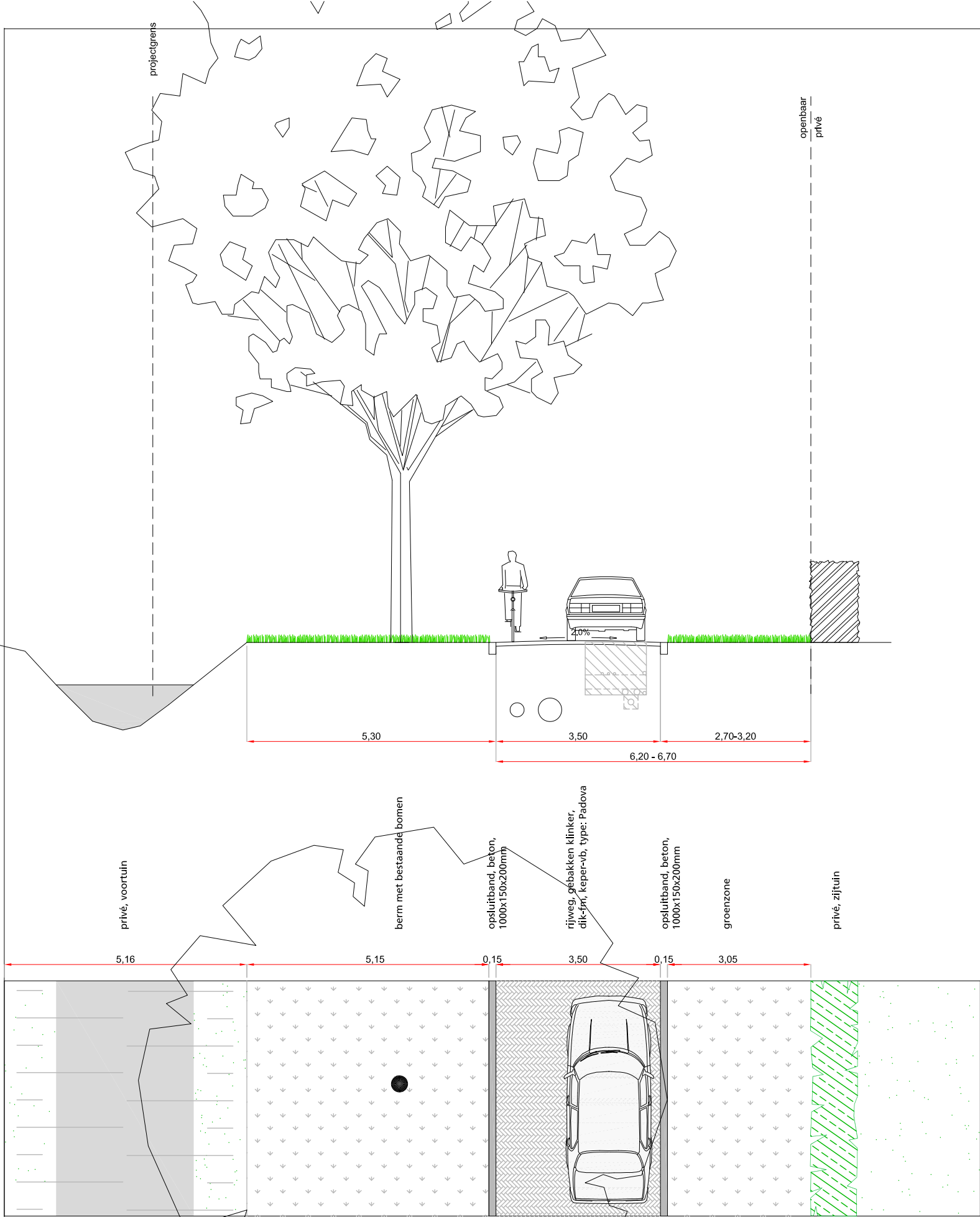


Datum: 27-05-2013
Gewijzigd: -
Schaal: 1:100

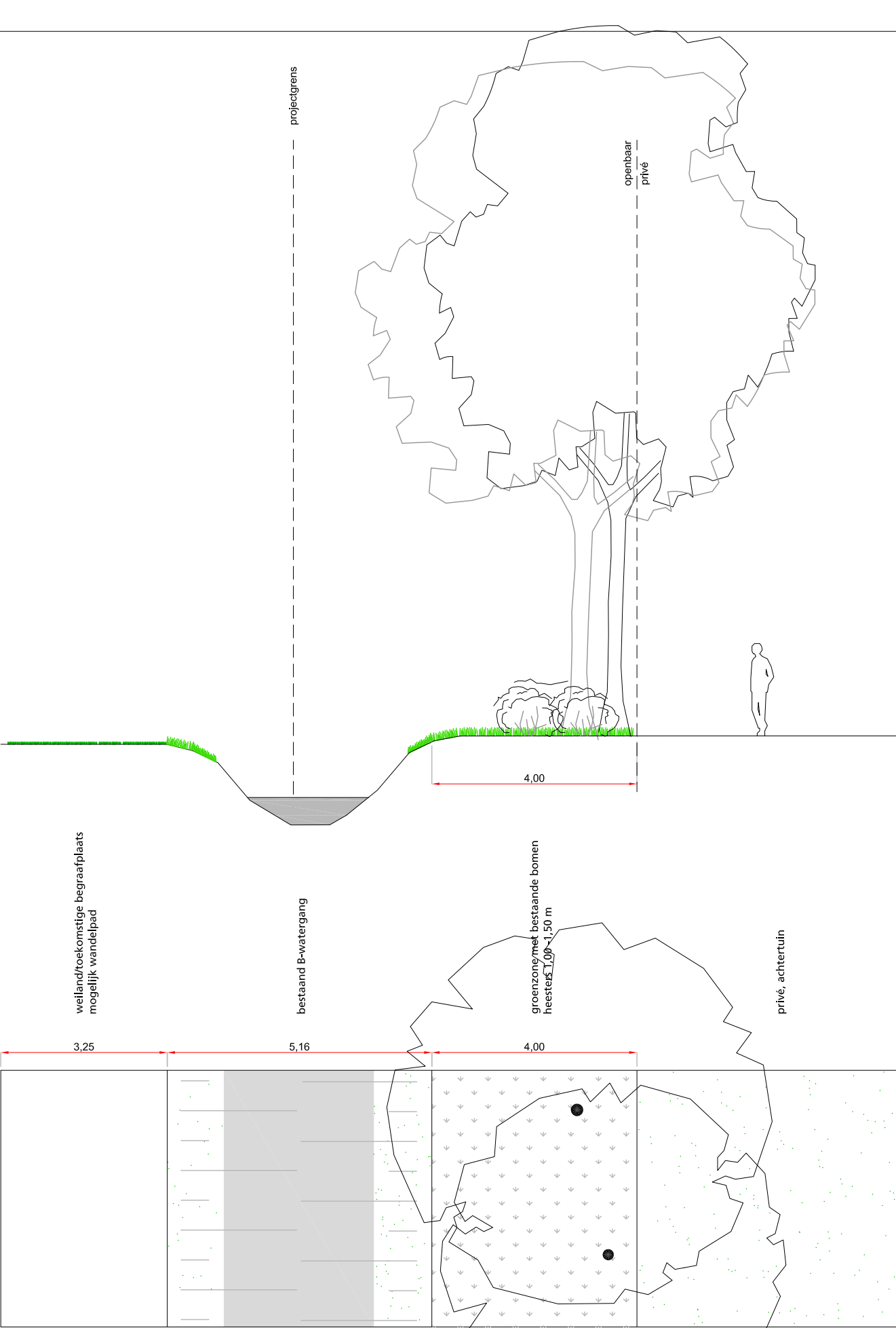
Opdrachtgever: Gemeente Culemborg
Tekeningnr: LB 1122 2013-05-27 profielen
Formaat: A3

Culemborg Sprokkelenburg
profiel 7, groene straat
STAND VAN ZAKE

LODEWIJK BALJON
landschapsarchitecten



profiel 8, rand Juliana school



profiel 10, rand weiland

Datum: 27-05-2013
Gewijzigd: -
Schaal: 1:100

Opdrachtgever: Gemeente Culemborg
Tekeningnr: LB 1122 2013-05-27 profielen
Formaat: A3

Culemborg Sprokkelenburg
profiel 8 en 10 STAND VAN ZAKE

LODEWIJK BALJON
landschapsarchitecten

