

Rapport

Projectnummer: 355342

Referentienummer: SWNL0267405

Datum: 16-10-2020

Waterhuishouding voormalige vliegbasis Soesterberg

Uitwerking hemelwaterstructuur

Definitief

Opdrachtgever:
Provincie Utrecht
Postbus 80300
3508 TH UTRECHT

Verantwoording

Titel	Waterhuishouding voormalige vliegbasis Soesterberg
Subtitel	Uitwerking hemelwaterstructuur
Projectnummer	355342
Referentienummer	SWNL0267405
Revisie	D0
Datum	16-10-2020

Auteur	Siebe Houtsma
E-mailadres	siebe.houtsma@sweco.nl

Gecontroleerd door	Stefan Witteveen
Paraaf gecontroleerd	

Goedgekeurd door	Ron Buitelaar
Paraaf goedgekeurd	

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Achtergrond	4
1.2	Aanleiding	4
1.3	Doel	4
2	Gebiedsinventarisatie	5
2.1	Plangebied	5
2.2	Maaiveldhoogte	5
2.3	Bodemopbouw	5
2.4	Grond- en oppervlaktewater	6
3	Uitgangspunten en randvoorwaarden	7
3.1	Geraadpleegde documenten	7
3.2	Analyse verhard oppervlak	7
3.3	Benodigde waterberging	8
4	Voorstel hemelwaterstructuur	9
4.1	Wegen	10
4.1.1	Greppelsysteem	10
4.1.2	Droge gracht	11
4.1.3	Watergoten	11
4.1.4	Wadi's	11
4.1.5	Totale capaciteit	12
4.2	Woningen	12
4.2.1	Bos- en heidewonen	12
4.2.2	Shelters en appartementencomplexen	12
4.3	Optionele onderdelen	13
4.4	Aandachtspunten	13
4.5	Droge gracht	14
4.6	Aanbevelingen	14

Bijlage 1 Dwarsdoorsnedes wegen (Infra Plus)

Bijlage 2 Lengte greppels en dimensies wadi's

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Provincie Utrecht heeft het voornemen om op het terrein van de voormalige militaire vliegbasis Soesterberg een nieuwe woonwijk te realiseren. Architectenbureau wUrck heeft hiervoor een stedenbouwkundig plan (mei 2017) opgesteld. In opdracht van provincie Utrecht heeft Sweco in 2017 een advies uitgebracht over de waterhuishouding in de nieuwe woonwijk ('Advisering waterhuishouding woonwijk voormalige Vliegbasis Soesterberg' d.d. 28 juni 2017). Dit advies is in 2018 geactualiseerd vanwege aanpassingen aan het stedenbouwkundig plan (SWNL0224192, d.d. 12-04-2018).

1.2 Aanleiding

Eind 2019 zijn opnieuw wijzigingen in het stedenbouwkundig plan doorgevoerd. De belangrijkste wijziging is het afzien van de aanleg van oppervlaktewaterlichamen. Provincie Utrecht heeft Sweco opdracht gegeven om het advies over de verwerking van hemelwater voor openbaar terrein af te stemmen op de huidige plannen. Onder openbaar terrein valt de wegenstructuur, zoals aangegeven op het ontwerp opgesteld door Infra Plus (referentie: 'G17053SOS-Woonwijk voormalige vliegbasis Soesterberg V4-NS01 d.d. 8-10-2020'). Voor de verwerking van hemelwater op particulier terrein wordt afzonderlijk een uitwerking gemaakt en is daarom niet in dit rapport opgenomen. Het ontwerp voor de vuilwaterriolering is in een aparte opdracht uitgewerkt.

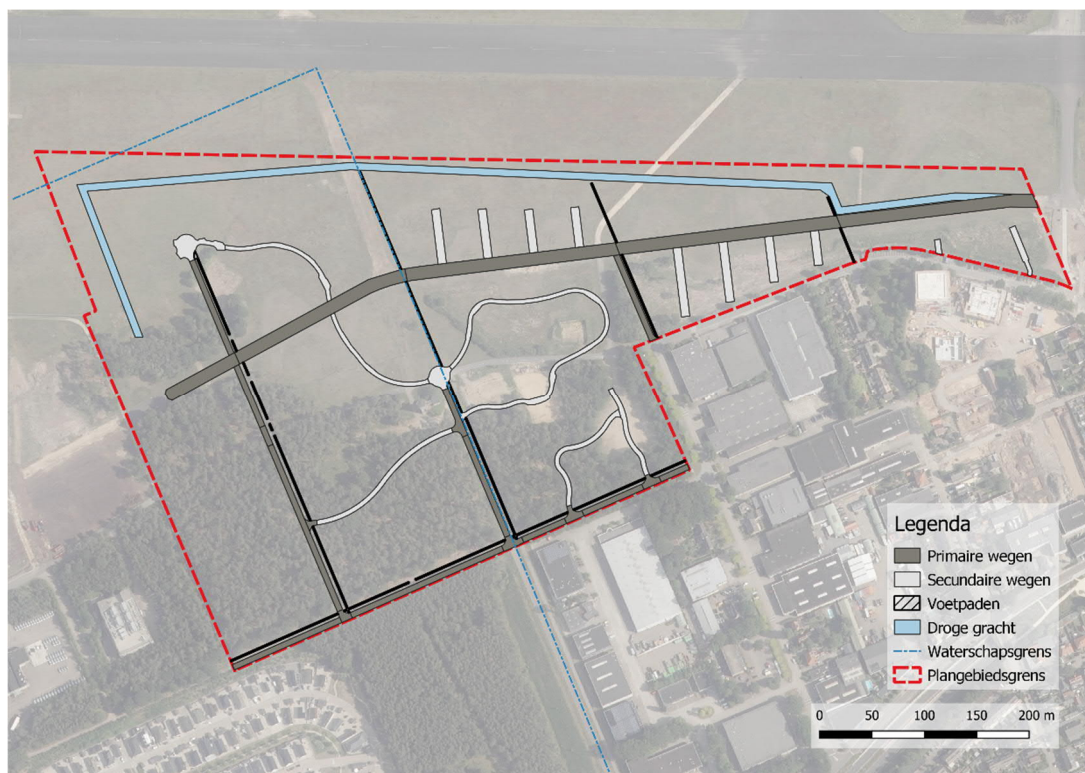
1.3 Doel

Het doel van dit onderzoek is om te komen tot een hemelwaterstructuur voor het openbaar terrein op de voormalige militaire vliegbasis Soesterberg die voldoet aan de huidige wet- en regelgeving. Voorliggend rapport geeft inzicht in de stappen die doorlopen zijn, de resultaten en het daadwerkelijke ontwerp.

2 Gebiedsinventarisatie

2.1 Plangebied

De te ontwikkelen woonwijk ligt op de Utrechtse Heuvelrug, deels op grondgebied van gemeente Soest en deels op grondgebied van gemeente Zeist. De waterschapsgrens doorkruist het plangebied ook. Het westelijk deel (gemeente Zeist) ligt in het beheergebied van Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (in het vervolg 'HDSR' genoemd) en het oostelijk deel (gemeente Soest) in het gebied van Waterschap Vallei en Veluwe (V&V). Het bruto oppervlak is circa 25 ha.



Figuur 1 *Overzicht van de grenzen van het plangebied (rood), de waterschaps- en tegelijk ook de gemeentegrens (blauw) en de wegenstructuur (de primaire weg van oost naar west wordt ook wel aangeduid als 'de rolbaan').*

2.2 Maaiveldhoogte

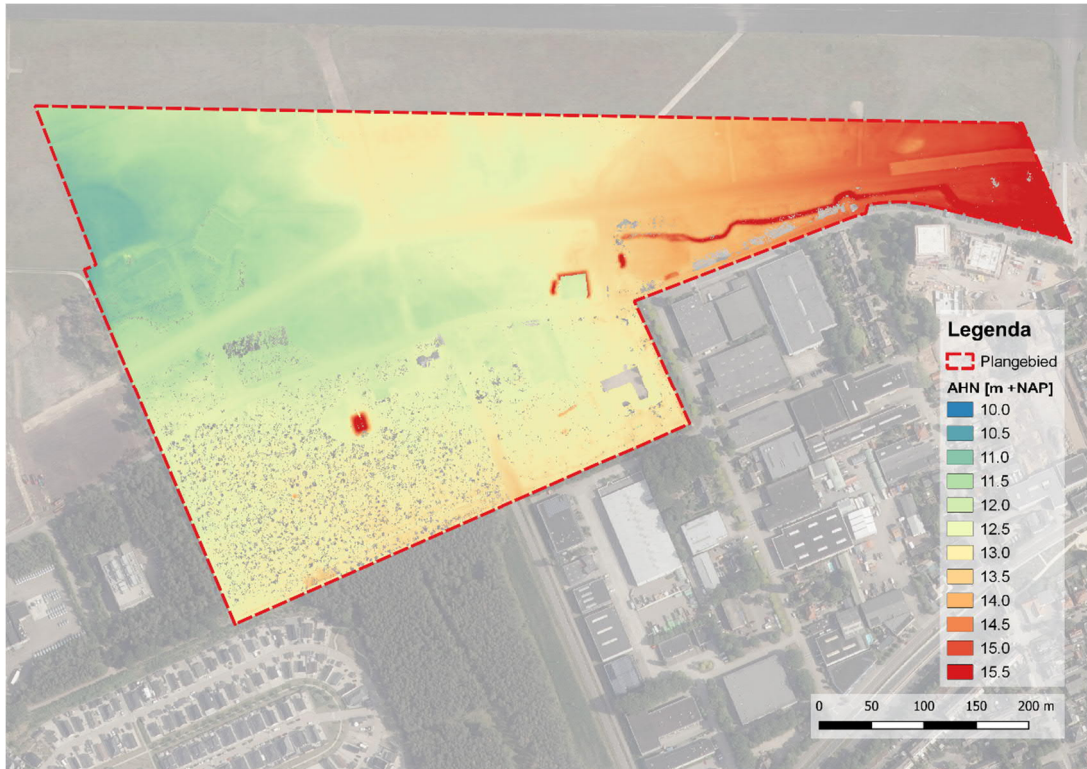
Om inzicht te krijgen in de maaiveldhoogten binnen het plangebied is gebruik gemaakt van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3). Het plangebied kent een hoogteverschil van circa 4,5 m en helt van oost (NAP +15,50 m) naar west (NAP +11,00 m). Figuur 2 geeft een overzicht van de maaiveldhoogten in het plangebied.

2.3 Bodemopbouw

In het door Adviesbureau Geofox-Lexmond b.v. opgestelde rapport 'Verkenkend – en nader bodemonderzoek Vliegbasis Soesterberg' (januari 2009) is vastgesteld dat de bodem in het plangebied vanaf het maaiveld tot op tientallen meters diepte bestaat uit matig fijn tot middel grof zand.

2.4 Grond- en oppervlaktewater

Het grondwaterniveau binnen het plangebied ligt ongeveer 8,5 tot 9,5 meter onder maaiveld (Provincie Utrecht, 2020). Dit is het eerste watervoerend pakket. Het plangebied ligt in een infiltratiegebied waar het convenant 'Leidraad afkoppelen Utrechtse Heuvelrug' van toepassing is. De regionale grondwaterstroming is noordwestelijk gericht. In het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig.



Figuur 2 Maaiveldhoogten van het plangebied (bron: AHN3)

3 Uitgangspunten en randvoorwaarden

3.1 Geraadpleegde documenten

Voor de waterhuishoudkundige uitwerking is gebruik gemaakt van de volgende documenten:

- Stedenbouwkundigplan '20190705_VBS-haha en haag-kleur.pdf' (wUrck, juli 2019).
- Ontwerptekeningen Infra Plus 'G17053SOS-Woonwijk voormalige vliegbasis Soesterberg V4-NS01'.
- Hoogtemodel 'Uitloopstrook woonwijk voormalige vliegbasis, nieuwe situatie voorlopig ontwerp 3D model en nieuwe situatie' (Infra Plus, september 2019).
- 'P17141SOS Situatie- en hoogtemetingen.dwg'.
- 'Advisering waterhuishouding woonwijk voormalige vliegbasis Soesterberg – actualisatie' (SWNL0224192, d.d. 12-04-2018).
- 'Leidraad Fysieke Leefomgeving, Kwaliteit van de openbare ruimte, Deel 3 Inrichting en materialen' van gemeente Soest (versie 1.1, 2019).
- 'Programma van Eisen voor het inrichten van de openbare ruimte in de gemeente Zeist' (versie 18 mei 2018).
- '20200605 Klimaatadaptieve eisen voor nieuwbouw (V1.0)' gemeente Zeist.
- 'Geactualiseerde leidraad afkoppelen Utrechtse Heuvelrug' (d.d. 26 november 2015).
- 'Uitvoeringsregels bij de keur Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden 2018' (versie 3, 24 januari 2019).
- 'Beleidsregels Keur Waterschap Vallei en Veluwe 2013' (gewijzigde versie in werking getreden op 1 januari 2018).

3.2 Analyse verhard oppervlak

De provincie heeft aangegeven dat zij de primaire en secundaire wegen aanlegt. In overleg met de provincie is afgesproken dat voor de uitwerking van de waterhuishouding het ontwerp van wUrck (juli 2019) als uitgangspunt geldt. Kanttekening is dat de ligging van de secundaire wegen niet vastligt. De provincie laat de inrichting van de kavels over aan ontwikkelaars. Gevolg is dat de definitieve wegenstructuur binnen deze kavels kan afwijken van het ontwerp van wUrck. Om toch een indruk te krijgen hoeveel ruimte nodig is voor de aanleg van voorzieningen, zijn de secundaire wegen wel meegenomen in de bepaling van het verhard oppervlak.

Het oppervlak van de wegen die de provincie aanlegt, is bepaald met een GIS-analyse. In figuur 1 is te zien om welke oppervlakken het gaat. Tabel 1 geeft een overzicht van het totaaloppervlak. Woningen zijn niet meegenomen in deze bepaling, omdat de uitwerking hiervan bij ontwikkelaars ligt. Het criterium is om de hemelwaterverwerking op eigen terrein te realiseren.

Tabel 1 **Overzicht van verharde (afwaterende) oppervlakken**

Type verharding	Oppervlak [m ²]
Rolbaan	10.326
Primaire wegen	6.184
Secundaire wegen	8.919
Voetpaden	2.006
Totaal	27.435

3.3 Benodigde waterberging

Aangezien het plangebied zowel in het beheergebied van HDSR als waterschap Vallei en Veluwe valt, zijn de normen van beide waterschappen van toepassing. Echter, de beleidsregels in de keur van HDSR gaan alleen in op het versneld afvoeren en lozen van hemelwater vanaf nieuw verhard oppervlak op oppervlaktewater. In het plangebied loost het verhard oppervlak niet op oppervlaktewater en is deze regel niet van toepassing. Wel geldt voor handelingen in het watersysteem de zorgplicht (artikel 3.1 van de keur); mogelijke handelingen in het plangebied zijn de aanleg van wadi's en greppels.

De normen van Waterschap Vallei en Veluwe zijn gebaseerd op een T=100 neerslag-gebeurtenis, waarbij 87 mm neerslag in 24 uur valt. De afvoernorm voor stedelijk gebied bedraagt 1,5 l/s/ha (13 mm/dag) onder normale omstandigheden. Bij een T=100 neerslag-gebeurtenis hanteert het waterschap tweemaal de geldende afvoernorm (26 mm/dag). Dit houdt in dat, na aftrek van een verliesterm van 1 mm (verdamping en interceptie), een berging van 60 mm nodig is.

Het beleid van Waterschap Vallei en Veluwe sluit beter aan op de gebiedskenmerken. Daarom zijn de waterbergingsnormen van Waterschap Vallei en Veluwe aangehouden voor het ontwerp van voorzieningen. Dit betekent dat bij een verhard oppervlak van 27.435 m² de waterbergingsopgave neerkomt op 1.646 m³. De te handhaven verharding is meegenomen in de bepaling van de bergingsopgave, omdat het van invloed is op het toekomstige watersysteem.

Gemeente Zeist stelt aanvullende eisen om wateroverlast in nieuwbouwwijken en verkeers-hinder te voorkomen. Daarvoor heeft de gemeente de volgende eisen opgesteld:

- voor wegen binnen (een?) verblijfsgebied geldt dat er geen water op straat mag staan bij 35,7 mm neerslag in 45 minuten (Bui 10);
- voor gebiedsontsluitingswegen geldt dat er maximaal 5 cm water op straat mag staan bij 70 mm neerslag in één uur.

4 Voorstel hemelwaterstructuur

In dit hoofdstuk is de waterstructuur van het plangebied uitgewerkt. Voor de wegen is een gedetailleerde uitwerking gemaakt (zie paragraaf 4.1 en bijlage 1). Voor de woningen zijn algemene uitgangspunten geformuleerd voor de verwerking van hemelwater (paragraaf 4.2). Het gebied is opgedeeld in 6 afwaterende eenheden (I-VI in figuur 3). Voor de uitwerking zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de verwerking van hemelwater vindt oppervlakkig plaats; er wordt geen hemelwaterriool aangelegd;
- conform het convenant afkoppelbeleid Utrechtse Heuvelrug heeft oppervlakkige infiltratie de voorkeur;
- de ontsluitingsweg die van oost naar west door het plangebied loopt ('rolbaan') is 12 meter breed en heeft een tonrondprofiel;
- de primaire wegen krijgen een tonrond profiel;
- de secundaire wegen liggen op één oor;
- voor het dimensioneren van de voorzieningen is gerekend met infiltratie; de aangenomen infiltratiecapaciteit is 2,0 m/d.



Figuur 3 Overzicht van de deelgebieden (afwaterende eenheden)

Tabel 2 geeft per deelgebied een overzicht van het verhard oppervlak, de benodigde en gerealiseerde berging. Het gaat om een analytische bepaling. Een modelberekening geeft een nauwkeurigere benadering van de werkelijke verdeling van het water over het systeem. Wijzigingen in het stedenbouwkundig ontwerp zullen leiden tot wijzigingen in het waterhuishoudkundige ontwerp. Daarnaast zijn aanpassingen aan terreinhoogtes van invloed op de afwatering.

Het toekomstige watersysteem, bedoeld voor de afwatering van wegen, bestaat uit de volgende onderdelen:

- een greppelsysteem voor berging, infiltratie en transport;
- een droge gracht; een verlaging in het maaiveld aan de noordzijde van het plangebied;
- watergoten voor verdeling van water over compartimenten;
- wadi's om tekorten in greppels mee op te lossen.

Tabel 2 *Overzicht van de verharding en berging per deelgebied*

Deelgebied	Verhard oppervlak [m ²]	Benodigde berging [m ³]	Gerealiseerde berging met infiltratie [m ³]	Vershil [m ³]
I	3.805	228,3	231,1	2,8
II	2.813	168,8	169,2	0,5
III	4.870	292,2	312,4	20,2
IV	2.772	166,3	194,8	28,5
V	6.858	411,5	467,1	42,0
VI	6.317	379,0	444,3	65,3
Subtotaal	27.345	1.646,1	1.818,9	159,3*
Droge gracht			863,0	572,1
Totaal		1.646,1	2.681,9	731,4

**Belangrijkste oorzaak van het bergingsoverschot is de capaciteit van greppels langs primaire wegen.*

4.1 **Wegen**

Het toekomstige watersysteem is schematisch weergegeven in figuur 4. In de volgende paragrafen volgt een toelichting op de verschillende onderdelen.



Figuur 4 *Schematische weergave van de hemelwaterstructuur*

4.1.1 Greppeelsysteem

Het water dat tijdens perioden van neerslag tot afstroming komt van het wegoppervlak, stroomt naar de greppels langs de wegen waar het kan infiltreren. Naast een bergende functie hebben de greppels ook een transportfunctie. Overtollig water bij een bergingstekort in het ene deelgebied wordt opgelost door verdeling over de andere deelgebieden. Bij primaire wegen met een tonrondprofiel is in het ontwerp van Infra Plus in beide bermen een greppel gesitueerd. Uitzondering hierop is de rolbaan waar geen greppels mogelijk zijn, en goten het water afvoeren (paragraaf 4.1.3). Daarnaast is het nodig om deelgebieden te verbinden, zodat transport van water naar wadi's of de droge gracht mogelijk is. Door het ontbreken van groen langs de rijbaan bij de shelters, de woningen in deelgebied II en III (zie figuur 3), is het voorstel om hier een weg met v-profiel aan te leggen. Bij secundaire wegen die op één oor liggen, is een greppel aan de laagst gelegen kant gesitueerd. Het ontwerp van Infra Plus met daarin de dwarsprofielen van een aantal locaties is opgenomen in bijlage 1. Deze profielen zijn bij de uitwerking als uitgangspunt aangehouden.

Vanuit beheertechnisch oogpunt is het wenselijk om bij de greppels een minimale bodembreedte van 0,5 m aan te houden. Vanuit veiligheidsoverwegingen is een talud van 1:3 en een maximale diepte van 0,35 m gehanteerd. Het plaatsen van grondwallen in de greppel kan in delen met grotere hoogteverschillen nodig zijn om water (lokaal) vast te houden. De grondwallen hebben een hoogte van 0,25 m. De statische berging in de compartimenten is 0,25 m en de waking 0,10 m. Uitzondering hierop is het profiel aan de zuidzijde van het plangebied dat van oost naar west loopt door deelgebied 5 en 6. Bij een breedte van 2,26 m en een talud van 1:3 is de diepte van de greppel 0,28 m. Dit betekent dat de waking in deze greppel slechts 0,03 m is. In bijlage 2 is een overzicht gegeven van de lengtes van greppels per deelgebied.

4.1.2 Droge gracht

Het profiel van de droge gracht is door architectenbureau wUrck opgesteld en heeft de volgende afmetingen:

- bodembreedte: 2,0 m;
- diepte : 1,0 m;
- talud : 1:2,5.

De totale breedte, exclusief onderhoudspaden, komt hiermee uit op 7,0 m. Ook de gracht is, gezien het hoogteverschil, opgedeeld in compartimenten. De drempelhoogte van de compartimenten is op 0,25 m gezet. Compartimenten kan door de aanleg van stuwtdjes, grondwallen of stenen wallen. Gezien de bergingsopgave is het niet nodig om de drempel hoger aan te leggen.

4.1.3 Watergoten

Om het afstromend water afkomstig van de rolbaan te sturen, zijn watergoten met de in tabel 3 gegeven afmetingen voorgesteld. Voor de wegen bij de shelters volstaat een goot met een breedte van 0,5 m en een diepte van 0,06 m.

Tabel 3 *Overzicht afmetingen watergoten rolbaan per deelgebied*

Deelgebied		Afvoerend oppervlak [m ²]	Lengte [m]	Breedte [m]	Diepte [m]	Afschot [‰]
Ia (west)	Noord	451	70	0,6	0,05	5
	Zuid	451	70	0,6	0,05	5
Ib (oost)	Noord	1655	120	1,0	0,07	5
	Zuid	1607	105	1,0	0,07	5
II	Noord	270	45	0,5	0,05	5
	Zuid	1229	200	0,9	0,07	5
III	Noord	1279	200	0,9	0,07	5
	Zuid	2880	200	1,0	0,10	5
IV	Zuid	1108	190	0,8	0,07	5

4.1.4 Wadi's

In figuur 4 zijn de locaties van wadi's aangegeven. Voor het ontwerp van de wadi's zijn de richtlijnen van gemeente Soest toegepast, zoals beschreven in deel 3 van de LIOR. In bijlage 2 is een tabel toegevoegd met de dimensies van de wadi's. De wadi's zijn nodig voor de berging en afvoer van hemelwater van openbaar terrein; particulieren regelen berging op eigen terrein. Zo nodig, worden wadi's die geprojecteerd zijn op uitgeefbaar terrein en volgens de huidige plannen geen onderdeel van de openbare ruimte zijn, openbaar gemaakt.

4.1.5 Totale capaciteit

Het totale systeem, met inbegrip van de droge gracht, beschikt over voldoende capaciteit om lokale tekorten te compenseren (zie tabel 4). Door de aanleg van greppels, wadi's en overloopvoorzieningen naar de droge gracht is voldoende ruimte voor waterberging. Het benutten van de capaciteit in de droge gracht leidt tot een bergingsoverschot van circa 509 m³. Dit biedt mogelijkheden om andere of toekomstige opgaven mee op te lossen. Als de neerslagintensiteit groter is dan de infiltratiecapaciteit, is de bergingscapaciteit van het hele systeem voldoende om een T100-gebeurtenis te verwerken. Een belangrijke voorwaarde is dat de compartimenten zijn verbonden. Het systeem kan bij volledige benutting van de droge gracht ook de 70 mm bui verwerken die gemeente Zeist in haar beleid voor wateroverlast heeft opgenomen.

Tabel 4 **Overzicht van de totale capaciteit per deelgebied**

Voorziening	Bergings- en infiltratiecapaciteit deelgebied [m ³]					
	1	2	3	4	5	6
Greppels	96,7		32,0		292,8	289,5
Wadi's	134,4	13,1	280,4	60,1	160,6	154,9
Droge gracht		156,0		134,7		
Totaal	231,1	169,2	312,4	194,8	453,4	444,3

4.2 **Woningen**

In het bestemmingsplan zijn vier type woningen voorzien. In de volgende paragrafen zijn voor de verschillende type woningen uitgangspunten geformuleerd voor de hemelwaterverwerking. Daarnaast geldt een aantal algemene uitgangspunten:

- particulieren regelen de hemelwaterverwerking op eigen terrein;
- particuliere hemelwatervoorzieningen mogen niet aansluiten op de vuilwaterriolering;
- voor nieuwe verharde oppervlakken geldt een compensatienorm van 60 mm/m² (zie paragraaf 3.3).

4.2.1 Bos- en heidewonen

Het uitgangspunt is dat beide type woningen op ruime kavels staan. Dit biedt voldoende mogelijkheden om de volledige bergingsopgave op eigen terrein te realiseren.

Voorzieningen kunnen onder-, bovengronds of gecombineerd worden aangelegd.

Voorbeelden van bovengrondse voorzieningen zijn wadi's, groene en blauwe daken.

Voorbeelden voor ondergrondse voorzieningen zijn grindkoffers, Rockflow en infiltratiekratten of -putten.

4.2.2 Shelters en appartementencomplexen

Het uitgangspunt is dat beide type woningen op minder ruime kavels staan. Een nader te bepalen deel van de bergingsopgave kan op eigen terrein worden gerealiseerd. In paragraaf 4.2.1 zijn voorbeelden van mogelijke voorzieningen gegeven. Een gezamenlijke voorziening kan een oplossing zijn voor de eventueel resterende berging. Als deze op openbaar terrein komt te liggen, is overleg met de gemeente nodig. Verder draagt het beperken van de toepassing van verharding bij aan het verminderen van de bergingsopgave. Tot slot is het bij de appartementencomplexen mogelijk om (loze) ruimten onder het gebouw te benutten.

4.3 Optionele onderdelen

Naast de bovengenoemde onderdelen, is het ontwerp uit te breiden/aan te passen met de volgende optionele onderdelen/keuzes:

- Drempeel in de droge gracht hoger aanleggen om meer waterberging te creëren. Gezien de samenstelling van de ondergrond en de optredende grondwaterstanden, is de verwachting dat de droge gracht grotere hoeveelheden water kan verwerken. Infiltratieproeven kunnen inzicht geven in de werkelijke infiltratiecapaciteit ter plaatse van de droge gracht en daarmee in de hoeveelheid water die naar de gracht kan worden afgevoerd.
- De aanleg van een wadi in het westen van het plangebied aan de zuidzijde van de rolbaan. Deze wadi fungeert als waterberging voor het water, afkomstig van het zuidelijk deel van de rolbaan. Dit maakt een verbinding tussen het noordelijk en zuidelijk deel overbodig.
- De aanleg van een middenberm in de rolbaan. Dit leidt tot een afname van de bergingsopgave en kan tegelijkertijd als bergingsvoorziening acteren. Door de middenberm te verlagen, komt ruimte beschikbaar voor waterberging. De aanleg van een middenberm kan een alternatief zijn voor de in paragraaf 4.1.3 genoemde watergoten. Voordeel is dat water bij toepassing van een middenberm niet over grote afstanden getransporteerd wordt, maar lokaal kan worden vastgehouden. Deze oplossingsrichting vereist verdere uitwerking.

4.4 Aandachtspunten

Algemeen

- Wijzigingen in het ruimtelijk ontwerp en of uitgangspunten hebben gevolgen voor het watersysteem.
- Bij de definitieve uitwerking van de profielen in 'G17053SOS-Woonwijk voormalige vliegbasis Soesterberg V4-NS01' is aandacht nodig voor de ligging van kabels en leidingen.
- Niet goed ontworpen particuliere waterberging zorgt voor extra belasting van openbaar terrein.

Greppels en wadi's

- Om het water over de voorzieningen te verdelen, is het nodig om de greppels bij kruisingen, inritten en parkeervoorzieningen te verbinden. Hiervoor zijn meerdere mogelijkheden, waaronder drainkoffers, water- of lijngoten. Een detailuitwerking is nodig zodra een definitieve versie van het stedenbouwkundigplan beschikbaar is. Bij de uitwerking moet aandacht zijn voor de stuwende werking van dergelijke elementen. Opstuwing belemmert de verdeling van water en kan dan voor lokale bergingsproblemen/wateroverlast zorgen.
- De greppels langs primaire wegen beschikken, als gevolg van het voorgestelde profiel, over een grotere bergingscapaciteit dan noodzakelijk. Dit biedt mogelijkheden om tekorten van secundaire wegen op te lossen, mits de greppels zijn verbonden. Bij het voorgestelde profiel van greppels langs secundaire wegen is onvoldoende berging beschikbaar. Daarom is de aanleg van wadi's noodzakelijk. De uiteindelijke locaties zijn afhankelijk van het definitieve stedenbouwkundige plan en de ligging van secundaire wegen.

- Aan de zuidzijde van de primaire weg in het zuiden van deelgebied V en VI is de aanleg van een greppel niet mogelijk. Om te voorkomen dat water uit het plangebied elders tot overlast leidt, wordt het hemelwater opgevangen en afgevoerd naar een nader uit te werken voorziening. Gezien de geringe bergingscapaciteit en waking in dit gedeelte van het plangebied is het wenselijk om een extra bergingsvoorziening aan te leggen. In het ontwerp dient rekening te worden gehouden met faunapassages, zodat deze niet onder water komen te staan of water afvoeren.
- In het geval van grote hoogteverschillen is het nodig om grondwallen in de greppels aan te leggen. Dit om het water te sturen en optimaal gebruik te kunnen maken van waterberging en infiltratie in de greppels. De bodemhoogte van de compartimenten neemt trapsgewijs af met stapjes van 0,10 m. De lengte van de compartimenten is daarbij afhankelijk van de gradiënt.
- Voor de bodemopbouw van de wadi's en greppels moet grond met voldoende organische stof gebruikt worden. Organische stof draagt bij aan de binding van verontreinigingen afkomstig van wegen. Hiermee wordt verspreiding zoveel mogelijk vermeden.
- De profielen van wadi's en greppels in 'G17053SOS-Woonwijk voormalige vliegbasis Soesterberg V4-NS01' zijn met rechte hoeken weergegeven, maar kunnen natuurlijker (vloeiender) aangelegd worden.

4.5 Droge gracht

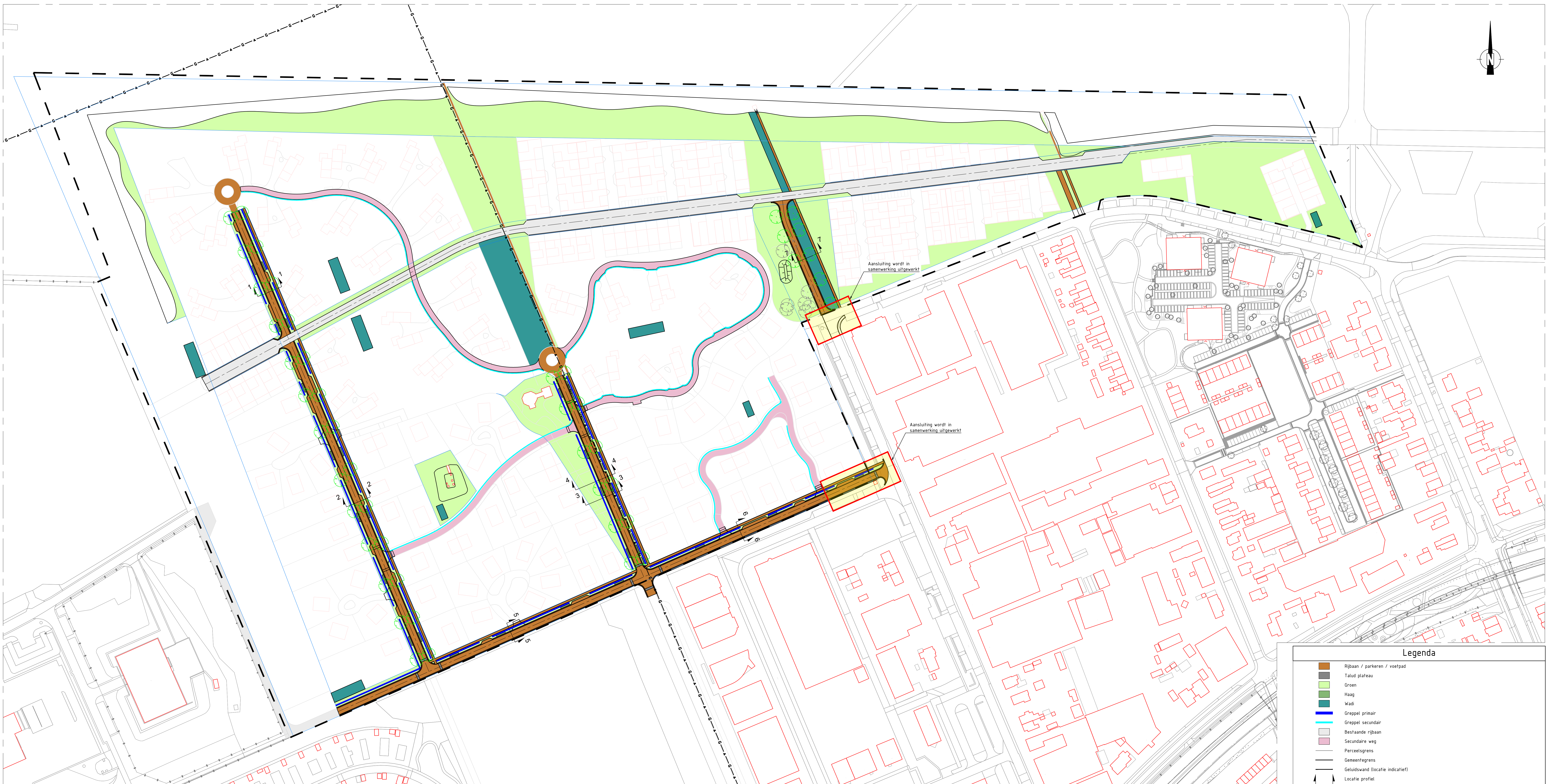
- In de droge gracht kan het hoogteverschil worden overbrugd door het plaatsen van stuwen of door wallen met stenen aan te leggen.
- In het meest oostelijke compartiment is de aanleg van een watergoot aan de noordzijde niet nodig; ongeveer de helft van het water stroomt rechtstreeks naar de droge gracht.

4.6 Aanbevelingen

Wij adviseren om:

- Het ontwerp aan te scherpen als de inrichting definitief is. De toekomstige inrichting (structuur, verharding en terreinhoogtes) heeft invloed op de afwatering.
- Infiltratiemetingen uit te voeren om de werkelijke infiltratiecapaciteit van de bodem te bepalen. Bij de berekening van de capaciteit van het watersysteem is gerekend met infiltratie. Metingen geven inzicht of de beoogde voorzieningen aanpassingen behoeven.
- Een modelberekening te laten uitvoeren. Dit geeft inzicht in de optredende waterhoogtes en de verdeling van het water over het systeem.

Bijlage 1 Dwarsdoorsnedes wegen (Infra Plus)

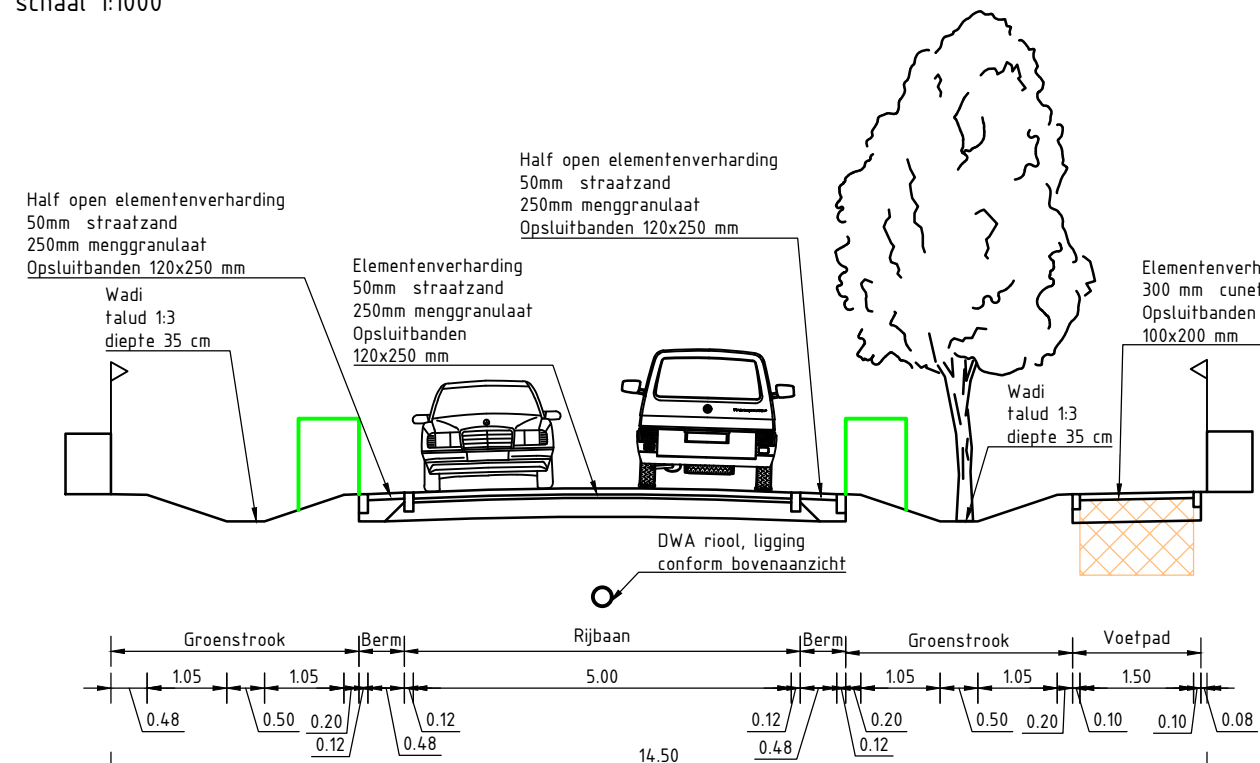


Situatie

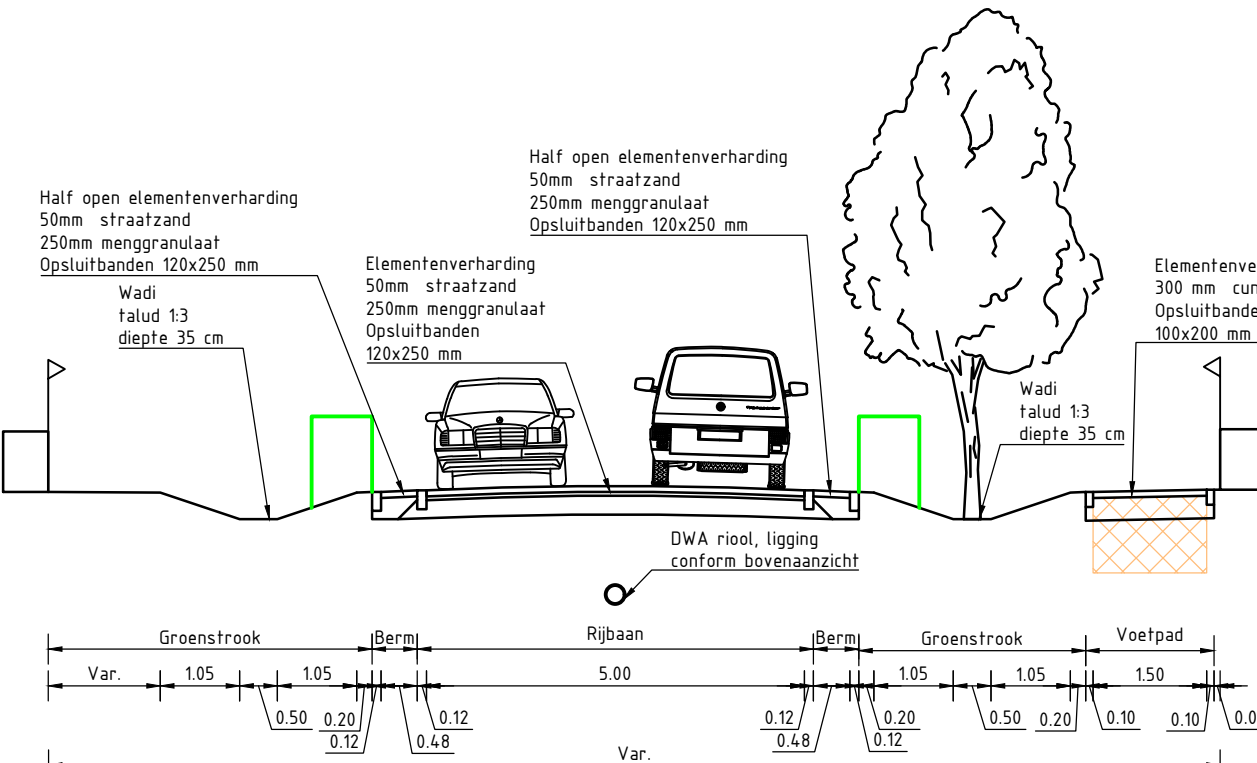
schaal 1:1000

Legenda

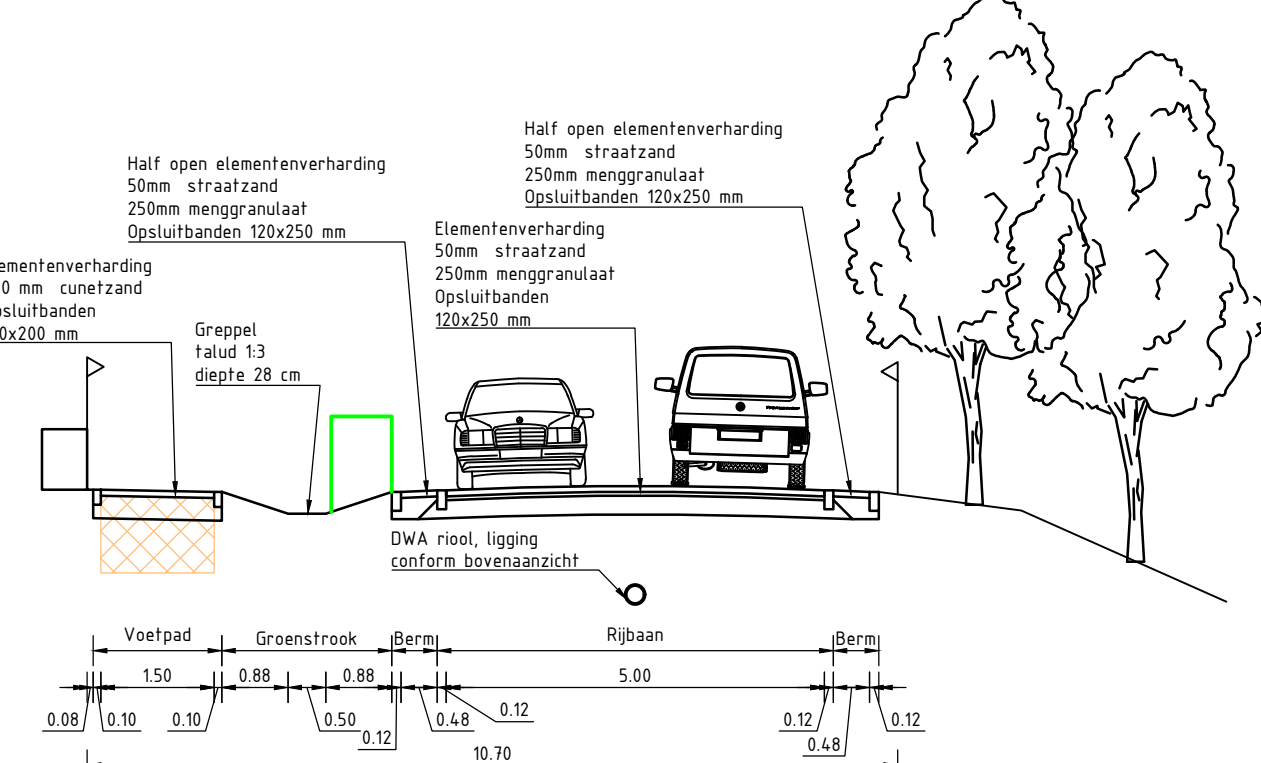
- Rijbaan / parkeren / voetpad
- Talud plateau
- Groen
- Haag
- Wadi
- Gegoppel primair
- Gegoppel secundair
- Bestaande rijbaan
- Secundaire weg
- Perceelsgrens
- Gemeentegrens
- Geluidswand (locatie indicatief)
- Locatie profiel



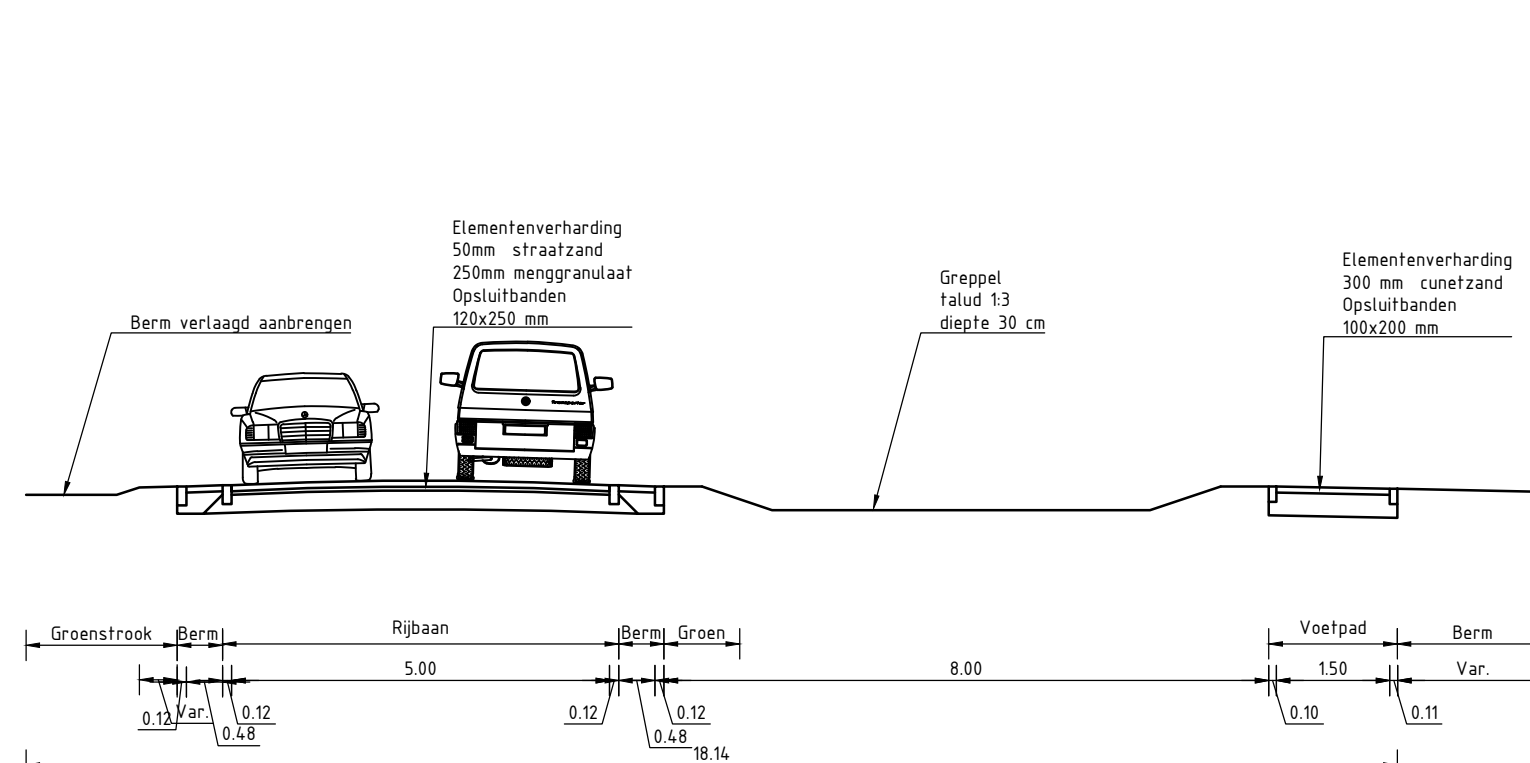
Dwarsprofiel 1-1
schaal 1:100



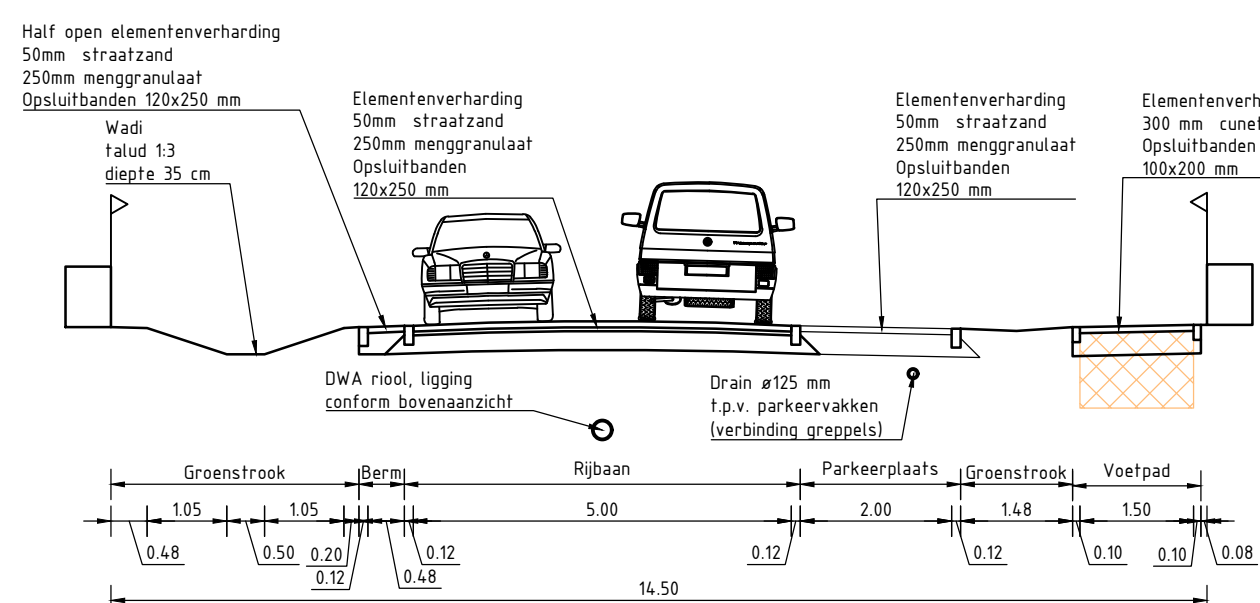
Dwarsprofiel 3-3
schaal 1:100



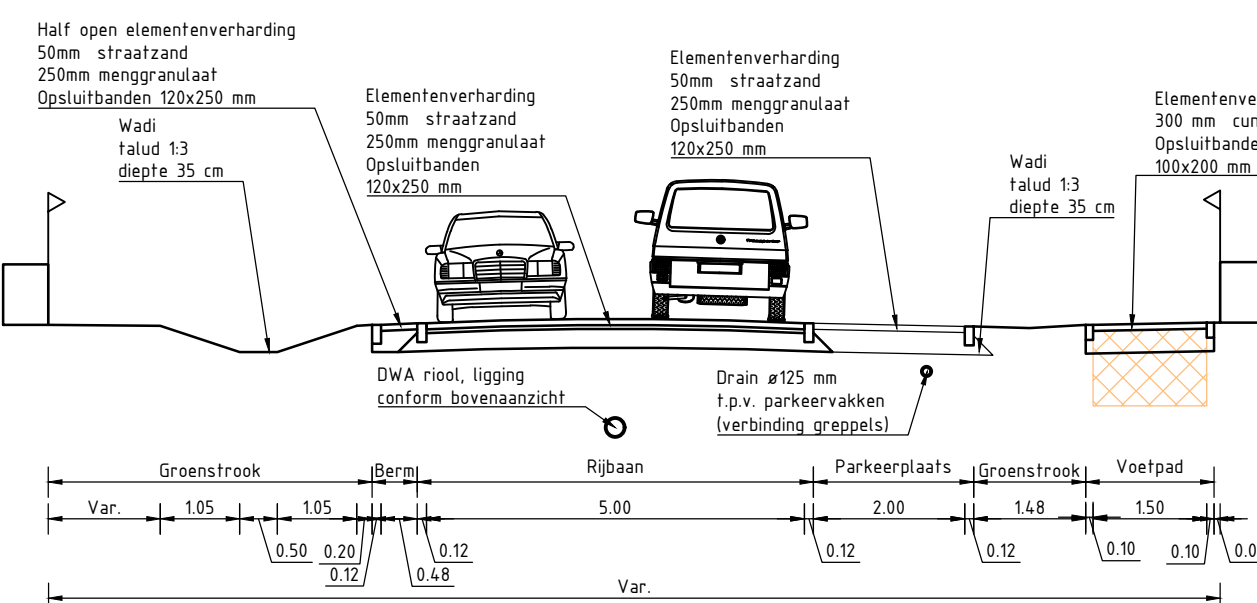
Dwarsprofiel 5-5
schaal 1:100



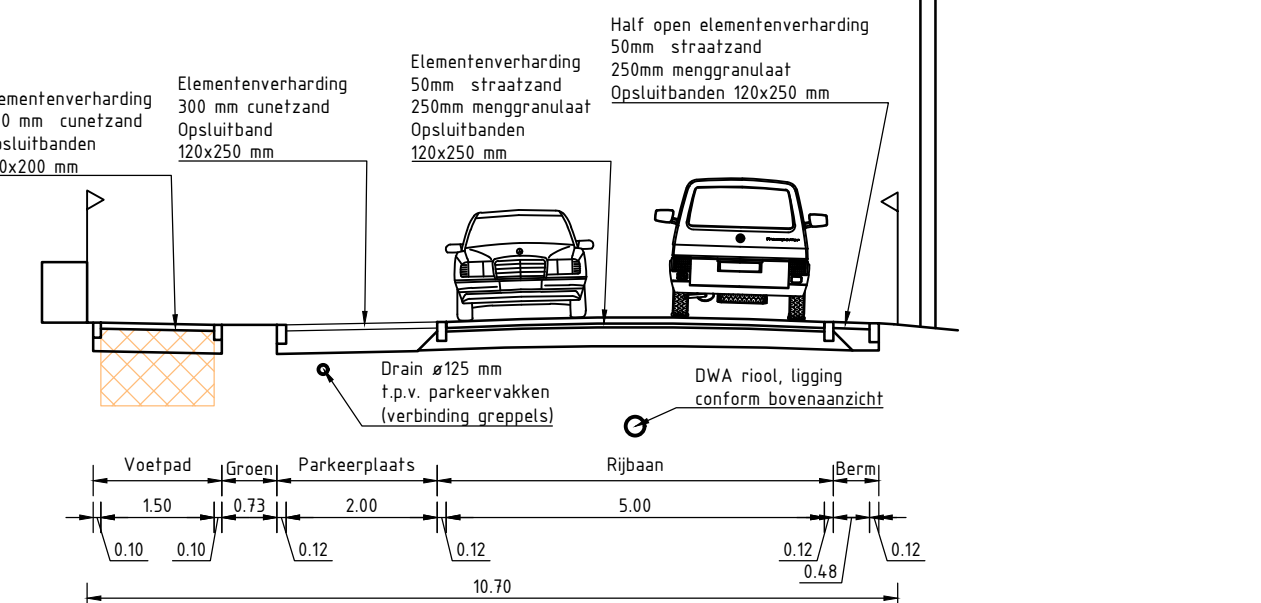
Dwarsprofiel 7-7
schaal 1:100



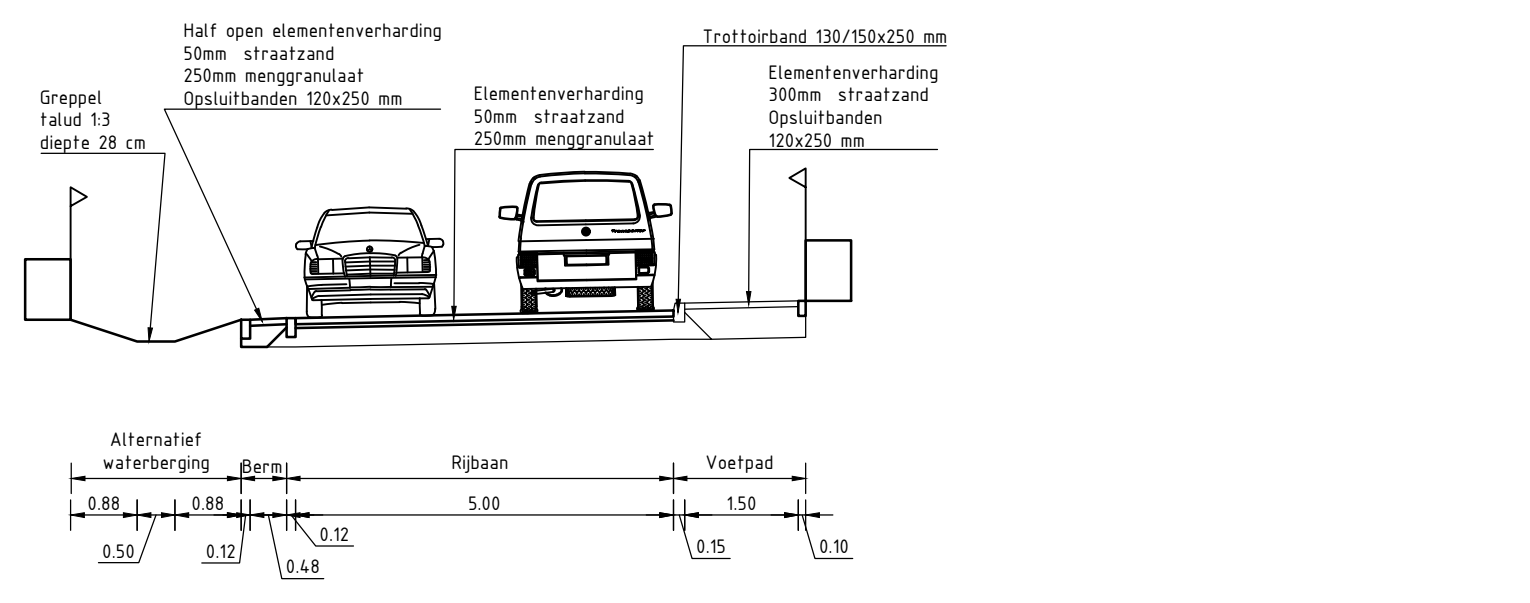
Dwarsprofiel 2-2
schaal 1:100



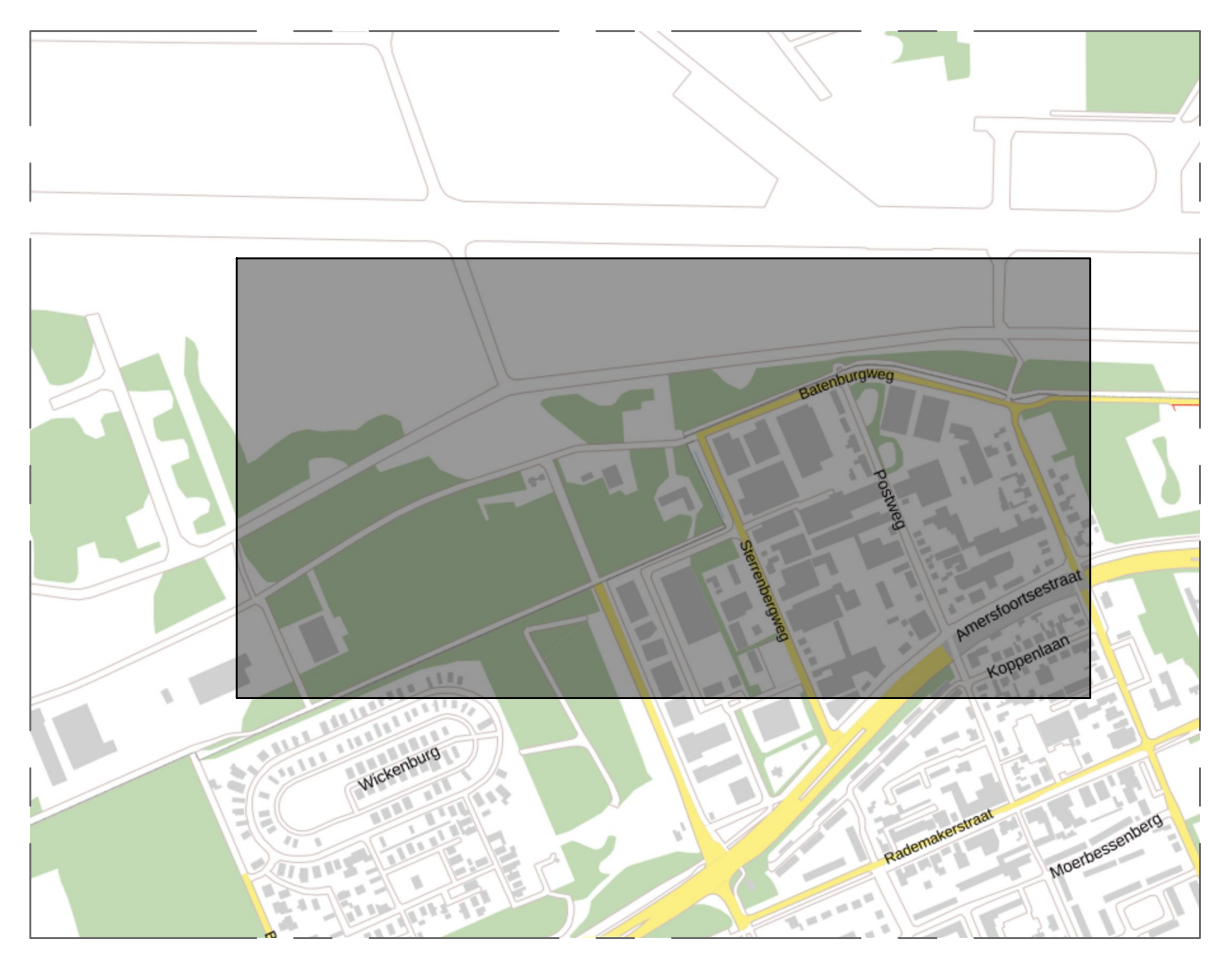
Dwarsprofiel 4-4
schaal 1:100



Dwarsprofiel 6-6
schaal 1:100



Principe profiel secundaire weg
schaal 1:100



Woonwijk voormalige vliegbasis Soesterberg

Opdrachtgever: Provincie Utrecht

Omschrijving: Matenplan inrichting openbare ruimte woonwijk

Infra Plus
CIVIELE TECHNIEK
LANDMEETKUNDE

Midden Engweg 21
3862 TS Putten
T 0341 - 701 135
E info@infra-plus.nl
W www.infra-plus.nl

Status: In bestek
Formaat: A0
Schaal: 1:1000
Getekend: Oudejans
RDU
Gedownload: 08-10-2020
Projectleider: GDE

Tekening: 67053505 - VO
Aantal: 01
Versie: 01

Bijlage 2 Lengte greppels en dimensies wadi's

Deelgebied	1	2	3	4	5	6
Lengte greppel primair [m]	160		80		405	640
Lengte greppel secundair [m]	110				490	240
Totaal	270		80		895	880

Deelgebied	Locatie	Breedte bodem	Breedte insteek	Lengte	Oppervlak	Inhoud	Fv*
		[m]	[m]	[m]	[m ²]	[m ³]**	[m ²]**
1	West	7	9,8	20	196	40	900
	Oost	7	9,8	30	294	60	1.350
2	West	3	5,8	10	58	10	210
3	Noord	4	6,8	51	347	65	1.370
	Zuid	7	9,8	75	735	150	3.255
4	West	3	5,8	30	174	30	180
	Midden	3	5,8	4	23	4	75
	Oost	3	5,8	12	70	16	270
5	Noord	3	5,8	80	464	80	1.730
	Midden	3	5,8	15	87	15	300
	Zuid	3	5,8	28	162	28	580
6	Noord	7	9,8	27	265	54	1.165
	Midden	3	5,8	10	60	10	100
	Zuid	7	9,8	27	265	54	1.135

* Aangesloten verhard oppervlak

** Statische berging bij een waterdiepte van 0,25 m

*** Bij benadering