

NATUURINCLUSIEF HERINRICHTEN PARKEERTERREIN

Van grijs naar groen: een natuurinclusief voorbeeldproject voor Zutphen

Opdrachtgever

Gemeente Zutphen

Colofon

Titel:	Natuurinclusief herinrichting parkeerterrein Minor (module 6)
Docent:	Dhr. De Bruijn
Versie:	1.0
Status:	Definitief
Datum:	13-6-2025
Klas:	BE-CT-M6

Studentinformatie

Naam:	Justin Daniëls (2117356)
Naam:	Rick Tarus (2114605)
Naam:	Harm Willemsen (2164261)
Naam:	Koen Wegdam **(**2114883)



Voorwoord

Voor dit verslag hebben wij als studenten van de HAN University of Applied Sciences deelgenomen aan de minor 'Ruimtemakers'. In samenwerking met de gemeente Zutphen zijn wij aan de slag gegaan met een actueel en relevant vraagstuk: de natuurinclusieve herinrichting van het parkeerterrein bij voetbalvereniging Be Quick.

De opdracht had een multidisciplinair karakter. We voerden een civieltechnische analyse uit en werkten verschillende ontwerpvoorstellen uit, inclusief technische onderbouwingen, een kostenraming en een plan voor implementatie. Hierbij is niet alleen gekeken naar aanleg, maar ook naar onderhoud en de lange termijn bijdrage aan klimaatadaptatie en biodiversiteit.

Om de bijdrage van ieder groepslid inzichtelijk te maken, is per hoofdstuk aangegeven wie verantwoordelijk was voor welk onderdeel. Hoewel sommige hoofdstukken meer tijd vergden dan andere, geeft dit overzicht een goed beeld van de individuele betrokkenheid. Daarnaast hadden Koen en Harm extra verantwoordelijkheden op het gebied van opmaak en technische ondersteuning binnen de module.

Wij willen onze opdrachtgever, de gemeente Zutphen, bedanken voor het vertrouwen en de ruimte om met een vernieuwende blik naar een concrete opgave te kijken. Ook danken wij onze docent Dhr. De Bruijn voor de begeleiding tijdens dit traject.

Tabel 1 Inzet eindverslag per persoon

Hoofdstuk/Naam	Rick	Justin	Harm	Koen
Hoofdstuk 1: Context		100%		
Hoofdstuk 2: Ambities			100%	
Hoofdstuk 3: Proces		100%		
Hoofdstuk 4: Bestaande situatie		100%		
Hoofdstuk 5: Voorzieningen/wensen				100%
Hoofdstuk 6: Mogelijkheden tot vergroening	10%		80%	10%
Hoofdstuk 7: Bovengrondse infra	100%			
Hoofdstuk 8: Ondergrondse infra	10%	90%		
Hoofdstuk 9: Kostenraming	20%	80%		
Hoofdstuk 10: Implementatie				100%
Voorwoord/conclusie/samenvatting			33%	66%
Aanbeveling en discussie		50%	50%	
Bijlage I: KLIC met bestaande situatie	100%			
Bijlage II: Ecologische waarde plantsoorten				100%
Bijlage III: Dwarsprofielen	100%			
Bijlage IV: Schetsontwerpen	100%			
Bijlage V: Nieuwe situatie	80%		20%	
Bijlage VI: Verlichtingsplan				100%
Bijlage VII: Riooltekening		100%		
Bijlage VIII: Kostenraming		100%		
Bijlage IX: Rijcurve bloedbus	100%			

Noot: Naast deze input per hoofdstuk heeft Koen zich beziggehouden met de opmaak van het verslag en Harm met diversen tools in Ruimtemakers. Ook heeft Harm veel inzet geleverd in het begeleiden van de module-4 studenten.

Samenvatting

In dit project is onderzocht hoe het parkeerterrein bij voetbalvereniging Be Quick in Zutphen klimaatadaptief en natuurinclusief kan worden heringericht. De huidige situatie wordt gekenmerkt door een volledig verharde, versteende inrichting met weinig groen, wat leidt tot hittestress en beperkte ecologische waarde.

Het projectteam heeft een ontwerp opgesteld dat aansluit bij de doelstellingen van de gemeente Zutphen, zoals vastgelegd in het Bomenbeleidsplan 2021. Er is een ontwerp gekozen waarin ten minste 30% van het terrein wordt voorzien van boomkroonbedekking. Hierbij is zorgvuldig gekeken naar de geschiktheid van boom- en plantensoorten, ondergrondse infrastructuur, afwatering en sociale veiligheid.

Er zijn drie varianten van herinrichting gepresenteerd, waarbij uiteindelijk gekozen is voor een variant die voldoende parkeerplaatsen behoudt én ruimte biedt aan vergroening. De voorgestelde inrichting draagt bij aan klimaatadaptatie door onder andere waterdoorlatende verharding, groene buffers en bomen met verkoelende werking. Ook is rekening gehouden met specifieke wensen van gebruikers, zoals Sanquin, en is een kostenraming opgesteld.

Het resultaat is een haalbaar en realistisch ontwerp dat bijdraagt aan een aantrekkelijker, groener en toekomstbestendig Zutphen.



Figuur 1 Impressie van herinrichting

Inhoud

Colofon 1
Voorwoord 2
Samenvatting 3
Inhoud 4
1 Context 6
1.1 Toelichting opgave 6
1.2 Introductie projectteam 8
2 Ambities 10
2.1 Doelstelling 10
2.2 Verwachtingen 10
3 Proces 11
3.1 Hoofd– en deelvragen 11
4 Deelvraag 1: Bestaande situatie 12
4.1 Bodemgegevens 12
4.2 Bovengrondse infra 14
4.3 Ondergrondse infra 17
4.4 Conclusie 18
5 Deelvraag 2: Voorzieningen parkeerterrein 20
5.1 Basisvoorzieningen 20
5.2 Wens gemeente Zutphen 22
5.3 Gebruikers 23
5.4 Conclusie 24
6 Deelvraag 3: Mogelijkheden tot vergroening 25
6.1 Bomen 25
6.2 Laag groen 26
6.3 Ecologische inpassing 27
6.4 Verhardingen 28
6.5 Ondergrond 29
6.6 Groen inrichting 30
6.7 Conclusie 34
7 Deelvraag 4: Bovengrondse infra 35
7.1 Bestaande parkeerplaats 35
7.2 Schetsontwerp varianten 35
7.3 Keuze terreininrichting 37

7.4 Hoogteplan 38
7.5 Verharding 40
7.6 Terreininrichting 43
7.7 Conclusie 46
8 Deelvraag 5: Ondergrondse infra 47
8.1 Afwatering 47
8.2 Riool 48
8.3 Waterberging 50
8.4 Overige 52
8.5 Conclusie 53
9 Deelvraag 6: Kostenraming 54
9.1 Opbreekwerkzaamheden 54
9.2 Grondwerk 54
9.3 Riolering en kabels 56
9.4 Verhardingen 56
9.5 Beplanting 56
9.6 Terreininrichting 56
9.7 Conclusie 57
10 Implementatie 58
Conclusie 59
Aanbevelingen 61
Discussie 62
Bibliografie 63
Bijlage I: KLIC bestaande situatie 65
Bijlage II: Ecologische waarde plantsoorten 66
Bijlage III: Dwarsprofielen 67
Bijlage IV: Schetsontwerpen 68
Bijlage V: Nieuwe situatie 69
Bijlage VI: Verlichtingsplan 70
Bijlage VII: Rioleringsplan 71
Bijlage VIII: Kostenraming 72
Bijlage IX: Rijcurve 73

1 Context

In dit hoofdstuk wordt er een introductie gegeven op de opdracht die de gemeente Zutphen heeft neergelegd bij studenten van de HAN in Arnhem. Daarnaast wordt het gekozen projectteam voor deze opdracht voorgesteld.

1.1 Toelichting opgave

Vanuit de gemeente Zutphen is er een uitvraag gekomen voor het natuurinclusief herinrichten van een parkeerterrein.

Opdrachtgever

Zutphen is een gemeente in de provincie Gelderland, gelegen aan de rivier de IJssel. Naast de stad Zutphen omvat de gemeente ook het dorp Warnsveld. Zutphen zet zich in voor een prettige leefomgeving voor haar inwoners en bezoekers, met aandacht voor duurzaamheid, cultuur, recreatie en welzijn.

Voor deze opdracht heeft de gemeente Zutphen een parkeerterrein uitgekozen, dat als voorbeeldproject wordt gebruikt voor andere parkeerterreinen in de gemeente. Het huidige parkeerterrein dient heringericht te worden met de focus op hittestress, klimaatadaptie en natuurinclusie. Gekoppeld aan de uitvraag heeft de gemeente een aantal eisen gesteld, zoals het planten van 1 boom per 8 parkeervakken of het hergebruik van de bestaande bestrating.

Projectlocatie

De projectlocatie is gelegen aan de Laan naar Eme 97, 7204 LZ Zutphen. Een visuele inspectie van de locatie en huidige situatie is weergegeven in de onderstaande figuren.



Figuur 2 Projectlocatie



Figuur 3 Parkeerterrein projectlocatie (1)



Figuur 4 Parkeerterrein projectlocatie (2)



Figuur 5 Parkeerterrein projectlocatie (3)



Figuur 6 Parkeerterrein projectlocatie (4)



Figuur 7 Parkeerterrein projectlocatie (5)



Figuur 8 Parkeerterrein projectlocatie (6)

1.2 Introductie projectteam

De opdrachtgever heeft als opdracht gevraagd om een ontwerp (incl. technische omschrijving) en een kostenraming op te stellen. Hiervoor is een projectteam samengesteld met de juiste deskundigheid en kwaliteiten om dit project op te pakken.

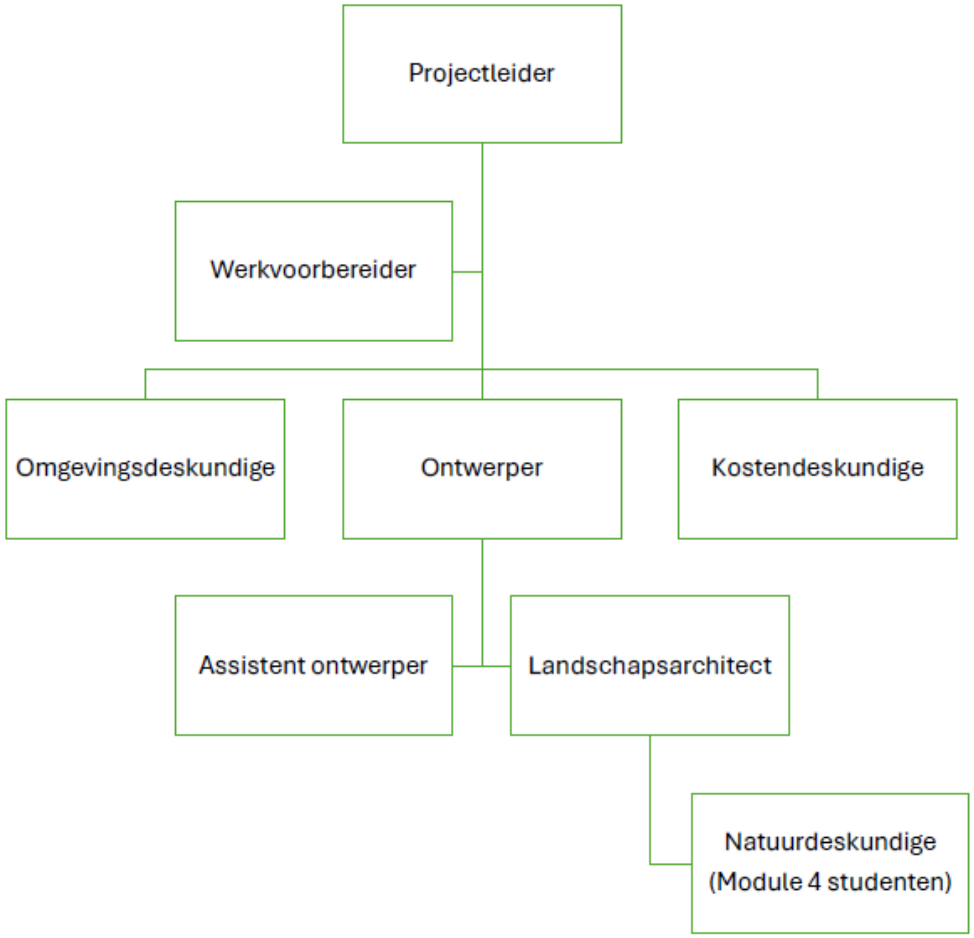
1.2.1 Functie, deskundigheid en invulling

Tabel 2 Toelichting projectleden

Naam	Deskundigheid	Invulling
Koen Wegdam	Koen in werkzaam als werkvoorbereider in de constructieve waterbouw en heeft vooral ervaring met projecten in de uitvoeringsfase. In die hoedanigheid bewaakt hij proces, kosten, kwaliteit, inkoop en relaties. Ontwikkelt zich daarnaast in de breedte richting omgevingsmanagement. Deze vaardigheden kunnen goed bijdragen aan het project.	Koen gaat voor dit project de onderstaande rollen oppakken: · Projectleider · Werkvoorbereider
Harm Willemsen	Harm is student Ruimtelijke Ontwikkeling met studierichting Klimaat & Management. Tijdens zijn stage heeft hij onderzoek gedaan naar het verminderen van wateroverlast, waardoor zijn kennis over klimaatadaptatie is ontwikkeld. Daarnaast hebben diverse praktijkopdrachten ervaring en kennis opgedaan op het gebied van vergroening en natuurinclusieve gebiedsontwikkeling. Deze kennis en ervaring kunnen goed bijdragen aan het project.	Harm gaat voor dit project de onderstaande rollen oppakken: · Omgevingsdeskundige · Landschapsarchitect
Rick Tarus	Rick is werkzaam in de voorbereiding van diverse infra-projecten. Hij kan de voorbereiding van een project van ontwerp, bestek, kostenraming tot en met aanbesteding uitvoeren. De projecten zijn vooral gericht op herinrichtingswerkzaamheden en bouw- en woonrijp maak projecten. Met deze ervaring kan hij het projectteam ondersteunen waar nodig.	Rick gaat voor dit project de onderstaande rol oppakken: · Ontwerper
Justin Daniëls	Justin komt uit de aannemerij, waardoor hij een goed beeld heeft van de wijze van uitvoering van diverse infra-projecten. Daarnaast is hij thuis in het opstellen van begrotingen in beoordelen van ontwerpen. Met zijn ervaring uit de aannemerij kan hij het projectteam ondersteunen in de uitvoerbaarheid van het project.	Justin gaat voor dit project de onderstaande rollen oppakken: · Kostendeskundige · Assistent ontwerper

1.2.2 Organogram

Het organogram geeft de invulling van de projectrollen weer.



Figuur 9 Organogram projectgroep

2 Ambities

De opdrachtgever gemeente Zutphen heeft in 2021 een bomenbeleidsplan opgesteld (Gemeente Zutphen, 2021). Hierin wordt genoemd dat er tot 2050 19 duizend bomen moeten worden bij geplant. De gemeente Zutphen ziet kansen om het aantal bomen in de gemeente aanzienlijk te verhogen. De uitdaging hierbij is vergroenen en hittestress tegengaan. Eén van de beoogde locaties is de parkeerplaats nabij voetbalvereniging Be-Quick gelegen aan de Laan naar Eme. Deze parkeerplaats is momenteel volledig verhard, alleen bij de randen om de parkeerplaats heen is groen te zien. De parkeerplaats heeft een erg grijze uitstraling en er is sprake van extreme hittestress. De gevoelstemperatuur op een tropisch warme zomermiddag kan op de parkeerplaats boven de 46 graden Celsius komen (Klimaateffectatlas, z.d.).

2.1 Doelstelling

Het doel van deze opdracht is het onderzoeken en ontwerpen van een herinrichting van het parkeerterrein aan de Laan naar Eme in Zutphen. Dit ontwerp moet bijdragen aan vergroening en het verminderen van hittestress, in lijn met het Bomenbeleidsplan van de gemeente Zutphen. De technische haalbaarheid van de voorgestelde aanpassingen zal worden geanalyseerd en uitgewerkt in een civieltechnisch ontwerp.

2.2 Verwachtingen

Er is een aantal concrete verwachtingen met bijbehorende ideeën vanuit gemeente Zutphen.

Onderzoek bestaande situatie:

- Huidige parkeerterrein en de randen ervan analyseren.
- In kaart brengen van ondergrondse infrastructuur.

Civieltechnische analyse:

- Eén boom per acht parkeerplekken.
- Gewogen bomenkeuze.
- Boom moet minimaal 30 jaar meekunnen.
- Hergebruik bestaande bestrating.
- Riolering afkoppelen.
- Voldoende lichtopbrengst voor sociale veiligheid.

Herinrichting:

- 30% van het parkeerterrein moet bedekt worden door bomen. Dit past binnen de 3-30-300 regel (Konijnendijk, 2021).
- Het creëren van waarde voor de plaatselijke ecologie.
- Verblijfsruimte integreren in de vorm van zitbanken en sport.
- Overweeg aanpassingen aan de randen van de parkeerplaats.
- Behoud ruimte voor bestaande functies.
- Behoud doorzicht op het terrein.

Ontwerp en onderbouwing:

- Uitwerken van ontwerpnota.
- Opstellen globale kostenraming.
- Ontwerptekeningen van situatie, dwarsprofiel en boom-plantgatdetails op DO-niveau.

3 Proces

In dit hoofdstuk staan de hoofd en deelvragen geïntroduceerd.

3.1 Hoofd– en deelvragen

Hoofdvraag

- Hoe kan parkeerterrein klimaatadaptief en natuurinclusief heringericht worden?

Deelvragen

1. Hoe ziet de bestaande situatie eruit?
2. Welke voorzieningen en wensen dienen er aanwezig te zijn in het ontwerp?
3. Welke mogelijkheden tot vergroening zijn er?
4. Hoe kan het parkeerterrein ingevuld worden op niveau van bovengrondse infra?
5. Hoe dient de ondergrondse infra eruit te zien voor het parkeerterrein?
6. Wat zijn de kosten van het ontwerp (sloop-, realisatie-, engineerings- en onderhoudskosten)?

4 Deelvraag 1: Bestaande situatie

Hoofdstuk 4 is bedoeld om antwoord te geven op deelvraag 1: ''Hoe ziet de bestaande situatie eruit?''

In dit hoofdstuk wordt er gekeken naar de bestaande situatie van het huidige parkeerterrein. Naast toelichting op de bestaande situatie wordt er bij diverse onderdelen ook een maatregel gegeven, die belangrijk kan zijn voor de herinrichting van het parkeerterrein.

4.1 Bodemgegevens

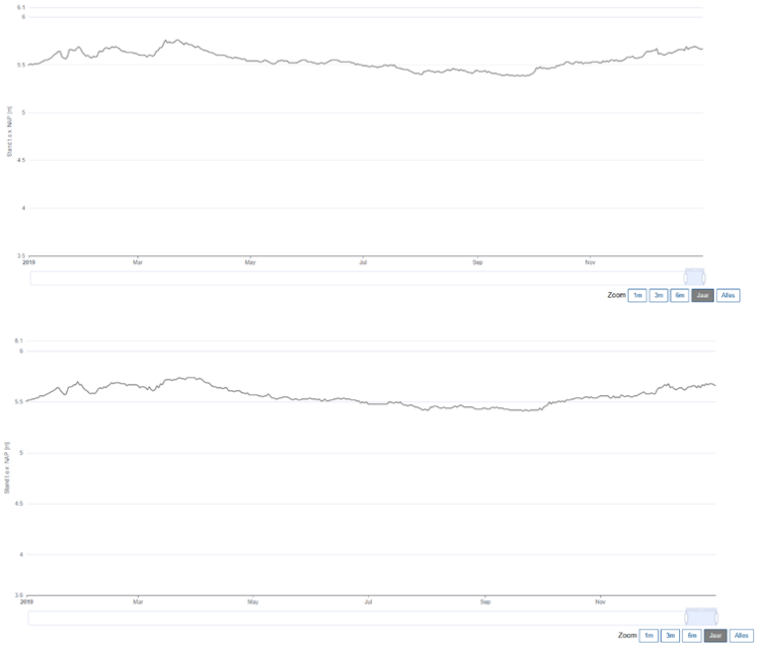
Onder hoofdstuk 4.1 zal toelichting worden gegeven over de bodemgegevens. Hierin gaat het over het grondwater en de kwaliteit van de grond die er zit. Voor het verzamelen van deze gegevens is er gebruik gemaakt van DINOloket (TNO - Geologische Dienst Nederland, z.d.) en (Actueel Hoogtebestand Nederland, z.d.).

4.1.1 Grondwater

In DINOloket zijn twee onderzoek punten genomen. De grafieken met de grondwaterstanden komen uit 2020 en zijn weergegeven in *Figuur 10 Grondwaterstand Laan naar Eme*.

Voor de GHG wordt uitgegaan van 5,66m +NAP.

De grondwaterstand is belangrijk voor de ondergrondse infra. Het is belangrijk voor de kostenraming voor eventuele bemaling, maar ook voor het ontwerp is dit belangrijk. Voor het ontwerp wordt er namelijk gevraagd om het water dat op het terrein komt te bergen. Hiervoor zal er een type waterberging toegepast moeten worden. Belangrijk is dat de onderkant van de berging niet onder het grondwater komt. Indien dit wel gebeurt dient er een waterdicht doek o.g. toegepast te worden. Op basis van de GHG lijkt er geen conflict te kunnen ontstaan tussen de waterberging en het grondwater.

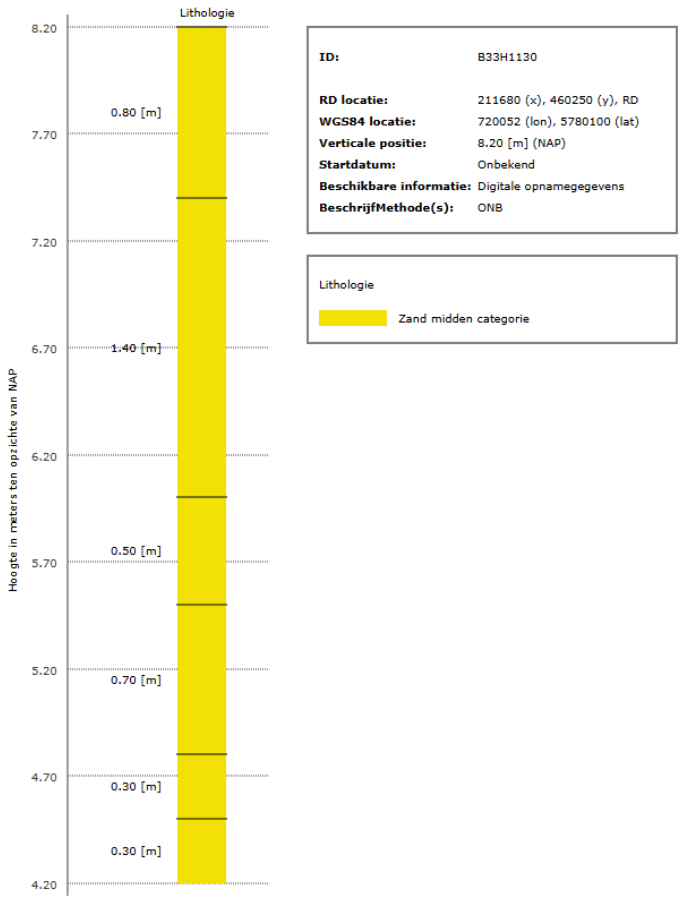


Figuur 10 Grondwaterstand Laan naar Eme

Noot: Overgenomen van DINOloket https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens Copyright 2025.

4.1.2 Bodem en grond

Het bestaande maaiveld ligt gemiddeld op 8,50m +NAP (Actueel Hoogtebestand Nederland, z.d.).



Figuur 11 Boormonsterprofiel

Noot: Overgenomen van DINOloket https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens Copyright 2025.

Uit *Figuur 11 Boormonsterprofiel* blijkt dat de ondergrond bestaat uit zanderig materiaal. In de boorprofielen is niet te zien of er funderingsmateriaal onder het straatwerk zit. O.b.v. expertise wordt uitgegaan van de volgende opbouw van het parkeerterrein:

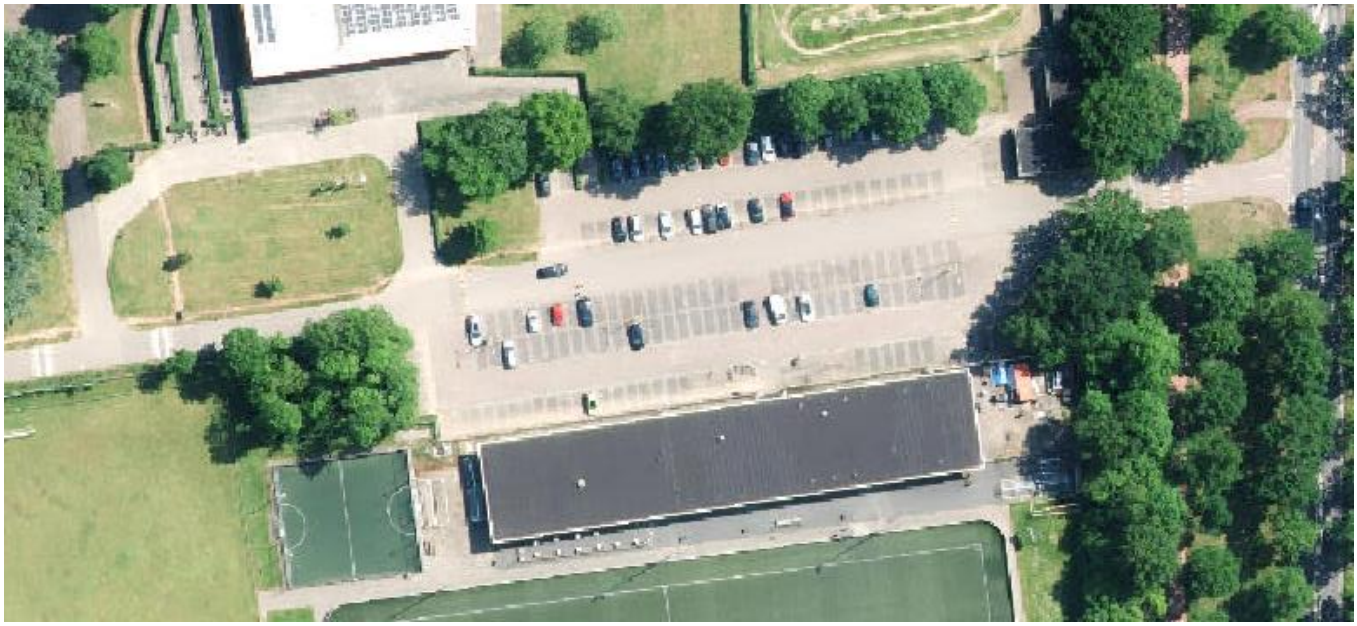
- Asfalt (0,12m)
- Menggranulaat (0,30m)
- Ondergrond van zand
- Klinker (0,08m)
- Straatzand (0,05m)
- Menggranulaat (0,30m)
- Ondergrond van zand

Verder wordt voor de kwaliteit van het zand uitgegaan van klasse Industrie. Dit is een aanname, omdat er geen verkennende bodemonderzoeken van het terrein gepubliceerd zijn. Vanwege het feit dat het terrein in gebruik wordt genomen als parkeerterrein is het niet logisch dat de bodem schoon genoeg is om te voldoen aan klasse Landbouw/Natuur.

Uiteindelijk zal er een voor de start van het project een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd moet worden om de daadwerkelijke klasse van de bodem te bepalen.

4.2 Bovengrondse infra

Onder hoofdstuk 4.2 zal een toelichting worden gegeven op de bovengrondse infra. De toelichting is gebaseerd op een visuele inspectie van het terrein. In Figuur 12 is een luchtfoto te zien van het terrein.



Figuur 12 Luchtfoto projectlocatie

Noot: (Cyclomedia, 2025)

4.2.1 Afwatering

De afwatering van het terrein wordt opgevangen door straatkolken die zijn geplaatst in een molgoot. Over het terrein zijn verschillende strekken molgoten aangebracht. Voor de afwatering is het terrein aangebracht in een dakprofiel, maar het hoogte punt ligt niet in het midden van het terrein, waardoor het afschot verschilt tussen de beide kanten van het dakprofiel.

Momenteel zijn er ook verzakkingen in het terrein, waardoor er plassen ontstaan en het water niet meer overal afwatert naar het de kolken. In *Figuur 13 Plasvorming* projectlocatie is plasvorming te zien.



Figuur 13 Plasvorming projectlocatie

Voor het ontwerp wordt geadviseerd om het profiel van het terrein te veranderen om hiermee overal een afschot van minimaal 2% te bepalen (met uitzondering van waterdoorlatende bestrating). Een ander belangrijk aandachtspunt is dat het water niet naar de verenigingen dient te stromen. De verenigingen dienen dus op het hoogte punt te liggen, zodat het afschot vanaf door naar beneden loopt.

Indien er in het ontwerp gebruikt wordt gemaakt van een molgoot kunnen de bestaande straatkolken worden hergebruikt. Mogelijk wordt er in het ontwerp gekozen voor afwatering middels een waterlaag met trottoirkolken, dan dienen de straatkolken in depot te worden gezet voor een toekomstig project in de buurt.

4.2.2 Elementenverharding

Voor de elementenverharding is de onderstaande Tabel gemaakt. Hierin wordt het type elementenverhardingen, de hoeveelheid en de vervolgactie omschreven.

Tabel 3 Elementverharding bestaande situatie

Omschrijving	Hoeveelheid	Eenheid	Vervolgactie
BKK antraciet	1550,00	M2	Afvoeren, breken en verzorgen dat betongranulaat terug komt in de betonindustrie
BKK grijs	1880,00	M2	Afvoeren, breken en verzorgen dat betongranulaat terug komt in de betonindustrie

4.2.3 Asfaltverharding

Dwars door het parkeerterrein loopt een asfaltweg. De asfaltweg wordt relatief intensief gebruikt als doorrijroute om bij het Jelle Zijlstra ad te komen, met die rede wordt gezegd dat het asfalt behouden dient te blijven. Ook is er geen scheurvorming te zien in het asfalt, dus zijn reparaties overbodig.

Voor het type asfalt wordt uitgegaan van teervrij asfalt.

4.2.4 Kantopsluiting

Voor de kantopsluiting is de onderstaande Tabel gemaakt. Hierin wordt het type kantopsluiting, de hoeveelheid en de vervolgactie omschreven.

Tabel 4 Kantopsluiting bestaande situatie

Omschrijving	Hoeveelheid	Eenheid	Vervolgactie
Opsluitband *	490,00	M1	Afvoeren, breken en verzorgen dat betongranulaat terug komt in de betonindustrie
Trottoirband	45,00	M1	Afvoeren, breken en verzorgen dat betongranulaat terugkomt in de betonindustrie

**Opsluitbanden als kantopsluiting van asfalt niet meegenomen.*

Voor de betonproducten is het niet relevant om deze op het project te breken en toe te laten passen als betongranulaat voor de fundering van het terrein, want:

- De eenmalige kosten voor de inzet van een breker op locatie zijn dermate hoog, dat het financieel niet interessant is voor deze lage hoeveelheden;
- Er zit al een bestaande fundering laag die hergebruikt kan worden.

4.2.5 Terreininrichting

Voor de terreininrichting is de onderstaande tabel opgesteld. Hierin wordt het type kantopsluiting, de hoeveelheid en de vervolgactie omschreven.

Tabel 5 Terreininrichting bestaande situatie

Omschrijving	Hoeveelheid	Eenheid	Vervolgactie
Stootbanden	23	St	Afvoeren
Prefab verkeersdrempel	2	St	Afvoeren
Lichtmast hoog	4	St	Afvoeren (vanwege bomen, dienen er lagere lichtmasten toegepast te worden)
Lichtmast laag	6	St	Eventueel verplaatsen
Vlaggenmasten*	2	st	Verplaatsen
Verkeersborden**	5	st	Eventueel verplaatsen o.b.v. indeling parkeervakken
Afvalbakken	1	St	Eventueel verplaatsen
Hekwerk	110	M1	Behouden
Poort	1	St	Behouden
Aanrijdbeveiliging	2	St	Behouden

**Enkel vlaggenmasten van Be Quick*

***Exclusief verkeersborden die sowieso al op de juiste positie staan*

4.2.6 Groenvoorziening

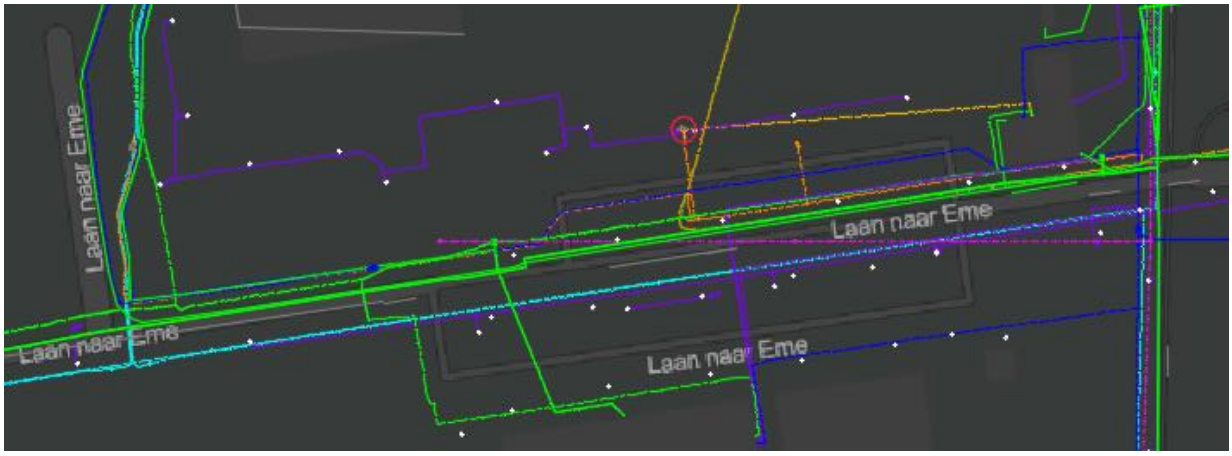
Het doel van het project is onder andere het natuurinclusief herinrichten van het parkeerterrein. Veel groen is er momenteel niet te bekennen. Het bestaande groen inclusief bomen (aan de randen van het terrein) dienen gehandhaafd te worden. Enkel het grasveld dat gebruikt wordt als wadi dient mogelijk aangepakt te worden.

4.3 Ondergrondse infra

In hoofdstuk 4.3 zal er een toelichting worden gegeven op de ondergrondse infra. Voor de kabels en leidingen is er een KLIC-melding gedaan. Voor de riolering is er een aanname gedaan o.b.v. visuele inspectie.

4.3.1 Kabels en leidingen

Voor de bestaande kabels en leidingen is er een KLIC gedaan van het terrein. De KLIC is weergegeven in *Figuur 14 KLIC-melding* en is toegevoegd als.



Figuur 14 KLIC-melding

De onderstaande tekst geeft de analyse weer van de kabels en leidingen van het parkeerterrein

Overzicht van Aanwezige Kabels en Leidingen

Op basis van de KLIC is te zien dat de volgende kabels en leidingen aanwezig zijn op het terrein:

- Waterleiding
- Gasleiding (lage en hoge druk)
- Elektriciteitskabels (middenspanning en laagspanning)
- Datakabels
- Riool (vrijverval)
- Overige leidingen

Impact op Werkzaamheden

Kabels en leidingen lopen deels onder het verhardingsgebied, wat impact kan hebben op herinrichtingsplannen. De hoogteligging is niet weergegeven; voorzichtigheid is vereist bij boren en graven. Gasleidingen en hoogspanningskabels vereisen specifieke veiligheidsprocedures. Hiervoor dienen de desbetreffende beschermingsmaatregelen genomen te worden.

Detailanalyse per kabel- en leidingsoort

<u>Elektriciteitskabels</u>

- Laagspanning (LS): Voedt straatverlichting, parkeermeters en omliggende gebouwen.
- Middenspanning (MS): Verbonden met transformatorstations.

Datakabels

- Glasvezel en coaxiale netwerken: Voor internet- en telecommunicatievoorzieningen.
- Liggen vaak in kabelgoten, maar kunnen ook onder het parkeerterrein doorlopen.

Gasleidingen

- Lage druk (LD): Gasvoorziening voor woningen en bedrijven.
- Hoge druk (HD): Mogelijk aanwezig voor grotere gasdistributienetwerken.

Overige Leidingen

- Waterleidingen: Drinkwatervoorziening.
- Riool (vrijverval): Afvoer van afvalwater.

Uitvoeringsmaatregelen

Bij de herinrichting van het parkeerterrein doemt rekening te worden gehouden met de onderstaande punten:

- Exacte locatie bepalen middels KLIC-melding en proefsleuven
- Contact opnemen met eigenaren van de bestaande kabels en leidingen
- Ontwerpconflicten aanpakken door nieuw aan te leggen ondergrondse infra om de bestaande kabels en leidingen te laten lopen (niet omleggen van kabels en leidingen)

4.3.2 Riolering

Voor de riolering zijn er twee categorieën waarvan uit wordt gegaan:

- VWA = Vuilwaterafvoer (toiletten, etc.)
- HWA = Hemelwaterafvoer (dakwater van gebouwen en regenwater op het terrein).

Het uitgangspunt is dat het VWA-systeem nog voldoende levensduur heeft en daarom geen werkzaamheden hieraan worden gekoppeld, voor dit project. Echter, wordt wel geadviseerd om de diverse putten te openen en hiermee de diepte van de buizen te bepalen. Dit is belangrijk voor de engineering van het HWA-systeem, zodat hier geen clashes ontstaat tussen de b.o.b.'s van de buizen.

Voor het HWA-systeem zijn geen gegevens bekent. Wel weten we de locaties van de kolken te vinden. Bij iedere kolk zal een uitlegger zitten, die vervolgens gekoppeld zit aan een hoofdstreng. Voor de nieuwe ondergrondse infra wordt geadviseerd om de hoofdstreng op te zoeken en hier de nieuwe kolken op aan te sluiten. Het hemelwater dat vanaf de daken komt wijzigt niet, dus kan behouden blijven.

Voor de ondergrondse infra dient er ook een waterberging toegepast te worden. Voor de engineering is het belangrijk om een locatie zoeken waar geen last is van riool. Mogelijk dient hiervoor bestaand riool omgelegd te worden.

4.4 Conclusie

Dit hoofdstuk begon met deelvraag 1: "Hoe ziet de bestaande situatie eruit?" Om deze vraag te beantwoorden is er gekeken naar de bodem, boven- en ondergrondse infra. Aan de hand van dit

hoofdstuk kunnen er diverse zaken worden geconcludeerd, die van toepassen zijn op de herinrichting van het parkeerterrein.

De bodemopbouw van het terrein bestaat voornamelijk uit zand, waarna de aanname wordt gedaan dat er een funderingspakket van menggranulaat bovenop ligt. De grondwaterstand vormt geen direct risico voor de waterberging, die gerealiseerd dient te worden.

De bovengrondse infrastructuur, waaronder afwatering, verharding en terreininrichting, is deels verouderd of inefficiënt; met name verzakkingen en onjuist afschot zorgen voor plasvorming.

Qua ondergrondse infrastructuur zijn meerdere kabels, leidingen en rioleringssystemen aanwezig, waarmee voorzichtig omgegaan dient te worden en het advies is om verschillende proefsleuven te graven. Een waterberging dient zodanig geplaatst te worden dat geen conflict ontstaat met bestaande infra.

5 Deelvraag 2: Voorzieningen parkeerterrein

In dit hoofdstuk wordt deelvraag 2: “Welke voorzieningen en wensen dienen er aanwezig te zijn in het ontwerp?” beantwoord. Hierbij gaat het over basisvoorzieningen en voorzieningen voor comfort. Ook zijn de wensen van de opdrachtgever rondom voorzieningen meegenomen.

5.1 Basisvoorzieningen

Gehandicaptenparkeerplaats

In Nederland zijn er geen landelijke wettelijke eisen die uniform en expliciet voorschrijven welke voorzieningen altijd verplicht zijn op een parkeerterrein. Toch gelden er diverse voorschriften en richtlijnen op basis van onder andere het CROW. Een richtlijn die aangehouden kan worden is 1 gehandicaptenparkeerplaats per 50 parkeerplaatsen *(Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom ASVV – CROW)*. In het origineel ontwerp zijn 2 gehandicaptenparkeerplaatsen aanwezig. Omdat er geen contact met stakeholders is kan er niet worden geconcludeerd dat er een tekort is aan gehandicaptenparkeerplaatsen. Hier zal onderzoek naar moeten worden gedaan, maar dat valt buiten de scope van dit onderzoek. Het oude aantal parkeerplaatsen wordt overgenomen in het ontwerp van de herinrichting.

Afmetingen die dienen te worden aangehouden zijn ≥ 3,5 × 5,0 m. *(Wegontwerp binnen de bebouwde kom (inclusief ASVV) | Richtlijn toegankelijkheid)*

Laadvoorzieningen

In het coalitieakkoord 2022-2026 van de Gemeente Zutphen (Gemeente Zutphen, 2022) staat de wens beschreven om voor het eind van de beleidstermijn 400 extra laadplaatsen te hebben geplaatst. Het parkeerterrein biedt voldoende mogelijkheid (ruimte, infrastructuur) om daar een deel van te faciliteren. Of laadpalen hier ook op de juiste plek zullen staan, is nog maar de vraag. Hier zal onderzoek naar moeten worden gedaan, maar dat valt buiten de scope van dit onderzoek.

Verlichting

Verlichting in de openbare ruimte speelt een cruciale rol bij zowel verkeersveiligheid als sociale veiligheid. In een omgeving met een 50 km/u weg, een parkeerterrein en een voetgangersoversteekplaats (VOP) is goede verlichting essentieel om risico's te beperken en de ruimte toegankelijk en veilig te maken.

<u>Verkeersveiligheid</u>

Op de 50 km/u weg is functionele verlichting essentieel. Deze zorgt ervoor dat bestuurders voldoende zicht hebben op de weg, andere weggebruikers, obstakels en overstekende voetgangers. Volgens de *Richtlijn Openbare Verlichting (ROVL)* wordt de verlichtingsklasse bepaald op basis van factoren zoals rijsnelheid, verkeersintensiteit en het type verkeer. Voor wegen met een maximumsnelheid van 50 km/u worden doorgaans verlichtingsklassen uit de ME-reeks toegepast (Motorized traffic Environment), zoals ME3a of ME3b, afhankelijk van de lokale omstandigheden.

Voor een voetgangersoversteekplaats (VOP) is extra verlichting cruciaal. De VOP moet helder en contrastrijk worden verlicht ten opzichte van de omliggende omgeving, zodat voetgangers goed zichtbaar zijn voor naderend verkeer. Vaak wordt hiervoor gebruikgemaakt van armaturen die

gericht licht geven, specifiek op het oversteekvlak. Volgens de norm NEN-EN 13201 moet de horizontale verlichtingssterkte op een VOP minimaal 15 lux bedragen, met een hoge uniformiteit, om een veilige oversteek te garanderen.

Ook het parkeerterrein vraagt om doelgerichte verlichting. Goede verlichting vergroot de zichtbaarheid van voertuigen, obstakels en looproutes, wat niet alleen ongevallen voorkomt, maar ook bijdraagt aan het comfort van gebruikers. Voor parkeerterreinen wordt meestal gekozen voor verlichtingsklassen uit de CE-reeks (Conflict zones Environment), zoals CE3 of CE4, afhankelijk van het gebruiksintensiteit en de verwachte bezoekersaantallen.

Sociale veiligheid

Een ander belangrijk doel van verlichting in de openbare ruimte is het vergroten van het gevoel van veiligheid en het ontmoedigen van crimineel gedrag. Slecht verlichte plekken worden vaak als onprettig of onveilig ervaren en kunnen uitnodigen tot vandalisme of andere vormen van criminaliteit. Door de opdrachtgever is uitgesproken dat het terrein te allen tijde doorkijkbaar/open moet zijn.

Goede verlichting op het parkeerterrein en langs trottoirs of looproutes naar bijvoorbeeld een voetgangersoversteekplaats (VOP) draagt bij aan een veilig gevoel, met name in de avonduren en ’s nachts. Mensen voelen zich comfortabeler en zijn eerder geneigd een gebied te gebruiken als het goed verlicht is.

Het gaat hierbij niet alleen om de hoeveelheid licht, maar ook om de kwaliteit ervan. Factoren zoals de kleurtemperatuur en de kleurweergave-index (Ra-waarde) spelen een belangrijke rol. Warm wit licht (rond de 3000K) wordt vaak toegepast omdat het zorgt voor een prettige sfeer en goede gezichtsherkenning. Dit is een praktijkgerichte aanbeveling die niet vastligt in een norm. Daarnaast is een hoge kleurweergave-index (Ra > 70) aan te bevelen in gebieden waar veel voetgangers komen, omdat dit bijdraagt aan het beter herkennen van personen en situaties, wat de sociale veiligheid verder versterkt. Dit is vastgelegd in NEN-EN 12464-2.

Bebording

Bij de herinrichting van het parkeerterrein is duidelijke en juiste bebording essentieel om de verkeersveiligheid, het correcte gebruik van het terrein en het behoud van de infrastructuur te waarborgen. Het terrein ligt naast een jeugdsportvereniging, waardoor er veel kinderen en jongeren aanwezig zijn. Deze groep behoort tot de meest kwetsbare verkeersdeelnemers en gedraagt zich vaak onvoorspelbaar. Bebording speelt daarom een cruciale rol in het waarschuwen van automobilisten en het aanzetten tot voorzichtig rijgedrag, bijvoorbeeld door het plaatsen van snelheidsbeperkingen en waarschuwingsborden voor overstekende kinderen.

Door het terrein loopt een openbare weg met een maximumsnelheid van 50 km/u. Deze weg kruist een voetgangersoversteekplaats (VOP), wat extra aandacht vraagt voor de verkeersveiligheid. Bij een snelheid van 50 km/u is het risico op ernstige ongevallen bij een oversteekplaats groter, zeker wanneer veel voetgangers — waaronder kinderen — de weg gebruiken. Duidelijke bebording rondom de VOP is daarom noodzakelijk om de oversteekplaats tijdig zichtbaar te maken voor weggebruikers en om hen te attenderen op de noodzaak tot snelheid minderen of stoppen.

Daarnaast draagt goede bewegwijzering bij aan een logisch en veilig gebruik van het terrein. Bebording helpt om de verkeerscirculatie te organiseren, parkeerplaatsen duidelijk aan te duiden en ongewenste rijbewegingen te beperken. Dit vermindert onduidelijkheid en voorkomt dat voertuigen onnodig over het terrein gaan dwalen, wat ook de veiligheid van voetgangers ten goede komt.

Een ander belangrijk aandachtspunt is de draagkracht van de ondergrond. Niet alle delen van het terrein zijn geschikt voor zwaar verkeer. Zonder duidelijke bebording bestaat het risico dat vrachtwagens of andere zware voertuigen schade aanbrengen aan de ondergrond, wat kan leiden tot verzakkingen of onveilige situaties. Door middel van bebording die zwaar verkeer verbiedt of beperkt tot bepaalde delen van het terrein, kan dit risico effectief worden beheerst.

Tot slot is het belangrijk te benoemen dat, doordat er een openbare weg over het terrein loopt, ook de regelgeving uit de Wegenverkeerswet en het Reglement verkeersregels en verkeerstekens (RVV) van toepassing is. Dit maakt het aanbrengen van wettelijk voorgeschreven verkeersborden niet alleen wenselijk, maar in veel gevallen ook verplicht.

5.2 Wens gemeente Zutphen

Opdrachtgever heeft aangegeven open te staat voor het inrichten van ruimtes voor sportieve activiteiten. Echter staat dit op gespannen voet met andere wensen zoals het behoud van parkeerplaatsen en het inrichten van groen.

Bij nadere beschouwing was een open sportinrichting niet nodig. 100 meter ten noorden van het projectgebied is een publiek toegankelijke sportplaats (zie: Figuur 15 Publieke sportplaats).



Figuur 15 Publieke sportplaats

Noot: (Google Streetview)

5.3 Gebruikers

5.3.1 Leden/bezoekers sportfaciliteiten

Diverse stakeholders gebruiken dit terrein:

- Z.v.v. Be Quick Zutphen
- Wielerssportvereniging ETP Zutphen
- Motorclub
- Dojo Judo Zutphen
- Hondencentrum DOX
- De IJsselslag
- Veggiebox Zutphen
- Bezoekers MHCZ en KVZ (doorgaand verkeer)

Belangrijk voor de uitvoering is het bereikbaar houden voor leden/bezoekers van de verenigingen, wanneer zij geopend zijn. Zo kan er gekeken worden naar periode, wanneer de verenigingen dicht zijn of voorzieningen treffen voor de bereikbaarheid.

5.3.2 Sanquin

Sanquin is met haar Mobiele Afnamelocatie (MAL) (Sanquin, 2025) een belangrijke gebruiker van het parkeerterrein. Een keer per week stationeert zij hier een oplegger met uitschuifbare zijdelen.

Er is gekeken naar de behoeften die zij als gebruiker hebben:

1. Een elektriciteitsvoorziening. Momenteel wordt die gebruikt van de Wielersportvereniging ETP. Wanneer de opstelplaats in het nieuwe ontwerp elders komt, dan moet daar een elektriciteitsvoorziening voor mogelijk gemaakt worden.
2. Voldoende vrije ruimte. De MAL komt binnen als standaard oplegger 13,60 m x 2,55 m. Om die op zijn plek te zetten zijn 20 vrije parkeerplaatsen nodig. Vervolgens worden de zijkanten uitgeschoven. In de gebruikstoestand zijn 14 vrije parkeerplaatsen nodig, of 7 parkeerplaatsen en een deel van de rijbaan. In *Bijlage IX: Rijcurve* is de rijcurve toegevoegd en zo is ook in beeld gebracht hoe de MAL gepositioneerd is.
3. Doorrijhoogte. De combinatie heeft doorgang met een hoogte van 4 meter nodig. Hier dient rekening mee gehouden te worden als het om lichtmasten en bladerdekken van bomen gaat.
4. Een ondergrond met voldoende draagkracht. Wanneer de MAL gepositioneerd is en ontkoppeld, wordt deze op 4 poten gezet. De banden maken op dat moment geen contact meer met de ondergrond. Dit zorgt ervoor dat de massa van de 25.000 kg wegende trailer zich op 4 kleine oppervlakken concentreert.



Figuur 16 Bloedbus zijaanzicht


Figuur 17 Bloedbus achteraanzicht

5.4 Conclusie

Op basis van het onderzoek naar voorzieningen en wensen voor het ontwerp van het parkeerterrein kan deelvraag 2: “Welke voorzieningen en wensen dienen er aanwezig te zijn in het ontwerp?” beantwoord worden. Er kan geconcludeerd worden dat zowel basisvoorzieningen als comfortmaatregelen noodzakelijk zijn voor een goed functionerend terrein. Wettelijke richtlijnen en lokale beleidswensen zijn hierbij leidend geweest.

Wat betreft basisvoorzieningen dienen er gehandicaptenparkeerplaatsen aanwezig te zijn conform de CROW-richtlijn: minimaal 1 per 50 reguliere plaatsen. In het huidige ontwerp zijn er twee, wat voorlopig voldoende lijkt. Voor laadvoorzieningen biedt het terrein ruimte, maar de precieze locatie en plaatsing vragen nader onderzoek, met het oog op de gemeentelijke ambitie van 400 extra laadpunten. Verlichting is essentieel voor verkeers- en sociale veiligheid, vooral gezien de aanwezigheid van een VOP, een 50 km/u-weg en een jeugdsportvereniging. Toepassing van ME- en CE-verlichtingsklassen, met warm wit licht en hoge kleurweergave, wordt aanbevolen.

Bebording is eveneens cruciaal voor veiligheid, correcte verkeerscirculatie en bescherming van kwetsbare ondergrond. Met name door de aanwezigheid van kinderen moet gewaarschuwd worden voor overstekend verkeer en dient zwaar verkeer gestuurd te worden.

Wat betreft gebruikerswensen is het belangrijk dat het terrein functioneel blijft voor verenigingen en Sanquin. Voor de mobiele afnamelocatie zijn specifieke voorzieningen nodig, zoals een elektriciteitsaansluiting, vrije ruimte (14 parkeerplaatsen) en een ondergrond met hoge draagkracht. Een open sportinrichting bleek overbodig vanwege de nabijheid van een bestaande sportplaats.

6 Deelvraag 3: Mogelijkheden tot vergroening

In dit hoofdstuk wordt deelvraag 3: “Welke mogelijkheden tot vergroening zijn er?” beantwoord. Ook wordt er gekeken naar de vergroening van het parkeerterrein. Deze vergroening is onderverdeeld in vier onderdelen: bomen, laag groen, verhardingen en de ondergrond. Per onderdeel worden er aanbevelingen gedaan en eigenschappen beschreven. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een beschrijving van de groen inrichting.

6.1 Bomen

In hoofdstuk 6.1 worden belangrijke criteria beschreven en onderbouwd voor het kiezen van de juiste bomensoort. Daarnaast worden er bomensoorten aanbevolen, waarbij per soort de belangrijkste eigenschappen worden benoemd.

6.1.1 Criteria

Het is belangrijk dat de gekozen bomensoort lang kan blijven staan en dat de juiste boom op de juiste plek staat. Hiervoor is de juiste criteria nodig. Als bekend is op wat voor soort plek de boom moet komen te staan, kan hierbij de nodige criteria worden meegenomen.

Zo is de volgende criteria belangrijk voor bomen op parkeerterreinen.

- Tolerantie voor verharding: bomen moeten kunnen groeien in beperkte groeiruimte en verdichte grond.
- Weerstand tegen droogte en hitte: door klimaatverandering zijn langere periodes van droogte en hitte gebruikelijker.
- Weerstand tegen luchtvervuiling en strooizout: bomen nabij wegen moeten bestand zijn tegen deze invloeden.
- Beperkte wortelopdruk: wortels die de bestrating niet beschadigen zijn wenselijk.
- Esthetische en ecologische waarde: bomen die bijdragen aan biodiversiteit en een aantrekkelijke uitstraling hebben.

6.1.2 Aanbevelingen.

Bomen die worden aanbevolen en voldoen aan de genoemde criteria. Zie eerst de Nederlandse naam, en daarna in cursief de Latijnse naam. (Boomkwekerij, z.d.)

- Spaeth-els, *Alnus x spaethii ‘Spaeth’*
- Hartbladige els, *Alnus cordata*
- Valse christusdoorn, *Gleditsia triacanthos, keuze uit ‘Skyline’, ‘Street Keeper’, ‘Imperial’, ‘Shademaster’, ‘Green Glory’, ‘Moraine’ en ‘f. inermis’.*
- Drietandesdoorn, *Acer buergerianum*
- Smalbladige es, *Fraxinus angustifolia ‘Raywood’*

6.1.3 Eigenschappen

Belangrijke eigenschappen van de aanbevolen bomen. Zie Tabel 6.

Tabel 6 Specificatie aanbevolen boomsoorten

Naam	Hoogte	Breedte	Verharding	Bodemvochtigheid	Strooizout	Vorm	Oorsprong
Acer buergerianum	12 – 25 m	10 – 12 m	Verdraagt verharding	Kan op droge grond	Bestand tegen strooizout	Hoogstam boom	Oost-China
Alnus cordata	10 – 15 m	4 – 8 m	Verdraagt verharding	Kan op droge grond, bestand tegen overstroming	Bestand tegen strooizout	Hoogstam boom	Italië en West-Griekenland
Alnus x spaethii 'Spaeth'	15 – 20 m	5 – 7 m	Verdraagt verharding	Kan op droge grond, bestand tegen overstroming	Bestand tegen strooizout	Hoogstam boom	Späth, Berlijn, Duitsland
Fraxinus angustifolia 'Raywood'	15 – 20 m	8 – 12 m	Verdraagt verharding	Kan op droge grond, kan op natte grond	Bestand tegen strooizout	Hoogstam boom	Australië
Gleditsia triacanthos 'Skyline'	15 – 20 m	8 – 10 m	Verdraagt verharding	Kan op droge grond	Bestand tegen strooizout	Hoogstam boom	Noord-Amerika

Noot: Tabel zelf gemaakt, eigenschappen opgehaald van (Boomkwekerij, z.d.).

6.2 Laag groen

In hoofdstuk 6.2 wordt belangrijke criteria van laag groen benoemd. Laag groen is verdeeld in vijf categorieën waarbij bij elke categorie aanbevelingen en eigenschappen worden benoemd. Ten slotte worden er voorbeelden benoemd van hoe laag groen toepasbaar kan zijn.

6.2.1 Criteria

Laag groen dient naast decoratief ook functioneel te zijn. Laag groen kan functioneel zijn door bij te dragen aan klimaatadaptatie. Denk hierbij aan waterinfiltratie en verkoeling. Ook kan laag groen een bijdrage leveren aan de biodiversiteit.

Hierbij zijn de volgende criteria belangrijk (CROW, z.d.):

- Functionele geschiktheid: Moet aansluiten op het gebruik van de ruimte.
- Bodem en standplaats: Past bij betreffend bodemtype, vochtigheid en hoeveelheid licht.
- Klimaatbestendigheid: Weerbaar tegen droogte, hitte en hevige buien.
- Ecologische waarde: Bevorder biodiversiteit en zorg voor variatie.
- Sociale veiligheid: Voorkom visuele barrières.

6.2.2 Aanbevelingen

Om tot de juiste aanbevelingen te komen is laag groen onderverdeeld in vijf categorieën. De categorieën zijn: bodembedekkers, siergrassen, kruidenmengsels, lage struiken en sedum op de bodem. Bij elke categorie zijn aanbevelingen beschreven.

- Bodembedekkers: *Vinca minor, Ajuga reptans, Waldsteinia ternata*
- Siergrassen: *Carex, Festuca glauca, Stipa tenuissima*
- Kruidenmengsels: *Margriet, Wilde peen, Klaproos, Knoopkruid*
- Lage struiken: *Lavandula angustifolia, Cotoneaster dammeri, Santolina*
- Sedum op de bodem: *Sedum album, Sedum spurium, Sedum acre*

6.2.3 Eigenschappen

Belangrijke eigenschappen van het aanbevolen lage groen. Zie Tabel 7.

Tabel 7 Specificatie aanbevolen laag groen

Categorie	Vergroening	Hittestress-reductie	Water
Bodembedekkers	Dichte bodembedekking, verminderd onkruid	Koelt de bodem	Waterinfiltratie en voorkomt uitdroging
Siergrassen	Luchtig en aantrekkelijk	Beperkt bodemopwarming door luchtcirculatie	Goed tegen droogte en hevige buien door diepe wortels
Kruidenmengsels	Bloemrijk, hoge biodiversiteit	Beschaduwen bodemoppervlak	Natuurlijke buffering van regenwater
Lage struiken	Compact, wintergroen	Schaduw, verdamping via blad	Lage waterbehoefte
Sedum op de bodem	Volledig dekkend, kan op droge grond	Sterke verkoeling op warme plekken	Buffert water, verdraagt droogte en hitte

6.2.4 Toepassing

Laag groen moet doelgericht ingezet worden om functioneel te zijn. Laag groen moet op een plek staan waar het een volwaardige rol speelt in de inrichting van een verhard terrein. Per categorie wordt een voorbeeld benoemd hoe dit goed toegepast kan worden. Zie Tabel 8.

Tabel 8 Toepassing laag groen

Categorie	Toepassingsvoorbeeld	Voordeel
Bodembedekkers	Integreer bodembedekkers langs trottoirs of tussen parkeervakken	Onderhoudsarm, goede bedekking, koeling van het oppervlak
Siergrassen	Integreer siergrassen op zonnige open plekken	Bestand tegen hitte en droogte, onderhoudsarm
Kruidenmengsels	Integreer stroken kruidenmengsel langs parkeerrijen	Verhoogt biodiversiteit, trekt insecten aan, verlaagt temperatuur
Lage struiken	Integreer lage struiken in een strook langs parkeerrijen	Compact, schaduw, lage waterbehoefte
Sedum op de bodem	Integreer sedum op zonnige open plekken	Bestand tegen hitte en droogte, onderhoudsarm

6.3 Ecologische inpassing

Voor de herinrichting van deze parkeerplaats is er gekozen voor een soortenpakket dat niet alleen esthetisch aantrekkelijk is, maar vooral gericht is op het vergroten van de ecologische waarde. De focus ligt hierbij op het ondersteunen van insecten, vogels en kleine (zoog)dieren.

In dit hoofdstuk wordt uitgelegd wat de ecologische waarde is van de gekozen soorten. De onderbouwing van de uitspraken die hierin worden gedaan, is terug te vinden *Bijlage II: Ecologische waarde plantsoorten*.

6.3.1 Bomen en heesters

De gekozen boomsoorten bieden niet alleen schaduw en verkoeling, maar leveren ook ecologische functies:

- *Alnus x spaethii 'Spaeth'* en *Alnus cordata* (elzen) zijn stikstofbinders die de bodem verrijken, en hun katjes vormen een vroege voedselbron voor insecten en zaden voor vogels. Daarnaast jagen vleermuizen op de insecten die rond de katjes vliegen.
- *Gleditsia triacanthos* (valse Christusdoorn) laat veel licht door, wat ondergroei stimuleert, en trekt met zijn bloemen bijen aan. Ook hier profiteren vleermuizen van.

- *Acer buergerianum* (drietandesdoorn) bloeit vroeg en levert nectar voor bijen. De zaden die deze boom levert kunnen gegeten worden door bosmuizen.
- *Fraxinus angustifolia 'Raywood'* (smalbladige es) is aantrekkelijk voor insecten en biedt dekking voor vogels. De zaden kunnen gegeten worden door woelmuizen of eekhoorns. Mochten er zich in het leven van de boom holtes ontstaan, dan kunnen daar zich daar eekhoorns of marters vestigen.

6.3.2 Kruiden

De kruiden zijn nuttig om hun nectar- en stuifmeelproductie:

- *Sedum album, Sedum spurium* en *Sedum acre* bloeien in de zomer en zijn belangrijke drachtplanten voor bijen en vlinders.
- *Margriet, wilde peen, klaproos* en *knoopkruid* trekken veel insecten aan, waaronder solitaire bijen en zweefvliegen.

Deze bloemen stimuleren tevens de aanwezigheid van zaadetende vogels zoals vinken.

6.3.3 Bodembedekkers

- *Vinca minor, Ajuga reptans* en *Waldsteinia ternata* bieden beschutte plekken voor insecten en kleine zoogdieren. Ze zorgen voor een groenblijvend onderdek, wat met name in de winter beschutting biedt.

6.4 Verhardingen

In hoofdstuk 6.4 worden klimaatadaptieve verhardingen aanbevolen. Ook worden hierbij belangrijke eigenschappen benoemd.

6.4.1 Aanbevelingen

Zie in Figuur 17, 18 en 19 de aanbevolen klimaatadaptieve verhardingen.

Aquaparker



Figuur 18 Aquaparker betrating

(AquaParker, z.d.)

SolidGreen



Figuur 19 SolidGreen bestrating

(Den Ouden Groep, z.d.)

NCB Klinker



Figuur 20 NCB Klinker bestrating

(MBI De Steenmeesters, z.d.)

6.4.2 Eigenschappen

AquaParker (AquaParker, z.d.):

- Vermindering van wateroverlast
- Vermindering van uitdroging van de grond
- Afname hittestress
- Verbeterde luchtkwaliteit
- Stimuleren van biodiversiteit

SolidGreen (Den Ouden Groep, z.d.):

- Waterbergende capaciteit tot 250 liter/m2
- Waterbuffer bij droogte
- Afname hittestress
- Graskern beschermd

NCB klinker (MBI De Steenmeesters, z.d.):

- Infiltreert hemelwater
- Open ruimte bevordert grasgroei
- Afname hittestress

6.5 Ondergrond

In hoofdstuk 6.5 worden verschillende ondergronden aanbevolen. Ook worden de belangrijke eigenschappen benoemd.

6.5.1 Aanbevelingen

Terraviva substraten: Ontworpen met het oog waterbeheer en vergroening. Het systeem bestaat uit verschillende lagen die samenwerken om een stabiele ondergrond te creëren voor grasgroei, terwijl het tegelijkertijd zorgt voor de efficiënte opvang en afvoer van regenwater (terraviva, z.d.).

Terraviva bomengrond: Een speciaal samengesteld, kant-en-klaar grondmengsel dat is ontworpen om de duurzame plantengroei van bomen en planten in stedelijke gebieden te ondersteunen. Het mengsel is rijk aan voedingsstoffen en bodemverbeteraars en biedt de ideale basis voor een gezonde en langdurige ontwikkeling van planten, met name in plantvakken en boombunkers (Terraviva, z.d.).

BVB UrbanSubstraat: Speciaal ontwikkeld voor de veeleisende omstandigheden van stedelijke omgevingen. De structuur van het substraat is zorgvuldig ontworpen om bestand te zijn tegen zowel mechanische belasting als de eisen van gezonde plantengroei, terwijl het tegelijkertijd bijdraagt aan een efficiënte waterhuishouding (BVB landscaping, z.d.).

6.5.2 Eigenschappen

Terraviva substraten (terraviva, z.d.):

- Waterdoorlatende fundering vangt regenwater op en laat dit infiltreren in de bodem.
- Duurzaam groen oppervlak door graszadenmix die snel kiemt, diepe wortels ontwikkelt en bestand is tegen droogte en schaduw.
- Ondersteunend voor gezonde boomgroei.
- Weerstand tegen droogte.

Terraviva bomengrond (Terraviva, z.d.):

- Stimuleert gezonde wortelgroei door de aanwezigheid van schimmels die opname van voedingsstoffen bevorderen en de weerstand tegen ziekten verhogen.
- Zorgt voor duurzame groei van bomen.
- Geen aanvullende bodemverbetering nodig.
- Goede waterhuishouding.
- Minimale onderhoudsbehoefte.

BVB UrbanSubstraat (BVB landscaping, z.d.):

- Bestand tegen stedelijke belasting als verkeer.
- Geschikt voor gebruik onder verhardingen.
- Ondersteuning voor gezonde plantengroei.
- Snelle waterinfiltratie.
- Klimaatadaptief.
- Lage onderhoudsbehoefte.

6.6 Groen inrichting

In hoofdstuk 6.6 wordt beschreven waar de aanbevolen bomensoorten en het aanbevolen lage groen komt te staan en waarom.

6.6.1 Ontwerp inclusief groen

Zie Figuur 20 en bijbehorende legenda voor het groenontwerp.



Figuur 21 Groenontwerp

6.6.2 Bomen

Voor alle nieuwe bomen in het ontwerp geldt dat ze tegen verharding kunnen, op droge grond kunnen staan en dat ze tegen strooizout kunnen.

Drietandesdoorn, *Acer buergerianum*
Deze bomensoort is toegepast aan de zuidkant van het parkeerterrein en twee stuks in groenvakken ten westen van de hoofdrijbaan (zie Figuur 20). Hier zal het meeste schaduw zijn. De Acer buergerianum is gekozen voor deze plekken vanwege zijn lichtbehoefte. Deze boom kan het best tegen schaduw van de aanbevolen soorten.

Hartbladige els, *Alnus cordata*
Deze bomensoort is toegepast langs het voetbalclubgebouw en twee stuks aan de noordoostkant bij de bestaande bomen (zie Figuur 20). Dicht bij de muren en bestrating van het clubgebouw zou deze boom het meest geschikt zijn. Bij de bestrating van het zwembad en tussen de bestaande bomen zou deze boom ook het meest geschikt zijn. Deze boom kan namelijk het best tegen droogte en stedelijke omstandigheden van de aanbevolen soorten.

Spaeth-els, *Alnus x spaethii 'Spaeth'*
Deze bomensoort is toegepast bij de hoeken van de rijbanen (zie Figuur 20). Het is hier belangrijk om goed zicht te hebben op de rijbaan na de bocht. Deze boom is samen met de Alnus cordata smaller als de andere aanbevolen bomen. Verder is de kroonvorm van deze boom van onder wat smaller als de Alnus cordata. Met deze boom bij de hoeken is het zicht dus het best. Deze boom is ook toegepast langs het pad richting de ingang van het clubgebouw (zie Figuur 20). Aan beide kanten van het pad is hier ruimte voor twee smalle bomen. Ze staan hier dan tussen hoge bomen. Deze boom is dus vanwege zijn hoogte en breedte het meest geschikt.

Smalbladige es, *Fraxinus angustifolia 'Raywood'*
Deze bomensoort is toegepast in de groenvakken tussen de parkeervakken en tussen de rijbanen (zie Figuur 20). Grote bomen met brede kronen zijn hier wenselijk om veel boombedekking te creëren. Mochten de molgoten overstromen zijn dit één van de plekken waar water zou kunnen heen stromen. Deze boom kan van de brede aanbevolen bomen het best tegen natte grond en is daarom het meest geschikt.

Valse chrisusdoorn, *Gleditsia triacanthos 'Skyline'*
Deze bomensoort is toegepast langs het voetbalclubgebouw (zie Figuur 20). Vier Alnus cordata bomen staan er tussen. De Alnus cordata boom is de minst hoge aanbevolen boom. De Gleditsia triacanthos 'Skyline' kan hier het best bij staan vanwege zijn matige groeisnelheid en luchtige kroon. Dit voorkomt dat de Alnus cordata bomen overwoekerd worden.

6.6.3 Laag groen

Ajuga reptans
Deze bodembedekker is toegepast langs het pad richting de ingang van het voetbalclubgebouw (zie Figuur 20). Ze staan hier in de schaduw van de bomen en daar kan deze bodembedekker goed tegen. De bodembedekker heeft een grote sierwaarde waardoor een aantrekkelijke entree wordt gecreëerd. De bloeikleur lijkt op de kleur van de voetbalclub.

Vinca minor
Deze bodembedekker is toegepast rondom de fietsenstalling, bij de hoeken van de rijbanen en in de groenvakken tussen de parkeervakken (zie Figuur 20). Schade aan het groen is op deze plekken aannemelijk. Vinca minor is het sterkst en groeit het snelst van de aanbevolen

bodembedekkers. Ook kan Vinca minor zich stevig uitbreiden. Eventuele schade kan Vinca minor dus voor een deel zelf herstellen. Hierom is deze bodembedekker het meest geschikt op deze plekken.

Waldsteinia ternata
Deze bodembedekker is toegepast in de grote groenvakken aan de zuid- en noordoostkant van het parkeerterrein (zie Figuur 20). Deze soort is hier het meest geschikt omdat hij goed bestand is tegen concurrerende begroeiing. Ook is de soort wintergroen en onderhoudsarm, dit is in een groot vak vooral handig.

Kruidenmengsel
Het kruidenmengsel is toegepast om het (aparte) parkeergedeelte heen aan de noordkant van het parkeerterrein (zie Figuur 20). Het kan hier in de zon staan en op een deels open plek, hier is een kruidenmengsel geschikt voor. Een kruidenmengsel is wat hoger als het andere aanbevolen lage groen. Hierdoor zouden de auto's wat minder in het zicht komen, wat zorgt voor een mooie uitstraling. Uiteraard wordt het kruidenmengsel niet zo hoog dat zichtlijnen worden geblokkeerd.

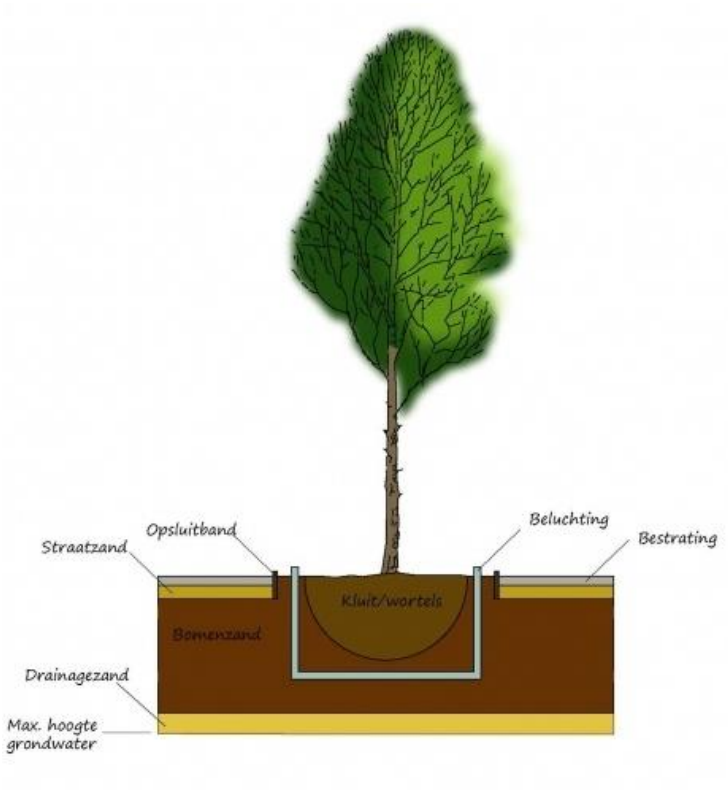
Sedum
Sedum op de bodem is toegepast langs de hoofdrijbaan bij het (aparte) parkeergedeelte (zie Figuur 20). Omdat het langs verharding is en het op een mogelijk zonnige plek staat, is sedum hier geschikt. Ook is sedum lage begroeiing waardoor je vanaf de hoofdrijbaan goed kan zien wanneer je moet afslaan.

6.6.4 Bomenbedekking

Vanuit de verwachtingen van gemeente Zutphen beschreven in paragraaf 2.2 is gebleken dat het parkeerterrein 30% bedekt moet worden door bomen. Vanuit de eigenschappen van de boomkeuzes in sub paragraaf 6.1.3 zijn 2 kroonprojectie breedtes genomen. Voor de kleinere bomen met een breedte van 4 – 8 m1 en 5 – 7 m1 is een middenmaat genomen van 6 m1 (dit betreft volwassen bomen). Voor de grotere bomen van 8 – 10 m1, 8 – 12 m1 en 10 – 12 m1 is een middenmaat genomen van 10 m1 (dit betreft volwassen bomen). Uitgaand van deze kroonprojecties komt de bedekking op het parkeerterrein met de nieuwe bomen nu op 35%. Hierbij wordt er voldaan aan de verwachting van 30%. Met deze boomkroonbedekking zal de hittestress op het parkeerterrein aanzienlijk afnemen. Een afname van twee tot vier graden van de luchttemperatuur is te verwachten (Wageningen Environmental Research, 2020). De gevoelstemperatuur kan zelfs met 5 tot 15 graden dalen op zonnige dagen (Wageningen Environmental Research, 2020). Een overzicht van de bomen met kroonprojectie is te vinden op Bijlage V: Nieuwe situatie.

6.6.5 Boomvakken

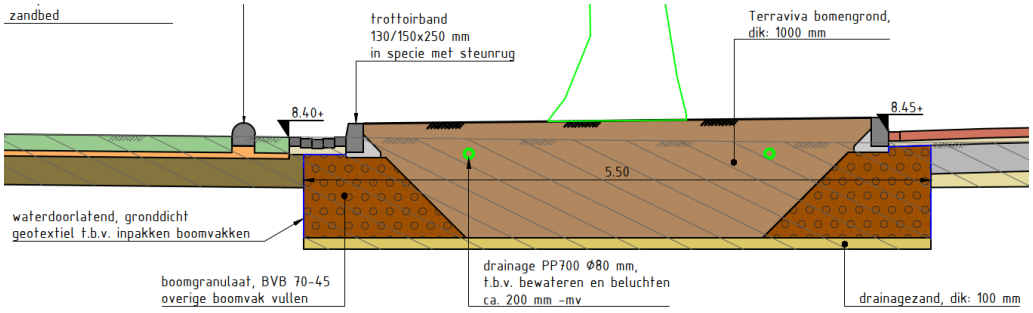
Vanuit de verwachtingen van gemeente Zutphen beschreven in paragraaf 2.2 is gebleken dat de bomen minimaal 30 jaar mee moeten kunnen gaan. Vanuit de opdrachtgever is hier een vuistregel voor gegeven van 1 m3 aan boomvak invulling per jaar. Dit betekent dat de boomvakken minimaal 30 m3 aan bomengrond/granulaat moeten krijgen. In *Figuur 22 Standaard boomvak invulling* is een standaard boomvak invulling te zien. Hierbij wordt drainage langs de wortels neergelegd voor aanvoer van water naar de wortels en beluchting voor de toevoer van zuurstof. Drainagezand wordt onder de boomvak aangebracht voor het wegvoeren van overtollig water uit de boomvak.



Figuur 22 Standaard boomvak invulling

Noot: (Ten Hoven Bomen, z.d.)

In *Figuur 23 Boomvak invulling dwarsdoorsnede* is de invulling van de boomvakken te zien in de nieuwe parkeerplaats, volledig te zien in *Bijlage III: Dwarsprofielen*. In het ontwerp is gekozen voor een boomvak diepte van ca. 1,00 m1. Zoals beschreven in sub paragraaf 4.1.1 zit het grondwater hier op ca. +5.66 NAP. Dit zit ca. 2,75 m1 onder het nieuwe maaiveld. Echter is hier gekozen voor 1,00 m1 om groot en deels buiten de kabels en leidingen te blijven, ook bevinden zich de meeste boomwortels 60 cm onder maaiveld (Sánchez, 2025). Voor de doorvoer wat het water in de boomvak naar de ondergrond wordt een laag van 100 mm drainagezand aangebracht. Voor de aanvoer van water en beluchting van de boom wordt een drainagebuis PP700 ø80 mm aangebracht, deze wordt aangebracht boven de wortels op ca. 20 cm onder maaiveld (Veenstra, 2025). Het type bomengrond en bomengranulaat wordt beschreven in paragraaf 6.5. Ter bescherming voor inspoelen van zand in de boomvakken wordt een waterdoorlatend, gronddicht geotextiel aangebracht.



Figuur 23 Boomvak invulling dwarsdoorsnede

6.7 Conclusie

In hoofdstuk 6 is er dus onderzoek gedaan naar bomen, laag groen, verhardingen en naar de invulling van de ondergrond. Hiermee kan deelvraag 3: “Welke mogelijkheden tot vergroening zijn er?” beantwoord worden.

Bomen vormen een belangrijke rol van de vergroening. De aanbevolen soorten voldoen aan criteria zoals droogte- en hittebestendig. De criteria is van belang om de duurzaamheid van de bomen te waarborgen. De aanbevolen soorten zijn zorgvuldig gepositioneerd in het ontwerp op basis van verschillende behoeftes van de bomen, ruimte en ecologische bijdrage. De boomkroonbedekking bereikt 35%, waarmee ruim aan de eis van 30% wordt voldaan. Deze bedekking levert een sterke bijdrage aan de significante afname van hittestress.

Laag groen is onderverdeeld in bodembedekkers, siergrassen, kruidenmengsels, lage struiken en sedum. Het groen is geselecteerd op basis van functionaliteit, onderhoud, stedelijke weerbaarheid en ecologische waarde.

Verhardingen zijn aanbevolen op basis van klimaatadaptieve eigenschappen. De Solidgreen zorgt bijvoorbeeld voor een betere waterinfiltratie, beperkte wateroverlast en het reduceert hittestress. Naast de klimaatadaptieve eigenschappen is de uitstraling een stuk groener als een volledige verharding.

Ondergronden zoals Terraviva substraat of Terraviva bomengrond zijn essentieel voor duurzame plantengroei. Een optimale waterhuishouding en voedingswaarde resulteert in gezonde en langdurige groei van bomen en planten.

De groene inrichting is strategisch afgestemd op functie, locatie en duurzaamheidseisen. Met deze aanpak is een klimaatadaptieve en natuurinclusieve herinrichting van het parkeerterrein realiseerbaar. De herinrichting draagt bij aan biodiversiteit, klimaatbestendigheid en ruimtelijke kwaliteit. Ook sluit de herinrichting aan bij de ambities van gemeente Zutphen. Er zijn dus sterke mogelijkheden tot vergroening aanwezig.

7 Deelvraag 4: Bovengrondse infra

In het vorige hoofdstuk zijn de mogelijkheden tot vergroening in het nieuwe parkeerterrein onderzocht. In dit hoofdstuk zal er gekeken worden naar de inrichting van de bovengrondse infra, hierin wordt deelvraag 4 beantwoord: "Hoe kan het parkeerterrein ingevuld worden op niveau van bovengrondse infra?"

7.1 Bestaande parkeerplaats

Om een verandering te maken in de bestaande parkeerplaats is eerst de bestaande parkeerplaats nagetekend in AutoCad (Figuur 24 Schets bestaande parkeerplaats). Hieruit is gebleken dat de parkeerplaats niet volgens de ASVV-richtlijnen in elkaar zit. Bij het inrichten van de bestaande parkeerplaats volgens de ASVV-richtlijnen is de bestaande asfaltweg veranderd van 7,0 m1 naar 5,5 m1 om aan de aanbevolen afmetingen van de parkeervakken te voldoen. De bestaande parkeerplaats heeft 156 parkeerplaatsen (inclusief 2 minder-valide). Door de breedtes aan te houden van de ASVV is dit gewijzigd naar 145 parkeerplaatsen. In totaal dus een verlies van 11 parkeerplaatsen.



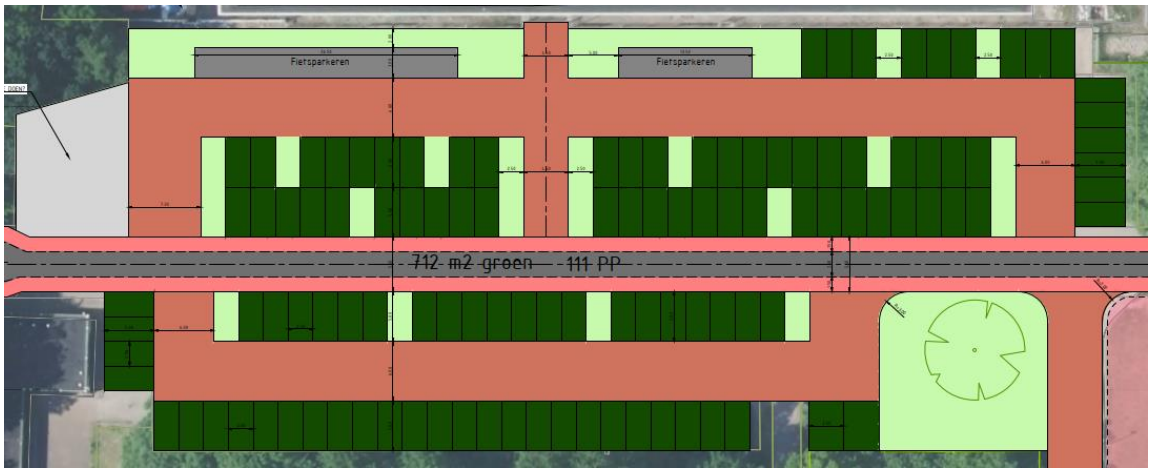
Figuur 24 Schets bestaande parkeerplaats

7.2 Schetsontwerp varianten

Om een keuze te maken in de nieuwe inrichting van het parkeerterrein zijn er eerst drie varianten uitgewerkt. In *Bijlage IV: Schetsontwerpen* zijn de schetsontwerpen uitgebreid te zien.

7.2.1 Variant 1

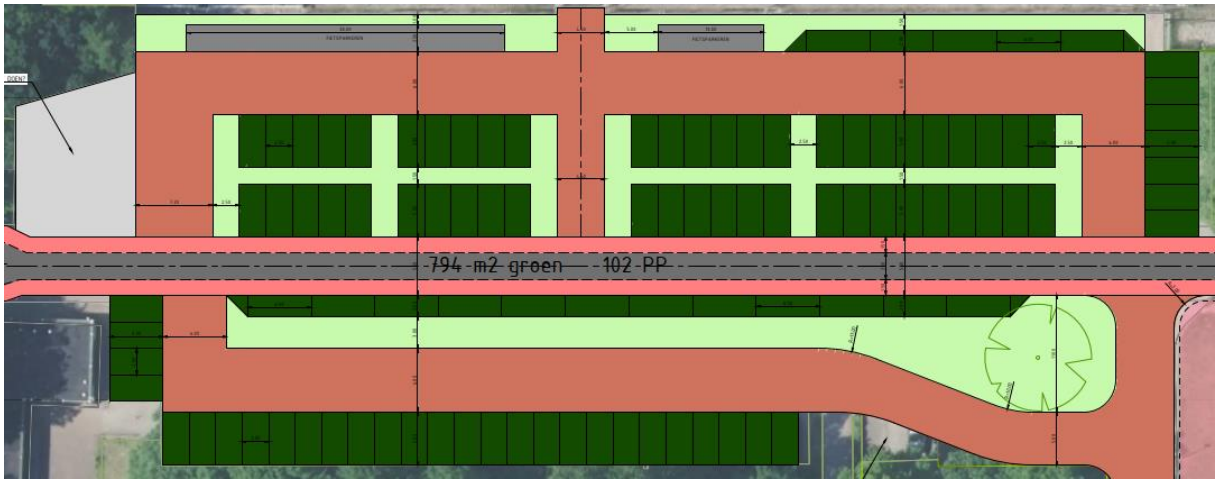
In Figuur 25 Variant 1 is variant 1 te zien. Variant 1 bestaat uit 111 parkeerplaatsen en 712 m2 groen. In variant 1 zijn alleen bestaande parkeerplaatsen komen te vervallen voor groenvakken (minimale aanpassingen aan bestaand).



Figuur 25 Variant 1

7.2.2 Variant 2

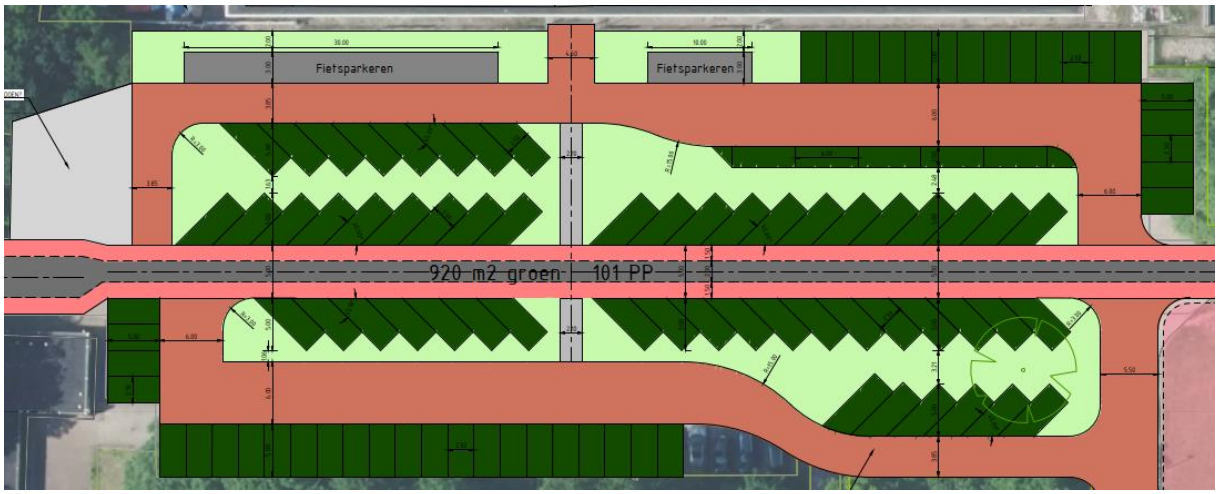
In *Figuur 26 Variant* 2 is de tweede variant te zien. Deze bestaat uit 102 parkeerplaatsen en 794 m2 groen. Ook is er ruimte voor groen gecreëerd door toevoeging van langsparkeerplaatsen (matige aanpassingen aan bestaand).



Figuur 26 Variant 2

7.2.3 Variant 3

In *Figuur 27 Variant* 3 is de derde variant weergegeven. Deze bestaat uit 101 parkeerplaatsen en 920 m2 groen. Daarnaast is er ruimte voor groen gecreëerd door toevoeging van hoek parkeerplaatsen. Hierdoor is er een mindere rijbaanbreedte nodig door het makkelijker inrijden in een pareerplaats (grote aanpassingen aan bestaand).



Figuur 27 Variant 3

7.3 Keuze terreininrichting

Een week voor de Creative Cross-over met de opdrachtgever zijn de variant tekeningen naar de opdrachtgever gestuurd. In de meeting van de Creative Cross-over is besproken met gemeente Zutphen welke variant de voorkeur heeft en waarom. Er is uiteindelijk gekozen voor variant 1. In variant 2 zat wel extra groen maar 9 parkeerplaatsen minder dan in variant 1. Variant 3 had ook niet de voorkeur door de hoekparkeerplaatsen, bij hoek parkeren wordt er vaak alleen vooruit ingeparkeerd en dit kan gevaarlijke situaties veroorzaken. In alle varianten vond de opdrachtgever toch dat er essentieel veel minder parkeerplaatsen waren in de varianten dan in de bestaande parkeerplaats. In de meeting is er gekozen voor een minimum parkeerplaatsen van 145 (bestaande parkeerplaats volgens de ASVV-richtlijnen).

In de varianten was onderstaand gebied *Figuur 28 Ongebruikt gebied in* werkterrein nog aangegeven als ‘inrichting onbekend’. Tijdens de locatiebezoeken was wel aangegeven dat dit gebruikt mocht worden maar het was nog onduidelijk waarvoor. Tijdens de Creative Cross-over van 14 april 2025 is besloten om dit toe te voegen aan de parkeerplaats om toch aan het minimum van 145 parkeerplaatsen te komen.

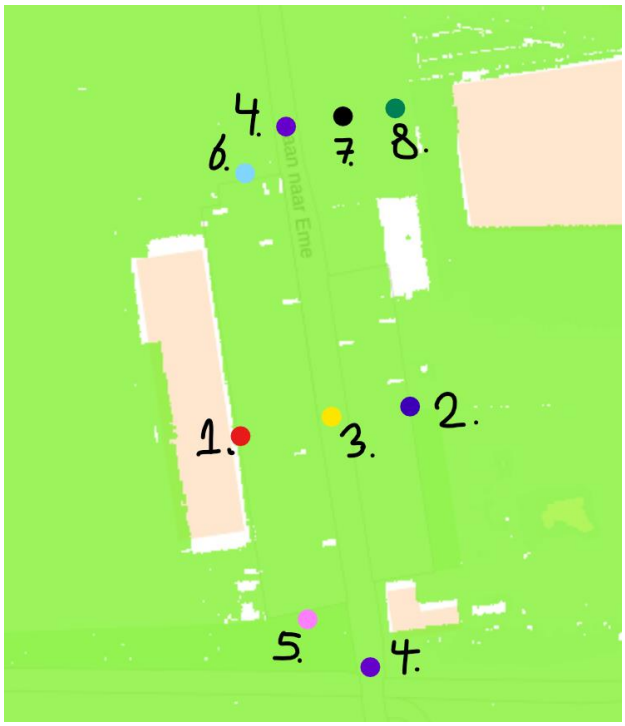


Figuur 28 Ongebruikt gebied in werkterrein

7.4 Hoogteplan

7.4.1 Bestaande hoogtes

Om de bestaande hoogtes van de parkeerplaats te weten te komen is er gebruik gemaakt van de open data van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). Hieruit is een aantal punten (zie: *Figuur 29 Hoogtepunten t.b.v. aansluiten op bestaand*) genomen waarop de hoogtes van de nieuwe situatie bepaald zijn. De bestaande hoogtes zijn ook verwerkt in het definitieve ontwerp te zien in *Bijlage V: Nieuwe situatie*.



Figuur 29 Hoogtepunten t.b.v. aansluiten op bestaand

Noot: (AHN Viewer, 2025)

- Nr. 1, Rode punt: Ingang gebouw, ca. +8.40 NAP;
- Nr. 2, Donkerblauwe punt: Oostzijde parkeerplaats, ca. +8.70 NAP;
- Nr. 3, Gele punt: As asfaltrijbaan, ca. +8.50 NAP;
- Nr. 4, Paarse punten: Aansluitingen nieuwe asfaltrijbaan, zuid ca. +8.80 NAP en noord ca. +8.65 NAP;
- Nr. 5, Roze punt: Zuidzijde parkeerplaats, ca. +8.30 NAP;
- Nr. 6, Lichtblauwe punt: Noordzijde parkeerplaats, ca. +8.50 NAP;
- Nr. 7, Zwarte punt: Middenstuk grasveld t.h.v. zwembad, ca. +8.44 NAP;
- Nr. 8, Donkergroene punt: Rijbaan voor zwembad, ca. +8.80 NAP.

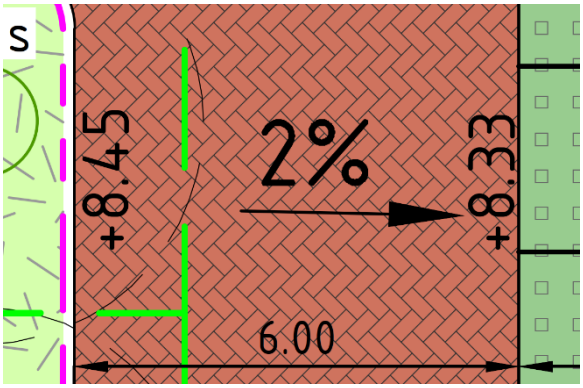
7.4.2 Nieuwe hoogtes/afschot terrein

Vanuit de verkregen gegevens aangegeven in sub paragraaf 7.4.1, kunnen de nieuwe hoogtes bepaald worden voor de nieuwe inrichting van de parkeerplaats. Hiervoor zijn eerst de afschotten van het terrein bepaald.

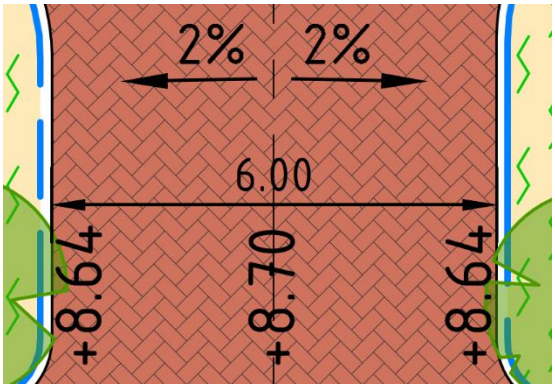
- **Afschot elementenverharding: 2%**
  Toelichting: Door voegen en de ongelijkheid van het oppervlak is deze afschot nodig om water goed af te voeren en plasvorming te voorkomen.
- **Afschot waterdoorlatende verharding: 1%**
  Toelichting: Om de infiltratie van de waterdoorlatende verharding te optimaliseren maar om toch zekere stroming richting de molgoten te creëren is er gekozen voor deze afschot.
- **Afschot asfaltverharding: 3%**
  Toelichting: De asfaltrijbaan licht relatief in het midden van het parkeerterrein, om vanuit hier sneller het water af te voeren naar de zijkanten van het parkeerterrein is hier gekozen voor deze afschot.

In *Figuur 30 Rijbaan profiel op één oor* is één afschot van 2% naar de rechterzijde te zien met maatvoering en nieuwe hoogtes. Dit betekent dat de rijbaan hier is gelegd op één oor. In *Figuur 31 Rijbaan als dakprofiel* zijn 2 afschotten van 2% naar de rechterzijde en linkerzijde te zien met maatvoering en nieuwe hoogtes. Dit betekent dat de rijbaan hier is gelegd op dakprofiel.

In *Bijlage V: Nieuwe situatie* is de totale verdeling van de afschotten in het terrein te zijn met de nieuwe hoogtes en bestaande hoogtes weergegeven. Ook is in Bijlage III: Dwarsprofielen een dwarsprofiel gezet met de bestaande hoogtelijn ten opzichte van de nieuwe inrichting.



Figuur 30 Rijbaan profiel op één oor



Figuur 31 Rijbaan als dakprofiel

7.5 Verharding

In deze paragraaf worden de verhardingen van de nieuwe parkeerplaats toegelicht. Voor het volledige ontwerp kan er gekeken worden naar *Bijlage V: Nieuwe situatie*.

7.5.1 Rijbaan

Asfaltverharding

- Materiaal:
  - Bestaande asfaltverharding ophogen en profileren
  - Aanbrengen rode deklaag t.b.v. fietsstrook
- Fundering:
  - Op bestaande fundering
- Afmeting:
  - Rijstrook: 4,00 m – 2,50 m – 2,00 m
  - Fietsstrook: 1,50 m

Toelichting: Het nieuwe hoogteplan sluit nauw aan op de bestaande asfaltweg. De asfaltweg hoeft behalve de versmalling niet opengebroken te worden. Hierdoor is het aanbrengen van een profileerlaag op de bestaande asfaltrijbaan voldoende. Voor verkeersveiligheid is er gekozen om rode fietsstroken toe te passen op de asfaltrijbaan. Zo blijven de fietsers en automobilisten voldoenden gescheiden van elkaar. Er is hier een standaard maat aangehouden van 1,50 m.

Elementenverharding

- Materiaal:
  - Betonstraatstenen, keiformaat, kleur: bruin
- Fundering:
  - Straatlaag, dik: 50 mm
  - Menggranulaat 0/31,5, dik: 250 mm
- Afmeting:
  - Rijbaan: 6,00 m (inritten afhankelijk van de benodigde breedte)

Toelichting: Om het straatbeeld binnen de gemeente Zutphen redelijk gelijk te houden is er gekozen voor bruine betonstraatstenen. In *Figuur 32 Parkeerplaats Houtwal Zutphen* is een parkeerplaats te zien in Zutphen die recentelijk is heringericht. Hier is te zien dat er gebruik is gemaakt van bruine betonstraatstenen/straatbakstenen. De fundering is een standaard opbouw geschikt voor rijbanen. De afmeting van de rijbaan is gekozen met betrekking tot de benodigde breedte voor haaks parkeren.



Figuur 32 Parkeerplaats Houtwal Zutphen

7.5.2 Parkeerplaats

- Materiaal:
  - Standaard parkeerplaats: SolidGreen
  - Gehandicaptenparkeerplaats: betonstraatstenen, keiformaat, kleur: antraciet
- Fundering:
  - BVB Grastegelsubstraat 60-40, dik: 50 mm
  - BVB Grastegelfundatie 70-45, dik: 250 mm
- Afmeting:
  - Standaard parkeerplaatsen: 5,00 x 2,50 m
  - Gehandicaptenparkeerplaats: 5,00 x 3,50 m

Toelichting**:** Zie paragraaf 6.4 voor de keuze van SolidGreen. Bij de gehandicaptenparkeerplaatsen is gekozen voor de inrichting in *Figuur 33 Parkeerplaats NEO Borne*, hierbij wordt er gebruik gemaakt van betonstraatstenen in plaats van een open bestrating. Dit is omdat mensen met een beperking meer baadt hebben bij een stevige ondergrond zonder groeven of andere oneven heden. De gehandicaptenparkeerplaatsen worden ook voorzien van markering en bebording. Voor de keuze van de fundering zie paragraaf 6.5.



Figuur 33 Parkeerplaats NEO Borne

7.5.3 Plateau

- Materiaal:
  - Plateau: straatbakstenen, keiformaat, kleur: rood/bruin
  - Plateau drempels: betonstraatstenen, keiformaat, kleur: zwart/wit
- Fundering:
  - Straatlaag, dik: 50 mm
  - Menggranulaat 0/31,5, dik: 250 mm
- Afmeting:
  - Plateaubreedte: 4,00 m
  - Plateau drempels: 1,50 m, 12 cm hoog (Sinus profiel)

Toelichting**:** Voor het plateau is gekozen voor straatbakstenen in rood/bruin om een vergelijking te houden met de bruine rijbaan maar toch een duidelijk verschil. De drempels hebben een standaard zwart/wit kleur in pianoverband. De breedte van 4,00 m is aangehouden door de bestaande breedte van de ingang naar voetbalvereniging Be-Quick. De drempels hebben een hoogte gekregen van 12 cm met een breedte van 1,50 m (Conform CROW). Dit zijn wat forsere drempels die de snelheid van de auto aanzienlijk doen verminderen.

7.5.4 Fietsparkeren

- Materiaal:
  - betonstraatstenen, keiformaat, kleur: grijs
- Fundering:
  - Straatlaag, dik: 50 mm
  - Op bestaand zandbed
- Afmeting:
  - Breedte: 3,00 m

Toelichting: De fietsparkeerplaatsen komen op grijze betonstraatstenen vrijgekomen uit de bestaande situatie. De minimale breedte voor een fietsparkeerplaats is ca. 2,50 m (2,00 m voor de fiets, 0,50 m voor loopruimte). In het ontwerp is gekozen voor 3,00 m voor extra loopruimte van of naar de ingang van de voetbalvereniging.

7.5.5 Kantopsluiting/molgoten

Kantopsluiting

- Materiaal:
  - Langs loopstrook en afwatering naar groen: Opsluitband 150x250 mm
  - Voor bescherming en verhoging: Trottoirbanden 130/150 x 250
  - Op parkeerplaatsen (excl. trottoirband): Stootbanden 200x180x900
- Fundering:
  - Opsluit- en trottoirbanden: Stellen in stelspecie met steunrug (ca. 0,05 m3/m)
  - Stootbanden: tussen de SolidGreen op de straatlaag

Toelichting: Voor de trottoirband en opsluitband is er gekozen voor een dikte van 15 cm, dit zijn stevige banden die de drukkracht van het verkeer op de rijbaan op kunnen vangen en de verharding op de plaats houden. Voor extra sterkte is gekozen om de banden te stellen in stelspecie, hiervoor is een standaard hoeveelheid genomen van 0,05 m3/m. De stootbanden op de parkeerplaats zijn bedoeld om het voertuig op de juiste locatie op de parkeerplaats te positioneren.

Molgoten

- Materiaal:
  - betonstraatstenen, keiformaat, kleur: antraciet
- Fundering:
  - Straatlaag, dik: 50 mm
  - Op fundering rijbaan of parkeerplaats
- Afmeting:
  - Breedte: 0,50 m (5 streklagen)

Toelichting: De molgoten langs de parkeerplaatsen en rijbanen zijn er voor om het water af te voeren naar de straatkolken. De molgoten hebben in dit ontwerp een antracieten kleur gekregen. De combinatie van een bruine rijbaan en een antracieten molgoot wordt vaker gezien en geeft een mooie uitstraling.

7.6 Terreininrichting

7.6.1 Laadpalen

In het ontwerp zijn 8 parkeerplaatsen gereserveerd voor elektrische auto's. In de nieuwe parkeerplaats worden 4 laadpaal stations geïnstalleerd (type ter keuze aan de opdrachtgever). Bij de laadpalen worden komt bebording voor de aanwijzing van laadstations aan beide kanten, zie *Figuur 34 Laadpaal geschikt voor 2 auto's*.



Figuur 34 Laadpaal geschikt voor 2 auto's

Noot: (Sandravd, 2023)

7.6.2 Kokos wall

Om de terreinscheiding van voetbalvereniging Be-Quick naar het parkeerterrein ook te vergroenen is er gekozen voor het aanbrengen van een kokoswall (zie: *Figuur 35 Kokoswall*). Deze schutting is gemaakt van duurzame kokosvezels. Deze zijn afkostig van de bast van kokosnoten. Kokosvezels zijn een hernieuwbaar product en daarmee ecologisch zeer verantwoord. De buizen in de kokoswall zijn gemaaakt van gerecyclede kunststof (zonder pvc). In *Figuur 36 Bestaand hekwerk* is de bestaande terreinscheiding te zien.



Figuur 35 Kokoswall

Noot: (4tuinen.nl, z.d.)

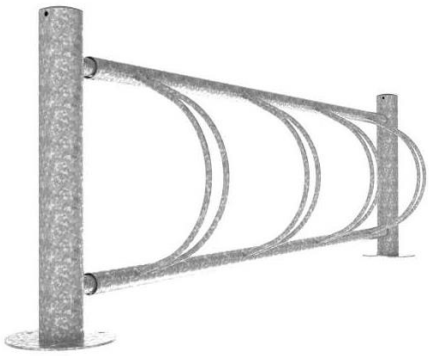


Figuur 36 Bestaand hekwerk

Noot: (Street smart, z.d.)

7.6.3 Fietsenrekken

Voor de fietsenrekken is er nu het type van FalcoSaldi Enkelzijdig aangehouden (zie: *Figuur 37 Fietsenrek FalcoSaldi*). FalcoSaldi fietsenrekken zijn modulaire fietsenrekken. Deze hebben stevige wielklemmen en kunnen in verschillende maten worden geleverd. Ook zijn de fietsenrekken eindeloos aan elkaar te koppelen met tussenstaanders (Falco, z.d.). In de bestaande situatie (ook te zien in *Figuur 36 Bestaand hekwerk*) is te zien dat er een aantal fietsenrekken staat die los zitten en verschoven naast elkaar staan. In de nieuwe situatie komt er naast de ingang van de voetbalvereniging een gereserveerde plek met 42 modulaire fietsparkeerplekken. Deze worden omringd door groen en bomen.



Figuur 37 Fietsenrek FalcoSaldi

Noot: (Falco, z.d.)

7.6.4 Verlichting

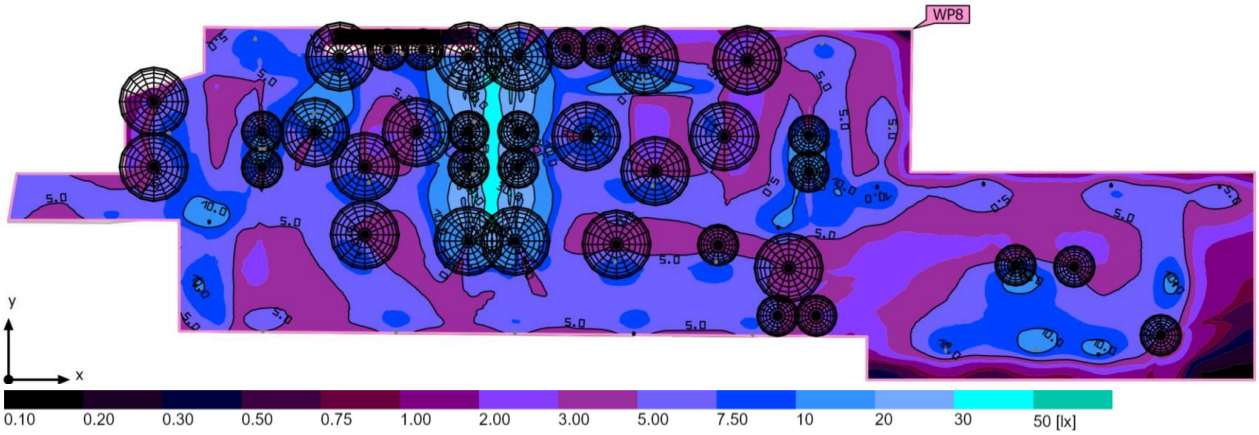
Verlichting in de openbare ruimte speelt een cruciale rol bij zowel verkeersveiligheid als sociale veiligheid. In een omgeving met een 50 km/u weg, een parkeerterrein en een voetgangersoversteekplaats (VOP) is goede verlichting essentieel om risico's te beperken en de ruimte toegankelijk en veilig te maken.

Gebied	Verlichtingsklasse (NEN-EN 13201 / ROVL)	Minimale verlichtings-sterkte (E_m in lux)	Gemiddelde verlichtings-sterkte	Gelijkmatig-heid	Opmerkingen
50 km/u weg	M5	1,5 - 3,0 lux	5-7 lux	≥0,4	Voldoende horizontale verlichting, goede uniformiteit, focus op rijbaan en trottoir.
Parkeerterrein	CE3	1-3 lux	5 lux	≥0,25	Verlichting gericht op rijroutes en parkeerplekken, zorgt voor zichtbaarheid en sociale veiligheid.
Voetgangers oversteekplaats (VOP)	ME2 of speciale VOP-klasse	15 lux	30 lux	≥0,5	Hoogwaardige, gerichte verlichting om voetgangers goed zichtbaar te maken. Uniformiteit en contrast zijn belangrijk.

Figuur 38 Van toepassing zijnde normen voor verlichting in de openbare ruimte

De belangrijkste uitgangspunten bij de totstandkoming van het ontwerp zijn:

- Een lage ophanging in relatie tot de definitieve hoogte van de boom. Alle armaturen zijn op een hoogte van 4,5 boven maaiveld gesimuleerd. Hierdoor blijft er een PVR over die is onder de aanbevolen ontwerpwaarde ligt maar boven de ondergrens als beschreven in (CROW, z.d.).
- Het behalen van de in *Figuur 38 Van toepassing zijnde normen voor verlichting in de openbare ruimte*
- Het voorkomen van overbelichting. Hiervoor is het belangrijk dat de lichtgemiddeldes zo laag mogelijk blijven.
- Het zoveel mogelijk naar beneden stralen van de verlichting zodat het leven daarboven geen last ervan heeft.



Figuur 39 Verlichtingsimulatie parkeerterrein

In *Bijlage VI: Verlichtingsplan* is het complete verlichtingsplan toegevoegd. *Figuur 39 Verlichtingsimulatie parkeerterrein* is daar een uitsnede van.

7.7 Conclusie

Het parkeerterrein van voetbalvereniging Be Quick in Zutphen is herontworpen met als doel een klimaatadaptieve en natuurinclusieve inrichting te realiseren. In de huidige situatie is sprake van een volledig verharde parkeerplaats met een gebrek aan groenvoorzieningen. Dit leidt tot hittestress, verminderde waterinfiltratie en een lage ecologische waarde. Het nieuwe ontwerp biedt een antwoord op deze knelpunten door vergroening, verbeterde infrastructuur en meer duurzaamheid.

Er zijn drie ontwerpvarianten opgesteld waarin het aantal parkeerplaatsen en de hoeveelheid groen varieerde. Variant 1 bood een gebalanceerde aanpak met 111 parkeerplaatsen en 712 m^2 groen. Variant 2 en 3 boden meer groen (tot 920 m^2), maar gingen ten koste van extra parkeerplaatsen en brachten functionele risico's met zich mee, zoals onveilig hoekparkeren. Uiteindelijk koos de gemeente voor variant 1, met uitbreiding naar een ongebruikt gebied om zo 145 parkeerplaatsen te realiseren.

Het nieuwe terrein is ontworpen met een gedetailleerd hoogteplan, gebaseerd op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). Verschillende typen verharding krijgen specifieke afschotpercentages om een optimale afwatering te garanderen: 3% voor asfalt, 2% voor elementenverharding, en 1% voor waterdoorlatende verharding. Zo wordt water effectief afgevoerd naar molgoten, wordt water geïnfiltreerd waar nodig en wordt wateroverlast voorkomen.

Er is gekozen voor duurzame en herkenbare materialen binnen de gemeentelijke beeldtaal. Asfaltrijbanen worden voorzien van een rode fietsstrook voor veiligheid en zichtbaarheid. De parkeerplaatsen worden grotendeels uitgevoerd in SolidGreen-grastegels, die infiltratie mogelijk maken. Gehandicaptenplaatsen worden verhard met betonstraatstenen voor betere toegankelijkheid. Plateaus met roodbruine straatbakstenen en zwart-witte drempels verhogen de verkeersveiligheid op het terrein.

Voor elektrische mobiliteit worden vier laadpalen geplaatst met acht bijbehorende laadplek voorzieningen. Fietsenstalling wordt sterk verbeterd met 42 modulaire FalcoSaldi fietsenrekken nabij de ingang naar de voetbalvereniging. Ook is gekozen voor een natuurlijke afscheiding richting het sportterrein door middel van een kokoswall: een duurzame, ecologisch verantwoorde schutting.

Een uitgewerkt verlichtingsplan waarborgt verkeersveiligheid en sociale veiligheid. De verlichting voldoet aan de relevante NEN-normen (zoals M5 voor rijwegen en CE3 voor parkeerplaatsen), met een nadruk op uniforme, gerichte verlichting. Er is gekozen voor armaturen met lage ophanging (4,5 m), die licht naar beneden stralen om overlast voor flora en fauna te beperken.

Het herontwerp van het parkeerterrein combineert functionele eisen (voldoende parkeergelegenheid en veiligheid) met duurzaamheid, vergroening en ecologische waarde. Door het integreren van elementen zoals groene parkeerplaatsen, waterdoorlatende verharding, duurzame afscheidingen, elektrische laadpunten en een doordacht lichtplan, is een toekomstbestendige en klimaat robuuste inrichting gecreëerd die past binnen het beleid en de ambities van de gemeente Zutphen.

8 Deelvraag 5: Ondergrondse infra

In het vorige hoofdstuk is er gekeken naar de bovengrondse infra. Hierop voortbordurend zal dit hoofdstuk toelichting geven op de ondergrondse infra, waarbij antwoord wordt gegeven op deelvraag 5: ''Hoe dient de ondergrondse infra eruit te zien voor het parkeerterrein?''

Voor het herinrichten van het parkeerterrein is er ook een nieuw rioolplan opgesteld. Dit rioolplan is gemaakt t.b.v. het regenwater dat op het terrein valt. Voor het rioolplan zijn de volgende eisen meegenomen:

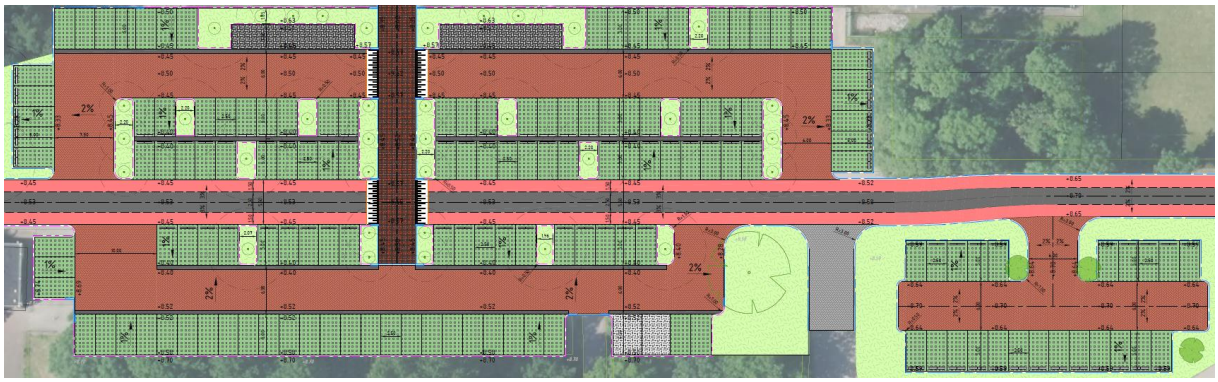
- Afvoercapaciteit van 110 l/sec/ha;
- Bergingseis van 50mm;
- Aansluiting op openbaar riool dat naar watergang gaat.

8.1 Afwatering

In *Figuur 40 Terreinplan met daarop de* afschotten zijn de afschotten weergegeven. Deze afschotten laten zien waar het regenwater naartoe stroomt. Het grote parkeerterrein kan in drie delen worden gesplitst. De bovenste helft (vanaf het midden van het asfalt tot de ingang van Be Quick) loopt in een molgoot die tussen de parkeervakken ligt en een molgoot tussen de parkeervakken en de rijbaan. De onderste helft van het grote parkeerterrein loopt ook in molgoten. De onderste rij parkeervakken loopt in een molgoot. Alles daarboven loopt in een andere molgoot. Beiden molgoten zijn geplaatst tussen de rijbaan en de parkeervakken.

Het losse parkeerterrein loopt in een dakprofiel naar de uiteinden van het parkeerterrein, waarbij het over de opsluitband in het groen stroomt. Hiervoor dienen dus geen kolken te worden toegepast.

In *Bijlage VII: Rioleringsplan*.



Figuur 40 Terreinplan met daarop de afschotten

In het project wordt gebruik gemaakt van straatkolken. De straatkolken worden aangebracht in de molgoten.

Voor de afwatering is ook de overweging gemaakt om bovengronds af te wateren. Echter zit er een bergingseis in het project en zal het regenwater dus vastgehouden moeten worden. Hiervoor zal een kolk/put toegepast worden. Kijkende naar het overleg wat er in de berging komt, dienen er minimaal 8 kolken (zowel boven als onder) toegepast te worden. Met die reden is de keuze gemaakt om niet bovengronds af te voeren. Hierdoor dient er een minimaal aantal extra kolken toegepast te worden.

8.2 Riool

De buizen voor het riool zijn PVC-materiaal en dienen van KOMO te zijn voorzien. De buizen dienen een minimale dekking van 0,80m te hebben t.o.v. van het maaiveld. Daarnaast is het belangrijk dat de buizen worden aangevuld met zand (zonder grote brokken).

Ook de putten dienen voorzien te zijn van KOMO en moeten bovendien mantoegankelijk zijn. In de basis wordt er uitgegaan voor het toepassen van betonputten, maar i.v.m. de snelheid van het leveren van de putten, kan er de keuze worden gemaakt om PE putten toe te passen.

Putten H02 en H06 dienen te worden voorzien van een overstortmuur. Hierbij wordt voorzien dat bij een bepaalde hoeveelheid water in het krattenveld het water overstort naar het openbaar riool. Dit zorgt ervoor dat eerst de volledige bergingscapaciteit wordt benut alvorens er op het riool geloosd wordt.

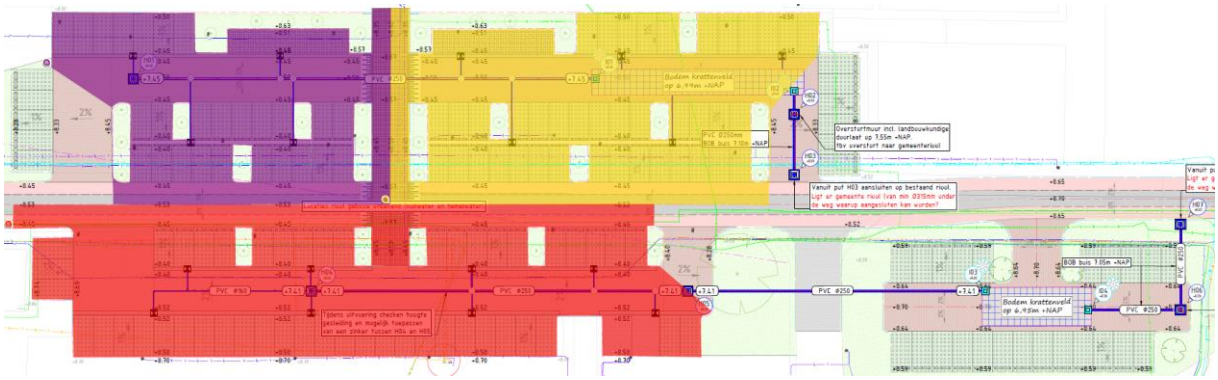
Voor het aansluiten op het openbaar riool onder het asfalt dienen de volgende werkzaamheden uitgevoerd te worden:

- Opbreken asfalt;
- Vrijgraven openbaar riool;
- Aanbrengen van een inspectieput voor het aansluiten op het openbaar riool (put H03 en H07);
- Aansluiten op openbaar riool middels boren inlaat;
- Aanvullen sleuf;
- Aanbrengen asfalt.

Voor de diameter van de buizen is er uitgegaan van een afvoercapaciteit van 110 l/sec/ha.

In Figuur 41 Indeling terrein in rioleringsvakken is het terrein verdeeld in verschillende vlakken, die terecht komen op een streng van het riool:

- Put H01 naar I01: Paars = 755 m2
- Put I02 naar H02: Paars + Geel = 1785 m2
- Put H02 naar H03: Paars + Geel = 1785 m2
- Put H04 naar H05: Rood = 1405 m2
- Put H05 naar I03: Rood = 1405 m2 (
- Put I04 naar H06: Rood + Groen = 1405 m2
- Put H06 naar H07: Rood + Groen = 1405 m2



Figuur 41 Indeling terrein in rioleringsvakken

Door deze oppervlakte in te vullen in een tabel komt er een bepaald aantal l/sec uit dat gekoppeld kan worden aan een diameter buis. Onderstaand in *Tabel 9 Berekening afwaterend* oppervlak is een voorbeeld weergeven van put H01 naar I01. Voor de grasbetontegels is dit helemaal meegenomen als verhard oppervalk, terwijl maar 60% verhard is, maar hiermee wordt een buffer ingebouwd voor de diameter van het riool.

Tabel 9 Berekening afwaterend oppervlak

	110	l/ sec/ ha
	6600	l/ min ha
	396000	l / uur / ha
	396	m3 / uur / ha
Afwaterend oppervlak		
755	Locatie 1	Afwaterend oppervlak
	755	Totaal (m2) afwaterend oppervlak
	29,898	m3 / uur
	0,498	m3 / min
	498,30	l/min
	8,31	l / sec

Tabel 10 Capaciteit van verschillende buisdiameters

		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
opp doorlaat	**mm (D)**	**110**	**125**	**160**	**200**	**250**	**315**
lit.sec	Q	4,5	6,3	12,2	22,1	39,8	73,3
m3/uur		16,2	22,8	43,9	79,4	143,3	263,7

Bij het bovenstaande voorbeeld is het afwaterend oppervlak 925 m2, wat uitkomt op 10,18 l/sec. Hierbij hoort dan een diameter van Ø160mm (< 12,2 l/sec)

Op deze manier zijn de diameters van alle buizen bepaald. In zijn *Tabel* 11 Strengdiameters alle diameters te zien.

Tabel 11 Strengdiameters

Streng	Diameter
Put H01 naar I01	Ø160mm
Put I02 naar H02	Ø200mm
Put H02 naar H03	Ø200mm
Put H04 naar H05	Ø200mm
Put H05 naar I03	Ø200mm
Put I04 naar H06	Ø200mm
Put H06 naar H07	Ø200mm

Uiteindelijk is overleg met de opdrachtgever bepaald om al het hoofdriool minimaal Ø250mm toe te passen. Indien voor de realisatie van het project moet worden gekeken naar optimalisaties kunnen de diameter van de rioleren kleiner uitgevoerd worden, conform de bovenstaande tabel.

Verder is voor de diameter van de kolkaansluitingen uitgegaan van Ø125mm en wanneer er twee kolken bij elkaar komen loopt dit over naar een Ø160mm.

Voordat er straatwerk wordt aangebracht dient er een reiniging en inspectie te zijn uitgevoerd.

Er zit geen verval in het rioolstel. Dit betekent dus dat de buizen vlak liggen, voordat ze uiteindelijk in de krattenvelden terecht komen. Echter kan door de put met overstortmuur wel de

juiste hoeveelheid water worden geborgen, voordat het bij het openbaar riool komt. Uiteindelijk loopt het water in de krattenvelden door de wet van communicerende vatten. Kortom, de richting waar het water naartoe stroomt, is naar de krattenvelden en vervolgens naar de aansluitingslocatie met het openbaar riool.

8.3 Waterberging

Het terrein dient te worden voorzien van een berging, waarbij het uitgangspunt is dat er 50mm geborgen moet worden op eigen terrein. In *Tabel 12 Berekening bergingscapaciteit veld* 1 is een bergingsberekening weergegeven, waarin de volgende zaken zijn ingevuld:

- Bergingseis;
- Aantal vierkante meters verhard oppervlak, inclusief een correctie voor verdamping (Rammal & Berthier);
    - Asfalt 90% van het oppervlak (10% verdampt);
    - Klinkers 80% van het oppervlak (10% verdampt en 10% infiltreert door de voegen);
    - Grasbetontegels 60% (40% infiltreert)
- Aantal meters riool (dit is namelijk ook al berging)

Door het invullen van deze gegevens komt er onderaan de streep een hoeveelheid kubieke meters berging uit. Dit wordt vervolgens omgerekend naar een inhoud van bergingskratten en het oppervlak aan krattenveld dat er nodig is.

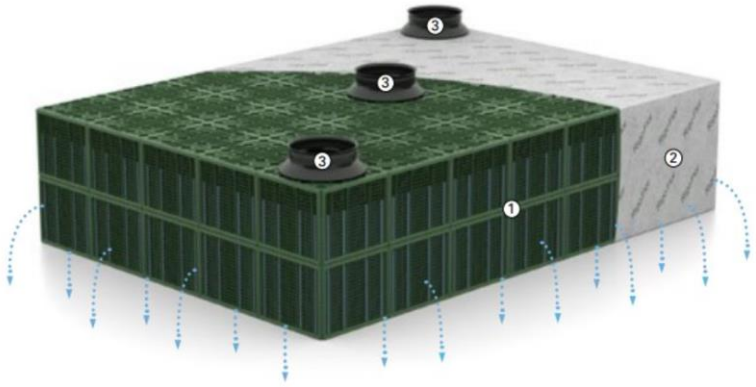
Tabel 12 Berekening bergingscapaciteit veld 1

Bergingsberekening			
Bergingsberekening uitvoeringsfase			
Realisatie berging op eigen terrein	50	mm	
Asfalt (100%)	155	m2	
Klinkers (80%)	480	m2	
Grasbetontegels (60%)	477	m2	
Verhard terrein voor berekening berging	1112	m2	
Berging in rioolstelsel			
Lengte	**diameter**	**m3 /m1**	**inhoud**
57	0,25	0,0491	2,8
53	0,125	0,0123	0,7
110			3,4
Totalen			
Totaal te realiseren berging	55,6	m3	
Berging in riool	3,4	m3	
Berging in krattensysteem	**52,2**	**m3**	
Bergingsrendement kratten	0,96	%	
Brutto kratten benodigd	54,3	m3	
Hoogte kratten	0,66	m1	
Benodigd oppervlakte kratten	82,31	m2	

Tabel 13 Berekening bergingscapaciteit veld 2

Bergingsberekening			
Bergingsberekening uitvoeringsfase			
Realisatie berging op eigen terrein	50	mm	
Asfalt (100%)	175	m2	
Klinkers (80%)	375	m2	
Grasbetontegels (60%)	356	m2	
Verhard terrein voor berekening berging	906	m2	
Berging in rioolstelsel			
Lengte	**diameter**	**m3 /m1**	**inhoud**
83	0,25	0,0491	4,1
22	0,16	0,0201	0,4
31	0,125	0,0123	0,4
136			4,9
Totalen			
Totaal te realiseren berging	45,3	m3	
Berging in riool	4,9	m3	
Berging in krattensysteem	**40,4**	**m3**	
Bergingsrendement kratten	0,96	%	
Brutto kratten benodigd	42,1	m3	
Hoogte kratten	0,66	m1	
Benodigd oppervlakte kratten	63,77	m2	

Het volume aan berging is verdeeld over twee krattenvelden. Hierdoor worden clashes met andere K&L onder het asfalt voorkomen. In *Figuur 42 Voorbeeld krattenberging* is een weergave van de kratten.



Figuur 42 Voorbeeld krattenberging

Noot: (Jura BV, z.d.)

Het krattenveld dient een minimale dekking te hebben van 0,80m t.o.v. het maaiveld. Gekeken naar de grondwaterstand blijft deze onder de onderkant van het krattenveld waardoor er geen waterdichte folie toegepast hoeft te worden. Indien het grondwater in de praktijk wel voor een clash zorgt, kunnen de volgende twee acties worden uitgevoerd:

- Zwaarder type kratten (Rigofill ST-B) die een dekking van 0,60m nodig hebben;
- Het toepassen van waterdichte folie en deze laten dichtlassen.

Bij het krattenveld dienen ook inspectieschachten toegepast te worden. Deze worden voorzien bij iedere aansluiting op het krattenveld.

Na het aanbrengen van het krattenveld dient deze geïnspecteerd te worden middels een camera-inspectie.

Voor het type kratten wordt een Rigofill ST geadviseerd. Dit type krat is inspecteerbaar in tegenstelling tot mogelijk andere kratten.

Voor de berging is ook nagedacht voor een ander type, zoals een bergingsvoorziening in de plantvakken, waar de bomen ook in kunnen groeien. Echter wordt voor de bescherming van de bomen een verhoogde band toegepast. Op deze manier kan er geen water vanuit het straatwerk naar de groenvakken lopen en vervalt het idee om daar een capillaire berging te maken.

8.4 Overige

Onder het parkeerterrein liggen diverse kabels en leidingen. Het merendeel hiervan ligt onder het asfalt en wordt niet gekruist. Echter kruist het riool een uitlegger de gasleiding. De diepteligging van de gasleiding is niet bekend, maar in de meeste situaties liggen deze diep genoeg om een riool van Ø250mm overeen te leggen. Indien dit niet het geval is dient tussen put H04 en H05 een zinkerleiding toegepast te worden. Het gevolg hiervan is dat er altijd water in deze leiding blijft staan, maar dat zonder gevolgen.

De gebouwen aangelegen aan het parkeerterrein hebben ook rioolafvoeren. Deze locaties zijn onbekend en hiermee is geen rekening gehouden in het opstellen van het rioolplan. Het hemelwater dat vanuit de gebouwen komt kan aangesloten worden in het nieuw rioolstelsel, met eventueel gevolg dat de diameters vergroot moeten worden. Voor het vuilwater zal gekeken moeten worden naar de b.o.b. en zal in nieuw rioolstelsel mogelijk dieper komen te liggen.

8.5 Conclusie

Dit hoofdstuk begon met deelvraag 5: '' Hoe dient de ondergrondse infra eruit te zien voor het parkeerterrein? '' Om deze vraag te beantwoorden is toelichting gegeven op het rioolplan dat is opgesteld. Het rioolplan is opgesteld met de gestelde eisen: een afvoercapaciteit van 110 l/s/ha, een bergingseis van 50mm en een aansluiting op het openbaar riool.

De afwatering van het terrein loopt middels de afschotten in diversen molgoten met daarin toegepaste straatkolken, die het regenwater verzamelen en ervoor zorgen dat dit in het rioolstelsel terecht komt.

Het terrein is in tweeën verdeeld, zodat het riool zo min mogelijk in conflict komt met bestaande kabels en leidingen. Hoewel de diameter van de buizen kleiner kunnen, is ervoor gekozen om het hoofdriool standaard Ø250mm te maken. Dit is de normale gang van zaken bij de gemeente.

Voor de waterberging is gekozen om de krattenvelden te scheiden. Hierdoor is er ook gekeken hoeveel m3 er per deel van het terrein geborgen dient te worden. De velden zijn zodanig gepositioneerd dat er geen conflicten ontstaan met bestaande kabels en leidingen.

Kabels, leidingen en bestaande riolering uit gebouwen zijn deels onbekend, maar zullen niet een dermate groot obstakel vormen van de realisatie van het uitgewerkte rioolplan. Er kan juist gekeken worden om het riool vanuit de gebouwen bij het nieuwe riool aangesloten kan worden.

9 Deelvraag 6: Kostenraming

In de vorige hoofdstukken is er gekeken naar het ontwerp. Dit hoofdstuk is bedoeld om een beeld te geven van de kosten die er gemaakt dienen te worden om dat wat in de vorige hoofdstukken is besproken te realiseren. Aan dit hoofdstuk zit deelvraag 6 gekoppeld: ''Wat zijn de kosten van het ontwerp (sloop-, realisatie-, engineerings- en onderhoudskosten)?''

In *Bijlage VIII: Kostenraming* is de kostenraming voor de realisatie van het parkeerterrein te vinden. In de uitvraag van de gemeente Zutphen stond de opgave op a.d.h.v. de ontwerpen een kostenraming op te stellen. De kostenraming is bedoeld op inzicht te krijgen in het budget dat nodig is om het parkeerterrein van de huidige staat naar een natuurinclusief parkeerterrein te transformeren.

9.1 Opbreekwerkzaamheden

Voor de start van de make-over van het terrein zullen er eerst opbreekwerkzaamheden plaatsvinden aan het bestaande terrein. Zo wordt onder meer het huidige groen opgeknapt en zullen er ook twee bomen verwijderd dienen te worden, voor de realisatie van parkeergelegenheid. Ook onderdelen van de huidige terreininrichting worden gedemonteerd, waarbij de fietsenrekken, vlaggenmasten en verkeersborden worden hergebruikt.

Wanneer de terreininrichting in het depot ligt kunnen de bestaande klinkers en overige verharding worden afgevoerd. Om ervoor te zorgen dat het parkeerterrein een grote make-over krijgt zullen er nieuwe klinkers in komen en kunnen de bestaande klinkers dus worden afgevoerd.

9.2 Grondwerk

Voor het grondwerk is er een grondbalans opgesteld. In *Tabel 14 Hoeveelheden* ontgaven is te zien hoeveel kuubs aan materialen er vrij komt en in *Tabel 15 Hoeveelheden* verwerken is te zien hoeveel kuubs er in het terrein verwerkt dienen te worden. Er is rekening gehouden dat er menggranulaat onder het bestaande terrein zit en dit kan worden hergebruikt. Hiermee is ook in de grondbalans rekening gehouden in gecorrigeerd.

Tabel 14 Hoeveelheden ontgaven

Opbouw grondlagen			**Opbouw asfaltverharding**			**Opbouw elementenverharding**		
Volledig zand			Asfalt (0,12 m)			Klinker (0,08 m)		
Leeflaag groen (zwarte grond 0,30 m			Menggranulaat (0,30 m)			Straatlaag (0,05 m)		
			Bestaand zandbed			Menggranulaat (0,30 m)		
						Bestaand zandbed		
Grond ontgraven								
Cunet parkeerplaatsen zuidkant			*Cunet parkeerplaatsen noordkant*			*Cunet parkeerplaatsen voor zwembad*		
Opp:	630	m2	Opp:	980	m2	Opp:	310	m2
Gem. hoogte:	0,15	m1	Gem. hoogte:	0,05	m1	Gem. hoogte:	0,45	m1
ZAND:	94,5	m3	ZAND:	49	m3	ZAND:	139,5	m3
Cunet rijbaan zuidkant			*Cunet rijbaan noordkant*			*Cunet rijbaan voor zwembad*		
Opp:	560	m2	Opp:	620	m2	Opp:	290	m2
Gem. hoogte:	0,2	m1	Gem. hoogte:	0,05	m1	Gem. hoogte:	0,3	m1
ZAND:	112	m3	ZAND:	31	m3	ZWARTE GROND:	87	m3
Cunet boomvakken			*Bermen t.b.v. infiltratieverbetering*					
Opp:	975	m2	Opp:	0,3	m2			
Gem. hoogte:	0,6	m1	Lengte:	90	m1			
ZAND:	585	m3	ZWARTE GROND:	27	m3			
Cunet boomvak en rijbaan t.b.v. bestaand groen								
Opp:	70	m2						
Gem. hoogte:	0,3	m1						
ZWARTE GROND:	21	m3						

Tabel 15 Hoeveelheden verwerken

Opbouw grondlagen			**Opbouw asfaltverharding**			**Opbouw elementenverharding**
Volledig zand			Asfalt (0,12 m)			Klinker (0,08 m)
Leeflaag groen (zwarte grond 0,30 m			Menggranulaat (0,30 m)			Straatlaag (0,05 m)
			Bestaand zandbed			Menggranulaat (0,30 m)
						Bestaand zandbed
Grond verwerken						
Uitvullen rijbaan en plateau			*Bomengrond boomvakken*			
Opperv. :	150	m2	Opperv. :	425	m2	
Gem. hoogte:	0,15	m1	Gem. hoogte:	1	m1	
Vrijgekomen zand:	22,5	m3	BOMENGROND:	425	m3	
Bomengranulaat boomvakken			*Drainagezand boomvakken*			
Opperv. :	535	m2	Opperv. :	975	m2	
Gem. hoogte:	1	m1	Gem. hoogte:	0,1	m1	
BOMENGRANULAAT:	535	m3	DRAINAGEZAND:	97,5	m3	
Verbeteren bermen t.b.v. infiltratie						
Opp:	0,3	m2				
Lengte:	90	m1				
Drainzand vermengd met zwarte gror	27	m3				

Een grote kostenpost in het grondwerk is het afvoeren van het zand: klasse industrie. De klasse van het zand is een aanname in de kostenraming. Omdat het terrein als parkeerterrein heeft gediend is ervan uitgegaan dat er door de klinkers heen en vanuit het menggranulaat verontreiniging in de bodem zijn getrokken die ertoe leiden dat de bodem klasse industrie zijn.

Een andere grote post in het grondwerk is de voorziening in de bodem voor de bomen. Zo wordt er in de groenvakken bomengrond aangelegd en onder de verhardingen, die in de buurt van de bomen liggen, bomengranulaat.

9.3 Riolering en kabels

Voor de riolering zijn de zaken overgenomen die op het rioolplan staan. Een belangrijk uitgangspunt is dat het vrijkomend zand van voldoende kwaliteit is om de sleuven en het krattenveld mee aan te vullen. Dit uitgangspunt is bepaald a.d.h.v. de boorstaten die staan weergegeven in DINOloket. Indien blijkt dat het vrijgekomen materiaal niet zanderig genoeg is, zal er meer grond afgevoerd dienen te worden.

Er worden mantelbuizen toegepast om de bestaande kabels nabij de groenvakken te beschermen, zodat wortels van bomen geen probleem gaan vormen. Ook worden er mantelbuizen aangelegd naar diverse voorzieningen zoals de OV-masten en laadpalen. Bij de laadpalen die bij elkaar staan wordt er een mantelbuis naar de dichtstbijzijnde laadpaal aangebracht en worden de meters daarna met enkel een kabel voorzien.

9.4 Verhardingen

De verhardingen zijn overgenomen van het terreinplan. Een grote post bij de verhardingen zijn de Solidrain grastegels. Onder post 9720 is een minderprijs weergegeven voor het toepassen van normale grasbetontegels. Indien er in het budget bespaart dient te worden, wordt er aangeraden om als eerste de normale grasbetontegels toe te passen. Dit geeft een minderprijs van ca. €32.000, -.

9.5 Beplanting

Onder hoofdstuk 6 van de kostenraming zijn de kosten meegenomen voor het aanbrengen van de beplanting. Dit bevat zowel de bomen als alle lage beplanting. Voor de prijs zijn het type beplanting, zoals die op het groenplan staan meegenomen. Wel zijn alle type bomen en laagbeplanting bij elkaar genomen en is hiervoor een gemiddelde prijs aangehouden per st/m2.

Naast de aanleg van de beplanting is er ook gekeken naar het onderhoud ervan. De kosten voor 10 jaar onderhoud zijn meegenomen onder de kostenpost 9730. Voor het onderhoud is geen rekening gehouden met inboet.

9.6 Terreininrichting

Tot slot de terreinrichting van het terrein. Hierbij worden diverse zaken die in depot zijn gezet weer opnieuw gemonteerd, maar er komt ook nieuwe terreinrichting. Er is onder meer rekening gehouden met de komst van laadpalen, maar ook doordat er bomen worden geplaatst worden de oude lichtmasten vervangen voor lagere varianten.

Onder het hoofdstuk "terreininrichting" is een kokoswall opgenomen. Dit is gedaan om het oude hekwerk een kwaliteitsimpuls te geven, die past bij de stijl van het natuurinclusief herinrichten van het parkeerterrein.

9.7 Conclusie

Dit hoofdstuk begon met deelvraag 6: ''Wat zijn de kosten van het ontwerp (sloop-, realisatie-, engineerings- en onderhoudskosten)? '' Om deze vraag te beantwoorden is toelichting gegeven op de kostenraming die is opgesteld.

Om inzicht te geven in het benodigde budget voor de transformatie van het parkeerterrein naar een natuurinclusieve inrichting, is een uitgebreide kostenraming opgesteld. Deze raming omvat de verwachte kosten voor sloop, realisatie, engineering en onderhoud en is gebaseerd op de ontwerpuitgangspunten uit de voorgaande hoofdstukken.

De kostenraming start bij de opbreekwerkzaamheden, waarbij bestaande inrichtingselementen deels worden hergebruikt of worden afgevoerd. Vervolgens is er gekeken naar het grondwerk. Hiervoor is een grondbalans opgesteld en is het uitgangspunt om het menggranulaat dat vrijkomt te hergebruiken. Ook het aanbrengen van boomvriendelijke voorzieningen zoals bomengrond en bomengranulaat komt terug onder de posten van het grondwerk.

Voor de riolering zijn de hoeveelheden en materialen overgenomen uit het rioolplan. Er is vanuit gegaan dat het vrijgekomen zand bruikbaar is voor aanvulling, op basis van gegevens uit DINOloket. Ook worden mantelbuizen toegepast om kabels te beschermen en voorzieningen als laadpalen en verlichting mogelijk te maken.

Bij de verhardingen vormen de Solidrain grastegels een grote kostenpost. Als bezuinigingsoptie is het toepassen van standaard grasbetontegels voorgesteld, wat een besparing van circa €32.000 oplevert. De beplanting is op basis van gemiddelde prijzen berekend en omvat zowel bomen als lage vegetatie. Voor onderhoud is een periode van tien jaar meegenomen, exclusief inboet. De kosten voor het onderhoud zijn terug te vinden in de optionele prijzen van de kostenraming.

De terreininrichting omvat hergebruikte en nieuwe elementen, waaronder laadpalen, nieuwe lage lichtmasten en een kokoswand. Op deze manier zal het terrein een make-up krijgen qua uitstraling.

De kostenraming komt in totaal uit op €736.223,00 (excl. optionele prijzen).

10Implementatie

Dit plan is mede met behulp van de tool: Plan op 1 A4 tot stand gekomen.

1. Ambitie / doelstelling

Het realiseren van een klimaatadaptieve en natuurinclusieve herinrichting van het parkeerterrein aan de Laan naar Eme te Zutphen, waarbij vergroening, vermindering van hittestress, en verkeersveiligheid centraal staan. De aanpak dient als voorbeeldproject voor toekomstige parkeerterreinen in de gemeente.

2. Huidige situatie

Volledig verhard parkeerterrein, 156 vakken, weinig groen, veel hittestress (>46°C op zomerdagen).

- Problemen met afwatering (plasvorming).
- Aanwezigheid van belangrijke gebruikers zoals sportverenigingen en Sanquin bloedbus.
- Beperkte ecologische waarde, geen klimaatadaptieve inrichting.

3. Urgentie / Waarom dit project?

- Gemeente Zutphen wil vóór 2050 19.000 extra bomen aanplanten (Bomenbeleidsplan).
- Tegengaan van hittestress en verbeteren van biodiversiteit in de stad.
- Noodzaak om voorbeeldprojecten te ontwikkelen voor duurzame herinrichting.

4. Belangrijkste acties

Implementatie gekozen ontwerp (variant 1 + uitbreidingsgebied) met 145 parkeerplaatsen en 35% boomkroonbedekking.

- Uitvoeringsgereed maken van technische tekeningen, bestek en kostenraming.
- Aanbesteding en gunning werkzaamheden aan geschikte aannemer.
- Communicatie en afstemming met stakeholders (verenigingen, Sanquin, buurt).
- Uitvoering in fasen plannen i.v.m. bereikbaarheid en gebruik terrein.
- Monitoring en evaluatie na aanleg op vergroening, waterbeheer en gebruikerstevredenheid.

5. Verantwoordelijkheden

- Gemeente Zutphen – opdrachtgever, toetsing ontwerp, besluitvorming.
- Projectteam studenten HAN – ontwerp en advies, oplevering ontwerpnota's.
- Ingenieursbureau / aannemer – technische uitwerking en realisatie.
- Beheerafdeling Gemeente Zutphen – onderhoud en nazorg.

6. Randvoorwaarden / Risico's

- Beschikbaarheid financiering binnen gemeente.
- Afstemming met nutsbedrijven en aanwezigheid kabels/leidingen.
- Toegankelijkheid tijdens bouw (voor verenigingen, Sanquin).
- Bodemkwaliteit mogelijk klasse "Industrie" – nader bodemonderzoek vereist.

7. Indicatoren / Succescriteria

- Minimaal 30% boomkroonbedekking.
- 145 parkeerplaatsen behouden (incl. gehandicaptenplaatsen, laadpalen).
- Verbeterde waterafvoer (geen plasvorming).
- Aantoonbare bijdrage aan biodiversiteit.
- Positieve gebruikerservaringen (veiligheid, comfort, bereikbaarheid).

Conclusie

In dit hoofdstuk worden de deelvragen beantwoord op basis van de resultaten uit het onderzoek. Na het beantwoorden van de deelvragen wordt de hoofdvraag beantwoord. Met het beantwoorden van de hoofdvraag wordt de centrale onderzoeksvraag van dit verslag beantwoord.

Deelvraag 1: Hoe ziet de bestaande situatie eruit?

De bestaande situatie toont een zandige bodem met een funderingspakket van menggranulaat en een grondwaterstand die geen risico vormt voor waterberging. De bovengrondse infrastructuur is deels verouderd en heeft problemen als verzakkingen en plasvormingen. Ondergronds zijn diverse kabels, leidingen en rioleringen aanwezig, waarvoor voorzichtigheid is geboden. Voor de herinrichting is het aan te raden om proefsleuven te graven en de waterberging zorgvuldig te positioneren om conflicten met bestaande infrastructuur te voorkomen.

Deelvraag 2: Welke voorzieningen en wensen dienen er aanwezig te zijn in het ontwerp?

Deze deelvraag is beantwoord door onderzoek naar basisvoorzieningen en comfortmaatregelen afgestemd op wet- en regelgeving en lokale wensen. Voor een goede verkeerscirculatie en bescherming van de ondergrond is het volgende essentieel: gehandicaptenparkeerplaatsen, laadvoorzieningen, passende verlichting voor veiligheid en duidelijke bebording. Specifieke voorzieningen voor Sanquin, zoals stroompunten en stevige ondergrond zijn meegenomen. De functies voor verenigingen blijft behouden. Een open sportinrichting is niet nodig door nabijgelegen sportvoorzieningen. Het ontwerp voldoet daarmee aan de gestelde eisen en gebruikersbehoeften.

Deelvraag 3: Welke mogelijkheden tot vergroening zijn er?

Er is ruime mogelijkheid tot vergroening blijkt onder andere uit het ontwerp. Stedelijk-bestendige bomen, functioneel en ecologisch waardevol laag groen, klimaatadaptieve verhardingen en geschikte ondergronden voor duurzame plantengroei worden ingezet. Deze elementen zijn strategisch afgestemd op locatie, functie en duurzaamheidseisen. Hierdoor ontstaat een natuurinclusieve en klimaatadaptieve inrichting die bijdraagt aan biodiversiteit, hittestressreductie en ruimtelijke kwaliteit. Ook sluit de herinrichting goed aan bij gemeentelijke ambities.

Deelvraag 4: Hoe kan het parkeerterrein ingevuld worden op niveau van bovengrondse infra?

Het parkeerterrein van voetbalvereniging Be Quick in Zutphen is herontworpen tot een klimaatadaptieve en natuurinclusieve ruimte. Door vergroening, duurzame materialen en slimme afwatering wordt hittestress verminderd en ecologische waarde toegevoegd. Het definitieve ontwerp bestaat uit 145 parkeerplaatsen met voldoende groen en veilige infrastructuur. Elektrische laadpalen, fietsvoorzieningen, een kokoswall en energiezuinige verlichting dragen bij aan duurzaamheid en sociale veiligheid. Het resultaat is een toekomstbestendige inrichting die aansluit bij de ambities van de gemeente Zutphen.

Deelvraag 5: Hoe dient de ondergrondse infra eruit te zien voor het parkeerterrein?

Het rioolplan voldoet aan de gestelde eisen voor afvoercapaciteit, berging en aansluiting op het openbaar riool. Het terrein is efficiënt verdeeld om conflicten met bestaande kabels en

leidingen te minimaliseren. Het hoofdriool heeft een standaard diameter van 250 mm en regenwater wordt afgevoerd via molgoten en kolken. Waterberging wordt gerealiseerd via gescheiden krattenvelden, strategisch geplaatst om obstakels te vermijden. Onbekende infra vormt geen groot probleem en biedt zelfs kansen voor koppeling met bestaande gebouwriolering.

Deelvraag 6: Wat zijn de kosten van het ontwerp (sloop-, realisatie-, engineerings- en onderhoudskosten)?

Deze deelvraag is beantwoord met een uitgebreide kostenraming van €736.223,00 exclusief optionele posten. Deze raming omvat sloop, grondwerk, riolering, verhardingen, beplanting, terreininrichting en tien jaar onderhoud. Hergebruik van materialen, zoals menggranulaat en vrijgekomen zand is meegenomen om kosten te beperken. Solidrain grastegels vormen een grote post. Overstappen op standaard grasbetontegels kan ongeveer €32.000 besparen. De kostenraming is gebaseerd op ontwerpuitgangspunten en geeft een realistisch beeld van het benodigde budget voor een natuurinclusieve herinrichting van het parkeerterrein.

Hoofdvraag: Hoe kunnen we het parkeerterrein klimaatadaptief en natuurinclusief herinrichten?

Het parkeerterrein kan klimaatadaptief en natuurinclusief worden heringericht door een integrale aanpak. Deze integrale aanpak houdt rekening met bodemgesteldheid, bestaande infrastructuur, gebruikersbehoeften en duurzaamheidseisen. Door het toepassen van stedelijk-bestendige beplanting, klimaatadaptieve verhardingen en gescheiden waterbergingssystemen wordt hittestress beperkt en ecologische waarde toegevoegd. Het ontwerp bevat 145 parkeerplaatsen, voldoet aan CROW-richtlijnen en biedt ruimte voor laadvoorzieningen, veilige verlichting en specifieke functies voor Sanquin. Ondergrondse infrastructuur is efficiënt ingepast met minimale conflicten. Hergebruik van materialen draagt bij aan kostenbeheersing binnen een raming van €736.223,00. Zo ontstaat een toekomstbestendig, functioneel en groen parkeerterrein dat aansluit bij de ambities van gemeente Zutphen.

Aanbevelingen

1. Voer een verkennend bodemonderzoek en proefsleuvenonderzoek uit om de werkelijke bodemkwaliteit en ligging van kabels en leidingen vast te stellen;
2. Beoordeel de bestaande riolering en bepaal aansluitpunten voor de hemelwaterafvoer en waterberging;
3. Breng het riool en infiltratievoorzieningen aan volgens het rioolontwerp;
4. Bestel de aanbevolen verhardingsmaterialen en leg funderingslagen aan conform ontwerp;
5. Werk het terrein af met het juiste afschot volgens het ontwerp;
6. Plaats de molgoten en straatkolken volgens het rioolontwerp;
7. Breng de nieuwe verlichting aan op 4,5 meter hoogte volgens CE- en ME-verlichtingsklassen;
8. Installeer laadpalen (vier dubbele stations) inclusief bijbehorende bebording en markering;
9. Reserveer en realiseer een plek voor de bloedbus van Sanquin met vrije ruimte, draagkrachtige ondergrond en stroomaansluiting;
10. Leg alle parkeervakken aan, inclusief gehandicaptenparkeerplaatsen met stevige bestrating en correcte afmetingen;
11. Plaats de fietsstalling met 42 modulaire plekken op de gereserveerde locatie;
12. Plant de bomen volgens het ontwerp en geef elke boom een boomvak van minimaal 30 m^3 met beluchting en drainage;
13. Plant het lage groen volgens het ontwerp;
14. Installeer kokoswallen ter afscherming en vergroening van perceelgrenzen;
15. Breng bebording aan voor verkeerscirculatie, snelheidsbeperking, laadplekken en voetgangersoversteekplaatsen;
16. Faseer de uitvoering zodat gebruikers van de sportverenigingen en Sanquin niet worden gehinderd tijdens hun piekuren;
17. Stel een beheersplan op voor bomen en groenvoorziening, inclusief watergift, snoei en monitoring van plantgezondheid.

Discussie

In dit hoofdstuk zal er toelichting worden gegeven op het totaal onderzoek dat is uitgevoerd en hoe met de kennis van nu het onderzoek anders had kunnen lopen.

De aanpak van het onderzoek is geweest om zeer snel te beginnen met schetsontwerpen, om daarmee een juiste richting in gestuurd te worden en al vroeg de opdrachtgever mee te betrekken in het ontwerp. Door dit te doen was de periode van voorbereiding tot het presenteren van de schetsontwerpen kort. Het gevolg hiervan is dat bepaalde kansen/mogelijkheden niet onderzocht zijn en er daardoor mogelijk andere schetsontwerpen hadden kunnen komen.

Daarnaast is er veel werk verricht met het oogpunt vanuit haalbaarheid. Daar waar de opdrachtgever aan heeft gegeven voor het ultieme te gaan, is er door het projectteam toch te veel naar haalbaarheid gekeken. Dit met de reden om datgeen wat er bedacht is ook daadwerkelijk uitvoerbaar te maken. Door deze houding aan te nemen, zijn er bepaalde opties niet uitgewerkt, die mogelijk voor een meer futuristische parkeerplaats hadden kunnen leiden. Dit kan gezien worden als een kritiek punt, maar anderzijds levert het huidige onderzoek en ontwerp meer waarde op, omdat het realistisch gezien uitvoerbaar is.

De bovenste twee alinea's geven de kritiek weer op het onderzoek en dit zijn vrij algemene onderdelen. Als we in de details gaan kijken zijn er altijd zaken die anders hadden gekund. Zo hadden de ontwerpnota's uitgebreider kunnen zijn, mogelijk wel in de vorm van een technische omschrijving, dan wel een RAW-bestek. Toch is het gevoel bij het onderzoek dat is uitgevoerd goed. Er is voldoen aan de uitvraag van de opdrachtgever en er zijn zelf extra zaken toegevoegd, zoals het lichtplan. Het verslag en de bijlage zien er verzorgd uit en zijn kwalitatief in orde.

Om de discussie samen te vatten, kan er gezegd worden dat het onderzoek goed is verlopen, maar het ultieme te vroeg is komen te vervallen.

Bibliografie

4tuinen.nl. (z.d.). *Kokowall - DUBBEL Geluidsscherm | Vraag offerte*. Opgehaald van 4tuinen.nl: https://www.4tuinen.nl/products/kokowall-dubbel-geluidsscherm-vraag-offerte

Actueel Hoogtebestand Nederland. (z.d.). Viewer AHN. Opgehaald van https://viewer.ahn.nl/AHN4/DTM/0/6.21478/52.12847/14

AHN Viewer. (2025, Februari 4). *AHN*. Opgehaald van www.ahn.nl: https://www.ahn.nl/ahn-viewer

AquaParker. (z.d.). *De klimaatadaptieve parkeeroplossing*. Opgeroepen op april, mei 2025, van aquaparker: https://aquaparker.nl/

Boomkwekerij. (z.d.). *Bomen*. Opgeroepen op maart, april, mei 2025, van vdberk: https://www.vdberk.nl/

BVB landscaping. (z.d.). *bvb urbansubstraat*. Opgeroepen op april, mei 2025, van bvb-landscaping: https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-urbansubstraat-bomengrond/

CROW. (z.d.). *Beeldkwaliteit Openbare Ruimte: kwaliteitscatalogus en referentiekader voor beheer van groenvoorzieningen, CROW-publicatie 323*. Opgeroepen op april, mei 2025, van CROW: https://kennisbank.crow.nl/zoeken/search

CROW. (z.d.). Handboek wegontwerp – Profiel van vrije ruimte: Vrachtauto. Ede. Opgehaald van https://kennisbank.crow.nl/

Cyclomedia. (2025, 4 12). Opgehaald van www.cyclomedia.nl

Den Ouden Groep. (z.d.). *solidgreen*. Opgeroepen op april, mei 2025, van denoudengroep: https://denoudengroep.com/den-ouden-organic/producten/solidgreen

Falco. (z.d.). Opgehaald van FalcoScandi fietsenrek, enkelzijdig | Falco: https://www.falco.nl/producten/fietsparkeren/fietsenrekken/fietsenrek-falcoscandi-enkelzijdig.html?_gl=1*14iw9b4*_up*MQ..*_gs*MQ..&gclid=Cj0KCQjwmK_CBhCEARIsAMKwcD6EHY2bAM_V8ZCAJUK3end1tFHh7IyouK1fJHRFbV8zclADm797rHIaApWMEALw_wcB&gbraid=0AAAADmhnfmJM9EoH

Gemeente Zutphen. (2021). Bomenbeleidsplan Zutphen 2021-2030. Zutphen.

Gemeente Zutphen. (2022). *Coalitieakkoord 2022-2026 Gemeente Zutphen.* Opgehaald van https://zutphen.nl/sites/default/files/CoalitieAkkoord%202022-2026%20Gemeente%20Zutphen.pdf

Google Streetview. (sd). Google Streetview screenshot t.h.v. Jelle Zijlstrapas. *13-6-2025*. Zutphen. Opgeroepen op 2025

Jura BV. (z.d.). *Rigofill ST-B.* Opgehaald van https://jurabv.nl/files/f55a_Rigofill%20ST%20&%20ST-B.pdf

Klimaateffectatlas. (z.d.). *Klimaateffectatlas.* Opgehaald van https://www.klimaateffectatlas.nl

Konijnendijk, C. (2021, februari). Promoting health and wellbeing through urban forests – Introducing the 3-30-300 rule. *Journal of Forestry Research*.

MBI De Steenmeesters. (z.d.). *ncb steen*. Opgeroepen op april, mei 2025, van mbi: https://www.mbi.nl/assortiment/stenen/opritstenen/ncb-steen

Rammal, M., & Berthier, E. (sd). Runoff Losses on Urban Surfaces during Frequent Rainfall Events: A Review of Observations and Modeling Attempts. *Water*. Opgehaald van https://doi.org/10.3390/w12102777

Sánchez, M. (2025, April 22). *Hoeveel meter dalen boomwortels?* Opgehaald van JardineriaOn: https://nl.jardineriaon.com/hoeveel-meter-naar-beneden-de-wortels-van-de-bomen.html

Sandravd. (2023, december 4). *Heeft Center Parcs laadpalen voor elektrische auto's? - CParcs*. Opgehaald van CParcs: https://cparcs.nl/artikels/center-parcs-laadpalen/

Sanquin. (2025, maart 25). *Bloedbank op wielen*. Opgehaald van Sanquin: https://www.sanquin.nl/bloed-doneren/bloedbank-op-wielen

Street smart. (z.d.). Opgehaald van Street Smart: https://streetsmart.cyclomedia.com/streetsmart

Ten Hoven Bomen. (z.d.). *Bomen in verharding*. Opgehaald van Tenhoven-bomen.nl: https://www.tenhoven-bomen.nl/thema/bomen-in-verharding-bomen-in-bestrating

Terraviva. (z.d.). *bomengrond*. Opgeroepen op april, mei 2025, van terraviva: https://terraviva.be/product/terraviva-bomengrond/

terraviva. (z.d.). *substraten*. Opgeroepen op april, mei 2025, van terraviva: https://terraviva.be/producten/

TNO - Geologische Dienst Nederland. (z.d.). DINOloket.

Veenstra, M. (2025, Februari 11). *Drainage voor bomen aanleggen? Alle informatie bij WitWay!* Opgehaald van WitWay: https://witway.nl/blog/drainage-voor-bomen

Wageningen Environmental Research. (2020). *Effect van groen op stedelijke temperatuur.* Wageningen: Wageningen university & research. Opgeroepen op juni 13, 2025