

1294-85

Kristalbad

waterberging en ecologische verbindingzone

Kristalbad waterberging en ecologische verbindingzone

Arnhem / Apeldoorn, 26 september 2006



bosch stabbers



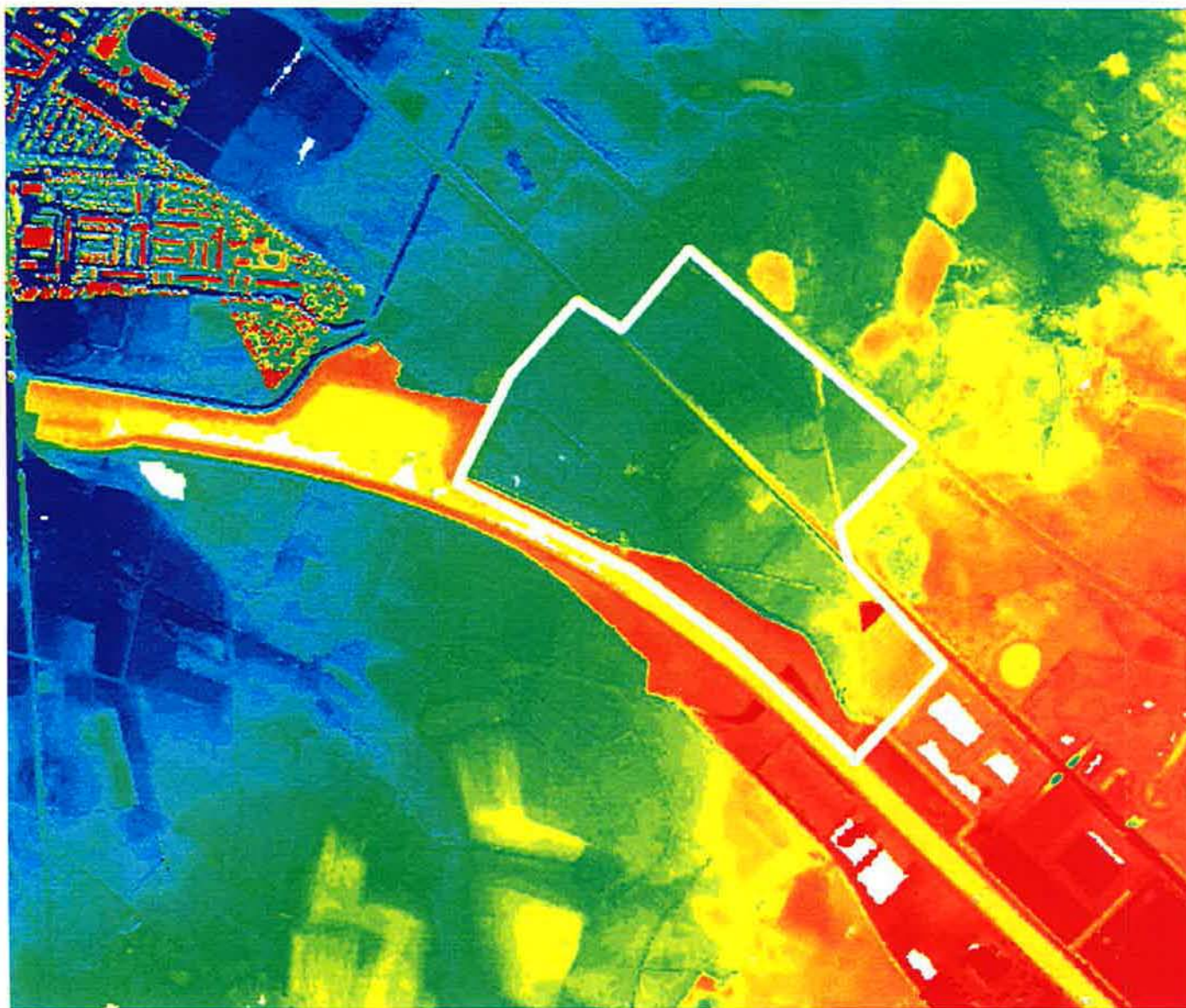
1 | Inleiding

De gemeenten Hengelo en Enschede hebben samen met het Waterschap Regge en Dinkel een visie ontwikkeld voor het zogenaamde Middengebied tussen beide gemeenten. Hierbij gaat het om het gebied grofweg tussen de het recreatiecentrum Go-Planet en de Kettingbrugweg. Het is de ambitie om in dit Middengebied een ecologische verbindingszone te combineren met een waterbergingsgebied. Er is al veel bekend over het gebied. Door de Grontmij is in 2004 een rapport opgesteld waarin doelsoorten, randvoorwaarden en mogelijke technische maatregelen zijn beschreven. Daarnaast zijn er nog diverse andere notities en rapporten die meer inzicht geven in de achtergronden van het project.

Aan Bosch Slabbers en Arcadis is gevraagd om in het kader van de Ontwikkelpool een integraal ontwerp voor het gebied te maken waarin de ecozone en waterretentie nader worden uitgewerkt en vormgegeven. Het ontwerp zal uiteindelijk ingepast moeten worden in de planuitwerking Stadsrand Enschede-noord.

In samenspraak met een projectgroep waarin beide gemeenten en het waterschap zijn vertegenwoordigd is een aantal modellen ontwikkeld. Deze modellen zijn vervolgens besproken in een breder samengesteld gezelschap. De resultaten van deze bijeenkomst hebben de input gevormd voor een bestuurlijk overleg waarbij een aantal beslissingen (deels nieuwe inzichten) zijn genomen ten aanzien van de begrenzing en het functioneren van het gebied. Op basis hiervan zijn de ideeën vervolgens door beide bureaus nader uitgewerkt tot het plan zoals dat in deze rapportage wordt gepresenteerd.

Het rapport start met een beknopte analyse van de plek: wat zijn de kenmerken van de ondergrond, hoe heeft het gebied zich ontwikkeld, wat zijn de belangrijkste karakteristieken, en welke ontwikkelingen spelen in de directe omgeving? Vervolgens worden de uitgangspunten voor de locatie op een rij gezet. Aan welke eisen dient de nieuwe inrichting te voldoen? Vervolgens wordt een ontwerp voor het gebied gepresenteerd waarin de aspecten van waterberging, ecologie, landschap en recreatie zijn samengebracht tot een integraal ruimtelijk plan.



BOSCH SLABBERS + ARCADIS

2 | Analyse

De locatie “Kristalbad” is gelegen tussen de kernen Enschede en Hengelo, aan de noordzijde begrensd door de Hengelosestraat (Enschedeestraat) en aan de zuidzijde door het Twentekanaal. De beknopte analyse van het gebied spitst zich tot op de aspecten ondergrond, geschiedenis, karakteristiek en ontwikkelingen.

1.1 Ondergrond

De basis van het gebied wordt gelegd door de ondergrond, waarbij met name aspecten als bodemsamenstelling, grondwaterstand en hoogteligging van belang zijn.

De bodem bestaat voornamelijk uit zand. Het betreft hier kalkloze veldpodzolgronden, bestaand uit fijn zand.

Met de aanleg van het kanaal is in een zone direct grenzend aan de waterloop grond opgebracht die vrijkwam bij de graafwerkzaamheden.

Het grondwater bevindt zich matig diep tot vrij diep onder maaiveld. Het gebied ligt grotendeels binnen grondwatertrap V hetgeen betekent dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHW) tussen de 25 en 40 centimeter beneden maaiveld ligt en dat de gemiddeld laagste grondwaterstand zich dieper dan 120 centimeter beneden maaiveld bevindt.

Een belangrijk gegeven voor de ondergrond is de hoogteligging. Het terrein helt af van zuidoost naar noordwest. Het hoogteverschil binnen het plangebied bedraagt ca 2,5 meter: van ca 25,0m+NAP in de meest zuidoostelijke hoek tot ca 22,5m+NAP in het meest westelijk deel.

Het opgehoogde terrein langs het kanaal heeft een hoogteligging van ca. 26-27m+NAP. Het meest laag gelegen deel van het gebied (de meest westelijke punt) heeft een nat, moerasachtig karakter.

2.2 Geschiedenis

Het kaartbeeld van omstreeks 1900 laat een kleinschalig landschap zien met grote onontgonnen gebieden (‘woeste gronden’) daartussen. De locatie van het plangebied is op de kaart te herkennen als een relatief leeg landschap; natte heidegronden met wat verspreid voorkomende bosjes. Ten noorden en ten zuiden liggen de meer uitgesproken kampenlandschappen. Opvallend is het patroon van beken die min of meer parallel aan elkaar van zuidoost naar noordwest afstromen: het reliëf volgend. De kaart laat goed zien dat ook in het plangebied aanvankelijk een beek een belangrijke rol speelde.

Begin 20^e eeuw is de spoorlijn tussen Hengelo en Enschede al aangelegd. Verder zijn zowel de Hengelosestraat als de Kettingbrug en de Broeierdweg al zichtbaar op de kaart van 1900. De laatste twee zijn hier nog verbonden met het landschap ten zuiden van het plangebied. Met de aanleg van het Twentekanaal de 30er jaren, worden deze verbindingen doorbroken.

De steden Enschede en Hengelo hebben de laatste decennia een sterke ontwikkeling doorgemaakt. Woon- en werkgebieden zijn gestaag over het landschap uitgerold. De stad is inmiddels opgerukt tot aan de randen van het plangebied; zowel aan de kant van Enschede als aan de kant van Hengelo.

3.3 Karakteristiek huidig landschap

Het plangebied kan gekarakteriseerd worden als een tussengebied. Het vormt een landschappelijke, groene buffer tussen de stedelijke bebouwing van Enschede in het oosten en Hengelo in het westen. Het gebied heeft het karakter van een stadsrandzone; uiteenlopende vormen van gebruik zoals een golfbaan, camping, kwekerij, stadion, leisure-centre en volkstuinten zijn in het

landschap tussen beide steden terug te vinden.

Het plangebied is omgeven en doorsneden door grote infrastructurele lijnen: de vrij drukke Hengelosestraat in het noorden, de spoorlijn dwars door het gebied en het Twentekanaal in het zuiden. Zowel de Hengelosestraat als het kanaal zijn voorzien van een laanbeplanting. Aan de zuidzijde van het spoor loopt een parallelweg. Het spoor kan binnen het plangebied alleen bij de Kettingbrugweg worden gekruist. Ter plekke van de Broeierdweg is oorspronkelijk aanwezige kruising opgeheven. Langs het spoor is een hekwerk geplaatst. Het kanaal kan middels een fietsbrug worden overgestoken.

Aan de Enschedese zijde zijn het kantoren, sportvoorzieningen en uitgaansgelegenheden die het beeld van de stad bepalen. Het voetbalstadion en het leisure-centre Go Planet zijn daarvan de belangrijkste boegbeelden. Meer naar het noordoosten ligt het universiteitsterrein van de TU. Direct ten noorden van het spoor ligt het bosgebied van de Eekhof; een oude buitenplaats. Aan de Hengelose zijde grenzen woongebied aan het gebied. De Kettingbrugweg zelf is een woonlint en meer naar het westen begint de bebouwde kom van Hengelo. Tussen de Kettingbrugweg en de bebouwde om van Hengelo ligt een gebied met wisselend gebruik van volkstuinen, een kwekerij en sportvelden.

Ten noorden van het plangebied ligt een vrij besloten landschap met bosgebieden en enkele open ruimtes daarbinnen. Een groot deel van het aangrenzende landschap wordt gebruikt als golfterrein. Aan de zijde van Enschede bevindt zich een kwekerij. Tussen het golfterrein en de kwekerij loopt een langzaam-verkeersroute in noordelijke richting, aan de Hengelosestraat gemarkeerd door een fraai historisch pand.

Ten zuiden van het plangebied ligt een agrarisch landschap met enkele bosjes en houtwallen. Aanvankelijk was het plangebied nauw verbonden met dit landschap, maar door de aanleg van het kanaal zijn het aparte werelden geworden. Het kanaal zelf is een

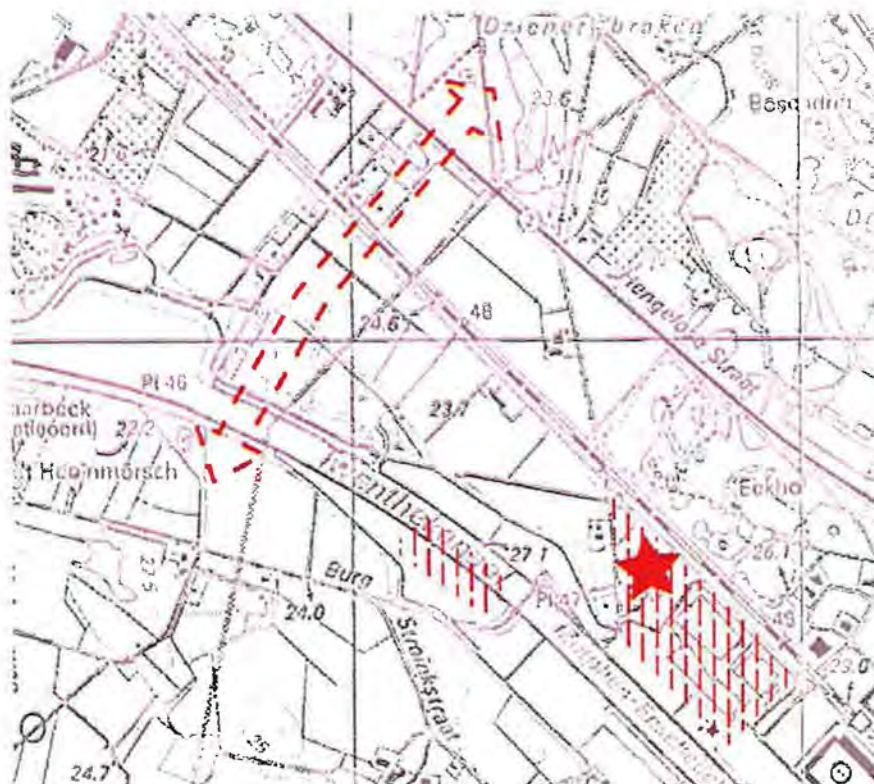
dominante lijn in het landschap; een breed watervlak begeleid door boomrijen. Langs het kanaal ligt een opgehoogde strook grond waarin de bij de graafwerkzaamheden vrijgekomen grond is verwerkt.

In het plangebied bevindt zich weinig bebouwing; langs de Broeierdweg straan drie huizen; twee ten zuiden van het spoor en een historische boerderij ten noorden ervan. Verder is er bebouwing te vinden langs de Kettingbrugweg.

De opgaande beplantingen binnen het gebied blijven beperkt tot wat verspreide beplantingen langs de rand van het gronddepot (waar ook de beek loopt), een particulier bosje en de laanbeplanting langs het noordelijk deel van de Broeierdweg. Het merendeel van de gronden worden momenteel agrarisch gebruikt met uitzondering van het moerassige deel in de westelijke punt

Binnen het gebied speelt recreatie geen belangrijk rol. De doorgaande fietsroute langs het spoor wordt vrij intensief gebruikt, maar verder zijn er weinig mogelijkheden.





3.4 Ontwikkelingen

De belangrijkste ontwikkelingen doen zich langs de randen van het gebied voor.

In aansluiting op het terrein van Go Planet zijn er plannen voor de realisatie van een ijsbaan. Deze zou tot dicht op de Broeierdweg gesitueerd worden.

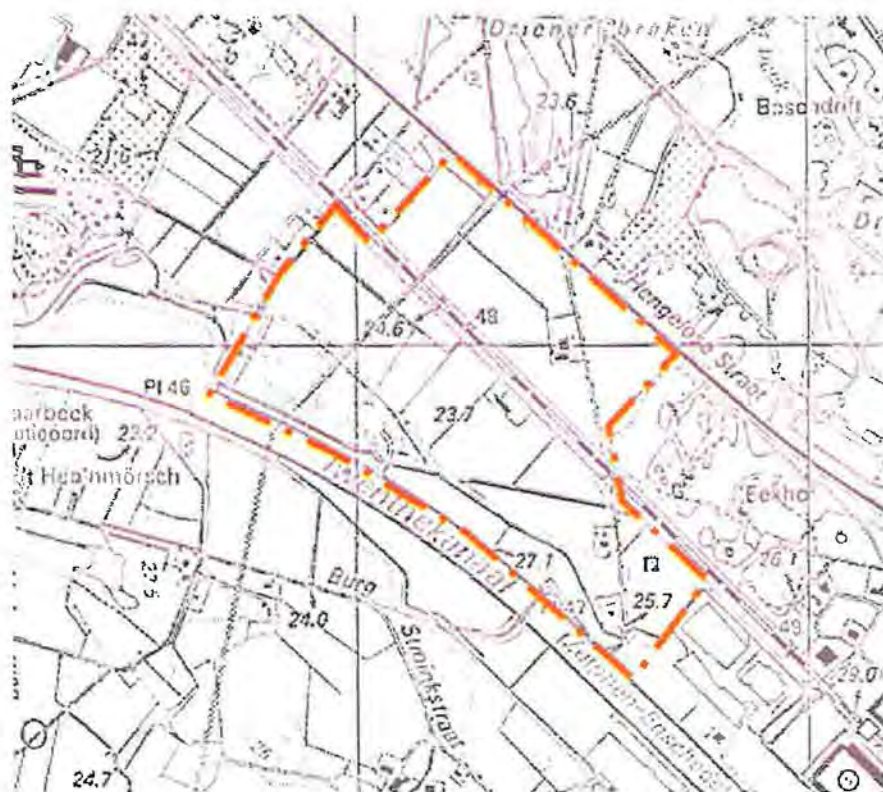
Aan de overzijde van het kanaal wordt een woonboten ligplaats gerealiseerd.

Tot slot wordt er rekening mee gehouden dat op termijn een oostelijke randweg langs Hengelo wordt gerealiseerd. Het precieze tracé van deze mogelijke weg is niet bekend, maar zal waarschijnlijk in de nabijheid van de Kettingbrug weg gedacht moeten worden.



3 | Uitgangspunten

Voor de planvorming rondom het Kristalbad is een aantal uitgangspunten bepalend voor de verdere uitwerking. Hierin worden deze op een rij gezet en toegelicht. De uitgangspunten vormen als het ware de bouwstenen waaruit het ontwerp zoals dat in het volgende hoofdstuk wordt gepresenteerd is opgebouwd.



3.1 Begrenzing

De begrenzing van het gebied is als volgt gekozen. Ten noorden wordt de begrenzing gevormd door de Hengelosestraat. Ten zuiden vormt het Twentekanaal de grens. Aan de Hengelose zijde wordt het gebied begrensd door de Kettingbrugweg. Aan de oostzijde ligt de grens langs het groengebied van Eekhof en via de Broeierdweg naar het Twentekanaal.

De oppervlakte van het plangebied bedraagt daarmee ruim 60 hectare.

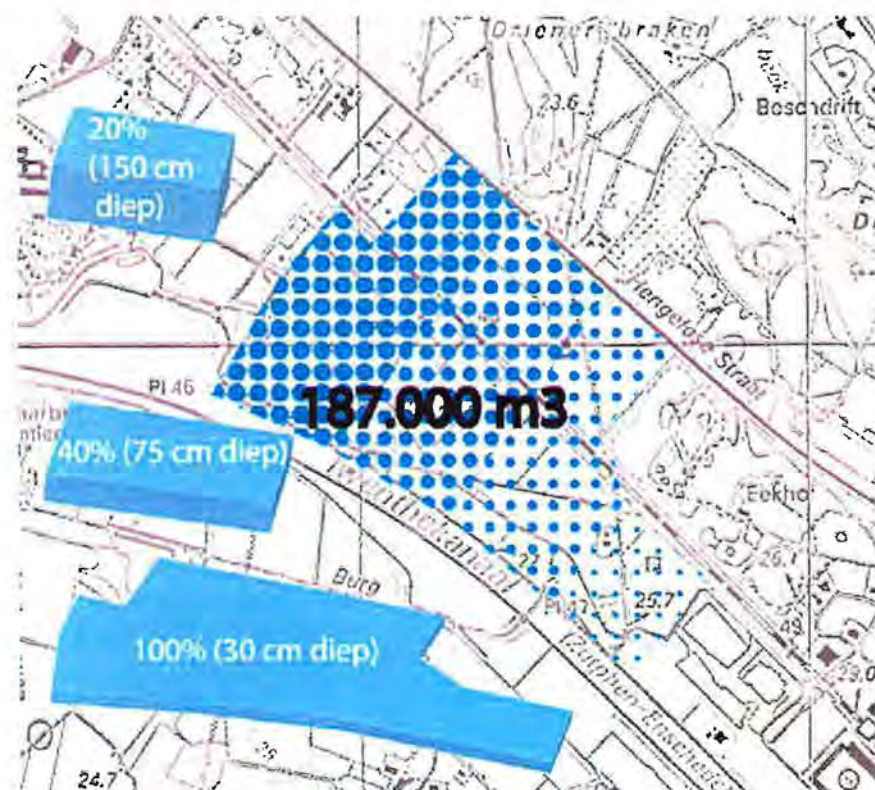
3.2 Waterberging

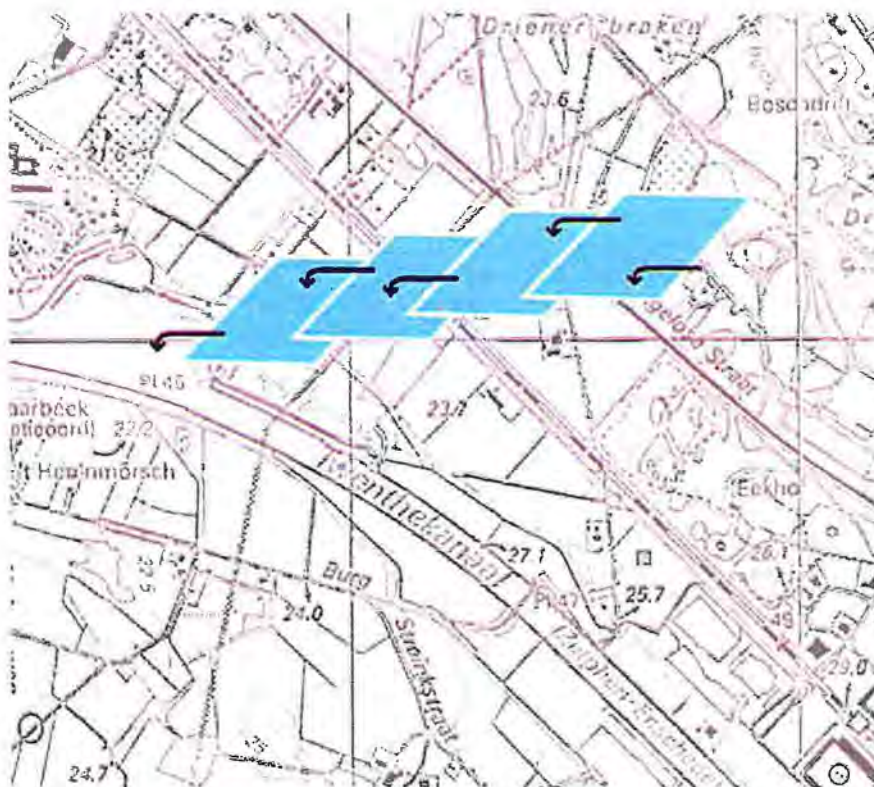
Vanuit het waterschap is als uitgangspunt gesteld dat het gebied een functie voor waterberging moet hebben. Daarbij is aangegeven dat er 187.000m³ aan wateropvang binnen het plangebied gerealiseerd moet worden.

Het ruimtebeslag dat met een dergelijke waterbergingsopgave is gemoeid is sterk afhankelijk van de wijze waarop het wordt georganiseerd. Bij een berging op maaiveld zullen kades moeten worden aangelegd. De hoogte van de kades is gerelateerd aan het beschikbare oppervlak. Ter illustratie: wanneer het gehele plangebied zou worden ingezet voor waterberging zou dat betekenen dat er gemiddeld 30 centimeter water op maaiveld geborgen zou moeten worden. Bij een beperkter oppervlak zal de benodigde waterstand stijgen en dus ook de kadehoogtes. Bijvoorbeeld: bij een oppervlakte van 25 ha is een waterstand van 75cm nodig met kades van ca. 1,25m. Bij 12,5 ha hoort een waterstand van 150cm en kades van ca 2 meter hoog. Kortom; hoe meer oppervlak voor waterberging wordt ingezet hoe lager de kades kunnen blijven.

Ruimte voor berging kan ook worden gecreëerd door afgraving van grond; in plaats van in de hoogte wordt de ruimte dan in de diepte gezocht. Beperkende factor daarbij is de grondwaterstand. Dieper graven dan grondwaterniveau heeft geen zin voor waterberging. Als we er van uitgaan dat hoogste gemiddelde hoogst grondwaterstand (25-40cm) hierbij bepalend is dan is de ruimte voor afgraving beperkt tot maximaal enkele decimeters beneden maaiveld. Het terrein helt af in noordoostelijke richting. De natuurlijke afstroom van water zal dan ook in deze richting plaatsvinden. De lagere delen kunnen relatief het meest eenvoudig worden ingezet voor waterberging.

- 187.000m³ waterberging
- Benutten hoogteligging





3.3 Waterkwaliteit

Naast een oplossing voor de waterkwantiteit zoals dat hierboven is geschetst speelt er ook een waterkwaliteitsopgave. In dit verband wordt gesproken van een 'ecologisering' van het water. In het gebied wordt gezuiverd rioolwater op het oppervlaktewater geloosd. Het gaat hierbij om bedrijfswater dat binnen zo'n kort mogelijk traject de eigenschappen moet krijgen van natuurlijk oppervlaktewater. Aspecten die hierbij horen zijn een natuurlijk zuurstofritmiek, weinig ziektekiemen (colibacterien) en het verdwijnen van de rioollucht.

Het uitgangspunt is dat de kwaliteit van het water binnen het plangebied verbeterd dient te worden. Dit kan worden bereikt door de verblijftijd van het water binnen het gebied te vergroten. Door het water een langere weg af te laten leggen door het gebied kunnen natuurlijke zuiveringsprocessen tot stand komen. Een grotere waterkolom zorgt er tevens voor dat het natte oppervlak minder snel begroeit. De waterkwaliteit kan tevens verbeterd worden door het water door rietvelden te voeren. Daarnaast zorgt het riet voor extra beschutting.

Daarnaast is het met betrekking tot de waterkwaliteit van belang dat de verontreiniging die vrijkomt bij een overstort van het riool wordt opgevangen.

Hiervoor is het noodzakelijk om de 'first flush' van het overstortwater uit de riolering en het effluentwater van de rwzi in het begin van het gebied te laten bezinken. Hiertoe kunnen bezinkbekkens worden aangelegd. Het slib uit deze bekkens zal periodiek verwijderd moeten worden en tijdelijk worden opgeslagen in een daarvoor te creëren depot.

- Langere verblijftijd water: creëren open water
- Aanleg rietvelden
- Aanleg bezinkbekkens

3.4 Ecologische verbindingzone

Naast de wateropgaven is het realiseren van een ecologische verbindingzone een belangrijk uitgangspunt voor het gebied. Op basis van eerder verkenningen (Grontmij rapport) zijn de volgende doelsoorten hiervoor benoemd: kleine zoogdieren (muizen, vleermuizen), heikikker, levendbarende hagedis, grote weerschijnvlinder, kleine ijsvogelvlinder en marterachtigen [lit.1/3].

Levendbarende hagedis

Deze soort wordt opgevoerd als doelsoort, waarbij de weg en spoorlijn alleen met kleine onderdoorgangen wordt gemitigeerd. Het is onbekend of de levendbarende hagedis gebruik maakt van kleine onderdoorgangen. Het valt niet uit te sluiten dat de soort dit doet, maar het is zeker geen optimale verbinding. Daarbij geldt dat hoe kleiner de diameter van de onderdoorgang is, hoe kleiner de kans dat deze wordt gebruikt. De optimale verbinding voor een reptiel is het aanleggen van een ecoduct, waarbij de verbindingzone over de barrière heen wordt gelegd. Gezien de kosten behoort dit echter niet tot de realistische mogelijkheden. Daarom is gekeken hoe de beoogde onderdoorgang geoptimaliseerd kan worden.

Afhankelijk van de afmeting van de onderdoorgang kan dmv het aanbrengen van een stobbenwal aan één zijde (in de lengterichting) de geschiktheid voor de levendbarende hagedis worden vergroot. Dit heeft ook een positief effect op het gebruik door andere diersoorten. Minimum-afmeting voor zo'n oplossing is 75 cm hoog en 1 meter breed. Onderlinge afstand van de voorzieningen dient minder dan 100 meter te zijn, hetgeen (met goede geleidende structuren naar de ingang) neerkomt op minimaal twee onderdoorgangen.

Verder is het kanaal een heel forse barrière voor de levendbarende hagedis. Dit geldt voor alle kleinere soorten, maar in het bijzonder voor de hagedis. Dit, tezamen met de beperkte geschiktheid van onderdoorgangen voor deze soort maakt dat de levendbarende hagedis slechts incidenteel gebruik zal kunnen maken van de

verbindingzone.

Das en Boommarter

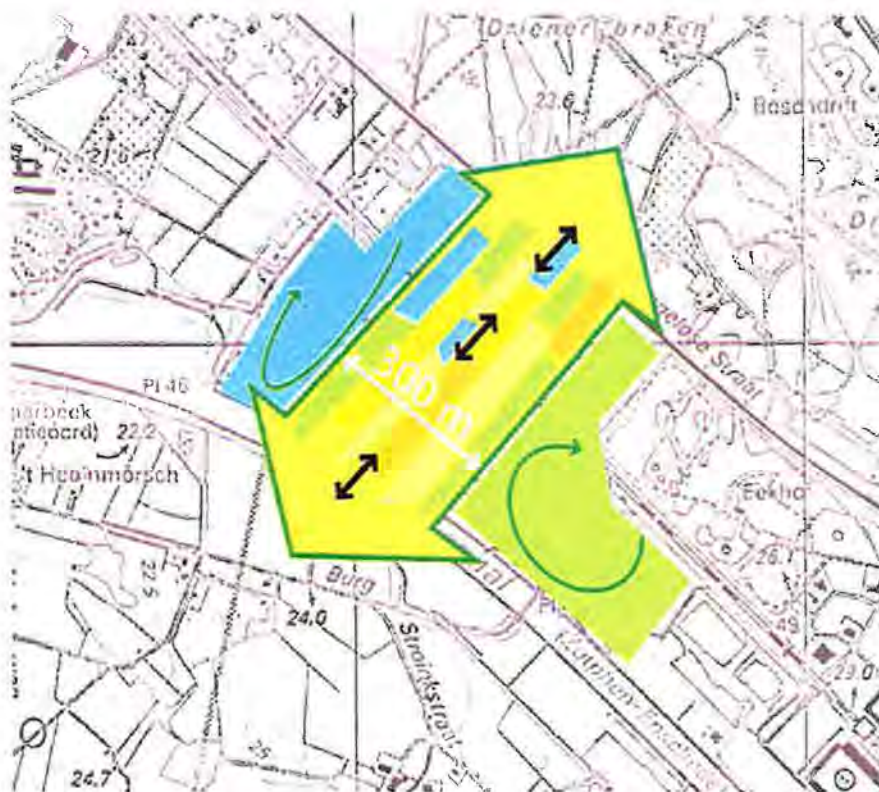
De Das maakt makkelijk gebruik van de onderdoorgang zoals hiervoor beschreven voor de levendbarende hagedis. Zijn er echter al bestaande dassenroutes de weg en/of de spoorlijn dan kan daar het beste bij worden aangesloten met een "echte" dassentunnel. Het wordt uit de rapportage van Grontmij niet duidelijk of er noodzaak is voor het treffen van maatregelen voor de boommarter. De boommarter maakt slechts incidenteel gebruik van (ruime) onderdoorgangen. Het is onzeker of de soort gebruik zal maken van een onderdoorgang zoals beschreven bij de levendbarende hagedis. Zeker de lengte zal in dit geval een negatieve rol spelen. Te overwegen valt (als het nuttig lijkt voor de boommarter een voorziening te treffen) om een boombrug over de weg en de spoorlijn aan te leggen. De boommarter verplaatst zich vrijwel uitsluitend door boomkronen: een daarop aansluitende boombrug kan effectief zijn. Er is met deze maatregel echter nog weinig ervaring opgedaan.

Ree

Het rapport van Grontmij concludeert dat het te duur is om een tunnel voor het ree aan te leggen, dat met geleiding het aantal oversteekplaatsen is te verminderen en er eventueel een signaleringssysteem aan kan worden gelegd. Wat daarbij vermeld dient te worden is dat het aanleggen van de verbindingzone een aantrekkende werking zal hebben op het ree. Met andere woorden: er zullen vaker reeën de weg oversteken met risico's voor de verkeersveiligheid.

Mochten er in de directe omgeving van de locatie substantiële hoeveelheden reeën voorkomen dan is het gewenst aanvullende maatregelen te nemen.

Samenvattend kan gesteld worden dat er binnen de verbindingzone een variatie aan biotopen gerealiseerd dient te worden. Voor de heikikker en de levendbarende hagedis geldt dat zij zich thuis voelen in uitgesproken vochtige biotopen (poelen,



natte graslanden, vochtige heide etc.).

De grote weerschijnvlinder en de kleine ijsvogelvlinder komen voor in vochtige bossen, afgewisseld met natte ruigtes. De grote weerschijnvlinder begeeft zich met name in de boomtoppen; van belang is een goede infrastructuur van bomenrijen, houtwallen en bos.

Hetzelfde geldt voor vleermuizen; ook zij gebruiken bomenrijen en houtwallen voor oriëntatie en verplaatsing door het landschap. Voor de marterachtigen geldt dat zij gebaat zijn bij een kleinschalig landschap: bossen, singels en half-open (droge) terreinen daartussen.

In de Grontmij rapportage wordt aangegeven dat onderdoorgangen ter plekke van de weg en spoor noodzakelijk zullen zijn om de verbindende functie van het gebied te garanderen.

Het plangebied kent veel barrières die een goed functioneren als verbindingszone bemoeilijken. Daarom is het van groot belang voorzieningen te treffen waarmee deze barrières kunnen worden overwonnen. Door middel van tunnels kunnen de Hengelosestraat en het spoor worden gekruist.

Gezien de breedte van de weg (4-baans) kan niet worden volstaan met een onderdoorgang met een kleine diameter. Om binnen de in het Grontmij-rapport geschetste randvoorwaarden tot een meest ideale oplossing te komen moet gedacht worden aan minimaal twee onderdoorgangen van 75 cm hoog en 100 cm breed voorzien van een stobbenwal aan één zijde in de lengterichting (twee onder de weg, twee onder de spoorlijn).

Bij het kanaal zullen uittree-voorzieningen moeten worden gerealiseerd.

Door de vele barrières is het ook van belang om naast verbindende elementen ook verblijfsplekken te realiseren voor de genoemde doelsoorten. Hierdoor kan een sprongsgewijze verspreiding mogelijk worden gemaakt.

De kwaliteit van het leefgebied (habitat) rond de uittreeplaatsen is van groot belang. Het kanaal is voor de meeste soorten een zeer grote barrière. Ze zullen als ze aan de overkant zijn dus letterlijk even op adem moeten komen. Er moeten aan beide zijden van het kanaal minimaal drie uittreeplaatsen voor het ree komen (zie schets) die ook geschikt zijn voor kleinere dieren. Daartussen aan beide zijden ook nog twee kleinere voor kleine (zoog)dieren. In totaal gaat het dus om 5 uittreeplaatsen aan iedere zijde van het kanaal.

Voor de verbindingszone is aangegeven dat onderscheid kan worden gemaakt in een kerngebied en bufferzones aan weerszijden.

Het kerngebied dient een breedte van ca. 300 meter te hebben om goed te kunnen functioneren..De kernzone vormt de feitelijke verbinding met de aansluitende landschappen. In deze kernzone

dienen ook de faunapassages te worden gerealiseerd en moet een afwisseling aan biotopen een plek krijgen (zowel droge als natte componenten).

Aan weerszijden van het kerngebied liggen bufferzones van ca 100 meter breed.

Gezien de variatie aan habitat-typen behorende bij de verschillende doelsoorten zal de verbindingzone een gevarieerd karakter kennen. In aansluiting op de natuurlijke omstandigheden (hoogteligging) en de omliggende bos- en natuurgebieden ligt het voor de hand om hierbij een zonering te maken van hoog naar laag, van meer droog naar nat, van bos tot open water. Hierbij kunnen de volgende habitat-typen worden onderscheiden:

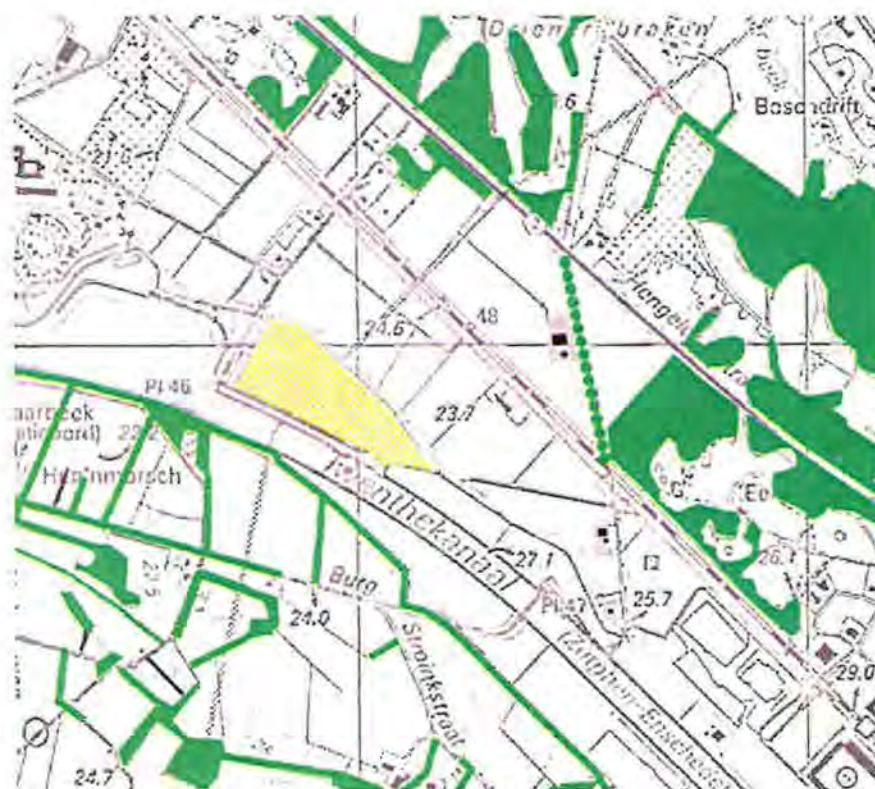
- bos (grote weerschijnvlinder)
- zoom- en mantel vegetatie / bosrand (kleine ijsvogelvlinder)
- grasland met bomenrij of houtwal (das, ree, marterachtigen, kleine zoogdieren, vleermuizen)
- heide of ruigteachtige vegetatie met poelen (heikikker en levendbarende hagedis)
- moeraszone
- open water

Ten aanzien van het beheer van het gebied dient opgemerkt te worden dat veel van de kleinere soorten langere tijd in de verbidingszone zullen verblijven. Dat betekent dat met onderhoudswerkzaamheden rekening gehouden moet worden met zaken als overwintering (winterslaap) en voortplanting.

- 300 meter kernzone: verbindende elementen
- Variatie aan biotopen
- overgang van nat naar droog, open water naar bos

3.5 Landschap

Het plangebied ligt in de stedelijke invloedssfeer van zowel Hengelo als Enschede. Rondom het gebied spelen allerlei stedelijke transformaties: de aanleg van recreatieve voorzieningen (golfbaan), Go Planet, een nieuwe schaatsbaan, een mogelijke nieuwe weg etc. In deze dynamische stadsrandzone neemt het plangebied een bijzondere positie in: hier is landschappelijke zone tussen beide steden het smalst. Door de bundeling van de drie belangrijke infrastructurele lijnen (weg, spoor, kanaal) zo dicht op elkaar is hier een versnipperd landschap ontstaan van restruimtes.



Met de opgave voor waterberging en ecologie ontstaat een kans hier een nieuw landschap te creëren met een sterk eigen identiteit dat een duidelijke en stevige plaats in neemt in de stadsrandzone tussen beide steden. Zo ontstaat een sterke buffer die zijn identiteit ontleent aan de twee belangrijkste functies van het gebied: waterberging en ecologische verbindingszone.

Het huidige landschap kent een aantal (waardevolle) elementen en structuren waarbij met de nieuwe inrichting rekening gehouden dient te worden.

Het gaat hierbij met name om de laanbeplanting langs de Broeierdweg (een historische weg) en de oude boerderij langs deze weg. Verder bevindt zich aan de Broeierdweg ten zuiden van het spoor nog een tweetal woningen. Ook deze woningen worden behouden.

- Creëren sterke nieuwe structuur
- Handhaven bestaande waardevolle elementen

3.6 Recreatie

Het plangebied vervult een (bescheiden) functie voor recreatie. Het gaat hierbij met name om wandelen en fietsen. Het kanaal wordt ook door vissers en roeiers gebruikt.

In de huidige situatie loopt dwars door het gebied, direct ten zuiden van het spoor, een belangrijke doorgaande fietsroute tussen Hengelo en Enschede.

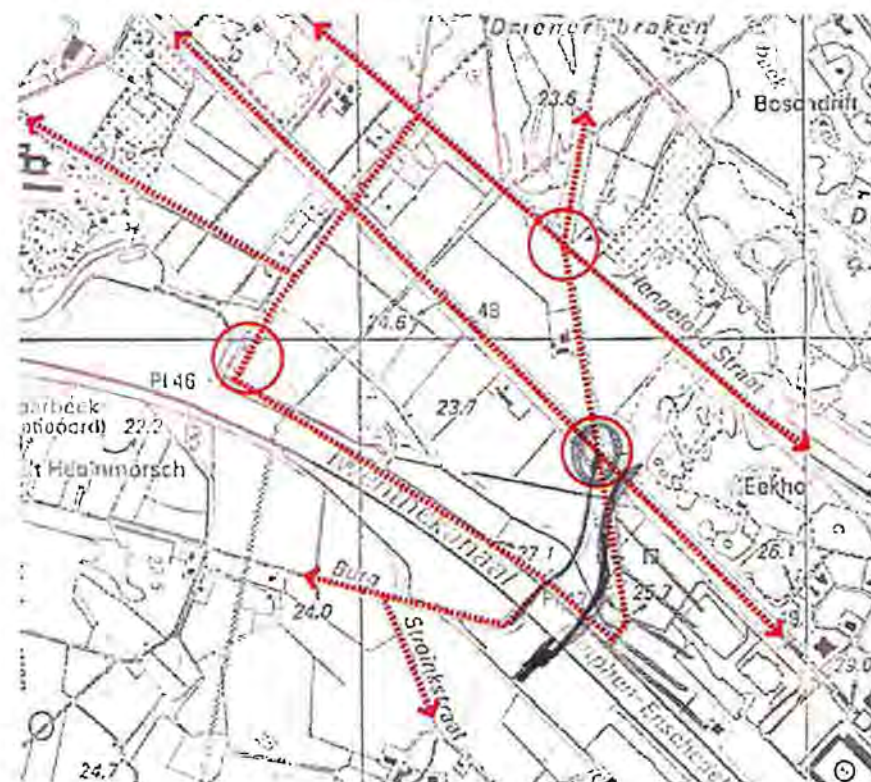
Ook langs de Hengelosestraat is fietsverkeer mogelijk, maar vanwege de drukke weg is de recreatieve aantrekkelijkheid hiervan minder.

Langs het kanaal loopt een (onverhard) pad dat in de huidige situatie doodloopt op de camping bij de Zwaikom. Hier zou op een relatief eenvoudige manier een aansluiting richting Kettingbrugweg gerealiseerd kunnen worden zodat een nieuwe route voor wandelaars en fietsers langs de randen van het gebied mogelijk wordt.

Voor doorgaand fietsverkeer is de brug over het Twentekanaal van groot belang. De aansluiting met routes in noordelijke richting is echter beperkt. Wanneer ter hoogte van de Broeierdweg de oversteek over het spoor hersteld zou worden wordt het mogelijk een doorgaande route tussen Driene en Tweekelo te realiseren.

Voor wandelaars geldt dat ze gebruik kunnen maken van de voorzieningen voor fietsers zoals hierboven beschreven. Daarnaast kan overwogen worden toekomstige onderhoudspaden binnen het gebied open te stellen voor wandelaars.

- Doorgaande recreatieve routes: noord-zuid en oost-west



-  open water
-  regelmatig nat moeras
-  natte ruigte
-  incidentele waterberging in grasland
-  gras met enkele heesters of bomen
-  mantel / zoomvegetatie
-  mantel / zoomvegetatie
-  bos en houtwallen
-  nat bos (wilg / els)
-  bomenrij
-  gestrooide bomen
-  woonboten
-  tunnel
-  uittreeplaats, groot en klein
-  slibdepot

0 100 200



4 | Ontwerp

De in het voorgaande genoemde uitgangspunten zijn verwerkt in een schetsontwerp voor het plangebied.

De hoofdstructuur van het nieuwe landschap kent een sterke noordoost-zuidwest richting. Deze structuur komt enerzijds voort uit de hoogteligging van het gebied en daarvan afgeleid de wijze waarop waterberging kan worden ingepast. Daarnaast biedt deze structuur ook goede aanknopingspunten om de ecologische verbinding op een goede en effectieve wijze vorm te geven.

Het gebied wordt verdeeld in een aantal compartimenten die min of meer parallel aan de hoogtelijnen worden gelegd. De compartimenten worden van elkaar gescheiden door lage kades. Zo ontstaat een getrapt systeem van eenheden waarbinnen een bepaald waterpeil gehandhaafd kan blijven. Dit biedt kansen om de waterberging op een efficiënte manier te organiseren en tegelijkertijd de verblijftijd van het water te vergroten. Door te variëren in verschillende waterpeilen kunnen verschillende biotopen en landschappelijke beelden worden gecreëerd. Het stelsel van compartimenten zorgt er tevens voor dat er een goed controleerbaar en beheerbaar systeem ontstaat, waarbinnen ook een belangrijke mate van flexibiliteit mogelijk is ten aanzien van de inzet voor waterberging. De tussenliggende kades kunnen gebruikt worden als onderhoudspad. Aan de kades worden ook houtwallen gekoppeld. Hiermee wordt de landschappelijke structuur van het gebied versterkt en wordt de verbindende functie van het gebied voor bijvoorbeeld vlinders en vleermuizen vergroot.

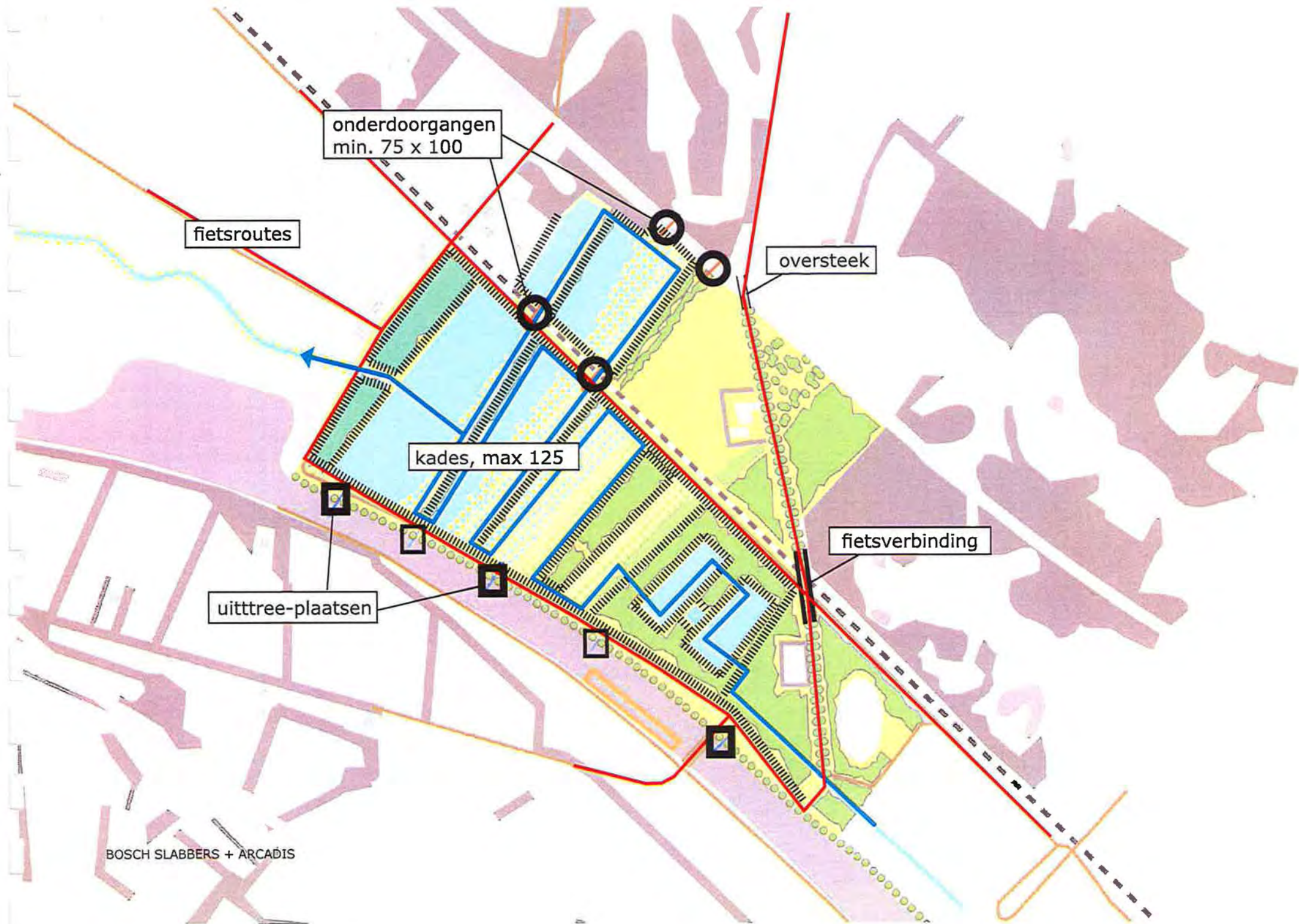
De meest oostelijke compartimenten hebben een droog karakter en ontwikkelen zich tot een bosgebied, in aansluiting op de bosgebieden van de Eekhof. In het bos wordt een aantal bezinkbekkens aangelegd, waarin verontreinigd slib als gevolg van

riooloverstorten kan worden opgevangen. Direct in de nabijheid van de bezinkbekkens is een slibdepot (ca 900m²) voorzien. De compartimenten krijgen naar het westen toe geleidelijk een meer natter karakter; het meest westelijke compartiment ten zuiden van de spoorlijn heeft het grootste aandeel open water en moeras.

In het tussengelegen gebied is er sprake van een afwisseling van open en besloten, natte en drogere zones. Hierin worden een overgang gecreëerd van bos via zoom- en mantelvegetaties, naar grasland met houtwallen, naar (natte) heide en ruigte tot moeras en open water. Oor een belangrijk deel valt dit gebied samen met de kernzone voor de ecologische verbindingszone.

Gezien het feit dat het terrein grofweg afhelt van oost naar west is er ook binnen een compartiment sprake van een (beperkte) gradiënt. Bij een gelijk waterpeil betekent dit dat de oostelijke rand van de compartimenten droger (minder nat) zullen zijn. In de ondiepe delen ontstaan hiermee kansen voor natte natuurtypen: van plas-dras, via rietvelden naar moeraszones. De diepere delen zullen permanent open water kennen. Om een goed functioneren van de biologische zuivering in het water mogelijk te maken is het van belang dat het permanente open water bij lage afvoeren een waterdiepte heeft die ligt tussen de 40 en 80 cm. Dan groeit de plas niet snel dicht en er kan ook voldoende licht toetreden. De gradiënt binnen de compartimenten wordt versterkt door het westelijk deel van een compartiment enigszins af te graven en het vrijkomende materiaal te benutten voor de aanleg van kades. De meest westelijk gelegen compartimenten kunnen daarbij verder afgegraven worden en zodoende een groter oppervlakte open water krijgen dan de meer oostelijke compartimenten.

De compartimenten worden met elkaar verbonden door middel



van een nieuwe watergang. Deze waterloop zorgt tijdens lage afvoer voor de doorstroming. Om de verblijftijd van het water te optimaliseren en geen dode hoeken met stilstaand water binnen het gebied te creëren wordt deze waterloop in een lange zig-zag vorm door de compartimenten geleid.

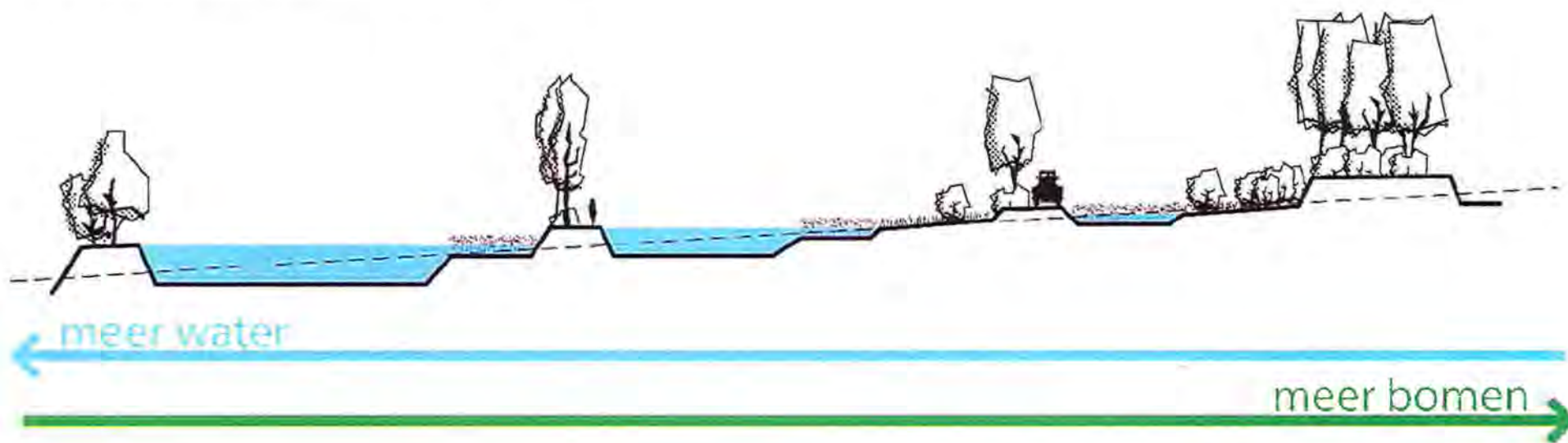
De zone ten noorden van het spoor valt in twee delen uiteen. Het oostelijk deel blijft gevrijwaard van waterberging. Hier bevindt zich de bestaande boerderij en de laan. Het westelijk deel kan wel worden benut voor waterberging. In dit gebied bevindt zich een aantal natte bossingels met oostelijk daarvan een open zone met bloemrijk grasland.

Voor waterberging is hiermee ca 24 ha beschikbaar. Hiervan is ca 12,5 ha permanent open water. Nog eens 5,4 ha is eveneens permanent nat maar dan in de vorm van riet en moeras. Een areaal van 2,3 ha grasland en natte ruigte zal incidenteel kunnen overstromen, hetzelfde geldt (in een mindere frequentie) voor de ca 3,5 ha grasland en zoomvegetatie.

Dit betekent dat met kades van gemiddeld 1,25 meter volstaan kan worden. De grond voor de aanleg van kades kan uit het terrein zelf gewonnen worden door het maaiveld gedeeltelijk af te graven.

Onder de Hengelosestraat wordt een tweetal onderdoorgangen gerealiseerd met een afmeting van tenminste van 75 cm hoog en 100 cm breed. De onderdoorgangen sluiten aan bij de de moeraszone en bij doorlopende houtwalstructuur. In het verlengde hiervan worden soortgelijke onderdoorgangen bij het spoor aangelegd.

Bij het kanaal dienen aan weerszijden een drietal grotere met daartussen twee kleinere uittreeplaatsen te worden gerealiseerd. In totaal gaat het dus om 5 uittreeplaatsen aan iedere zijde van het kanaal.



5 | Begroting kosten

Uitgangspunten:

- Aanbrengen kades: gerekend met 4,00 m bovenbreedte i.v.m. onderhoud; taluds 1:2 en hoogte ca. 1,25 m boven maaiveld
- Kade rondom slibdepot bovenbreedte 1,50 m; taluds 1:1 en hoogte ca. 1,25 m boven maaiveld. De ondergrond voorzien van drainage diam. 60 mm h.o.h. 5,00 m.
- Onderdoorgang onder spoorlijn: betonelementen 1000x1000 mm lang 50 m
- Onderdoorgang onder Hengelosestraat: betonelementen 1000x1000 mm lang 40 m
- Woonboten ligplaats: gerekend met 7 woonbootplaatsen
- Fiets-/ faunatunnel onder spoorlijn: afm. 5500x2600 mm; lang 95 m
- Fietsoversteek Hengelosestraat: aanbrengen verkeersdruppel + aanpassen belijningen

OPDRACHTGEVER Provincie Overijssel via Dienst Landelijk Gebied

Uitbreiding waterberging "Kristalbad" in combinatie met ecozone

RAMING VAN KOSTEN

Projectno : 110302.001394
 Bestand : ramalgeenhp1.xls
 datum : 26-9-2006

no.	omschrijving	hoeveelheid	eenheid	eenheidsprijs	kosten totaal
<u>I. KOSTEN UIT TE VOEREN WERKEN</u>					
1	opruimingswerk, maaien/ frezen terrein	24	ha	5.000,00	120.000
2	ontgraven waterberging en vervoeren naar kadetracé	187.000	m3	3,00	561.000
3	afvoeren overtollige grond naar depot < 10 km	70.000	m3	3,00	210.000
4	aanbrengen kades	6.500	m	9,00	58.500
5	aanleg slibdepot	900	m2	3,00	2.700
6	aanbrengen onderdoorgangen onder spoorlijn	2	st	125.000,00	250.000
7	aanbrengen onderdoorgangen onder Hengelsestraat	2	st	80.000,00	160.000
8	aanbrengen uittreeplaatsen (groot)	6	st	30.000,00	180.000
9	aanbrengen uittreeplaatsen (klein)	4	st	20.000,00	80.000
10	aanbrengen asfalt fietspaden breed 2,75 m	1.200	m	150,00	180.000
11	aanbrengen woonbotenligplaats	100.000	EUR	1,00	100.000
12	aanbrengen fietstunnel/ faunatunnel onder spoorlijn	2.000.000	EUR	1,00	2.000.000
13	aanbrengen fietsoversteekplaats Hengelsestraat	10.000	EUR	1,00	10.000
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27				sub-totaal	3.912.200
28	Staartkosten / opslag aannemer			20%	782.440
				Bouwsom	4.694.640
				18%	845.035
<u>II. PLAN EN DIRECTIEVOERING</u>					
<u>III. OVERIGE KOSTEN</u>					
	- nutsbedrijven				PM
	- openbare verlichting				
	- overige				
<u>IV. ONVOORZIEN</u>					
<u>V. BTW</u>					
<u>VI. GRONDAANKOPEN</u>					
	Totaal			incl.btw	7.900.000
Opmerkingen:					