



**BUREAU
AANGEPASTE
TECHNOLOGIE B.V.**

Europaboulevard 4
6135 LD Sittard
Tel (046) 4526 467
Fax (046) 4587 903

www.batsittard.nl
Info@batsittard.nl
KvK voor Limburg 52875474
BTWnr. NL850642735B01

Waterplan ENCI 2013: Samenvatting

Onderzoek ecohydrologisch systeem en inpassing in het afwerkingsplan ENCI groeve



Mei 2015

Bureau Aangepaste Technologie BV
J. Dehing
M. Voncken

Royal HaskoningDHV.
H. de Mars



Op al onze offertes, op alle opdrachten aan ons en op alle met ons gesloten overeenkomsten zijn toepasselijk de METAALUNIEVOORWAARDEN, zoals deze luiden volgens de op de achterzijde afgedrukte tekst en zoals deze zijn gedeponeerd ter griffie van de Rechtbank Rotterdam op 1 januari 2008.

Samenvatting

- 1. Algemeen**
 - 1.1 Inleiding
 - 1.2 Leeswijzer
 - 1.3 Samenstelling werkgroep

- 2. Structuur opzet en onderzoek.**
 - 2.1 Algemeen
 - 2.2 Opzet, kernwaarden en mogelijkheden.

- 3. Aanvullende hydrologische onderzoeken.**
 - 3.1 Inleiding
 - 3.2 Uitgevoerde hydrologische onderzoeken
 - 3.3 Opmeting groeve

- 4. Visie waterplan.**
 - 4.1 kernwaarden

- 5. Uitwerking waterplan, waterketens**
 - 5.1 Inleiding
 - 5.2 kern
 - 5.3. Waterkwaliteit in de groeve
 - 5.4 Waterketens
 - 5.5 Uitwerking structuur en de huidige exploitatie.

- 6. Uitwerking waterplan object uitwerking**
 - 6.1 Inleiding
 - 6.2 Huidige en toekomstige terras opbouw
 - 6.3 Water verdamping
 - 6.4 Bufferfunctie
 - 6.5 Actieve componenten
 - 6.6 Pomp Groevemeer
 - 6.7 vervolg ontwikkeling

Bijlagen

1. Presentatie visie waterplan ENCI groeve Maastricht.
(BAT, april 2013; Visie en opzet waterplan.)
2. Overzicht onderzoeksresultaten en meetpunten waterkwaliteit.
3. Samenvatting en resultaten waterkwaliteit brononderzoek
4. Overzicht en uitwerking van de hoogte- zones.
5. Overzicht van de te verwachte waterstromen door de groeve en de verschillende zones.
6. Verslag met uitwerking van de hoogte zones, rekening houdend met de natuurzwemplas,

versie 1.2

Bureau Aangepaste Technologie BV.

J. Dehing, M. Voncken

Royal HaskoningDHV

H. de Mars.

Samenvatting

Waterplan ENCI groeve.

In 2013-2014 heeft de Werkgroep Waterbeheer Groeve ENCI Maastricht de situatie van de groeve nader in kaart gebracht voor het aspect water.

-De ENCI groeve is in haar soort een zeer bijzondere groeve door de overvloedige aanwezigheid van water (bronnen, kwelstromen, vijvers etc.). Binnen de contouren van het bestaande groeve plan biedt dit aspect onvermoede kansen voor de toekomstige ontwikkeling van de groeve.

- Verschillende kennislacunes rond dit inrichtingsaspect zijn het in 2013/14 opgelost dan wel verder verkleind. De resultaten wijzen op serieuze kostenbesparingen.

- Het (eco)hydrologisch systeem en de waterbalans van de groeve zijn nader uitgewerkt. De toevoer van water vanuit bronnen, bijbehorende debieten, compartimentering en aanwezige plassen zijn in kaart gebracht in relatie tot hoogteligging, verdamping en waterkwaliteit.

Op basis van deze informatie is een hydrologische ketenstructuur ontworpen, waarbij het water zo lang mogelijk, hoog in de groeve wordt gebufferd en omgeleid.

- Er zijn diverse watertypen onderscheiden die omwille van hun kwaliteitsverschillen en ecologische potenties binnen de ontwikkelde ketenstructuur gescheiden (kunnen) blijven. Dit zorgt voor een belangrijke landschappelijke en eco(hydro)logische meerwaarde (nat-droog gradiënten).

- Doordat het water in de keten zo lang mogelijk, gebufferd en zo hoog mogelijk in de groeve wordt gehouden, leidt dit, mede dankzij o.a. extra verdamping en verbruik, tot besparingen in pompkosten.

- Het geplande en in het ontwerp aangepaste natuurbad kan effectief van schoon water worden voorzien. De 2 plassen hebben tevens een belangrijke bufferfunctie en daarmee een stabiliserende werking.

- De voorlopige berekeningen laten zien dat aanzienlijke besparingen in pompkosten mogelijk zijn (orde grootte 50-80 %!). De -nog resterende- pompactiviteiten kunnen in één deel van de groeve geconcentreerd worden.

- De (terras)ketenstructuur is uitgewerkt en in kaart gebracht. De specifieke gebieden op de terrassen zijn nu nader in te vullen. Met een nauwkeurige invulling van deze "objecten" kunnen meerdere functies gerealiseerd worden. Het is van groot belang deze objectinvulling gericht verder te ontwikkelen. Dit zal leiden tot een stabielere gebiedsinrichting en eco(hydro)logische versterking.

Het zal mogelijk zijn hiermee het landschappelijk eindbeeld-2020 nauwkeuriger in beeld te krijgen en te sturen.

Namens de werkgroep waterbeheer

Sjaak Dehing

Bureau Aangepaste Technologie, Sittard

Mei 2015

1 Algemeen

1.1 Inleiding

Contouren voor de afwerking voor de ENCI zijn beschreven in het Plan voor Transformatie (PvT) uit 2009. Het aspect water kreeg hierin beperkt aandacht. In 2013 werd aan Bureau Aangepaste Technologie (BAT) de opdracht verleend om onderzoek te verrichten naar het aspect water in de ENCI groeve in relatie tot het Plan van Transformatie.

Rond dit onderzoek werd de Werkgroep Waterbeheer Groeve ENCI Maastricht opgezet welke het proces begeleidde.

Dit proces, inclusief diverse onderzoeken en de uitwerking duurde ongeveer een jaar.

Er is een plan uitgewerkt waarmee de waterproblematiek inzichtelijk werd en beschreven kon worden. Een en ander binnen de kaders van het bestaande groeveplan en het Plan van Transformatie.

Er zijn op basis van het "Visie waterplan ENCI groeve" (bijlage 1) aanvullende onderzoeken uitgevoerd o.a. naar waterhoeveelheden in de groeve, de soorten water, de waterkwaliteit incl. de hoogteligging.

Vanuit deze activiteiten is de visie Waterplan ontwikkeld waarbij door middel van het gericht inzetten van de bestaande en de nieuw in te richten terrassen en het benutten van de hoogteliggingen vele factoren kunnen samenkomen en grote besparingen in pompkosten mogelijk zijn.

Centraal in deze gedachte is het effectief en in samenhang benutten van de terrassen in de groeve. Hiermee is de waterproblematiek en de gewenste natuurontwikkeling binnen grenzen stuurbaar. Het vullen en onderhouden van het natuurbad met het beste watersoort uit de groeve blijkt mogelijk.

In 2014 is verzocht de problematiek samen te vatten en ook voor buitenstaanders te verwoorden. Dit rapport voorziet hierin.



1.2 Leeswijzer.

Dit document vormt een beschrijving van de belangrijkste aspecten van dit proces. De lijn loopt van de structuur opzet naar de onderzoeken en tenslotte de uitwerking en resultaten hiervan.

Het rapport beschrijft een zeer grootschalig en complex proces op hoofdlijnen. Het kan voor een groot deel eenvoudigweg niet anders.

Er is getracht deze rapportage op hoofdlijnen ook voor niet specialisten leesbaar te houden en vooral de *afwegingen* in het proces aan te geven en/of te verduidelijken.

Daar waar verwijzing naar de technische rapporten in de bijlage plaatsvindt, moeten we deze opzet echter loslaten. Deze verslagen zijn van oorsprong voor de werkgroep geschreven. Hierbij is een zekere mate van specifieke vakkennis vereist. Tijdens het proces is het inzicht t.a.v. het natuurbad veranderd. Daar waar natuurzwemplas of zwembad staat reeds in afgeronde bijlagen moet de lezer natuurbad lezen.

In hoofdstuk 2 worden de kernwaarden van de ENCI-groeve kort toegelicht. Waarna in hoofdstuk 3 wordt ingegaan op aanvullend hydrologisch onderzoek dat in het kader van deze studie in de groeve is uitgevoerd. Dit onderzoek werd in de zomer en het najaar van 2013 uitgevoerd.

In hoofdstuk 4 is op basis van de beschikbare gegevens een visie ontwikkeld. Op basis van deze integratie van gegevens en het aanwezige groeveplan wordt in hoofdstuk 5 de basis gelegd voor het plan voor de waterketens en het benutten van de samenhangende terrassen-structuur. Ook geeft het de inzet van de waterstructuren onder d'n Olifant, visvijver en natuurbad aan.

In hoofdstuk 6 wordt verder ingezoomd op verschillende onderdelen van de ecohydrologische ketenstructuur op basis van het raamwerk in het vorige hoofdstuk. De hoofdlijnen van een mogelijke en/of gewenste nadere detaillering worden belicht.

1.3 Samenstelling werkgroep

In 2013 heeft de Werkgroep Waterbeheer Groeve ENCI Maastricht de situatie van de groeve in kaart gebracht voor het aspect water.

Samenstelling van deze werkgroep was:

SOME:	P. Mergelsberg (voorzitter)
ENCI:	E. ten Bokum en J. Vinken
BAT:	S. Dehing en Mevr. M. Voncken
Royal HaskoningDHV:	H. de Mars
Natuurmonumenten:	Mevr. C. Burger
Grontmij:	J. van de Mortel

De werkgroep kwam hiervoor 7 keer bij elkaar.

2

Opzet structuur en onderzoek.

2.1 Algemeen

Het beschrijven van de waterproblematiek in de ENCI groeve is geen sinecure. De fysieke structuurkenmerken van het gebied kort samengevat:

- Het studiegebied is ongeveer 165 ha groot.
- Er zijn hoogteverschillen in het gebied van ca. 50 meter.
- De huidige ondergrond is afgegraven kalksteen met ingesloten vuursteen en is op enkele gebieden na (Oehoevallei, Visvijver) na exploitatie (nog) niet verder afgewerkt.
- De groeve is opgebouwd uit terrassen.
- Er treedt op verschillende plaatsen (grond)water uit en stroomt af naar de plas in het diepste deel van de groeve.
- Een groot gedeelte van het terrein ligt onder Maasniveau en is op basis van de bestaande plannen uitsluitend door pompen droog te houden.

Voor het onderzoek van de waterproblematiek is begin 2013 een studie gemaakt naar de kernwaarden van het gebied en verkend welke mogelijkheden er zijn om de factor water voor de geplande doelen en natuurontwikkeling gericht in te zetten.

Vanuit de factor duurzaamheid is een aanvullend doel geformuleerd voor het zo ver als mogelijk terugbrengen van de pompkosten.

Deze opzet en visie is opgenomen in bijlage 1.



3

Aanvullende hydrologische onderzoeken.

3.1 Inleiding

Tijdens het ontwerpproces kwamen enkele kennislacunes aan het licht die voor het opstellen van een (eco)hydrologisch afwerkingsplan van essentieel belang bleken. Het ging hierbij om de hoeveelheden water die op verschillende plaatsen de groeve binnenkomt, de samenhang en de hoogtepositie. De bron- en kwelplekken zijn vooral in de hogere delen van de groeve te vinden. Er was hierbij ook geen beeld van de waterkwaliteit of samenhang van deze deelsystemen.

Tot slot bleek dat de beschikbare hoogtekarten als gevolg van de voortgaande werkzaamheden ten dele niet actueel waren. Voor de nadere uitwerking van het schetsontwerp kon daarom geen gebruik worden gemaakt van de bestaande gegevens.

Om bovenstaande kennislacune op te vullen is in 2013 gericht aanvullend onderzoek naar deze factoren gericht.

3.2 Uitgevoerde hydrologische onderzoeken:

Het aanvullende hydrologische onderzoek bestond uit:

- Debietmetingen op verschillende plaatsen in de groeve afstromende wateren.
De debieten zijn gekwantificeerd en gebruikt in het waterplan. De effecten op het waterplan zijn inzichtelijk gemaakt in bijlage 5, waarbij ook de berekening van de waterafvoer uit de groeve verwerkt zijn.
- Waterkwaliteitsonderzoek op verschillende meetpunten in de groeve.
Voor het onderzoek werden op een 20-tal plaatsen watermonsters genomen. Naast het onderzoek naar de kwaliteit van deze watermonsters is ook de ruimtelijke samenhang bekeken.
In bijlage 2 is het onderzoek naar de waterkwaliteit en samenhang inhoudelijk beschreven.

3.3 Opmeting groeve

Tijdens de uitwerking van de plannen werd duidelijk dat de informatie over hoogteligging van verschillende delen van de groeve niet meer actueel was. Daarmee was de haalbaarheid van eventuele benodigde inrichtingsmaatregelen op verschillende plaatsen niet te toetsen dan wel onzeker. Daarom is besloten verschillende delen van de groeve, in het bijzonder langs de westzijde, opnieuw in te meten. De verdere planvorming kon daarmee aan de hand van een zeer actueel hoogtebestand (stand van zaken eind 2013) worden uitgevoerd.

4

Visie waterplan

Kernwaarden.

Als kernwaarden en strategie voor de ontwikkeling van het waterplan zijn in de visie genoemd:

1. Bij de toekomstige inrichting is het noodzakelijk aan te sluiten bij de kringlopen welke reeds in de groeve aanwezig zijn.
2. Door het slim koppelen en inrichten van de bestaande en toekomstige terrassen en hun hoogteligging te benutten is het mogelijk een effectieve waterstructuur te ontwikkelen. Besparing op pompkosten kunnen hierbij zeer groot zijn.
3. Om dit complexe proces hanteerbaar en inzichtelijk te krijgen is het vraagstuk opgedeeld in “structuur-object” combinaties. De vraagstukken op de terrassen spelen zich enerzijds af binnen hun onderlinge samenhang en hun specifieke positie in de waterketens (het structuurniveau) en anderzijds op specifieke “object” eigenschappen binnen hun eigen gebied.
Voorbeeld: Een terras gebied heeft een doorvoerfunctie voor water op een specifiek hoogteniveau (structuur eigenschap) en gelijktijdig een verdampende en opslagfunctie (object eigenschap).
4. Het afstromende water wordt zo lang mogelijk en zo hoog mogelijk in de groeve gehouden. Lozen op de diepgelegen plas op de bodem van de groeve, zoals nu het geval is, wordt zo lang mogelijk tegen gegaan. Om dit te bewerkstelligen bestaan de nieuwe watersystemen uit een combinatie van terrassen op min of meer gelijke hoogte. In deze terrassystemen zijn ook mogelijkheden om het water te bufferen. Daar waar mogelijk wordt het water ook ingezet voor andere doeleinden (natuurontwikkeling, recreatieplas).
5. Er zijn actueel diverse watersystemen met verschillende waterkwaliteit in het gebied aanwezig. De schoonwater-watersystemen dienen bij de herinrichting bij voorkeur gescheiden te blijven van de in de groeve geïdentificeerde meer belaste systemen.



5

Uitwerking waterplan waterketens

5.1 Inleiding

In de uitwerking van het waterplan kwamen de volgende factoren bij elkaar.

1. Het inrichtingsplan van het Plan van Transformatie en de hierbij benoemde doelstellingen.
2. Visie en aanpak beschrijving conform structuur/object benadering.
3. De diverse wateronderzoeken, uitgewerkt naar kwaliteit en kwantiteit, samenhang, hoogte en de locatie in de groeve.
4. Actuele stand van de groeve naar afgraving.

De gegevens en uitwerking van de plannen werden ter bespreking, aanpassing en toetsing ingebracht in de werkgroep.

5.2 Kern

Door het aspect water in een relatief vroegtijdig stadium in het groeveplan in te brengen konden kleine beperkte aanpassingen nieuwe facetten en mogelijkheden in beeld komen die betrekkelijk eenvoudig zijn te realiseren. De crux hierbij zit in het zo veel mogelijk koppelen van de verschillende terrassen en onderdelen van het watersysteem en het gericht inzetten van b.v. de objecten onder d'n Olifant en het natuurbad. Hierdoor kan een samenwerkende ketenstructuur en bufferfunctie ontstaan. Door het benutten van deze kansen en het vast houden van gebiedseigen water zullen de vegetatie en inrichting door de seizoenen heen stabiel worden en hiermee het eindbeeld van het Plan van Transformatie een duidelijke meerwaarde geven. Er is bovendien een grote kostenbesparing in de jaarlijkse pompkosten te realiseren.

De resultaten van dit ontwerpproces zijn beschreven in bijlagen 4,5 en 6.

5.3 Waterkwaliteit in de groeve

Globaal gesteld komen in de groeve vier verschillende kalkhoudende watertypen met vrij goede tot zeer goede kwaliteit voor.

Het onderscheidt tussen de typen zit vooral in het feit in hoeverre er een menging van (naaste) omgevingsfactoren plaatsvindt.

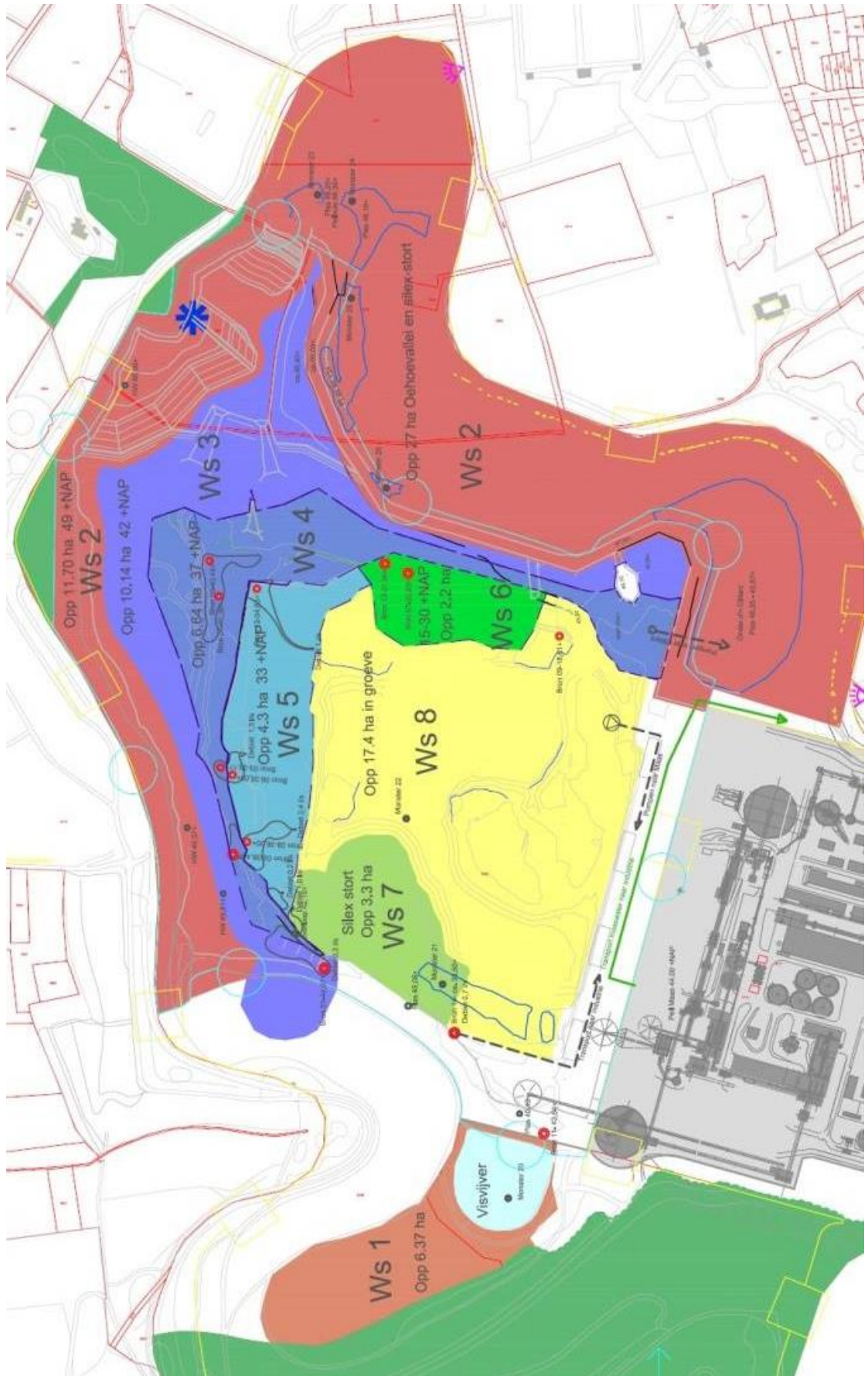
De verschillende typen komen mede daardoor min of meer geclusterd voor.

Vanuit dit inzicht en deze samenhang zijn deze waterstromen in het waterplan uitgewerkt.

Eerdere studies wijzen op een geringe kwel door de bodem van het meer op het diepste punt van de groeve. Deze kon niet via een directe meting bepaald en/of gekwantificeerd worden. De invloed op het watersysteem en/of waterkwaliteit lijkt echter gering.

Het is gelukt de verschillende watertypen zo veel als mogelijk van elkaar te scheiden. Het water met de hoogste kwaliteit kan nu worden ingezet voor het voeden van het natuurbad. Voor het verwerken van overtollige debieten is in deze opzet gekozen voor gerichte verdampingsvelden. Deze velden en mogelijkheden worden op hoofdlijnen beschreven in hoofdstuk 6.

Indeling watersystemen (zie ook bijlage 5; gelijk doch groter formaat)



5.4 Waterketens

Hieronder staat het waterplan in zijn verschillende watersystemen in de groeve op hoofdlijnen beschreven. Er is hierbij een onderverdeling gemaakt naar de verschillende waterherkomst en kwaliteit.

Watersysteem 1 (Ws1) Visvijver zuid.

De visvijver is nu reeds een eigen gebied met een redelijk gesloten waterbalans. Er is sprake van lekwater dat wellicht met eenvoudige middelen te verhelpen is. Deze waterlaag zit vrij hoog in de groeve. Het is van belang voor de pompkosten het eventuele lekwater te beperken en dit lekwater op de overgangszone te benutten en uiteindelijk naar een pompvijver die het naar de Maas pompt.

Watersysteem 2 (Ws2) Buitenrand west >49 +NAP

Deze waterlaag ligt hoog in de groeve (boven de 49 m +NAP) en tracht zo veel als mogelijk water naar onder d'n Olifant te krijgen. Een deel van de waterstromen gaat eerst richting de Oehoe vallei en zal van hieruit door het met dekgrond en kalksteen afgedekte silex-depot (onder de nu aangelegde kalkgraslanden) lopen richting onder d'n Olifant. Een deel van het water zijgt op dat traject in en stroomt dan af naar het Maasdal.

Het is hierbij van belang zo veel mogelijk van dit "hoge" water ook hoog in de groeve te houden. Als er (periodiek) een overschot aan water ontstaat, is het vanuit onder d'n Olifant makkelijk (en goedkoop) af te voeren.

Watersysteem 3 (Ws3) hoogte 42 +NAP Voeding natuurbad boven bassin

Het water in dit systeem heeft een beperktere kwaliteit en wordt benut om het bovenste bassin van het natuurbad te vullen. Dit bassin dient gelijktijdig als buffer voor deze tussenlaag. Het water op deze terras-keten kan gebruikt worden voor gebieden met diverse vegetaties.

Watersysteem 4 (Ws4) 39-37 m +NAP Voeding natuurbad onder bassin

Deze laag wordt gevoed door de diverse bronnen en de westkant van de groeve en is van zeer goede kwaliteit. Dit water dient een verbinding te hebben met het natuurbad. Het natuurbad dient hierbij als opslag- en regulierorgaan voor dit zuivere water. Wellicht zijn na het gebruik in het natuurbad naast verdere verdamping verdere functies in te vullen. Dit water is op deze terras-keten bruikbaar bij de ontwikkeling van kalkmoerassen.

Watersysteem 5 (Ws5) 33 m +NAP Voeding kalkmoeras

Dit watersysteem is evenals laag 4 van uitstekende kwaliteit maar ligt veel lager in de groeve. Hij is hierdoor niet bruikbaar in het natuurbad. De terras-keten kan als kalkmoeras worden ingevuld.

Watersysteem 6 (Ws6) Voedingsrijk water! Voorkeur geïsoleerde verwerking.

Dit watersysteem is erg voedselrijk omdat het gevoed wordt vanuit aangevulde gebieden (geroerde deklaag van o.a. löss etc). Het is van belang om het water dat hieruit afstroomt niet te mengen met schonere watersystemen. Er dient speciale aandacht te komen dit water binnen een eigen gebied te verdampen of te lozen. De hogere voedselrijkdom zorgt voor een relatief eutrofe moerasontwikkeling.

Watersysteem 7 (Ws7) Silex stort

Het water op de plek van de silex stort zal door het open karakter van het gesteente direct naar het diepste gedeelte van de groeve gaan. Een leeflaag kan weliswaar voor een zekere mate van verdamping zorgen, doch de verwachting is dat deze factor beperkt is. Het aanwezige water is afkomstig van neerslag. Er is geen bronwater in dit gebied waargenomen.

Watersysteem 8 (Ws8) Onderste groeve meer

Het meer onder in de groeve is voornamelijk de resultante van de waterstromen die uit de eerder beschreven watersystemen overblijven en hier in het diepste punt verzamelen. Er zal ook nog een zekere mate van kwel zijn. De kwaliteit van het waterkwaliteit is momenteel matig. Dit komt mede doordat al het water op dit moment gemengd en versneld afstroomt naar het meer. Het is verstandig om het meer belaste water bij de toekomstige inrichting extern te lozen (zie bv systeem 6). Daarnaast kan (deels van buiten) aangevoerde opvulmateriaal dat in groeve nodig is ook van invloed zijn op de toekomstige waterkwaliteit.

Watersysteem 9 (Ws9) Maaswater

Vanuit de oostwand is er sprake van een beperkte hoeveelheid water waarbij een min of meer direct beïnvloed vanuit de Maas plaatsvindt. Dit water komt in het toekomstige plan direct uit op de overgangszone en is gepland om hierbij als gebruikswater te functioneren. Het dient gescheiden te blijven van de rest van de groeve.

In de beschrijving van bijlage 6 zijn de diverse waterstromen gekwantificeerd en is een eerste aanzet voor gebruik en verdamping aangegeven. Nadere invulling van deze getallen en gebieden is nog niet uitgevoerd.

5.5 Uitwerking structuur en de huidige exploitatie.

De groeve is nog steeds in exploitatie en op steeds meer plaatsen bereiken de werkzaamheden de (afgraving)niveaus waarbij voor het doelmatig functioneren van de ketenstructuur is uitgegaan. Dit afgravingsproces is een groot en dynamisch proces met een veelheid van factoren.

Voor de toekomstige werking van het watersysteem is de samenhang van objecten in de groeve van groot belang.

Het is zaak dat deze samenhang van de ketens die voor de toekomstige werking noodzakelijk zijn, (bijvoorbeeld de toestroom voor het natuurbad) gericht te bewaken, om bij de latere definitieve herinrichting onverwachte problemen en/of kosten ter correctie te voorkomen.



6

Uitwerking waterplan Object uitwerking

6.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk is de opzet van de ketenstructuur van het waterplan beschreven. In dit hoofdstuk wordt verder ingezoomd op mogelijkheden van de verschillende *onderdelen* van deze ketenstructuur, de objecten.

De mogelijkheden voor de gebiedsuitwerkingen van de terrassen zijn slechts op hoofdlijnen onderzocht. Detail ontwerp heeft pas op beperkte schaal plaatsgevonden. Een voorbeeld hiervan is de invulling en toestroom van het natuurbad en de inpassing van onder d'n Olifant.

De belangrijkste factoren voor de objecten zijn te benoemen als:

6.2 Huidig en toekomstig terras opbouw

De huidige terrassen zijn een resultante van de groeve concessie en kenmerken zich door in een specifieke opbouw.

De terrassen kennen een afschot richting groevemeer en een min of meer horizontale ligging haaks op het meer. Het afschot richting groeve meer is gedaan om het plateau droog te houden tijdens de afgravingen. De gebieden worden bij de uitvoering van het plan van transformatie nog ca 1 meter afgegraven en specifiek ingericht. Ook de eerder beschreven onderdelen van het waterplan zijn bij deze inrichting voorzien.

Toch zijn hierbij ook nog extra mogelijkheden te realiseren.

6.3 Waterverdamping

De natuurlijke begroeiing verbruikt water en zal hiermee zorgen voor een verdamping van een deel van het aanwezige water. Het is ook mogelijk gebieden een extra verdampingsfunctie te geven bv door specifieke vegetatie.

6.4 Bufferfunctie.

Op de terrassen zijn grote natuurlijke buffers te realiseren door het afschot van de terrassen in tegengestelde richting uit te voeren. Er kunnen hierdoor grote, nauwelijks opvallende buffers ontstaan welke afhankelijk van de seizoenen andere afmetingen hebben. Een afschot of hoogteverschil van b.v. 40 cm richting wand is nauwelijks zichtbaar. In de "keten" zijn deze bufferfuncties bovendien naar wens te koppelen waardoor diverse mogelijkheden van waterbuffering ontstaan.

6.5 Actieve componenten

Met de waterverdamping kunnen grote besparingen in pompkosten gerealiseerd worden. Het aansluiten bij natuurlijke processen is hierbij een logische en eerste oplossing.

Toch blijven er altijd "resten" over. Het is mogelijk kunstmatige verdampers te realiseren, met al of niet "actieve componenten". Hierbij kan b.v. gedacht worden aan een wand die nat gespoten wordt met een pomp op zonne-energie. Bij voldoende buffering kunnen hiermee volledig gesloten watersystemen gerealiseerd worden.

6.6 Pomp groevemeer

Het wegpompen van het restwater uit het onderste groeve-meer is ook een vorm van een “actieve component”.

Deze pomp is nu voorzien onder in het groevemeer aan de Noord-Oostzijde en zal op het normale elektriciteit net werken.

Deze pomp geheel op zonne-energie laten werken is mogelijk doch vereist bij uitvoering van het huidige waterplan ca 600 m² zonnepanelen.

6.7 Vervolg ontwikkeling

Het is al eerder vermeld; De ontwikkeling van de terrassen waarbij specifiek ontworpen wordt op de functies in het waterplan kan heel veel resultaat opleveren.

De globale werking van het systeem zal vrij makkelijk te halen zijn, echter voor het bereiken van serieuze besparingen en vooral een voor alle functies stabiel functionerend geheel zullen extra inspanning nodig zijn.

De specifiek benoemde functies in deze groeve ontwikkelen en toepassen zijn geen normaal bouwtraject waarbij eenvoudig voorbeelden en/of gegevens voor handen zijn. Nader onderzoek is hierbij noodzakelijk.

De kern van de problematiek zit niet in het feit dat een betere ontwikkeling duurder zouden zijn, doch vooral dat er bij de start van de werken genoeg kennis en ervaring beschikbaar moet zijn om een goed en gebalanceerd ontwerp te kunnen maken, met geteste bouwmethoden waarbij met een grote mate van zekerheid de resultaten bekend zullen zijn.

Deze opzet zal leiden tot een beter eindresultaat bij de herinrichting van de groeve en het beperken van de risico's en kosten.

Tot slot.

Het opstarten van inhoudelijke onderzoeken naar de invulling van de terrassen en hiermee ervaring op te doen dient dan ook snel te worden aangepakt.

Gerichte onderzoeken en testen op dit gebied bv. door het inrichten van proefstroken en uittesten van bouwmethoden is daarom van groot belang. Elke ervaring, elke meting elke seizoenen-cyclus welke kan worden onderzocht, voordat met inrichten begonnen wordt zal hierbij belangrijk blijken en tot een kostenbesparing leiden. Hierbij is het zeker mogelijk, zelfs noodzakelijk de nu beschikbare kennis en ervaring uit de groeve mee te nemen.

De invulling van de objecten zal tevens in het licht van onderhoud en bereikbaarheid op realiseerbaarheid getoetst moeten worden.

BAT Sittard
Sjaak Dehing,
Monique Voncken
Royal HaskoningDHV
Hans de Mars