



Notitie

Contactpersoon Renate van Dijk - Lubbers

Datum 12 april 2012

Kenmerk N001-4802947RGL-rvb-V02-NL

Afweging maatregelen Enka-pluim te Ede

Aanleiding

De Enka-pluim is een sterke grondwaterverontreiniging met voornamelijk sulfaat, die afkomstig is van de voormalige Enka-locatie. De grondwaterpluim komt onder de huidige hydrologische omstandigheden deels in diepdrainages van woonwijken terecht en leidt op diverse plaatsen tot (potentiële) waterkwaliteitsproblemen. Deels gaat de pluim via de bodem in de toekomst opkwellen in het Binnenveld, specifiek in de Bennekomse Meent. Dit is een Natura 2000-gebied, met ecologische doelstellingen die door sulfaataanvoer in het geding komen. Aanpak van deze pluim kon juridisch niet worden afgedwongen bij de veroorzaker of de ontwikkelaar van het brongebied. Omdat zowel de gemeente Ede, de provincie Gelderland en het waterschap Vallei en Eem worden geconfronteerd met deze situatie, verdiepen zij zich gezamenlijk in de problematiek.

Doel

De gemeente Ede, de provincie Gelderland en het waterschap Vallei en Eem zijn bestuurlijk overeengekomen dat gezamenlijk oplossingsrichtingen moeten worden verkend om uiteindelijk overeenstemming te bereiken over een doelmatige aanpak van de Enka-pluim, zowel technisch, organisatorisch als financieel. Daarbij is afgesproken dat ook oplossingsrichtingen buiten de beleidskaders mogen worden verkend.

Gevolgd proces

Ambtelijke vertegenwoordigers van gemeente, provincie, DLG en waterschap hebben vanaf september 2011 gewerkt aan deze vraagstelling. In dit kader hebben tot en met februari vijf bijeenkomsten plaatsgehad.

Probleemstelling

Op basis van de uitgevoerde analyse is een conceptueel model van de huidige situatie opgesteld. Dit model is weergegeven in figuur 1 (bovenaanzicht) en figuur 2 (dwarsdoorsnede), openomen in bijlage 1. Zichtbaar is dat de huidige grondwaterpluim zich vanuit het voormalige Enka-terrein heeft verspreid tot in de Rietkampen. Uit kwalitatieve metingen in de diepdrainages en in peilbuizen is eind 2011 gebleken dat nog steeds verdere verspreiding in de bodem plaatsvindt in de richting van het Natura-2000 gebied.

Via de route van het grondwater uit de bestaande diepdrainages naar oppervlaktewater in de wijken Maandereng, Rietkampen en verder, treden (tussen nu en 5-10 jaar) achtereenvolgens de volgende ongewenste risico's op als gevolg van de verslechterende waterkwaliteit:

- *Bedreiging betonelementen diepdrainages Maandereng en Rietkampen:* Met sulfaat verontreinigd grondwater wordt nu via de (diep)drainages van de woonwijken Maandereng en Rietkampen afgevoerd. In de Maandereng is in 2011 in enkele filters > 450 mg/l aangetroffen. De concentraties in de (diep)drainage van de Rietkampen bedragen maximaal 200 mg/l. Verwacht wordt dat de concentraties toenemen tot 300 à 600 mg/l. Bij dergelijke concentraties wordt aantasting van beton verwacht
- *Bedreiging kwaliteit stadsvijvers:* De diepdrainages wateren af op een stadsvijver in de Maandereng en de Singels in de Rietkampen. De oppervlaktewaternorm voor sulfaat (in dit geval het MTR) bedraagt 100 mg/l. Op basis van de eerder genoemde ontwikkeling van de concentraties in de diepdrainages wordt overschrijding van het MTR in het stadswater verwacht. Bij een ongunstige combinatie van omstandigheden (relatief lage zuurstofconcentraties, hoge temperatuur, droogte) bestaat het risico op stankontwikkeling
- *Bedreiging kwaliteit Wetering:* De stadsvijvers uit de Maandereng en Rietkampen wateren af op de Wetering, van waaruit het water wordt getransporteerd naar het Valleikanaal. In de afgelopen 20 jaar zijn hier concentraties gemeten tot 210 mg/l. Naast overschrijding van het MTR-oppervlaktewater speelt een specifiek risico bij het gebruik van dit water voor veedrenking. Bekend is dat bij verhoogde blootstelling aan sulfaat (250 mg/l) een verstoorde waterhuishouding in de darmen optreedt bij vee

De huidige diepdrainages vangen niet de totale sulfaatpluim af. Circa 5 % van de pluim zal zich via de bodem verplaatsen richting de Bennekomse Meent. Via deze route in de bodem wordt over 35 tot 55 jaar dit Natura 2000-gebied bedreigd met haar specifieke ecologische doelstellingen. Verwacht wordt dat dit deel van de sulfaatpluim zonder extra maatregelen over circa 55 jaar de grens van dit gebied gaat bereiken in concentraties van circa 200 mg/l. Deze sulfaatconcentratie en -vracht vormt een bedreiging voor het behoud en herstel van basenminnende schraalland- (blauwgraslandvegetatie) en trilveenvegetaties. Specifiek is van sulfaat bekend dat de volgende bedreigende processen kunnen optreden:

- Bij concentraties > 120 mg/l uitspoeling van fosfaat (interne eutrofiering)
- Zwavelzuur vorming. De buffercapaciteit is al (bijna) verbruikt, verzuring treedt al op
- Afbraak van veen met sulfidevorming (toxisch product)

Varianten

Er is door de deelnemers een scala aan maatregelen ten behoeve van de diverse objecten geïnventariseerd en beoordeeld op onder andere technische uitvoerbaarheid, milieuhygiënisch effect en kosten (zie bijlage 2). Deze maatregelen zullen langdurig in stand moeten worden gehouden (> 60 jaar). Bronmaatregelen bleken niet of nauwelijks haalbaar te zijn omdat dergelijke maatregelen kostbaar zijn. Bovendien leveren deze maatregelen de komende 50 jaar geen positieve bijdrage aan het beperken van de risico's bij de gedefinieerde objecten omdat al een aanzienlijke vracht in de pluim onderweg is.

Op hoofdlijnen kunnen vier varianten worden samengesteld:

1. *Verondiepen diepdrainage en onttrekken diepe pluim ter hoogte van woonwijken*. Hierbij worden de diepdrainages ingekort (tot de schone grondwaterlaag). Of dit in combinatie met onttrekking van de diepe pluim nog voldoende ontwatering oplevert, dient nader bekeken te worden. De route van de verontreiniging richting het Binnenveld wordt beschermd door actieve grondwateronttrekking. Hierbij moet een verwerkingsmogelijkheid worden gezocht voor circa 70 m³/uur sterk met sulfaat verontreinigd grondwater (gemiddeld 1 g/l). Opties die hiervoor worden gezien zijn:
 - Ongezuiverde lozing op de Rijn. Hiervoor is een ondergrondse leiding nodig van circa 6 km en vergunning van Rijkswaterstaat. Het Valleikanaal kan deze imissie niet verwerken
 - Gezuiverde lozing op de Rijn na een biologische waterzuivering tot circa 250 mg/l
 - Eveneens leiding nodig en vergunning Rijkswaterstaat
 - Toepassing van een biologische waterzuivering met behulp van een kunstmatige koolstofbron
 - Om de kosten hiervoor te beperken, kan een combinatie worden gezocht met beschikbaar substraatrijk afvalwater van derden (Riedel) om het gewenste biologische proces te voeden. Het waterschap heeft deze optie oriënterend verkend. Andere vormen van waterzuivering zijn nog kostbaarder en/of leveren zeer grote hoeveelheden afvalstoffen
 - Gezuiverde lozing op het riool is niet realistisch vanwege de beperkte capaciteit van het riool in het gehele gebied

Risico's van deze variant zijn in geval van zuivering de afhankelijkheid van een extern beschikbare koolstofbron in relatie met de hoge kosten voor een kunstmatige koolstofbron. Indien wordt afgezien van zuivering zijn de risico's de acceptatie van de (ongezuiverde) stroom door RWS en de maatschappelijke acceptatie van een ongezuiverde lozing.

Ook bestaat een gering risico dat na het inkorten van de diepdrainages en het in werking stellen van de aanvullende diepe onttrekking de gewenste drooglegging van de wijk niet wordt bereikt.

Kans bij deze variant is dat deze waterstroom kan worden ingezet voor energiewinning of koeling langs het (nog te kiezen) leidingtracé.

2. *Aanpassing afvoer van huidige drainagestroom en beheersing diepe reststroom.* Hierbij wordt de huidige diepdrainage gehandhaafd, maar wordt het drainagewater in de afvoerleiding (70 m³/uur, fluctuerend debiet, zie figuur 2) op een andere manier verwerkt (concentratie 0,5 g/l). Hiervoor gelden dezelfde opties als bij variant 1, met als opmerking dat het rendement van biologische waterzuivering door de lagere concentraties sterk vermindert (van 75 % naar 50 %). Als de toenemende concentraties hiertoe aanleiding geven, moeten betonelementen in de diepdrainages worden vervangen door sulfaatresistent materiaal. Om de kwaliteit in de singels te beschermen, moeten de overstorten van de diepdrainages op de singels worden dichtgezet en dient een verbinding te worden gemaakt met de afvoerleiding in de Laan der Verenigde Naties. De technische invulling hiervan en het effect op de singelpeilen moeten nog nader worden uitgewerkt.

Daarnaast wordt deze variant aangevuld met maatregelen om de verdere verspreiding via de bodem naar de Bennekomse Meent (5 % van de totale stroom) te beheersen. Opties hiervoor zijn:

- Grondwateronttrekking ter hoogte van de woonwijken (beperkt debiet, lagere concentratie) met lozing op riool of aansluiten bij opties voor drainagewater
- Actief scherm zoals een ijzerscherm of biologisch scherm om het sulfaat om te zetten naar zwavel (stroomafwaarts, nabij Bennekomse Meent). Dit is een bewezen maar nog innovatieve techniek voor de afbraak van chloorkoolwaterstoffen. Voordeel van een scherm voor deze stroom is dat de verontreiniging in dit gebied een beperkte breedte heeft, zich minder diep bevindt en het grondwater een lagere stroomsnelheid heeft. Nadeel is dat met dergelijke schermen nog maar beperkt ervaring is in Nederland
- Monitoren van het effect met bovenstaande optie(s) als terugvalsscenario

De risico's van variant 1 met betrekking tot zuivering en lozing zijn ook voor deze variant van toepassing. Verder speelt hier nog een beperking op het rendement van biologische zuivering vanwege lagere concentraties (door menging met relatief schoon ondiep grondwater). Tenslotte zal de verspreiding naar de Bennekomse Meent een specifiek en vrij smal gebied betreffen wat eventueel als gevolg van wijzigende omstandigheden in de omgeving ook wijzigt in de tijd. Als dit plaatsvindt zal het beheerssysteem mogelijk aanpassingen in de tijd vragen.

3. *Verondiepen diepdrainages en beheersing pluim in het Binnenveld.* Er dient nog nader bekeken te worden hoe ver de diepdrainages ingekort kunnen worden om toch voldoende ontwatering van de wijk te behouden. Op basis van monitoring worden de risico's voor het Binnenveld geverifieerd. Er wordt tijd en ruimte benut om maatregelen af te wegen en wellicht nieuwe saneringstechnieken toe te passen. Door inkorting van de diepdrainages wordt de stroom richting de Bennekomse Meent vergroot van 5 % naar bijna 100 % van de sulfaatvracht.

Het beheer van deze pluim in het Binnenveld zou kunnen bestaan uit:

- Grondwateronttrekking (hoog debiet) met lozing na zuivering of lozing via leiding op de Rijn (dezelfde opties als bij variant 1, hoger debiet)
- Actief scherm zoals bijvoorbeeld een ijzerscherm of biologisch scherm om het sulfaat om te zetten naar zwavel. Voordeel van een scherm voor deze stroom is dat de verontreiniging zich in dit gebied minder diep bevindt en het grondwater een lagere stroomsnelheid heeft. Nadeel is dat met dergelijke schermen nog maar beperkt ervaring is in Nederland en dat bij falen de afstand tot het object klein is
- Monitoren van het effect met bovenstaande optie(s) als terugvalscenario

Naast de eerder genoemde algemene risico's bij de verwerking van een grote hoeveelheid sterk verontreinigd grondwater zijn de specifieke risico's van deze variant:

- Wateroverlast in de wijken omdat ter plaatse geen diepe onttrekking is die het verondiepen van de drainage kan compenseren
- De toekomstige situatie voor de Bennekomse Meent zonder actief ingrijpen, verslechtert aanzienlijk
- Met het toestaan van verspreiding komt de haalbaarheid van een grondwateronttrekking als fall back onder druk omdat vanwege de kortere afstand sneller effecten zullen ontstaan op de waterstanden in het Binnenveld. Daarnaast verslechtert het rendement van zuivering vanwege verdunning met het groter worden van de afstand tot de diepdrainages

4. *Monitoring.* De verontreiniging in de huidige situatie wordt gemonitord op het bereiken en het optreden van effecten bij specifieke objecten. Bij onaanvaardbare risico's worden deelmaatregelen overwogen.

Bij deze variant kunnen de in de probleemstelling genoemde risico's optreden, te weten:

- Aantasting van de betonelementen van de diepdrainages Maandereng en Rietkampen
- Verslechtering van de kwaliteit van de stadsvijvers (deze kwaliteit wordt feitelijk opgegeven) met daarbij onder specifieke omstandigheden optredende stankoverlast
- Verslechtering van de kwaliteit van de Wetering (deze kwaliteit wordt feitelijk opgegeven)
- Bedreiging van de ecologische doelstellingen van het Natura 2000-gebied de Bennekomse Meent

De maatschappelijke en beleidsmatige acceptatie hiervan vormt een risico. Zeker ook omdat met het in omvang toenemen van de pluim de mogelijkheden voor het treffen van effectieve maatregelen beperkt worden.

Afweging

In de navolgende tabel is de gemaakte afweging samengevat, waarbij tevens getracht is een globale inschatting te maken van de orde grootte van de kosten. Deze bestaan uit de investeringskosten en de over 30 jaar gekapitaliseerde jaarlijkse kosten (kapitalisatiefactor 20). Hieraan liggen beperkt echte ramingen ten grondslag.

Variant	Onderdeel	Technische uitvoerbaarheid	Bescherming van objecten	Orde grootte kosten (miljoen EUR)
1	Verondiepen diepdrainages	+	+	0,1
	Grote aanvullende onttrekking t.b.v. Binnenveld met verwerking water door:	+		1
	• Zuivering i.s.m. Riedel, lozing Rijn	-/+?		4 (excl. jaarlijkse kosten zuivering en investeringen civiel en leidingwerk)
	• Zuivering met aankoop C-bron, lozing Rijn	+		7,5 (idem)
	• Ongezuiverde lozing op de Rijn	+		2
	Totaalkosten variant 1			3 - 9
2	Alternatieve verwerking water drainagestream door:	-/+	+/- - stadsvijvers	
	• Zuivering i.s.m. Riedel, lozing Rijn	-		4 (excl. jaarlijkse kosten zuivering en investeringen civiel en leidingwerk)

Variant	Onderdeel	Technische uitvoerbaarheid	Bescherming van objecten	Orde grootte kosten (miljoen EUR)
	<ul style="list-style-type: none"> Zuivering met aankoop C-bron, lozing Rijn 	-		7,5 (excl. jaarlijkse kosten zuivering en investeringen civiel en leidingwerk)
	<ul style="list-style-type: none"> Ongezuiverde lozing op de Rijn 	+		2
	Kleine aanvullende aanpak t.b.v. Binnenveld en verwerking	+		0,5 - 1
	Aanvullende maatregelen beton drainage en stank vijvers	+		0,3
	Totaalkosten variant 2			3 - 9
3	Verondiepen diepdrainages	+	+/-	0,1
	Aanvullende aanpak t.b.v. Binnenveld:		+ bij grondwater-onttrekking pluim	
	<ul style="list-style-type: none"> Monitoring pluim 	+	-- bij monitoring pluim	0,3
	<ul style="list-style-type: none"> Grondwateronttrekking pluim (zie variant 1) 	+		3 - 9
	<ul style="list-style-type: none"> Actief scherm 			2 - 3
	Aanpak wateroverlast			P.M.
	Totaalkosten variant 3			2,5 - 9,5
4	Monitoring	+	--	0,4
	Fall back (variant 2)	-/+	+/- - stadsvijvers	3 - 9
	Totaalkosten variant 4			0,4 - 9,4

Voorkeur ambtelijke projectgroep

De voorkeur van de ambtelijke projectgroep gaat uit naar variant 1. Het betreft de variant waar de diepdrainages in de wijken worden verondiept en een diepe aanvullende onttrekking het sterk verontreinigde grondwater ter plaatse afvangt. Motivatie hierbij is dat deze variant effectief is voor alle gedefinieerde objecten en ook de meeste zekerheid biedt.

Vastgesteld is dat zuivering geen mogelijkheid biedt om het verontreinigde drainagewater te lozen op het lokale watersysteem. Met een emissie/immissietoets is aangetoond dat de verontreinigde waterstroom ongezuiverd dan wel gezuiverd wel zou kunnen worden ontvangen op de Rijn. Gezien de extra kosten voor zuivering (EUR 4-7,5 mln) wordt aanbevolen de mogelijkheid van ongezuiverde lozing op de Rijn nader te onderzoeken.

Bij deze bedragen wordt opgemerkt, dat deze beperkt zijn onderbouwd met ramingen en bijvoorbeeld civieltechnische en jaarlijkse kosten ontbreken.

Aanbevolen wordt de afvoer van de grondwaterstroom naar de Rijn verder te verduurzamen door op zoek te gaan naar mogelijk gebruik van dit water voor bijvoorbeeld koeldoeleinden. Het leidingtracé kan op deze gebruikers worden afgestemd.

Tenslotte wordt aanbevolen gezamenlijk de communicatie over deze oplossingsrichting op te gaan pakken en hierin de gemaakte afweging gezamenlijk te gaan uitdragen.

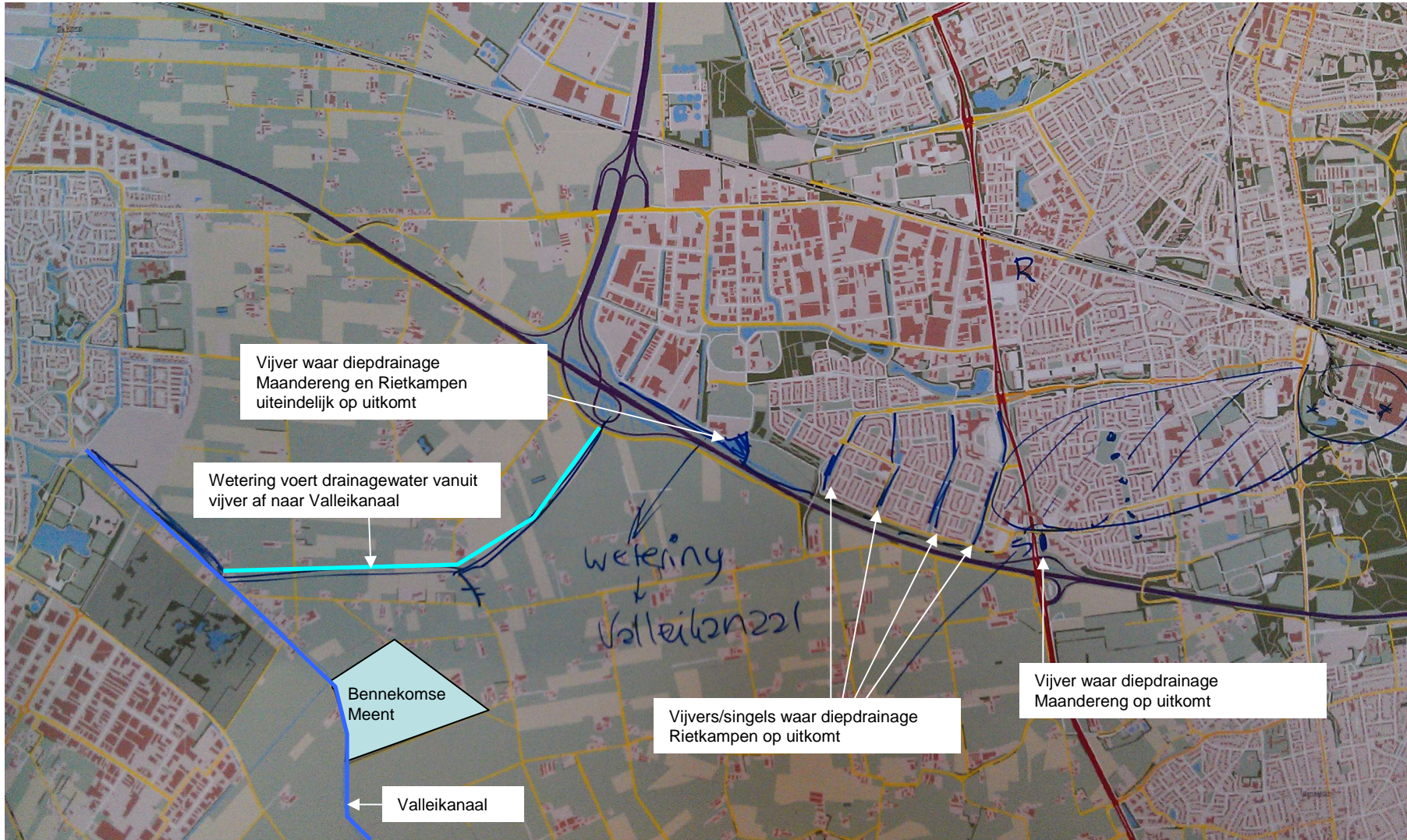
Bestuurlijke keuzes

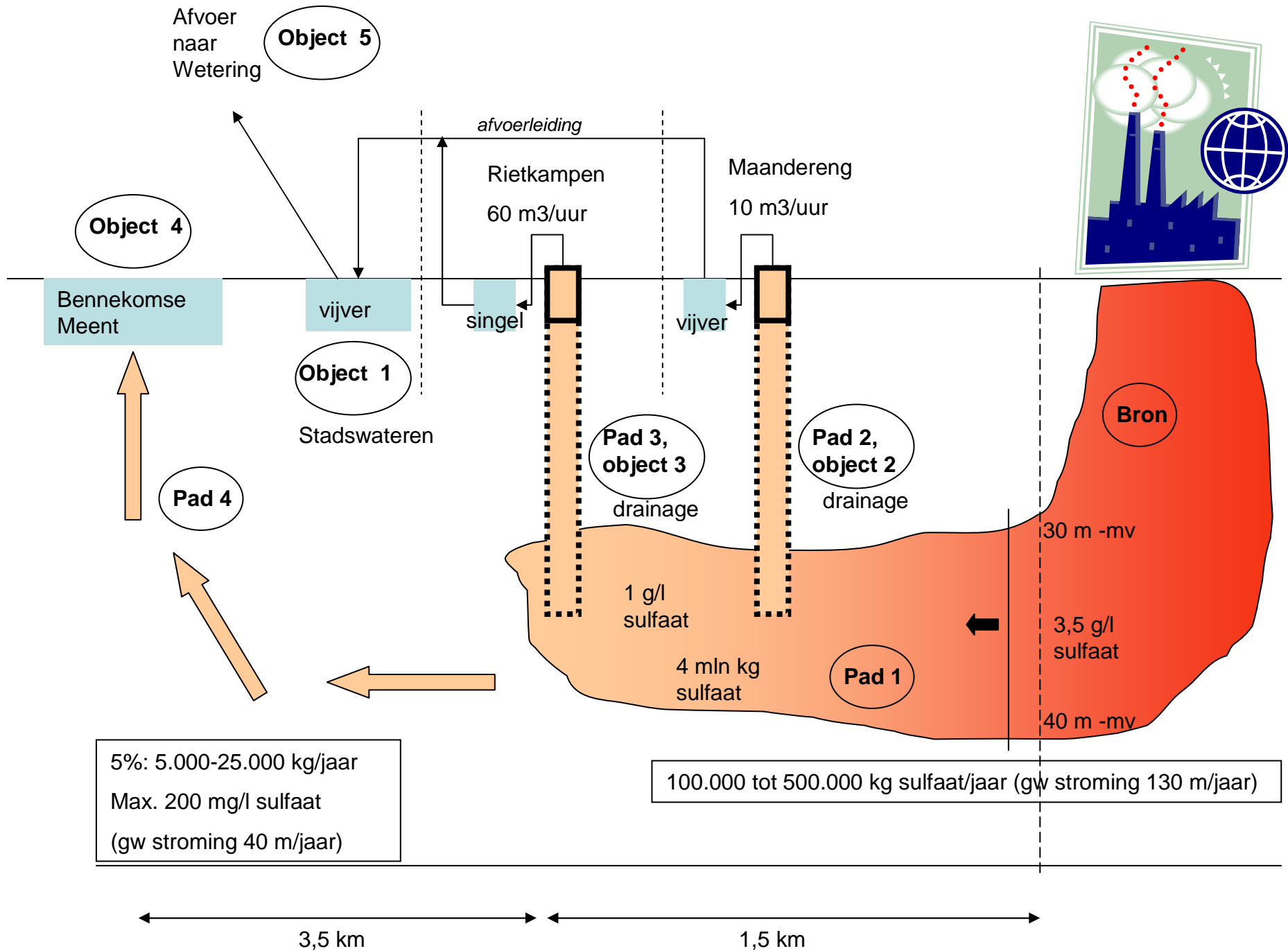
Bij de keuze van de uit te voeren variant dienen bestuurlijke keuzes te worden gemaakt omdat niet alle beslissingen op het ambtelijk niveau kunnen worden genomen. Het betreft ondermeer:

- De inzet van middelen gezien de kosten van de voorgestelde oplossingsrichting maar ook de kosten en risico's voor de overige varianten
- Het al dan niet zuiveren, mede gezien de risico's van de afhankelijkheid van een koolstofbron versus de (maatschappelijke) acceptatie van ongezuiverde lozing op de Rijn
- Het uitvoeren van een eeuwigdurende onttrekking ten behoeve van beheersing, in strijd met het Waterplan van Gelderland
- Het toelaten van (extra) verspreiding richting het Binnenveld (varianten 3 en 4)
- Het opgeven van de waterkwaliteit in de stadsvijvers (variant 4)

Bijlage 1

Figuren conceptueel model





Bijlage 2

Inventarisatie en beoordeling van deelmaatregelen

Tabel Multicriteria analyses oplossingsrichtingen Enka-pluim Ede ingedeeld aan de hand van de locatie waar de maatregelen worden getroffen

Omschrijving oplossing/locatie waar maatregelen worden genomen	Effect op objecten (gunstig/ongunstig/geen effect ofwel +/-0)						Technische haalbaarheid*	Milieuhygiënisch effect**	Faalrisico^	Overige verontreinigingen^^	Orde grootte kosten	Eindoordeel
	Diepdrainage Maandereng	Diepdrainage Rietkampen	Stadsvijvers	Wetering/ Binnenveld	Bennekomse Meent	Drooglegging wijk						
Brongebied												
Vrachtverwijdering in bron in aanvulling op huidige grondwatersanering	0(+)	0(+)	0(+)	0(+)	0(+)	0						
• Grondwater onttrekken en stroomopwaarts infiltreren	?				?	0	Groot debiet	Zonder zuivering: verspreiding	Teveel water infiltreren	Verspreiding	Hoog	
• Grondwater onttrekken en gebruiken voor defosfateren	0(+)	0(+)	0(+)	0(+)	0(+)	0	Groot debiet, gebruik voor defosfateren, transportafstand	Zonder zuivering: kwaliteit elders negatief beïnvloed	Teveel water, afzet	Verspreiding naar elders	Hoog	
In situ sanering door substraatinjectie	0(+)	0(+)	0(+)	0(+)	0(+)	0	Groot debiet/hoge vracht	Afbraak sulfaat	Groot	Geen effect	EUR 13 mln (EUR 5/m3 gekapitaliseerd)	
Aanleg scherm/vastlegging sulfaat met ijzer	0(+)	0(+)	0(+)	0(+)	0(+)	0	Groot debiet en diepte	Vastlegging sulfaat	Diepte scherm	Geen effect	Hoog	
Pluimgebied ter plaatse van Rietkampen en Maandereng												
Diepdrainages												
Inkorten diepdrainage tot boven de pluim	0	0	0	0	0	0		Netto geen verwijdering sulfaat		Netto geen effect	Laag	
Vervanging betonelementen diepdrainage door sulfaat-resistent materiaal	0	0	0	0	0	0		Geen effect		Geen effect	Matig	
Biologische zuivering drainagewater (Paques/Riedel)	0	0	0	0	0	0	Buffer: geen continue stroom, niet terug naar 100mg/l	Afbraak sulfaat	Geen grip op Riedel	Geen effect	EUR 2 mln investering en jaarlijks?(Paques)	
Lozing drainage water op RWZI	0	0	0	0	0	0	Wordt niet geaccepteerd	Alleen verdunning		Alleen verdunning	Aansluiting vuilwaterriool	
Lozing drainagewater op Rijn	0	0	0	0	0	0		Alleen verdunning		Alleen verdunning	EUR 2 mln gekapitaliseerd	
Bodem												
Selectieve grondwateronttrekking boven kleilaag	0	0	0	0	0	0	afh. van gebied	Voorkomen verspreiding sulfaat		Versneld aantrekken	EUR 1 mln gekapitaliseerd	
Lozing geringe stroom selectieve grondwateronttrekking boven kleilaag op RWZI	0	0	0	0	0	0	Wordt niet geaccepteerd	Alleen verdunning		Alleen verdunning	Aansluiting vuilwaterriool	
Lozing op Rijn	0	0	0	0	0	0		Alleen verdunning		Alleen verdunning	EUR 2mln gekapitaliseerd	
Biologische waterzuivering	0	0	0	0	0	0		Afbraak sulfaat		Geen effect	EUR 2,5 mln investering inclusief leiding, jaarlijks ?	
Reactief scherm	0	0	0	0	0	0	Te diep	Vastlegging sulfaat		Geen effect		
Infiltratie	0	0	0	0	0	0	Als gevolg van sulfaat	Verspreiding		Verplaatsing		
Stadsvijvers												
Verhogen singelpeilen om drainagegebied te verlagen	0	0	0	0	0	0	grotere restroom	Netto geen verwijdering sulfaat	Niet helemaal in de vingers	Netto geen verwijdering		
Plaatsen van fonteinen of creëren van stroming tegen stankoverlast	0	0	0	0	0	0		Risico op botulisme, blauwalg	Botulisme, blauwalg	Geen effect		
Afkoppeling stadsvijvers: drainagewater rechtstreeks naar Wetering	0	0	0	0	0	0		Alleen verplaatsen		Geen effect	EUR 500.000 investering	
Drainagewater Maandereng in wadi-achtig systeem behandelen/ijzerdosering in Singels	0	0	0	0	0	0	Weinig ervaring mee	Afbraak sulfaat		Geen effect	?	
Kwaliteitseis Stadsvijvers opgeven	0	0	0	0	0	0		Netto geen effect		Geen effect		Bestuurlijke keuze
Wetering												
Afvoer naar Valleikanaal optimaliseren door gebied waar Veedrenking plaatsvindt kort te sluiten (Wetering kortsluiten)	0	0	0	0	0	0		Netto geen verwijdering sulfaat		Geen effect	EUR 200.000 investering	Afwenteling buiten Ede
Toekomstig pluimgebied Binnenveld /Bennekomse Meent												
5%-stroom onttrekken en lozen (evt na zuivering)	0	0	0	0	0	0			Goede plek bepalen	Afhankelijk van type zuivering	EUR 500.000 excl. zuivering	
Reactief scherm	0	0	0	0	0	0	Dichter bij object			Geen effect		
Monitoring/alles accepteren	0	0	0	0	0	0		Geen effect			EUR 200.000	
Toename kwel in Bennekomse Meent. Leidt tot verdunning van sulfaatconcentraties door hogere aanvoer sulfaatarm water.	0	0	0	0	0	0		Alleen verdunning		Geen effect	Schade afkopen	
Binnenveld als waterbergingsgebied gebruiken. Leidt tot verdunning van sulfaatconcentraties door hogere aanvoer sulfaatarm water.	0	0	0	0	0	0	NIET REALISTISCH					
Vrachtbenadering sulfaat in plaats van concentratiebenadering.	0	0	0	0	0	0	GEEN MAATREGEL					Legitimering waarom je er wat mee moet
Verwijderen toplaag	0	0	0	0	0	0		Negatief ecologisch effect , maaiweld omlaag		Geen effect		

Kosten leidingwerk stedelijk gebied (EUR 300/m)

Kosten leidingwerk landelijk gebied (EUR 100/m)

Vakken met een gekleurde rand betreffen een combinatie van beide kleuren: groen vak met een oranje rand betreft groen/oranje.

* Groen=reële optie, oranje= matig/bepaalde toepassing, rood= niet of nauwelijks realistisch

** Het milieuhygiënisch effect is betrokken op het totaal, dus breder dan de objecten. Rode (en oranje) vakken betekenen een (matig) negatief effect: bijvoorbeeld doordat sulfaat zich naar een nieuw object verspreid. Groene vakken betekenen een positief effect, doordat sulfaat uit het milieu wordt verwijderd. Overige vakken zijn grijs en betekenen geen effect: sulfaat wordt niet uit het milieu verwijderd (ook verdunning valt hieronder), eventueel vindt verspreiding plaats naar een object waar het acceptabel is (bijvoorbeeld de Rijn).

^ Groen=laag, oranje=middel, rood= hoog faalrisico

^^ De meeste oplossingsrichtingen hebben geen effect op de overige verontreinigingen. In dat geval is het vak grijs gekleurd. Wanneer sprake is van een (sterk) negatief effect, bijvoorbeeld doordat de verontreinigingen zich verplaatsen dan is het vak oranje danwel rood gekleurd.