

Startnotitie m.e.r. Koude-Warmte Opslag stationsgebied Utrecht

Initiatiefnemers: Corio, gemeente Utrecht, NS-vastgoed en Prorail

12 december 2007

Verantwoording

Titel	Startnotitie m.e.r. Koude-Warmte Opslag stationsgebied Utrecht
Opdrachtgever	Prorail
Projectleider	Ir. Marcel Boerefijn
Auteur(s)	Maurits van Brenk MSc, ir. Marcel Boerefijn en Mr. Esther van Rosmalen
Projectnummer	4540416
Aantal pagina's	44 (exclusief bijlagen)
Datum	12 december 2007
Handtekening	

Colofon

Tauw bv
afdeling Water
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
Telefoon (030) 282 48 24
Fax (030) 288 94 84

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001
- VCA**-certificering voor veilig werken bij meet- en inspectieactiviteiten en bodemsaneringen, ook in risicogebieden railinfra

Inhoud

Verantwoording en colofon	3
1 Over deze startnotitie	7
1.1 Aanleiding.....	7
1.2 Koude Warmte Opslag (KWO)	7
1.3 Milieueffectrapportage	9
1.4 Leeswijzer	10
2 Kader	11
2.1 Herstructurering Stationsgebied	11
2.2 Beleid en regelgeving	12
2.3 Keuze voor KWO in het stationsgebied.....	14
2.4 De voorgenomen activiteit.....	15
2.5 (Overige) te nemen besluiten	18
3 Milieuaspecten	19
3.1 Inleiding	19
3.2 Bodemopbouw	20
3.3 Oppervlaktewater	21
3.4 Grondwater - kwantiteit	22
3.5 Grondwater- samenstelling en temperatuur	23
3.6 Grondwater- verontreinigingen	25
3.7 Natuur.....	29
3.8 Archeologie en cultuurhistorie	31
3.9 Bebouwing en infrastructuur.....	33
3.10 Ondergronds ruimtebeslag	34
3.11 Energie	35
4 Alternatieven en varianten	37
4.1 Inleiding	37
4.2 Alternatieven die niet aan de orde komen.....	37
4.3 Alternatieven en varianten die wel aan de orde komen	38
4.3.1 Plankaart-alternatief	39
4.3.2 Meest milieuvriendelijke alternatief en voorkeursalternatief.....	41
5 Het vervolg	43

5.1	Proces	43
5.2	Het MER	43

Bijlage(n)

1. Geraadpleegde literatuur
2. Begrippenlijst en afkortingen
3. M.e.r. procedure
4. Plankaart studie

1 Over deze startnotitie

Corio, Gemeente Utrecht, NS-vastgoed en Prorail hebben het voornemen om hun bestaande en nieuw te ontwikkelen gebouwen in het stationsgebied van Utrecht duurzaam te verwarmen en koelen met behulp van Koude Warmte Opslag in de bodem. Het betreft een bestaande techniek welke op grote schaal wordt toegepast in Nederland.

1.1 Aanleiding

De komende jaren wordt het gebied rond het Centraal Station Utrecht ingrijpend geherstructureerd. De 'Aanpak van het Stationsgebied' bestaat onder andere uit uitbreiden van de voorzieningen in het centrum, zoals wonen, werken, winkels en vrijetijdsbesteding. Daarnaast is het Utrechts Stationsgebied benoemd tot Nieuw Sleutelproject (hogesnelheidslijn) en onderdeel van de Deltametropool (hoogwaardig openbaar vervoer).

Corio, gemeente Utrecht, NS-vastgoed en Prorail zijn betrokken bij bovengenoemde plannen. Voor hun huidige en nieuw te realiseren gebouwen streven zij naar een duurzame energiebesparing middels Koude Warmte Opslag. Deze techniek past goed binnen de ondergrond van het stationsgebied (TNO, 2003), wordt er al op kleine schaal toegepast en resulteert in het halen van de energiebesparingsnorm EPC (Ecofys, 2005).

1.2 Koude Warmte Opslag (KWO)¹

Waterbronnen

Om koude of warmte op te slaan, wordt gebruik gemaakt van zandlagen in de bodem en het grondwater. Deze zandlagen met grondwater worden ook wel 'watervoerende pakketten' genoemd. In deze pakketten worden bij KWO meestal een even aantal waterbronnen geboord, de éne helft voor de warmte opslag en de andere helft voor de koude opslag. In het algemeen liggen deze bronnen ongeveer 50 – 200 meter uit elkaar. Om in de zomer een gebouw te koelen, wordt uit de 'koude bron' grondwater opgepompt (zie figuur 1.1). Door de koude aan het gebouw af te staan, warmt het opgepompte grondwater op. Dit opgewarmde grondwater wordt teruggepompt in de bodem en opgeslagen in de 'warme bron'. In de winter gebeurt het precies andersom: dan wordt uit de 'warme bron' warm grondwater opgepompt om het gebouw te verwarmen. Doordat warmte aan het water wordt onttrokken, koelt het water af. Dit afgekoelde water wordt vervolgens opgeslagen in de 'koude bron'.

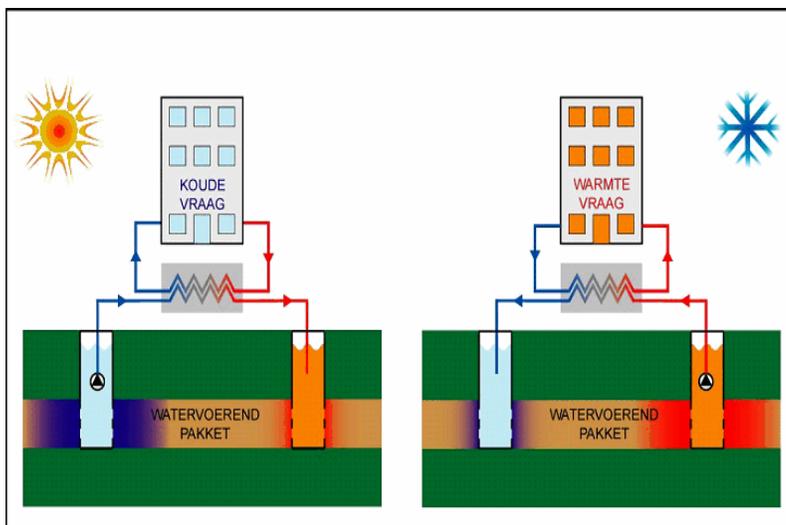
¹ De tekst in deze paragraaf is grotendeels overgenomen van de website van de provincie Utrecht.

Warmtepomp

De temperatuur van het grondwater in de warme (of koude) bron is nog niet altijd hoog (of laag) genoeg om een gebouw voldoende te verwarmen (of te koelen). Om de temperatuur hier wel geschikt voor te maken, wordt een warmtepomp gebruikt. De warmtepomp krikt in de winter de temperatuur van het grondwater uit de warme bron op tot een temperatuur die geschikt is voor gebouwverwarming. En door de werking van de warmtepomp in de zomer om te draaien, kan deze tevens de temperatuur van het water uit de koudebron verder verlagen om het gebouw tot een behaaglijke temperatuur te koelen.

Bij KWO is voor verwarming en koeling van het gebouw dus geen cv-ketel meer nodig en ook geen aparte airconditioner of koelmachine. Daardoor wordt zowel op gas als elektriciteit bespaard waardoor emissies van koolstofdioxide (CO₂) en stikstofoxiden (NO) worden verminderd.

De warmtepomp zelf gebruikt relatief weinig energie, veel minder dan de hoeveelheid energie die een HR-ketel en/of koelmachine nodig heeft: met de generieke elektrische warmtepompen wordt tussen de 50 en 80% energie bespaard. Op dit moment zijn er orde grootte 600 KWO systemen in Nederland, waarvan circa 60 in de provincie Utrecht (CBS, 2006).



Figuur 1.1 principe van KWO-systeem

1.3 Milieueffectrapportage

Waarom een m.e.r. procedure?

Een grondwateronttrekking of -infiltratie van meer dan 1,5 miljoen m³/jaar is m.e.r. (beoordelings)plichtig. Uit tabel 2.1 (paragraaf 2.4) blijkt dat dit voor slechts een deel van de KWO-installaties en initiatiefnemers het geval is. Om een optimaal eindresultaat te verkrijgen, en vanuit maatschappelijke verantwoordelijkheid, is echter besloten om het traject van de plankaart-studie gemeenschappelijk voort te zetten tijdens de m.e.r. procedure. Concreet betekent dit dat er één m.e.r. procedure wordt doorlopen op basis waarvan de genoemde initiatiefnemers elk hun eigen vergunningaanvraag opstellen. Deze m.e.r. procedure wordt doorlopen ten behoeve van een besluit door Gedeputeerde Staten van Utrecht inzake de vergunningverlening op grond van artikel 14 van de Grondwaterwet voor het onttrekken en infiltreren van grondwater.

Wat is milieueffectrapportage?

Het doel van m.e.r. is om het milieubelang naast andere belangen een volwaardige rol te laten spelen bij de besluitvorming. Daarom moeten van grootschalige projecten de milieugevolgen in beeld worden gebracht, voordat besluitvorming plaatsvindt.

Stappen in de procedure

De m.e.r.-procedure bestaat uit twee fasen:

1. De richtlijnenfase:
 - Publicatie startnotitie
 - Inspraak en advies
 - Richtlijnen
2. De MER-fase:
 - Opstelling MER
 - Aanvaarding MER
 - Inspraak op het MER
 - Evaluatie

Een nadere toelichting op de procedure is opgenomen in bijlage 3.

De eerste stap in de procedure: de startnotitie

In het begin van de m.e.r.-procedure wordt een startnotitie opgesteld. De startnotitie bevat informatie over het initiatief, het verloop van de procedure en de te verwachten (positieve en negatieve) milieugevolgen. Het doel van de startnotitie is om aan te geven welke milieuaspecten in het MER aan bod zullen komen en welke alternatieven worden beschreven in het MER.

Plangebied en studiegebied

Het plangebied beslaat het gehele stationsgebied vanaf de Jaarbeurs, aan de westzijde, tot aan het Muziekpaleis Vredenburg aan de oostzijde (zie figuur 1.2). Dit is het gebied waarbinnen de voorgenomen activiteit zal plaatsvinden.

Het studiegebied geldt als het gebied waarbinnen de effecten kunnen optreden als gevolg van de voorgenomen activiteit. Effecten kunnen ook buiten het plangebied optreden. Het studiegebied is dan ook groter dan het plangebied.



Figuur 1.2 luchtfoto stationgebied Utrecht en omgeving, bron: Google Maps. De rode stippellijn begrenst het plangebied.

1.4 Leeswijzer

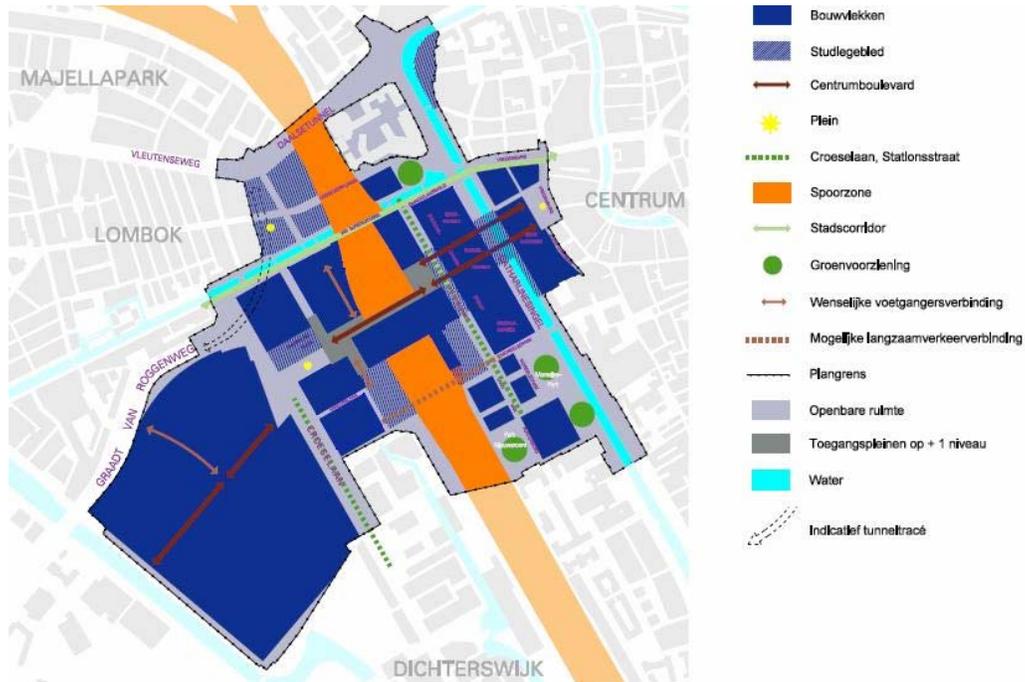
Hoofdstuk 2 beschrijft het (beleids)kader waarbinnen het MER zal worden opgesteld. Hoofdstuk 3 beschrijft voor alle relevante milieuaspecten de huidige situatie, de autonome ontwikkelingen en de te verwachten effecten. De alternatieven en varianten op de voorgenomen activiteit worden beschreven in hoofdstuk 4. Het laatste hoofdstuk blikkt vooruit naar het verdere verloop van de procedure. Een verklarende woordenlijst is opgenomen in bijlage 1.

2 Kader

In iedere MER moet duidelijk worden gemaakt voor welke overheidsbesluiten het MER wordt opgesteld en welke reeds genomen besluiten hiervoor kaderstellend zijn. Dit hoofdstuk gaat in op deze reeds genomen en nog te nemen besluiten. Tevens wordt de keuze van de initiatiefnemers voor KWO nader toegelicht.

2.1 Herstructurering Stationsgebied

De herstructurering van het stationsgebied omvat meerdere ontwikkelingen. De ontwikkeling van de Stadscorridor en de Centruboulevard zijn beschreven in het Structuurplan aanpak Stationsgebied². De stadscorridor zal een verbinding leggen tussen de westelijk gelegen delen van Utrecht (Lombok en Leidsche Rijn) en het stadscentrum van Utrecht. De Centruboulevard omvat het Jaarbeursterrein, OV-terminal tot aan Vredenburg. De functies die hierin centraal staan zijn: wonen, werken, winkels, amusement, openbaar vervoer en recreatie.



Figuur 2.1 een uitsnede van het Structuurplan. Voor meer informatie zie www.utrecht.nl

² Structuurplan aanpak stationsgebied Utrecht, 2006

2.2 Beleid en regelgeving

Rijksbeleid energiebesparing

Ieder nieuw te bouwen gebouw moet aan de energieprestatienormering (EPN) uit het bouwbesluit voldoen. Hierin is vastgelegd dat een gebouw niet meer dan een bepaalde hoeveelheid energie mag gebruiken. Koude/warmteopslag wordt in de berekeningen voor deze normering als een duurzame techniek beschouwd, waardoor toepassen van deze techniek bijdraagt aan het behalen van deze wettelijk vastgelegde norm.

Provinciaal energiebeleid

De leidraad 'Milieu en water' geeft de speerpunten weer waar aandacht voor moet zijn tijdens de ontwikkeling van nieuwe (bouw)plannen. De Leidraad beschrijft zowel landelijke criteria als de specifieke Utrechtse beleidskeuzen en kwaliteitscriteria.

- Normering voor nieuwbouw volgens het Bouwbesluit, uitgedrukt in de Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC).
- De provincie streeft naar een toename van het aandeel duurzame energie dat wordt opgewekt door de inzet van biomassa, wind, zon en koude-warmte-opslag.

Gemeentelijk energiebeleid

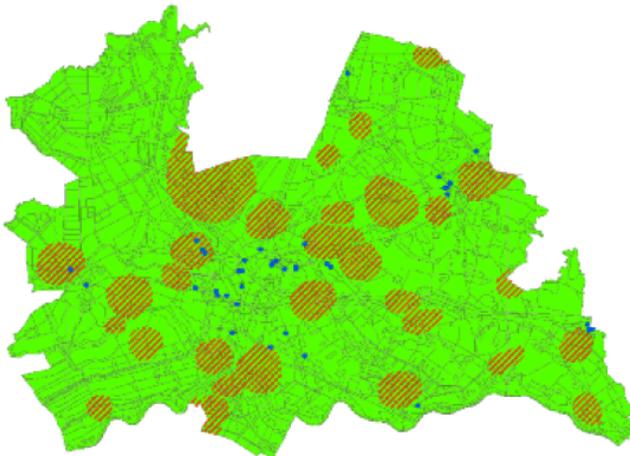
De gemeente Utrecht heeft in haar gemeentelijk milieubeleidsplan ambities geformuleerd ten aanzien van energiebeleid. In 2008 wil de stad qua CO₂-uitstoot op het niveau van 1990 zitten. In 2010 wil de gemeente 6 % minder CO₂ uitstoten dan in 1990. De ambitie voor 2030 is om als stad CO₂- neutraal te zijn. Voor het behalen van deze doelstellingen wordt de 'trias-energetica' toegepast. Deze maakt gebruik van de volgende speerpunten:

1. Energie besparen
2. Daar waar mogelijk duurzame energiebronnen (zon, wind, bodemwarmte- en koude) inzetten
3. Fossiele brandstoffen zo optimaal mogelijk gebruiken

Provinciaal beleid voor KWO

Leidend voor de installatie van een KWO-systeem in het stationsgebied is het beleid van de provincie Utrecht. Deze is grondwaterbeheerder voor het strategisch grondwater. De belangrijkste eisen waaraan in dit geval voldaan moet worden zijn:

- In het centrumgebied moet KWO worden gerealiseerd in het 1^{ste} watervoerend pakket. In dit pakket moet zowel de ontlocking als de infiltratie plaatsvinden.
- KWO mag uitsluitend buiten de 50 jaarszone van een drinkwaterwinning plaatsvinden (zie Figuur 2.2).
- De temperatuur van het geïnfilterde water mag maximaal 25 graden Celsius zijn
- De hoeveelheid geïnfilterd water is gelijk aan de hoeveelheid onttrokken water
- Energiebalans: uitgangspunt moet zijn dat er gestreefd wordt naar een situatie waarbij evenveel warmte in het grondwater wordt opgeslagen als er uit wordt gewonnen. In ieder geval mag de energiebalans over een periode van 5 jaar niet meer dan 15% en over een periode van 10 jaar niet meer dan 10% afwijken.



Figuur 2.2 Realisatiekansen volgens Provinciaal beleid

groen: grote kans

rood: voorwaarden ivm ligging binnen 50-jaarszone van een drinkwaterwinning

blauw: bestande KWO

In het MER wordt nader toegelicht hoe aan de genoemde randvoorwaarden en uitgangspunten wordt voldaan.

2.3 Keuze voor KWO in het stationsgebied

Ondergrond is geschikt

Uit een studie van TNO(2003) blijkt dat het 1^e watervoerend pakket goed geschikt is voor de toepasbaarheid van (grootschalige) KWO. Op basis van quick-scan berekeningen komt TNO tot het volgende advies “Gezien de kosteneffectiviteit en het milieurendement is de aanleg van KWO-systemen binnen het project Stationsgebied ten zeerste aan te bevelen”. Met betrekking tot de milieueffecten van grootschalige KWO systemen formuleert TNO de volgende aandachtspunten (TNO, 2003):

- Wederzijdse beïnvloeding van individuele KWO-systemen
- Interacties met andere vormen van gebruik van het 1^e watervoerend pakket zoals bemalingen en andere grondwateronttrekkingen. Specifiek wordt aanbevolen om deze effecten te modelleren en te monitoren
- (Afgeleide) milieueffecten (zoals grondwateroverlast etc.)

In de m.e.r. procedure is rekening gehouden met deze aspecten (zie hoofdstuk 3)

KWO is geschikt

In een energiestudie welke is uitgevoerd voor het Centrumgebied is een zestal energiesystemen tegen elkaar afgewogen waarmee kan worden voldaan aan de EPC normen (Ecofys, 2005):

- *Conventioneel*: ieder gebouw beschikt over een eigen CV-ketel en compressie-koelmachine
- *Stadsverwarming*: iedereen betreft warmte/koude van een lokaal net
- *Aquifers (KWO)*: als stadsverwarming, waarbij gebruik wordt gemaakt van koude uit diepe grondwaterlagen (aquifers). De aquifers leveren hierbij de helft van de koudevraag. Rest wordt geleverd door compressie-koelmachine
- *Stand Alone*: als aquifers maar dan standalone. Hierbij wordt gebruik gemaakt van groene stroom in plaats van het gebruik van een lokale warmtekrachtcentrale
- *Optimaal*: als aquifers, maar dan gebruikmakend van het beschikbare hoge temperatuurnet door de inzet van tweetraps absorptiekoelmachines met hoger rendement.

Systeem	Conventioneel	Stadsverwarming	Aquifers	Stand alone	Optimaal
Investering	++	++	+	-	+-
Energiekosten	--	-	+	+	++
Exploitatie	--	-	+	+-	++
Betrouwbaarheid	--	+	+	-	++
Servicelevel ^o	++	--	++	++	++
Onafhankelijkheid	++	--	+	++	+
Flexibiliteit	++	--	+	++	+
Milieu	--	-	+-	+	++

Figuur 2.3 Evaluatie van de beschreven energievarianten waarbij Aquifers=KWO (bron: Ecofys 2005).

Een nadere uitwerking van KWO heeft plaatsgevonden door Techniplan (2006).

Keuze voor KWO

Op basis van de bovengenoemde studies van TNO, Ecofys en Techniplan is door de initiatiefnemers besloten om gebruik te maken van KWO. De te behalen energiebesparing, de economische voordelen, de milieutechnische haalbaarheid en de geringe geluidsproductie zijn hierbij doorslaggevend geweest.

2.4 De voorgenomen activiteit**Plankaart als basis voor de verdere procedures**

Corio, gemeente Utrecht, NS-vastgoed en Prorail hebben gemeenschappelijk een optimalisatietraject doorlopen waarbij is gezocht naar de beste locaties voor de te plaatsen waterbronnen. De belangrijkste optimalisatiecriteria hierbij waren:

- 1) Zoveel als mogelijk voorkomen van negatieve effecten op het grondwater en ruimtelijke functies welke afhankelijk zijn van het grondwater (zoals bebouwing)
- 2) Zo klein mogelijk interactie tussen de verschillende koude en warme bronnen omdat dit het milieurendement van de KWO-installaties reduceert
- 3) Locaties voor de bronnen welke ruimtelijk inpasbaar zijn. Door de relatief dichte bebouwing van het stationsgebied zijn er praktisch gezien weinig geschikte locaties over

Het resultaat is weergegeven in een plankaart (zie Figuur 2.4). De vier initiatiefnemers erkennen de plankaart als ruimtelijke ordeningsinstrument en hebben dit formeel bekrachtigd in een vaststellingsverklaring d.d. 14 november 2006.

(Doel van) de voorgenomen activiteit

Corio, gemeente Utrecht, NS-vastgoed en Prorail hebben als doel de realisatie van KWO systemen met capaciteiten zoals beschreven in tabel 2.1 en met locaties van de bronnen zoals weergegeven in de plankaart (zie Figuur 2.4). Daarbij wordt voldaan aan de doelstellingen en randvoorwaarden die voortvloeien uit het beschreven beleidskader³.

³ Mogelijk wordt er bij één of meerdere van de KWO installaties extra koude of warmte gegenereerd en in de bodem geïnfiltreerd om aan de eis te voldoen met betrekking tot de energiebalans (zie paragraaf 2.2).

Tabel 2.1 Voorgenomen capaciteit KWO systemen⁴.

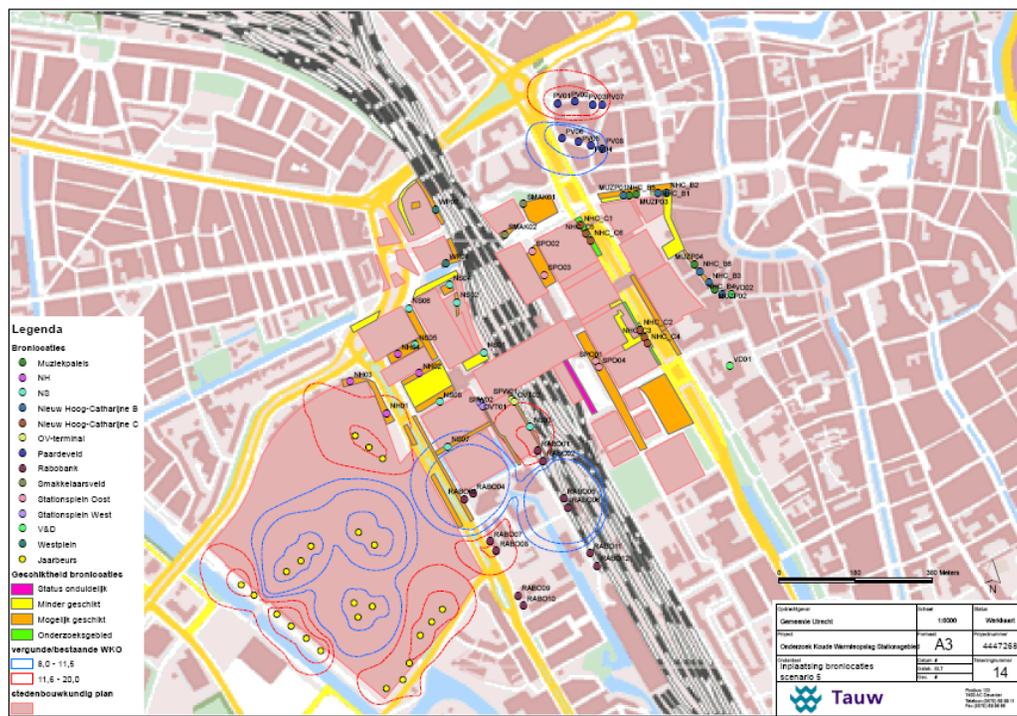
Projectdeel	Initiatiefnemer	Gemiddeld waterbezwaar (m3)		Maximaal waterbezwaar (m3)			
		Per jaar	Per ½ jaar	Per jaar	Per ½ jaar	per maand	Per uur
KWO2 (NHC) ⁵	Corio	1.164.000	790.000	1.860.000	1.185.000	200.000	280
Stationsplein west, OVT en Stationsplein Oost	Prorail	860.000	460.000	1.300.000	650.000	108.000	270
Mineurslaan/westplein en spoorverbouwing/-nieuwe-stationsstraat	NS- vastgoed	1.320.000	660.000	2.445.000	1.225.000	205.000	630
Smakkelaarsveld, Vredenburg, L.Elisabethstraat ⁶ , Paardenveld, Mineurslaan en muziekpaleis	Gemeente	1.400.000	700.000	2.230.000	1.115.000	190.000	460
Totaal		4.744.000	2.610.000	7.835.000	4.175.000		

⁴ Mogelijk worden in het MER, op basis van nieuwe inzichten, enigszins afwijken hoeveelheden gehanteerd en/of enigszins afwijkende locaties voor de bronnen en/of de toepassingen van KWO.

⁵ Voor KWO1 van Corio is een vergunningaanvraag in behandeling. Deze KWO wordt als autonome ontwikkeling meegenomen in het MER.

⁶ Mogelijk te vervangen door locatie achter Clarenburg

Kenmerk R001-4540416BMU-kmi-V03-NL



Figuur 2.4 Plankaart (zie tekening nummer 4 in bijlage 6 van het bijlagerapport voor dezelfde figuur met een grotere schaal). De nieuwe te plaatsen bronnen zijn met stippen weergegeven. De (thermische straal van) bestaande WKO installaties is met stippellijnen weergegeven.

2.5 (Overige) te nemen besluiten

De mer procedure wordt doorlopen ten behoeve van een besluit door Gedeputeerde Staten van Utrecht inzake de vergunningverlening op grond van artikel 14 van de Grondwaterwet. Er moeten daarnaast nog andere besluiten worden genomen voordat de KWO-installaties kunnen worden gerealiseerd.

WM en/of WVO

Voor KWO geldt dat bij lozing van grondwater op het riool (bij het ontwikkelen van de bronnen bij de aanleg van het systeem, of bij spuien tijdens onderhoudswerkzaamheden) een ontheffing of een vergunning moet worden aangevraagd in het kader van de Wet Milieubeheer (WM). Het bevoegd gezag hiervoor is de Gemeente. Als het betreffende water wordt geloosd op het oppervlaktewater dan is een vergunning noodzakelijk vanuit de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (WVO). Voor de watergangen nabij het stationsgebied is het waterschap hiervoor bevoegd gezag.

Andere wetten en regelingen

De overige wetten en regelingen die van toepassing kunnen zijn op KWO systemen zijn⁷:

1. Natuurwetten (Natuurbeschermingswet, Flora- en faunawet)
2. Wet op de archeologische monumentenzorg (bescherming van archeologische waarden)
3. Algemene politieverordening (aanleg van leidingen in gemeentegrond)
4. Spoorwegwet (aanleg van een systeem nabij het spoor)

⁷ Punt 3 en 4 zijn geen milieuaspecten maar worden hier volledigheidshalve wel genoemd
Startnotitie m.e.r

3 Milieuaspecten

Dit hoofdstuk beschrijft voor alle relevante milieuaspecten (1) de huidige situatie, (2) de autonome ontwikkeling, (3) de te verwachten effecten en (4) de wijze waarop deze effecten in het MER worden bepaald en beschreven. Zonodig wordt tevens aangegeven welke onderzoeken er nog plaatsvinden om eventuele ontbrekende informatie te verkrijgen.

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat voor alle relevante milieuaspecten een beschrijving van:

- *De huidige situatie*: de actuele stand van zaken
- *Autonome ontwikkelingen*: het betreft ontwikkelingen waarvan (vrijwel) zeker is dat ze de komende jaren worden uitgevoerd. In het MER worden de effecten van de alternatieven en varianten (zie hoofdstuk 4) vergeleken met een (referentie)situatie waarbij wordt uitgegaan van deze autonome ontwikkelingen. Belangrijkste autonome ontwikkeling in het kader van dit MER is de herontwikkeling van het Stationsgebied, zoals vastgelegd in het Structuurplan
- *Te verwachten effecten*: hier wordt beschreven welke positieve en negatieve effecten zijn te verwachten van de voorgenomen activiteit
- *Effectbepaling*: het gaat hierbij om de wijze waarop de te verwachten effecten in het MER worden bepaald en de wijze waarop deze effecten worden gepresenteerd

Fases

Tenzij anders vermeld treden de effecten op tijdens de beheersfase. Tijdens deze fase zijn de KWO systemen in bedrijf. Het effect hiervan is verandering van de hoogte, de stroming en de temperatuur van het grondwater. Ook de milieuaspecten welke afhankelijk zijn van het grondwater, zoals bomen en grondwaterverontreinigingen, kunnen hierdoor worden beïnvloed. De beheersfase wordt voorafgegaan door de realisatiefase. Deze fase bestaat uit de realisatie van de bronnen voor het onttrekken en infiltreren van grondwater. Deze bronnen worden op straatniveau afgewerkt met een putdeksel. Tevens worden er in de bodem watertransportleidingen aangelegd van de waterbronnen naar de verschillende gebouwen.

Na de beheersfase volgt de uitfaseringsfase. Hierbij worden de waterbronnen buiten bedrijf gesteld en worden de watertransportleidingen verwijderd.

3.2 Bodemopbouw

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Nabij het stationsgebied bestond de bovenste 0-4 m van de bodem oorspronkelijk uit klei en veenlagen (zie tabel 3.1). Door alle vergravingen en ophogingen in het gebied is er nu feitelijk sprake van een heterogene afwisseling van klei, veen en (vergraven en opgebracht) zand. Deze eerste meters van de bodem worden de 'deklaag' genoemd.

Onder de deklaag bevindt zich een circa 40-45 m dikke zandlaag. Dit eerste watervoerend pakket is relatief goed doorlatend en is daarmee prima geschikt voor KWO (TNO, 2006).

Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderkant begrensd door een circa 20-25m dikke slecht doorlatende laag bestaande uit klei, veen slibhoudend fijn zand. Hieronder bevindt zich het tweede watervoerend pakket.

Tabel 3.1 Regionale bodemopbouw.

Diepte (m – mv)	Samenstelling	Formatie	Geohydrologische eenheid	Doorlaatvermogen ***
Ca. 0 – 4*	Klei, soms veen	Betuwe	Deklaag	Variabel (gemiddeld circa 10 dagen)
Ca. 4 – 45 à 50	Fijn tot grof zand, soms grindig	Twente, Krefteheye, Urk en Sterksel	1 ^e WVP	Ca. 2100 m ² /dag
Ca. 45 à 50 - 70	Klei, veen en slibhoudend fijn zand	Kedichem	1 ^e scheidende laag	Ca. 2.000 dagen
Ca. 70 - 100	Fijn tot grof zand, soms grindig	Kedichem, Tegelen en Harderwijk	2e WVP	Ca. 2.000 à 4.000 m ² /d**
Ca. 100 - 105	Klei, fijn zandig	Tegelen	2 ^e scheidende laag	n.b.
Ca. 105 - 160	Fijn tot grof zand, afgewisseld met dunne kleilaagjes	Tegelen en Maassluis	3 ^e WVP	
Ca. > 160	Klei	Maassluis	Hydrologische basis	

* De dikte van de deklaag varieert per locatie, soms is de kleilaag afwezig/vervangen door een zandlaag

** Van de doorlatendheid van het 2e watervoerend pakket zijn weinig gegevens bekend; Waarschijnlijk betreft de gepresenteerde waarde een combinatie van het doorlaatvermogen van het 2e en 3e watervoerend pakket (Tauw, 2006)

*** Gegevens overgenomen uit (Tauw, 2006)

Te verwachten effecten

Voor de realisatie van de bronnen vinden er grondboringen plaats tot een diepte van maximaal circa 50 m minus maaiveld. De milieueffecten hiervan zijn verwaarloosbaar klein omdat er wordt gewerkt conform de provinciale bepalingen voor het uitvoeren van dergelijke boringen. Voor de realisatie van de watertransport-leidingen wordt de deklaag doorgraven.

De milieueffecten hiervan zijn eveneens verwaarloosbaar klein omdat er geen sprake is van aardkundige waarden (zoals esgronden) en de deklaag ter plaatse al sterk vergraven is.

Effectbepaling

Er vindt in het MER geen nadere effectbepaling plaats voor het milieuaspect bodem(opbouw).

3.3 Oppervlaktewater

Huidige situatie

In het studiegebied bevindt zich een aantal watergangen, waaronder de Catharijnesingel, de Oude gracht en de Leidsche Vaart. Deze watergangen hebben een peil van 0,6 m+NAP en zijn van invloed op de lokale grondwaterstand en -stroming.

Autonome ontwikkelingen

Een gedeelte van de Catharijnesingel (het gedempte deel tussen Mariaplaats en Vredenburg) zal in de toekomst weer worden aangesloten op het oppervlaktewatersysteem. Deze ontwikkeling wordt in het MER beschouwd als een autonome ontwikkeling.

Te verwachten effecten

De effecten van KWO op de oppervlaktewater-kwantiteit (waterhoogte en doorstroming) is verwaarloosbaar klein. De uitwisseling tussen grond- en oppervlaktewater is namelijk zeer klein in vergelijking met de relatief grote doorstroming van de aanwezige watergangen. Mogelijk is er wel, een naar verwachting klein, effect van het lozen van werk- en spoelwater op het oppervlaktewater en/of de riolering. Het werkwater komt tijdens de realisatiefase vrij bij het boren van de bronnen. Het spoelwater komt vrij tijdens de beheersfase bij het onderhoud van de bronnen.

Effectbepaling

In het MER wordt beschreven wat de geschatte omvang en kwaliteit is van het te lozen werk- en spoelwater en of dit water wordt geloosd op het oppervlaktewater en/of de riolering.

Milieuaspect	Criterium	Effectbepaling	
		Werkwijze	Uitkomst
Werk- en spoelwater	Hoeveelheid	Expert-kennis	Kwantitatief (m ³ /jaar)
	Kwaliteit	Expert-kennis	Kwantitatief (concentraties)

3.4 Grondwater - kwantiteit

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De maximale grondwaterstand is circa 0,9 m +NAP in het zuidoosten, afnemend tot 0,5 m +NAP ten noorden van het Stationsgebied. Een kaart met de gemiddelde en maximale grondwaterstand is opgenomen in het rapport in bijlage 4⁸. De gemiddelde grondwaterstand ligt circa 0,3 à 0,4 m lager dan de maximale grondwaterstand. De regionale richting van de grondwaterstroming in het 1^e watervoerend pakket is west-noordwestelijk. De stroomsnelheid bedraagt circa 10 m/jaar (Tauw, 2006).

Te verwachten effecten

De onttrekking en infiltratie van grondwater zal in de omgeving van de bronnen leiden tot een verlaging cq. een verhoging van de grondwaterstand en daarmee tevens in een wijziging van de grondwaterstromingsrichting en –snelheid. Deze wijzigingen zijn seizoensafhankelijk. In de zomerperiode wordt er grondwater onttrokken in de koude bron en geïnfilteerd in de warme bron (zie figuur 1.1). In de winterperiode is dit precies andersom.

Effectbepaling

Met behulp van een grondwatermodel worden de veranderingen van de grondwaterstand en de grondwaterstroming berekend⁹. In het MER worden hiervan kaarten gepresenteerd voor het 1^e watervoerend pakket (verandering grondwaterstand en grondwaterstroming) en voor de deklaag (verandering grondwaterstand)¹⁰.

De beoordeling van de effecten van bovengenoemde veranderingen vindt plaats bij de milieuthema's die afhankelijk zijn van de grondwaterstand en –stroming. Er vindt dus geen feitelijke beoordeling van deze verandering plaats.

Milieuaspect	Criterium	Effectbepaling	
		Werkwijze	Uitkomst
grondwaterstand	grondwaterstand tov NAP en tov maaiveld	Grondwatermodel	Figuren
grondwater-stroming	stromingsrichting en –snelheid	Grondwatermodel	Figuren

⁸ Het betreft kaart 5 van bijlage 2.

⁹ Er wordt gebruik gemaakt van een gekalibreerd grondwatermodel.

¹⁰ Op voorhand wordt opgemerkt dat de voorspelde verandering van de grondwaterstand in de deklaag een enigszins indicatief karakter heeft omdat de opbouw van deze laag (mede door alle vergravingen) heterogeen en daardoor deels onbekend is. Daarnaast wordt de grondwaterstand in de deklaag sterk bepaald door zeer lokale, en vaak eveneens onbekende, omstandigheden zoals de eventuele aanwezigheid van een zandbed, drainage en/of een lekkend riool.

3.5 Grondwater- samenstelling en temperatuur

Dit milieuaspect betreft de (macro)samenstelling van het grondwater. Het aspect bodemverontreinigingen wordt beschreven in paragraaf 3.6.

Huidige situatie

De samenstelling van het grondwater vertoont een relatief sterke ruimtelijke variatie (Arcadis, 2007). Het ondiepe grondwater bevat enige zuurstof en is dus aeroob. Het grondwater in het 1^e watervoerend pakket is, zeker vanaf enkele meter onder maaiveld, anearoob en bevat dus geen zuurstof.

De temperatuur van het grondwater bedraagt vanaf circa 5-10 m minus maaiveld het hele jaar continue circa 11 graden. Ondieper schommelt deze temperatuur rond de 11 graden onder invloed van veranderingen van de temperatuur van de buitenlucht. Lokaal is in de ondergrond sprake van afwijkende temperaturen ter plaatse van bestaande KWO systemen. (zie tabel 3.2).

Tabel 3.2 Bestaande vergunningen voor grondwateronttrekkingen in de omgeving van het stationsgebied van Utrecht (afgeronde getallen, bron: grondwaterregister provincie Utrecht)

Naam inrichting	X-coördinaat	Y-coördinaat	Onttrekking of KWO	Onttrokken uit watervoerend pakket	Totaal onttrokken in 2006 (m ³)	Totaal geïnfilteerd in 2006 (m ³)
Grand Hotel Karel V.	136550	455550	Onttrekking	1	22.500	0
KWO Jaarbeurs (cluster1)	135600	455300	KWO	1	30.000	30.000
KWO Jaarbeurs (cluster 2)	135600	455300	KWO	1	115.000	115.000
KWO Jaarbeurs (cluster 3)	135600	455300	KWO	1	195.000	195.000
Sanering Mineurslaan Weststrook	136000	455450	Onttrekking	1	25.000	17.500

Autonome ontwikkelingen

Voor de autonome ontwikkelingen wordt voor alle vergunde onttrekkingen uitgegaan van het vergunningsdebiet. Daarnaast wordt uitgegaan van de installatie KWO1 van Corio, waarvoor momenteel een vergunningaanvraag in behandeling is. De capaciteiten van deze KWO zijn:

- Gemiddeld: 650.000 m³/jaar , 360.000 m³/halfjaar
- Maximaal: 1080.000 m³/jaar, 540.000 m³/halfjaar, 200.000 m³/maand en 270 m³/uur

Er wordt geen rekening gehouden met eventuele andere plannen voor nieuwe onttrekkingen en/of infiltraties omdat hier geen vergunningen voor in behandeling zijn.

Te verwachten effecten

Onttrekking en infiltratie leiden tot 'menging' van verschillende grondwatervolumes en daarmee mogelijk tot een menging van verschillende grondwaterkwaliteiten. Dit effect is naar verwachting klein omdat het onttrokken grondwater in het zelfde watervoerend pakket, en op korte afstand, weer wordt geïnfilteerd. Menging van aeroob en anaeroob grondwater kan wel leiden tot een significante verandering van de grondwaterkwaliteit en tot het verstopping van de bronfilters. Dit kan worden voorkomen door het voldoende diep plaatsen van de bronfilters.

De temperatuur van het grondwater nabij de warme- en koude bronnen wijzigt wel significant. Het beleid van de provincie Utrecht is gericht op een neutrale energiebalans. Onder dergelijke omstandigheden zijn er geen significante effecten te verwachten van de temperatuursverandering op de kwaliteit en de samenstelling van de bodem en het grondwater.

Als warme- en koude grondwaterbellen met elkaar in aanraking komen dan vakt het temperatuurverschil af. Hiermee neemt tevens het milieurendement van KWO installaties af. Na het buiten bedrijf nemen van de bronnen zal de grondwatertemperatuur zich weer herstellen naar de oorspronkelijke, relatief homogeen verdeelde, temperatuur van circa 11 graden.

Effectbepaling

In het MER wordt bepaald of er menging van aeroob en anaeroob grondwater plaatsvindt. Voor de kwaliteit van het grondwater (macroparameters) vindt er verder geen nadere effectbepaling plaats. De thermische effecten worden berekend met een grondwatermodel en gepresenteerd in kaarten. Op basis hiervan wordt bepaald hoeveel (bestaande en nieuwe) koude en warme bellen elkaar negatief beïnvloeden. Tevens wordt het aantal jaren aangegeven waarbinnen de temperatuur van de bodem en het grondwater zich weer heeft hersteld.

Milieuaspect	Criterium	Effectbepaling	
		Werkwijze	Uitkomst
Samenstelling grondwater	Menging van aerob en anaerob grondwater	Grondwatermodel	Ja/nee
Temperatuursverandering	Verandering temperatuur in horizontale en verticale richting	Grondwatermodel	Figuren
	Aantal nieuwe koude en warme bellen dat elkaar negatief beïnvloed	Grondwatermodel	Kwantitatief (aantal)
	Aantal bestaande koude en warme bellen dat negatief wordt beïnvloed	Grondwatermodel	Kwantitatief (aantal)
	Herstelperiode na uitfasering	Expert-kennis	Kwantitatief (jaren)

3.6 Grondwater- verontreinigingen

Huidige situatie

In het centrumgebied bevinden zich in het eerste watervoerend pakket een groot aantal omvangrijke grondwaterverontreinigingen (zie Figuur 3.1). Het betreft met name Vluchtige Organo Chloorverbindingen (VOCL). Enkele eigenschappen van deze verontreinigingen zijn (Arcadis 2007):

- De verontreinigingen overlappen elkaar en een onderscheid is vaak niet te maken
- De omvang van de verontreinigingen is zelden afgebakend
- De herkomst van de verontreinigingen is vaak niet bekend
- De algemene grondwaterkwaliteit is grillig en wordt beïnvloed door stedelijke activiteiten
- Een groot gedeelte van het stationsgebied is niet onderzocht en over de mogelijke aanwezigheid van verontreinigende stoffen is weinig tot geen informatie beschikbaar



Figuur 3.1 *Indicatie van de grootschalige grondwaterverontreinigingen (bron: Arcadis 2007)*

Witte lijnen: belangrijkste wegen

Blauwe lijn: kanaal

Rode vlekken: indicatie van de grootste grondwaterverontreinigingen

Gele stippellijn: indicatie van de mogelijke 'systeemgrens' (zie kader 1)

Autonome ontwikkelingen

Bij de huidige gevalsgerichte benadering van de verschillende verontreinigingen mag er wettelijk gezien geen verplaatsing van verontreinigingen plaatsvinden. Ondergrondse ingrepen zoals bemalingen en KWO worden hierdoor belemmerd (Arcadis, 2007). Daarbij speelt mee dat er op dit moment onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een gefundeerde uitspraak te doen over de exacte ligging van de schone gebieden, en dus over de verplaatsing als gevolg van voorgenomen activiteiten. De gemeente, als bevoegd gezag voor de wet bodembescherming, streeft er daarom naar de grondwaterverontreinigingen als één (gecombineerd) geval aan te merken. Dit wordt een gebiedsgerichte benadering genoemd (zie kader 1). Eind 2007 verwacht de gemeente een besluit te nemen over de gevalsgerichte aanpak van de verontreinigingen.

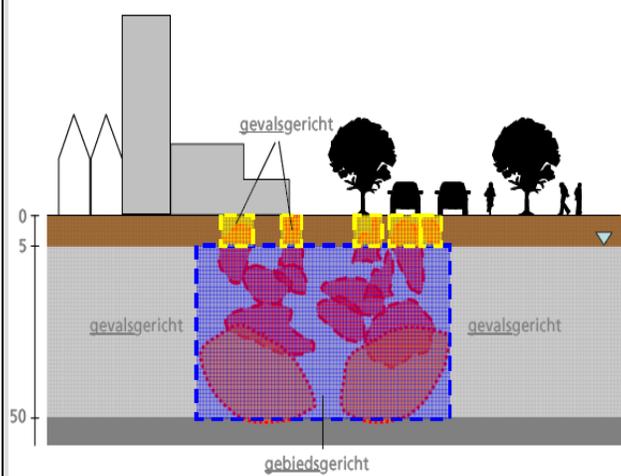
Kader 1 Gevalsgericht versus gebiedsgerichte aanpak

Gevalsgericht

De aanpak van de aanwezige gevallen van verontreiniging vindt nu nog gevalsgericht plaats in het kader van de Wet BodemBescherming. In de meeste gevallen houdt dit in dat sprake is of zal zijn van een saneringsaanpak die erop gericht is de bron van de verontreinigingen zoveel als mogelijk te verwijderen. Dit zal veelal gevolgd worden door een extensieve maatregel in de pluim met als doel een milieuhygiënisch acceptabele situatie te bereiken.

Gebiedsgericht

De diepe verontreinigingen overlappen en zijn moeilijk te scheiden, te traceren en te saneren. Het is bij de diepere gevallen ook maar de vraag of (actieve) sanerende maatregelen daadwerkelijk voordelen opleveren die de kosten rechtvaardigen. Het heeft dus voordelen om een gebied te definiëren waarbinnen de verontreinigingen gebiedsgericht beschouwd en behandeld kunnen worden. Bij een dergelijke benadering worden de ondiepe verontreinigingen (bv < 5 minus maaiveld) en de verontreinigingen buiten de systeemgrens nog wel gevalsgericht aangepakt (zie Figuur 3.2). De grondwaterkwaliteit buiten de systeemgrens mag geen invloed ondervinden van de aanwezige verontreinigingen binnen de systeemgrens. Binnen de systeemgrenzen kan en mag er wel een (tijdelijke) verslechtering van de grondwaterkwaliteit optreden.



Figuur 3.2 Gebiedsgerichte aanpak binnen de systeemgrenzen (blauwe stippellijnen) en een gevalsgerichte aanpak daarbuiten

Te verwachten effecten

Er zijn drie mogelijke effecten van de KWO installaties op de aanwezige grondwaterverontreinigingen. Elk van deze drie kan, afhankelijk van de exacte omstandigheden, de verspreiding en omvang van de verontreinigingen positief en/of negatief beïnvloeden:

1. *Stroomsnelheid*: door de verandering van de grondwaterstroming wordt de verspreiding van de grondwaterverontreiniging beïnvloed (toe- of afname)
2. *Menging*: de natuurlijke afbraak van verontreiniging is afhankelijk van het samenkomen van verontreiniging, van nature aanwezig substraat en de juiste microbiologie. KWO leidt tot een sterke toename van de menging, "contactmogelijkheden" en dus afbraak (Arcadis, 2007). Opgemerkt wordt dat het in theorie ook mogelijk is dat door de menging het grondwater gemiddeld minder gunstig wordt voor natuurlijke afbraak (minder anaeroob), zodat de afbraakcondities in theorie ook kunnen verslechteren.
3. *Temperatuur*: daarnaast heeft de afkoeling/opwarming van het grondwater en de bodem een effect op de (biologische) afbraak van de verontreinigingen.

Effectbepaling

Er worden effecten bepaald met betrekking tot de verspreiding van de verontreiniging en met betrekking tot de afbraak van de verontreiniging. Voor het onderdeel verspreiding wordt berekend hoeveel (potentieel) verontreinigd grondwater een vooraf vast te stellen gebiedsgerichte systeemgrens passeert. Voor het onderdeel afbraak wordt een schatting gemaakt van de hoeveelheid verontreiniging welke jaarlijks extra wordt afgebroken door de aanwezigheid van de KWO bronnen. Een meer gedetailleerde effectbepaling, op bijvoorbeeld pluimniveau, wordt niet realistisch geacht omdat een relatief groot deel van de verontreinigingen niet is afgeperkt.

Milieuaspect	Criterium	Effectbepaling	
		Werkwijze	Uitkomst
Grondwater-verontreiniging	Verspreiding van (potentieel) verontreinigd grondwater buiten de systeemgrens	Grondwatermodel	Kwantitatief (m ³)
	Afbraak van verontreiniging	Expert kennis	Kwalitatief (%/jaar)

3.7 Natuur

Huidige situatie

De meest zichtbare natuurwaarde in het projectgebied betreft de aanwezige, deels monumentale, bomen (zie Figuur 3.3). Daarnaast komen er in het gebied beschermde vleermuizen en vogels voor (Waardenburg, 2002). Deze zijn voor een belangrijk deel afhankelijk van de aanwezige bomen. Daarnaast is er verspreid in het studiegebied sprake van openbaar groen. Het gaat hierbij met name om struiken en gras. En ook de watergangen hebben enige (aquatische) natuurwaarden.

Te verwachten effecten

De eventuele positieve of negatieve effecten op bomen zijn sterk afhankelijk van de lokale omstandigheden. Hierbij speelt met name de ouderdom van de boom, de vitaliteit van de boom, de boomsoort en de huidige diepte van de grondwaterstand een rol. Over het algemeen geldt hierbij dat oudere bomen¹¹ kwetsbaarder zijn dan jonge bomen omdat deze zich minder makkelijk kunnen aanpassen aan een (sterke) wijziging van de grondwaterstand. Uitval van bomen wordt vooralsnog niet verwacht. Mocht dit wel het geval zijn dan ondervindt ook de fauna hiervan een negatief effect.

De effecten op openbaar groen zijn zeer klein omdat zowel struiken als gras niet gevoelig zijn voor de te verwachten veranderingen van de grondwaterstand. Ditzelfde geldt voor de aquatische natuurwaarden.

Effectbepaling

Het bepalen van de effecten op bestaande bomen is maatwerk waarbij lokale kennis van de aanwezige bomen een grote rol speelt. In het MER worden deze effecten daarom bepaald in samenspraak met de bomenbeheerders van de gemeente Utrecht. Hierbij worden de verwachte effecten op een kaart weergegeven voor verschillende deelgebieden. Voor het bepalen van een totaalscore voor het gehele studiegebied krijgen de monumentale bomen het meeste gewicht. Vervolgens vindt een doorvertaling plaats van de effecten op de bomen naar de effecten op, van bomen afhankelijke, fauna. De overige effecten op natuur worden niet nader bepaald.

Milieuaspect	Criterium	Effectbepaling	
		Werkwijze	Uitkomst
Bomen	Effecten op de bomen	Expert beoordeling per deelgebied	Kwalitatief (van ++ tot --)
Van bomen afhankelijke fauna	Effecten op fauna welke afhankelijk is van de bomen	Expert beoordeling per deelgebied	Kwalitatief (van ++ tot --)

¹¹ Indicatie: >50-75 jaar.



Figuur 3.3 Aanwezige bomen

3.8 Archeologie en cultuurhistorie

Huidige situatie

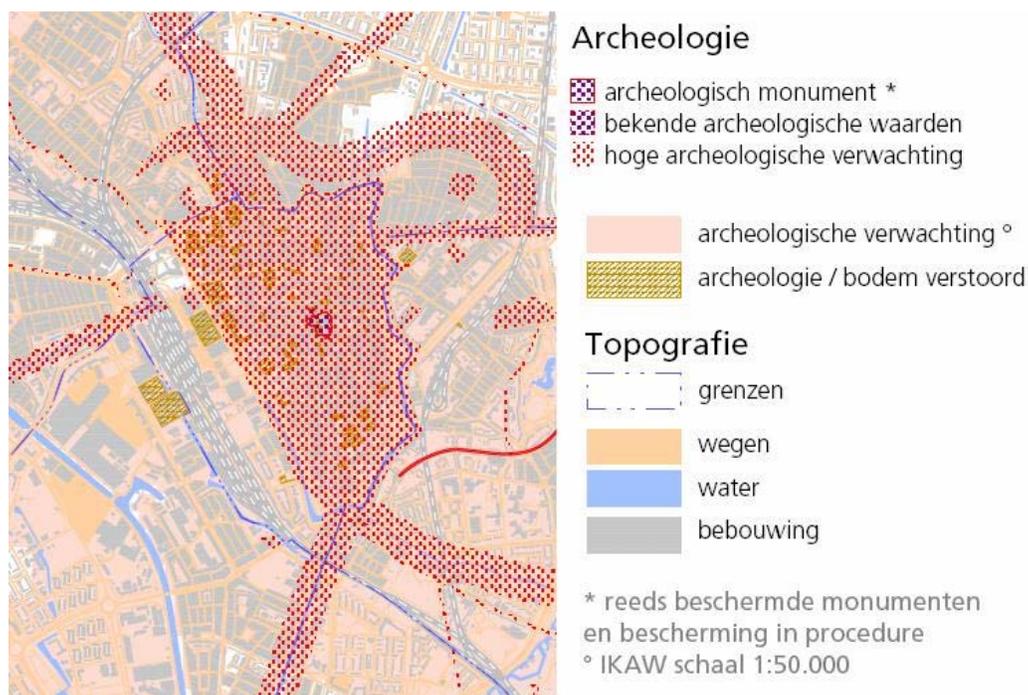
Het gebied ten oosten van de Catharijnesingel behoort tot de historische stadskern van Utrecht. In dit gebied bevinden zich resten van de stadsverdedigingswerken (stadsmuur, stadspoort, stadsgracht), kasteel Vredenburg en resten van bewoning in de oude binnenstad vanaf de 12de eeuw. Volgens de Archeologische Waardenkaart van de gemeente Utrecht geldt voor het hele oostelijke deel van het plangebied een hoge archeologische waarde (zie Figuur 3.4). Alle structurele elementen van de stadsverdedigingswerken en kasteel Vredenburg hebben bovendien de status van monument.

Voor het gebied ten westen van de Catharijnesingel geldt volgens de Archeologische Waardenkaart voor een aantal locaties een hoge archeologische verwachting. Het betreft de volgende locaties:

- Vleutenseweg, Leidse Kade, Leidsche Rijn en Leidseweg. De voorlopers van deze (water)wegen vormden belangrijke toegangsroutes tot de historische stad Utrecht. Langs deze toegangsroutes kunnen zich onder andere resten van de middeleeuwse voorstad Buiten Catharijne bevinden.
- Oude rivierlopen van de Rijn en Vecht. Deze rivieren hebben een belangrijke rol gespeeld in de ontwikkeling van de stad Utrecht. Op de oude stroomruggen en oeverwallen van deze rivieren kunnen archeologische resten worden aangetroffen.

Te verwachten effecten

Bij een verlaging van de grondwaterstand kunnen eventueel in de bodem aanwezige archeologische resten worden blootgesteld aan zuurstof. Organische resten zoals hout (bijvoorbeeld funderingen in de vorm van paalconstructies, houten schoeiingen), zaden, pitten en skeletmateriaal kunnen hierdoor worden aangetast of vergaan. Door eventuele ongelijkmatige zetting en/of rotten van houten paalfunderingen kunnen scheuren ontstaan in archeologische structuren (zie tevens paragraaf 3.9).



Figuur 3.4 *Indicatieve archeologische waarden (bron: gemeente Utrecht, versie 1 september 2006)*

Effectbepaling

Voor de effecten van vergraving vindt in het MER geen nadere effectbepaling plaats. De effecten als gevolg van verlaging van de grondwaterstand worden ingeschat in samenspraak met archeologische deskundigen van de gemeente Utrecht. Deze effecten worden beschreven en per deelgebied op een kaart weergegeven. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de op dat moment meest actuele (beschikbare) informatie over de aanwezigheid van archeologische waarden.

Milieuaspect	Criterium	Effectbepaling	
		Werkwijze	Uitkomst
Archeologie	Effecten op archeologische waarden van organische samenstelling	Expert beoordeling per deelgebied	Kwalitatief (van ++ tot --)

3.9 Bebouwing en infrastructuur

Huidige situatie

Het studiegebied bevat zowel moderne gebouwen als oudere, veelal monumentale, bebouwing. De moderne gebouwen, zoals het centraal station en winkelcentrum Hoog Catharijne zijn gefundeerd op betonnen palen. De oudere bebouwing komt met name ten noordoosten van de Catharijnesingel voor. Een deel van deze bebouwing is gefundeerd op staal (op de zandondergrond), op koeienhuiden (zoals de Dom) en in enkele gevallen mogelijk ook op houten palen.

Autonome ontwikkeling

In **Figuur 2.1** is de toekomstige ontwikkeling van het centrumgebied weergegeven. Nieuwe gebouwen worden gefundeerd op betonnen palen.

Te verwachten effecten

Een te hoge grondwaterstand kan leiden tot grondwateroverlast. Dit uit zich bijvoorbeeld in vochtige muren of water in de kruipruimte. Naar verwachting is er alleen nabij het Stationsplein Oost op wat grotere schaal kans op grondwateroverlast als er geen aanvullende/mitigerende maatregelen worden getroffen zoals het aanbrengen van drainage (Tauw, 2006). Daarnaast kan er grondwateroverlast ontstaan nabij de werfkelders en, op veel kleinere schaal, ter plaatse van het Westplein.

Een te lage grondwaterstand kan leiden tot lokale bodemdaling. De maximaal te verwachten bodemdaling bedraagt circa 6 mm tot (worst-case) circa 19 mm en treedt op in het noordelijke deel van het projectgebied (zie bijlage 4¹²). Het gaat hierbij om een gelijkmatige daling in een gebied waar de bebouwing overwegend is gefundeerd op betonnen palen. Er wordt daarom in dit stadium geen zettingsschade verwacht.

¹² Het betreft kaart 23 en kaart 24

Effectbepaling

Of en in welke mate er (extra)grondwateroverlast plaatsvindt is sterk afhankelijk van een groot aantal lokale omstandigheden zoals de aanwezigheid van drainage, een zandcunet, lekkende riolering en de staat van de bebouwing. Op basis van modeluitkomsten wordt in het MER weergegeven in welke gebieden er een kans is op grondwateroverlast. Er wordt hierbij speciale aandacht besteed aan de laag gelegen werfkelders.

De omvang van de bodemdaling wordt berekend met het grondwatermodel. De kans en de omvang van eventuele zettingsschade aan bebouwing en infrastructuur worden op kwalitatieve wijze ingeschat in samenspraak met deskundigen van de gemeente Utrecht. Deze effecten worden beschreven en per deelgebied op een kaart weergegeven.

Milieuaspect	Criterium	Effectbepaling	
		Werkwijze	Uitkomst
Grondwater-overlast	Omvang van gebied met kans op grondwateroverlast	Grondwatermodel	Kwantitatief (ha)
Zetting	Zetting van de bodem	Grondwatermodel	Kwantitatief (mm)
	Kans op zettingsschade	Expert beoordeling per deelgebied	Kwalitatief (++ tot --)

3.10 Ondergronds ruimtebeslag**Huidige situatie**

Bestaande KWO-systemen en grondwaterverontreinigingen resulteren in belemmeringen voor ondergronds ruimtegebruik zoals het onttrekken van grondwater en nieuwe KWO systemen.

Autonome ontwikkeling

Zonder de, in de plankaart studie op elkaar afgestemde, KWO systemen van de vier initiatiefnemers voor dit m.e.r. wordt verwacht dat er individuele KWO systemen worden gerealiseerd welke minder goed op elkaar zijn afgestemd. Dit betekent dat er minder energie kan worden bespaard binnen dezelfde ondergrondse ruimte en/of dat dit gepaard gaat met grotere milieueffecten.

Te verwachten effecten

De voorgenomen KWO-systemen leggen een beslag op de ondergrondse ruimte. Bijvoorbeeld omdat er straks minder ruimte over is voor andere KWO-systemen. In vergelijking met de autonome ontwikkelingen is er sprake van een positief effect omdat de op elkaar afgestemde KWO installaties leiden tot meer energiebesparing en/of minder milieueffecten.

Effectbepaling

In het MER wordt op kwalitatieve wijze inzicht gegeven in de meerwaarde van het geoptimaliseerd realiseren van de verschillende KWO installaties. Tevens worden de belemmeringen beschreven die de KWO systemen opleggen aan een ander gebruik van de ondergrondse ruimte en van het grondwater.

Milieuaspect	Criterium	Effectbepaling	
		Werkwijze	Uitkomst
Ondergronds ruimtebeslag	Extra KWO capaciteit door gecombineerd initiatief	Indicatieve berekening	Semi-kwantitatief (%)
	Belemmeringen voor ander gebruik	Expert kennis	Beschrijving

3.11 Energie

Huidige situatie

De WKO installaties worden voor het overgrote deel toegepast in nieuw te realiseren gebouwen. Voor de bestaande gebouwen waar KWO wordt gepland vindt verwarming nu over het algemeen plaats middels stadsverwarming en de koeling middels koelmachines (split-units zoals airco's).

Te verwachten effecten

De realisatie van een WKO systeem leidt tot een verwachte energiebesparing van circa 50-80% op het energieverbruik voor warmte en koeling. De besparing is deels afhankelijk van de energie die besteed wordt aan (ruimte)koeling. Met een warmte en koude opslag kan ongeveer 30 tot 50% bespaard worden op het primaire energiegebruik voor verwarming. Het aardgasgebruik voor verwarming kan tot 0 worden teruggedrongen. Hier tegenover staat een hoger elektriciteitsgebruik voor de aandrijving van de pompen.

Als koude en warme bellen elkaar overlappen dan neemt dit rendement af omdat er afvlakking van de temperatuur plaatsvindt (zie paragraaf 3.5).

Effectbepaling

De omvang van de energiebesparing wordt bepaald op basis van indicatieve berekeningen en uitgedrukt in reducties van elektriciteit, aardgas en CO₂-uitstoot. Bij de berekeningen wordt uitgegaan van de energiebesparing op de warmte- en koelenergie van ieder gebouw. Als referentie wordt uitgegaan van een conventionele inrichting waarbij ieder gebouw beschikt over een eigen CV-ketel en compressie-koelmachine (zie Figuur 2.3).

Milieuaspect	Criterium	Effectbepaling	
		Werkwijze	Uitkomst
Energie	Besparing elektriciteit	Indicatieve berekeningen	Kwantitatief (kWh)
	Besparing aardgas	Indicatieve berekeningen	Kwantitatief (m ³)
	Besparing CO ₂ uitstoot	Indicatieve berekeningen	Kwantitatief (kg)

4 Alternatieven en varianten

Het resultaat van de plankaart-studie wordt aangemerkt als ‘plankaart-alternatief’ en is het vertrekpunt voor het MER. Daarbij worden twee variantenbeschouwd: de faserings-variant en de sanerings-variant. Er worden geen alternatieven beschouwd waarbij wordt uitgegaan van andere vormen van energiebesparing/energieopwekking en/of (hele) andere locaties voor de waterbronnen.

4.1 Inleiding

In een m.e.r. wordt onderscheid gemaakt in alternatieven en varianten: het op een andere wijze uitvoeren van de activiteit. Een alternatief heeft daarbij betrekking op de activiteit als geheel, een variant betreft een onderdeel van de activiteit. In het MER worden de effecten van alternatieven en varianten vergeleken met de referentiesituatie. Dit is de situatie die gaat ontstaan als de autonome ontwikkelingen, zoals beschreven in hoofdstuk 3, wel doorgaan maar de voorgenomen activiteit niet.

4.2 Alternatieven die niet aan de orde komen

Nulalternatief

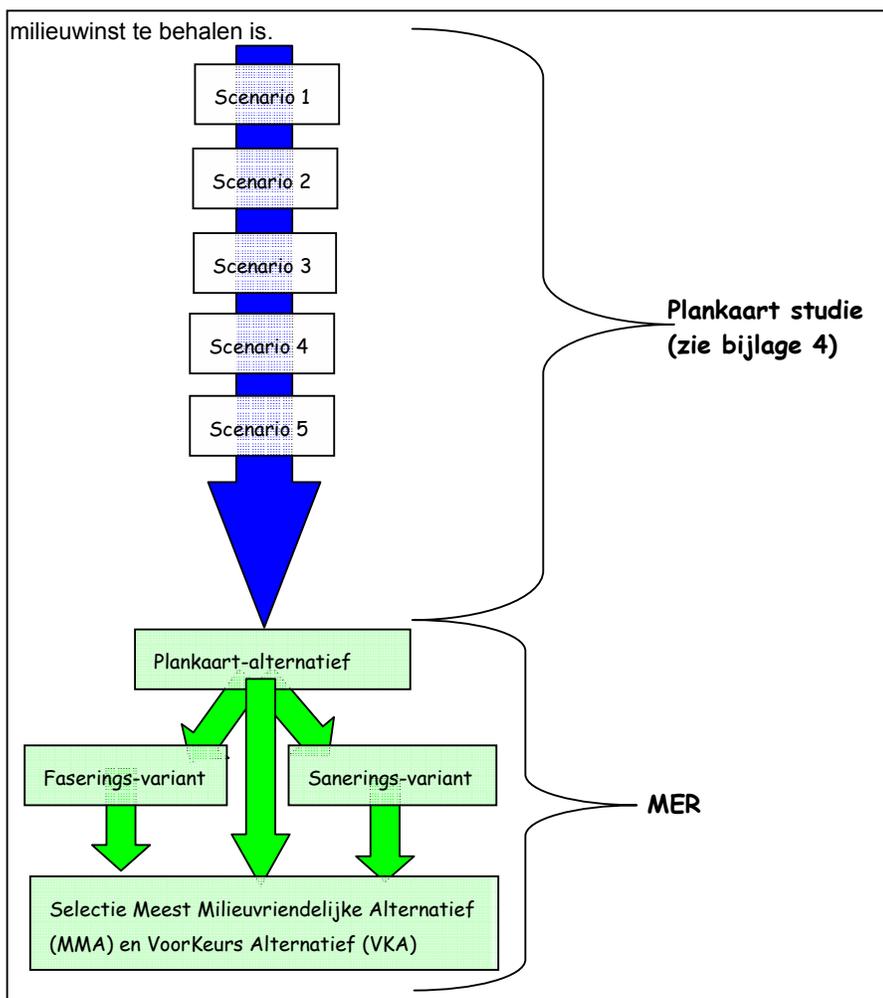
De keuze voor KWO installaties is beschreven in paragraaf 2.3. Er worden geen alternatieven beschouwd met andere vormen van energiebesparing en/of energieopwekking. Het niet-doorgaan van de activiteit is daarmee ook geen realistisch alternatief.

Alternatieven voor de locatie

Er worden geen locatiealternatieven beschouwd waarbij de KWO installaties buiten het projectgebied worden gerealiseerd. Het is praktisch en financieel niet haalbaar om waterbronnen op te grote afstand te plaatsen. Daarnaast blijkt uit de plankaart-studie dat het projectgebied voldoende omvangrijk is voor het plaatsen van de benodigde bronnen. Omdat de provincie ter plaatse van het stationsgebied alleen KWO toestaat in het eerste watervoerend pakket worden er ook geen alternatieven opgesteld waarbij de bronnen in dieper gelegen zandlagen worden geplaatst.

4.3 Alternatieven en varianten die wel aan de orde komen

Op grond van het voorgaande zijn vooral uitvoeringsvarianten en -maatregelen van belang. Inzet van deze m.e.r. is om te onderzoeken op welke onderdelen van de voorgenomen activiteit milieuwinst te behalen is.



Figuur 4.1 Overzicht van de scenarios uit de plankaartstudie, het plankaart alternatief en de twee varianten.

4.3.1 Plankaart-alternatief

Tijdens het opstellen van de plankaartstudie heeft in vijf stappen een optimalisatie van de bronlocaties plaatsgevonden (zie figuur 4.1). Bij elk van deze stappen zijn de milieueffecten geanalyseerd en zijn de locaties aangepast om de (resterende) milieueffecten zoveel als mogelijk te reduceren (zie paragraaf 1.3). Het resultaat van deze optimalisatie wordt verder aangeduid als het plankaart-alternatief. In het MER wordt dit alternatief beschreven en aangevuld met mitigerende maatregelen om eventuele negatieve effecten zoveel als mogelijk te voorkomen/beperken. Deze mitigerende maatregelen kunnen bijvoorbeeld bestaan uit de aanleg van drainage in gebieden waar de stijging van de grondwaterstand tot grondwateroverlast kan leiden. De locaties van de bronnen worden alleen gewijzigd als de eventuele negatieve effecten niet (kosteneffectief) met mitigerende maatregelen kunnen worden voorkomen/beperkt. Er wordt uitgegaan van een fasering die gebaseerd is op de huidige stand van zaken van de planvorming door de verschillende initiatiefnemers.

Faserings-variant

In het plankaart-alternatief zijn de locaties van de bronnen zodanig gekozen dat de gecombineerde effecten zo klein mogelijk zijn. Niet alle gebouwen en dus ook de geplande KWO systemen worden echter gelijktijdig in gebruik genomen. Dit betekent dat er tijdelijke effecten kunnen optreden die kleiner of juist groter zijn dan de te verwachten effecten in de eindsituatie. De faserings-variant is een reële worst-case variant waarbij wordt uitgegaan van een zo ongunstig mogelijke inbedrijfname van de verschillende systemen.

Sanerings-variant

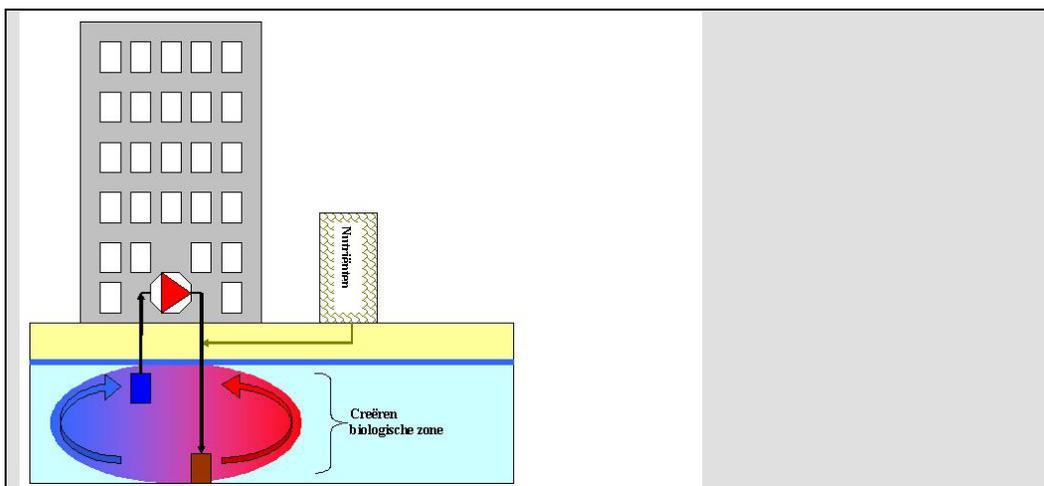
Het betreft een variant op het plankaart-alternatief waarbij aanvullende maatregelen worden genomen waarmee de realisatie van andere milieudoelen in het stationsgebied zoveel als mogelijk 'meelift' met de realisatie van de KWO-installaties. Hierbij wordt specifiek gedacht aan de beheersing/sanering van de aanwezige bodemverontreinigingen middels het biowasmachine concept (zie kader 2). De locaties van de bronnen worden alleen gewijzigd als de na te streven milieudoelen niet (kosteneffectief) kunnen worden bereikt met andere maatregelen.

Kader 2 biowasmachine

De KWO bronnen kunnen een rol spelen bij de (gebiedsgerichte) beheersing en/of sanering van de grondwaterverontreinigingen door:

1. De verspreiding van verontreiniging buiten de systeemgrens zoveel mogelijk te voorkomen door het beïnvloeden van de grondwaterstromingsrichting en –snelheid
2. het stimuleren van de biologische afbraak van de verontreinigingen door in het te infiltreren grondwater, bijvoorbeeld, nutriënten toe te voegen waarmee de afbraak wordt gestimuleerd.

Dit wordt het biowasmachine concept genoemd (zie onderstaande figuur).



Werkwijze in het MER

In de saneringsvariant wordt zoveel als mogelijk invulling gegeven aan het bovengenoemde concept. Concreet betekent dit het volgende:

- De injectie van nutriënten of andere toevoegingen maakt onderdeel uit van deze variant voor zover dit niet leidt tot frequente verstopping van de bronnen.
- Bij het plankaart-alternatief wordt de eventuele *toename* van verspreiding van verontreiniging¹³ buiten de systeemgrenzen tegengegaan door het plaatsen van bijvoorbeeld een interceptieput (=mitigerende maatregel). Bij de sanerings-variant worden de eventuele interceptieputten zodanig gedimensioneerd dat er helemaal geen verspreiding meer plaatsvindt buiten de systeemgrenzen.

Detailniveau

Een nadere afperking van de verontreinigingen en een gedetailleerde uitwerking van de beheersing/sanering van de verontreinigingen maakt onderdeel uit van een nog op te stellen (gebiedsgericht) saneringsplan en niet van deze m.e.r. procedure. Bij de sanerings-variant worden daarom de saneringsmaatregelen alleen op hoofdlijnen uitgewerkt en beschreven. Het doel hiervan is het, op hoofdlijnen, inzichtelijk maken van de mogelijke milieuwinst van de integratie van de KWO bronnen binnen een dergelijk concept.

4.3.2 Meest milieuvriendelijke alternatief en voorkeursalternatief

Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)

Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief is het alternatief waarbij, binnen de doelstellingen van de initiatiefnemer, negatieve effecten op het milieu zo veel mogelijk worden voorkomen/beperkt én zoveel mogelijk positieve milieueffecten worden bereikt. Bij de keuze voor het MMA krijgt de positieve bijdrage aan het milieu in de vorm van de beheersing/sanering van de verontreinigingen het meeste gewicht. Dit betekent dat de sanerings-variant in principe als MMA wordt aangehouden.

VoorKeurs Alternatief (VKA)

Het VKA is het alternatief waarvoor de initiatiefnemers vergunningen aanvragen. De keuze van het VKA is mede afhankelijk van de uitkomsten van het MER en is op dit moment daarom nog niet bekend.

Kenmerk R001-4540416BMU-kmi-V03-NL

5 Het vervolg

5.1 Proces

Het formele begin van de m.e.r.-procedure wordt gevormd door de openbare bekendmaking van deze startnotitie door het bevoegd gezag, de provincie Utrecht. In het kader van de inspraak heeft iedereen de mogelijkheid om aan te geven welke onderwerpen naar zijn of haar mening in het MER aan de orde moeten komen. De termijn die hiervoor staat is zes weken. Tijdens deze periode vraagt het bevoegd gezag ook aan de Commissie voor de m.e.r. en andere wettelijke adviseurs advies over de inhoud van het MER (zie bijlage 3).

5.2 Het MER

Om een goede leesbaarheid te bereiken wordt het MER zo beknopt mogelijk gehouden. De onderlinge vergelijking van de effecten van de alternatieven/varianten vindt zoveel als mogelijk plaats middels tabellen, figuren en kaarten met eenzelfde opmaak. De achtergrondgegevens (die conclusies, voorspellingen en keuzen onderbouwen) worden in een bijlage opgenomen. Tevens wordt een verklarende woordenlijst, een lijst van gebruikte afkortingen en een literatuurlijst opgenomen. Er wordt een samenvatting opgesteld welke zelfstandig leesbaar is en waarin de belangrijkste effecten, conclusies etc. zijn beschreven.

Bijlage

1

Geraadpleegde literatuur

Arcadis 2007, Concept plan van aanpak onderzoek grondwaterkwaliteit Stationsgebied Utrecht, oktober 2007.

CBS 2006, Warmte/koudeopslag: betrouwbaarheid cijfers en uitsplitsing naar provincie
Reinoud Segers, Ferry Melis en Marco Wilmer, Voorburg/Heerlen.

Ecofys & Deerns, Energiestudie Masterplan Stationsgebied Utrecht, 2005

If Technology 2006, Juridisch Kader Bodemenergie, Knelpunten en oplossingen vanuit markt en overheid.

Tauw bv, Warmte-/koudeopslag Stationsgebied, okt. 2006¹⁴

TNO-NITG, Quicksan ondergrond stationsgebied Utrecht, okt. 2003

¹⁴ opgenomen als bijlage 4 in dit rapport.

Bijlage

2

Begrippenlijst en afkortingen

50 jaarszone

Het gebied waarbinnen het grondwater er 50 jaar of minder over doet voordat het door een drinkwaterwinning wordt onttrokken.

Alternatief

Een samenhangend pakket van maatregelen dat een mogelijke oplossing vormt voor het in de probleemstelling geformuleerde probleem.

Archeologie

Kennis en studie van stoffelijke resten uit oude tijden.

Aspect

Te onderzoeken thema dat relevant wordt geacht voor het beoordelen van alternatieven.

Autonome ontwikkelingen

Plannen die te maken hebben met de voorgenomen activiteit die in het MER worden beoordeeld op milieueffecten. Het betreft plannen die onafhankelijk van de realisatie van de KWO-plannen in het studiegebied zullen plaatsvinden.

Bevoegd gezag

Overheidsorgaan dat bevoegd is (in dit geval de provincie Utrecht) een besluit te nemen over de voorgenomen activiteit.

Bodem

Grond plus grondwater.

Cultuurhistorie

De geschiedenis van de beschaving.

Emissie

Hoeveelheden stoffen of geluid die door bronnen in het milieu worden gebracht.

EPC

Energie Prestatie Coëfficiënt.

Fauna

Verzameling van diersoorten die in een gebied wordt aangetroffen.

Flora

Verzameling van plantensoorten die in een gebied wordt aangetroffen.

m.e.r. (de)

Het betreft de *procedure* voor milieueffect rapportage.

MER (het)

Het betreft het rapport waarin de milieueffecten zijn beschreven. Dit is het resultaat van één van de stappen van de m.e.r. procedure.

Meest milieuvriendelijk alternatief

Alternatief voor de voorgenomen activiteit, opgesteld vanuit de doelstelling zo min mogelijk schade aan het milieu toe te brengen, respectievelijk zoveel mogelijk verbetering te realiseren uitgaande van de gegeven doelstelling.

Plangebied

Het gebied waarin de voorgenomen activiteit wordt ondernomen.

Studiegebied

Het gebied waarin effecten kunnen optreden.

Voorgenomen activiteit

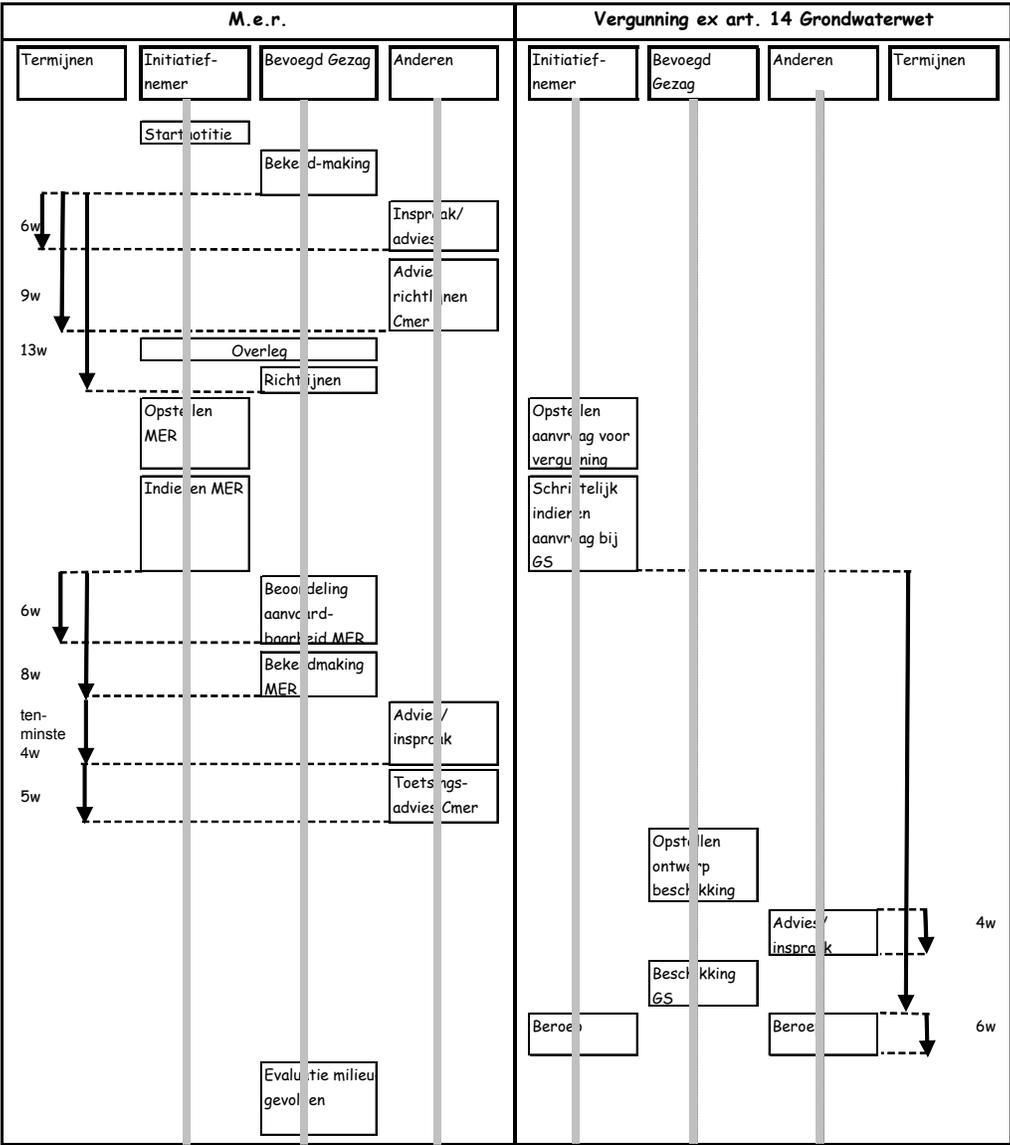
Datgene, wat volgens de startnotitie het initiatief inhoudt.

Bijlage

3

M.e.r. procedure

In de m.e.r. procedure voor KWO in het stationsgebied is het m.e.r. gekoppeld aan de grondwaterwet. De verschillende stappen inclusief doorlooptijd zijn weergegeven in onderstaande figuur.



Bijlage

4

Plankaart studie

Insteekblad CD