Winning van oeverfiltraat in combinatie met diepinfiltratie

Samenvatting
Conform het Waterhuishoudingsplan van de provincie Utrecht dient NV Waterleidingbedrijf Midden-Nederland (WMN) de winning van grondwater te verminderen door een deel te vervangen door een ander concept. De voorkeur van WMN gaat daarbij uit naar winning van oeverfiltraat op vrij korte afstand van de rivier dat vervolgens wordt gezuiverd en getransporteerd naar de Utrechtse Heuvelrug waar het diep in de ondergrond wordt gebracht en op enige afstand weer wordt teruggewonnen, een nazuivering ondergaat en wordt gedistribueerd (het zogeheten OEDI-project). Met dit project zullen naar verwachting het realiseren van de drinkwaterdoelstellingen en de provinciale verdrogingsdoelstellingen gediend zijn. Op inrichtingsniveau is het OEDI-project vergunningplichtig ingevolge de Grondwaterwet. Dit besluit (i.c. vergunningverlening) is voor toepassing van milieu-effectrapportage aangewezen, daar WMN voornemens heeft om circa 15 miljoen m³ oeverfiltraat te onttrekken en te infiltreren. Het OEDI-project wordt op drie niveaus aan de m.e.r.-procedure onderworpen, te weten op beleids-, lokatie- en inrichtingsniveau. Op beleidsniveau worden alternatieven getoetst aan criteria die betrekking hebben op de drinkwatervoorziening en de verdrogingsproblematiek. De methode van toetsing komt overeen met die uit het Beleidsplan-DIV. Daarin is gewerkt met bouwstenen waarmee in een deel van de waterbehoefte kan worden voorzien. Het voorkeursalternatief van WMN is samengesteld uit twee bouwstenen van het Beleidsplan-DIV. Door combinatie van beide bouwstenen is het OEDI-project in de methodiek van het beleidsplan ingepast.
De nieuwe bouwsteen OEDI is getoetst aan de criteria en vervolgens vergeleken met de andere bouwstenen uit het Beleidsplan-DIV. Daaruit blijkt dat het OEDI-project als de één na beste bouwsteen naar voren komt. De bouwsteen 'winning van (semi)spanningsgrondwater' scoort beter, maar wordt niet verder beschouwd omdat de provincie Utrecht het gebruik ervan in de toekomst wil verminderen.

1. Inleiding

Conform het Waterhuishoudingsplan van de provincie Utrecht dient NV Waterleidingbedrijf Midden-Nederland (WMN) de winning van grondwater voor een deel te vervangen door een ander concept.
De voorkeur van het WMN gaat daarbij uit naar winning van oppervlaktewater op vrij korte afstand van de rivier, dat vervolgens wordt gezuiverd en getransporteerd naar de Utrechtse Heuvelrug waar het diep in de ondergrond wordt gebracht en na maanden weer wordt teruggewonnen, een nazuivering ondergaat en wordt gedistribueerd (het zogeheten OEDI-project). Met dit project zullen naar verwachting de drinkwaterdoelstellingen en de provinciale verdrogingsdoelstellingen het beste gediend zijn.

DRS. F. A. JUTTE
NV Waterleidingbedrijf
Midden-Nederland

IR. H. J. ROELOFS
Grontmij

Op inrichtingsniveau is het winnings- en (diep)infiltratieproject van het WMN vergunningplichtig ingevolge artikel 14 van de Grondwaterwet. Dit besluit (i.c. de vergunningverlening) is voor toepassing van milieu-effectrapportage aangewezen als de jaarlijks te onttrekken of te infiltreren hoeveelheid water voor de drinkwatervoorziening meer dan 3 miljoen m³ per jaar is. Het WMN is voornemens om in 2000 circa 15 miljoen m³ oeverfiltraat te onttrekken en vervolgens te infiltreren in de diepe ondergrond. Dit betekent dat het voornemen van het WMN m.e.r.-plichtig is.
Het WMN wil een zo groot mogelijk draagvlak bij alle betrokken partijen creëren en doorloopt daarom het m.e.r.-proces op een grondige en zorgvuldige wijze. Niet alleen op inrichtingsniveau, maar ook op beleids- en lokatieniveau wordt het OEDI-project vrijwillig aan de m.e.r.-procedure onderworpen. Daarom is het gehele m.e.r.-proces in drie fasen ingedeeld, te weten: de beleidsfase, de lokatiekeuze en de inrichtingsfase. Deze drie fasen worden geïntegreerd tot één milieu-effectrapport (MER).
In dit artikel wordt nader ingegaan op de inhoud van de beleidsfase die recentelijk is afgerond. In deze fase is de voorkeur van WMN om de winning van grondwater voor een deel te vervangen door het OEDI-project nader onderbouwd. Voor de onderbouwing is gezocht naar een methodiek voor het afwegen van verschillende waterwinconcepten.
Gekozen is voor de methodiek die is toegepast in het kader van het opstellen van het beleidsplan Drink- en Industriewater Voorziening (B-DIV). In het besef, dat genoemde methodiek nog onvolkomenheden bevat, is deze toch als 'best-available' beschouwd.
De primaire doelstelling in de beleidsfase van het WMN onderzoek is geweest om met de bestaande methodiek door middel van combinatie en koppeling van bouwstenen uit het B-DIV het OEDI-concept een plaats in de ranking toe te kennen.

2. Methodiek MER Beleidsplan-DIV

In de beleidsfase van het m.e.r.-proces (fase 1) worden beleidsalternatieven getoetst aan criteria die betrekking hebben op de drinkwatervoorziening en de verdrogingsproblematiek. Om de toetsing evenwichtig en gedegen te kunnen uitvoeren is aansluiting gezocht bij een algemeen geaccepteerde methodiek die toepasbaar is in het kader van de beleidskeuze. Deze aansluiting is gevonden bij het Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening. Voor de strategische planvorming van de sector DIV op rijksniveau is een MER opgesteld (MER-DIV). In het Beleidsplan-DIV wordt inzicht geboden in

TABEL I – *De DIV-bouwstenen en de WMN-bouwsteen OEDI.*

Bouwsteen	Omschrijving
GW-fre	winning van freatisch grondwater
GW-spa	winning van (semi)spanningsgrondwater
GW-oev	oevergrondwater met directe zuivering klassiek, op relatief grote afstand van de rivier
OW-nat	directe winning oppervlaktewater met natuurlijk spaarbekken
OW-kun	directe winning oppervlaktewater met kunstmatige spaarbekken
OW-dir	directe winning oppervlaktewater met directe zuivering
IN-opp	directe winning oppervlaktewater met oppervlakte-infiltratie
IN-die	directe winning oppervlaktewater met diepinfiltratie
OEDI	winning van oeverfiltraat in combinatie met diepinfiltratie

de relatie tussen de in de toekomst te verwachten waterbehoefte en de middelen die nodig zijn om in de behoefte te kunnen voorzien. In het beleidsplan is gewerkt met bouwstenen waarmee in een deel van de waterbehoefte kan worden voorzien. Deze bouwstenen zijn in tabel I opgenomen. De output van elke bouwsteen is drinkwater dat aan de door de wet- en regelgeving gestelde kwaliteitseisen voldoet.
In de startnotitie van het WMN zijn naast het voorkeursalternatief drie beleidsalternatieven geformuleerd. Deze alternatieven zijn gebaseerd op de wijze van inname van oppervlaktewater in combinatie met een vervolgtraject dat leidt tot water van drinkwaterkwaliteit. In dit vervolgtraject vindt zuivering plaats, al dan niet in combinatie met diepinfiltratie.

Een aantal van de bouwstenen uit het Beleidsplan-DIV is vergelijkbaar met de beleidsalternatieven die voor het WMN-project OEDI zijn gedefinieerd, te weten OW-dir, IN-die en GW-oev (zie tabel I). Uitzondering daarbij is het voorkeursalternatief van het WMN. Voor de samenstelling van dit alternatief moeten twee bouwstenen uit het Beleidsplan-DIV worden gecombineerd. Dat leidt evenwel tot overlappingen danwel dubbeltellingen waardoor de gecombineerde bouwsteen niet eenvoudig is in te brengen in de methodiek die in het MER-DIV is gehanteerd. Met ondersteuning van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM) (één van de opstellers van het MER-DIV) is het echter gelukt om de gecombineerde bouwsteen evenwichtig en vergelijkbaar in de methodiek te definiëren en toe te passen.

3. De WMN-bouwsteen OEDI

Het WMN-project, waarvoor het MER wordt opgesteld, bestaat uit twee bouwstenen die in het Beleidsplan-DIV zijn opgenomen, te weten 'oevergrondwaterwinning (GW-oev)' en 'diepinfiltratie (IN-die)'.
De bouwsteen 'oevergrondwaterwinning' uit het Beleidsplan-DIV bestaat uit de volgende modules:
- winning (langs rivieroevers);
- transport (naar de zuiveringsinstallatie);
- zuivering (tot drinkwater).

De door het WMN voorgestane opzet is deels vergelijkbaar met de opzet van de bouwsteen 'GW-oev' uit het Beleidsplan-DIV. Maar er is ook een aantal verschillen te onderkennen.
De afstand van het winningspunt tot de rivier zal aanmerkelijk geringer zijn dan de afstand waarvan in het Beleidsplan-DIV is uitgegaan. In het Beleidsplan-DIV wordt uitgegaan van een afstand van 500 - 1.000 meter tot de rivier, terwijl bij het WMN-project sprake is van maximaal 100 meter. Hierdoor zal er slechts een zeer beperkt aandeel grondwater gewonnen worden, waardoor er niet of nauwelijks sprake zal zijn van een negatieve invloed op natuurwaarden (verdroging).
Bovendien is de leveringszekerheid bij het WMN-project minder kwetsbaar doordat de winning tijdens calamiteiten tijdelijk kan worden gestopt (buffering bij infiltratiegedeelte). Door een adequaat monitoringsysteem kan de winning ook daadwerkelijk tijdig worden stilgelegd.
Tevens hoeft er geen desinfectie van het gewonnen water plaats te vinden omdat de desinfectie door de diepinfiltratie wordt bewerkstelligd. Hierdoor is het niet nodig om chemicaliën en energie (UV-methode) voor desinfectie te gebruiken.
Bij het WMN-project is de output van deze bouwsteen in principe drinkwater (uitgezonderd de bacteriologische en virologische betrouwbaarheid). Deze output vormt vervolgens de input voor de diepinfiltratie.
De bouwsteen 'diepinfiltratie' uit het Beleidsplan-DIV bestaat uit de volgende modules:
- inname en voorzuivering;
- transport (naar de infiltratielokatie);
- infiltratie en terugwinning;
- nazuivering.

Deze bouwsteen is niet volledig vergelijkbaar met de door WMN voorgestane werkwijze. Het belangrijkste verschil is dat WMN direct water zal gaan infiltreren dat de kwaliteit heeft van drinkwater (behalve op bacteriologisch en virologisch gebied). Hierdoor is voor WMN de eerste module 'inname en voorzuivering' niet van toepassing. De hoeveelheden energieverbruik, produktie van (chemische) afvalstoffen en verbruik van grondstoffen zullen hierdoor afnemen.
Daarnaast is in het Beleidsplan-DIV ervan uitgegaan dat de bouwsteen 'diepinfiltratie', met de hierboven genoemde modules, nog steeds geen techniek is die zijn kwaliteiten al heeft bewezen. Echter, de ervaringen van WMN met het diepinfiltratieproject 'Leersum-Remmerden' zijn positief. In de proefperiode van dit project (1983-1989) hebben zich geen problemen voorgedaan. Dit heeft vooral te maken met het feit dat er gezuiverd oeverfiltraat werd gediepinfiltreerd.
Doordat de module 'inname en voorzuivering' niet van toepassing is voor het WMN-project zal de totale kostprijs voor diepinfiltratie aanmerkelijk lager liggen dan het bedrag dat in het Beleidsplan-DIV is opgenomen voor de bouwsteen diepinfiltratie.

4. Resultaat toepassing DIV-methodiek voor de WMN-bouwsteen OEDI

De vergelijking van de bouwstenen uit het Beleidsplan-DIV èn de WMN-bouwsteen OEDI, heeft plaatsgevonden aan de hand van een aantal criteria. De scores van de onderscheiden bouwstenen, inclusief de 'nieuwe' WMN-bouwsteen OEDI zijn per criterium in tabel II weergegeven. Daarbij is gebruikgemaakt van twee verschillende schalen, te weten een ordinale en een kwantitatieve schaal.
Bij de ordinale schaal geldt: van 1 voor de beste tot 8 voor de slechtste. Bij de kwantitatieve, rationele schaal geldt: gestandaardiseerd van 0 (de slechtste) tot 1 (de beste). De definities van de bouwstenen zijn weergegeven in tabel I.

Vervolgens zijn deze scores voor de bouwstenen door het RIVM omgerekend tot een eindrangschikking. Uit deze rangschikking is de rangorde van de onderscheiden bouwstenen af te lezen. Dit is een totaalafweging waarbij de score-toekenning voor de verschillende criteria in een zekere weging (conform MER-DIV) ten opzichte van elkaar is meegenomen. Daarbij hebben de criteria 'volksgezondheid' en 'natuur' het zwaarst meegewogen

TABEL II – *Geaggregeerd effectenoverzicht inclusief de WMN-bouwsteen OEDI.*

Criterium	Schaal*	GW-fre	GW-spa	GW-oev	OW-nat	OW-kun	OW-dir	IN-opp	IN-die	OEDI
volksgezondheid	ord.	4	2	6	5	5	7	3	1	1
milieu	0-1	0,89	0,86	0,83	0,58	0,58	0,58	0,65	0,49	0,61
natuur	0-1	0,33	0,72	0,89	1,00	1,00	1,00	0,98	1,00	0,97
landschap	ord.	1	1	3	3	6	4	5	2	3
ruimte	0-1	0,58	0,54	0,64	0,92	0,92	0,99	0,60	0,86	0,65
techn. haalbaarh.	ord.	2	1	3	4	5	7	6	8	3
flexibiliteit	ord.	2	1	2	4	7	6	5	3	3
kwetsbaarheid	ord.	2	1	3	6	5	7	4	2	2
economie	0-1	0,97	0,97	0,97	0,51	0,44	0,74	0,51	0,38	0,67
best-jur. + org. aspecten	ord.	3	1	2	5	8	7	6	4	5

TABEL III – *Eindrangschikking van de bouwstenen inclusief de WMN-bouwsteen OEDI.*

Bouwsteen		
GW-spa	winning van (semi)spanningsgrondwater	1
GW-oev	oevergrondwater met directe zuivering klassiek, op relatief grote afstand van de rivier	2-3
OEDI	oeverfiltraat met diepinfiltratie	2-3
IN-die	directe winning oppervlaktewater met diepinfiltratie	4
OW-nat	directe winning opp.water met natuurlijk spaarbekken	5-6-7
OW-dir	directe winning oppervlaktewater met directe zuivering	5-6-7
IN-opp	directe winning opp.water met oppervlakte-infiltratie	5-6-7
OW-kun	directe winning opp.water met kunstmatige spaarbekken	8
GW-fre	winning van freatisch grondwater	9

(elk 20%). De criteria 'milieu', 'landschap', 'kwetsbaarheid' en 'economie' zijn elk voor 10% meegewogen. Opgemerkt wordt dat het criterium 'milieu' betrekking heeft op de milieu-effecten van de drinkwaterbereiding en het transport en dat de milieu-effecten van de waterwinning zelf worden meegenomen bij het criterium 'natuur'.
Met een gevoeligheidsanalyse is aangetoond dat de volgorde van de eerste vier bouwstenen stabiel is.

Uit tabel II en III kan worden geconcludeerd dat:
• de winning van (semi)spanningsgrondwater voor vrijwel alle criteria hoog of het beste scoort. Deze bouwsteen wordt in de eindrangschikking als het meest gunstig beoordeeld;
• de klassieke oevergrondwaterwinning en de WMN-bouwsteen OEDI beide relatief hoog scoren en op een gedeelde tweede plaats staan;
• de andere WMN-beleidsalternatieven (IN-die en OW-dir) op diverse criteria significant slechter scoren.
Hierbij wordt opgemerkt dat de Commissie voor de milieu-effectrapportage (Cmer) in haar toetsingsadvies over het MER-DIV aangeeft dat het grote verschil in rangvolgorde tussen GW-spa en GW-fre niet duidelijk is.

5. Conclusie

Voor de vergelijking van het voorkeursalternatief is gebruikgemaakt van een systematiek die in het kader van het Beleidsplan-DIV is ontwikkeld. Uit de vergelijking blijkt dat de bouwsteen 'oevergrondwaterwinning met directe zuivering' (GW-oev) gelijkwaardig scoort met de bouwsteen OEDI. De bouwsteen 'winning van (semi)spanningsgrondwater', die in de gehanteerde methodiek beter scoort dan het OEDI-concept, wordt in dit project niet verder beschouwd omdat de provincie Utrecht het gebruik ervan in de nabije toekomst wil verminderen (beleidsdoelstelling provinciaal Waterhuishoudingsplan). De andere bouwstenen scoren significant slechter. Meer in detail blijkt de bouwsteen 'GW-oev', ten opzichte van de bouwsteen OEDI, beter te scoren op de criteria 'milieu' en 'economie' en minder goed op de criteria 'volksgezondheid' en 'natuur' (zie tabel II).
Het OEDI-project van het WMN heeft een dubbele doelstelling:
A. dekking te vinden voor de drinkwaterbehoefte (drinkwaterdoelstelling);
B. uitvoering te geven aan het provinciaal beleid tot reductie van de grondwateronttrekking (verdrogingsdoelstelling).
De realisatie van doelstelling A is gebaat bij een zo hoog mogelijke score op het criterium 'volksgezondheid'. Deze doelstelling wordt het best gerealiseerd door het OEDI-concept. Daarvoor is het WMN bereid een minder goede score op het criterium 'economie' te accepteren, dat wil zeggen meer te investeren in dit concept. De realisatie van doelstelling B is gebaat bij een zo hoog mogelijke score op het criterium 'natuur'.

6. Nawoord

Het voorkeursalternatief van het WMN, het OEDI-concept, komt bij de toepassing van de methodiek volgens het MER Beleidsplan-DIV als één van de beste bouwstenen uit de bus. De bouwsteen 'winning van (semi)spanningsgrondwater', die in de gehanteerde methodiek beter scoort dan het OEDI-concept, wordt bij dit MER niet verder beschouwd omdat de provincie Utrecht het gebruik ervan in de nabije toekomst wil verminderen (beleidsdoelstelling provinciaal Waterhuishoudingsplan). Dit betekent dat het WMN haar voorkeursalternatief kan en ook zal handhaven. In de twee volgende fasen van het m.e.r.-proces (de lokatiekeuze en de inrichting) wordt het OEDI-concept derhalve als basisgegeven beschouwd.

Geraadpleegde literatuur

1. Dijk, J. C. van en Schulting, F. L. (1994). *Welke technische ontwikkelingen bepalen de toekomstige infrastructuur.*
2. Centrum voor Milieu Effect Onderzoek (1993). *Vergelijking bouwstenen. Basisrapport 1 bij het milieu-effectrapport Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening.*
3. Commissie voor milieu-effectrapportage (1993). *Toetsingsadvies over het milieu-effectrapport Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening.*
4. Dijk, J. C. van (1993). *Oevergrondwaterwinning historische vergissing of gulden middenweg.* H_2O (26) 1993, nr. 7, pag. 170-180.
5. Min. van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (1993). *Milieu-effectrapport Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening Hoofdrapport.*
6. Min. van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (1993). *Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening (deel 1: ontwerp PKB).*
7. Provincie Utrecht (1993). *Richtlijnen milieu-effectrapport diepinfiltratie oevergrondwater in oostelijk deel provincie Utrecht door NV Waterleidingbedrijf Midden-Nederland (WMN).*

● ● ●

Summaries

• *End of page 93.*

Alarm definition for the fish monitor is still based on arbitrary grounds. For the waterflea monitor a real-time statistical procedure has been developed resulting in a low risk of triggering false alarm.

H_2O (28) 1995, nr. 4; 115

F. A. JUTTE and H. J. ROELOFS:

Bankwell filtration in combination with subsurface infiltration

As stipulated in the Water Management Plan of the province of Utrecht the abstraction of ground water has to be reduced. Consequently, 'NV Waterleidingbedrijf Midden-Nederland (WMN))' studies the opportunities of bankwell filtration at a short distance from a river. After the abstraction the bankwell filtrate will be purified and in addition transported to the Utrechtse Heuvelrug. There it will be infiltrated in the subsurface and withdrawn at some distance. Subsequently, the infiltrated water will be purified once more and distributed. This complete process is called 'OEDI-project'.
It is expected that the application of this project prevents two problems: a continued deterioration of ecological values and a shortage of drinking water with an adequated quality.
For this project, at the level of design and implementation, a permit is required based on the Dutch Ground Water Law. Besides, such an activity requires an Environmental Impact Assessment (EIA), because WMN has the intention to abstract and infiltrate 15 million m^3 bankwell filtrate.
In this case the EIA passes through three levels: the choice of policy, the choice of location and the design and implementation.

H_2O (28) 1995, nr. 4; 118

T. S. STEENHUIS, L. W. DEKKER, J.-Y. PARLANGE and C. J. RITSEMA:

How rapid flow through preferential paths may pollute the groundwater

During the last 50 years, theory of water and solute loss to groundwater has been based on the generalized concept that the soil consists of uniform, or gradually varying, texture and the flow of the water and dissolved chemicals samples all pore spaces. These theoretical assumptions resulted in the development of the convective-dispersive equation. Through recent studies, however, it has been indisputably demonstrated that loss of agricultural chemicals is affected by preferential flow, and as a consequence, the transport of a portion of the chemicals is much more rapid and further reaching than what would normally be expected.