



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Verkenning early warning bij grond- waterwinningen voor drinkwater

Rapport 609452001/2011

T. Tiebosch | C. van den Brink | S. Wuijts



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Verkenning early warning bij grondwaterwinningen voor drinkwater

RIVM Rapport 609452001/2011

Colofon

© RIVM 2011

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

T. Tiebosch, Esplanada Advies
C. van den Brink, Royal Haskoning
S. Wuijts, RIVM

Contact:
Susanne Wuijts
MEV/IMG
susanne.wuijts@rivm.nl

susanne.wuijts@rivm.nl



Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, in het kader van het project 'Verkenning early warning bij grondwaterwinningen voor drinkwater' M/609452.

Rapport in het kort

Verkenning early warning bij grondwaterwinningen voor drinkwater

Het gebruik van 'early warning'-systemen kan grondwaterwinningen voor drinkwater beter beschermen tegen risico's op verontreiniging. Dit concludeert het RIVM in een verkenning die is uitgevoerd voor het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M). Door deze risico's vroegtijdig te signaleren kunnen de betrokken partijen (gemeente, provincie en drinkwaterbedrijf) tijdig maatregelen treffen en verdere verspreiding van verontreinigingen voorkomen.

Early warning is een aanvulling op het 'gebiedsdossier waterwinning', waarin risico's voor de waterkwaliteit bij een winning integraal in beeld worden gebracht. Het RIVM beveelt aan om early warning op drie pijlers te richten. Naast het monitoren van de grondwaterkwaliteit zijn twee andere aspecten relevant voor de bescherming van de grondwaterwinning. Vanwege de druk op de beschikbare ruimte voor grondwaterwinning en de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water is het van belang risico's in beeld te brengen vóórdat de verontreinigingen aanwezig zijn in het grondwater. Daarom is de tweede pijler erop gericht te volgen of, en zo ja in welke mate, het provinciale grondwaterbeschermingsbeleid in gemeentelijke ruimtelijke bestemmingsplannen wordt geïmplementeerd. De derde pijler betreft het inzicht in de mate waarin activiteiten in de omgeving van een winning stoffen doen vrijkomen die het grondwater kunnen verontreinigen.

Trefwoorden:

early warning, grondwaterwinning, drinkwater, gebiedsdossier waterwinning, beschermingsbeleid, risicobeheersing

Abstract

Exploratory study of 'early warning systems' at groundwater abstractions for drinking water

The use of 'early warning systems' at groundwater abstractions for drinking water can provide improved protection against the risk of pollution. This is the conclusion drawn by the National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) based on an exploratory study carried out by order of the Ministry of Infrastructure and the Environment (I&M). Early warnings of potential risks will enable stakeholders (municipalities, provinces and water companies) to take the actions needed to avoid further spread of the pollution.

An 'early warning system' would complement the current 'drinking water protection file' in which risks for water quality at an abstraction site are integrally assessed. The RIVM recommends designing early warning systems with a three-pillar structure as there are two other aspects, in addition to monitoring water quality, relevant to the protection of groundwater abstractions. Pressure on preserving public land for the exploration of groundwater abstraction and the objectives of the Water Framework Directive make it important to be able to assess risks before the groundwater is polluted. Therefore, the aim of the second pillar of the system is to monitor whether the provincial groundwater protection policy is implemented in local (municipal) spatial plans and if so, to what length. The third pillar focuses on providing an overview of the emissions/substances released as a result of activities carried out in the vicinity of an abstraction which may pollute the groundwater.

Key words:

Early warning, groundwater abstraction, drinking water, drinking water protection file, protection policy, risk assessment

Inhoud

	Samenvatting—9
1	Inleiding—11
1.1	Inleiding—11
1.2	Wat is 'early warning'?—12
1.3	Doel van deze verkenning—13
1.4	Afbakening—14
1.5	Gehanteerde aanpak—14
1.6	Leeswijzer—14
2	Informatiebronnen voor early warning—15
2.1	Grondwaterkwaliteit—15
2.1.1	Bestaande meetnetten—15
2.1.2	Welke stoffen monitoren?—17
2.1.3	Gebruik data oppervlaktewater bij oevergrondwater—19
2.2	Risico's van boven- en ondergrondse activiteiten—19
2.2.1	Typering winningen naar kwetsbaarheid—19
2.2.2	Risico's van activiteiten voor grondwater—21
2.2.3	Informatie over stoffen uit toelatingskaders—21
2.3	Monitoring beleidsmatige bescherming—22
3	Mogelijke meerwaarde van early warning—23
3.1	Bescherming van de grondwaterkwaliteit—23
3.1.1	Grondwaterkwaliteit, type winning en landgebruik—23
3.1.2	Beschermingsbeleid als extra dimensie—24
3.2	Beoordelen effectiviteit van maatregelen—25
3.3	Borging continuïteit drinkwatervoorziening—26
3.3.1	Verontreinigingen in het watervoerende pakket—26
3.3.2	Monitoring van 'onbekende bedreigingen' (stoffen en activiteiten)—26
3.3.3	Responstijd bij een calamiteit—26
3.4	Samenhang invalshoeken early warning—27
4	Early warning in de praktijk—29
4.1	Monitoring grondwaterkwaliteit rondom winningen—29
4.1.1	Voorbeeldwinning 1: Engelse Werk—30
4.1.2	Voorbeeldwinning 2: Hoge Hexel—34
4.2	Monitoring risico's activiteiten—35
4.3	Monitoring beleidsmatige bescherming—35
5	Discussie—37
5.1	Waar dient early warning zich op te richten?—37
5.2	Welke elementen zou early warning moeten bevatten?—37
5.3	Rol en positie van early warning—38
5.4	Kennisbehoefte ruimtegebruik en (nieuwe) stoffen—39
5.5	Toetsing verkenning—39
6	Conclusies en aanbevelingen—41
6.1	Conclusies—41
6.2	Aanbevelingen—41

Referenties—43

Bijlage 1 Meetnetten ingedeeld naar
aandachtsveld/beleidsveld—45

Bijlage 2 Klassegrenzen voor invalshoeken
signaleringsdiagram—49

Samenvatting

Ingegeven door de stroomgebiedbeheerplannen is in 2009 landelijk afgesproken om een onderzoek te starten naar de bescherming van de drinkwaterfunctie van grondwater, waarbij moet worden ingegaan 'op de vraag, of, en op welke wijze, een early warning-systeem kan worden ingericht om winningen voor drinkwater te beschermen tegen verontreinigende stoffen'.

Het stellen van deze vraag betekent niet dat grondwaterwinningen voor drinkwater op dit moment niet beschermd worden. Integendeel: beleidsmatig wordt de drinkwaterfunctie beschermd via onder meer het vaststellen van zoneringen zoals het waterwingebied, het grondwaterbeschermingsgebied en de boringsvrije zone. Binnen deze zoneringen gelden beperkingen ten aanzien van functies en activiteiten die een risico kunnen vormen voor de grondwaterkwaliteit.

Ook zijn provincies bezig met het opstellen van gebiedsdossiers van winningen voor de openbare drinkwatervoorziening. In gebiedsdossiers wordt in samenwerking met de bij de winning betrokken partijen de informatie verzameld die relevant is voor de ontwikkeling van de waterkwaliteit ter plaatse van de winning. Dit betreft informatie over de kenmerken van de winning, de boven- en ondergrondse belasting van activiteiten en de uitvoering van het beschermingsbeleid. Op basis van deze analyse kunnen effectieve beschermingsmaatregelen worden ontwikkeld.

Ten slotte hebben drinkwaterbedrijven reeds jaren een meetnet met waarnemingsputten rondom de meeste winningen. Dit kan worden beschouwd als een vorm van early warning. Analyse van de gerapporteerde overschrijdingen laat zien dat hiermee een deel van de risico's – met name de huidige risico's – goed in beeld te brengen is. Vanwege de druk op de beschikbare ruimte en de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water is het niet langer voldoende dat de risico's pas in beeld zijn in wanneer de verontreinigingen aanwezig zijn in het pompde pakket. Early warning zou daarom de volgende elementen moeten bevatten:

- De monitoring van de beleidsmatige bescherming van winningen.
- De monitoring van boven- en ondergrondse activiteiten in het intrekgebied en de risico's daarvan voor de grondwaterkwaliteit.
- De monitoring van de grondwaterkwaliteit, in de winputten, maar ook in ondiepere waarnemingsputten in het intrekgebied.

Ook gebiedsdossiers bevatten deze elementen. Early warning kan daarbij worden gezien als een aanvulling op het gebiedsdossier.

Uit deze verkenning blijkt dat early warning meerwaarde kan bieden bij de bescherming van grondwaterwinningen en reserveringen voor grondwaterwinningen. Een dergelijke meerwaarde is afhankelijk van:

- de kwetsbaarheid van de winning voor verontreinigingen;
- de aanwezigheid van risicovolle activiteiten in het intrekgebied en daaraan gerelateerde calamiteiten;
- de mate waarin het ruimtelijk beschermingsbeleid is uitgewerkt en geïmplementeerd.

In het rapport is uitgewerkt bij welke combinaties van factoren early warning meerwaarde kan bieden.

Uit de verkenning volgen de volgende aanbevelingen:

- De relatie tussen early warning en het gebiedsdossier en de inpassing in het KRW-proces zou verder moeten worden uitgewerkt.
- De methodiek en het signaleringsdiagram kunnen verder worden aangescherpt op basis van praktijkervaringen (met name voor de kwetsbare winningen).
- Het vertalen van risico's van activiteiten naar monitoringprogramma's voor winningen heeft nog nadere invulling. Drinkwaterbedrijven zijn hier zelf al, in samenwerking met KWR, mee bezig. Hiervoor zou ook relevante informatie uit de verschillende toelatingskaders kunnen worden gebruikt. Provincies zijn hier nog niet direct bij betrokken. Vanuit hun verantwoordelijkheid als grondwaterbeheerder is dit wel wenselijk.

1 Inleiding

1.1 Inleiding

Ingegeven door de stroomgebiedbeheerplannen is in 2009 landelijk afgesproken om een onderzoek te starten naar de bescherming van de drinkwaterfunctie van grondwater. Dit betekent niet dat grondwaterwinningen voor drinkwater op dit moment niet beschermd worden. Integendeel: beleidsmatig wordt de drinkwaterfunctie beschermd via onder meer het vaststellen van zoneringen zoals het waterwingebied, het grondwaterbeschermingsgebied en de boringsvrije zone. Binnen deze zoneringen gelden beperkingen ten aanzien van functies en activiteiten die een risico kunnen vormen voor de grondwaterkwaliteit.

Ook zijn provincies bezig met het opstellen van gebiedsdossiers van winningen voor de openbare drinkwatervoorziening. In gebiedsdossiers wordt in samenwerking met de bij de winning betrokken partijen de informatie verzameld die relevant is voor de ontwikkeling van de waterkwaliteit ter plaatse van de winning. Dit betreft informatie over de kenmerken van de winning, de boven- en ondergrondse belasting van activiteiten en de uitvoering van het beschermingsbeleid. Op basis van deze analyse kunnen effectieve beschermingsmaatregelen worden ontwikkeld.

Daarnaast monitoren drinkwaterbedrijven al vele jaren de kwaliteit van het grondwater op verschillende plaatsen in het intrekgebied zodat zij in hun bedrijfsvoering kunnen anticiperen op een veranderende grondwaterkwaliteit om zo de kwaliteit van het geproduceerde drinkwater te waarborgen. Het drinkwaterbedrijf gebruikt deze informatie ook om de grondwaterbeheerder te wijzen op bedreigingen van de grondstof. Met de komst van de Drinkwaterwet wordt nadere invulling gegeven aan de taken en verantwoordelijkheden van het drinkwaterbedrijf en de overheid bij de bescherming van de bronnen voor drinkwater. Eén van de daarbij horende activiteiten betreft het opstellen van Water Safety Plans door drinkwaterbedrijven waarin uit te voeren acties zijn opgenomen om de waterkwaliteit van 'bron tot tap' te borgen.

Door de toenemende druk op de bovengrondse en ondergrondse ruimte zijn er ook in toenemende mate spanningen tussen de drinkwaterfunctie en andere functies. In aanvulling hierop wordt het steeds moeilijker om bij wijze van 'anticiperen op een veranderende grondwaterkwaliteit' een nieuwe locatie voor een winning te vinden.

In het Nationaal Waterplan wordt opgemerkt dat het onderzoek naar de bescherming van de drinkwaterfunctie in moet gaan '... op de vraag, of, en op welke wijze, een early warning systeem kan worden ingericht om winningen voor drinkwater te beschermen tegen verontreinigende stoffen'. Het RIVM is in 2010 in opdracht van VROM (thans I&M) gestart met een verkenning naar dit begrip 'early warning'. De vraag daarbij is wat de mogelijkheden zijn om risico's van verontreiniging van

grondwater vroegtijdig te signaleren en niet pas in de onttrekkingsput, zodat er effectiever maatregelen kunnen worden getroffen.

1.2 Wat is 'early warning'?

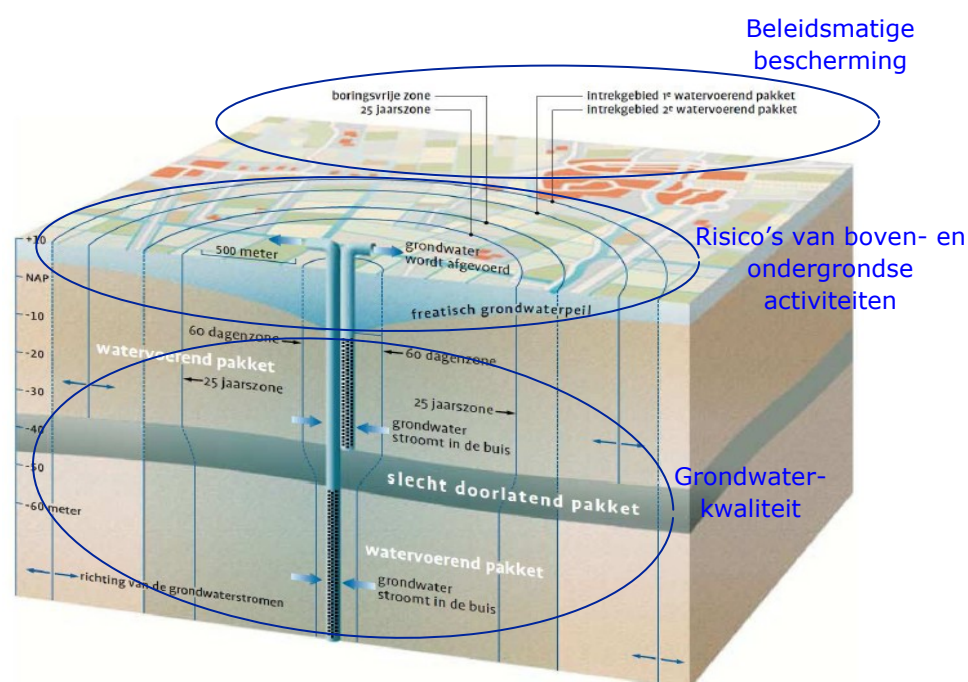
Vrij vertaald gaat early warning dus over het vroegtijdig signaleren van risico's voor de grondstof voor de drinkwatervoorziening. Dat kan – en gebeurt ook al jaren – aan de hand van monitoring van de grondwaterkwaliteit en de ontwikkeling daarvan. Deze signalering maakt onlosmakelijk deel uit van de kwaliteitsbewaking van bron tot kraan. De monitoring vormt een afgeleide van de kwaliteitseisen die gelden voor drinkwater aan de kraan. Early warning is een nieuw begrip in het grondwaterbeschermingsbeleid, maar in feite is het in de hierboven beschreven vorm al jaren staande praktijk. Er zijn echter ook andere vormen van vroegtijdige signalering denkbaar (zie Tabel 1.1) die kunnen bijdragen aan een betere beheersing van de grondwaterkwaliteit bij een winning.

Tabel 1.1 Wat te kunnen verstaan onder early warning.

Als early warning is...	Dan zou je early warning kunnen gebruiken om ...	Met als kanttekening...
...het meten van concentraties aan verontreinigende stoffen	... vroegtijdig een naderende overschrijding te meten (50% van drempelwaarde of norm in plaats van 75%).	Je moet dan wel precies de juiste stroombaan meten (grote miskans), en wie garandeert dat een concentratie ook blijft stijgen?
...het uitvoeren van een brede screening of er iets aan de hand is (niet stofs specifiek)	... vroegtijdig een naderende overschrijding te meten die mogelijk problematisch is (nader onderzoek).	Hiervoor is veelal een combinatie van verschillende screenings-technieken nodig (zie ook paragraaf 3.3.2).
...het in beeld brengen van risicovol landgebruik of nieuwe risicovolle stoffen	...mogelijke risico's voor grondwaterkwaliteit in beeld te brengen.	Dit vormt aanvulling op theoretische benadering in de gebiedsdossiers.
...het (numeriek) modelleren van stoftransport vanaf een bekende verontreiniging	... mogelijke risico's voor grondwaterkwaliteit in beeld te brengen.	Dit gebeurt al jaren en is relatief kostbaar. Bovendien zijn er niet altijd betrouwbare schattingen voor modelparameters/stofeigenschappen voorhanden.
...het monitoren van het bovenste pakket (bijv. LMM)	... vroegtijdig een naderende overschrijding te meten.	Je mist dan verontreinigingen die al in het bepompte pakket zitten.

Het begrip 'early warning' wordt vanuit het landelijke beleid en vanuit de invoering van gebiedsdossiers nadrukkelijk gekoppeld aan het

monitoren van de grondwaterkwaliteit. Andere vormen van monitoring die kunnen bijdragen aan het verminderen van de bedreiging van de grondwaterkwaliteit bij de winning – zoals het monitoren van vergunningverlening en handhaving, afspraken uitvoeringsprogramma en ruimtelijke ontwikkelingen – zijn niet altijd even goed in beeld, maar evenzeer relevant voor de grondwaterkwaliteit (zie ook Figuur 1.1). Vandaar dat in dit rapport ook deze minder voor de hand liggende vormen van monitoring in beschouwing zijn genomen.



Figuur 1.1 Invalshoeken voor early warning bij grondwaterwinningen voor drinkwater.

Deze aanpak is in lijn met publicaties die zijn uitgebracht in het kader van de implementatie van de Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) en de Grondwaterrichtlijn (2005/118/EG). EU-Guidance no. 16 beschrijft de KRW-opgave voor drinkwaterbeschermingsgebieden (WFD CIS, 2007). Hierin wordt het gebruik van verschillende informatiebronnen voor het in beeld brengen van kwaliteitsrisico's rondom winningen tijdens het karakteriseren van grondwaterlichamen, aanbevolen. In Guidance no. 26 on Risk Assessment and the use of Conceptual Models for Groundwater wordt deze risico-analyse nader uitgewerkt (WFD CIS, 2010). Evenzo kan early warning worden ingezet als KRW-maatregel gericht op risicobeheersing (de zogenoemde *prevent en limit* doelstellingen).

1.3 Doel van deze verkenning

Het rapport is bedoeld als verkenning ten behoeve van een nadere invulling van het begrip 'early warning' en van de mogelijke meerwaarde van early warning voor de bescherming van grondwaterwinningen voor drinkwater. Daarbij wordt niet alleen gekeken naar monitoring van de grondwaterkwaliteit, maar ook juist

naar andere informatiebronnen, zoals bijvoorbeeld verschillende vormen van beleidsmatige bescherming (ruimtelijke bescherming en toelatingsbeleid van stoffen en producten) en de signalering van actuele risico's door activiteiten binnen het intrekgebied.

1.4 Afbakening

Het rapport verkent de mogelijke meerwaarde van early warning en levert bouwstenen waarmee invulling aan early warning zou kunnen worden gegeven. De bouwstenen zijn beschreven op basis van de beschikbare kennis en informatie. Een nadere uitwerking van deze bouwstenen en hun onderlinge balans zouden hierna plaats moeten vinden.

1.5 Gehanteerde aanpak

Omdat deze rapportage een verkenning betreft, is voor het opstellen daarvan gebruik gemaakt van relevante documenten en opvattingen van verschillende belanghebbenden en experts. Daartoe zijn de volgende activiteiten uitgevoerd:

- analyse van relevante documenten (zie ook Referenties);
- discussie en afstemming met relevante overlegstructuren als werkgroep Grondwater (wgGW) en Regionaal Afstemmingsoverleg Grondwater (RAG) over het projectplan en de resultaten;
- discussie met experts (Peter Stoks, RIWA Rijn; Peter van Vlaardingen, RIVM; Ton de Nijs, RIVM; Leo Puijker, KWR);
- presentatie van de tussenresultaten en discussie met brede groep van beleidsvertegenwoordigers (wgGW en RAG) en drinkwaterbedrijven (Vitens, Brabant Water, Oasen, WML, Evides).

1.6 Leeswijzer

De voorliggende verkenning gaat eerst in op de verschillende invalshoeken die van belang zijn bij early warning. Vervolgens wordt een beeld geschetst van de al beschikbare meetnetten en meetinformatie rondom winningen, andere informatiebronnen en wat daar in de praktijk al mee gebeurt. De verschillende invalshoeken zijn met elkaar in verband gebracht in een signaleringsdiagram, waar de verschillende onderdelen in terugkomen. Daarmee kan de mogelijke meerwaarde van early warning voor de betreffende winning overzichtelijk in beeld worden gebracht. De verkenning sluit af met een aantal mogelijke vervolgstappen.

2 Informatiebronnen voor early warning

Dit hoofdstuk geeft een beknopt overzicht van informatiebronnen die gebruikt kunnen worden bij de nadere invulling en uitwerking van early warning.

Recent hebben de provincies Drenthe, Friesland, Groningen, Overijssel en Gelderland een gezamenlijk kader ontwikkeld waarmee de noodzaak van maatregelen bij winningen wordt onderbouwd (Van den Brink en Van Essen, 2010). Dit kader gaat uit van een drietal pijlers die gezamenlijk een beeld schetsen van de (ontwikkeling) van de grondwaterkwaliteit bij een winning en de noodzaak om maatregelen te treffen:

- huidige kwaliteit ruwwater en de ontwikkeling daarvan;
- actuele risico's van boven- en ondergrondse activiteiten in het intrekgebied;
- staat van de bescherming van de winning.

Dit sluit aan op de benadering die wordt gehanteerd in de gebiedsdossiers (Wuijts, 2010). Het inzetten van early warning bij de bescherming van grondwaterwinningen zou dus ook in enige vorm informatie moeten opleveren over deze elementen.

2.1 Grondwaterkwaliteit

2.1.1 *Bestaande meetnetten*

Welke meetnetten zijn er?

TNO heeft in 2005 in opdracht van de Technische commissie bodem (TCB) een inventarisatie gemaakt van meetnetten in Nederland (TNO, 2005) (zie ook Bijlage 1). De inventarisatie richtte zich op meetnetten die informatie geven over de toestand van bodem en grondwater en de effecten van die toestand op maatschappelijke belangen (denk aan natuur, drinkwater, landbouw).

Het onderzoek was afgebakend tot het monitoren van fysische, chemische en biologische aspecten van bodemkwaliteit en de effecten van bodemkwaliteit met relevantie voor de volgende beleidsvelden:

- bodembeheer in landelijk gebied,
- landbouw- en mestbeleid,
- compactie,
- bodemdaling,
- afsluiting van de bodem,
- bodemverontreiniging/sanering,
- bodembescherming overig,
- waterbodembeheer en baggerproblematiek,
- oppervlaktewaterkwaliteitsbeheer (voor zover er relaties zijn met bodem),
- grondwaterbescherming,
- verzilting van het grondwater,
- luchtkwaliteitbeheer (voor zover er relaties zijn met bodem).

Uit de analyse zou kunnen worden geconcludeerd dat er aan metingen geen gebrek lijkt (er wordt al heel wat gemeten tenslotte), maar dat het daarmee niet vanzelfsprekend is dat de juiste informatie op de juiste tijd en plek beschikbaar is. Wat dat betreft zou early warning zich dus niet moeten richten op meer meten, maar vooral op het slim gebruiken van reeds beschikbare informatie en het kritisch kijken naar ontwerp en programma's van bestaande meetnetten.

Welke afspraken over rollen en verantwoordelijkheden zijn er gemaakt bij deze meetnetten?

In de meeste gevallen zijn Rijk en provincies verantwoordelijk voor het uitvoeren van meetprogramma's. Belangrijke uitzonderingen die relevant zijn voor grondwaterwinningen voor drinkwater zijn meetnetten rond:

- Grondwaterwinningen (meetputten, analyses van ruwwater uit bronnen). Deze monitoring wordt uitgevoerd door de drinkwaterbedrijven. De drinkwaterbedrijven beheren ook de gegevens. Deze monitoringgegevens zijn niet zonder meer beschikbaar voor overige betrokkenen.
- Beheer en nazorg van gesaneerde bodemverontreiniging, speciaal gericht op mobiele verontreinigingen. Hiervoor is de saneerder verantwoordelijk en die wordt gecontroleerd door het bevoegd gezag bodemsanering (gemeente of provincie). Deze monitoringgegevens zijn – via de bevoegde gezagen - beschikbaar voor overige betrokkenen.

Welke informatie is relevant voor grondwaterbescherming?

De informatie die de grondwaterbeheerder ter beschikking heeft om de grondwaterkwaliteit te sturen, komt uit landelijke en provinciale meetnetten, aangevuld met specifieke regionale of lokale informatie.

De meeste landelijke en provinciale meetnetten zijn ontworpen om informatie te verzamelen over de toestand van een milieucompartiment op landelijke of provinciale schaal. Bijvoorbeeld om vragen te beantwoorden in de trant van: 'Wat is de toestand van het grondwater onder natuurgebieden op zandgrond in de provincie Overijssel?'

Vanwege deze op landelijke of regionale schaal ingerichte meetnetten vallen de meeste van deze meetnetten af als betrouwbare informatiebron om specifieke risico's voor de grondwaterwinningen voor drinkwater in beeld te brengen: het aantal meetpunten binnen het aandachtsgebied van een winning is te gering om op dat schaalniveau betrouwbare uitspraken te doen. Wel zijn deze meetnetten bruikbaar voor het vroegtijdig signaleren van een meer algemeen patroon op het schaalniveau van een grondwaterlichaam.

In aanvulling op de landelijke en provinciale meetnetten, kunnen de volgende regionale en lokale meetnetten informatie leveren voor het vroegtijdig signaleren van relevante en specifieke risico's:

- Meetnetten van drinkwaterbedrijven zelf. Drinkwaterbedrijven meten de grondwaterkwaliteit in de onttrekkingsputten zelf, maar ook in waarnemingsputten in de omgeving van de onttrekkingsputten. Deze zogenoemde secundaire meetnetten leveren de beheerder informatie over de mogelijke aanwezigheid van stoffen in stroombanen naar putten. Deze meetnetten kunnen ook worden ingezet voor de monitoring van risico's voor de kwaliteit

van het grondwater door veranderend ruimtegebruik (zie ook paragraaf 2.2).

- Meetnetten van waterbeheerders en drinkwaterbedrijven voor de kwaliteit van oppervlaktewater. De kwaliteit van oevergrondwater¹ en beïnvloedbaar grondwater wordt voor een belangrijk deel bepaald door de kwaliteit van het infiltrerende oppervlaktewater. Verontreinigingen in het oppervlaktewater zullen zich, vertraagd en in afgevlakte concentraties, in het onttrokken grondwater manifesteren. De mate waarin bodemprocessen bijdragen aan afname van stofconcentraties wordt bepaald door de stofeigenschappen en de geochemie van het grondwater (IAWR, 2001 en 2003).
- GLOBIS en gemeentelijke bodeminformatiesystemen (BIS) leveren informatie over mogelijke aanwezigheid van bronnen van verontreiniging binnen het intrekgebied: verdachte locaties, onderzochte locaties, beschikte spoedeisende en gesaneerde locaties – dat wil zeggen locaties waarover het bevoegd gezag een besluit heeft genomen – en mogelijke restverontreinigingen in bodem en grondwater. Bijzonder relevant is informatie over onderzoek en aanpak van spoedeisende bodemverontreinigingen vanwege het risico op verspreiding.
- Meetnet voor beheer of nazorg van bodemverontreiniging: geeft informatie over de ontwikkeling van de grondwaterkwaliteit rond een saneringslocatie die een mogelijke bedreiging vormt voor de kwaliteit van het grondwater ter plaatse van de onttrekkingsputten.

2.1.2

Welke stoffen monitoren?

Door KWR is in opdracht van de drinkwaterbedrijven het project 'Drinkwaterkwaliteit voor de eenentwintigste eeuw (Q21)' uitgevoerd (Van der Kooij et al., 2010). Dit project had tot doel kennis te verwerven over het leveren van drinkwater zodat ook in de toekomst blijvend kan worden voldaan aan de wettelijke kwaliteitseisen en de wensen van de consument. Hiertoe zijn de volgende doelstellingen geformuleerd:

- Het identificeren van kritische kwaliteitsaspecten voor de drinkwatervoorziening. Op basis hiervan zijn streefwaarden voor drinkwater afgeleid.
- Het beschrijven van een integrale benadering om de beoogde waterkwaliteit zeker te stellen.
- Het identificeren van kennislacunes.

Het rapport gaat onder andere specifiek in op de bewaking van de chemisch-toxicologische waterkwaliteit gedurende het productieproces van drinkwater. Bepleit wordt daarbij een verschuiving van monitoring aan de tap naar een meer integrale benadering van 'bron tot tap'. Deze benadering sluit aan op de ontwikkeling van Water Safety Plans en eerdere ontwikkelingen in het kader van voedselveiligheid (HACCP-methodiek: kennen en beheersen van kritieke punten in de productieketen). Voordeel van deze benadering is dat er meer proactief kan worden gestuurd op risico's in de keten. Monitoring kan daarbij ook efficiënt worden ingezet. Bij de grondwaterbeheerder kan de informatie

¹ Oevergrondwater wordt ook wel oeverinfiltratiewater genoemd.

uit deze 'bron tot tap'-monitoring ondersteuning bieden bij de ontwikkeling en prioritering van beschermingsmaatregelen.

Van der Kooij et al. (2010) maken onderscheid in verschillende typen analysetechnieken die beschikbaar zijn voor monitoring van de waterkwaliteit:

- *Stofgerichte analyses* meten kwantitatief specifieke, bekende stoffen met chemisch-analytische scheidings- en detectie-technieken, zoals GC-MS en LC-MS.
- *Breed-screenende analyses* analyseren een zo breed mogelijk spectrum aan stoffen, zonder dat identiteit en precieze concentratie van individuele verbindingen met zekerheid bepaald worden, zoals HPLC-UV/MS en GC-MS screening zonder identificatie van specifieke pieken.
- *Effectgerichte analyses* meten niet de aanwezigheid van een stof of spectrum aan stoffen zelf, maar het effect ervan in een organisme of biologisch systeem zoals een vis- of algmonitor of *in vitro* assays. De identiteit of concentratie van een stof blijft onbekend, wel meten effectgerichte analyses indirect schadelijke, onbekende stoffen die niet of deels met analytische chemie aan het licht komen. Daarnaast geven effectgerichte analyses informatie over de toxiciteit van het totale mengsel. Bij gezondheidsgerichte *in vitro* testen heeft het effect een duidelijke relatie met gezondheidseffecten bij de mens, zoals testen voor hormoonverstoring of genotoxiciteit.
- *Sensoren*; instrumenten die langere tijd arbeidsextensief analyses verrichten. De aard van de analyses is dezelfde als hiervoor genoemd.

KWR concludeert dat de vigerende monitoring, buiten de incidentele onderzoeksprojecten, vooral gericht is op 'klassieke' stoffen zoals zware metalen, PAKs, gechloreerde koolwaterstoffen en lang gebruikte pesticiden, en minder op opkomende milieuvervuilende stoffen of omzettingproducten daarvan, die vaak gerelateerd zijn aan het gedrag van consumenten, zoals farmaceutica, drugs-of-abuse, hormoonverstoorders en gefluorideerde verbindingen, noch op het detecteren van risico's voor chronische toxiciteit.

KWR heeft geanalyseerd op welk punt in de drinkwaterketen verschillende technieken potentie hebben om te worden toegepast in de monitoring en waar dit al (incidenteel en onderzoeksmatig) wordt gedaan. Vooral de gezondheidsgerichte testen zijn nu nog onderbenut. Het naast elkaar gebruiken van diverse technieken (chemische analyse, screening en identificatie, biomonitor, gezondheidsgerichte effecttesten) leidt tot beter inzicht in de complementariteit. Een brede set van technieken is beschikbaar om ingezet te worden voor chemische monitoring, detectielimieten zijn echter niet altijd laag genoeg om tot het niveau van de in dit rapport (Van der Kooij et al., 2010) afgeleide streefwaarden te kunnen meten.

Voor een aantal grondwaterwinningen wordt momenteel door KWR in samenwerking met de betrokken drinkwaterbedrijven een toegesneden monitoringprogramma ontwikkeld (mond. med. L. Puijker, 7 december 2010).

2.1.3 *Gebruik data oppervlaktewater bij oevergrondwater*

In de afgelopen decennia is door drinkwaterbedrijven en onderzoeksinstituten uitgebreid onderzoek uitgevoerd naar het gedrag van organische microverontreinigingen tijdens bodempassage. Deze informatie kan, in combinatie met informatie over de kwaliteit van het infiltrerende oppervlaktewater worden gebruikt bij het ontwikkelen van een meetnet en –programma. Hier wordt een tweetal studies kort aangehaald.

Cruciaal voor het omzetten of afbreken van organische microverontreinigingen is het zogenaamde redox milieu. Door Stuyfzand en Lüers (1996) is voor een groot aantal stoffen de specifieke redoxbarrière vastgesteld, dat wil zeggen het redox milieu waarin die organische microverontreinigingen worden afgebroken. Zo geldt het (diep) anoxische milieu (zonder zuurstof, zonder nitraat, doch met ijzer in oplossing) als betrouwbare barrière voor onder andere chlooraat, AMPA, atrazin, simazin en diuron.

Recenter heeft de Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet (IAWR 2001, 2003) onderzoek uitgevoerd naar de afbreekbaarheid van organische microverontreinigingen tijdens bodempassage. Daarbij is onder andere gekeken naar gewasbeschermingsmiddelen (isoproturon, diuron, MCP, 2,4-DP, chloortoluron), geneesmiddelen (diclofenac en carbamazepine) en industriële stoffen (EDTA, DTPA). Daarbij is onderzocht wat de invloed is van:

- de concentratie microverontreinigingen in het infiltrerende water;
- het bodempakket waarin wordt geïnfiltreerd;
- het optreden van adsorptie en desorptie ten opzichte van afbraak;
- de aanwezigheid van meerdere stoffen in het infiltrerende water.

Het onderzoek geeft inzicht in welke stoffen zich onder welke condities in het onttrokken oevergrondwater kunnen manifesteren.

2.2 **Risico's van boven- en ondergrondse activiteiten**

2.2.1 *Typering winningen naar kwetsbaarheid*

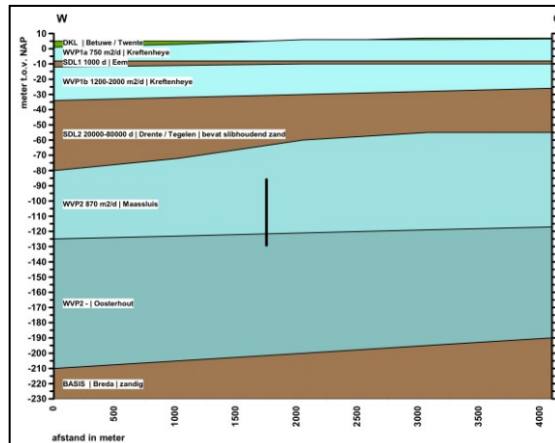
De kwetsbaarheid van de grondwaterwinning is bepalend voor de wijze waarop functies en activiteiten aan maaiveld een bedreiging vormen voor de kwaliteit van het onttrokken grondwater.

Er kunnen grofweg drie typen winningen worden onderscheiden:

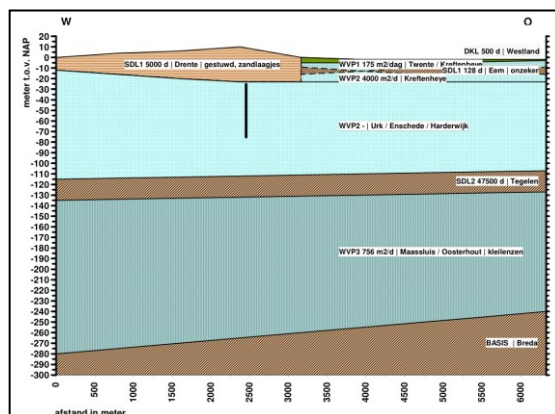
- weinig kwetsbare winningen: geohydrologisch goed beschermde winningen, met responstijden van vele honderden jaren. Functies en activiteiten aan maaiveld hebben niet of nauwelijks invloed op de kwaliteit van de winning, mits de slechtdoorlatende laag intact blijft (Figuur 2.2a);
- matig kwetsbare winningen: winningen beschermd door een dik afdekkend pakket of gedeeltelijk voorkomende slechtdoorlatende laag, met verblijftijden van tientallen tot honderden jaren. Functies en activiteiten aan maaiveld kunnen de kwaliteit van het ruwwater beïnvloeden, maar deze invloed zal in de regel sterk vertraagd en 'vervormd' zijn (Figuur 2.2b);
- kwetsbare winningen: freatische winningen die niet of nauwelijks beschermd worden door een dik afdekkend pakket of

slechtdoorlatende laag, met verblijftijden van enkele jaren tot enkele tientallen jaren. Functies en activiteiten aan maaiveld hebben een sterke invloed op de kwaliteit van het gewonnen grondwater (Figuur 2.2c).

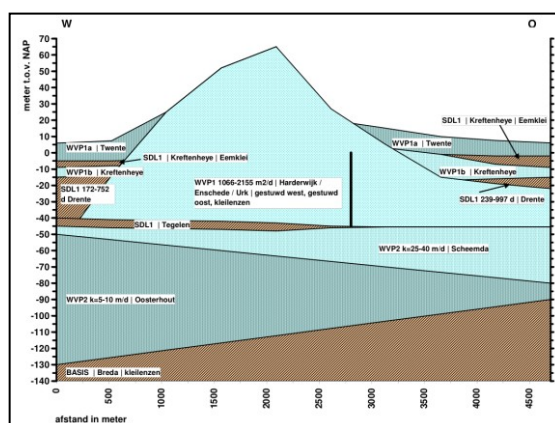
Weinig kwetsbare winning (a)



Matig kwetsbare winning (b)



Kwetsbare winning (c)



Figuur 2.2 Schematische weergave van de geohydrologische opbouw van de ondergrond (figuren a, b en c).

2.2.2 *Risico's van activiteiten voor grondwater*

Het combineren van informatie over de kwetsbaarheid van een winning met informatie over de activiteiten in het intrekgebied en daarbij behorende emissies van stoffen, leidt tot een inschatting van de risico's voor de grondwaterkwaliteit. Om deze risico's onderling af te kunnen wegen is bijvoorbeeld de methode REFLECT (Laeven et al., 1999) ontwikkeld. REFLECT is een relatieve beoordelingssystematiek. Het risico wordt ingeschat door de kenmerken van de functie te combineren met de kenmerken van de ondergrond c.q. de winning. Hiervoor zijn door experts scores toegekend aan functies. REFLECT bevat dus informatie over bekende functies. Nieuwe functies en onbekende stoffen maken hier geen deel van uit.

2.2.3 *Informatie over stoffen uit toelatingskaders*

Bij de drinkwaterbereiding kunnen stoffen in het ingenomen water leiden tot problemen, welke niet noodzakelijkerwijs voortkomen uit de toxische eigenschappen van die stoffen. Dit komt omdat voor drinkwater het voorzorgsprincipe wordt gehanteerd: de stoffen horen niet in onberispelijk drinkwater thuis.

Door het RIVM (Heugens et al., 2008) is onderzocht of bovenstaande problemen ook veroorzaakt kunnen worden doordat de huidige (nationale en internationale) beoordelingsmethodiek van stoffen en producten in de verschillende stoffenkaders (gewasbeschermingsmiddelen, biociden, (dier)geneesmiddelen en REACH) op grond van fysisch-chemische en toxicologische eigenschappen niet aansluit bij de kwaliteitseisen voor drinkwater. Al is in een aantal toelatingskaders de bescherming van water bestemd voor de productie van drinkwater in de regelgeving vastgelegd, in de praktijk wordt hieraan geen uitvoering gegeven. Een uitzondering hierop is het toelatingskader voor gewasbeschermingsmiddelen, waarbij wel aan het drinkwatercriterium wordt getoetst.

Aan de hand van een tweetal voorbeeldstoffen (MTBE en diglyme) is bekeken welke maatregelen genomen kunnen worden om in de toekomst problemen met stoffen bij de drinkwaterbereiding te voorkomen. Voor het geneesmiddelen- en REACH-kader is het niet mogelijk om op nationaal niveau af te wijken van de Europese regelgeving. Voor gewasbeschermingsmiddelen, biociden en diergeneesmiddelen is het wel mogelijk om in Nederland andere regels te hanteren.

Voor het selecteren van de relevante stoffen zijn de gegevens uit de stofbeoordelingen nodig. Vertrouwelijkheid van dossiers binnen de registratiekaders is geen belemmering om die stofinformatie die relevant is voor de drinkwaterautoriteiten ter beschikking te stellen. Er bestaan regelingen om dit type gegevens te openbaren, ofwel de toegang tot samenvattende milieu-informatie is geregeld in het Verdrag van Aarhus, de Richtlijn 2003/4/EG, en de Wet openbaarheid van bestuur (Montforts en Keessen, 2007). De mate waarin deze informatie actief openbaar wordt gemaakt, verschilt sterk per kader.

Het rapport (Heugens et al., 2008) doet suggesties over hoe op een snelle wijze mogelijk relevante stoffen kunnen worden geïdentificeerd.

Identificatie van een stof als mogelijk drinkwaterrelevant hoeft niet noodzakelijkerwijs gevolgen voor de toelating te hebben, maar biedt de (grond)waterbeheerder en het drinkwaterbedrijf een aanleiding deze stoffen te meten in het water en zonodig vervolgstappen te ondernemen.

2.3 Monitoring beleidsmatige bescherming

Het ministerie van I&M hanteert als beleidsuitgangspunt dat de kwaliteit van de bronnen voor drinkwaterbereiding dusdanig moet zijn dat het mogelijk is om met behulp van eenvoudige technieken betrouwbaar drinkwater te produceren (Beleidsplan Drink- en Industriewatervoorziening, 1995). Daartoe wordt op grond van de Wet milieubeheer grondwaterbeschermingsbeleid gevoerd. Het beschermingsbeleid heeft tot doel het voorkomen van verontreiniging van het grondwater. Bestaande grondwaterverontreinigingen worden hier echter niet mee aangepakt.

Provincies wijzen intrek- en grondwaterbeschermingsgebieden aan en leggen bijzondere regels vast in de Provinciale milieuverordening. De feitelijke doorwerking van de ruimtelijke aspecten van dit provinciaal grondwaterbeschermingsbeleid vindt plaats in de gemeentelijke bestemmingsplannen. Om te beoordelen of de drinkwaterwinningen adequaat zijn beschermd, zou voor de relevante bestemmingsplannen moeten worden bepaald of het vigerende beschermingsbeleid goed is overgenomen en of de voorgestane ruimtelijke ontwikkelingen niet in strijd zijn met de drinkwaterfunctie. De ervaring met het opstellen van gebiedsdossiers tot nu toe heeft geleerd dat de doorwerking van grondwaterbeschermingsbeleid naar bestemmingsplannen vaak niet volledig is.

Het monitoren van de uitwerking van de beleidsmatige bescherming is echter van een geheel andere aard dan de monitoring van de grondwaterkwaliteit: het betreft een analyse van plannen, regels en procedures.

3 Mogelijke meerwaarde van early warning

De meerwaarde van early warning wordt bepaald door de mate waarin de toepassing ervan leidt tot het eerder c.q. beter bereiken van het beoogde doel. Bij het uitvoeren van deze verkenning zijn de volgende toepassingen van early warning naar voren gekomen:

- bescherming van de grondwaterkwaliteit (doelstellingen Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) en Drinkwaterrichtlijn (98/83/EG));
- vaststellen van het effect van maatregelen;
- borging van de continuïteit van de drinkwatervoorziening (responstijd bij calamiteiten).

De meerwaarde van early warning wordt tegen deze toepassingen afgezet.

3.1 Bescherming van de grondwaterkwaliteit

In hoofdstuk 2 is beschreven dat elementen van verschillende aard gezamenlijk bepalend zijn voor de grondwaterkwaliteit bij een winning. Bovendien geldt dat deze elementen per winning sterk kunnen verschillen. Zo is de mate van kwetsbaarheid van een grondwaterwinning bepalend voor de wijze waarop functies en activiteiten aan maaiveld een bedreiging vormen voor de kwaliteit van het onttrokken grondwater. De vraag of het inzetten van early warning bij een winning meerwaarde biedt bij de bescherming van de grondwaterkwaliteit zou dan ook, zoals eerder beschreven, moeten worden afgezet tegen de kwetsbaarheid van de winning zelf, de risico's van boven- en ondergrondse activiteiten, de invulling van het beschermingbeleid en de grondwaterkwaliteit.

3.1.1 *Grondwaterkwaliteit, type winning en landgebruik*

In Tabel 3.1 is het type winning afgezet tegen het landgebruik in het intrekgebied. Voor deze combinatie is aangegeven of het gebruik van early warning meerwaarde biedt bij de bescherming van de grondwaterkwaliteit.

Tabel 3.1 Indeling winningen naar kwetsbaarheid en landgebruik met toegevoegde waarde EW.

Belasting	Kwetsbaarheidsscore		
	Weinig kwetsbaar	Matig kwetsbaar	Kwetsbaar
Landgebruik past bij drinkwaterfunctie (openbaar groen, natuur)	(diepere winning onder afdichtende laag)		
Drinkwaterfunctie en landgebruik onder voorwaarden te combineren (landbouw, recreatie, sportterreinen, volkstuinen)		(diepe freatische winning)	(ondiepe freatische winning)
Risicovol landgebruik voor grondwaterwinning (bedrijventerreinen, stortplaatsen, spoorwegen)	(stedelijke winning)		(oeverinfiltratie)
Ondergronds ruimtegebruik (WKO, infrastructuur)			

Tussen haakjes is het type winning aangegeven waaraan kan worden gedacht.

Legenda

- Groen: early warning heeft nauwelijks toegevoegde waarde omdat winning weinig kwetsbaar is en/of niet bedreigd wordt. EW dient **ter controle** van bestaande situatie en effectiviteit van beschermingsbeleid.
- Geel: early warning heeft toegevoegde waarde om **mate van bedreiging** en veranderingen daarin te duiden bij weinig of matig kwetsbare winningen.
- Rood: early warning heeft grote toegevoegde waarde omdat winning kwetsbaar is en/of bedreigd wordt (**ter aanvulling** van bestaande beschermingsbeleid).

3.1.2 Beschermingsbeleid als extra dimensie

In de meeste gevallen bevindt een winning zich in een dynamische ruimtelijke omgeving, waarbij de feitelijke beschermingsgraad in hoge mate wordt bepaald door de naleving van regels, zoals adequate handhaving en vergunningverlening, doorvertaling van ruimtelijke beschermingszones in gemeentelijke bestemmingsplannen, aanwezigheid van calamiteitenplannen en vermijden van ongecontroleerde lozingen. Deze verzameling aan risicofactoren is samen te vatten onder 'de effectiviteit van het beschermingsbeleid'. Wanneer deze feitelijke beleidsmatige bescherming niet of onvoldoende op orde is, dient dit als een verzwaring van risico's te worden gezien. Doorvertaald naar het schema van Tabel 3.1 is dit als een verschuiving van kleur aangemerkt (wat geel was wordt rood, wat groen was wordt geel). Dit betekent dat bij een niet effectief beschermingsbeleid, het nog belangrijker wordt om de feitelijke risico's en veranderingen daarin te kennen en te beheersen. De meeste winst is in dit opzicht te behalen bij de matig kwetsbare en kwetsbare winningen en bij landgebruik dat niet tot weinig risicovol is (zie Tabel 3.2).

Tabel 3.2 Indeling winningen naar kwetsbaarheid en landgebruik met mogelijke toegevoegde waarde EW, bij verminderde effectiviteit van beschermingsbeleid.

Belasting	Kwetsbaarheidscore		
	Weinig kwetsbaar	Matig kwetsbaar	Kwetsbaar
Landgebruik past bij drinkwaterfunctie (openbaar groen, natuur)	(diepere winning onder afdichtende laag)		(wadden)
Drinkwaterfunctie en landgebruik onder voorwaarden te combineren (landbouw, recreatie, sportterreinen, volkstuinen)		(diepe freatische winning)	(ondiepe freatische winning)
Risicovol landgebruik voor grondwaterwinning (bedrijventerreinen, stortplaatsen, spoorwegen)	(stedelijke winning)		(oeverinfiltratie)
Ondergronds ruimtegebruik (WKO, infrastructuur)			

Tussen haakjes is het type winning aangegeven waaraan kan worden gedacht.

Legenda

- Groen: early warning heeft nauwelijks toegevoegde waarde omdat winning weinig kwetsbaar is en/of niet bedreigd wordt. EW dient **ter controle** van bestaande situatie en effectiviteit van beschermingsbeleid.
- Geel: early warning heeft toegevoegde waarde om **mate van bedreiging** en veranderingen daarin te duiden bij weinig of matig kwetsbare winningen.
- Rood: early warning heeft grote toegevoegde waarde omdat winning kwetsbaar is en/of bedreigd wordt (**ter aanvulling** van bestaande beschermingsbeleid).

Hierbij wordt opgemerkt dat de monitoring van beleidsuitvoering een andere meting is dan de monitoring van de fysieke waterkwaliteit. In dit verband wordt beleidsmonitoring en fysieke monitoring naast elkaar gezet omdat ze beide dienend zijn aan de vraag, hoe (ontwikkelingen in) risico's voor de grondwaterkwaliteit bij een winning goed te kunnen volgen.

3.2 Beoordelen effectiviteit van maatregelen

In de gebiedsdossiers worden door de betrokken partijen maatregelen afgesproken die ertoe moeten leiden dat de winning duurzaam beschermd wordt en de KRW-doelstellingen worden gerealiseerd. Maar vanwege de deels theoretische onderbouwing van de maatregelen is het moeilijk aan te geven of de maatregelen ver genoeg gaan, of wellicht te ver. Om meer inzicht te krijgen in de effectiviteit van maatregelen (of, in combinatie met de kosten, de kosteneffectiviteit) kan ondiepe, gerichte, monitoring een rol vervullen om de maatregelen in beeld te brengen en de effectiviteit ervan te volgen. Locatiespecifieke aspecten spelen een belangrijke rol bij de invulling hiervan.

3.3 **Borging continuïteit drinkwatervoorziening**

3.3.1 *Verontreinigingen in het watervoerende pakket*

Door de reactiviteit van de ondergrond en de aanwezigheid van scheidende lagen zal niet iedere potentiële bedreiging ook daadwerkelijk leiden tot verontreiniging van het grondwater ter plaatse van de winning. Wanneer we met meer zekerheid iets willen zeggen over de bedreiging van de winning is daarom een focus op het bepompte pakket zinvol: dit is het water dat onttrokken gaat worden en de verandering van die kwaliteit door geochemische processen zal beperkt zijn. Monitoring van het bepompte pakket geeft daarmee een heel directe 'early warning' van de grondwaterkwaliteit die op weg is naar de winning. Drinkwaterbedrijven hebben precies om deze reden en met deze doelstelling hun 'secundaire meetnet' ingericht. Echter, niet alle meetnetten rond alle winningen zijn fijnmazig genoeg om alle, bekende en/of onbekende, bedreigingen te signaleren, laat staan tijdig te signaleren. Om meer inzicht te krijgen in de directe bedreiging van de pompputten kan gedacht worden aan het verfijnen (of installeren) van monitoringmeetnetten gericht op het monitoren van de kwaliteit in het bepompte pakket.

3.3.2 *Monitoring van 'onbekende bedreigingen' (stoffen en activiteiten)*

In het verleden zijn drinkwaterbedrijven meerdere malen geconfronteerd met de aanwezigheid van een tot dan toe 'onbekende verontreiniging' in het onttrokken grondwater of zelfs in het reinwater. Doordat deze 'onbekende verontreiniging' niet werd verwacht, was de monitoring en ook de zuivering daar niet op ingericht. Voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld de 1,4-dioxaan-verontreiniging van de winning Noordbargeres in Emmen. Dit geldt in versterkte mate voor oevergrondwaterwinningen. Om meer inzicht te krijgen in deze 'onbekende bedreigingen' kan gedacht worden aan het monitoren van een vrij breed 'exploratiepakket' aan stoffen op een aantal strategische plaatsen in het oppervlaktewater – grondwater – en eventueel bodemsysteem. De moeilijkheid hierbij is dat niet altijd goed is in te schatten wat kan worden verwacht; hoe meet je het onverwachte? Deze vraag komt ook aan de orde bij de in paragraaf 2.1.2 geschetste aanpak van de monitoring van de drinkwaterkwaliteit.

3.3.3 *Responstijd bij een calamiteit*

Minder direct gekoppeld aan de samenstelling van het ruwwater maar meer aan de winningsituatie zelf is de tijd die beschikbaar is om in geval van een calamiteit (verslechtering van de samenstelling) maatregelen te kunnen nemen, zoals het tijdelijk staken van de inname. In geval van directe inname uit oppervlaktewater kan de inname worden stopgezet tot de calamiteit is opgelost; bij een grondwaterwinning kan worden gedacht aan een interceptieput welke de verontreiniging afvangt voordat het puttenveld wordt bereikt of aan het afschakelen van bepaalde delen van het puttenveld. In alle gevallen is de vraag of er voldoende tijd beschikbaar is voor het nemen van dergelijke maatregelen; early warning dient zich dan ook mede te richten op het *tijdig* leveren van informatie om eventuele maatregelen

te kunnen nemen. Daarmee is de responstijd bij calamiteiten ook een van de invalshoeken voor early warning.

3.4 Samenhang invalshoeken early warning

Het beschrijven de meerwaarde van early warning voor een winning per toepassing zoals hierboven, roept tevens de vraag op hoe deze toepassingen zich onderling verhouden. Hiervoor zou kunnen worden aangesloten op de methodieken die bij het opstellen van gebiedsdossiers worden gehanteerd om risico's in beeld te brengen en onderling te wegen. Zo hebben de noordelijke provincies (Drenthe, Friesland, Groningen, Overijssel en Gelderland) een gezamenlijk kader ontwikkeld (zie ook hoofdstuk 2 van dit rapport) (Van den Brink en Van Essen, 2010) en is in de provincie Utrecht het signaleringsdiagram ontwikkeld (Boerefijn en Balkema, 2010).

Met enige aanpassing is dit schema ook geschikt voor het aangeven van de meerwaarde van early warning voor de betreffende winning. Het signaleringsdiagram bevat de eerder genoemde elementen van early warning, maar in een andere rangschikking. In het signaleringsdiagram worden de voor een winning beschreven risicofactoren en/of invalshoeken in beeld gebracht (zie ook Figuur 4.2). Per invalshoek of risicofactor is voor de betreffende winning een inschatting nodig hoe risicovol de situatie is:

- De meerwaarde van early warning is gering indien de risico's voor dat betreffende onderdeel als gering worden ingeschat. Early warning dient dan vooral **ter controle** van de bestaande situatie.
- Er is een mogelijke meerwaarde voor early warning indien de toestand als matig wordt beoordeeld. Early warning dient dan met name om de **mate van bedreiging** aan te geven.
- Early warning vormt een **aanvulling** op het bestaande beschermingsbeleid wanneer de situatie als slecht c.q. risicovol wordt ingeschat voor een bepaalde invalshoek.

Een toelichting op deze indeling is opgenomen in Bijlage 2. In Bijlage 2 is een klasse-indeling voor de verschillende onderdelen 1 t/m 8 gegeven (deels gebaseerd op Boerefijn en Balkema, 2010).

Het doel van een dergelijk schema is overigens niet om op alle onderdelen te streven naar beoordeling groen (lage risico's). Het gaat ook om een kwalitatieve beoordeling van de situatie. De bestaande situatie, zoals de fysische kwetsbaarheid, is niet altijd te beïnvloeden. Daar komt nog bij dat de monitoring van bedreigingen in alle gevallen een afweging zal bevatten tussen risico's en kosten; in de praktijk wordt die afweging bij voortduring gemaakt. Het signaleringsdiagram dient dus met name om inzichtelijk te maken (en houden) op welke onderdelen early warning meerwaarde biedt of kan bieden.

In hoofdstuk 4 wordt het signaleringsdiagram uitgewerkt voor de winning Engelse Werk (Figuur 4.2). Deze analyse is gebaseerd op het gebiedsdossier voor deze winning (Van den Brink et al., 2010).

4 Early warning in de praktijk

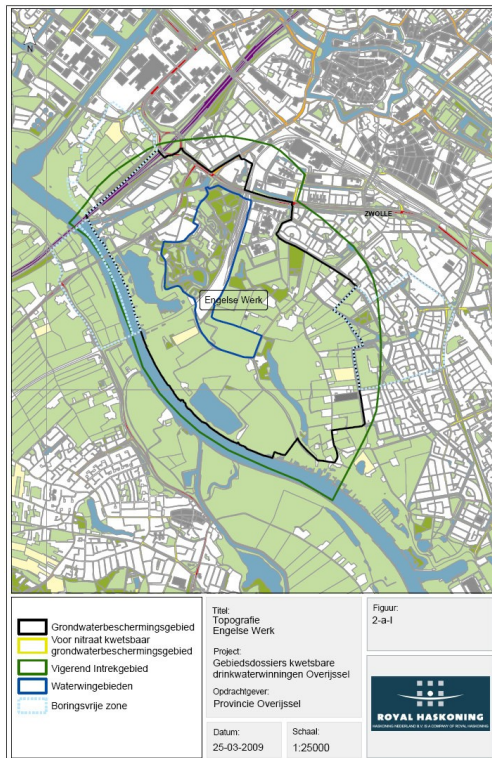
4.1 Monitoring grondwaterkwaliteit rondom winningen

Het gebruik van early warning bij grond- en oppervlaktewaterwinningen voor de bewaking van de waterkwaliteit is een al lang bestaande werkwijze. Drinkwaterbedrijven kijken niet alleen naar de kwaliteit van het ruwwater in de winputten, maar ook naar het toestromende grondwater dat nog onderweg is naar de winning (bij wijze van voorwaarschuwing). Hiertoe zijn in het intrekgebied van de winning waarnemingsputten geplaatst met de mogelijkheid om op meerdere dieptes grondwatermonsters te nemen. Dergelijke waarnemingsputten leveren informatie op voor het water dat nog moet worden onttrokken en de eventuele noodzaak om maatregelen te nemen, mocht de kwaliteit onvoldoende zijn. Daarmee ontstaan drie niveaus waarop informatie over de (grond)waterkwaliteit in de praktijk voorhanden is:

- het gemengde ruwwater na onttrekking (meerdere winputten), deze meetgegevens worden bewerkt en verzameld in REWAB;
- het onttrokken water per individuele winput;
- de grondwaterkwaliteit in waarnemingsputten.

Deze driedeling geeft aan dat drinkwaterbedrijven al langer werken met een (wellicht beperkte) vorm van early warning: door te kijken naar de kwaliteitsontwikkeling van het nog te onttrekken water wordt informatie verzameld die gebruikt kan worden als sturingsparameter voor de inzet van de onttrekkingsputten en vervolgens de productie van drinkwater. Om een beeld te geven van het verschil in informatie dat uit de verschillende meetpunten wordt verkregen is dit voor twee winningen nader uitgewerkt. Dit betreft de winningen Engelse Werk en Hoge Hexel.

4.1.1 Voorbeeldwinning 1: Engelse Werk

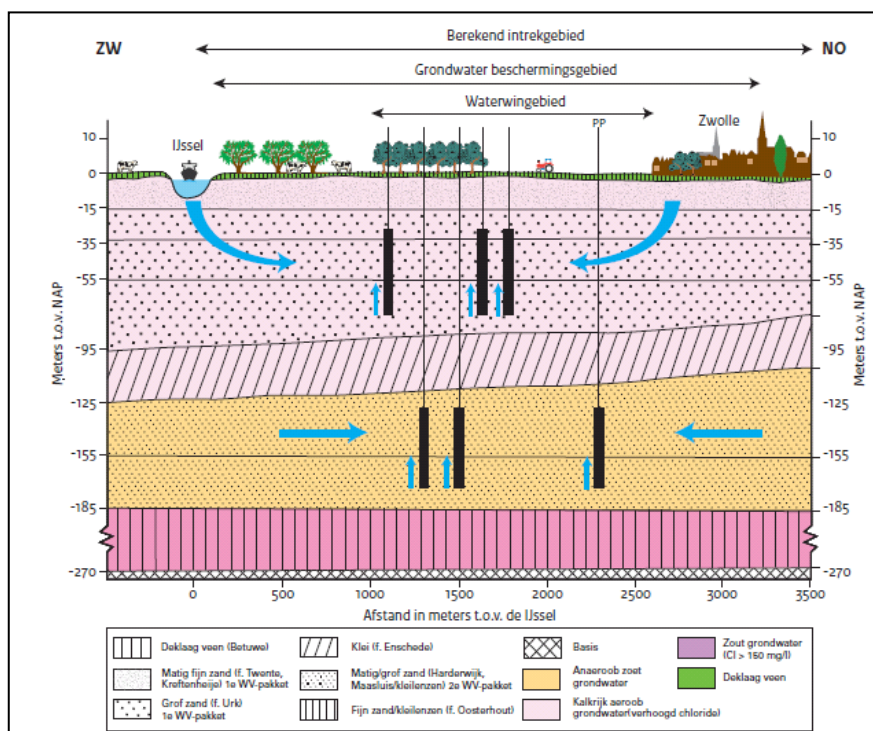


De oeverinfiltratiewinning Engelse Werk ligt aan de zuidwestkant van Zwolle juist ten noordoosten van de IJssel. Het is een oeverinfiltratiewinning, waarbij het water wordt onttrokken uit semi-afgesloten pakketten. De winning van het grondwater is gestart in 1951. De werkelijk onttrokken hoeveelheden varieerden van 2003-2006 tussen 11,6 en 12,4 mln. m³/jaar. De onttrekking vindt plaats uit zowel ondiepere (ca. 10,3 mln.m³/jaar op ca. 25-90 m-mv) als diepere (ca. 2 mln.m³/jaar op ca. 120-160 m-mv) pakketten. Bij de ondiepere onttrekkingsputten is geen afsluitende kleilaag aanwezig.

Circa 70% van het onttrokken water is afkomstig uit de IJssel (Van den Brink et al., 2009). Dit zal in de komende jaren toenemen naar 80-85% door verplaatsing van het puttenveld in de richting van de IJssel.

Het grondwater uit het ondiepere pakket is overwegend sterk kalkhoudend, Fe-gereduceerd en is sterk beïnvloed door de IJssel. Daarnaast is de invloed van het stedelijk gebied merkbaar in de kwaliteit van het grondwater door de aanwezigheid van organische microverontreinigingen. Het grondwater uit het diepe pakket is kalkhoudend en zowel oxisch als sulfaat-gereduceerd en zout. Er is vrijwel geen beïnvloeding door menselijke activiteiten.

Figuur 4.1 toont een schematische dwarsdoorsnede van de opbouw van de ondergrond, de onttrekkingsfilters, de aanstroomrichting van het grondwater en het ruimtegebruik aan maaiveld.



Figuur 4.1 Dwarsdoorsnede oeverinfiltratiewinning Engelse Werk.

In Tabel 4.1 is de analyse op basis van REWAB-data (gemengd ruwwater) en op basis van data van individuele onttrekkingsputten voor de oeverinfiltratiewinning Engelse Werk vergeleken. Hieruit blijkt dat bentazon en chlooretheen (vinylchloride) voorkomen in het grondwater in normoverschrijdende concentraties. Na zuivering voldoet het geproduceerde drinkwater aan alle normen in het Waterleidingbesluit. De overschrijding van chlooretheen is van tijdelijke aard en afkomstig van oude bodemverontreinigingen in het stedelijk gebied. Door de reeds gerealiseerde gedeeltelijke verplaatsing van de winning maakt dit gebied geen deel meer uit van het intrekgebied. Bentazon is afkomstig uit de IJssel, de meetgegevens van individuele onttrekkingsputten bevestigen dit beeld.

In individuele onttrekkingsputten zijn daarnaast voor zestien andere parameters overschrijdingen gesignaleerd van 75% van de normen in het Waterleidingbesluit. Zeven van deze parameters worden in REWAB niet in normoverschrijdende concentraties gerapporteerd, negen parameters worden in het geheel niet gerapporteerd.

In waarnemingsputten binnen het intrekgebied worden daarnaast overschrijdingen gerapporteerd voor m+p-xyleen, nikkel, 1,2-dichloorbenzeen, 3-ethylmethylbenzeen en natrium. Overschrijdingen in de onttrekkingsputten voor de parameters benzeen, broomdichloormethaan en 1,2-cisdichlooretheen worden in de waarnemingsputten niet aangetroffen.

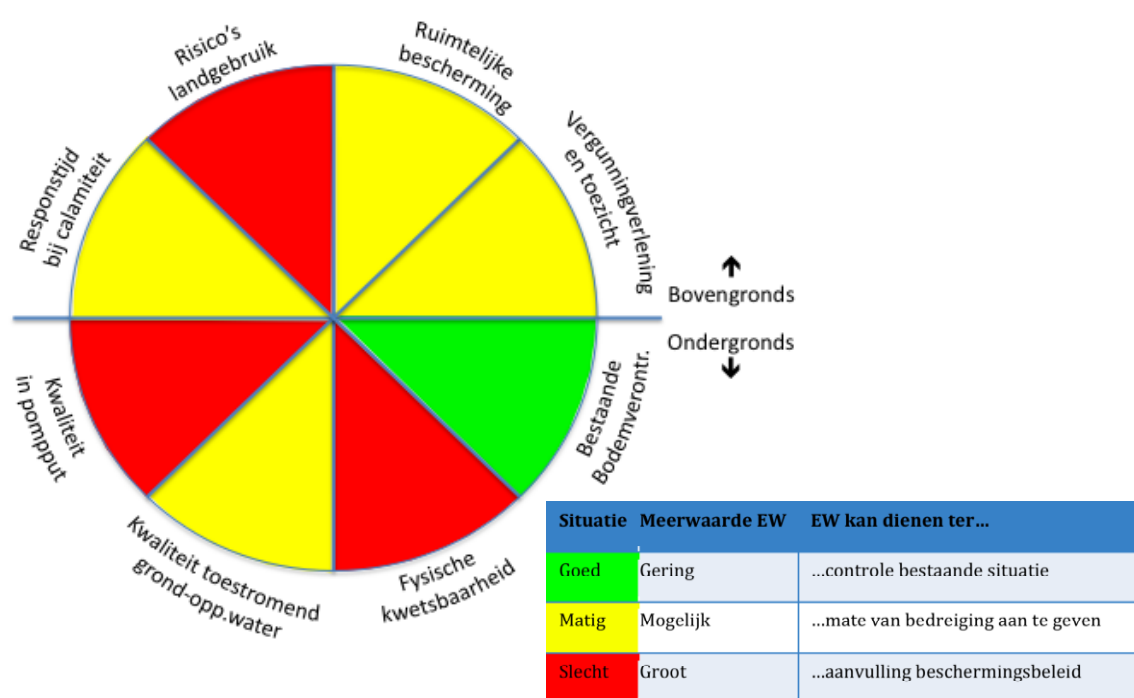
De verplaatsing van de winning heeft tot gevolg dat de invloed van de IJssel op de kwaliteit van het onttrokken ruwwater gaat toenemen. Dit betekent dat het beeld in Tabel 4.1 ook wat zal gaan veranderen.

Tabel 4.1 *Vergelijking data REWAB, individuele onttrekkingsputten (data 2000-2007) en waarnemingsputten (bemonsterd in 2001 en 2006) voor de oeverinfiltratiewinning Engelse Werk.*

Parameter	Data REWAB		Data individuele onttrekkingsputten		Data waarnemingsputten (div. filters)	
	100%	75%	100%	75%	100%	75%
1,2,4-trimethylbenzeen						
M+p-Xyleen						
2-hydroxymethylbenzeen						
3-hydroxymethylbenzeen						
4-hydroxymethylbenzeen						
Arseen						
Bentazon						
Benzeen						
Broomdichloormethaan						
Chloorbenzeen						
Chloorethaan						
Chlooretheen						
MCPP						
Methylbenzeen						
Nikkel						
Som THM						
Trichloormethaan						
Chloride						
2,6-dichloorbenzamide						
1,2-cis-dichlooretheen						
1,2-dichloorbenzeen						
2,4-DP						
3-ethylmethylbenzeen						
Natrium						
Nitraat						

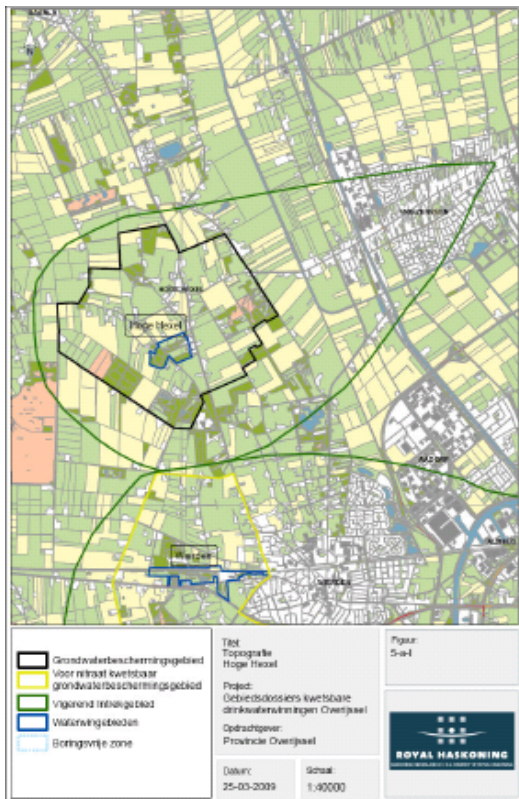
Legenda	
	Geen overschrijding norm Waterleidingbesluit
	Niet gerapporteerd
	Overschrijding norm Waterleidingbesluit

Uit Tabel 4.1 blijkt niet alleen dat de kwaliteit van het onttrokken ruwe grondwater beïnvloed is door functies en activiteiten aan maaiveld en de kwaliteit van het infiltrerende oppervlaktewater, maar ook dat de mate waarin overschrijdingen van de norm gesignaleerd worden, logischerwijs afhangt van de plaats waar de kwaliteit van het grondwater wordt beoordeeld. Uit de gegevens blijkt dat in ondieper grondwater de invloed van activiteiten en functies aan maaiveld nog duidelijker zichtbaar is in de kwaliteit van het grondwater. Voor het zo vroeg mogelijk signaleren van risico's voor de grondwaterkwaliteit bij een winning maakt het dus uit welke parameters gemonitord worden en waar.



Figuur 4.2 Signaleringsdiagram voor risicofactoren van de winning Engelse Werk (voor toelichting scoring risicofactoren zie Bijlage 2).

4.1.2 Voorbeeldwinning 2: Hoge Hexel



De winning Hoge Hexel ligt ten noordwesten van (de winning) Wierden en ten westzuidwesten van Vriezenveen. Hoge Hexel is een semispanningswater winning. Dit betekent dat een deel van de onttrekking plaatsvindt uit een afgesloten watervoerend pakket (spanningswater) en een deel van de onttrekking uit het freatische grondwater. Het intrekgebied van de winning bestaat voor circa 73% landbouwareaal en 16% stedelijk gebied. Het grondwater wordt getypeerd als anaeroob kalkhoudend grondwater (Van den Brink et al., 2009). De invloed van landbouw is door het reducerend vermogen van

de bodem (aanwezigheid van pyriet en organische stof) maar beperkt zichtbaar in de grondwaterkwaliteit in de onttrekkingputten. Een put is nitraathoudend. De pyrietoxidatie veroorzaakt wel een toename van de concentraties sulfaat en zware metalen. Bentazon is één jaar gerapporteerd en in dat jaar in één ondiepe waarnemingsput aangetroffen. De invloed van het stedelijk gebied blijkt uit het incidenteel aantreffen van vluchtige aromaten in concentraties boven de detectiegrens (Bron: factsheets Vitens).

In Tabel 4.2 zijn voor de winning Hoge Hexel REWAB-data vergeleken met data van individuele onttrekkingputten en van waarnemingsputten. Uit de analyse van REWAB-data (gemengd ruwwater) voor Hoge Hexel komt naar voren dat er geen antropogene stoffen voorkomen in het grondwater in normoverschrijdende concentraties. Vergeleken met Engelse Werk is het aantal aangetroffen stoffen dus beperkter. Uit de meetgegevens van individuele onttrekkingsputten blijkt dat ook arseen en lood in normoverschrijdende concentraties voorkomen. Uit het ontbreken van de overschrijdingen in het gemengde ruwwater kan worden geconcludeerd dat de bedrijfsvoering, door het aan- en afschakelen van bepaalde onttrekkingsputten in combinatie met het zuiveringssysteem, zodanig is ingesteld dat er na zuivering aan de drinkwaternormen wordt voldaan.

In waarnemingsputten binnen het intrekgebied worden daarnaast overschrijdingen gerapporteerd voor aluminium, bentazon, chloride, natrium, nikkel, nitriet en sulfaat. In de waarnemingsputten zijn dus duidelijk de effecten van de landbouw (vermesting) zichtbaar. In de

onttrekkingsputten zijn deze effecten vooralsnog maar zeer beperkt zichtbaar. Ook voor de winning Hoge Hexel blijkt daarmee dat voor het zo vroeg mogelijk signaleren van risico's voor de grondwaterkwaliteit bij een winning het dus van belang is welke parameters gemonitord worden en waar.

Tabel 4.2 Vergelijking data REWAB, individuele onttrekkingsputten (data 2000-2007) en waarnemingsputten (bemonsterd in 2001 en 2006) voor de freatische winning Hoge Hexel.

Parameter	Data REWAB		Data individuele onttrekkingsputten		Data waarnemingsputten (div. filters)	
	100%	75%	100%	75%	100%	75%
Aluminium						
Arseen						
Bentazon						
Lood						
Sulfaat						
Chloride						
Natrium						
Nikkel						
Nitriet						

Legenda	
	Geen overschrijding norm Waterleidingbesluit
	Niet gerapporteerd
	Overschrijding norm Waterleidingbesluit

4.2 Monitoring risico's activiteiten

Uit de kwaliteit van het onttrokken grondwater – zowel individuele onttrekkingsputten als het gemengd ruwwater – blijkt dat beide voorbeeldwinningen in zekere mate kwetsbaar zijn voor menselijke beïnvloeding. Dit illustreert de noodzaak van het tijdig in beeld hebben en brengen van relevante bedreigingen om de drinkwatervoorziening duurzaam veilig te stellen. De bestaande driedeling (gemengd ruwwater, individuele pompputten en waarnemingsputten) geeft daarvoor een solide basis, maar zegt nog weinig over de beleidsmatige (preventieve) bescherming van een winning en eventueel daaraan gerelateerde (toekomstige) risico's. De informatie uit bestemmingsplannen kan worden gebruikt om deze (toekomstige) risico's in beeld te brengen en te houden. Een belangrijk gegeven bij de beoordeling van mogelijke risico's is de mate van kwetsbaarheid van een winning.

4.3 Monitoring beleidsmatige bescherming

Uit de ervaringen die zijn opgedaan met het opstellen van gebiedsdossiers van genoemde winningen blijkt dat de planologische bescherming van het grondwaterbeschermingsgebied, het waterwingebied en de boringsvrije zone (nog) niet altijd goed

doorvertaald is in bestemmingsplannen (zie ook Van den Brink et al., 2009). Het vigerend intrekgebied is een zonering die in geen van de bestemmingsplannen voorkomt. De matige actualiteit van de bestemmingsplannen leidt tot een risico met betrekking tot de planologische bescherming. In aanvulling hierop vormt een niet adequate planologische bescherming een hindernis voor een adequate vergunningverlening en handhaving en monitoring van de ruimtelijke ontwikkelingen. Hiermee ontstaat een risico voor het adequaat beheersen van met name de toekomstige bedreigingen.

5 Discussie

5.1 Waar dient early warning zich op te richten?

Het doel van early warning is het zo vroeg mogelijk in beeld brengen van risico's voor de grondwaterkwaliteit en daarmee bij te dragen aan de duurzame veiligstelling van de drinkwatervoorziening. Bij het ontwikkelen van het grondwaterbeschermingsbeleid werd de zonering (25- respectievelijk 50-jaars zones) mede ingegeven door een minimaal benodigde exploitatietermijn van de winmiddelen. Vanwege de druk op de boven- en ondergrondse ruimte en de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water is het niet langer voldoende wanneer de risico's pas in beeld zijn in het bepompte pakket. Het verplaatsen van de winning naar een nieuwe locatie is door de jaren heen steeds moeilijker geworden. Dit betekent dat de focus van early warning, waarbij het gaat om een adequate, vroegtijdige signalering van risico's, verder verschuift naar de bronnen van mogelijke emissies vanuit boven- en ondergronds ruimtegebruik.

Early warning en het gebiedsdossier dragen dus bij aan eenzelfde doelstelling, namelijk het in beeld brengen en houden van risico's voor de waterkwaliteit rondom een winning. Early warning kan daarbij worden gezien als een aanvulling op het gebiedsdossier. Hoe dit zou kunnen worden ingevuld, zou verder moeten worden uitgewerkt. Wel is duidelijk dat bij deze uitwerking ook de samenhang tussen early warning en de beleidscyclus (planvoorbereiding- planvorming – uitvoering maatregelen – evaluatie) een rol speelt.

5.2 Welke elementen zou early warning moeten bevatten?

Early warning in de optiek van deze analyse, bevat zowel beleidsmatige elementen als 'technisch inhoudelijke' elementen. Daarbij kunnen drie soorten van monitoring worden onderscheiden:

- de monitoring van de beleidsmatige bescherming van winningen;
- de monitoring van boven- en ondergrondse activiteiten in het intrekgebied en de risico's daarvan voor de grondwaterkwaliteit;
- de monitoring van de grondwaterkwaliteit zowel in de winputten als in ondiepere waarnemingsputten in het intrekgebied.

De beleidsmatige monitoring richt zich op het monitoren en borgen van de beleidsmatige bescherming van de winningen. Dit betreft onder meer de planologische bescherming die door gemeenten vastgelegd moet zijn in het bestemmingsplan en het structuurplan en een doorwerking zijn van rijks- en provinciaal beleid. De toetsing vanuit early warning bestaat uit het beoordelen of de doorwerking geborgd is, of er voldoende bescherming is door functies en voorschriften en of de voorgestane ontwikkelingen in lijn zijn met het drinkwaterbelang. De beoordeling wordt uitgevoerd op basis van de plantekst en -kaart. De achterliggende gedachte van deze beleidsmatige bescherming is dat het ruimtelijke beleid bepalend is voor het grondgebruik en daarmee bijdraagt aan het voorkomen van nieuwe belastingen. Onderdeel van deze beleidsmatige bescherming is een adequate vergunningverlening en handhaving, monitoring van RO-ontwikkelingen en calamiteitenplannen waarin het grond- en drinkwaterbelang geborgd is.

Zo kunnen gemeenten of provincies in geval van een vergunningaanvraag vragen welke stoffen bij een bepaalde activiteit worden gebruikt. Dit biedt de mogelijkheid om – bijvoorbeeld via een stoffendatabank als beschikbaar gemaakt onder REACH – te onderzoeken wat de specifieke risico's van de gebruikte stoffen zijn en om beschermingsmaatregelen daar op af te stemmen, bijvoorbeeld via vergunningsvoorschriften.

Het opzetten van de technisch-inhoudelijke monitoring bestaat uit het gericht monitoren van de grondwaterkwaliteit op een breed spectrum aan mogelijke verontreinigingen. Hierbij kan worden aangesloten bij bestaande meetnetten en de monitoring van de kwaliteit van het onttrokken grondwater in onttrekkingsputten. Wel is het zinvol het aandachtsgebied van de monitoring 'uit te breiden richting boven- en ondergrondse activiteiten' met als doel (i) specifiekere inzicht te hebben in de belasting van het grondwater door bepaalde activiteiten en (ii) eerder inzicht te hebben in de effecten van maatregelen die zijn genomen om (theoretische) risico's voor de grondwaterkwaliteit te beperken.

5.3 Rol en positie van early warning

De belangrijkste drijfveer om een samenhangende vorm van 'early warning' te ontwikkelen – zo is gebleken tijdens uitvoering van deze verkenning – is de overtuiging dat het beter is om vroegtijdig signalen te ontvangen die op termijn een risico kunnen vormen voor de winning om zo adequaat maatregelen te kunnen treffen. Hierbij gaat het om verschillende soorten informatie (namelijk beleidsmatige en fysieke) en risico's (namelijk huidige en toekomstige risico's). Early warning heeft daarmee een bredere insteek dan het curatief oplossen van verontreinigingen in de winput door interceptieputten te plaatsen, putten af te schakelen, zuiveringssystemen uit te breiden of ultimo de winning te verplaatsen. Early warning is veel meer een proactieve benadering die nauw aansluit op de uitgangspunten van de KRW. Wat dat betreft zijn early warning en gebiedsdossiers beide te beschouwen als vrijwillige instrumenten met een signalerende werking richting bestuur en politiek.

Drinkwaterbedrijven vragen aandacht voor deze vrijblijvendheid en pleiten voor een verankering van de methodiek waarbij uiteraard nauwe raakvlakken met gebiedsdossiers bestaan. Een verdere verankering in regelgeving en beleid zou de positie van early warning naar hun mening kunnen versterken, zeker als daar de uitvoering van effectieve beschermingsmaatregelen in wordt opgenomen. Daarbij wordt de parallel getrokken met de Watertoets, die aanvankelijk ook als vrijwillig instrument is geïntroduceerd en later wettelijk is vastgelegd.

Een andere mogelijkheid om rol en positie van early warning te verstevigen is het aangeven van de relatie met de KRW-cyclus. Early warning kan worden gebruikt bij de (her)karakterisering van grondwaterlichamen (artikel 5 KRW). Daarmee zou enerzijds het drinkwaterbelang steviger kunnen worden ingebracht in de karakterisering van grondwaterlichamen, en zou anderzijds een zekere legitimatie ontstaan om voortvarend met early warning aan de slag te gaan.

5.4 Kennisbehoefte ruimtegebruik en (nieuwe) stoffen

Van veel bovengrondse en ondergrondse gebruiksfuncties kennen we de risico's nog niet of maar beperkt, in detail. Er worden steeds meer stoffen gebruikt waarvan een groot aantal onbekende stoffen, bijvoorbeeld in de vorm van omzettingsproducten (zie ook paragraaf 2.2). Voor het tijdig signaleren van mogelijke risico's is een verschuiving van monitoring naar een meer integrale (keten)benadering van 'bron tot tap' nodig. Voordeel van deze benadering is dat er meer proactief kan worden gestuurd op risico's in de keten. Monitoring kan daarbij ook efficiënt worden ingezet. Bij de grondwaterbeheerder kan de informatie uit deze 'bron tot tap'-monitoring ondersteuning bieden bij de ontwikkeling en prioritering van beschermingsmaatregelen.

Aandacht schenken en blijven schenken aan nieuwe stoffen en mogelijke persistente omzettingsproducten is essentieel om niet te worden verrast (zie ook paragraaf 4.5). Dit maakt de noodzaak evident om early warning niet alleen in te richten, maar ook met enige regelmaat bij te stellen aan de hand van nieuwe ontwikkelingen. Het gebruikmaken van de informatie vanuit Europa en de organisaties die in stroomgebiedsverband opereren (zoals RIWA) is daarvoor onontbeerlijk.

5.5 Toetsing verkenning

De resultaten van de voorliggende verkenning zijn gepresenteerd aan de landelijke werkgroep Grondwater en het RAG (Regionaal Afstemmingsoverleg Grondwater). Daarbij waren ook de drinkwaterbedrijven uitgenodigd. Tijdens de discussie werd de meerwaarde van early warning herkend en de aanpak, om naast monitoring ook te kijken naar risico's van activiteiten en beleidsmatige bescherming, ondersteund. Uit de discussie kwamen twee vragen naar voren die in deze verkenning nog niet zijn beantwoord, maar waarvan het wenselijk zou zijn dat deze in een volgend project zouden worden uitgewerkt:

- Hoe past het begrip early warning binnen de context van het gebiedsdossier?
- Wat is de relatie tussen 'beleidsmatige' en 'technisch-inhoudelijke' monitoring (tweesporenbeleid) en hoe sluiten deze op elkaar aan?

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

Uit deze verkenning blijkt dat early warning meerwaarde kan bieden bij de bescherming van grondwaterwinningen en reserveringen voor grondwaterwinningen. Een dergelijke meerwaarde is afhankelijk van:

- de kwetsbaarheid van de winning voor verontreinigingen,
- de aanwezigheid van risicovolle activiteiten in het intrekgebied en daaraan gerelateerde calamiteiten,
- de mate waarin het ruimtelijk beschermingsbeleid is uitgewerkt en geïmplementeerd.

In het rapport is uitgewerkt bij welke combinaties van factoren early warning meerwaarde kan bieden.

Drinkwaterbedrijven hebben reeds jaren een meetnet met waarnemingsputten rondom de meeste winningen. Dit kan worden beschouwd als een vorm van early warning. Analyse van de gerapporteerde overschrijdingen laat zien dat hiermee een deel van de risico's – met name de huidige risico's – goed in beeld te brengen is. Vanwege de druk op de beschikbare ruimte en de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water is het niet langer voldoende dat de risico's pas in beeld zijn in wanneer de verontreinigingen aanwezig zijn in het bepompte pakket. Early warning zou daarom de volgende elementen moeten bevatten:

- De monitoring van de beleidsmatige bescherming van winningen.
- De monitoring van boven- en ondergrondse activiteiten in het intrekgebied en de risico's daarvan voor de grondwaterkwaliteit.
- De monitoring van de grondwaterkwaliteit in de winputten, maar ook in ondiepere waarnemingsputten in het intrekgebied.

Ook gebiedsdossiers bevatten deze elementen. Early warning kan daarbij worden gezien als een aanvulling op het gebiedsdossier.

6.2 Aanbevelingen

Uit de verkenning volgen de volgende aanbevelingen:

- De relatie tussen early warning en het gebiedsdossier en de inpassing in het KRW-proces zou verder moeten worden uitgewerkt.
- De methodiek en het signaleringsdiagram kunnen verder worden aangescherpt op basis van praktijkervaringen (met name voor de kwetsbare winningen).
- Het vertalen van risico's van activiteiten naar monitoringprogramma's voor winningen behoeft nog nadere invulling. Drinkwaterbedrijven zijn hier zelf al, in samenwerking met KWR, mee bezig. Hiervoor zou ook relevante informatie uit de verschillende toelatingskaders kunnen worden gebruikt. Provincies zijn hier nog niet direct bij betrokken. Vanuit hun verantwoordelijkheid als grondwaterbeheerder is dit wel wenselijk.

Referenties

Boerefijn, M., J. Balkema (2010) Handleiding Gebiedsdossiers kwetsbare drinkwaterwinningen Provincie Utrecht. Tauw bv in opdracht van Provincie Utrecht. Projectnummer 4691849.

Brink, C. van den, H. Bakker, J. van Grootheest, M.M.A. ten Heggeler, B. Groenhof, J. van Essen (2009) Gebiedsdossiers kwetsbare drinkwatervoorzieningen Overijssel. Royal Haskoning. Rapportnummer 9T8964 in opdracht van de provincie Overijssel.
<http://www.overijssel.nl/thema's/water/projecten/gebiedsdossiers/> .

Brink, C. van den, J. van Essen (2010) Position paper Beoordelen drinkwaterwinningen. Royal Haskoning voor de Werkgroep grondwater Noordoost Nederland (Provincies Drenthe, Friesland, Groningen en Overijssel). Referentie 9W0979/R00001/CVDB/Gron.

Heugens, E.H.W., J.P. Rila, J.B.H.J. Linders, M.H.M.M. Montforts, T.G. Vermeire, S. Wuijts (2008) Probleemstoffen bij de drinkwaterbereiding. RIVM, Bilthoven. RIVM-rapport 601024001/2008.

IAWR (2001) Erfassung und Identifizierung von trinkwassergängigen Einzelsubstanzen in Abwässern und im Rhein. IAWR Rheinthemen 1.

IAWR (2003) Bestimmung und Beurteilung der mikrobiellen Abbaubarkeit von organischen Einzelstoffen bei umweltrelevanten Konzentrationen in Gewässern. Abschlußbericht. IAWR Rheinthemen 5.

Kooij, D. van der, J. van Genderen, M. Heringa, A. Hogenboom, C. de Hoogh, M. Mons, L. Puijker, N. Slaats, J. Vreeburg, A. van Wezel (2010) Drinkwaterkwaliteit Q21; Een horizon voor onderzoek en actie. KWR in opdracht van drinkwaterbedrijven. BTO 2010.042.

Laeven, M.P., W. Beekman, L.J.L. Drogendijk, P. van Bergen, C. van den Brink (1999). Functieverweving en duurzame waterwinning REFLECT: bepaling van risico's van functies voor grondwaterwinningen. Kiwa in samenwerking met Iwaco. SWE 99.007.

Montforts, M.H.M.M., A. Keessen (2007) Openbaarheid van milieu-informatie bij registratie van (dier) geneesmiddelen. RIVM, Bilthoven. RIVM-rapport 601500006/2007. www.rivm.nl.

Stuyfzand, P.J., F. Lüers (1996) Gedrag van milieugevaarlijke stoffen bij oeverinfiltratie en kunstmatige infiltratie; effecten van bodempassage gemeten langs stroombanen. Kiwa Onderzoek en Advies (thans: KWR) in opdracht van VEWIN. Kiwa-Mededeling 125.

TNO (2005) Definitiestudie Monitoring. TNO in opdracht van TCB. NITG 05-046-B0310.

WFD CIS (2007) Guidance document no. 16 on the Groundwater aspects of Protected Areas under the Water Framework Directive.
www.circa.eu.

WFD CIS (2010) Guidance document no. 26 Risk Assessment and the use of Conceptual Models for Groundwater. www.circa.eu.

Wuijts, S., M.C. Zijp, H.H.J. Dik, L.J.M. Boumans (2009) Beoordeling kwaliteitsrisico's grondwaterwinningen met REWAB-data en data van individuele onttrekkingsputten. RIVM, Bilthoven. RIVM-rapport 607300013/2009. www.rivm.nl.

Wuijts, S. (2010) Evaluatie en actualisatie protocol gebiedsdossiers. RIVM-rapport 609716002/2010. www.rivm.nl.

Bijlage 1 Meetnetten ingedeeld naar aandachtveld/beleidsveld

Aandachtstvelden/ beleidsvelden ¹	Meetnet
Bodembeheer in landelijk gebied	Monitoren van de toestand Landelijk meetnet bodemkwaliteit (regulier) Landelijk meetnet bodemkwaliteit: bodembioologische monitoring Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid Landelijk meetnet grondwaterkwaliteit Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit met als onderdeel het landelijke meetnet Regenwatersamenstelling Provinciale meetnetten bodemkwaliteit Provinciale meetnetten grondwaterkwaliteit Grondwaterkwaliteitsmonitoring rond winningen voor drinkwater TrendMeetnet Verzuring Monitoren van effecten Landelijk Meetnet Flora Milieu en Natuurkwaliteit van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) Meetnet Functievervulling Bos Meetnet Landschap Monitoring regionale oppervlaktewateren Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands VOFF Vereniging Onderzoek Flora en Fauna Landgebruikbestand
Landbouw- en mestbeleid	Monitoren van de toestand Landelijk meetnet bodemkwaliteit (regulier) Landelijk meetnet bodemkwaliteit: bodembioologische monitoring Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit met als onderdeel het landelijke meetnet Regenwatersamenstelling TrendMeetnet Verzuring Monitoren van effecten Landelijk Meetnet Flora Milieu en Natuurkwaliteit van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) Landelijk meetnet grondwaterkwaliteit Grondwaterkwaliteitsmonitoring rond grondwaterwinningen voor drinkwater Meetnet Functievervulling Bos Meetnet Landschap Monitoring regionale oppervlaktewateren Monitoring Waterstaatkundige Toestand des

Aandachtsvelden/ beleidsvelden¹	Meetnet
	Lands Provinciale meetnetten bodemkwaliteit Provinciale meetnetten grondwaterkwaliteit VOFF Vereniging Onderzoek Flora en Fauna
Compactie	Monitoren van de effecten Landelijk meetnet bodemkwaliteit: bodembologische monitoring
Bodemdaling	Monitoren van de toestand Niet opgenomen in tabel. Zie voor meer informatie: www.commissiebodemdaling.nl en www.geofoon.nl
Afsluiting van de bodem (bodemafdekking door bebouwing en infrastructuur)	Monitoren van de toestand Landgebruikbestand (LGN 1 t/m 4) Niet opgenomen in de tabel: www.nieuwekaart.nl bevat een overzicht van nieuwe plannen voor wonen en werken. Monitoren van effecten Landelijk meetnet bodemkwaliteit: bodembologische monitoring Landelijk Meetnet Flora Milieu en Natuurkwaliteit van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) Meetnet Landschap
Bodemverontreiniging/sanering	Monitoren van de toestand GLOBIS ² (bevat vooral juridische informatie niet nader onderzocht) Lokale handhavingmeetnetten en gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten (niet geïnterpreteerd)
Waterbodembeheer en baggerproblematiek	Monitoren van de toestand Monitoring regionale oppervlaktewateren Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands
Oppervlaktewaterkwaliteitsbeheer (voor zover er relaties zijn met bodem)	Monitoren van de toestand Monitoring regionale oppervlaktewateren Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands
Grondwaterbescherming	Monitoren van de toestand Gemeentelijk grondwaterkwaliteitsmeetnet Voorbeeld Tilburg Landelijk meetnet grondwaterkwaliteit Grondwaterkwaliteitsmonitoring rond winningen voor drinkwater Monitoren van effecten

² Het project Landsdekkend Beeld 2005 is een project van Rijk, provincies en gemeenten om alle ernstige bodemverontreiniging in Nederland in kaart te brengen. Deze informatie is opgeslagen in het database- en GIS-systeem GLOBIS, dat vooral informatie bevat over de voortgang van de saneringsoperatie en geen goed beeld kan geven over de verontreinigingstoestand (concentraties en stoffen).

Aandachtsvelden/ beleidsvelden¹	Meetnet
	Monitoring regionale oppervlaktewateren Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands Provinciale meetnetten bodemkwaliteit Provinciale meetnetten grondwaterkwaliteit TrendMeetnet Verzuring
Verziltiging van het grondwater	Monitoren van de toestand Enkele zoutwachters. Monitoring heeft meer het karakter van eenmalige periodieke inventarisatie³ Grondwaterkwaliteitsmonitoring rond winningen voor drinkwater Monitoring van effecten Landelijk Meetnet Flora Milieu en Natuurkwaliteit van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) Meetnet Functievervulling Bos Meetnet Landschap Monitoring regionale oppervlaktewateren Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands VOFF Vereniging Onderzoek Flora en Fauna
Luchtkwaliteitbeheer (voor zover er relaties zijn met bodem)	Monitoren van de toestand Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit met als onderdeel het landelijke meetnet Regenwatersamenstelling

³ Navraag bij Lester Reiniers van de provincie Noord-Holland leert dat er niet intensief op verziltiging gemonitord wordt. De verziltiging gaat namelijk uiterst langzaam. Grote diepe onttrekkingen zijn gestopt. In de reguliere meetnetten wordt wel zout en EGV gemeten.

Bijlage 2 Klassegrenzen voor invalshoeken signaleringsdiagram

Gebaseerd op Van den Brink e.a., 2009 en Boerefijn en Balkema, 2010.

Invalshoek en toetsingscriteria	Score groen	Score geel	Score rood
Risico's landgebruik Criterium: Combinatie van fysische kwetsbaarheid en landgebruik	Combinatie van kwetsbaarheid en belasting leidt naar verwachting niet tot een knelpunt voor de drinkwaterproductie.	Belasting is zodanig, dat het nauwlettend volgen van de ontwikkelingen onder en boven maaiveld voldoende zal zijn om knelpunten naar verwachting te voorkomen.	Nader onderzoek gewenst om de aard en omvang van de bedreiging in te schatten. Dit kan aanleiding zijn voor het nemen van maatregelen.
Ruimtelijk beschermingsbeleid (aanwezigheid ervan, handhaving en verwachte ontwikkelingen) Vier criteria: 1. de kaart bij het bestemmingsplan bevat alle beschermingszones 2. het bestemmingsplan bevat (een samenvatting van) de regelgeving voor grondwaterbescherming 3. bij bestemmingsplanwijzigingen in een grondwaterbeschermingsgebied uit de Pmv wordt het belang van grondwaterbescherming expliciet meegewogen 4. het bestemmingsplan wordt adequaat gehandhaafd.	Bescherming via het bestemmingsplan is voldoende geborgd, er wordt voldaan aan alle vier de criteria.	Bescherming via het bestemmingsplan is matig geborgd of de procedure van de bescherming is nog niet afgerond. Van een 'matige borging' is sprake wanneer wordt voldaan aan drie van de vier criteria.	Bescherming via het bestemmingsplan is onvoldoende geborgd: er wordt voldaan aan twee of minder van de vier criteria.
Vergunningverlening, toezicht op en regulering van (ondergrondse) activiteiten Twee criteria:	Voldaan wordt aan beide criteria.	Er wordt slechts aan één van beide criteria voldaan.	

Invalshoek en toetsingscriteria	Score groen	Score geel	Score rood
- Beleid en regelgeving met betrekking tot het voorkomen c.q. beperken van risico's zijn actueel/adequaats en worden adequaat uitgevoerd (vergunningverlening en controle). - Ondergrondse activiteiten zoals onder meer KWO-systemen zijn adequaat gereguleerd via het grondwater-beschermingsbeleid (zonering en omschrijving)			
Responstijd bij calamiteit	De responstijd bij calamiteit bedraagt meer dan 1 jaar.	De responstijd bij calamiteit bedraagt meer dan 24 uur maar minder dan 1 jaar.	De responstijd bij calamiteit bedraagt minder dan 24 uur.
Kwaliteit ruwwater Twee criteria: - Aanwezigheid antropogene stoffen in onttrokken grondwater. - Normoverschrijding voor één of meerdere antropogene stoffen in onttrokken grondwater.	Geen antropogene verontreinigingen in het ruwwater aangetroffen.	Wel antropogene verontreinigingen in ruwwater, maar geen overschrijding van de norm.	Wel antropogene verontreinigingen in ruwwater, overschrijding van de norm.
Kwaliteit toestromende (grond)water Twee criteria: - Aanwezigheid antropogene stoffen in waarnemingsfilters - Normoverschrijding voor één of meerdere antropogene stoffen in waarnemingsfilters.	Geen antropogene verontreinigingen in waarnemingsfilters aangetroffen.	Wel antropogene verontreinigingen in waarnemingsfilters, maar geen overschrijding van de drinkwaternorm.	Wel antropogene verontreinigingen in waarnemingsfilters, overschrijding van de drinkwaternorm.
Fysische kwetsbaarheid	Situatie a in Figuur 2.2	Situatie b in Figuur 2.2	Situatie c in Figuur 2.2
Bodemverontreinigingen puntbronnen) Criterium: Aanwezigheid en beheersbaarheid bodemverontreinigingen.	De risicovolle bodemverontreinigingslocaties worden allemaal vóór 2015 voldoende gesaneerd/beheerst	De risicovolle bodemverontreinigingslocaties worden mogelijk niet allemaal vóór 2015 voldoende	De risicovolle bodemverontreinigingslocaties worden niet allemaal vóór 2015 voldoende gesaneerd/beheerst of

Invalshoek en toetsingscriteria	Score groen	Score geel	Score rood
	of onderzocht waardoor antropogene verontreinigingen de winning niet zullen bereiken.	gesaneerd/beheerst of onderzocht waardoor antropogene verontreinigingen de winning kunnen bereiken.	onderzocht waardoor er antropogene verontreinigingen de winning zullen bereiken.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl