

Actualisatie REFLECT: herbeoordeling risico's landgebruik voor grondwaterkwaliteit

Cors van den Brink¹⁾, Willem Jan Zaadnoordijk^{2,3)}, Carolien Steinweg¹⁾, Arnaut van Loon²⁾

1) Royal HaskoningDHV, 2) KWR Watercycle Research Institute, 3) TU Delft

REFLECT is rond 1998 ontwikkeld om risico's van landgebruik voor het grondwater te beoordelen. Het instrument geeft kwalitatieve risico-scores voor elk type landgebruik. Inmiddels wordt REFLECT behalve in het ruimtelijke-orderingsbeleid ook gebruikt in de gebiedsdossiers, die de risico's door het huidige landgebruik voor drinkwaterwinningen in beeld brengen voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Het brede gebruik van REFLECT en de verandering in het landgebruik over de afgelopen 20 jaar zijn aanleiding de risico's opnieuw te beoordelen. Dit artikel beschrijft de actualisatie van REFLECT en bediscussieert de verschillen met de scores uit 1998.

In de jaren '90 ontstond de behoefte om ruimtelijke ontwikkelingen beter te kunnen beoordelen. Daarvoor was het nodig om de risico's van landgebruiksfuncties voor het grondwater op uniforme wijze vlakdekkend te kunnen beoordelen. Hiervoor werd o.a. REFLECT ontwikkeld [1], een instrument om per type landgebruik kwalitatieve risico-scores te bepalen. Het instrument heeft brede toepassing gevonden in Nederland. Zo heeft bijvoorbeeld de provincie Overijssel het gebruik van REFLECT, als instrument om de risico's van ruimtelijke ontwikkelingen voor het grondwater in kaart te brengen, in de Provinciale Omgevingsverordening verankerd.

Nadien is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) geïmplementeerd. De KRW eist specifieke bescherming van grondwater dat gebruikt wordt voor menselijke consumptie. Voor de invulling hiervan zijn in Nederland de gebiedsdossiers voor drinkwaterwinningen in het leven geroepen [2, 3]. In de gebiedsdossiers wordt het instrument REFLECT gebruikt voor bepaling van de risico's voor de kwaliteit van het gewonnen water die landgebruiksfuncties met zich meebrengen.

Actualisering nodig

Sinds de jaren '90 is de belasting die bij een aantal vormen van landgebruik hoort, gewijzigd. Zo is het landbouwkundige gebruik van nutriënten en bestrijdingsmiddelen sterk afgenomen. Aan de andere kant is er nieuwe informatie beschikbaar, bijvoorbeeld over 'emerging substances' als hormoonverstorende en farmaceutische stoffen. Bovendien zijn er aanwijzingen dat de belasting door bestrijdingsmiddelen vanuit stedelijk gebied groter is dan eerder werd aangenomen. Het belang van REFLECT binnen de gebiedsdossiers in het bijzonder en het grondwaterbeschermingsbeleid in het algemeen is reden om de belastingscores te actualiseren.

Hoe werkt REFLECT?

Zoals gezegd, is REFLECT ontwikkeld om effecten op de grondwaterkwaliteit – met name in relatie tot drinkwaterwinningen – te kunnen meewegen bij het beoordelen van de ruimtelijke ontwikkelingen. Het gaat daarbij om veel en heel verschillende vormen van landgebruik, waarvan het effect op de grondwaterkwaliteit vaak niet kwantitatief bekend is. De verschillende vormen van landgebruik krijgen een kwalitatieve 'risico-score'. Dit maakt het mogelijk om het landgebruik 'landbouw' te wegen ten opzichte van het landgebruik 'woonwijk'. Hoewel kwalitatief, is deze aanpak zo inzichtelijk gebleken, dat REFLECT bij het opstellen van gebiedsdossiers voor kwetsbare drinkwaterwinningen een centrale rol speelt.

REFLECT onderscheidt 30 klassen landgebruiksfuncties, die zijn verdeeld in zeven groepen: agrarisch terrein, bebouwd terrein, binnenwater, bos en open natuurlijk terrein, buitenwater, recreatieterrein, semi-bebouwd terrein en verkeersterrein. Deze landgebruiksfuncties zijn zo gedefinieerd dat ze onderling goed te onderscheiden zijn, en bovendien te karteren op basis van algemeen beschikbare geografische informatie. De risico-score voor elke landgebruiksklasse is het gemiddelde van drie subscores, namelijk voor (1) diffuse belasting, (2) risico's van calamiteiten en (3) de handhaafbaarheid. De eerste subscore (diffuse belasting) heeft betrekking op de belasting die 'onlosmakelijk' met de activiteit is verbonden. Denk daarbij bijvoorbeeld aan het gebruik van nutriënten in de landbouw. De tweede subscore (calamiteiten) gaat over de kans dat calamiteiten het grondwater verontreinigen. Denk daarbij aan de brand bij ChemiePack in Moerdijk of aan een ongeluk met een vrachtauto met gevaarlijke stoffen op een snelweg. De derde subscore (handhaafbaarheid) is een weging van de mogelijkheid om risico's te verminderen met regels en/of afspraken. Zo gelden afspraken met een agrarische ondernemer voor vele hectares, terwijl in stedelijk gebied sprake is van veel actoren die moeilijk aan te spreken zijn en die meestal weinig kennis hebben over de relatie tussen wat ze doen en de effecten op het grondwater. De risico-scores zijn eind jaren '90 vastgesteld door een panel van experts op basis van kennis en ervaring.

Aanpak actualisatie

Twee initiatieven hebben geleid tot actualisatie van de risico-scores van REFLECT. Het eerste initiatief is een bedrijfstakonderzoek (BTO) voor de drinkwaterbedrijven door KWR en Royal HaskoningDHV. De actualisatie van REFLECT is onderdeel van een BTO om inzichtelijk te maken hoe de inmiddels omvangrijke chemische databases van de drinkwaterbedrijven beter benut kunnen worden voor de risicobeoordeling van kwetsbare winningen [4]. Het tweede initiatief is een project dat in opdracht van de provincie Overijssel door Royal HaskoningDHV, in overleg met KWR, is uitgevoerd [5].

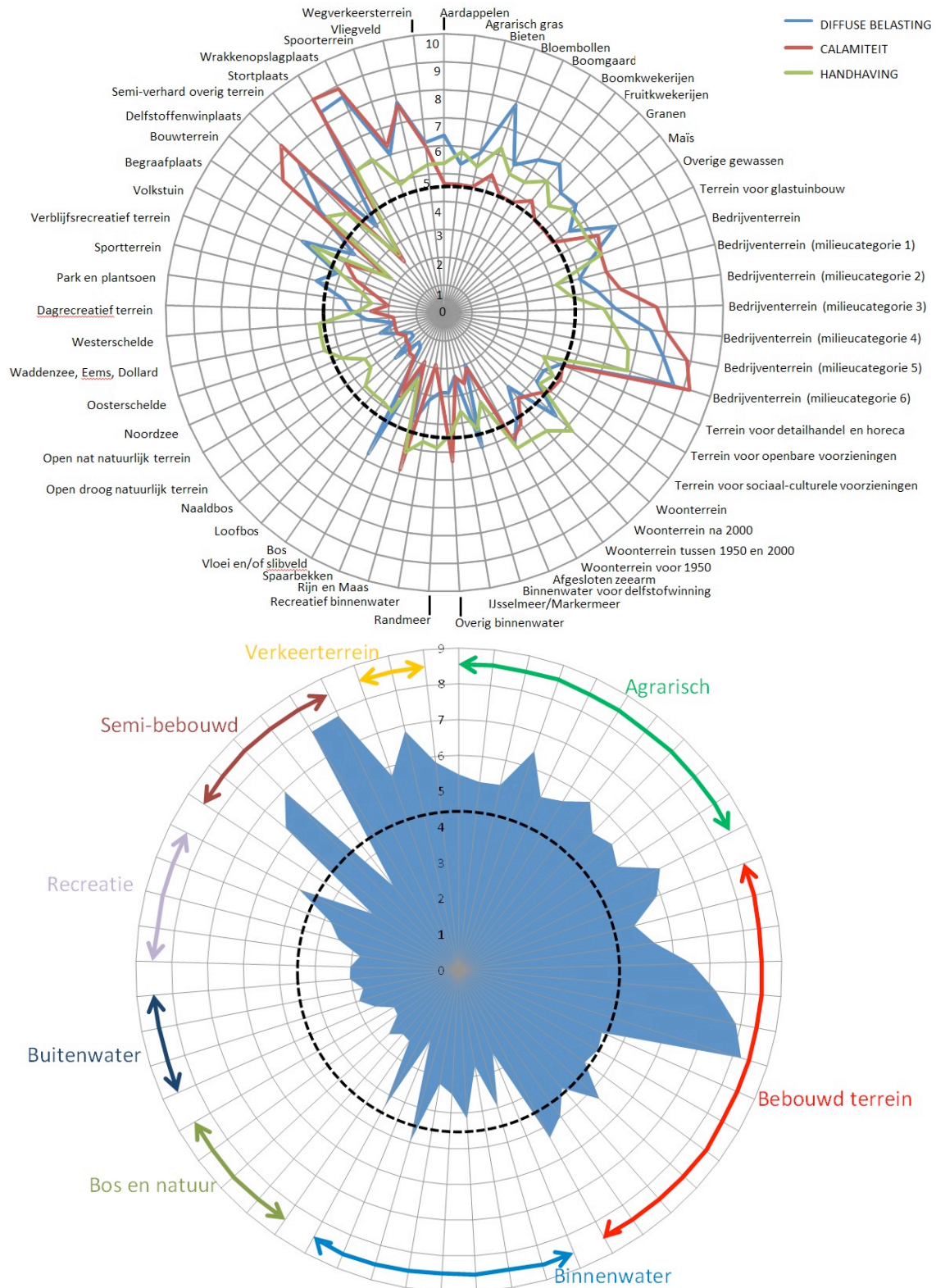
De actualisatie is hetzelfde aangepakt als de vaststelling van de oorspronkelijke scores, namelijk met de zogenaamde Delphi-methode, genoemd naar het orakel van Delphi uit de Griekse mythologie. Dit is een onderzoeksmethode waarbij de mening van experts wordt gevraagd ten aanzien van een onderwerp waar geen consensus over bestaat. Een Delphi-studie erkent de waarde van de opinie van een expert, zijn ervaring en intuïtie, en gebruikt deze informatie wanneer volledige wetenschappelijke kennis ontbreekt.

Een Delphi-studie gebruikt een zorgvuldig gekozen panel van experts. Deze experts antwoorden op vragenlijsten waarvan de vragen gewoonlijk geformuleerd worden als hypothesen. De experts moeten dan aangeven wanneer zij denken dat de hypothesen kloppen. Elke vragenronde wordt gevolgd door een, gewoonlijk anonieme, terugkoppeling. De experts worden op die manier ertoe aangezet hun meningen bij te stellen aan de hand van de antwoorden van de andere experts. Tijdens dit proces zouden de verschillen tussen de antwoorden moeten afnemen om uiteindelijk te convergeren naar het 'juiste' antwoord. Wanneer de spreiding voldoende klein is, wordt het proces beëindigd, en wordt het uiteindelijke antwoord als gemiddelde weergegeven.

De expertgroep voor de actualisatie van de belastingscores bestond uit 14 deskundigen uit een verscheidenheid aan organisaties: instituten, universiteiten, waterleidingbedrijven, adviesbureaus, een waterschap en een gemeente. De representativiteit van deze groep is vergelijkbaar met de groep die de oorspronkelijke scores heeft vastgesteld in 1998.

Resultaten

Afbeelding 1 geeft de nieuwe afzonderlijke sub-scores weer en de nieuwe totaalscore voor de onderscheiden landgebruiksfuncties. De subscores voor diffuse belasting, calamiteiten en handhaving zijn hierbij elk even zwaar meegewogen.



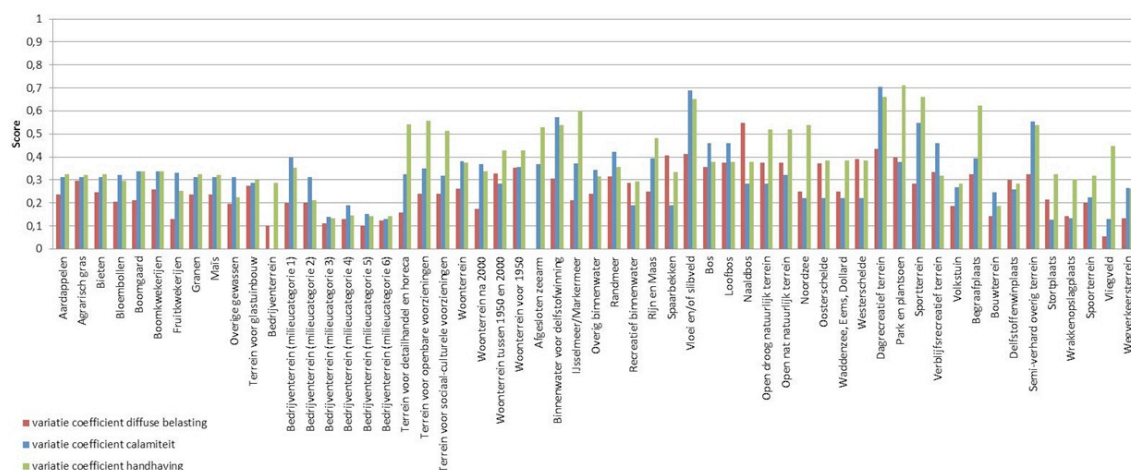
Afbeelding 1. Nieuwe REFLECT-deelscores (boven) en -totaalscores (onder)

De zwarte stippellijn in afbeelding 1 geeft de score van extensief agrarisch grasland weer. Van dit landgebruik is aangenomen dat het nog juist harmonieert met drinkwaterwinning vanwege de geringe veedichtheid (1 tot 1,5 grootvee-eenheid per hectare) en het beperkte gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen. Ook wordt de kans op calamiteiten laag ingeschat en is de subscore voor handhaafbaarheid laag doordat afspraken voor verschillende hectares met één persoon of bedrijf gemaakt kunnen worden. Een landgebruiksklasse met een hogere score harmonieert dan niet met de drinkwaterwinning, terwijl een gelijke of lagere score juist bijdraagt aan de duurzame ruimtelijke inpassing van de winning.

Ten opzichte van extensief agrarisch grasland hebben de overige agrarische functies, wonen en bedrijfsactiviteiten en grote rivieren een hogere totaalscore. Natuurlijke functies, dagrecreatierreinen, terreinen voor openbare en sociaal-culturele voorzieningen, begraafplaatsen, en oppervlaktewateren zoals spaarbekkens en vlei- en slibvelden, hebben een lagere totaalscore voor de risico's.

Spreiding van de expertscores

De eenduidigheid in de oordelen van de experts kan worden weergegeven met de **variaticoefficiënt**. Deze is gelijk aan de standaarddeviatie van de scores gedeeld door de gemiddelde waarde en is een maat voor de relatieve spreiding. Voor alle landgebruiksfuncties is de variaticoefficiënt ook per subscore (diffuse belasting, calamiteit en handhaving) kleiner dan 1 (zie afbeelding 2).



Afbeelding 2. Variaticoefficiënten van de nieuwe REFLECT-scores

De spreiding van de scores voor diffuse belasting is het kleinst. De calamiteitscores vertonen bij de natuurlijke functies en oppervlaktewater over het algemeen een kleinere spreiding dan bij de andere gebruiksfuncties. Ten aanzien van de handhaving is de spreiding kleiner bij de agrarische functies en bedrijventerreinen en groter bij de overige functies.

De absolute spreiding is het laagst bij diffuse belasting en het hoogst bij handhaving. De relatief geringe spreiding voor het aspect 'diffuse belasting' kan te maken hebben met de gehanteerde definitie, namelijk: een continue belasting die 'onlosmakelijk is verbonden' met een goed gedefinieerde functie. Hierdoor komen regionale verschillen niet tot uiting in de score voor diffuse belasting. Daarnaast is het denkbaar dat de experts beter bekend zijn met diffuse belasting dan met calamiteiten en handhaving.

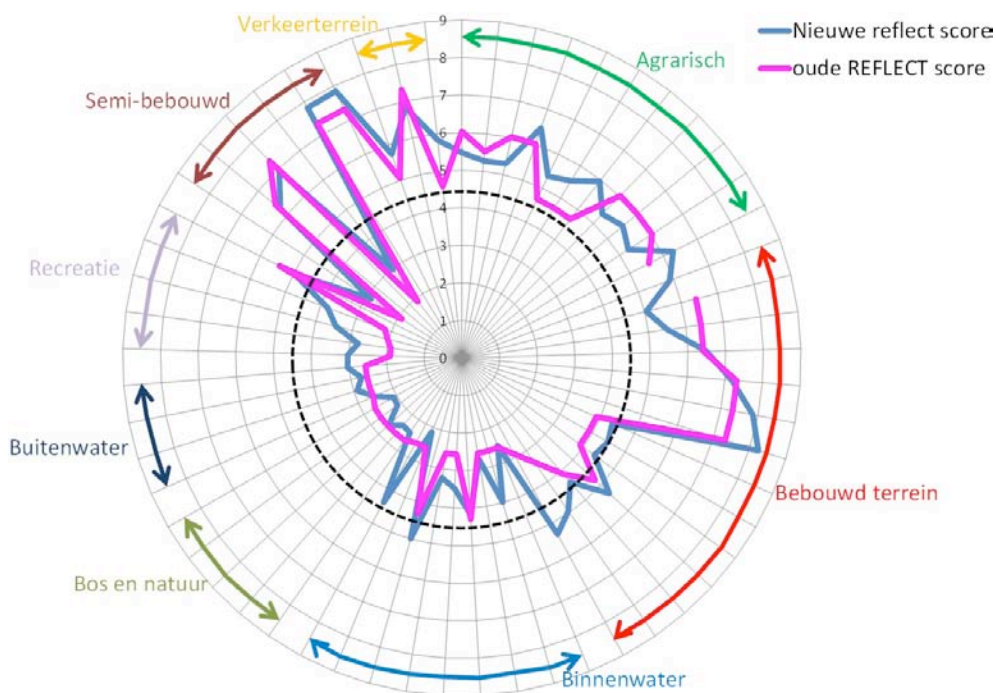
De grotere spreiding van de calamiteitscore kan te maken hebben met een onduidelijke definitie van het begrip 'calamiteit': wanneer is sprake van een calamiteit, hoe groot is de kans dat zo'n gebeurtenis optreedt en wat zijn de mogelijke gevolgen ervan? Juist omdat ze zeldzaam zijn, zal niet zo gemakkelijk een 'ijking' optreden van het risico van een calamiteit die met een bepaalde functie verbonden is.

De spreiding van de handavingscore is het grootst. Hierbij kunnen regionale verschillen en verschillende opvattingen over handhavende instanties een rol spelen.

Toch geldt ook voor de drie subscores dat de variatiecoëfficiënt duidelijk kleiner is dan 1. Dit betekent dat de experts ten aanzien van de drie risicoscores voor de onderscheiden landgebruiksfuncties een redelijk eenduidige mening hebben. Zodoende waren geen extra Delphi-rondes nodig om naar eenduidige expert-oordelen te convergeren.

Verschillen tussen de oude (1998) en de nieuwe (2012) REFLECT-scores

Naast een onderlinge vergelijking van de nieuwe REFLECT-scores, is de verandering ten opzichte van de oude scores uit 1998 interessant. Afbeelding 3 geeft de oude en nieuwe totaalscores. Tabel 1 geeft de veranderingen van de subscores.



Afbeelding 3. Vergelijking oude (1998) en nieuwe (2012) REFLECT-scores

De vergelijking laat zien dat de risico's van landgebruiksfuncties over het geheel groter zijn beoordeeld. Dit komt vooral door een toename van de diffuse-belastingscore. De score voor de handhaafbaarheid is nauwelijks veranderd en de calamiteitscore lijkt over het algemeen te zijn afgenomen.

De toename van de diffuse-belastingscore wordt mogelijk veroorzaakt door een verschuiving die heeft plaatsgevonden in de aard van de bedreigende stoffen (bijvoorbeeld de 'emerging substances') en veel minder door een toename van dezelfde stoffen. Immers, de landbouwkundige belasting met nutriënten en bestrijdingsmiddelen is in de afgelopen 15 jaar significant verminderd.

Tabel 1. Verschillen tussen oude en nieuwe REFLECT-scores

Omschrijving	diffuse belasting: verschil	risico op calamiteit: verschil	handhaafbaarheid: verschil
Aardappelen	0,2	-0,8	-1,0
Afgesloten zeearm	0,7	0,1	-1,0
Agrarisch gras	0,7	-0,8	-0,6
Bedrijventerrein (milieucategorie 1)	-0,9	-2,7	-0,5
Bedrijventerrein (milieucategorie 2)	-0,3	-2,3	0,0
Bedrijventerrein (milieucategorie 3)	0,2	-1,1	1,1
Bedrijventerrein (milieucategorie 4)	-0,2	-1,8	1,5
Bedrijventerrein (milieucategorie 5)	0,4	-0,9	2,1
Bedrijventerrein (milieucategorie 6)	1,0	-0,5	2,3
Begraafplaats	1,4	1,1	0,5
Bieten	-0,3	-0,8	-1,0
Binnenwater voor delfstofwinning	3,7	0,6	-0,1
Bloembollen	1,7	-0,2	-0,1
Boomgaard	2,0	0,9	-0,9
Boomkwekerijen	2,5	0,9	-0,9
Bos	-0,1	-0,1	-0,5
Bouwterrein	-0,1	-1,2	0,8
Dagrecreatief terrein	0,9	1,2	1,3
Delfstoffenwinplaats	-0,2	-1,4	0,4
Fruitkwekerijen	2,9	1,4	-0,4
Granen	-0,2	-0,8	-1,0
IJsselmeer/Markermeer	1,0	0,3	-0,8
Loofbos	-0,2	-0,1	-0,5
Maïs	-0,1	-0,8	-0,6
Naaldbos	0,8	-0,3	-0,5
Noordzee	0,5	-0,2	-0,4
Oosterschelde	1,1	-0,2	0,1
Open droog natuurlijk terrein	-0,2	-0,3	-1,1
Open nat natuurlijk terrein	-0,2	-0,4	-1,1
Overig binnenwater	-0,1	0,0	-0,3
Overige gewassen	-0,8	-0,8	-0,6
Park en plantsoen	1,2	0,6	0,8
Randmeer	1,6	0,8	0,4
Recreatief binnenwater	1,8	-0,1	0,3
Rijn en Maas	1,0	0,5	0,6
Semi-verhard overig terrein	1,4	0,9	0,8
Spaarbekken	0,7	-0,1	-1,9
Spoortterrein	0,8	2,4	-1,1
Sportterrein	1,8	1,1	1,3
Stortplaats	0,8	-0,8	1,4

Terrein voor detailhandel en horeca	0,6	-0,8	1,7
Terrein voor glastuinbouw	2,0	1,2	-1,0
Terrein voor openbare voorzieningen	0,1	-0,7	2,3
Terrein voor sociaal-culturele voorzieningen	0,1	-0,8	2,1
Verblijfsrecreatief terrein	1,1	0,4	3,4
Vliegveld	0,1	-2,1	0,5
Vloei en/of slibveld	4,4	1,4	-0,4
Volkstuin	0,2	-0,4	-1,1
Waddenzee, Eems, Dollard	0,5	-0,2	0,1
Wegverkeersterrein	0,1	1,9	1,8
Westerschelde	1,5	-0,2	0,1
Woonterrein	1,4	-0,7	0,8
Woonterrein na 2000	0,6	-0,8	1,0
Wrakkenopslagplaats	1,0	-0,9	1,5

(Rood = toename ten opzichte van de oude score

Groen = afname ten opzichte van de oude score)

De risicobeoordeling van de toekomst

Gebiedsprocessen worden steeds belangrijker voor de bescherming en het duurzaam ruimtelijk inpassen van drinkwaterbronnen. Gebiedsprocessen zijn processen waarin overheden en andere actoren gezamenlijk gebiedsdoelen formuleren en vormgeven. De mogelijke risico's van veranderingen in het landgebruik moeten hierbij eenvoudig ingeschat kunnen worden om ervoor te zorgen dat de drinkwaterbescherming goed meegenomen wordt in het proces. REFLECT is hier bij uitstek geschikt voor. In latere fasen van het proces kunnen met aanvullende informatie de risico's meer kwantitatief worden benaderd, door gebruik te maken van fysische modellen voor bijvoorbeeld nutriënten- en pesticidenverspreiding, of van statistische modellen voor de relatie tussen bijvoorbeeld landgebruik en microverontreinigingen in winputten [4]. De drinkwaterbedrijven bekijken verder of het bestaande instrumentarium voldoende is om de bescherming van drinkwaterbronnen blijvend te waarborgen in het krachten spel van gebiedsprocessen.

Conclusies

Het vijftien jaar oude instrument REFLECT is nog steeds bruikbaar als instrument in het grondwaterbeschermingsbeleid en in de gebiedsdossiers ten behoeve van de KRW. Het identificeert toekomstige risico's voor drinkwaterwinning uit grondwater en biedt aanknopingspunten voor het verkleinen van deze risico's.

De actualisatie van de risico-scores voor landgebruikfuncties heeft enerzijds de bruikbaarheid bevestigd doordat de nieuwe scores in lijn zijn met de oude. Anderzijds maakt de actualisatie duidelijk dat de risico's verschoven zijn. Lagere nutriëntenbelasting zorgt voor lagere scores, maar nieuwe stoffen (emerging substances) geven scores voor de diffuse belasting die over het algemeen wat hoger zijn dan ten tijde van de ontwikkeling van REFLECT in 1998.

Literatuur

1. Laeven, M.P., W. Beekman, L.J.L. Drogendijk, P. van Bergen en 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

2. Van den Brink, C. en M. Buitenkamp (2005). Gebiedsdossiers als instrument voor gebiedsgericht grondwaterbeschermingsbeleid. Royal Haskoning in opdracht van de provincie Overijssel. Rapportnummer 9P9795.
3. Wuijts, S., H.F.M.W. van Rijswijk, H.H. Dik (2007). Gebiedsdossiers voor drinkwaterbronnen; uitwerking van risico's en ontwikkeling van maatregelen. RIVM, Bilthoven. RIVM-rapport 734301032. www.rivm.nl (september 2010).
4. Van Loon, A.H. (2013). Organische microverontreinigingen in ruwwater van kwetsbare grondwaterwinningen: een meta-analyse van stofspecifieke risico's van landgebruiksfuncties. BTO 2013.215(s), KWR, Nieuwegein.
5. Royal HaskoningDHV (2013, in voorbereiding), Groningen. Actualisatie gebiedsgerichte grondwaterbescherming. Rapportno. 9X6280, i.o.v. Provincie Overijssel.

