

Aan  
De Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu  
Postbus 20901  
2500 EX Den Haag

TCB A064(2010)

Den Haag, 12 november 2010

Betreft: advies Lozingen van brijn bij agrarische activiteiten

Mijnheer de Staatssecretaris,

#### INLEIDING

Op 30 september 2010 ontvingen wij van uw voorganger, de Minister van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM), het verzoek om te adviseren over de milieuhygiënische aspecten van het in de bodem lozen van brijn bij agrarische activiteiten. Dit mede naar aanleiding van een verzoek van de provincie Zuid-Holland om een aantal vragen over het lozen van brijn aan ons voor te leggen. Brijn is zout water dat ontstaat bij de bereiding van gietwater uit brak grondwater. Het brijn, waarin zout en andere in het opgepompte brakke grondwater voorkomende stoffen in hogere concentraties voorkomen dan in het onttrokken water, wordt teruggepompt in dieper gelegen grondwaterlagen. In dit advies gaat het specifiek om brijn dat ontstaat bij de bereiding van gietwater dat wordt gebruikt voor het begieten van gewassen in de glastuinbouw en de bometeelt.

Dit advies gaat nadrukkelijk niet over de infiltratie van brijn dat is ontstaan bij andere bedrijfsmatige activiteiten. Momenteel vindt bij verschillende drinkwaterbedrijven onderzoek plaats naar de benutting van brak grondwater voor de bereiding van drinkwater. In de adviesaanvraag stelt de Minister van VROM dat mogelijk in een later stadium een zelfstandige adviesaanvraag volgt over de benutting van brak grondwater door drinkwaterbedrijven.

Op dit moment wordt de inbouw van regels voor lozingen vanuit de agrarische sector in het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (het Activiteitenbesluit) voorbereid. Regels voor lozingen op of in de bodem die nu nog vallen onder het Lozingenbesluit bodembescherming komen onder het Activiteitenbesluit te vallen. Dit geldt ook voor de lozing van brijn in de land- en tuinbouw. De beoogde regeling voor het lozen van brijn gaat er vooralsnog vanuit dat voor het verlenen van een vergunning de brijnlozing individueel wordt getoetst door het bevoegd gezag.

Dit advies gaat over brijnlozingen in Nederland in het algemeen. Omdat echter een groot deel van de brijnlozingen plaatsvindt in de provincie Zuid-Holland, zijn sommige delen van het advies toegespitst op Zuid-Holland. Op dit moment zijn de provincies bevoegd gezag ten aanzien van de brijnlozingen. De provincie Zuid-Holland heeft een interimbeleid vastgesteld voor brijnlozingen dat afloopt in 2013. Dit beleid houdt in dat brijnlozingen worden gelegaliseerd door het verlenen van ontheffingen en

vergunningen. Na 2013 vindt beoordeling van de aanvaardbaarheid van brijnlozingen aan het landelijk geldende beleid plaats.

Zuid-Holland is de provincie met het grootste aantal glastuinbouwbedrijven. In 2009 waren er 2752<sup>1</sup> bedrijven. Na Zuid-Holland volgen de provincies Noord-Brabant en Noord-Holland met respectievelijk 882 en 808 bedrijven. Van de 2752 bedrijven in Zuid-Holland hebben in totaal circa 400 bedrijven brijnlozingen gemeld bij de provincie. Daarnaast hebben naar schatting 100 bedrijven een ontheffing voor de lozing van brijn van hun gemeente gekregen. Momenteel hebben alle 500 bedrijven die toestemming hebben gevraagd voor brijnlozing, ontheffing gekregen tot 2013 wanneer het interimbeleid afloopt. In het onderzoek naar alternatieven voor brijn in Zuid-Holland, uitgevoerd door Agrimaco, wordt voor de gebieden Westland, Oostland en Voorne-Putten samen uitgegaan van een hoeveelheid brijn die wordt geloosd van circa 6,9 miljoen m<sup>3</sup> per jaar<sup>2</sup>.

#### WAT IS BRIJN, WAAR KOMT HET VANDAAN EN WAAR GAAT HET NAAR TOE?

Een groot deel van het jaar maken bedrijven in de glastuinbouw en bometeelt voor hun gietwater gebruik van opgevangen hemelwater. Echter, in de periodes dat de behoefte aan gietwater het grootst is (over het algemeen de zomer), gebruiken zij ook water uit andere bronnen. Om over genoeg water van voldoende kwaliteit te beschikken wordt onder andere gebruik gemaakt van grondwater omdat dit water een goede uitgangskwaliteit heeft voor de productie van gietwater.

Gangbare praktijk is dat het grondwater wordt onttrokken uit het eerste watervoerend pakket. Uiteraard varieert de diepte van dit eerste watervoerend pakket. In Zuid-Holland strekt het eerste watervoerend pakket zich grofweg uit van een diepte van circa 15-20 m tot circa 40 m onder NAP. Hier is het grondwater grotendeels brak<sup>3</sup>. Dit water wordt via omgekeerde osmose ontzout en gereinigd om het geschikt te maken voor gebruik als gietwater. Bij dit proces ontstaat enerzijds gietwater (circa vijftig procent) en anderzijds een zoutoplossing genaamd brijn (circa vijftig procent). Brijn bevat ook verhoogde concentraties aan andere in het grondwater voorkomende stoffen. Het brijn wordt in Zuid-Holland afgevoerd naar het tweede, zoutere watervoerend pakket dat zich grofweg uitstrekt van een diepte van circa 60 m tot 100 m onder NAP<sup>4</sup>.

#### BEANTWOORDING VAN DE VRAGEN

In de adviesaanvraag wordt gevraagd of de TCB het lozen van brijn een duurzaam gebruik van de ondergrond vindt, hoe er rekening moet worden gehouden met andere beschikbare bronnen van goed gietwater, welke milieuhygiënische gevolgen er te verwachten zijn en of het lozen in het grondwater van water met verhoogde gehalten van stoffen toelaatbaar is.

Onderstaand worden de vragen uit de adviesaanvraag weergegeven met het antwoord van de TCB.

---

<sup>1</sup> LEI, onderdeel van Wageningen UR en Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), 'Land- en tuinbouwcijfers 2010', september 2010.

<sup>2</sup> Agrimaco, 'Alternatieven voor brijn in Zuid-Holland, kosten en milieu-effecten', 1 oktober 2010.

<sup>3</sup> Voor brak water geldt dat de chloride concentratie ligt tussen de 150 - 1000 mg/l. Zout water heeft een chloride concentratie hoger dan 1000 mg/l.

<sup>4</sup> Klein, J. en H. Passier, 'Ondergrond en grondwaterkwaliteit in relatie tot brijnlozingen in de provincie Zuid-Holland', Deltares, 2009.

**Vraag 1. Past lozing van brijn naar oordeel van de commissie binnen de randvoorwaarden van duurzaam bodemgebruik en zo ja, in welke gevallen of onder welke voorwaarden?**

In een eerder advies<sup>5</sup> heeft de TCB aangegeven dat zij gebruik van de ondergrond als duurzaam beoordeelt mits de diensten die worden benut, beschermd worden. Een dienst zou een oneindige tijd geleverd moeten kunnen worden. De mogelijkheid om een dienst te blijven benutten, is een maat voor de duurzaamheid van het gebruik. Het gebruik van grondwater, in dit geval als gietwater bij agrarische bedrijven, is hier de dienst die wordt benut.

Behalve dat een dienst voor hetzelfde gebruik behouden moet blijven, speelt bij de beoordeling van de duurzaamheid van het gebruik mee of de dienst, het gebruik van grondwater, ook voor ander en/of toekomstig gebruik kan worden benut. Te denken valt aan het gebruik van grondwater voor de drinkwaterbereiding.

Uit onderzoek van Deltares<sup>6</sup> is gebleken dat het lozen van brijn leidt (in meer of mindere mate) tot een verhoging van de concentratie aan chloride en andere milieu-eigen stoffen, vooral metalen, in grondwater in het tweede watervoerend pakket. Ook kunnen er lokaal verontreinigingen vanuit het bedrijf in de bodem achterblijven, maar uit onderzoek in Zuid-Holland is dat tot nog toe niet gebleken<sup>7</sup>. Op sommige plekken bestaat er van nature geen waterscheidende laag tussen het eerste en het tweede watervoerend pakket waardoor het brijn dat mogelijk in het tweede watervoerend pakket is teruggevoerd in werkelijkheid in het eerste watervoerend pakket terecht komt.

Bovenstaande betekent dat de mogelijkheid om de dienst, het gebruik van grondwater als gietwater, ook in de toekomst nog te blijven benutten, wordt aangetast door het lozen van brijn. Het is niet zeker dat er voor een oneindige tijd van deze dienst gebruik kan worden gemaakt. Ook voor het gebruik van grondwater voor ander gebruik, bijvoorbeeld drinkwater, geldt dat deze mogelijkheid wordt aangetast en kan het gebruik niet als duurzaam worden aangemerkt. De TCB vindt dat het lozen van brijn niet past binnen de randvoorwaarden van duurzaam bodemgebruik.

**Vraag 2. Op welke wijze moet bij beoordeling van lozingen van brijn rekening worden gehouden met beschikbaarheid van andere bronnen van goed gietwater?**

Voorkeur van de TCB is dat er geen brijnlozingen in de bodem plaats vinden. De TCB vindt het belangrijk om in de tuinbouw eerst prioriteit te leggen bij mogelijkheden voor waterbesparing en hergebruik van water. Vervolgens dienen andere bronnen van goed gietwater te worden onderzocht. Hiertoe is een voorkeursvolgorde voor bronnen van goed gietwater opgesteld.

Dit is een vrij grove voorkeursvolgorde omdat niet alle opties bij alle soorten teelten mogelijk zijn. In de substraatteelt bijvoorbeeld zijn andere oplossingen mogelijk dan in de pot- en containerteelt van bomen.

---

<sup>5</sup> TCB, 'Preadvis Duurzaam gebruik van de ondergrond', A043(2008).

<sup>6</sup> Klein, J. en H. Passier, 'Aanvullende beoordeling milieu-eigen stoffen brijn en grondwaterkwaliteit Zuid-Holland', Deltares, 2010.

<sup>7</sup> DHV, 'Evaluatie Brijnbeleid; Tussentijdse evaluatie van interim beleid provincie Zuid-Holland', 12 maart 2010.

De voorkeursvolgorde voor bronnen van goed gietwater heeft net als de 'Ladder van Lansink'<sup>8</sup> het uitgangspunt dat preventie gaat boven hergebruik en dat hergebruik gaat boven het gebruik van primaire bronnen. Daarnaast speelt in de afweging mee of er afvalwaterstromen ontstaan bij het gebruik van de gietwaterbron.

De TCB vindt dat voor alle voorzieningen, die worden aangelegd voor hetzij een goede gietwatervoorziening, hetzij het afvoeren of verwerken van brijn, geldt dat een grootschaliger centrale voorzieningen de voorkeur verdient. Deze voorkeur is gelegen in de betere beheersbaarheid en milieuhygiënische optimalisatie die bij grootschalige installaties beter te organiseren is. Deze voorkeur is niet verwerkt in onderstaande voorkeursvolgorde.

De TCB stelt de volgende voorkeursvolgorde voor:

1) Beperken van het waterverbruik.

In een door Grontmij uitgevoerde deskstudie<sup>9</sup> is gebleken dat in ieder geval in de substraatteelt in de glastuinbouw de verwachting is dat het waterverbruik in de toekomst afneemt vanwege:

- a) Optimaliseren van de watergift.
- b) Geconditioneerd telen (meer condenswater wordt opgevangen en hergebruikt).
- c) Hergebruik van koelwater van bijvoorbeeld een rookgascondensor en/of andere installaties.

2) Gebruik van hemelwater.

Vergroten van de opslag van hemelwater. De opslag kan per bedrijf worden georganiseerd, maar ook semicollectief (2-4 tuinders) tot collectief. Vergroten van opslag kan door:

- a) Opslag onder de teeltvloer of onder kassen (meervoudig ruimtegebruik).
- b) Vergroten van de opslagcapaciteit in bassins (nadeel: verlies aan teeltoppervlak).
- c) Opslag in aquifers. In haar advies over diepinfiltratie van hemelwater gaat de TCB in op ondergrondse waterberging<sup>10</sup>. Het bergen van hemelwater kan leiden tot een geringe verontreinigingslast die achterblijft in het grondwater omdat de meeste verontreinigingen adsorberen aan de grondmatrix. De 'terugwinning' van verontreinigingen is naar verwachting maar beperkt mogelijk. Verder wijst de TCB erop dat deze vorm van waterberging kan leiden tot een verlies aan hemelwater; niet al het water dat wordt geïnfiltrerd kan weer worden opgepompt, omdat een deel in de ondergrond achterblijft. Bij bedrijven waar deze vorm van opslag al wordt toegepast wordt uitgegaan van een theoretisch verlies van het hemelwater van 25-50 procent.

3) Gebruik van ongezuiverd oppervlaktewater.

Ongezuiverd, relatief schoon oppervlaktewater kan slechts voor specifieke teelten worden gebruikt zoals in de bomenteelt. Dit oppervlaktewater kan echter niet worden gebruikt voor de substraatteelt omdat het druppelsysteem verstopt door in het oppervlaktewater aanwezige natrium, chloride en organische stoffen.

---

<sup>8</sup> In 1979 werd deze werkwijze geïntroduceerd in een motie die door de heer Lansink in de Tweede Kamer werd ingediend.

<sup>9</sup> Van der Burg, L.N., de Wit, A.M. en H. van den Berg, 'Deskstudie alternatieven brijn; Evaluatie brijnbeleid', Grontmij, 2009.

<sup>10</sup> TCB, 'Advies Diepinfiltratie van afvloeiend hemelwater', A047(2009).

- 4) Gebruik van zoet grondwater.  
Zoet grondwater is vaak beschikbaar, echter niet overal afhankelijk van de locatie. Voordeel is dat het water niet hoeft te worden ontzilt. Gebruik van zoet grondwater is duurzaam als grondwateronttrekking kleiner is dan grondwateraanvulling.
- 5) Specifiek voor provincie Zuid-Holland: Water uit grondwateronttrekking DSM-terrein, Delft<sup>2</sup>.  
Deze grondwateronttrekking van 1.200 m<sup>3</sup> per uur moet in stand worden gehouden om er voor te zorgen dat het grondwaterpeil in Delft op aanvaardbare hoogte blijft en dat de bewoners geen 'natte voeten' krijgen. Dit (brakke) water wordt nu grotendeels ongebruikt afgevoerd naar zee. Eén van de gebruiksmogelijkheden is gebruik als gietwater. Voordeel is dat dit water beschikbaar is omdat het toch opgepompt dient te worden. Nadelen zijn dat het grondwater dient te worden getransporteerd naar de locaties waar het kan worden toegepast als gietwater en het dient te worden ontzilt, waarbij brijn ontstaat.
- 6) Hergebruik van afvalwaterstromen.  
De mogelijkheid tot hergebruik is afhankelijk van de transportafstand naar de tuinbouwlocatie waar het water wordt toegepast. In het algemeen geldt voor hergebruik van afvalwater dat het gezuiverd dient te worden, dat dit meer technologie en innovatieve concepten vraagt en dat het tevens tot afvalstromen zal leiden. Voorbeelden van dergelijke projecten<sup>2</sup> zijn:
  - a) Pilot project Harnaschpolder, waar onder andere wordt onderzocht of het mogelijk is om het effluent van een Rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) te zuiveren en te hergebruiken als gietwater. Het onderzoek wordt in 2013 afgesloten. Deze RWZI zuivert 35.800 m<sup>3</sup> rioolwater per uur.
  - b) De zogenoemde 'Aqua ReUse concepten'. Dit zijn een aantal projecten die tot doel hebben om de waterketen op gebiedsniveau te sluiten. Dit gebeurt enerzijds door zuiveren en hergebruiken van de afvalwaterstroom uit glastuinbouwbedrijven en anderzijds door het optimaliseren van de hemelwateropvang op gebiedsniveau. In deze projecten wordt de hemelwateropvang bij voorkeur door meervoudig ruimtegebruik en berging in aquifers gerealiseerd. De stroom aan restwater is in deze gevallen veel kleiner dan in het geval van lozen van brijn en bovendien is het zoutgehalte veel lager.
- 7) Gebruik van oppervlaktewater in combinatie met zuiveringstechnieken.  
Nadeel is dat reststromen ontstaan met verontreinigende stoffen.
- 8) Gebruik van leidingwater.  
Nadelen zijn dat dit water kostbaar is en dat voor zoutgevoelige teelten in de substraatteelt leidingwater gereinigd moet worden van natrium en chloride.
- 9) Gebruik van brak grondwater.  
Nadeel is dat dit water moet worden behandeld om het te ontzilten, bijvoorbeeld met omgekeerde osmose waarbij brijn ontstaat.

Als, ondanks het doorlopen van bovenstaande voorkeursvolgorde blijkt dat het ontstaan van brijn niet kan worden voorkomen, dan is er ook een voorkeursvolgorde aan te geven voor het afvoeren en verwerken van brijn. Deze wordt hieronder weergegeven:

- 1) Het minimaliseren van de hoeveelheid brijn, oftewel zorgen dat er zo weinig mogelijk brijn ontstaat (echter wel met een voor brijn gangbaar zoutgehalt). Er zijn technieken waarbij zowel

zout als zware metalen neerslaan, dit zijn de stoffen die uit brijn onttrokken zouden moeten worden voordat het wordt geloosd.

- 2) Alternatieve afvoermethoden/verwerkingsmethoden voor brijn.
  - a) Het veel dieper infiltreren van brijn tot in watervoerende pakketten waar de zoutconcentraties vergelijkbaar zijn met die in het brijn. Drinkwaterbedrijven doen dit in pilotprojecten<sup>11</sup>. Deze oplossing is echter duurder dan het ondiep infiltreren. Dit is alleen mogelijk als de concentraties aan gebiedsvreemde stoffen in het brijn ongeveer vergelijkbaar zijn met de concentraties van het diepe grondwater.
  - b) Het lozen van brijn op het riool, mits het riool uitkomt in brak of zout water. Dit heeft nu vaak niet de voorkeur van de waterschappen omdat het de zuiveringsinstallaties kan aantasten en omdat de capaciteit van het riool onvoldoende is. In het geval dat het riool l uitkomt in zoet oppervlaktewater, kan het leiden tot verzilting van het oppervlaktewater en heeft deze optie minder prioriteit.
  - c) Het lozen van brijn op brakke of zoute rijkswateren (bijvoorbeeld in zee). Dit is alleen mogelijk indien de concentraties in het brijn voldoen aan de voor oppervlaktewater of zeewater geldende normen. De mogelijkheid om te kiezen voor deze oplossing is ook afhankelijk van de transportafstand van het brijn.
  - d) Het verwerken van brijn tot stroozout. Hiervoor is het noodzakelijk dat het brijn wordt gezuiverd en wordt ingedampt. Technieken hiervoor zijn beschikbaar, maar zijn nu nog te kostbaar op bedrijfsniveau.

### **Vraag 3. Welke milieuhygiënische aspecten spelen een rol bij brijnlozingen in de bodem en zouden aldus bij de beoordeling van de aanvaardbaarheid daarvan moeten worden meegenomen?**

Op grond van de resultaten van het onderzoek uitgevoerd door Deltares, concludeert de TCB dat voor een aantal stoffen een verhoging van de concentratie in het tweede watervoerend pakket door brijnlozingen niet is uit te sluiten. In hoeverre deze concentratieverhoging plaatsvindt, is afhankelijk van de locatie, de omvang van individuele brijnlozingen, het aantal brijnlozingen en de snelheid waarmee het aantal punten van brijnlozingen wordt uitgebreid.

Uit bovengenoemd onderzoek bleek dat in Zuid-Holland de concentratie chloride<sup>12</sup> in het eerste watervoerend pakket gemiddeld 1,8 g per liter is. De concentratie in brijn is gemiddeld 3,3 g chloride per liter. Uit gegevens van een andere database, maar wel binnen hetzelfde onderzoek, blijkt dat de gemiddelde chlorideconcentratie in het tweede watervoerend pakket in hetzelfde gebied 2,0 g per liter is. De concentratie chloride in brijn is grofweg tweemaal zo groot als in het opgepompte water. Tevens blijkt er een aanzienlijk verschil te zijn tussen de chlorideconcentratie in brijn en de chlorideconcentratie in het tweede watervoerend pakket.

Wat betreft andere stoffen acht de TCB de kans op concentratieverhoging het grootst voor arseen, barium<sup>13</sup>, kobalt en sulfaat. Grosso modo kan worden gesteld dat deze stoffen in het teruggevoerde brijn in een tweemaal hogere concentratie voorkomen dan in het opgepompte water.

---

<sup>11</sup> Oosterhof, A. *et. Al*, 'Doorbraak voor gebruik van brak grondwater als alternatieve bron voor drinkwatervoorziening', H<sub>2</sub>O, 14/15, pag. 14-17, 2009.

<sup>12</sup> Ter vergelijking: de streefwaarde voor grondwater voor chloride is 0,010 g/l.

<sup>13</sup> Voor Barium geldt dat in 12 van de 18 monsters de interventiewaarde bodemsanering wordt overschreden<sup>6</sup>.

Verder blijkt dat niet overal een van nature waterscheidende laag aanwezig is tussen het eerste en het tweede watervoerend pakket. Dit betekent dat op deze locaties het afgevoerde brijn in feite terecht komt in het eerste watervoerend pakket waaruit het grondwater wordt opgepompt. Behalve dat dit milieuhygiënisch niet wenselijk is, betekent dit ook dat tuinders het grondwater dat na behandeling, geschikt was voor begieten, gaan vervuilen met zowel zout als andere stoffen met name metalen. Dit proces kan nog worden versterkt door 'upconing' van brak of zout grondwater, wat betekent dat zout water naar boven trekt richting de onttrekkingsput, door het onttrekken van water. Dit kan er toe leiden dat het te onttrekken grondwater nog zouter wordt. In de toekomst kan dit er toe leiden dat het grondwater uitgebreider moet worden ontzilt om eenzelfde kwaliteit gietwater te produceren. Bovendien kan het lozen van brijn er tevens toe leiden dat het grondwater in de toekomst ook ongeschikt is voor ander gebruik, bijvoorbeeld voor drinkwaterbereiding. Ook dit is ongewenst.

Bovenstaande milieuhygiënische aspecten zouden meegenomen moeten worden bij de beoordeling van de aanvaardbaarheid van brijnlozingen. Bij de beantwoording van vraag vier zijn deze aspecten als voorwaarden geformuleerd.

**Vraag 4. Acht de commissie specifiek in het geval van brijnlozingen het lozen van water met verhoogde gehalten in het grondwater toelaatbaar, en zo ja, onder welke voorwaarden?**

De TCB ziet het oppompen van brak grondwater en lozen van brijn als laatste optie. De TCB hecht aan een aantal voorwaarden voor het lozen van brijn:

- 1) De chlorideconcentratie van het brijn komt ongeveer overeen of is lager dan de chlorideconcentratie van het water(voerend pakket) waarin het brijn wordt geloosd.
- 2) De concentratie van andere stoffen in brijn voldoen aan de voor deze stoffen in het ontvangende water gestelde normen.
- 3) Er dient een waterscheidende laag aanwezig tussen de laag waaruit het grondwater wordt opgepompt en de laag waarin het brijn wordt geloosd.
- 4) Een collectief systeem voor het oppompen van grondwater en lozen van brijn\* is het uitgangspunt. Er is controle op het proces.
- 5) Er vindt monitoring plaats van het grondwater in zowel het eerste als het tweede watervoerend pakket en van het te lozen brijn. Doel van de monitoring zou moeten zijn dat geïnfiltreerd wordt of wordt voldaan aan het *stand still* principe. Als het huidige Nederlandse monitoringsnetwerk hierop niet is toegesneden, dan zou de aanbeveling zijn het netwerk hiervoor wel geschikt te maken.

\* Voordeel van een collectief systeem is ook dat dan de mogelijkheid om het brijn in dieper gelegen grondwaterlagen (dieper dan het tweede watervoerend pakket) te infiltreren of naar zoute wateren af te voeren (bijvoorbeeld in zee) weer in beeld komt omdat het dan beter betaalbaar zal worden. Voorwaarde voor het dieper infiltreren of het lozen in zoute wateren blijft dat de stoffen, anders dan chloride, de geldende normen niet overschrijden.

## CONCLUSIE

De TCB vindt dat het lozen van brijn, voor zover ontstaan bij het geschikt maken van brak grondwater voor benutting als gietwater in de tuinbouw, niet past binnen de randvoorwaarden van duurzaam bodemgebruik. Het heeft de voorkeur van de TCB om eerst de mogelijkheden te onderzoeken voor waterbesparing en hergebruik van water en vervolgens andere bronnen van goed gietwater. Hiertoe is een voorkeursvolgorde voor bronnen van goed gietwater opgesteld. Zie hiervoor de beantwoording van vraag twee.

Als ondanks het doorlopen van deze voorkeursvolgorde blijkt dat het ontstaan van brijn niet kan worden voorkomen, dan is er in de beantwoording van vraag twee tevens een voorkeursvolgorde opgesteld voor alternatieve afvoer- en verwerkingsmethoden voor brijn. Mochten deze alternatieven geen oplossing bieden en ontstaat er toch brijn dat geloosd moet worden dan zijn er randvoorwaarden geformuleerd, zie hiervoor de beantwoording van vraag vier.

Met de meeste hoogachting,



Ali Edelenbosch  
Voorzitter Technische commissie bodem



BIJLAGE 1

De adviesaanvraag



> Retouradres Postbus 30945 2500 GX Den Haag

Voorzitter van Technische commissie bodem  
T.a.v. Mevrouw A. Edelenbosch  
Postbus 30947  
2500 GX Den Haag

**Portefeuille Milieu**

Duurzaam Produceren  
Bodem en Water

Rijnstraat 8  
Postbus 30945  
2500 GX Den Haag  
Interne postcode 625

**Contactpersoon**

K. Krijt

T 070-339 4278

**Kenmerk**

DP2010026492

**Kopie aan**

K. Krijt, M. van Dreumel, J.  
van Vliet,

**Bijlage(n)**

5

Datum 30 SEP. 2010

Betreft

Adviesaanvraag aan TCB over lozingen van brijn bij agrarische activiteiten

Geachte mevrouw Edelenbosch,

Hierbij verzoek ik u, mede naar aanleiding van een verzoek van de provincie Zuid-Holland, mij te adviseren over de milieuhygiënische aspecten van het in de bodem lozen van brijn bij agrarische activiteiten. Brijn ontstaat bij een aantal teelten tijdens de bereiding van gietwater, als gevolg van toepassing van omgekeerde osmose, die primair gericht is op het verlagen van het zoutgehalte in het voor watergift gebruikte (brakke) grond- of oppervlaktewater.

Aanleiding

Dit verzoek houdt verband met de voorbereiding van de inbouw van regels voor lozingen vanuit de agrarische sector in het *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer* (verder te noemen *Activiteitenbesluit*), dat daardoor mede betrekking zal hebben op bovengenoemde brijnlozingen vanuit agrarische bedrijven. De inbouw maakt onderdeel uit van de herziening van regelgeving voor lozingen van afvalwater. In bijlage 1 bij deze aanvraag worden de hoofdlijnen van deze herziening kort toegelicht. De beoogde regeling voor lozingen van brijn is weergegeven in bijlage 2 bij deze brief. Deze regeling gaat er vooralsnog van uit, dat aanvaardbaarheid van de brijnlozing individueel zal worden getoetst door het bevoegd gezag. De bevoegdheid m.b.t. brijnlozingen ligt op dit moment bij de provincie. In de provincie Zuid-Holland, waar een groot deel van de brijnlozingen plaatsvindt, is met betrekking tot die lozingen interimbeleid vastgesteld, dat in 2013 afloopt, waarna opnieuw beoordeling van aanvaardbaarheid zal dienen plaats te vinden. Om die reden wordt de aanvraag mede naar aanleiding van een verzoek van de provincie Zuid-Holland gedaan.

De vraag heeft geen betrekking op infiltratie van brijn dat ontstaat bij andere bedrijfsmatige activiteiten. Bij veel kleinschalige toepassingen van omgekeerde osmose in de industrie vindt geen lozing in de bodem plaats. Bij drinkwaterbedrijven vindt nog onderzoek plaats naar benutting van brak grondwater, wat mogelijk in een later stadium tot een zelfstandige adviesaanvraag kan leiden.

## Het ontstaan en de lozing van brijn bij agrarische activiteiten

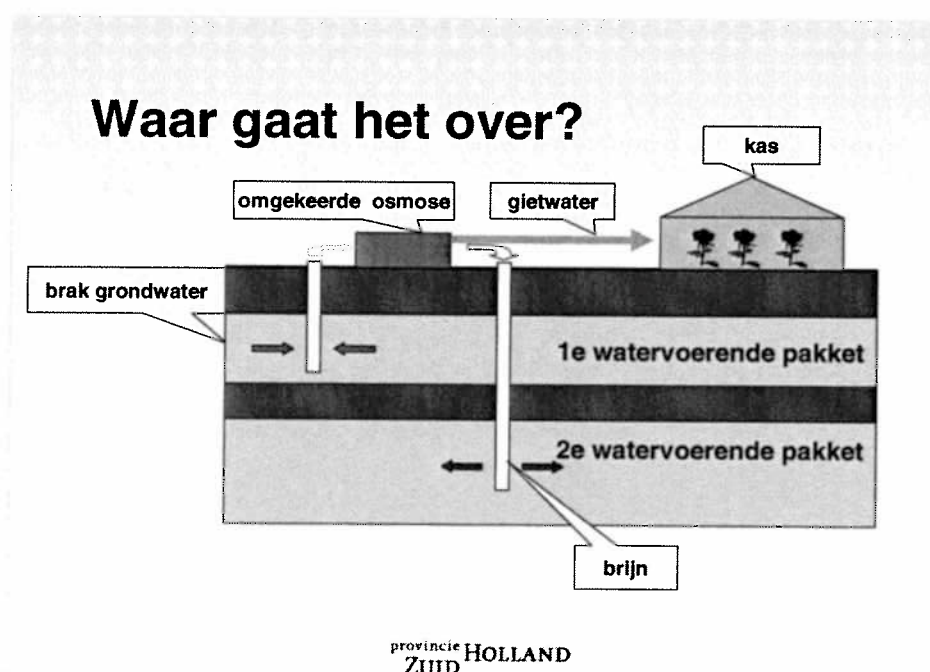
Portefeuille Milieu

Voor een blijvende duurzame productie in de land- en tuinbouw zijn met name de intensieve glastuinbouw- en boomteeltbedrijven voor hun gietwatervoorziening afhankelijk van enerzijds een gewaarborgde aanvoer van de voor hun teelt benodigde hoeveelheid zoet water en anderzijds van een voldoende betrouwbare kwaliteit van dat water (d.w.z. zonder risico op verontreiniging met stoffen die schadelijk voor de teelt kunnen zijn). Gietwater mag geen verontreinigende stoffen bevatten en ook mag dit water geen te hoog gehalte natriumchloride bevatten.

Kenmerk  
DP2010026492

Voor een aantal teelten in zowel de glastuinbouw als in de boomteelt kan er – zeker in droge tijden – onvoldoende voldaan worden aan de behoefte aan voldoende gietwater van voldoende betrouwbare kwaliteit. Gedurende een groot deel van het jaar kunnen deze bedrijven wel gietwater benutten, meestal afkomstig van opgevangen hemelwater of uit oppervlaktewater. In de piekperiodes van waterbehoefte, veelal gelegen in de zomerperiode, is er op deze bedrijven echter te weinig water van voldoende betrouwbare kwaliteit uit deze bronnen beschikbaar om met voldoende zekerheid als gietwater te kunnen dienen.

Vanuit het oogpunt van duurzame beschikbaarheid van voldoende water met een voldoende betrouwbare kwaliteit wordt op deze bedrijven gebruik gemaakt van de zogeheten 'omgekeerde osmose' techniek (zie figuur 1) om zoet gietwater zonder verdere verontreiniging te produceren.



Deze techniek wordt meestal ingezet om in perioden van watertekort in het teeltseizoen brak tot zout water uit de ondergrond te benutten voor de productie van kwalitatief betrouwbaar zoet gietwater.

Dit vindt met name plaats in de glastuinbouwconcentratieregio's het Westland, Oostland, de B-Driehoek, de Zuidplaspolder en Voorne in Zuid-Holland en in Aalsmeer en de Wieringermeer in Noord-Holland en door boomteeltbedrijven, met name pot- en containerteeltbedrijven, in de regio Boskoop (inclusief Rijnwoude en Waddinxveen) in Zuid-Holland.

Hierbij wordt brak grondwater vanuit het 1e watervoerende pakket onttrokken. Na toepassing van de omgekeerde osmose ontstaan twee stromen – het gietwater, waarin de gehalten van natriumchloride en andere in het grondwater aanwezige stoffen (met name zware metalen) door toepassing van omgekeerde osmose zijn gedaald, en het brijn, waarin die gehalten juist zijn gestegen. In de praktijk is er meestal sprake van ca 50% winning van zoet water en 50% productie van brak/zout water met een ongeveer twee maal zo hoge concentraties aan opgesloten stoffen, als in het oorspronkelijke grondwater.

Voor de verwijdering van brijn staan in theorie verschillende opties open: afvoer per as als afvalstof, lozing in oppervlaktewater, lozing in rioolstelsels en het terugvoeren van brijn in de bodem. De opties afvoer als afvalstof en lozing in oppervlaktewater of rioolstelsels zijn om economische en milieuhygiënische redenen niet algemeen toepasbaar. In de praktijk wordt op dit moment daarom brijn in de bodem geloosd, waarbij brijn in de ondergrond wordt teruggebracht op een twee maal zo grote diepte als die van het onttrokken grondwater (oorspronkelijk werd er van uitgegaan dat lozing plaats dient te vinden in het 2<sup>e</sup> watervoerende pakket, maar uit onderzoek is inmiddels gebleken dat deze laag niet in alle gebieden waterdicht is gescheiden van het 1<sup>e</sup> watervoerende pakket).

De bestaande lozingen in de bodem zijn via een overgangsbeleid toegestaan. Dit overgangsbeleid eindigt in 2013. De vraag is daarom, of, en zo ja, voor welke stoffen, onder welke voorwaarden en/of in welke omstandigheden deze lozingen ook na 2013 zouden kunnen worden toegestaan.

Het lozen van brijn in de bodem heeft zowel juridische en milieuhygiënische consequenties.

### **Juridisch**

- de lozing van brijn is in het kader van Europese regelgeving een "directe lozing" (de inleiding van stoffen van lijst I of II in het grondwater zonder doorsijpeling door bodem of ondergrond);
- de directe lozingen zijn vanuit de Kaderrichtlijn Water en de Grondwaterrichtlijn in beginsel verboden. Toestemming is wel mogelijk, indien de lozing door de bevoegde autoriteiten wordt beschouwd als "voorkomend in een hoeveelheid of concentratie die zo klein is dat enig onmiddellijk of toekomstig gevaar van achteruitgang van de kwaliteit van het ontvangende grondwater uitgesloten is";
- mede gelet op de Europese regelgeving gaat de nationale regelgeving uit van het vereiste van een voorafgaande individuele toestemming voor directe lozingen in het grondwater. Het Activiteitenbesluit gaat reeds uit van deze regeling. Voor eventuele lozingen van brijn in de bodem zal dus een voorafgaande toestemming van het bevoegd gezag nodig zijn.

**Portefeuille Milieu**

**Kenmerk**  
DP2010026492

## Milieuhygiënisch

- hoewel in de praktijk omgekeerde osmose vrijwel altijd als aanvulling op toepassing van hemelwater of op aangevoerd oppervlaktewater zonder verontreiniging wordt gebruikt, is het in theorie ook mogelijk om omgekeerde osmose jaarrond voor bereiding van gietwater te gebruiken. Dit heeft dan weliswaar geen invloed op de samenstelling van het brijnwater, maar wel op de omvang van de lozingen van brijnwater in de bodem;
- in die gevallen dat grondwater als grondstof wordt gebruikt, zijn de stoffen die met brijn worden geloosd in beginsel ook afkomstig uit de ondergrond, maar worden daarin wel in verhoogde concentraties teruggebracht. (Uit gegevens van recente rapportages over brijnlozingen in Zuid-Holland blijkt dat er bij gietwaterwinning uit grondwater via omgekeerde osmose geen vreemde verontreinigende stoffen in het geloosde brijn voorkomen);
- indien ander uitgangswater dan grondwater wordt gebruikt voor de winning van gietwater via omgekeerde osmose, zou dit een extra toevoervan - vreemde - stoffen naar de ondergrond betekenen;
- bij het huidige ontheffingenbeleid wordt ontheffing verleend onder de voorwaarde dat onttrekking van grondwater plaats vindt uit het 1<sup>e</sup> watervoerende pakket en lozing in het 2<sup>e</sup> watervoerende pakket, om te voorkomen dat geloosd brijnwater met een verhoogde concentratie aan stoffen uit het oorspronkelijke grondwater opnieuw onttrokken kan worden als grondstof voor gietwaterproductie. Uit onderzoek door de provincie Zuid-Holland (Deltares, 2009, als bijlage toegevoegd) is gebleken, dat de scheidende laag, waarvan werd verondersteld dat die aanwezig zou zijn, in de praktijk niet altijd aanwezig is. Hierdoor bestaat er een zeker risico, dat na verloop van tijd het brijnwater dat op grotere diepte geloosd wordt, toch weer benut kan worden voor de gietwaterproductie. Het probleem hierbij is dat dit water dan een hogere concentratie aan stoffen kan bevatten, dan bij de eerste/eerdere onttrekking het geval was. Dit kan - op termijn - leiden tot steeds grotere concentratie van (ongewenste) stoffen in het grondwater, dat voor de productie van gietwater wordt onttrokken. Aangezien dit risico niet wenselijk geacht wordt is het de vraag of en zo ja, op welke wijze, dit risico te ondervangen is;
- toepassing van goed gietwater in de tuinbouw is niet alleen vanuit bedrijfseconomisch oogpunt van belang, maar is ook een belangrijke factor in het beperken van de emissies vanuit de teelten. Zo vergroot jaarrond toepassing van goed gietwater in de substraatteelt de mogelijkheden van recirculatie van voedingswater in belangrijke mate en dit brengt aanzienlijk minder emissies via spuiwaterlozingen met zich mee. In de grondteelten leidt jaarrond toepassing van goed gietwater tot minder emissie van voedingsstoffen naar de ondergrond.

### Adviesaanvraag

De vragen die ik aan uw commissie voorleg hebben betrekking op de milieuhygiënische beoordeling van brijnlozingen. Zoals hierboven aangegeven gaat het toekomstig wettelijke kader conform Europese regelgeving met betrekking tot lozingen in de bodem uit van een individuele beoordeling van brijnlozingen, waarbij toestemming pas mogelijk is indien "het belang van de bescherming van het milieu zich gelet op de samenstelling, hoeveelheid en eigenschappen van de lozing niet tegen het lozen verzet".

Gelet op het feit dat na het einde van het overgangsbeleid alle lozingen in de bodem opnieuw een beoordeling zullen ondergaan, waarbij het omgaan met brijn

Portefeuille Milieu

Kenmerk

DP2010026492

voor langere tijd wordt bepaald, hecht ik er ook aan dat het omgaan met brijnlozingen past binnen de gedachten over duurzaam bodemgebruik.

**Portefeuille Milieu**

**Kenmerk**  
DP2010026492

De vragen aan uw commissie zijn de volgende:

- 1) *Past lozing van brijn naar oordeel van de commissie binnen de randvoorwaarden van duurzaam bodemgebruik, en zo ja, in welke gevallen of onder welke voorwaarden?*

Zoals hierboven reeds is aangegeven, heeft toepassing van goed gietwater in de tuinbouw milieuhygiënische voordelen en is het vanuit het oogpunt van duurzame landbouw gewenst. Daartegenover staan echter potentieel nadelige gevolgen voor de bodem. De vraag is of, en zo ja onder welke voorwaarden, in afweging van verschillende belangen sprake kan zijn van duurzaam bodemgebruik.

- 2) *Op welke wijze moet bij beoordeling van lozingen van brijn rekening worden gehouden met beschikbaarheid van andere bronnen van goed gietwater?*

In de praktijk zijn er ook andere potentiële bronnen van goed gietwater dan behandeld (brak) grondwater.

Deze andere bronnen garanderen in de huidige praktijk echter niet een jaarrond beschikbaarheid van voldoende gietwater met een betrouwbare kwaliteit. Wellicht is een voorkeursvolgorde aan te geven voor benutting van beschikbare bronnen van goed gietwater, waarbij in beginsel de meer duurzame opties eerst toegepast moeten worden, voordat winning van gietwater uit (brak) grondwater, die gepaard gaat met lozing van brijn in de bodem, aan de orde komt. In bijlage 3 zijn resultaten opgenomen van een onderzoek naar alternatieven voor brijninfiltratie in Zuid-Holland.

- 3) *Welke milieuhygiënische aspecten spelen een rol bij brijnlozingen in de bodem en zouden aldus bij de beoordeling van de aanvaardbaarheid daarvan moeten worden meegenomen?*

Hierbij lijkt met name de vraag aan de orde welke stoffen in welke concentraties in het diepere grondwater (80 m - mv of dieper) milieuhygiënisch/beleidsmatig daadwerkelijk een probleem vormen voor een bepaalde receptor (oppervlaktewater, drinkwater, natuur, de mens) of voor de volksgezondheid.

- 4) *Gelet op de aard van het proces, als gevolg waarvan brijn ontstaat, is het onvermijdelijk dat brijn verhoogde concentraties aan verschillende stoffen bevat. Acht de commissie specifiek in het geval van brijnlozingen het lozen van water met verhoogde gehalten in het grondwater toelaatbaar, en zo ja, onder welke voorwaarden? Is het bij het beantwoorden van deze vraag van belang, dat (bij inzet van grondwater als uitgangswater voor de omgekeerde osmose) de stoffen uit de ondergrond afkomstig zijn?*

Bij lozing van brijn wordt er van uit gegaan dat deze op zodanige diepte plaatsvindt, dat er geen toename van het zoutgehalte in het grondwater optreedt en dat er geen menging met het grondwater op het oorspronkelijke onttrekkingpunt plaats kan vinden. Uit onderzoek is

gebleken dat de veronderstelde scheidende laag tussen de diepte waarop grondwater wordt onttrokken en de diepte waarop de lozing van het brijn plaatsvindt, niet altijd aanwezig is.

Vraag is, indien voortzetting van gietwaterproductie uit grondwater wenselijk geacht wordt, of en zo ja op welke wijze er zekerheden in te bouwen zijn, dat menging van geloosd brijn en te onttrekken grondwater op het onttrekkingpunt vermeden kan worden.

**Portefeuille Milieu**

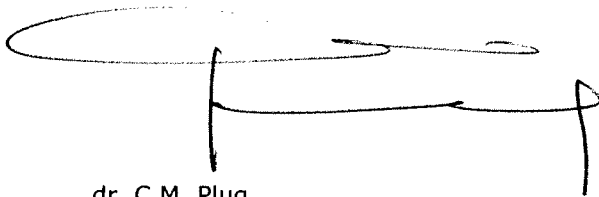
**Kenmerk**

DP2010026492

Met het oog op de voorbereiding van de algemene regels en het definitieve beleid met betrekking tot brijnlozingen verzoek ik u, indien mogelijk, in oktober 2010 te adviseren.

Als contactpersoon zal dhr. Kryštof Krijt (tel. 070-3394278, [krystof.krijt@minvrom.nl](mailto:krystof.krijt@minvrom.nl)) fungeren.

Hoogachtend,  
de minister van Volkshuisvesting,  
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer,  
voor deze:  
de directeur-generaal Milieubeheer,  
o.l. de directeur Duurzaam Produceren,



dr. C.M. Plug

## **Bijlagen**

- 1) Hoofdlijnen herijking regelgeving voor lozingen
- 2) Beoogde regeling van brijnlozingen in het Activiteitenbesluit
- 3) Onderzoek naar alternatieven voor brijninfiltratie in Zuid-Holland  
Milieuhygiënische voordelen van toepassing van goed gietwater in de  
grondteelt
- 4) Deltares rapport Ondergrond en grondwaterkwaliteit in relatie tot  
brijnlozingen in de provincie Zuid-Holland
- 5) Deltares rapport Aanvullende beoordeling milieu-eigen stoffen brijn en  
grondwaterkwaliteit Provincie Zuid-Holland

**Portefeuille Milieu**

**Kenmerk**  
DP2010026492



## Bijlage 1 bij de adviesaanvraag inzake brijn

Portefeuille Milieu

### Herziening regelgeving voor lozingen

Kenmerk  
DP2010026492

Bij de herijking van de VROM regelgeving is besloten langs twee lijnen vereenvoudigingen door te voeren in de regelgeving voor bedrijfsmatige activiteiten (en ook voor daarmee samenhangende lozingen).

Daarbij vindt langs twee lijnen samenvoeging van regels plaats.

- 1) samenvoeging van algemene regels voor verschillende activiteiten. Waar eerder op grond van de Wm twaalf amvb's golden voor verschillende bedrijfstakken is besloten tot het opstellen van één activiteitenbesluit, waarin alle regels bij elkaar zijn gebracht en naar activiteit gegroepeerd.
- 2) Samenvoeging van algemene regels voor lozingen. Waar eerder elke wet eigen amvb's kende, waarbij degene die loost dus veelal verschillende amvb's moest raadplegen om er achter te komen welke lozingsopties en welke voorschriften van toepassing zijn, worden bij de herijking de lozingsvoorschriften bij elkaar gebracht. Dit betekent dat de amvb's ook op meerdere wetten zijn gebaseerd.

De herziening leidt tot het volgende beeld:

Wm/Wabo	Waterwet	Wbb
<ul style="list-style-type: none"><li>• Activiteitenbesluit (inclusief regels voor landbouwactiviteiten)</li><li>• Besluit lozing afvalwater huishoudens</li><li>• Besluit algemene regels lozingen buiten inrichtingen</li></ul>		
Besluit bodemkwaliteit		
	Waterbesluit	

De kern wordt gevormd door drie amvb's:

- het **Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer** (het "activiteitenbesluit", Staatsblad 207/415). Daarmee is niet alleen een groot deel van de bestaande Wm amvb's samengevoegd en vernieuwd, maar zijn ook nog ongeveer 35.000 extra bedrijven onder algemene regels gebracht. De algemene regels hebben betrekking op alle milieuaspecten. Tegelijk zijn alle regels voor lozingen (in de bodem, het oppervlaktewater en rioolstelsels) in het besluit meegenomen. Voor sommige lozingen, waaronder directe lozingen in het grondwater, is een voorafgaande individuele toestemming (bij maatwerkvoorschrift) vereist. De werkingssfeer van het Activiteitenbesluit wordt stapsgewijs uitgebreid. In dat kader zullen ook landbouwactiviteiten onder het besluit worden gebracht. Daarmee komen ook regels voor bodemlozingen, die nu nog op grond van het Lozingenbesluit bodembescherming worden gesteld, onder het besluit te vallen. Dit heeft ook gevolgen voor brijnlozingen vanuit de glastuinbouw, waarvoor het Activiteitenbesluit voortaan het wettelijke kader zal vormen.
- Het **Besluit lozing afvalwater huishoudens** (Staatsblad 2007/468). Daarin zijn voorschriften opgenomen voor alle lozingen van afvalwater vanuit particuliere huishoudens. Voorafgaand aan het besluit waren deze voorschriften verspreid over verschillende amvb's op grond van de Wm, Wvo en de Wet bodembescherming. De individuele vergunning- of ontheffingsplicht die voor sommige lozingen uit particuliere huishoudens

bestond is opgeheven. Alleen voor eventuele directe lozingen in het grondwater is een voorafgaande individuele toestemming vereist (bevoegd gezag gemeente).

**Portefeuille Milieu**

**Kenmerk**  
DP2010026492

- het **Besluit algemene regels lozingen buiten inrichtingen**. Dit besluit zal betrekking hebben op lozingen van afvalwater die niet uit inrichtingen, landbouwactiviteiten of huishoudens plaatsvinden. Ook dit besluit houdt een samenvoeging in van verschillende bestaande amvb's in. Daarnaast worden veel vergunningplichtige (Waterwet) of ontheffingsplichtige (Wbb, Wm) lozingen onder de algemene regels gebracht.

Naast bovenstaande besluiten bevatten nog een aantal amvb's regels voor lozingen. Het betreft het Besluit bodemkwaliteit, dat emissies als gevolg van toepassing van bouwstoffen en grond en bagger regelt, en het Waterbesluit, dat onder andere regels voor lozingen vanuit rioolwaterzuiveringsinstallaties bevat.

**Beoogde regeling directe lozingen in het grondwater in het Activiteitenbesluit**

*De relevante gedeelten die tot gevolg hebben dat bij brijnlozingen een individuele toetsing moet worden onderworpen zijn gemarkeerd.*

**HOOFDSTUK 2**  
**ALGEMENE REGELS TEN AANZIEN VAN ALLE LOZINGEN**

**Artikel 2.2**

1. Het lozen op of in de bodem of in een voorziening voor de inzameling en het transport van afvalwater, die geen vuilwaterriool is, is verboden, tenzij het lozen bij of krachtens hoofdstuk 3 is toegestaan.
2. In afwijking van het eerste lid is lozen op of in de bodem verboden, indien daarbij stoffen zonder doorsijpeling door bodem of ondergrond in het grondwater geraken.
3. Het bevoegd gezag kan bij maatwerkvoorschrift bepalen dat het eerste en tweede lid niet van toepassing zijn en dat lozen op of in de bodem of in een voorziening voor de inzameling en het transport van afvalwater niet zijnde een vuilwaterriool is toegestaan indien het belang van de bescherming van het milieu zich gelet op de samenstelling, hoeveelheid en eigenschappen van de lozing daartegen niet verzet.
4. Bij maatwerkvoorschrift als bedoeld in het derde lid kunnen voorwaarden worden gesteld met betrekking tot:
  - a. de samenstelling, eigenschappen of hoeveelheid van de lozing en het meten en registreren daarvan;
  - b. te treffen maatregelen;
  - c. de duur van de lozing; en
  - d. de plaats van het lozingspunt.
5. Het eerste en het tweede lid zijn niet van toepassing op lozen in de bodem waaraan in een vergunning op grond van artikel 6.4 van de Waterwet voorschriften zijn gesteld.
6. Indien een maatwerkvoorschrift als bedoeld in het derde lid een lozing betreft die aanzienlijke gevolgen voor het milieu kan hebben, is op de voorbereiding van het maatwerkvoorschrift afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing.

**Bovenstaande houdt in dat voor een directe lozing in het grondwater (en dus ook voor lozing van brijn) altijd een toestemming vooraf vereist is van het bevoegd gezag.**

*TCB adviezen gerelateerd aan dit advies:*

Preadvies Duurzaam gebruik van de ondergrond, A043(2008), 12 september 2008

Advies Diepinfiltratie van afvloeiend regenwater, A047(2009), 20 april 2009

Advies Gebiedsgerichte aanpak grootschalige grondwaterverontreiniging, A055(2009),  
24 december 2009

*De commissieleden van de TCB zijn:*

**Mevr. A. Edelenbosch**, voorzitter TCB

**Prof.dr. P.C. de Ruiter**, plaatsvervangend voorzitter TCB, hoogleraar Milieuwetenschappen aan de Universiteit Utrecht, wetenschappelijk manager Centrum Bodem bij Wageningen UR

**Prof.dr.ir. F.B.J. Barends**, hoogleraar Grondwatermechanica aan de TU Delft, lid wetenschapsteam bij Deltares (Geo-Engineering)

**Dr. J. Griffioen**, milieugeochemicus bij Deltares/TNO Geological Survey of the Netherlands

**Drs. C. Hegger**, arts maatschappij en gezondheid bij GGD Rotterdam-Rijnmond

**Dr.ir. J.J. Neeteson**, manager business unit Agrosysteemkunde van Plant Research International, WUR en geeft leiding aan de leerstoelgroep Biologische Landbouwsystemen van Wageningen Universiteit

**Prof.dr. J.G.M. Roelofs**, hoogleraar Aquatische Ecologie en Milieubiologie aan de Radboud Universiteit Nijmegen

**Prof.dr. J.C.H.M. Vangronsveld**, hoogleraar Milieukunde aan de Universiteit van Hasselt

**Prof.dr. W. Verstraete**, hoogleraar Microbiële ecologie en technologie aan de Universiteit van Gent

**Prof.dr. W.P. de Voogt**, bijzonder hoogleraar Milieuchemie van opkomende watercontaminanten aan de Universiteit van Amsterdam, principal scientist bij KWR Nieuwegein

**Dr. A.P. van Wezel**, ecotoxicoloog, teamleider Chemische waterkwaliteit en gezondheid bij KWR Nieuwegein

**Dr. C.M. Plug**, ministerieel vertegenwoordiger, directeur Duurzaam Producteren, Ministerie van Infrastructuur en Milieu

*Het secretariaat van de TCB:*

**Dr. J. van Wensem**, algemeen secretaris

**Dr.ir. A.E. Boekhold**, plaatsvervangend algemeen secretaris

**Drs. J. Tuinstra**, senior adjunct secretaris

**Drs. M. ten Hove**, adjunct secretaris

**Drs. J.L.M. Oomes**, adjunct secretaris

**S.I. Sewnarain**, administratief medewerker

Dit advies is opgesteld door Marlies ten Hove.