

# Infectiedruk kan toenemen door inrichtingsmaatregelen

## Meer aandacht voor ziekteverwekkers in de praktijk van bodembeheer

**Ziekteverwekkers voor mens en vee die voorkomen in de bodem kunnen in verschillende situaties een probleem vormen. Zo leiden klimaatadaptatie en natuurontwikkeling tot meer vernatting van land en tot meer land-water overgangen, waardoor de infectiedruk van bepaalde ziekteverwekkers kan toenemen. De Technische commissie bodem heeft daarom onlangs een verkennend rapport hierover uitgebracht. Hierin pleit zij voor meer aandacht voor dit onderwerp in de praktijk van het bodembeheer.**

Door Jaap Tuinstra

### Over de auteur:

drs. J. Tuinstra, senior adjunct secretaris van de Technische commissie bodem (Tcb)

Q-koorts, vogelgriep, mond-en klauwzeer. Dierziekten en vooral ook de overdraagbaarheid hiervan naar de mens staan het laatste decennium volop in de belangstelling. Hoewel landbouw en bodem nauw verweven zijn, is er in de praktijk van het bodembeheer niet veel aandacht voor biologische ziekteverwekkers die in de bodem kunnen huizen. De Tcb heeft zich afgevraagd of dit terecht is en kwam tot de conclusie dat meer aandacht voor dit onderwerp gewenst is. In dit artikel worden een aantal situaties beschreven waarbij bodembeheer van invloed is op de mogelijke toe- of afname van infectiedruk door ziekteverwekkers in (of op) de bodem.

### ZIEKTEN UIT DE BODEM

Blootstelling aan ziekteverwekkende organismen in de bodem kan plaatsvinden door direct contact met deze bodem, maar ook indirect via planten of dieren. Het door een bacterie veroorzaakte miltvuur en het door een platworm ('botje') veroorzaakte leverbot zijn voorbeelden van ziekten die zich tenminste deels in de bodem ontwikkelen (zie kader).

### MEST EN BAGGER

De omgang met mest en het verspreiden of toepassen van bagger bepalen in sterke mate de infectiedruk van ziekteverwekkers in de bodem.

Blootstelling aan mest in de bodem kan plaatsvinden via verschillende routes. Inslikken van mest of met mest verontreinigde grond via hand-mond contact is de meest directe contactweg. Zo kan besmetting met de ziekteverwekkende bacterie *Escherichia coli* 0157 plaatsvinden door het inslikken van een heel klein beetje besmette mest. Een andere contactweg is inhalatie van stofdeeltjes die via mest zijn besmet met ziekteverwekkers. Dit speelt een rol bij de verspreiding van de door de bacterie *Coxiella*

*burnetii* veroorzaakte Q-koorts. Een derde contactweg is via drinkwater uit grondwater. Ziekteverwekkers zoals *Cryptosporidium* kunnen uit de mest afspoelen en via het grondwater worden verspreid. In onderzoek aan privé-grondwaterwinningen bleek het water in een aantal gevallen (2,7% van 144 winningen) *E. coli* 0157 te bevatten. Het ging hierbij bijvoorbeeld om kampeerterreinen in landbouwgebieden met grote veedichtheden<sup>3</sup>.

### Sporen van Anthrax overleven tientallen jaren in de bodem

Doordat mest vaak antibiotica bevat kan de samenstelling van de microbiële gemeenschap in de bodem worden beïnvloed. Een deel van de bacteriën kan resistentie ontwikkelen en deze kan worden overgedragen via plasmiden waarop zich resistentiegenen bevinden. Plasmiden zijn cirkelvormige stukjes DNA, los van het chromosomaal DNA, die vóórkomen in sommige ééncellige organismen. Via deze plasmiden kan genetische informatie worden uitgewisseld tussen (bijvoorbeeld) bacteriën. Bacteriën die niet in staat zijn deze plasmiden te ontvangen worden uitgelekt, wat kan betekenen dat bepaalde groepen bodemmicro-organismen verdwijnen. Resistentie kan worden overgedragen op ziekteverwekkende bacteriën, bijvoorbeeld als de antibioticumresistente bodembacteriën en ziekteverwekkende bacteriën gelijktijdig bij mens of dier een infectie veroorzaken. Dit kan leiden tot het bemoeilijken van de bestrijding van de door deze bacteriën veroorzaakte infectieziekten<sup>4</sup>. Recent onderzoek van onder andere de Wageningen Universiteit laat zien dat sinds 1940 de antibioticaresistentie in de bodem duidelijk is toegenomen<sup>5</sup>.

### Miltvuur

De sporen van Anthrax (*Bacillus anthracis*) of miltvuur kunnen tientallen jaren in de bodem overleven. In Nederland zijn uitbraken van deze beruchte zoönose<sup>1</sup> de laatste decennia niet meer voorgekomen, maar veranderingen in bodembeheer en bodemgebruik kunnen leiden tot een nieuw risico. Het laatste geval bij vee was in 1994. Deze besmetting was het gevolg van graafwerkzaamheden<sup>2</sup>. Nederland kent nog vele zogenaamde 'pest- of miltvuurbosjes'; plaatsen waar veehouders vroeger hun aan miltvuur (of runderpest) gestorven vee (ondiep) begroeven onder ongebluste kalk en die werden gemarkeerd met het planten van een boom en/of struiken. Dit werd gedaan omdat graven, of het omwoelen van de grond door ploegen, ter hoogte van de begraafplaats vaak leidde tot een nieuwe uitbraak. Tijdens ruilverkavelingen zijn vele van deze bosjes gerooid en de precieze locaties vaak niet meer bekend. Er is een protocol beschikbaar om verspreiding van de bacterie bij het aantreffen van deze 'witte kuilen' tegen te gaan.

### Leverbot

Een tweede voorbeeld is de leverbot (*Fasciola hepatica*). De ontwikkelingscyclus van leverbot verloopt deels via de posthoornslak (*Lymnaea truncatula*) als tussengastheer. Leverbot is een ziekte die ernstige gezondheidsschade kan veroorzaken bij schapen en koeien. Vooral bij schapen kan de ziekte dodelijk zijn. Ook mensen kunnen worden besmet met het larvale stadium. Dit kan leiden tot leverziekten. Leverbot komt voor waar sprake is van gunstige condities voor de tussengastheer, de posthoornslak. Deze gedijt goed in oeverzones, ondiep water en drassig land. De kans op het optreden van leverbot bij schapen en koeien wordt in Nederland jaarlijks geschat op basis van slakentellingen en neerslaggegevens.

Bij inrichting en beheer van natuur- en recreatierreinen zijn vooral voorlichting en hygiëne van belang om direct contact met faecaliën en mest zoveel mogelijk tegen te gaan.

Bij het toepassen of op de kant verspreiden van bagger is tijdelijk sprake van een verhoogd infectierisico. In een kwalitatieve risico-analyse voor de toepassing van bagger in het Friese veenweidegebied is geconcludeerd dat in het geval van ophoging van percelen met schone of licht verontreinigde bagger geen risico's

zijn te verwachten door ziekteverwekkers voor vee en voor landbouwproducten<sup>6</sup>. Voor de tijdspanne tussen opbrengen en beweiden wordt in deze studie een half jaar genoemd, waarin het risico van besmetting met bijvoorbeeld *E. coli* O157 aanzienlijk wordt verkleind.

Gezondheidsrisico's voor mens en vee worden met name in verband gebracht met riooloverstorten. Hier wordt na stevige regen direct vanuit de riolering op het oppervlaktewater geloosd, zo'n vijf tot vijftien maal per jaar. Een belangrijke maatregel om infecties te voorkomen is het opsporen en verwijderen of technisch aanpassen van riooloverstorten ter voorkoming van de verspreiding van het rioolwater, en het niet op het land brengen van bagger wanneer deze binnen enkele honderden meters van een nog bestaande riooloverstort gebaggerd is. Andere maatregelen zijn bijvoorbeeld het in het najaar op de kant zetten en het voorkomen dat kwetsbare diergroepen en jongvee op percelen grazen waar baggerspecie op de kant is gezet.

### MOERASSEN EN VERNATTING

De aanleg van moerassen en vernatting wordt steeds belangrijker in het bodembeheer. In veenweidegebieden is vernatting door middel van het verhogen van het grondwaterpeil een manier om de maaiveldvaling door klink, krimp, zetting en oxidatie van veen tegen te gaan. Peilverhoging levert ook ruimte voor waterberging en biedt kansen voor de ontwikkeling van drassige natuur (natte graslanden). Op basis van het huidige natuurbeleid en het waterbeleid is te verwachten dat het areaal moerasgebied zal toenemen, evenals bijvoorbeeld milieuvriendelijke oevers en natte bufferstroken langs landbouwarealen.

Verschillende ziekteverwekkers kunnen zich bij deze vernatting goed ontwikkelen, waaronder leverbot. Leverbot komt voor waar sprake is van gunstige condities voor de tussengastheer, de posthoornslak. Deze gedijt goed in oeverzones, ondiep water en drassig land. Er zijn aanwijzingen dat er sprake is van een toename van het aantal besmettingen van rundvee en schapen met de



FOTO 1. IN DRASSIG LAND KUNNEN BEPAALDE ZIEKTEVERWEKKERS ZICH GOED ONTWIKKELLEN.

Ziekteverwekker:	Ziekteverwekkend voor:
Leverbot	Vee
Boutvuur	Vee
Bodemschimmels	Vee
Huidmaden	Vee
Hinderlijke vliegen en muggen	(hinder) Mens en vee
Malaria bij de mens <sup>2</sup>	Mens
Pseudomonas sp. bij de mens	Mens
Aeromonas sp. bij de mens	Mens

TABEL. ZIEKTEVERWEKKERS IN DE BODEM DIE POTENTIEEL KUNNEN TOENEMEN BIJ VERNATTING, AANLEG VAN MOERASSEN EN ONDIEPE OEVERS (NIET UITPUTTEND).

parasiet als gevolg van maatregelen bij (natuur)gebieden als het verhogen van het grondwaterpeil en verbreden of verondiepen van sloten. Er lijkt een duidelijke relatie te bestaan tussen de grondwaterstand en het voorkomen van leverbot. In het Tcb rapport wordt daarom de aanbeveling gedaan om na te gaan of door gebruik te maken van grondwaterstandsgegevens, aanvullend op de eerdergenoemde gangbare werkwijze op basis van slakkentellingen en neerslaggegevens, de kans op het optreden van leverbot nog beter kan worden voorspeld. Verbetering van deze voorspelling draagt bij aan het tijdig treffen van maatregelen waardoor de omvang van de infectie en de noodzaak voor het gebruik van antibiotica beperkt blijft.

Andere ziekteverwekkers die kunnen toenemen zijn aangegeven in de tabel.

Mogelijke maatregelen om de infectiedruk van de genoemde ziekteverwekkers te verminderen zijn bijvoorbeeld het periodiek staken van beweiding, het opsporen en eventueel afrasteren van natte plekken en het lokaal verbeteren van de waterafvoer. De keuze van minder gevoelige runderrassen die goed gedijen in nat grasland kan ook tot de maatregelen behoren. Deze eigenschappen worden bijvoorbeeld toegeschreven aan het runderras de Groninger Blaarkop<sup>7</sup>. Het tijdelijk ontoegankelijk maken door afrastering van oeverzones kan een effectieve manier zijn om leverbot tegen te gaan.

#### WATERBERGING

Om bij toekomstige grote wateroverschotten het risico van overstromingen te beperken, worden inundatiegebieden gekozen. Hier bestaat de mogelijkheid om land tijdelijk onder water te zetten ten behoeve van waterberging. Over het effect van tijdelijk onderlopen op de ontwikkeling en verspreiding van ziekteverwekkers is weinig bekend. De beschikbare studies hebben vooral betrekking op de gevolgen voor de landbouw. In een quick scan van de effecten van waterberging op onder andere de verspreiding van ziekteverwekkers worden de gevolgen gering ingeschat<sup>8</sup>. De schatting is onder andere gebaseerd op praktijkervaringen, zoals in de uiterwaarden, waarbij de parallel getrokken wordt tussen inundatie en de regelmatige overstroming van de uiterwaarden. Er zijn geen gevallen bekend van grote uitbraken van dierziekten of infecties als gevolg van de overstroming van de uiterwaarden. Uit de studie bleek echter ook dat er nog veel onbekend is over het gedrag en de verspreiding van stoffen en organismen in bergingsgebieden. Er is weinig bekend over het effect van overstromingsduur, -frequentie, -periode en waterkwaliteit op ziekteverwekkers. Belangrijke aandachtspunten zijn:

- met voorrang saneren van riooloverstorten in potentiële inundatiegebieden;
- vermijden van septische tanks en IBAS (individuele behandeling van afvalwater) in potentiële inundatiegebieden;
- zoveel mogelijk tegengaan van verspreiding van mest, bijvoorbeeld door gebieden te vermijden met een grote veedichtheid en inundatie te vermijden na intensieve bemesting;

- na inundatie en ontwatering voldoende tijd in acht nemen voordat het oorspronkelijk gebruik (landbouw, recreatie) wordt hervat, zodat sterfte van ziekteverwekkers kan plaatsvinden.

#### TOT SLOT

Veranderingen in bodemgebruik en bodembeheer, waarbij de sturende rol van water in het landschap een belangrijke factor is, zullen waarschijnlijk leiden tot een toename van de infectiedruk. Ook autonome ontwikkelingen, zoals de temperatuurstijging en veranderende neerslagpatronen dragen hier aan bij. Ook andere veranderingen in landinrichting kunnen leiden tot toe- of afname van ziekteverwekkers. Zo wordt het aantal teken en de verspreiding ervan in verband gebracht met nieuw bos bij stedelijke gebieden en de toename van het voorkomen van grootwild en grazers in natuurgebieden. De inrichting van natte natuur in de omgeving van woongebieden kan leiden tot meer overlast van muggen en knutten. Bij de recente uitbraak van Q-koorts bij geitenhouderijen, is gebleken dat nog veel onbekend is over de wijze waarop de ziekte zich tot (ver) buiten het brongebied kan verspreiden. Bodemvochtigheid en vegetatiepatronen beïnvloeden mogelijk mede de verspreiding. Het RIVM gaat deze mogelijke relaties verder onderzoeken<sup>9</sup>. Een andere inrichting van het landschap kan wellicht de verspreiding van de ziekteverwekker remmen.

## Vernatting leidt tot toename van de infectiedruk

Aandacht voor ziekteverwekkers in en op de bodem is dus van belang bij inrichtingsvraagstukken en in de dagelijkse praktijk van het bodembeheer. Meer kwantitatieve risicoanalyses zijn nodig om zicht te krijgen op het gezondheidsrisico van ziekteverwekkers in de bodem, bijvoorbeeld bij het verspreiden van bagger op het land of bij vernatting of inundatie van bemest land. Deze onderzoeksresultaten kunnen gebruikt worden om nauwkeuriger de periode te bepalen waarin na opbrengen van bagger op het land en na ontwatering volgend op de inundatie sprake is van een infectierisico voor mens en vee.

#### LITERATUUR

1. Ziekteverwekkers en bodembeheer. Rapport van de Technische commissie bodem (TCB), R21(2009).
2. <http://www.rivm.nl/cib/infectieziekten/anthrax/index.jsp>
3. Schets F.M. et al, 2005. Escherichia coli 0157:H7 in drinking water from private water supplies in the Netherlands. Water Research 39 (2005) 4485-4493.
4. SKB, 2009. Veterinaire antibiotica in de bodem en het oppervlaktewater. SKB project 20080612, definitieve rapportage 4 juni 2009.
5. Knapp C.W. et al, 2010. Evidence of Increasing Antibiotic Resistance Gene Abundances in Archived Soils since 1940. Environ. Sci. Technol., 2010, 44 (2), pp 580-587
6. Kamp et al, 2007. Risico-analyse van hergebruik van baggerslib in de landbouw. Opgesteld door Q-Point BV en Wageningen UR, 21 december 2007.
7. CGN, 2009. Brochure Groninger Blaarkop. EU GENRES 870/04 project EURECA. Centrum voor Genetische Bronnen Nederland (CGN), Wageningen UR.
8. Cornelissen A.H.M., Harmsen J., Kempenaar C., Knol W.C. en van der Zwerde W., 2003. Waterberging op landbouwgronden. Effecten op plant- en dierziekten, onkruiden en contaminanten.
9. RIVM magazine, 1 april 2010

#### VOETNOTEN

1. Een zoönose is een infectieziekte die kan worden overgedragen van dieren op mensen
2. Theoretisch mogelijk als gevolg van vernatting, verbraking en hogere temperaturen, maar ontwikkeling van een reservoir bij de mens van de parasiet Plasmodium vivax die de ziekte veroorzaakt wordt onwaarschijnlijk geacht gezien de snelle onderkenning.