



Gebruikershandleiding BedrijfsWaterWijzer versie 2024.1.0.0

Hulp voor werken met de BedrijfsWaterWijzer en toelichting over achtergronden



Augustus 2024

Rapportnummer 96

WPR nr. 1362



Colofon

Uitgever

Wageningen Livestock Research
Postbus 338, 6700 AH Wageningen
T (0317) 48 39 53
E info@koeienenkansen.nl
www.koeienenkansen.nl

Redactie

Koeien & Kansen

Aansprakelijkheid

Wageningen Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

Bestellen

ISSN 0169-3689
Dit rapport is gratis te downloaden op de website: <https://doi.org/10.18174/674544>

Koeien & Kansen werkt aan een duurzame en toekomstgerichte melkveehouderij.

Koeien & Kansen is een samenwerkingsverband van 16 toekomstgerichte melkveehouders, proefbedrijf De Marke, Wageningen University & Research en adviesdiensten. Met subsidie van de Ministeries van LNV en I&W en in opdracht van het georganiseerde bedrijfsleven toetst, evalueert en verbetert het project de effectiviteit en uitvoerbaarheid van (voorgenomen) diverse wet- en regelgeving onder praktijkomstandigheden en ondersteunt het de Nederlandse melkveehouderijsector bij de implementatie ervan. De resultaten van Koeien & Kansen vindt u op: www.koeienenkansen.nl. Voor vragen kunt u mailen naar: info@koeienenkansen.nl.

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen de PPS Meerwaarde Mest en mineralen (TKI-AF-12178) en met subsidie van de Ministeries van LNV en I&W en de brancheorganisatie ZuivelNL.



Gebruikershandleiding BedrijfsWaterWijzer versie 2024.1.0.0

Hulp voor werken met de Bedrijfswaterwijzer en
toelichting over achtergronden

Koos Verloop¹, Gertjan Holshof¹, Colin Dekker¹, Jan Broos²

¹ Wageningen University & Research

² BroosWater

Voorwoord

Deze gebruikershandleiding geeft achtergrondinformatie over de BedrijfsWaterWijzer (BWW), versie 2024.1.0.0

Het rapport is bedoeld als naslagwerk dat het inzicht vergroot in de betekenis van de risico-indicaties in de BWW. Het instrument is min of meer voortdurend in ontwikkeling. Daarom is het raadzaam om via de informatiekkanalen van Koeien & Kansen na te gaan of er actualisaties zijn uitgebracht van de gebruikershandleiding. Commentaar van gebruikers op de handleiding is zeer welkom en kan met ons gedeeld worden via de genoemde informatiekkanalen.

De auteurs

Samenvatting

Deze gebruikershandleiding van de BedrijfsWaterWijzer (BWW) bevat informatie over de functie en opzet van de BWW, versie 2024.1.0.0. De BWW is een gratis toegankelijke online tool voor melkveebedrijven. Het instrument brengt aandachtspunten voor het watermanagement in beeld alsmede mogelijke oplossingen. De thema's waarvoor de BWW dit doet zijn erfafspoeling, droogte, wateroverlast, nitraatuitspoeling, N en P afspoeling, drinkwaterkwaliteit voor vee en slootbeheer. Om met de BWW te kunnen werken, moet de gebruiker een aantal stappen op het internet nemen. Het is namelijk nodig om Farmmaps voor te bereiden op het functioneren als digitaal platform voor de gebruiker. Deze handleiding geeft elke stap met een toelichting weer. Gegevens worden aangeroepen uit diverse databestanden. De gebruikershandleiding beschrijft wat de herkomst is van verschillende data en hoe deze in de BWW beschermd worden.

Per thema in de BWW geeft de handleiding inzicht in de waar het thema precies over gaat, hoe risico's worden bepaald en wat de concrete betekenis is van een risico-aanduiding. Bovendien beschrijft de handleiding welke factoren invloed hebben op het berekende risico. Deze inzichten kunnen gebruikt worden bij het kiezen van maatregelen om de risico's met betrekking tot erfafspoeling, droogte, wateroverlast, nitraatuitspoeling, N en P afspoeling, drinkwaterkwaliteit voor vee en slootbeheer te verminderen.

Het rapport bevat een begrippenlijst met uitleg over de betekenis van vaktermen.

Inhoudsopgave

1	Functie en opzet van de BedrijfsWaterWijzer	1
1.1	De functie van de BWW	1
1.2	De opzet van de BWW	1
1.3	Leeswijzer	3
1.4	Eerder uitgebrachte publicaties	3
2	Werken met de BWW	4
2.1	Opstarten in Farmmaps	4
2.2	Opstarten van de BWW	6
2.3	Algemene aanwijzingen	8
2.3.1	Quickscan, Bedrijf op Maat en Perceel op Maat	8
2.3.2	Aanmaken van output.xml gegevens in de KringloopWijzer	8
3	Gegevens; herkomst en beheer	9
3.1	Eigendom en beveiliging	9
3.2	Herkomst van verzamelde gegevens	9
3.3	Kwaliteit van gegevens	10
3.3.1	Bodemtype	10
3.3.2	P toestand	11
3.3.3	Organisch stof gehalte	11
3.3.4	De grondwaterstand	11
3.3.5	Het gewas	11
3.3.6	Het bodemoverschot van stikstof	11
4	Standaardwaarden in de BWW	13
4.1	Het gebruik van standaardwaarden	13
4.2	Overzicht van BWW-standaardwaarden	13
4.3	Consistentie en stabiliteit van waarden	15
5	Erf	16
5.1	Algemeen	16
5.1.1	Wat is erfafspoeling?	16
5.1.2	Wat laat de risico-indicator voor erfafspoeling zien?	16
5.1.3	Zijn management- en omgevingsrisico's onderscheiden?	16
5.1.4	Hoe wordt met ruimtelijke schalen omgegaan?	16
5.2	Risicofactoren	17
5.2.1	Overzicht	17
5.2.2	Erfonderdelen	18
6	Droogte	20
6.1	Algemeen	20
6.1.1	Waar gaat Droogte over?	20
6.1.2	Wat laat de risico indicator zien?	20
6.1.3	Is onderscheid gemaakt tussen management- en omgevingsrisico's?	20
6.1.4	Weging van belangen binnen het thema Droogte	20
6.1.5	Wat betekent een bepaald risico concreet voor het thema Droogte?	20
6.2	Risicofactoren	21
6.2.1	Risico's met betrekking tot de omgeving	21
6.2.2	Risico's met betrekking tot vasthouden en afvoeren van neerslag (weging 0,4)	21
6.2.3	Risico's met betrekking tot vochtbeschikbaarheid en infiltratie (weging 0,4)	22
7	Wateroverlast	24

7.1	Algemeen	24
7.1.1	Waar gaat Wateroverlast over?	24
7.1.2	Wat laat de risico indicator zien?	24
7.1.3	Is onderscheid gemaakt tussen management- en omgevingsrisico's?	24
7.1.4	Weging van belangen binnen het thema Wateroverlast.....	24
7.1.5	Wat betekent een bepaald risico concreet voor het thema Wateroverlast?	24
7.2	Risicofactoren	25
7.2.1	Risico's met betrekking tot de omgeving	25
7.2.2	Risico's met betrekking tot het afvoeren van neerslag (weging 0,5)	25
7.2.3	Risico's met betrekking tot infiltratie en berging in de bodem (weging 0,5).....	26
8	Nitraatuitspoeling	27
8.1	Algemeen	27
8.1.1	Waar is nitraatuitspoeling?	27
8.1.2	Wat laat de risico indicator zien?	27
8.2	Risicofactoren voor nitraatuitspoeling	27
8.2.1	Risicofactoren	27
8.2.2	De berekening van het risico	28
8.2.3	Overige risicofactoren.....	29
9	Stikstof- en fosfaatafspoeling naar het oppervlaktewater	31
9.1	Algemeen	31
9.1.1	Wat is afspoeling?	31
9.1.2	Wat laat de risico indicator zien?	31
9.1.3	Is onderscheid gemaakt tussen management- en omgevingsrisico's?	31
9.1.4	Hoe worden belangen en aspecten gewogen in de totale risicoscore?	31
9.1.5	Hoe wordt met ruimtelijke schalen omgegaan?.....	32
9.1.6	Wat betekent een bepaald risico concreet voor dit thema?.....	32
9.2	Risicofactoren voor afspoeling	32
9.2.1	Risicofactoren	32
9.2.2	Afspoeling over de grond; thema 5A	32
9.2.3	Risico's voor P-uitspoeling door de grond; 5B.....	35
9.2.4	Risico's voor N-uitspoeling door de grond (5C).....	36
10	Kwaliteit drinkwater voor vee	37
10.1	Algemeen	37
10.1.1	Wat wordt bedoeld met kwaliteit drinkwater voor vee?	37
10.1.2	Wat laat de score van de risico indicator zien?	37
10.1.3	Is onderscheid gemaakt tussen management- en omgevingsrisico's?	37
10.2	Risicofactoren voor kwaliteit drinkwater voor vee	37
10.2.1	Risicofactoren	37
10.2.2	De berekening van het risico	38
10.2.3	Overige risicofactoren.....	38
10.3	Verwerking van data	39
11	Slootbeheer	40
11.1	Algemeen	40
11.1.1	Wat verstaan we onder slootbeheer?	40
11.1.2	Wat laat de risico-indicator zien?.....	40
11.1.3	Is onderscheid gemaakt tussen management- en omgevingsrisico's?	40
11.1.4	De weging van belangen bij beoordeling van slootbeheer	40
11.1.5	Hoe wordt met ruimtelijke schalen omgegaan?.....	40
11.1.6	Wat betekent een bepaald risico concreet voor dit thema?.....	40
11.2	Risicofactoren met betrekking tot Slootbeheer en hun doorwerking.....	41

11.2.1	Risico's met betrekking tot de afvoercapaciteit	41
11.2.2	Risico's met betrekking tot biodiversiteit.....	41
11.2.3	Risico's met betrekking tot nutriëntenverwijdering	42
11.3	Verwerking van data	42
12	Literatuur	43
Bijlage 1	Begrippenlijst (alfabetisch).....	44

1 Functie en opzet van de BedrijfsWaterWijzer

Dit hoofdstuk gaat in op de functie en de opzet van de BedrijfsWaterWijzer (BWW).

1.1 De functie van de BWW

Waar is de BWW voor bedoeld?

De BWW is gemaakt als basis voor afstemming tussen melkveehouders en gebiedsbeheerders over het watermanagement dat melkveehouders toepassen op hun bedrijf. De BWW brengt voor individuele melkveebedrijven in beeld wat de aandachtspunten in het watermanagement zijn en wat mogelijke oplossingen zijn bij de heersende bedrijfs- en gebiedsomstandigheden. Daarmee stelt de BWW de betrokkenen in staat om het eens te worden over een waterplan, waarmee bepaalde doelen kunnen worden gerealiseerd. Met deze aanpak kunnen kosteneffectieve maatregelen getroffen worden, die goed in de bedrijfsvoering passen.

De BWW richt zich op aandachtspunten waar de veehouder zelfstandig of in samenwerking met het waterschap of andere regionale partijen wat aan kan doen. Bij watermanagement gaat het zowel om het optimaliseren van de kwantiteit (afvoeren of vasthouden van water, efficiënt gebruiken van water), als om het behoud of de verbetering van de kwaliteit. De BWW richt zich niet op zaken die de invloedssfeer van het bedrijf overstijgen, zoals bijvoorbeeld aanvoer van gebiedsvreemd water.

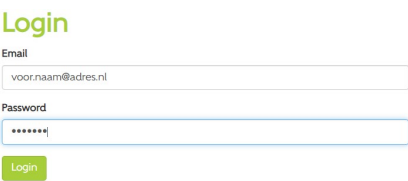
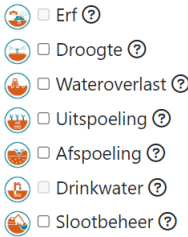
Door maatwerk werken aan wateropgaves

De waterkwaliteit en -kwantiteit vraagt in Nederland voortdurend aandacht. Bij waterkwaliteit gaat het om het bereiken van doelen die gesteld zijn in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW) voor zowel de chemische als de biologische kwaliteit voor oppervlaktewater en grondwater (EU, 2000). Bij waterkwantiteit gaat het om de juiste hoeveelheid water op de juiste plaats. De waterkwaliteit van grond- en oppervlaktewater is nog niet in overeenstemming met afspraken die gemaakt zijn met de EU voor alle Nederlandse wateren. Nederland streeft door inzet van het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW) naar gebiedsgericht maatwerk met maatregelen die maximaal aansluiten bij gebieds-, bedrijfs- en perceel omstandigheden. Het melkveebedrijf speelt daarin een grote rol.

1.2 De opzet van de BWW

De BWW is een gratis toegankelijke online tool die voor een aantal aan water gerelateerde thema's aangeeft of extra aandacht of maatregelen nodig zijn. Dit doet de BWW door risiconiveaus aan te geven, uiteenlopend van weinig risico naar veel risico (zie kader). De risico's worden bepaald op basis van bedrijfsgegevens en gegevens van de bodem, het watersysteem en de hydrologische omstandigheden op het bedrijf. De thema's waarvoor de BWW dit doet, zijn erf, droogte, wateroverlast, nitraatuitspoeling, afspoeling, drinkwater en slootbeheer. De resultaten van analyses worden vastgelegd in een BedrijfsWaterRapport (BWR). In *Tabel 1.1* zijn hoofdkenmerken van de BWW weergegeven. Deze kenmerken vormen de basis voor de BWW en bepalen een groot deel van de gebruikservaring. Algemeen geldt dat de BWW vooral inzicht aangeeft en richting aangeeft voor managementkeuzes. De inzichten zijn aanvullend op de eigen ervaringen.

Tabel 1.1: De belangrijkste kenmerken van de BWW.

1 Een afgeschermd gebruikersomgeving Elke gebruiker heeft zijn eigen werkomgeving die alleen benaderd en ingezien kan worden na invoeren van een e-mailadres en een wachtwoord.					
2 Koppelen van externe databronnen Met toestemming van de gebruiker, haalt de BWW gegevens van het bedrijf van de gebruiker op zodat handmatige invoer beperkt blijft.					
3 7 waterthema's in beeld De gebruiker kan werken aan het thema naar keuze.					
4 Keuze tussen 3 gebruiksmogelijkheden De QuickScan geeft een snel overzicht, BedrijfOpMaat geeft resultaten weer met een hogere nauwkeurigheid en PerceelOpMaat geeft een zo nauwkeurig mogelijk beeld.					
5 Resultaten gepresenteerd op bedrijfsschaal en per perceel De BWW laat zien: - Een balk die risico's aangeeft op bedrijfsschaal. - Een bedrijfskaart die risicoscores aangeeft per perceel.					
6 Management- en omgevingsrisico's Het effect van omgeving en management op risico's wordt onderscheiden en apart getoond	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Voorbeelden van omgevingsfactoren</th><th>Voorbeelden van managementfactoren</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> - Bodemtype - Grondwaterstand - Aanwezigheid sloten </td><td> - N overschot - Wijze van beregenen - Frequentie van slootshonen </td></tr> </tbody> </table>	Voorbeelden van omgevingsfactoren	Voorbeelden van managementfactoren	- Bodemtype - Grondwaterstand - Aanwezigheid sloten	- N overschot - Wijze van beregenen - Frequentie van slootshonen
Voorbeelden van omgevingsfactoren	Voorbeelden van managementfactoren				
- Bodemtype - Grondwaterstand - Aanwezigheid sloten	- N overschot - Wijze van beregenen - Frequentie van slootshonen				
7 Verkennen van effecten van maatregelen De gebruiker krijgt inzicht in de effecten van maatregelen op de risico's en kan zo de effectiviteit van maatregelen beoordelen.					
8 Vastleggen van het resultaat in een BWW bedrijfsrapport Een overzichtelijk rapport toont als basis voor BWW-waterplannen een samenvatting van uw bedrijfsanalyse en van gekozen maatregelen.					

Risico als indicator

De BWW is bedoeld als richtinggevend tool die helpt bij het maken van managementbeslissingen. De BWW brengt aandachtspunten voor waterbeheer in beeld met een dashboard dat is gebaseerd op risico's. Als het risico op het vlak van bijvoorbeeld 'Droogte' laag is -aangegeven door 'weinig risico'- dan is er weinig aanleiding om hier uitgebreid aandacht aan te besteden. Andersom is het logisch om de aandacht vooral te richten op aspecten met veel risico.

Risico is als indicator gekozen omdat hiermee verschillende aspecten op uniforme manier kunnen worden uitgedrukt en dat werkt overzichtelijk. Of het nu gaat over het erf, over droogte, over wateroverlast of over nitraatuitspoeling, de situatie kan steeds bekeken en beoordeeld worden aan de hand van dezelfde risicoschaal: weinig, matig, vrij veel of veel risico. Een andere reden om risico's als maat te gebruiken, is dat als we absolute waarden zouden hanteren, dit ten onrechte de suggestie zou kunnen geven dat deze waarden heel nauwkeurig bepaald kunnen worden voor elk bedrijf. Natuurlijk gebruiken we zoveel mogelijk specifieke gegevens en de meest betrouwbare modellen om de situatie voor de bedrijven aan te geven, maar het is niet realistisch om bijvoorbeeld de nitraatuitspoeling of de N en P afspoeling bedrijfsspecifiek of zelfs perceelsspecifiek met grote nauwkeurigheid te bepalen. Het blijven aanwijzingen en risico-categorieën drukken dat goed uit.

1.3 Leeswijzer

De hoofdstukken 1 tot en met 4 hebben betrekking op algemene aspecten van de BWW. Hoofdstuk 1 beschrijft de achtergrond en functie van de BWW. Hoofdstuk 2 geeft aanwijzingen voor het (beginnen met) werken met de BWW en de hoofdstukken 3 en 4 hebben betrekking op gegevens in de BWW.

Hoofdstuk 5 tot en met 11 hebben betrekking op de thema's in de BWW: erf, droogte, wateroverlast, uitspoeling, afspoeling, kwaliteit drinkwater voor vee en slootbeheer. Deze hoofdstukken hebben allen een min of meer gelijke opbouw en kunnen afzonderlijk gelezen worden.

Als bijlage is een begrippenlijst opgenomen.

1.4 Eerder uitgebrachte publicaties

In 2018 is een rapport uitgebracht met een beschrijving van de BWW en de rekenregels (Verloop et al., 2018). In 2019 is een rapport uitgebracht over de effecten van gebruik van de BWW op het watermanagement op Koeien & Kansen bedrijven (Verloop et al., 2019). Er zijn diverse web-berichten gemaakt waarin verslag gedaan wordt van ervaringen van Koeien & Kansen deelnemers met watermanagement; deze zijn te vinden via: <https://www.koeienenkansen.nl/nl/koeien-kansen/water-1.htm>.

2 Werken met de BWW

Het werken met de BWW bestaat uit twee verschillende acties. Stap 1 is het beschikbaar maken van bedrijfsgegevens voor de BWW en stap 2 is het gebruiken van de BWW. Paragraaf 2.1 en 2.2 van dit hoofdstuk gaan beide in op de eerste stap. Paragraaf 2.3 geeft enkele algemene aanwijzingen over het gebruik van de BWW.

2.1 Opstarten in Farmmaps

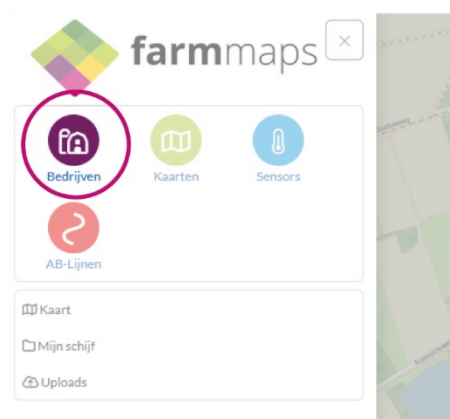
Om te starten met de BWW zijn enkele voorbereidende handelingen nodig in Farmmaps, het dataplatform waar de BWW op aansluit, en in de BWW.

U gaat eerst naar Farmmaps: <https://www.farmmaps.net/nl> en doorloopt dan de volgende stappen:

Stap 1

Maak een Farmmaps account aan

1. Ga naar <https://www.farmmaps.net/nl> en log in. Wanneer je de eerste keer inlogt vul je aanvullende informatie in.
2. Via de knop '**bedrijven**' in het menu ga je naar het bedrijven overzicht, deze is nu nog leeg.
3. Door op het '**plus**' symbool te klikken voeg je een bedrijf toe. Geef deze een naam en een adres en klik op opslaan.



Stap 2

Bouwplan inladen en jaar kiezen

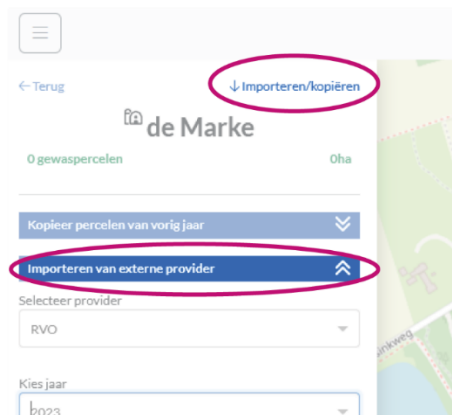
1. Het bouwplan in je nieuwe bedrijf is nu nog leeg. Beweeg door de bouwplannen door **op de verschillende jaren te klikken**. Het jaar wat je bekijkt komt centraal te staan.
2. Ga naar het meest recente afgelopen jaar om een bouwplan toe te voegen. Dit kan door een koppeling met RVO te maken (stap 3a) of door handmatig percelen en gewassen te selecteren (stap 3b)



Stap 3a

Koppelen RVO, inladen gewassen

1. Klik eerst op het potloodje en vervolgens op de kopje '**importeren/kopiëren**' en ga naar de functie 'importeren van externe provider'.
2. Selecteer hier RVO en het juiste jaar.
3. Vervolgens kunt u **inloggen met e-Herkenning** zoals u gewend bent. Eénmalig worden uw percelen en gewassen opgehaald uit 'mijn.RVO naar Farmmaps'.
4. Als de gewassen ingeladen zijn in farmmaps en deze staan correct in uw overzicht, dan kunt u verder naar de bedrijfswaterwijzer.



Stap 3b

Bouwplan bewerken

1. Om handmatig percelen en gewassen te selecteren kunt u in het gewenste bouwplan op **het potloodje klikken** om het bouwplan te bewerken.
2. In het kaartscherm selecteert u bovenaan de 'cursor' knop.
3. De gewaspercelen krijgen een paarse rand, deze kunt u aanklikken om aan uw bedrijf toe te voegen.

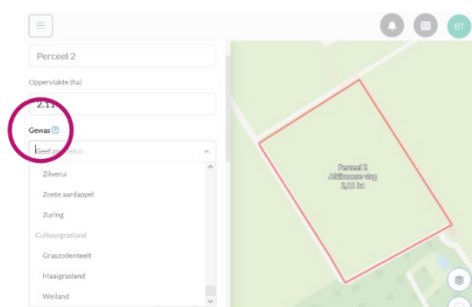
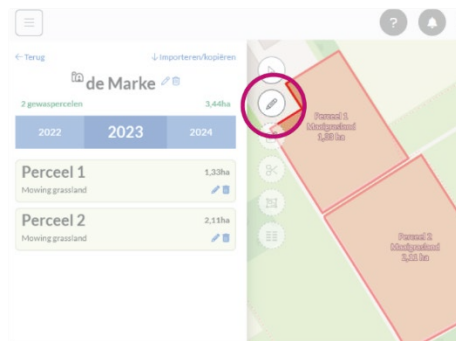


Stap 4

Toevoegen gewasinformatie

1. Nieuw toegevoegde percelen krijgen eerst een rood/oranje tegel in het bouwplanoverzicht. Dit betekent dat nog niet alle informatie van een perceel compleet is, vaak betreft dit de gewasinformatie.
2. Deze moet u **handmatig toevoegen** door bij iedere perceeltegel op het 'potloodje' te klikken. U kunt nu het gewas selecteren.
3. Voor **grasland** selecteert u 'maaisgrasland' of 'weiland'. Voor **snijmaïs** selecteert u 'maïs'.

LET OP, na het 'opslaan' van de percelen kunt u de gewassen niet meer wijzigen anders dan het perceel uit het bouwplan te verwijderen en deze opnieuw te selecteren.



2.2 Opstarten van de BWW

U gaat naar de BWW: <https://bedrijfswaterwijzer.wur.nl> en doorloopt dan de volgende stappen:

Stap 1

Login en doe de Quicksan

1. Ga naar de BWW:
<https://bedrijfswaterwijzer.wur.nl>
2. Begin met de **Quicksan**.
3. **Selecteer het thema** die u wilt beoordelen voor uw bouwplan in Farmmaps.
4. **Kies:** droogte, wateroverlast, uitspoeling of afspoeling.



Stap 2

Selecteer en importeer KringloopWijzer

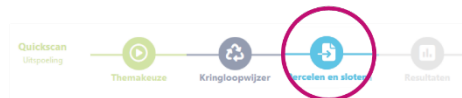
1. Het is belangrijk dat u over een **KringloopWijzer XML output bestand** beschikt (eindigt op .xml). Deze kunt u zelf genereren of uw bedrijfsadviseur kan u hierbij helpen.
2. Importeer het kringloopwijzer.xml bestand
3. Controleer de opgehaalde gegevens.



Stap 3

Bouwplan ophalen uit Farmmaps

1. U kunt nu het gewenste bouwplan uit Farmmaps ophalen. Automatisch worden daar ook gegevens uit openbare bronnen (zoals sloten, bodemtype, grondwaterstanden en organische stofpercentages) aan gekoppeld. Deze gegevens zijn bij benadering vaak goed. Later kunnen gegevens handmatig aangepast worden.



Jaar: De ingelezen KringloopWijzer gegevens hebben betrekking op 2023.

Bouwplan:

Stap 4

Bekijk de resultaten

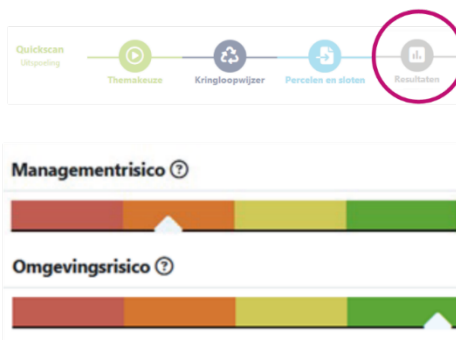
1. Het omgevingsrisico laat zien wat het risico op de gekozen thema's is van omgevingsfactoren waar u niet direct invloed op heeft. Voorbeeld van omgevingsfactor is het bodemtype.
2. Sommige thema's kunnen verder uitgeklaapt worden om bijvoorbeeld de afspoeling van stikstof of fosfaat met elkaar te vergelijken.



Stap 5

Bekijk de resultaten

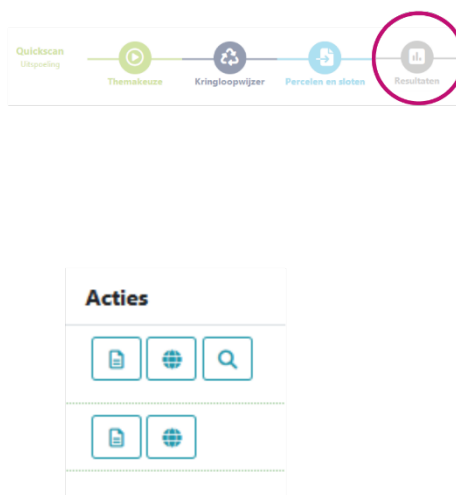
1. Het **managementrisico** laat zien wat het risico op de gekozen thema's is van het omgevingsrisico + het gevoerde management. In de Quickscan wordt het management vooral bepaald door het KringloopWijzer resultaat en een aantal default waarden die in de modules 'bedrijf op maat' en 'perceel op maat' aangepast kunnen worden.



Stap 6

Bekijk de aanvullende documenten

1. **Per thema** kunt u een maatregelen document downloaden met maatregelen die u kunt nemen om risico's te verlagen.
2. Ook kunt u kaartjes bekijken waar een heldere **uitsplitsing van kleur gecodeerde risico's** per perceel zijn weergegeven.
3. Tot slot kunt u voor sommige thema's **inzoomen** op kenmerken die ten grondslag liggen van het omgevingsrisico.



2.3 Algemene aanwijzingen

2.3.1 Quickscan, Bedrijf op Maat en Perceel op Maat

De BWW is georganiseerd in drie lagen (zie ook Tabel 1.1): de Quickscan voor een snelle indruk, Bedrijf op Maat voor een resultaat dat meer aansluit bij de bedrijfsspecifieke omstandigheden en Perceel op Maat voor een nog nauwkeuriger beeld. Deze opzet is bedoeld om aan te sluiten bij de verschillende behoeftes van gebruikers. Sommige gebruikers kunnen en willen volstaan met een algemeen beeld dat snel te verkrijgen is. Andere gebruikers willen verdieping en zijn bereid om met een adviseur meer tijd te nemen voor het aanpassen, dat wil zeggen 'op maat maken', van invoergegevens. In hoofdstuk 4 vindt u informatie over het gebruik van standaardwaarden over de mogelijkheid om deze aan te passen.

Bij het opstarten van de BWW begint u met de Quickscan. In de Quickscan kunnen alleen de thema's gebruikt worden die zonder handmatige invoer al een resultaat opleveren. De thema's erf en drinkwaterkwaliteit kunnen gebruikt worden in Bedrijf op Maat en Perceel op Maat.

2.3.2 Aanmaken van output.xml gegevens in de KringloopWijzer

Voor het ophalen van gegevens van de KringLoopWijzer is een output.xml bestand nodig. Dit bestand kunt u aanmaken vanuit de standalone versie van de KringloopWijzer die u kunt downloaden op uw computer via de url: webapplicaties.wur.nl/software/kringloopwijzer. U kunt ook inloggen (e-herkenning nodig) op de webapplicatie van de KringloopWijzer bij ZuivelNL, url: www.zuivelNL.org. Vanuit de webapplicatie kunt u een output.xml bestand maken en downloaden.

3 Gegevens; herkomst en beheer

Dit hoofdstuk gaat in op wie toegang heeft tot gegevens die zijn verzameld en bewerkt in de BWW (paragraaf 2.1), de herkomst van verzamelde gegevens (paragraaf 2.2) en de kwaliteit en betrouwbaarheid van verzamelde gegevens (paragraaf 2.3).

3.1 Eigendom en beveiliging

De BWW gebruikt zowel gegevens die openbaar zijn, zoals geodata, als gegevens die eigendom zijn van de ondernemer van het melkveebedrijf waarop de BWW wordt toegepast, zoals gegevens uit de KringloopWijzer. Het geheel van verzamelde gegevens en de resultaten van de BWW is alleen toegankelijk en te zien voor de ondernemers van het betreffende bedrijf en is afgeschermd voor anderen. De gegevensbescherming in de BWW is gebaseerd op de unieke gebruikersnaam en het wachtwoord die toegang geeft tot de BWW-omgeving voor een specifiek bedrijf.

De BWW gebruikt Farmmaps als gegevensplatform. In Farmmaps kan een gebruiker Farmmaps machtigen om eigen gegevens op te halen uit RVO. Een adviseur kan dat voor een gebruiker doen wanneer de adviseur door de gebruiker daartoe is gemachtigd in RVO.

3.2 Herkomst van verzamelde gegevens

Tabel 3.1 geeft de herkomst weer van de gegevens die in de BWW. Gegevens die *niet* worden ingelezen via het dataplatform Farmmaps, hebben bijna allemaal in de Quick scan een standaardinstelling in de BWW. Deze waarden kunnen in Bedrijf op Maat of Perceel op Maat handmatig worden aangepast (zie ook hoofdstuk 2.3).

Tabel 3.1: Herkomst van gegevens per BWW-thema.

Parameter	Thema	Bron	Invoer
<i>Erf</i>			
Erfvoorzieningen; aanwezigheid en eigenschappen	Erf	Hand. inv. ²	Handmatig in Emissiewijzer Veehouderij (gekoppeld)
<i>Bodem</i>			
Bodemtype en organisch stof gehalte	- Droogte - Wateroverlast - Uitspoeling - Afspoeling	Bodemkaart volgens BRO ³	Koppeling via Farmmaps
Helling, vorm en begreppeling percelen	- Droogte - Wateroverlast - Afspoeling	St. inst. ¹ /Hand. inv.	Zie bron
Bodemstructuur en slempgevoeligheid	- Droogte - Wateroverlast - Afspoeling	St. inst./Hand. inv.	Zie bron
P toestand	Afspoeling	KringloopWijzer	inlezen XML
Grondbewerking (richting en methode)	Afspoeling	St. inst./Hand. inv.	Zie bron
<i>Water</i>			
Grondwaterstand (GT)	- Droogte - Wateroverlast - Uitspoeling - Afspoeling	Hoog Nederland: Grondwater Dynamiek Laag Nederland Karteerbare eigenschappen ³	Koppeling via Farmmaps
Aanwezigheid sloten rond percelen	Afspoeling	BRT;TOP10 ; Waterdeel; Waterloop ³	Koppeling via Farmmaps
Peilbeheersing	- Droogte - Wateroverlast	St. inst./Hand. inv.	Zie bron
Berekening	- Droogte - Wateroverlast	St. inst./Hand. inv.	Zie bron

Parameter	Thema	Bron	Invoer
Drainagemethode	• Afspoeling	St. inst./Hand. inv.	Zie bron
Hoofdgewas	• Droogte • Wateroverlast • Uitspoeling • Afspoeling	BRP-percelen	Koppeling via Farmmaps
Bodembedekking	• Afspoeling	St. inst./Hand. inv.	Zie bron
Bemestingsvrije strook	• Afspoeling	St. inst./Hand. inv.	Zie bron
Bemesting (hoeveelheid, methode, tijdstip)	• Afspoeling	St. inst./Hand. inv.	Zie bron
<i>Nutriëntenstroom</i>			
Overschot N	• Uitspoeling • Afspoeling	KringloopWijzer	Inlezen XML
Overschot P	• Afspoeling	KringloopWijzer	Inlezen XML
<i>Drinkwater vee</i>			
Gehaltes chemische stoffen	• Kwaliteit drinkwater vee	St. inst./Hand. inv.	Zie bron
pH	• Kwaliteit drinkwater vee	St. inst./Hand. inv.	Zie bron
Kiemgetal	• Kwaliteit drinkwater vee	St. inst./Hand. inv.	Zie bron
<i>Sloot</i>			
Begroeiing	• Slootbeheer	St. inst./Hand. inv.	Zie bron
Baggeraanwas	• Slootbeheer	St. inst./Hand. inv.	Zie bron
Baggeren en maaien (methode, frequentie, periode)	• Slootbeheer	St. inst./Hand. inv.	Zie bron
Periode van laten liggen bagger of maaisel	• Slootbeheer	St. inst./Hand. inv.	Zie bron
Locatie bagger of maaisel t.o.v. sloot	• Slootbeheer	St. inst./Hand. inv.	Zie bron

¹ Standaard instelling² Handmatige invoer³ Openbaar beschikbare gegevens

3.3 Kwaliteit van gegevens

3.3.1 Bodemtype

Het overheersende bodemtype wordt per perceel bepaald op basis van de bodemkaart van Nederland. Dit gebeurt door het ruimtelijk beeld van perceelsgrenzen volgens de BRP¹ over de bodemkaart te leggen. De contouren van de percelen zoals deze bij RVO geregistreerd zijn, worden over de bodemkaart gelegd om de areaalverdeling van de bodemtypen binnen het perceel te bepalen. De 315 bodemtypen van de bodemkaart worden vertaald naar de 10 bodemtypen in de BWV en de overheersende klasse wordt bepaald. De betrouwbaarheid van deze toedeling van bodemtypen is grotendeels afhankelijk van de betrouwbaarheid van de 1:50.000 bodemkaart. In de BWV is de versie van de bodemkaart van 2018 gebruikt, die is opgenomen in de BRO (Basis Registratie Ondergrond), beschikbaar op o.a. PDOK (Publieke Diensten Op de Kaart). In het algemeen kan worden gesteld dat de betrouwbaarheid van de 1:50.000 bodemkaart 70% is, dat wil zeggen dat de kans 70% is dat een willekeurige plek in Nederland inderdaad het aangegeven bodemtype op kaart heeft. Aangezien aangrenzende bodemtypen vaak tot eenzelfde BWV-klasse behoren, zal de betrouwbaarheid van de grovere BWV-indeling hoger zijn dan 70%. Op het detailniveau van percelen is het oordeel van de ondernemer over plekken in zijn perceel waarschijnlijk meer doorslaggevend dan de bodemkaart. Bij het maken van de bodemkaart is gemiddeld slechts één boring per 5 à 6 ha uitgevoerd. Voor een meer gedetailleerde lokalisatie van de bodemtypen binnen een bedrijf is beoordeling van een veldbodemkundige nodig. Dan komt in beeld dat de ruimtelijke

¹ De BRP vormt de geografische basis voor het bedrijf. BRP percelen worden jaarlijks bij de gecombineerde opgave door de veehouder opgegeven aan RVO.

variabiliteit in het veld groter is dan wat de bodemkaart aangeeft. Als het oordeel over een perceel in de BWW op de grens zit van wel of geen maatregelen nodig op grond van de bodemkwaliteit, is het dus verstandig om nader veldbodemkundig onderzoek te doen.

3.3.2 *P toestand*

De P-toestand wordt overgenomen uit de KringloopWijzer (KLW). In de KLW worden 5 klassen voor de P-toestand onderscheiden en word aangegeven hoeveel hectare grasland en maisland in een bepaalde P-toestand-klasse valt. De basisgegevens hiervoor worden door de KLW op z'n beurt ingelezen via de koppeltool of door de KLW-gebruiker handmatig ingevoerd. Elke P-klasse heeft een eigen risico. In de QuickScan wordt één bedrijfsgemiddeld risico bepaald op basis van het areaal gewogen gemiddelde risico van de P-klassen per perceel.

In Perceel Op Maat (POM) kan de gebruiker individuele P-toestanden per perceel ingeven. Dit kan een gebruiker doen door het PAL of het PCaCl₂ waarde aan te passen per perceel. De BWW rekent deze PAL en PCaCl₂ waardes per perceel om in een daarmee overeenkomende P-klasse waaraan vervolgens een risico wordt toegeschreven.

3.3.3 *Organisch stof gehalte*

Het organisch stof gehalte wordt opgehaald uit een bodemkaart op een wijze die vergelijkbaar is als voor bodemtypen (Paragraaf 3.3.1). De door de BWW aangegeven waarden kunnen per perceel worden aangepast in Perceel op Maat.

3.3.4 *De grondwaterstand*

De actuele Grondwatertrap (GT, een klasse indeling voor de grondwaterstand) is afgeleid van de Grondwater Dynamiek (GD) met als resultaat geschatte grondwaterstandsverlopen op ieder punt in het landelijk gebied van Nederland. Deze schattingen zijn alleen voor het hoge deel van Nederland beschikbaar; de schattingen voor laag Nederland zijn nog in ontwikkeling. Voor laag Nederland is de GT op basis van karteerbare eigenschappen gebruikt (van der Gaast et al., 2010). De intentie is om deze aanvulling op termijn te vervangen door de GD voor laag Nederland. Momenteel komen hierdoor in het overgangsgebied van hoog Nederland naar laag Nederland grensverschijnselen voor; aan weerszijden van de grens tussen beide Gt schattingen blijkt een duidelijk verschil dat een gevolg is van de twee verschillende methoden.

De GT-actualisatie in Hoog Nederland op basis van GD is gebaseerd op geregistreerde grondwaterstandsverlopen uit TNO-buizen en een geostatistische interpolatie daartussen rekening houdend met de hoogte van het maaiveld (AHN). De nauwkeurigheid van de schattingen hangt onder andere af van de dichtheid van, ofwel de afstand tussen, de meetpunten. Zo kan het voorkomen dat een punt binnen een grondwaterintrekgebied een lagere grondwaterstand heeft dan ingeschat met GD omdat er geen TNO-buis binnen dat gebied ligt, die een lokale laagte in de grondwaterstand kan registreren. Het is raadzaam om ingeschatte grondwatertrappen op een bedrijf te toetsen aan de veldkennis van de ondernemer, net zoals bij de bodemtypen.

3.3.5 *Het gewas*

Het gewas wordt door de ondernemer opgegeven met de gecombineerde opgave aan RVO. Na toestemming van de ondernemer worden gewassen vanuit RVO in Farmmaps opgenomen en komen daarna pas beschikbaar in de BWW.

3.3.6 *Het bodemoverschot van stikstof*

De bedrijfsinformatie met betrekking tot het overschot van stikstof op de bodembalans wordt ingelezen uit de KringloopWijzer (KLW). De KLW berekent het bedrijfsgemiddeld overschot per gewas: graslandpercelen samen versus percelen mais/voedergewassen samen. Een aandachtspunt is dat het N bodemoverschot beïnvloed kan worden door overdracht van stikstof uit de bodemvoorraad tussen jaren. Deze overdracht hangt samen met vrijkomen van stikstof uit de bodemvoorraad of juist investering van stikstof in de bodemvoorraad bij gewasopvolging, bijvoorbeeld mais na gras of vice versa. De KLW benadert deze overdrachten op basis van invoer over het areaal blijvend grasland en het areaal mais in wisselbouw. Deze berekening is gevoelig voor juiste en nauwkeurige invoer in de KLW. Een controle daarop kan verstandig zijn.

In Perceel op Maat kan het overschot per perceel worden aangepast. Het stikstofoverschot op de bodembalans wordt in de K LW afgeleid van aanvoer van N naar de bodem door verschillende bronnen, waaronder dierlijke mest (N excretie) en de afvoer van de bodem met geoogst gewas (N opbrengst). Uit validatie van de K LW bleek dat de betrouwbaarheid van de berekende N opbrengst en de N excretie relatief hoog is, met een gemiddelde afwijking van minder dan 5%. Voor afzonderlijke bedrijven en jaren kunnen echter afwijkingen in de orde van grootte van 10% voorkomen.

4 Standaardwaarden in de BWW

Dit hoofdstuk gaat in op standaardinstellingen in de BWW. Standaardinstellingen worden vooral gebruikt in de Quick Scan en kunnen in Bedrijf op Maat en Perceel op Maat worden aangepast.

4.1 Het gebruik van standaardwaarden

In de BWW komen op twee niveaus standaardwaarden voor:

1. Standaardwaarden die fungeren als basisinstelling in de Quicksan die in de BWW aangepast kunnen worden;
2. Standaardwaarden die onderdeel zijn van rekenregels en gebruikte modellen die in de BWW niet aangepast kunnen worden.

Ad 1: Standaardwaarden als basis met mogelijkheid voor aanpassing

In het vorige hoofdstuk is aangegeven wat de herkomst is van de gegevens (de databronnen). Om als (nieuwe) gebruiker de BWW snel te kunnen gebruiken en een eerste indruk te krijgen van hetgeen de BWW kan leveren en hoe de uitkomsten er globaal uitzien bestaat de optie Quicksan. Met deze optie is het mogelijk zonder zelf veel detailinfo te moeten invoeren toch een uitvoer met resultaat te krijgen. Dit resultaat is dan gedeeltelijk gebaseerd op automatisch ingevoerde data (zie vorig hoofdstuk) die op basis van bijvoorbeeld RVO en de KLV bekend is en dus al redelijk bedrijfsspecifiek zal zijn. Er blijven echter nog kenmerken over die wel van belang zijn voor het eindresultaat, maar waarvan de data niet automatisch beschikbaar zijn. Voor deze categorie van gegevens is gekozen voor standaardwaarden. Deze standaardwaarden zullen meestal niet exact overeenkomen met de werkelijke bedrijfssituatie, maar zijn dusdanig gekozen dat ze wel plausibel zijn voor de situatie. Een voorbeeld is het kenmerk 'Onderbemaling'. Dit komt op zandgrond in het algemeen veel minder voor en de standaardwaarde voor zand voor dit kenmerk is 'Nee'. Op veen komt het veel vaker voor en daarom is voor veengronden de standaardwaarde 'Ja'. Deze standaardwaarden worden per perceel aan de betreffende grondsoort gekoppeld.

De standaardwaarde kan dus afwijken van de werkelijke situatie. Daarom wordt aanbevolen ook de meer gedetailleerde BWW-toepassingen Bedrijf Op Maat en eventueel Perceel Op Maat uit te voeren om kenmerken nauwkeuriger te specificeren voor het bedrijf of de afzonderlijke percelen door middel van de knop 'Pas maken'. De schatting van de default waarden voor slootonderhoud zijn extra onzeker en verdienen dus zeker aandacht als vervolg op de Quicksan.

Ad 2: Vaste standaardwaarden in rekenregels

Het gaat hier vooral om waarden uit de genoemde HELP tabellen die opbrengstderving weergeven door droogte en wateroverlast (thema 2 en 3) en om uitspoelingsfracties van N (thema 4 en 5).

4.2 Overzicht van BWW-standaardwaarden

In deze paragraaf wordt meer uitleg gegeven over Standaardwaarden in de BWW en in de verschillende thema's. In de thema's Erf en Drinkwater worden geen standaardwaarden gebruikt. Het thema Erf heeft een afwijkende structuur van de andere thema's en daarvoor zijn geen standaardwaarden te geven. Bij Drinkwater is het resultaat (alleen) afhankelijk van een analyse van het drinkwater die handmatig moet worden ingevuld en standaardwaarden zijn hiervoor niet aan te geven.

De standaardwaarden zijn op basis van expertkennis geschat bij het ontwerp van de BWW en zijn gespecificeerd naar:

- Grondsoort (onderscheid tussen klei, zand en veen)
- Gewas (onderscheid tussen gras en mais)

In *Tabel 4.1* worden de default waarden van alle thema's weergegeven voor 'grasland'. De standaardwaarden worden in de BWW gekoppeld aan het juiste gewas en bodemtype die beiden vanuit RVO en Farmmaps worden ingelezen in de BWW. De standaardwaarden voor maisland wijken soms iets af van grasland.

Tabel 4.1: Standaardwaarden kenmerken voor **Grasland**.

Kenmerk	Waarde			Thema
	Klei	Veen	Zand	
Eigen stuw	Nee	Nee	Nee	2, 3
Onderbemaling	Nee	Ja	Nee	2, 3
Ligging maaiveld	Vlak	Bol	Vlak	2, 3, 5A
Begreppeling	Nee	Ja	Nee	2, 3
Drainagemethode	Geen	Gangbaar (diep)	Geen	2, 3, 5C
Slootbegroeiing	Minder dan 50% dicht gegroeid	Meer dan 50% dicht gegroeid	Minder dan 50% dicht gegroeid	2, 7, 3
Bodemstructuur	Vrij goed	Goed	Goed	2, 3, 5A, 5C
Toepassen beregening	Nee	Nee	Nee	2
Vruchtwisseling	Permanent	Permanent	Permanent	2, 3
Sectorinstelling beregening (graden)	220	221	222	2
Beregeningsstrategie	Behoud graszode	Behoud graszode	Behoud graszode	2
Waterhuishouding	Vrij afwaterend	Peilbeheerst	Vrij afwaterend	2, 3
Kunstmest N gift in eerste snede (kg/ha)	66-100	33-66	66-100	5A
Kunstmest P ₂ O ₅ gift in eerste snede (kg/ha)	<20	<20	<20	5A
Toedieningsmethode kunstmest	Kunstmeststrooier	Kunstmeststrooier	Kunstmeststrooier	5A
Bemestingsvrije strook langs de sloot (m)	<=3	<=3	<=3	5A
Tijdstip toediening kunstmest	Voor 1 april	Voor 1 april	Voor 1 april	5A
Drijfmestgift voorjaar (m ³ /ha)	30-20	30-20	30-20	5A
Toedieningsmethode drijfmest (voorjaar)	Zodebemester	Sleepvoet	Zodebemester	5A
Tijdstip toediening drijfmest in voorjaar	Voor 1 maart	Voor 1 maart	Voor 1 maart	5A
Ligging maaiveld	Vlak	Bol	Vlak	5A
Richting grondbewerking	Parallel aan sloot	Parallel aan sloot	Parallel aan sloot	5A
Methode grondbewerking	Geen grondbewerking	Geen grondbewerking	Geen grondbewerking	5A
Bodemstructuur	Vrij goed	Goed	Goed	2, 3, 5A, 5C
Lutumgehalte	<25%	N.v.t.	N.v.t.	5A
Zaveltype	Licht	N.v.t.	N.v.t.	5A
Kalkgehalte	Geen kalk	N.v.t.	N.v.t.	5A
Zandtype	N.v.t.	N.v.t.	Leemarm zand	5A
Mate van bodemverdichting	Enigszins verdicht, matig doorlatend beneden de bouwvoor	Niet verdicht, goede doorlatendheid ook beneden de bouwvoor	Niet verdicht, goede doorlatendheid ook beneden de bouwvoor	5A, 5B
Afstand plaatsing bagger van sloot	Niet baggeren	Bagger verspuiten perceel	Niet baggeren	7A, 7B, 7C
Verblijftijd bagger langs sloot	Niet baggeren	Direct verspreiden	Niet baggeren	7A, 7B, 7C
Afstand plaatsing maaisel van sloot (m)	1-3,5	1-3,5	1-3,5	7A, 7B
Verblijftijd maaisel langs sloot	1 week – maand	1 week – maand	1 week – maand	7A, 7B, 7C
Baggerfrequentie	Niet baggeren	Jaarlijks of meer	Niet baggeren	7A, 7B, 7C
Baggeraanwas	Geen		Geen	7B

Kenmerk	Waarde			Thema
Frequentie slootmaaïen	Jaarlijks tot 1x 2 jaar	Jaarlijks tot 1x 2 jaar	Jaarlijks tot 1x 2 jaar	7B, 7C
Periode baggeren in het jaar	Niet baggeren	III	Niet baggeren	7C
Methode baggeren	Niet baggeren	Baggerspuit	Niet baggeren	7C
Periode maaïen in het jaar	III	III	III	7C
Methode slootmaaïen	Slootrijdend maaikorf	Varend onderhoud met maaiboot	Slootrijdend maaikorf	7C
Methode taludmaaïen	Klepelen, kantfrezen	Talud maaïen en afvoeren	Klepelen, kantfrezen	7C

4.3 Consistentie en stabiliteit van waarden

De gebruiker kan in Bedrijf op Maat en Perceel op Maat automatisch ingelezen gegevens aanpassen (op maat maken). Hierbij blijven waarden in de BWW consistent en stabiel. Dat wordt hieronder uiteengezet.

Consistentie van waarden

Een factor kan in de BWW niet twee verschillende waardes krijgen. Een perceel kan dus niet in thema Droogte het bodemtype zavel hebben en in het thema Droogte het bodemtype veen. Het gevolg is dat als een aanpassing is aangebracht in een bepaald thema (bijvoorbeeld Droogte) dan werkt de aanpassing ook door in de resultaten van andere thema's waar de aangepaste factor in de resultaatberekeningen voorkomt (bijvoorbeeld Wateroverlast).

Stabiliteit van waarden

Er komen factoren voor die onderling afhankelijk zijn. Dit geldt bijvoorbeeld voor standaardwaarden uit Tabel 4.1 die afhankelijk van het bodemtype; de standaardwaarde en het bodemtype zijn dus gekoppeld. Door handmatig aanpassen van een factor die bepalend is voor zo'n afhankelijke waarde, zoals bij deze standaardwaarden het geval is, wordt deze koppeling doorbroken. Als het uit bodemkaarten ingelezen bodemtype aangepast wordt, kunnen er redenen zijn om ook standaardwaarden aan te passen. Hier moet de gebruiker zelf op letten!

5 Erf

Dit hoofdstuk gaat in op afspoeling van verontreinigd water van het erf; dit is het eerste thema van de BWW. Dit thema wordt actief in de Bedrijf op Maat modus en de Perceel op Maat modus van de BWW en niet vanuit de Quickscan.

Om aan het thema erf te kunnen werken, schakelt u vanuit de BWW door naar de ErfemissieWijzer Veehouderij (dit instrument is gemaakt door BroosWater). In deze omgeving worden vragen beantwoord en de resultaten daarvan worden in de BWW verwerkt. In de BWW worden de risico's aangegeven via risicobalken in de vorm die eigen is aan de BWW.

5.1 Algemeen

5.1.1 Wat is erfafspoeling?

Op het verharde erf van (melk)veebedrijven worden ruwvoer, bijproducten en vaste mest aan- en afgevoerd en opgeslagen en verplaatst vee zich over koepaden tussen stal en wei. Via afstromend erfwater kan organisch materiaal, kuilvoer- en mestresten en (bij natte kuilen) perssap in het oppervlaktewater en de bodem terecht komen. Meststoffen en biologisch afbreekbaar materiaal maken de sloot zuurstofarm. Dat gaat ten koste van de ecologische en daarmee de (drink)waterkwaliteit van de sloot. Bovendien gaan waardevolle mineralen c.q. meststoffen verloren. Een schoon erf met minimale afspoeling draagt bij aan waterkwaliteit en aan de landschappelijke aantrekkelijkheid van het boerenbedrijf.

5.1.2 Wat laat de risico-indicator voor erfafspoeling zien?

Ieder (melk)veebedrijf moet het risico op erfemissie tot het minimum beperken (emissiearm erf). Het besluit Activiteiten leefomgeving (Bal)² biedt een referentiekader dat aangeeft hoe de risico's door aanpassing van de erfinrichting en bedrijfsvoering tot het minimum beperkt kunnen worden. Daarom is de risicoscore in de BWW afgestemd op het besluit Activiteiten leefomgeving. De risicoscore is gebaseerd op afzonderlijke scores voor erfonderdelen:

1. Erfoppervlak
2. Kuilen van ruwvoer
3. Opslag van mest
4. Koepad
5. Opslag van bijproducten

In de risicoscore zijn niet meegenomen: spoel- en wasplaatsen voor machines en kalveriglo's op het erf.

5.1.3 Wordt onderscheid gemaakt tussen management- en omgevingsrisico's?

Bij erfafspoeling is geen onderscheid gemaakt tussen management en omgeving. De reden hiervoor is dat er geen omgevingsomstandigheden zijn die direct invloed hebben op risico's. Risico's hangen in de eerste plaats samen met de uitvoering van werkzaamheden op het erf, (opvang)voorzieningen op het erf en de inrichting van het erf. Dit zijn aspecten van management.

5.1.4 Hoe wordt met ruimtelijke schalen omgegaan?

Bij de risicobepaling voor erfafspoeling spelen ruimtelijke schalen niet mee in de zin dat oppervlaktes worden gewogen om te komen tot een geaggregeerd beeld, zoals dat bij percelen gebeurt. Er is wel sprake van aggregatie van erfonderdelen.

Risico's worden bepaald per erfonderdeel en de bijdrage van elk onderdeel telt mee aan het totale risico, volgens:

$$\text{Risico erfafspoeling} = \text{risico kuilen ruwvoer} * 0,2 + \text{risico opslag mest} * 0,2 + \text{risico koepad} * 0,2 + \text{risico erfoppervlak} * 0,2 + \text{risico opslag bijproducten} * 0,2$$

Dus alle onderdelen tellen even zwaar mee. Dat is ook zichtbaar in de formule.

De BWW houdt geen rekening met de omvang van de erfonderdelen, zoals bijvoorbeeld een grote of een kleine voeropslag, de oppervlakte van een erfvlak of het aantal erfonderdelen van een bepaalde soort.

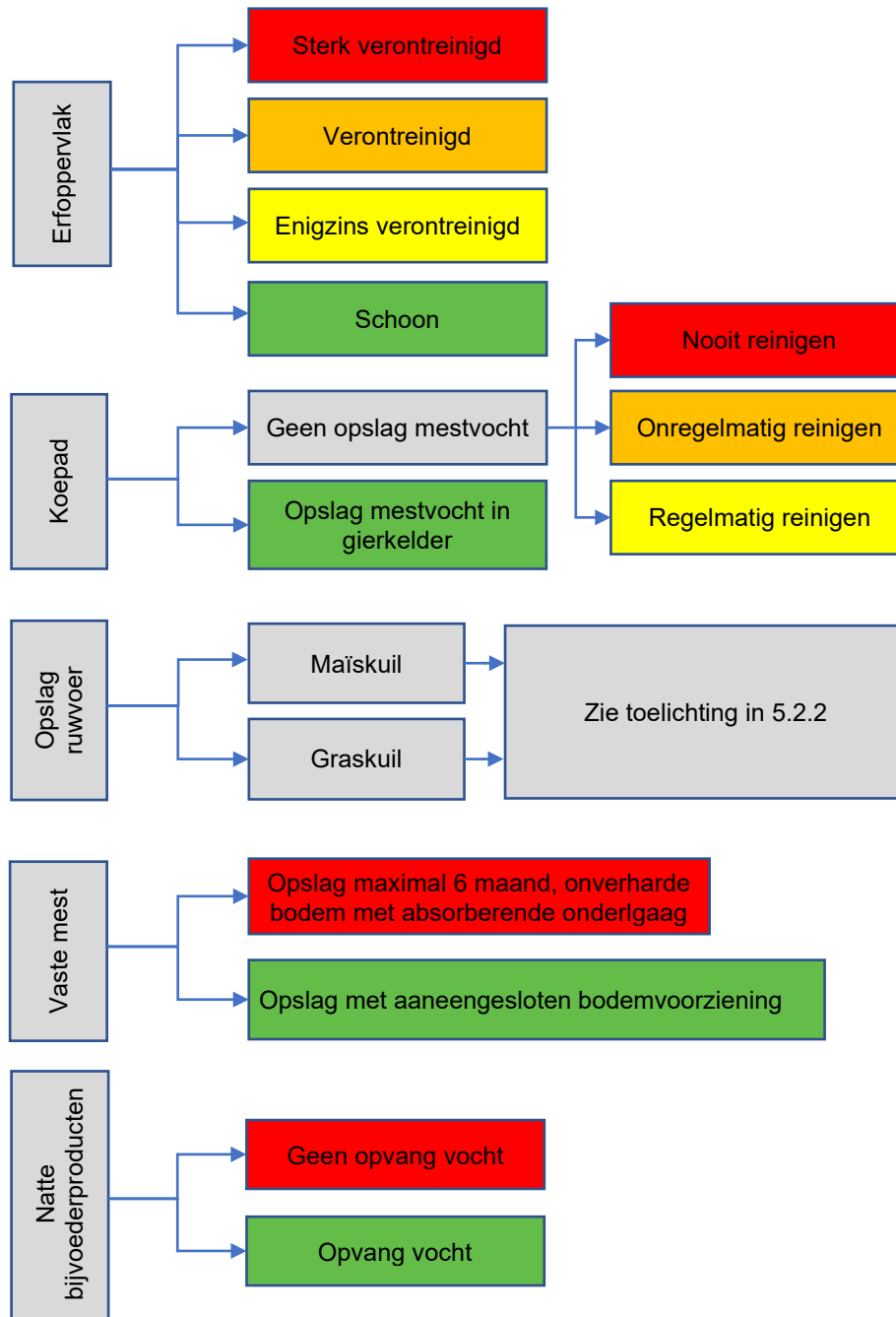
² Voorheen was het Activiteitenbesluit het referentiekader hiervoor. Dat is met het van kracht worden van de Omgevingswet veranderd.

Voorstelbaar is om als er meer opslagen van ruwvoer zijn -wat algemeen voorkomt- de risico's per opslag te bepalen en vervolgens te middelen. Echter, dit wordt in de BWV zo niet gedaan om de invoer eenvoudig te houden. Dat betekent dat bij het invoeren van gegevens over een erfonderdeel, zoals een opslag van ruwvoer, uitgegaan moet worden van het beeld dat zoveel mogelijk representatief is voor *alle* opslagen van ruwvoer.

5.2 Risicofactoren

5.2.1 Overzicht

De risico's met betrekking tot nitraatuitspoeling hangen samen met de voorzieningen voor alle relevante onderdelen van het erf: erfoppervlak, koepad, opslag ruwvoer, opslag vaste mest en opslag natte bijvoederproducten. De risicobeoordeling werkt als een beslisboom. Figuur 5.1 geeft een overzicht.



Figuur 5.1: Overzicht van de risicobeoordeling met betrekking tot erfafspoeling in de BWV. Voor toelichting op begrippen: zie de uitleg hierna.

Betekenis van begrippen:

- **Natte bijvoederproducten:** dit zijn rest- en bijproducten uit de voedingsmiddelenindustrie die meer dan 40% water bevatten.
- **Aaneengesloten bodemvoorziening:** een vloer, verharding of constructie die stoffen tijdelijk keert en waarvan eventuele onderbrekingen of naden zijn gedicht. Tijdelijk keren betekent dat de vloer gemorste of gelekte stoffen lang genoeg tegenhoudt zodat ze opgeruimd kunnen worden voor ze in de bodem terechtkomen. Het tijdelijk tegen houden is het belangrijkste verschil met een vloeistofdichte bodemvoorziening. Die moet een langdurige belasting met gemorste stoffen tegen blijven houden. Voorbeelden van aaneengesloten bodemvoorzieningen zijn: een asfalt- of betonvloer of gekitte betonplaten.
- **Elementenbodemvoorziening:** losse elementen die tegen elkaar aan worden gelegd en samen een verharding vormen. Eventuele onderbrekingen of naden hiertussen zijn niet gedicht. De bodemvoorziening is erop gericht om tijdelijk te keren. Dit kunnen onder andere betonplaten (ongekit), betonklinkers of trottoirtegels zijn.
- **Absorberende onderlaag:** dit is een onderlaag van stro die het perssap opvangt.
- **Perssap:** vocht dat uit het ingekuilde product vrij kan komen doordat het product ingedrukt wordt. Als er veel perssappen is dat een teken van een slechte kuilwaliteit, bijvoorbeeld doordat er lucht in de kuil komt.
- **Percolatiewater:** verontreinigd water dat vrijkomt als regenwater in contact komt met voer.

5.2.2 Erfonderdelen

Toelichting per erfonderdeel

- **Het erfoppervlak**
Verontreiniging van het erfoppervlak gebeurt vooral tijdens transport van voorraden (voer of mest) die op het erf zijn opgeslagen. Een voorbeeld is het in- en uitkuilen van gras en mais. Regelmatig schoonhouden en op orde houden van het erf is daarom belangrijk. Ook de inrichting speelt een rol. Een relevante vraag bij erfinrichting is bijvoorbeeld of rijlijnen van machines korter gemaakt kunnen worden door een andere positionering van erfonderdelen. De beoordeling over hoe schoon een erf is, is moeilijk echt objectief te maken. Daarom worden voorbeelden gebruikt om een gemeenschappelijk beeld te creëren van wat men onder schoon of verontreinigd verstaat (zie *Figuur 4.2*). In de praktijk komen alle situaties wel eens voor op het erf. Het is daarom van belang om niet van een willekeurig moment uit te gaan, maar een schatting te doen van de gemiddelde situatie.
- **Koepad**
Vee dat over een koepad loopt, scheidt mest en urine uit. Bovendien versmeert het vee voerresten als deze al op het pad aanwezig zijn (bijvoorbeeld door kruisende rijlijnen van de voermengwagens). Als mestvocht wordt opgeslagen in een gierkelder is dat de optimale oplossing. Als dat niet het geval is, is regelmatig reinigen van belang.
- **Opslagen van ruwvoer**
De beslisbomen van de risicobeoordeling voor de opslag van maaskuil en graskuil is uitgebreid en er zijn verschillen tussen gras- en maaskuil. De risico's in verband met afspoeling van perssappen en percolaat uit maaskuilen worden in het algemeen hoger geschat dan voor graskuil omdat er relatief veel opgeloste suikers aanwezig zijn in perssappen en percolaat van maaskuil. Afstromen van vocht uit maaskuilen naar een sloot kan een sloot zuurstofarm maken en daardoor veel schade berokkenen aan de ecologie van de sloot. Afstroming naar biologische systemen met een zuiverende werking (helofytenfilters) kan ook sterk verstorend werken en de zuiverende werking ontregelen.
Risico's voor ruwvoeropslagen die na 2013 zijn aangelegd, worden zwaarder gewogen dan voor opslagen die al in 2013 aanwezig waren.
- **Vaste mest**
Het risico verbonden aan opslagen van vaste mest op het erf hangt af van de opslagvoorziening en de duur van de opslag. Als mest wordt opgeslagen op een vloeistofkerende verharding en mestvocht wordt opgevangen of als mest op de onverharde bodem wordt opgeslagen met een absorberende onderlaag en gedurende niet meer dan 6 maanden, is sprake van 'geen risico'. Als dit anders is, dan is sprake van 'zeer veel risico'.
- **Natte bijvoederproducten**
Van bijproducten is bekend dat er relatief veel perssappen uittreden. Daarom is het volgens het Activiteitenbesluit vereist dat perssappen en percolaat worden opgevangen in een mestdichte voorziening. Dit geldt zowel voor droge als voor natte bijvoedermiddelen. Het gaat hier bijvoorbeeld om bietenpulp, bierbostel en aardappelproducten.



Figuur 5.2: Afbeeldingen voor het bepalen van de erfsituatie door de veehouder; een schoon erf (linksboven; foto 1), een enigszins verontreinigd erf (rechtsboven; foto 2), een sterk verontreinigd erf (linksonder; foto 3).

6 Droogte

Dit hoofdstuk gaat in op het tweede thema van de BWW: "Droogte". Toelichtingen over het thema Droogte hebben veel gemeen met toelichtingen over het thema Wateroverlast omdat Wateroverlast en Droogte in veel opzichten elkaars spiegelbeeld zijn.

6.1 Algemeen

6.1.1 Waar gaat Droogte over?

Droogte is tekort aan water voor optimale gewasgroei. Droogte heeft primair effect op gewasopbrengst en lijkt daarmee iets verder af te staan van water(kwaliteit). Maar als iets verder wordt gekeken, zijn water gerelateerde maatregelen te nemen die de gevoeligheid voor droogte kunnen verminderen. Daarnaast kan een neveneffect van droogte zijn dat meer nutriënten verloren gaan en uiteindelijk in het water terecht kunnen komen.

Voor de interpretatie van de score voor Droogte is het goed om in het achterhoofd te houden wat een positief effect betekent. In de BWW betekent een goede score een maatregel om droogte tegen te gaan of te verminderen. De indirecte doelen hiervan zijn:

1. bevorderen van de gewasproductie,
2. daarvan afgeleid, de waterkwaliteit te verbeteren en
3. water efficiënt te gebruiken.

6.1.2 Wat laat de risico indicator zien?

De risicoscore bij Droogte heeft betrekking op zowel de handelingen als de toestand (de omgevingsfactoren). De BWW beoordeelt dus of de bestaande omgevings situatie (in dit geval de combinatie van bodemtype en grondwatertrap (GT) aangevuld met gegevens over de waterhuishouding de situatie gevoelig maakt voor droogte. Daarnaast wordt de mogelijkheid van aangepast management met het verwachte effect op droogte weergegeven. Op analoge wijze geeft de BWW aan of de handelingen gunstig of ongunstig zijn (een laag of hoog risico hebben) voor het optreden van droogteschade en daarmee tevens een effect op het gebruik van water dan wel het vasthouden van water.

6.1.3 Is onderscheid gemaakt tussen management- en omgevingsrisico's?

Zoals hierboven al is aangegeven is bij het thema Droogte duidelijk een onderscheid gemaakt tussen Omgevings- en Managementrisico's. Een groot deel van het risico zit in de uitgangssituatie, de omgeving dus, waar in het algemeen weinig aan is te veranderen. Dat is een belangrijke reden waarom de invloed van de omgeving apart is weergegeven van het effect van de managementmaatregelen.

Het omgevingsrisico wordt ook in die zin apart beoordeeld van het management risico, dat de BWW geen rekening houdt met de mate waarin maatregelen goed passen bij een bepaalde bodemtype/GT combinatie. Alle in BWW mogelijke maatregelen kunnen worden ingevuld.

6.1.4 Weging van belangen binnen het thema Droogte

Bij droogte spelen meerdere factoren een rol, die verschillend worden meegewogen in de eindbeoordeling van de risico's. De droogtegevoeligheid van de bodem is de alles bepalende omgevingsfactor voor het omgevingsrisico met betrekking tot droogte. De factoren die met management beïnvloed kunnen worden zijn onderverdeeld in 3 sub-aspecten die niet gelijkkelijk meetellen in de eindscore voor management. Deze aspecten zijn (met tussen haakjes de weging):

- Vermogen om neerslag vast te houden (0,4)
- Vergroten beschikbaarheid van bodemvocht voor het gewas (0,4)
- Efficiënt beregenen (0,2)

Binnen de maatregelen wordt beregenen voor 0,2 meegewogen in de eindscore. Beregenen kan een oplossing bieden, maar andere handelingen die de uitgangssituatie verbeteren, wegen zwaarder.

6.1.5 Wat betekent een bepaald risico concreet voor het thema Droogte?

Net als bij de andere thema's wordt het perspectief uitgedrukt in risico's, weergegeven in een kleurenschaal. Wanneer een kleur van rood/oranje richting geel/groen verschuift door het doorvoeren van

een bepaalde handeling betekent dit, dat het droogterisico verkleind wordt. De BWW geeft echter niet aan hoeveel meer opbrengst behaald kan worden, dan wel hoeveel water bespaard wordt. Daardoor is het niet mogelijk om een risico om te rekenen in een absoluut of procentueel opbrengst- of waterverbruikseffect.

6.2 Risicofactoren

De risico's met betrekking tot droogte hangen samen met in eerste instantie het onderscheid tussen het omgevingseffect en het managementeffect en binnen het managementeffect op de eerdergenoemde drie sub-aspecten, die in de volgende paragrafen worden toegelicht.

6.2.1 Risico's met betrekking tot de omgeving

Het risico van de omgeving wordt hoofdzakelijk bepaald door de combinatie van bodemtype en grondwatertrap (GT). Het effect van deze twee factoren, bodemtype en GT, kan voor elk afzonderlijk bepaald worden; bijvoorbeeld een GTVII gaat gepaard met een hoger risico op droogte dan GTV. Er is echter zoveel interactie tussen de effecten van deze factoren dat de BWW voor de bepaling van het risico kijkt naar de combinatie van deze twee factoren. Naast deze factoren speelt de perceelsligging een rol (zie *Tabel 5.1*). *Tabel 6.1* geeft een overzicht van de factoren die meewegen in de risicoschatting van omgeving op het voorkomen van droogte.

Tabel 6.1: Risicofactoren met betrekking tot omgevingseffect op droogte.

Factor en weging ()	Invoermogelijkheden	Toelichting
Bodemtype (0,9 in combinatie met grondwatertrap)	Wordt uitgelezen van een bodemkaart (GIS)	Ten behoeve van de BWW zijn 10 hoofd bodemtypen onderscheiden
Grondwatertrap (0,9 in combinatie met bodemtype)	Wordt uitgelezen van een bodemkaart (GIS)	In het algemeen geeft een GT lager dan V weinig tot geen droogte risico. Daar boven hangt het van het bodemtype af
Perceelsligging (helling) (0,1)	Plat, hol, bol, hellend van- of naar sloot, bol tussen greppels, ingesloten laagtes	Hoe meer de ligging is gericht op afvoer (bol, helling richting sloot) hoe gevoeliger voor droogte

6.2.2 Risico's met betrekking tot vasthouden en afvoeren van neerslag (weging 0,4)

Droogte betekent een tekort aan vocht. Als het water om welke reden dan ook (standaard) snel wordt afgevoerd vergroot dit het risico op droogte. De factoren die het droogterisico beïnvloeden door hun invloed op het vermogen om neerslag vast te houden, staan in *Tabel 6.2*.

In principe zijn alle in *Tabel 6.2* genoemde factoren te vertalen naar maatregelen. Zowel de logica van het toepassen van een maatregel als de effecten van maatregelen op het droogterisico hangen af van het type waterhuishouding. We onderscheiden twee typen waterhuishouding, te weten: vrij afwaterend (i.e. hellend zandgebied) of peilbeheerst (i.e. polders). Bij vrije afwatering speelt de aanwezigheid van een stuw een rol, bij peilbeheerst de (sloot)onderbemaling.

Tabel 6.2: Risicofactoren met betrekking tot het vasthouden en afvoeren van neerslag.

Factor en weging ()	Invoermogelijkheden	Toelichting
Sloot aanwezig	Ja/Nee	Indien geen sloot, vallen een aantal factoren die hier onder genoemd worden uit
Waterhuishouding	Vrij afwaterend of peilbeheerst	Bij peilbeheerst zijn meer mogelijkheden om water vast te houden dan wel af te voeren; bepaalt de weging
Eigen stuw (0,2) (alleen bij vrij afwaterend)	Nee, vaste stuw in variabel in te stellen stuw (stuw in eigen beheer)	Geen stuw geeft geen eigen beheermogelijkheden. Een variabele stuw geeft de meeste opties
Onderbemaling (0,2) (alleen bij peilbeheerst)	Niet of wel (Nee/Ja)	Geen onderbemaling maakt de grondvochtiger/natter en verlaagt het risico op droogte
Ligging maaiveld (0,2) (omgevingsfactor die hier ook mee telt)	Plat, hol, bol, hellend van- of naar sloot, bol tussen greppels, ingesloten laagtes	Hoe meer de ligging is gericht op afvoer (bol, helling richting sloot) hoe gevoeliger voor droogte
Begreppeling (0,2)	Ja/Nee	Greppels vergroten de (snelheid in) waterafvoer en dus een hoger risico op droogte
Drainage (0,2)	Geen, diepe drainage, ondiepe drainage, peil gestuurde drainage	Peilgestuurde drainage verkleint het risico op droogte het meest, omdat je dan het meeste zelf kunt beïnvloeden. Diepe drainage voert alle water het snelst af (hoogste risico)
Slootonderhoud (0,2) Dit kenmerk speelt ook een rol in thema 7 Slootonderhoud	Schoon (is < 25% begroeid), Tussen 25-50% dicht gegroeid, meer dan 50% dichtgegroeid (maar nog wel deels vrij) of geheel dichtgegroeid	Een sloot is voor het afvoeren van water. Hoe meer begroeid, hoe meer de afvoer stagneert, des te minder risico op droogte

6.2.3 Risico's met betrekking tot vochtbeschikbaarheid en infiltratie (weging 0,4)

Het aspect vochtbeschikbaarheid en infiltratie wordt beoordeeld op de kans dat maatregelen hier al dan niet positief aan bijdragen. Een grotere worteldiepte van het gewas vergroot de vochtbeschikbaarheid. Ook vergroot het de mogelijkheid op capillaire opstijging van vocht uit de ondergrond en het grondwater. Organische stof vergroot enigszins de vochtlevering van de bodem en draagt vooral bij aan het verbeteren van de bodemstructuur. Een betere bodemstructuur bevordert de worteldiepte en daarmee de vochtbeschikbaarheid en de waterinfiltratie. Gewassen scoren verschillend vanwege verschillen in worteldiepte en droogtetolerantie tussen gewassen. Gras in nauwe vruchtwisseling met een akkerbouwmatige teelt (veelal snijmaïs) vergroot de gemiddelde worteldiepte, doordat (vooral) eerstejaars gras dieper wortelt dan ouder grasland. Beregenen vergroot bij een neerslagtekort de hoeveelheid beschikbaar vocht. *Tabel 6.3* geeft een overzicht van de factoren die meewegen in de risicoschatting voor vochtbeschikbaarheid en infiltratie.

Tabel 6.3: Risicofactoren met betrekking tot vochtbeschikbaarheid en infiltratie.

Factor en weging ()	Invoermogelijkheden	Toelichting
Aanwezig gewas (0,4 voor mais, anders 0,3)	Gras (behalve rietzwenk), mais, rode klaver, rietzwenk	Gewassen zijn meer of minder droogte tolerant. Gras is hiervan het minst droogtetolerant (rietzwenk iets toleranter dan gras); mais met diepere beworteling en efficiënter waterverbruik is hiervan het meest droogtetolerant
Organische stofgehalte bodem (0,2 voor maïs, anders 0,1)	Vrij in te voeren (percentage), maar wordt in klassen verdeeld (<2%, 2-3%, 3-4% of >4%)	Hoe lager het percentage hoe gevoeliger voor droogte
Structuur bodem (0,2)	Goed, vrij goed, matig, slecht	Hoe beter de structuur, des te meer water kan worden vastgehouden/geborgd dan wel capillair opstijgen
Berekening (0,2)	Ja/Nee	Berekenen vermindert het risico op droogte(schade)
Vruchtwisseling(0,2; niet bij maïs)	Geen/Wel	Vruchtwisseling kan oppervlakkige bodemverdichting opheffen, mits grondbewerking niet onder te natte of droge omstandigheden plaatsvindt en organisch stof gehalte op peil blijft. Het vergroot de gemiddelde worteldiepte van gras

7 Wateroverlast

Dit hoofdstuk gaat in op het derde thema van de BWW: "Wateroverlast". Dit hoofdstuk heeft veel raakvlakken met hoofdstuk 6 over Droogte, omdat Wateroverlast en Droogte in veel opzichten elkaars spiegelbeeld zijn.

7.1 Algemeen

7.1.1 *Waar gaat Wateroverlast over?*

Wateroverlast betekent een overschot aan water. Maatregelen zijn gericht op het afvoeren van overtollig water. Wateroverlast geeft vooral problemen bij het uitvoeren van veldwerkzaamheden, maar geeft ook groeireductie en hogere nutriënten verliezen, met een kans op verontreiniging van het (oppervlakte)water. Wateroverlast geeft naast directe effecten ook vervolgschade voor de bodem, bijvoorbeeld door verslapping, vertrapping of kapot rijden van de zode en verdichten van de bodem(structuur).

Wateroverlast en droogte zijn zowel in werkelijkheid als in de BWW elkaars tegenhangers. Factoren die helpen tegen droogte kunnen wateroverlast veroorzaken. Het is dus zaak om de maatregelen dusdanig te doseren dat zowel droogte als wateroverlast een minimale rol gaat spelen. Maatregelen om wateroverlast tegen te gaan, moeten dus zeker in samenhang met droogte worden gezien. Gezien de veranderingen in klimaat (ook steeds meer droge perioden) moet ook meer worden ingezet op waterconservering, zonder dat dit tot overlast leidt.

In de BWW betekent een goede score bij een maatregel dat deze maatregel bijdraagt aan het tegengaan of verminderen van wateroverlast. De indirecte doelen hiervan zijn:

1. bevorderen van de gewasproductie, en daarvan afgeleid
2. verbeteren van de waterkwaliteit

7.1.2 *Wat laat de risico indicator zien?*

De risicoscore geeft aan of de situatie zoals bepaald door omgeving en management gevoelig is voor wateroverlast.

7.1.3 *Is onderscheid gemaakt tussen management- en omgevingsrisico's?*

Wateroverlast wordt beïnvloed door zowel de management- als omgevingsfactoren. De BWW maakt in het thema Wateroverlast daarom duidelijk een onderscheid tussen omgevings- en management factoren. Een groot deel van het risico zit in de uitgangssituatie, waar vaak weinig aan is te veranderen. Dat is een belangrijke reden waarom de invloed van de omgeving apart is weergegeven van het effect van de managementmaatregelen.

Het omgevingsrisico wordt ook in die zin apart beoordeeld van het management risico, dat de BWW geen rekening houdt met de mate waarin maatregelen goed passen bij een bepaalde bodemtype/GT-combinatie. Maatregelen tegen wateroverlast kunnen dus alle worden ingevuld, ongeacht de bodemtype/GT.

7.1.4 *Weging van belangen binnen het thema Wateroverlast*

Bij wateroverlast spelen meerdere factoren een rol, die verschillend worden meegewogen in de eindbeoordeling van de risico's. De omgevingsfactoren in een daarmee corresponderend vochtbergend vermogen van de bodem. Dit vochtbergend vermogen bepaalt volledig het omgevingsrisico.

De factoren die met management beïnvloed kunnen worden, zijn onderverdeeld in twee aspecten die elk 50% meetellen in de eindscore voor management. Deze aspecten zijn (met tussen haakjes de weging):

- Afvoer neerslag (0,5)
- Vergroten infiltratie en berging van water in de bodem (0,5)

7.1.5 *Wat betekent een bepaald risico concreet voor het thema Wateroverlast?*

Net als bij de andere thema's wordt het perspectief uitgedrukt in risico's, weergegeven in een kleurschaal. Wanneer een kleur van rood/oranje richting geel/groen verschuift door het doorvoeren van een bepaalde handeling betekent dit, dat het risico op wateroverlast afneemt. De BWW geeft echter niet

aan hoeveel meer opbrengst behaald kan worden. Daardoor is het niet mogelijk om een risico voor wateroverlast om te rekenen in een absoluut of procentueel opbrengsteffect.

7.2 Risicofactoren

De risico's met betrekking tot wateroverlast hangen samen met in eerste instantie het onderscheid tussen het omgevingseffect en het managementeffect en binnen het managementeffect op de eerder genoemde drie sub-aspecten, die in de volgende paragrafen worden toegelicht.

7.2.1 Risico's met betrekking tot de omgeving

Het risico van de omgeving wordt hoofdzakelijk bepaald door de combinatie van bodemtype en grondwatertrap (GT). Naast deze factoren speelt de perceelsligging een rol (zie *Tabel 7.1*). Tabel 7.1 geeft een overzicht van de factoren die meewegen in de risicoschatting van omgeving op het voorkomen van wateroverlast.

Tabel 7.1: Risicofactoren met betrekking tot omgevingseffecten op wateroverlast.

Factor en weging ()	Invoermogelijkheden	Toelichting
Bodemtype (0,9 in combinatie met grondwatertrap)	Wordt uitgelezen van een bodemkaart (GIS)	Ten behoeve van de BWW zijn 10 hoofd bodemtypen onderscheiden
Grondwatertrap (0,9 in combinatie met bodemtype)	Wordt uitgelezen van een bodemkaart (GIS)	In het algemeen geeft een GT lager dan IIb een verhoogd risico. Op wateroverlast Daar boven hangt het van het bodemtype af, maar is het risico kleiner
Perceelsligging (helling) (0,1)	Plat, hol , bol , hellend van- of naar sloot, bol tussen greppels, ingesloten laagtes	Hoe meer de ligging is gericht op afvoer (bol, helling richting sloot) hoe kleiner het risico op wateroverlast

7.2.2 Risico's met betrekking tot het afvoeren van neerslag (weging 0,5)

In principe zijn alle maatregelen die hier genomen kunnen worden management maatregelen. Deze hangen af van het type waterhuishouding, te weten vrij afwaterend (i.e. hellend zandgebied) of peilbeheerst (i.e. polders). De mogelijke risicofactoren/maatregelen staan in *Tabel 7.2*. De weging is afhankelijk van de waterhuishouding en is voor vrije afwatering anders dan voor peilbeheerst. Bij vrije afwatering speelt de aanwezigheid van een stuw een rol, bij peilbeheerst de (sloot)onderbemaling.

Tabel 7.2: Risicofactoren met betrekking tot het afvoeren van neerslag.

Factor en weging ()	Invoermogelijkheden	Toelichting
Sloot aanwezig	Ja/Nee	Indien geen sloot, vallen een aantal factoren die hier onder genoemd worden uit. Sloten zijn gericht op waterafvoer
Waterhuishouding	Vrij afwaterend of peilbeheerst	Bij peilbeheerst zijn meer mogelijkheden om water vast te houden dan wel af te voeren; bepaalt de weging
Eigen stuw (0,2) (alleen bij vrij afwaterend)	Nee, vaste stuw in variabel in te stellen stuw (stuw in eigen beheer)	Geen stuw geeft geen eigen beheermogelijkheden. Een variabele stuw geeft de meeste opties
Onderbemaling (0,2) (alleen bij peilbeheerst)	Niet of wel (Nee/Ja)	Geen onderbemaling maakt de grond vochtiger/natter en verlaagt de snelheid van waterafvoer
Ligging maaiveld (0,2) (omgevingsfactor die hier ook meetelt)	Plat, hol, bol, hellend van- of naar sloot, bol tussen greppels, ingesloten laagtes	Hoe meer de ligging is gericht op afvoer (bol, helling richting sloot) hoe minder snel wateroverlast
Begreppeling (0,2)	Ja/Nee	Greppels vergroten de (snelheid in) waterafvoer en dus een lager risico op wateroverlast

Factor en weging ()	Invoermogelijkheden	Toelichting
Drainage (0,2)	Geen, diepe drainage, ondiepe drainage, peil gestuurde drainage	Diepe drainage verkleint het risico op wateroverlast het meest, omdat dit systeem gericht is op snel afvoeren van het water
Slootonderhoud (0,2). (speelt ook een rol in thema 7 Slootonderhoud)	Schoon (is < 25% begroeid), Tussen 25-50% dicht gegroeid, meer dan 50% dichtgegroeid (maar nog wel deels vrij) of geheel dichtgegroeid	Een sloot is voor het afvoeren van water. Hoe meer begroeid, hoe meer de afvoer stagneert, des te meer risico op wateroverlast

Voor maatregelen zoals het plaatsen van een stuw of de aanleg van drainage kan afstemming met het waterschap noodzakelijk zijn.

7.2.3 Risico's met betrekking tot infiltratie en berging in de bodem (weging 0,5)

Dit onderdeel beoordeelt in hoeverre maatregelen via hun invloed op infiltratie en berging van water in de bodem het risico op wateroverlast verlagen (zie *Tabel 7.3*). Het risico op wateroverlast is gewasafhankelijk. Organische stof draagt bij aan het verbeteren van de bodemstructuur en dit bevordert de waterinfiltratie. Vruchtwisseling kan oppervlakkige bodemverdichting verminderen. Gras in nauwe vruchtwisseling met een akkerbouwmatige teelt (veelal snijmaïs) vergroot de gemiddelde worteldiepte, doordat (vooral) eerstejaars gras dieper wortelt dan ouder grasland. Zowel een geringere bodemverdichting als een grotere worteldiepte dragen bij aan waterinfiltratie. Het gaat hier om het effect op grasland en niet op snijmaïs.

Tabel 7.3: Risicofactoren met betrekking tot infiltratie en berging van water in de bodem.

Factor en weging ()	Invoermogelijkheden	Toelichting
Aanwezig gewas (0,5 voor maïs, anders 0,3)	Gras (niet-rietzenk), rietzenk, maïs, rode klaver,	Gewassen zijn meer of minder tolerant ten opzichte van wateroverlast. Gras is het minst gevoelig, maïs is het meest gevoelig voor wateroverlast
Organische stofgehalte bodem (0,2)	Vrij in te voeren (percentage), maar wordt in klassen verdeeld (<2%, 2-3%, 3-4% of >4%)	Hoe lager het percentage hoe gevoeliger voor wateroverlast
Structuur bodem (0,2)	Goed, vrij goed, matig, slecht	Hoe beter de structuur, des te sneller kan het water doorsijpelen naar diepere lagen, waardoor minder kans op plassen
Vruchtwisseling (0,2; niet bij maïs)	Geen/Wel	Vruchtwisseling kan oppervlakkige bodemverdichting opheffen, mits grondbewerking niet onder te natte of droge omstandigheden plaatsvindt en organisch stof gehalte op peil blijft. Het vergroot de gemiddelde worteldiepte van gras

8 Nitraatuitspoeling

Dit hoofdstuk gaat in op het vierde thema van de BWW: "Nitraatuitspoeling". De opbouw van dit hoofdstuk is praktisch gelijk aan die van de andere hoofdstukken over thema's. Er is naar gestreefd zoveel mogelijk onafhankelijk leesbare hoofdstukken in te richten. Daardoor kunt u hier uitleg vinden, die ook in hoofdstukken over andere thema's is opgenomen.

8.1 Algemeen

8.1.1 Waar is nitraatuitspoeling?

Een deel van de stikstof in de bodem is aanwezig als oplosbaar nitraat; dat kan uitspoelen. Door nitraatuitspoeling gaat stikstof verloren voor de gewasgroei en stijgt het nitraatgehalte in grond- en oppervlaktewater. Dit zet bruikbaarheid voor drinkwater onder druk bij concentraties hoger dan 50 mg nitraat per liter. Als het in oppervlaktewater terechtkomt, is het bovendien schadelijk voor de biodiversiteit.

8.1.2 Wat laat de risico indicator zien?

De risicoscore toont het risico dat nitraatuitspoeling naar grondwater hoger is dan de norm van 50 mg/l in de bovenste meter van het grondwater. De klasse-indeling van risico's is afgestemd op deze norm. Een concentratie tussen 0 en 25 mg/l wordt ingedeeld in de klasse groen: geen risico, een concentratie tussen 25 en 50 mg/l valt in de klasse geel: laag risico, een concentratie tussen 50 en 75 mg/l valt in de klasse oranje: vrij hoog risico en een concentratie hoger dan 75 mg/l valt in de klasse rood: hoog risico.

Is onderscheid gemaakt tussen management- en omgevingsrisico's?

Bij nitraatuitspoeling wordt een risico berekend dat is gerelateerd aan de omgeving en een risico dat is gerelateerd aan het management. Hiermee geeft de BWW een antwoord op de vraag wat het effect is van omgevingsomstandigheden op het risico en wat het effect is van het management op het risico. De beoordeling van het managementrisico is verbonden met de omgeving. Concreet betekent dit: een management-aspect zoals het stikstof bodemoverschot verschillend wordt beoordeeld bij verschillende omgevingsomstandigheden, zoals het bodemtype en de hydrologie. Een stikstof bodemoverschot op grasland van bijvoorbeeld 150 kg per ha dat op klei of veen nog beoordeeld wordt als een laag risico, kan op een diep ontwaterde zandgrond al als een hoog risico worden aangemerkt. Bij de laatstgenoemde omgevingsomstandigheden is een lager stikstof bodemoverschot nodig om nog in een lage risicoklasse te komen.

Hoe wordt met ruimtelijke schalen omgegaan?

Risico's worden bepaald per perceel. Dat is niet alleen zo in Perceel op Maat maar ook al in de Quick scan en Bedrijf op Maat. Dit is zo omdat de relevante gegevens voor de risicoberekening per perceel als in de Quick scan bekend zijn uit de BasisRegistratie Percelen en het gemiddelde N bodemoverschot uit de KringloopWijzer. De risico's van de percelen tellen, gewogen naar hun oppervlakte mee in het bedrijfsgemiddelde risico.

Bodemkenmerken en hydrologische kenmerken die het risico kunnen beïnvloeden, kunnen ook binnen percelen, pleksgewijs, variëren. Deze pleksgewijze verschillen worden in de risicoberekening 'weggemiddeld' naar perceelniveau door het kenmerk dat op het grootste deel van het perceeloppervlak voorkomt, over te nemen als kenmerk van het volledige perceel.

8.2 Risicofactoren voor nitraatuitspoeling

8.2.1 Risicofactoren

De risico's met betrekking tot nitraatuitspoeling hangen samen met het bodemtype, de grondwaterstand, het geteelde gewas en het N bodemoverschot. *Tabel 8.1* geeft een overzicht van de factoren die meewegen in de risicoschatting voor nitraatuitspoeling.

Tabel 8.1: Risicofactoren met betrekking tot nitraatuitspoeling.

Factor en weging ()	Invoermogelijkheden	Toelichting
Omgeving		
Bodemtype	10 bodemprofielen	Het bodemtype bepaalt, samen met de grondwaterstand en het gewas de

Factor en weging ()	Invoermogelijkheden	Toelichting
		gevoeligheid voor uitspoeling bij een bepaald N bodemoverschot. Zand heeft een hogere gevoeligheid dan klei
Grondwaterstand	GTs van I tot en met VIIb	De grondwatertrap is een maat voor de grondwaterstand en de schommeling daarvan over langere tijd. Hoe dieper het grondwater, hoe groter het risico op nitraatuitspoeling
<i>Management</i>		
Gewas	Gras of maïs	Bij maïsteelt is -vergelijkbaar met andere akkerbouwgewassen- de gevoeligheid voor nitraatuitspoeling hoger dan bij gras
Stikstof overschot op de bodembalans	Waarde per gewas uit de KringloopWijzer	Hoe hoger het stikstofoverschot, hoe hoger de nitraatuitspoeling (zie ook <i>figuur 7.1</i>)

Het effect van al deze factoren op het risico is afhankelijk van andere risicofactoren. Het effect van een bepaald stikstof bodemoverschot op het risico is bijvoorbeeld niet absoluut, maar hangt af van bodemtype, grondwaterstand en het gewas. Het risico dat verbonden is aan een bepaald bodemtype hangt af van de grondwaterstand. Dit is te zien in *Tabel 8.2*. Deze Tabel geeft de gevoeligheid voor uitspoeling bij een bepaald stikstof bodemoverschot, de uitspoelingsgevoeligheid (UG), weer voor verschillende bodemtypen en grondwatertrappen in gras. Hoe hoger de uitspoelingsgevoeligheid, hoe hoger het risico voor nitraatuitspoeling. De uitspoelfractie -en daarmee ook het uitspoelingsrisico- is op bijvoorbeeld een zandgrond niet absoluut, maar afhankelijk van de grondwatertrap (hoog bij GT VII en veel lager bij GT V). De uitspoelingsgevoeligheid is voor maïs weer anders. Daarom wordt voor maïs een vergelijkbare tabel gebruikt met andere waarden.

Tabel 8.2: Uitspoelingsgevoeligheid (UG) berekend voor gras.

Bodem	GT								
	II	II*	III	III*	IV	V	V*	VI	VII
Veen	0	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
Veen met kleidek	0	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
Veen met zanddek	0	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
Zavel met zware kleitussenlaag	0,01	0,01	0,01	0,05	0,08	0,09	0,08	0,11	0,14
Klei met zware kleitussenlaag	0,01	0,01	0,01	0,05	0,08	0,09	0,08	0,11	0,14
Zavel met veen- of zandondergrond	0,01	0,01	0,01	0,05	0,08	0,09	0,08	0,11	0,14
Klei met veen- of zandondergrond	0,01	0,01	0,01	0,05	0,08	0,09	0,08	0,11	0,14
Zand met humeus dek <30cm	0,03	0,04	0,05	0,22	0,31	0,35	0,34	0,45	0,54
Zand met humeus dek >30cm	0,03	0,04	0,05	0,22	0,31	0,35	0,34	0,45	0,54
Löss	0,03	0,04	0,05	0,22	0,31	0,35	0,34	0,45	0,54

8.2.2 De berekening van het risico

Het risico voor nitraatuitspoeling wordt de berekende nitraatconcentratie in grondwater. De nitraatconcentratie is berekend met de volgende vergelijking (Groenendijk et al., 2017; zie ook pagina 35 in Verloop et al., 2019):

$\text{NO}_3\text{-concentratie (mg/l)} = \text{UG} \times \text{N – bodemoverschot (kg N/ha)}$
 Waarbij de uitspoelingsgevoeligheid (UG) is gedefinieerd als $443 \times \text{UF/NO}$.

UF staat voor de uitspoelfractie, dat is het deel van het N bodemoverschot dat uitspoelt en NO voor het neerslagoverschot (mm). In de BWW maken we geen onderscheid tussen weerjaren en houden we ook geen rekening met variatie van het neerslagoverschot. Het getal 433 is een omrekenfactor. Deze komt voort uit de omrekening van N naar nitraat (4,43), van mm naar liters en van kg naar mg.

8.2.3 Overige risicofactoren

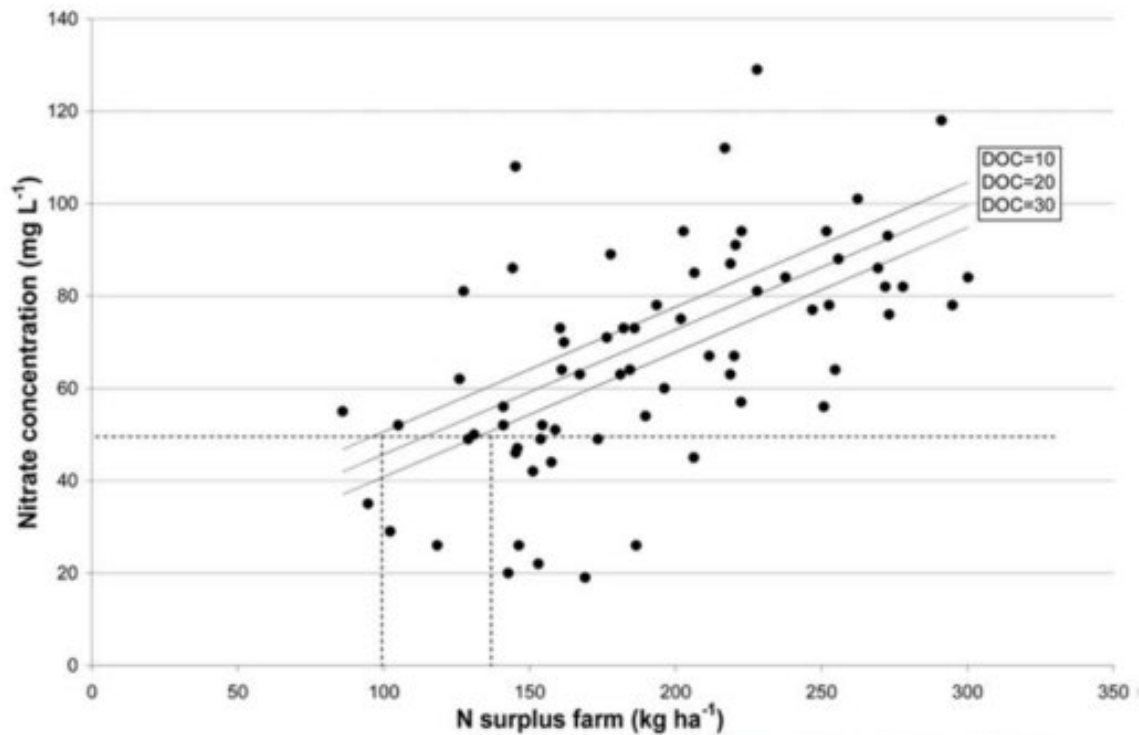
Er zijn nog andere factoren die invloed hebben op de nitraatuitspoeling maar die niet meegenomen zijn in de risicoberekening. Een reden daarvoor is dat het (nog) niet gelukt is om hiervoor een algemene vergelijking te formuleren waar we voldoende vertrouwen in hebben. Een andere reden is dat veel van deze overige risico's *indirect al wel* verwerkt zijn in het model dat we hebben gebruikt via het stikstof bodemoverschot. Een voorbeeld is de risicofactor tijdigheid van bemesting. Als bemesting te laat wordt uitgevoerd, dan kan het gewas de stikstof uit de mest niet goed meer benutten en dat verhoogt het risico voor nitraatuitspoeling. Maar het verhoogt ook het stikstof bodemoverschot. Het tijdstip van het bemesten is dus niet *direct* opgenomen in het model, maar wel *indirect* doordat het stikstof bodemoverschot relatief hoog zal zijn als mest N wordt toegediend op een laat moment zodat het gewas het niet meer kan onttrekken (N wel aangevoerd maar niet of nauwelijks opgenomen in geoogst gewas). In de KLV komt dit effect tot uiting in het N bodemoverschot. En deze waarde wordt ingelezen in de BWW.

Risicofactoren die niet direct in het model opgenomen zijn, kunnen wel van groot belang zijn als maatregel om het risico voor nitraatuitspoeling te verlagen (zie paragraaf 7.5). *Tabel 7.3* geeft hiervan een overzicht.

Tabel 8.3: Risicofactoren met betrekking tot het vasthouden en afvoeren van neerslag.

Risicofactor	Toelichting
Al dan niet toepassen van vruchtwisseling	Vruchtwisseling draagt bij aan behoud van bodemkwaliteit en kan vooral op droogtegevoelige grond, mits goed uitgevoerd, het risico voor uitspoeling verlagen
Bemesting aangepast aan voorvrucht	Uit een ondergeploegde graszode of een vanggewas komt stikstof vrij. De mest N gift kan hierop aangepast worden. Gebeurt dit niet dan verhoogt dit het risico voor nitraatuitspoeling
Bemesting aangepast aan droogte	Bij droogte neemt vooral gras minder stikstof op. Verlagen van de N gift kan het risico voor uitspoeling verlagen
Tijdstip zaaien vanggewas	Een vanggewas na de oogst van maïs kan nog vrijkomende N opnemen. Als het gewas te laat gezaaid wordt, gebeurt dit nauwelijks meer
Soort vanggewas en ontwikkeling daarvan	De keuze van een gewas zoals Italiaans raigras geeft een optimale kans op een hoge N opname in het najaar en de winter
Beweidingsintensiteit	Uitscheiding van N met urine gebeurt bij beweiden zeer geconcentreerd op plekken. Deze N wordt slecht opgenomen door het gewas en draagt daardoor bij aan uitspoeling
Beweiding in het najaar	Bij beweiding in het najaar is de kans op uitspoeling groter dan bij beweiding vroeger in het seizoen
Bodemverdichting	Bodemverdichting is ongunstig voor wortelontwikkeling en belemmert daardoor een goede benutting van N door het gewas
Organische stofgehalte in de bodem	Organische stof draagt, vooral op zandgrond, bij aan de sponswerking van de bodem, waardoor de gevoeligheid voor nitraatuitspoeling lager wordt
Het neerslagoverschot en de verdeling daarvan over het jaar	Volgens het model neemt de nitraatuitspoeling af door verdunning naarmate het neerslagoverschot hoger is. Daarnaast kan ook de verdeling over het jaar een rol spelen. Een hoge neerslaghoeveelheid in de zomer kan opbrengst verhogend werken en daardoor de N benutting verhogen en het N overschot verlagen. In de winter kan een hoge hoeveelheid neerslag de uitspoeling van nitraat aanjagen

Figuur 8.1 geeft een beeld van de relatie tussen het overschot van stikstof op de bodembalans bepaald op droge zandgrond en de nitraatuitspoeling. Elk punt geeft het resultaat voor een bedrijf in een specifiek jaar weer. Deze figuur laat zien dat het overschot van stikstof op de bodembalans een relevante risicofactor is, want er is een verband tussen overschot en nitraatuitspoeling. Tegelijk laat de figuur ook zien dat andere factoren ook een rol spelen, want bij een bepaald overschot is er nog een behoorlijke spreiding in de nitraatuitspoeling en die moet veroorzaakt zijn door andere factoren.



Figuur 8.1: De relatie tussen het waargenomen N overschot op bedrijfsniveau en de nitraatuitspoeling op bedrijfsniveau (doorgetrokken lijnen) met een onderscheid naar het niveau van DOC (opgeloste organische stof) in het grondwater. De onderbroken horizontale lijn geeft de norm van 50 mg per liter nitraat weer (Oenema et al., 2010).

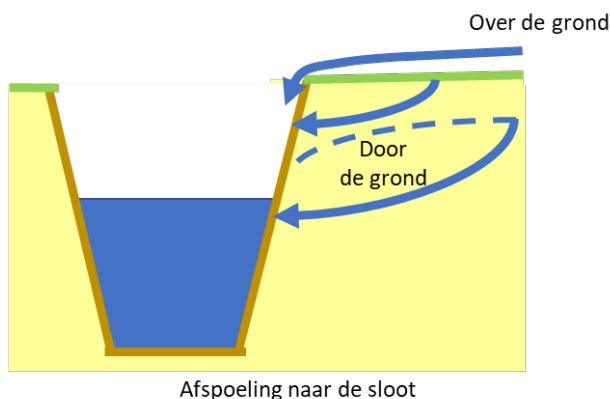
9 Stikstof- en fosfaatafspoeling naar het oppervlaktewater

Dit hoofdstuk gaat in op het vijfde thema van de BWW: "Afspoeling van stikstof (N) en fosfaat (P)". De opbouw van dit hoofdstuk is praktisch gelijk aan die van de andere hoofdstukken over thema's. Er is naar gestreefd zoveel mogelijk onafhankelijk leesbare hoofdstukken in te richten. Daardoor kunt u hier uitleg vinden, die ook in hoofdstukken over andere thema's is opgenomen.

9.1 Algemeen

9.1.1 Wat is afspoeling?

Afspoeling is het oppervlakkig transport van N en P naar oppervlaktewater. Afspoeling vindt plaats middels transport *over* de grond en middels transport *door* de bovenste grondlaag van percelen (zie het schema in Figuur 9.1). Hierbij volgt P een iets andere 'route' dan N.



Figuur 9.1: Weergave van de routes volgens welke afspoeling naar de sloot kan plaatsvinden.

9.1.2 Wat laat de risico indicator zien?

Risico's voor afspoeling worden getoond aan de hand van 3 in sub-thema's onderscheiden afspoelingsroutes die hierboven zijn genoemd (zie ook Figuur 9.1):

- Oppervlakkige uitspoeling van N en P (5A)
- P-afspoeling door de grond (5B)
- N-afspoeling door deinings grond (5C)

De risicoscore bij thema afspoeling heeft zowel betrekking op de handelingen als op omgevingsomstandigheden. De BWW geeft niet in cijfers weer hoe groot de N en P belasting op het oppervlaktewater is, maar wel of bepaalde handelingen (met de omgeving als uitgangspunt) een positief dan wel negatief effect hebben op de afspoeling. Het gaat dus in eerste instantie om een risico analyse gebaseerd op verwachte effecten van handelingen in relatie tot de omgeving.

9.1.3 Is onderscheid gemaakt tussen management- en omgevingsrisico's?

Bij afspoeling is onderscheid gemaakt tussen management en omgeving. De reden hiervoor is dat er niet te beïnvloeden omgevingsomstandigheden zijn die direct invloed hebben op risico's. Voorbeelden zijn aspecten zoals bodemtype, grondwater en helling. Deze factoren hebben in dit geval vooral betrekking op de hoeveelheid water die af spoelt. De concentratie zal vooral worden beïnvloed door de managementfactoren zoals de bodemoverschotten en de bemesting van N en P, P-toestand van de bodem, drainage, grondbewerking en bodembedekking. Met deze factoren kan gestuurd worden.

9.1.4 Hoe worden belangen en aspecten gewogen in de totale risicoscore?

In thema Afspoeling wegen alle sub-thema's even zwaar mee. Echter in de risicoanalyse voor oppervlakkige afspoeling (5A) worden N en P apart bepaald en meegewogen. De totale weging is:

$$(5A_N + 5A_P + 5B + 5C)/4$$

In 5A is de belasting van P even zwaar ingerekend als de belasting van N.

9.1.5 *Hoe wordt met ruimtelijke schalen omgegaan?*

Risico's worden bepaald per perceel. Dat is niet alleen zo in Perceel op Maat maar ook al in de Quick scan en Bedrijf op Maat. Dit is zo omdat perceelgegevens die nodig zijn voor de risicoberekening per perceel al direct bij beginnen met de BWW worden ingelezen en al voor de berekeningen in de Quick scan bekend zijn.

De risico's van de percelen tellen, gewogen naar hun oppervlakte mee in het bedrijfsgemiddelde risico.

Het afspoelingsrisico wordt toegeschreven aan het perceel waarvan de afspoeling afkomstig is maar heeft betrekking tot de 'interactie' tussen het perceel en de sloot. Deze interactie noemen we ook wel connectiviteit. Wanneer er geen sloot langs het perceel loopt is er geen sprake van connectiviteit en dus is er geen afspoelingsrisico. Wanneer er wel een sloot langs het perceel loopt is er sprake van een bepaalde mate van connectiviteit en dus van een bepaalde mate van risico. Bij het bepalen van het bedrijfsrisico wordt een areaal gewogen gemiddelde berekend van het perceelsrisico van percelen met en zonder connectiviteit. Daarvoor wordt het gemiddelde perceelsrisico van percelen met connectiviteit berekend gewogen naar de slootlengte per perceel.

Kortom: het risico wordt uitgedrukt per perceel in relatie tot het bijbehorende aantal meters sloot en op basis weging naar perceeloppervlaktes per sub-thema geaggregeerd naar een risico op bedrijfsniveau.

9.1.6 *Wat betekent een bepaald risico concreet voor dit thema?*

De risico's ook niet rekenkundig gerelateerd aan kwaliteitsnormen. Indirect hebben ze daar wel een relatie mee, maar die relatie kan niet absoluut worden aangegeven.

9.2 **Risicofactoren voor afspoeling**

9.2.1 *Risicofactoren*

De risico's met betrekking tot het thema Afspoeling zijn onderverdeeld in een aantal sub-thema's (zie paragraaf 9.1.2) waarvan de risico's hier separaat worden toegelicht. Deel van de risico's hangen samen met de methode van bemesten en de mesthoeveelheid en de bodemsituatie.

9.2.2 *Afspoeling over de grond; thema 5A*

Het risico wordt per perceel afgeleid van een vrachtrisico dat bestaat uit een transportrisico en een bronrisico. Het transportrisico wordt beïnvloed door de omgeving en het management van het bedrijf (zie omgeving- en managementrisico in 8.1.3.). Het bronrisico wordt alleen beïnvloed door het managementrisico, te weten de bemesting van kunstmest en dierlijke mest en N en P overschotten. In *Tabel 9.1* en *9.2* zijn de factoren opgesomd die meegenomen worden in de het bepalen van het risico van de afspoeling over de grond. *Tabel 9.1* geeft een overzicht en *Tabel 9.2* geeft het meer gedetailleerde beeld. In *Tabel 9.1* is per factor onderdeel benoemd of het deel uitmaakt van het omgevings- of het managementrisico. In *Tabel 9.2* is daarnaast ook aangegeven of de factor specifiek is voor N of P of beide. Bovendien zijn de invoermogelijkheden in de BWW aangegeven.

Tabel 9.1: Overzicht van risicofactoren met betrekking tot N en P afspoeling over de grond.

	Management	Omgeving
Transport	Drainage Verdichting Grondbewerking Bodembedekking	Bodemtype Bodemconditie Slomp Connectiviteit ³
N-Bron	Noverschot Nbemesting ⁴ met kunstmest Nbemesting ² met dierlijke mest	Niet van toepassing
P-Bron	Ptoestand Poverschot Pbemesting ² met kunstmest Pbemesting ² met dierlijke mest	Niet van toepassing

Tabel 9.2: Risicofactoren met betrekking tot N en P afspoeling over de grond.

Factor	Omgeving (O) of Management (M)	N of P	Invoermogelijkheden	Toelichting
Connectiviteit	O	N en P	Wel/Niet grenzend aan sloot	Als een perceel niet aan een sloot grenst is geen risico op afspoeling naar oppervlakte water en zijn alle andere factoren niet van belang
Helling	O	N en P	Geen, hellend van sloot af of verschillend % naar sloot toe	Natuurlijke helling perceel: water stroomt sneller af
Fosfaattoestand per perceel	M	P	Hoog, Ruim, Normaal, Laag: wordt uit KLW gehaald, kan per perceel worden aangepast	Een hoge toestand leidt tot meer risico op P-afspoeling
N-overschot P-overschot	M M	N P	Per gewasgroep als bedrijfsgemiddelde uit KLW, per perceel aan te passen	N (P) overschot = N (P) aanvoer – N (P)-afvoer. Een hoger overschot geeft meer risico op N of P afspoeling
Toedieningsmethode drijfmest	M	N en P	Verschillende toedieningsmethoden met een verschillend risico	Bovengronds betekent een hoog risico, injecteren geeft het laagste risico
Hoeveelheid drijfmest (m ³) in voorjaar	M	N en P	Aantal m ³ (vrij in te voeren)	Meer m ³ geeft meer risico
Tijdstip toediening drijfmest in voorjaar	M	N en P	Direct op 15 feb., voor 1 maart, voor 1 april of na 1 april	Hoe later, hoe sneller opgenomen, hoe minder risico op afspoeling
Toedieningsmethode kunstmest voorjaar	M	N en P	Kunstmeststrooier, kantenstrooier, rijenbemesting of injectie vloeibare N	Hoe preciezer en hoe dieper hoe minder risico op afspoeling
Hoeveelheid N met kunstmest voorjaar	M	N	Vrij op te geven in kg zuivere N/ha	Hoe hoger de gift, hoe meer risico
Hoeveelheid P met kunstmest voorjaar	M	P	Vrij op te geven in kg P ₂ O ₅ (fosfaat) per ha	Hoe hoger de gift, hoe meer risico.

³ Met connectiviteit wordt de nabijheid van een sloot bepaald. Voor alle sub-thema's (M5abc) geldt dat we rekenen met eindscore 4 (risico 1) in gevallen dat een perceel geen sloot heeft. Alleen in M5a speelt connectiviteit daarnaast nog een rol als er wel een sloot is.

⁴ Het gaat hier om de directe invloed van bemesting in combinatie met natte omstandigheden waardoor meststof in de sloot kan spoelen, en dus niet om de invloed via het overschot

Factor	Omgeving (O) of Management (M)	N of P	Invoermogelijkheden	Toelichting
Tijdstip toediening kunstmest voorjaar	M	N en P samen	Voor 1 maart, voor 1 april of na april	Hoe later hoe minder risico op afspoeling
Bemestingloze strook?	M	N en P	Geen, ≤ 3 m of > 3 m	Hoe groter de buffer hoe kleiner het risico
Bodembedekking	M	N en P	Grasland, braak of bouwland met een al dan niet geslaagd vanggewas	Is een tussenwaarde om effect v. grondbewerking en verdichting te bepalen. Bij grasland tellen die niet mee
Richting grondbewerking	M	N en P	Haaks op sloot of parallel aan sloot	Parallel geeft bij sommige methoden van grondbewerking minder risico
Methode grondbewerking	M	N en P	Zero tillage, wel- of niet kerend, ruggen met of zonder drempels, geen	Alleen voor bouwland. Risico afhankelijk van richting grondbewerking
Structuur	O	N en P	Goed, vrij goed, matig of slecht	Hoe beter de structuur hoe minder risico op afspoeling
Organische stofgehalte	O	N en P	Vrij op te geven (%)	Direct effect en indirect effect via slomp (klei)
Zandtype	O	N en P	Leemarm of lemig, zandig leem, löss, overig	Alleen voor zandgrond; indirect effect via slomp
Lutumgehalte	O	N en P	$< 25\%$ of $\geq 25\%$	Indirect via slomp, meer lutum, minder risico
Zaveltype	O	N en P	Licht of zwaar	Indirect via slomp (zie tekst)
Kalktype	O	N en P	Geen (of kalk $< 0.5\%$) wel kalk (kalk% $> 0.5\%$)	Indirect via slomp (zie tekst)
Drainage aanwezig	O/M	N en P	Ja of nee	Wel: deels management effect, niet: omgevingseffect
Verdichting bovengrond	M	N en P	Sterk, matig, enigszins of niet verdicht	Hoe meer verdicht, hoe groter het risico op afspoeling
Bodembedekking	M	N en P		Lager risico bij jaarronde bedekking door bijvoorbeeld grasland of een vanggewas

Er zijn enkele onderlinge afhankelijkheden in de weging van de risicofactoren. Zo is alleen sprake van een risico op afspoeling wanneer er daadwerkelijk een sloot aan het perceel grenst (connectiviteit of verbonden aan een sloot). Andere afhankelijkheden betreffen de bodembedekking en de relatie van risicofactoren die samenhangen met slomp. Bij bodembedekking is het grootste onderscheid te maken tussen grasland en bouwland/braak liggende grond. Binnen bouwland is nog een positief effect (verminderd risico) wanneer sprake is van een geslaagd vanggewas, dat wil zeggen, meer dan 500 kg drogestof per hectare.

Zoals eerder aangegeven wordt onderscheid gemaakt tussen risicofactoren die beïnvloedbaar zijn door de gebruiker en factoren die door natuurlijke omstandigheden aanwezig zijn. In *Tabel 9.2* is dit aangegeven met M (management) en O (omgeving). Managementfactoren hebben vooral betrekking om zaken rondom de bemesting. Omgevingsfactoren zijn vooral grond/bodem gebonden. Er is 1 uitzondering en dat is drainage. Door aanleg van drainage kan een standaard risico dat verbonden is aan een bodemtype/GT combinatie veranderen. De situatie zonder de drainage wordt als risico berekend voor de omgeving. De verandering als gevolg van drainage wordt ingebracht in het management risico.

Een aantal omgevings-risicofactoren is samengebracht onder het effect van slomp. Er is onderscheid gemaakt in zand en veen enerzijds en klei anderzijds. Bij veen wordt het risico laag geacht. Bij zand is het risico afhankelijk van het type zand. Leemarm zand en overig zand (anders dan de volgende typen) hebben een laag risico. Het hoogste risico geeft zandig leem, gevolgd door lemig zand. Siltig leem geeft iets minder risico dan lemig zand. Bij kleigronden zijn aanvullende factoren van belang bij de risico-bepaling. Klei met

meer dan 25% lutum heeft altijd een laag risico. Bij minder dan 25% lutum gaan het zaveltype, het kalkgehalte en het organisch stofgehalte een rol spelen. Hoe deze factoren invloed hebben is weergegeven in Tabel 9.3.

Tabel 9.3: Risico's met betrekking tot slemp voor kleigrond met minder dan 25% lutum.

Zaveltype	Kalktype	Org. stofgehalte	Risico (1=laag, 4=hoog)
Licht	Geen kalk (kalk $\leq$ 0.5%)	> 2% (veel)	2,5
Licht	Geen kalk (kalk $\leq$ 0.5%)	$\leq$ 2% (weinig)	4
Licht	Wel kalk (kalk > 0.5%)	> 2% (veel)	2,5
Licht	Wel kalk (kalk > 0.5%)	$\leq$ 2% (weinig)	2,5
Zwaar	Geen kalk (kalk $\leq$ 0.5%)	> 2% (veel)	2,5
Zwaar	Geen kalk (kalk $\leq$ 0.5%)	$\leq$ 2% (weinig)	2,5
Zwaar	Wel kalk (kalk > 0.5%)	> 2% (veel)	1
Zwaar	Wel kalk (kalk > 0.5%)	$\leq$ 2% (weinig)	1

Het onderdeel "Afspoeling over de grond" heeft, naast de verdeling over Management en Omgeving, ook een verdeling in risico-bronnen. Het totale N- en P afspoelingsrisico wordt Vrachtrisiko genoemd. Dit Vrachtrisiko is een optelling en weging van het (N en P) Transportrisico en het (N en P) Bronrisico. Het Bronrisico wordt vooral beïnvloed door de bron van N en P: de bemesting en de factoren die hiermee samenhangen (zie tabel 9.2) en is daarmee volledig een management risico. Het Transportrisico wordt bepaald door bodemtype/GT combinatie (al dan niet gedraineerd), de bodembedekking, de groundbewerking en de bodemverdichting.

In de totale risicobeoordeling voor afspoeling tellen de risico's voor afspoeling van N over de grond en de risico's voor afspoeling van P over de grond elk apart en even zwaar mee in de eindbeoordeling, elk voor een kwart (zie ook paragraaf 9.1.4). De risicoberekening is voor N en P grotendeels gelijk, behalve voor het N- en P bronrisico: de giften en uitgangssituatie in de bodem is voor N en P verschillend.

9.2.3 Risico's voor P-uitspoeling door de grond; 5B

P kan behalve over de grond (onderdeel 5A, vorige paragraaf) ook afspoelen door de grond. Ook hier is sprake van een bronrisico dat vooral samenhangt met de P-toestand van de bodem en het P-overschot in het betreffende perceel en weer alleen door management wordt beïnvloed. Voor veengronden wordt het P-overschot met 7 eenheden verhoogd. Het transportrisico voor de omgeving wordt alleen gevormd door de bodemtype/GT combinatie. Het management deel van het transportrisico is veroorzaakt door een eventuele verdichting van de ondergrond en het aanwezig zijn van drainage. Het P-vrachtrisiko wordt weer gevormd door het middelen een weging samenvoegen van het P-bronrisico en het P-transport risico.

Tabel 9.4 geeft een overzicht van de factoren die meewegen in de risicoschatting voor P-uitspoeling door de grond.

Tabel 9.4: Risicofactoren met betrekking tot P-uitspoeling door de grond.

Factor	Omgeving (O) of Management (M)	Invoermogelijkheden	Toelichting
Connectiviteit	O	Wel/Niet grenzend aan sloot	Als een perceel niet aan een sloot grenst is geen risico op P-uitspoeling door de grond en zijn alle andere factoren niet van belang
Fosfaattoestand bodem	M	Hoog, Ruim, Normaal, Laag: wordt uit KLW gehaald, kan per perceel worden aangepast	Een hoge toestand leidt tot meer risico op P-uitspoeling
P-bodemoverschot	M	Per gewasgroep als bedrijfsgemiddelde uit KLW, per perceel aan te passen	P overschot = P aanvoer – P-afvoer. Een hoger overschot geeft meer risico op P-uitspoeling

Factor	Omgeving (O) of Management (M)	Invoermogelijkheden	Toelichting
Aanwezigheid drainage	M/O	Ja of nee (geeft in combinatie met Bodemtype/GT een risicowaarde	Wel drainage: deels management effect, geen drainage: omgevingseffect
Verdichting bovenlaag (<50 cm)	M	Sterk, matig, enigszins of niet verdicht	Hoe meer verdicht, hoe groter het risico op afspoeling

Door aanleg van drainage kan een standaard risico dat verbonden is aan een bodem/GT combinatie veranderen. De situatie zonder de drainage wordt als risico berekend voor de omgeving (als transportrisico). De verandering als gevolg van drainage wordt ingebracht in het management risico (als transportrisico).

In de totale berekening van thema 5 Afspoeling telt dit onderdeel (5B) voor 25% (1/4) mee.

9.2.4 Risico's voor N-uitspoeling door de grond (5C)

De factoren die het risico op uitspoeling van stikstof door de grond bepalen, zijn min of meer gelijk aan die voor de P-uitspoeling. Alleen is de P-toestand van de bodem hier niet van belang. De berekening van het risico is wel duidelijk anders dan bij P. Dit wordt verder uitgelegd.

Tabel 9.5: Risicofactoren met betrekking tot N-uitspoeling door de grond.

Factor	Omgeving (O) of Management (M)	Invoermogelijkheden	Toelichting
Connectiviteit	O	Wel/Niet grenzend aan sloot	Als een perceel niet aan een sloot grenst is geen risico op N-uitspoeling door de grond en zijn alle andere factoren niet van belang
N-bodemoverschot	M	Per gewasgroep als bedrijfsgemiddelde uit KLW, per perceel aan te passen	N overschot = N aanvoer – N-afvoer. Een hoger overschot geeft meer risico op N-uitspoeling
Aanwezigheid drainage	M/O	Ja of nee (geeft in combinatie met Bodemtype/GT een risicowaarde	Wel drainage: deels management effect, geen drainage: omgevingseffect

De berekening van het N-uitspoelingsrisico vraagt wat extra uitleg. Voor dit risico wordt alleen een N-transportrisico berekend, maar wel voor Management en Omgeving apart. Het opsplitsen in deze twee klassen is eigenlijk een beetje kunstmatig, omdat de risico's hier sterk verweven zijn. Gekozen is voor een referentie-situatie (situatie met min of meer het laagste risico) waarbij op het perceel mais geteeld wordt en geen sprake is van drainage (drainage is een management aspect).

Bij bepalen van de N-uitspoeling wordt de zogenaamde uitspoelingsgevoeligheid ofwel UG-waarde gebruikt. Voor elke bodemtype/GT combinatie is deze UG-waarde bekend. In eerste instantie wordt deze dus bepaald door bodemtype, grondwatertrap en aanwezig gewas. Bij bepalen van het omgevingsrisico wordt bij de bestaande bodemtype/GT situatie de UG voor maïs zonder drainage bepaald en gescoord (deze kan uiteraard verschillend zijn bij verschillende bodemtypen en GT's). Dit is het omgevingsrisico. Vervolgens wordt de UG bepaald bij de werkelijke situatie op het perceel ten aanzien van de teelt (maïs of gras) en het wel of niet aanwezig zijn van drainage. Mocht de werkelijke situatie ook maïs zonder drainage zijn, dan is de UG gelijk aan die bij omgeving, anders zal deze anders worden. Nu moet echter de uitspoeling nog worden berekend. Deze is naast de UG ook afhankelijk van de bron (het N-overschot). De totale berekende uitspoeling is dan $UG * Noverschot$ en deze uitkomst wordt gescoord en de waarde komt bij het management risico.

In de totale berekening van thema 5 Afspoeling telt dit onderdeel (5C) voor 25% (1/4) mee.

10 Kwaliteit drinkwater voor vee

Dit hoofdstuk gaat in op het zesde thema van de BWW: “Kwaliteit drinkwater voor vee”.

10.1 Algemeen

10.1.1 *Wat wordt bedoeld met kwaliteit drinkwater voor vee?*

Water is een van de belangrijkste levensbehoefte van een koe maar ook nodig voor het produceren van melk. Een koe drinkt namelijk 3-4 liter water per liter geproduceerde melk. Koeien houden niet van een matige kwaliteit, of vies drinkwater. Een verminderde wateropname gaat ten koste van de diergezondheid en de melkproductie. Koeien kunnen met drinkwater van slechte kwaliteit allerlei schadelijke stoffen binnenkrijgen. Door het drinken van water van een slechte kwaliteit kunnen diverse klachten ontstaan. Een te hoog zoutgehalte kan leiden tot tegenvallende melkproductie, hoge nitraatgehalten belemmeren de zuurstofopname door het dier en hoge sulfaatgehalten kunnen diarree veroorzaken. Een te hoog kaliumgehalte kan leiden tot kopziekte. Ook kunnen hoge sulfaatgehalten de kopvoorziening verminderen en leiden tot een verminderde diergezondheid. Oestrogene stoffen, die via riooloverstorten in het oppervlaktewater terechtkomen, veroorzaken een verminderde vruchtbaarheid. Volgens artikel 5 Lid 8 Besluit welzijn productiedieren moet een dier toegang hebben tot een toereikende hoeveelheid schoon water of kan op een andere wijze aan zijn behoefte aan water voldoen. Daarom is het raadzaam om het drinkwater voor melkvee regelmatig te controleren.

10.1.2 *Wat laat de score van de risico indicator zien?*

De risicoscore toont heeft betrekking op de geschiktheid van water voor diergezondheid en smakelijkheid. De risicoscore heeft betrekking op de in tabel 10.1 weergegeven stoffen en verbindingen. Daarbij gelden grenswaarden die zijn vastgesteld door de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) als indicator. De GD geeft veelal een traject aan waartussen de (optimale) onderzochte waarden moeten liggen (veilig) en waar het drinkwater dusdanig slecht is dat sterk moet worden afgeraden om het te gebruiken. In de BWW is gekozen om de gevonden analyseresultaten te verdelen over 4 risico categorieën. De veilige categorie van de GD en de zeer onveilige categorie blijven volgens de kwaliteitseisen van de GD getoond. Tussen veilig en ongeschikt zit echter nog ruimte. In de BWW is deze ook gescoord, waarbij de ‘ruimte’ tussen de goede en slechte categorie gelijkelijk is verdeeld over 2 nieuwe categorieën (die bij de resultaten met geel en oranje worden gekenmerkt). Wanneer een individueel kenmerk in de gele of oranje categorie valt, is het water niet direct totaal ongeschikt, maar is wel aandacht voor deze kenmerken vereist. Als 1 van de kenmerken onveilig scoort zal de eindscore ook onveilig scoren (rood).

10.1.3 *Is onderscheid gemaakt tussen management- en omgevingsrisico's?*

In dit thema is geen onderscheid gemaakt tussen management- en omgevingsrisico's.

10.2 Risicofactoren voor kwaliteit drinkwater voor vee

10.2.1 *Risicofactoren*

De risico's met betrekking tot kwaliteit drinkwater worden aangegeven voor twee hoofdgroepen van risicofactoren: de mineralen samenstelling en microbiële verontreiniging. *Tabel 10.1* geeft een overzicht van de factoren die meewegen in de risicoschatting.

Tabel 10.1: Risicofactoren met betrekking tot kwaliteit drinkwater voor vee.

Factoren	Invoermogelijkheden	Toelichting
<i>Mineralensamenstelling</i>		
pH	Waarden ≥ 0	Een te lage pH kan leiden tot pensverzuring, een te hoge pH kan leiden tot te dunne mest en uitscheiding van veel water via de mest
Hardheid	Waarden ≥ 0	Een hoge hardheid vermindert de smakelijkheid van water en daarmee de opname door vee, mogelijk mede doordat de waterdoorvoer door leidingen achteruitgaat door een hoge hardheid.
Nitriet	Waarden ≥ 0	Verhoogde gehalten verlagen de weerstand en bloeddruk, geven ademhalingsproblemen en kunnen nierschade veroorzaken
Chloride	Waarden ≥ 0	Is een nuttig element maar teveel is schadelijk
IJzer	Waarden ≥ 0	Verhoogde gehalten leiden tot lagere opname van water en verdringen opname van koper en zink
Sulfaat	Waarden ≥ 0	Vermindert de smakelijkheid van water en kan bij hoge gehalten diverse gezondheidsproblemen veroorzaken
Ammonium	Waarden ≥ 0	Wordt onschadelijk gemaakt in de lever, wat de koe energie kost
Nitraat	Waarden ≥ 0	Risico op zuurstoftekort door nitraatvergiftiging
Natrium	Waarden ≥ 0	Zowel overmaat als tekort is schadelijk. Dit is verschillend voor droogstaande en melkgevende koeien
Mangaan	Waarden ≥ 0	Stimuleert bacteriegroei, tast leidingen aan en leidt tot biofilm in leidingen
<i>Microbiële verontreiniging</i>		
E.Coli	Waarden ≥ 0	Is een indicator van andere, schadelijk bacteriën
Totaal Kiemgetal	Waarden ≥ 0	Verhoogde gehalten bacteriële verontreinigingen verhoogt het risico van opname van schadelijke bacteriën

Toelichting bij de tabel.

Alle waarden worden op een laboratorium bepaald en zijn cijfers gelijk aan of groter dan 0. Voor de risicobedoordeling is onderscheid gemaakt tussen oudere dieren en kalveren. Kalveren (jonge dieren <6 maand) lopen meer risico. Daarom zijn de normen voor kalveren strenger. Voor elk van de genoemde kenmerken is een drempelwaarde waarboven het gezondheidsrisico groot is. Deze drempelwaarden zijn bepaald door de Gezondheidsdienst voor Dieren. Wanneer 1 van de kenmerken boven deze drempelwaarde komt, is het water niet meer zonder risico als drinkwater te gebruiken. Daarom moeten alle kenmerken onder de risicogrens zitten om van veilig drinkwater te kunnen spreken. Er zijn echter wel gradaties aangebracht, omdat tussen “zeker veilig” en “absoluut risicovol” een gebied zit waar aandacht gewenst is (oppassen, maar nog niet gevaarlijk). Dit wordt aangegeven met gele of oranje kleuren voor de individuele kenmerken. Wanneer er dus kenmerken zijn die niet groen scoren is het gewenst om dit in de gaten te houden en kan dit aanleiding geven om het water wat vaker te (laten) controleren.

10.2.2 De berekening van het risico

De weging van de factoren in Tabel 10.1 is zo ingesteld dat het risico altijd groot is wanneer 1 van de kenmerken een risico vormt (rood scoort). Als veel kenmerken nog onder de gevarengrens scoren, maar deze dicht benaderen, kan het toch nodig zijn om aandacht aan het water te geven, omdat de geschiktheid onder druk staat en er weinig ruimte is voor risico-arme achteruitgang of fluctuaties. Daarnaast is de risicogrens van drinkwater voor kalveren lager. Water dat voor kalveren al een risico vormt hoeft dit voor koeien nog niet te zijn. Daarom kan het risico in de BWW per diergroep apart worden bekeken.

10.2.3 Overige risicofactoren

Er zullen zeker meer stoffen zijn die een risico kunnen vormen, maar het is ondoenlijk om alle mogelijke stoffen hier op te nemen. In de risicoanalyse zijn stoffen opgenomen die redelijkerwijs voor kunnen komen.

10.3 Verwerking van data

De gegevens met betrekking tot de waterkwaliteit van drinkwater voor vee worden handmatig ingevoerd in de BWW. In de meeste gevallen zijn de gegevens afkomstig van de GD en betreft het de resultaten van analyse van ingestuurde watermonsters. Ook Eurofins kan water analyseren.

11 Slootbeheer

Dit hoofdstuk gaat in op het zevende thema van de BWW: "Slootbeheer".

11.1 Algemeen

11.1.1 *Wat verstaan we onder slootbeheer?*

Slootbeheer geeft invulling aan drie belangen met betrekking tot water:

1. Het onderhouden van de functie van de sloot om water af- en aan te voeren
2. Het behoud of versterken van biodiversiteit en
3. Het verwijderen van nutriënten uit het slootsysteem

11.1.2 *Wat laat de risico-indicator zien?*

De risicoscore voor slootbeheer heeft betrekking op *handelingen* en *niet op een toestand*. De BWW beoordeelt dus niet of de aan- en afvoer van water in een bepaalde sloot voldoende is (de BWW heeft daar ook niet de geschikte informatie voor), maar geeft aan of de *handelingen* zodanig zijn dat verwacht mag worden dat de waterafvoer voldoende is. Op analoge wijze geeft de BWW aan of de handelingen gunstig of ongunstig zijn (een laag of hoog risico hebben) voor biodiversiteit en voor verwijderen van nutriënten uit de sloot.

11.1.3 *Is onderscheid gemaakt tussen management- en omgevingsrisico's?*

Bij slootbeheer is geen onderscheid gemaakt tussen management en omgeving. De risico analyse is volledig gebaseerd op managementaspecten.

11.1.4 *De weging van belangen bij beoordeling van slootbeheer*

De afweging van de drie belangen van slootbeheer (zie 11.1.1) is verwerkt in één risico-indicator voor slootbeheer. Waterafvoer en biodiversiteit wegen elk met een factor 0,4 mee in de risicoscore en verwijderen van nutriënten draagt voor 0,2 mee in de integrale score van slootonderhoud.

Voor deze generieke weging is gekozen omdat informatie ontbreekt om de weging te differentiëren naar bijvoorbeeld omgeving. In werkelijkheid zullen in verschillende situaties de onderlinge belangen van waterafvoer, biodiversiteit en verwijderen van nutriënten ook verschillen. Als in een beek zeldzame flora en fauna voorkomen, kan beheer vragen om het biodiversiteitsbelang voorop te stellen en concessies te doen aan waterafvoer of verwijderen van nutriënten. In specifieke situaties kan hiermee rekening gehouden worden bij gebruik van de BWW door de aandacht te richten op de risico-indicaties voor drie specifieke belangen en niet zozeer te letten op de algemene risico-indicatie voor thema slootbeheer. Een optimaal slootbeheer is dus best mogelijk bij een 'rode score' voor waterafvoer en nutriëntenverwijdering en een 'groene score' voor biodiversiteit. Daarom is het niet altijd zinvol om te streven naar een zo 'groen' mogelijke totaalscore voor slootbeheer.

11.1.5 *Hoe wordt met ruimtelijke schalen omgegaan?*

Het beheer vindt plaats aan slootkanten vanaf percelen en het beheer wordt ook per perceel gedefinieerd. Daarom worden risico's toegeschreven aan percelen. De BWW geeft percelen dus een risico-kleur en niet sloten. Per perceel weegt het risico van elke sloot mee met het perceelsgemiddelde risico, gewogen naar de lengte van elke aan het perceel grenzende sloot. Een sloot die begrensd wordt door twee percelen telt met beide percelen mee. De risico's van de percelen tellen, gewogen naar hun oppervlak mee in het bedrijfsgemiddelde risico. Deze aanpak is zeer vergelijkbaar met de aanpak voor het thema afspoeling.

11.1.6 *Wat betekent een bepaald risico concreet voor dit thema?*

Omdat dit onderdeel de risico's van handelingen in beeld brengt en niet een toestand, zijn de risico's ook niet direct verankerd of om te rekenen in kwaliteitsnormen. Indirect hebben ze daar wel een relatie mee, maar die relatie is niet gelegd via een rekenregel.

Het algemene risico met betrekking tot slootbeheer heeft, zoals in paragraaf 11.1.1 werd aangegeven, betrekking op drie aspecten. Het algemene risico geeft in algemene zin aan of er aanleiding is om extra aandacht te besteden aan slootbeheer. De risico aanduidingen op het niveau van de sub-thema's zijn veel concreter. Deze geven namelijk aan of de waterafvoer op orde is, of de werkwijze van slootbeheer voldoende ruimte geeft aan de biodiversiteit van de sloot en of de werkwijze van slootbeheer ertoe leidt dat

nutriënten die bij slootschonen uit het water zijn gehaald en 'op de kant zijn getrokken' ook echt op de kant blijven en niet onverhoopt terugstromen naar de sloot.

11.2 Risicofactoren met betrekking tot Slootbeheer en hun doorwerking

De risico's met betrekking tot slootbeheer hangen samen met de uitvoering van slootmaaien en/of baggeren van sloten.

11.2.1 Risico's met betrekking tot de afvoercapaciteit

Het aspect afvoercapaciteit, wordt beoordeeld op het effect van slootonderhoud op de afvoercapaciteit. Dit risico hangt samen met het ontstaan van bagger en sloot(kant)begroeiing. *Tabel 11.1* geeft een overzicht van de factoren die meewegen in de risicoschatting voor waterafvoer.

Tabel 11.1: Risicofactoren met betrekking tot waterafvoer door de sloot.

Factor	Invoermogelijkheden	Toelichting
Baggeraanwas	Geen/gering/veel	Hoe hoger de baggeraanwas hoe groter het risico van onvoldoende afvoercapaciteit
Baggerfrequentie	Jaarlijks of vaker tot helemaal niet	Hoe minder frequent gebaggerd wordt hoe groter het risico van onvoldoende afvoercapaciteit
Slootbegroeiing	Compleet schoon tot compleet dichtgegroeid	Hoe meer slootbegroeiing hoe groter het risico van onvoldoende afvoercapaciteit
Maaifrequentie	Van minder dan eens per twee jaar tot meer dan twee keer per jaar	Hoe minder frequent gemaaid wordt hoe groter het risico van onvoldoende afvoercapaciteit

Er zijn enkele onderlinge afhankelijkheden in de weging van de risicofactoren. Het risico van een lage bagger- of maaifrequentie is afhankelijk van de mate van baggeraanwas of slootbegroeiing. Deze risico's worden in onderlinge samenhang gewogen. Hierdoor is bijvoorbeeld het risico van bijna niet baggeren bij geen baggeraanwas laag en is het risico van bijna niet baggeren bij veel baggeraanwas hoog. Het hoogste risico van de aspecten baggeren en maaien geldt. Dus bij vaak baggeren maar nooit maaien van een dichtgegroeide sloot, telt het risico van de dichtgegroeide sloot en *vice versa*.

11.2.2 Risico's met betrekking tot biodiversiteit

Tabel 11.2 geeft een overzicht van de factoren die meewegen in de risicoschatting voor biodiversiteit. Het aspect biodiversiteit, wordt beoordeeld op de kans dat organismen (slootflora en/of -fauna) in de sloot blijven of kunnen terugkeren. Het onderhoud met baggeren en maaien werkt daar tegenin en daarom wordt de frequentie hier juist andersom beoordeeld als bij aspect waterafvoer (vaker slootschonen levert een hoger risico op). Zo ook wordt de ligduur andersom beoordeeld als bij nutriëntenverwijdering (zie paragraaf 2.3, langer laten liggen levert een lager risico op). Daarnaast is er invloed van de periode waarin wordt geschoond, vanwege de periode waarin organismen het meest actief zijn (voorjaar en zomer) of juist meer in rust (najaar en winter). Tenslotte maakt ook de methode van schonen nog uit voor het overleven van aanwezige biodiversiteit tijdens baggeren of maaien.

Tabel 11.2: Risicofactoren met betrekking tot biodiversiteit van de sloot.

Factor	Weging	Invoermogelijkheden	Toelichting
Baggerfrequentie	0,4	Jaarlijks of vaker tot helemaal niet	Hoe minder frequent gebaggerd wordt, hoe kleiner het risico voor de biodiversiteit
Periode van baggeren	0,2	Elk van de vier kwartalen	Baggeren in de herfst en winter geeft de laagste risico's voor biodiversiteit
Methode van baggeren	0,3	Niet/dichte bak/baggerknipper/varen met zuigarm	De impact op de biodiversiteit is afhankelijk van de baggermethode
Periode van laten liggen van de bagger	0,1	Direct verspreiden/meer dan een week	Direct verspreiden geeft het hoogste risico voor biodiversiteit en langer laten liggen het laagste risico

Factor	Weging	Invoermogelijkheden	Toelichting
Maai frequentie	0,4	Jaarlijks of vaker tot helemaal niet	Hoe minder frequent gemaaid wordt, hoe kleiner het risico voor de biodiversiteit
Periode van maaien	0,2	Elk van de vier kwartalen	Maaien in de herfst en winter geeft de laagste risico's voor biodiversiteit
Methode van maaien	0,3	Niet/.../* onderhoud met veegboot	De impact op de biodiversiteit is afhankelijk van de maaimethode. Onderhoud met een veegboot geeft het grootste risico voor biodiversiteit
Periode van laten liggen van de maaisel	0,1	Direct verspreiden/meer dan een maand	Direct verspreiden geeft het hoogste risico voor biodiversiteit en langer laten liggen het laagste risico

* Kijk in de BedrijfsWaterWijzer om alle invoermogelijkheden te zien.

De frequentie van baggeren of maaien weegt met een factor 0,4 mee in de score voor biodiversiteit. De bagger- of maaimethode weegt met een factor 0,3 mee. De periode van slootschonen weegt met een factor 0,2 mee en de lengte van de periode de bagger of het maaisel blijft liggen weegt met een factor 0,1 mee. Het kan zijn dat zowel gebaggerd als gemaaid wordt. De handeling waarvoor het risico het hoogst is, bepaalt de uiteindelijke score voor biodiversiteit. Dus als de aanpak van baggeren veel risico's heeft voor biodiversiteit, maakt het voor de risico's niet meer uit als er heel voorzichtig of weinig gemaaid wordt.

11.2.3 Risico's met betrekking tot nutriëntenverwijdering

Het aspect nutriëntenverwijdering wordt beoordeeld op de kans dat nutriënten in de sloot blijven of terugspoelen na slootonderhoud. Tabel 11.3 geeft een overzicht van de factoren die meewegen in de risicoschatting voor nutriëntenverwijdering.

Tabel 11.3: Risicofactoren met betrekking tot nutriëntenverwijdering uit de sloot.

Factor	Invoermogelijkheden	Toelichting
Baggeren of slootmaaien	Wel of Niet	Bij niet baggeren of slootmaaien blijven nutriënten in de sloot. Dit leidt tot een hoog risico
Plaatsing bagger/slootmaaisel	Afstand tot sloot/verwijderen	Hoe verder de bagger/slootmaaisel uit de slootkant geplaatst wordt, hoe lager het risico op het terugstromen van nutriënten naar de sloot. Verwijderen of onderwerken correspondeert met het laagste risico
Periode dat bagger/slootmaaisel langs de sloot blijft liggen	< 1 dag tot > 1 maand	Hoe langer dat bagger/slootmaaisel blijft liggen, hoe hoger het risico van terugstromen van nutriënten naar de sloot

11.3 Verwerking van data

Alle gegevens worden handmatig ingevoerd en er worden dus geen data ingelezen uit andere datasystemen of dataplatforms.

12 Literatuur

EU, 2000. Directive of the European Parliament and the Council establishing a framework for Community action on water policy (Directive 91/676/EC).

Van der Gaast, J.W.J., H.R.J. Vroon, H.Th.L. Massop, 2010. Grondwaterregime op basis van karteerbare kenmerken. Stowa rapport 2010.41, 72 pp. Amersfoort.

Oenema, J., S.L.G.E. Burgers, J. Verloop, A. Hooijboer, L. Boumans, H.F.M. ten Berge, 2010. Multiscale Effects of Management, Environmental Conditions, and Land Use on Nitrate Leaching farms. *Journal of Environmental Quality* 39 (2010). - ISSN 0047-2425 - p. 2016 - 2028.

Verloop, J., G.J. Noij, I. Hoving, M. de Haan, 2018. BedrijfsWaterWijzer, versie 2018.01 (rapport Koeien & Kansen, (issn 0169-3689; nr 80).

Verloop, J., M. de Haan, G.J. Noij, I. Hoving et al., 2019. BedrijfsWaterWijzer; Basis voor waterplannen in Koeien & Kansen. Koeien & Kansen, Rapport nr. 85.

Bijlage 1 Begrippenlijst (alfabetisch)

Deze begrippenlijst is thematisch en alfabetisch opgebouwd. De begrippen zijn ingedeeld in de volgende thema's:

- De BedrijfsWaterWijzer (specifieke begrippen)
- Geografische gegevens en bedrijfsgegevens
- Regelgeving en overheidsdoelen
- Bodemkundige begrippen
- Scheikundige begrippen
- Hydrologie en waterhuishouding
- Landbouwkundige en teeltkundige begrippen
- Uitspoeling en afspoeling
- Slootbeheer

Binnen deze thema's zijn de begrippen op alfabetische volgorde gezet, met uitzondering van het eerste thema.

De BedrijfsWaterWijzer (specifieke begrippen)	
BWW	Het internetprogramma dat landbouwbedrijven helpt bij waterbeheer door risico's te scannen op basis van bedrijfsspecifieke gegevens en rekenregels.
Aggregatie	Het samenvoegen van afzonderlijke eenheden om een geheel te vormen. Het gaat in de BWW om het bepalen van een toestand op bedrijfsniveau op basis van de toestand in afzonderlijke percelen.
Quickscan	Het onderdeel in de BedrijfsWaterWijzer waarin risico aanduidingen gebaseerd zijn op bedrijfsspecifieke gegevens die door datakoppeling zijn geladen, aangevuld met standaardwaarden die nog niet handmatig kunnen worden aangepast.
Bedrijf op Maat	Het onderdeel in de BedrijfsWaterWijzer waarin invoergegevens op bedrijfsniveau kunnen worden aangepast.
Perceel op Maat	Het onderdeel in de BedrijfsWaterWijzer waarin invoergegevens per perceel kunnen worden aangepast.
Managementfactoren	Omstandigheden die bepaald zijn door de (uitvoering van) de handelingen die samenhangen met het landgebruik (managementpraktijk).
Managementmaatregelen	Handelingen die boeren en beheerders kunnen toepassen om de waterkwaliteit en/of - kwantiteit te verbeteren.
Managementrisico	Het risico dat gerelateerd is aan de uitvoering van landbouwkundig handelen.
Omgevingsfactoren	Elementen in de natuurlijke omgeving, zoals bodemtype en grondwatertrap, die van invloed zijn op gewasopbrengsten, overschotten van N en P op de bodembalans en risico's van verliezen door uit- en afspoeling.
Omgevingsrisico	Het risico op nitraatuitspoeling gerelateerd aan omgevingsomstandigheden zoals bodemtype en hydrologie.
Expertkennis	Kennis van deskundigen; veelal ook kennis die niet gepubliceerd is in wetenschappelijke artikelen en die op basis van expertbijeenkomsten is vastgesteld.
Geografische gegevens en bedrijfsgegevens	
AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland, onder andere uitgewerkt als een digitale kaart die inzicht geeft in hoogtegegevens van Nederland.
BOFEK	Bodemfysische eenhedenkaart. Dit is een geografisch informatie bestand met daarin de ruimtelijke verbreiding van bodemfysische eenheden. Dit

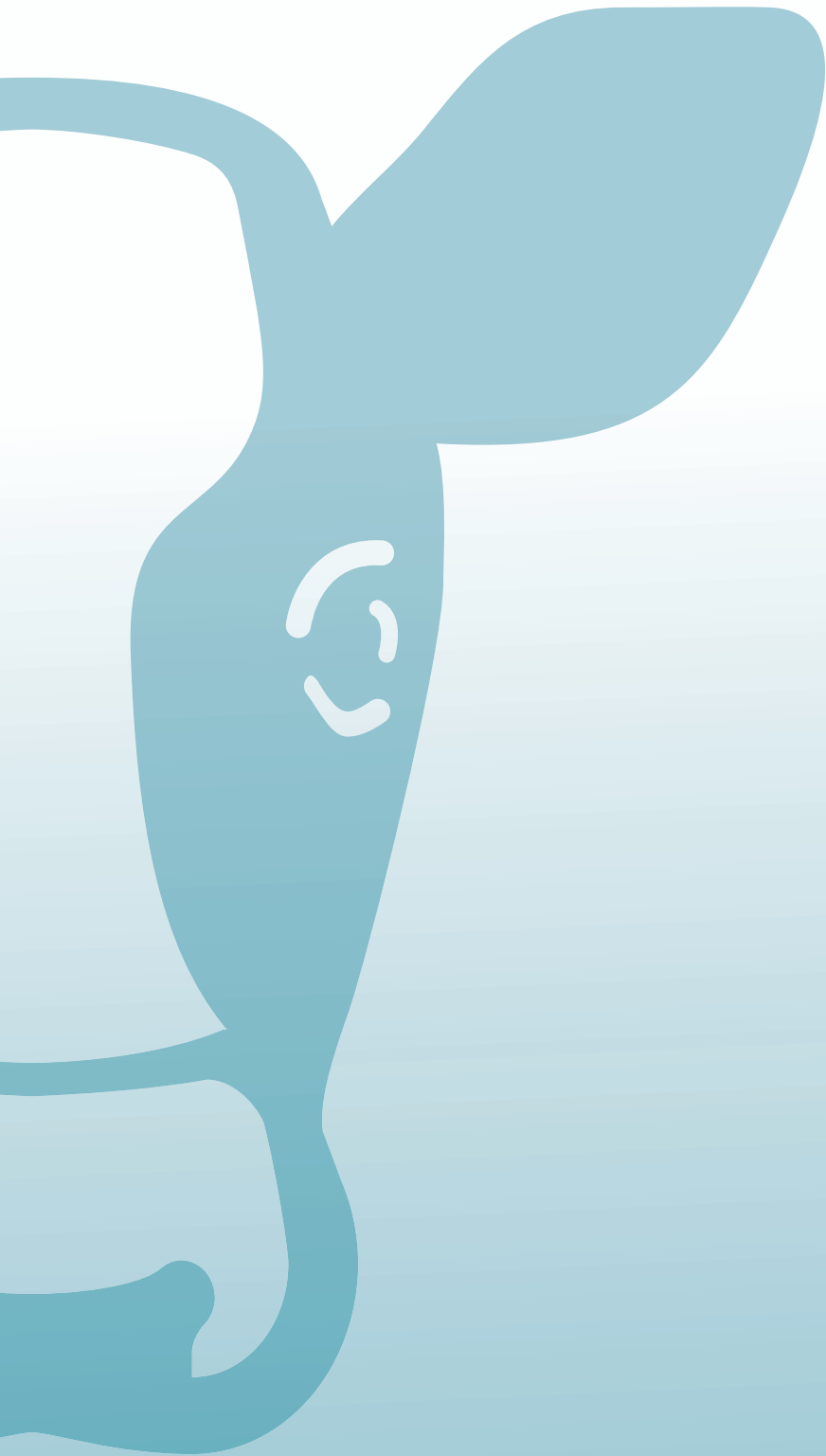
	zijn gebieden met dezelfde bodemopbouw en een overeenkomstig fysisch gedrag op basis van acht fysische kengetallen.
BRO	Basisregistratie Ondergrond; een digitaal loket waar data en informatie over de ondergrond van Nederland wordt verstrekt; https://basisregistratieondergrond.nl/
BRP: basisregistratie percelen	Hierin wordt de locatie van landbouwpercelen in Nederland weergegeven met daaraan gekoppeld het geteelde gewas. De gebruiker van het perceel dient jaarlijks zijn actuele gewaspercelen in te tekenen en aan te geven welk gewas wordt geteeld op het betreffende perceel.
Farmmaps	Een digitaal platform dat een geografisch beeld geeft van de arealen van landbouwbedrijven en dat gebruikers in staat stelt om bedrijfsdata veilig op te slaan en te gebruiken voor verschillende computerapplicaties.
Geodata	Gegevens met betrekking tot grootheden die ruimtelijk verschillend zijn
GrondwaterDynamiek (Gd) kaarten	Kaarten die zijn gemaakt om verouderde informatie van 1:50.000 GT-kaarten te actualiseren.
PDOK	Publieke Dienstverlening Op de Kaart. Dit is een onderdeel van het BRO (Basisregistratie Ondergrond, zie BRO). PDOK is bedoeld om bodemgegevens of modelresultaten als downloadbare dataset beschikbaar te maken.
KringloopWijzer	Een rekenprogramma die voor een specifiek bedrijf op jaarbasis de kringloop van stikstof, fosfaat en koolstof door het bedrijf weergeeft, inclusief aanvoer via voer en meststoffen, afvoeren via producten en mest en via emissies naar het milieu. Melkveehouders kunnen dit instrument gebruiken als managementinstrument. https://www.verantwoordeveehouderij.nl/nl/mijnkringloopwijzer/over-kringloopwijzer.htm
TOP10NL	TOPNL bestanden zijn opgebouwd uit verschillende topografische elementen. Deze bestanden maken onderdeel uit van de Basis Registratie Topografie (BRT). In een geografisch informatie systeem is het mogelijk om de informatie te bekijken en te bewerken; https://data.labs.kadaster.nl/brt/top10nl
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: https://www.rvo.nl
Regelgeving en overheidsdoelen	
Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW)	Een initiatief van LTO in samenwerking met de Unie van Waterschappen, Ministeries van I&W en LVVN en het Inter Provinciaal Overleg dat, zich ondersteund door RVO en het Kadaster inzet voor het verbeteren van bodem- en waterbeheer door het verbinden van partijen.
Besluit Activiteiten Leefomgeving (Bal)	Besluit, ingegaan op 3 juli 2018, met regels over activiteiten in de fysieke leefomgeving (https://iplo.nl/regelgeving/regels-voor-activiteiten/).
Besluit welzijn productiedieren Artikel 5 Lid 8	Een wettelijke bepaling die voorschrijft dat productiedieren toegang moeten hebben tot voldoende schoon drinkwater.
KRW	De Kaderrichtlijn Water is een Europese richtlijn die op 22 december 2000 van kracht is geworden. Doelstelling is het realiseren en behouden van chemisch schoon en ecologisch gezond oppervlaktewater en grondwater. De EU-lidstaten moeten deze 'goede toestand' uiterlijk in 2027 realiseren.
Omgevingswet	Een wet, ingegaan op 1 januari 2024, die bedoeld is om de wet- en regelgeving over de fysieke leefomgeving te vereenvoudigen door wetten te bundelen met aandacht voor een goede balans tussen het benutten en beschermen van de fysieke leefomgeving.
Bodemkundige begrippen	
Bodemstructuur	De manier waarop bodemdeeltjes (zand, klei, silt en organische stof) aan elkaar kleven en kluiten, kruimels en poriën vormen, wat invloed heeft op waterretentie, doorlaatbaarheid en wortelvorming.
Bodemtype	De classificatie van bodems op basis van eigenschappen waarin bodems van elkaar verschillen.

Bodemverdichting	Een situatie waarin de bodemstructuur zodanig is samengedrukt dat wortelontwikkeling, doorlatendheid van de bodem en het vermogen om water af te voeren, verminderd is.
Capillaire opstijging	Het proces waarbij water door capillaire (aanzuigende) werking van bodemdeeltjes uit de dieper gelegen grondlagen tegen de zwaartekracht in naar de wortelzone van planten stijgt.
Lutum	Gronddeeltjes die kleiner zijn dan 2 µm.
Vasthouden van neerslag	Maatregelen die ervoor zorgen dat regenwater in de bodem en in perceesloten wordt opgenomen en vastgehouden in plaats van snel af te voeren.
Vochtbergend vermogen	het vermogen van de bodem om (regen)water vast te houden in de wortelzone. De wortelzone is de grondlaag waarin de wortels van gewassen aanwezig zijn (zie ook worteldiepte).
Vochtbeschikbaarheid	De beschikbaarheid van vocht voor gewassen. Dit hangt af van het vochtbergend vermogen en het vermogen van de bodem om vocht weer af te geven aan het gewas.
Organische stofgehalte	Het percentage organisch materiaal in de bodem. Het organisch materiaal kan afkomstig zijn van plantresten, mestresten en overblijfselen van bodemorganismen. Organische stof kan recent of reeds vele jaren terug (denk aan veenvorming) zijn aangevoerd.
Zavel	Grond met een lutumgehalte > 8% en <25%. Grond met een lutumgehalte < 8% valt in de categorie zand en grond met een lutumgehalte > 25% valt in de categorie klei.
Scheikundige begrippen	
Fosfor (fosfaat)	Een element (P) en veel genoemde meststof en component in bodem, planten en dieren. Fosfaat is een chemische vorm waarin P voorkomt in verbinding met zuurstof (PO_4^{3-}). Fosfor en fosfaat worden vaak als synoniem gebruikt. In de landbouw spreekt men het meest van fosfaat.
Kalium	Een zout met een bemestende werking, gebruikt bijvoorbeeld in NPK meststoffen.
Kalk	Een aanduiding voor een aantal alkalische zouten van calcium, zoals calciumoxide (ongebluste kalk), calciumhydroxide (gebluste kalks), calciumcarbonaat en calciumwaterstofcarbonaat.
Nutriënten	Voedingsstoffen die essentieel zijn voor de groei van planten en dieren, zoals stikstof en fosfor.
Stikstof	Scheikundig element dat voorkomt in een groot aantal scheikundige vormen (verbindingen), zoals N_2 (stikstofgas), N_2O (lachgas), NH_3 (ammoniak), NH_4^+ (ammonium), NO_3^- (nitraat), en organisch gebonden vormen (N-org) waaronder eiwitten. Stikstof wordt soms gebruikt als synoniem voor nitraat of ammonium, terwijl ook de namen van deze specifieke verbindingen worden gebruikt, wat verwarrend kan zijn.
Hydrologie en waterhuishouding	
Hydrologisch	De waterhuishoudkundige situatie in een geografisch afgebakend, samenhangende, functioneel geheel bestaand uit oppervlaktewater, bodemwater en grondwater, inclusief de fysische, chemische en biologische kenmerken daarvan. Hieronder valt bijvoorbeeld de grondwaterstand, het voorkomen van oppervlaktewatersystemen, zoals sloten.
Grondwatertrap (GT)	Een grondwatertrap geeft aan hoe de grondwaterstand gemiddeld over de jaren tussen zomer en winter fluctueert. Grondwatertrappen variëren van I (heel nat) en VIII (heel droog). Samen met informatie over het bodemtype geeft de grondwatertrap inzicht in het risico op wateroverlast of juist droogteschade op een perceel.
HELP-tabellen	Tabellen die opbrengstderving door droogte en wateroverlast weergeven, en die worden gebruikt in de rekenregels van de BWW.

Infiltratie	Het proces waarbij water in de bodem doordringt en door de grondlagen naar beneden. Een maat voor infiltratiecapaciteit van de bodem is de infiltratiesnelheid bij juist beginnende plasvorming.
Ligging maaiveld	De vorm van het grondoppervlak (vlak, bol).
Neerslagoverschot	Het verschil tussen de hoeveelheid neerslag (ongeveer 750-800 mm/jaar) en de verdamping (ongeveer 450-500 mm/jaar). Voor het langjarig gemiddeld neerslagoverschot wordt als vuistregel aangehouden: 300 mm per jaar.
Onderbemaling	Het handhaven van een lager peil dan in een afgesloten watergang of sloot dat niet in open verbinding staat met het polderpeil, in het algemeen met het oog op doelen die samenhangen met gewasteelt en of het berijden van het land.
Peilbeheerst	De waterhuishouding van een gebied waarbij door bemalen en stuwen een bepaald slootpeil wordt nagestreefd en gehandhaafd.
Stuw	Een waterkerende voorziening in een perceelsloot om de waterstand in een sloot te regelen (eigen stuw: een stuw die beheerd kan en mag worden door de veehouder).
Vrij afwaterend	De waterhuishouding van een gebied waar water in sloten vrij kan afwateren op ontvangende watersystemen. Veelal staan dergelijke sloten in de zomer droog.
Waterhuishouding	De manier waarop water in een bepaald gebied wordt opgenomen, zich verplaatst, en gebruikt, verbruikt en afgevoerd wordt, meestal onder invloed van menselijk handelen.
Waterkwaliteit	De chemische, fysische en biologische eigenschappen van water, die de geschiktheid voor een specifieke doel of functie bepalen.
Waterkwantiteit	Algemene aanduiding voor zaken die betrekking hebben op de beschikbaarheid water in een bepaalde regio, een kavel of een perceel. Dit betreft ook het optreden van droogte of wateroverlast.
Landbouwkundige en teeltkundige begrippen	
Kwaliteit drinkwater voor vee	Dit verwijst naar de geschiktheid van water voor consumptie door vee, waarbij aspecten zoals zuiverheid en de afwezigheid van schadelijke stoffen belangrijk zijn.
Sectorinstelling	Een sectorsproeier heeft een sproeipatroon van een cirkel, of een deel daarvan (sector). Door de waterdruk zal de sproeier pulserend gaan draaien. u kunt zelf de sproeistraal regelen en het segment (sector) instellen door middel van de sectorbegrenzers.
Vanggewas	Een gewas dat na de hoofdteelt wordt geplant om resterende stikstof in de bodem op te nemen en zo nitraatuitspoeling te verminderen. Veelal betreft het snelgroeïende soorten zoals Italiaans raaigras, rogge of bladrammenas.
Vruchtwisseling	Het afwisselen van gewassen op hetzelfde stuk grond; op veehouderijbedrijven betreft het gras met een akkerbouwgewas (vaak maïs of aardappel).
Worteldiepte	De diepte van de grondlaag waarin de levende wortels van een bepaalde vegetatie aanwezig zijn, meestal beschouwd als de laag waarin het grootste deel van de wortels zich bevindt.
Zode (graszode)	De bovenste laag van de grond, bestaande uit bovengrondse plantendelen en wortels van gras en weinig aarde.
Rietzwenk	Een grassoort (geslacht Festuca) dat wordt ingezaaid als voedergewas. Er bestaan fijnbladige rassen die beter gevreten worden door vee dan grofbladige rassen. De plant vormt dichte pollen en veel wortels die tot grote diepte kunnen rijken. Rietzwenk verdraagt wateroverlast en droogte.
Erf	Al dan niet bebouwd perceel of een gedeelte daarvan dat direct is gelegen bij een hoofdgebouw en dat in feitelijk opzicht is ingericht ten dienste van het gebruik van dat gebouw.

Aaneengesloten bodemvoorziening	Een vloer, verharding of constructie die stoffen tijdelijk keert en waarvan eventuele onderbrekingen of naden zijn gedicht.
Absorberende onderlaag	Een onderlaag van stro die het perssap opvangt.
Bijproducten	Producten met een voedingswaarde die als reststof vrijkomen uit de verwerkende industrie en die naast ruwvoer (voer geproduceerd het bedrijf) en krachtvoer (aangekocht voer met een specifieke samenstelling en herkomst) wordt ingezet in het rantsoen van melkvee. Veel gebruikte bijproducten zijn bierbostel en perspulp. Men onderscheidt natte en droge bijproducten. Deze verschillen in het droge stofgehalte van het materiaal.
Biologisch afbreekbaar	Dit verwijst naar materialen die door biologische processen kunnen worden afgebroken door micro-organismen, zoals bacteriën en schimmels. Hierbij wordt in sloten zuurstof uit het water verbruikt. Belasting van oppervlaktewater met biologisch afbreekbaar materiaal kan schadelijk zijn omdat hierdoor sloten zuurstofarm kunnen worden, wat schadelijk is voor de sloot flora en fauna.
Elementenbodemvoorziening	Losse elementen die tegen elkaar aan worden gelegd en samen een verharding vormen. Onderbrekingen en naden zijn niet gedicht.
Percolatiewater	Verontreinigd water dat vrijkomt als regenwater in contact komt met voer.
Perssap	Vocht dat uit het ingekuilde product vrij kan komen doordat het product ingedrukt wordt. Als er veel perssappen is dat een teken van een slechte kuilqualiteit, bijvoorbeeld doordat er lucht in de kuil komt.
Uitspoeling en afspoeling	
Afspoeling	Het transport van stikstof (N) en fosfaat (P) naar het oppervlaktewater, vaak veroorzaakt door regenwater dat over de grond stroomt en deze stoffen meevoert.
Vrachtrisiko	Een combinatie van het bronrisico en het transportrisico die samen het totale risico op belasting sloten door afspoeling bepalen.
Bronrisico	De risicocomponent van afspoeling die gerelateerd is aan de hoeveelheid N en P in een perceel die de bron kan vormen voor transport naar oppervlaktewater.
Transportrisico	De risicocomponent van afspoeling die wordt bepaald door de kans dat mobiele vormen van N en P door verplaatsing in het oppervlaktewater terechtkomen. Dit risico wordt onder andere bepaald door kenmerken van de bodem, grondbewerking en bodembedekking, evenals de aanwezigheid van drainage.
Overschot op de bodembalans van stikstof (of fosfor)	De hoeveelheid stikstof (of fosfor) die naar de bodem is aangevoerd min de hoeveelheid stikstof (of fosfor) die na gewasopname weer aan de bodem is onttrokken en afgevoerd (kg per ha).
Oppervlakkige afspoeling	Afspoeling die plaatsvindt over de grond of door de grond naar het oppervlaktewater.
Fosfaattoestand	De hoeveelheid fosfaat beschikbaar in de bodem. De fosfaattoestand is onderverdeeld in klassen. De fosfaattoestand wordt bepaald door P-CaCl ₂ en P-Al getallen. In het verleden werden ook Pw getallen gebruikt. De fosfaattoestand van een perceel geeft inzicht in de bemestingsbehoefte voor P en heeft ook een milieukundige relevantie omdat de fosfaattoestand iets zegt over risico's op af- en uitspoeling. De fosfaattoestand en de daarbij behorende klasse-indeling is een onderdeel van mestregelgeving.
Richting grondbewerking	De richting waarin de grond wordt bewerkt (parallel aan een sloot of haaks ten opzichte van een sloot).
Slemp (slempgevoeligheid)	Het proces waarbij de bovenste laag van de bodem dichtslibt doordat kluiten of kruiemels (aggregaten) uiteenvallen of vervloeiing bij regen of bij hoge vochtgehalten van de bodem. Bij opdrogen ontstaan dan een korst. Slempgevoeligheid is een eigenschap van de bodem zelf die afhangt van

	het bodemmateriaal. Het lutum, organische stof en kalkgehalte hebben hierop invloed. Door slemp nemen de beluchting en de infiltratiecapaciteit van de bodem af.
Slemp (verslemping)	Het proces waarbij de bodemstructuur verslechtert door langdurige wateroverlast, wat leidt tot verminderde doorlaatbaarheid en beluchting van de bodem.
Uitspoelfractie (UF)	Het deel van het stikstofoverschot dat uitspoelt naar het grondwater, afhankelijk van bodemtype en grondwaterstand.
Uitspoelingsgevoeligheid (UG)	Een coëfficiënt, gebaseerd op de uitspoelfractie, het neerslagoverschot en een omrekenfactor, waarmee het stikstofoverschot op de bodembalans kan worden omgerekend in nitraatuitspoeling.
Slootbeheer	
Afvoercapaciteit	Het vermogen van een sloot om water af te voeren.
Baggeraanwas	De ophoping of afzetting van sediment op de bodem van sloten of meren, bestaande uit klei, zand of organisch materiaal.
Begreppeling	De aanwezigheid van greppels in een perceel die water kunnen afvoeren.
Bemestingsvrije strook langs de sloot	De aanwezigheid van een strook langs de sloot waar geen mest wordt toegepast.
Biodiversiteit	De variëteit aan leven. Bij de BWW gaat het om leven in de sloot, waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen flora (planten) en fauna (dieren).
Helofytenfilters	Een helofytenfilter is een moerasachtig stuk land (soms een verlande sloot) dat water zuivert door de filterende werking van moerasplanten (meestal tweejarige planten waarvan de onder water zittende delen een winter overleven).
Maaikorf	Een (meestal niet gesloten bak) met snijmessen waarmee het slootmaaïen kan worden uitgevoerd.
Kantfrezen	Een vorm van slootschonen waarbij de toplaag van de bodem met een frees wordt versnipperd en afgevoerd. Hierdoor wordt het oorspronkelijk aangebrachte profiel van de slootkant teruggebracht.
Klepelen	Het hakken en fijn maken van, meestal ruige, begroeiing met behulp van klepels of draaiende stalen cilinders.
Slootmaaïen	Het afknippen van riet en gras in sloten en de verwijdering ervan.
Slootschonen	Het periodiek schoonmaken en onderhouden van sloten om de waterafvoer te optimaliseren en risico's op wateroverlast te beperken.
Slootbegroeiing	De mate van begroeiing in de sloot.
Talud (Taludmaaïen)	Het schuine vlak langs de sloot dat het hoogteverschil overbruggt van perceel naar sloot. (Het maaïen van de slootkant; het gaat hierbij om de delen boven het slootwater).



Secretariaat Koeien & Kansen

Postbus 338
6700 AH Wageningen
T (0317) 48 39 53
E info@koeienenkansen.nl
www.koeienenkansen.nl