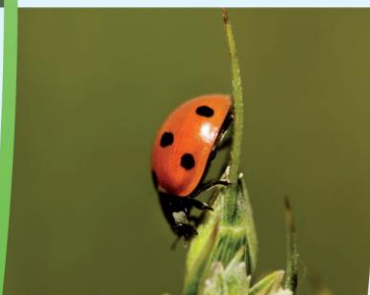


Soil for life

Report 1729.N.18

Risicokaarten plasdras Noord-Holland

voor een optimale afstemming van water- en weidevogelbeheer.



Rapport 1729.N.18

Risicokaarten plasdras Noord-Holland

**Auteur(s) : dr. ing. Debby van Rotterdam (NMI)
dr. ir. Gerard H. Ros (AGV, NMI)
ir. Kees Duijvendijk (NMI)**

© 2018 Wageningen, Nutriënten Management Instituut NMI B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit de inhoud mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de directie van Nutriënten Management Instituut NMI.

Rapporten van NMI dienen in eerste instantie ter informatie van de opdrachtgever. Over uitgebrachte rapporten, of delen daarvan, mag door de opdrachtgever slechts met vermelding van de naam van NMI worden gepubliceerd. Ieder ander gebruik (daaronder begrepen reclame-uitingen en integrale publicatie van uitgebrachte rapporten) is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van NMI.

Disclaimer

Nutriënten Management Instituut NMI stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen voortvloeiend uit het gebruik van door of namens NMI verstrekte onderzoeksresultaten en/of adviezen.

Verspreiding

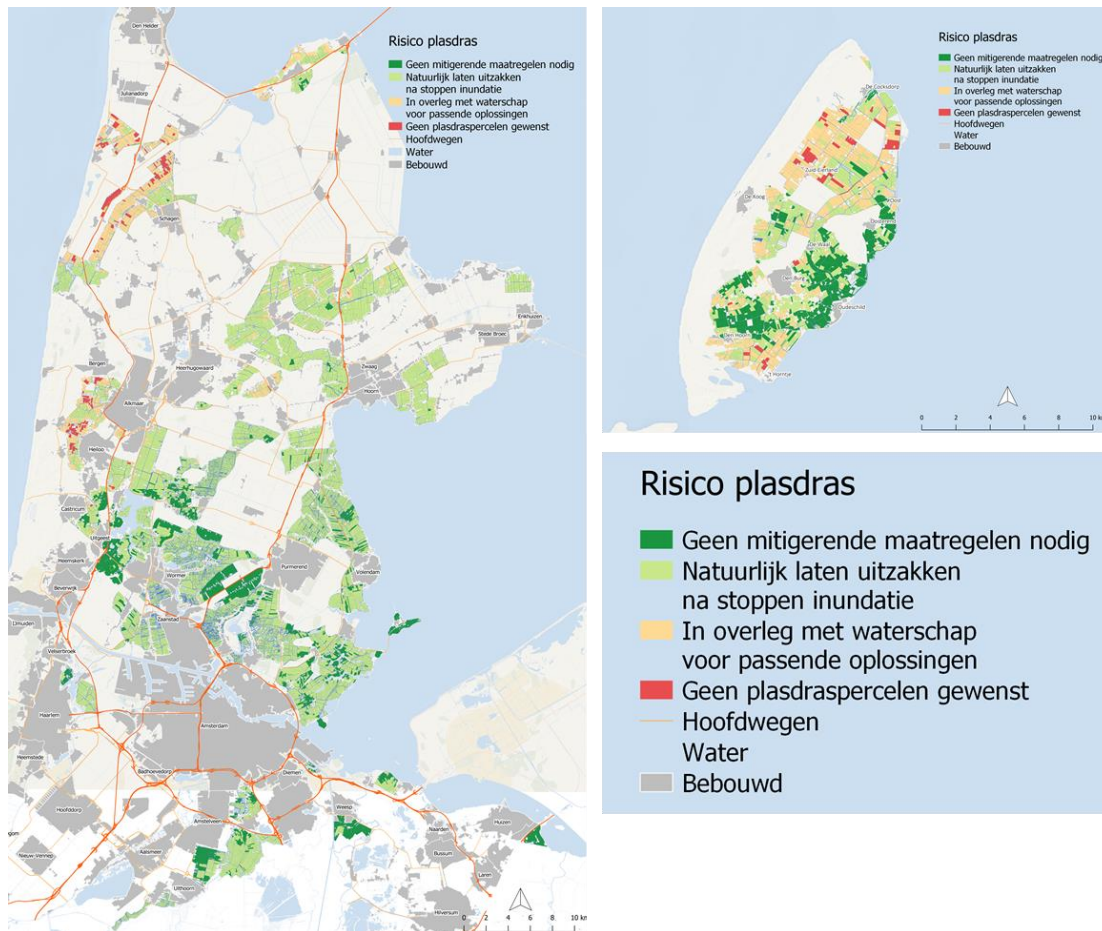
Wendy Ates, provincie Noord-Holland	1x
Corine van den Berg en Maarten Ouboter, waterschap Amstel, Gooi en Vecht	1x
Marinus Boogaard, waterschap Rijnland	1x
Henk Bouman, hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	1x

Inhoud

	pagina
Samenvatting & Risicokaart	2
1 Inleiding	3
2 Aanpak ontwikkeling risicokaart	4
2.1 Aanpak algemeen	4
2.2 Stappenplan	5
2.3 Gebruikte data	5
3 Resultaten	7
3.1 Schatting P-mobilisatie uit de bodem	7
3.2 Ruimtelijke analyse bodemdata	8
3.3 De risicokaart op potentiële P-emissies na inundatie	8
3.4 Ontwikkeling bonus-malussysteem	9
3.5 Ontwikkeling definitieve risico- en kanskaart	11
4 Literatuur	13

Samenvatting: risicokaart inundatie plasdraspercelen

Het potentiële risico dat het plasdras zetten van agrarische percelen een negatief effect heeft op de waterkwaliteit van het oppervlaktewater is in kaart gebracht voor alle agrarische percelen binnen de weidevogelgebieden van Noord-Holland (Figuur S1). De basis van de kaart wordt gevormd door de mate waarin fosfaat in de bodem wordt gemobiliseerd als gevolg van vernatting, aangevuld met een bonus-maluswaardering op basis van het risico dat het gemobiliseerde fosfaat ook daadwerkelijk in het oppervlaktewater terecht komt. De kaart is gebaseerd op de recente onderzoeken die door B-Ware en NMI zijn uitgevoerd om de potentiële en actuele mobilisatie van fosfaat als gevolg van plasdras zetten te kwantificeren (Van Diggelen en Smolders, 2018; Van Rotterdam en Thijssen, 2018).



Figuur S1. Kaart van het risico dat het plasdras zetten van agrarische percelen oplevert voor de waterkwaliteit binnen de weidevogelgebieden van Noord-Holland. De basis van de kaart is de mate waarin fosfaat in de bodem wordt gemobiliseerd als gevolg van vernatting, aangevuld met een bonus-maluswaardering op basis van het risico dat het gemobiliseerde fosfaat ook daadwerkelijk in het oppervlaktewater terecht komt.

1 Inleiding

De provincie Noord-Holland is een belangrijke weidevogelprovincie. Binnen het agrarisch natuur- en landschapsbeheer (ANLB) is het agrarisch natuurtipe open grasland voornamelijk gericht op herstel en beheer van weidevogels. Om de achteruitgang in de weidevogelstand een halt toe te roepen, is één van de maatregelen binnen het ANLB het tijdelijk plasdras zetten van graslanden. Weidevogels die in het voorjaar terugkeren naar ons land worden namelijk aangetrokken door het opstaandwater. Het biedt een rustplek en een plek waar ze kunnen foerageren, verblijven en nestelen (o.a. Weterings et al., 2015). Ook voor de jonge vogels is plasdras belangrijk om te kunnen foerageren.

Uit onderzoeken en metingen van waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) blijkt dat het inunderen van agrarische percelen sterke negatieve gevolgen kan hebben voor de waterkwaliteit. Bij het inunderen van agrarische percelen komt in de bodem namelijk fosfaat vrij dat af kan stromen naar het oppervlaktewater. Er bestaat daarmee een risico dat de waterkwaliteit verslechterd. Het voorgestelde weidevogelbeheer kan in deze situaties conflicteren met het realiseren van een goede waterkwaliteit. Het risico ontstaat als fosfor (P) in de bodem vrij beschikbaar wordt als gevolg van waterverzadiging. Met het afvloeien van het opstaandwater kan dit vrijgekomen P naar het watersysteem uitspoelen. Het inrichten en beheren van plasdras vergt dus een zorgvuldige aanpak om het risico op P-verliezen naar het watersysteem te voorkomen / te beperken.

Eind 2017 is door de Noord-Hollandse waterschappen Rijnland, AGV en hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK), de provincie Noord-Holland en betrokken collectieven een gezamenlijke pilot en monitorings-programma opgesteld om de grootte en ruimtelijke differentiatie van P-emissies als gevolg van plasdras vast te stellen. Ook is het gewenst om haalbare oplossingsrichtingen/ maatregelen te identificeren die het negatieve effect op de waterkwaliteit verminderen. Om dit te bereiken is door B-Ware in het lab een incubatieproef uitgevoerd om de potentiële P-emissie te bepalen van een serie landbouwgronden uit Noord-Holland (Van Diggelen en Smolders, 2018). Door NMI is een monitoringsproef in het veld uitgevoerd om de actuele P- mobilisatie en -emissie naar het watersysteem te bepalen (Van Rotterdam en Thijssen, 2018). Daarnaast is er samen met betrokken partijen geïnventariseerd hoe de inrichting van plasdras het beste kan worden vormgegeven, daarbij rekening houdend met de aanwezigheid van weidevogels, de waterkwaliteit en de agrarische bedrijfsvoering.

In het voorliggende rapport worden de resultaten van de gezamenlijke pilot geïntegreerd en vertaald richting in een risicokaart met bijbehorende mitigerende maatregelen om de doelen voor waterkwaliteit en weidevogelbeheer te combineren. Deze kaart biedt ruimtelijk inzicht waar plas-dras-situaties wenselijk dan wel onwenselijk zijn binnen de weidevogelgebieden van Noord-Holland, en welke aanvullende beheervorschriften vereist zijn. Dit verbetert het huidige weidevogelbeheer én ondersteunt collectieven in de selectie van geschikte plas-draspercelen.

2 Aanpak ontwikkeling risicokaart

2.1 Aanpak algemeen

Het plasdras zetten van agrarische percelen kan de oppervlaktewaterkwaliteit verslechteren. Het risico dat deze verslechtering ook daadwerkelijk optreedt, hangt af van:

- De **fosfaattoestand van het perceel**: Wanneer een perceel plasdras wordt gezet en de bodem verzadigd raakt met water leidt dit ertoe dat in de bodem ijzer(hydr)oxides oplossen. IJzer(hydr)oxides en aluminium(hydr)oxides zorgen voor retentie van fosfaat in de bodem. Wanneer deze (deels) in oplossing gaan, komt ook het daaraan gebonden fosfaat (P) vrij. De mate waarin fosfaat vrijkomt is afhankelijk van de mate waarin de ijzer(hydr)oxides zijn opgeladen met fosfaat, ook wel de fosfaatverzadigingsgraad (FVG) genoemd.
- Het **bodemtype**: in de monitoringsproef werd duidelijk dat de bodemtextuur een belangrijke rol speelt in de uitwisseling van fosfaat tussen het bodemvocht en opstaandwater. Op kleigronden was deze uitwisseling veel beperkter dan op veengronden. De reden hiervoor is dat door inundatie het bodemoppervlak op kleigronden dichtslaat, terwijl op veen de bodem juist 'open' gaat staan.
- **Afstand tot de sloot**: in Noord-Holland grenzen niet alle percelen aan afwaterende sloten. Wanneer een perceel niet direct aan een watergang grenst, is het risico op P-verliezen afwezig.
- De **morfologie van een perceel**: percelen worden onder water gezet in een periode van een netto neerslagtekort. Dit betekent dat er water moet worden aangevoerd om een perceel nat te houden. De morfologie van het perceel is belangrijk voor de mate waarin het opgepompte water op het perceel blijft dan wel van het perceel afstroomt.

Op basis van bovenstaande gegevens is een risicokaart ontwikkeld om aan te geven voor welke percelen er een risico bestaat dat de waterkwaliteit verslechterd wanneer het perceel plasdras wordt gezet. De basis voor de risicoanalyse is de voorspelling van de P-mobilisatie in de bodem als gevolg van vernatting en die voor een belangrijk deel wordt bepaald door de fosfaattoestand van de bodem (Van Diggelen en Smolders, 2018; Van Rotterdam et al., 2016). Deze risicobeoordeling verdeelt beschikbare percelen in vier risicoklassen; laag, neutraal, hoog en zeer hoog. Hierbij is gebruik gemaakt van de eerder ontwikkelde systematiek binnen provincie Utrecht (Ros et al., 2016).

De factoren die bepalen of de vrijgekomen P ook daadwerkelijk in het oppervlaktewater terecht komt, zijn in de risicoanalyse opgenomen in de vorm van een bonus-malus systeem. Met dit bonus-malus-systeem kan de risicobeoordeling worden aangepast op basis van bodemtype, afstand tot de sloot en de morfologie van het perceel. Elk agrarisch perceel kan op basis van deze criteria punten verdienen. Als de som van de punten positief is (dat wil zeggen: een laag risico voor de waterkwaliteit) dan wordt de originele risicoklasse met één klasse verlaagd. Als het totaal aantal punten negatief is (dat wil zeggen: een groot risico op verslechtering van de waterkwaliteit) dan wordt de originele risicoklasse met één klasse verhoogd. Bij een neutrale beoordeling, blijft de oorspronkelijke risico-inschatting op basis van de fosfaattoestand van de bodem gehandhaafd.

Vanuit het oogpunt van waterkwaliteit worden vier risicoklassen gedefinieerd. Voor elke risicoklasse zijn mitigerende maatregelen bedacht om negatieve effecten op de waterkwaliteit te verminderen dan wel te voorkomen (Van Rotterdam et al., 2018). De vier risicoklassen en bijhorende maatregelen zijn:

- Een beperkt risico: geen mitigerende maatregelen nodig;
- Een gemiddeld risico: natuurlijk laten uitzakken na stoppen inundatie;
- Een hoog risico: in overleg met waterschap voor passende oplossingen;
- Een excessief risico: geen plasdraspercelen gewenst.

2.2 *Stappenplan*

Om te komen tot een risicokaart zijn de volgende stappen genomen:

1. **Voorspellen van de P-mobilisatie** in de bodem als gevolg van inundatie op basis van de P-concentratie in het bodemvocht en de interactie tussen bodem en opstaandwater. Basis voor deze relatie zijn de resultaten van de inundatieproef in het lab met 30 gronden uit Noord-Holland. Met een multiple regressie analyse is de P-concentratie voorspeld op basis van bodemparameters die beschikbaar zijn in het agrarische bodemmeetnet;
2. Inventarisatie van de ruimtelijke **spreiding in bodemparameters** binnen de weidevogelgebieden in Noord-Holland uit het agrarische bodemmeetnet (data jaren 2015 en 2016). Hiervoor is gebruik gemaakt van de Basisregistratie Percelen (BRP) en is een ruimtelijke (geo-) statistische analyse uitgevoerd om de bodemparameters te voorspellen voor die percelen waarvoor geen metingen beschikbaar waren.
3. Ontwikkeling **perceeldekkende kaart van het risico** dat het plasdras zetten van een perceel de waterkwaliteit negatief beïnvloed op basis van de verwachte P-concentratie in het opstaandwater.
4. Ontwikkeling **Bonus-malussysteem**
 - a. Bonus-malus 1, bodemtextuur. Uit de bodemkaart van Nederland is bepaald welk bodemtype aanwezig is. Wanneer het bodemtype klei is, wordt het risico verlaagd omdat er minder risico is op hoge P-concentraties in afstromend water.
 - b. Bonus-malus 2, hydrologische setting. Wanneer het perceel niet direct aan een watergang grenst wordt het risico verlaagd.
 - c. Bonus-malus 3, morfologie perceel. Dit is gekoppeld aan de topografie van het percelen. Als percelen hol zijn is er een lager risico op P-verliezen richting het water dan als percelen bol zijn.
5. **Definitieve risico- dan wel kanskaart** voor waterkwaliteit als gevolg van het plasdras zetten van agrarische percelen binnen de weidevogelgebieden in Noord-Holland. De kaart geeft aan waar de waterkwaliteit van het oppervlaktewater negatief beïnvloedt kan worden door inundatie op basis van zowel de fosfaattoestand van de bodem als de aanvullende bonus-malus.

De risicokaarten beperken zich tot het risico op de emissie van fosfaat van het plasdrasperceel naar het oppervlaktewater. Het omvat niet het gevolg van deze emissie op de waterkwaliteit in de sloot zelf. Bijvoorbeeld in polders die gekenmerkt worden door veel ijzerrijke- dan wel fosfaatarme kwel zal het negatieve effect van de extra emissie van fosfor naar het oppervlaktewater zeer klein zijn. Vergelijkbaar zal het effect op de waterkwaliteit klein zijn in polders met een intensief netwerk van watergangen en/of met een hoge doorloopsnelheid van het aanwezige water. Het zal niet worden meegenomen in de analyse. Deze eventuele verdunningseffecten in het watersysteem zelf, en de effecten ten opzichte van de kritische P-belasting en de ecologische doelen van het oppervlaktewater worden niet meegenomen in de analyse.

2.3 *Gebruikte data*

Voor de ontwikkeling van de risicokaart zijn de volgende gegevens gebruikt:

- Data van de inundatieproef met 30 bodems afkomstig uit het gebied in Noord-Holland aangevuld met data van een eerder uitgevoerde vergelijkbare inundatieproef met 30 gronden uit Utrecht. Beide studies zijn uitgevoerd door B-Ware. De bodems zijn in een klimaatkamer (15°C) geplaatst waar deze met een waterlaag van 10cm werden geïnundeerd. Op verschillende tijdstippen werd de P in het porievocht en in het opstaand water gemeten. Van elke grond werd een pakket aan analyses op

basis van het standaard bemestingsonderzoek in combinatie met een oxalaat extractie uitgevoerd door Eurofins om de bodemchemische eigenschappen van de bodems te bepalen. De complete methodologie met de resultaten zijn te vinden in Van Diggelen en Smolders (2018).

- Bodemchemische eigenschappen van landbouwpercelen in de weidevogelgebieden in Noord-Holland (Eurofins). Het gaat hierbij om de algemene bodemeigenschappen textuur, organische stof en pH en de voor de fosfaatchemie relevante parameters P-PAE, P-AL, Pw, P-ox, Al-ox, Fe-ox, fosfaatverzadiging en P-totaal. De ontwikkeling van deze kaarten wordt in meer detail toegelicht in Ros et al. (2018)
- De Basisregistratie Percelen (BRP) is gebruikt om een beeld te krijgen van de ruimtelijke spreiding van bodemmetingen over de agrarische percelen. De BRP is gebruikt in de geo-statistische analyse als ook in de analyse van het risico op afspoeling (afstand tot water en topografie).
- De bodemkaart van Nederland 1: 50.000 is gebruikt om per perceel de grondsoort te bepalen.
- Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3) is gebruikt om te bepalen of percelen hol/bol liggen. Het gebruikte bestand heeft een resolutie van 5 meter. Dit bestand is gebruikt om de topografie van percelen te bepalen en dit door te vertalen naar het risico op oppervlakkige afspoeling, conform de methodiek beschreven in Ros et al. (2016).
- Een ruimtelijke bestand van de waterlopen in Noord-Holland afkomstig uit het Top10NL bestand van februari 2018. Hierin zijn alleen de primaire waterlopen meegenomen, en niet droge sloten, greppels, of droogvallend water. Waterlopen zijn verdeeld in twee klassen: kleine watergangen met een breedte van 0,5 – 3 meter en grote watergangen met een breedte van 3 – 6 meter. Beide zijn meegenomen in de analyse van de afstand van percelen tot de waterlichamen (en dus het risico op afspoeling).

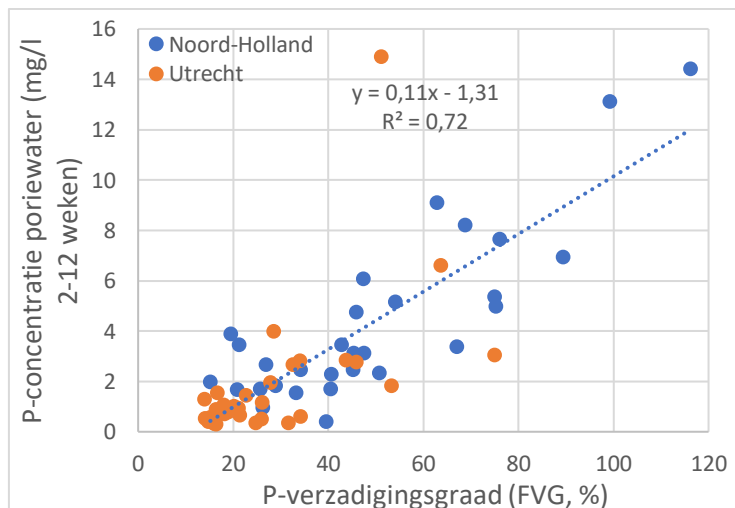
3 Resultaten

3.1 Schatting P-mobilisatie uit de bodem

De basis voor de risicokaart is de voorspelling van de P-concentratie in het opstaandwater. De resultaten van de inundatieproef (Van Diggelen en Smolders 2018) zijn hierin leidend. De experimenten zijn uitgevoerd op 30 grondmonsters uit Noord-Holland en aangevuld met de resultaten uit eerdere experimenten met grondmonsters uit Utrecht (ook 30 percelen, zie (Van Diggelen en Smolders, 2016)). Uit de inundatieproef bleek het risico op een verhoogde P-concentratie in het opstaandwater vooral te zijn gekoppeld aan de P-toestand van de bodem. De fosfaatverzadigingsgraad was daarbij de meest bepalende factor (Figuur 3-1).

De potentiële P-mobilisatie in de bodem na vernatting en toename van de P-concentratie in het opstaandwater was laag bij een P-verzadigingsgraad kleiner dan 20%. Bij een P-verzadigingsgraad tussen 20 en 40% was de P-concentratie in het bodemvocht lager dan 3 mg/l en in het opstaandwater lager dan 1,5 mg/l in de inundatieproef. In de monitoringsproef in het veld bleef de P-concentratie in het opstaandwater ruim onder 1 mg/l, ook bij een P-concentratie in het bodemvocht van 3 mg/l. Het risico op hoge P-concentraties in het opstaandwater in veldsituaties is daarom beperkt bij een P-verzadigingsgraad tussen 20 en 40%.

Boven een P-verzadigingsgraad van 40% kan de P-concentratie in zowel bodemvocht als opstaandwater flink oplopen. De zeer hoge P-concentraties, die opliepen tot 14 mg/l in het bodemvocht, werden gevonden in gronden met een P-verzadigingsgraad hoger dan 80%. De oorzaak voor deze hoge verzadigingsgraad is dat de desbetreffende bodems een zeer lage adsorptiecapaciteit (ijzer- en aluminium(hydr)oxiden) hebben voor P. Door het agrarische gebruik is de bodem snel verzadigd geraakt met P. Dit geeft een zeer hoog risico op P-mobilisatie als gevolg van vernatting.



Figuur 3-1 Relatie tussen de P-concentratie in het bodemvocht en de fosfaatverzadigingsgraad in de inundatieproef met 30 gronden uit Noord-Holland en 30 uit Utrecht (Van Diggelen en Smolders, 2018).

Gebruik makend van de hier bovenstaande redenering zijn de bodems ingedeeld in vier klassen in relatie tot de P-verzadigingsgraad van de bodem. Als bodems met een lage P-verzadiging worden geïnundeerd, dan is het risico op hoge P-emissies naar het oppervlaktewater gering, en zijn geen mitigerende maatregelen nodig. De te nemen maatregelen nemen toe met de hoogte van de P-

verzadigingsgraad, waarbij het verstandig is om percelen met een hoge P-verzadigingsgraad niet te inunderen voor weidevogelbeheer.

Tabel 1. Indeling in risicoklassen op basis van de P-verzadigingsgraad van de bodem bijbehorende maatregelen om negatieve effecten op waterkwaliteit te voorkomen..

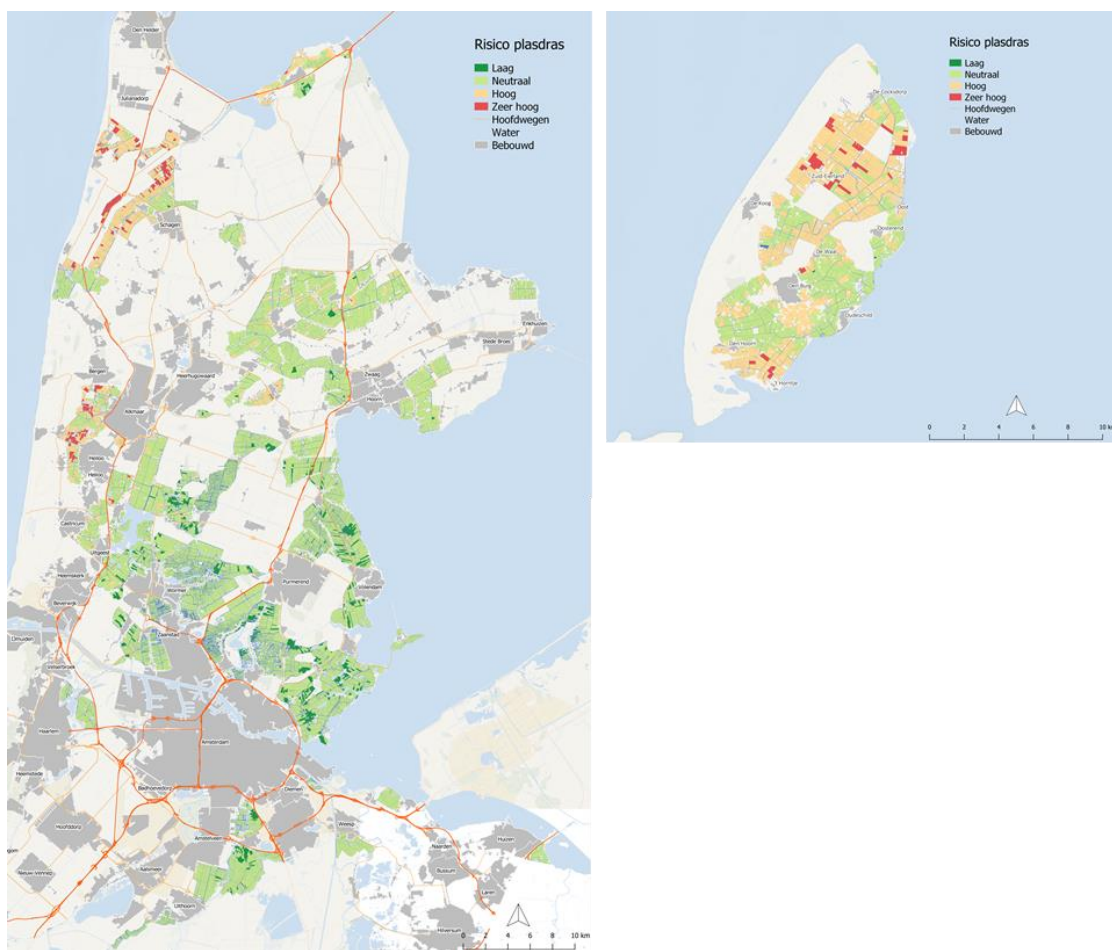
Klasse	Risico	FVG	Maatregel
1	laag	<20%	geen mitigerende maatregelen nodig
2	beperkt	20-40%	natuurlijk laten uitzakken na stoppen inundatie
3	hoog	40-80%	in overleg met waterschap voor passende oplossingen
4	zeer hoog	>80%	geen plasdraspercelen gewenst

3.2 Ruimtelijke analyse bodemdata

Voor een groot deel van de agrarische percelen in het studiegebied (39%) is recente biochemische data (uit de periode 2015-2016) beschikbaar uit het agrarische meetnet (Eurofins). De ruimtelijke spreiding van deze percelen heeft een goede dekkingsgraad binnen de weidevogelgebieden in Noord-Holland. Dit is gunstig voor de ruimtelijke interpolatie om zo ook een inschatting te geven van de P-toestand van percelen waarvan geen metingen beschikbaar zijn. Om de missende data in te vullen zijn verschillende (geo)statistische methodes met elkaar vergeleken. Klassieke kriging bleek het meest geschikt om een nauwkeurige voorspelling te geven van de nutriëntentoestand van de percelen. Meer informatie over de ontwikkelde bodemkaarten wordt beschreven in Ros et al. (2018).

3.3 De risicokaart op potentiële P-emissies na inundatie

Het risico dat het plasdras zetten van agrarische percelen leidt tot P-mobilisatie is getoond in Figuur 3-2. Deze kaart integreert de drie stappen zoals die hierboven zijn beschreven. De risicoanalyse is gebaseerd op de mate waarin het specifieke adsorptieoppervlak in de bodem is opgeladen met fosfaat en in welke mate dit fosfaat gemobiliseerd kan worden na vernatting. De percelen waar het risico dat P wordt gemobiliseerd hoog tot zeer hoog is, zijn voornamelijk de zandige gronden met een zeer lage adsorptiecapaciteit (ijzer- en aluminium(hydr)oxiden) die door het agrarische gebruik verzadigd zijn geraakt met P. Door de hoge verzadiging is de verhouding waarin P vrijkomt als Fe(hydr)oxiden in oplossing gaan ook hoog. Dit komt vooral voor in Texel en in het Noordwestelijk deel van Noord-Holland. In de overige weidevogelgebieden is het risico op P-mobilisatie door plasdras laag of beperkt omdat het adsorptieoppervlak in de bodem beperkt verzadigd is met fosfaat.



Figuur 3-2 Risicokaart van het potentiële risico dat het plasdras zetten van agrarische percelen binnen de weidevogelgebieden in Noord-Holland de oppervlaktewaterkwaliteit negatief beïnvloedt. Het risico is gebaseerd op de mate waarin de bodem is opgeladen met fosfaat (P). Het risico beperkt zich dus tot de mate waarin P in de bodem gemobiliseerd kan worden na vernatting en omvat niet het risico dat dit P ook daadwerkelijk het oppervlaktewater bereikt.

3.4 Ontwikkeling bonus-malussysteem

De risicokaart (Figuur 3-2), gebaseerd op de mate waarin het specifieke adsorptieoppervlak in de bodem is opgeladen met fosfaat, beperkt zich tot de mate waarin P in de bodem gemobiliseerd wordt na vernatting. De tweede stap is het in beeld brengen van het risico dat dit P ook daadwerkelijk in het oppervlaktewater terecht komt. Met een bonus-malussysteem wordt de risicoklasse aangepast op basis van bodemtype, afstand tot de sloot en morfologie van een perceel.

In de monitoringsproef werd duidelijk dat de **bodemtextuur** een belangrijke rol speelt in de uitwisseling van fosfaat tussen het bodemvocht en opstaandwater. Op kleigronden was deze uitwisseling veel beperkter dan op veengronden. De reden hiervoor is dat door inundatie het bodemoppervlak op kleigronden dichtslaat, terwijl op veengronden de bodem juist 'open' gaat staan. Om deze reden wordt voor kleigronden één punt opgeteld in het bonus-malussysteem. Het bodemtype is vastgesteld met de Bodemkaart 1:50.000.

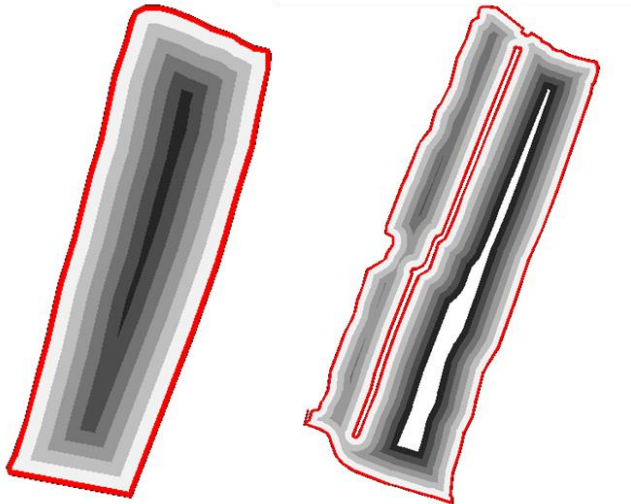
Het risico op afspoeling is afhankelijk of het perceel wel **aan een waterloop grenst**. Wanneer percelen meer dan 5 meter zijn verwijderd van een waterloop is één punt opgeteld in het bonus-malussysteem.

De analyse is uitgevoerd aan de hand van de Basisregistratie Percelen en de waterlopen uit de Top10NL data. In het studiegebied (> 80% is grasland, veel gebieden met een hoge grondwaterstand) is de dichtheid van waterlopen erg hoog om voor voldoende afwatering te zorgen. Dit betekent dat het overgrote deel van de percelen (98%) binnen 5 meter van een waterloop ligt. Het enige gebied waar een grote groep percelen verder dan 5 meter van een waterloop ligt, is te vinden op Texel (zie Figuur 3-3).



Figuur 3-3 Cluster (groen) van percelen op Texel die meer dan 5 m zijn verwijderd van een waterloop.

De mate van afspoeling van het opstaandwater op percelen die aan een waterloop liggen is afhankelijk van de **morfologie** (hol/bol) van de percelen. Hiervoor is gebruik gemaakt van het Actuele Hoogtebestand Nederland (AHN3) van het maaiveld (5m) middels een simpele analyse van de hoogte van het perceel op verschillende afstanden van de rand van het perceel. Er is gekozen om de buitenste rand van 2 meter niet mee te nemen, aangezien dit meestal licht afloopt richting de sloot. Vervolgens wordt vanaf deze grens telkens een strook van 5 meter genomen. Zo ontstaan – afhankelijk van de grote van het perceel – een aantal 'ringen' (zie Figuur 3-4).



Figuur 3-4 Voorbeeld van (complexe) percelen met een bolle (links) en holle ligging (rechts).

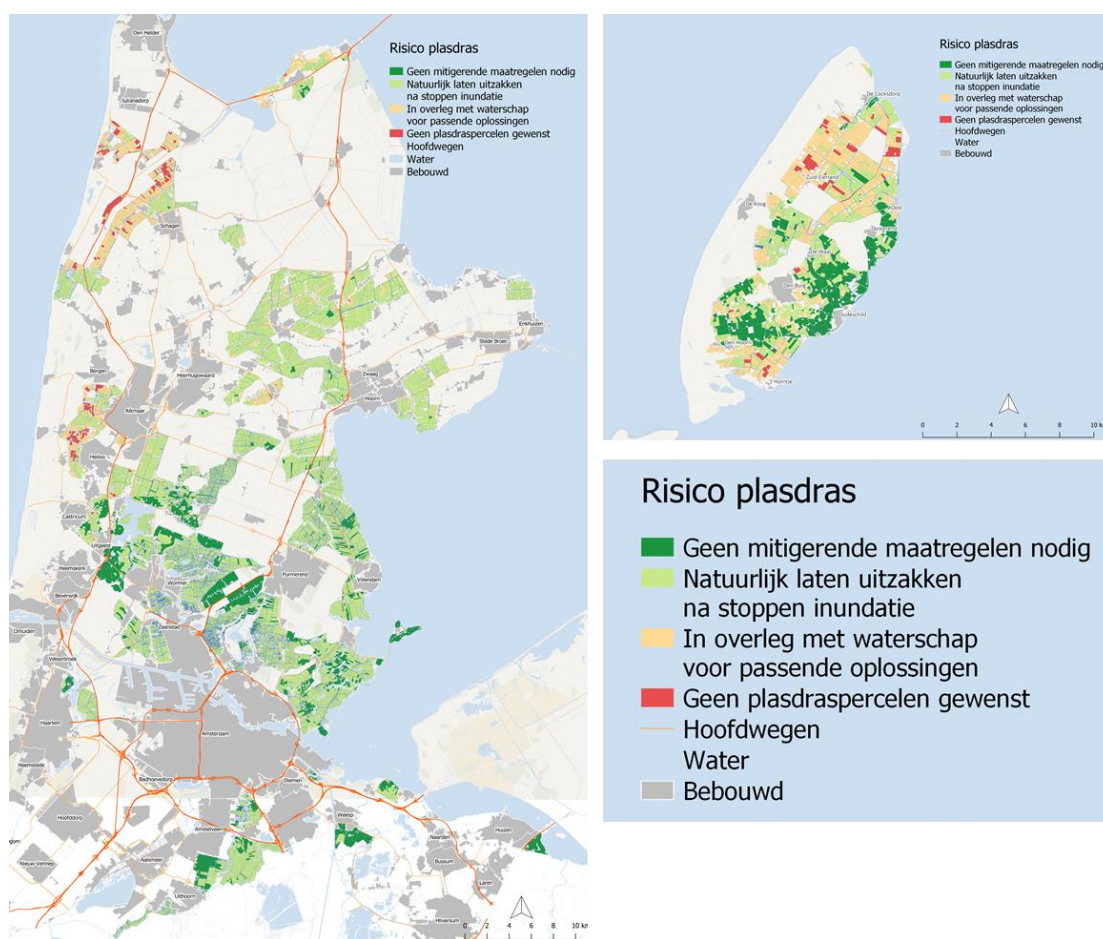
Van de verschillende zones (2-7m, 7-12m, 12-17m, etc.) wordt vervolgens de gemiddelde hoogte bepaald door een extractie van het hoogtebestand. Zo krijgen de verschillende zones een bepaalde waarde. Wanneer een bepaalde zone niet gemaakt kan worden doordat het perceel niet groot genoeg is, wordt deze niet meegenomen in de analyse. Het bepalen van de morfologie van het perceel is gedaan door de hoogte van de verschillende zones met elkaar te vergelijken. Als het gemiddelde van

elke ring richting het midden hoger ligt dan de ring die erbuiten ligt, is het perceel bol. Wanneer de ringen steeds lager gaan liggen in de richting van het midden, is het perceel hol. Wanneer het verschil tussen de middelste en buitenste ring kleiner dan 25 cm is, dan wordt het perceel als vlak beoordeeld.

Percelen met een bol maaiveld hebben een hoger risico op afspoeling van het opstaandwater dan percelen met een gelijkblijvend dan wel hol perceel. Percelen met een bol maaiveld krijgen daarom in het bonus-malussysteem een negatieve score (score = -1), terwijl de holle percelen een positieve score krijgen (score = +1). Als er sprake is van een greppel in het holle perceel, dan is het risico op afstroming richting het oppervlaktewater groter: percelen krijgen dan ook een negatieve score (score = -1).

3.5 Ontwikkeling definitieve risico- en kanskaart

Het risico dat het plasdras zetten van agrarische percelen leidt tot een verslechtering van de waterkwaliteit van het oppervlaktewater binnen de weidevogelgebieden van Noord-Holland is getoond in Figuur 3-5. Deze kaart integreert alle eerder beschreven stappen om ruimtelijk een goed beeld te krijgen van eventuele risico's op verslechtering van de waterkwaliteit door inundatie. De basis van de kaart is de mate waarin fosfaat in de bodem wordt gemobiliseerd als gevolg van vernatting, aangevuld met een bonus-maluswaardering op basis van het risico dat het gemobiliseerde fosfaat ook daadwerkelijk in het oppervlaktewater terecht komt.



Figuur 3-5 Risico- en kanskaart met het risico op verslechtering waterkwaliteit door het plasdras zetten van agrarische percelen binnen de weidevogelgebieden van Noord-Holland.

Met het bonus-malussysteem kan de risicoklasse op basis van de fosfaattoestand van de bodem met één klasse worden verhoogd of verlaagd. De verhoging geldt voor bolle percelen aan een waterloop. De verlaging geldt voor holle percelen, klei percelen of percelen die of niet aan een waterloop grenzen. De uiteindelijke geschiktheid van een perceel kan variëren tussen de risicoklassen 1 - geen risico, 2 - een beperkt risico, 3 – een hoog risico en 4 een zeer hoog risico.

In het noordelijke deel van Texel en het noordwestelijke deel van Noord-Holland liggen een aantal percelen met een hoog tot zeer hoog risico. De oorzaak van dit hoge risico is dat door de lage adsorptiecapaciteit van de bodem deze sterk is verzadigd met fosfaat. Het feit dat dit zandgronden zijn, en daardoor een laag water vasthoudend vermogen hebben, maakt deze percelen uitermate gevoelig voor uitspoeling van fosfaat. Plasdras zetten van deze percelen is daarom ongewenst.

Voor het grootste deel van het weidevogelgebied in Noord-Holland is het risico op een verslechtering van de waterkwaliteit door plasdras klein tot beperkt. Het beperkte risico kan worden voorkomen door in de laatste twee weken van de plasdrasperiode het opstaandwater uit te laten zakken in de bodem en niet in één keer af te laten. Bij een laag risico zijn geen maatregelen nodig.

4 Literatuur

- Ros G.H., Romph B., Huesman J. & M van der Lee (2016) Analyse risicogebieden plasdraspercelen. Notitie AGV, 11 pp.
- Ros G.H. & A.M.D Van Rotterdam (2015) Fosfaat en het vernatten van veenbodems. NMI-notitie 1594.N.15, 7 pp.
- Van Diggelen J.M.H. & A.J.P. Smolders (2018) Pilot en monitoringsprogramma effecten plas-dras. P-mobilisatie experiment. B-Ware rapport PR18.003. B-Ware rapport PR16.017, Nijmegen.
- Van Diggelen J.M.H. & A.J.P. Smolders (2018) Pilot en monitoringsprogramma effecten plas-dras op fosfaat-emissie in Noord-Holland, P-mobilisatie experiment. B-Ware rapport PR18.003. B-Ware, Nijmegen.
- Van Rotterdam A.M.D, Thijssen D. & R. Postma (2016) Effecten plasdras op fosfaat-emissie uit landbouwgronden; monitoring en oplossingen. NMI-rapport 1629.N.16. Nutriënten Management Instituut, Wageningen.
- Van Rotterdam A.M.D & D. Thijssen (2018) Effecten plasdras op fosfaat-emissie uit landbouwgronden; monitoring en oplossingen in Noord-Holland. NMI-rapport 1721.N.18. Nutriënten Management Instituut, Wageningen.
- Weterings S., E. Oosterveld & H. Oud (2015) Effecten van plasdras op weidevogels in Noordoost-Fryslân en de rol in netwerkpopulaties. De Levende Natuur, jaargang 116, nummer 2.



www.nmi-agro.nl

nutriënten management
instituut nmi bv
nieuwe kanaal 7c
6709 pa wageningen
nmi@nmi-agro.nl