Notitie

Contactpersoon	Willem Capel
Datum	24 september 2026
Kenmerk	N001-1298968HWC-V02

Uitwerking aanvullende berekeningen “drainage en onttrekkingen” rondom natuur in beheergebied Waterschap Vechtstromen

1 Inleiding en aanleiding

1.1 Aanleiding

De steeds drogere zomers leiden tot een toenemende (grond-)watervraag. Deze toenemende watervraag zet het grondwatersysteem onder druk waardoor grondwaterstanden dalen en waterlopen droogvallen. Dit heeft negatieve gevolgen voor grondwaterafhankelijke functies en de beschikbaarheid van water in de toekomst. Om richting te geven aan deze uitdagingen heeft waterschap Vechtstromen in het voorjaar van 2024 een integraal beleidskader grondwater (IBG) opgesteld. Het IBG bevat de uitgangspunten voor de wijze waarop het waterschap met grondwater om wil gaan (waterschap Vechtstromen, 2024). Eén van de thema's in het IBG is het herziening en actualisatie van het grondwateronttrekkings- en drainagebeleid, inclusief het opstellen van regels (waaronder o.a. de meldings- en vergunningsgrenzen en eventuele gebods-/verbodszones)

In 2025 heeft TAUW in opdracht van het Waterschap Vechtstromen hiervoor een studie uitgevoerd "Grondwateronttrekking- en drainagebeleid Waterschap Vechtstromen (d.d. 2 december 2025, kenmerk R001-1298968HWC-V01-pws-NL). In die studie is uitgewerkt op welke wijze het beleid voor grondwateronttrekkingen en drainage kan worden herzien, mede vanuit de opgave om de grondwatervoorraad beter te beschermen en negatieve effecten op grondwaterafhankelijke functies te voorkomen. Het beleid maakt daarbij onderscheid in zogenaamde standaardgebieden en in aandachtgebieden rondom grondwaterafhankelijke natuur. Het bestuur van het waterschap heeft inmiddels nadere uitgangspunten voor het beleid vastgesteld in het beleidskader grondwateronttrekkingen en drainage. Voor de gebieden rondom grondwaterafhankelijke natuur is een nadere bepaling van de invloedsafstand voor drainage nodig. De invloedsafstand voor grondwateronttrekkingen is in het beleidskader vastgesteld op 500 m. Deze afstand zal door middel van gebiedsgerichte berekening worden geverifieerd.

1.2 Vertrekpunt

Door het Waterschap is aan een tweetal onafhankelijke deskundigen advies gevraagd voor de te hanteren methode voor bepaling van de zonering rondom de grondwaterafhankelijke natuur. In hun advies stellen zij voor om per gebied de zonering te bepalen met het best beschikbare grondwatermodel en de te hanteren ecologische grenswaarden per gebied vast te stellen. Kortom een uitgebreide studie (maatwerk) per natuurgebied. Dit betreft een uitgebreide studie met een lange doorlooptijd (meerdere jaren). Deze aanpak is noodzakelijk voor het beschermen van de Natura2000 doelen, maar behoort tot het "takenpakket" van de provincies (als bevoegd gezag voor behalen van de N2000-doelen).

Het waterschap wil vanuit haar eigen taken en bevoegdheden echter wel een belangrijke stap zetten in het beschermen van de grondwatervoorraad en bescherming van grondwaterafhankelijke functies (zoals vastgelegd in het Integraal Beleidskader Grondwater). In overleg met de hydrologen van het waterschap is op basis van het deskundigenadvies gekozen voor een enigszins vereenvoudigde bepaling van de zones voor drainagemiddelen rondom de natuur. Daarbij wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met verschillen binnen en tussen de natuurgebieden, zowel in de opbouw van de ondergrond als in de kenmerken van de waterhuishouding binnen het beheergebied van Vechtstromen.

1.3 Doel en werkwijze

Deze aanvullende studie richt zich op het gebiedsspecifiek bepalen van de invloedszones voor drainage rondom grondwaterafhankelijke natuur. Daarbij is de methode eerst voor één pilotgebied uitgewerkt, namelijk Engbertsdijksvenen. De resultaten van deze pilot zijn gebruikt om de methode te toetsen, waar nodig bij te stellen en vervolgens toe te passen op de overige natuurgebieden binnen het beheergebied van Waterschap Vechtstromen. De invloedsafstand voor onttrekkingen rondom grondwaterafhankelijke natuur is voor twee pilotgebieden geverifieerd, namelijk voor Engbertsdijksvenen en Lemselermaten. De invloedsafstand voor onttrekkingen is voor de overige grondwaterafhankelijke natuurgebieden niet nader bepaald.

1.4 Leeswijzer

Deze rapportage bevat achtereenvolgens een beschrijving van de gehanteerde uitgangspunten (hoofdstuk 2), de resultaten van de twee pilotgebieden, inclusief de daaruit voortvloeiende conclusies voor de uitwerking van de overige gebieden (hoofdstuk 3) en tot slot in hoofdstuk 4 een korte toelichting op de zonering van alle gebieden met daarbij het eindkaartbeeld.

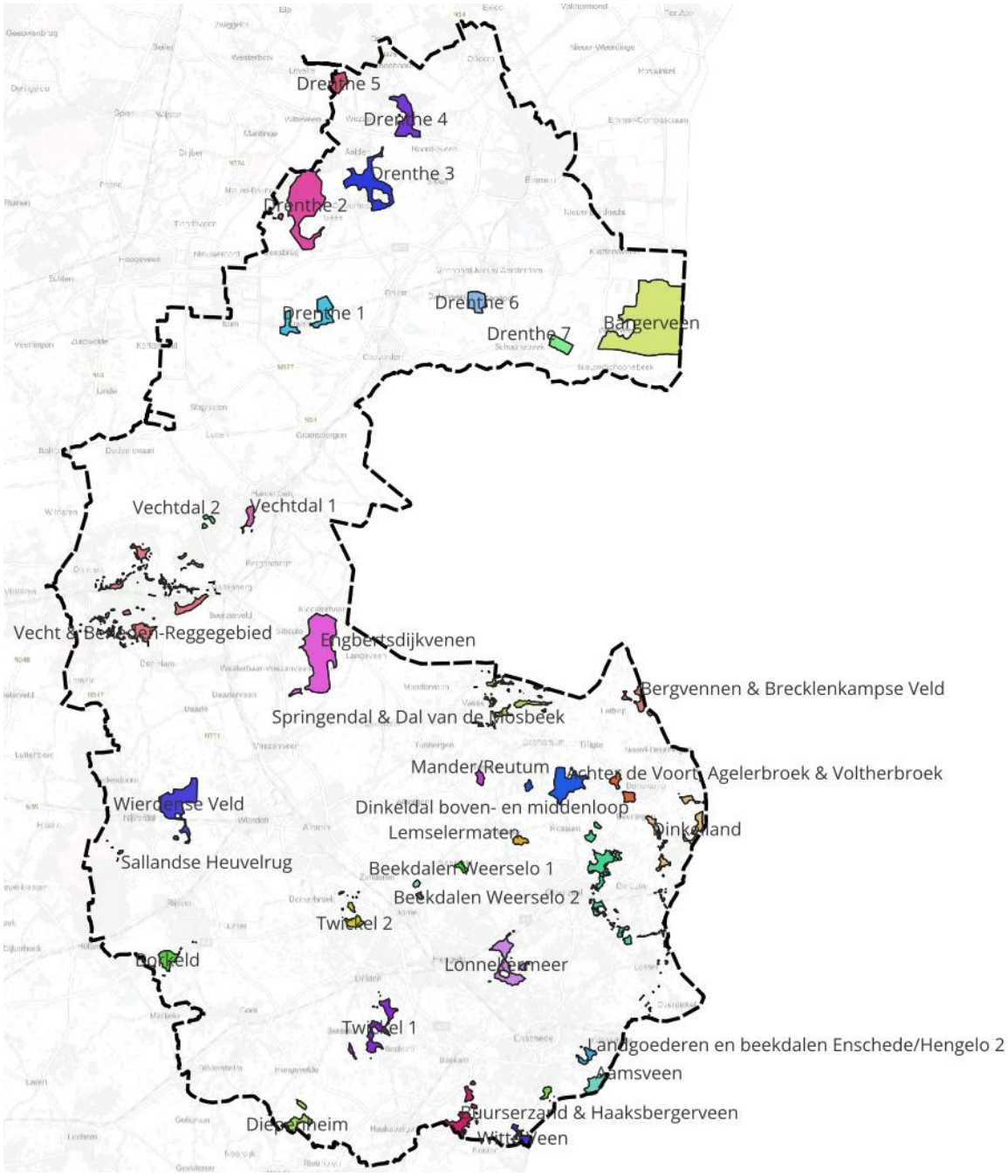
2 Uitgangspunten

2.1 Grondwaterafhankelijke natuur

2.1.1 Afbakening grondwaterafhankelijke natuur

In de rapportage ”Grondwateronttrekking- en drainagebeleid Waterschap Vechtstromen (d.d. 2 december 2025, kenmerk R001-1298968HWC-V01-pws-NL) is een beschrijving opgenomen van de grondwatergevoelige functie natuur (grondwatergevoelige natuur in zowel het NNN als in Natura 2000-gebieden).

Voor de afbakening van grondwaterafhankelijke natuur is aangesloten bij de eerder bestaande beperkingengebieden, zoals bestuurlijk vastgesteld in 2013. Daarbij is de destijds vastgestelde bufferzone van 200 m van het beperkingengebied afgetrokken om de rand van de oorspronkelijke grondwaterafhankelijke natuur te benaderen. Sommige gebieden lopen tot over de grens van het Vechtstromen beheergebied, en zijn in de 2013 kaart op de grens afgekapt. Om te voorkomen dat door het terugleggen van de grens met 200 m, natuurgebieden gelegen aan de grens van Vechtstromen onbedoeld te klein werden gemaakt, is de begrenzing aldaar niet 200 m teruggelegd. De begrenzing is vervolgens aangevuld met grondwaterafhankelijke habitattypen van Natura 2000-gebieden die buiten het bestaande beperkingengebied vallen. In Bijlage 1 zijn de habitattypen weergegeven die als grondwaterafhankelijk worden beschouwd (NDVH Professioneel). De resulterende grondwaterafhankelijke natuurgebieden zijn vervolgens geclusterd tot 34 gebieden/eenheden op basis van een onderlinge afstand van 1.000 m. Deze clustering is in het model toegepast om onderlinge beïnvloeding bij het berekenen van de bufferafstanden te voorkomen.



Figuur 2-1 De 34 geclusterde natuurgebieden in het beheergebied van Vechtstromen

2.1.2 Uitgangspunten toetsen van effecten

Met hydrologische berekeningen is het effect van grondwateronttrekking en perceelontwatering op het grondwater berekend. Of deze effecten in het grondwater ook invloed hebben op de standplaatscondities in de natuurgebieden is beoordeeld aan de hand van de verandering van de freatische grondwaterstand. Hierbij zijn de volgende criteria gehanteerd:

- De daling van de grondwaterstand als gevolg van perceelontwatering in de voorjaarssituatie mag niet groter zijn dan 5 cm voor ten minste 95% van het natuurgebied
- De daling van de grondwaterstand als gevolg van onttrekkingen in de zomersituatie mag niet groter zijn dan 5 cm

Toelichting:
De grens van 5 cm voor beoordeling van effecten op de grondwaterstand is een algemeen geaccepteerde norm. De Advies Commissie Schade Grondwater (ACSG) hanteert deze grens als norm voor het in behandeling nemen van meldingen van schade en heeft deze norm inhoudelijk onderbouwd (ACSG 2019a,b).

Voor veranderingen kleiner dan 5 cm is het algemene beeld dat een dergelijke nauwkeurigheid niet in overeenstemming is met de nauwkeurigheid waarmee het grondwatersysteem in beeld is gebracht. Berekende grondwaterstandsveranderingen die kleiner zijn dan 5 cm zijn daarom onvoldoende betrouwbaar geacht en buiten beschouwing gelaten bij het vaststellen van een invloedgebied. Daarnaast was het algemene beeld dat gemeten effecten van 5 cm (of minder) niet meer met peilbuizen konden worden bepaald, omdat de natuurlijke fluctuatie daarvoor te groot is en/of de meetnauwkeurigheid te klein. Effecten kleiner dan 5 cm vielen daarmee binnen de onnauwkeurigheid van zowel meetreeksen als modelresultaten.

Voor de verdere uitwerking zijn de pilotgebieden Lemselermaten en Engbertsdijksvenen gebruikt. Voor drainage wordt de beoordeling gebaseerd op het oppervlak van het grondwaterafhankelijke natuurgebied waar de berekende verlaging kleiner is dan 5 cm. Daarbij geldt als uitgangspunt dat minimaal 95% van dit oppervlak aan het criterium moet voldoen. Deze benadering voorkomt dat vanwege een kleine gevoelige zone een onevenredig grote bufferzone wordt gekozen.

De drainageberekeningen zijn representatief voor de voorjaarssituatie, en daarmee voor de GVG, omdat perceelontwatering vooral langdurig functioneert in het winterhalfjaar en het vroege voorjaar. In deze periode is er sprake van voeding naar het grondwatersysteem door neerslagoverschot en watervoerende waterlopen. De opgelegde verlaging door drainage beschrijft daarmee het effect onder omstandigheden waarin het systeem nog wordt gevoed, zoals passend is bij de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand. Omdat drainage een langdurig werkende maatregel is, kan dit effect stationair worden benaderd en worden vertaald naar de invloed op de freatische grondwaterstand in de voorjaarssituatie. Aangezien de gecreëerde grondwaterstandsverlaging in deze periode door de tijd heen variabel is (instationair), is deze zo goed mogelijk ingeschat als een gemiddelde verlaging in deze periode (stationair)

De invloedafstand wordt bepaald in stappen van 100 m. Deze stapgrootte sluit aan bij het doel van de berekening: het bepalen van een robuuste, beleidsmatig toepasbare zone en niet het vastleggen van een exacte hydrologische grens op perceelsniveau. Kleinere stappen zouden een schijnnauwkeurigheid suggereren die niet past bij de onzekerheden in de modelschematisatie, de ligging van drainagebehoeftige gronden en de gehanteerde beoordelingsgrens van 5 cm. Tegelijk is 100 m fijn genoeg om gebiedsspecifieke verschillen in de benodigde bufferafstand zichtbaar te maken en per natuurgebied de kleinste afstand te bepalen waarbij ten minste 95% van het beoordeelde oppervlak aan het criterium voldoet.

2.2 Zonering drainage

2.2.1 Te drainaren percelen en mate van verlaging

Perceelontwatering functioneert langdurig met name in de winter en het voorjaar. Dit betekent dat het effect als stationair gezien kan worden. Perceelontwatering heeft effect op ondiepe grondwaterstanden. Alle waterlopen, sloten en drains dragen bij aan perceelontwatering.

Voor het berekenen van de breedte van de invloedafstand voor perceelontwatering is ervan uitgegaan dat de gronden buiten de invloedafstand vanuit landbouwoptiek optimaal zijn gedraineerd (drainagebehoeftige gronden). Dit hield in dat:

- Percelen die een grondwatertrap hebben van I, II, III of V gedraineerd worden (GHG < 40 cm -mv)
- De grondwaterstand op deze percelen als gevolg van drainage 35 cm verlaagd worden (vlakdekkend)

In de berekeningen is de verlaging van 35 cm door drainage vlakdekkend opgelegd aan alle percelen. Deze verlaging is als volgt beredeneerd: drainage van natte gronden wordt uitgevoerd om te hoge grondwaterstanden in de winter en het voorjaar te verlagen, zodat percelen vroeg in het voorjaar bewerkt kunnen worden. Door aanleg van drainage ontstaat meestal een grondwatertrap VI, of in het gunstigste geval een grondwatertrap IV.

Onderstaande tabel toont de gemiddelde wintergrondwaterstand (GHG) per grondwatertrap (Van der Sluijs, 1990) en de verlaging die gemiddeld genomen optreedt door drainage richting een GT VI.

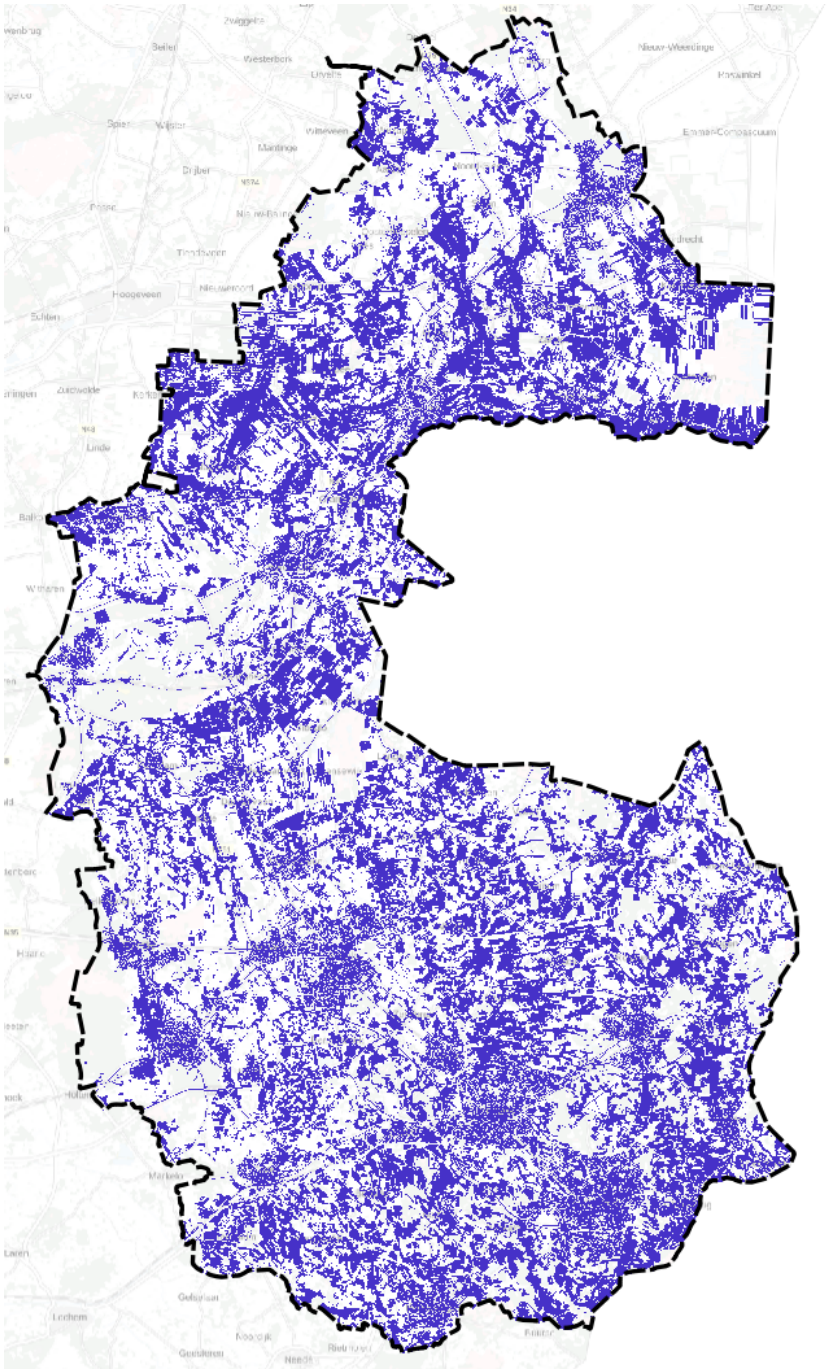
Tabel 2-1 Gemiddelde GHG per grondwatertrap in pleistocene zandgebieden, zeekleigebieden, en duinen en de verlaging door drainage richting een GT VI

GT	I	II	II*	III	III*	V*	VI
GHG (cm)	-5	7	32	17	32	32	61
Verlaging (cm)	66 cm	54 cm	29 cm	44 cm	29 cm	29 cm	-

Omdat de zeer natte grondwatertrappen I en II veelal niet in landbouwgebied voorkomen (deze hebben meestal al de functie natuur), kan uit de tabel worden afgeleid dat drainage van te natte landbouwgronden meestal zal leiden tot een verlaging van ongeveer 30 cm, tot maximaal 44 cm in GT III. Een gebiedsgemiddelde verlaging van 35 cm is daarmee te beschouwing als een realistische benadering.

Voor de bepaling van de drainagebehoeftige gronden is gebruikgemaakt van de vlakken uit de meest actuele/betrouwbare grondwaterstandenkaart op basis van de Karteerbare Kenmerken (uit 2010) met een GHG ondieper dan 0,4 m beneden maaiveld, aangevuld met de drainagekaart uit MIPWA. Natuurgebieden zijn hierbij uitgesloten. De kaart met drainagebehoeftige gronden bestond daarmee uit de combinatie van gronden met Gt II, III, IV en V uit de Karteerbare Kenmerken en de in MIPWA aanwezige drainage. In Figuur 2-2 staat de resulterende kaart, met daarin de gebieden die:

- GHG volgens de Karteerbare Kenmerken ondieper dan 40 cm -mv, overeenkomend met Gt II, III, IV en V
- Drainage aanwezig volgens de drainagekaart uit MIPWA
- Niet in een natuurgebied gelegen



Figuur 2-2 Verwachte gedraineerde gebieden vanuit Karteerbare kenmerken kaart, MIPWA en niet gelegen in natuurgebieden, in Figuur 3-3 zijn ingezoomde kaartbeelden opgenomen waarin de MIPWA laag en de karteerbare kenmerken zijn uitgesplitst

2.2.2 Modellering

Voor het uitvoeren van de drainageberekeningen is uitgegaan van het meest recente beschikbare MIPWA-model (V4.1.2), bèta versie. Omdat dit model de actuele grondwaterstanden en het oppervlaktewatersysteem niet overal voldoende nauwkeurig weergeeft voor een directe effectbeoordeling van perceeldrainage, is voor de berekeningen gewerkt met een zogenoemd effectenmodel op basis van MIPWA. Voor het gebied Engbertsdijksvenen is een vergelijking gemaakt tussen het toepassen van het standaardmodel en een zogenaamd effectenmodel (zie paragraaf 3.1.1). Op basis van deze vergelijking is

gekozen voor toepassing van het effectenmodel, omdat hiermee het effect van de maatregel zelf en de dempende werking van reagerende waterlopen beter inzichtelijk is geworden.

Een effectenmodel is een grondwatermodel waarin alleen de elementen zijn opgenomen die reageren op grondwaterstandsveranderingen als gevolg van een maatregel. De maatregel betrof in dit geval perceeldrainage. De reagerende elementen in het model waren waterlopen en de maatregel perceelsdrainage. Daarnaast golden de volgende uitgangspunten bij het effectenmodel:

- Een effectenmodel bevat geen actuele peilen of stijghoogten, geen neerslag en geen verdamping
- Alles wordt uitgedrukt ten opzichte van een referentieniveau dat op 0 wordt gesteld (de huidige grondwaterstand)
- Startstijghoogte = 0 m, oppervlaktewaterpeil = 0, ontwateringsniveau = 0
- Waterlopen behouden hun normale bodemweerstand/conductance. Uitgangspunt is dat in het winterhalfjaar alle ontwateringsmiddelen actief zijn (met bijbehorende infiltratiefactor). Anders gezegd alle waterlopen zowel primair, secundair als tertiair kunnen infiltreren (in MIPWA gemodelleerd als RIV).
- In de percelen waar perceelsdrainage aanwezig kan zijn wordt een vast peil gehanteerd van 35 cm beneden het referentieniveau op 0.
- Het model berekent uitsluitend de verlaging door de maatregel (perceelsdrainage)
- In de berekening wordt ervan uitgegaan dat binnen de invloedafstand geen perceelontwatering plaatsvindt.

Het effect van drainage wordt beoordeeld op de freatische grondwaterstand. Dit is gekozen als eenduidige indicator voor het hydrologische effect ter plaatse van grondwaterafhankelijke natuur. Effecten op de stijghoogte in het watervoerend pakket kunnen over grotere afstand doorwerken, maar het is niet eenduidig vast te stellen of deze effecten doorwerken naar de vegetatie.

Aan de hand van deze uitgangspunten zijn de invloedafstanden in beeld gebracht voor perceelontwatering (winter/voorjaarssituatie). Omdat perceelontwatering een langdurige situatie betreft, is deze op stationaire wijze berekend. Voor elk natuurgebied is gerekend met de volgende invloedafstanden (bufferafstand): 100 m, 200 m, 300 m, … tot en met 1500 m.

Bij grotere bufferafstanden (>1500 m) is rekening gehouden met de berekende omvang van de bufferzones van andere natuurgebieden en zijn alleen de bufferafstand van de natuurgebieden met een buffer >1500 m variabel gesteld. Dit is nodig omdat het risico gaat ontstaan dat de buffers van de verschillende natuurgebieden elkaar anders gaan beïnvloeden.

2.3 Zonering onttrekkingen

In de TAUW-rapportage ”Grondwateronttrekking- en drainagebeleid Waterschap Vechtstromen (d.d. 2 december 2025, kenmerk R001-1298968HWC-V01-pws-NL) is een uitwerking gemaakt van de omvang van de invloedszone bij verschillende bodemschematisaties. In bijlage 2 zijn de resultaten van deze uitwerking met bijbehorende uitgangspunten nogmaals opgenomen.

De berekeningen voor de invloedszone van onttrekking zijn voor de twee voorbeeldgebieden gebiedsspecifiek gemaakt. Daarbij is de geohydrologische opbouw van het gebied met grondwaterafhankelijke natuur en de omgeving tot 500 m vertaald naar een schematisatie in MLU. Watervoerende waterlopen in de omgeving zijn aan de schematisatie toegevoegd met een voedingsweerstand die aansloot bij de dichtheid, of gemiddelde afstand, van deze waterlopen. Hiermee is de dempende werking van het oppervlaktewatersysteem meegenomen.

Voor de berekeningen is uitgegaan van een cumulatieve benadering met een tussenafstand van 500 m tussen onttrekkingsputten en een totale onttrekkingshoeveelheid van 25.000 m³. Deze hoeveelheid sloot aan bij de meldingsgrens voor grondwateronttrekkingen voor onttrekking: een onttrekking die binnen deze grens blijft mocht geen onaanvaardbare effecten veroorzaken op grondwaterafhankelijke natuur. Er is gerekend met debieten van 10 m³/uur en 60 m³/uur. Deze debieten vormden samen een bandbreedte voor de wijze waarop onttrekking in de praktijk kan plaatsvinden: een relatief laag debiet gedurende een langere onttrekkingsperiode en een hoger debiet gedurende een kortere, intensievere periode. De resultaten van de proefberekening voor Lemselermaten zijn vergeleken met eerder onderzoek naar grondwateronttrekkingen rond Lemselermaten om eventuele verschillen in uitkomsten te verklaren.

Het effect van grondwateronttrekkingen is beoordeeld op de freatische grondwaterstand met een afkapcriterium van 5 cm. Op basis van de afstanden die uit de berekeningen met 10 m³/uur en 60 m³/uur volgden, is de uiteindelijke afstand afgerond op 100 m. Vervolgens is gekeken in hoeverre de vastgestelde bufferafstand van 500 m overeenkwam met de berekende bufferafstand in voorgaande studie.

Aanvullend wordt vermeld dat de bufferafstanden voor drainage en bufferafstanden voor onttrekkingen verschillend zijn. Dit heeft te maken met dat de bufferafstanden voor drainage het gevolg zijn van een relatief langdurige verlaging (winter/voorjaar) van de grondwaterstand die bepaald wordt door de watervoerendheid van de ondergrond en de voeding vanuit het oppervlaktewatersysteem. Deze verlaging gedraagt zich min of meer stationair. Hierdoor verschilt de afstand ook sterk per gebied; de hoeveelheid onttrokken drainagewater is niet begrensd.

De bufferafstanden voor de onttrekkingen groeien minder verder door omdat deze begrensd zijn in volume (m^3) tot de vergunningsgrens van 25.000 m^3/jaar. Daarmee wordt nooit een min of meer stationaire situatie bereikt, maar blijft het een tijdelijk ingreep in het watersysteem die sterk beïnvloed wordt door deze maximale onttrekkingshoeveelheid.

3 Uitwerking pilotgebieden Engbertsdijksvenen en Lemselermaten

De methodiek voor het bepalen van de zonering is nader uitgewerkt aan de hand van twee pilotgebieden: Engbertsdijksvenen (EDV) en Lemselermaten (LEM). Voor de drainagezonering is EDV eerst uitgewerkt, zodat de gekozen uitgangspunten konden worden getoetst voordat de methode op alle natuurgebieden werd toegepast. Hierbij is gekeken hoe het beschikbare MIPWA-model presteert, of aanvullende modelmatige correcties nodig zijn en of de berekende effecten voldoende robuust zijn om te gebruiken voor het bepalen van bufferafstanden. Voor drainage is daarbij specifiek gekeken naar het ongekalibreerde MIPWA-model.

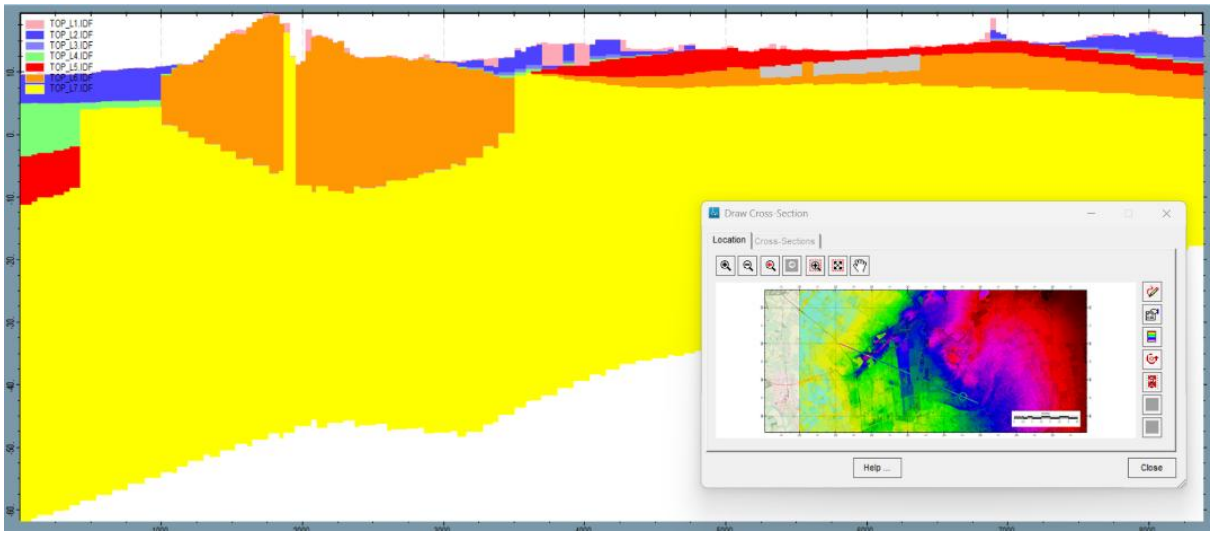
Voor onttrekkingen zijn proefberekeningen uitgevoerd voor EDV en LEM om de 500 m bufferafstand te toetsen.

3.1 Engbertsdijksvenen

3.1.1 MIPWA 4.1.2 (betaversie)

Weerstand holocene deklaag

Allereerst is in het deelgebied Engbertdsdijksvenen (afgekort EDV) de schematisatie van de geohydrologie en het topsysteem gecontroleerd. In Figuur 3-1 is de lagenschematisatie weergegeven van het dwarsprofiel in MIPWA 4.1.2. Uit een check op de lagenschematisatie en de parametrisering komt naar voren dat de bodem in MIPWA ter plaatse van het hoogveengebied voornamelijk uit zand bestaat en dat de veenweerstand niet in het model aanwezig is (terwijl er in werkelijkheid een duidelijke weerstandsbiedende veenlaag aanwezig is). Om deze reden is in modellaag 4 de veenweerstand aan EDV toegevoegd, conform het gedetailleerde grondwatermodel dat voor het EDV beschikbaar is. Dit is nodig omdat anders een veel te kleine bufferzone wordt berekend vanwege de modelmatig voedende werking van het oppervlaktewatersysteem in het hoogveengebied. In werkelijkheid is deze voedende werking veel minder vanwege de weerstandsbiedende veenlaag.



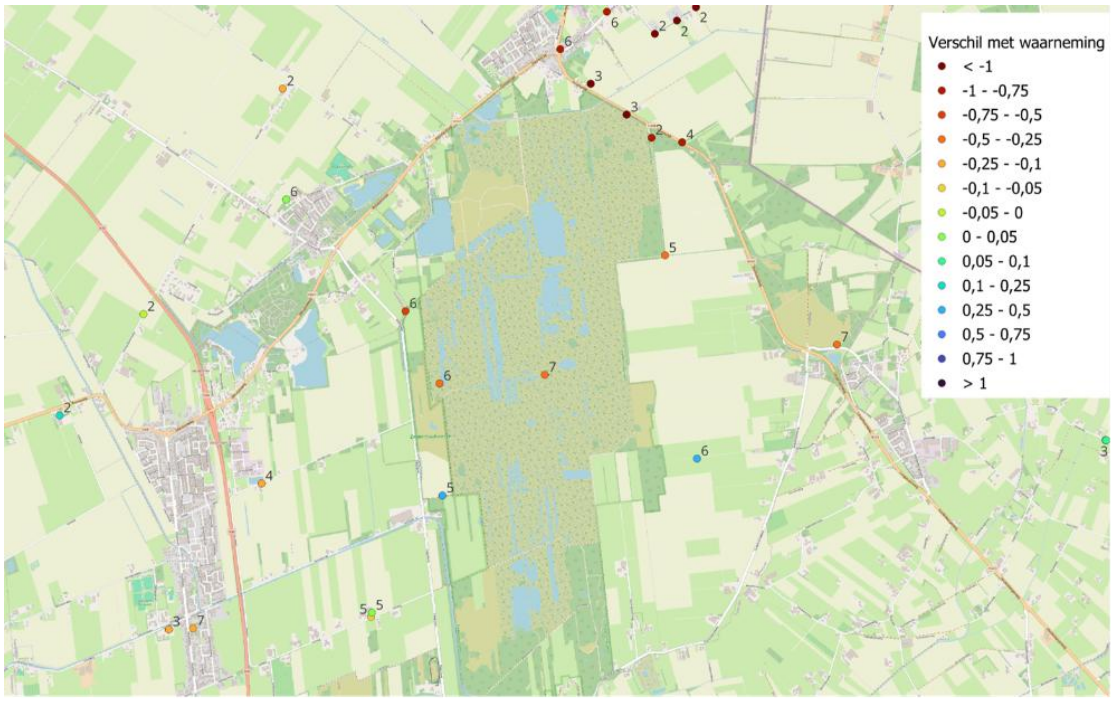
Figuur 3-1: Dwarsprofiel modelopbouw MIPWA 4.1.2 NW-ZO over EDV: Vooral zand

Modelvalidatie

Voor EDV is allereerst gekeken naar het presteren van het model door de berekende grondwaterstanden uit MIPWA te vergelijken met beschikbare meetgegevens. In Figuur 3-2 is de modelafwijking (verschil tussen gemeten en gemodelleerde grondwaterstand of stijghoogte), weergegeven voor de stationaire gemiddelde situatie. Deze beknopte check laat zien dat er tussen de gemeten en gemodelleerde grondwaterstand afwijkingen kunnen voorkomen van meer dan een halve meter. Zulke afwijkingen zijn relevant voor de effectberekening van drainage. Als er een drainageniveau in het model wordt ingebracht op een diepte van 0,8 m -mv, kan dit leiden tot een aanzienlijke fout in het berekende effect vanwege de doorwerking van de modelafwijking in het resultaat.

Op basis van deze residuen is geconcludeerd dat het ongekalibreerde MIPWA-model niet geschikt is om rechtstreeks te gebruiken voor het bepalen van de drainagebuffer. Om de invloed van deze afwijkingen te beperken, is gekozen voor een effectenmodel op basis van MIPWA. In dit effectenmodel wordt niet gerekend met de absolute grondwaterstand, maar met de verandering ten opzichte van een referentieniveau. Daarmee wordt voorkomen dat afwijkingen in de actuele modelsituatie bepalend worden voor de omvang van de bufferzone.

Daarnaast vallen in dit verband vooral de grote afwijkingen richting Duitsland op. Dit heeft voor een belangrijk deel te maken met het feit dat het oppervlaktewatersysteem in Duitsland niet goed in het MIPWA-model is ingebracht. Dat maakt dat berekende bufferzones in de gebieden aan de rand met Duitsland in detail moeten worden beschouwd, aangezien het ontbreken van dit oppervlaktewatersysteem de berekende bufferzone in Nederland beïnvloedt.

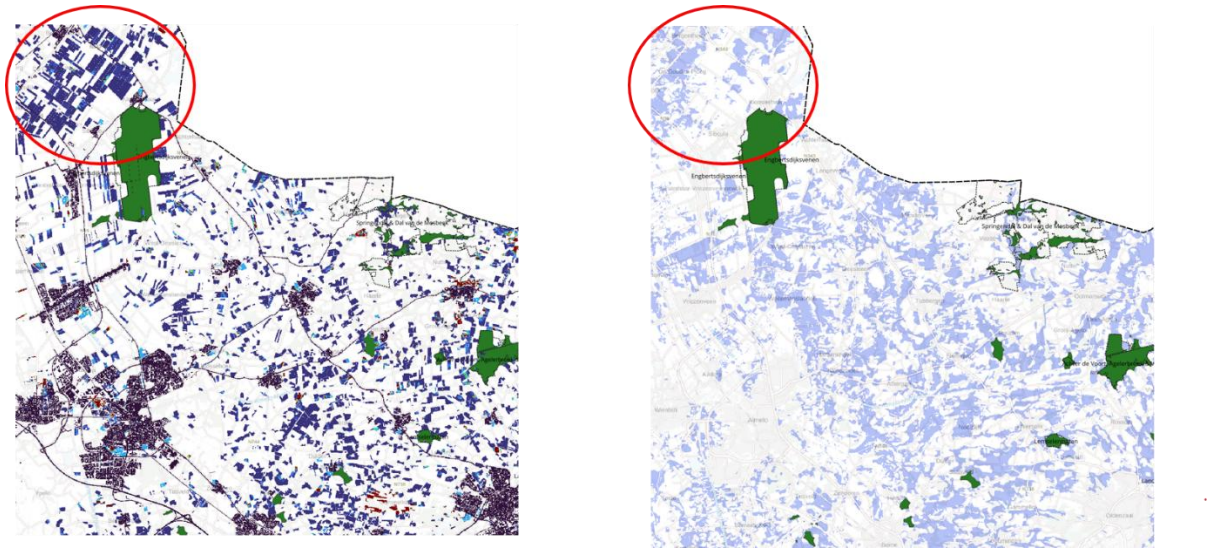


Figuur 3-2: Modelvalidatie, kleur van de punt geeft de afwijking aan tussen de gemeten en gemodelleerde gemiddelde grondwaterstand/stijghoogte van het grondwater, het label betreft de modellaag

Ligging drainage

In Figuur 3-3 is de ligging van de drainage aanwezig in het MIPWA-model en de mogelijke ligging van drainage op basis van de karteerbare kenmerken (GHG <40 cm) weergegeven. Uit de vergelijking van deze twee beelden valt vooral het gebied op ten noordwesten van Engbertsdijksvenen, waar in het MIPWA-model wel drainage aanwezig is, terwijl dit niet op basis van de grondwaterstand vanuit de karteerbare kenmerken (GHG < 40 cm) naar voren komt. De oorzaak is mogelijk dat het grondgebruik daar een diepere ontwatering vraagt, waardoor toch drainage wordt toegepast ondanks de wat drogere grond. Deze hypothese is niet verder onderzocht.

Daarnaast zijn er gebieden die op basis van de Karteerbare Kenmerken als drainagebehoeftig worden aangemerkt, omdat de GHG ondieper is dan 40 cm -mv, terwijl op deze locaties geen drainage is opgenomen in de MIPWA-drainagekaart. Door deze gronden toch mee te nemen bij het bepalen van de te verwachten gedraineerde percelen kan de omvang van de aanwezige of potentiële drainage worden overschat. De gehanteerde methode moet daarom worden gezien als een conservatieve benadering: er wordt gerekend alsof alle drainagebehoeftige gronden daadwerkelijk worden gedraineerd, terwijl dat in de praktijk niet overal het geval hoeft te zijn.

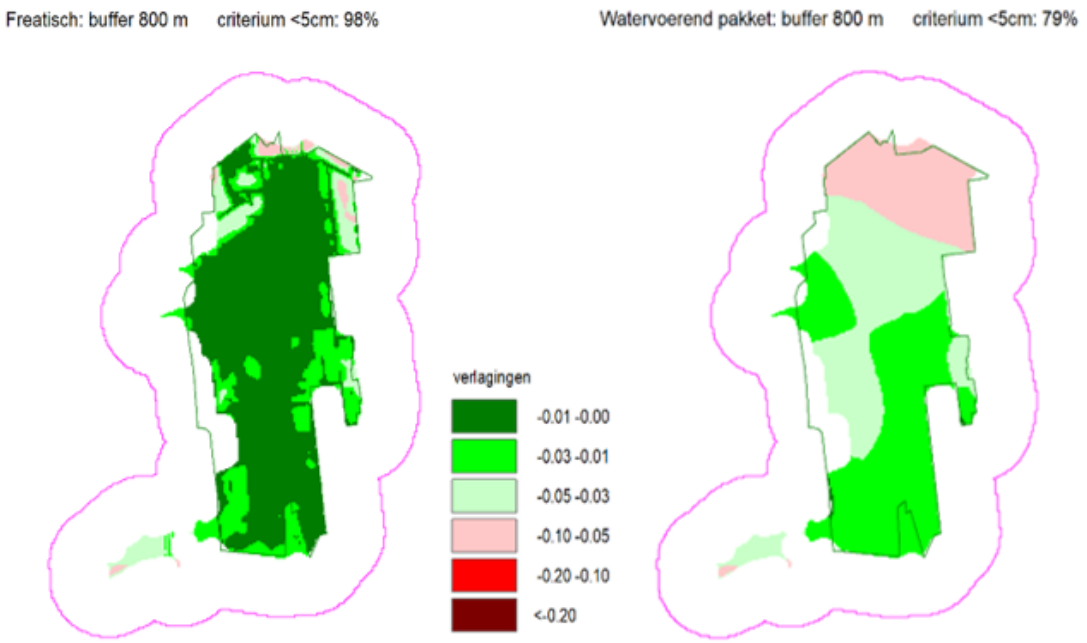


Figuur 3-3 Links; aanwezige drainage in MIPWA, rechts; theoretische berekende ligging van drainage op basis van karteerbare kenmerken (GHG <40 cm)

3.2 Bufferzone drainage

Voor drainage zijn de berekeningen uitgevoerd met een effectenmodel op basis van MIPWA 4.1.2. Voor de uitwerking van de pilot Engbertsdijksvenen is dit gedaan voor verschillende bufferafstanden, te weten 200 m, 400 m, 600 m en tot slot 800 m. De effecten binnen het natuurgebied zijn berekend voor zowel de freatische grondwaterstanden als de stijghoogte van het grondwater in het watervoerend pakket. In Bijlage 3 zijn de resultaten van de verschillende bufferzones weergegeven. Uit deze figuren blijkt dat de omvang van het gebied met een grondwaterstandsverlaging van < 0,05 m bij toenemende bufferafstand steeds verder afneemt. In Figuur 3-4 is de berekende verlaging bij een bufferafstand van 800 m weergegeven,

inclusief het % oppervlak dat voldoet aan het afbreekcriterium van 0,05 m (zowel van het freatisch grondwater als het grondwater in het eerste watervoerend pakket)



Figuur 3-4 Verlaging voor een bufferafstand van 800 m voor het freatische pakket en het eerste watervoerende pakket

Op basis van de tussenresultaten is gekozen om het effect van drainage te beoordelen op de freatische grondwaterstand. Dit is de meest directe en eenduidige indicator voor de hydrologische standplaatscondities van grondwaterafhankelijke natuur. Effecten op de stijghoogte in het watervoerend pakket kunnen over grotere afstand doorwerken, maar het is niet eenduidig zonder locatiespecifiek onderzoek vast te stellen of en in welke mate deze effecten doorwerken naar de vegetatie.

Voor de keuze van de bufferafstand is het criterium gehanteerd dat 95% van het oppervlak van het grondwaterafhankelijke natuurgebied minder dan 5 cm verlaging mocht ondervinden als gevolg van drainagemiddelen. Dit criterium voorkwam dat een kleine lokale overschrijding leidde tot een onevenredig grote bufferzone voor het gehele gebied. Bij uitbreiding van de buffer nam de invloed binnen de grondwaterafhankelijke natuur stapsgewijs af; kleine restgebieden met een berekende verlaging groter dan 5 cm konden daarbij blijven bestaan, zolang het oppervlak daarvan beperkt bleef tot maximaal 5% van het beoordeelde natuurgebied.

Voor de keuze van de bufferafstand wordt het criterium gehanteerd dat 95% van het oppervlak van het grondwaterafhankelijke natuurgebied minder dan 5 cm verlaging mag ondervinden als gevolg van drainagemiddelen. Dit criterium voorkomt dat een kleine lokale overschrijding leidt tot een onevenredig grote bufferzone voor het gehele gebied. Bij uitbreiding van de buffer neemt de invloed binnen de grondwaterafhankelijke natuur stapsgewijs af; kleine restgebieden met een berekende verlaging groter dan 5 cm kunnen daarbij blijven bestaan, zolang het oppervlak daarvan beperkt blijft tot maximaal 5% van het beoordeelde natuurgebied.

3.3 Bufferzone onttrekkingen

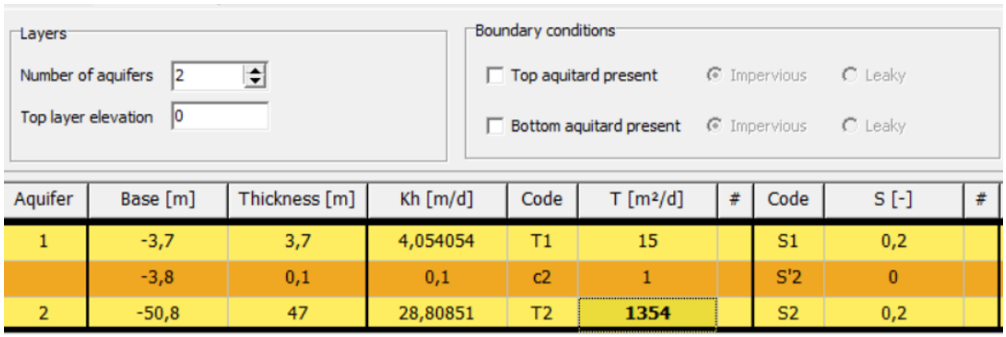
Voor onttrekkingen zijn de pilotgebieden doorgerekend met MLU. Daarbij is de geohydrologische opbouw binnen het natuurgebied afgeleid uit MIPWA en vervolgens doorvertaald naar een modelschematisatie voor MLU. De berekeningen met MLU betreffen analytische berekeningen, waarbij axiaal-symmetrisch gerekend wordt en dus laterale (horizontale) heterogeniteit binnen het model niet meegenomen kan worden. Wel is het mogelijk om middels verschillende lagenconfiguratie en parameterwaarden rekening te houden met verticale variaties.

Om ondanks deze beperkingen van MLU toch zo goed mogelijk aan te sluiten bij de geldende lagenschematisatie en parameterwaarden zijn binnen natuurgebied Engbertsdijksvenen de diktes van de diverse bodemlagen en parametrisering uit het MIPWA-model gehaald. Vervolgens zijn de mediaanparameterwaarden bepaald inclusief de 5 en 95-percentielwaarden. Dit geeft een beeld van de mate van variatie in het gebied. Het resultaat is samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 3-1: Afgeleide parameterwaarden per modellaag uit het MIPWA-model binnen het natuurgebied Engbertsdijksvenen (zonder buffer)

Layer	Kh_mean	Kh_median	Kh_p05	Kh_p95	D_mean	D_median	D_p05	D_p95	KD_mean	KD_median	KD_p05	KD_p95	c_mean	c_median	c_p05	c_p95
1	7,6	5,8	0,3	10,0	1,0	0,2	0,1	3,7	2,9	1,0	1,0	1,0	inf		9,1	
2	3,9	5,9	0,0	6,6	0,8	0,4	0,0	3,3	4,9	2,7	0,0	19,5	inf			
3	4,2	6,2	0,0	6,6	0,3	0,1	0,0	1,1	1,6	0,8	0,0	6,8	inf			
4	4,4	6,3	0,0	6,9	0,2	0,1	0,0	0,7	1,2	0,7	0,0	4,2	inf			
5	14,0	23,9	0,0	25,8	1,9	1,6	0,0	4,4	46,6	40,0	0,0	111,9	inf		569,3	
6	16,2	20,4	0,0	21,7	3,7	1,3	0,0	16,3	71,3	27,5	0,0	308,8	inf		141,2	
7	31,2	29,9	23,5	38,0	47,2	47,3	41,5	53,1	1484,9	1354,2	1000,7	1984,4	22777,8	23065,0	18344,2	26005,0

Voorgaande lagenschematisatie vanuit MIPWA is vervolgens vertaald naar een vereenvoudigde lagenschematisatie in MLU, bestaande uit het freatisch pakket met daaronder het watervoerend pakket. Dit is gedaan door laag 1 – 6 met beperkte verticale weerstand samen te voegen tot aquifer 1 (freatisch), gevolgd door een scheidende laag met daaronder aquifer 2 (eerste watervoerend pakket). Voor de berekening is uitgegaan van de mediaan dikte (D-median) en de mediaan kD (kD-median). Alhoewel bekend is dat in grote delen van het EDV een weerstandsbiedende veenlaag voorkomt, is ervoor gekozen om geen weerstand tussen het freatische en watervoerend pakket op te nemen. De reden hiervoor is dat deze weerstandsbiedende laag niet in het gehele natuurgebied voorkomt. Zo kan de aangehouden weerstand van 1 dag als een worst-case scenario worden gezien.

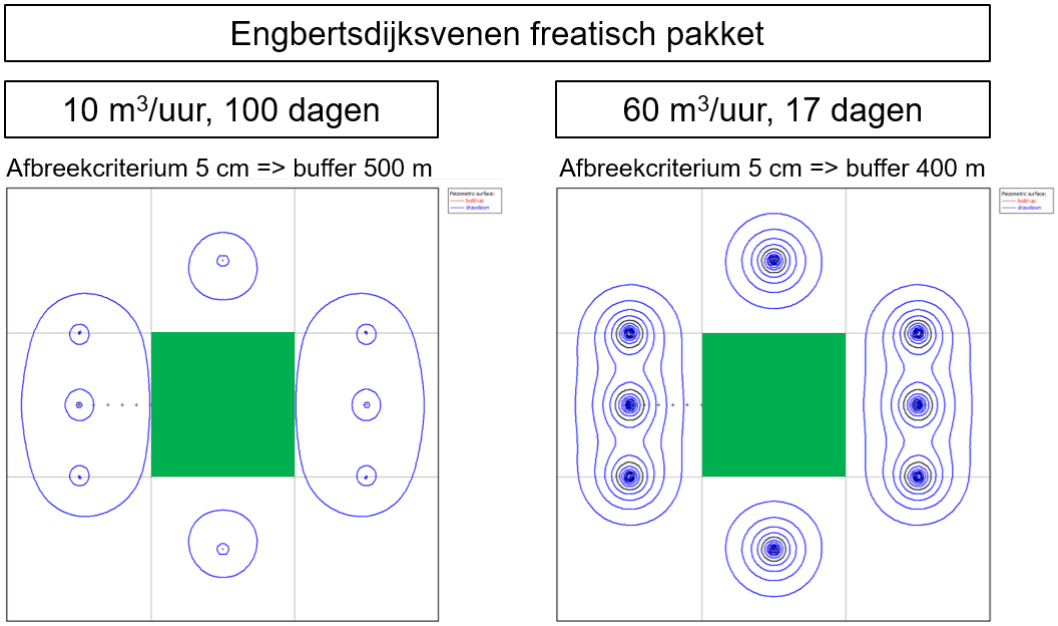


Figuur 3-5: Aangehouden bodemschematisatie en parametrisering in MLU

De berekeningen zijn uitgevoerd voor een totale onttrekkingshoeveelheid van circa 25.000 m³, met debieten van 10 m³/uur gedurende 100 dagen en 60 m³/uur gedurende 17 dagen. De berekeningen zijn

gebruikt om te bepalen welke afstand nodig is om onder het afkapcriterium van 5 cm verlaging van de freatische grondwaterstand te blijven.

Voor Engbertsdijksvenen zijn de berekeningen uitgevoerd als freatisch systeem met een bergingscoëfficiënt van 0,2. Bij een onttrekking van 10 m³/uur gedurende 100 dagen volgt een bufferafstand van circa 500 m bij een afkapcriterium van 5 cm. Bij een onttrekking van 60 m³/uur gedurende 17 dagen volgt een bufferafstand van circa 400 m. Wanneer een strenger afkapcriterium van 2 cm zou worden gehanteerd, neemt de benodigde bufferafstand toe tot circa 850 m. Dit betekent dat het inbouwen van extra veiligheid voor de mogelijk negatieve effecten op natuur (middels een strenger afbreekcriterium van 2 in plaats van 5 cm) leidt tot een toename van de bufferafstand met een factor 1,7.



Figuur 3-6 Berekende verlagingscontouren bij onttrekking rondom geschematiseerd natuurgebied van 1 1 km op basis van bodemschematisatie EDV, netwerk in bovenstaande figuren is 1 * 1 km, buitenste verlagingscontour is 0,05 m.*

3.4 Lemselermaten

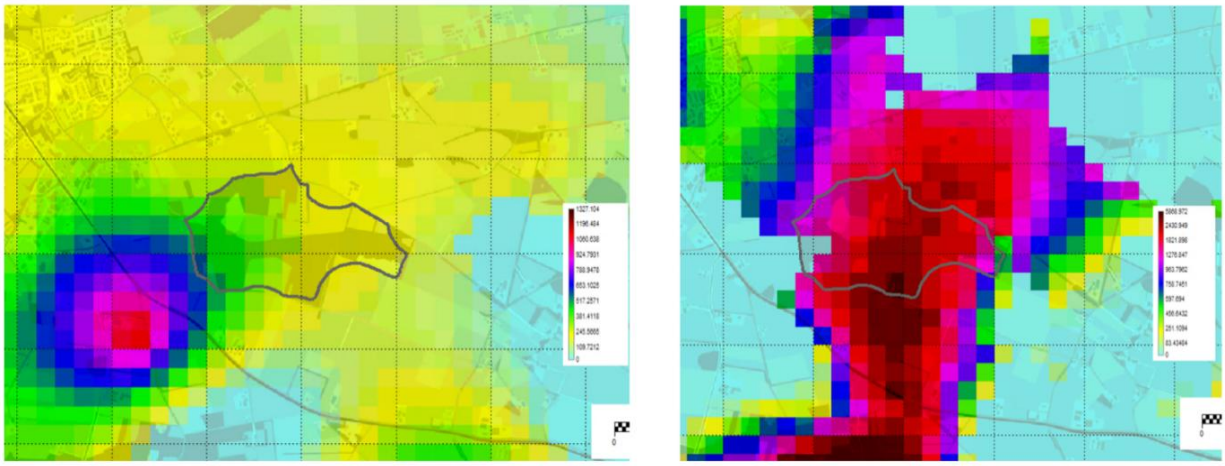
3.4.1 Bufferzone onttrekkingen

De bodemopbouw in en rondom Lemselermaten is behoorlijk heterogeen. De lagenschematisatie inclusief parametrisering binnen het N2000-gebied van Lemselermaten is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3-2 Afgeleide parameterwaarden per modellaag uit het MIPWA-model binnen het natuurgebied Lemselermaten (zonder buffer)

Layer	Kh_mean	Kh_media	Kh_p05	Kh_p95	D_mean	D_median	D_p05	D_p95	KD_mean	KD_media	KD_p05	KD_p95	c_mean	c_median	c_p05	c_p95
1	7,2	10,0	1,4	10,0	0,2	**0,1**	0,1	0,7	1,0	**1,0**	1,0	1,0	inf			
2	5,0	4,9	4,8	5,2	1,5	**1,5**	0,9	2,3	7,6	**7,4**	4,4	11,1	284,8	**273,7**	162,5	421,6
3	6,1	6,1	5,8	6,3	7,9	**7,7**	7,2	8,8	48,0	**47,2**	42,0	55,2	inf			
4	6,7	6,7	6,5	6,9	1,2	**1,2**	1,1	1,4	8,2	**8,3**	7,3	9,4	inf			
5	19,5	19,6	18,7	20,1	13,9	**13,5**	9,9	19,0	272,8	**265,0**	182,7	382,5	inf	**4841,9**	3242,2	6067,7
6	26,5	26,5	25,8	27,2	3,9	**4,4**	1,2	6,0	104,0	**113,9**	31,9	155,7	inf			

De heterogeniteit van de bodem lijkt binnen het natuurgebied nog relatief beperkt. Toch is deze heterogeniteit wel duidelijk te zien in de directe omgeving. Met name in de dikte en bijbehorende weerstand van de scheidende laag op circa 1,5 m -mv diepte (c2) en de aanwezigheid en dikte van de scheidende laag op circa 20 tot 25 m -mv (c5). Figuur 3-7 laat de variatie zien in deze weerstandsbiedende lagen.



Figuur 3-7 Ruimtelijk beeld van de weerstandsbiedende lagen in en rondom Lemselermaten, links de weerstand van de scheidende laag op circa 1,5 m m-v (c2) en rechts de weerstand van de scheidende laag op circa 20 tot 25 m -mv)

De lagenschematisatie uit MIPWA is doorvertaald naar een vereenvoudigde lagenschematisatie voor MLU, waarbij wederom de mediaanwaarden voor de dikte, doorlaatvermogen en weerstand uit MIWPA als parameterwaarden aan MLU zijn toegevoegd.

Layers

Number of aquifers 5

Top layer elevation 0

Boundary conditions

Top aquitard present ○ Impervious ○ Leaky

Bottom aquitard present ○ Impervious ○ Leaky

Aquifer	Base [m]	Thickness [m]	K [m/d]	Code	T [m²/d], c [d]	#	Code	S [-]	#
1	-1,6	1,6	5,25	T1	8,4		S1	0,2	
	-1,7	0,1	0,000365	c2	274		S'2	0	
2	-24,2	22,5	14,24444	T2	320,5		S2	0,2	
	-24,3	0,1	0,000021	c3	4841		S'3	0	
3	-28,7	4,4	25,90909	T3	114		S3	0,2	
	-29,7	1	0,0001	c4	10000		S'4	0	

Figuur 3-8 Aangehouden bodemschematisatie en parametrisering in MLU

Onzekere factor bij de berekeningen is of de onttrekking in laag 2 zich gedraagt als een freatische onttrekking met een bergingscoëfficiënt van circa 0,2, of dat het zich meer semigespannen gedraagt, met een kleinere bergingscoëfficiënt van bijvoorbeeld 0,01. Deze bergingscoëfficiënt is een essentiële parameter in de snelheid waarmee er in de omgeving van de onttrekking grondwaterstandsverlagingen optreden.

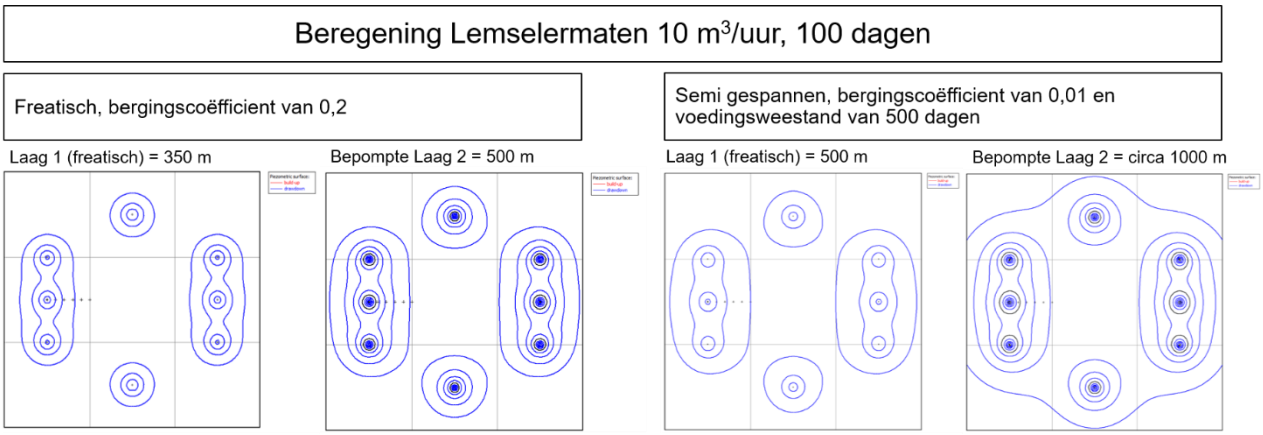
Daarnaast blijft de voeding vanuit het topsysteem een onzekerheid. Hoe meer waterlopen nog watervoerend zijn, des te meer voeding er vanuit het topsysteem plaatsvindt en de effecten van

onttrekkingen dempen. Dit zal per gebied ook verschillen. In wateraanvoergebieden is deze voeding de gehele zomer aanwezig, andere systemen vallen in de zomer volledig droog.

Voor Lemselermaten zijn daarom twee situaties doorgerekend:

1. Een situatie waarbij het watervoerend pakket freatisch reageert (met een bergingscoëfficiënt van 0,2) en zonder voeding. Deze berekening is daarmee vergelijkbaar met de uitgevoerde berekening voor EDV. Bij een onttrekking van 10 m³/uur gedurende 100 dagen bedraagt de berekende afstand circa 350 m voor laag 1 en circa 500 m voor de bepompte laag (links in Figuur 3-9). Bij 60 m³/uur gedurende 17 dagen bedraagt de afstand circa 150 m voor laag 1 en circa 350 m voor de bepompte laag.

2. Een situatie waarbij het watervoerend pakket semigespannen reageert met een voedingsweerstand van 500 dagen. In deze variant bedraagt de afstand voor laag 1 circa 500 m en voor de bepompte laag circa 1.000 m, waarbij op de rand nog circa 0,10 m verlaging is berekend. Deze resultaten laten zien dat de gekozen schematisatie bepalend is voor de uitkomst.



Figuur 3-9 Berekende verlagingscontouren bij onttrekking rondom geschematiseerd natuurgebied van 1 1 km op basis van bodemschematisatie Lemselermaten, netwerk in bovenstaande figuren is 1 * 1 km, buitenste verlagingscontour is 0,05 m.*

3.5 Conclusies vanuit de pilotgebieden

De uitwerking van de pilotgebieden Engbertsdijksvenen en Lemselermaten heeft geleid tot een aantal conclusies voor de verdere toepassing van de methode op de overige natuurgebieden. De belangrijkste conclusies zijn hieronder samengevat.

Drainage

- Het ongekalibreerde MIPWA-model is niet geschikt als directe basis voor de drainagebuffer, omdat lokaal grote residuen voorkomen en droogvallende waterlopen kunnen leiden tot overschatting van het drainage-effect. Daarom wordt voor de verdere berekeningen het op MIPWA gebaseerde effectenmodel gebruikt.
- De combinatie van Karteerbare Kenmerken en MIPWA voor de verwachte ligging van drainage leidt tot een conservatieve benadering. Hierdoor worden ook gronden meegenomen waar drainage mogelijk is, maar in de praktijk niet overal aanwezig hoeft te zijn.

- De beoordeling op de freatische grondwaterstand geeft de meest directe relatie met de hydrologische standplaatscondities van grondwaterafhankelijke natuur. Effecten in onderliggende watervoerende pakketten zijn minder direct te vertalen naar effecten op de vegetatie.
- De pilot laat zien dat de gekozen beoordelingswijze leidt tot een robuuste en beleidsmatig toepasbare drainagezonering, zonder dat kleine lokale overschrijdingen direct bepalend worden voor de gehele bufferzone.

Onttrekkingen

- De proefberekeningen ondersteunen dat de eerder gehanteerde afstand van 500 m voor onttrekking in veel situaties verdedigbaar is.
- De bodemschematisatie, de bergingscoëfficiënt en de mate van voeding vanuit het oppervlaktewatersysteem hebben veel invloed op de berekende invloedafstand.
- Voor de verdere toepassing blijft gebiedsspecifieke duiding nodig, met name voor gebieden waar watergangen in de zomer droogvallen of waar weerstandsbiedende lagen sterk variëren.

Gerealiseerd moet worden dat met de gekozen uitgangspunten eventuele negatieve effecten op natuur niet volledig kunnen worden uitgesloten, maar dat er wel een substantiële bijdrage wordt geleverd aan de bescherming van natuur.

4 Resultaten bufferzones drainage

Op grond van de uitgangspunten beschreven in hoofdstuk 2 en 3 zijn voor alle 34 gebieden de bufferzones berekend met stappen van 100 m, waarbij vervolgens per stap is bepaald hoeveel van het natuuroppervlak voldoet aan het oppervlaktecriterium van 95%. De berekeningsresultaten zijn per natuurgebied en per stap weergegeven in bijlage 4.

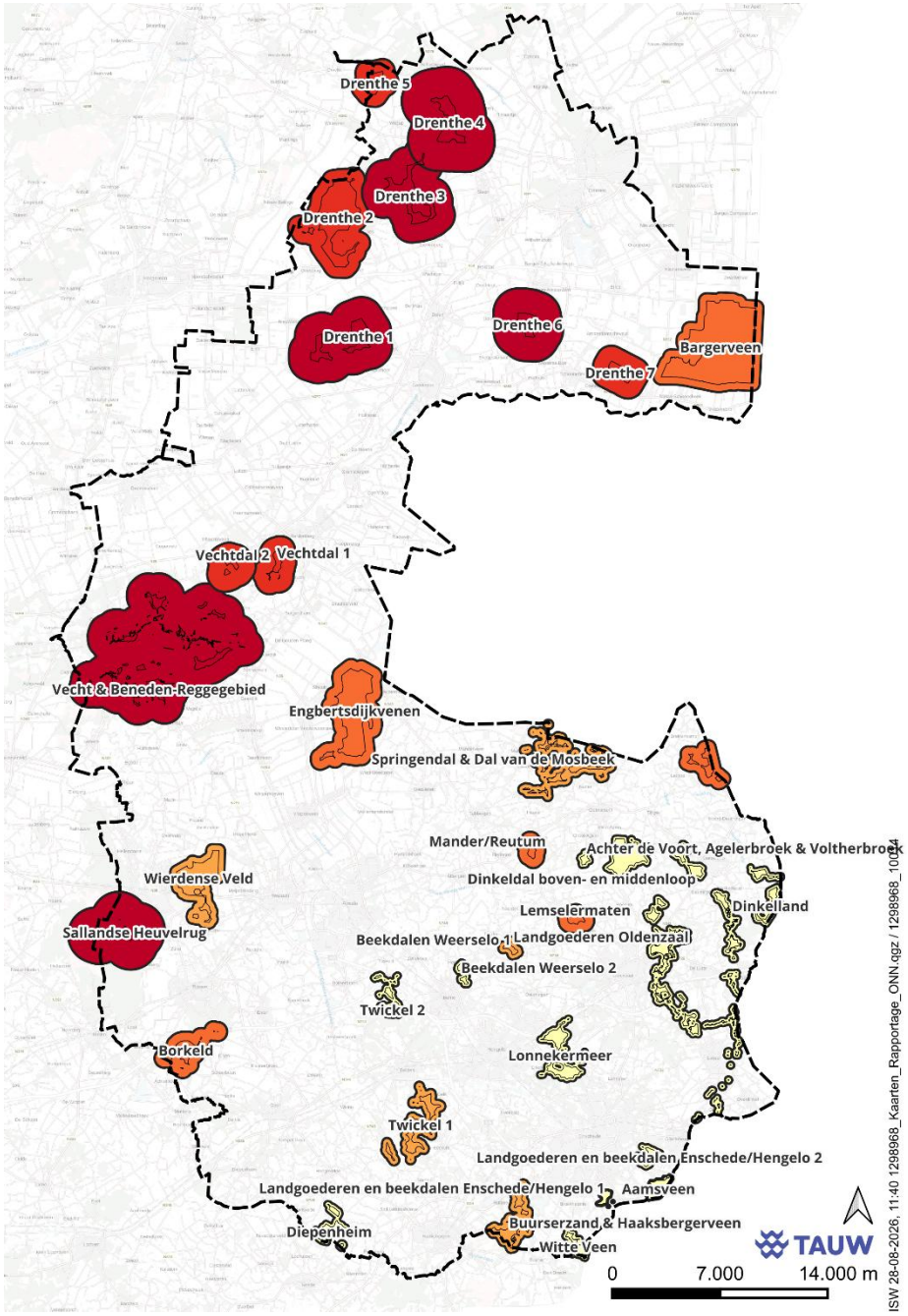
In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de benodigde omvang van de buffer bij de verschillende natuurgebieden. Dit is vervolgens doorvertaald naar een kaartbeeld, welke is opgenomen in figuur Figuur 4-1Tabel 4-1: Resultaten bufferzone drainage.

Tabel 4-1: Resultaten bufferzone drainage

Gebied	Afkorting	Bufferzone (in m)
Aamsveen	AMV	100
Achter de Voort, Agelerbroek & Voltherbroek	AVV	200
Bargerveen	BGV	500
Beekdalen Weerselo 1	BW1	300
Beekdalen Weerselo 2	BW2	200
Bergvennen & Brecklenkampse Veld	BBV	500 (1)
Borkeld	BRK	600
Buurserzand & Haaksbergerveen	BHV	300
Diepenheim	DPH	200
Dinkeldal boven- en middenloop	DBM	200
Dinkelland	DKL	200
Drenthe 1	DR1	1400
Drenthe 2	DR2	700
Drenthe 3	DR3	1200
Drenthe 4	DR4	1900
Drenthe 5	DR5	800
Drenthe 6	DR6	1600
Drenthe 7	DR7	1000
Engbertsdijkvenen	EDV	600
Landgoederen en beekdalen Enschede/Hengelo 1	EH1	100
Landgoederen en beekdalen Enschede/Hengelo 2	EH2	200
Landgoederen Oldenzaal	LOD	200
Lemselermaten	LEM	600
Lonnekermeer	LNM	200
Mander/Reutum	MRT	600
Sallandse Heuvelrug	SHR	1800
Springendal & Dal van de Mosbeek	SDM	300
Twickel 1	TW1	300
Twickel 2	TW2	200

Kenmerk N001-1298968HWC-V01

Gebied	Afkorting	Bufferzone (in m)
Vecht & Beneden-Reggegebied	VBR	1200
Vechtdal 1	VD1	900
Vechtdal 2	VD2	1100
Wierdense Veld	WIV	400
Witte Veen	WTV	200



Figuur 4-1 Totale kaart met bufferafstanden voor de natuurgebieden van Vechtstromen, geel = kleine bufferafstand, rood = grote bufferafstand

Een aantal kanttekeningen bij de resultaten:

1. In het gebied Bergvennen & Brecklenkampse Veld leidt het ontbreken van voeding vanuit Duitsland tot een relatief grote bufferafstand van 500 m. Indien deze voeding wel in het model wordt gebracht is de verwachting, op basis van expert-judgement, dat een bufferafstand van 200 m volstaat. Deze afstand komt overeen met de afstand die aan de Nederlandse kant van dit natuurgebied (waar wel voeding aanwezig is in het model) voor voldoende buffering zorgt.

Bijlage 1 Beschrijving grondwaterafhankelijke natuur N2000

Habitattypenkaart (N2000)

- Controle beschikbaarheid T1-kaarten in gebied. Niet beschikbaar voor Overijssel en Bargerveen (Drenthe), dus T0 gekozen
- T0 Habitattypekaarten van Overijssel en Drenthe gedownload (NDVH Professioneel)
- Tabel met uitsplitsing van natte en droge habitattypen van TAUW gebruikt (Dagmar Schuring)
- Habitattypen H0000 en H9999 bij veld habtype (hoofdtype) vervangen door tweede habtype zodat dit overeenkomt met online BIJ12-kaart en in nieuwe kolom toegevoegd.
- Koppelen van nieuwe habitattypekolom aan de tabel met grondwaterafhankelijkheid zodat grondwaterafhankelijkheid in de legenda kan worden meegenomen
- Query toegevoegd met voor voorselectie van gw-afhankelijk

Als grondwaterafhankelijke typen zijn meegenomen:

Code	Omschrijving	Subtype	Grondwaterafhankelijk
(ZG)H1310B	Zilte pionierbegroeiien	Zeevetmuur	Ja
(ZG)H1330A	Schorren en zilte graslanden	Buitendijks	Ja
(ZG)H1330B	Schorren en zilte graslanden	Binnendijks	Ja
(ZG)H2110	Embryonale duinen		Ja
(ZG)H2120	Witte duinen		Ja
(ZG)H2130A	Grijze duinen	Kalkrijk	Ja
(ZG)H2130B	Grijze duinen	Kalkarm	Ja
(ZG)H2130C	Grijze duinen	Heischraal	Ja
(ZG)H2140A	Duinheiden met kraaihei	Vochtig	Ja
(ZG)H2160	Duindoornstruwelen		Ja
(ZG)H2170	Kruipwilgstruwelen		Ja
(ZG)H2180B	Duinbossen	Vochtig	Ja
(ZG)H2180C	Duinbossen	Binnenduinrand	Ja
(ZG)H2190A	Vochtige duinvalleien	Open water	Ja
(ZG)H2190B	Vochtige duinvalleien	Kalkrijk	Ja
(ZG)H2190C	Vochtige duinvalleien	Ontkalkt	Ja
(ZG)H2190D	Vochtige duinvalleien	Hoge moerasplanten	Ja
(ZG)H3110	Zeer zwakgebufferde vennen		Ja
(ZG)H3130	Zwakgebufferde vennen		Ja
(ZG)H3140	Kranswierwateren		Ja
(ZG)H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden		Ja
(ZG)H3160	Zure vennen		Ja
(ZG)H3260A	Beken en rivieren met waterplanten	Waterranonkels	Ja
(ZG)H3260B	Beken en rivieren met waterplanten	Grote fonteinkruiden	Ja
(ZG)H3270	Slikkige rivieroevers		Ja
(ZG)H4010A	Vochtige heiden	Hogere zandgronden	Ja
(ZG)H4010B	Vochtige heiden	Laagveengebied	Ja
(ZG)H6230	Heischrale graslanden		Ja
(ZG)H6410	Blauwgraslanden		Ja
(ZG)H6430A	Ruigten en zomen	Moesasspirea	Ja
(ZG)H6430B	Ruigten en zomen	Harig wilgenroosje	Ja
(ZG)H6430C	Ruigten en zomen	Droge bosranden	Ja
(ZG)H6510B	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden	Grote vossenstaart	Ja
(ZG)H7110A	Actieve hoogvenen	Hoogveenlandschap	Ja
(ZG)H7110B	Actieve hoogvenen	Heideveentjes	Ja
(ZG)H7120	Herstellende hoogvenen		Ja
(ZG)H7140A	Overgangs- en trilvenen	Trilvenen	Ja
(ZG)H7140B	Overgangs- en trilvenen	Veenmosrietlanden	Ja

Kenmerk N001-1298968HWC-V01

Code	Omschrijving	Subtype	Grondwaterafhankelijk
(ZG)H7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen		Ja
(ZG)H7210	Galigaanmoerassen		Ja
(ZG)H7220	Kalktufbronnen		Ja
(ZG)H7230	Kalkmoerassen		Ja
(ZG)H9120	Beuken-eikenbossen met hulst		Ja
(ZG)H9160A	Eiken-haagbeukenbossen	Hogere zandgronden	Ja
(ZG)H9160B	Eiken-haagbeukenbossen	Heuvelland	Ja
(ZG)H9190	Oude eikenbossen		Ja
(ZG)H91D0	Hoogveenbossen		Ja
(ZG)H91E0A	Vochtige alluviale bossen	Zachthoutooibossen	Ja
(ZG)H91E0B	Vochtige alluviale bossen	Essen-iepenbossen	Ja
(ZG)H91E0C	Vochtige alluviale bossen	Beekbegeleidende bossen	Ja
(ZG)H91F0	Droge hardhoutooibossen		Ja

Kenmerk N001-1298968HWC-V01

Bijlage 2 Berekening invloedsfeer onttrekkingen uitgangspunten resultaten 2025

Onderstaande tekst is letterlijk overgenomen uit de de rapportage ”Grondwateronttrekking- en drainagebeleid Waterschap Vechtstromen (d.d. 2 december 2025, kenmerk R001-1298968HWC-V01-pws-NL)

Omvang zone

“In deze paragraaf wordt de omvang van de zone berekend rondom te beschermen natuurgebieden, de zogenaamde aandachtsgebieden. Uitgangspunt bij de berekeningen is dat een meldingsplichtige onttrekking (met een pompcapaciteit tussen de 5 en 60 m^3/uur en een onttrekkingshoeveelheid minder dan < 25.000 m^3/jaar) geen negatieve effecten heeft op de aanwezige natuurwaarden. Voor het bepalen van de grenswaarde in verlaging van wel of geen negatieve effecten dient eigenlijk per natuurgebied een ecohydrologische beschouwing worden gemaakt. Dit valt echter buiten de scope van de opdracht. Voor de grenswaarde is de 5 cm verlagingscontour gebruikt, welke in hydrologische studies veelal als ondergrens wordt beschouwd, op basis waarvan met een hydrologische berekening nog betrouwbaar kan worden berekend.

In deze studie zijn de berekeningen uitgevoerd met het programma MLU, welke op basis van analytische formules grondwaterstandsveranderingen stationair en instationair berekend, waarbij onderscheid kan worden gemaakt in verschillende watervoerende en weerstandsbiedende lagen. Voor de analyse zijn verschillende situaties doorgerekend met variaties in het doorlaatvermogen (kD-waarde) van de bodem, waarbij gevarieerd is met de doorlaatfactor (k-waarde) en dikte van het watervoerend pakket (D). De verschillende situatie geven de bandbreedte weer van de voorkomende watervoerende lagen in het beheergebied van Waterschap Vechtstromen, gebaseerd op REGIS en expert-judgement.

Uitgangspunt van de berekeningen is een cumulatieve berekening waarbij een afstand is aangehouden van 500 m tussen de onttrekkingsbronnen. Voor de berekening van de ‘veilige afstand’ (dit is de afstand tussen de onttrekking en de 5 cm verlagingscontour) is uitgegaan van een zomersituatie waarbij er geen grondwateraanvulling/-voeding plaatsvindt. Het effect is instationair berekend met een gemiddelde bergingscoëfficiënt van 0,2. Er is gerekend met een onttrekkingsdebiet van 10 m^3/uur en 60 m^3/uur. De watervoerende lagen met een beperkt doorlaatvermogen zijn alleen doorgerekend met 10 m^3/uur, dit omdat de watervoerendheid van deze situatie te beperkt is om grotere hoeveelheden uit te onttrekken.

In onderstaande tabel staan de berekeningsresultaten van de afstanden wanneer er geen effect meer optreedt als gevolg van een onttrekking binnen de meldingsgrens van 25.000 m^3/jaar.

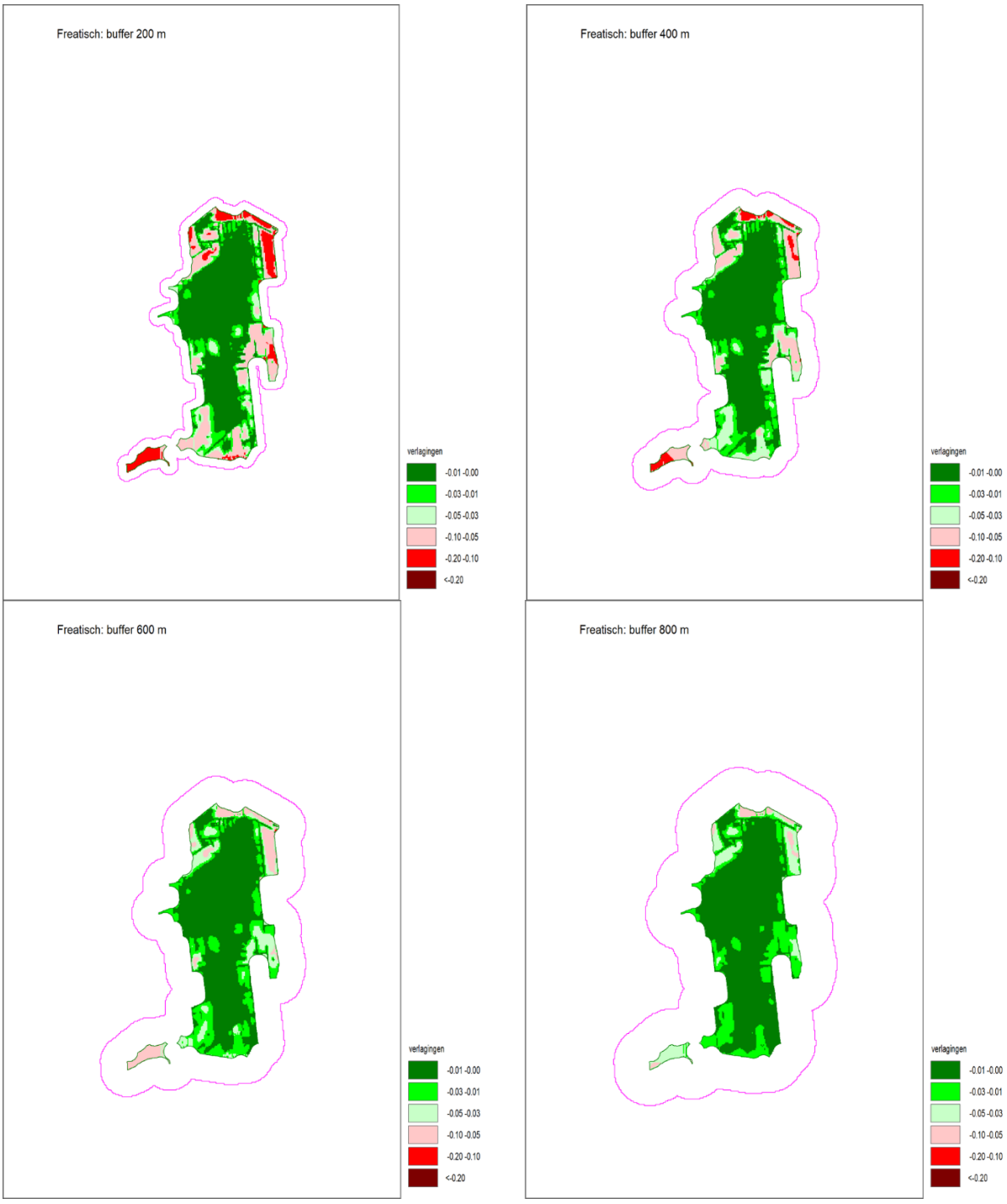
Tabel 4-2 Berekende zone aandachtsgebieden bij verschillende bodemschematisaties en debieten

Berekende afstand (m)	**k (m/dag)**	**D (m)**	**kD (m^2/dag)**	**Debiet (m^3/uur)**	**dagen**	**Waterbezwaar (m^3)**
275	5	10	50	10	100	24000
400	5	50	250	10	100	24000
300	10	10	100	10	100	24000
450	10	50	500	10	100	24000
500	20	50	1000	10	100	24000
250	10	20	200	60	17	25000
300	10	50	500	60	17	25000
350	20	50	1000	60	17	25000
400	20	75	1500	60	17	25000

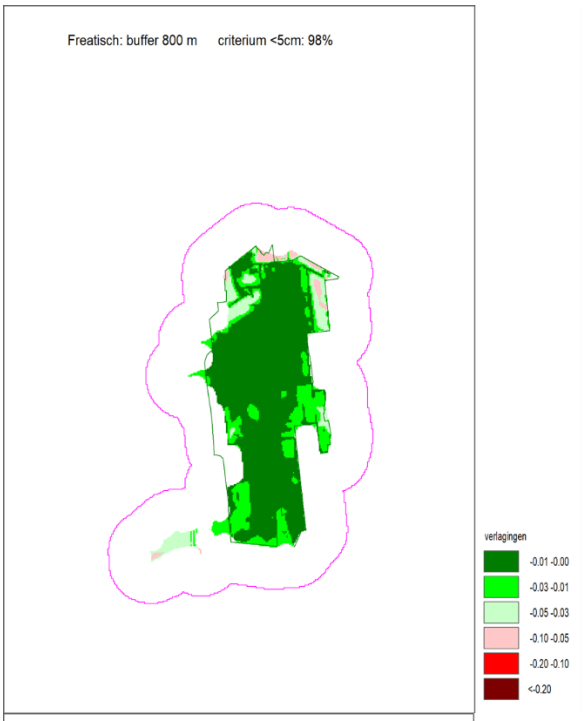
Bij een onttrekkingshoeveelheid van 25.000 m^3 bedraagt de invloedssfeer tussen de 250 en 500 m, afhankelijk van de geohydrologische situatie”

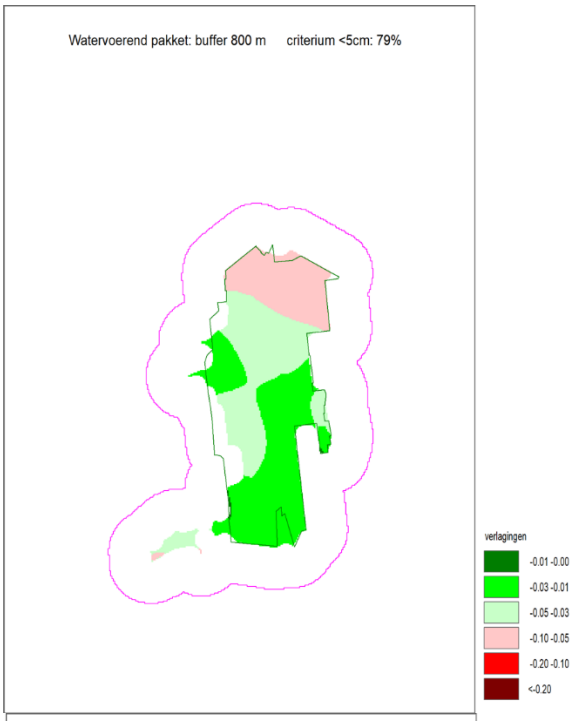
Kenmerk N001-1298968HWC-V01

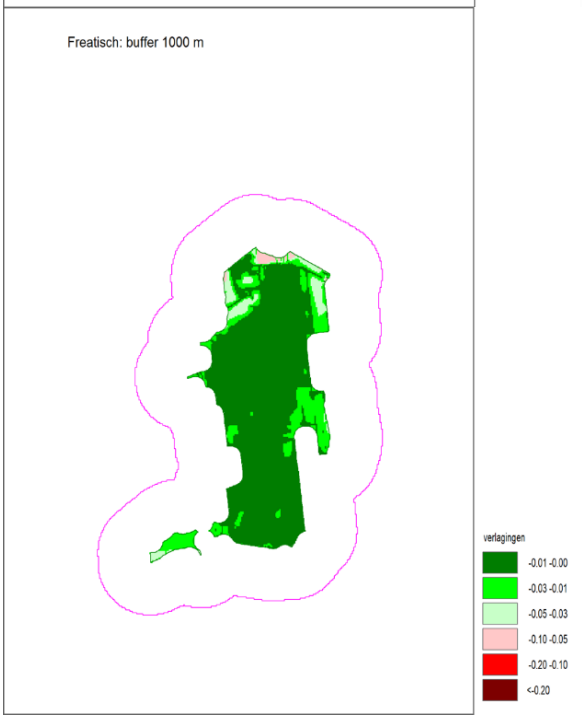
Bijlage 3 Berekening bufferzone pilotgebied Engbertsdijksvenen

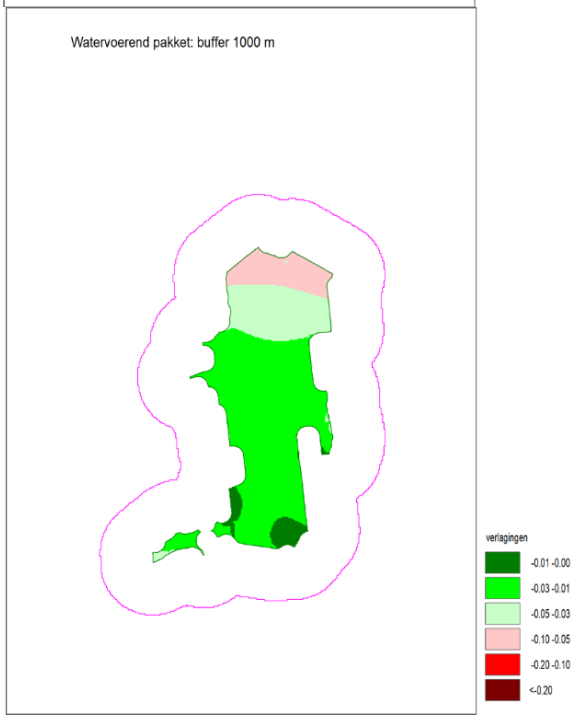


Kenmerk N001-1298968HWC-V01





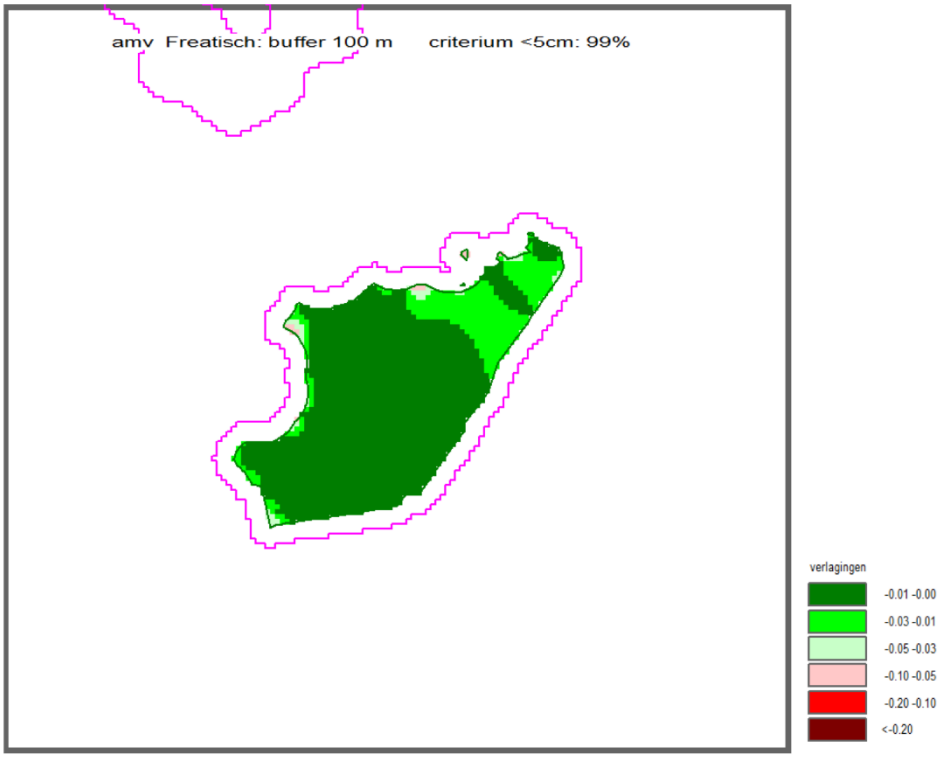




Bijlage 4 Detailresultaten bufferzone drainage

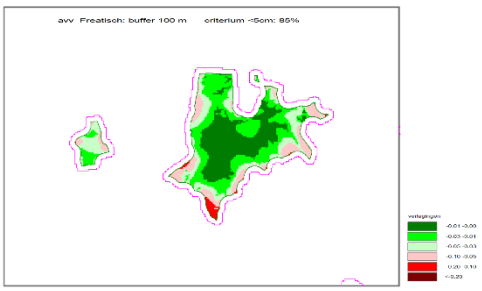
Afstandscriterium AMV

100 m

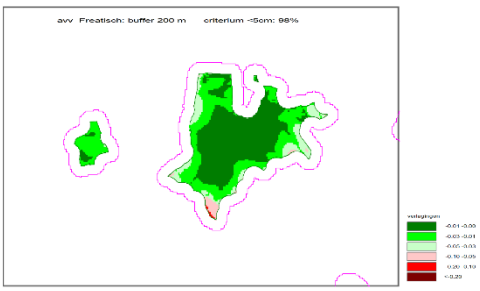


Afstandscriterium AVV

100 m

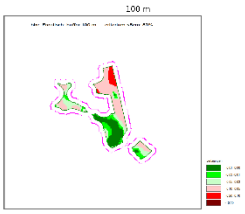


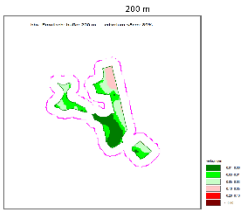
200 m

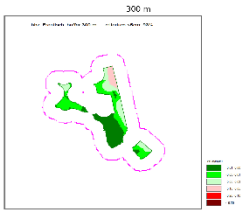


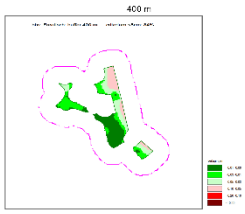
Kenmerk N001-1298968HWC-V01

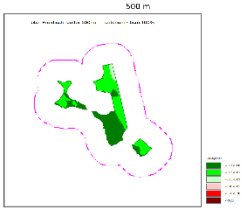
Afstandscriterium BBV



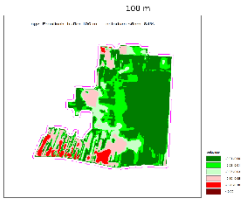


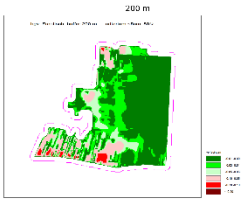


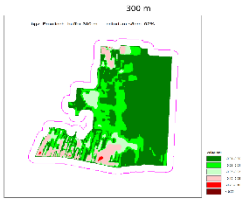


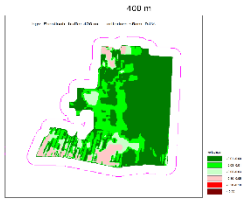


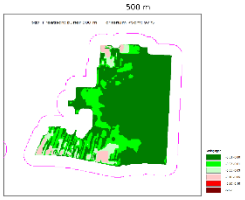
Afstandscriterium BGV



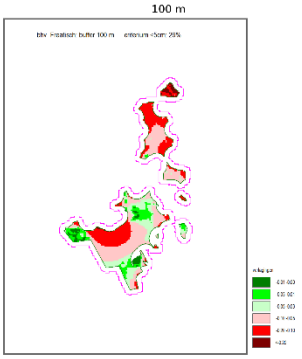


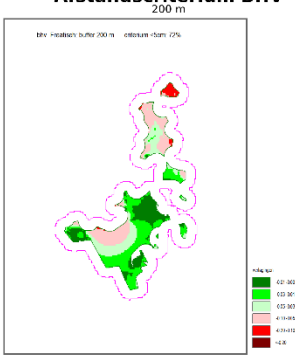


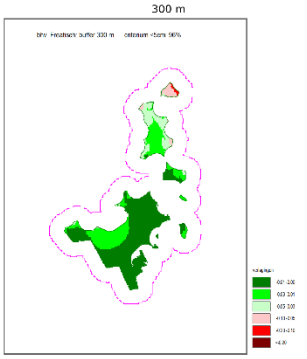




Afstandscriterium BHV

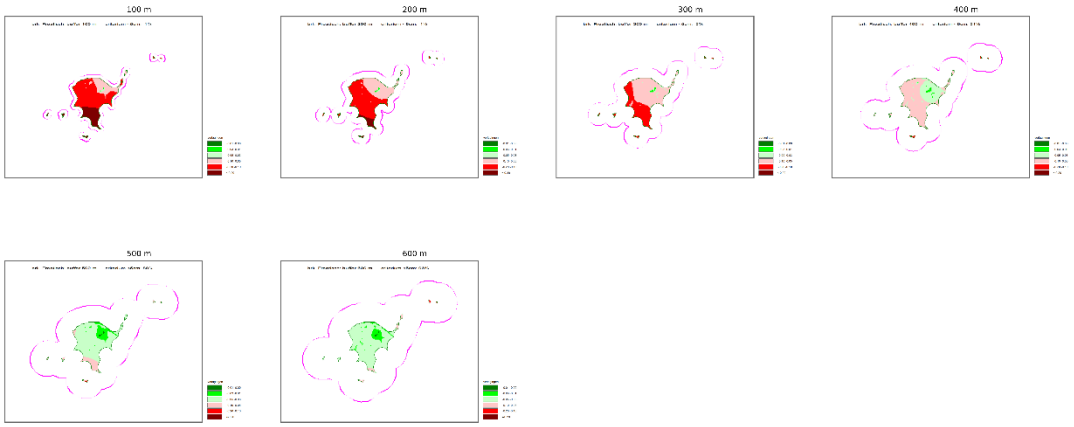




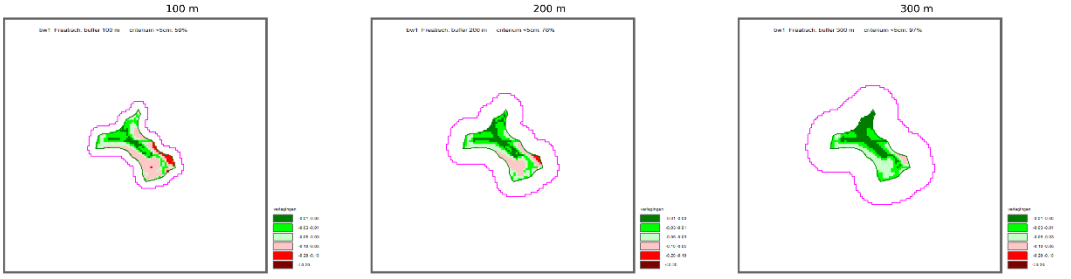


Kenmerk N001-1298968HWC-V01

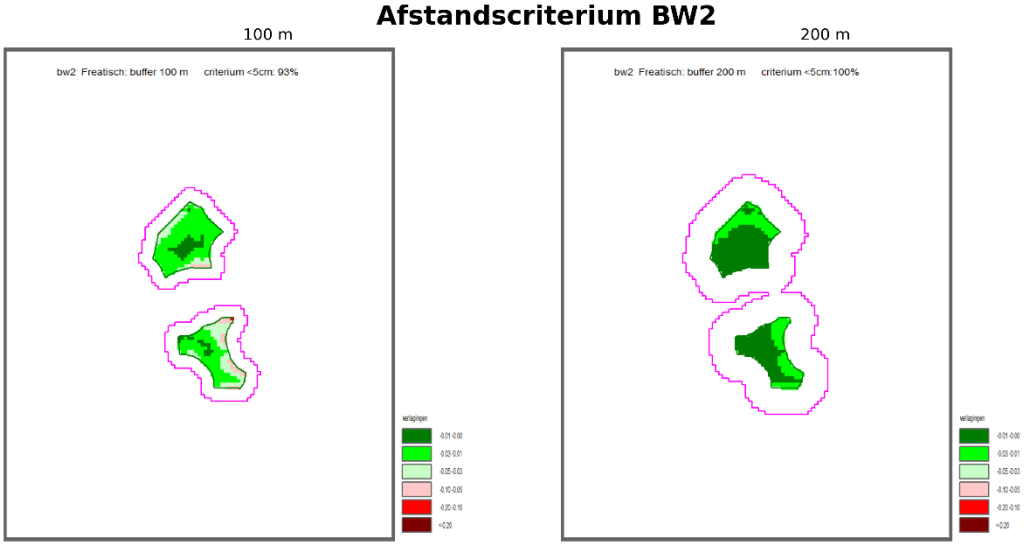
Afstandscriterium BRK



Afstandscriterium BW1



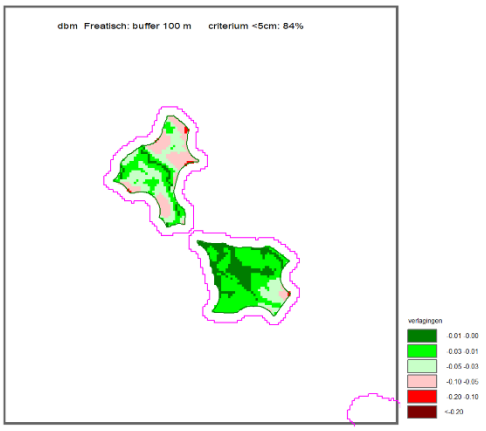
Afstandscriterium BW2



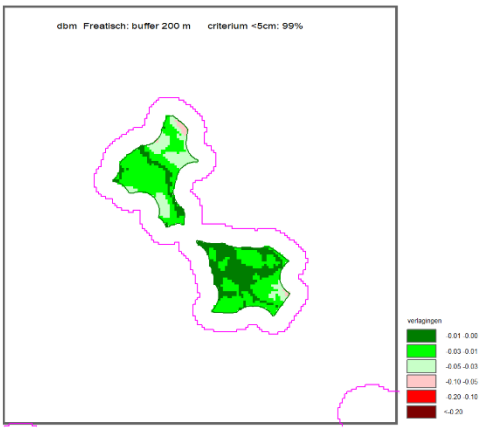
Kenmerk N001-1298968HWC-V01

Afstandscriterium DBM

100 m

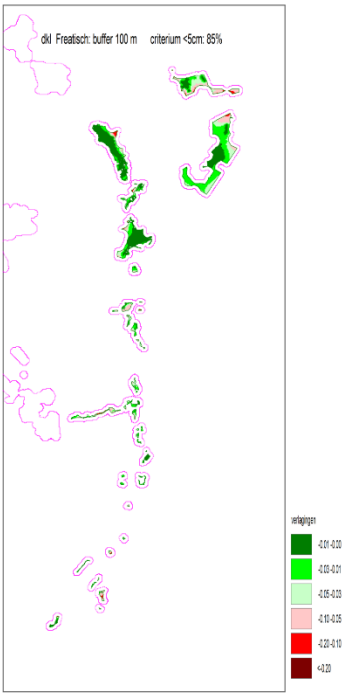


200 m

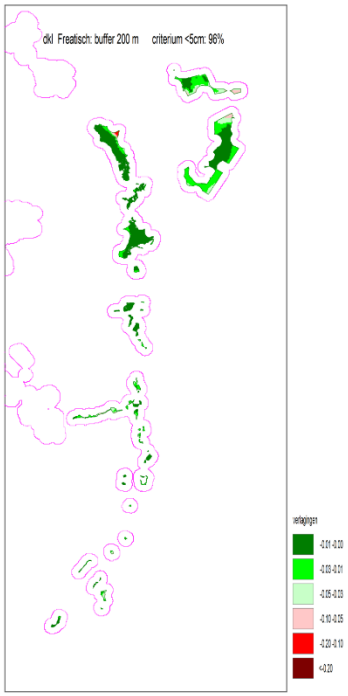


Afstandscriterium DKL

100 m



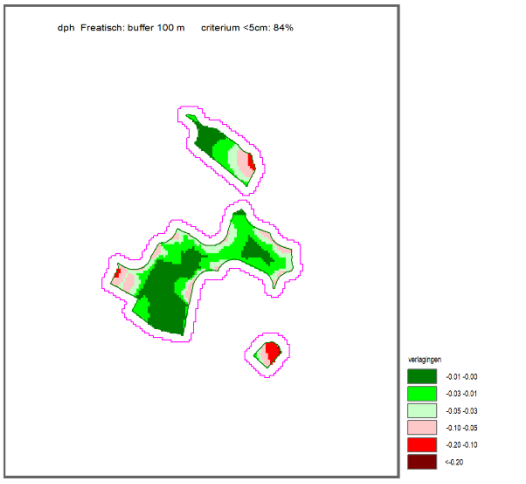
200 m



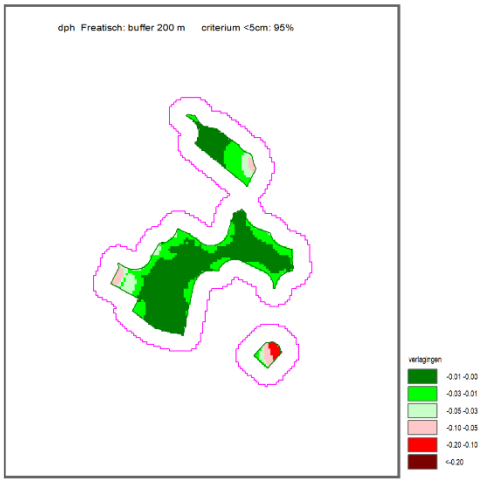
Kenmerk N001-1298968HWC-V01

Afstandscriterium DPH

100 m

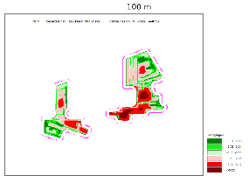


200 m

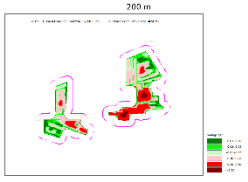


Afstandscriterium DR1

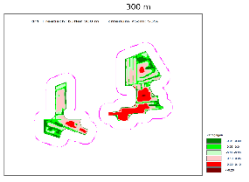
100 m



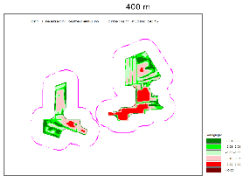
200 m



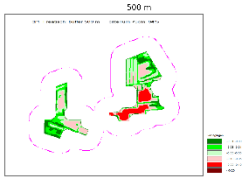
300 m



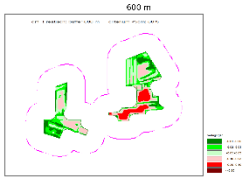
400 m



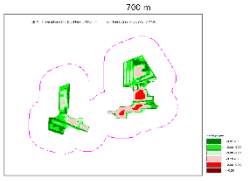
500 m



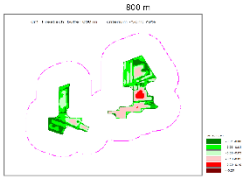
600 m



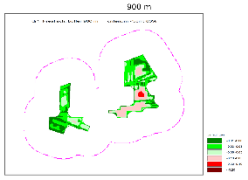
700 m



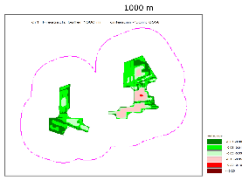
800 m



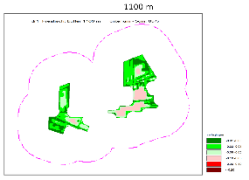
900 m



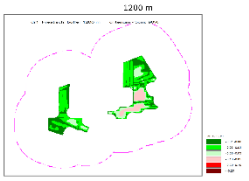
1000 m



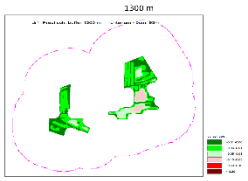
1100 m



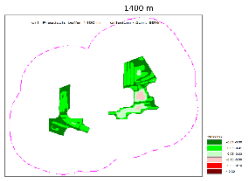
1200 m



1300 m

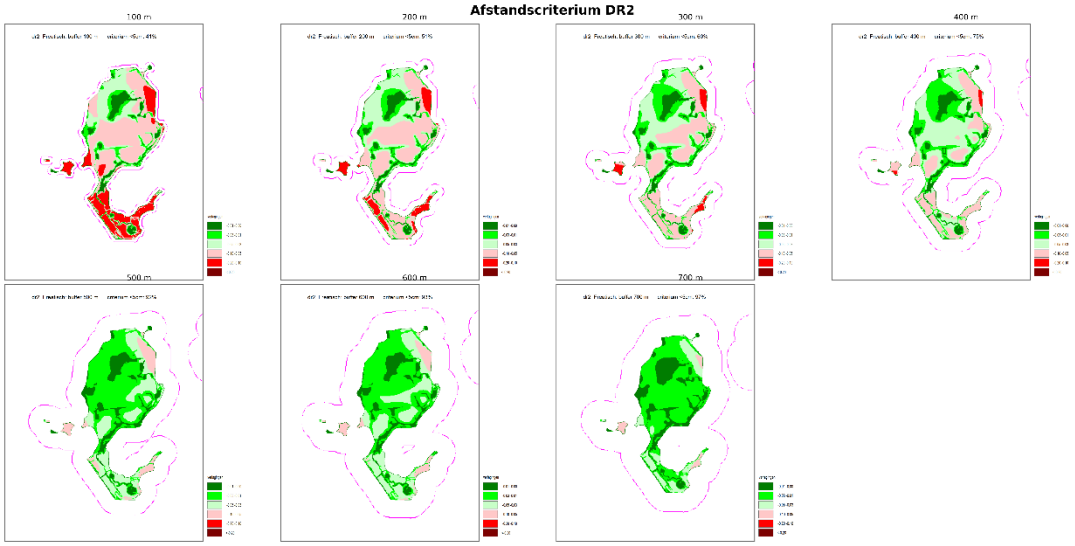


1400 m

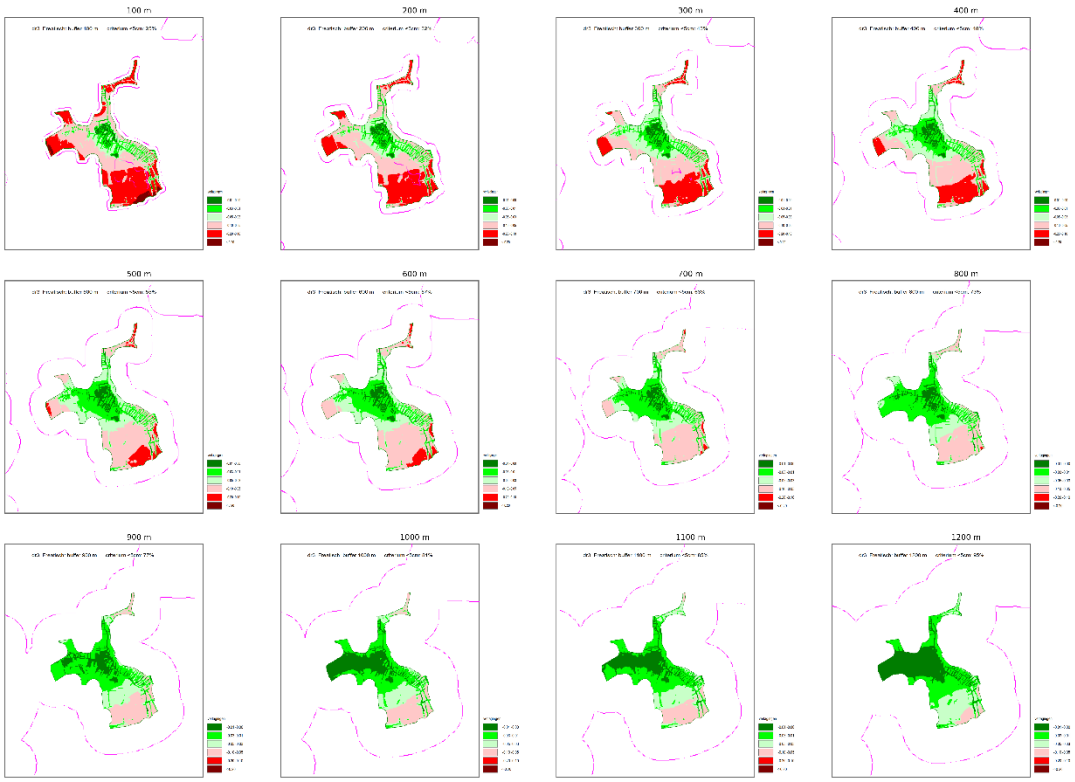


Kenmerk N001-1298968HWC-V01

Afstandscriterium DR2

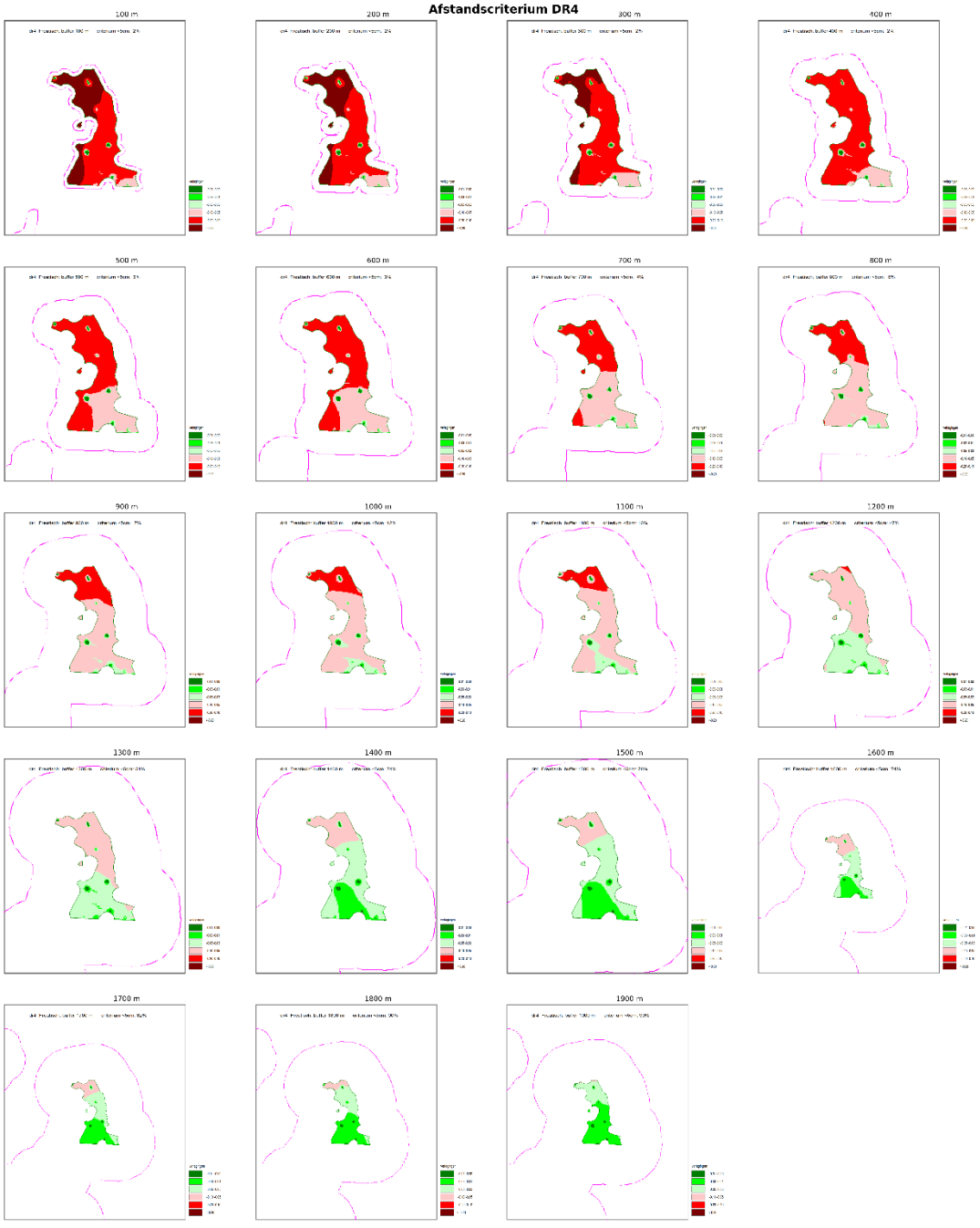


Afstandscriterium DR3



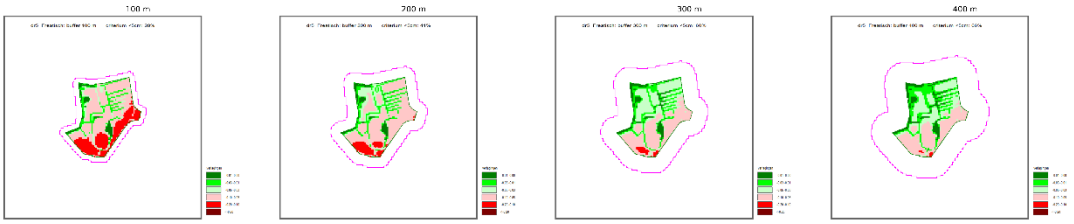
Kenmerk N001-1298968HWC-V01

Afstandscriterium DR4

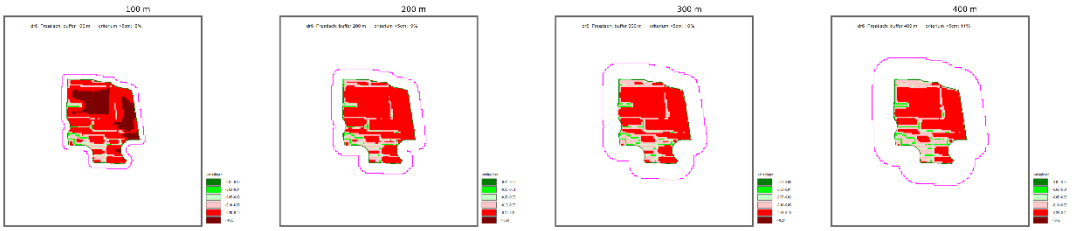


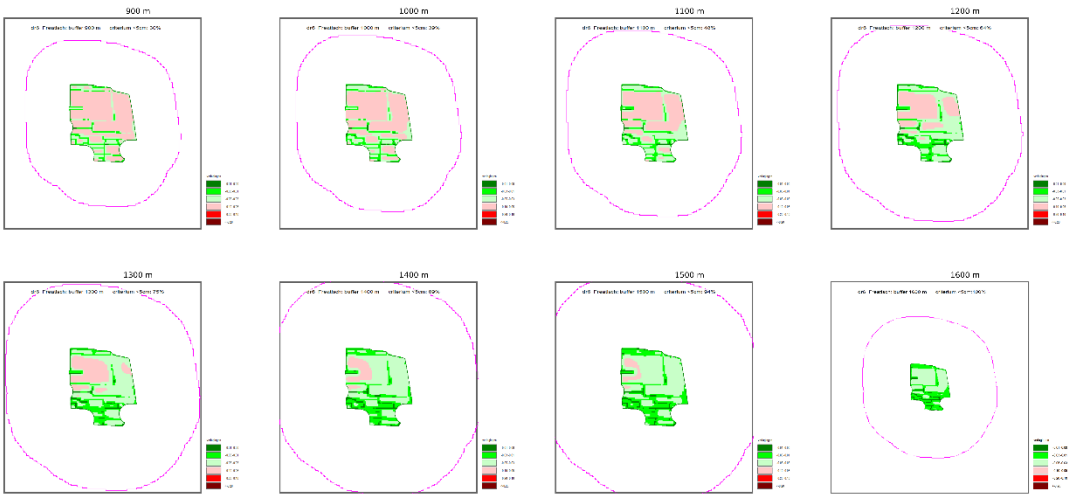
Kenmerk N001-1298968HWC-V01

Afstandscriterium DR5



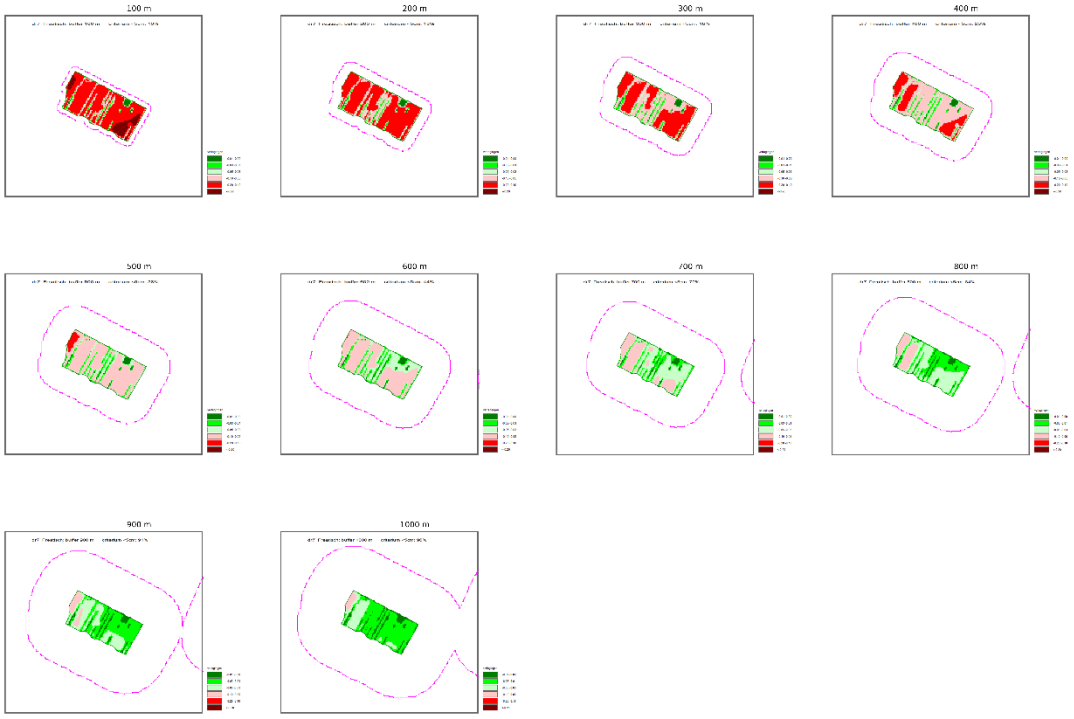
Afstandscriterium DR6



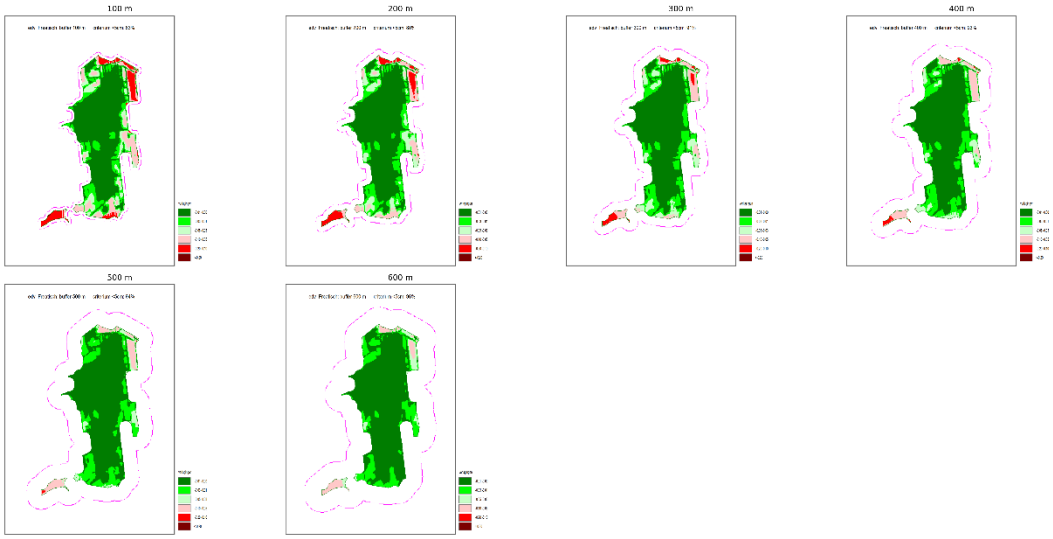


Kenmerk N001-1298968HWC-V01

Afstandscriterium DR7



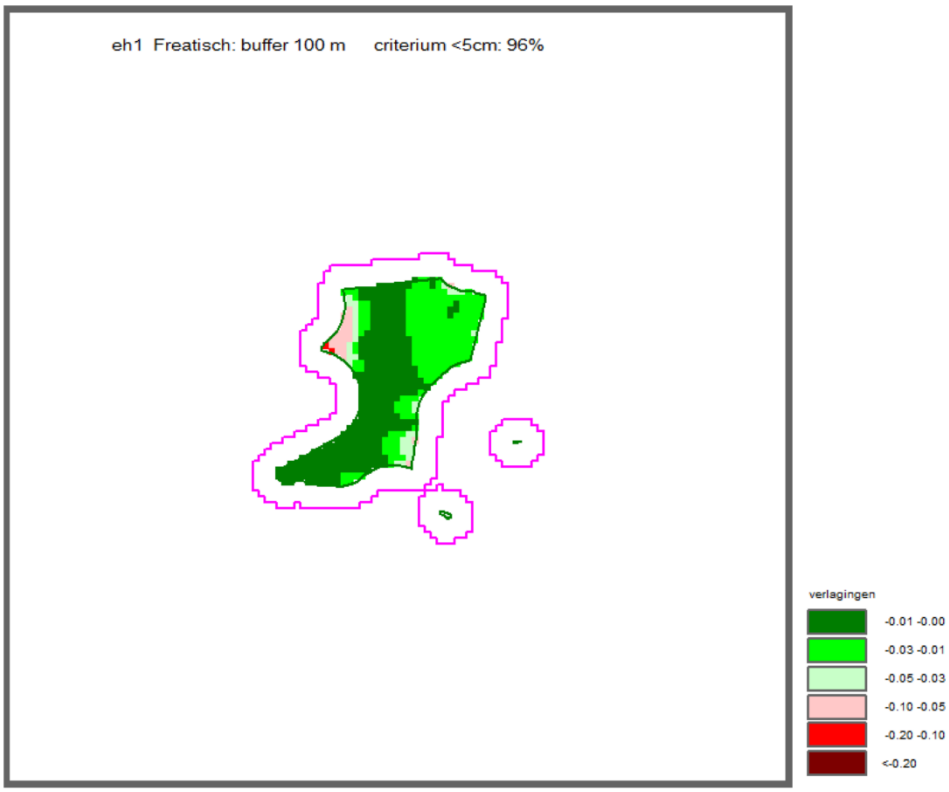
Afstandscriterium EDV



Kenmerk N001-1298968HWC-V01

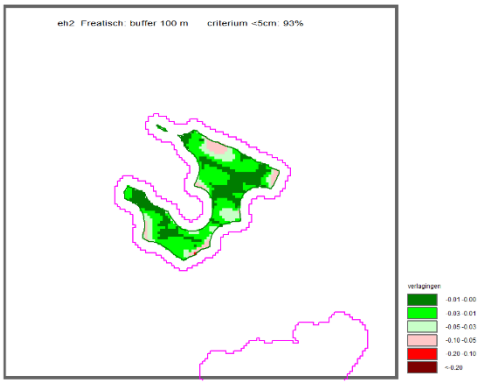
Afstandscriterium EH1

100 m

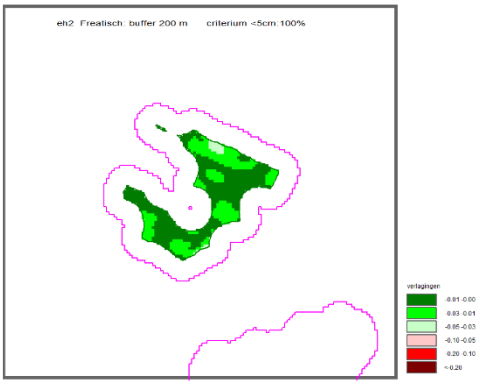


Afstandscriterium EH2

100 m

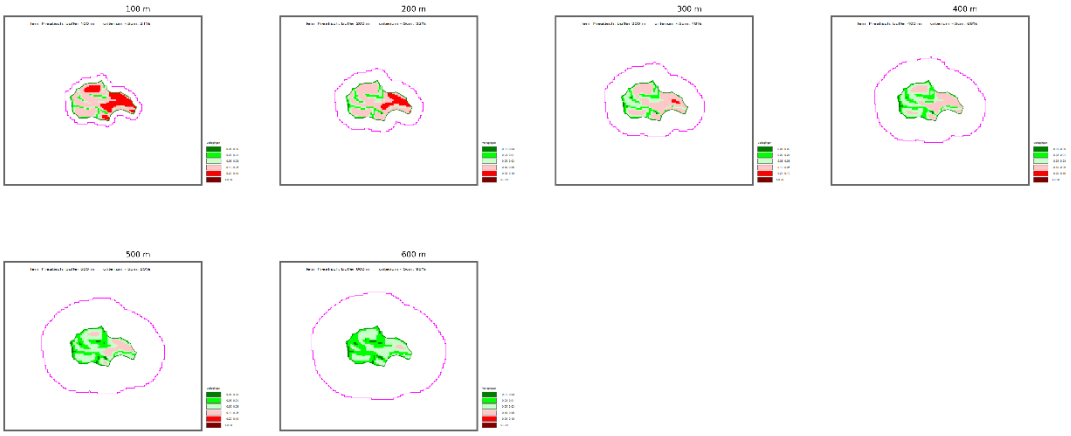


200 m

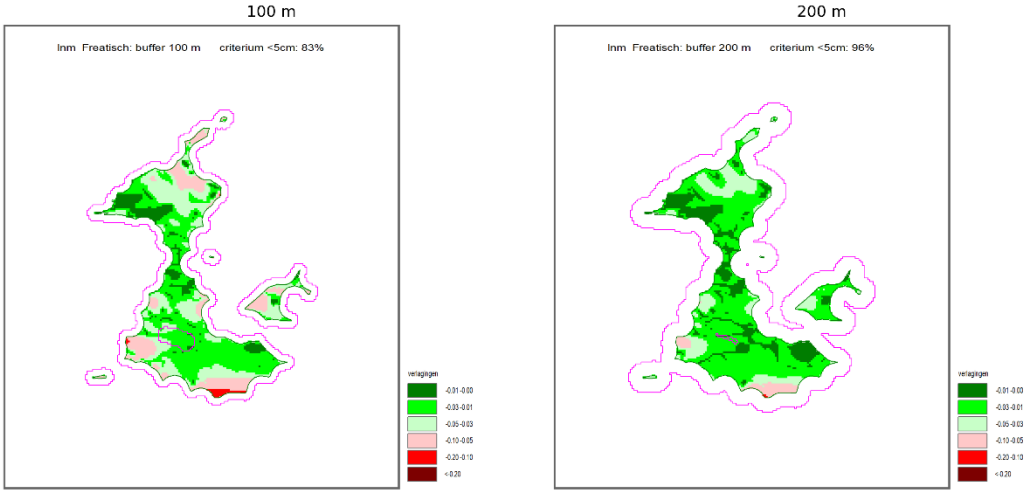


Kenmerk N001-1298968HWC-V01

Afstandscriterium LEM



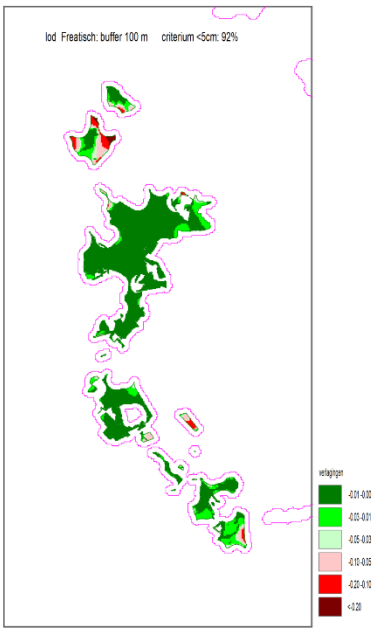
Afstandscriterium LNM



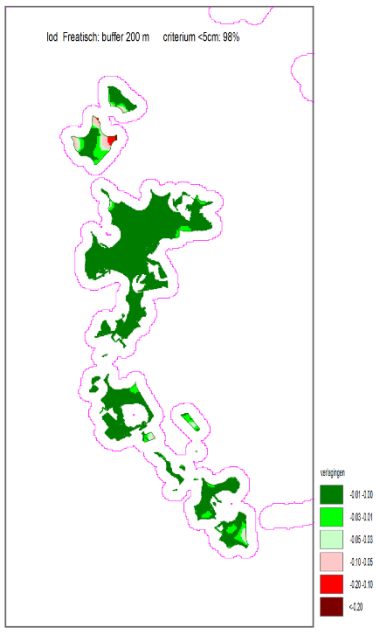
Kenmerk N001-1298968HWC-V01

Afstandscriterium LOD

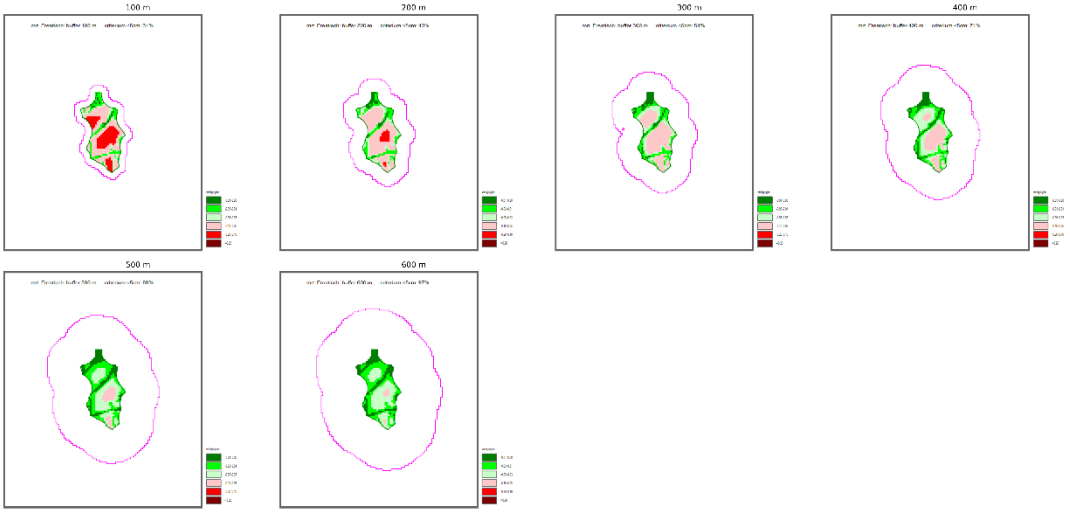
100 m



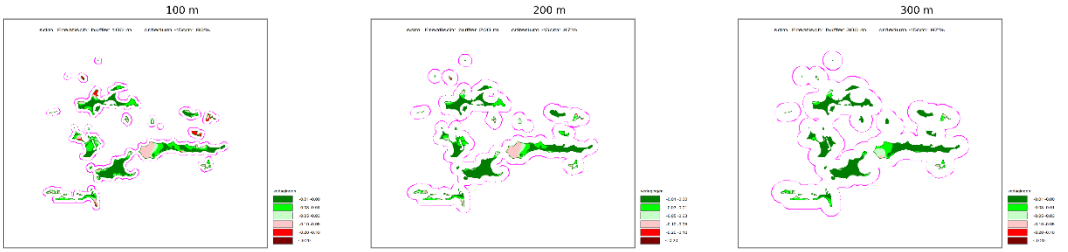
200 m



Afstandscriterium MRT

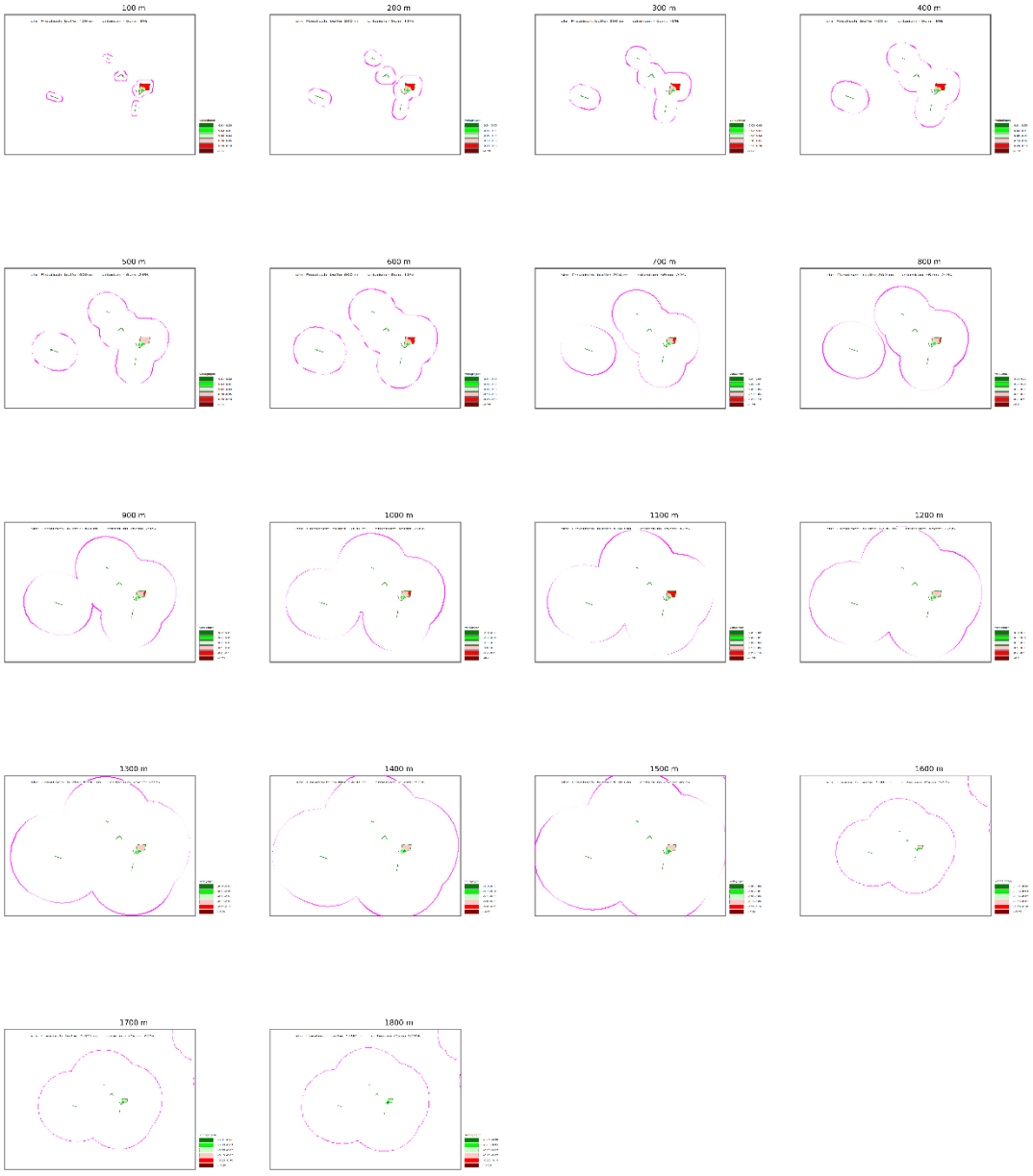


Afstandscriterium SDM



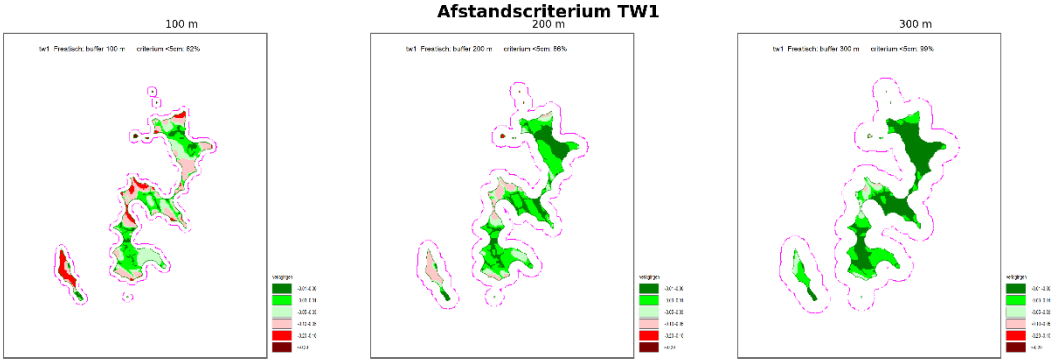
Kenmerk N001-1298968HWC-V01

Afstandscriterium SHR

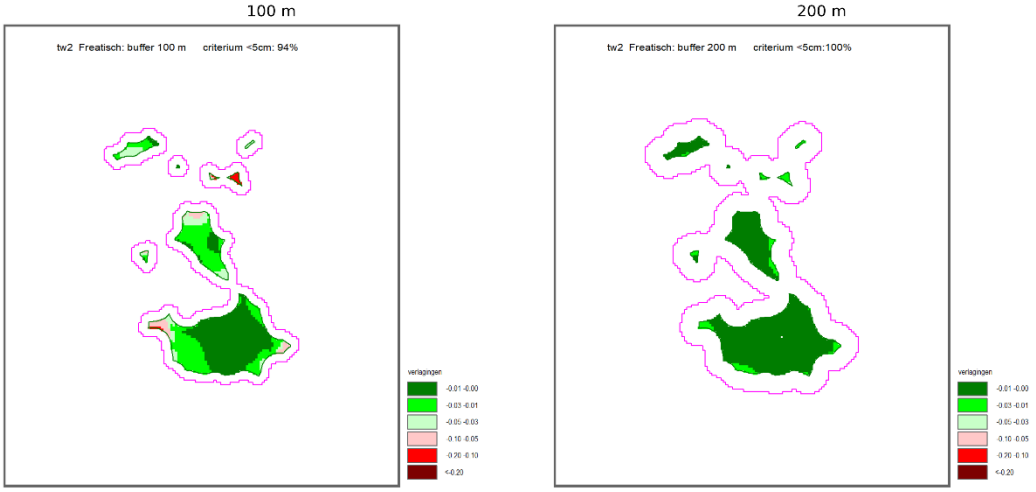


Kenmerk N001-1298968HWC-V01

Afstandscriterium TW1



Afstandscriterium TW2

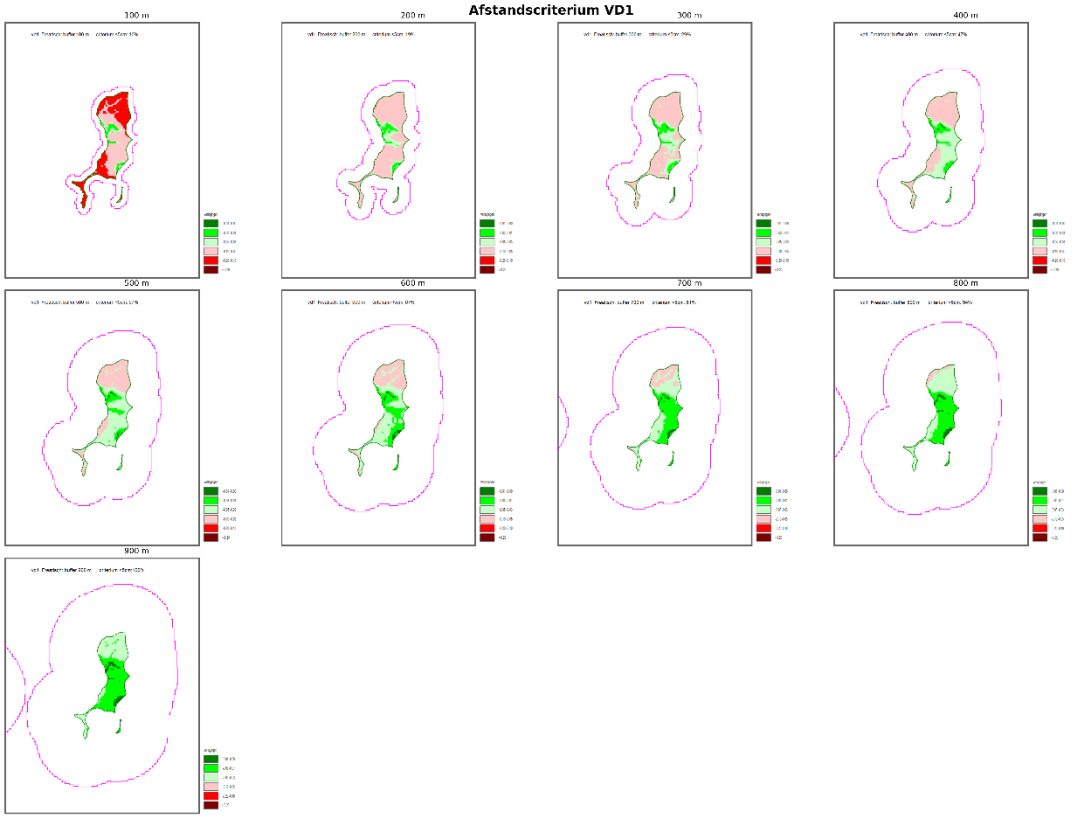


Afstandscriterium VBR

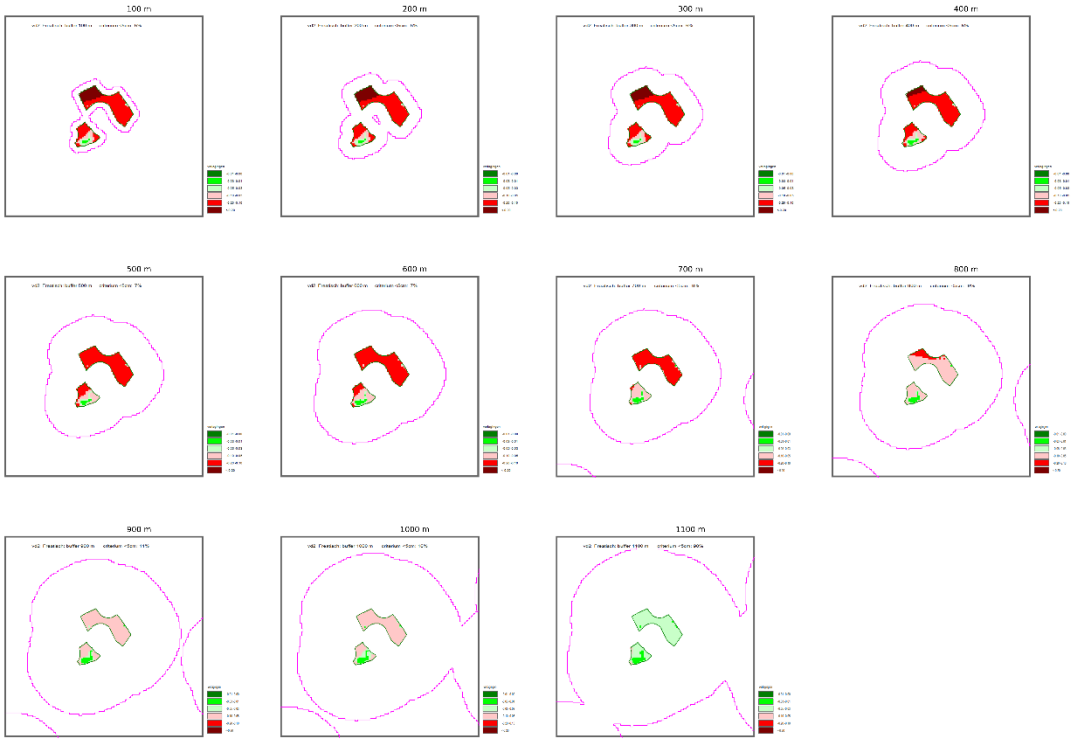


Kenmerk N001-1298968HWC-V01

Afstandscriterium VD1

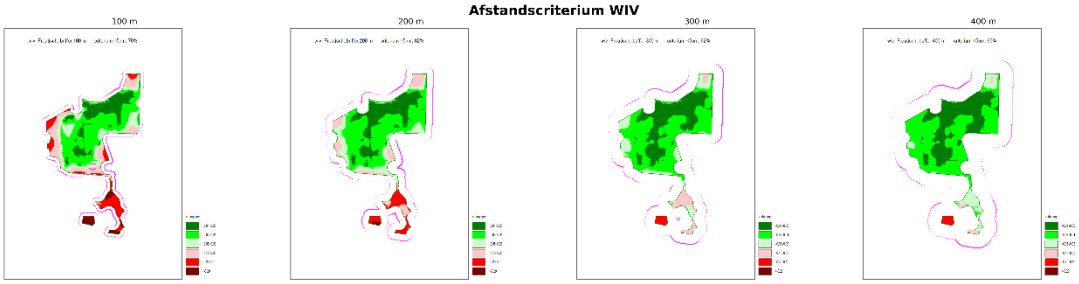


Afstandscriterium VD2



Kenmerk N001-1298968HWC-V01

Afstandscriterium WIV



Afstandscriterium WTV

