

Notitie

Referentienummer
pn. 227777/ss4

Datum
29 augustus 2008

Kenmerk
227777

Betreft
Scenarioberekeningen GGOR Bargerveen

Inhoudsopgave

1	Algemeen.....	1
2	Toelichting model 'Bram Bot'.....	2
2.1	Modelgrenzen:.....	2
2.2	Topsysteem:.....	2
2.3	Grotere waterlopen.....	3
2.4	Weerstand Veen.....	4
2.5	Bodemschematisatie.....	4
3	Beperkingen model.....	4
4	Werkwijze doorrekenen scenario's.....	5
4.1	Algemene werkwijze.....	5
4.2	Scenario's.....	6
4.3	Overige opmerkingen.....	7
5	Resultaten.....	15

1 Algemeen

In de onderhavige notitie wordt een beknopte beschrijving gegeven van het bestaande Microfem model "Bram Bot". Na overleg met waterschap Velt en Vecht en Staatsbosbeheer is besloten dit oorspronkelijke basismodel, versie nulscenario 5b, op één punt aan te passen, namelijk voor watergang W14, die inmiddels gedempt is (vanaf nu geheten: nulscenario 5c). Deze watergang zat niet goed in het model, en had relatief grote invloed op de berekende effecten. Vervolgens zijn met dit model, in etappes, in totaal 15 scenario's doorgerekend. Doel van de rekensessies was het bepalen van het nut van een bufferzone aan de zuidzijde van het Bargerveen. Tevens is een indicatie verkregen van de benodigde breedte van de bufferzone.

In de onderhavige notitie wordt achtereenvolgens ingegaan op:

- Toelichting op de modelopbouw en schematisatie van het model "Bram Bot";
- Beperkingen van het model;
- Werkwijze doorrekenen scenario's;
- Resultaten berekeningen.

De notitie is technisch van aard, en heeft als doel om de gevolgde werkwijze en uitgevoerde scenario's gedetailleerd vast te leggen.

2 Toelichting model 'Bram Bot'

2.1 Modelgrenzen:

- Zuidgrens model is Schoonebeekerdiep. Modelrand= grotendeels flux=0 (beek gemodelleerd als waterscheiding). Alleen oostelijk deel= vaste stijghoogte in WVP;
- Oostgrens ca 2500 m in Duitsland tot aan Sud-Nord Kanal (kanaal zelf zit er niet in). Modelrand= vaste stijghoogte in WVP;
- Noordgrens: (weg) Verlengde Noordersloot. Modelrand= deels flux=0 en deels vaste stijghoogte.
- Westgrens: x-coördinaat 260.000 (ter hoogte van Koelveen). Modelrand= vaste stijghoogte in WVP.

2.2 Topsysteem:

- Er is in Microfem een 3-traps topsysteem ingevoerd: 1) Een algemeen topsysteem via H0 en C1. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen infiltratie of drainage, en is een relatief hoge waarde, uitgaande van infiltratie, ingevoerd. 2) aanvullend is in een apart "drainsysteem" voor de sloten ingevoerd: de C-waarde die hierin wordt ingevoerd (DC1) moet worden gecompenseerd voor de C1, omdat beide tegelijk "aan" staan. (Deze omrekening had voorkomen kunnen worden door het topsysteem in MicroFem als een "Riversysteem" te beschouwen. Hierin kan je rechtstreeks een drainageweerstand en een infiltratieweerstand invoeren.) 3) een greppelsysteem. Wanneer de grondwaterstand hoger wordt dan de greppelbodem, gaat deze draineren. De hiervoor ingevoerde weerstand is ook "omgerekend", rekening houdend met bovengenoemde weerstanden (dit was niet nodig geweest: de sloten blijven gewoon draineren, daar bovenop treden de greppels in werking. Het verschil tussen de twee werkwijzen is echter beperkt: In het model is de DC2 voor het Schoonebeekerveld 43 dagen, een rechtstreekse invoer zou resulteren in 30 dagen.)
- Bij bovengenoemde werkwijze is onderscheid gemaakt in een infiltratieweerstand, een drainageweerstand van de sloten en een drainageweerstand in de greppels:
 - H0= winterpeilen / C1=infiltratie- en drainageweerstand;
 - DH1= winterpeilen/ DC1= drainageweerstand sloten ($1/C1 + 1/DC1$ = totale drainageweerstand sloten. Bv: landbouwgebied ten zuiden van het Bargerveen: C1=600 en DH1=120, totale drainageweerstand sloten= 100 dagen)
 - DH2= bodemhoogte greppels (+ontw. diepte drainage)/DC2= drainage weerstand greppels (en drains) ($1/C1+1/DC1+1/DC2$ = totale weerstand greppels. Bv. Landbouwgebied ten zuiden van Bargerveen DC2=43, totale drainageweerstand greppels= 30 dagen).

Tabel 1. Samenvatting Topsyysteem

Gebied	infiltratieweerstand sloten (dagen)	Totale drainage weerstand sloten (dagen)*	Totale weerstand greppels* (dagen)	bodemhoogte greppels
Landbouwgebied ten zuiden van Bargerveen	600	100	30	h0+60 cm
Bargerveen (geen inundatie)	100000	204	50	h0+80 cm
Bargerveen (inundatie gebieden)	0,1	0,1	-	-
Duitsland noordelijk deel	1000	150	50	h0+60 cm
Duitsland zuidelijk deel	600	100	30	h0+60 cm
Landbouw westelijk deel	1000	150	50	h0+60 cm

*Door de relatief lage drainageweerstand die zijn ingevoerd in het landbouwgebied ontstaat een "goed gedraineerde" situatie. De gemiddelde opbolling tussen de sloten varieert hiermee van circa 0,2 m ten zuiden van de Stheemanstraat tot maximaal circa 0,5 m in het landbouwgebied ten westen van het Bargerveen.

- Neerslagoverschot= 2 mm/dag, dus representatief voor een natte wintersituatie (indicatief voor GHG).

2.3 Grotere waterlopen

Grotere waterlopen zijn in het model expliciet ingevoerd (zie figuur 1).

- Het westelijk deel van de Stheemanstraat (W9 en W9a) snijden door c3 (keileem) heen tot in laag 3;
- Het oostelijk deel van de Stheemanstraat (W11 t/m W15) snijden in modellaag 2, dus niet door de keileem, maar wel door het veen.
- De watergang tussen de Stheemanstraat en de Europaweg (W8a, W8b, W8c en W10), ten westen van het Schoonebeekerveld snijdt door c3 (keileem) heen tot in laag 3;
- De watergang op de grens van het Bargerveen (Duitsland) snijden niet door de keileem. W21 en W22 snijden in modellaag 2, door het veen. W23 is in het veen gelegen, doorsnijdt het dus niet.

De drainageweerstand ter plaatse van de sloten zijn verder gecorrigeerd voor de breedte van de watergangen in relatie tot de breedte van de knooppunten.

De doorlatendheid van de watervoerende lagen ter plaatse van de watergangen zijn niet aangepast.

Het dempen van Watergang W14 heeft is als volgt in het model ingevoerd:

- Uitschakelen H0 (watergang) door c1=0 in te voeren;
- Herstel veenlaag tot 5500 dagen;
- Apart topsysteem conform oostelijk gelegen perceel, blok 43 (DH1, DC1, DH2 en DC2);

2.4 Weerstand Veen

- In de landbouwgebieden is een weerstand van het veen van 0,1 dag ingevoerd: oftewel het veen is volledig afgegraven;
- 0,5 m veen= 5500 dagen;
- 1,0 m veen= 7000 dagen;
- 1,5 m veen= 8000 dagen;
- 2,0 m veen= 9000 dagen.

2.5 Bodemschematisatie

Voor de dikte van de keileem en Cromerklei is uitgegaan van literatuur beschrijvingen (o.a. model Alterra). Daarnaast zijn in 2002 een aantal sonderingen uitgevoerd om de aanwezigheid van keileem te controleren. De resultaten spraken de oorspronkelijke kartering niet tegen. Ook waren de nieuwe resultaten niet duidelijk genoeg om een bijstelling te rechtvaardigen.

3 Beperkingen model

Sinds de laatste aanpassingen aan het model (versie 5b, 2005) is een aantal nieuwe gegevens beschikbaar gekomen:

- AHN 2006 (hoogtebestand 5x5 m);
- Maaiveldraster Duitsland (hoogtebestand 12,5x12,5 m)
- Waterpeilen in Duitsland zijn nader bekend;
- Gemonitoorde peilbuizen in en ten zuiden van het Bargerveen. Hieruit blijkt dat de stijghoogte in de zandondergrond niet overal goed is gecalibreerd.

Daarnaast wijkt de modelinvoer ten aanzien van de waterpeilen soms af van de “afgesproken peilen” die gelden in het gebied.

In overleg met het waterschap is afgesproken om bovengenoemde gegevens, met uitzondering van de nieuwe maaiveldhoogte en watergang W14, niet te verwerken in het model. (in verband met tijd en kosten). Dit kan gevolgen hebben voor de betrouwbaarheid van de berekende effecten. In onderstaande paragrafen zijn enkele kanttekeningen geplaatst, die in het achterhoofd zijn gehouden bij de beoordeling van effecten en verdere besluitvorming.

Bekend is dat de waterpeilen in het model lokaal aanzienlijk afwijken van de huidige praktijk- en leggerpeilen (soms zijn deze hoger, soms juist lager). Ook blijkt het landbouwgebied in de huidige situatie niet overal zo goed ontwaterd als in het model is aangenomen. Bij het doorrekenen van de scenario's wordt het waterpeil veelal opgezet tot maaiveld, of hoger. De berekende effecten ter plaatse worden hierbij in sterke mate bepaald door de huidige waterpeilen en de huidige ontwatering tussen de sloten. (Wanneer de huidige waterpeilen en ontwateringdiepte al bijna aan maaiveld staan, heeft het opzetten van het peil tot plas-dras uiteraard ook weinig effect. Wanneer een gebied echter goed is gedraineerd, met lage waterpeilen, heeft het uitzetten van ontwateringmiddelen en dempen van sloten wel veel effect). Het model is echter maar zeer beperkt gecalibreerd op de drainageweerstand en daarmee resulterende opbolling/ ontwateringdiepte. Wel is aan de hand van enkele peilbuizen in het veld, steekproefsgewijs de met het model berekende opbolling gecontroleerd. De ordegrootte van de opbolling kwam redelijk overeen. Het gebruiken van het model voor een wintersituatie om het nut van een bufferzone te bepalen leek hiermee gerechtvaardigd.

Het model heeft verder een beperkte omvang (zie 2.1 modelrand). Maatregelen kunnen dus alleen voor het zuidelijk deel van het Bargerveen worden doorgerekend. Ook voor maatregelen in het zuidelijk deel is de modelrand echter zo dichtbij dat de effecten van de bufferzones doorwerken tot aan de modelrand. Voor gebieden met een vaste stijghoogte op de rand, wordt het effect van de maatregelen daarmee onderschat. De vaste stijghoogte heeft hier een dempende werking. (Op de rand is immers het effect nul). Bovendien werkt de vaste stijghoogte dan als een

soort “onttrekking”. Voor gebieden met een dichte rand wordt het effect juist overschat. Er kan geen water over de rand wegstromen, waardoor “opstuwing” plaats vindt.

In het model is op basis van de toenmalige inzichten de dikte en weerstand van de veenlaag geschat in het Bargerveen. Voor de lager gelegen gebieden binnen het Bargerveen waar ook afwijkende waterpeilen worden gehanteerd (“lage peilgebiedjes”) is destijds geschat dat de veenlaag niet altijd meer aanwezig is. Uit de recente AHN in combinatie met de hoogtekaart van de zandondergrond blijkt echter dat dit niet altijd goed in het model is ingevoerd. Het wel of niet aanwezig zijn van de veenlaag (met weerstanden van 5500 -9000 dagen) bepaalt voor een belangrijk deel in hoeverre een peilverhoging in het oppervlaktewater doorwerkt tot in de zandondergrond. Het effect van het vernatten van deze “lage peilgebiedjes” wordt daarmee soms overschat.

Het model is verder opgesteld voor een stationaire natte wintersituatie. Voor het verkrijgen van een indicatie van effecten voor de landbouw is dit wel een maatgevende situatie. Voor effecten op het Bargerveen is echter juist een “laagst voorkomende stijghoogte” in de zandondergrond van belang voor het al dan niet droogvallen van de veenbasis. Een één op één vertaling van een natte winter naar een extreem droge situatie is niet te maken. Ook wordt het niet zinvol (technisch niet mogelijk) geacht om het model om te zetten naar een stationaire “extreem droge situatie”. Voor het nader bepalen van effecten op het Bargerveen voor deze droge situatie is een niet-stationaire modellering noodzakelijk.

In overleg met het waterschap is besloten om desondanks toch de berekeningen met het model uit te voeren, omdat deze wel een indicatieve bandbreedte geven van het nut van bufferzones voor het Bargerveen. Voor het bepalen van de exacte omvang van het invloedsgebied van de bufferzone en het vaststellen van effecten op omliggende belangen is het model in de huidige vorm niet geschikt.

4 Werkwijze doorrekenen scenario's

4.1 Algemene werkwijze

Gekozen is voor de volgende werkwijze:

- Alleen relatieve effecten worden berekend met het model (dus verhoging/verlaging van de stijghoogte in de zandondergrond tov versie nulscenario 5c);
- Vervolgens wordt dit effect opgeteld bij de geïnterpoleerde stijghoogtekaart van de zandondergrond op basis van gemeten peilbuizen voor een GHG situatie van het modelgebied (kaart AGOR Bargerveen - gemeten hoogste stijghoogte (GHG) onder de veenbasis boven de keileem). (volgens vergelijkbare methode als de gemeten minimale stijghoogte zoals in de KBG, in november 2007, is gepresenteerd). Resultaat is een toekomstige GHG tov NAP;
- Het oppervlak waar de stijghoogte reikt tot minimaal 20 cm in de veenbasis wordt vervolgens bepaald door de resulterende stijghoogten te koppelen aan de “kaart hoogte zandondergrond” voor het modelgebied (eveneens conform KBG november 2007);
- De toename in dit oppervlak tov de huidige situatie is weergegeven op de kaarten Scenario X stijghoogte ten opzichte van de veenbasis - boven de keileem. Hierbij is tevens de toename van oppervlak met stijghoogte minimaal 0,20 m in de veenbasis in hectares en % weergegeven.

4.2 Scenario's

De volgende scenario's zijn doorgerekend met het model:

(Definitieve berekeningen):

1. (b) dichtschuiven sloot Stheemanstraat (met herstel keileem en herstel veen tot 5500 dagen) + bufferzone plas dras (drainage op maaiveld) tot 200 m achter de bebouwing van de Europaweg (bufferzone circa 1100 m) + dempen watergang van Weiteveen tot aan de Stheemanstraat, ten westen van Schoonebeekerveld +deel in Bufferzone (W8a + W8b en deel W8c);
2. (b) dichtschuiven sloot Stheemanstraat (met herstel keileem en herstel veen tot 5500 dagen) + bufferzone plas dras (drainage op maaiveld) over een breedte van 500 m + dempen + dempen watergang van Weiteveen tot aan de Stheemanstraat, ten westen van Schoonebeekerveld +deel in Bufferzone (W8a + W8b+deel W8c);
3. (b)dichtschuiven sloot Stheemanstraat (met herstel keileem en herstel veen tot 5500 dagen) + bufferzone (drainage 1m boven maaiveld) tot 200 m achter de bebouwing van de Europaweg (bufferzone circa 1100 m) + dempen watergang van Weiteveen tot aan de Stheemanstraat, ten westen van Schoonebeekerveld +deel in bufferzone (W8a+W8b+deel W8c);
4. (a) dichtschuiven sloot Stheemanstraat (met herstel keileem en herstel veen tot 5500 dagen) + bufferzone (drainage 1m boven maaiveld) over een breedte van 500 m + dempen watergang van Weiteveen tot aan de Stheemanstraat, ten westen van Schoonebeekerveld + deel in bufferzone (W8a+W8b+deel W8c);
5. (a). Combinatievariant: variant 1(a) + de volgende bufferzones (drainage aan maaiveld): aan oostzijde van Bargerveen) over een breedte van 1000 m met watergang langs Bargerveen dicht (watergang nrs W21 t/m W23, bij W21 en W22 veen herstellen)+ percelen ten westen van Schoonebeekerveld over een breedte circa 500 m + "laars van Griendtsveen".
6. (a) Combinatievariant: variant 3 (a) + de volgende bufferzones (drainage 1 m boven maaiveld): aan oostzijde van Bargerveen over een breedte van 1000 m met watergang langs Bargerveen dicht (watergang nrs. W21 t/m W23, bij W21 en W22 veen herstellen)+ percelen ten westen van Schoonebeekerveld over een breedte van circa 500 m + "laars van Griendtsveen";
7. Dichtschuiven sloot Stheemanstraat (met herstel keileem en herstel veen tot 5500 dagen) + bufferzone plas dras (drainage op maaiveld) over een breedte van 500 m + dempen watergang van Weiteveen tot aan de Stheemanstraat, ten westen van Schoonebeekerveld +deel in Bufferzone (W8a + W8b+deel W8c) + verlagen peil landbouwgebied ten zuiden van de bufferzone met 60 cm (verschil AGOR-OGOR (OGOR=drooglegging 1,20 m-maaiveld in 10% laagste maaiveldhoogte);
8. Dichtschuiven sloot Stheemanstraat (met herstel keileem en herstel veen tot 5500 dagen) + bufferzone drainage op 1 m boven maaiveld over een breedte van 500 m + dempen watergang van Weiteveen tot aan de Stheemanstraat, ten westen van Schoonebeekerveld +deel in Bufferzone (W8a + W8b+deel W8c) + verlagen peil landbouwgebied ten zuiden van de bufferzone met 60 cm (verschil AGOR-OGOR (OGOR=drooglegging 1,20 m-maaiveld in 10% laagste maaiveldhoogte);
9. Dichtschuiven sloot Stheemanstraat (met herstel keileem en herstel veen tot 5500 dagen) + bufferzone plas dras (drainage op maaiveld) over een breedte van 250 m + dempen watergang van Weiteveen tot aan de Stheemanstraat, ten westen van Schoonebeekerveld +deel in Bufferzone (W8a + W8b+deel W8c) + verlagen peil landbouwgebied ten zuiden van bufferzone met 60 cm (verschil AGOR-OGOR (OGOR=drooglegging 1,20 m-maaiveld in 10% laagste maaiveldhoogte);
10. Dichtschuiven sloot Stheemanstraat (met herstel keileem en herstel veen tot 5500 dagen) + bufferzone drainage op 1 m boven maaiveld over een breedte van 250 m + dempen watergang van Weiteveen tot aan de Stheemanstraat, ten westen van Schoonebeekerveld +deel in Bufferzone (W8a + W8b+deel W8c) + verlagen peil landbouwgebied ZZ bufferzone met 60

cm (verschil AGOR-OGOR (OGOR=drooglegging 1,20 m-maaiveld in 10% laagste maaiveld-hoogte));

11. Peil landbouwenclaves omhoog tot aan maaiveld, dempen watergang van Weiteveen tot aan de Stheemanstraat (W8a) (drainage aan mv, geïnterpoleerd uit omgeving).
12. Scenario 12 dichtschuiven sloot Stheemanstraat (met herstel keileem en herstel veen tot 5500 dagen) + bufferzone plas dras (drainage op maaiveld) over een breedte van 250 m + dempen watergang van Weiteveen tot aan de Stheemanstraat, ten westen van Schoonebeekerveld +deel in Bufferzone (W8a + W8b+deel W8c);
13. Scenario 13 dichtschuiven sloot Stheemanstraat (met herstel keileem en herstel veen tot 5500 dagen) + bufferzone drainage op 1 m boven maaiveld over een breedte van 250 m + dempen watergang van Weiteveen tot aan de Stheemanstraat, ten westen van Schoonebeekerveld +deel in Bufferzone (W8a + W8b+deel W8c).
14. Scenario 14 OGOR landbouw door peilverlaging van 60 cm in het landbouwgebied ten zuiden van de Stheemanstraat;
15. Scenario 15 effect bufferzone Duitsland zie bijlage 1;
16. Scenario 16 effect bufferzone Duitsland zie bijlage 1;
17. Scenario 17a 2^e concept GGOR Bargerveen: dichtschuiven sloot Stheemanstraat (met herstel keileem en herstel veen tot 5500 dagen) + bufferzone drainage op 0,3 m boven maaiveld over een breedte van 500 m van de Duitse grens tot aan de Kerkenweg, ten westen en zuiden daarvan peilverlaging landbouw met 0,4 m, dempen watergang van Weiteveen tot aan de Stheemanstraat, ten westen van Schoonebeekerveld +deel in Bufferzone (W8a + W8b+deel W8c)+ bufferzone plas-dras drainage op mv ter plaatse van “Laars van Griendtsveen” + opheffen “lage peilgebieden” in het Natura 2000 gebied.
18. Scenario 18 peilverlaging van 40 cm in het landbouwgebied ten zuiden van de Stheemanstraat.

4.3 Overige opmerkingen

Wanneer sloten worden gedicht wordt zowel de keileem laag als het veen hersteld. Voor hersteld veen is een vaste waarde van 5500 dagen aangehouden (conform eerdere modelstudies). Voor de keileem is de weerstand vanuit de directe omgeving geïnterpoleerd. (Waar de keileem ontbreekt, wordt deze dus ook niet hersteld).

Bij de definitieve berekeningen is voor het dempen van de watergangen tot aan maaiveld niet het maaiveld uit de AHN 2007 ter plaatse van de betreffende watergang ingevoerd, maar het maaiveld geïnterpoleerd vanuit de omgeving. Dit omdat het maaiveld ter plaatse van de watergang niet klopt (= te laag berekend ivm waterpeil).

In het model zijn niet alle watergangen expliciet gemodelleerd. Bijvoorbeeld de hoofdwaterring direct ten oosten van de “Laars van Griendtsveen” is niet in het model opgenomen. Wanneer in dit gebied het waterpeil wordt opgezet tot maaiveld of één meter boven maaiveld (scenario's 5a, 6a en 17a) kunnen lokaal kleine foutjes ontstaan. Het maaiveld is hier lokaal lager, soms zelf beneden het huidige gemodelleerde waterpeil. Hierdoor kan het opzetten van het waterpeil tot plas-dras lokaal leiden tot een verlaging van de grondwaterstand. In werkelijkheid zal dit niet optreden en is ook hier sprake van vernatting.

Scenario	Bufferzone zuidzijde:	Sloot Stheemanstraat +W8b +W8c (W9/W9a en W11 t/m W15)	Watergang W8a (door Bargerveen)	Duitsland	Overige Bufferzones	Landbouwgebied Zuid van bufferzone ZZ	Lage peilgebieden binnen Bargerveen
1b (buffer 1100 m)	drainage op mv, breedte 1100 m C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**	Dicht, drainage op mv, C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 (veen)= 5500 d C3 (keileem) W9 en W9a= hersteld	Dicht, drainage op mv C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 W8a (veen)= 5500 d C3 (keileem)= hersteld	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie*** Muv peilgebiedjes nabij W14 en W15. Deze vallen onder bufferzone ZZ
2b (buffer 500 m)	drainage op mv, breedte ca 500 m C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**	Dicht, drainage op mv: C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 (veen)= 5500 d C3 (keileem) W9 en W9a= hersteld	Dicht, drainage op mv C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 W8a (veen)= 5500 d C3 (keileem)= hersteld	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie*** Muv peilgebiedjes nabij W14 en W15. Deze vallen onder bufferzone ZZ
3b (=1b+ drainage 1 m +mv)	Drainage op 1 m +mv, breedte ca 1100 m: C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte + 1m**	Dicht, drainage op 1 m +mv. C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte + 1m**** C2 (veen)= 5500 d C3 (keileem) W9 en W9a= hersteld	Dicht, drainage op mv C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 W8a (veen)= 5500 d C3 (keileem)= hersteld	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie*** Muv peilgebiedjes nabij W14 en W15. Deze vallen onder bufferzone ZZ

Scenario	Bufferzone zuidzijde:	Sloot Steemanstraat +W8b +W8c (W9/W9a en W11 t/m W15)	Watergang W8a (door Bargerveen)	Duitsland	Overige Bufferzones	Landbouwgebied Zuid van bufferzo- ne ZZ	Lage peilgebieden binnen Bargerveen
4a (2b+ drainage 1m +mv)	Drainage op 1 m +mv, breedte ca 500 m: C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte + 1m**	Dicht, Drainage op 1 m +mv. C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte + 1m**** C2 (veen) 5500 d C3 (keileem) W9 en W9a= hersteld	Dicht, Drainage op mv. C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 W8a (veen)= 5500 d C3 (keileem)= hersteld	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie*** Muv peilgebiedjes nabij W14 en W15. Deze vallen onder bufferzone ZZ
5a (combi variant alle buffers)	Combi-variant drainage op mv. Buffer 1100 m C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**	Dicht, drainage op mv: C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 (veen)= 5500 d C3 (keileem) W9 en W9a= hersteld	Dicht, drainage op mv C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 W8a (veen)= 5500 d C3 (keileem)= hersteld	Buffer 1000 m, drai- nage op mv. + water- gang dempen. C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 (veen W21/W22)= 5500 d	Buffer westzijde + Buffer "laars van Griendts- veen". C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**	Huidige situatie***	Huidige situatie*** Muv peilgebiedjes nabij W14 en W15. Deze vallen onder bufferzone ZZ
6a (=5a + drainage 1m +mv)	Combi-variant drainage op 1 m +mv. Buffer 1100 m C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte + 1m**	Dicht, drainage op 1 m +mv C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte + 1m**** C2 (veen)= 5500 d C3 (keileem) W9 en W9a= hersteld	Dicht, drainage op mv C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 W8a (veen)= 5500 d C3 (keileem)= hersteld	Buffer 1000 m, drai- nage op 1 m +mv + watergang dempen. C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte + 1m**** C2 (veen W21/W22)= 5500 d	Buffer westzijde + Buffer "laars van Griendts- veen". drainage op 1 m +mv C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte + 1m**	Huidige situatie***	Huidige situatie*** Muv peilgebiedjes nabij W14 en W15. Deze vallen onder bufferzone ZZ

Scenario	Bufferzone zuidzijde:	Sloot Steemanstraat +W8b +W8c (W9/W9a en W11 t/m W15)	Watgang W8a (door Bargerveen)	Duitsland	Overige Bufferzones	Landbouwgebied Zuid van bufferzo- ne ZZ	Lage peilgebieden binnen Bargerveen
7 (=2a+OGOR landbouw)	drainage op mv, breedte ca 500 m C1 = 0 dagen* DC1= 0 dagen DC2 = 30 dagen DH2 = mv-hoogte**	Dicht, drainage op mv: C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 (veen)= 5500 d C3 (keileem) W9 en W9a= hersteld	Dicht, drainage op mv C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 W8a (veen)= 5500 d C3 (keileem)= hersteld	Huidige situatie***	Huidige situatie***	H0-60 cm DH1-60 cm (evt. grep- pels/drainage blijft ongewijzigd)	Huidige situatie*** Muv peilgebiedjes nabij W14 en W15. Deze vallen onder bufferzone ZZ
8 (=4a+OGOR landbouw)	Drainage op 1 m +mv., breedte ca 500 m C1 = 0 dagen* DC1=0 dagen DC2 = 30 dagen DH2= mv-hoogte + 1m**	Dicht, Drainage op 1 m +mv.: C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte +1m**** C2 (veen)= 5500 d C3 (keileem) W9 en W9a= hersteld	Dicht, Drainage op 1 m +mv.: C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 W8a (veen)= 5500 d C3 (keileem)= hersteld	Huidige situatie***	Huidige situatie***	H0-60 cm DH1-60 cm (evt. grep- pels/drainage blijft ongewijzigd)	Huidige situatie*** Muv peilgebiedjes nabij W14 en W15. Deze vallen onder bufferzone ZZ
9 (=7 met kleinere buffer van 250 m)	drainage op mv, breedte ca 250 m C1 = 0 dagen* DC1=0 dagen DC2 = 30 dagen DH2 = mv-hoogte**	Dicht, drainage op mv: C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 (veen)= 5500 d C3 (keileem) W9 en W9a= hersteld	Dicht, drainage op mv C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 W8a (veen)= 5500 d C3 (keileem)= hersteld	Huidige situatie***	Huidige situatie***	H0-60 cm DH1-60 cm (evt. grep- pels/drainage blijft ongewijzigd)	Huidige situatie*** Muv peilgebiedjes nabij W14 en W15. Deze vallen onder bufferzone ZZ

Scenario	Bufferzone zuidzijde:	Sloot Stheemanstraat +W8b +W8c (W9/W9a en W11 t/m W15)	Watgang W8a (door Bargerveen)	Duitsland	Overige Bufferzones	Landbouwgebied Zuid van bufferzo- ne ZZ	Lage peilgebieden binnen Bargerveen
10 (=8 met kleinere buffer van 250 m)	drainage op 1 m +mv., breedte ca 250 m C1 = 0 dagen* DC1= 0 dagen DC2 = 30 dagen DH2= mv-hoogte + 1m**	Dicht, Drainage op 1 m +mv.: C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte +1m**** C2 (veen)= 5500 d C3 (keileem) W9 en W9a= hersteld	Dicht, Drainage op mv.: C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 W8a (veen)= 5500 d C3 (keileem)= hersteld	Huidige situatie***	Huidige situatie***	H0-60 cm DH1-60 cm (evt. grep- pels/drainage blijft ongewijzigd)	Huidige situatie*** Muv peilgebiedjes nabij W14 en W15. Deze vallen onder bufferzone ZZ
11 (lage peilgebie- den in Bargerveen opzetten, Drainage aan mv)	Huidige situatie, Muv buffergebiedjes nabij W14 en W15. C1=0 dagen DC1=0 dagen DC2= 30 dagen DH2=mv hoogte**	Huidige situatie, muv W15. C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 (veen)= 5500 d	Dicht, drainage op mv C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 W8a (veen)= 5500 d C3 (keileem)= hersteld	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie***	drainage op mv C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**
12 (= 9 zonder OGOR land- bouw)	drainage op mv, breedte ca 250 m C1 = 0 dagen* DC1=0 dagen DC2 = 30 dagen DH2 = mv-hoogte**	Dicht, drainage op mv: C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 (veen)= 5500 d C3 (keileem) W9 en W9a= hersteld	Dicht, drainage op mv C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 W8a (veen)= 5500 d C3 (keileem)= hersteld	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie***	

Scenario	Bufferzone zuidzijde:	Sloot Steemanstraat +W8b +W8c (W9/W9a en W11 t/m W15)	Watgang W8a (door Bargerveen)	Duitsland	Overige Bufferzones	Landbouwgebied Zuid van bufferzo- ne ZZ	Lage peilgebieden binnen Bargerveen
13 (=10 zonder OGOR land- bouw)	drainage op 1 m +mv., breedte ca 250 m C1 = 0 dagen* DC1= 0 dagen DC2 = 30 dagen DH2= mv-hoogte + 1m**	Dicht, Drainage op 1 m +mv.: C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte +1m**** C2 (veen)= 5500 d C3 (keileem) W9 en W9a= hersteld	Dicht, Drainage op 1 m +mv.: C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 W8a (veen)= 5500 d C3 (keileem)= hersteld	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie***	
14 (OGOR Land- bouw)	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie***	H0-60 cm DH1-60 cm	Huidige situatie***
15 (vereenvoudigd model tbv Duitse buffer- huidige situatie)	Zie bijlage 1 voor input						
16 (vereenvoudigd model tbv Duitse buffer – buffer 300 m)	Zie bijlage 1 voor input						

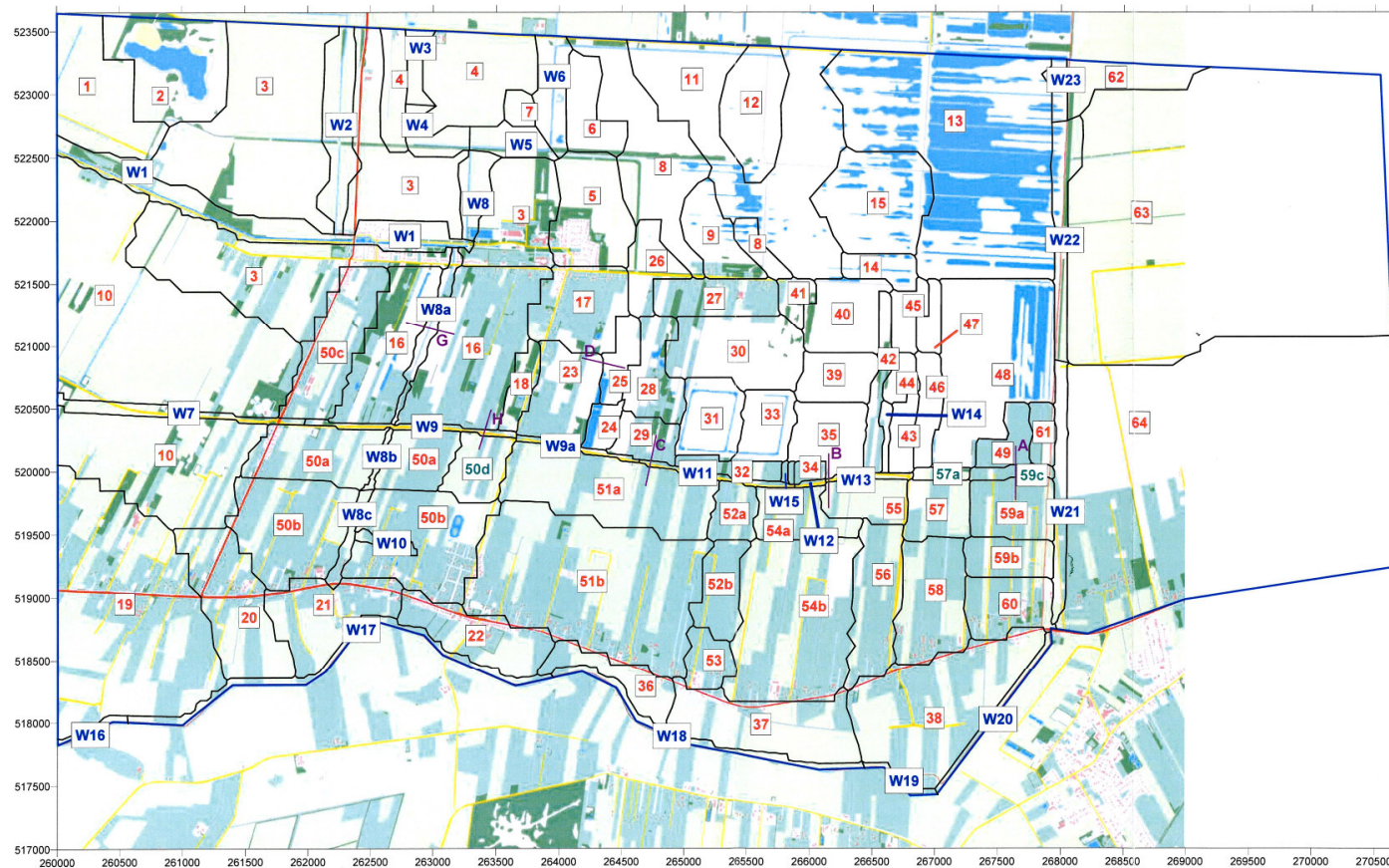
Scenario	Bufferzone zuidzijde:	Sloot Steemanstraat +W8b +W8c (W9/W9a en W11 t/m W15)	Watergang W8a (door Bargerveen)	Duitsland	Overige Bufferzones	Landbouwgebied Zuid van bufferzo- ne ZZ	Lage peilgebieden binnen Bargerveen
17a (2 ^o concept GGOR Bargerveen)	Drainage op 0,30 m+mv, breedte 500 m tussen Kerkenweg en Duitse grens C1 = 0 dagen DC1 = 0 dagen DC2 = 30 dagen DH2 = mv-hoogte + 0,30 m**	Dicht, drainage op mv (excl. W8b, W8c): C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 (veen)= 5500 d C3 (keileem) W9 en W9a= hersteld	Dicht, Drainage op mv.: C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**** C2 W8a (veen)= 5500 d C3 (keileem)= hersteld	Huidige situatie***	Buffer "laars van Griendtsveen". C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**	H0 – 40 cm DH1 -40 cm	drainage op mv C1=0 dagen* DC1= 0 dagen DC2= 30 dagen DH2= mv-hoogte**
18 (GGOR Land- bouw)	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie***	Huidige situatie***	H0-40 cm DH1-40 cm	Huidige situatie***

*.Aanname: er vindt geen aanvoer/infiltratie van water plaatst. C1 wordt dus "uitgezet". Freatisch watervoerend pakket: veen ontbreekt in dit gebied. Weerstand deklaag= 0,1 dag (=nulscenario5c).

**Aanname: bij een grondwaterstand hoger dan maaiveld, wordt het water afgevoerd via "fictieve" greppels op maaiveld.

***. Huidige situatie= uitgaande van nulscenario5c.

****. Maaiveldhoogte geïnterpoleerd vanuit de omgeving.



- 58 modelblok
- W14 watergang
- 59a modelblok toegevoegd
- H 2 D profiellijn

Figuur 25
Modelblokken en watergangen
Fase 4

schaal 1 : 30.000

Figuur 1 Overzicht modelgebied

5 Resultaten

De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in bijlage 2.

Met de screendumps kunnen alleen een beperkt aantal kleuren worden gebruikt. Gekozen is om de effecten in de zandondergrond (modellaag h2) ter plaatse van het Bargerveen weer te geven met 5 cm intervallen. Hiermee is het maximale bereik circa 0,65 m. Alles buiten deze reikwijdte is op het kaartje wit gelaten.

De resulterende peilverhogingen door het uitzetten van alle ontwateringmiddelen zijn als toelichting eveneens op kaart weergegeven (modellaag h0). Deze zijn met intervallen van 0,5 m weergegeven.

Op basis van de berekende effecten in de zandondergrond zijn vervolgens kaarten gemaakt van het gebied waarin de stijghoogte reikt tot in de veenbasis. Ook de toename van dit oppervlak is op de kaarten weergegeven.

In de tabel in bijlage 3 zijn de berekeningsresultaten ten aanzien van de toename in oppervlakte waar de stijghoogte minimaal 0,20 m in de veenbasis reikt.

Op basis van tussentijdse berekeningen is in overleg met partijen gekomen tot een concept GGOR voor het Bargerveen. Dit scenario is als laatste doorgerekend (scenario 17a).

Bijlage 1

Berekening effect buffer Duitsland

Invoer model

Aangezien het huidige model "Nulscenario 5c GGOR Bargerveen" voor het gedeelte in Duitsland een geringe betrouwbaarheid heeft, is besloten om het effect van een "wiedervernassingszone" aan Duitse zijde van het Bargerveen met een aangepast model door te rekenen.

Voor de berekening is een "nieuw" sterk vereenvoudigd model gebouwd, op basis van de modelschematisatie zoals deze in het Bram Bot model is ingevoerd. Het netwerk is in dit model meteen uitgebreid in noordelijke richting om effecten op de rand te voorkomen.

De randvoorwaarden op de oostelijke en westelijke modelrand zijn overgenomen uit het Bram Bot model. De noord en zuidrand zijn "dicht" gezet (flux=0):

- Oostrand= vaste stijghoogte (NAP +16,0 m);
- Westrand= vaste stijghoogte, verloopt van NAP 14,75 m (noord) tot NAP 12,50 m.

De in tabel B1 opgenomen modelschematisatie is in het vereenvoudigde model ingevoerd:

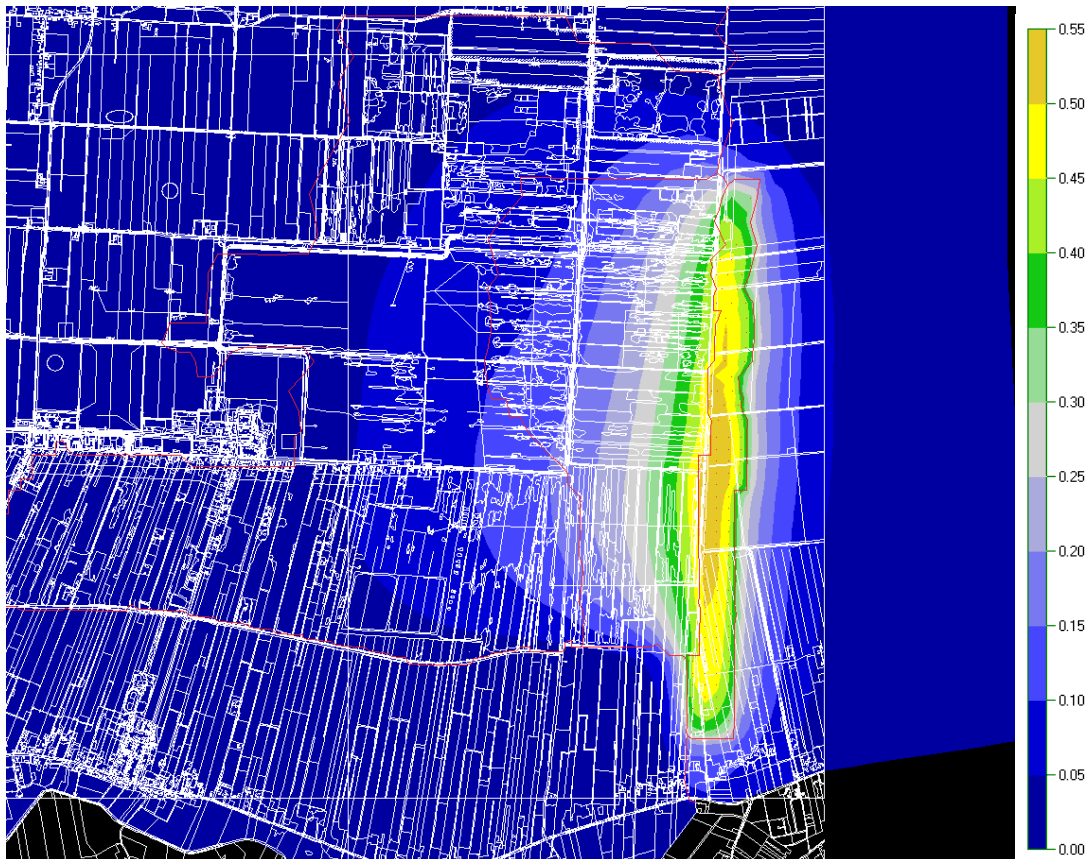
Tabel B1.1. Input model tbv scenario's 15 en 16

Blok	Landbouw NL	Hoogveen	Baggervelden	Toekomstige buffer (300 m)	Duitsland
Modellaag					
Waterpeil [m+NAP]	16,00	18,00	17,20	16,40 (+1,5 m)	14,90
C1 drainage [d]	120	200	0,1	30	150
C1 infiltratie [d]	1.000	100.000	0,1	1.000	1.000
KD1 [m2/d]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C2 (veen) [d]	0,1	5.500	5.500	0,1	0,1
KD2 [m2/d]	5	10	55	40	40
C3 (keileem) [d]	0,1	400	0,1	0,1	0,1
KD3 [m2/d]	100	80	80	80	80
C4 (Cromerklei) [d]	2.500	2.800	2.500	25	25
KD4 [m2/d]	1.200	950	950	850	850

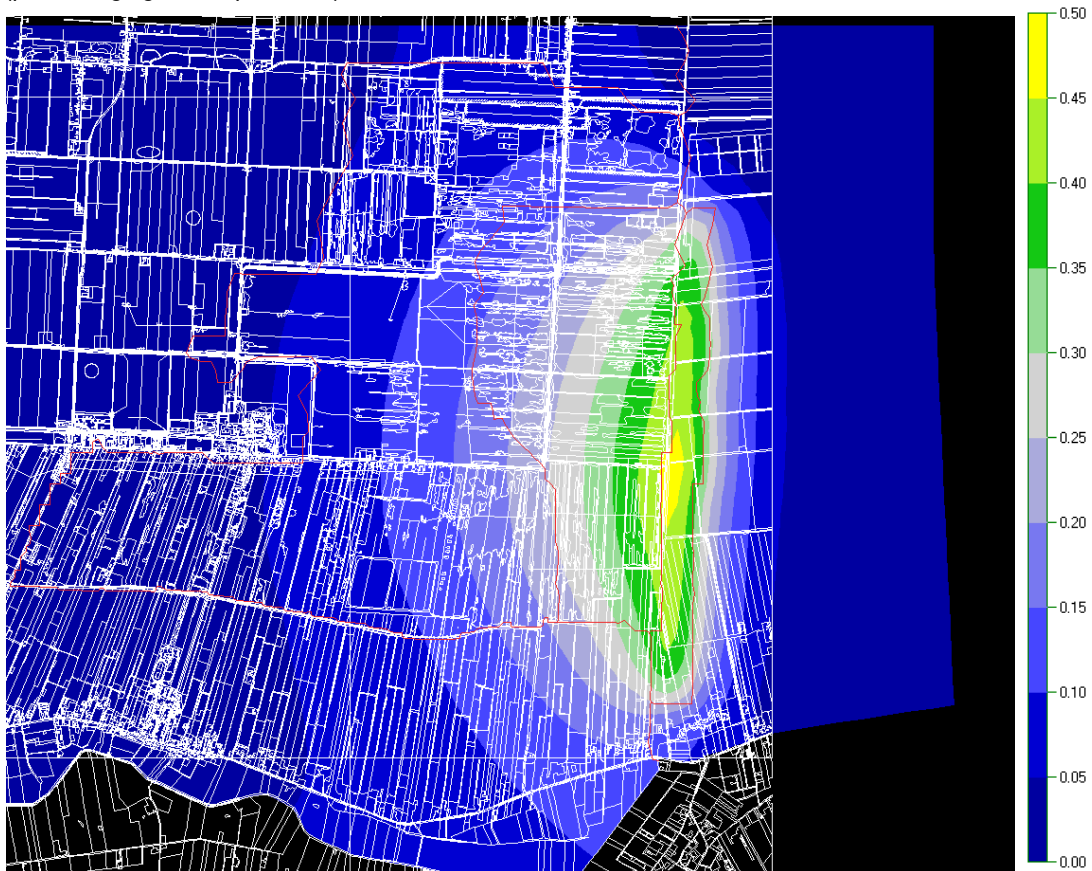
Resultaten

Met het aangepaste model voor de huidige situatie (genoemd scenario 15) is een bufferzone in Duitsland van 300 m doorgerekend (scenario 16).

Het effect van de bufferzone is weergegeven met de onderstaande screendumps en dwarsprofiel.



Figuur B1.1 Verhoging stijghoogte zandondergrond (h2). Scenario 16. bufferzone 300 m in Duitsland (peilverhoging 1,5 m: plas-dras).



Figuur B1.2. Verhoging stijghoogte diepe WVP (h4). Scenario 16. Bufferzone 300 m in Duitsland.

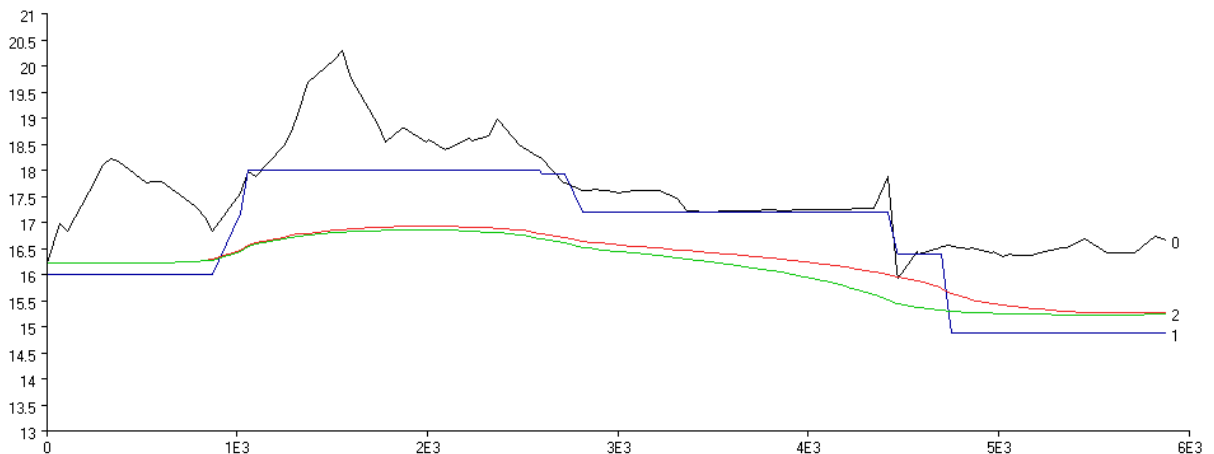
Conclusies

Bij de ingevoerde modelschematisatie heeft het aanleggen van een bufferzone van 300 m (plas-dras) aan Duitse zijde een relatief groot effect op de stijghoogte in de zandondergrond ter plaatse van het Bargerveen.

Echter: de wijze van modelschematisatie heeft een groot effect op de berekende effecten. Cruciaal is namelijk wat de huidige freatische grondwaterstand (ontwatering) is in Duitsland. Wanneer de huidige ontwatering groot is, zal een peilverhoging tot plas-dras een relatief groot effect hebben. Wanneer de huidige ontwateringdiepte ter plaatse van de bufferzone ook al gering is (door de opbolling tussen de sloten), is het effect van een bufferzone beperkt.

In het vereenvoudigde model zijn de watergangen zelf namelijk niet expliciet opgenomen (ook niet de sloot op de grens) en werkt het model met een integrale drainage weerstand. Het model berekent dus ook een "gemiddelde" grondwaterstand tussen de sloten.

De effecten zijn samengevat in figuur B1.3.



Figuur B1.3. Oost-west dwarsprofiel. Verhoging stijghoogte zandondergrond (h_2) bij bufferzone (300m) plas-dras op de grens met Duitsland (peilverhoging opp. water met 1,5 m). (zwart=maaiveld, blauw=oppervlaktewaterpeil, groen=huidige situatie en rood=na aanleg bufferzone 300m.)

Bijlage 2

Resultaten modellering GGOR Bargerveen –
screendumps-

Bijlage 3

Overzicht toename oppervlakte geschikt voor hoog-
veen scenario's

Resultaten modelberekeningen oppervlak geschikt voor hoogveen (stijghoogte minimaal 0,2 m in de veenbasis) voor GHG situatie							
totaaloppervlak Natura2000 in modelgebied		1553 ha					
GHG							
Scenario	Beschrijving	Oppervlak Veen OK [ha]	Toename oppervlak [ha]	% veen OK	% toename tov huidig %veen ok	%Toename	Oppervlak buffer buiten Natura2000 [ha]
0	huidige situatie	756	0	48,7%	0,0%	0,0%	0
1b	buffer zuidzijde 1.100 m plas/dras	958	202	61,7%	13,0%	26,7%	606,6
2b	buffer zuidzijde 500 m plas/dras	915	159	58,9%	10,2%	21,0%	343,8
3b	buffer zuidzijde 1.100 m drainage 1 m+mv	1059	303	68,2%	19,5%	40,1%	606,6
4a	buffer zuidzijde 500 m drainage 1 m+mv	983	227	63,3%	14,6%	30,0%	343,8
5a	buffers aan oost-, zuid- en westzijde plas/dras	1042	286	67,1%	18,4%	37,8%	1086,6
6a	buffers aan oost-, zuid- en westzijde drainage 1 m+mv	1172	416	75,5%	26,8%	55,0%	1086,6
7	buffer zuidzijde 500 m plas/dras + OGOR landbouw	863	107	55,6%	6,9%	14,2%	343,8
8	buffer zuidzijde 500 m drainage 1 m+mv + OGOR landbouw	910	154	58,6%	9,9%	20,4%	343,8
9	buffer zuidzijde 250 m plas/dras + OGOR landbouw	799	43	51,4%	2,8%	5,7%	188,3
10	buffer zuidzijde 250 m drainage 1 m+mv + OGOR landbouw	801	45	51,6%	2,9%	6,0%	188,3
11	opzetten lage peilgebieden Bargerveen plas/dras	786	30	50,6%	1,9%	4,0%	0
12	buffer zuidzijde 250 m plas/dras	871	115	56,1%	7,4%	15,2%	188,3
13	buffer zuidzijde 250 m drainage 1 m+mv	890	134	57,3%	8,6%	17,7%	188,3
14	OGOR landbouw	674	-82	43,4%	-5,3%	-10,8%	0
17a	Concept GGOR Bargerveen	909	153	58,5%	9,9%	20,2%	257,8
18	peilverlaging landbouwgebied tot drooglegging 1 m-mv	692	-64	44,6%	-4,1%	-8,5%	0