



Geohydrologisch onderzoek

ELWM

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

19-10-2020

www.anteagroup.nl

Inhoudsopgave



1. Inleiding
2. Huidige situatie
3. Modelbeschrijving
4. Verificatie
5. Modelresultaten huidige situatie
6. Modelaanpassingen
7. Modelresultaten nieuwe situatie
8. Aandachtspunten
9. Mitigerende maatregelen
10. Monitoringsplan

1. Inleiding

- Energielandgoed Wells Meer
- Herinrichting landschap
- Impact op waterhuishouding

Doel

- Inzicht in huidige (geo)hydrologie
- Te verwachten effecten



1. Inleiding

Aanpak

- Verzamelen gegevens
- Vastleggen referentiesituatie
 - IBRAHYM
 - Incl. verificatie en evt. aanscherpen
- Inschatting nieuwe situatie
 - Aanpassen model
 - Effecten
 - Toetsing

Eisen / toetsing

- Ontwateringsdiepte
 - (o.b.v. Cultuurtechnisch vademecum en droogleggingsnormen van Waterschap Limburg)
 - Bebouwing: $\geq 0,7$ m
 - Landbouw: $\geq 0,5$ m
 - Natte natuur: $\geq 0,5$ tot $0,3$ m
 - Droge natuur: $\geq 0,8$ m
 - Crossbaan: $\geq 0,5$ m (schatting)
 - Wegen: $\geq 0,7$ m (schatting)
- Geen uitstraling met negatieve effecten op de omgeving

2. Huidige situatie

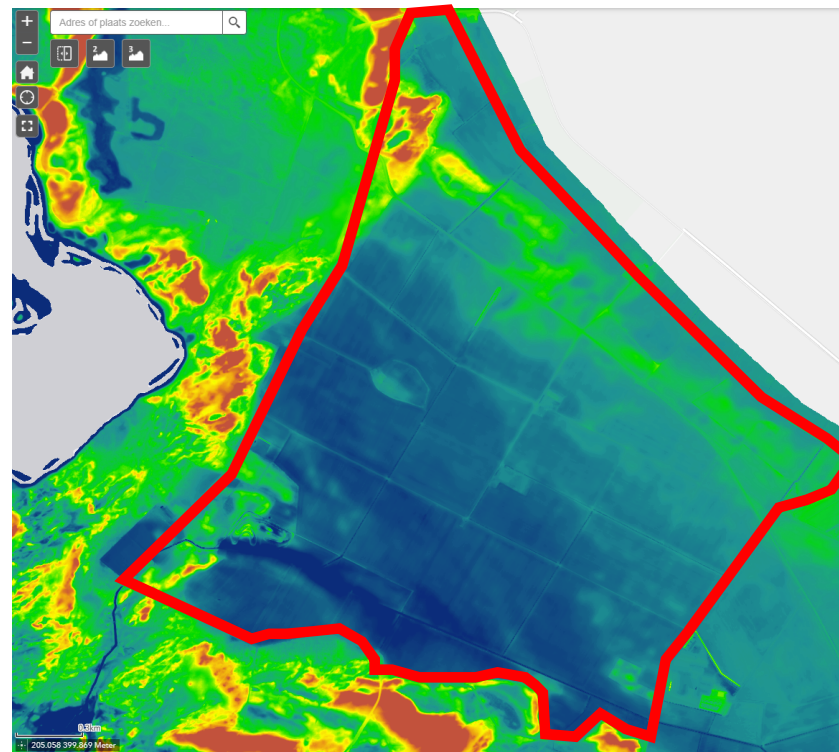
- Maaiveld
- Bodemopbouw
- Oppervlaktewatersysteem
- Grondwater
- Functies



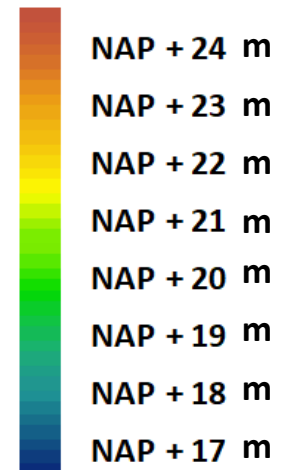
2. Huidige situatie

Maaiveld

- Redelijk vlak
- Tussen ca. 17,5 en 18,5 m NAP
- Noorden ligt hoger



Legenda

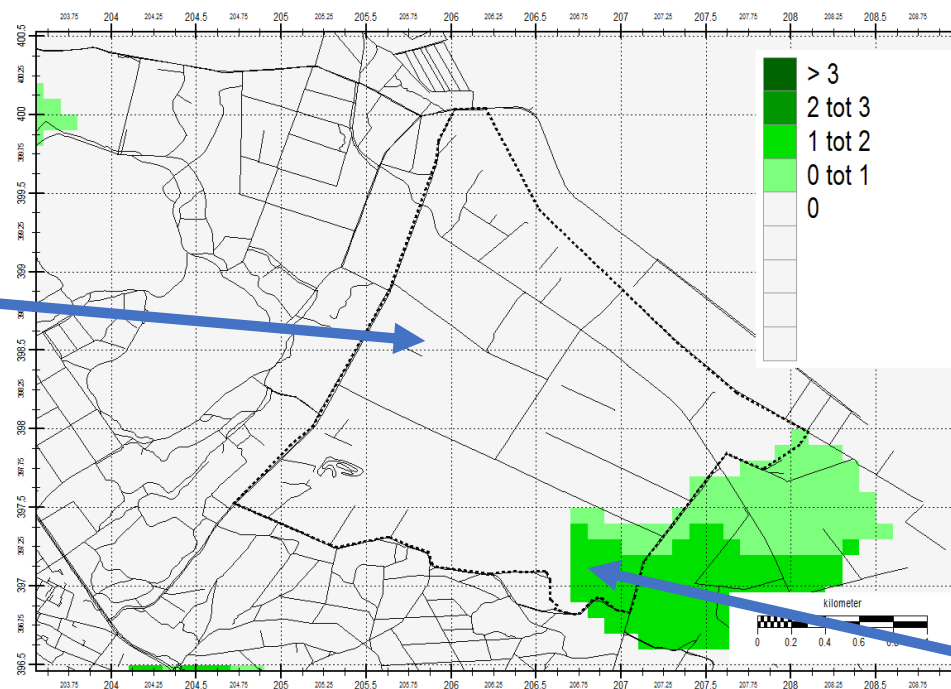
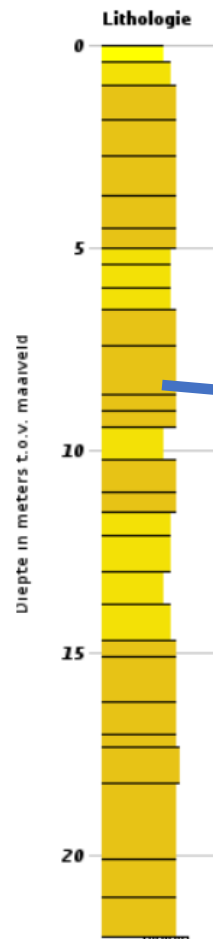
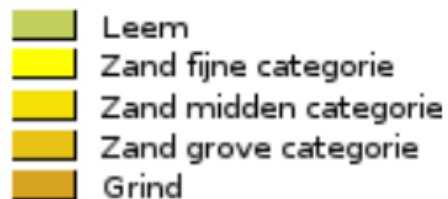


2. Huidige situatie

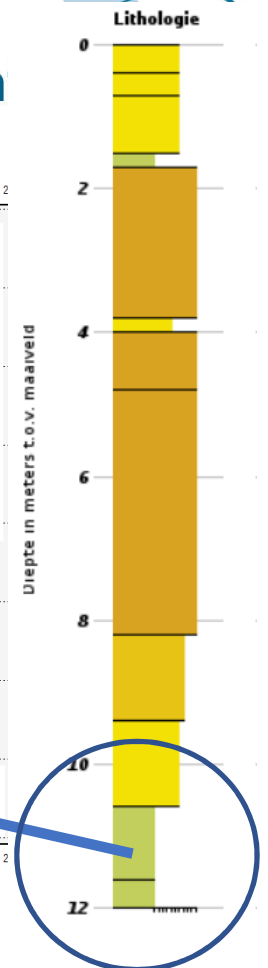
Bodemopbouw

- Hoofdzakelijk zand
- Dunne leemlaag in zuidoosten

Lithologie



an

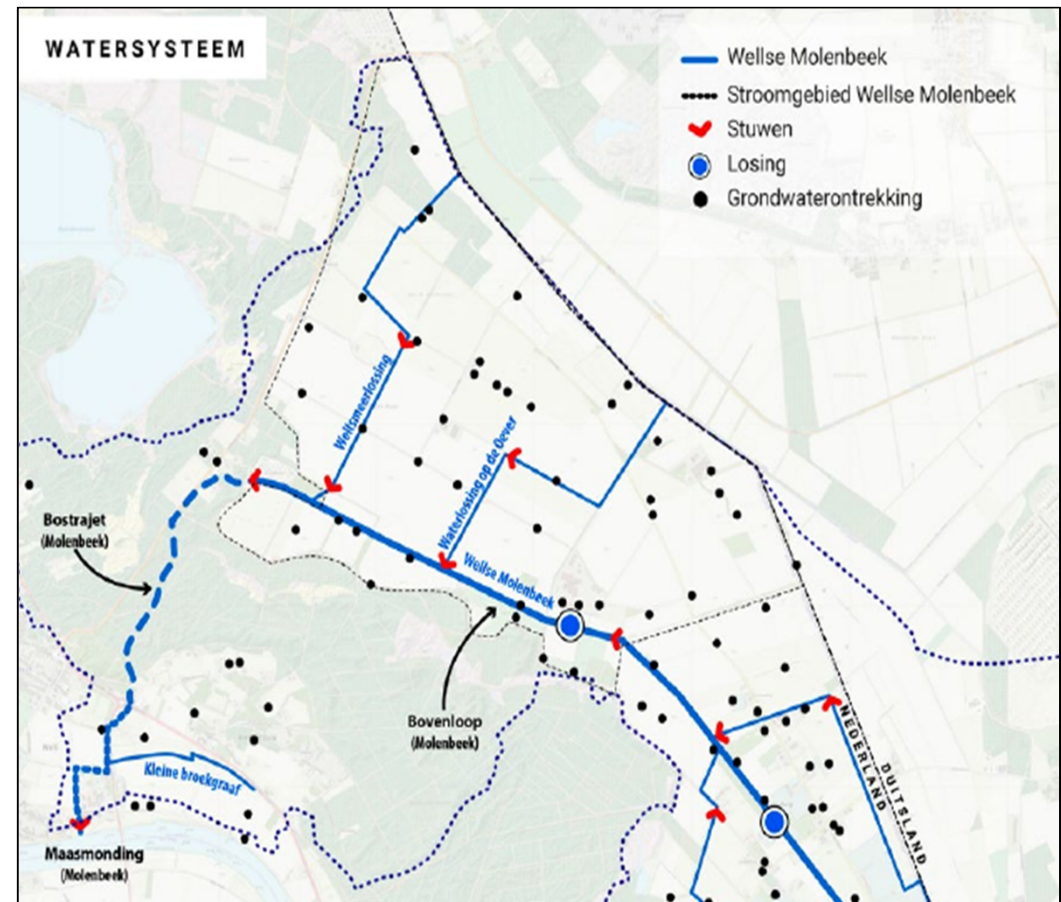


Understanding today.
Improving tomorrow.

2. Huidige situatie

Oppervlaktewatersysteem

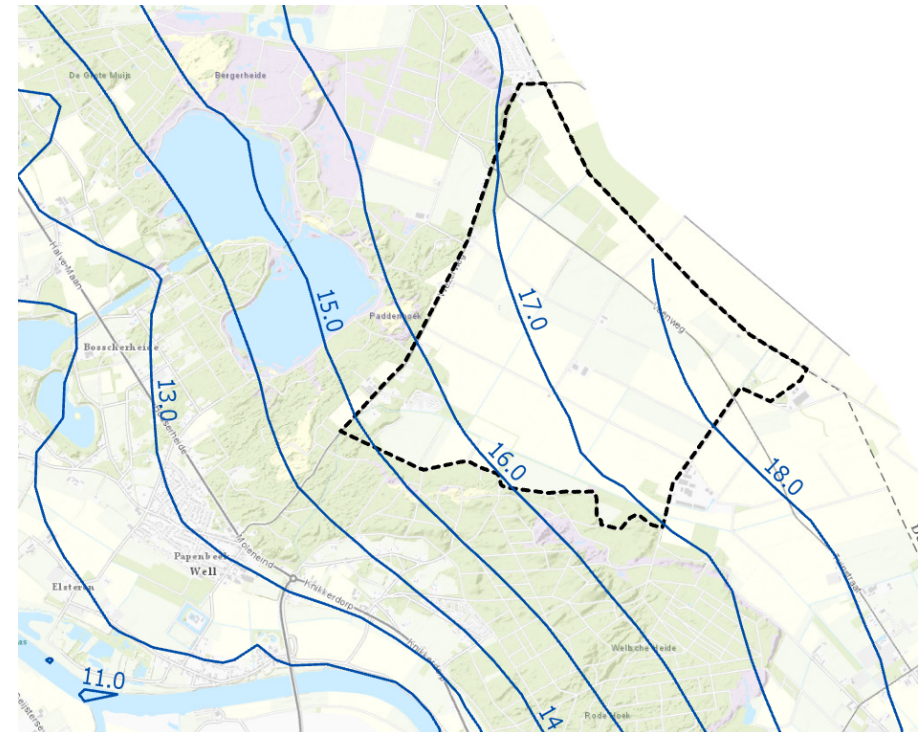
- Drie primaire watergangen
- Diverse tertiaire watergangen
- Klepstuwen
- Spanische Ley (langs Duitse grens)



2. Huidige situatie

Grondwater

- Peilbuizen:
 - Dinoloket: ca. 20 in omgeving, gegevens zijn gedateerd (tot ca. 2000)
 - Waterschap: 2 peilbuizen genereren sinds 2017 data
 - IBRAHYM: 7 binnen plangebied tot 2011
- Grondwater ca. 1 á 2 m-mv (afhankelijk van locatie!)
- Grondwater loopt omlaag in ZW richting, naar de Maas



2. Huidige situatie

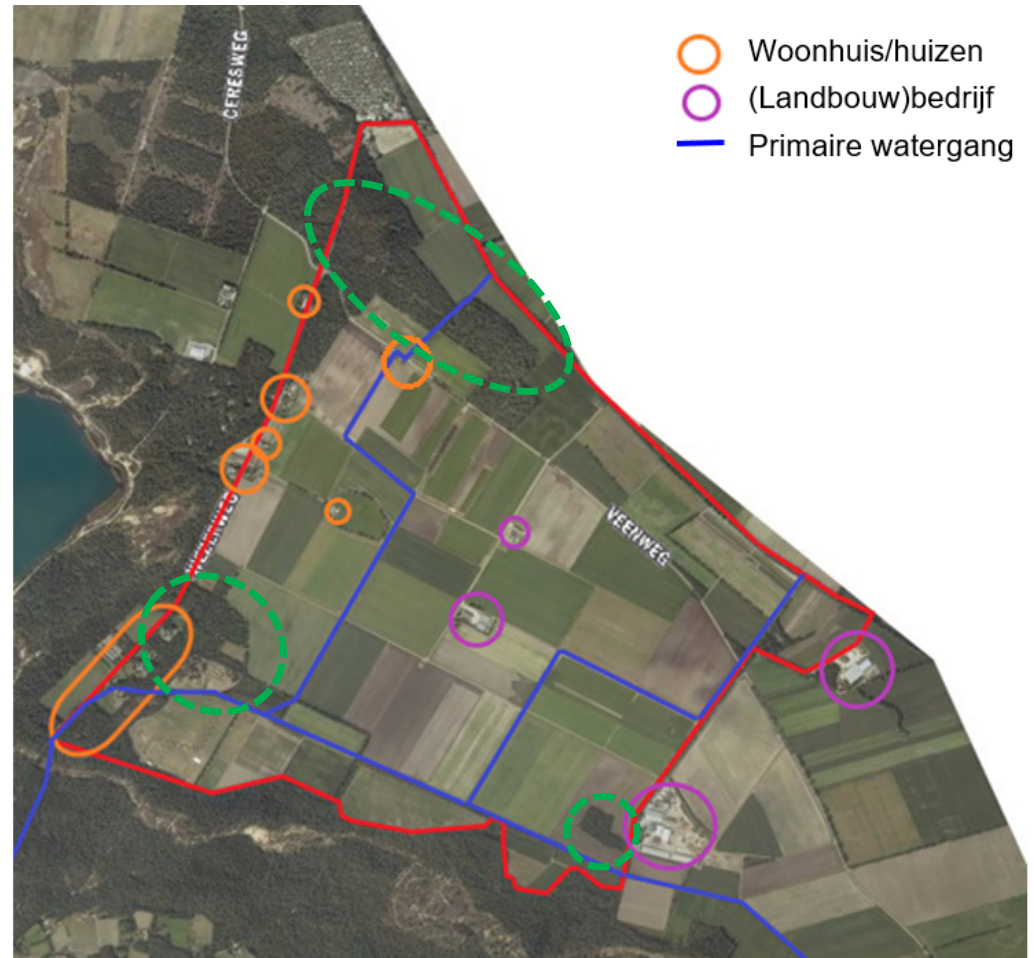
Functies binnen plangebied

Hoofdzakelijk landbouw

- Agrarisch gebied 
 - Grasteelt
 - Maïs
- Bos 
- Bebouwing 



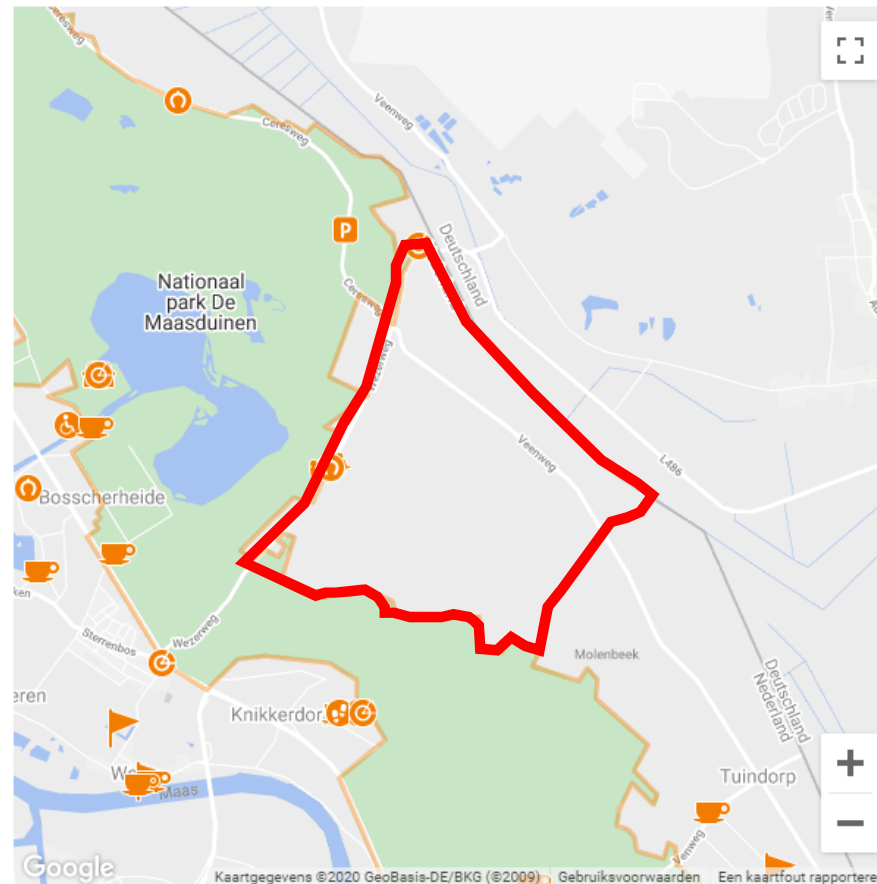
-  Woonhuis/huizen
-  (Landbouw)bedrijf
-  Primaire watergang



2. Huidige situatie

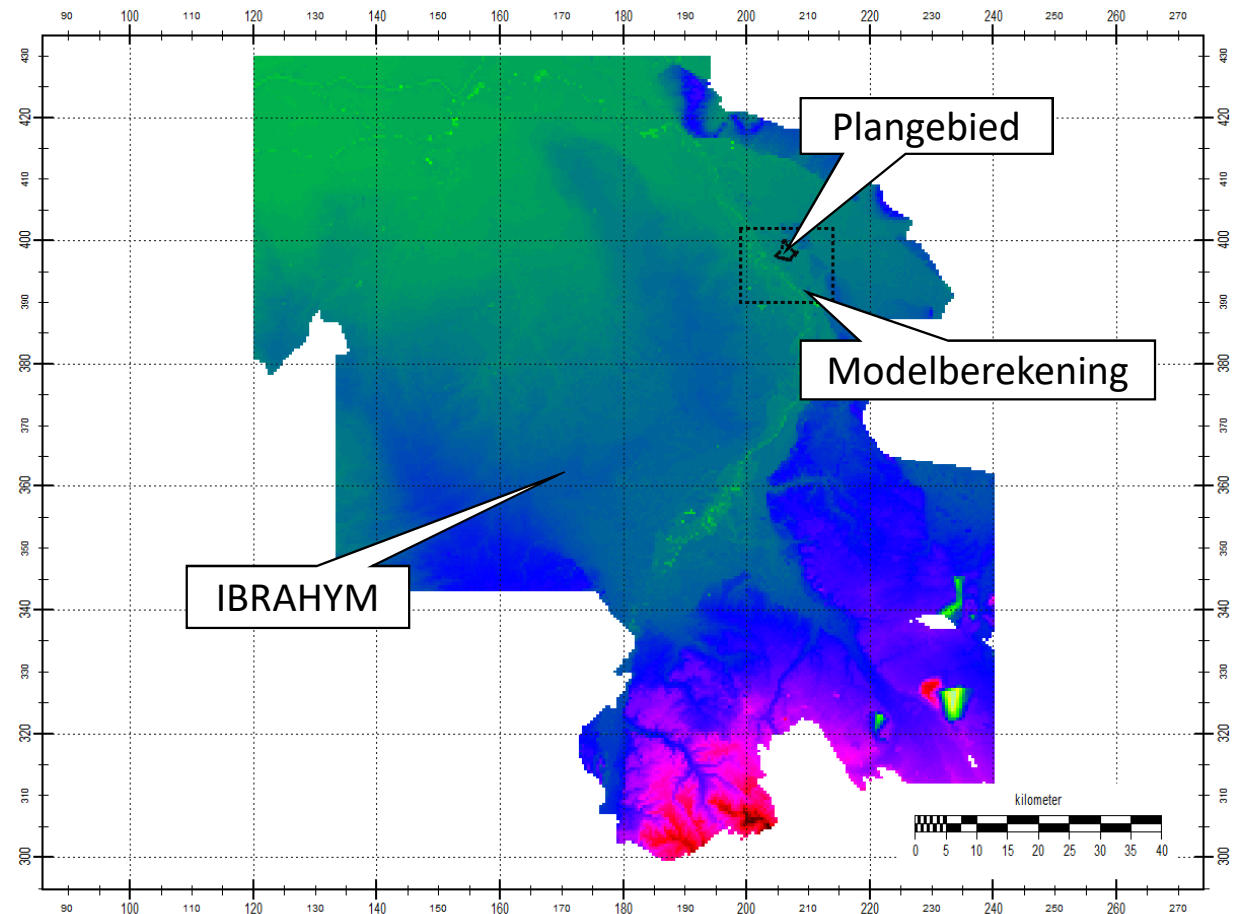
Functies in directe omgeving

- Nationaal park De Maasduinen
- Landbouw
- Bebouwing



3. Modelbeschrijving

- Grondwatermodel IBRAHYM
- Modelgrootte: 15 x 12 km
- Stationair (gemiddelde)
- Tijdsafhankelijk (1994 – 2011)

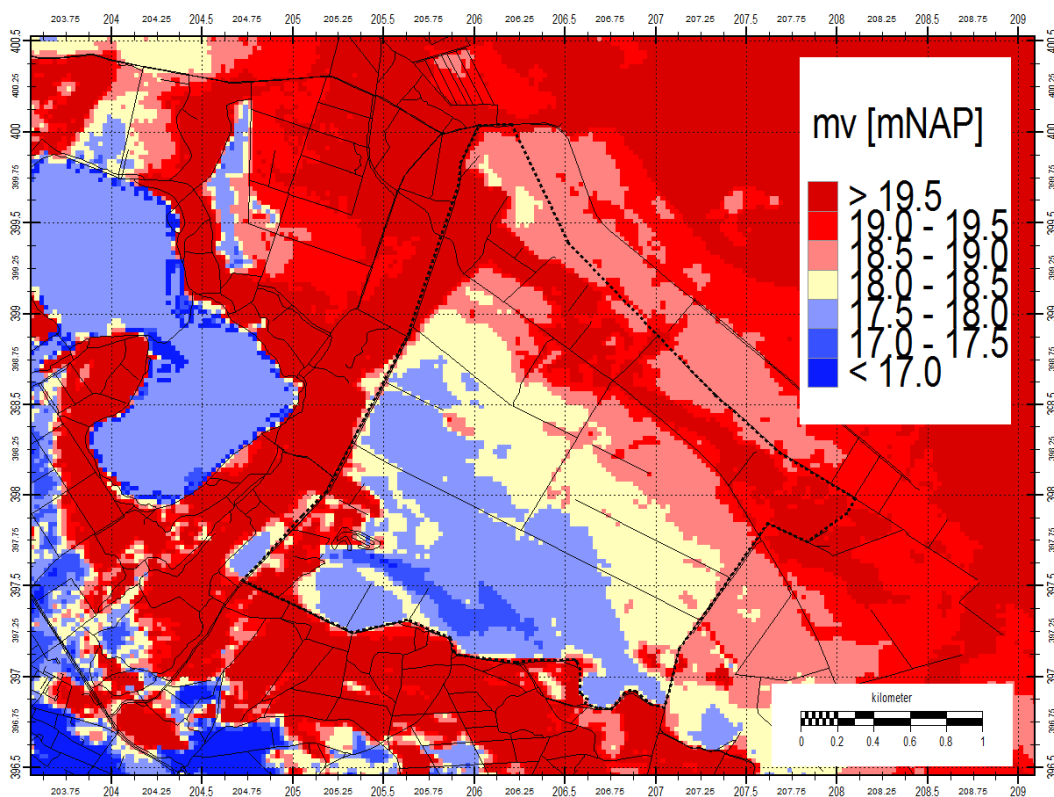


-

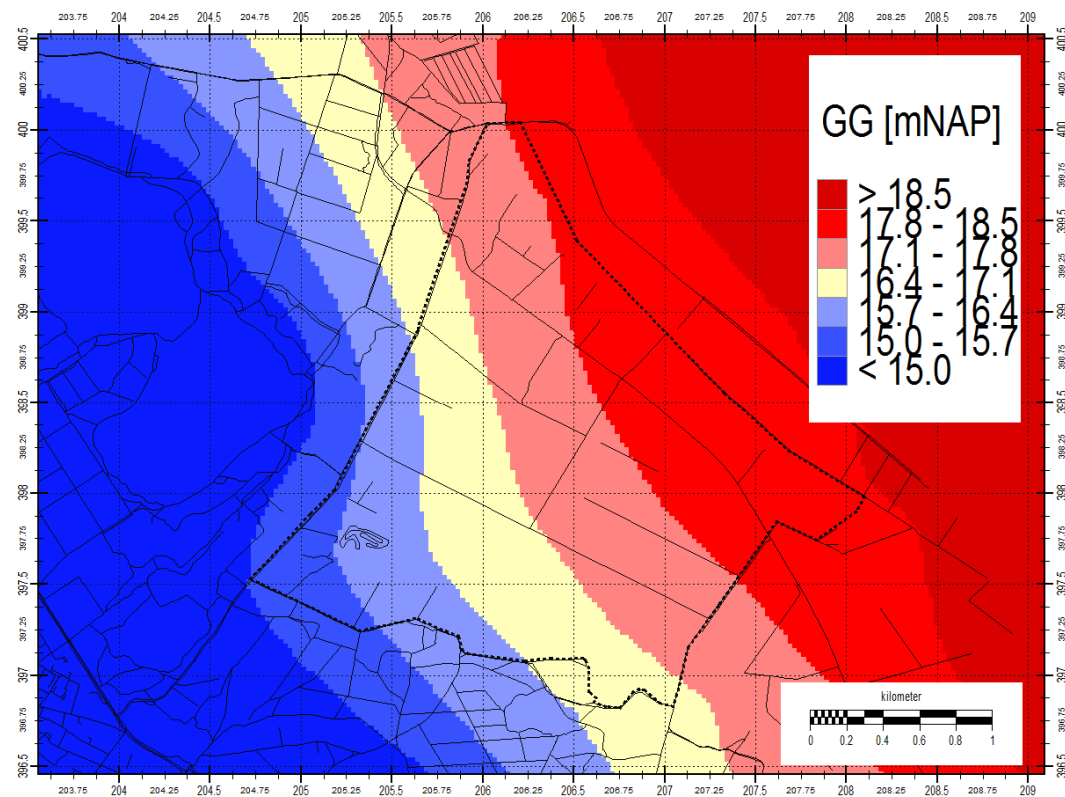
Understanding today.
Improving tomorrow.

4. Verificatie

Maaiveld



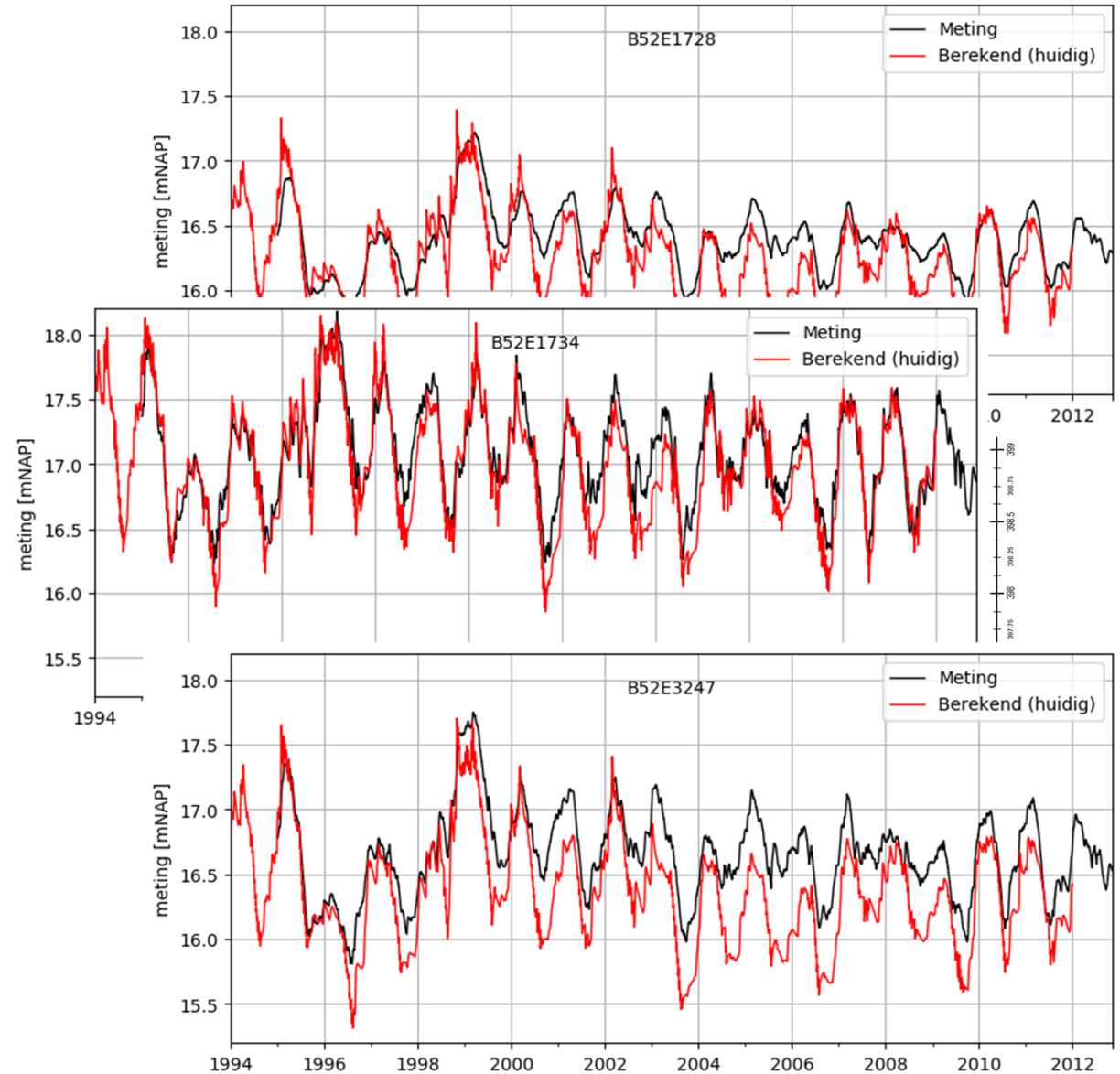
Gemiddeld grondwater



4. Verificatie

Peilbuis

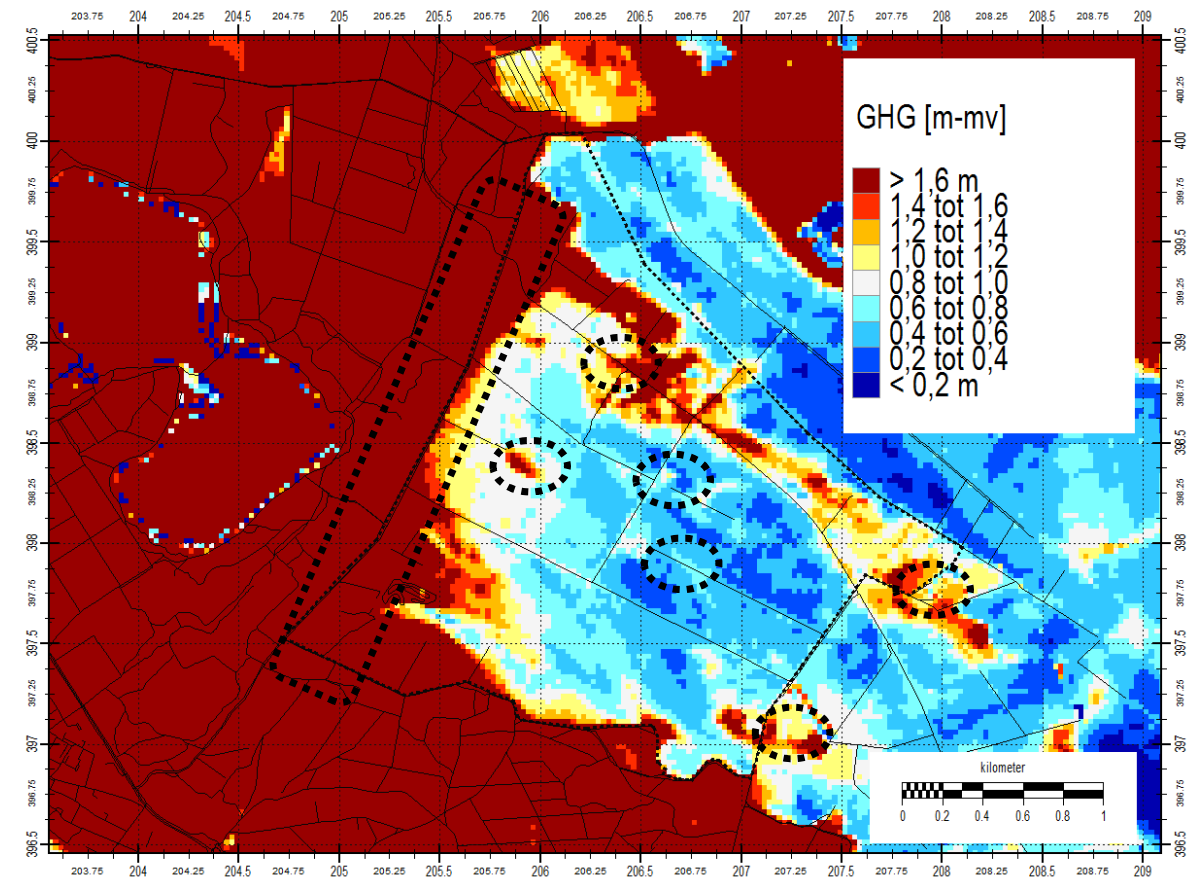
- Model schat droger in dan gemeten in peilbuizen
- Simulatie ligt ca. 0 tot 40 cm lager
 - GLG: -0,35 m
 - GG: -0,17 m
 - GHG: -0,09 m



5. Modelresultaten (huidig)

Grondwaterstand (GHG)

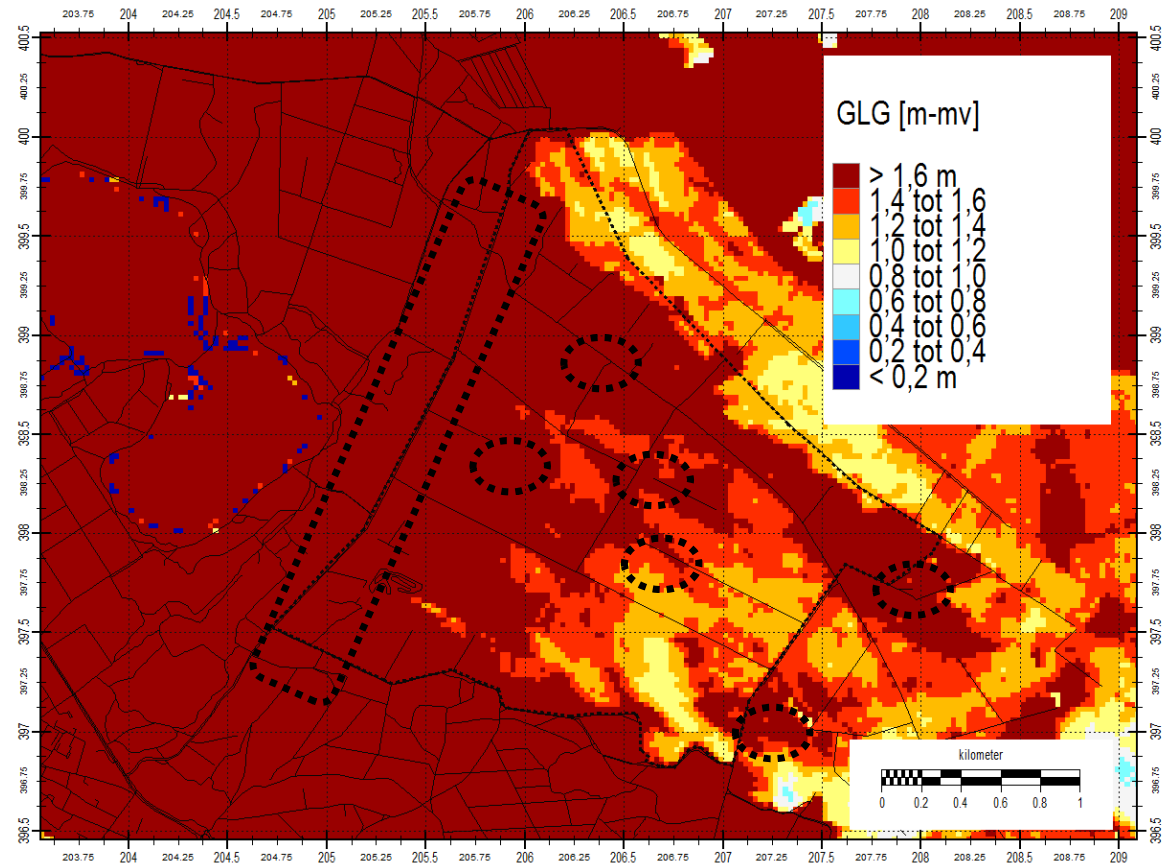
- Bebouwing: (veel) meer dan 1,0 m 
- Bos: ca. 1 tot 2 m
- Crossbaan: >> 1 m
- Landbouw: Tussen ca. 0,25 m en 1,0 m (lokaal dus erg hoog!)
- Kanttekening: GHG wordt door model te laag berekend, ca. 0,09 m hoger



5. Modelresultaten (huidig)

Grondwaterstand (GLG)

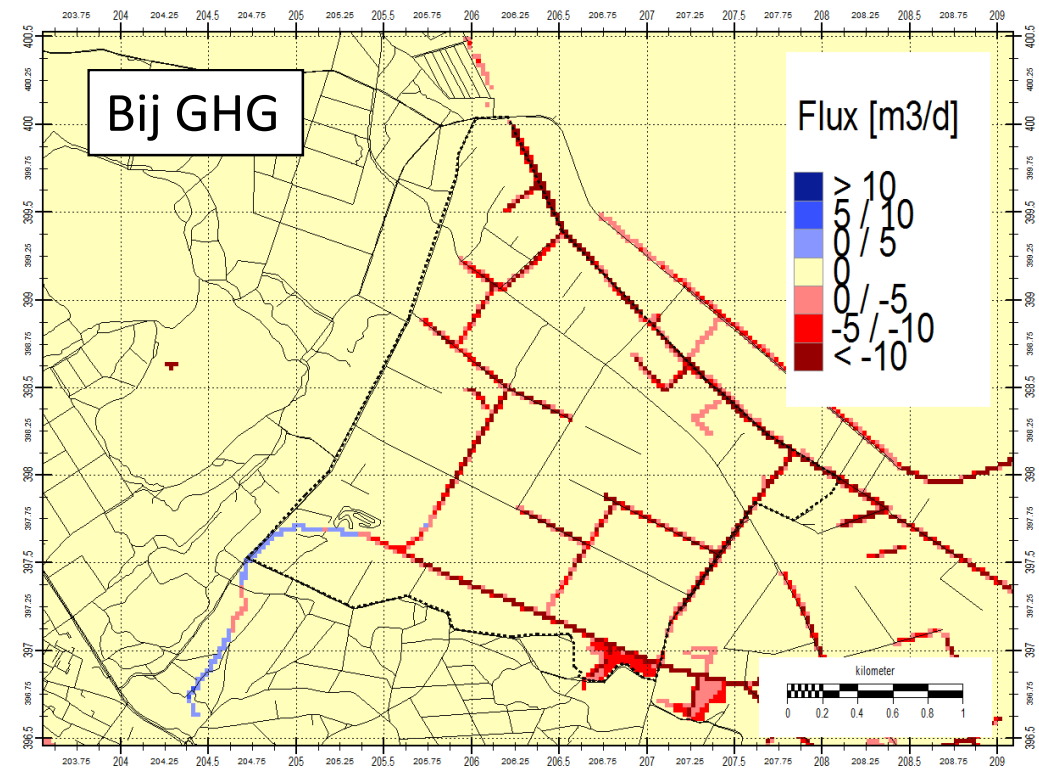
- Minimaal 1 m onder mv
- Kanttekening: GLG wordt door model te laag berekend, ca. 0,25 m hoger



5. Modelresultaten (huidig)

Afvoer naar Wellse Molenbeek

- Tijdens GHG
 - ca. 3.800 m³/d ($\approx$ 44 l/s)
 - Verdeeld over drie beken
- Tijdens GLG
 - ca. 0 m³/d
 - Beken in plangebied infiltreren een beetje (ca. 250 m³/d)
 - Oostelijke watergang onttrekt nog steeds water (ca. 170 m³/d)

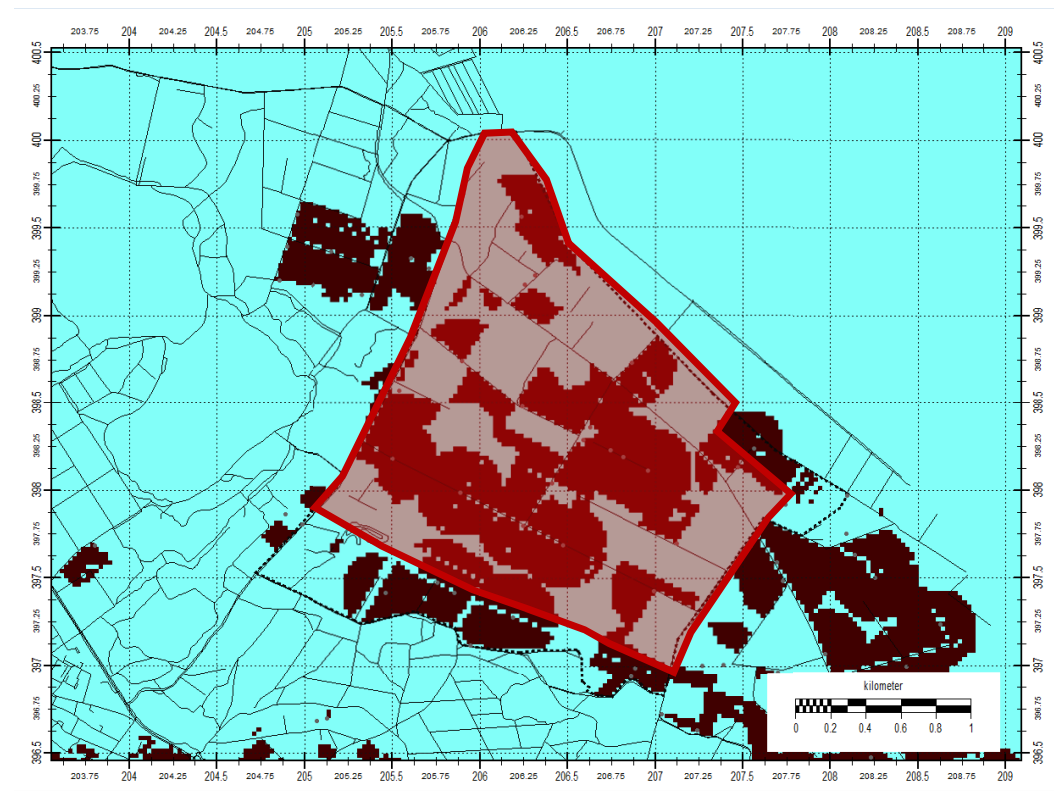


6. ELWM (modelaanpassingen)

Berekening

- Berekening verwijderd
- Bijbehorende grondwateronttrekking verwijderd (of aangepast)
- Grondgebruik aangepast naar kale grond¹⁾

1) Het grondgebruik bepaalt onder meer de verdamping en infiltratiecapaciteit. In de huidige situatie staat dit in het model als gewassen, natuur, gras etc. Hierbij hoort een (relatief) hoge verdamping. Door het plaatsen van zonnepanelen zal een groter deel van het hemelwater als grondwateraanvulling functioneren vanwege een lagere verdamping door minder vegetatie (gras i.p.v. gewassen) en meer schaduw (zonnepanelen). In Imod/Ibrahim is een beperkt aantal keuzen voor grondgebruik, kale grond sluit het best aan bij de nieuwe situatie (ook al zal geen sprake zijn van daadwerkelijke kale grond).



6. ELWM (modelaanpassingen)

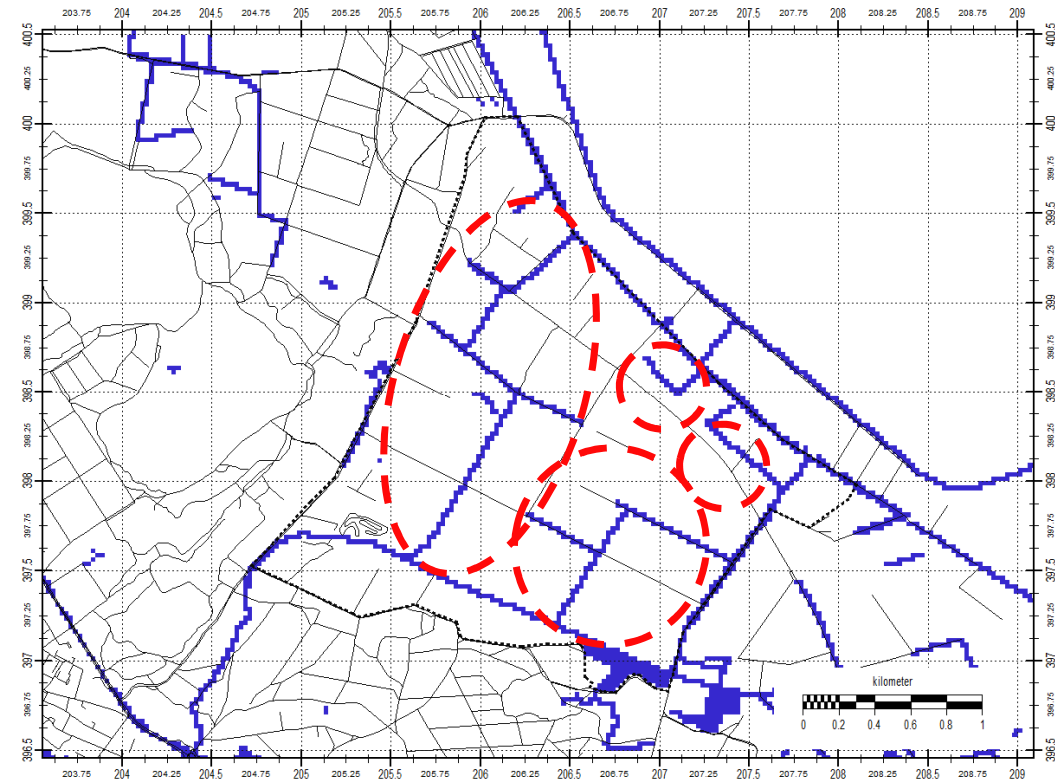
Watergangen

- Lossingen in plangebied verwijderd
- Tertiaire watergangen in plangebied verwijderd
- Watergang in zuidoost erin gelaten
- Watergang langs Duitse grens (Spanische Ley) blijft behouden

Zonnepanelen

Neerslag infiltreert in de bodem²⁾

2) Neerslag dat op zonnepanelen valt watert direct af naar de naastgelegen grond. Aangezien de bodem hier hoofdzakelijk bestaat uit (goed doorlatend) zand zal afstromend water direct infiltreren in de bodem, er vindt geen afvoer naar watergangen plaats.



7. Modelresultaten (ELWM)

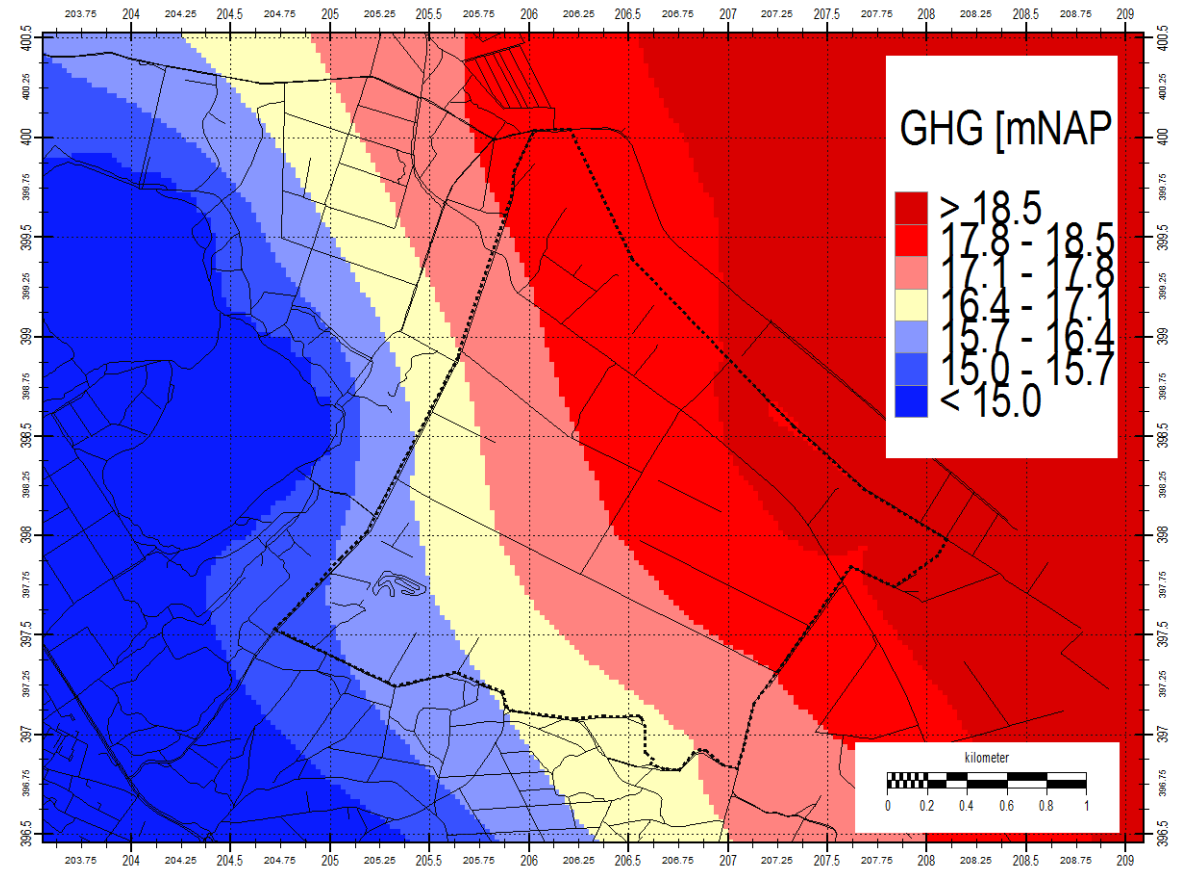


- Grondwater (kwalitatief)
- Verschil t.o.v. huidige situatie
- Tijdsafhankelijke variaties
- Ontwateringsdiepte
- Afvoeren

7. Modelresultaten (ELWM)

Grondwater

- Zelfde patroon als huidige situatie:
 - Relatief kleine aanpassing
 - Grote invloed van de Maas

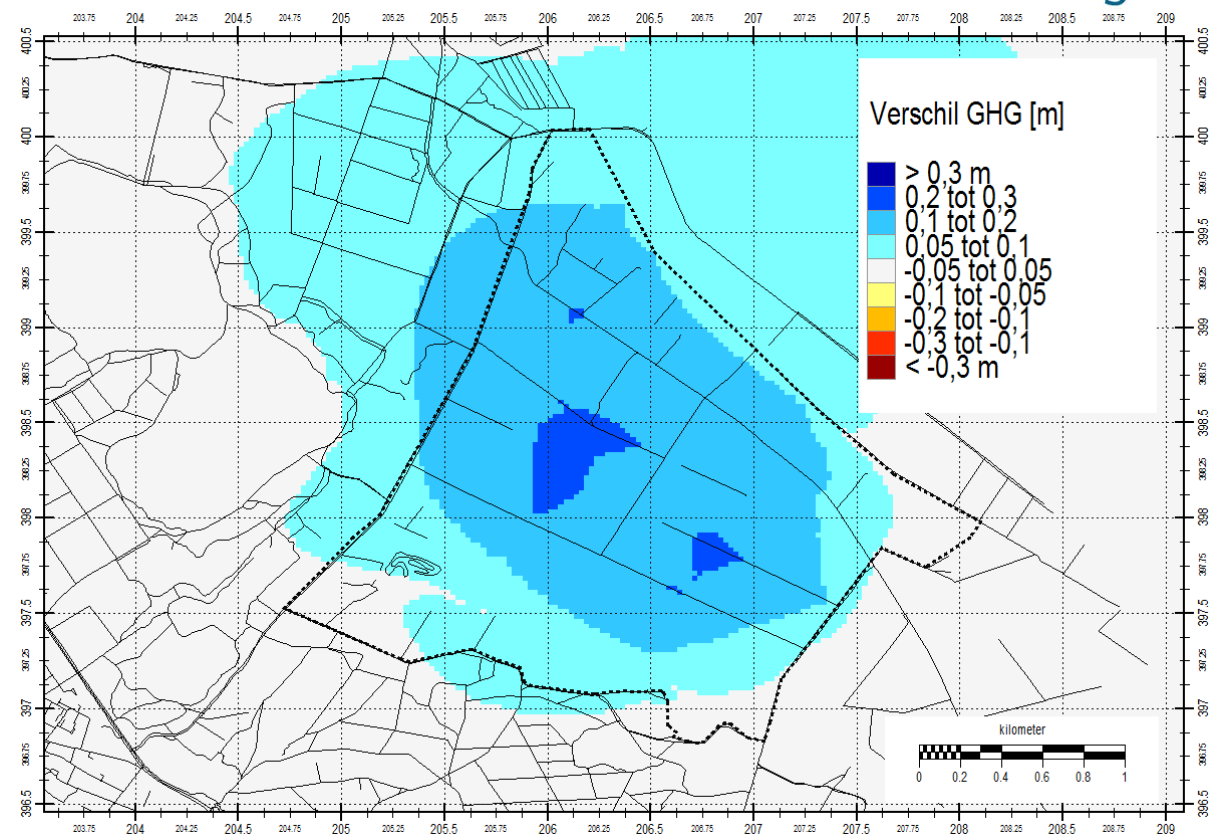


7. Modelresultaten (ELWM)

Vershil t.o.v. huidig (GHG)

- Effecten hoofdzakelijk binnen plangebied
- Binnen plangebied verhoging tot 25 cm
- Noorden³⁾ en oosten ook buiten plangebied tot 10 cm verhoging

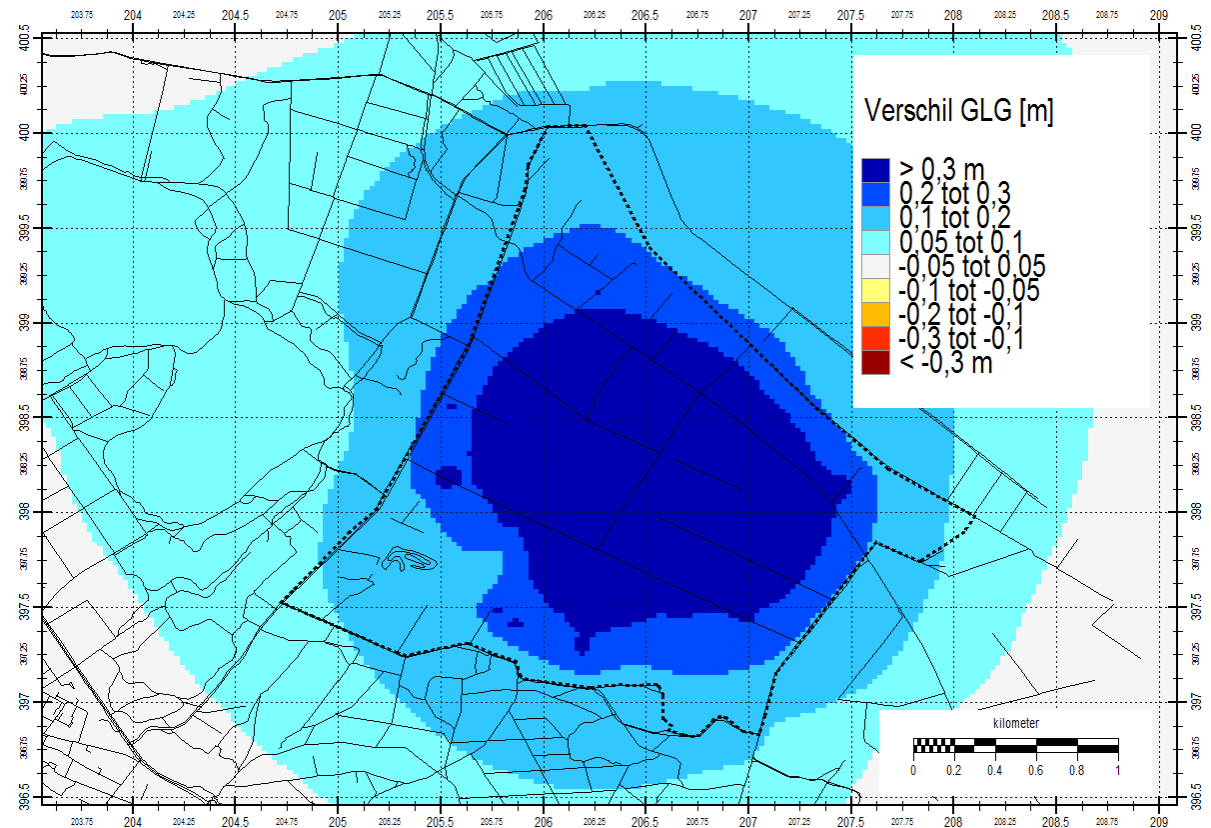
3) Langs de Duitse grens ligt een watergang (Spanische Ley). De verwachting is dat effecten ten noorden van de grens door deze watergang worden beperkt. Toch zien we in het model uitstraling naar Duitsland. De watergang is aanwezig in Ibrahym, echter is de verwachting dat de watergang in werkelijkheid een groter drainerend effect heeft op de omgeving dan wordt berekend door Ibrahym. Zie bijlage 3.



7. Modelresultaten (ELWM)

Vershil t.o.v. huidig (GLG)

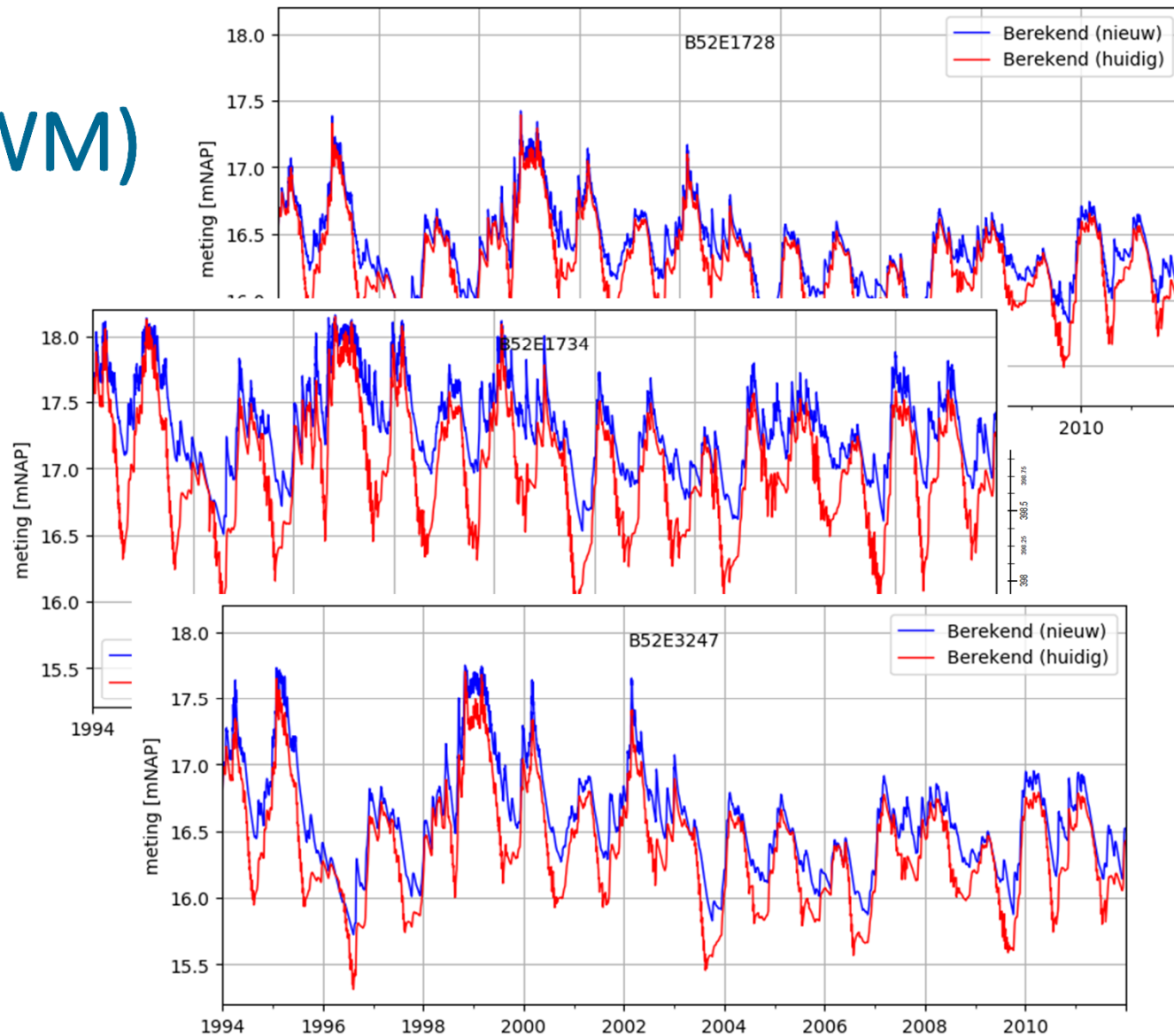
- Grootste effecten binnen plangebied
- Binnen plangebied verhoging tot 60 cm
- Ook buiten plangebied tot 20 cm verhoging



7. Resultaten (ELWM)

Peilbuis

- Verschuiving (natter) t.o.v. huidige situatie
- Met name effect in lage grondwaterstanden (positief!)



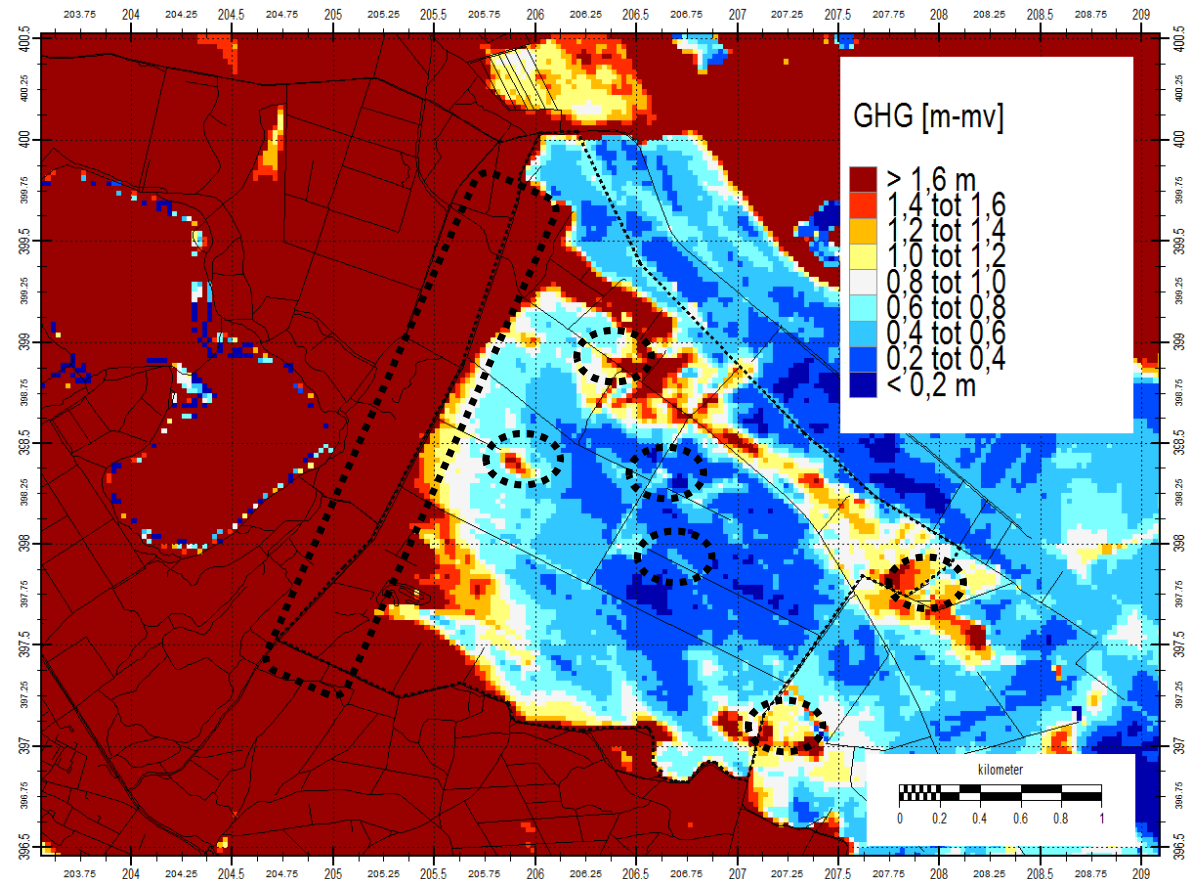
7. Modelresultaten (ELWM)

Ontwateringsdiepte (GHG)

- Binnen plangebied
 - Bebouwing: (veel) groter dan 1,0 m
 - Bos: ca. 1 tot 2 m
 - Crossbaan: >> 1 m
 - Landbouw⁴⁾: > 0,6 m
- Buiten plangebied
 - Landbouw in Duitsland⁵⁾ natte plekken (tot ca. 0,20 m)
 - Overige functies geen effect of voldoen aan de norm

4) Ten zuiden van de Wellse Molenbeek, en in het oostelijke puntje van het plangebied blijft landbouw behouden.

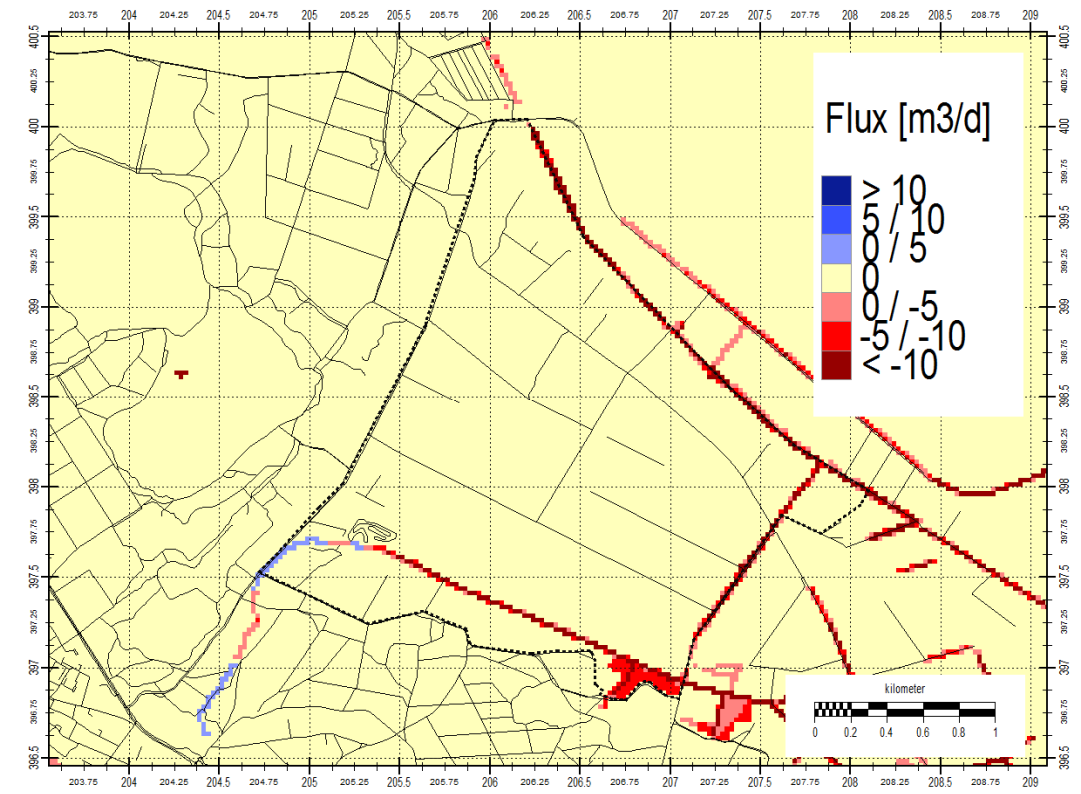
5) Zie ook bijlage 3



7. Modelresultaten (ELWM)

Afvoer naar Wellse Molenbeek

- Sterke reductie
- Tijdens GHG
 - ca. 1.000 m³/d (≈ 11 l/s)
 - in huidige situatie: ca. 3.800 m³/d
- Tijdens GLG
 - ca. 200 m³/d
 - in huidige situatie: ca. 0 m³/d



7. Modelresultaten (ELWM)



Conclusie

- GLG neemt tot ca. 60 cm toe → positief voor o.a. natuur
- GHG neemt tot ca. 25 cm toe
- Grootste effect in centrum plangebied
 - geschikte locatie voor natte natuur
 - Hier is ontwateringsdiepte ook klein (tot 20 cm)
- Ontwateringsdiepte bij blijvende functies binnen plangebied voldoet
- Uitstraling buiten plangebied beperkt tot 20 cm verhoging bij GLG → positief
- Uitstraling buiten plangebied beperkt tot 10 cm verhoging bij GHG → mogelijk risico landbouw in Duitsland (zie bijlage 3)

8. Aandachtspunten

- Kelders bij bestaande bebouwing (zie bijlage 4)
- Model schat het systeem droger in (met name bij GLG/zomer)
 - in gesprek met eigenaren kritieke landbouwlocaties (Duitsland)
- Natuur:
 - in het centrum van het plangebied is de ontwateringsdiepte klein (gunstig!)
 - Ook oostzijde gunstig → daar is nu vooral zonnepark
- Bezoekerscentrum / wegen:
 - Centrum van plangebied heeft een kleine ontwateringsdiepte, houdt rekening met lokale ophoging van de bodem

9. Mitigerende maatregelen

Bezoekerscentrum / wegen i.r.t.
ontwateringsdiepte

Mogelijk verbreden/verdiepen watergang na
realisatie ELWM

Watergang behouden,
aansluiten op tertiaire
watergang

Stuwen plaatsen

Monitoring



9. Mitigerende maatregelen

- Blijvende functies voldoen aan minimale ontwateringsdiepte
- Geen drainage of extra watergangen nodig
- Bij nieuwe bebouwing (bezoekerscentrum?) rekening houden met geringe ontwateringsdiepte → lokale ophoging nodig
- Primaire watergang oostzijde van het plangebied behouden
 - aansluiten op de (bestaande) tertiaire watergang.
 - Indien dit i.v.m. bijv. onderhoud niet mogelijk is, nieuwe watergang andere wegzijde
 - Stuwen plaatsen in watergang, zodat water langer wordt vastgehouden. Zelfde hoogte als bestaande stuwen in de 'Waterlossing op de Oever'
- Mogelijk verbreden/verdiepen watergang langs Duitse grens na realisatie ELWM
- Monitoren buiten plangebied noord- en westzijde

10. Monitoringsplan



Uitgangspunten

- Z.s.m. peilbuizen plaatsen
- Openbaar gebied
- Straatpotten / beschermkokers (i.v.m. vandalisme)
- Mogelijke herplaatsing na uitvoering zonnepark
- Filterstelling 3 tot 4 m-mv

Locatiekeuze

- Zuidzijde niet nodig
- Noord/Oost/West op locaties van bebouwing en landbouw
- Binnen plangebied t.b.v. natuur

10. Monitoringsplan

