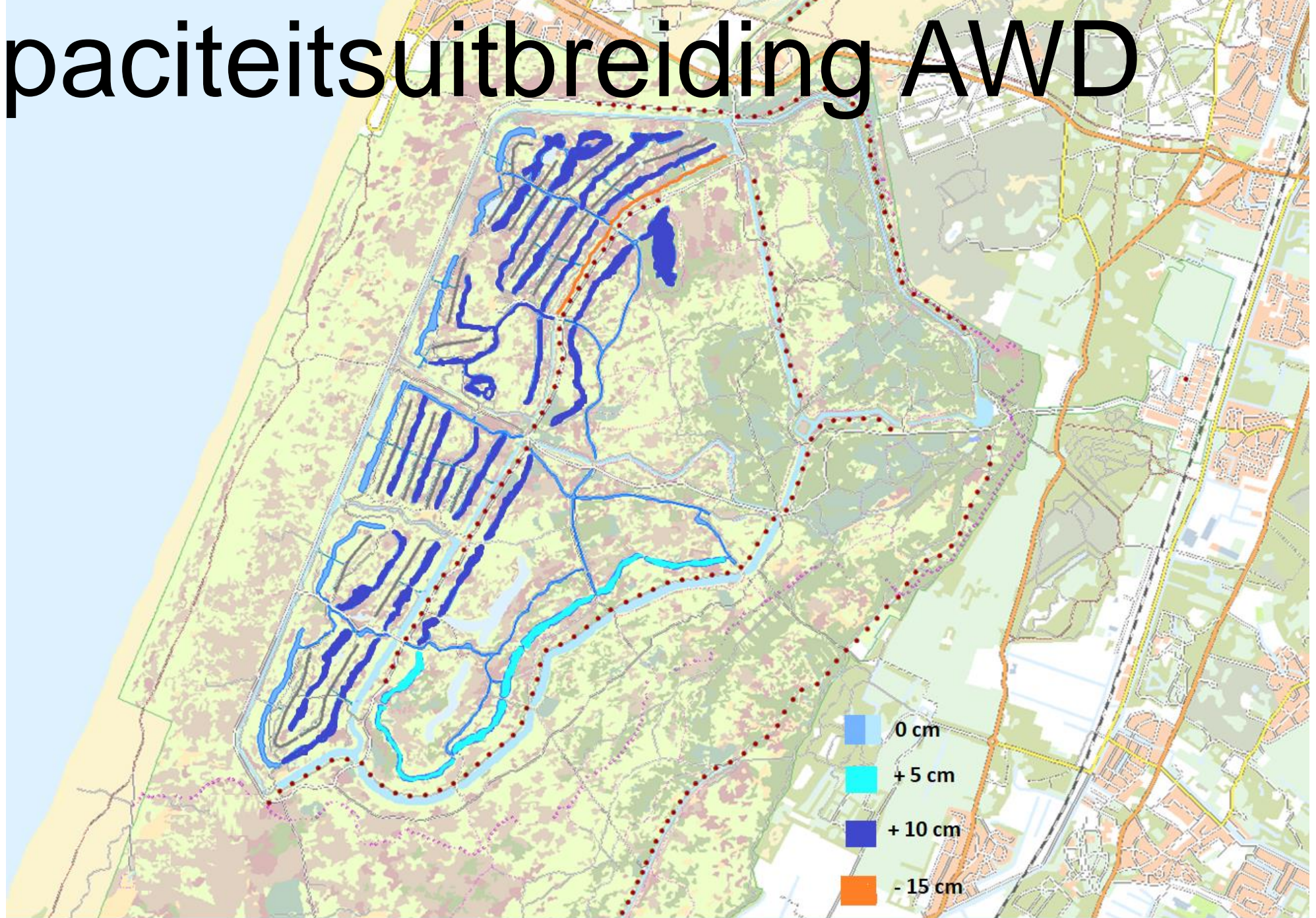


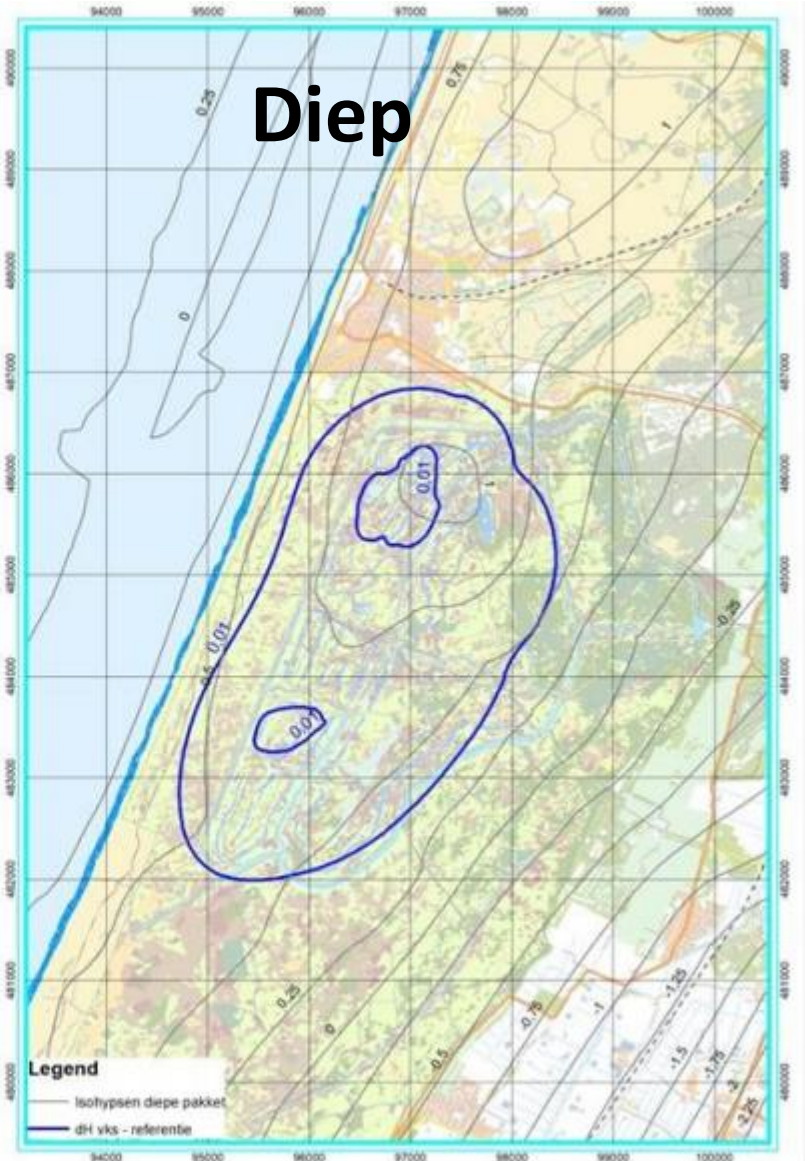
# Vragen die zijn gesteld

1. Komen de gebruikte modellen voldoende overeen met de realiteit (metingen)?
2. Is de specifieke waterhuishouding bij de bollengebieden voldoende meegenomen in de modellen om de effecten van de capaciteitsuitbreiding te kunnen bepalen?
3. Is voldoende vastgesteld dat geen effect op de (grond)waterhuishouding optreedt in de bollengebieden? Ook wat betreft diepe grondwaterstroming?
4. Effecten treden soms na meerdere jaren pas op en op plekken waar je het niet verwacht. Hoe is rekening gehouden met dit tijdsaspect en heterogeniteit in de modelberekeningen en effectbepaling?
5. Blijft het systeem robuust om klappen van klimaatextremen op te vangen?
6. Wat is de impact op het fosfaatgehalte?

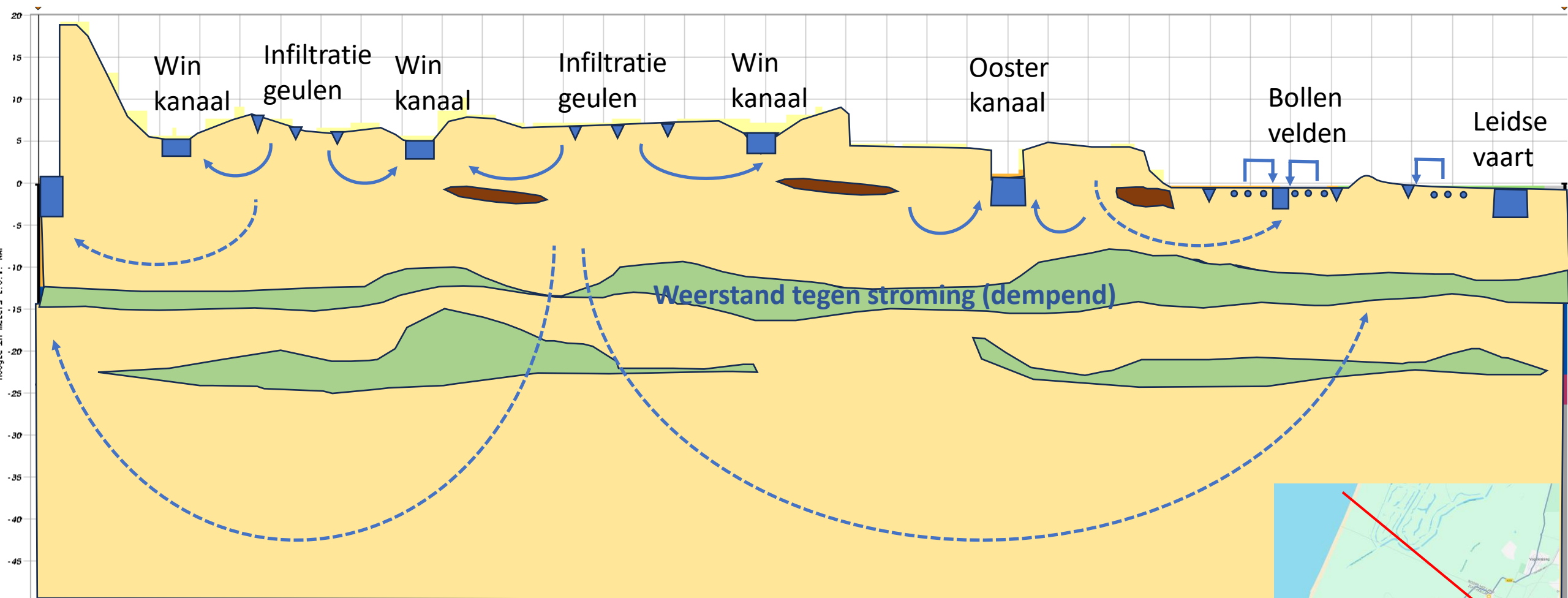
# Capaciteitsuitbreiding AWD

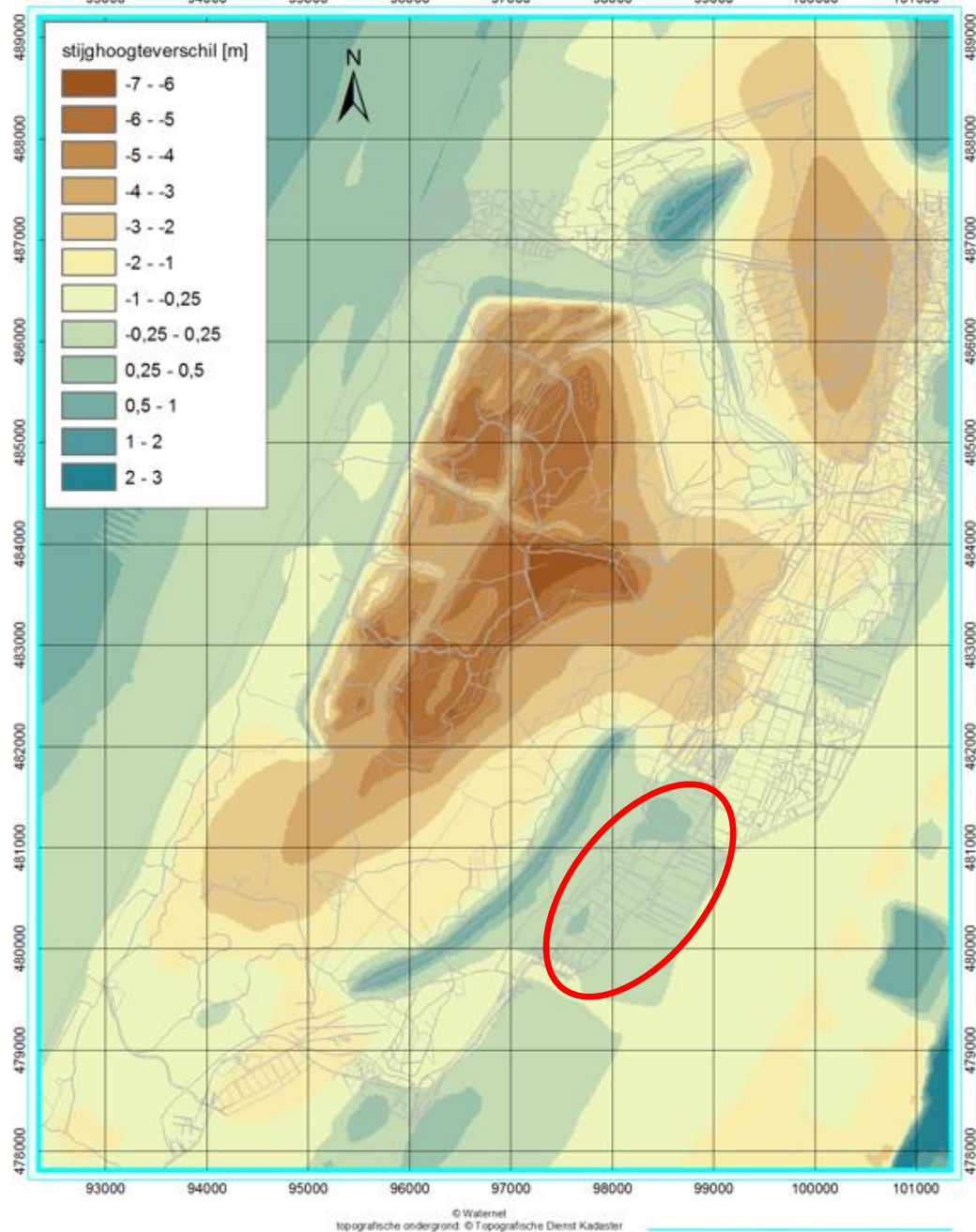


# Berekende effecten



# Hoe werkt het grondwatersysteem?





- Ter plaatse van bollengebieden is volgens metingen grotendeels sprake van kwel
- Kwel: druk (stroming) van diep grondwater naar boven
- Drainage en watergangen helpen om kwel af te voeren

# Het grondwatermodel

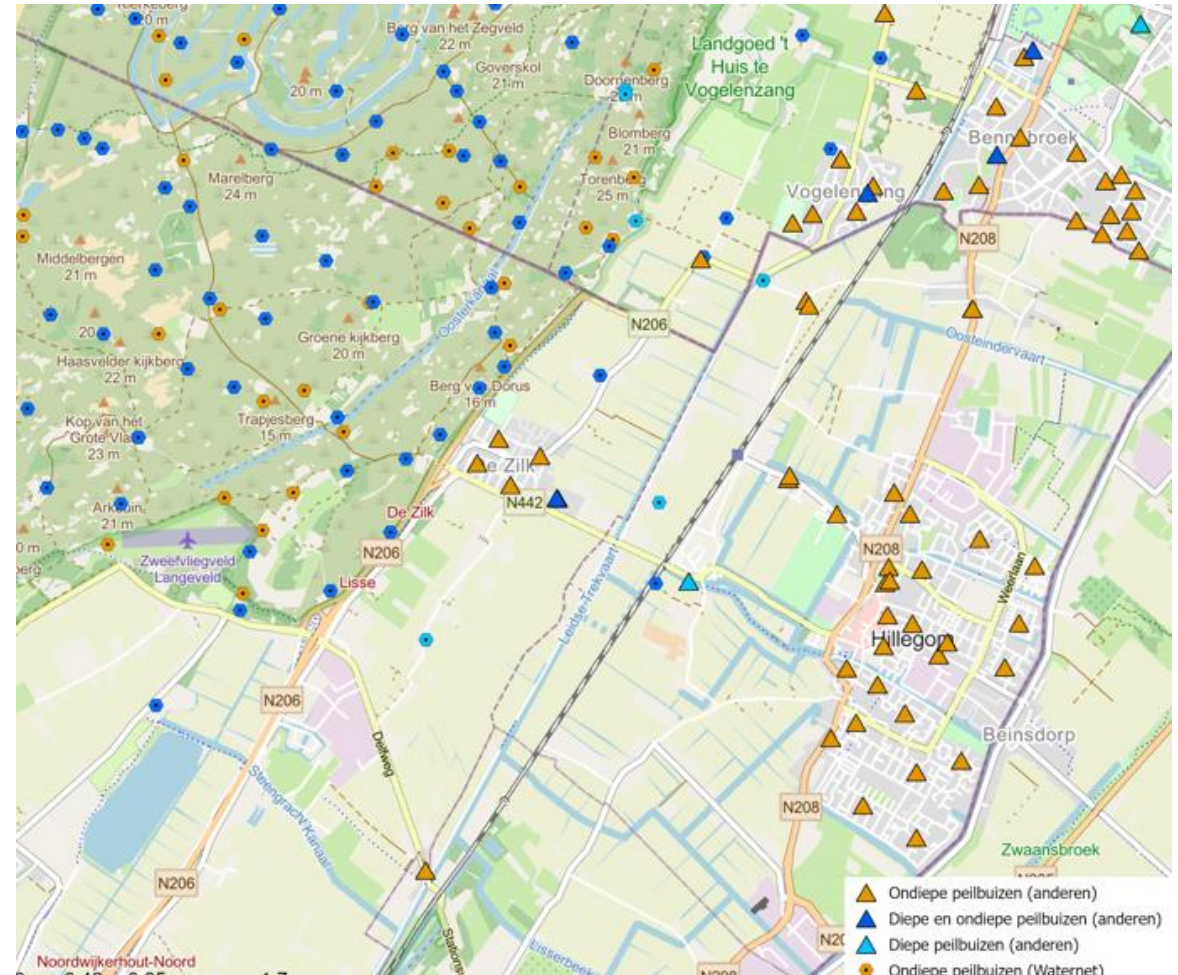
Model nodig om effecten te kunnen bepalen.  
Achteraf in de gaten houden door monitoring.

Klopt het model? Wordt getoetst aan:

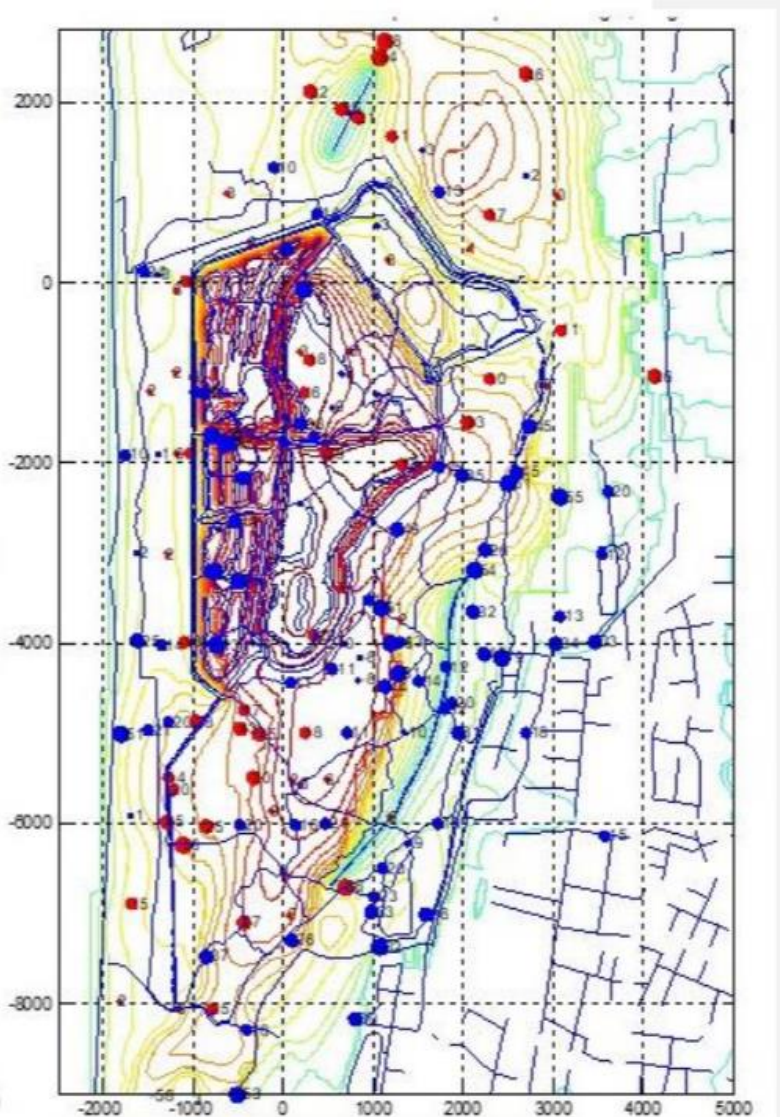
- Metingen grondwaterstanden (diep en ondiep)
- Debiëten van drinkwaterwinning
- Bodemlagen (weerstand) en bodemdoorlatendheden op basis van karteringen, boringen en proeven

Goed om te weten:

- Enkele ondiepe metingen in bollengebied beïnvloed door oppervlaktewater, niet representatief voor grondwaterstanden op perceel
- Diepe peilbuizen geven een representatief beeld van het diepe grondwater (regionale stroming)
- Focus van model op AWD, verificatiemetingen ook in/nabij bollengebieden



# Komt model overeen met praktijk?



- Model gekalibreerd op ondiepe en diepe grondwaterstanden (afwijking gemiddeld  $< 20$  cm)
- Kalibratie op 500+ meetreeksen (vanaf 1974) en op debieten van winning
- Het model is doorgerekend over meerdere jaren en getoetst aan metingen (zowel natte als droge jaren)
- Afwijking bij Oosterkanaal (pompproef)  $< 2$  cm
- Goede verdeling tussen afwijking (niet structureel) in AWD

## We constateren

- Buitengebied (waaronder bollengebied) niet in detail opgenomen, maar als bovenrandvoorwaarde
- Te hoge grondwaterstanden berekend in/rondom bollengebieden (drainage percelen en individuele watergangen niet in model)
- Dit is serieus genomen --> daarom gevoeligheid van model op effecten getest (rekenen met verschillende waarden)

# Hoe betrouwbaar zijn effecten?

Toets uitgevoerd met het grondwatermodel voor belangrijkste invloeden.

Zijn bij grote aanpassingen in het model de effecten van capaciteitsuitbreiding nog steeds zo klein als nu voorspeld?

Belangrijkste aanpassingen voor toets:

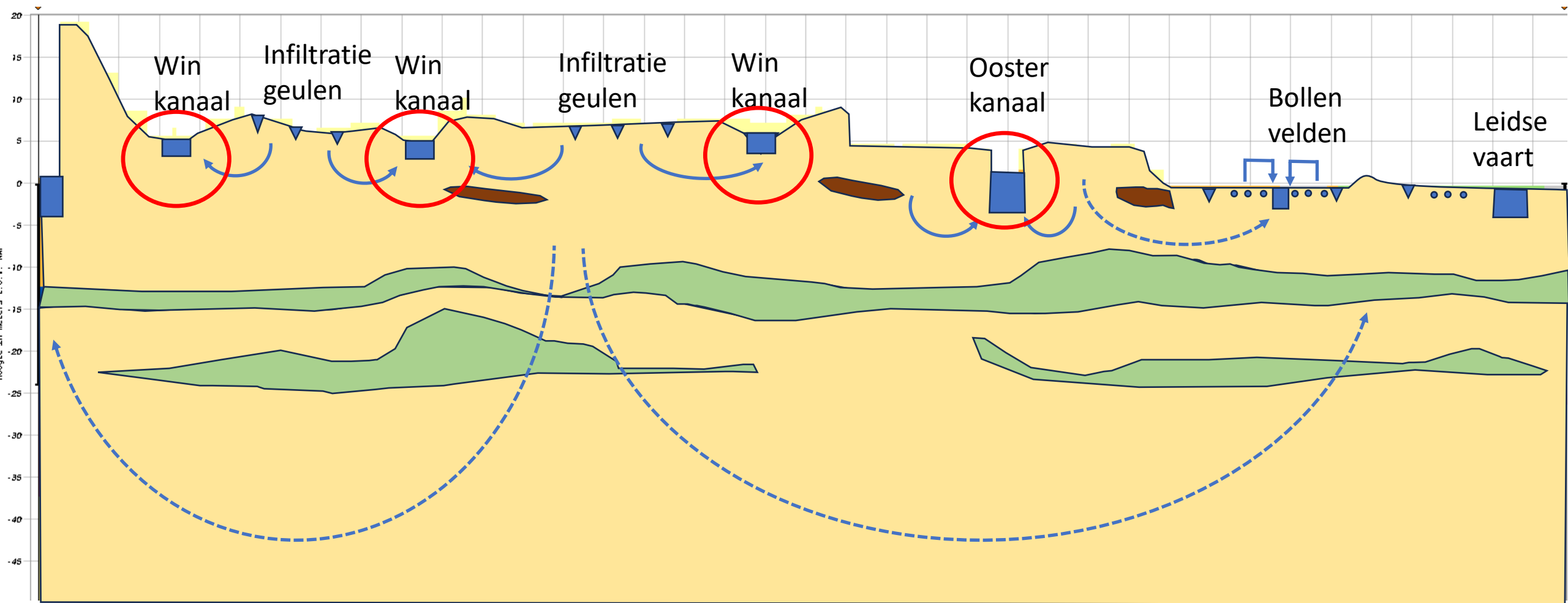
1. Toevoer naar winkanalen (horizontale beheersing)
2. Weerstand van diepe klei (mate van kwel)
3. Bovenrandvoorwaarde bollengebied (drainage)





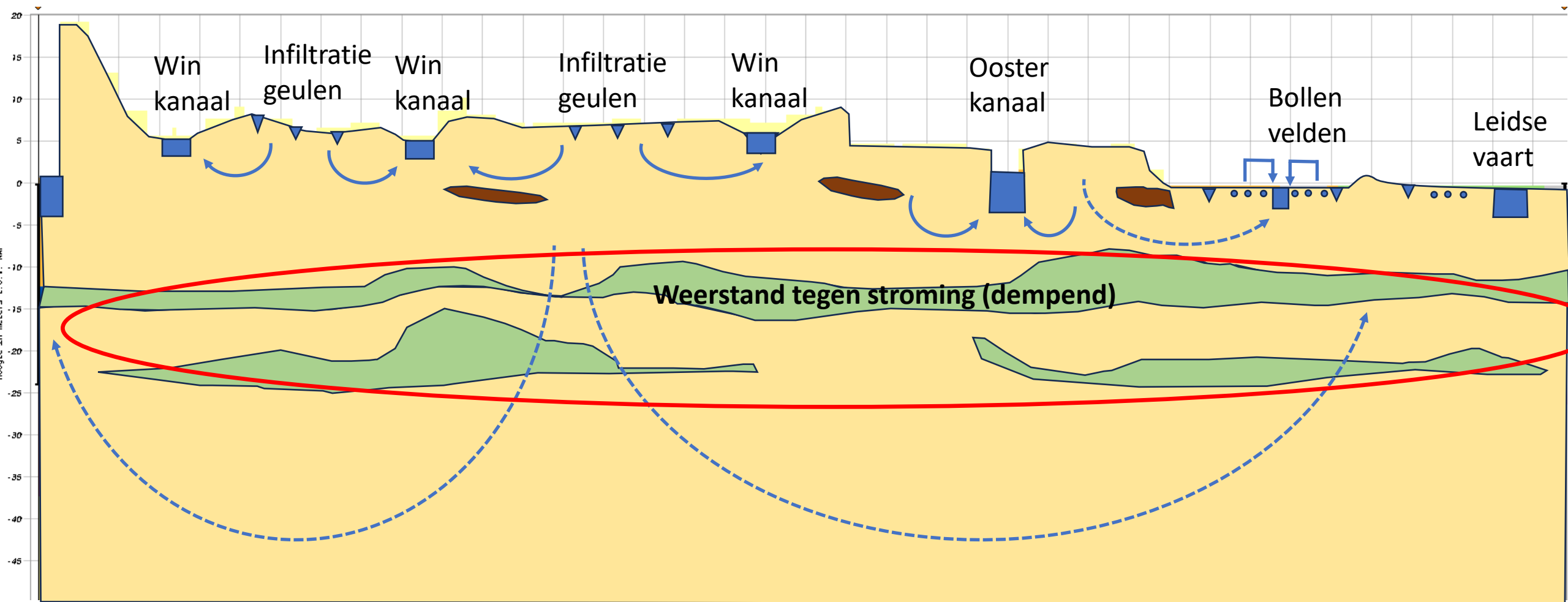
# Toets effecten

Winkkanalen – horizontale beheersing effect



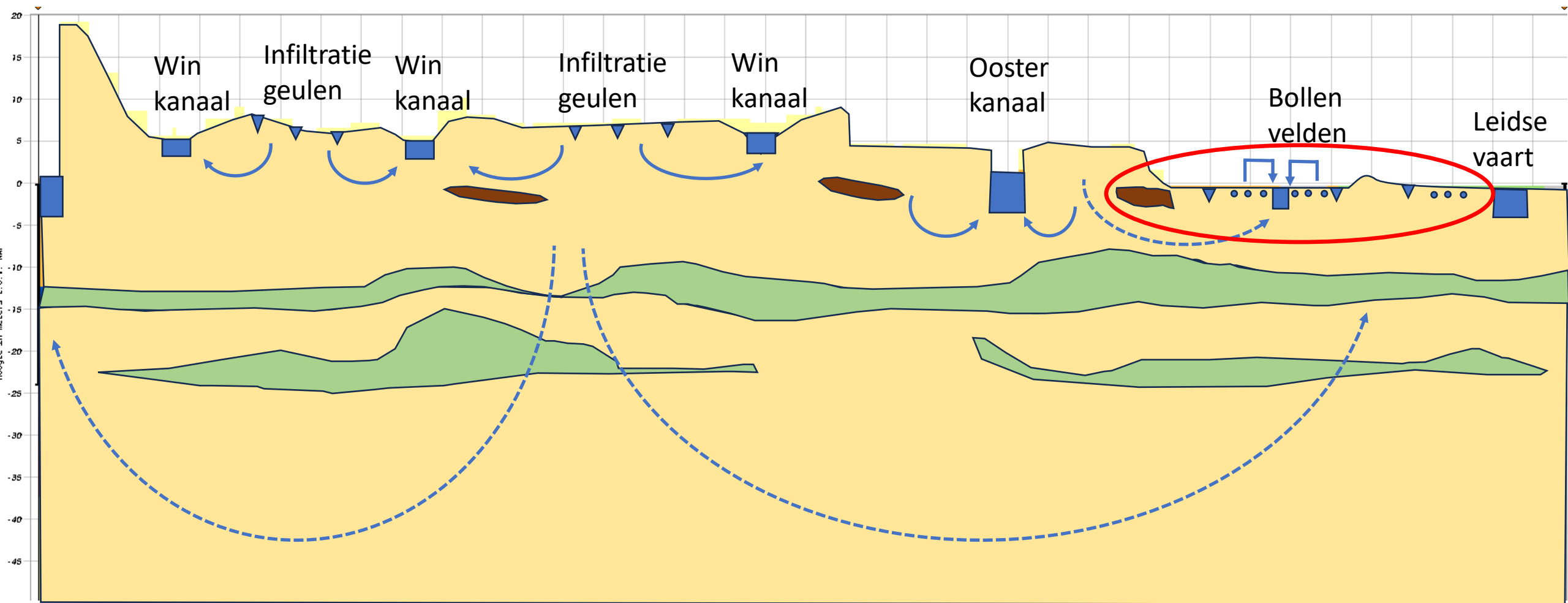
# Toets effecten

Weerstand Calais klei (NaWo) – toename verticale stroom

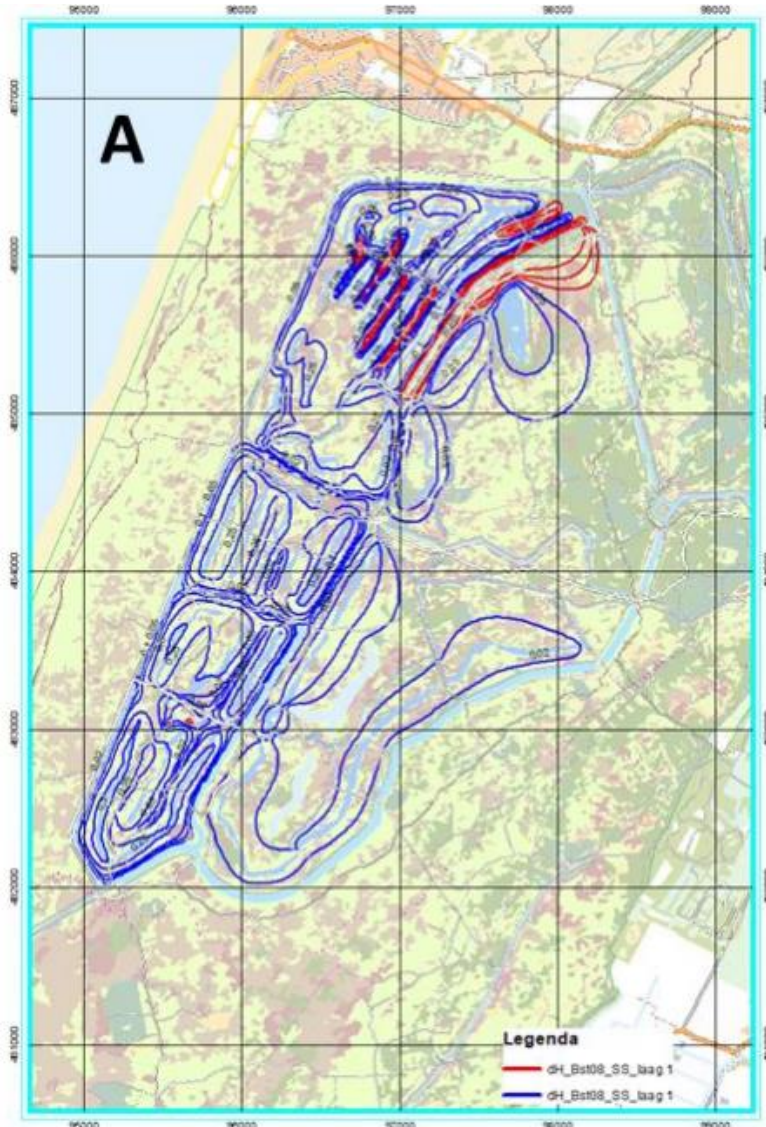


# Toets effecten

drainage in bollengebieden – toename kwel



# Resultaten toetsing - winkanalen



Aan Waternet gevraagd

Uiterste doorrekenen: Minder aanvoer naar winkanalen (weerstand kanalen 5 maal hoger)

Resultaat berekening

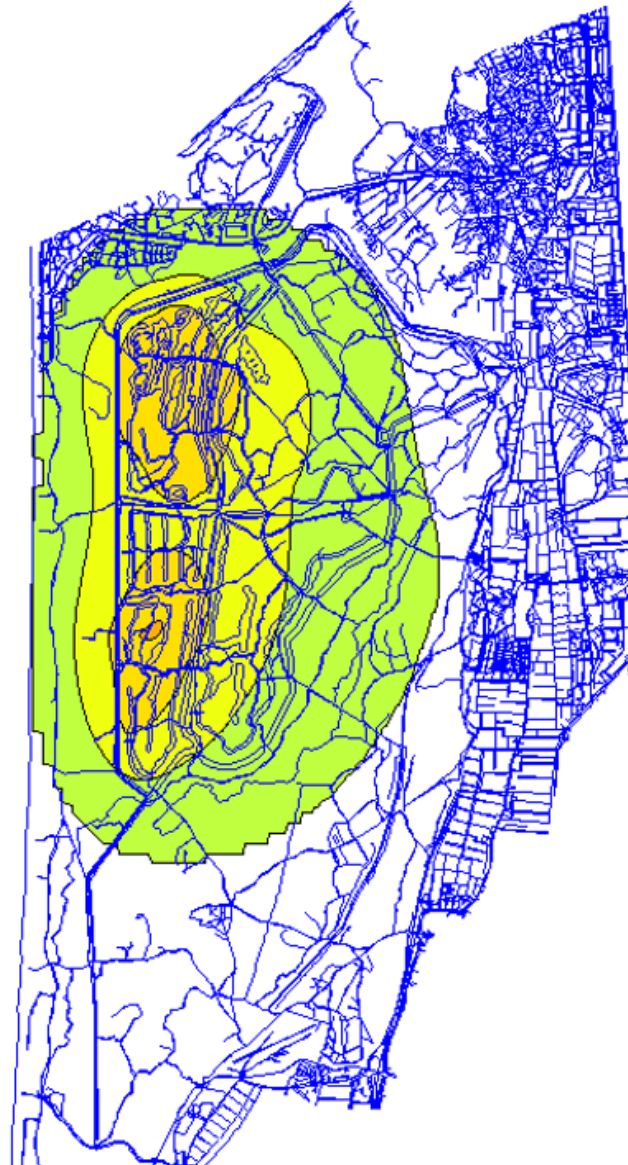
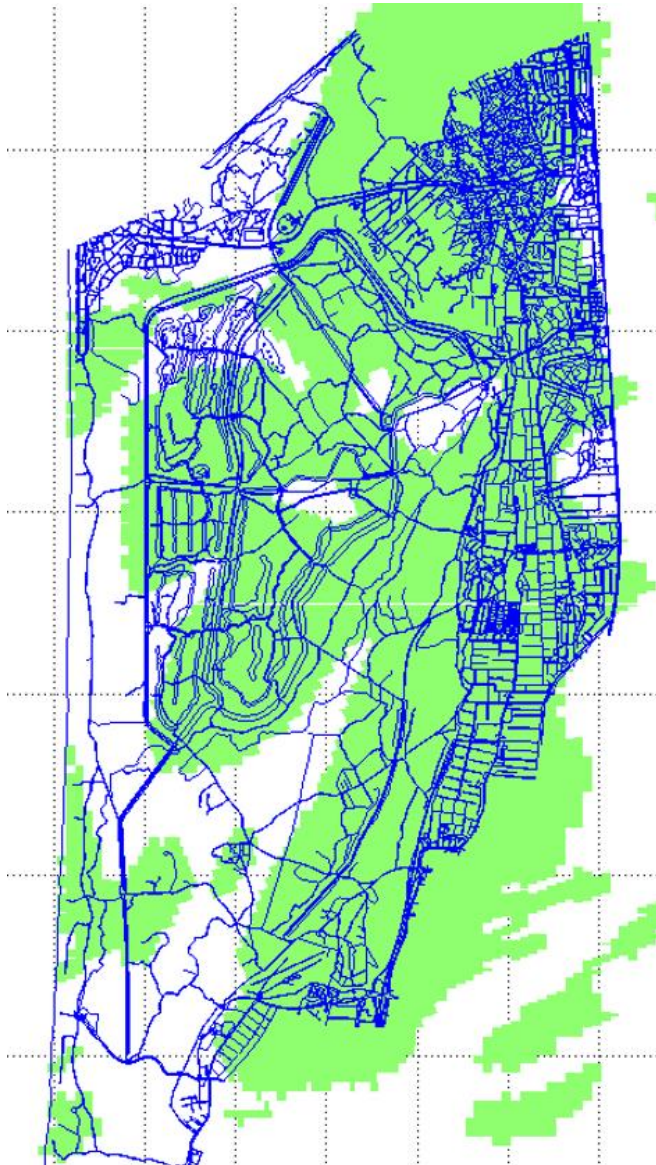
Effect van de capaciteitsuitbreiding (B) neemt toe met max 2 cm op ondiep grondwater

Extra effect blijft ruim binnen AWD, ook diep

Conclusie

Horizontale begrenzing effecten door winkanalen is realistisch

# Resultaten toetsing – Calais klei (NaWo)



## Aan Waternet gevraagd

Uiterste doorrekenen: Weerstand diepe klei verkleind (maal 0,5). Dus meer stroming veronderstellen van en naar het diepere pakket.

## Resultaat berekening

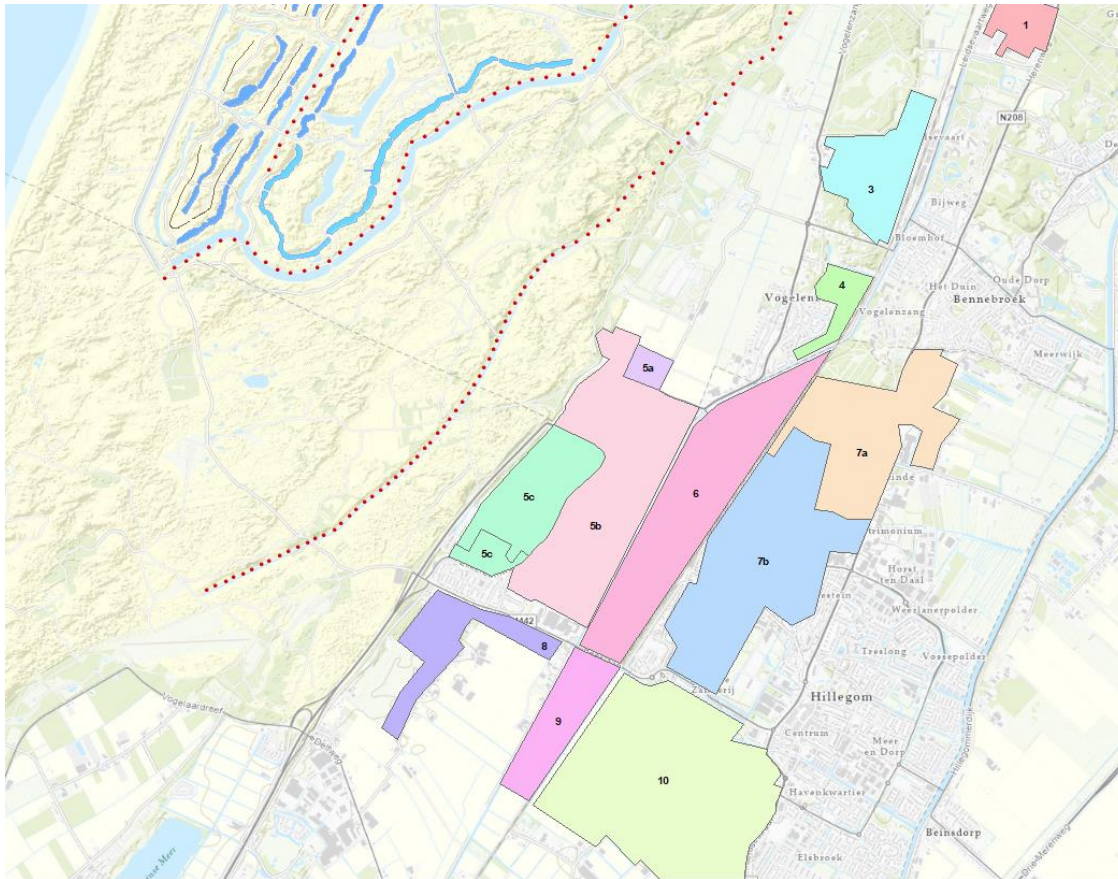
Effect van capaciteitsuitbreiding op diep grondwater neemt toe (max 2 cm)

Verandering op diep grondwater bij uiterste blijft beperkt tot grenzen AWD

## Conclusie

Geen toename van de kweldruk in het bollengebied door capaciteitsuitbreiding

# Resultaten toetsing – Drainage bollengebieden



## Aan Waternet gevraagd

Doorrekenen wél drainage bollengebieden, aansluitend bij praktijk. Drainageweerstand in model met een factor 10 verlaagd.

## Resultaat berekening

Geen veranderingen van effecten capaciteitsuitbreiding op ondiepe en diepe grondwaterstanden.

## Conclusies.

Geen toename van de kweldruk in het bollengebied door capaciteitsuitbreiding.

De waterhuishouding in het bollengebied is in voldoende detail opgenomen in het model.

# Antwoorden vragen effecten capaciteitsuitbreiding (1-4)

## Specifieke waterhuishouding bollengebied voldoende in het model voor effectbepaling?

- Het bollengebied heeft minder detail dan het duingebied. De drainages missen bijvoorbeeld.
- Als drainage wél wordt meegenomen, wordt alsnog geen effect van capaciteitsuitbreiding van de winning berekend.
- De kwel (**druk** uit het **diepe** grondwater naar het **ondiepe** grondwater) verandert niet.
- Conclusie: De waterhuishouding in de bollengebieden is voldoende meegenomen om betrouwbaar effecten te kunnen bepalen

## Voldoet het model om de effecten van capaciteitsuitbreiding te kunnen bepalen met voldoende betrouwbaarheid voor effectberekeningen (zowel diep als ondiep)?

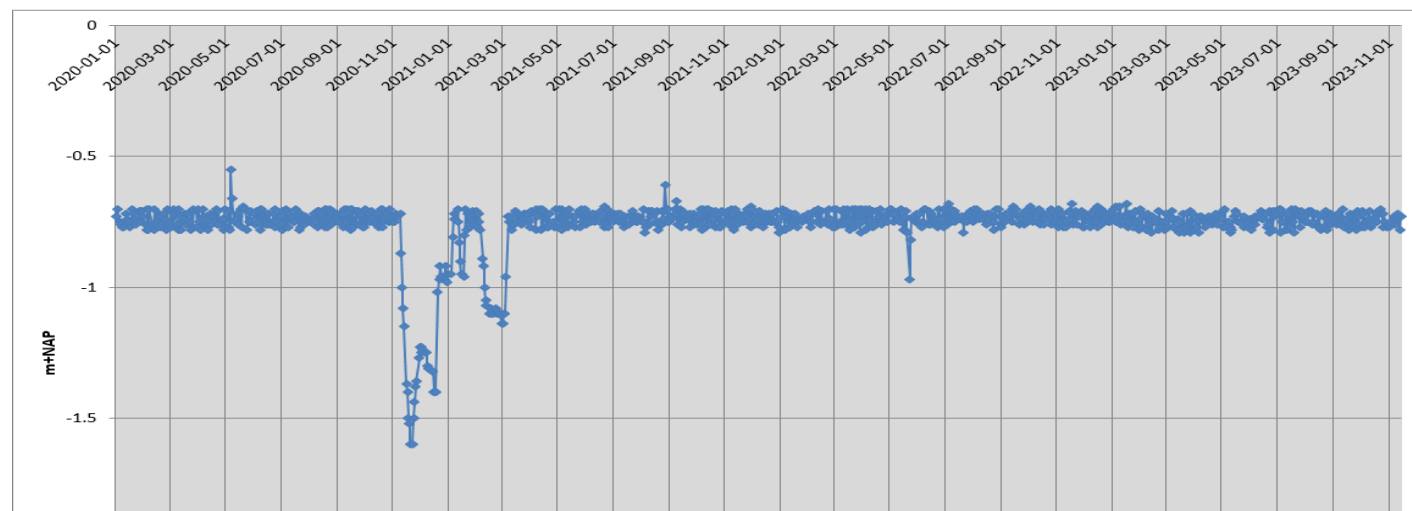
- Het model komt goed overeen met de metingen, zowel diep als ondiep.
- Het tijdsaspect zit goed in het model. Het model rekent voor de periode 2013 – 2020 (nat en droog)
- Ook als belangrijke onderdelen in het model extreem worden aangepast (zoals diepe kleilagen en winkanalen): geen effect buiten AWD
- Conclusie: effecten van capaciteitsuitbreiding blijven beheerst binnen de AWD
- Conclusie: wij beoordelen de modelvoorspellingen als betrouwbaar

# Antwoorden vragen effecten capaciteitsuitbreiding (5)

Blijft het systeem robuust genoeg om klappen op te vangen (extreme situaties)?

- Peilbeheer winkanalen is onderdeel van de vergunning. Verandert niet door capaciteitsuitbreiding.
- Peilen winkanalen constant. Bij extreem natte periodes (oktober en november 2023) worden peilen strak beheerd (voorbeeld Oosterkanaal). Zie monitoring.
- Wining is flexibel. Bij hoge grondwaterstanden wordt geen Lekwater ingelaten, maar wordt duinwater gewonnen.

Conclusie: AWD lijkt voldoende robuust om extremen op te vangen, ook bij capaciteitsuitbreiding.





# Antwoorden vragen effecten capaciteitsuitbreiding (6)

## Wat is de impact op het fosfaatgehalte?

- De zorg is dat meer fosfaat naar bollengebieden stroomt door wijzigende grondwaterhuishouding (door veenlagen)
- Waternet geeft aan dat voorafgaand aan waterinlaat in de AWD, fosfaat uit water wordt verwijderd in een eerste voorzuiveringsstap.
- Indien geen wijzigingen van de grondwaterstroming door capaciteitsuitbreiding, dan ook geen extra toestroom van fosfaathoudend water richting het bollengebied.

Conclusie: De grondwaterstroming naar de bollengebieden verandert niet als gevolg van capaciteitsuitbreiding.

Conclusie: Er is geen impact van de capaciteitsuitbreiding AWD op de fosfaatbalans in het bollengebied.