

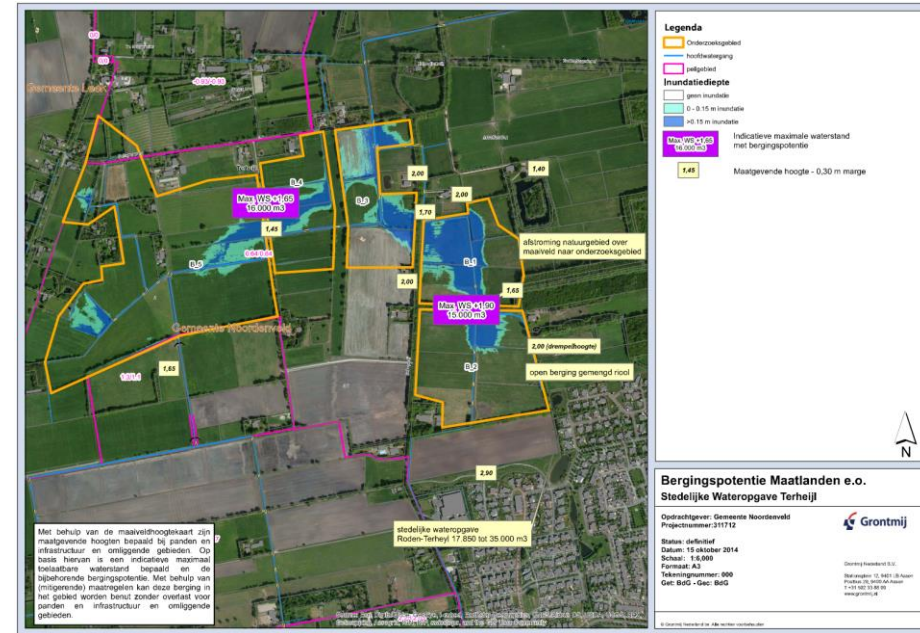
# Ter Heijl / Zuidpoort

Analyse watersysteem en berging



# Aanleiding

- Stedelijke wateropgave Ter Heijl
  - Benutten bergingspotentie Maatlanden e.o.
  - Maatregelenplan berging t.p.v. eigendom SBB en landgoed
  - Wel/niet berging in landbouwgebied



- Ontwikkeling van Zuidpoort
  - Invulling stedelijk watersysteem
  - Benodigd bergend oppervlak
  - Relatie / combinatie met stedelijke wateropgave Ter Heijl

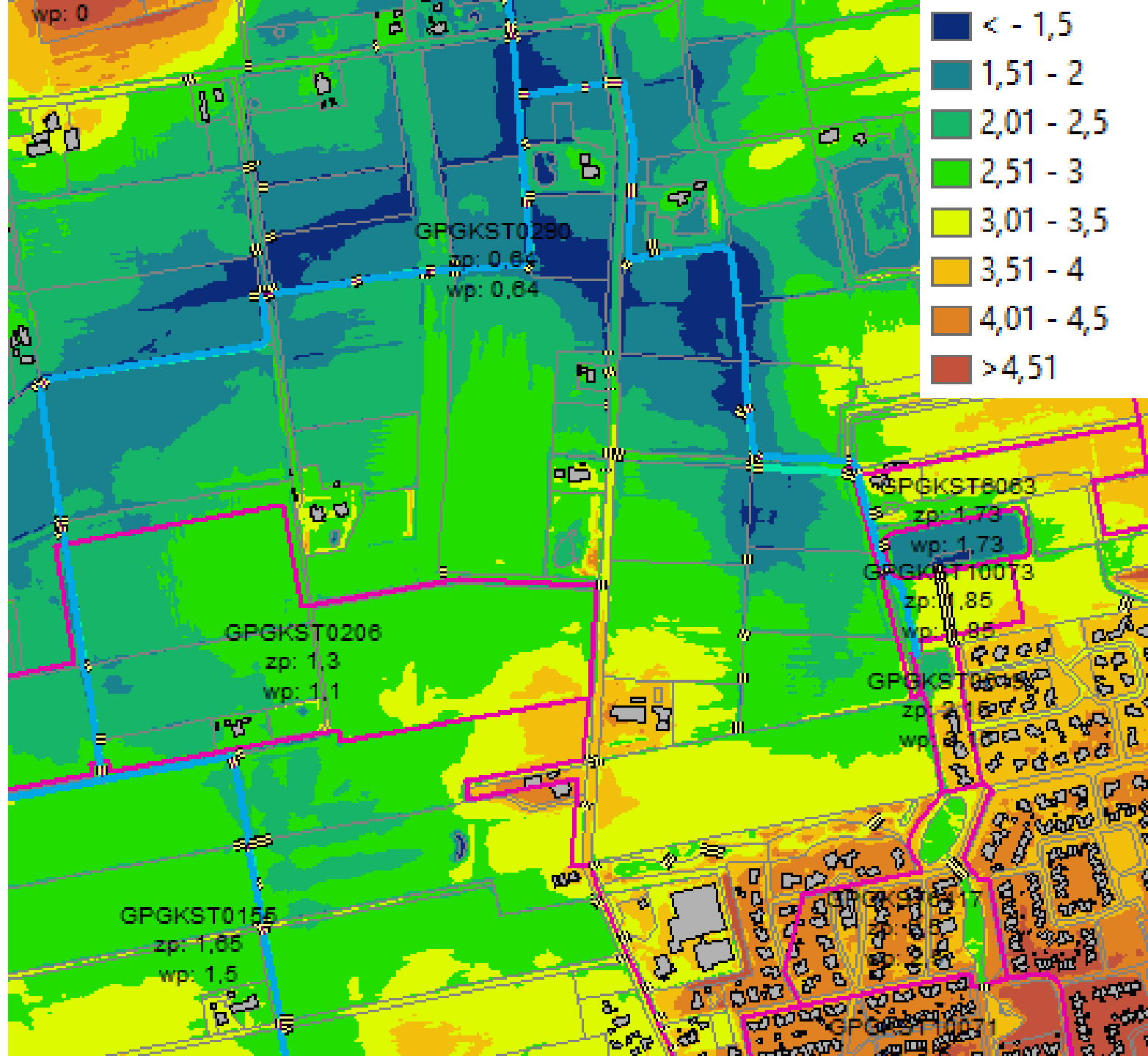


# Uitgevoerde analyses

- Vergelijking inmeting Zuidpoort (Ohpen, 31-08-2021) en AHN3 (bergingspotentie Maatlanden)
- Voorzet technisch ontwerp watersysteem Zuidpoort
- Modelberekeningen berging

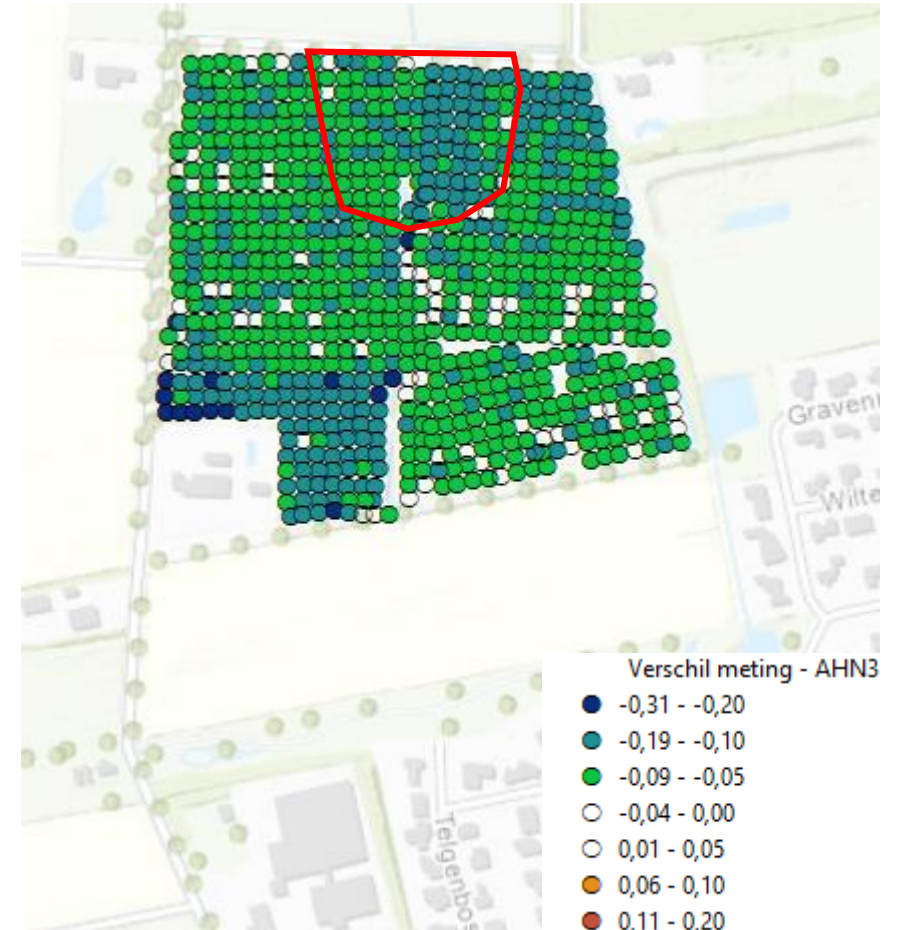
# Maaiveldhoogte (AHN3)

- Bestaande woongebieden liggen relatief hoog (>NAP +3,25 m) ten opzichte van lage delen Maatlanden (SBB, NAP +1,10 m)
- Noordelijke deel landgoed is begin van laagte.
- Hoogteverloop over landgoed van zuid naar noord is van NAP +3,50 m naar +1,40 m (circa 2 m hoogteverschil)



# Vergelijking inmeting 2021 met AHN3

- De inmeting is overwegend circa 5-10 cm lager dan AHN3. Vooral het perceel achter de Scheperij 6 is nog iets lager.
- Gemiddeld verschil -0,09 m
- Verschil perceel achter Scheperij 6 -0,13 m
- Het gebied waar berging op maaiveld is beoogd t.b.v. stedelijke wateropgave is circa 0,11 m lager dan AHN3.
- Conclusie: de beschikbare bergingscapaciteit boven maaiveld ligt binnen het landgoed iets hoger dan verwacht. Dit betreft circa 1.000 m<sup>3</sup> extra berging bij een maximale waterstand van NAP +1,90 m. Dit betreft een toename van circa 25%.
- Al dit verschil in meting als representatief wordt beschouwd voor het gehele bergingsgebied Maatlanden dan valt de bergingscapaciteit in totaal circa 4.000 m<sup>3</sup> hoger uit.





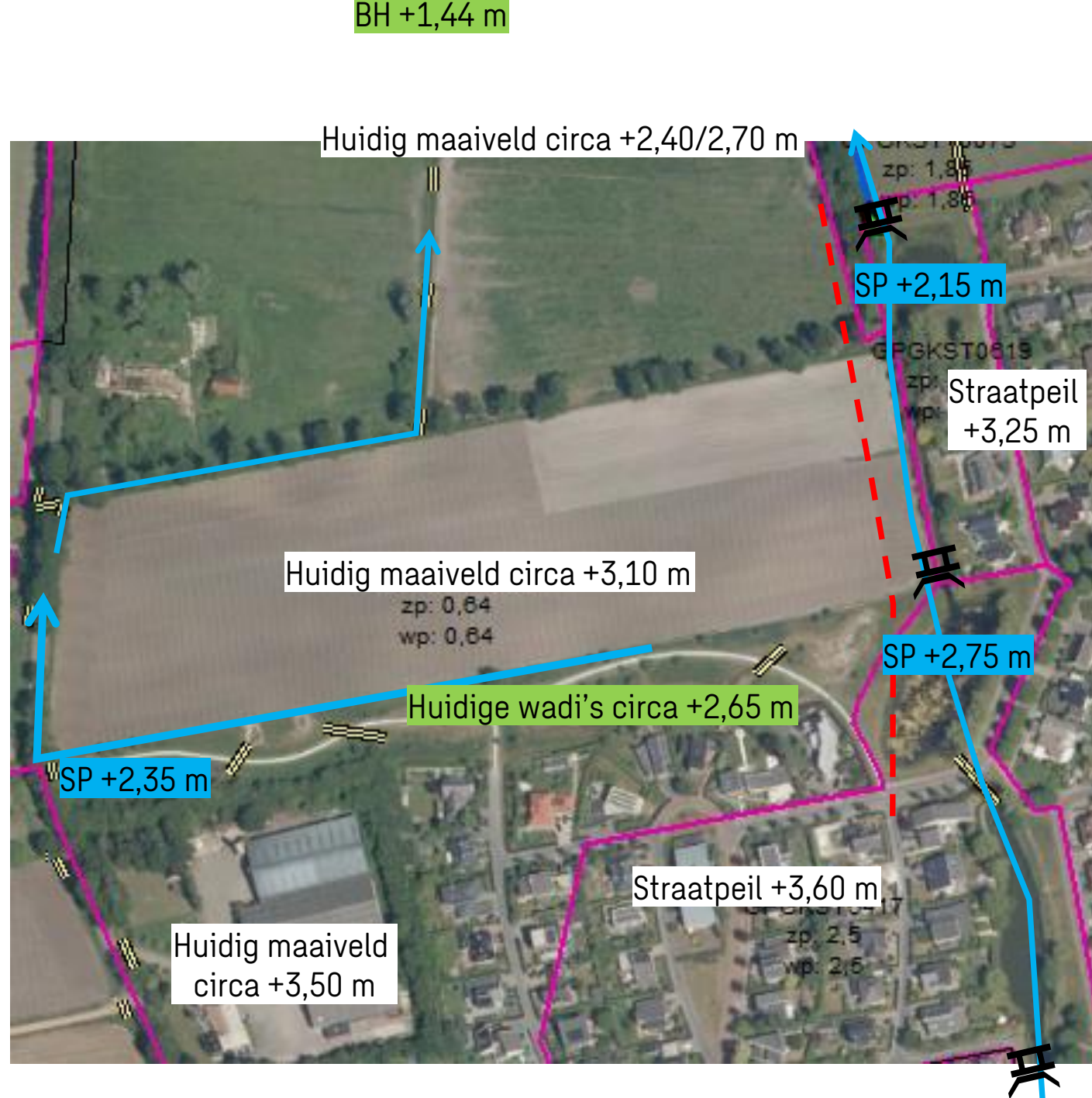
# Voorzet watersysteem Zuidpoort

- Uitgangspunten:
  - Zuidelijk deel aansluiten bij bestaand watersysteem Vijfde Verloting, stuwpeil NAP +2,75 m, dit watersysteem wordt gevoed door opgepompt grondwater (10 m<sup>3</sup>/d)
  - Gesloten grondbalans, beperkt grondverzet
  - Permanente watervoerendheid gewenst op het landgoed



# Huidig watersysteem

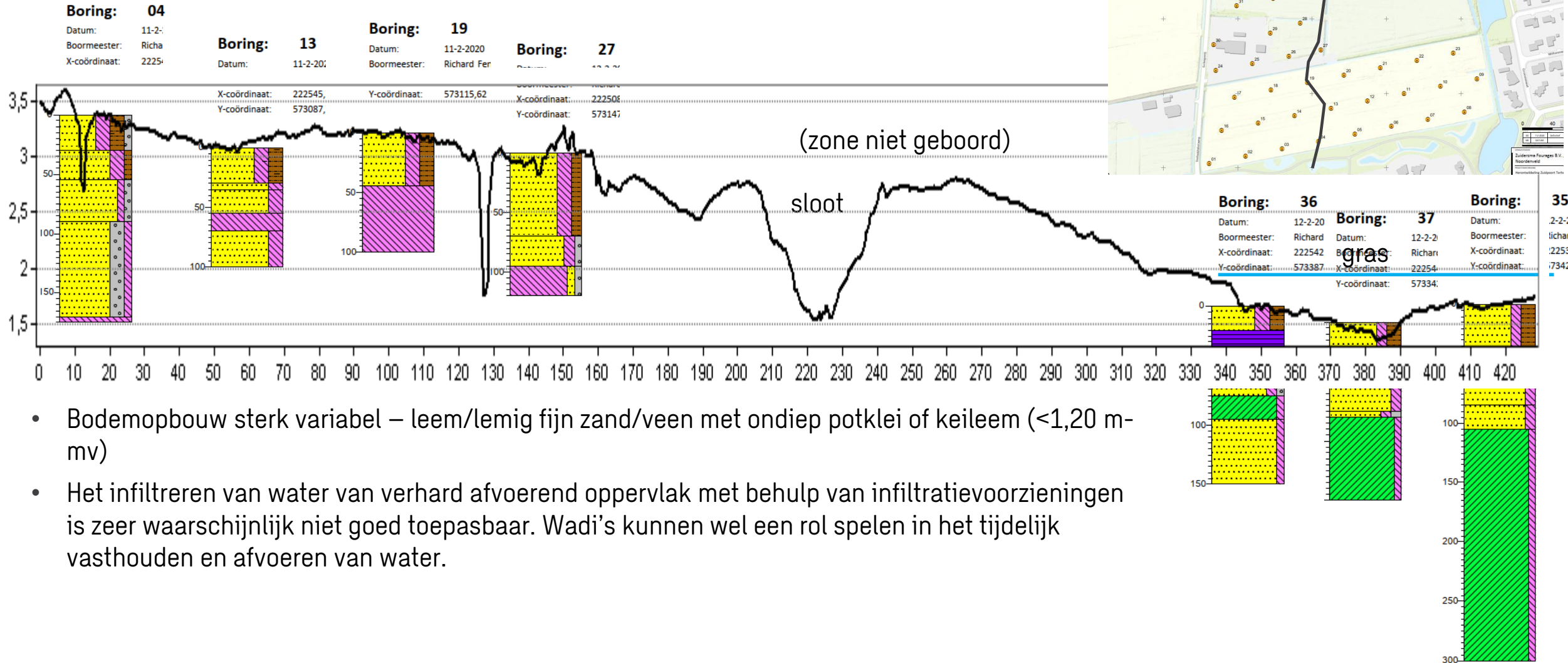
- Watersysteem Vijfde Verloting watert aan oostzijde in noordelijke richting af.
- Watervoerendheid vijvers wordt gewaarborgd door oppompen grondwater
- Verhard oppervlak is afgekoppeld op vijvers en op wadi's.
- Vijvers worden op peil gehouden met stuwen.
- Wadi's in randzone zijn niet aangesloten op vijverpartijen en voeren via noordelijke randsloot af richting Scheperij.
- Drooglegging bestaande straten Vijfde Verloting circa 0,85 m tot 1,10 m-mv
- Het streefpeil van NAP +0,64 m binnen het landgoed is niet mogelijk vanwege de bodemhoogten van wadi's en sloten (NAP +1,44 tot NAP +2,65 m)
- De bodemopbouw met storende lagen zorgt in natte perioden voor schijngrondwaterspiegels (natte plekken aan maaiveld)





# Bodemopbouw zuid-noord raai

(o.n.b.v. boringen archeologisch onderzoek Antea, 4 juni 2020)



- Bodemopbouw sterk variabel – leem/lemig fijn zand/veen met ondiep potklei of keileem (<1,20 m-mv)
- Het infiltreren van water van verhard afvoerend oppervlak met behulp van infiltratievoorzieningen is zeer waarschijnlijk niet goed toepasbaar. Wadi's kunnen wel een rol spelen in het tijdelijk vasthouden en afvoeren van water.

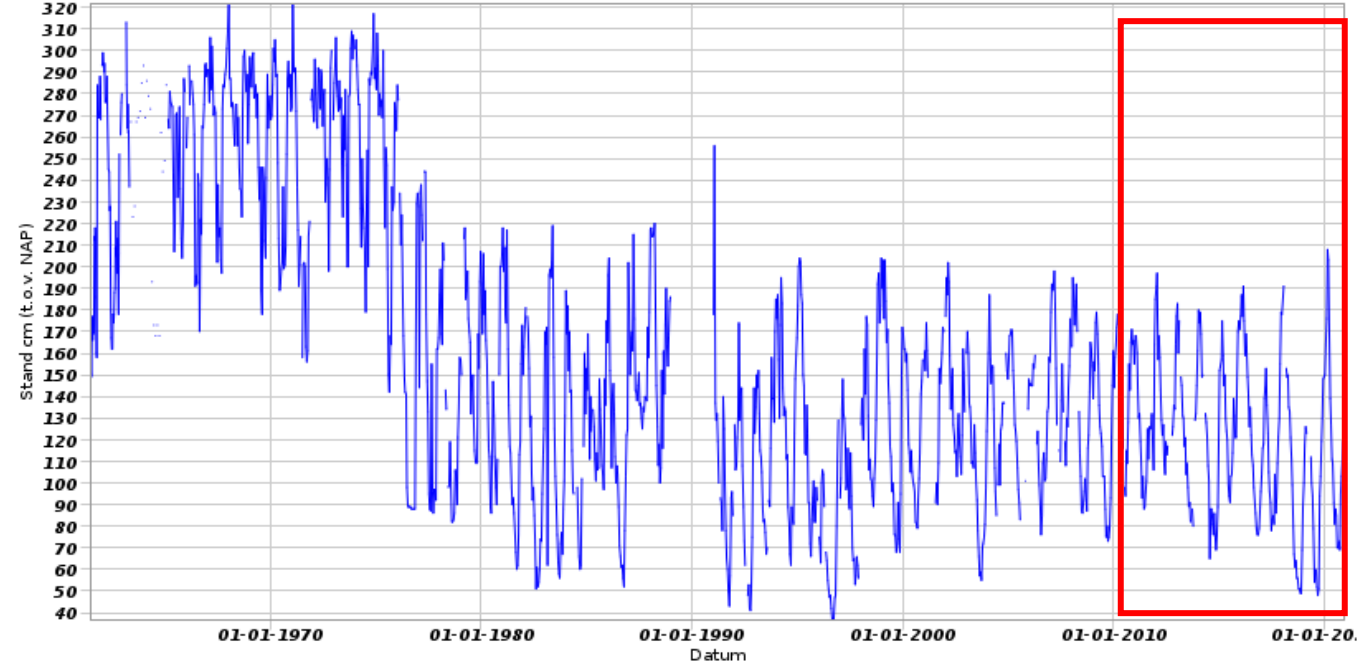


# Grondwatersituatie

- Direct ten zuiden van Zuidpoort is een langjarig bemeten (1961-2020) peilbuis aanwezig. Deze meet de grondwaterstand op een diepte van 3,81 m-mv (NAP -0,58 m), er is geen bijbehorende boring bekend maar vermoedelijk meet deze peilbuis onder de storende lagen (1<sup>e</sup> watervoerend pakket).
- De grondwaterstand fluctueert in de periode 2010-2020 tussen NAP +0,50 en +1,90 m (1,33 tot 2,73 m-mv)
- De bodemkaart geeft grondwatertrap V (GHG <0,40 m-mv, GLG >1,20 m-mv) aan in het freatische pakket, dit ontstaat door grondwaterstagnatie in natte perioden door de storende lagen maar uitzakkend in droge perioden (richting 1<sup>e</sup> wvp).
- De noodzaak voor wateraanvoer voor het behouden van het peil in de vijverpartijen bevestigt dit beeld.

## Grondwaterstanden

Identificatie: B12A0262  
Identificatie buis: B12A0262-001  
Coördinaten: 222480, 572780 (RD)  
Maaiveld: 3.23 m t.o.v. NAP



# Voorstel ontwerp watersysteem

- Scheiding peilgebieden niet aanpassen
  - Huidige wadi's behouden
  - Nieuwe waterstructuur ook aanleggen in de vorm van wadi's of droogvallende sloten
  - Waterafvoer nieuw bebouwd gebied richting landgoed
- Streefpeilen afstemmen op maaiveldhoogte – drooglegging circa 1,00 m-mv (bodemhoogte wadi's / droogvallende sloten) aflopend richting landgoed
- Afvoer wadi's knijpen om tijdelijke berging te benutten
- Huidige maaiveldhoogte t.p.v villa circa NAP +2,70 m – streefpeil SP +1,90 m mbv knijpvoorziening



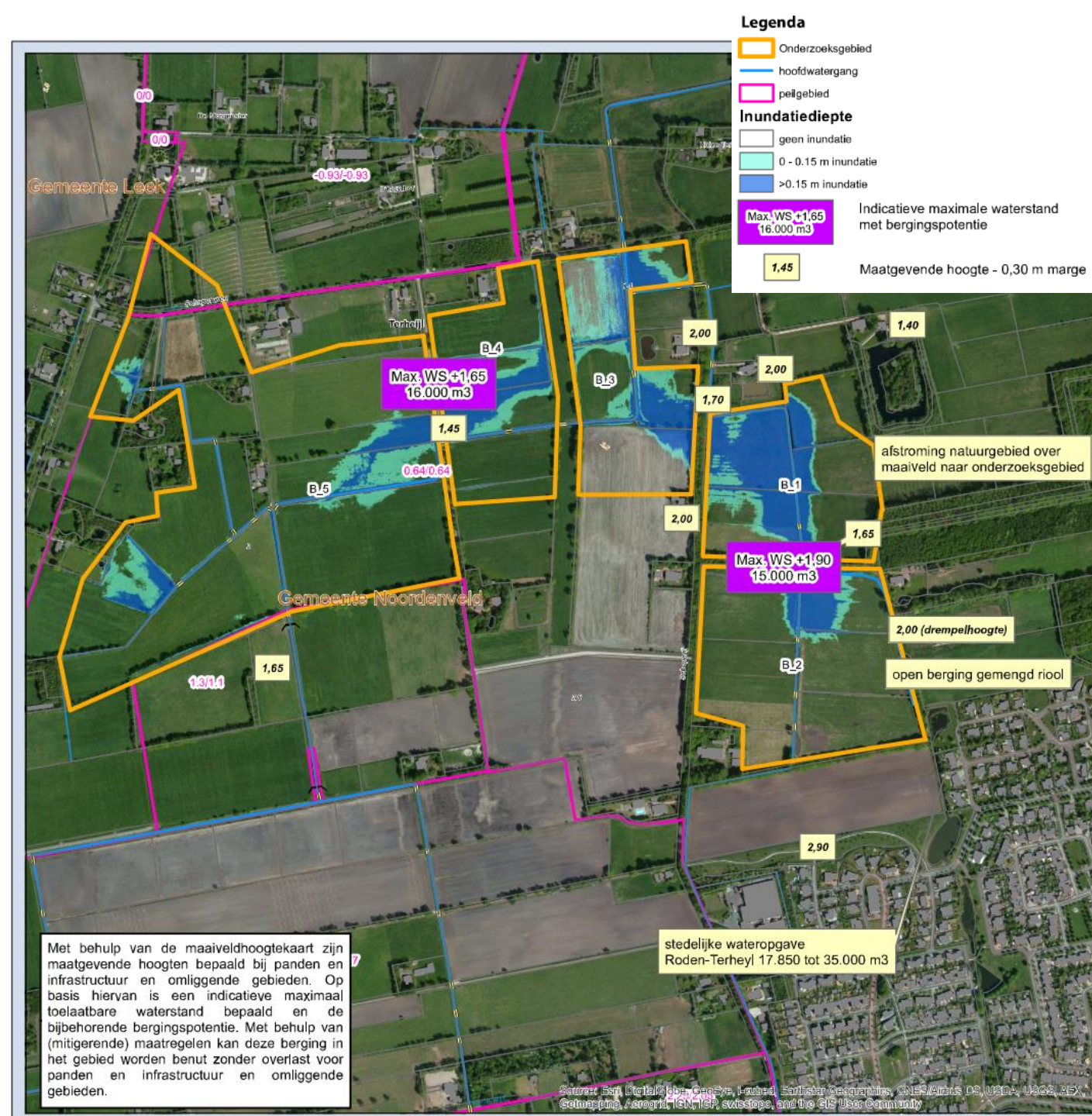


# Aandachtspunten watersysteem Zuidpoort

- Jaarrond watervoerende waterstructuur is gelet op diep uitzakkende grondwaterstanden (sheet 9) niet mogelijk zonder permanente wateraanvoer.
- Permanente aanvoer middels oppompen van grondwater is niet duurzaam/gewenst.
- Wadi's zullen waarschijnlijk minder / beperkt infiltreren als de storende lagen in de ondergrond gehandhaafd blijven.
- De wadi's dienen derhalve aflopend richting landgoed te worden aangelegd om stagnatie van water te beperken.
- De berging in de wadi's benutten door een afvoerregulerende voorziening zodat tijdelijk water van nieuw verhard afvoerend oppervlak wordt vastgehouden.
- Rekening houden met kruipruimteloos bouwen en/of aanvullende voorzieningen om wateroverlast door schijngrondwaterspiegels te beperken.
- Waterstructuur rondom villa bevat iets water in natte perioden en valt droog in droge perioden

# Bergingsberekeningen

- Berging op maaiveld van oppervlaktewater door afvoer te “knijpen”
- Twee bergingsgebieden
  - Berging Maatlanden (incl. landgoed)
  - Berging landbouwgebied
- Berekening van huidige situatie en ontwerp inclusief extra verhard afvoerend oppervlak Zuidpoort (schatting 1,8 ha) zonder en met inzet berging landbouwgebied
- Doorgerekende situatie 1 dec 2011 t/m 1 februari 2012
  - Natte wintersituatie december 2011 (160 mm, normaal 87 mm)
  - Extreme neerslagsituatie begin januari 2012 (78 mm/10 dagen, normaal 25 mm)

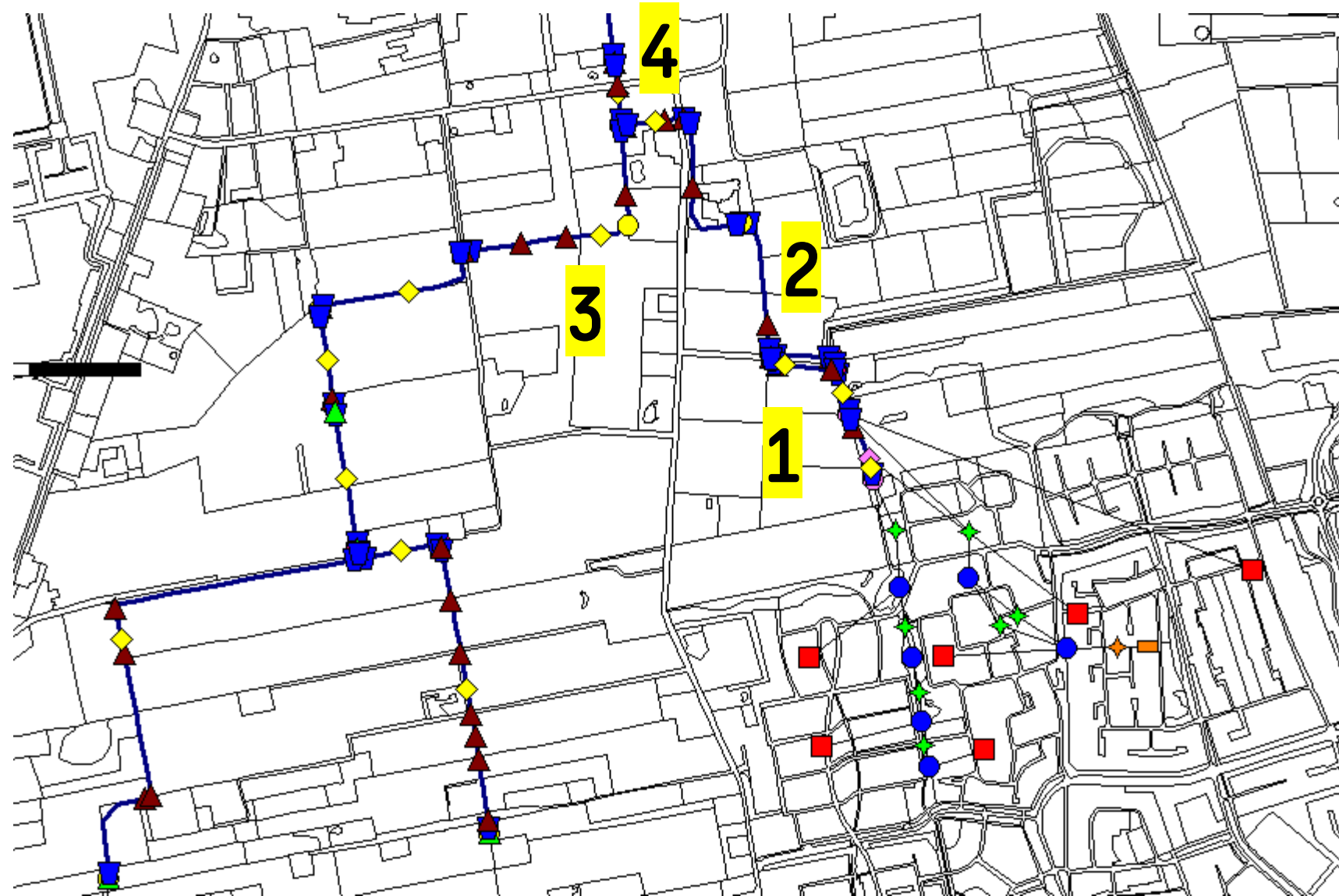




# Interesselocaties

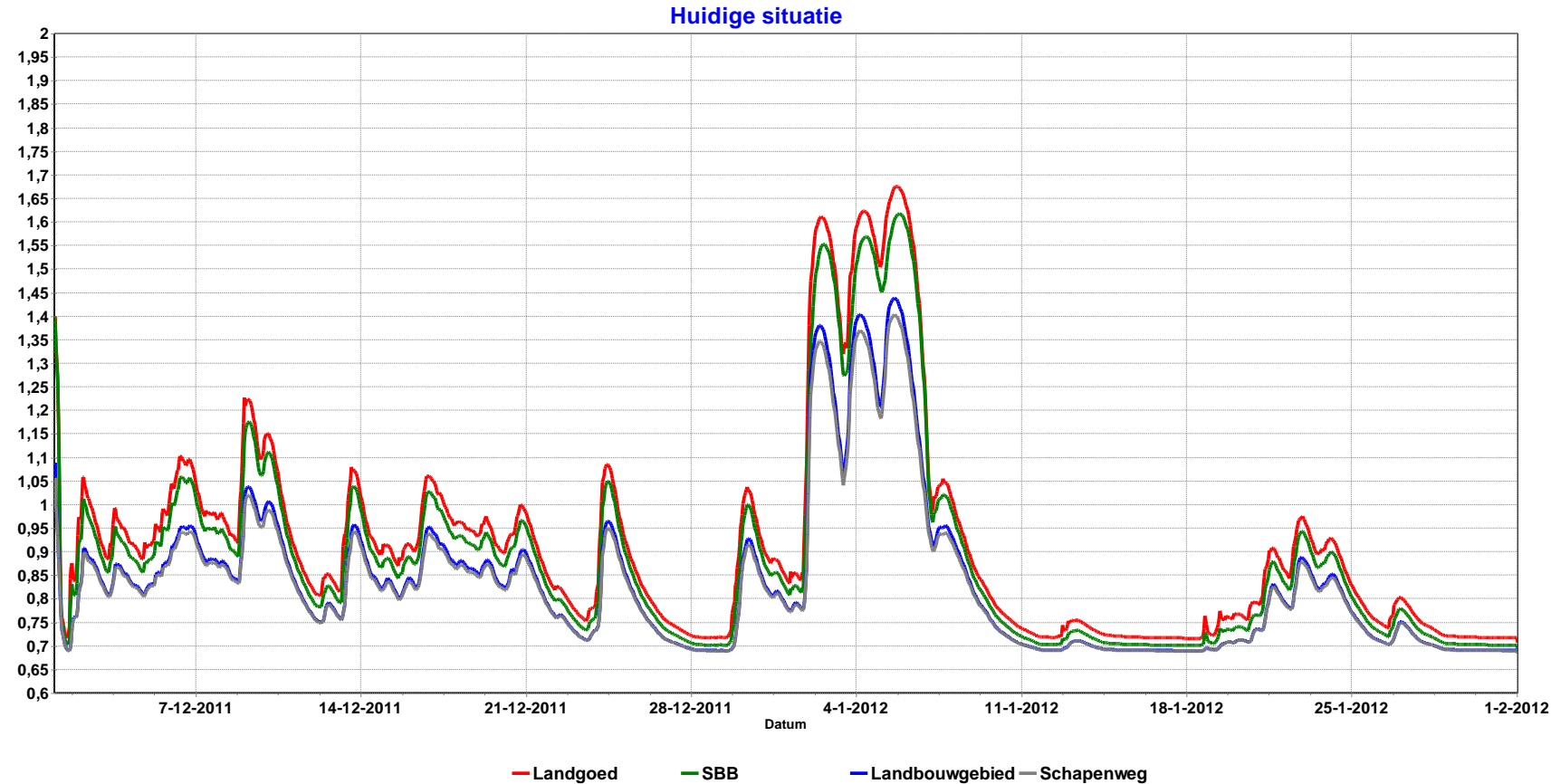
1. Landgoed
2. Staatsbosbeheer
3. Landbouwgebied
4. Schapenweg

Maatlanden



# Huidige situatie

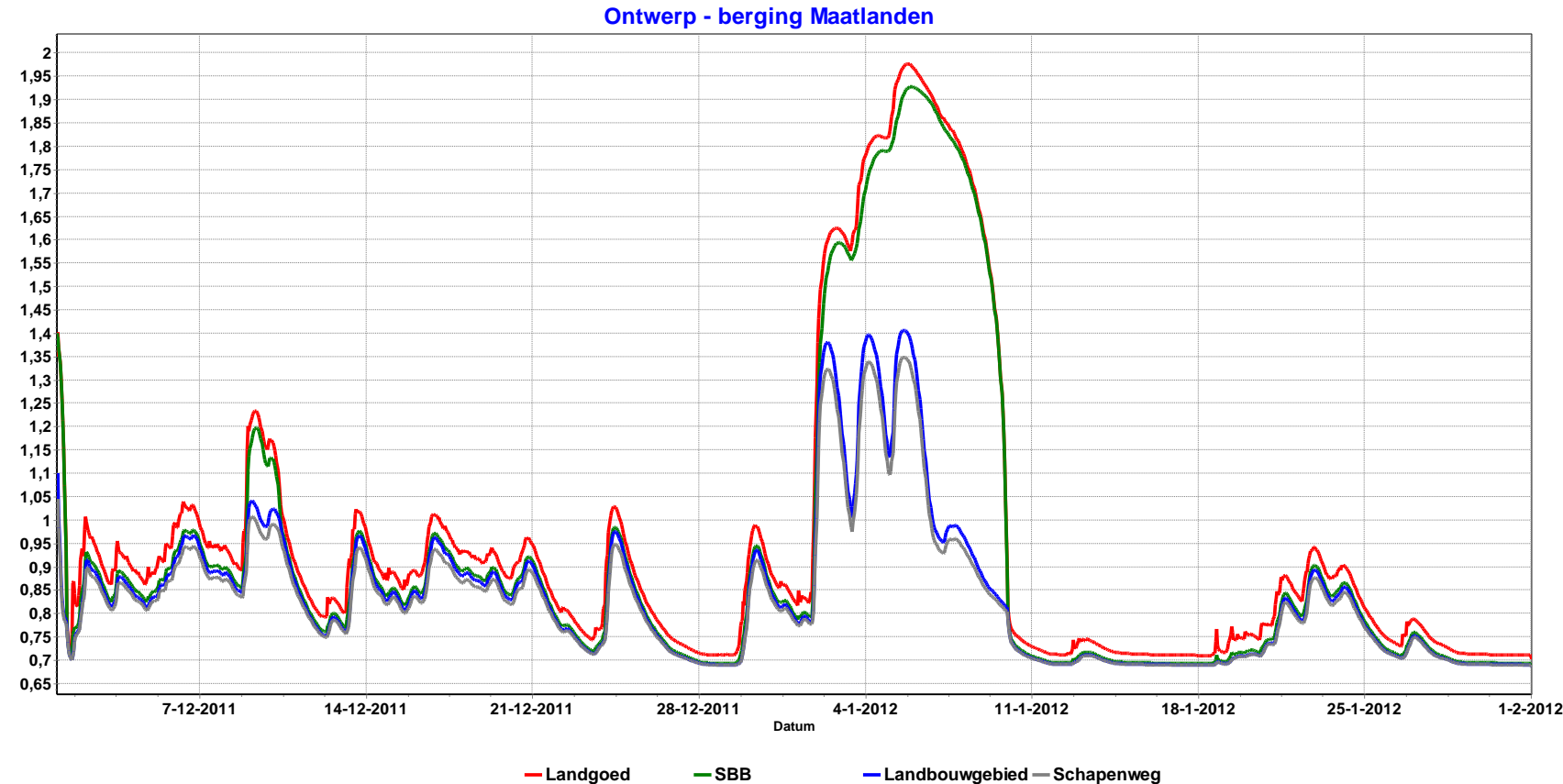
- Maximale waterstand landgoed NAP +1,67 m
- Maximale waterstand landbouwgebied NAP +1,44 m
- Maximale berging op maaiveld
  - Maatlanden 8.100 m<sup>3</sup>
  - Landbouwgebied 3.600 m<sup>3</sup>
- Drempelhoogte open bergbezinkbassin (NAP +2,00 m) wordt niet overschreden.





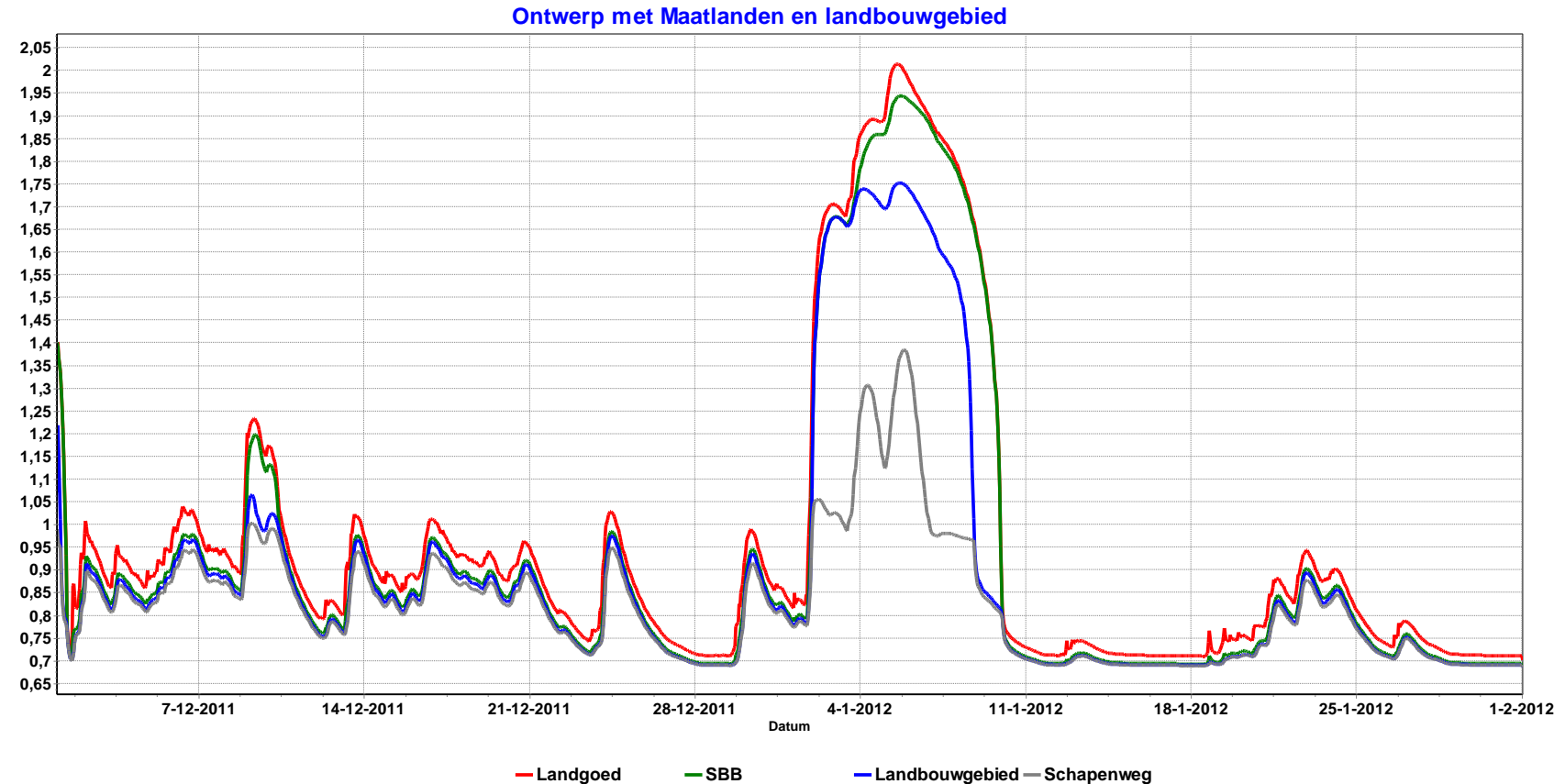
# Ontwerp – berging Maatlanden

- Maximale waterstand landgoed NAP +1,98 m
- Maximale waterstand landbouwgebied NAP +1,40 m
- Maximale berging op maaiveld
  - Maatlanden 20.500 m<sup>3</sup>
  - Landbouwgebied 3.300 m<sup>3</sup>
- Drempelhoogte open bergbezinkbassin (NAP +2,00 m) wordt niet overschreden.
- Ook bij realiseren berging voor stedelijke afvoer overstroomt een deel van het landbouwgebied als gevolg van bovenstroomse afvoer Nieuw-Roden. Het effect van stedelijke afvoer op het landbouwgebied is dus beperkt.

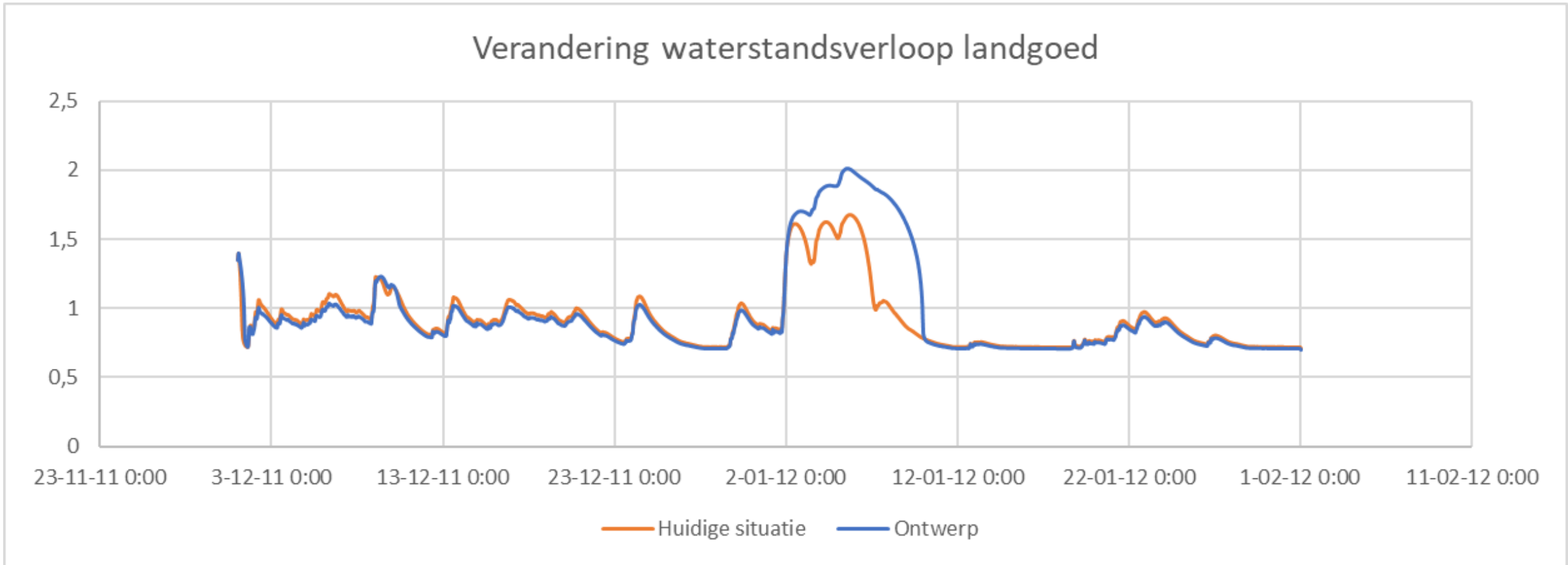


# Ontwerp – berging Maatlanden en landbouw

- Maximale waterstand landgoed NAP +1,98 m
- Maximale waterstand landbouwgebied NAP +1,75 m
- Maximale berging op maaiveld
  - Maatlanden 20.500 m<sup>3</sup>
  - Landbouwgebied 19.000 m<sup>3</sup>
- Drempelhoogte open bergbezinkbassin (NAP +2,00 m) wordt niet overschreden.

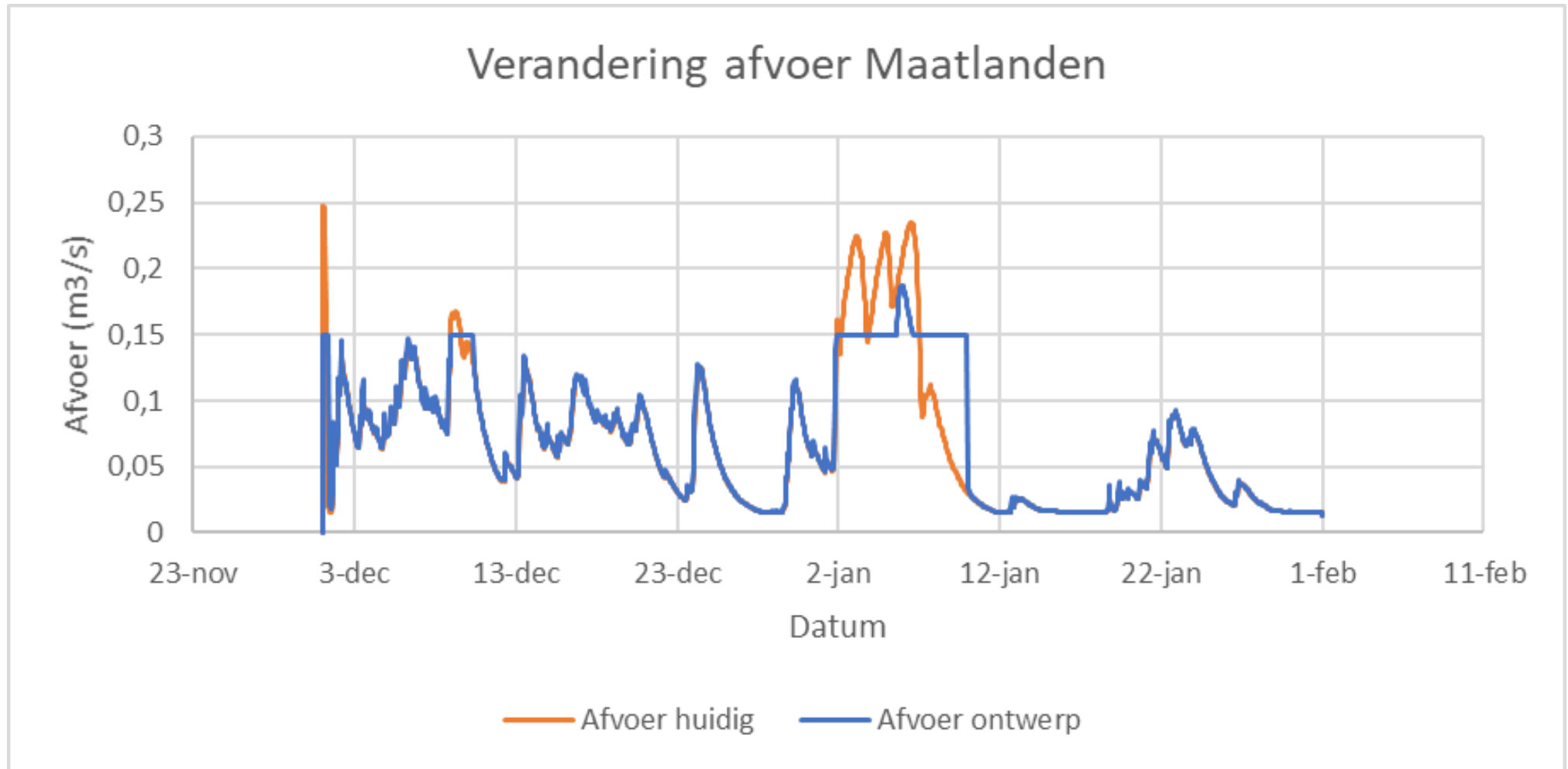


# Verandering waterstandsverloop landgoed





# Verandering afvoer vanaf Maatlanden



# Ledigingstijden

- In de huidige situatie treedt in natte perioden af en toe ook water op maaiveld op als gevolg van hoge waterstanden in de sloten (overstroming vanuit oppervlaktewater). Ook is het gelet op de storende lagen in de ondergrond te verwachten dat in natte perioden delen van percelen nat zijn (of plas-dras) omdat de grondwaterstand tot aan maaiveld reikt (overstroming vanuit grondwater).
- Overstroming vanuit oppervlaktewater is met het model berekend. Het beperken (knijpen) van de afvoer om tijdelijk het water vast te houden om afwenteling van versnelde afvoer van verhard afvoerend oppervlak te voorkomen leidt vaker tot overstroming met meer waterdiepte (voorgaande sheets) en langere duur.
- De duur van de overstromingen wordt bepaald door de mate van knijpen – met de gemodelleerde capaciteit neemt de inundatieduur met circa 2 dagen toe.

# Conclusies

- Waterstructuur Zuidpoort grotendeels richten op landgoed en niet aansluiten op bestaand watersysteem Vijfde Verloting
- Watervoerendheid in droge perioden is een aandachtspunt
  
- In de huidige situatie is al sprake van berging op maaiveld vanuit oppervlaktewater in Maatlanden en landbouwgebied
- Door het knijpen van de afvoer wordt de bergingspotentie van Maatlanden beter benut (+12.400 m<sup>3</sup>), met de geschematiseerde afvoerbepierking wordt maximale waterstand wel bereikt maar treedt de berging zeer beperkt in werking – dit kan worden geoptimaliseerd indien gewenst. Het toepassen van een regelbare knijpvoorziening wordt geadviseerd.
- Door het knijpen van de afvoer in het landbouwgebied wordt meer berging (+15.700 m<sup>3</sup>) gerealiseerd. De inzet van het landbouwgebied als berging beïnvloedt de werking van Maatlanden niet.