

An aerial photograph of a rural landscape, likely a pilot area for water management. The image shows a mix of green fields, brownish soil, and some buildings. A dark grid is overlaid on the entire image, representing a spatial model or data grid. The grid lines are more prominent in some areas than others, suggesting a non-uniform resolution or data density. In the top right corner, the word "HydroLogic" is written in a stylized font, with "Hydro" in blue and "Logic" in green.

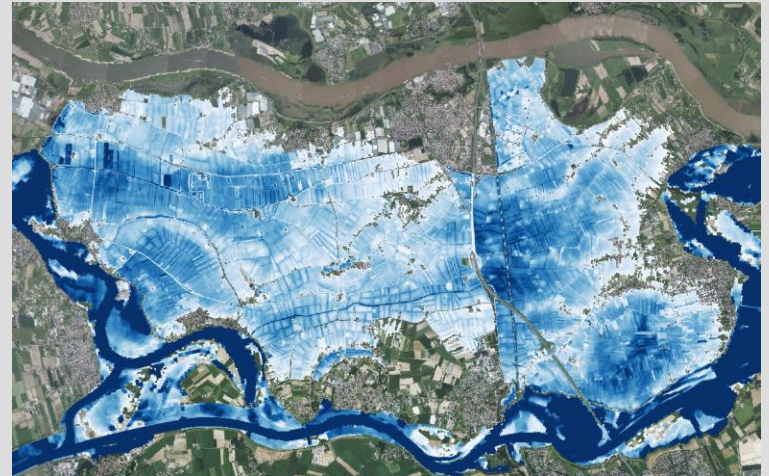
HydroLogic

Pilot Bommelerwaard

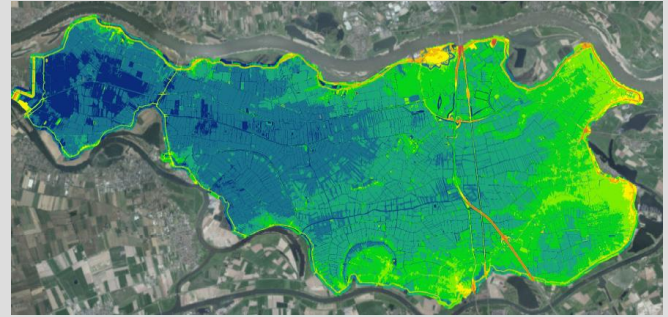
TKI-overleg 16 april 2019

Pilot Bommelerwaard

- Vorig jaar op DSD al eerste filmpje met resultaat
- Wat is er sindsdien gebeurd?
- Onderzoeksvragen



Bepalende elementen



buitenwatercondities

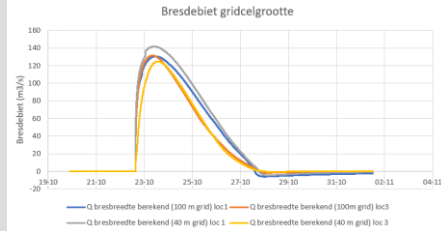
bresgroei

hoogteverschillen

obstakels

Hoeveel water?

Waar stroomt het naar toe?



Het verloop van de inundatie

- Breslocatie Hoenzadriel



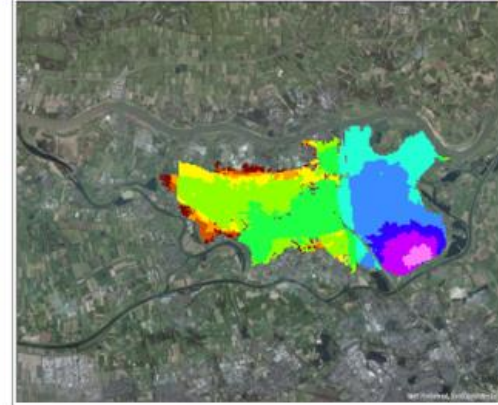
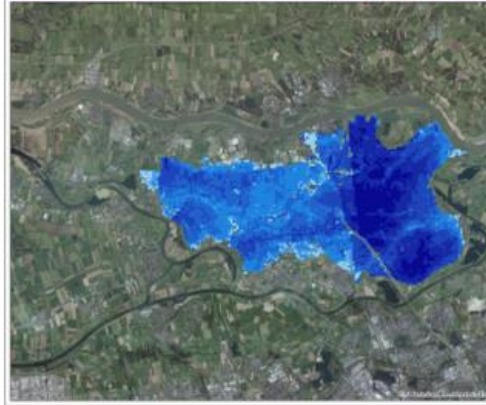
Onderzoeksvragen

- bepalende elementen in overstromingssimulatie
- hoge lijnelementen en onderdoorgangen
- gridcelgrootte
- bodemruwheid
- randvoorwaarden

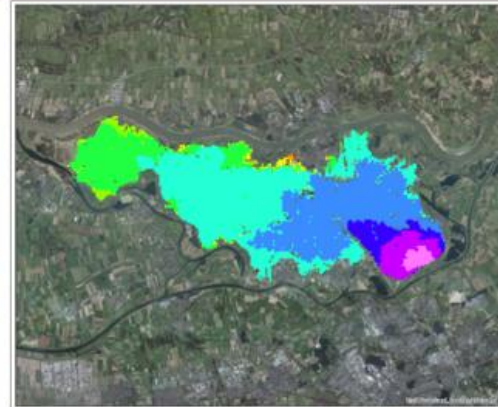
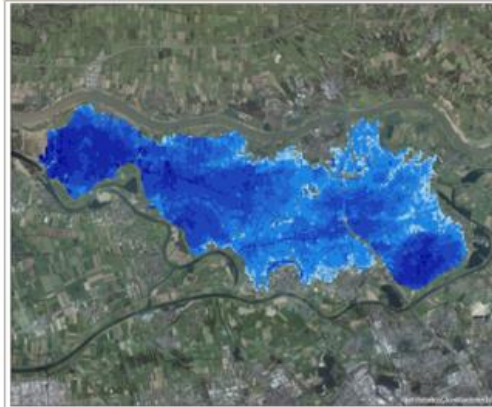
Hoge lijnelementen en onderdoorgangen

- In grof grid gaat hoogteinformatie verloren in interpolatie
- VB: 100 m grid met en zonder hoge lijnelementen

Met hoge lijnelementen en onderdoorgangen



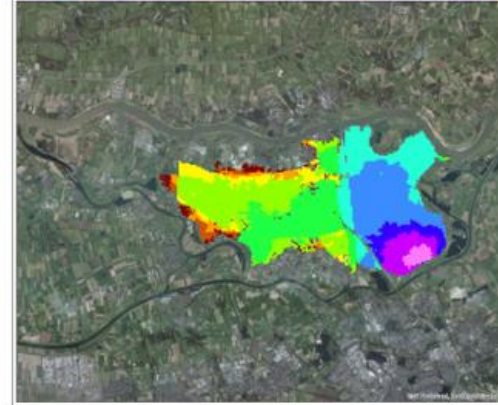
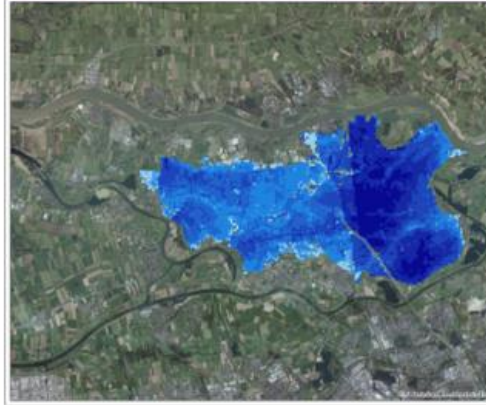
Zonder hoge lijnelementen



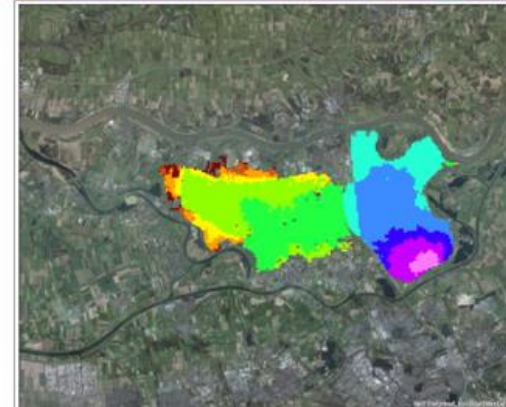
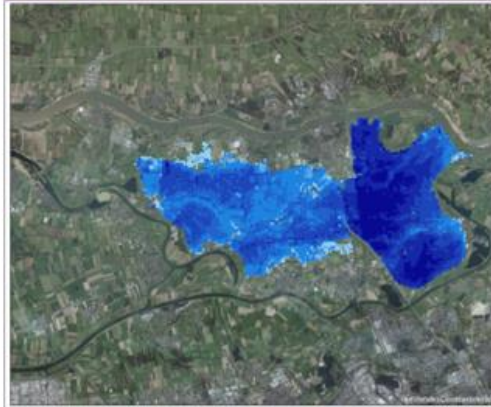
Hoge lijnelementen en onderdoorgangen

- Met het opleggen van hoge lijnelementen moeten ook onderdoorgangen gesimuleerd worden
- VB: 100 m grid incl. lijnelementen, met en zonder onderdoorgangen

Met hoge lijnelementen en onderdoorgangen



Met hoge lijnelementen, maar zonder onderdoorgangen



Hoge lijnelementen en onderdoorgangen

- Ook in fijner grid (5-10 m) belangrijk om hoge lijnelementen en onderdoorgangen apart mee te nemen (niet in hoogtemodel).

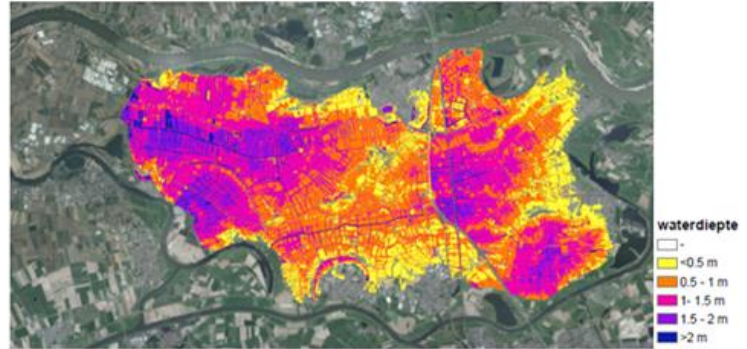


Fig. 21 Waterdiepte (5 - 10 m grid) zonder lijnelementen en onderdoorgangen apart

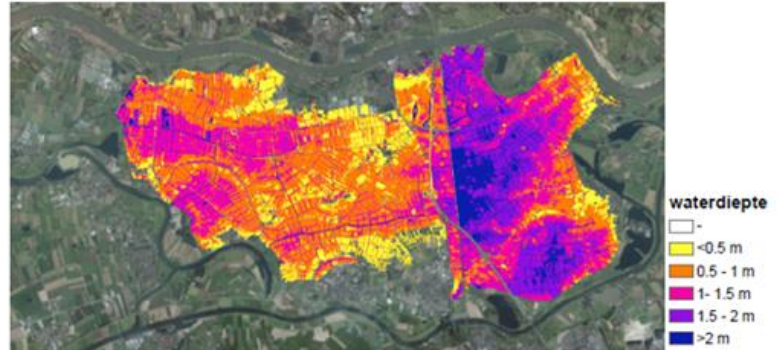
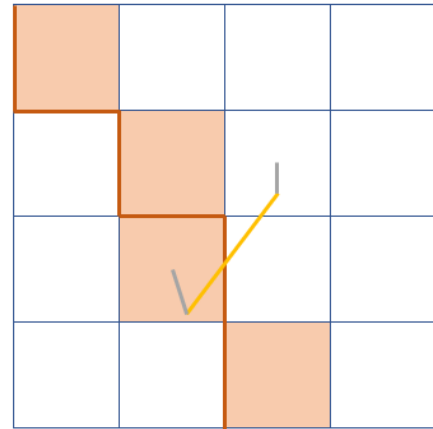
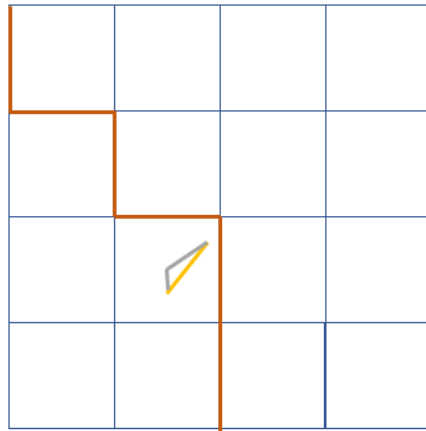
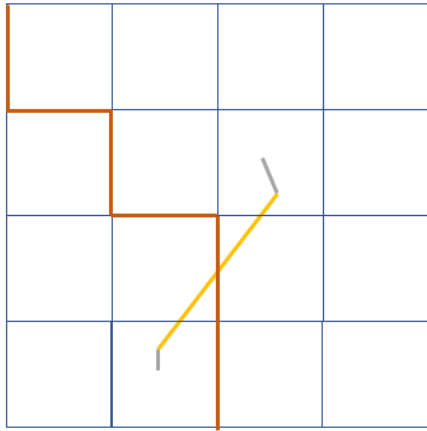


Fig. 22 Waterdiepte (10-20 m grid) met lijnelementen en onderdoorgangen apart

Schematisatie onderdoorgangen

- Opgeven: ligging + hoogte + diameter
- ligging + koppeling komt nauw
- gridverfijning bij onderdoorgangen



Gridcelgrootte

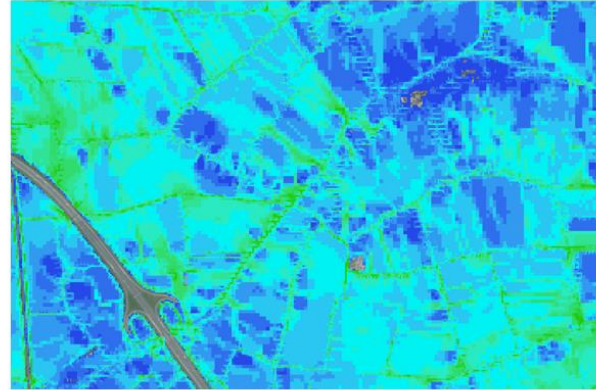
- Variatie:
 - 100 x 100 m grid
 - 40 x 40 m grid
 - 40-20 m grid
 - 20-10 m grid
- Vergelijking van resultaten
- Vergelijking van rekentijd

Gridcelgrootte - stroomsnelheden

- Zelfde patronen stroomsnelheden
- Minder gedetailleerd, bv bij wegen.



Figuur 23

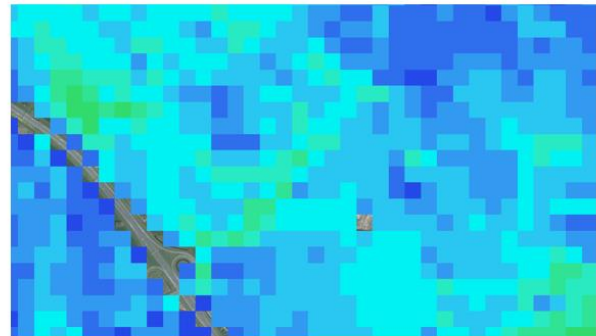


id (m/s)

Fig. 25 Strooming door watergangen en over de verhoogde weg heen (10-20 m grid)



Figuur 24



id (m/s)

Fig. 26 Strooming (100 m grid)

Gridcelgrootte - waterdieptes

- bij 100 m grid minder richting westen
- verschil in waterdieptes
- verschil in extent van inundatie

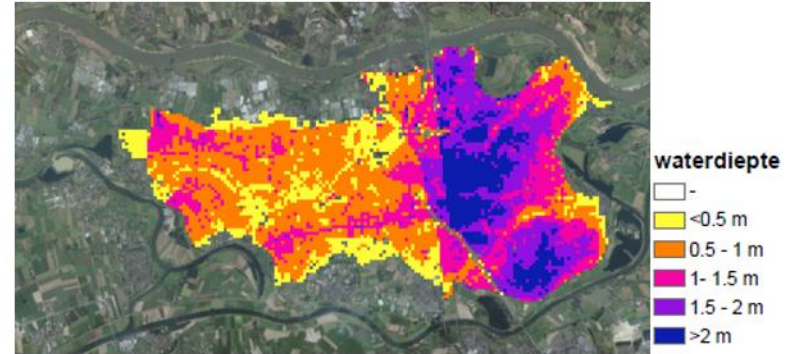


Fig. 27 Waterdiepte (100 m grid)

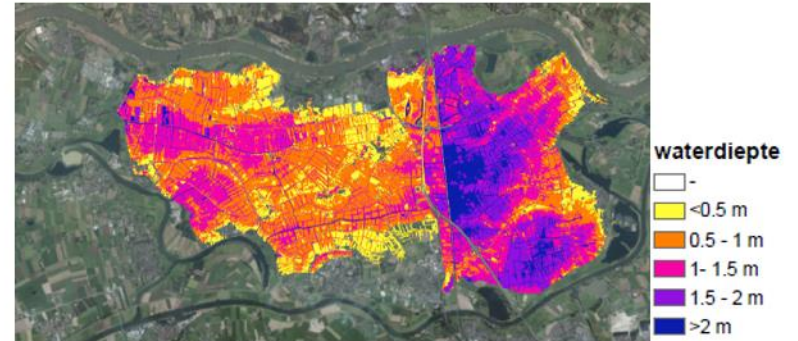


Fig. 28 Waterdiepte (10-20 m grid)

Gridcelgrootte - aankomsttijden

- bij 100 m grid minder richting westen
- verschil in extent van inundatie

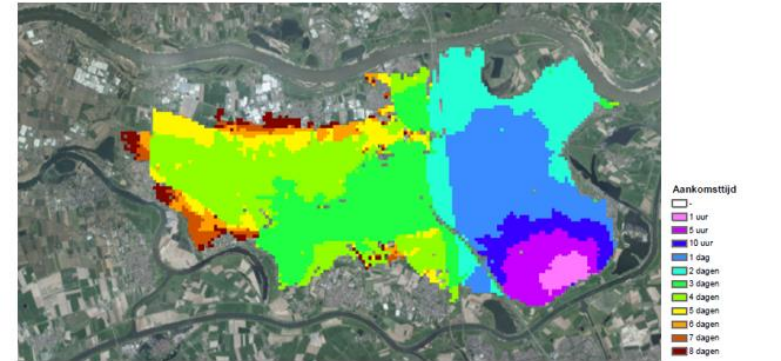


Fig. 32 Aankomsttijden 100 m grid.

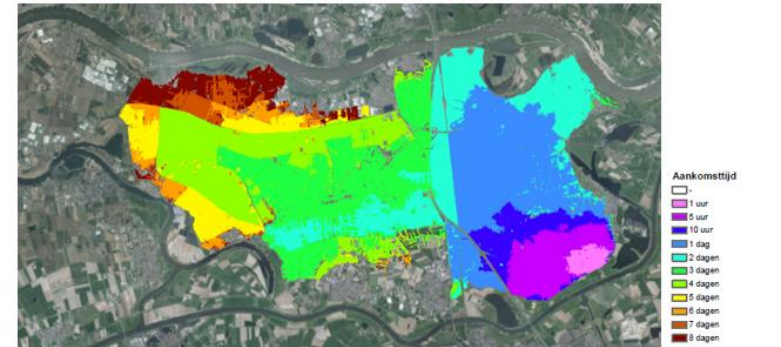
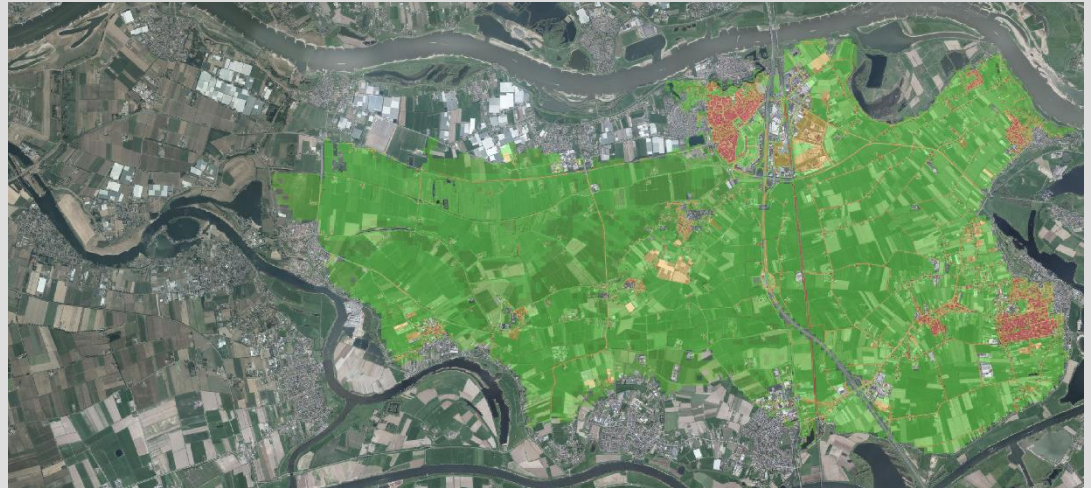


Fig. 33 Aankomsttijden 10-20 m grid

Gridcelgrootte - schade en slachtoffers

	Totale schade	Totaal slachtoffers (zonder evacuatie)	Totaal getroffen
100 m grid	€ 2.027.532.787	39	21.608
40 m grid	€ 2.058.408.382	38	22.951
20-40 m grid	€ 1.680.531.052	23	16.249
10-20 m grid	€ 1.844.111.717	24	20.771



Gridcelgrootte rekestijden

- rekestijd afhankelijk van
 - simulatieperiode
 - aantal cellen
 - rekestijdstap

simulatieperiode

Aantal cellen

Rekestijdstap

Gridcelgrootte rekentijden

- bevindingen:
 - 5 m is te fijn: rekentijd loopt heel erg op
 - 10-40 m was voor de bommelerwaard goed te doen en gaf voldoende gedetailleerd resultaat
 - driehoeken (voor verfijning) kunnen nog wel eens verkeerd liggen in de stromingsrichting, niet handig vlak na de bres.
 - droogval bij bres zorgt voor langere rekentijd

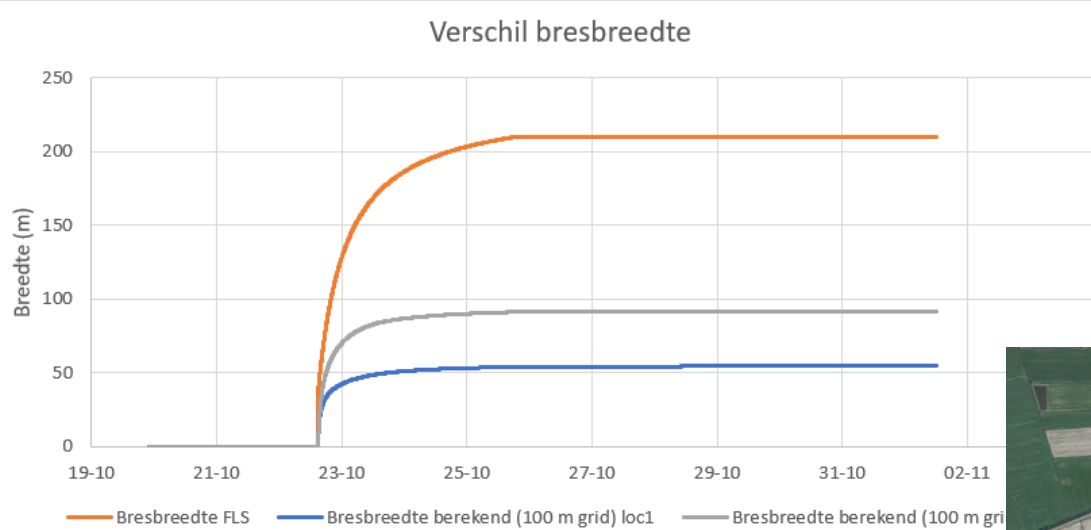
	Range
kleinste cel	5 m - 100 m
aantal gridcellen	10672 - 2003581 cellen
gemiddelde tijdstap	0.31 s - 29.7 s
simulatieperiodes	10 dagen - 12.5 dagen
rekentijd	6 minuten - 312 uur

bresgroei

- de waterstanden boven- en benedenstrooms van de bres;
- de locatie van de bres;
- het tijdstip van de bres ten opzichte van het verloop van de buitenwaterstand;
- de keuze van parameters in de bresgroeiformule voor zand of klei;
- de gridcelgrootte in het gebied.

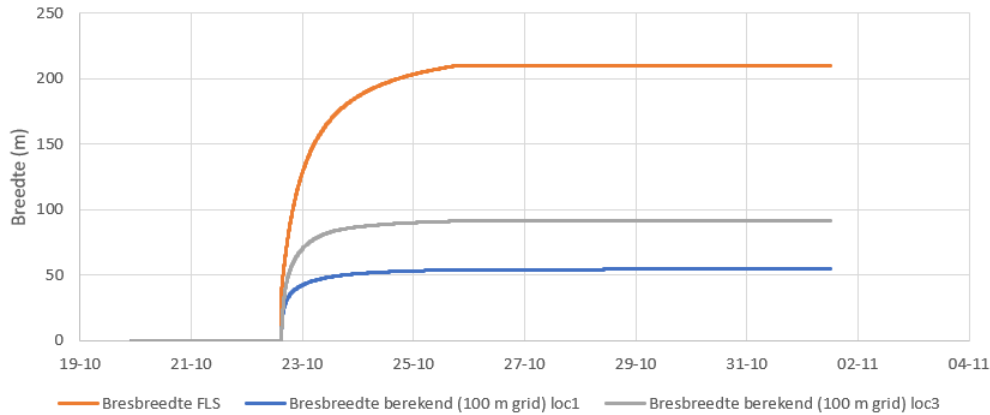
•

Bresgroei - verschillende locaties

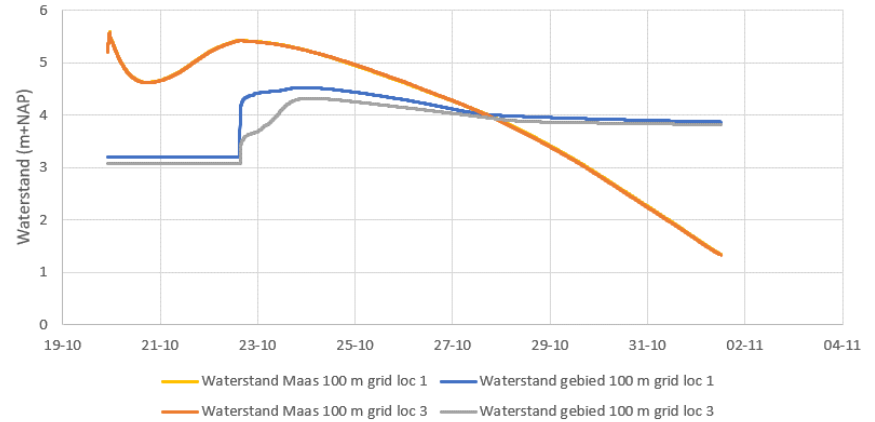


Bresgroei - verschillende locaties

Verschil bresbreedte

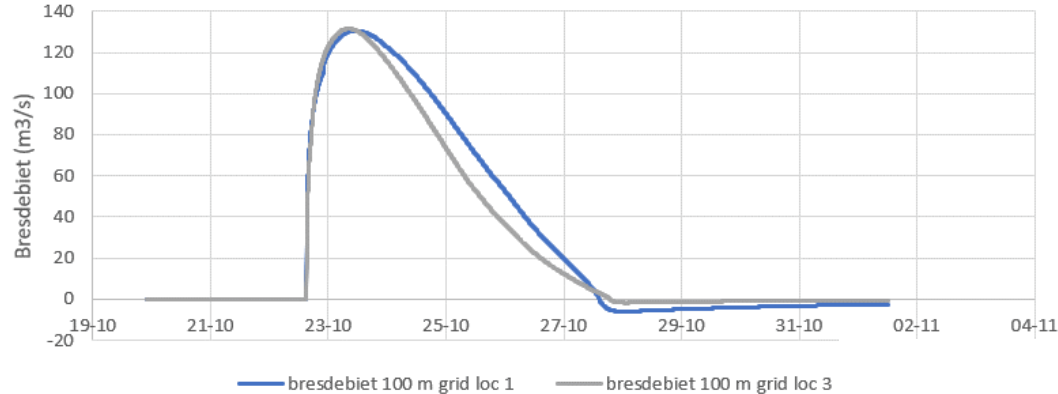


Waterstanden locaties



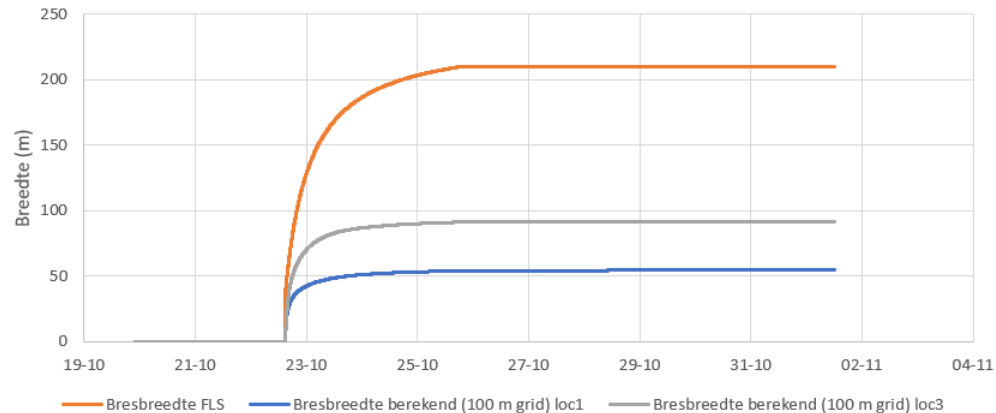
Bresgroei - verschillende locaties

Bresdebiet bij verschillende bresbreedte

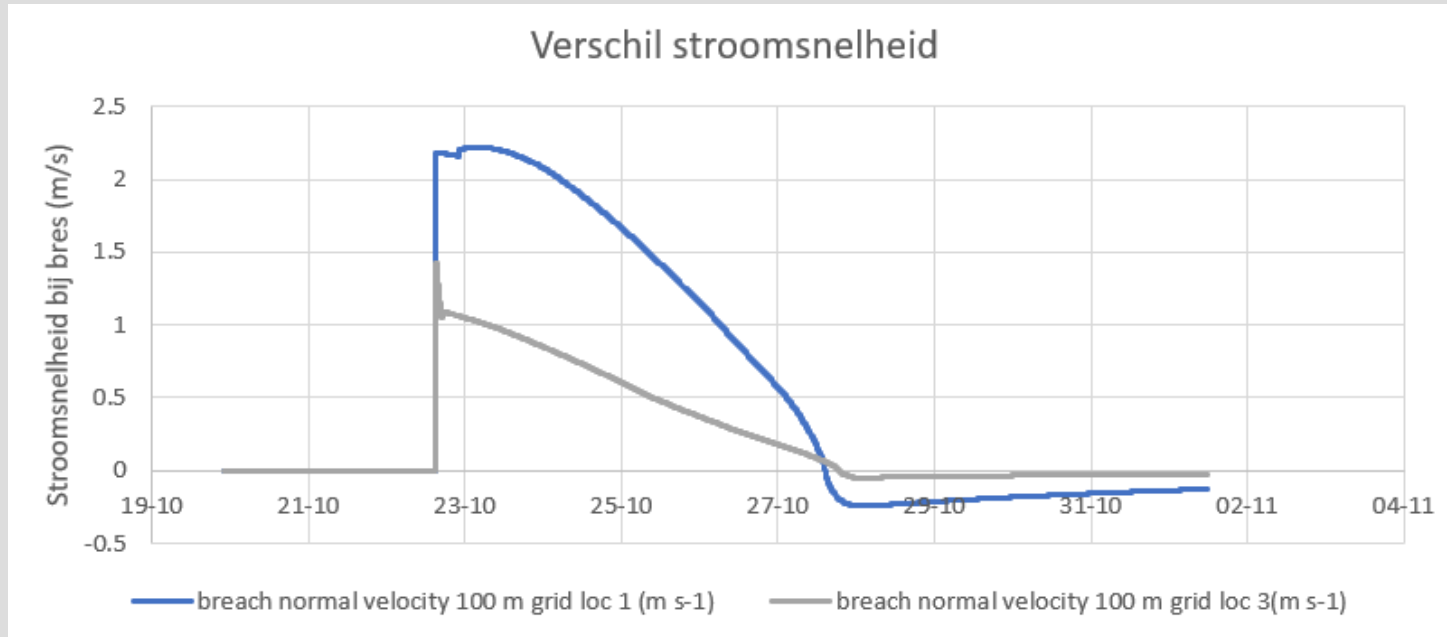


- vrijwel gelijk bresdebiet
 - door stroomsnelheden?
 - hogere bodem bij bres?

Vershil bresbreedte



Bresgroei - verschillende locaties



Uitlichting aanbevelingen

- gevoeligheidsberekeningen:
 - gridcelgrootte vs rekestijd
 - breslocatie + parameters
- Goede controle na schematisatie op:
 - 1D2D-koppelingen
 - cellen die rekenstap verkleinen