

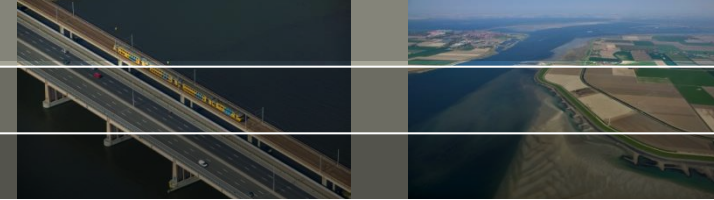


TKI project
D-HYDRO voor Waterschappen

Voortgangsoverleg april

16 april 2018

Agenda



1. Stand van zaken softwareontwikkeling
2. Terugkoppeling HyDAMO overleg
3. Overzicht visualisatie opties voor D-HYDRO
4. Plan van aanpak voor start Pilots.

Stand van zaken softwareontwikkeling

SOFTWAREONTWIKKELING

1D2D embedded koppeling

- waaronder wordt ontwikkeld aan:*
- Validatie 1D2D koppeling
 - Automatische generatie 1D2D koppeling
 - Inspectie 1D2D koppeling
 - Manipulatie 1D2D koppeling
 - Analyse resultaten 1D2D koppeling

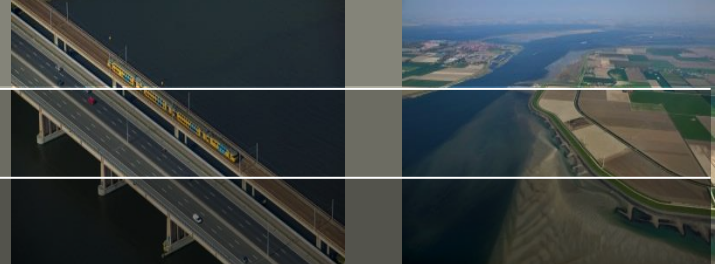
Bresgroei

- waaronder wordt ontwikkeld aan:*
- Ontwikkelen (meegroeiend) bresgroei element (1D2D & 2D2D)
 - Implementatie bresgroeifunctie
 - Aanbrengen, editen en inspectie van bresgroei element in schematisatie
 - Analyse resultaten bresgroei

2D gridgeneratie en verfijning

- waaronder wordt ontwikkeld aan:*
- Automatische gridgeneratie op basis van polygoon/shape
 - Automatische bodeminterpolatie op basis van hoogtemodel / hoogtedata
 - Aanbrengen lokale verfijning op basis van polygons / polylines.

Bresgroei: nut en noodzaak



Het overstromingspatroon: diepte, stroomsnelheid, stijgsnelheid

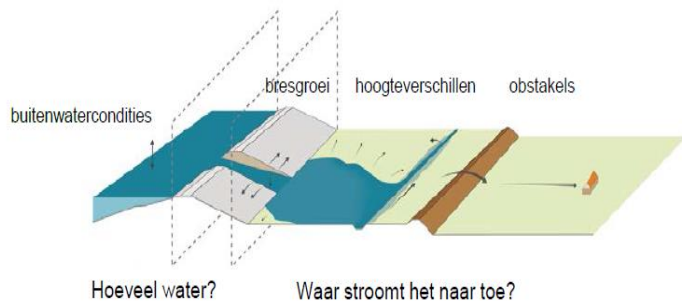
Hoeveel water stroomt er binnen?

- Buitenwatercondities
- Moment van ontstaan bres
- bresgroei

Verspreiding water over gebied

- Hoogte en hoogteverschillen
- Lijn-obstakels en standzekerheid
- Ruwheid

Figuur 3.1 Factoren die het overstromingsverloop bepalen

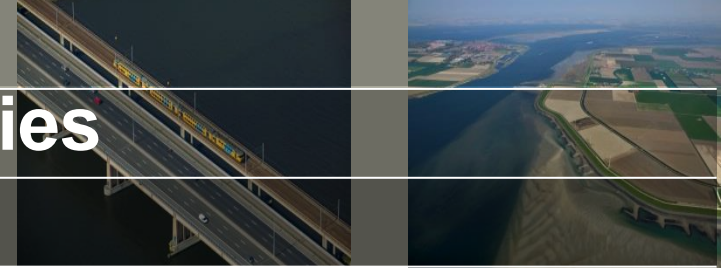


Figuur 3.2 Schematische weergave van factoren (gebaseerd op een figuur van Klinge, 2016)

Uit: Leidraad voor het maken van Overstromingssimulaties, Deltares 2018



Leidraad overstromingssituaties



Deltares

Leidraad voor het maken van overstromingssimulaties

Karin de Bruijn
Kymo Slager
i.s.m. Rene Plek (Prov. ZH), Durk Riedstra, Robert Slomp (RWS)

11200537-007

© Deltares, 2018, B

5.4 Bresgroei

De locatie van een bres en bresgroei is zeer onzeker. Meestal worden scenario's doorgerekend met een enkele bres. Bij extreme omstandigheden in grotere waterlopen kan het effect van meerdere bressen bepaald worden. Voor het moment van het ontstaan van een bres kunnen in de meeste modellen twee opties gekozen worden:

- Op een bepaald tijdstip (bijv. het tijdstip waarop de waterstand maximaal is);
- Bij een bepaalde rivierwaterstand (bv. de ontwerpwaterstand).

Wij raden aan hier om sommen te maken voor een bres op de top van de waterstand, conform de aanpak in VNK2. Deze keuze is gemaakt vanwege zijn eenduidigheid en de grote onzekerheid over het moment van doorbreken. In een gevoeligheidsanalyse kan dit gevarieerd worden.

Bresgroei kan op verschillende wijzen gemodelleerd worden, afhankelijk van de gekozen modelcode (Sobek/3Di of ander model).

Zo kan de bres gerepresenteerd worden door een stuw waarvan de breedte en hoogte als functie van de tijd wordt opgegeven. Het is ook mogelijk om bresgroei met een model te simuleren. Onzekerheden over bresgroei worden dan grotendeels verlegd van de bresgroei zelf naar de erosiebestendigheid van de dijk. Bresgroei wordt veelal gemodelleerd door middel van de formule van Verheij van der Knaap (2002). Het voordeel van het modelleren van bresgroei door middel van de formule van Verheij van der Knaap is dat de relatie tussen bresgroei en het waterstandverschil over de dijk goed wordt meegenomen. Met name bij de kust levert dit betere bresgroeischattingen op dan de exponentiele groei die vaak opgegeven wordt, aangezien daar door de getijden bressen niet volgens die formule groeien. De default optie voor modellers zou dan ook het modelleren met Verheij van der Knaap moeten zijn. Afwijkingen hiervan dienen goed gedocumenteerd te worden.

Reference: SOBEK Bresgroei (2)

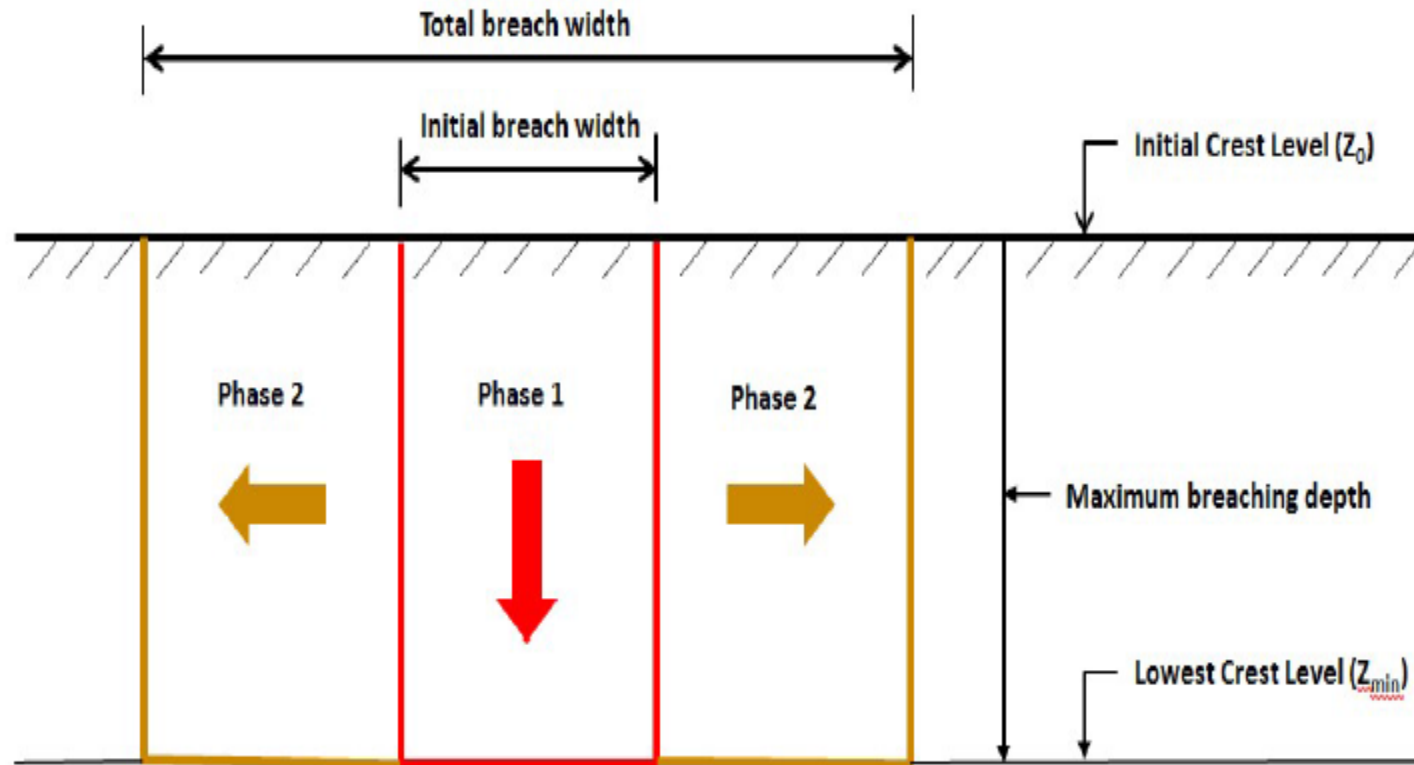
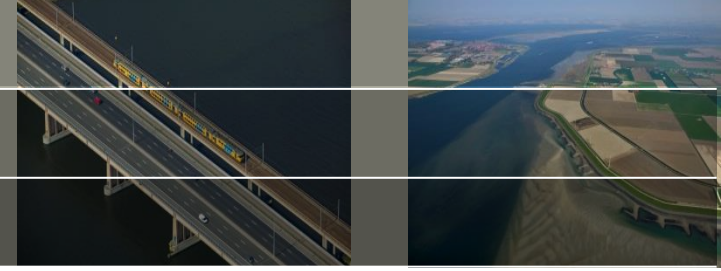


Figure 5.211: Development of a bbranch in a "Flow 1D Dam Break Branch"

Bresgroei in D-HYDRO:



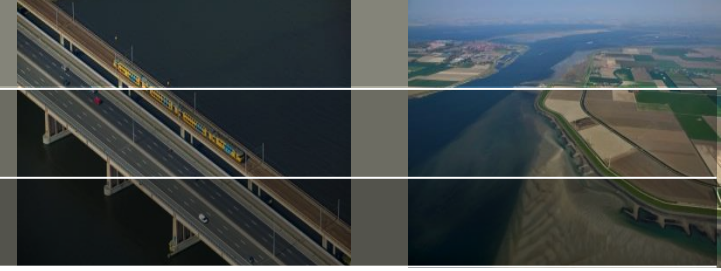
Doel: **Ontsluiten Bresgroei functionaliteit in D-HYDRO***

(* FM rekenhart en DeltaShell GUI)

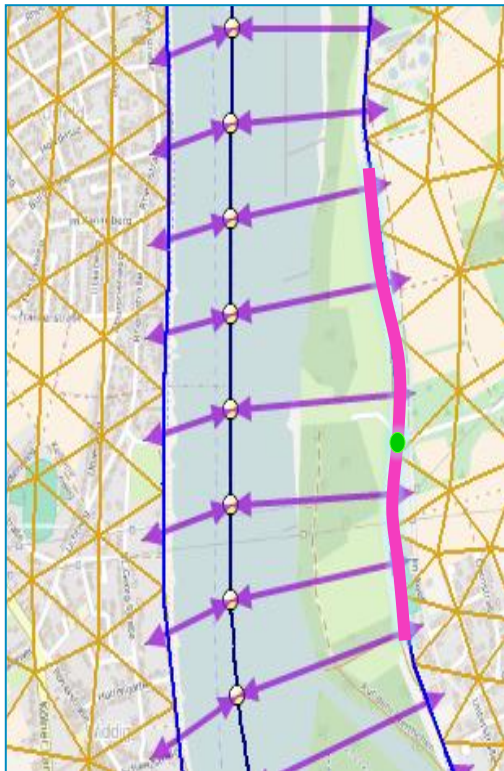
PvE bresgroei in D-HYDRO:

1. Bresgroei is toepasbaar op 1D-2D en 2D-2D koppelingen
2. Ontsluiten bresgroei functies VdKnaap (2000) en Verheij-vdKnaap(2002)** (** conform 2018 Leidraad overstromingssimulaties)
3. Betere flexibiliteit en gebruiksgemak t.o.v. SOBEK-2, o.a door eigenschappen als:
 - roosteronafhankelijk bresgroei element
 - gelijke schematisatie bresgroei element voor 1D-2D en 2D-2D koppeling
 - automatisch meegroeiend bresgroei element over meerdere flow links
4. Bresgroei element is eenvoudig toe te voegen aan schematisatie (zowel file based als via GUI)
5. Eigenschappen en simulatieresultaten van bresgroei element kunnen in GUI geïnspecteerd en gevisualiseerd worden.

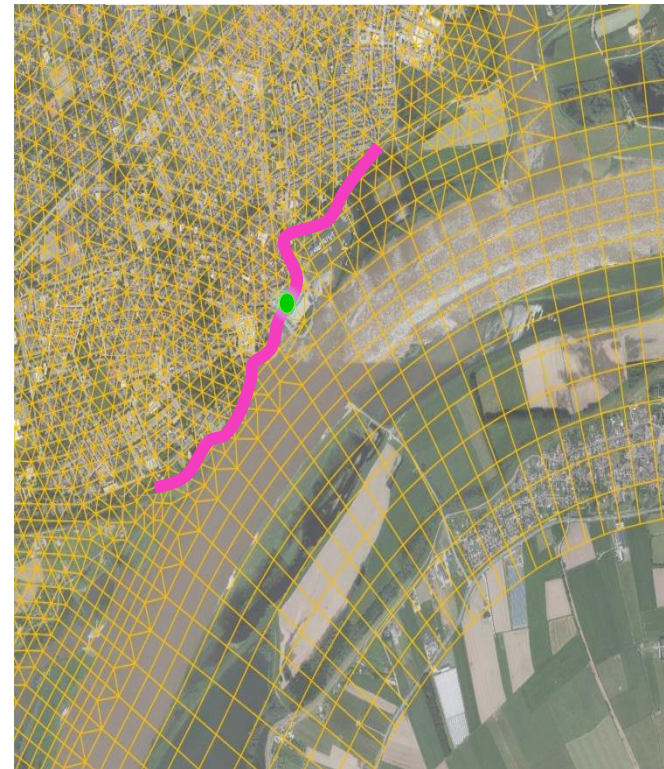
Rekengrid en koppelingen



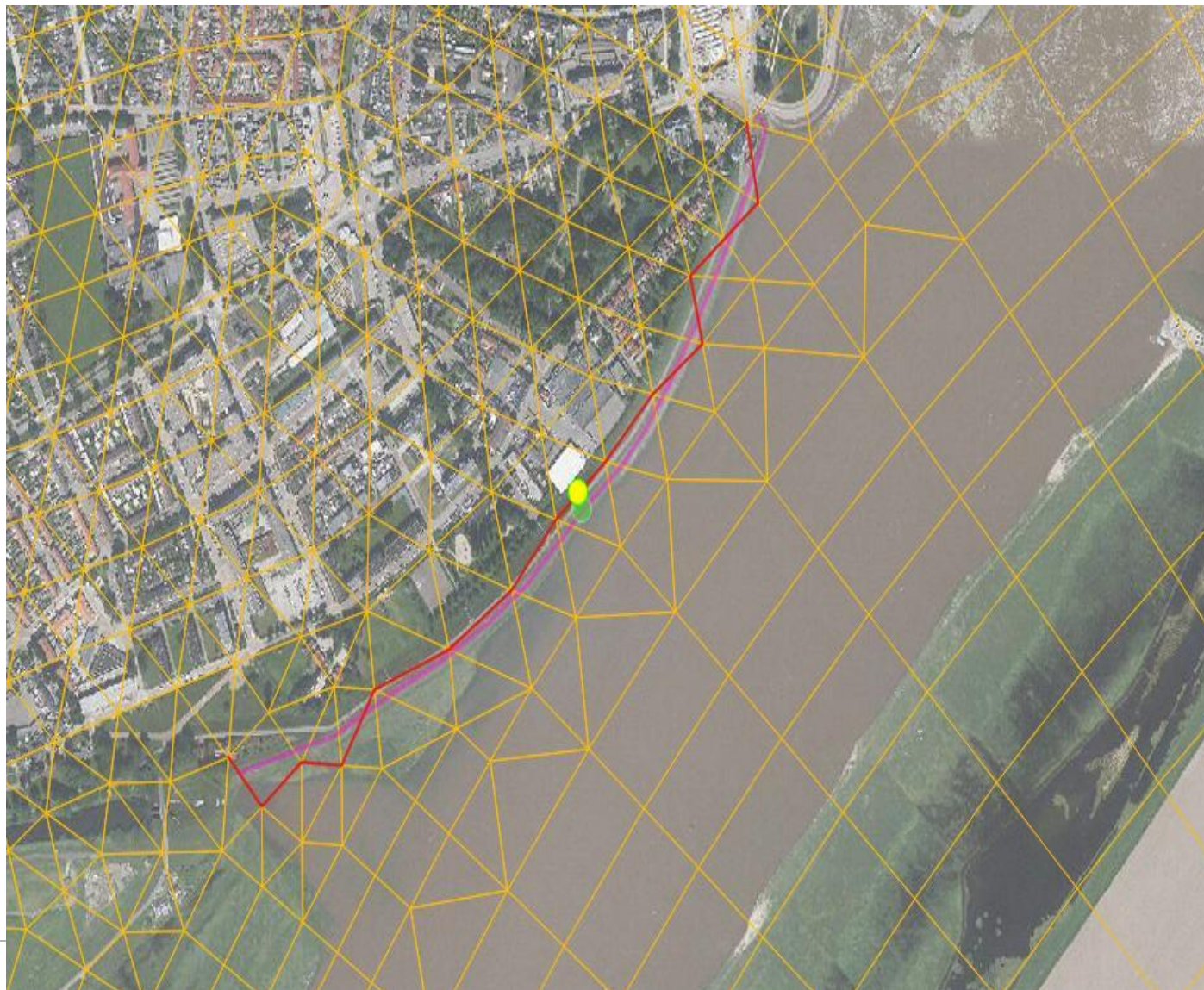
1D-2D



2D-2D



Discretisatie dijkbreuklijn



- Opgegeven dijkbreuklijn
- Gesnapte dijkbreuklijn
- Opgegeven bres startpunt
- Gesnapte bres startpunt

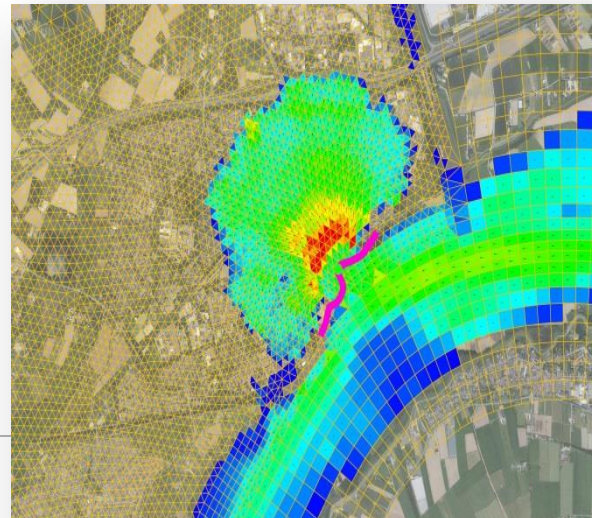
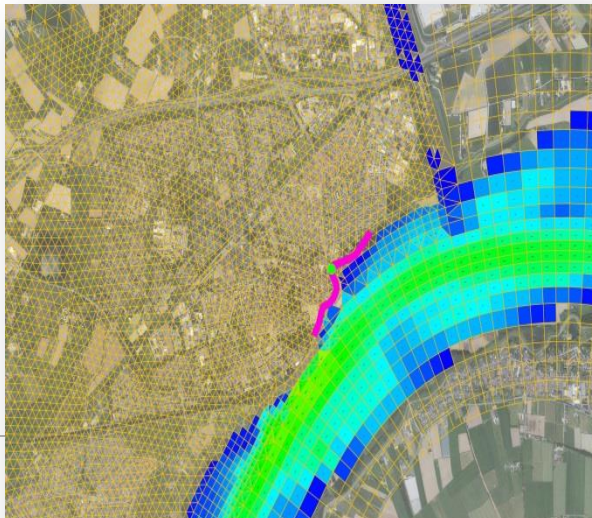
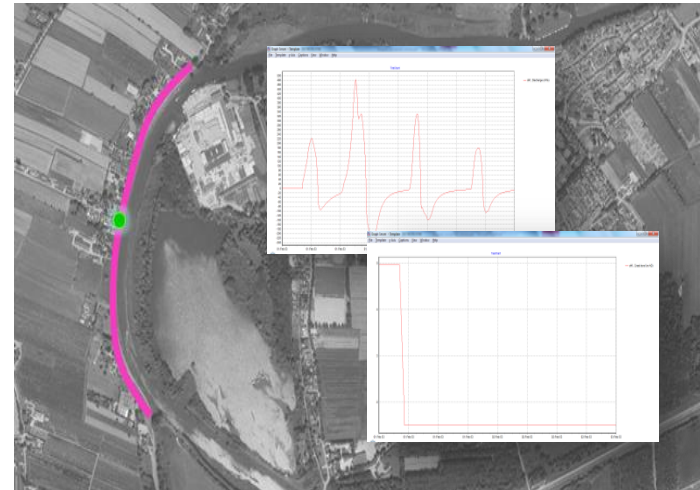
Delta Shell GUI: Analyse resultaten bresgroei

Analyse op 2 niveaus:

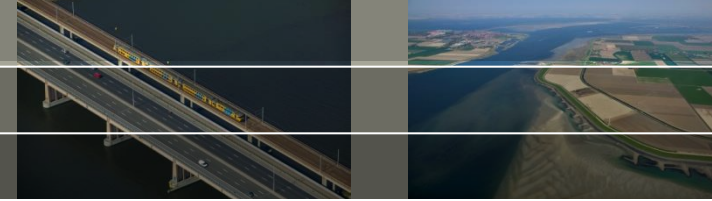
1. Bresgroei element

- Totale debiet [m^3/s]
- Breedte bres [m]
- Kruinhoogte bres (diepte) [m above Datum]

2. Op individuele FM 1D en 2D grid cellen en links



1D2D koppelingen



Project1 - Delft3D FM Suite 2018.01 HM

File Home View Tools GIS Map Config DIMR

North Arrow Zoom Previous Map Coordinate System Legend Zoom Next Export As Image Scale Bar Query Features Query Time Series

Spatial Operations Edit Grid Profile Network Area Re... Network Coverage An...

Project1

- FlowFM
 - General
 - Area
 - Network
 - Computational 1D Grid
 - Grid
 - Bed Level
 - Time Frame
 - Processes
 - Initial Conditions
 - Boundary Conditions
 - Physical Parameters
 - Sources and Sinks
 - Numerical Parameters
 - Output Parameters
 - Output

Channel

Number of pu 0
Number of cu 0
Number of bri 0
Number of we 0
Number of ga 0
Number of lat 0

General

Name Channel1
LongName
From node Node001
To node Node002
Length 739,77
Geometry leng 739,77
Is custom leng False
Attributes (0 attributes)
Order number -1

Attributes
All the (custom) attributes for this object.

Messages

- New channel command: <Back> remove last point, <S> toggle snapping, L decrease step, R increase step
- Adding welcome page ...
- Main window created.
- Hiding splash screen ...
- Started in 7,44 sec

4/16/2018 1:49:45 PM
4/16/2018 1:48:46 PM
4/16/2018 1:48:46 PM
4/16/2018 1:48:46 PM
4/16/2018 1:48:46 PM

Chart Regi... Map Ope... Tool...

Planning softwareontwikkeling

SOFTWAREONTWIKKELING

1D2D embedded koppeling

- waaronder wordt ontwikkeld aan:
- Validatie 1D2D koppeling
 - Automatische generatie 1D2D koppeling
 - Inspectie 1D2D koppeling
 - Manipulatie 1D2D koppeling
 - Analyse resultaten 1D2D koppeling

Bresgroei

- waaronder wordt ontwikkeld aan:
- Ontwikkelen (meegroeiend) bresgroei element (1D2D & 2D2D)
 - Implementatie bresgroeifunctie
 - Aanbrengen, editen en inspectie van bresgroei element in schematisatie
 - Analyse resultaten bresgroei

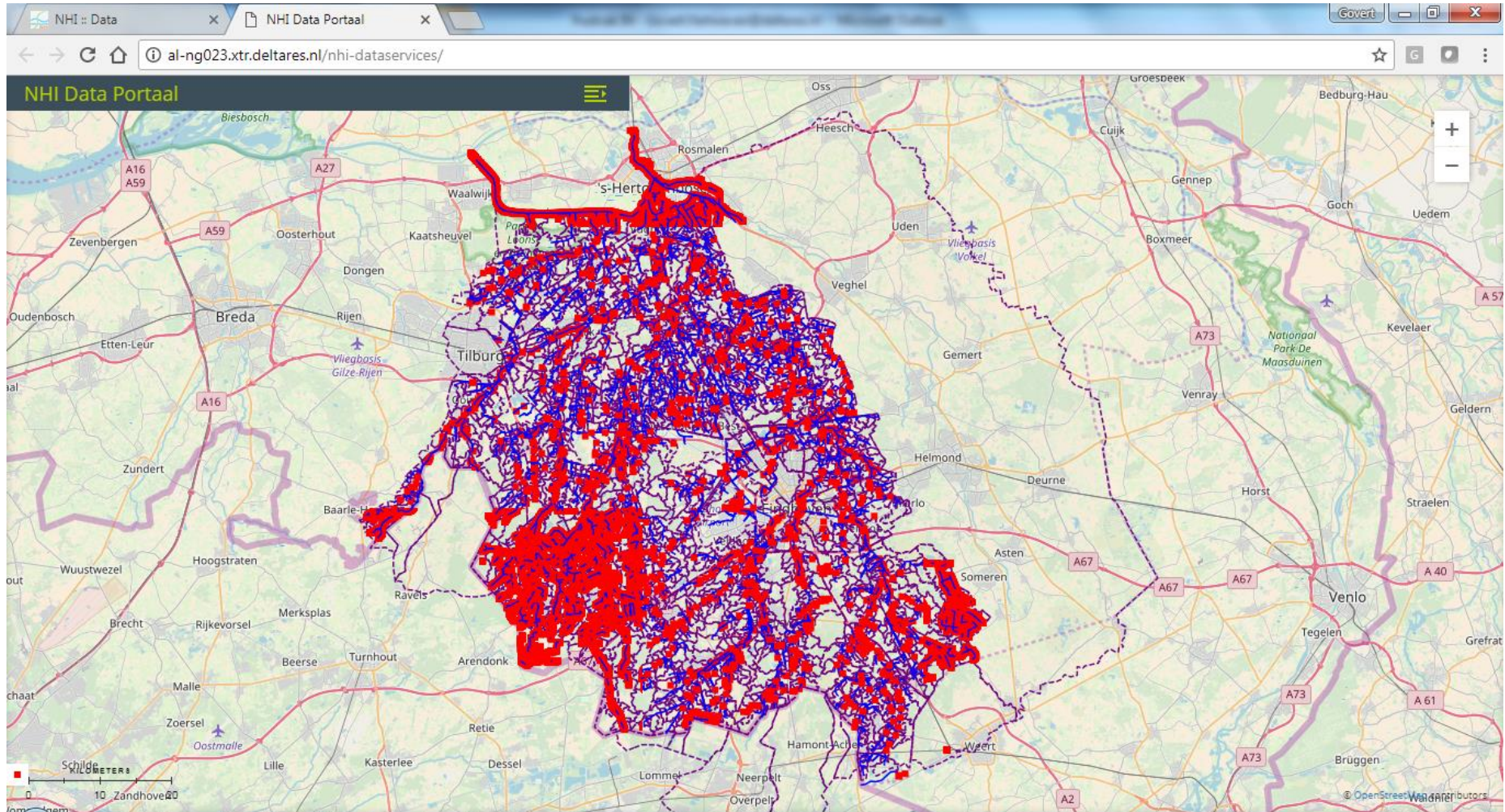
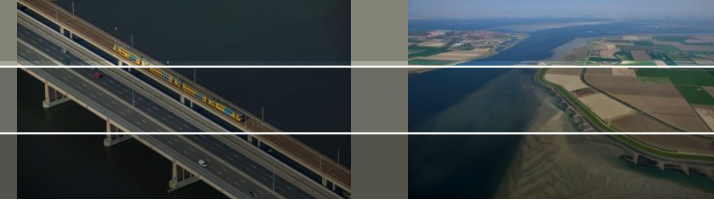
2D gridgeneratie en verfijning

- waaronder wordt ontwikkeld aan:
- Automatische gridgeneratie op basis van polygoon/shape
 - Automatische bodeminterpolatie op basis van hoogtemodel / hoogtedata
 - Aanbrengen lokale verfijning op basis van polygons / polylines.

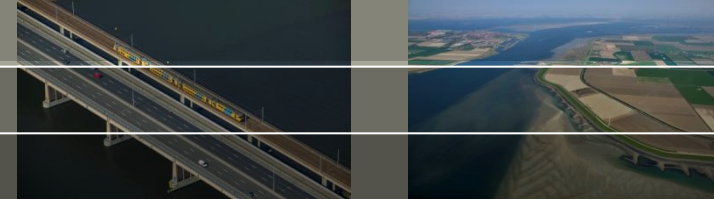
	2018					DSD 2018						2018					af bij DSD 2019	
	jan	feb	mrt	april	mei	juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec	jan	feb	mrt	april	mei	juni
1D2D embedded koppeling																		
Bresgroei																		
2D gridgeneratie en verfijning																		
PILOTS																		

● 1e oplevering GUI functionaliteit aan adviesbureau

HyDAMO overleg, 26 maart



2. HyDAMO overleg, 26 maart



3 werksessies

Resultaat → overzicht van:

1. Gewenste functionaliteiten wateroverlast (1D)
2. Gewenste functionaliteiten waterveiligheid (2D)
3. Ontwerpschema automatisering modelbouw

wensen D-HYDRO functionaliteiten voor pilots n.a.v. HyDAMO sessie

1D

Must Have

Type model	Onderdeel modellering	Object	Beschikbaar in D-HYDRO	zo nee, te realiseren	Zo ja, welke types?	commentaar
			voor pilots?	tijdens project?		
1D stromingsmodel	oppervlaktewater	watrgang element (hydroObject)	ja		rechthoekig, trapezium, cirkel en yz, ruwheidsbeschrijving: Manning, White Colebrook, Chezy	
		dwarsprofiel	ja			
	randvoorwaarden	laterale instroom (punt)	ja		Q(t); h(t); Q(h)	
		hydraulische randvoorwaarde	ja			
	kunstwerken	stuw onderlaat (orifice) / schuif gemaal / pomp duiker	ja		rechte stuw (al dan niet gestuurd)	fall back: general structure / gate pomproductiecurve is nog ongevalideerd. Huidige optie rond profiel met preismanslot; SOBEK-2 functie kan worden aangesloten (dan nog ongevalideerd) SOBEK-2 kunstwerk library kan nog niet worden aangesloten op RTC-tools
			nee	ja	pomp met staging,	
ja			ja	alles via RTC-tools, time controller kan zonder RTC-tools		
Gerelateerd oppervlak	Afwateringsgebied	ja		als achtergrond laag in kaart	GUI functionaliteit	

Nice to have

Type model	Onderdeel modellering	Object	Beschikbaar in D-HYDRO?		Zo ja, welke types?	commentaar
1D stromingsmodel	kunstwerken	brug	nee			fall back: fixed weir als kade hoort bij compound structure
		bodemval	nee			
		doorstroomopening	(zie compound)			
		compound kunstwerk	nee			
		meetlocatie	ja		station; monitorende cross section,	

2D

Must Have

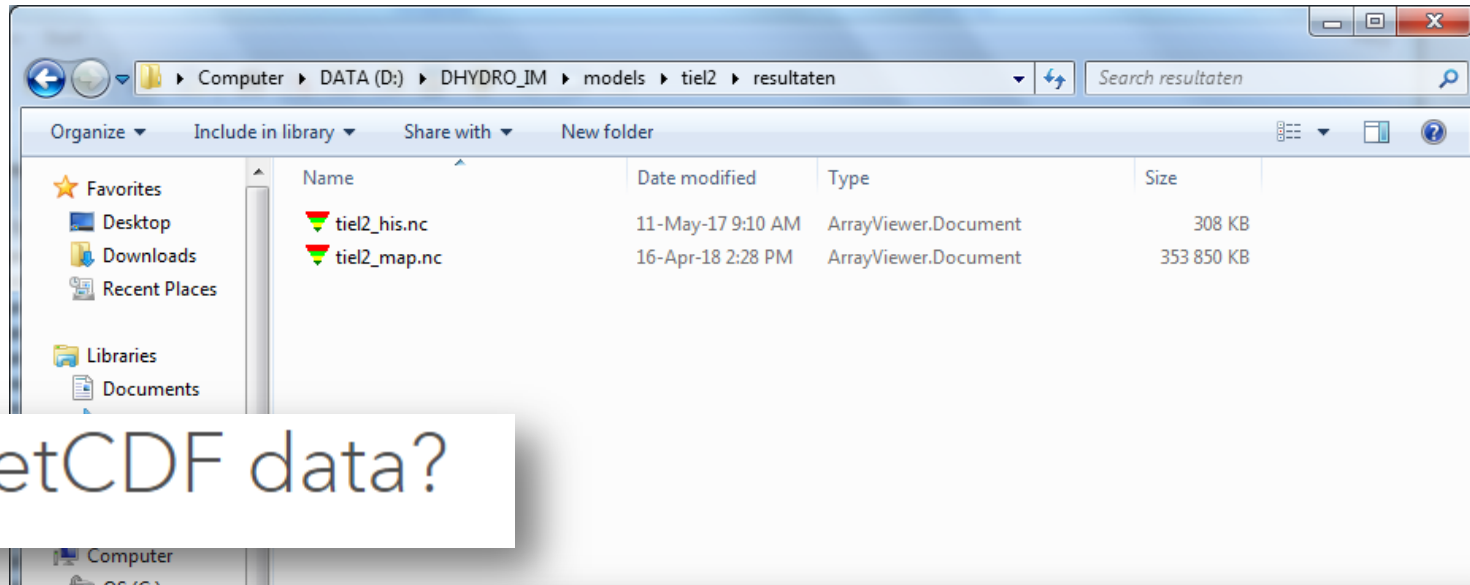
Type model	Onderdeel modellering	Object	Beschikbaar in D-HYDRO?		Zo ja, welke types?	commentaar
2D stromingsmodel	Kering	Waterkering	ja			fixed weir
		Tunnel	ja			via 2D culvert
		Coupure	ja			via 2D weir /gate
	rasters	hoogtebeschrijving	ja			
		ruwheidsbeschrijving	ja			

3. Visualisatie opties voor D-HYDRO resultaten

1. Delta Shell GUI
2. QGIS
3. Webviewer
4. FEWS
5. 3D animaties



Intermezzo: Data formaat D-HYDRO: netCDF



What is netCDF data?

NetCDF (network Common Data Form) is a file format designed to support the creation, access, and sharing of scientific data. It is used extensively in the atmospheric and oceanographic communities to store variables, such as temperature, pressure, wind speed, and wave height.

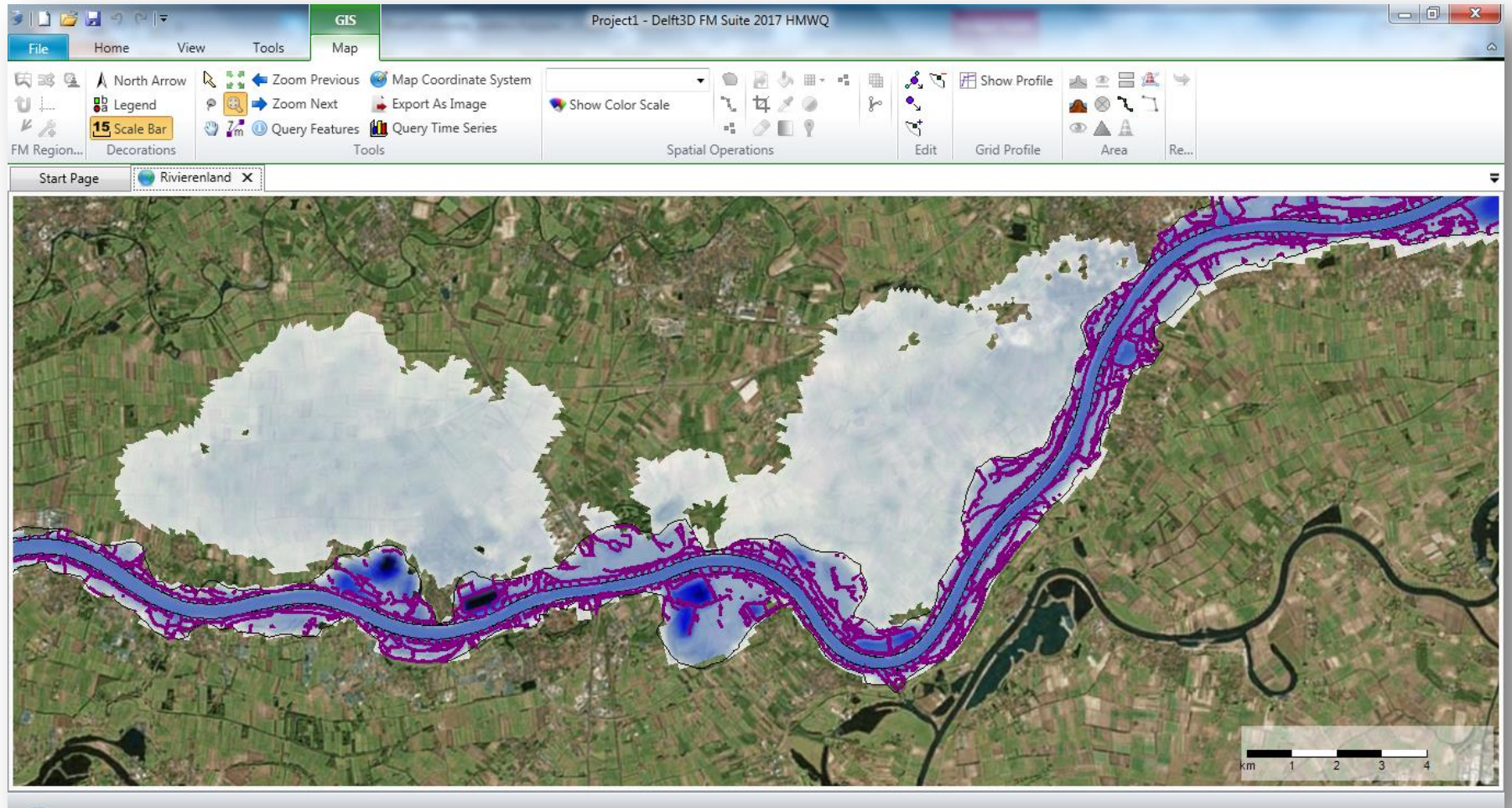
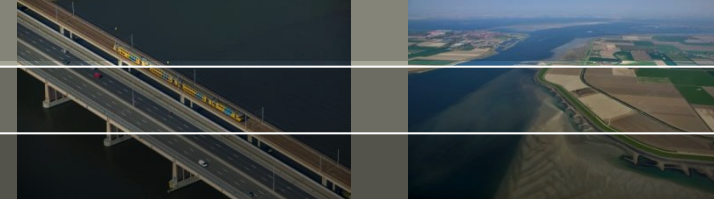
Many organizations and scientific groups in different countries have adopted netCDF as a standard way to represent some forms of scientific data.

NetCDF reader example

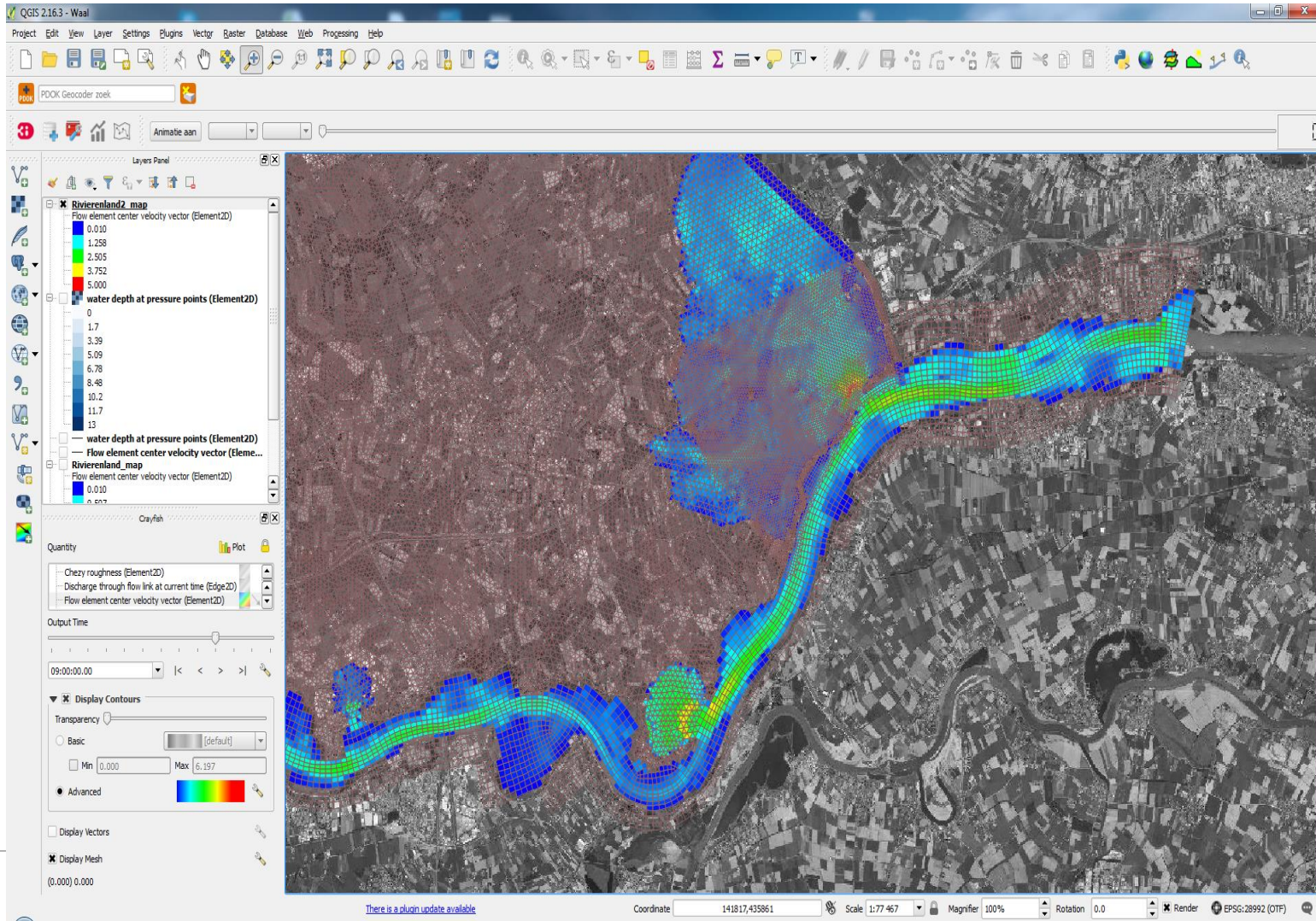
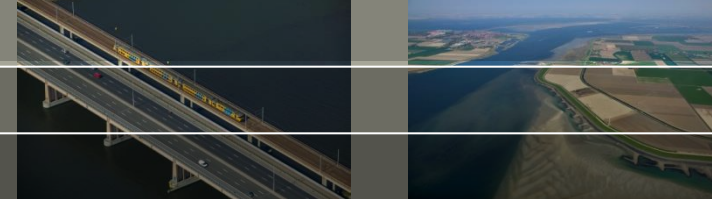
The screenshot displays the Intel(R) Array Viewer interface for a NetCDF file named 'tiel2_map.nc'. The window title is 'tiel2_map.nc - Intel(R) Array Viewer'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'View', 'Go', and 'Help'. The toolbar contains icons for 'Hide', 'Locate', 'Previous', 'Next', 'Back', 'Forward', 'Stop', 'Refresh', 'Start', and 'Print'. The 'Path' field shows '/mesh2d_s1' and the 'F(x)' field shows 'mesh2d_s1[0, 0] = 15.0000000000000000'. The left pane shows a tree view of the file's structure, including variables like 'mesh2d_node_x', 'mesh2d_node_y', 'mesh2d_node_z', 'mesh2d_edge_nodes', 'mesh2d_face_nodes', 'time', 'timestep', 'mesh2d_Numlimdt', 'mesh2d_s1', 'mesh2d_waterdepth', 'mesh2d_u1', 'mesh2d_ucx', 'mesh2d_ucy', 'mesh2d_q1', 'mesh2d_viu', 'mesh2d_diu', and 'mesh2d_taus'. The right pane displays a table of data for the variable 'nmesh2d_face'. The table has 5 columns (0, 1, 2, 3, 4) and 25 rows (0 to 24). The first row (0) has the value 15.0000000000000000 highlighted in red. The 'time' variable is visible in the left pane.

	0	1	2	3	4
0	15.0000000000000000	12.3960000000000000	15.0000000000000000	11.7660000000000000	11.9300000000000000
1	15.0000000000000000	12.3960000000000000	15.0000000000000000	11.7660000000000000	11.9300000000000000
2	15.0000000000000000	12.3960000000000000	15.0000000000000000	11.7660000000000000	11.9300000000000000
3	15.0000000000000000	12.3960000000000000	15.0000000000000000	11.7660000000000000	11.9300000000000000
4	15.0000000000000000	12.3960000000000000	15.0000000000000000	11.7660000000000000	11.9300000000000000
5	15.0000000000000000	12.3960000000000000	15.0000000000000000	11.7660000000000000	11.9300000000000000
6	15.0000000000000000	12.798200639316	15.0000000000000000	11.7660000000000000	11.9300000000000000
7	15.0000000000000000	13.687876020965	15.0000000000000000	11.7660000000000000	11.9300000000000000
8	15.0000000000000000	14.104434054190	15.0000000000000000	11.7660000000000000	11.9300000000000000
9	15.0000000000000000	14.571749268565	15.0000000000000000	11.7660000000000000	11.9300000000000000
10	15.0000000000000000	14.985708456958	15.0000000000000000	11.7660000000000000	11.9300000000000000
11	15.0000000000000000	15.472496497854	15.0000000000000000	11.7660000000000000	11.9300000000000000
12	15.0000000000000000	15.808971030222	15.0000000000000000	11.7660000000000000	11.9300000000000000
13	15.0000000000000000	15.848553769275	15.0000000000000000	13.795413019290	13.7958400000000000
14	15.0000000000000000	15.945987414407	15.0000000000000000	14.715733396921	14.7158100000000000
15	15.0000000000000000	16.046267337744	15.0000000000000000	14.985187607420	14.9853000000000000
16	15.0000000000000000	16.181735255817	15.0000000000000000	15.251933749002	15.2520300000000000
17	15.0000000000000000	16.292776156548	15.0000000000000000	15.439079000189	15.4390000000000000
18	15.0000000000000000	16.370229380933	15.0000000000000000	15.561884076015	15.5609000000000000
19	15.0000000000000000	16.433293080078	15.0000000000000000	15.659663776522	15.6576200000000000
20	15.0000000000000000	16.488027425356	15.0000000000000000	15.743195557901	15.7403900000000000
21	15.0000000000000000	16.534700491397	15.0000000000000000	15.813362665969	15.8097900000000000
22	15.0000000000000000	16.571236120707	15.0000000000000000	15.866422538078	15.8621200000000000
23	15.0000000000000000	16.602461877277	15.0000000000000000	15.911955292100	15.9070000000000000
24	15.0000000000000000	16.629422693934	15.0000000000000000	15.950979175229	15.9454200000000000

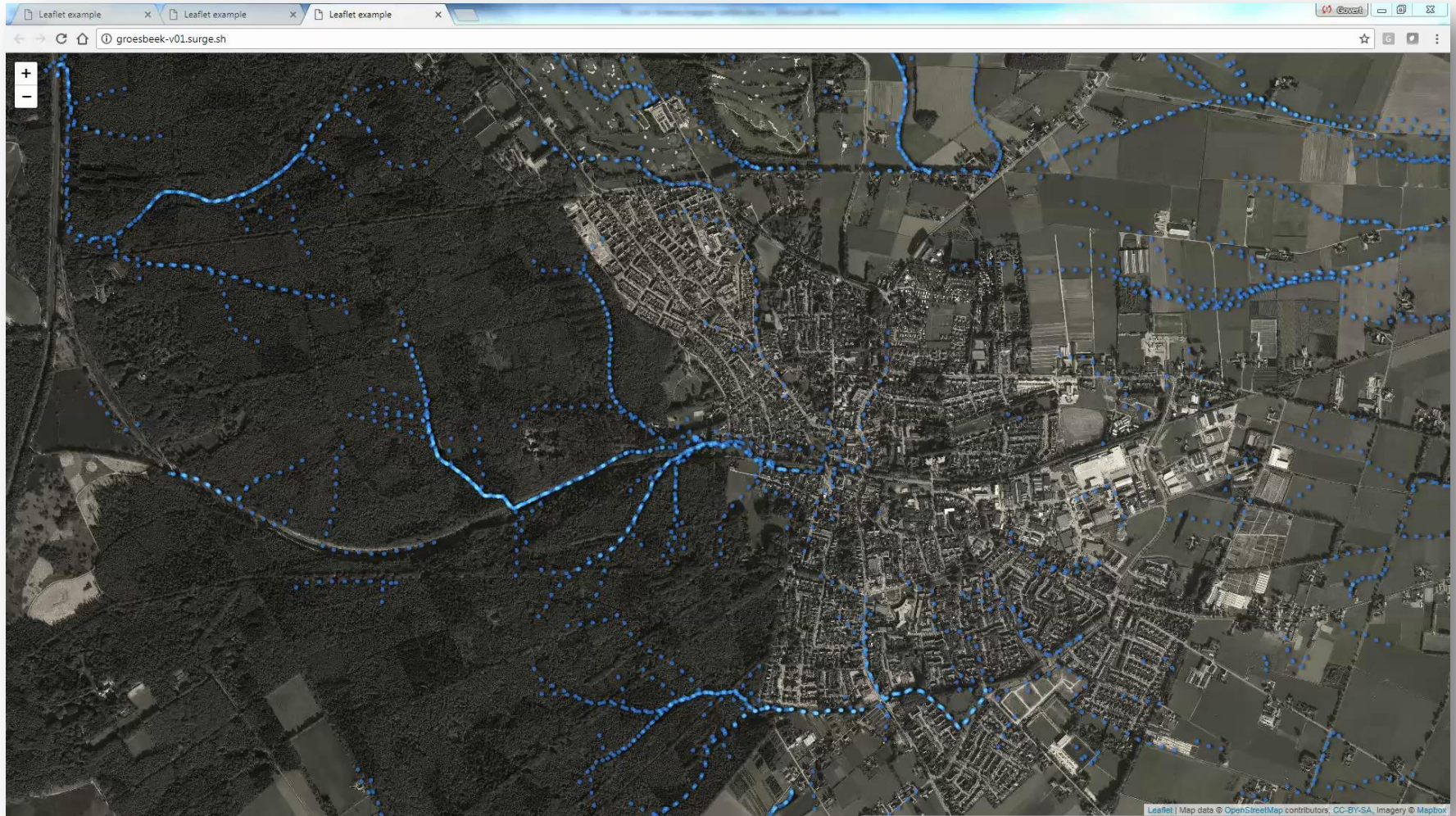
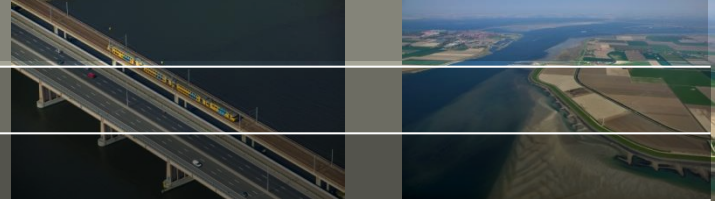
Delta Shell



Crayfish plug-in for Q-GIS

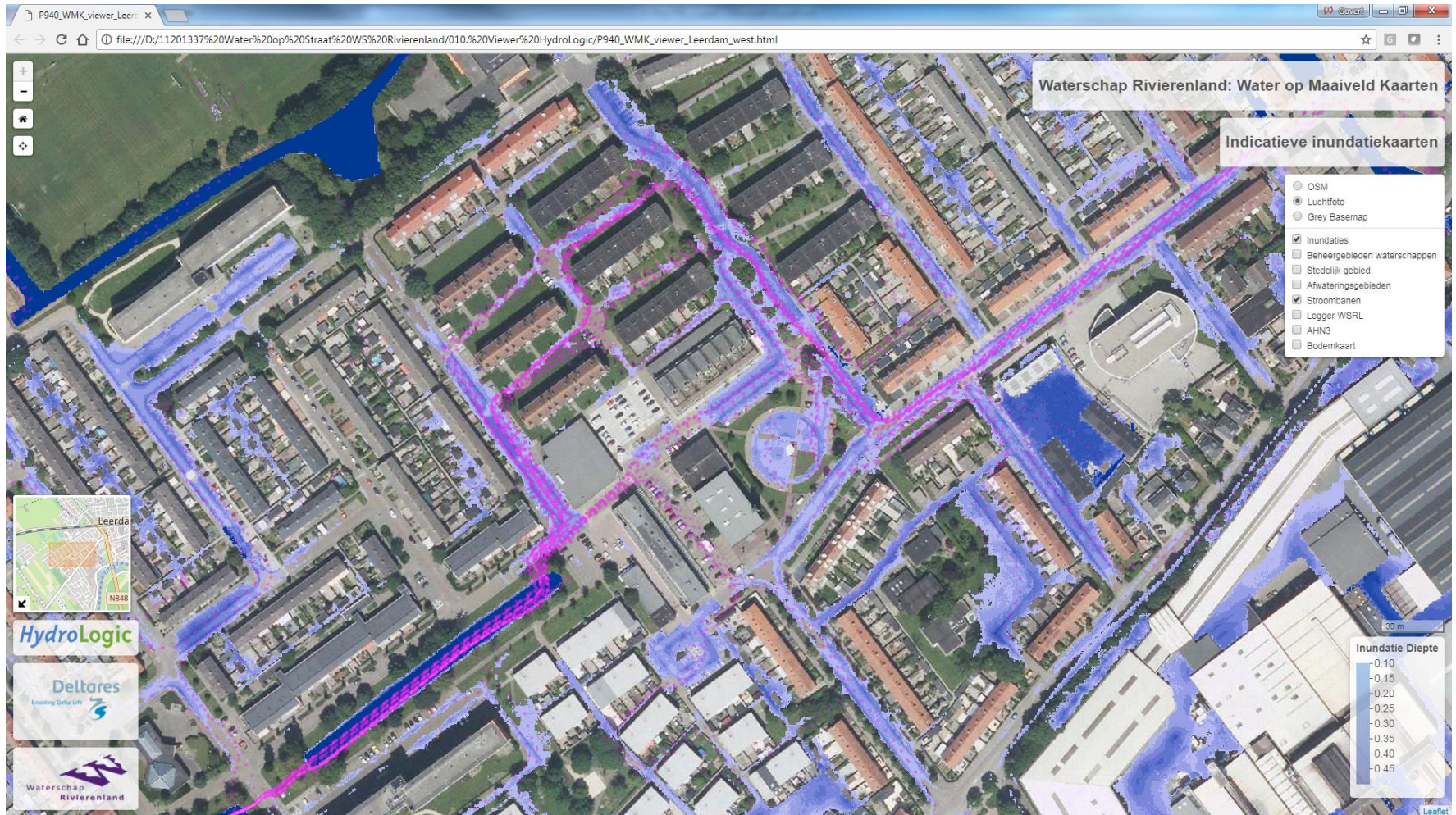


Visualisatie in webviewer



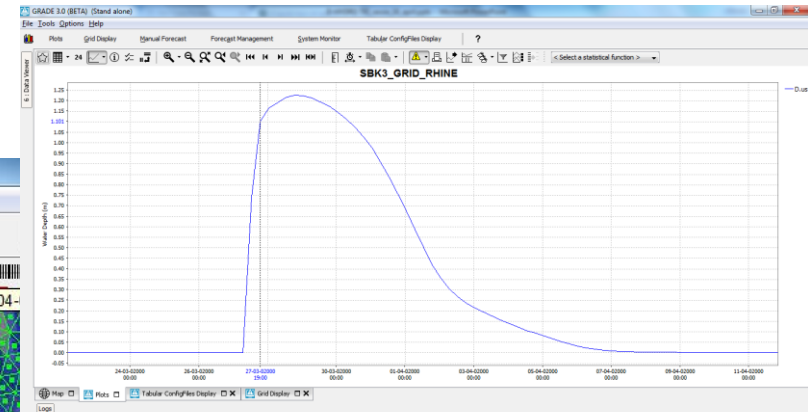
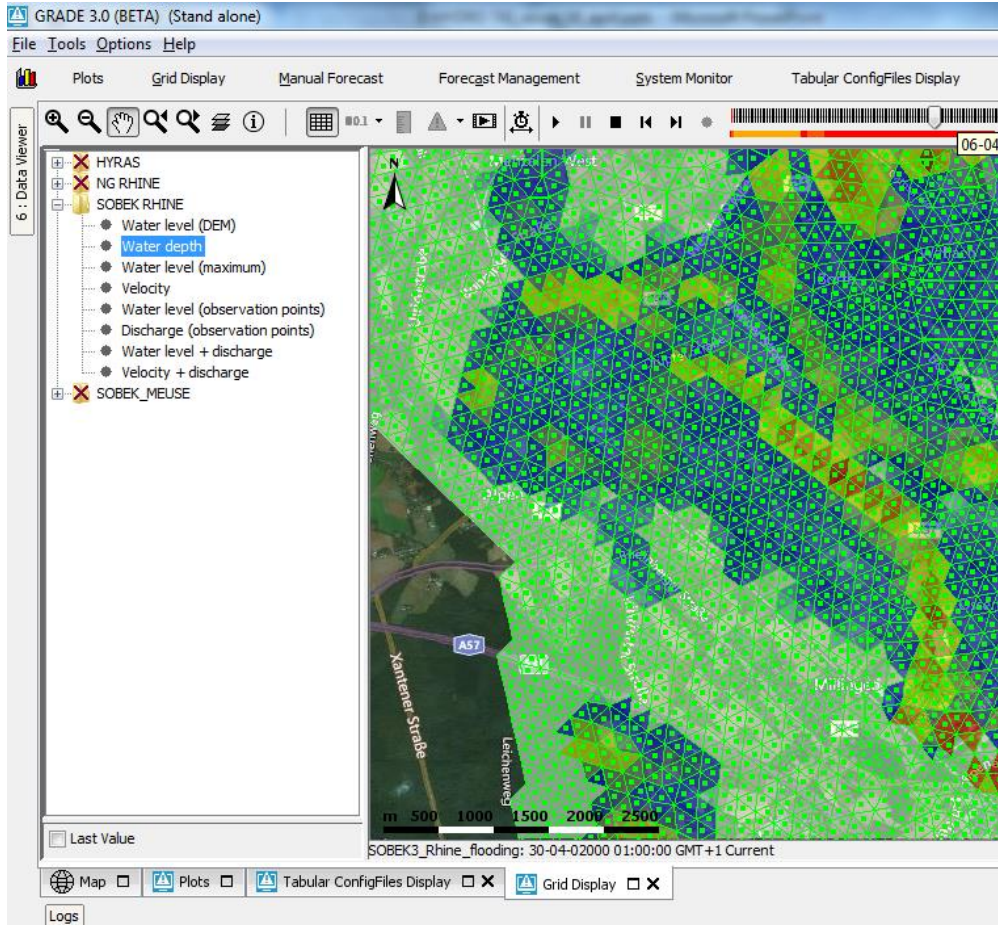
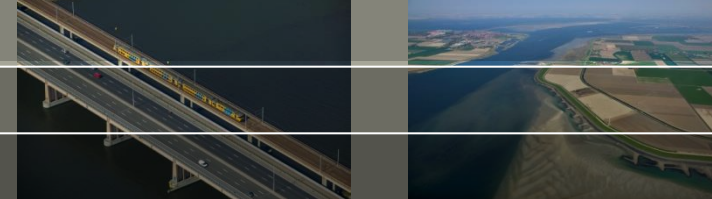
Particle tracing (dynamisch)
d.m.v. automatische conversie van NetCDF modeluitvoer naar online visualisatie

Visualisatie in webviewer



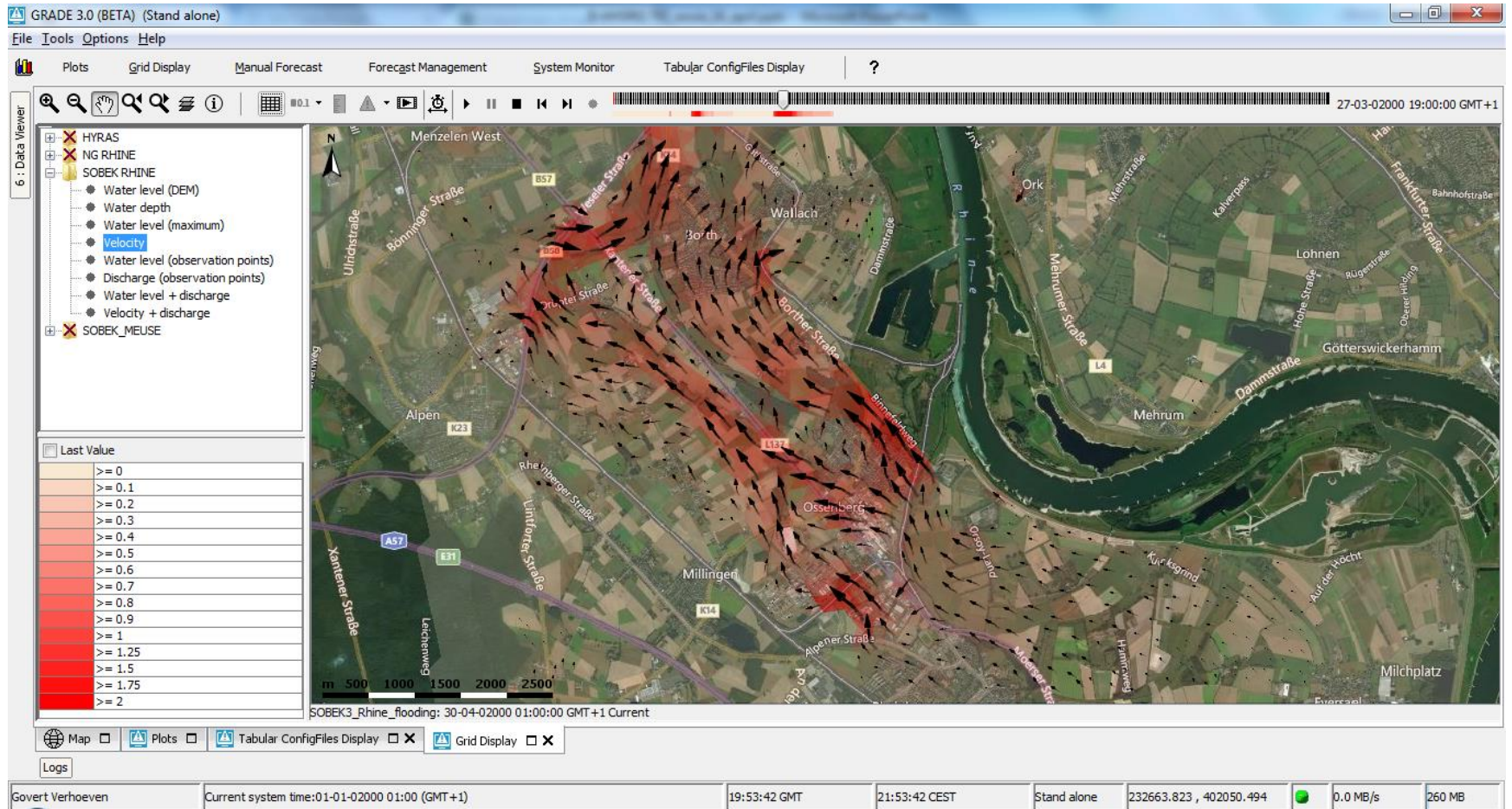
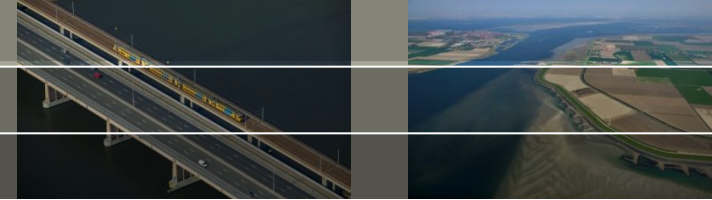
Inundatiekaart met stroombanen (dynamisch)
d.m.v. automatische conversie van NetCDF modeluitvoer naar online visualisatie

FEWS (1)

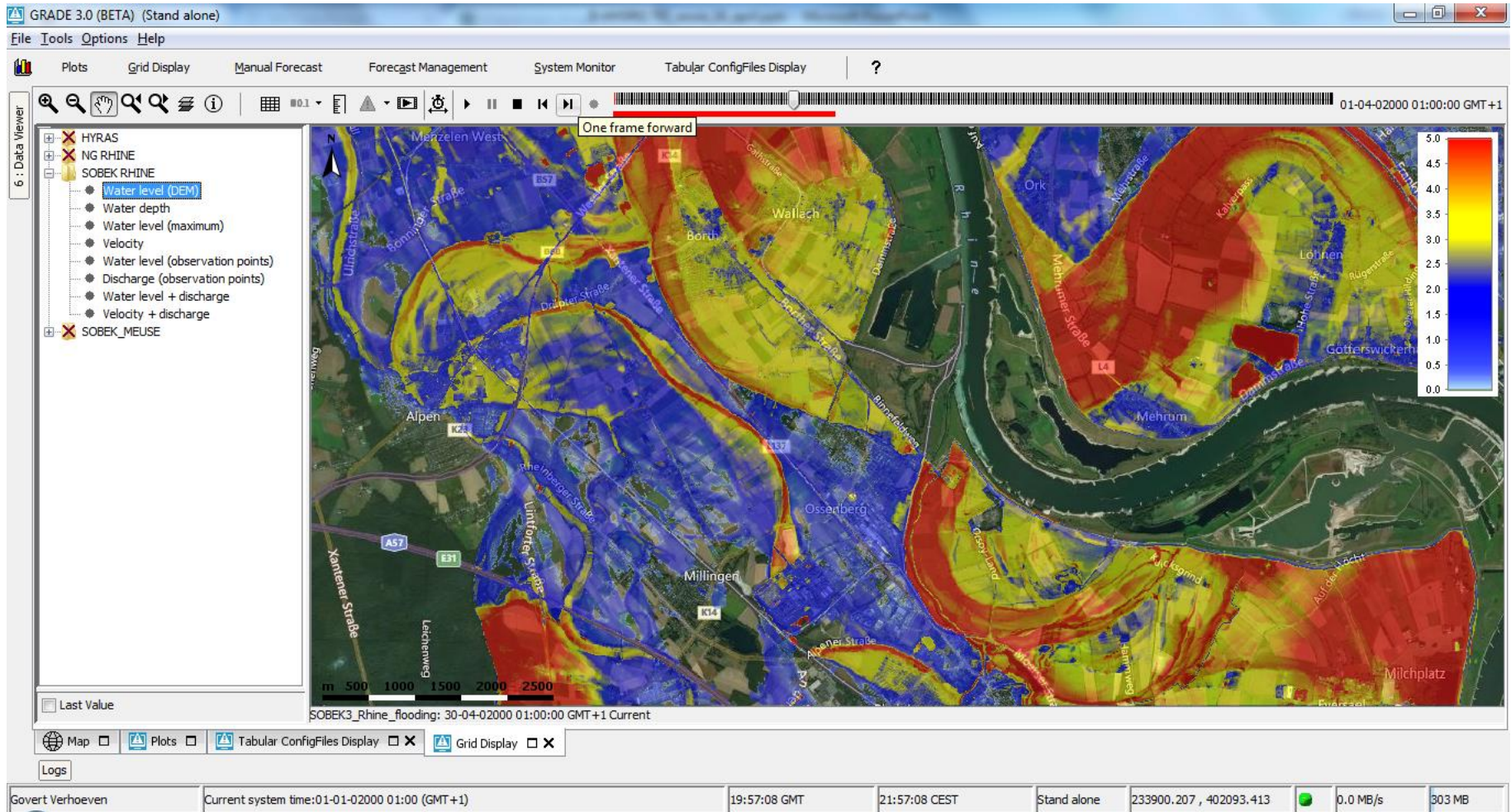
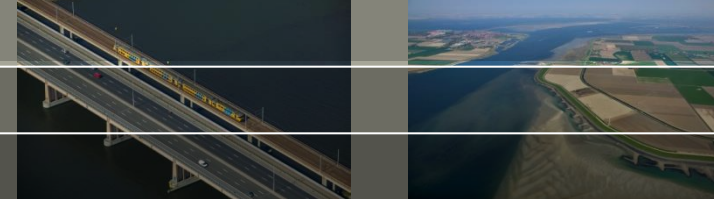


Govert Verhoeven Current system time:01-01-02000 01:00 (GMT+1) 19:55:01 GMT 21:55:01 CEST Stand alone 237740.466 , 402202.408 0.0 MB/s 308 MB

FEWS (2)



FEWS (3)



Interactieve 3D visualisatie

01 December 1994 13:52:35

< Water depth >



Settings

- Show Grid
- Show Arrows
- Show Bathymetry

Legend min

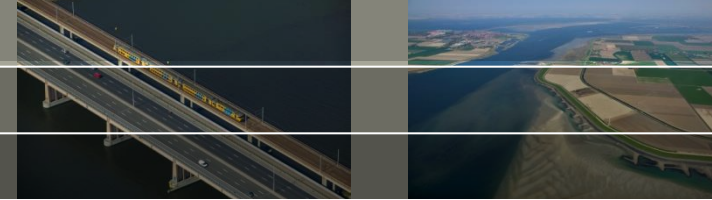
Legend max

- Autolegend

Realistic / Scientific



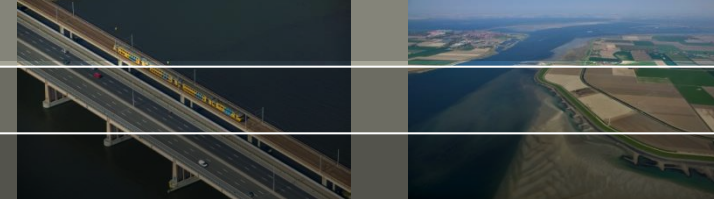
4. Plan van aanpak Pilots



- Planning
- Verwachtingen
- Plan van aanpak

	2018					DSD 2018						2018					af bij DSD 2019	
	jan	feb	mrt	april	mei	juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec	jan	feb	mrt	april	mei	juni
1D2D embedded koppeling																		
Bresgroei																		
2D gridgeneratie en verfijning																		
<i>PILOTS</i>																		

● 1e oplevering GUI functionaliteit aan adviesbureau



DSD softwaredagen 1^e week juni 2018

D-HDYRO symposium: **woensdag 6 juni 2018**

voorstel: demo tonen van dijkdoorbraak casus

Regulier voorgangsoverleg ervoor of erna?