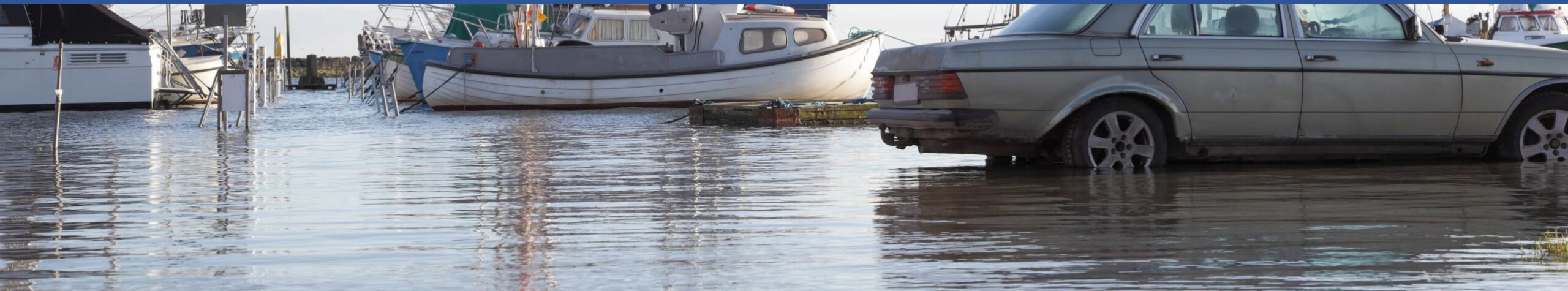


Varsling og Prognoser for vand på terræn og oversvømmelser



Michael Butts
Oversvømmelser og Hydrologi Enhed, Vejr Forsknings Afdeling, DMI
Adjungerende Professor, TVRL, Lund Universitet

Hydrologidag, 5 November, 2024

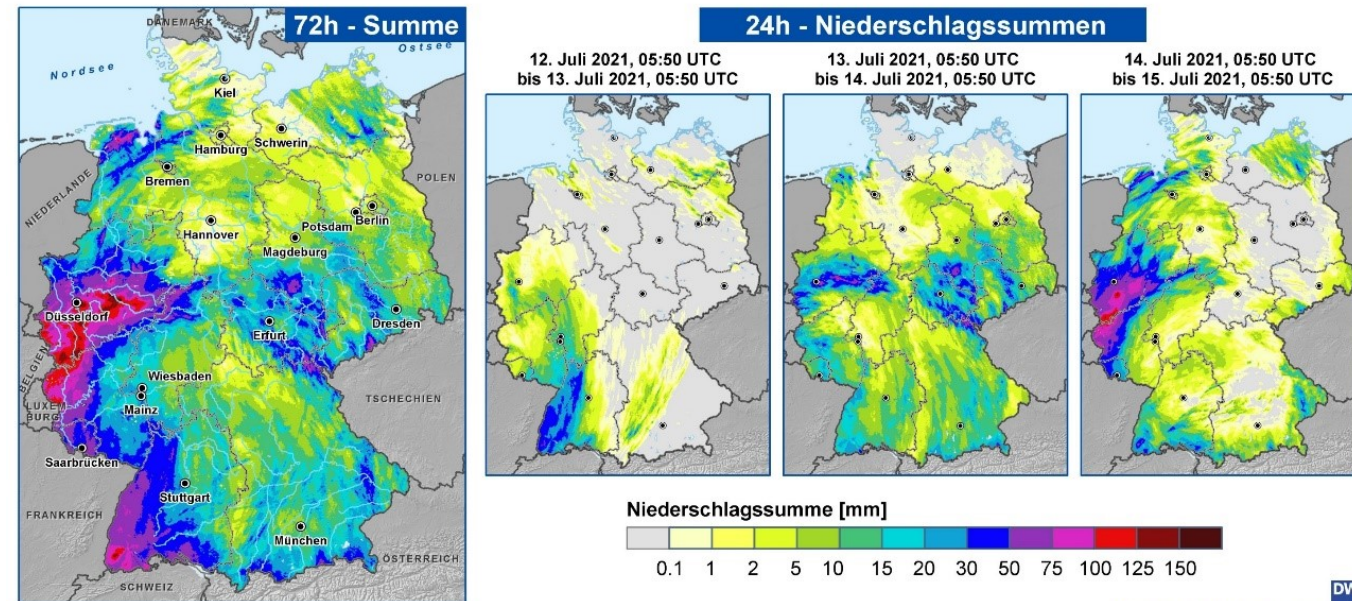
<https://confluence.ecmwf.int/display/FCST/202107+-+Rainfall+-+Germany+and+Belgium?desktop=true¯oName=show-if>

Februar 2020 Danmark



Photo/Video © Michael Butts, Gudenå , ved Bjerringbro

Tief Bernd über Deutschland,
Summe des Niederschlags aus Radar: 12. Juli, 05:50 UTC - 15. Juli 2021, 05:50 UTC



Klimadaten und Darstellung: © Deutscher Wetterdienst 2021 (Stand: 15.07.2021); Geodaten: © GeoBasis-DE/BKG 2020 (Stand: 01.01.2020).

Juli 2021 Tyskland

Varslingsmyndigheder – før 2022

Skybrud



Oversvømmelser fra vandløb



Stormflod



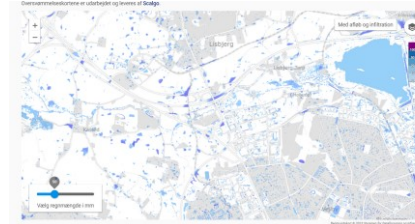
Skybrud Østerbro © ColourBox – Nina Benixen

Gudenå, Bjerringbro, feb 2020 © Michael Butts

Horsens Stormen Malik, 2022 © COLOURBX 53465501

Tidslinje: Flood early warning @ DMI

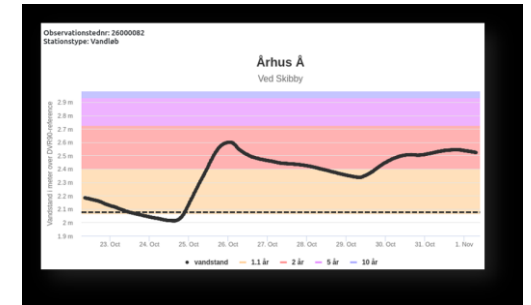
April 2022
Enhed "Oversvømmelser & hydrologi"
etableret.



Jan. 2022
DMI udpeget som
nationalmyndighed
for varsling af
oversvømmelse

May 2022
Risiko meldinger
baseret på EFAS

May 2023
Oversvømmelsesrisikokort for
skybrud leveret til beredskaberne



Feb 2023
DMI partner i EFAS



Oct 2022
Oversvømmelsesrisikokort for
stormfloder og høje havniveauer
leveret til beredskaberne

July 2023
Første risikomeldinger for
oversvømmelser fra vandløb til
beredskaberne baseret på
DMI's nedbørsprognoser og
vandløbsdata fra Miljøstyrelsen

2023 Vildt Vejr år

- **Nedbør:** Vådeste år siden målingerne begyndte i 1874. [972,7 mm]
- **Nedbør:** Vådeste januar nogensinde målt [124,4 mm]
- **Nedbør:** Vådeste juli måned nogensinde målt [140,8 mm]
- **Nedbør:** Ekstreme skybrud ramte det centrale Jylland 3. oktober
- **Nedbør:** Ny rekord for døgnnedbør på en enkelt målestation i november [62,8 mm]
- **Sol:** Den mest solrige juni nogensinde målt
- **Varme:** 9. varmeste år nogensinde målt. Middelttemperaturen for 2023 blev 9,3 °C
- **Varme:** Den højeste temperatur målt i en januar måned, 1 januar, 2023 [12,6 °C]
- **Varme:** Varmeste september nogensinde målt [16,3 °C]
- **Stormflod:** 20. og 21. oktober. Den værste stormflod i over 100 år i indre danske farvande
- **Nedbør:** 12 wettest months in a row (jul23-jun24): 1125 mm



Photo: Vandstanden nåede 180 cm i Jægerspris fredag den 22. december 2023. Arkivfoto: Anja Kjøller Høj, Jægerspris

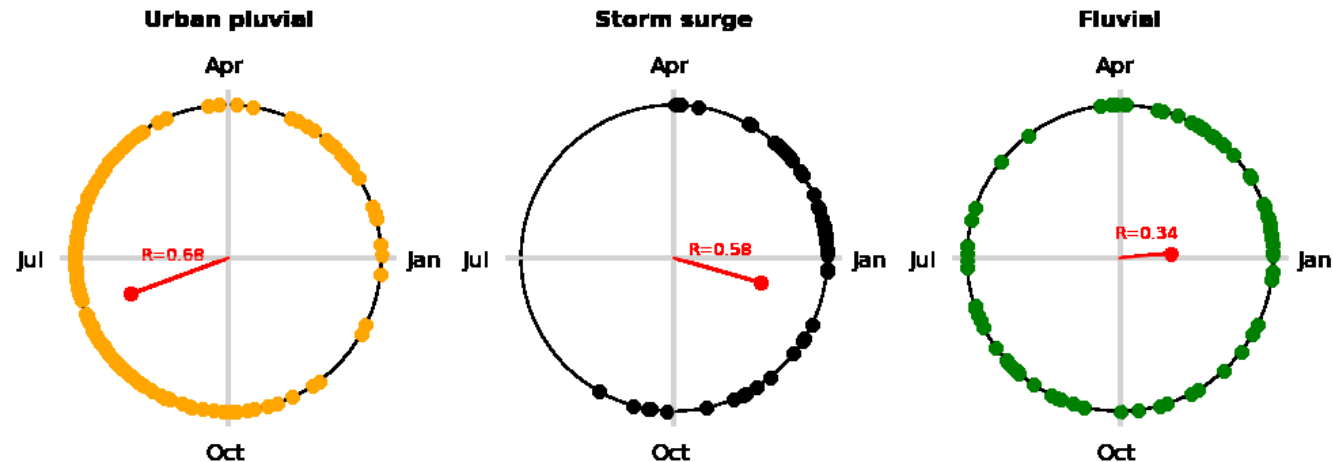
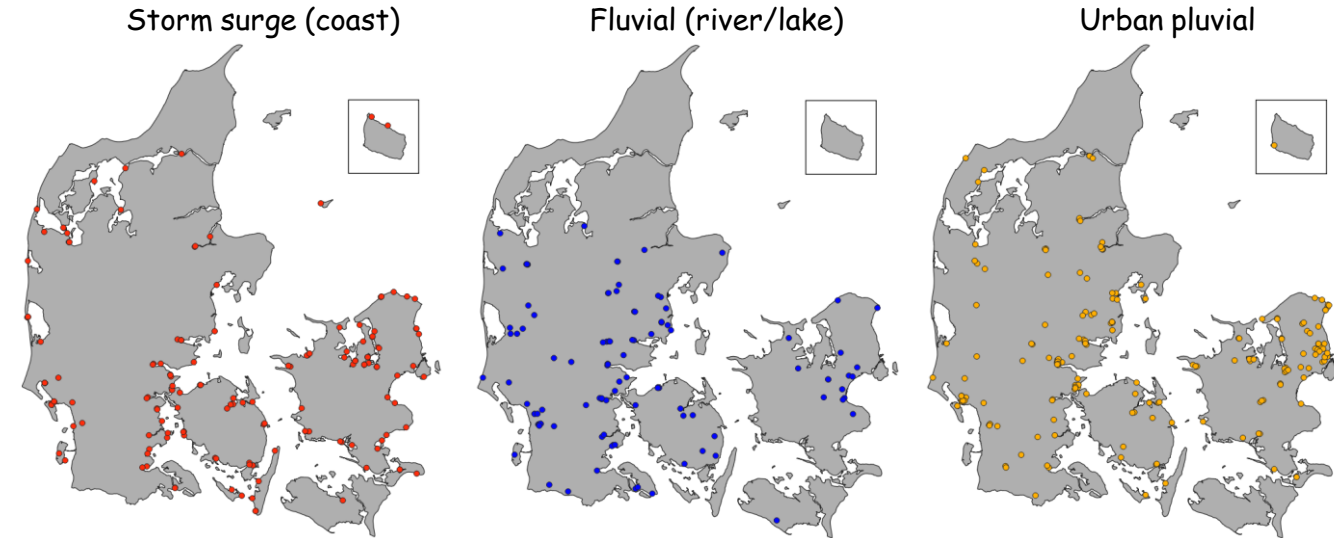
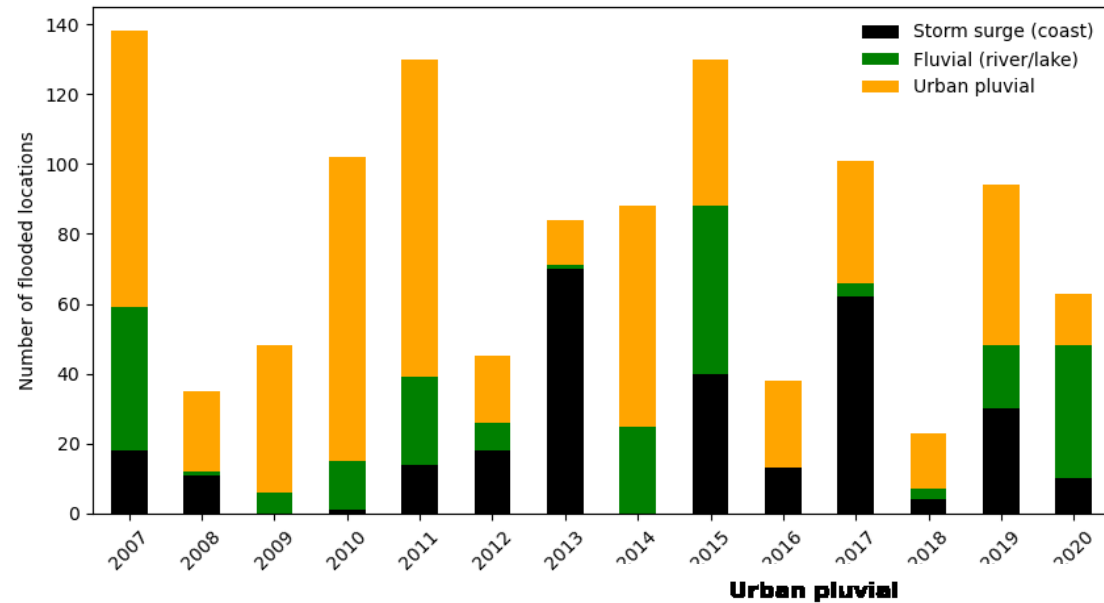
Overblik over vinterens oversvømmelser

De største hændelser:

Dato	Kyst/Hav	Vandløb/Sø	Pluvial	Område
3. oktober, 2023			X	Vest-, Midt- og Østjylland
20,21 oktober, 2023	X			Syd- og østvendte kyster
25. oktober, 2023		X		Østjylland
16. november, 2023		X	X	Østsjælland, Hovedstaden
22. december, 2023	X			Nordlige Sjælland, Odense fjord, Østjylland
3. januar, 2024	X	X	X	Hele landet
6. februar, 2024		X		Midt- og Østjylland

... der var langt flere, mindre, lokale oversvømmelseshændelser.

Foreløbige resultater



Stormflod – oktober 20-21st oktober, 2023

Over en 100-års hændelse mange steder

Risikomelding udsendt oktober 15

Rød kategori 3 varsler udsendt oktober 18

NOST samlet (Den National Operative Stab)

Highest measured water levels 20-21st of October:

ÅBENRÅ HAVN 216 (broke down before the peak of the event, peak around 220cm)

HADERSLEV HAVN 214

SØNDERBORG HAVN 210

FYNHAV HAVN 203

FÅBORG HAVN 203

ASSENS HAVN 202

GEDSER HAVN 189

BAGENKOP HAVN 186

KOLDING HAVN 182 (broke down before peak)

RØDBYHAVNS HAVN 182

RØDVIG HAVN 169

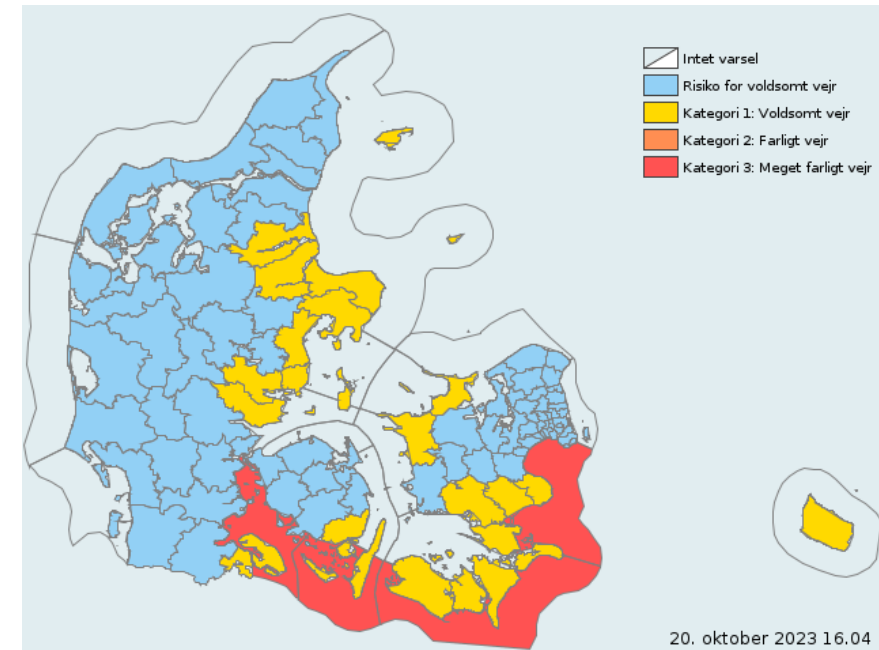
HUNDIGE HAVN 168

KØGE HAVN 165

NAKSKOV 145

KALVEHAVE 142

SVENDBORG 141

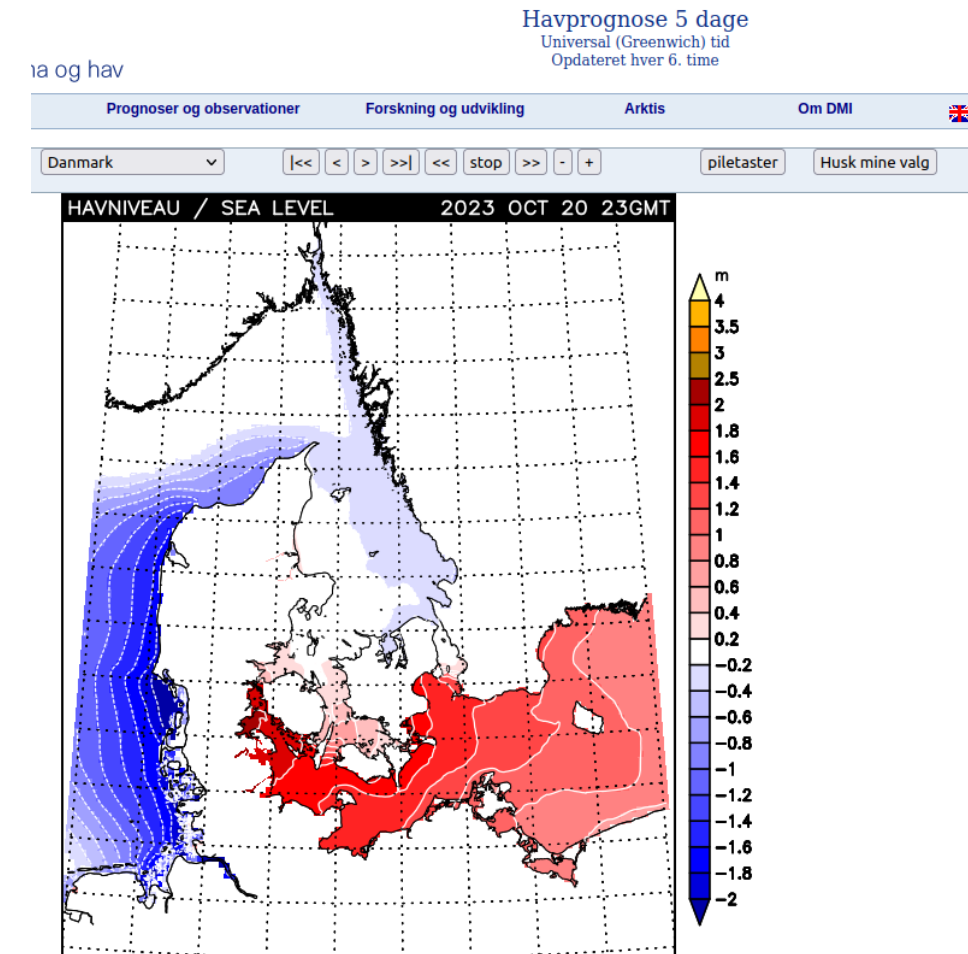


Samarbejde med SCALGO – varsling ved kystene

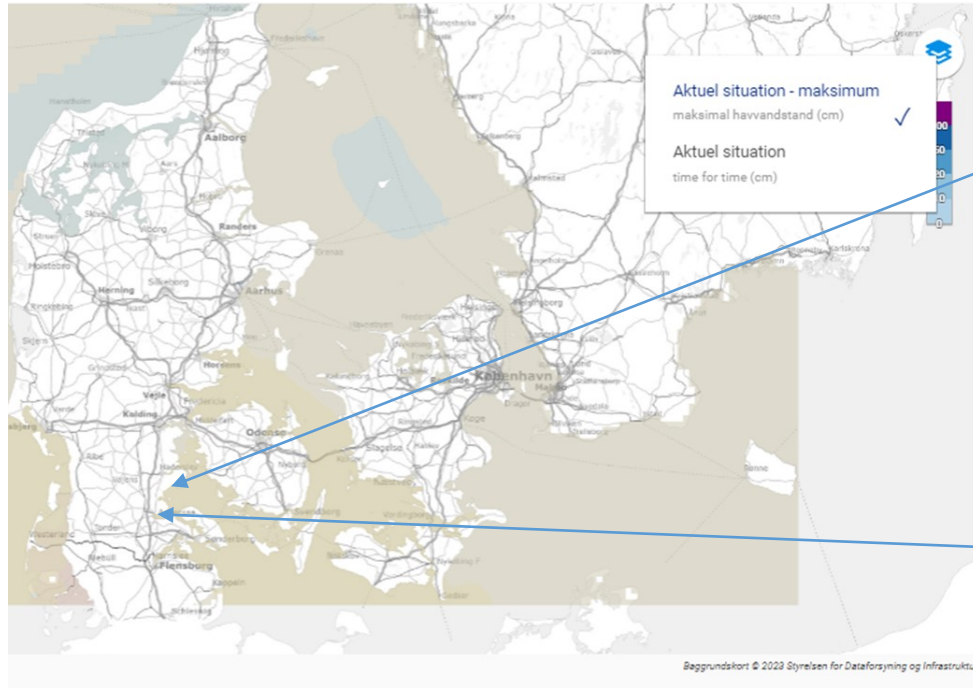
- Oversvømmelse kort til beredskaberne som en del af varsling
 - DMI's hav model koblet med SCALGO kort
 - Opdateret 4 gang daglige
 - Risiko for oversvømmelser
 - Timer for timer 5 dage frem
 - Maximalt oversvømmelser 5 dage frem

Thomassen, E. D., Butts, M., Dhaubanjari, S., Pedersen, J. W., Lerer, S., Rav, M., Larsen, M. A. D., Madsen, K. S., Aarestrup, P., and Martinsen, G.:
Evaluating a +100-year storm surge using a real-time distributed flood forecasting system , EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-12509

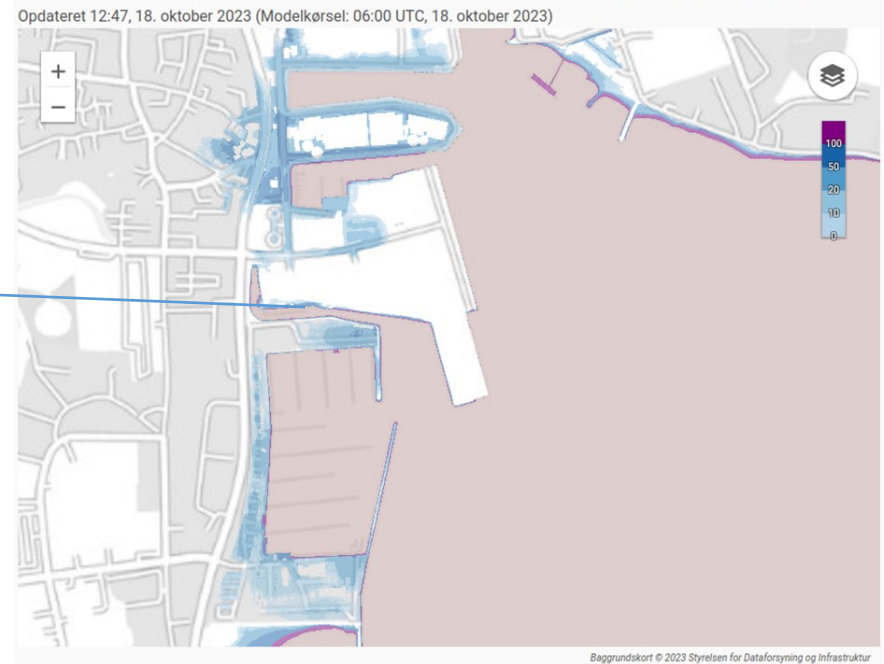
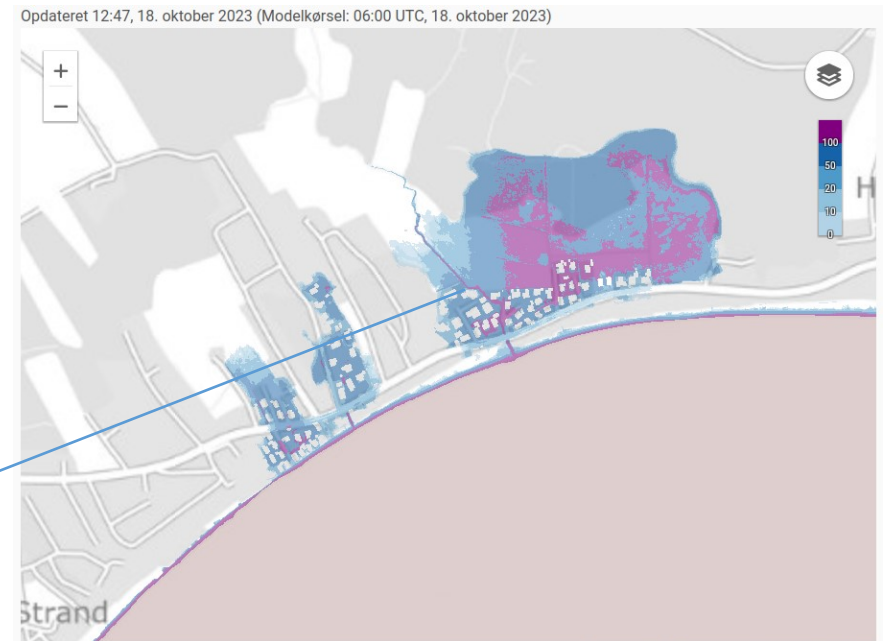
<https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-12509>

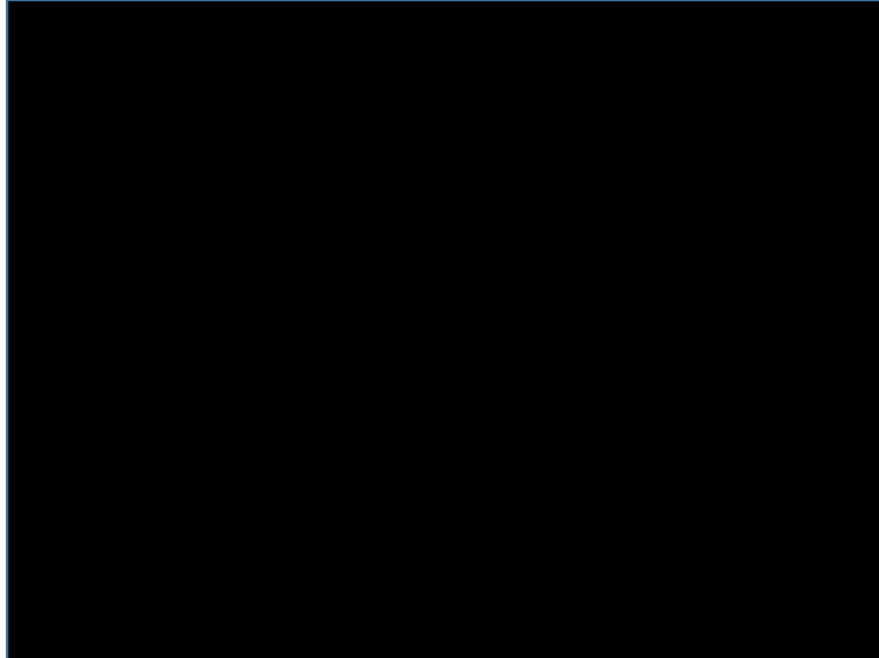


Kelstrup Strand

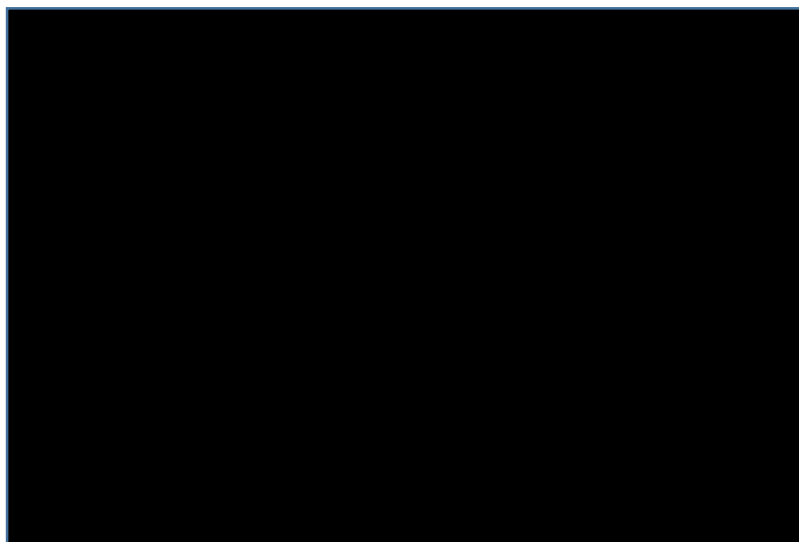


Aabenraa





<https://www.dr.dk/nyheder/indland/stilhed-efter-stormen-her-er-danskernes-vildeste-billeder-af-det-voldsomme-vejr>



<https://jv.dk/aabenraa/oversvoemmelserne-rykker-naermere-nu-spaerres-centrale-veje-i-aabenraa>

Opdateret 12:47, 18. oktober 2023 (Modelkørsel: 06:00 UTC, 18. oktober 2023)



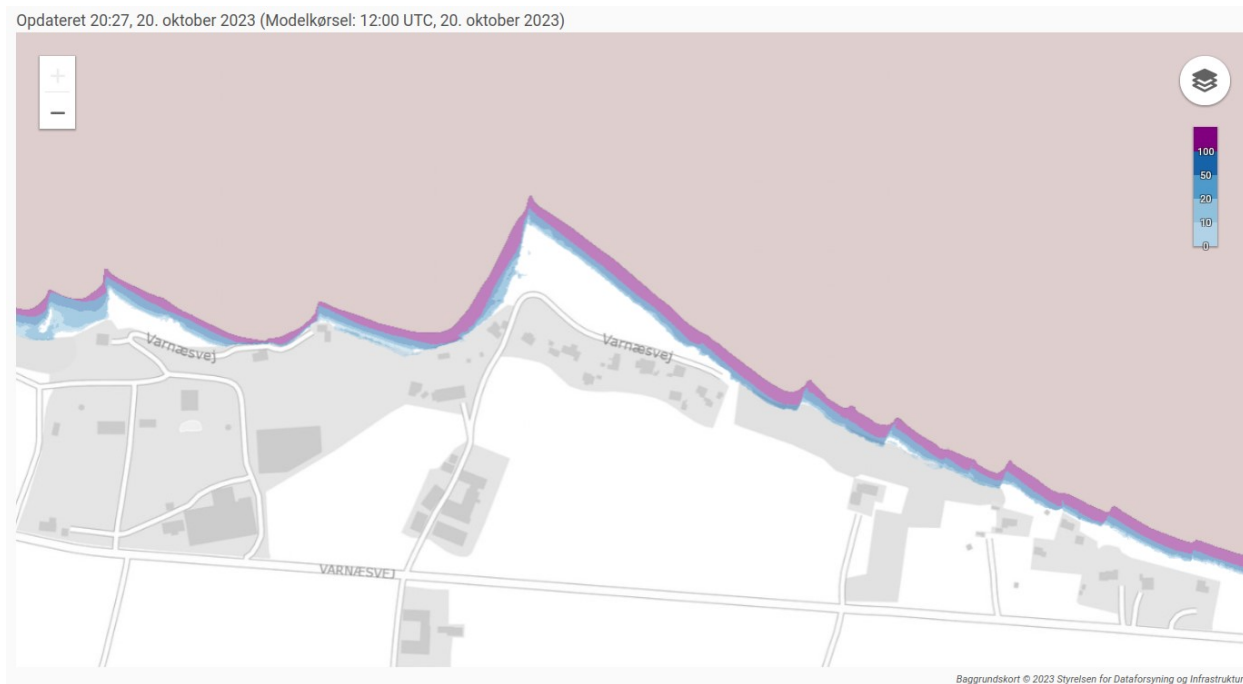
Baggrundskort © 2023 Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur

Opdateret 12:47, 18. oktober 2023 (Modelkørsel: 06:00 UTC, 18. oktober 2023)



Baggrundskort © 2023 Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur

Bølge påvirkning er ikke inkluderet –på vej



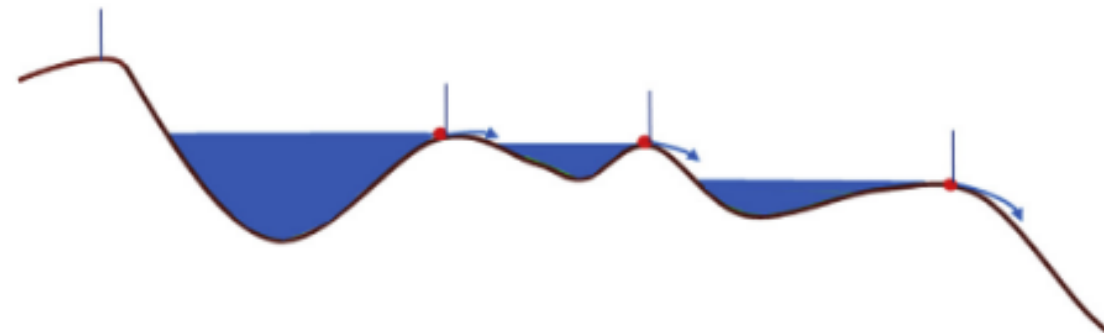
Photo/Video © Grith Martinsen



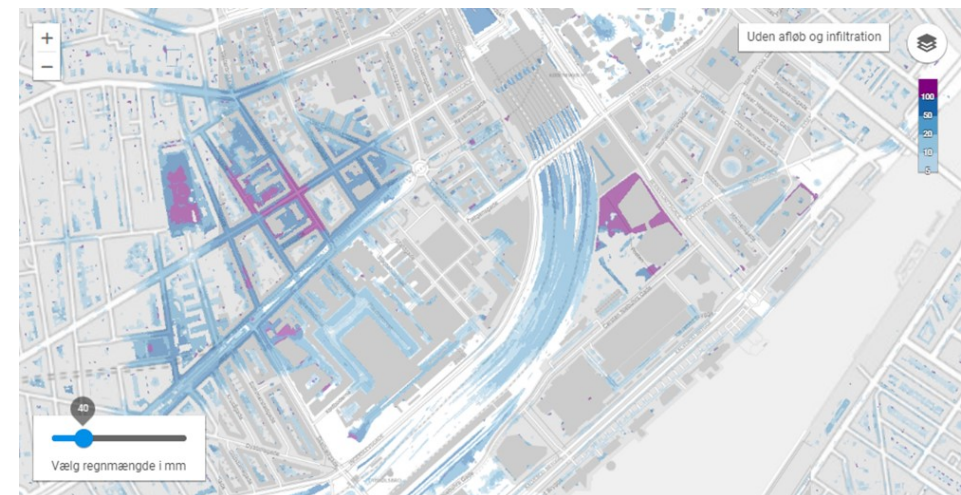
Photo/Video © Grith Martinsen

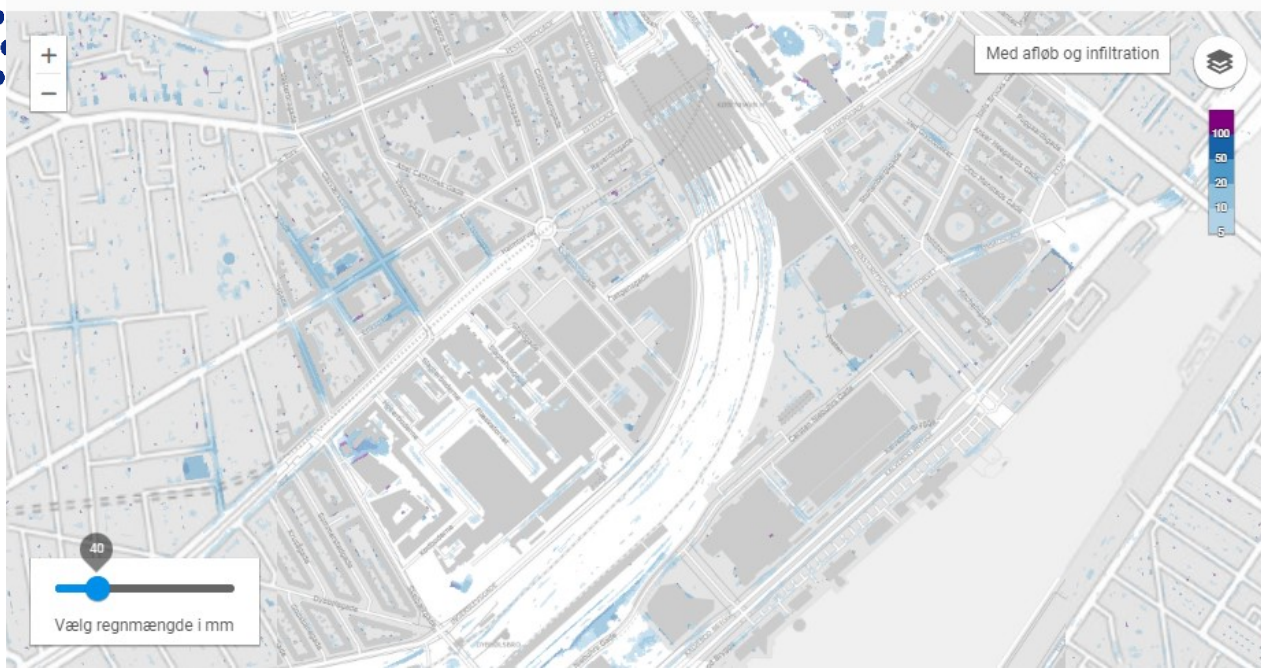
Samarbejde med SCALGO – varsling ved skybrud

- Samme nedbørsmængde over hele domæne
- Bluespot “Glass plate” modellen tager ikke højde for:
 - Afløbssystemer
 - Initial tab
 - Infiltration i jorden
 - Flaskehals
- Bluespot-kortet har ingen dynamik, det vil sige et worst case scenario
 - $15\text{mm} / 30\text{min} = 3\text{-års hændelse}$
 - $15\text{mm} / 180\text{min} = 0.6\text{-års hændelse}$

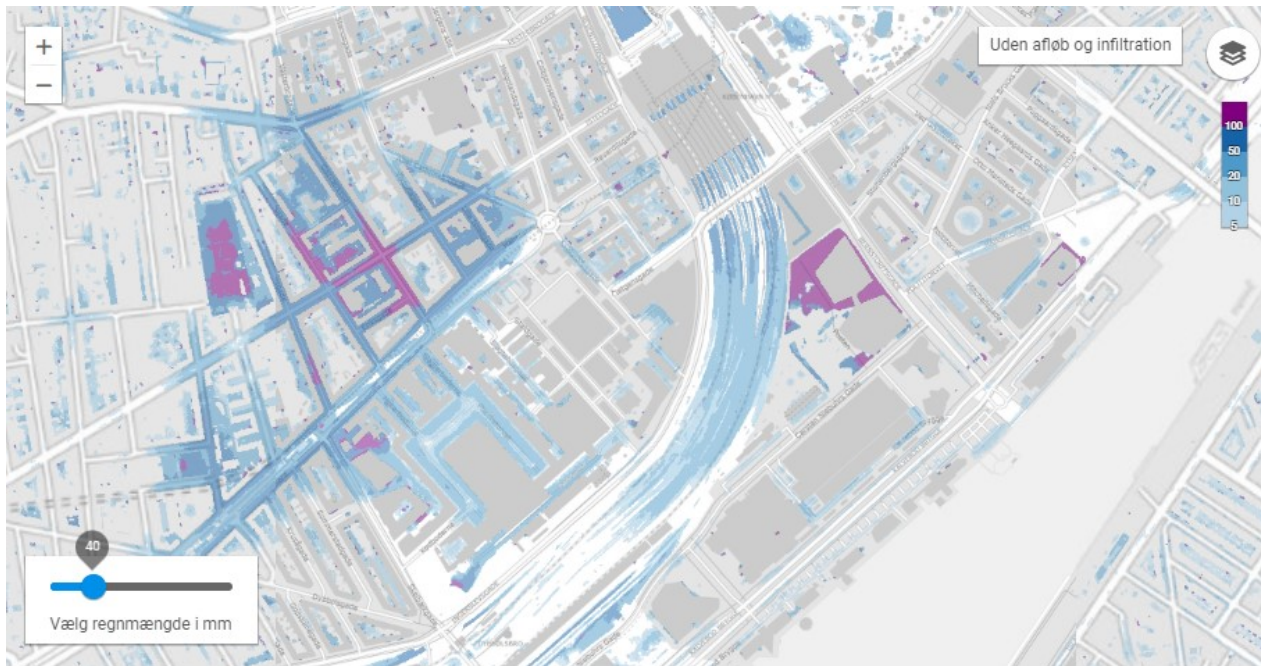


Glass plate





With urban drainage and infiltration

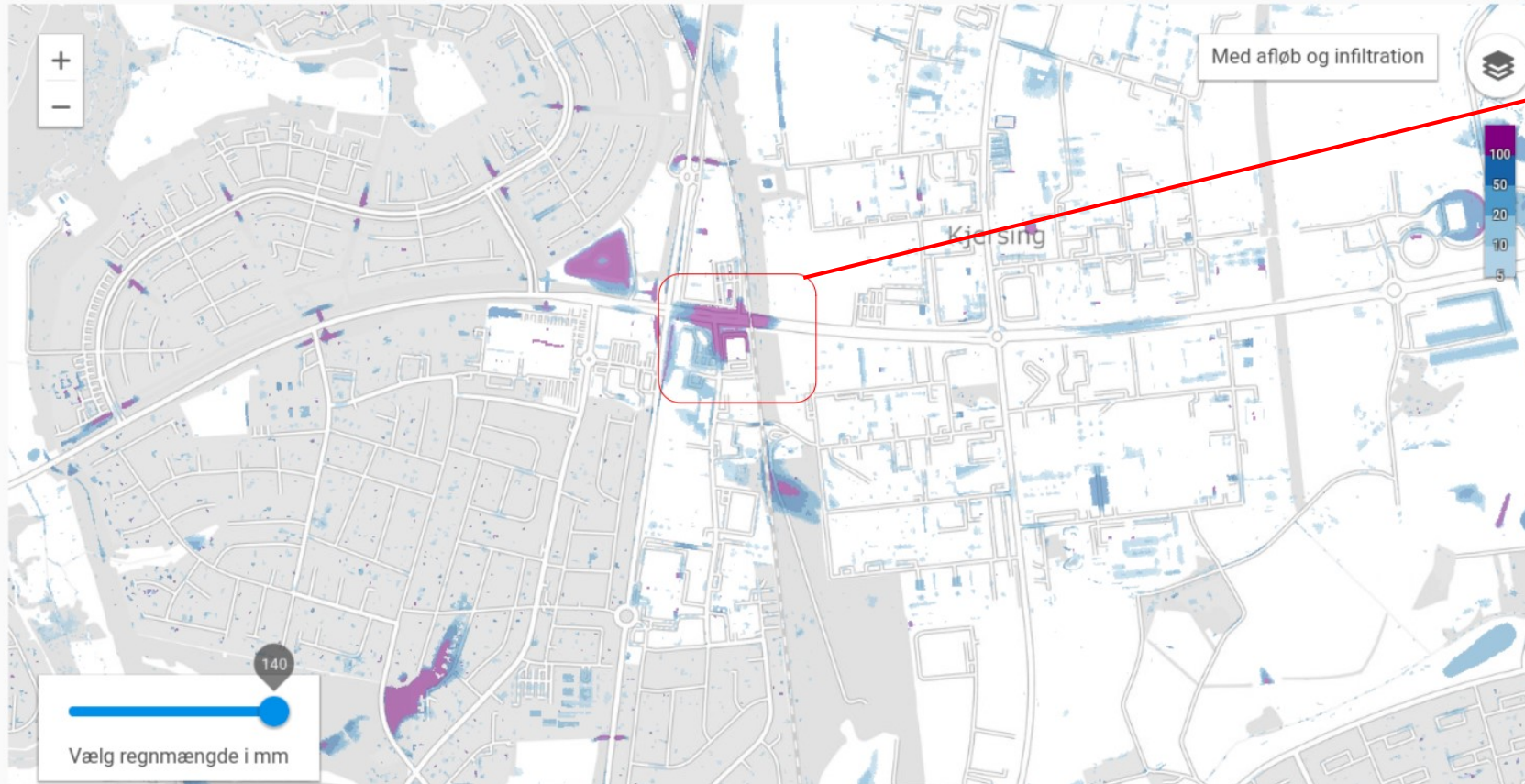


Without urban drainage and infiltration



Esbjerg 2024

Oversvømmelseskortene er udarbejdet af Scalgo.



Acknowledgements

DMI - Flooding & Hydrology Unit

Jonas W Pedersen

Grith Martinsen

Charlotte Plum

Emma Dybro
Thomassen

Phillip Aarestrup

Rasmus Lau Thejlade
Henriksen

Sanita Dhaubanjari

Michael Butts

Simon Kramme

Cecilie Thrysøe

Raphaél Payet-Burin

Maggie Henry Madsen

Jens Christoffer Bjerking

Kimberley Daphnée
Suaris

Mia Valentin Valdbjørn
Rønnelund

Patrick Krøll Brandt

Taus Esben Aabye
Møller

Michael Andersen

Simon Faldr Andersen

External partners

Miljøstyrelsen

Danmarks Miljøportal

GEUS

KDS

Kyst direktoratet (KDI)

SCALGO

Swedish Meteorological &
Hydrological Institute (SMHI)

WaterITech



Danish Meteorological Institute