

3Di Water management: integrerede beregninger og visual præsentation af vandføring på overfladen, i grundvand og rørsystemer



Pieter Mogree, pieter.mogree@lemvig.dk

Julie Krog, julieesborn@hotmail.com

Mads Riber, madsrr@hotmail.com

Bo Kempel, bkk@envidan.dk



3Di Water Management
Fast, Accurate, Visual



Pieter Mogree

Miljøsagsbehandler, Lemvig Kommune
Grundvand – Klimatilpasning – Vandløb - Kystbeskyttelse

- Hvorfor 3Di - Watermanagement
- 3Di Modeludvikling og tilpasning
- Modelkørsel og resultat analyse
- Økonomien rundt 3Di





3Di Water Management

Fast, Accurate, Visual



C2CC C17 Projektbeskrivelse

DYNAMISK INTEGRERET NEMT AT OPDATERE VIDEREUDVIKLING VISUEL

En dynamisk klimatilpasningsmodel udvikles i samarbejde med partnerskabet og en følgegruppe. Modellen skal beskrive oversvømmelsesrisici som funktion af havvandsniveau, grundvandsstand og nedbør (se figur 5.1 i rapporten Klimatilpasning Thyborøn). Modellen skal beskrive aktuelle udfordringer, såvel som udfordringer i fremtiden ved forskellige klimascenarier og hændelser. Dette i forhold til et forsyningsselskab, herunder samarbejde med om ledningsnettet (nuværende og planlagt) og i forbindelse med mulige større ændringer, således at kommunen kan analysere virkningerne af mulige klimatilpasningstiltag og udarbejde beredskabsplaner.

Udover at give et overblik over vindende løsninger og mulige udfordringer i Thyborøn skal modellen kunne anvendes som baggrund for vurdering af effekt og konsekvenser af klimatilpasningstiltag.



INGENIØRHØJSKOLEN
AARHUS UNIVERSITET



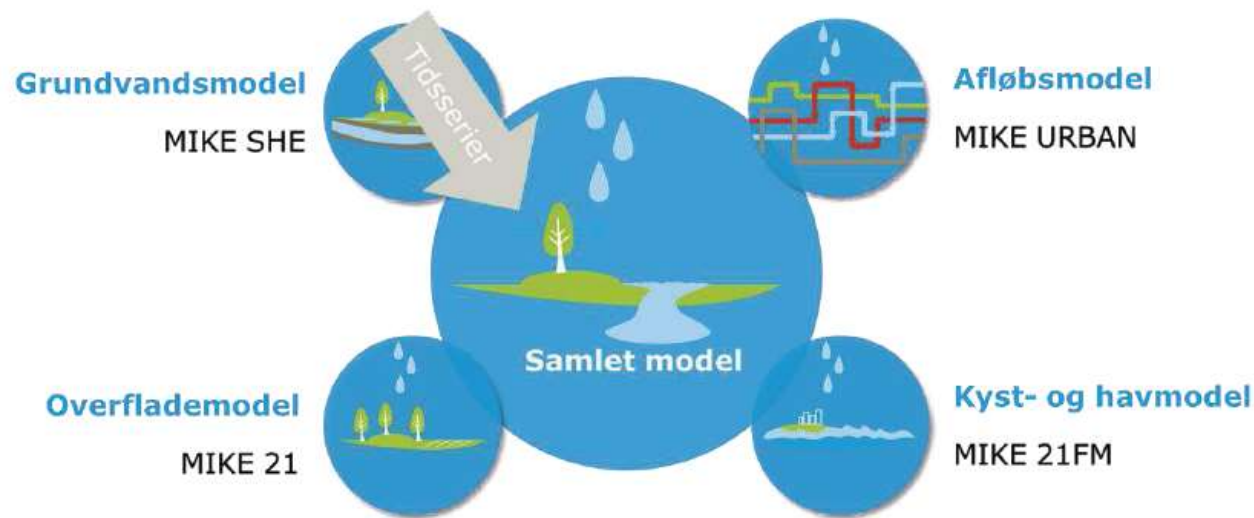


3Di Water Management

Fast, Accurate, Visual



Hvorfor vi valgte 3Di og ikke Mike Suiten



3DI = INTEGRERET DYNAMISK MODEL





3Di Water Management
Fast, Accurate, Visual



3Di Modelopsætning

DATABASE TABELLER

AUTOMATISERING

RASTER FILER

QGIS



INGENIØRHØJSKOLEN
AARHUS UNIVERSITET



EnviDan



3Di Water Management
Fast, Accurate, Visual



Cloud løsning



3Di model og resultat lager

3Di beregningsmotor

- Quadtree simulation med sub-grid teknologi

3Di API – hurtige beregninger



INGENIØRHØJSKOLEN
AARHUS UNIVERSITET



3Di webinterface til live modelkørsel

Interaktiv tilpasning af DEM, model

parametre som regn intensitet,

pumpekapacitet og digebrud etc.





3Di Water Management
Fast, Accurate, Visual



**DYNAMISK, INTEGRERET
MODEL**



NEMT AT OPDATERE



VISUAL PRÆSENTATION



VIDERE UDVIKLBAR

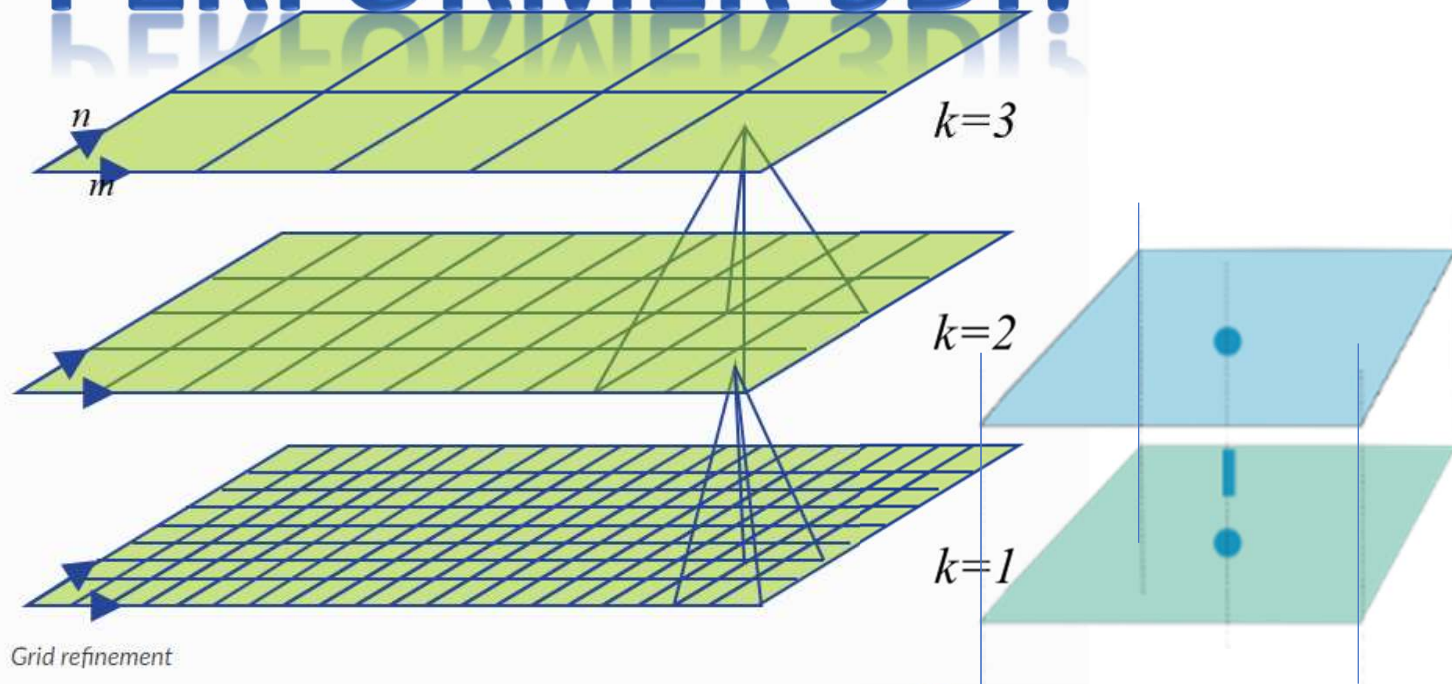




3Di Water Management
Fast, Accurate, Visual



PERFORMER 3DI?

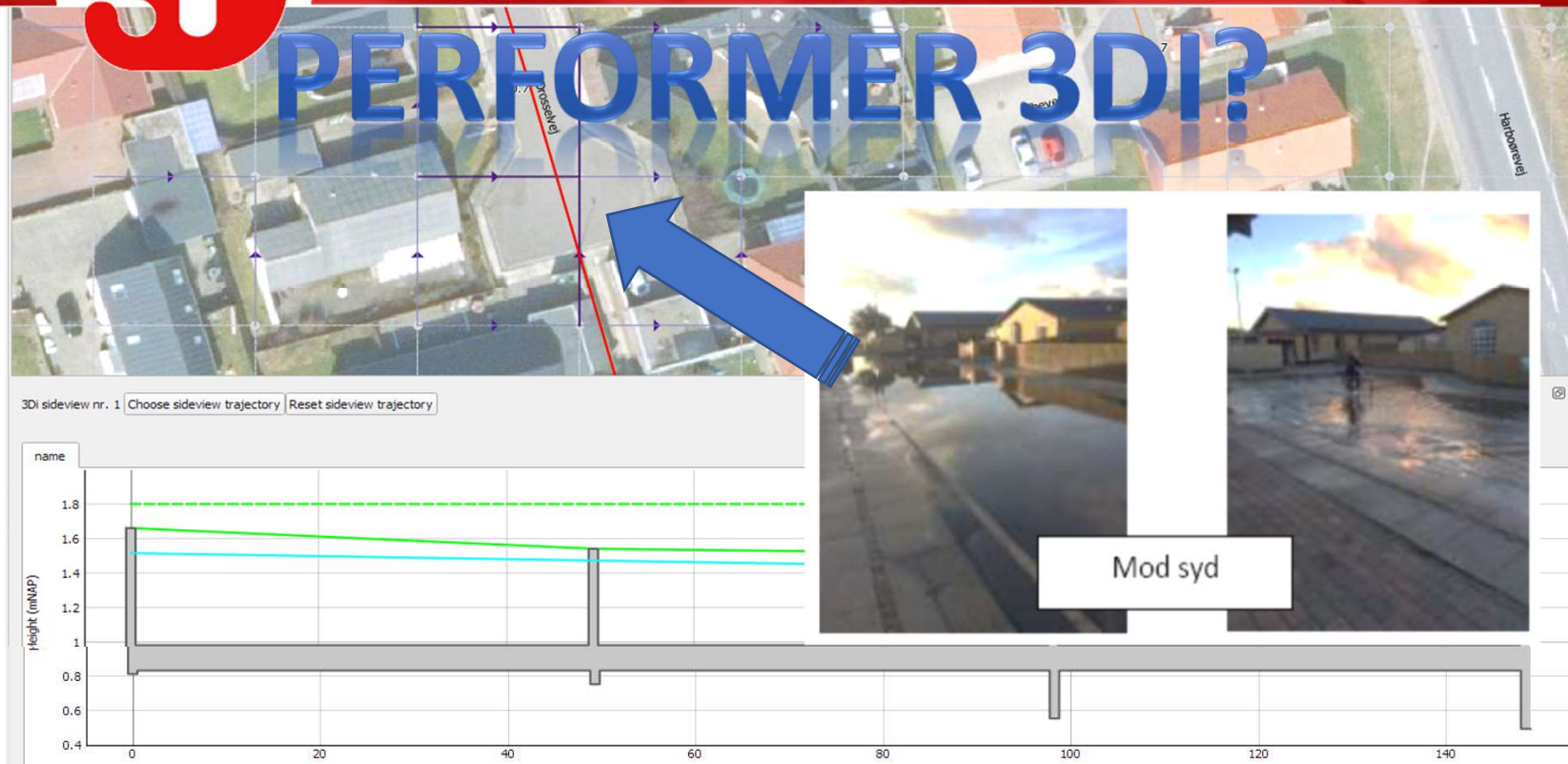




3Di Water Management
Fast, Accurate, Visual



PERFORMER 3DI?





3Di Water Management

Fast, Accurate, Visual



BENCHMARKS

Uvildige benchmark rapporter fra Stowa(2017) og UK Environment Agency(2013/2018) viser at 3Di performer i samme klasse som Mike, Sobek2 og InfoWorks ICM

- Stowa(Foundation for Applied Water Research)
[https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties/2017/STOWA 2017-34.pdf](https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties/2017/STOWA%202017-34.pdf)
 - UK Environment Agency
[https://3diwatermanagement.com/downloads/UK Benchmark 3Di.pdf](https://3diwatermanagement.com/downloads/UK%20Benchmark%203Di.pdf)
- Morten Engholm Larsen, Orbicon
<https://www.linkedin.com/pulse/modeller-bliver-lettere-tilg%C3%A6ngelige-morten-engholm-larsen>



INGENIØRHØJSKOLEN
AARHUS UNIVERSITET





3Di Water Management

Fast, Accurate, Visual



ØKONOMIEN I 3DI

- Modeludvikling: typisk 5 – 10 dage
 - Thyborøn 1D-2D model ca. 50.000 kr.
 - + grundvand ca. 37.500 kr.
- Årslicens på 3Di cloudservice: ca. 75.000 kr.
 - 250 server timer + 100 Gb data storage
 - LiveSite, API, scenarie kørsel, upload af nye modeller





3Di Water Management
Fast, Accurate, Visual



Nelen & Schuurmans
@nelenschuurmans

Følg



Discussion on [#ClimateResilience](#) in [#Thyborøn](#). Possible with interactive [@3Di_water](#) model where stakeholders meet around a touch table. Great day, thank you to the Danish delegation for visiting!





3Di I DANSK KONTEKST

BACHELORPROJEKT AF JULIE KROG & MADS RIBER

INGENIØRHØJSKOLEN, AARHUS UNIVERSITET



HVEM ER VI?

- 2x "soon-to-be" Diplomingeniør
- Fra Ingeniørhøjskolen, Aarhus Universitet
- Samarbejder med:

COWI

BlueKolding 



Julie Krog

Mads Riber



HVAD VIL VI?

- Hvilke muligheder er der i 3Di i en dansk kontekst?
- Er der noget at hente i forhold til de eksisterende værktøjer?



NYHED

Klimatilpasning i øjenhøjde: Sådan vil Hedensted engagere borgerne i byens vandudfordringer

Med det nye værktøj 3Di bliver klimatilpasning noget, enhver kan tale med om - og engagere sig i. NIRAS rådgiver Hedensted Kommune om brug af programmet, som gør komplekse mønstre for oversvømmelser nemmere at forstå.

08. okt 2018

HVOR ARBEJDER VI?

- Kolding
 - Kolding Å
 - Kolding Fjord
 - Overfladevand
- Mulighed for 1D og 2D



HVOR VIL VI GERNE ENDE?

✓ Opbygge en model i 3Di

✓ Opnå forståelse for hvor og hvordan 3Di kan bruges?

- Analyse af resultaterne i sammenligning med MIKE
- Vurdering af udbyttet ved en 3Di model



FORELØBIGE ERFARINGER

	MIKE	3Di
Fordele	• Stor detaljeringsgrad • Veldokumenteret • Meget erfaring og anerkendt • Integreret med DanDas Graf	• Grafisk interface i Live-site • Integreret 1D, 2D og grundvand • Live ændringer • Cloud-baseret
Udfordringer	• "Ingeniør" layout • Behov for kobling af flere programmer	• Indtastning direkte i database • Begrænset kendskab • Intet DanDas modul (endnu) • Begrænset dokumentation (under udvikling)

"... enhver model kræver indsigt og forståelse"

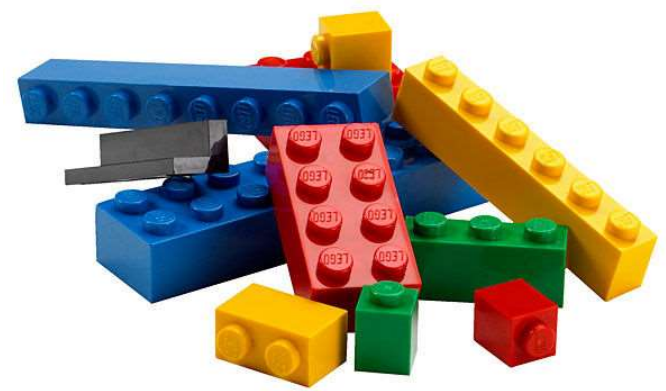
OG IKKE MINDST...



TAK FOR STØTTEN

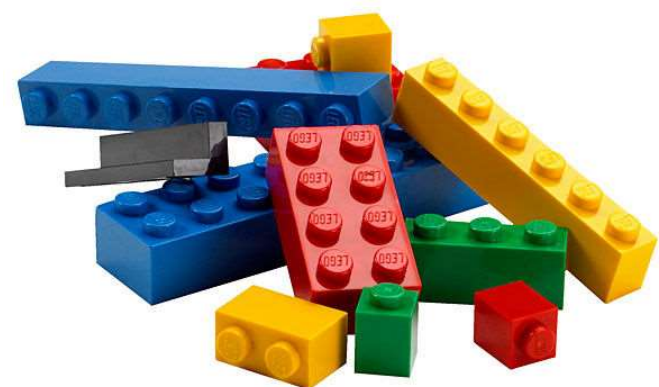
AFFALDSHVAL I EN KANAL I UTRECHT, HOLLAND





Data



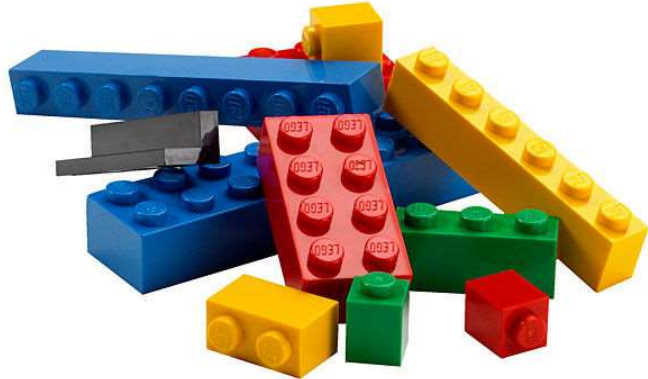


Data



Mål





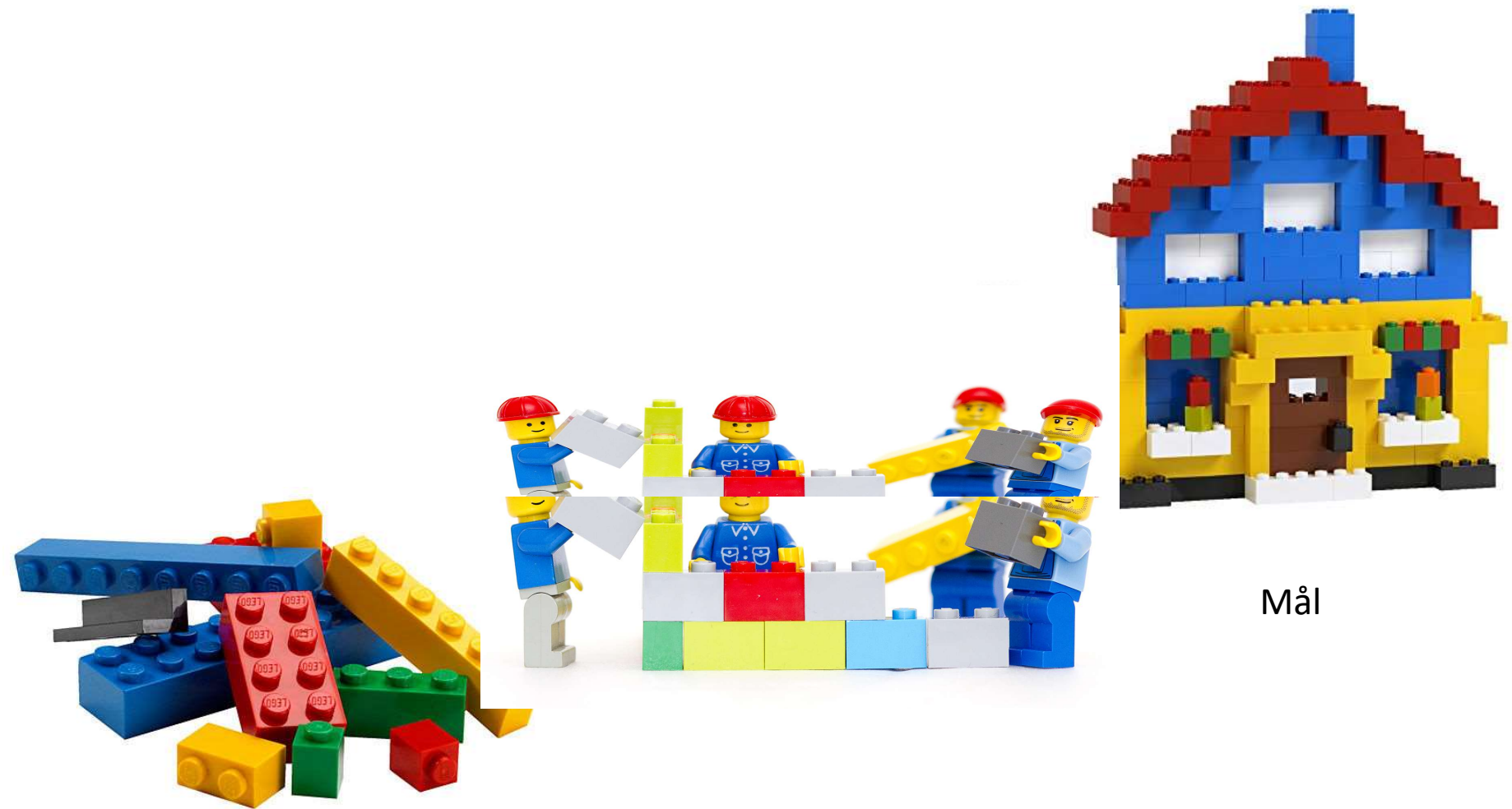
Data



What people think
it looks like



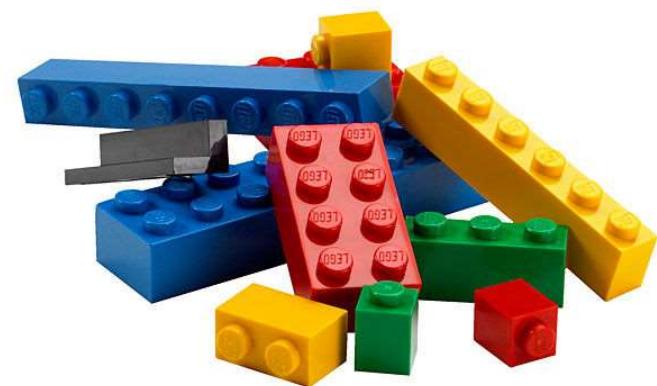
Mål



Data

Mål





Data



What it really
looks like



Mål

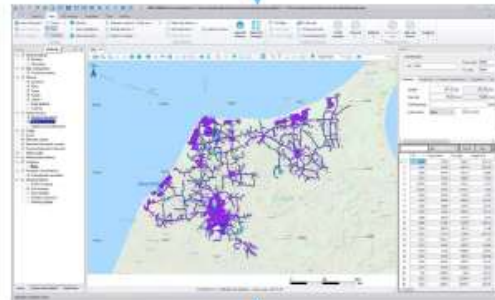




SCALGO

 3Di Water Management





MIKE URBAN+ DB

ArcGIS Pro DB
ArcGIS Online

Mike mesh generator frontend

Secure | https://mike-mesh-generator-frontend-test.azurewebsites.net

Flexible Mesh Generator

DHI

Mesh settings

☐ Quality mesh
 ☐ Conforming Delaunay
 ☐ Convex mesh
 ☐ Use Sweepline algorithm

Minimum angle

Maximum angle

Maximum area

Columns

Rows

Meshing controls

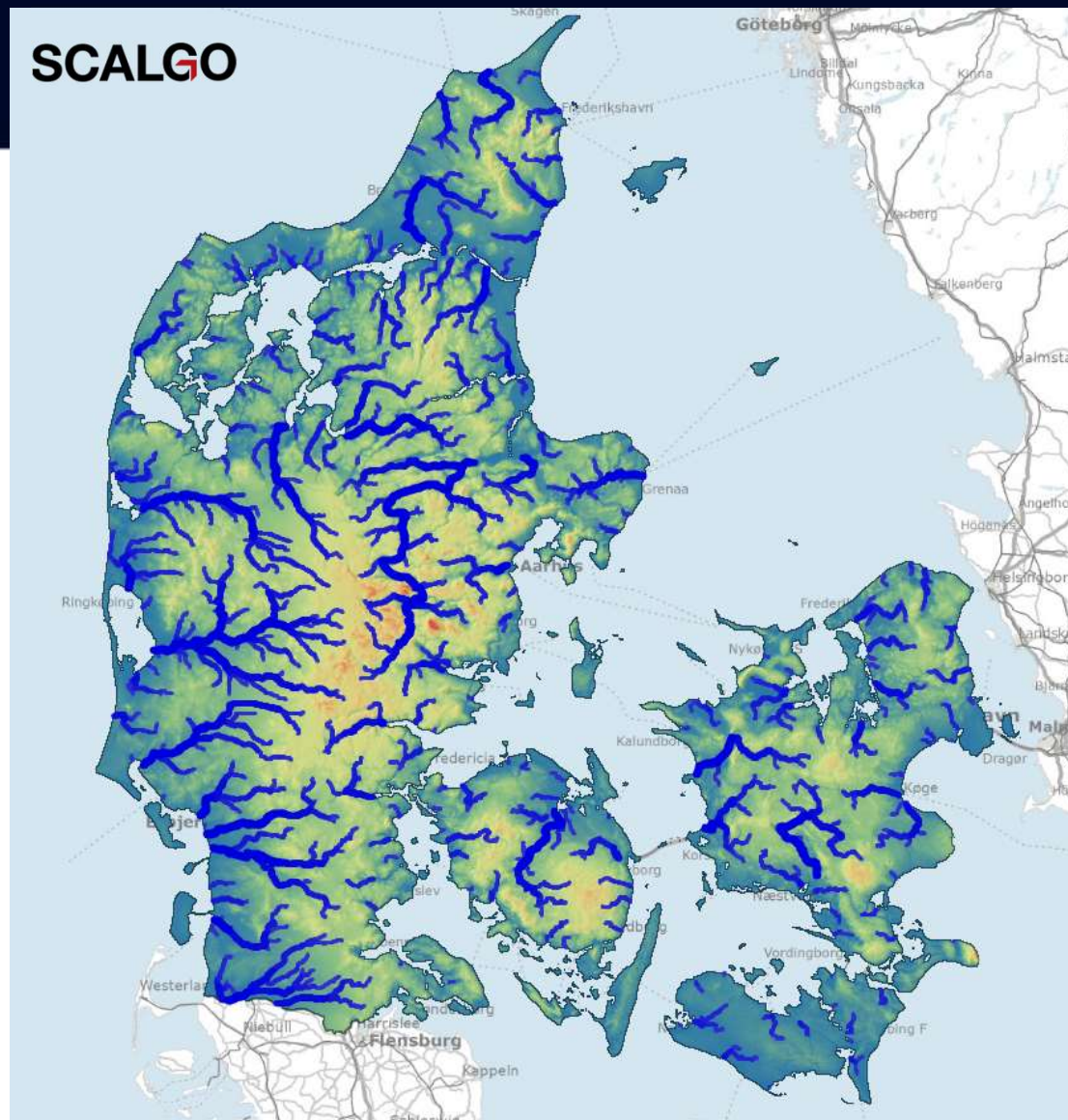
DOWNLOAD

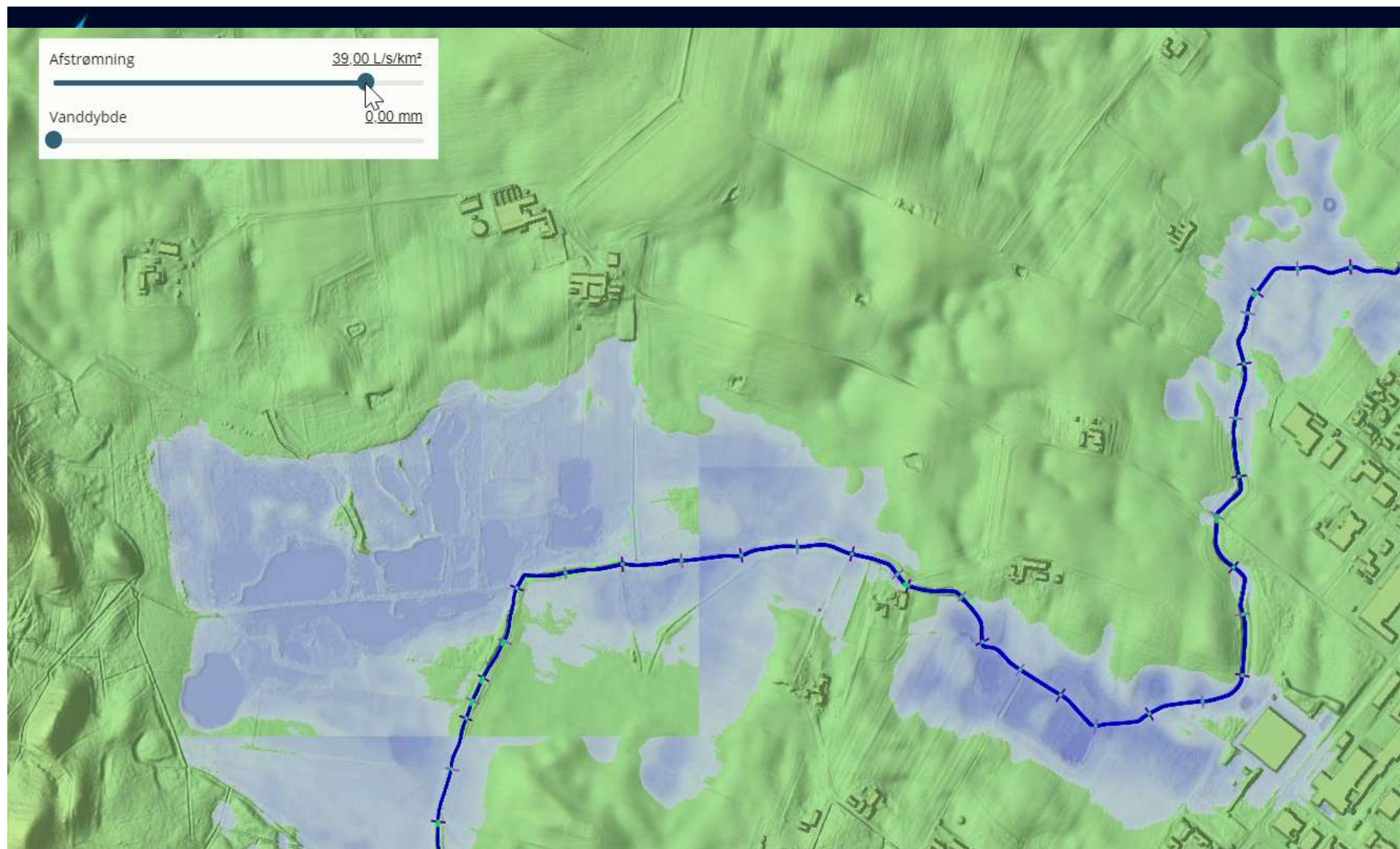
REMESH

RESET

HIDE SETTINGS

SCALGO

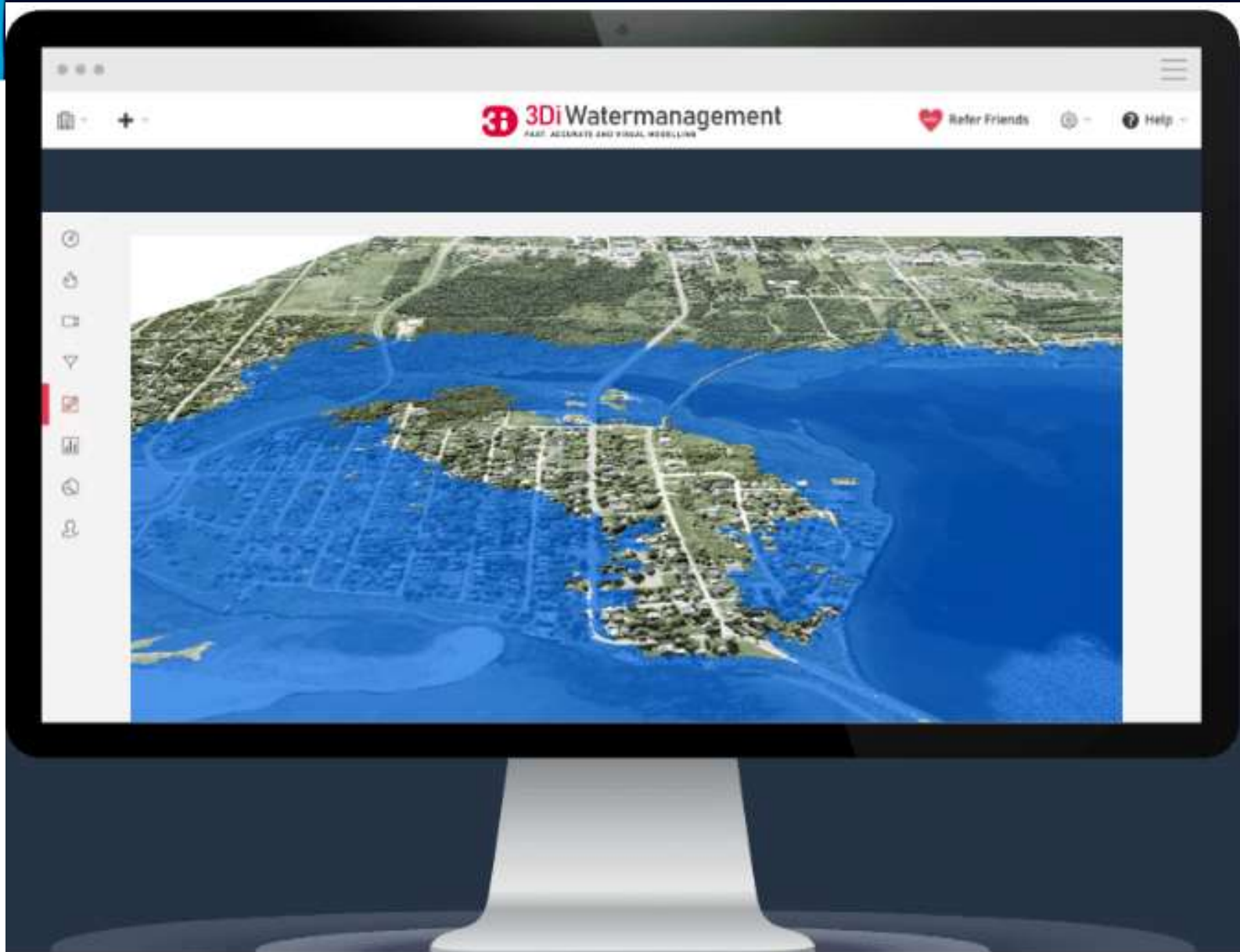




For alle vandløb i Danmark...

GAMES AS A SERVICE











INGENIØRHØJSKOLEN
AARHUS UNIVERSITET

