

Lokale menneskeskabte ændringer i det hydrologiske kredsløb

Effekt af klimatilpasning på det “urbane” hydrologiske kredsløb

En fremtidstilpasset infrastruktur – Hvordan?



*Bo Kempel, Cand.scient.
HydroGeofysik*

*Fagchef – Modellering i Hele Vandets
Kredsløb, Aarhus Vand*

*Nikolaj Kruse Christensen, Ph.D.,
HydroGeofysik*

*Fagkoordinator – Spildevandsplanlægning
og Klimatilpasning, Aarhus Kommune*



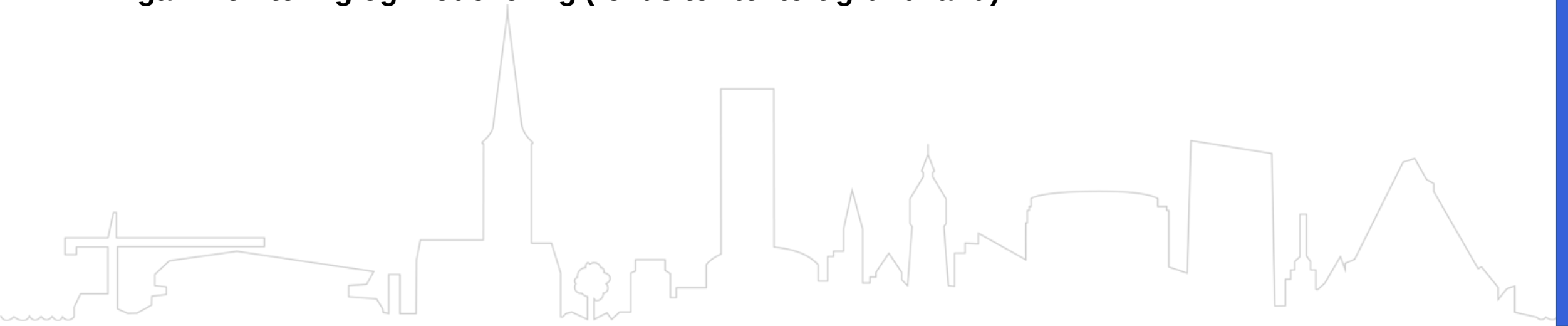
Agenda

Del 1

- **"Place making" – Areal planlægning**
- **"Robuste vandveje" og Blå-Grønne forbindelser**
- ***Uvedkommende vand og overløb + klimatilpasning***

Del 2

- **Hele Vandets Kredsløb**
- **Egå - Monitering og modellering (fokus terrænnært grundvand)**



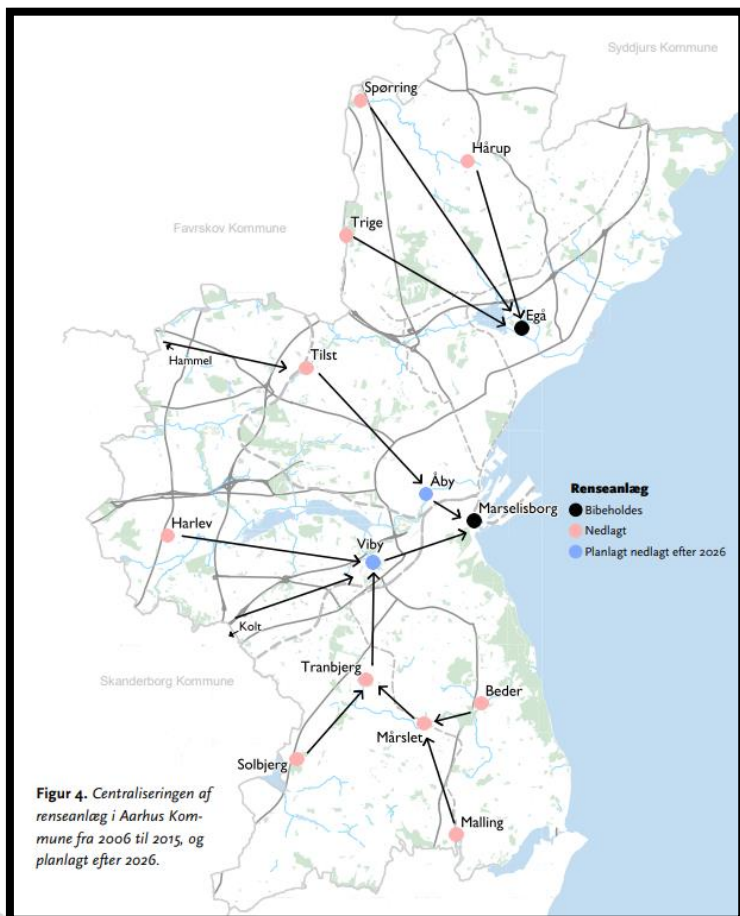
Spildevandsplan i Aarhus

MILJØ

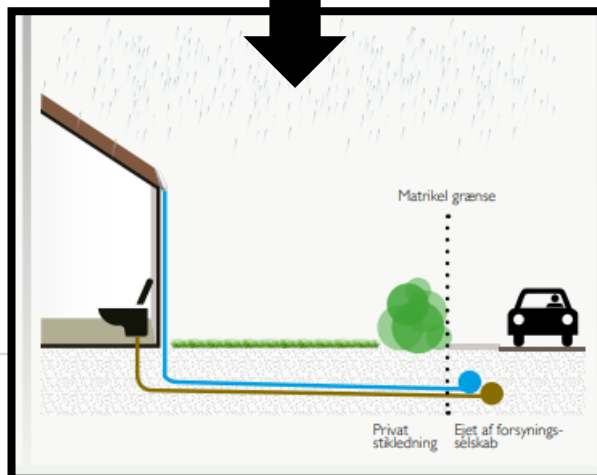
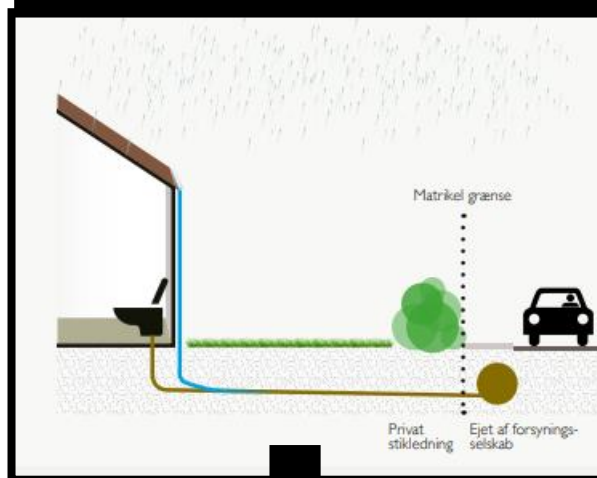
TOP PRIORITY



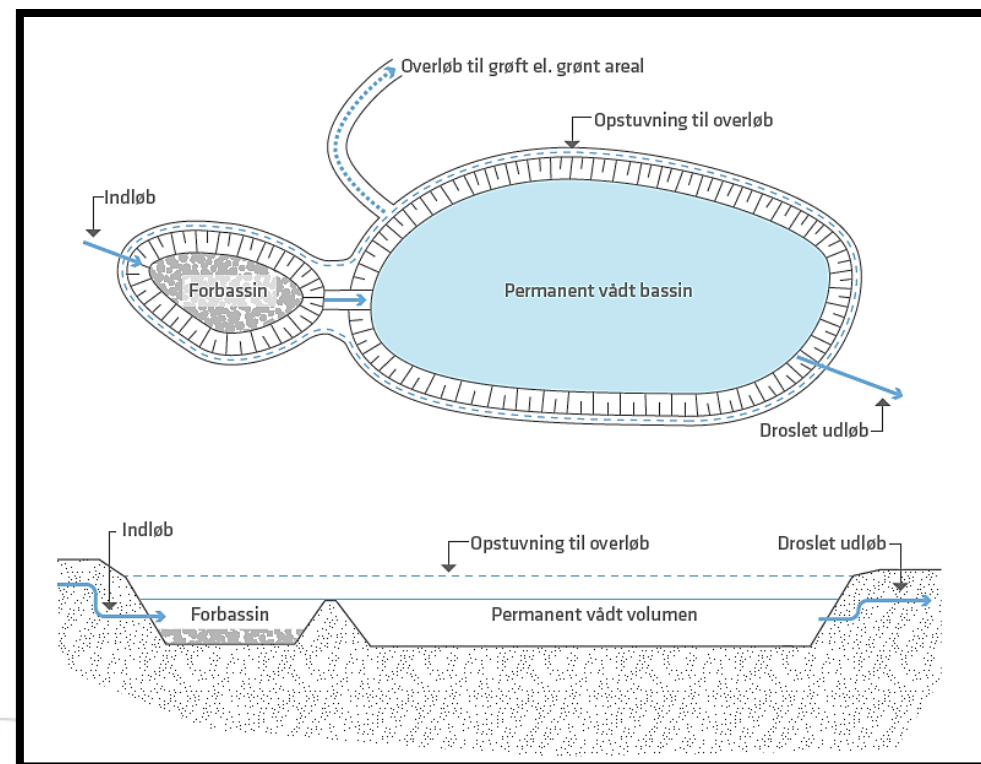
Centralisering af renselanlæg
- Rensning af spildevand



100 % adskilles
Alt fælleskloak skal



Udledning af regnvand



gengivet efter Vollertsen et al., 2012

Problemstilling 1

Fra myndighed ind i planlæggerrollen



Kilde: DR

Konklusion

- Vi skal bruge arealerne fornuftigt
- Sikre de rigtige arealudlæg
- Glem ikke din planlægningshorisont!
 - Vi skal tænke langsigtet

Problem!!!

Problemstillinger 1 - Sikre de rigtige arealudlæg

Sikre de rigtige arealudlæg

Hvor skal vi sætte ind ???

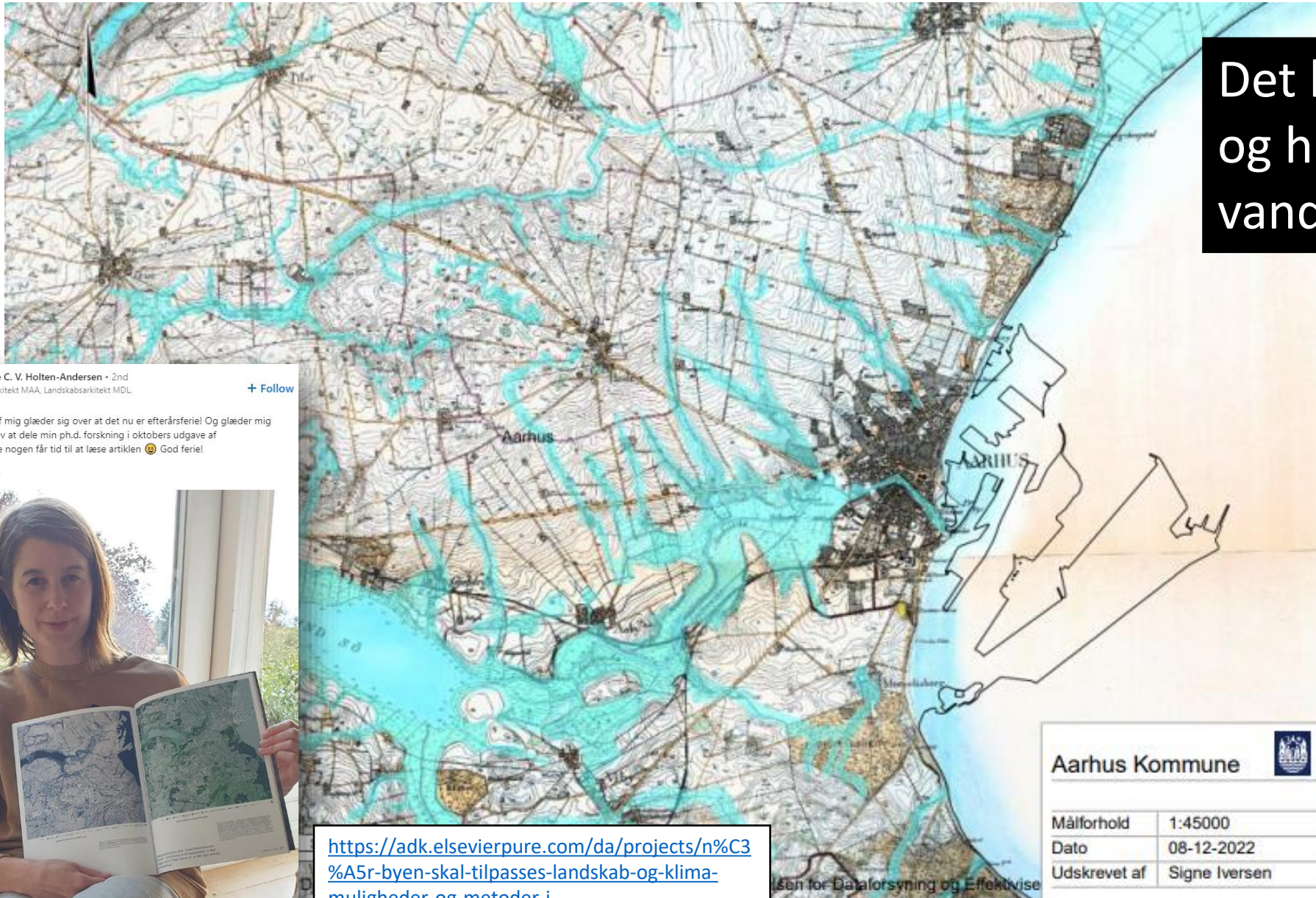
Reguleringsmuligheder:

- Regulering i kommuneplanen
- Regulering i spildevandsplanen
- Regulering i lokalplanen
- Regulering i udledningstilladelser
- Regulering i tilslutningstilladelser

- Regulerer arealanvendelse



DNA af Plannerne: Landskabsbaseret by, vand- og natur planlægning



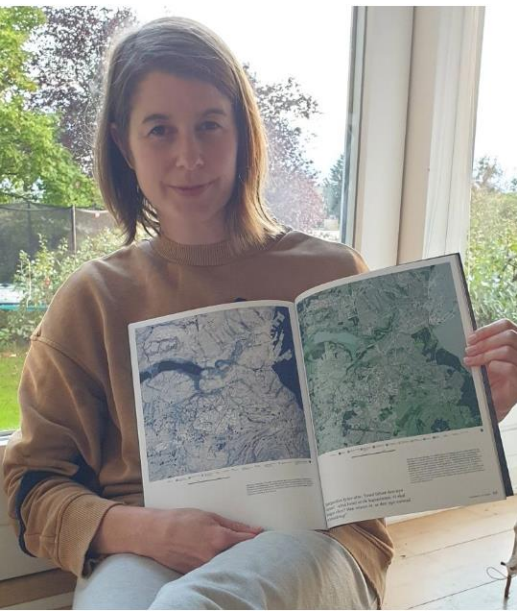
Det historisk landskab
og historiske
vandførende dalstrøg

Kristine C. V. Holten-Andersen • 2nd
Ph.d., Arkitekt MAA, Landskabsarkitekt MDL
4d •

+ Follow

En træt version af mig glæder sig over at det nu er efterårsferie! Og glæder mig
også over at få lov at dele min ph.d. forskning i oktobers udgave af
Landskab...måske nogen får tid til at læse artiklen 😊 God ferie!

Show translation



<https://adk.elsevierpure.com/da/projects/n%C3%A5r-byen-skal-tilpasses-landskab-og-klima-muligheder-og-metoder-i>

Aarhus Kommune

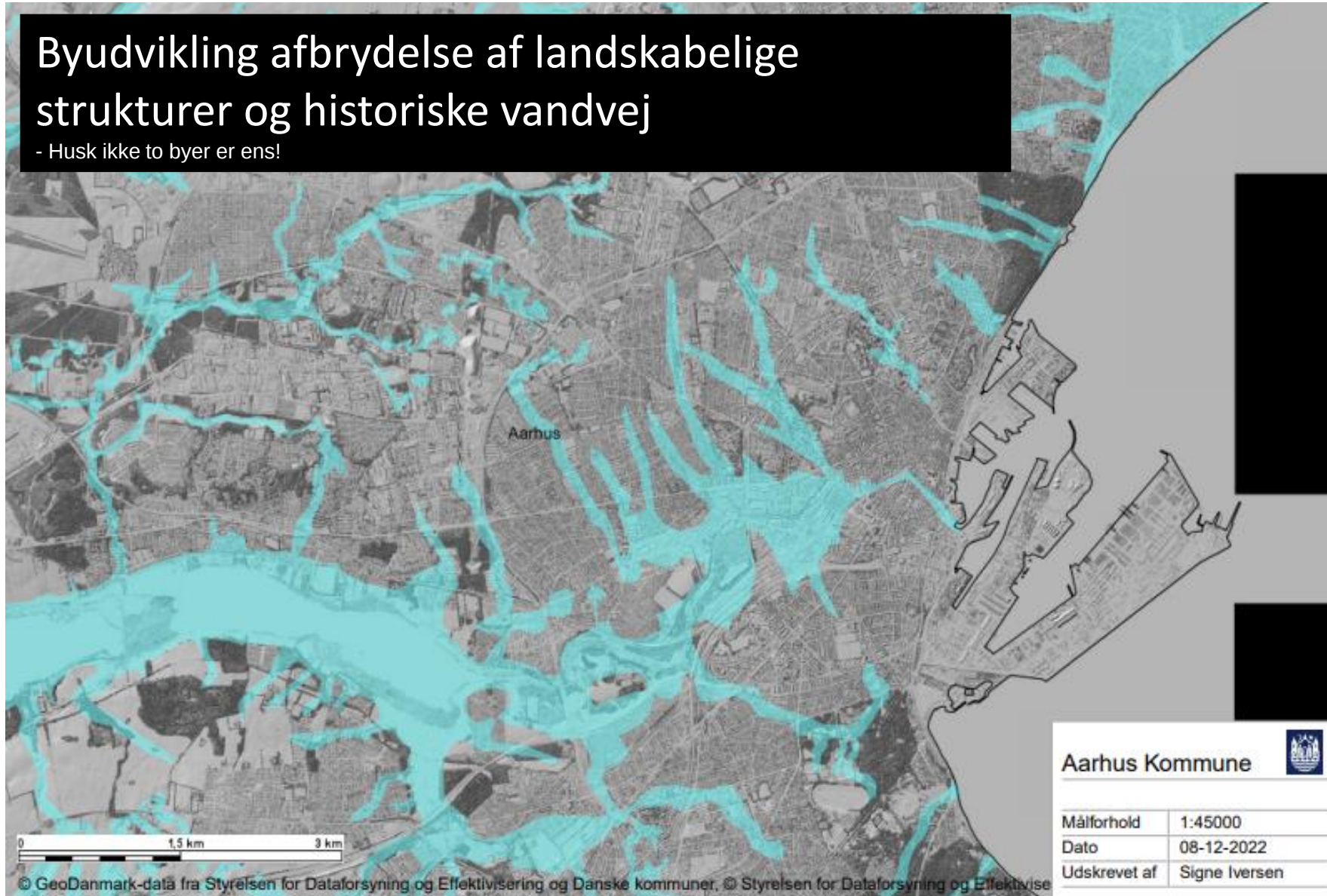


Målforhold	1:45000
Dato	08-12-2022
Udskrevet af	Signe Iversen



Byudvikling afbrydelse af landskabelige strukturer og historiske vandvej

- Husk ikke to byer er ens!



BG-forbindelser & klimatilpasning

Betegnelser og retningslinjer

RETNINGSLINJER

1 - Blå-grønne forbindelser

Planlægning i de blå-grønne forbindelser skal medvirke til at sikre større visuel og fysisk forbundethed mellem eksisterende og potentielle områder med grønt, vand, natur, rekreative ruter og opholdsmuligheder, fritidsfaciliteter mv.

Planlægningen skal tage udgangspunkt i de landskabelige træk og videreføre naturgivne sammenhænge. De blå-grønne forbindelser er udpeget på kortet *Et grønnere Aarhus med mere blåt*.

2 - Blå-grønne forbindelser

Inden for de udpegede blå-grønne forbindelser skal klimatilpasning foretages med synligt vand og grønt med fokus på synergieffekter, for eksempel inden for natur, friluftsliv, rekreative forbindelser, sundhed og CO₂-reduktion. Valget af klimatilpasningsløsning med merværdi skal ske med udgangspunkt i udfordringer og potentialer det pågældende sted.

3 - Blå-grønne forbindelser

Der må ikke ske bebyggelse eller etableres anlæg og befæstelse, der kan udgøre en barriere for sammenhængen i og tilgængeligheden til de blå-grønne forbindelser. Oplevelsen af at opholde sig og bevæge sig i et blå-grønt miljø skal sikres.

4 - Blå-grønne forbindelser

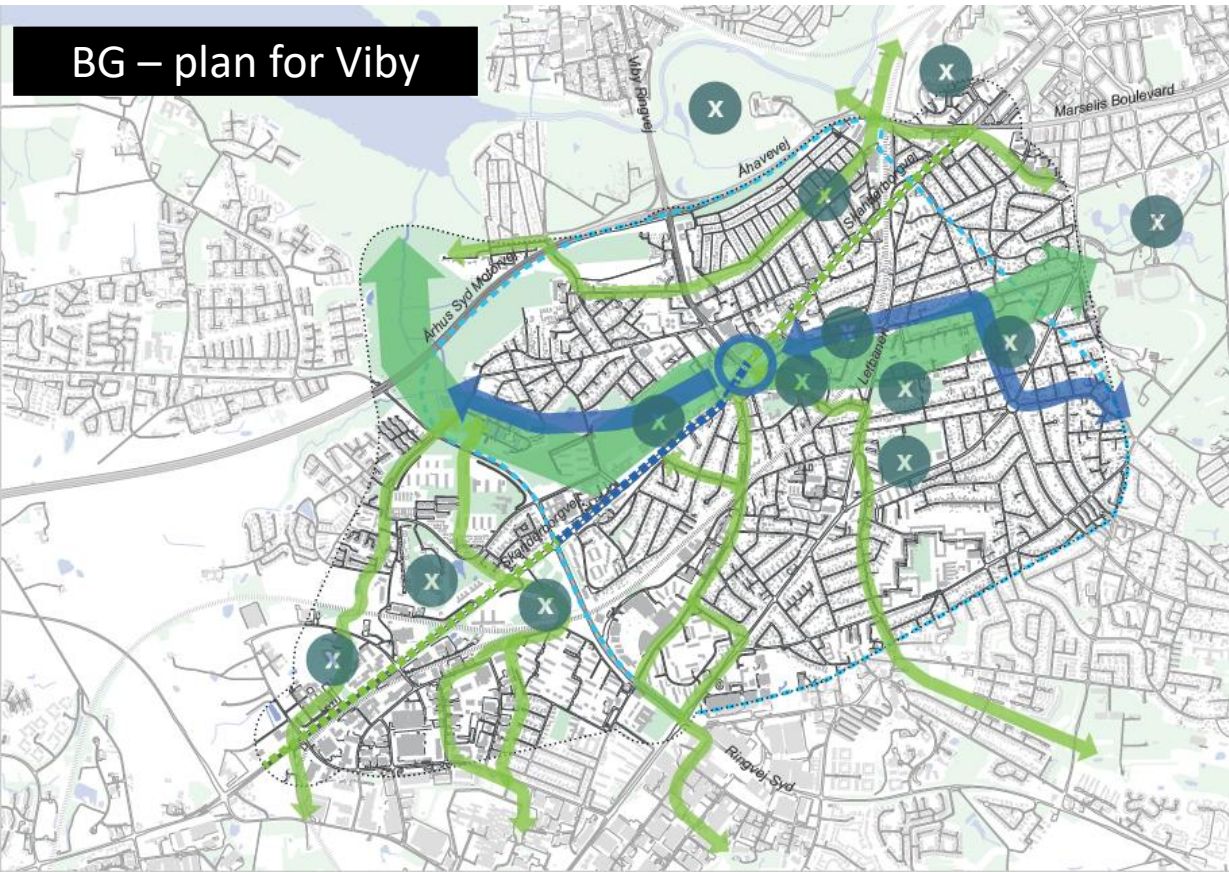
Væsentlige eksisterende barrierer for forbundetheden i de blå-grønne forbindelser bør fjernes i forbindelse med planlægning for ændret anvendelse eller ved anlægsprojekter i området.

Historiske vandveje som styrende elementer for byplanlægning

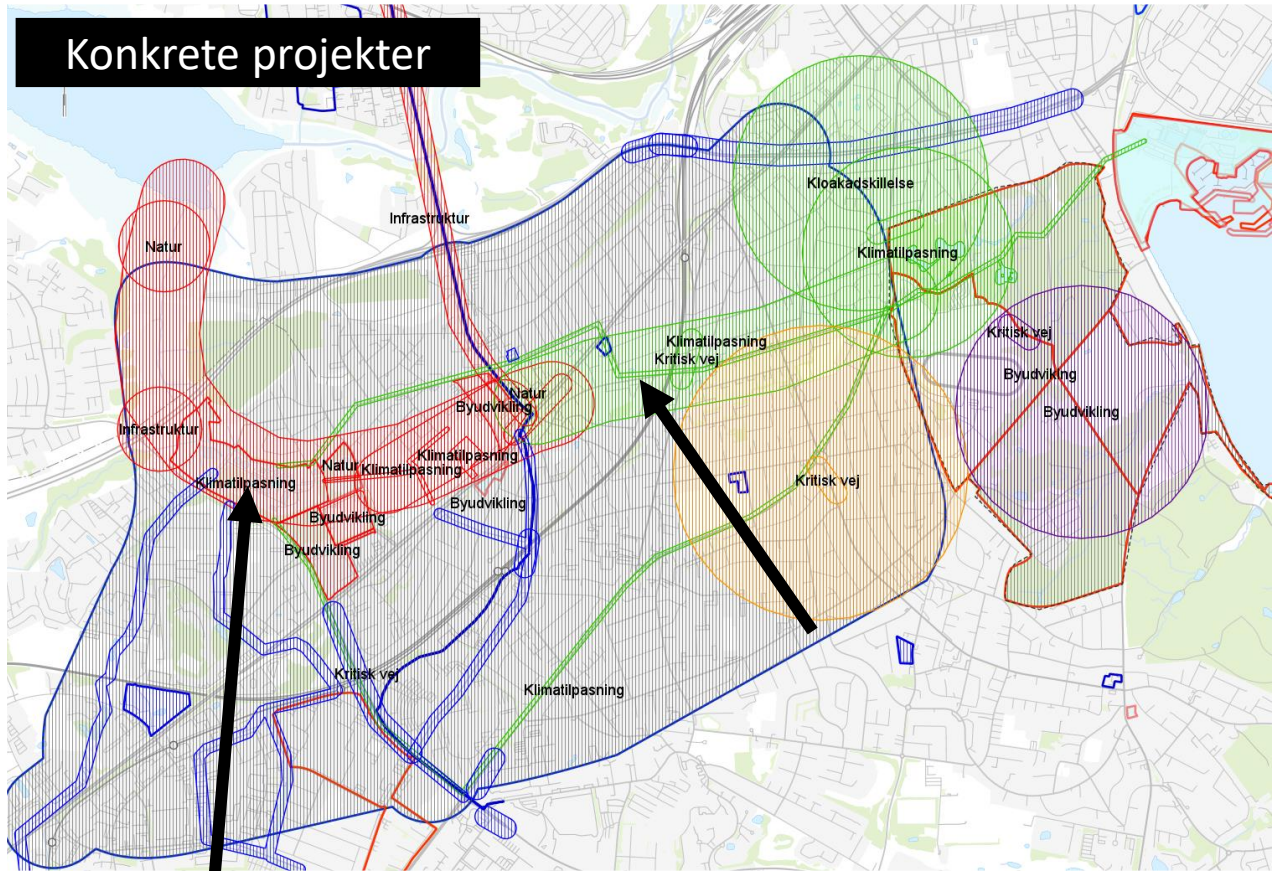


Viby Case

BG – plan for Viby



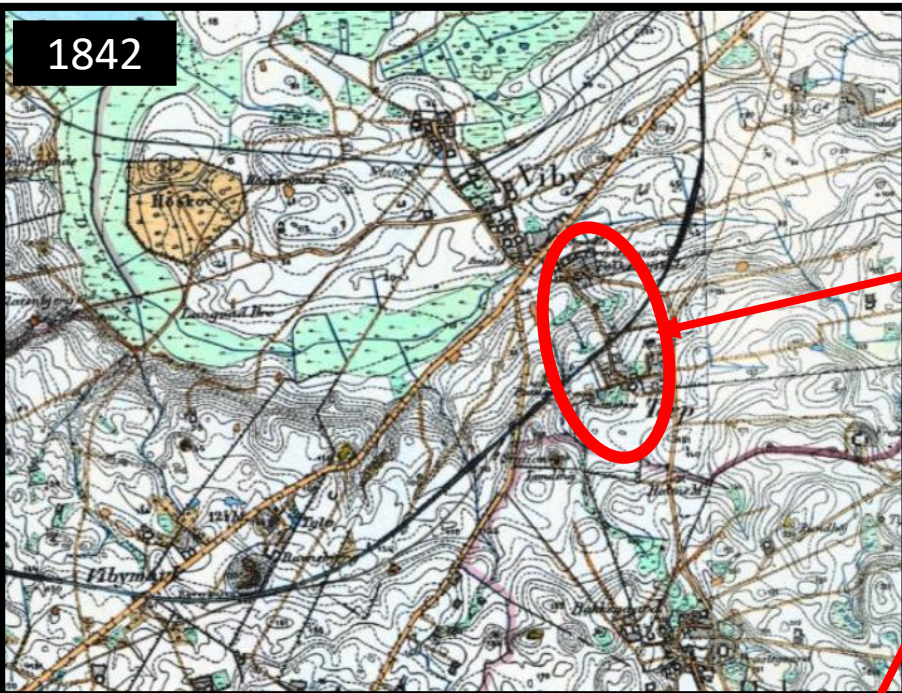
Konkrete projekter



Overløb
Viby Renseanlæg

Separat kloakering +
Klimatilpasning

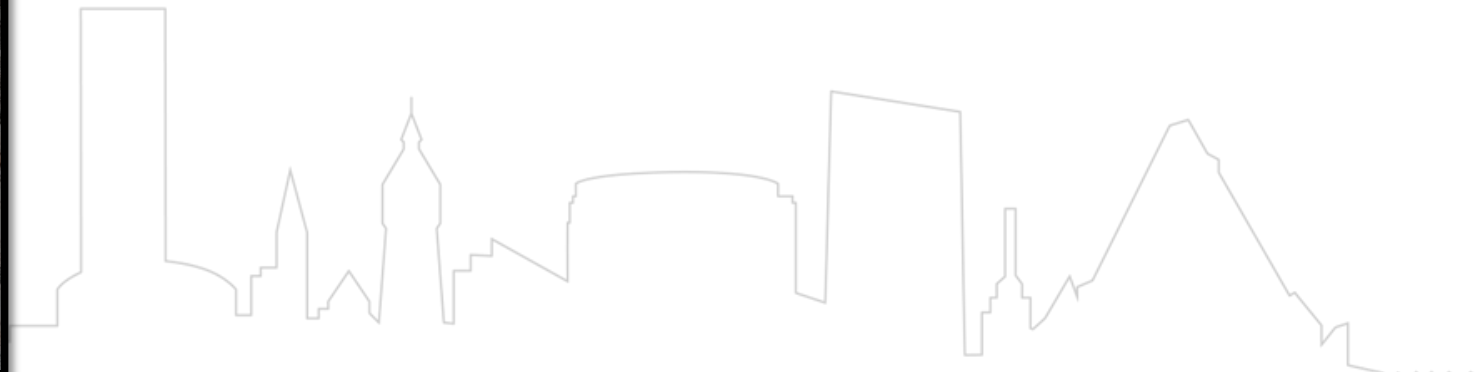
1842



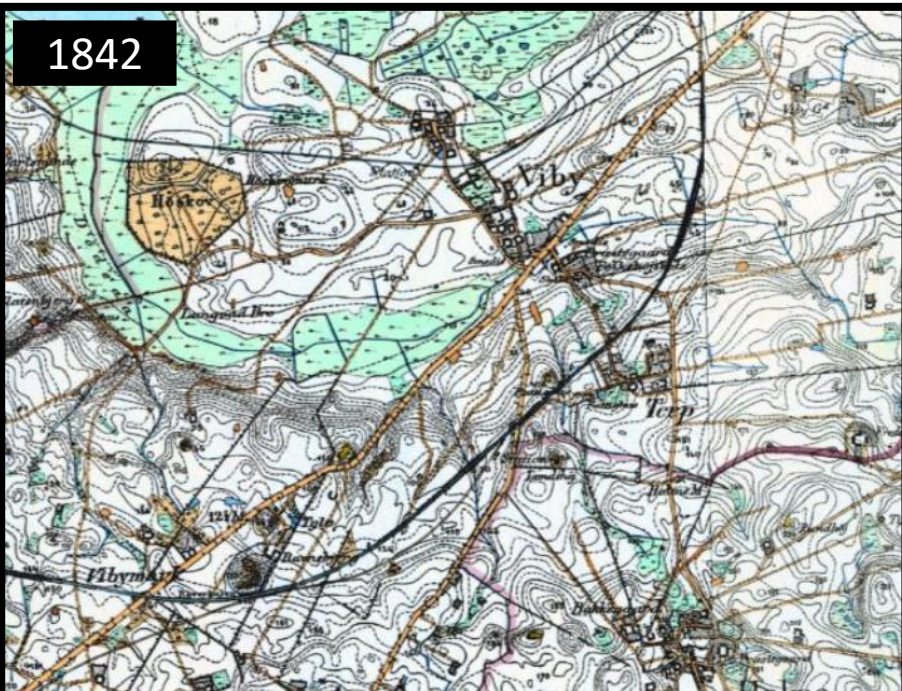
Schmidt, A.F., 1942. Viby Sogns Historie I. Viby Kommune, Aarhus

***Nu er Bækken lagt i store Rør** og får bare lov at vise sit smilende Ansigt i den lille Dam, som et lysende Øje hilser alle besøgende med et Smil, som den har laant fra Himlen, der spejler sig i det stille, men sagte rindende Vand. Parken er omgivet af Skole, Alderdomshjem, Kirkegaard og Villaer, og den er med til at give den centrale Del af Viby et landskabeligt Præg ad stor æstetisk Værdi. Hertil kan Byens Befolkning foretage Spadsereture, og paa Havens hvide Bænke kan de faa Stunder til at glæde sig over de skønne Omgivelser og med taknemlige Sind **tænke paa de Fremskridt**, der i de sidste Menneskealdre har fundet Sted i Viby saavel som andre Steder i vort Land."* p.244

1901



1842

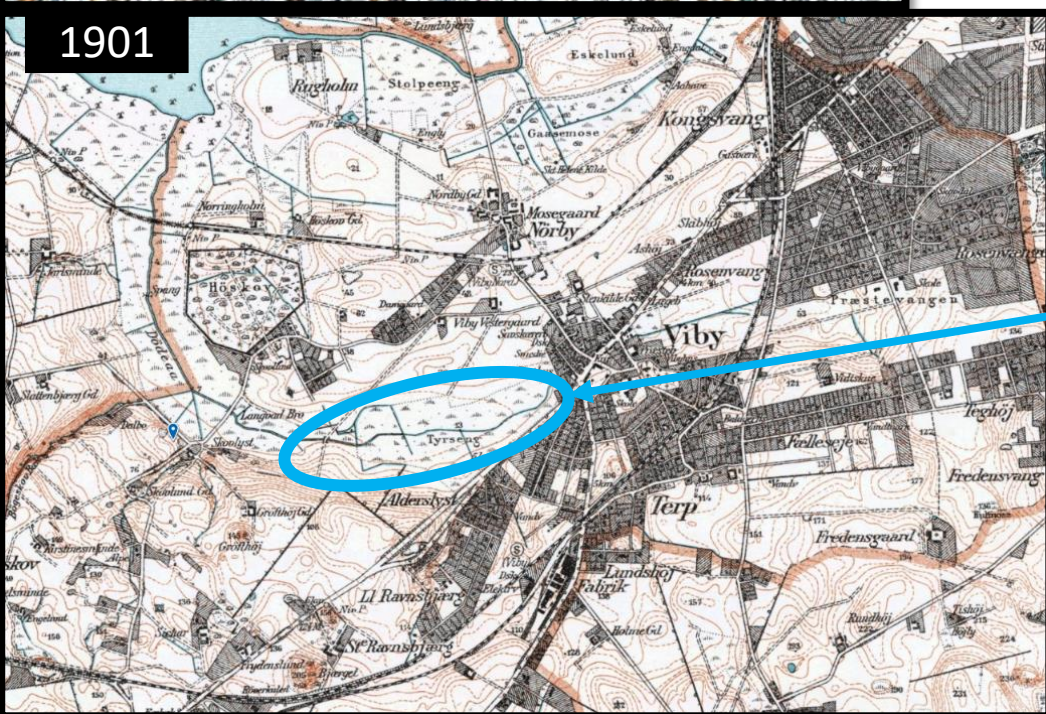


Schmidt, A.F., 1942. Viby Sogns Historie I. Viby Kommune, Aarhus

*Nu er Bækken lagt i store Rør og får bare lov at vise sit smilende Ansigt i den lille Dam, som et lysende Øje hilser alle besøgende med et Smil, som den har laant fra Himlen, der spejler sig i det stille, men sagte rindende Vand. Parken er omgivet af Skole, Alderdomshjem, Kirkegaard og Villaer, og den er med til at give den centrale Del af Viby et landskabeligt Præg ad stor æstetisk Værdi. Hertil kan Byens Befolkning foretage Spadsereture, og paa Havens hvide Bænke kan de faa Stunder til at glæde sig over de skønne Omgivelser og med taknemlige Sind **tænke paa de Fremskridt**, der i de sidste Menneskealdre har fundet Sted i Viby saavel som andre Steder i vort Land.” p.244*

Historien gentager sig

1901



1932

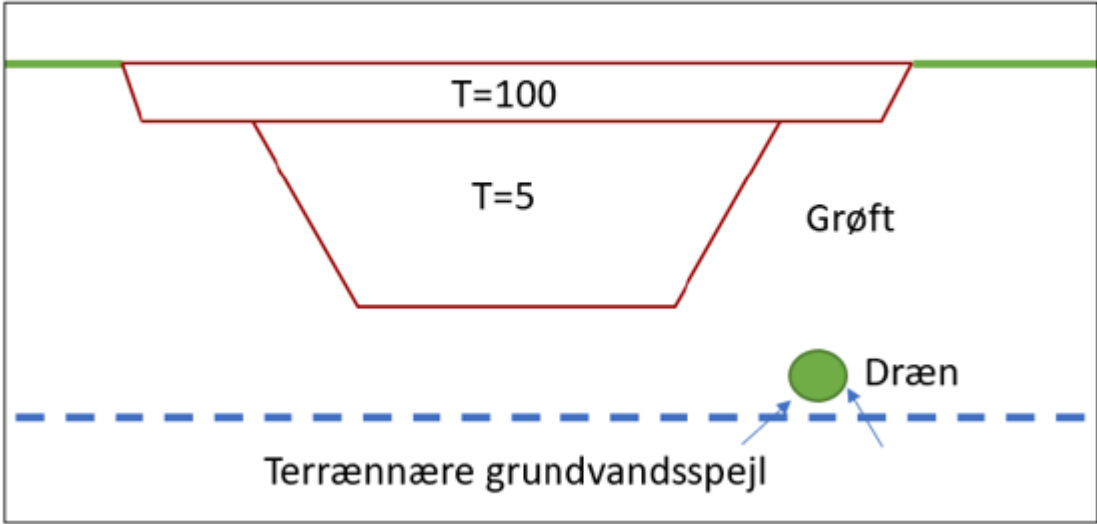


2023 - Renovering

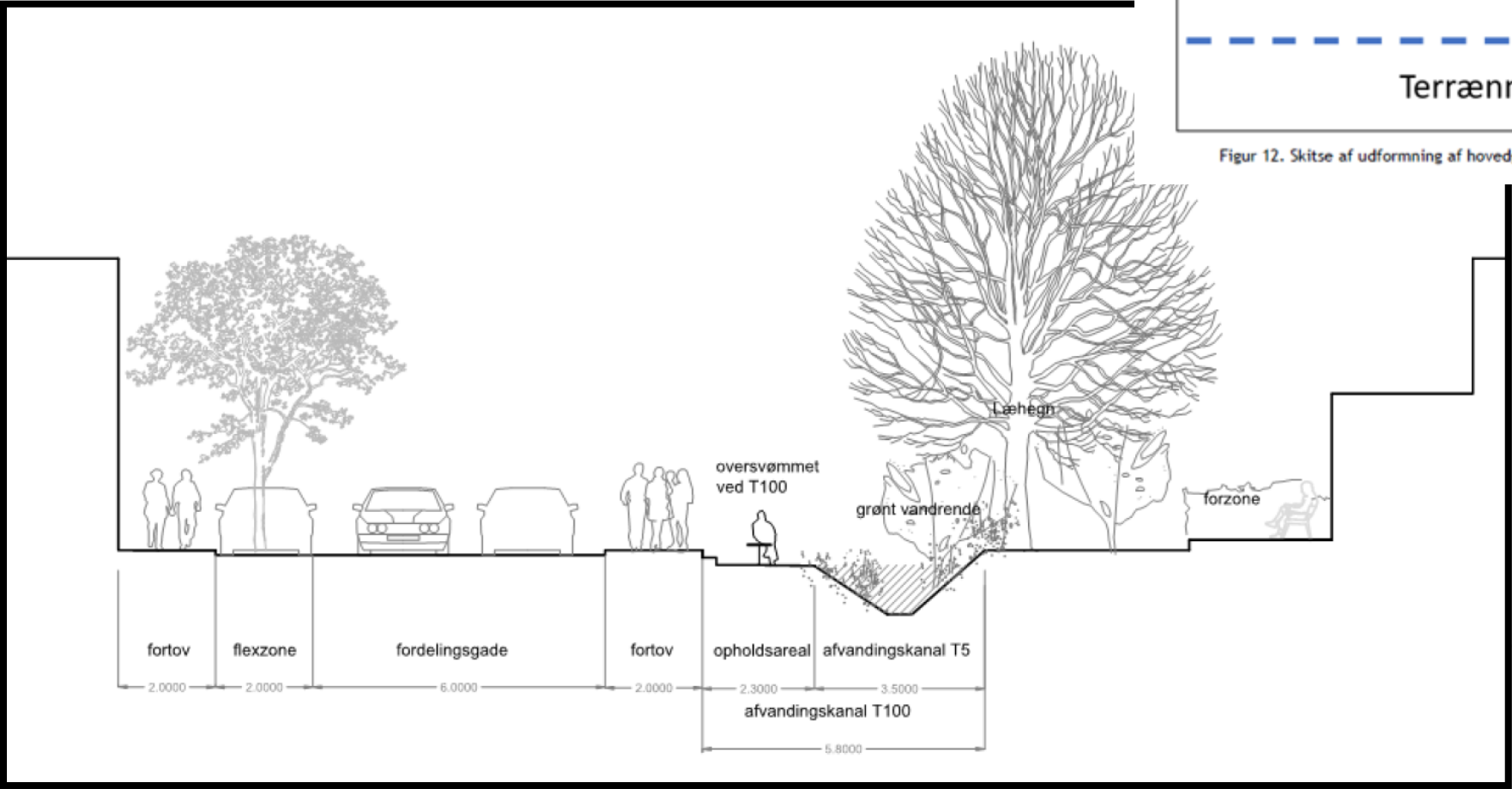


"Robuste vandveje"

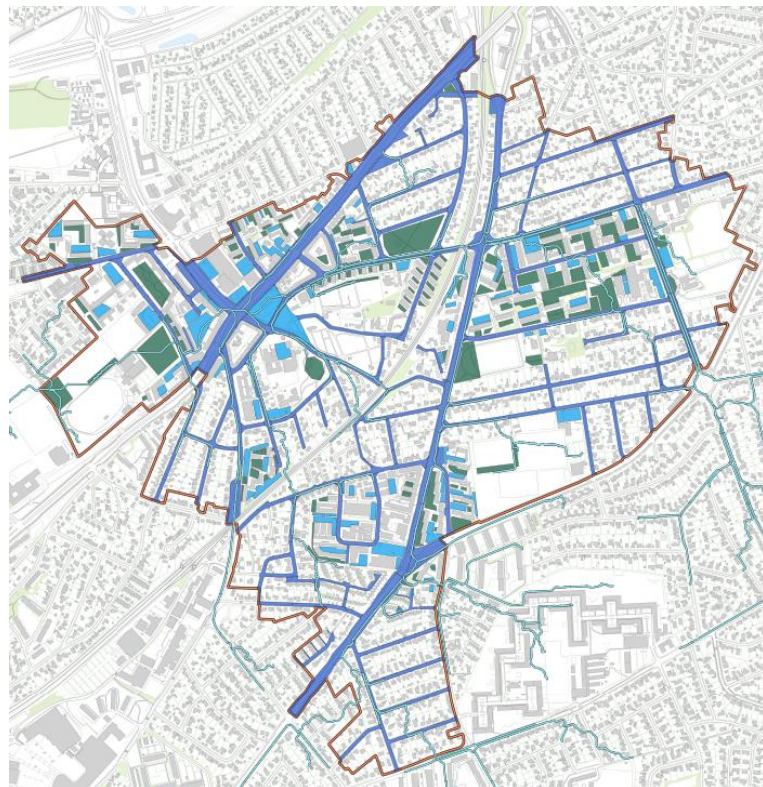
Lokalplanlægning



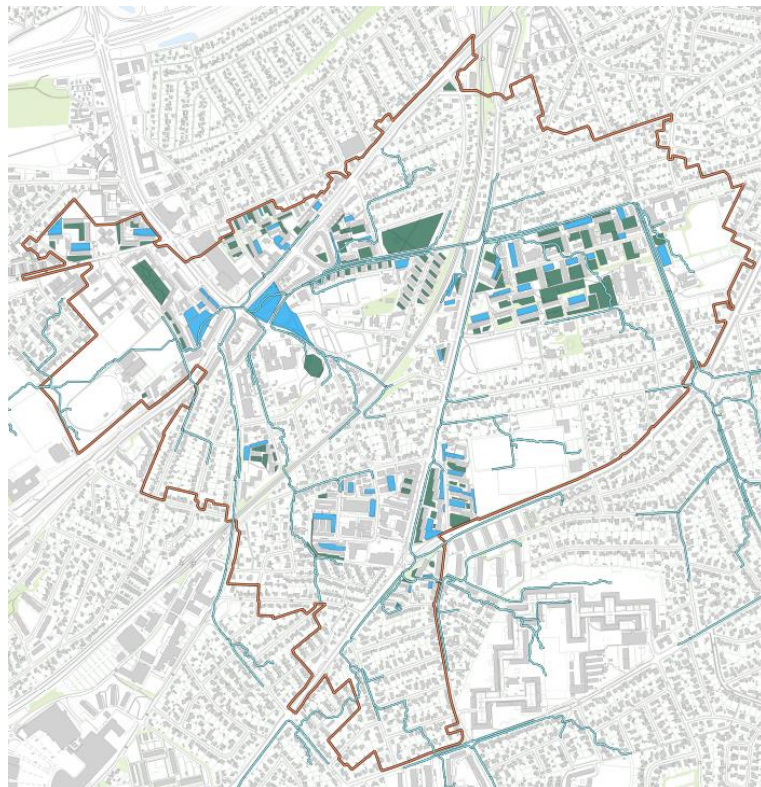
Figur 12. Skitse af udformning af hovedgrøftesystemet med separat drænsystem til terraennært grundvand under.



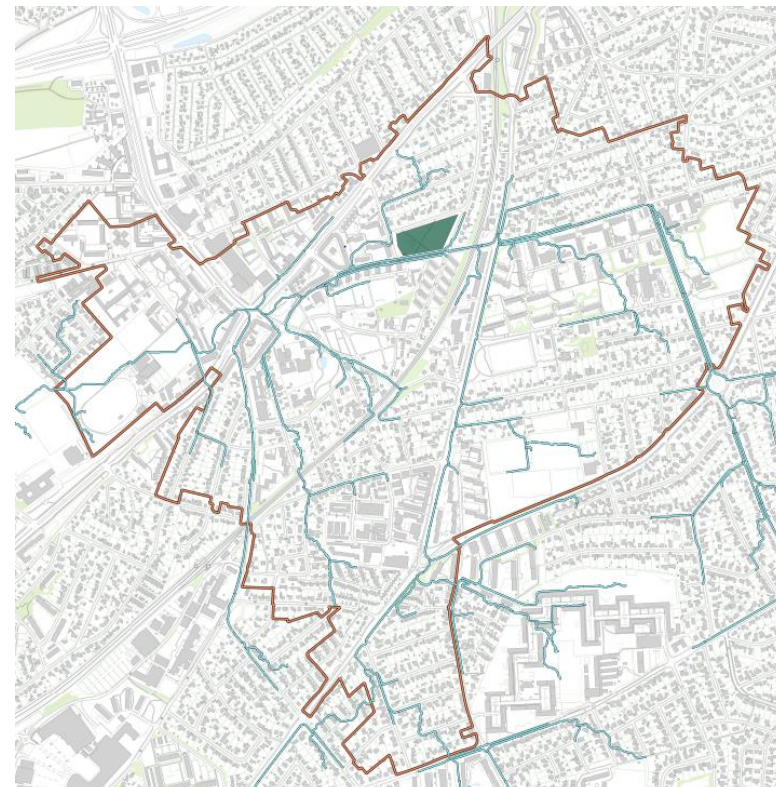
”Robuste vandveje” og Blå-Grønne forbindelser



Naturbaseret princip



Forsinkelsesprincip



Skybrudsvej



Ormslevvej – nu gravet væk

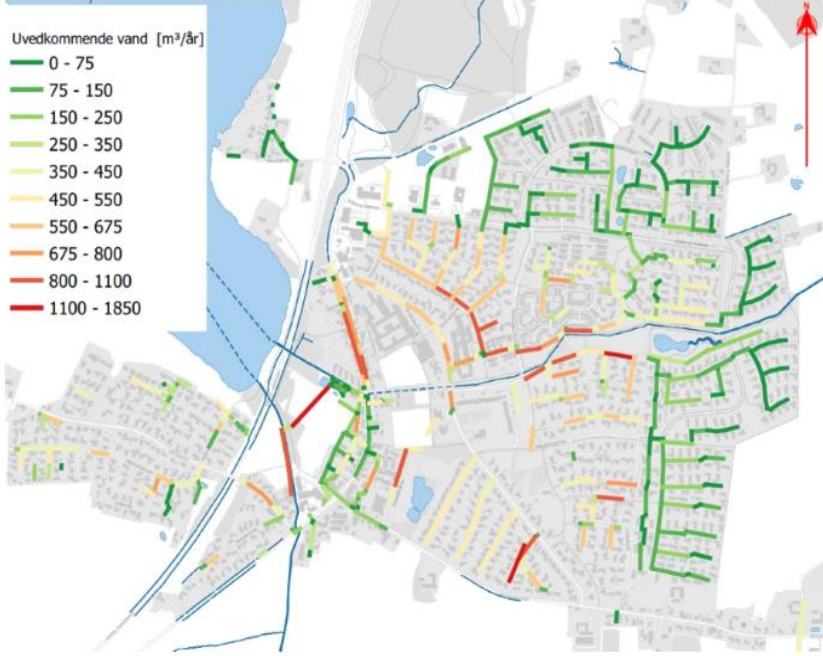
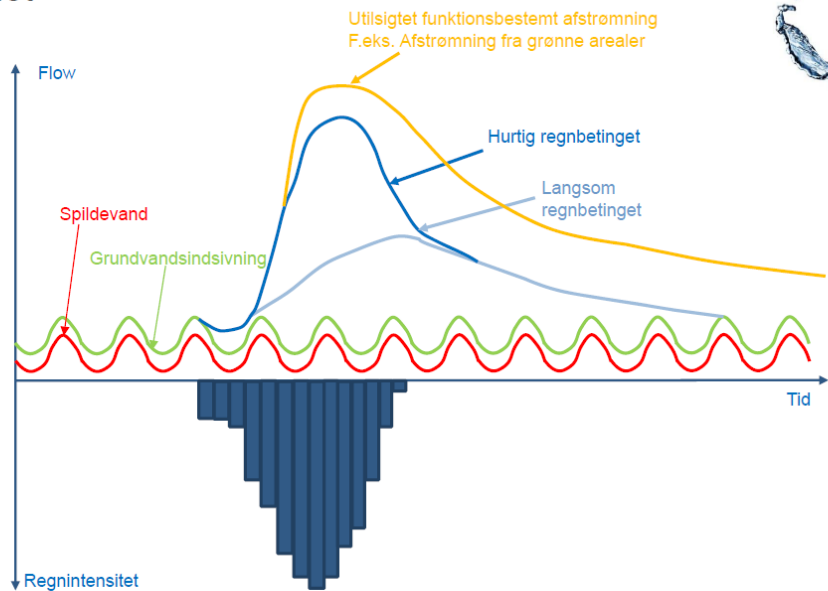


Drainman - Uvedkommende vand og overløb

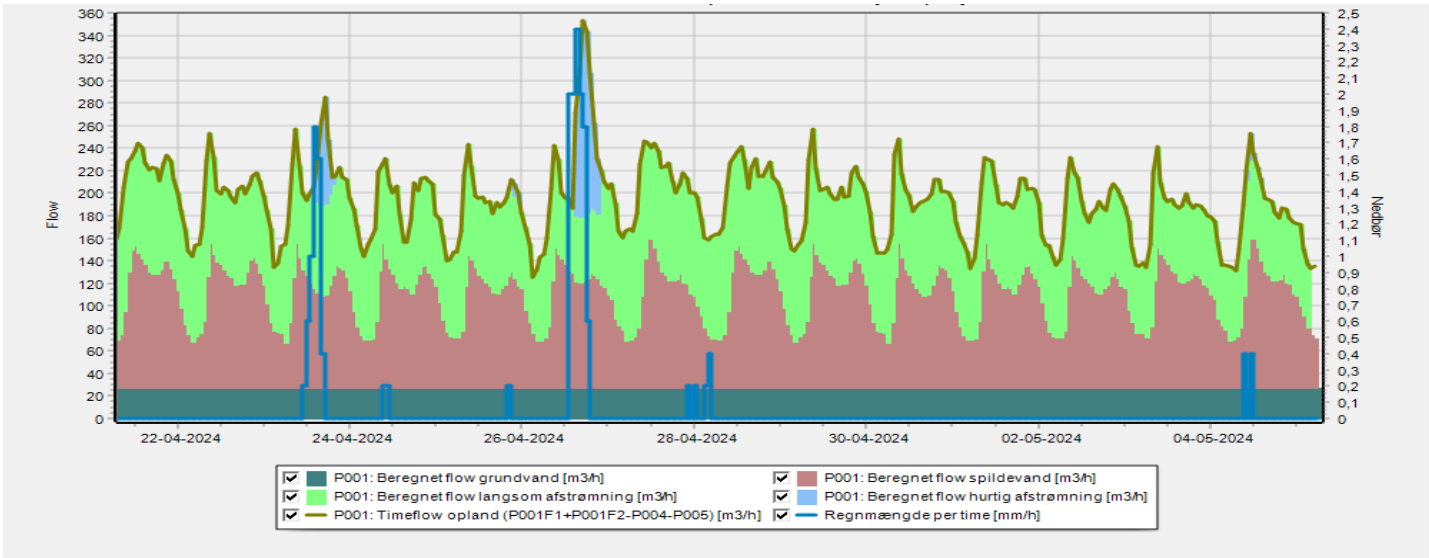
Viden om afstrømningskomponenter i afløbssystemer

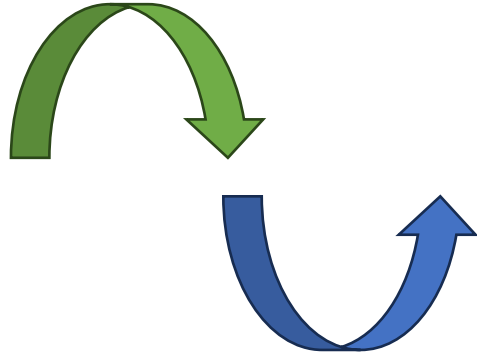
Utsigtet vandstrømmes betydning for responsen i systemet

aarhusvand



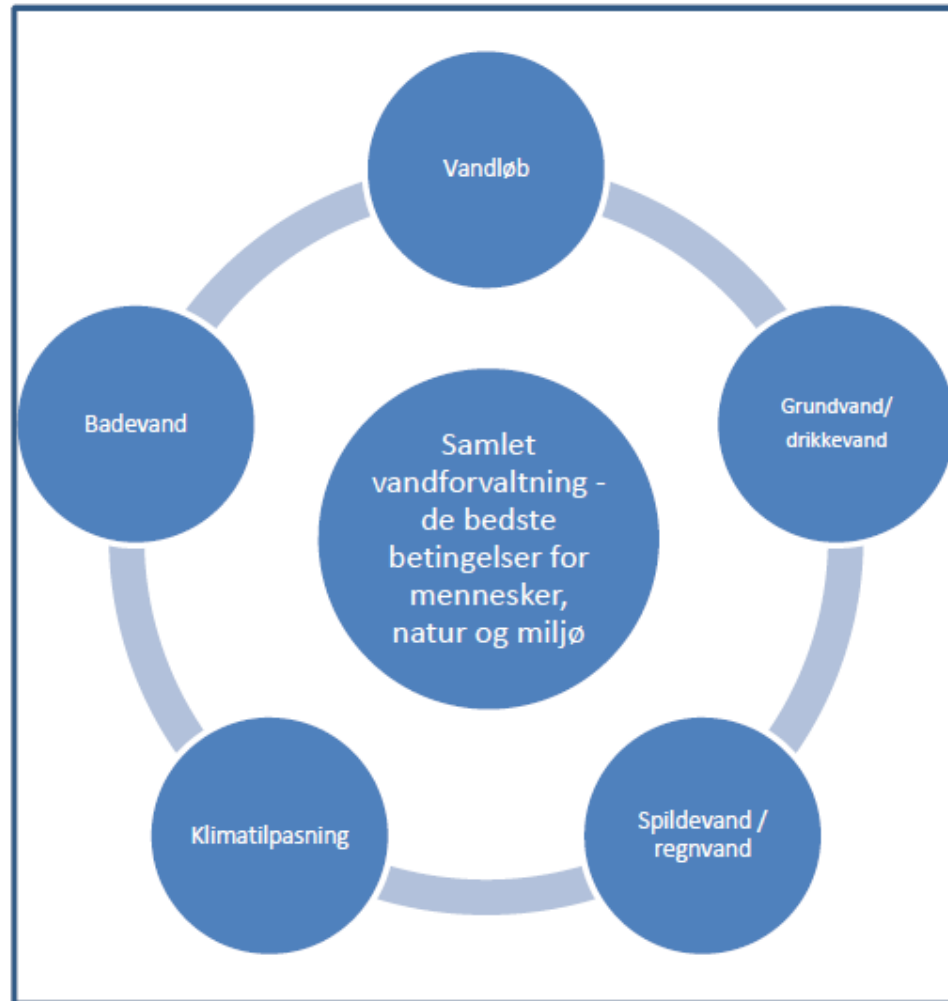
Grundvandsindsivning pr. ledningsstrækning pr. år. Data venligt udlånt af Aarhus Vand.





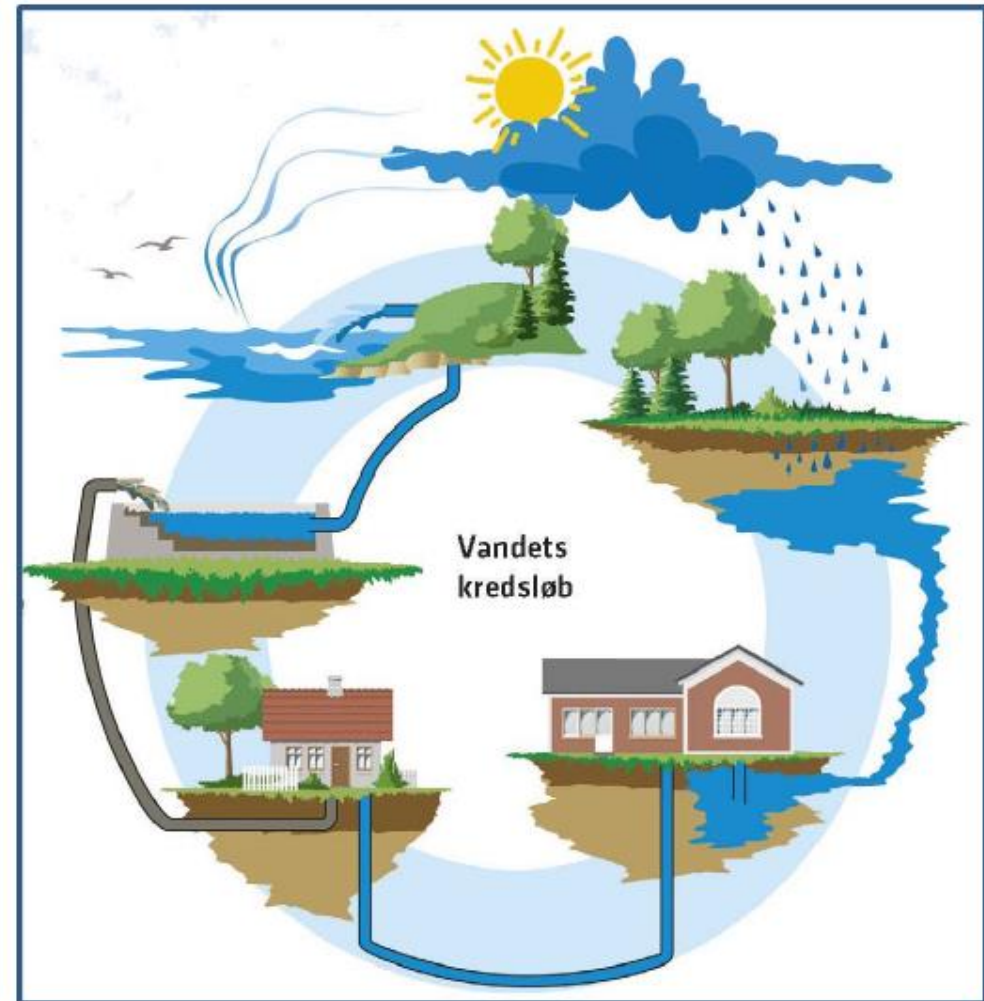
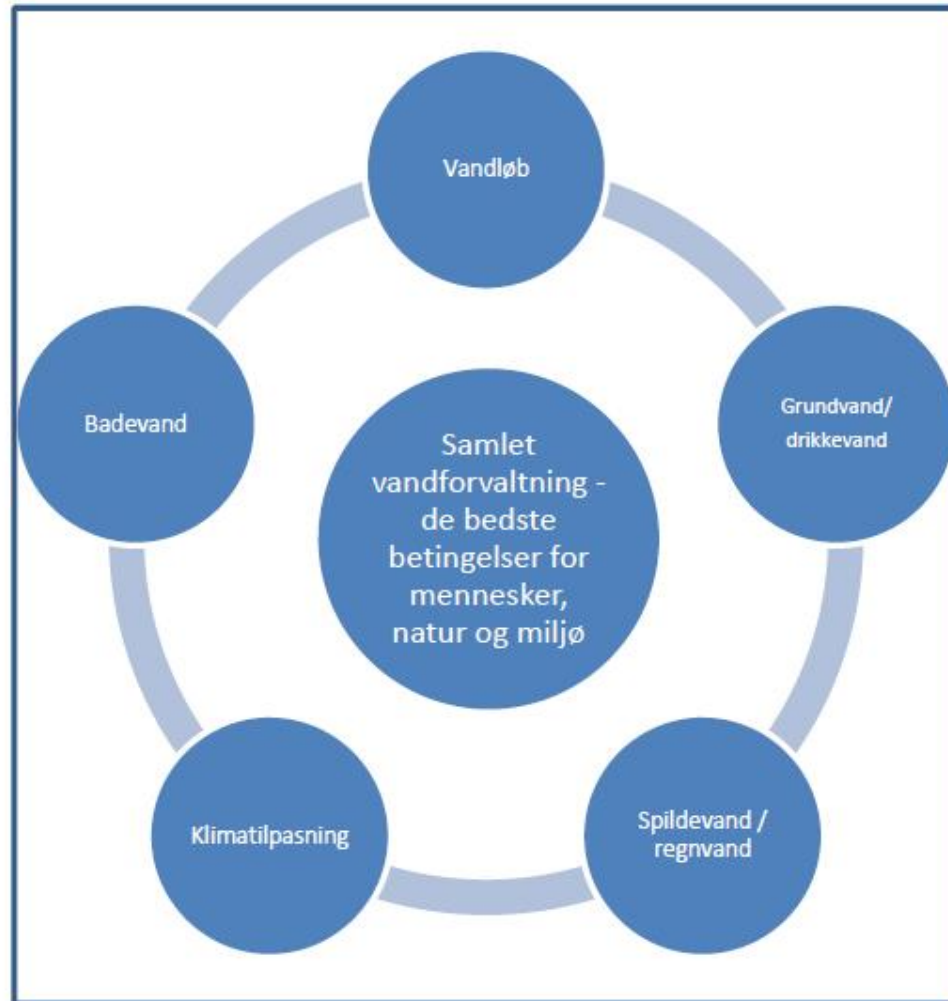
Hydraulisk ambition - Vandoperatør

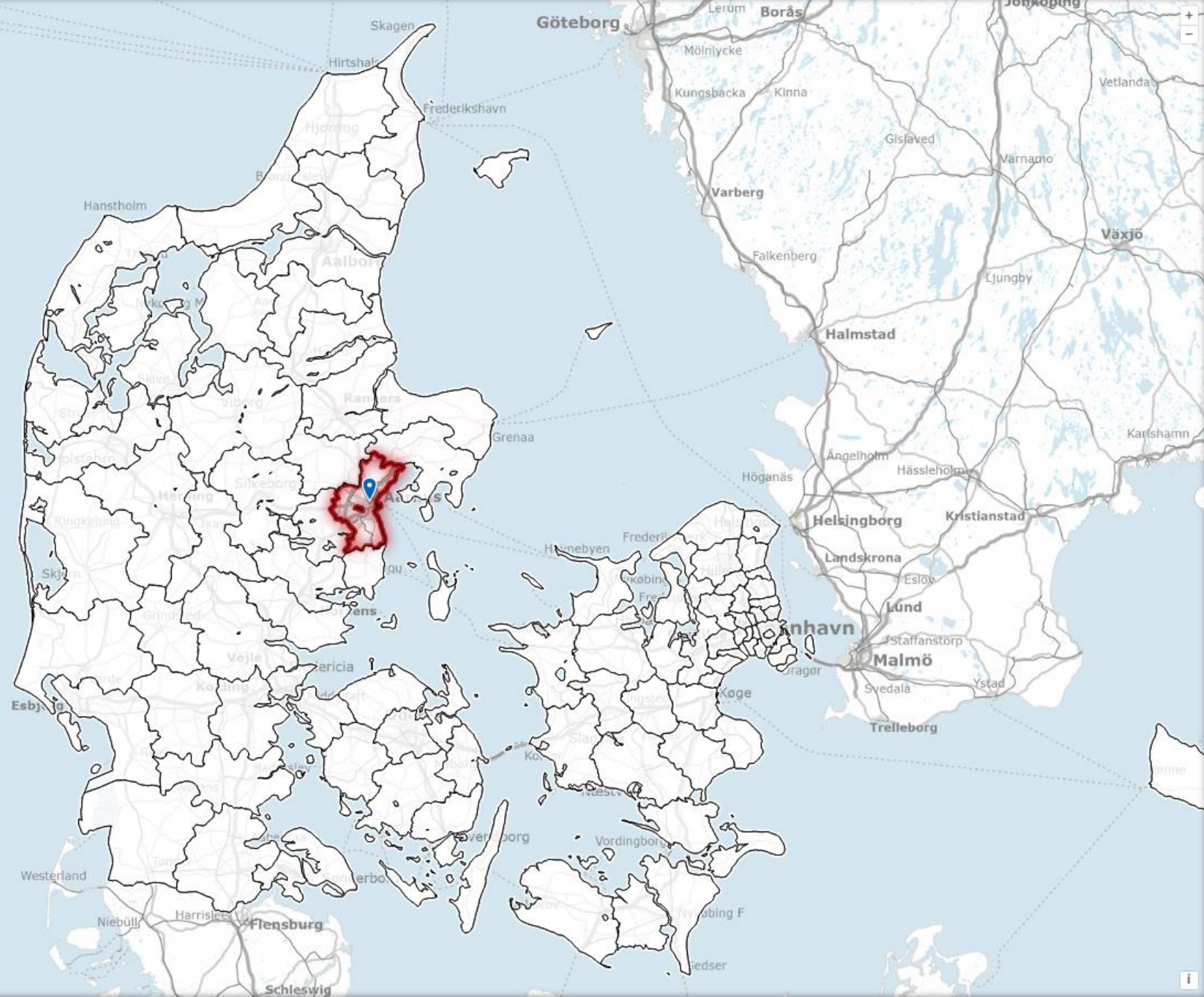
Samarbejdsaftale og Klimaafale om "data & modeller"

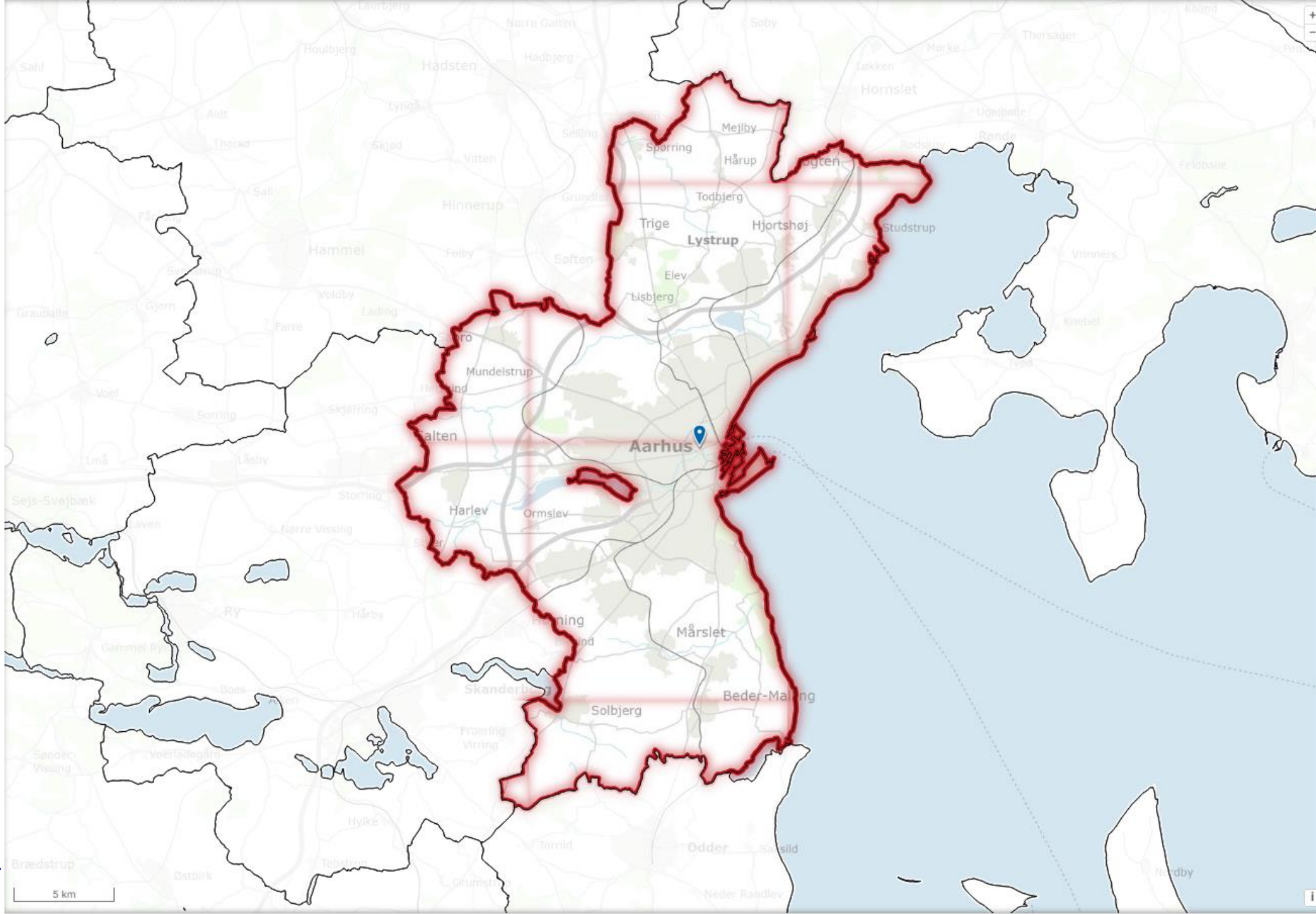


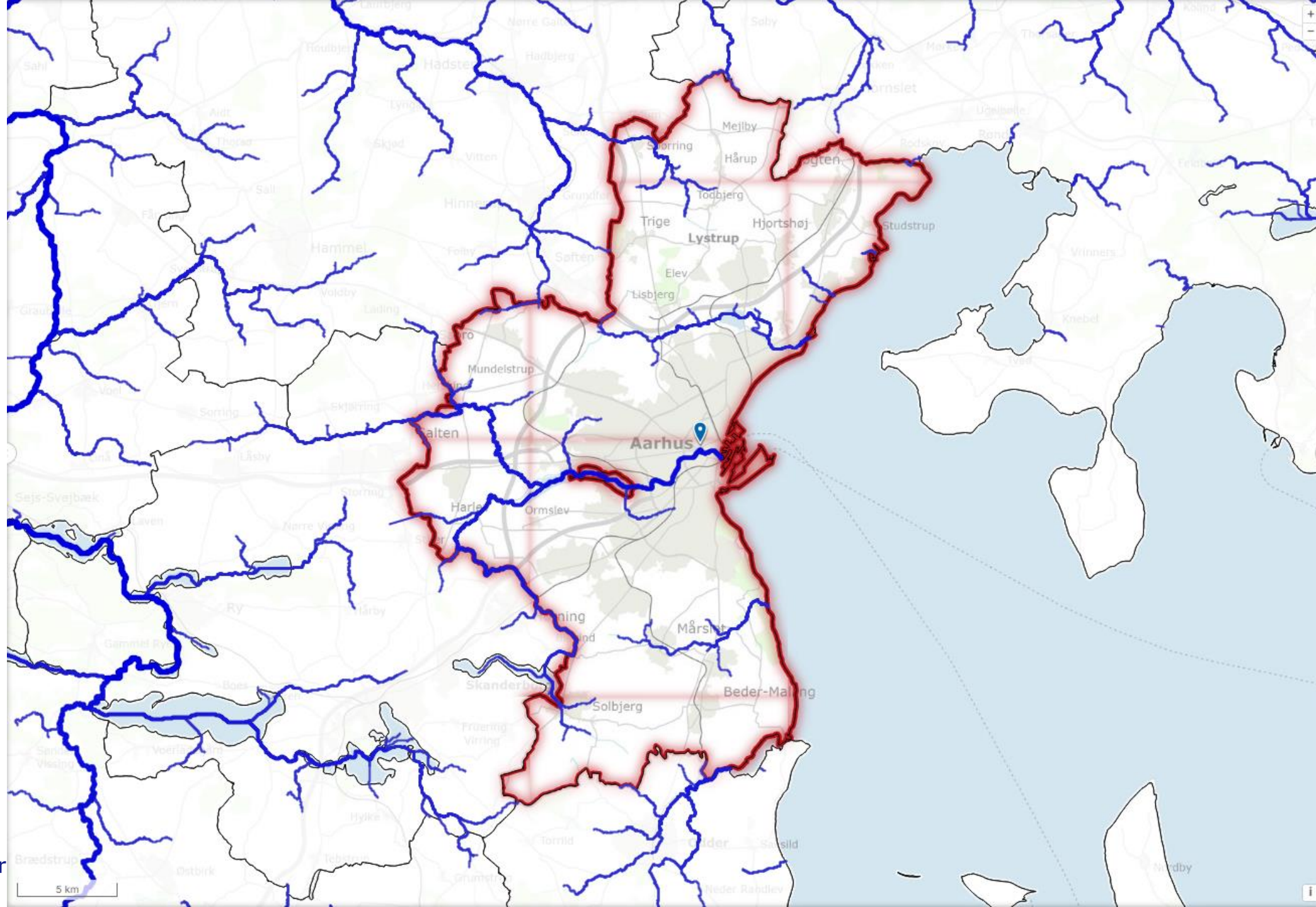
Hydraulisk ambition - Vandoperatør

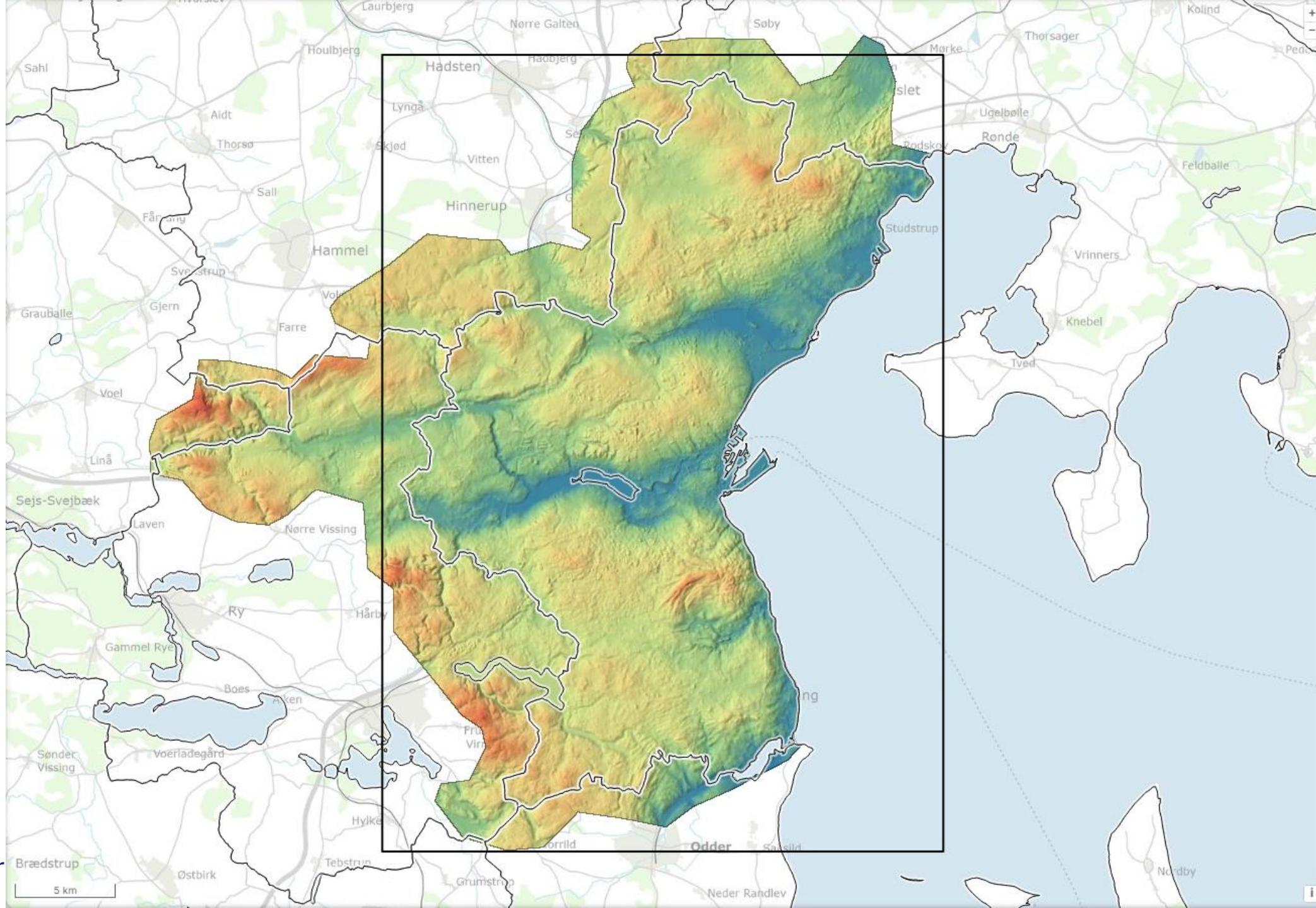
Samarbejdsaftale og Klimaafale om "data & modeller"

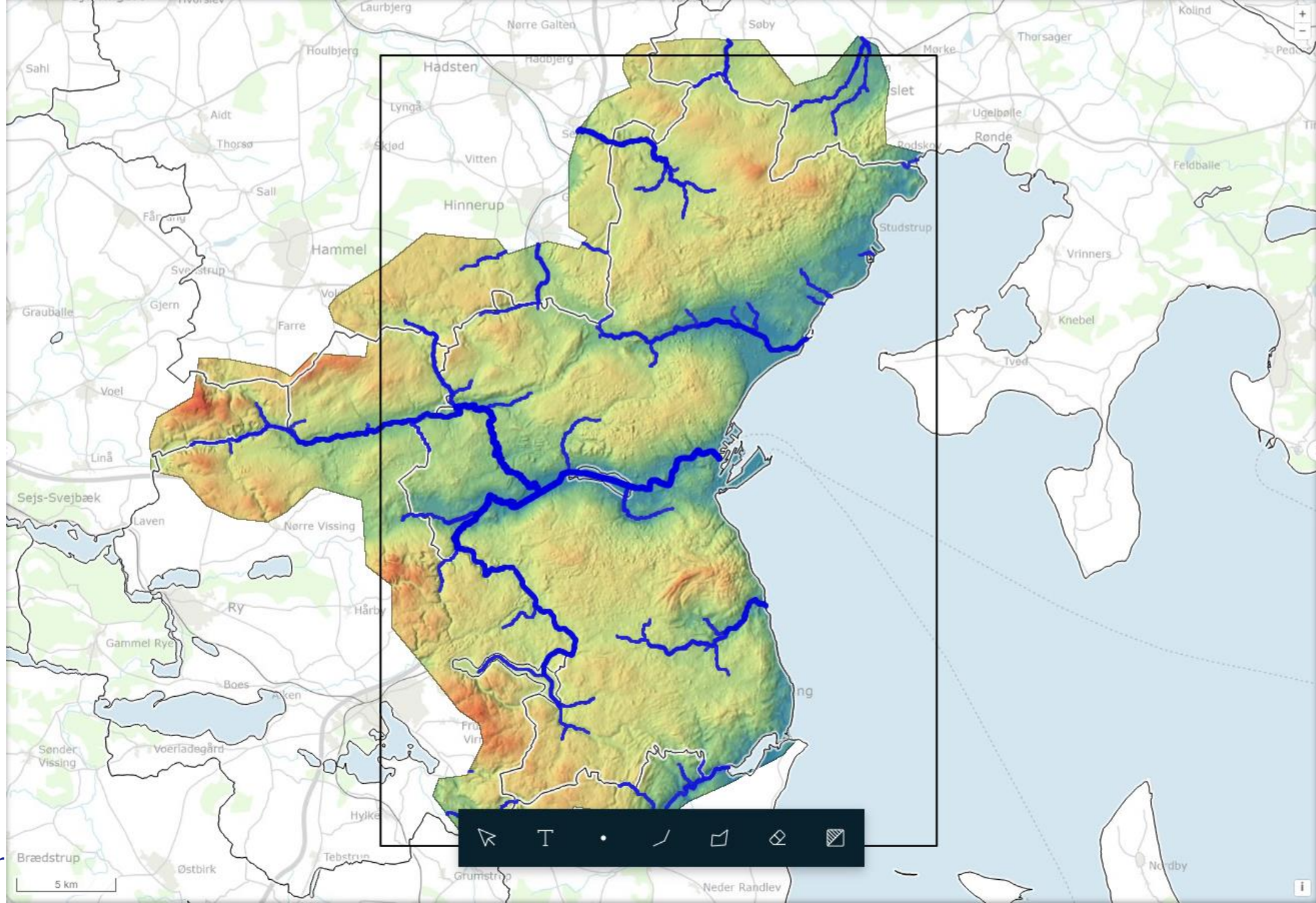


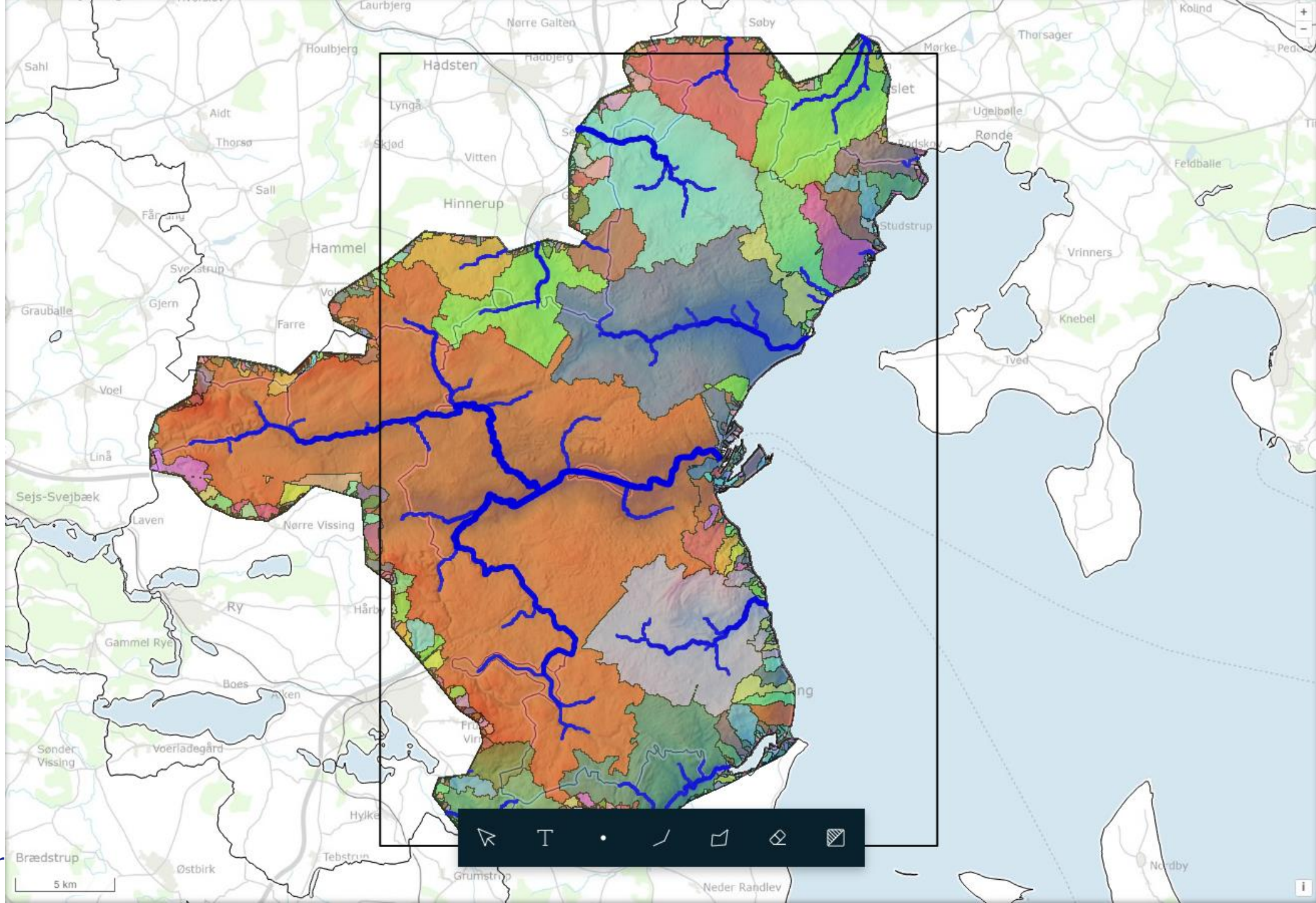


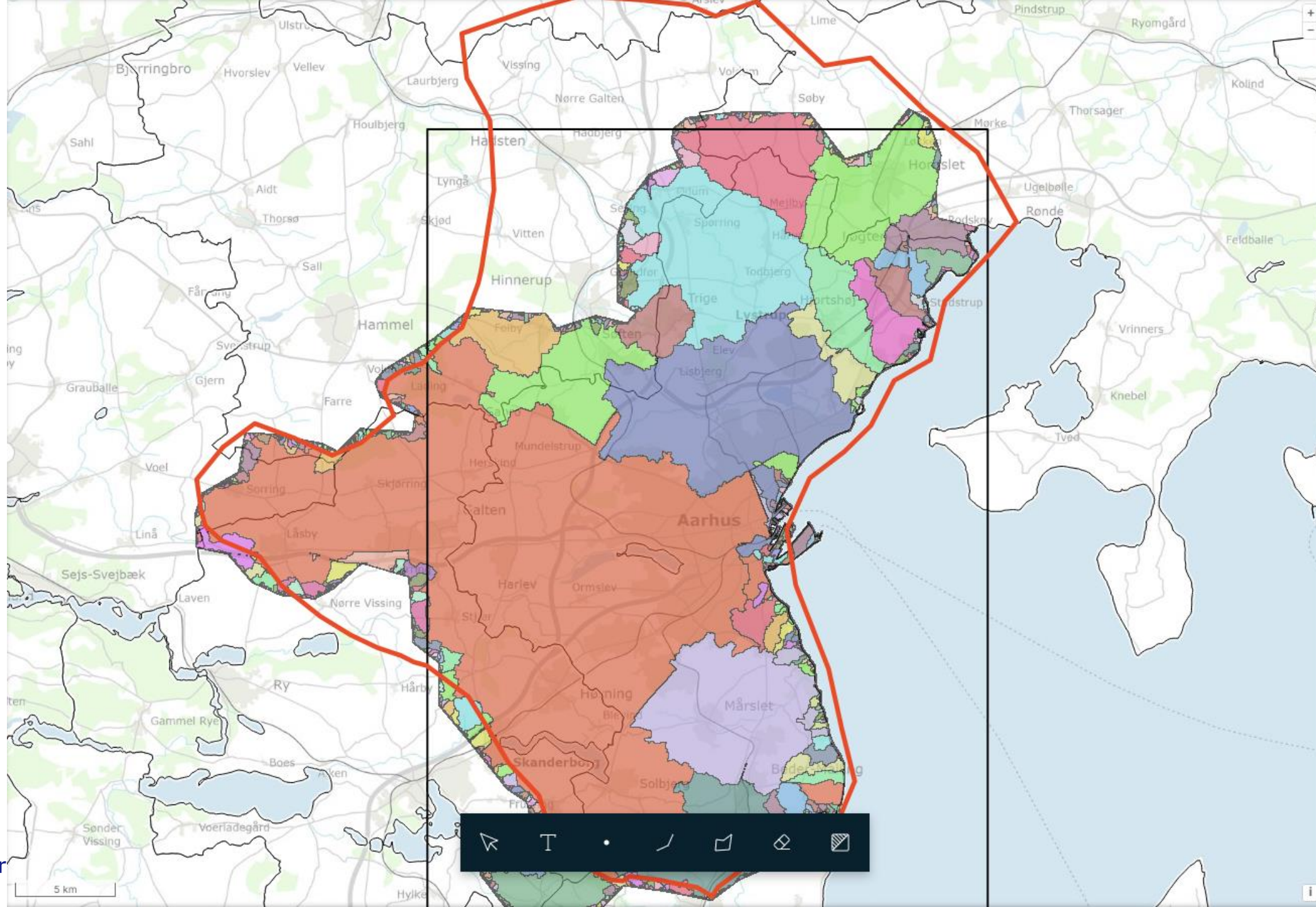


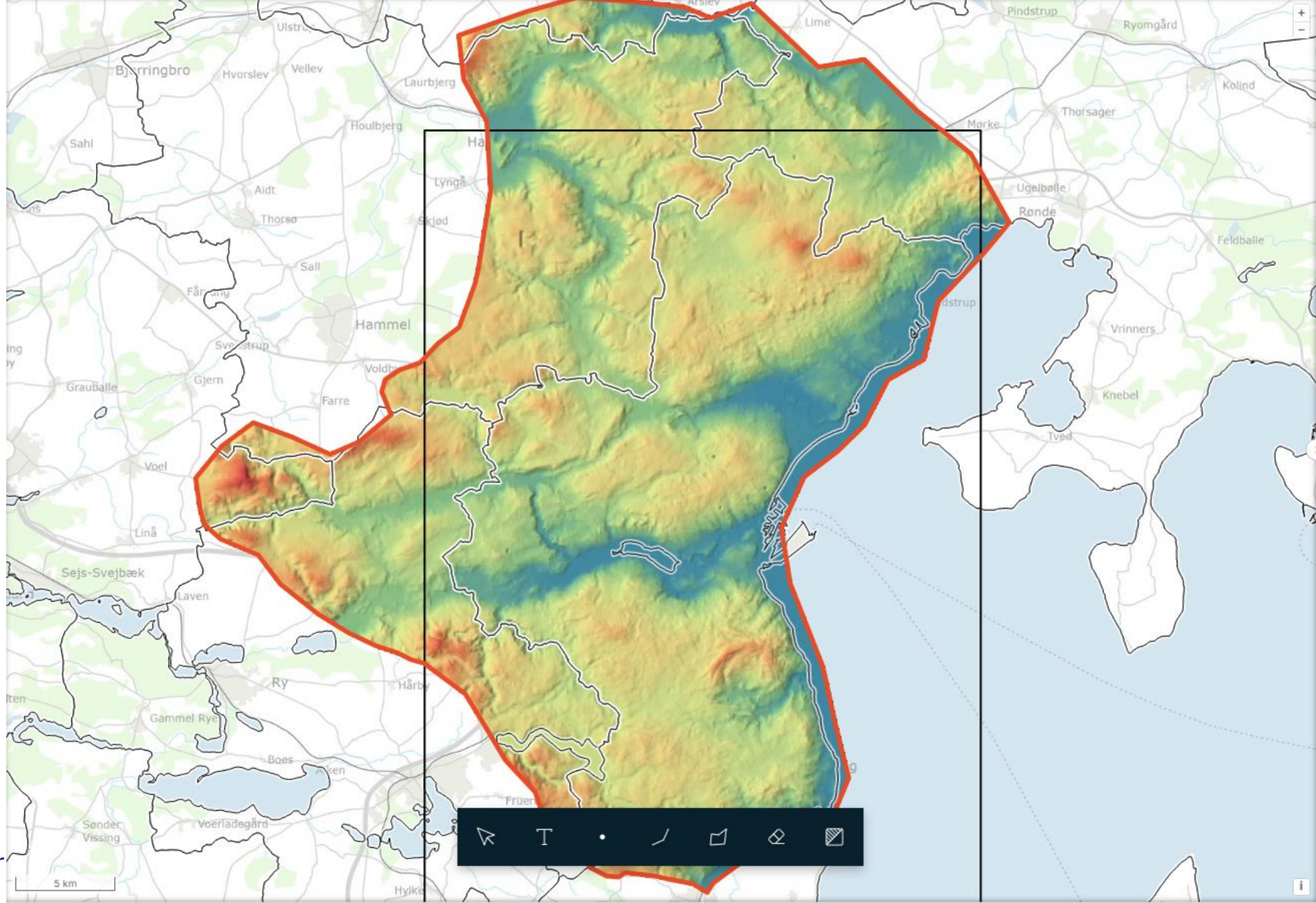


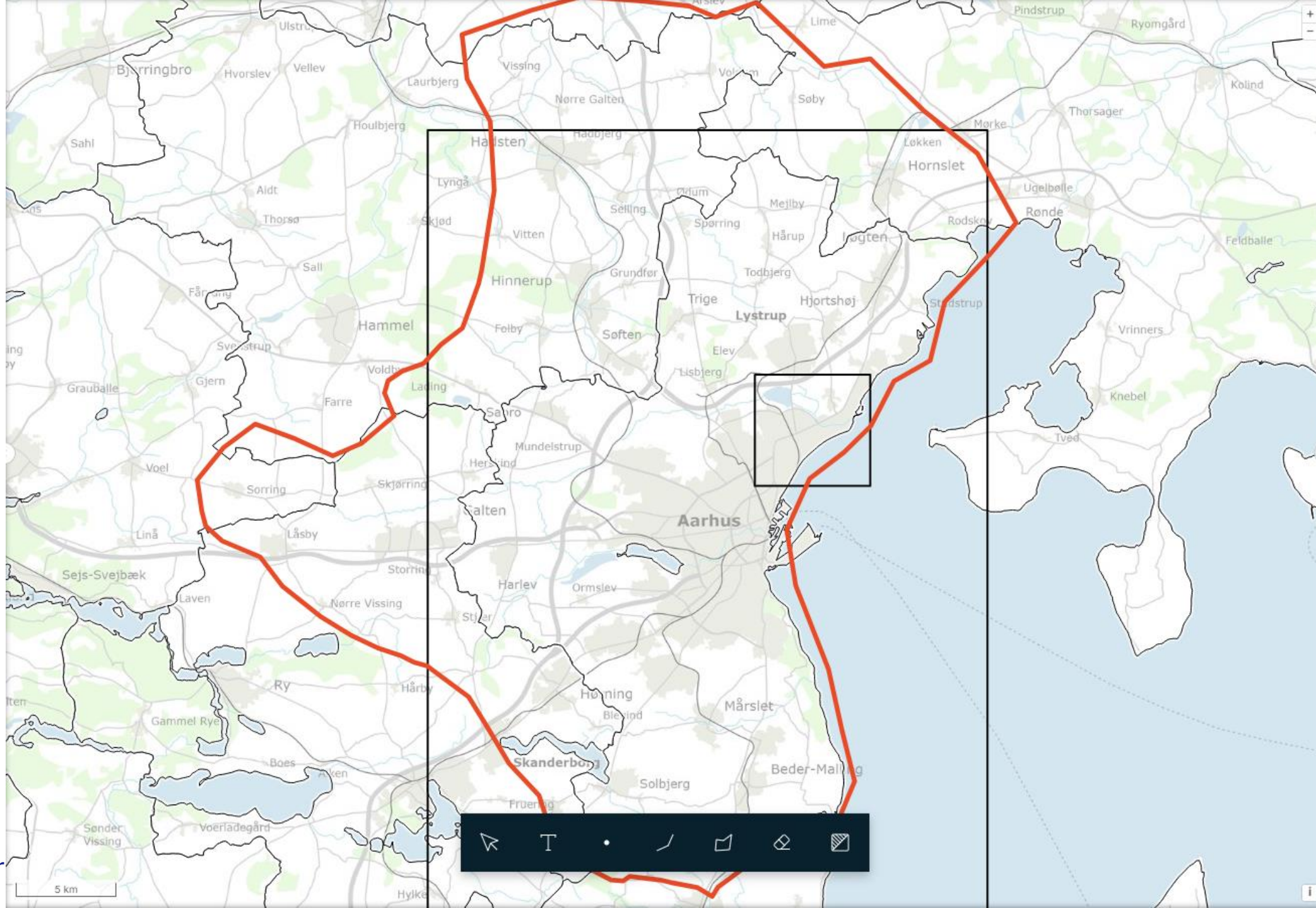




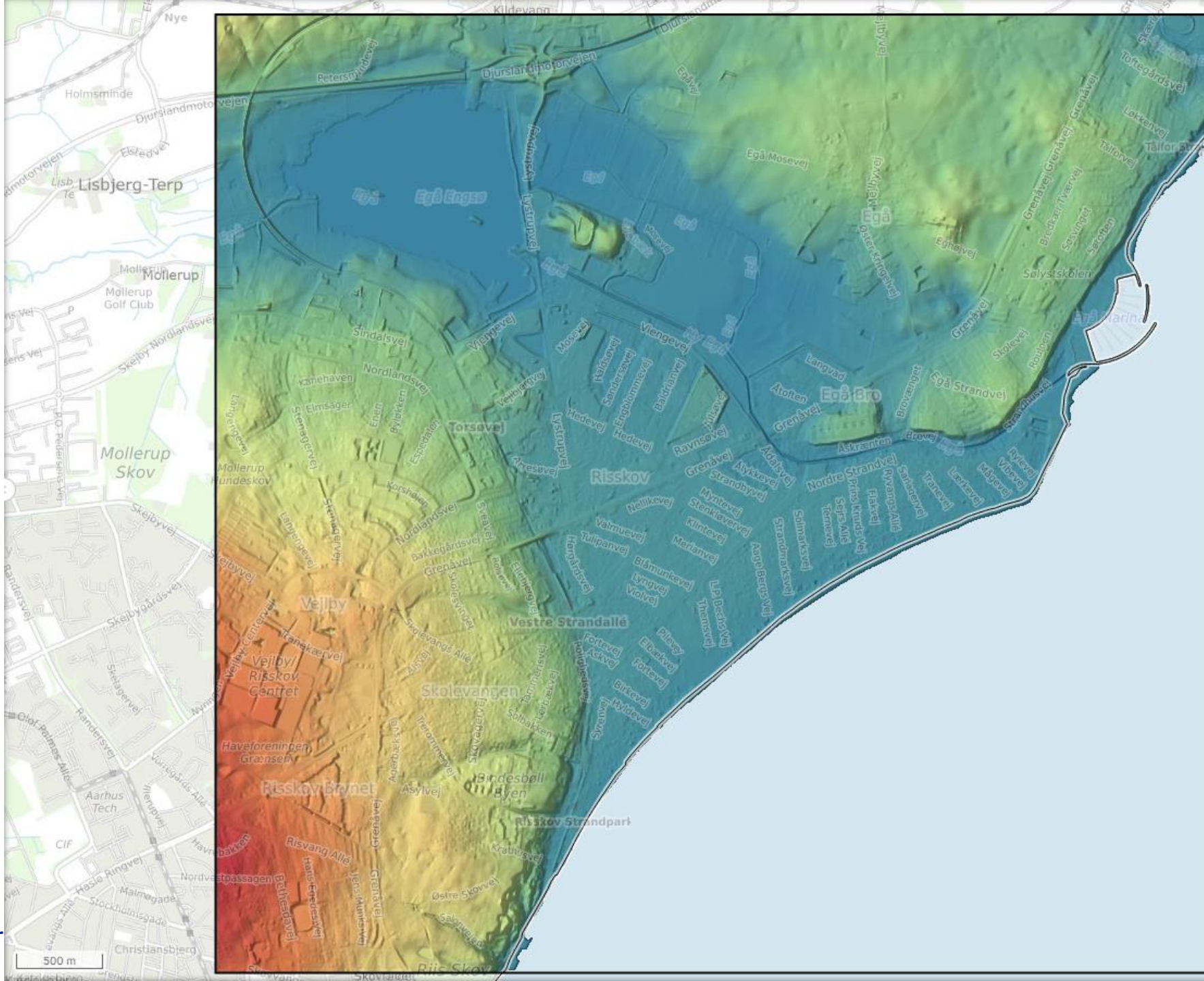


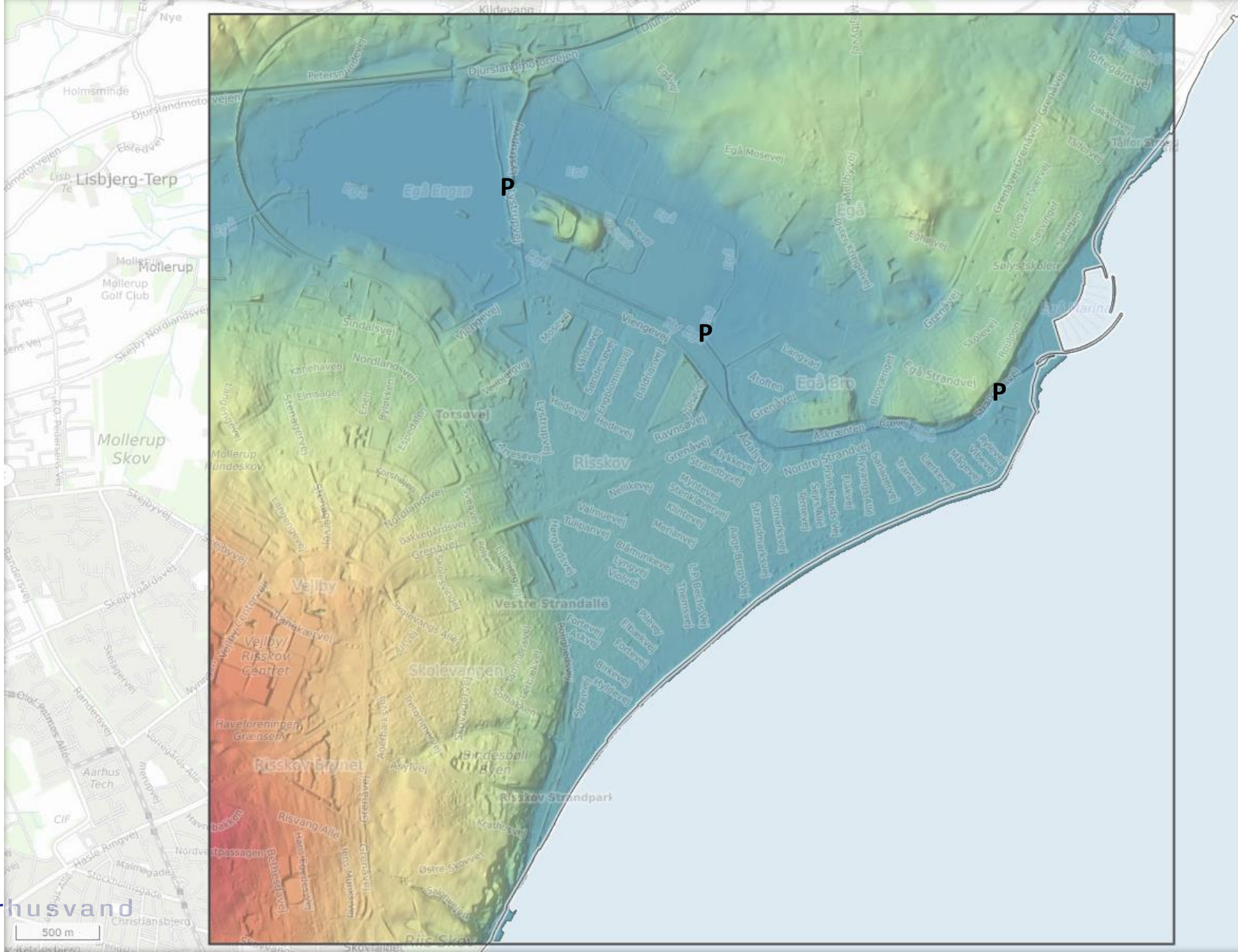


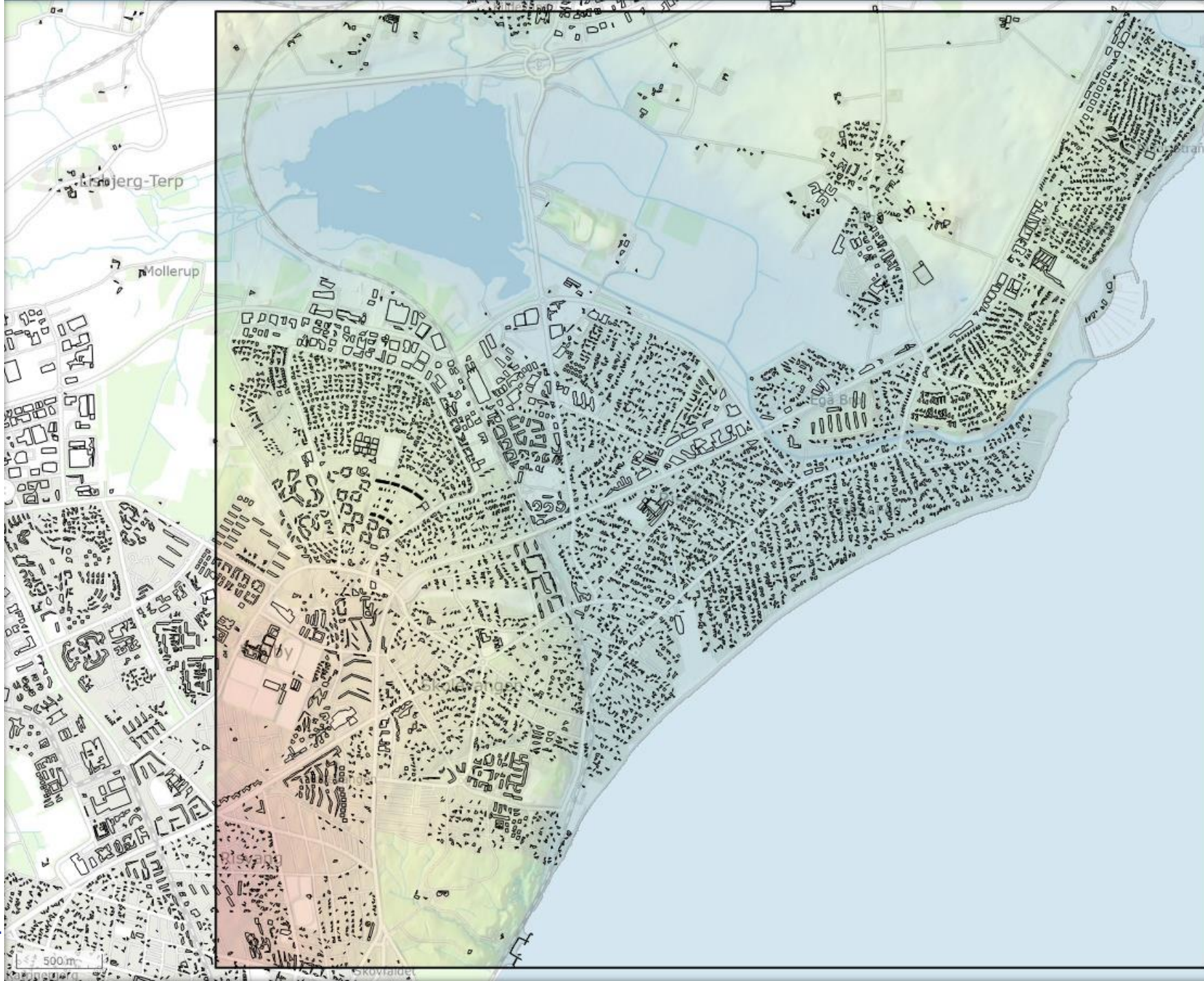


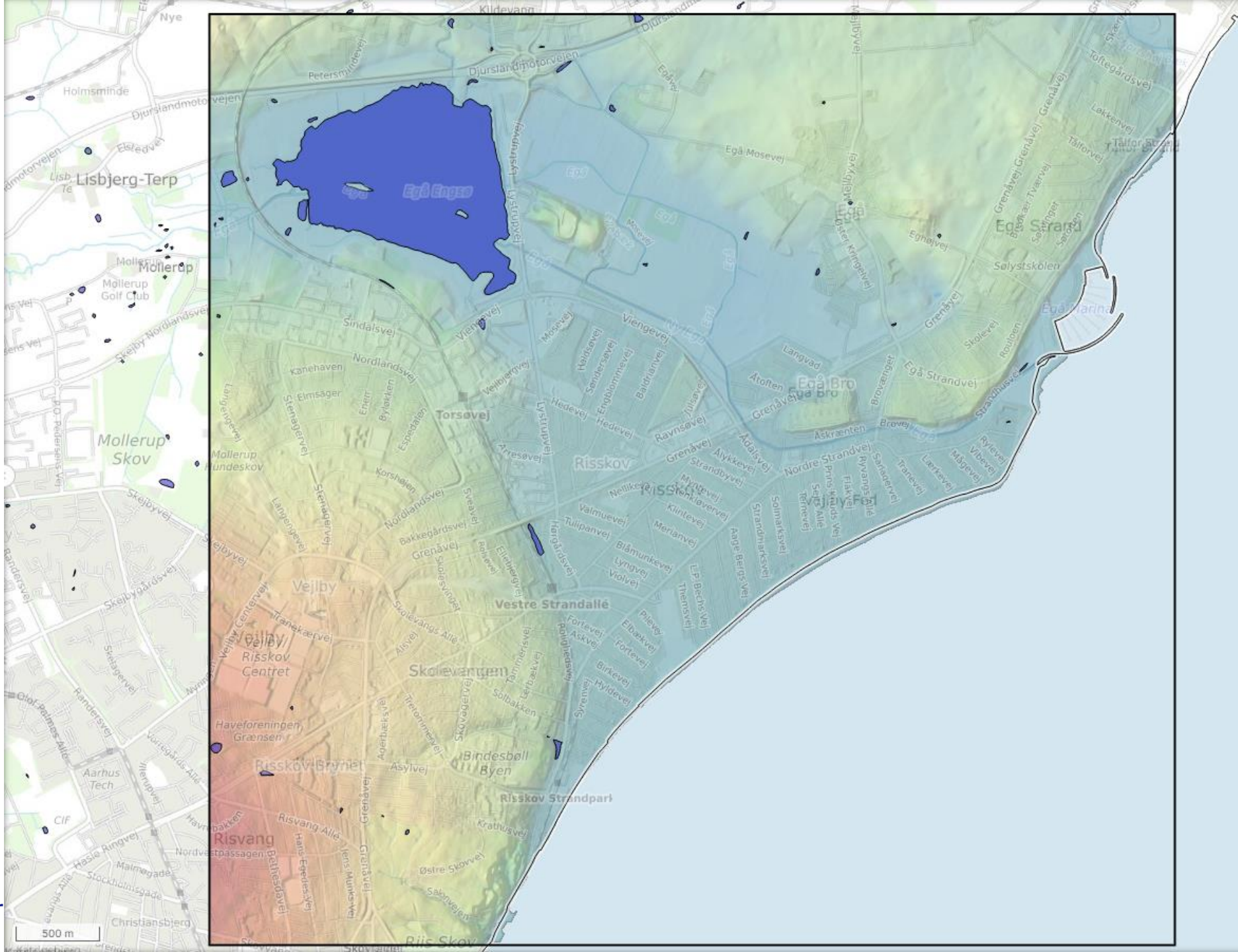


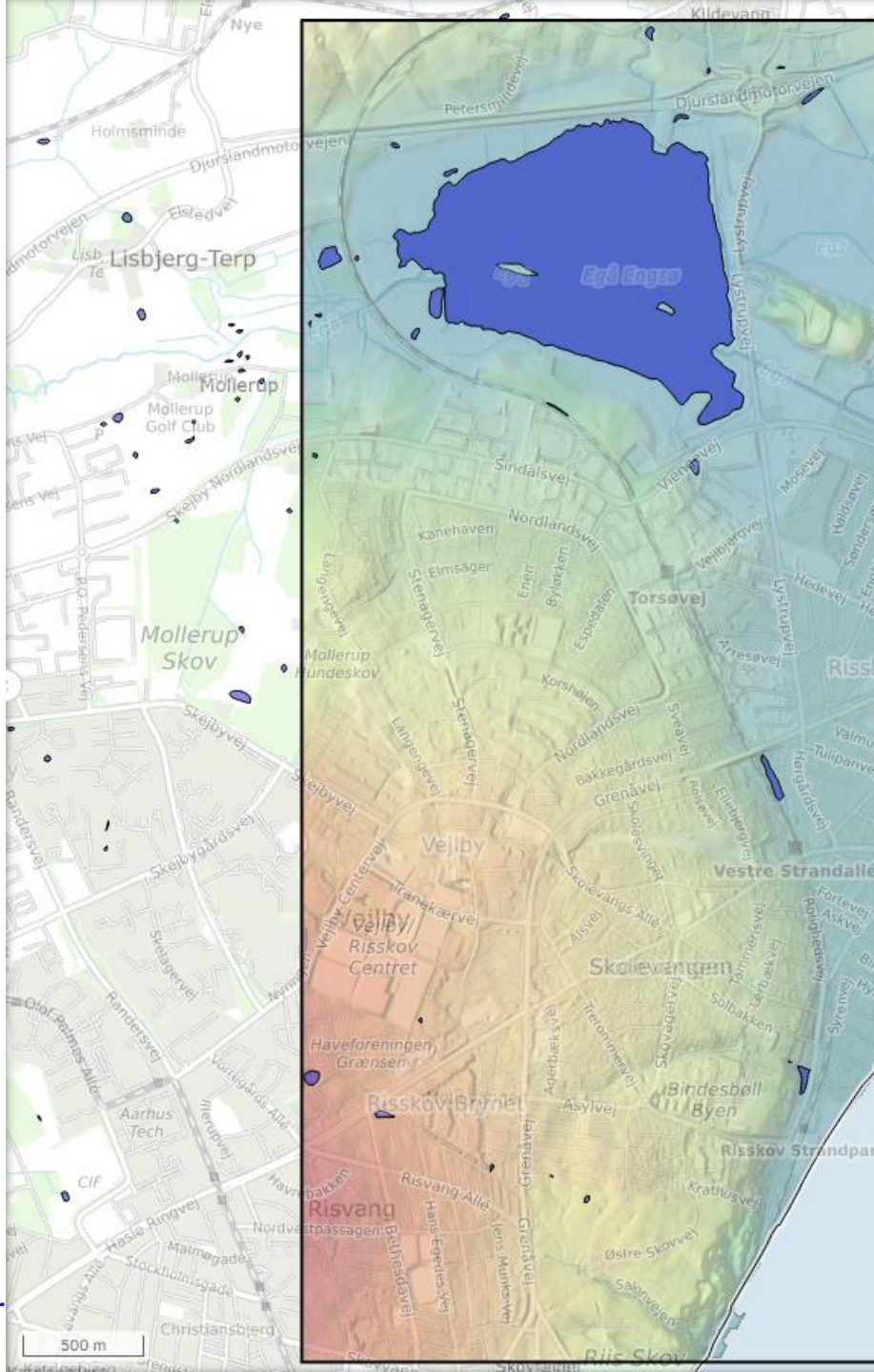












https://www.klimatilpasning.dk/cases-overview/nyt-vaadomaade-ved-aarhus-har-vist-sin-vaerdi/



Aarhus vand
Aarhus Kommune
Naturstyrelsen
NaturErhvervstyrelsen

Nyt vådområde ved Aarhus har vist sin værdi

Status	Baggrund	Løsning	Gevinster og merværdi	Finansiering	Proces og interessenter	Barrierer
--------	----------	---------	-----------------------	--------------	-------------------------	-----------

Lignende projekter

Nyt vådområde ved Aarhus har vist sin værdi

← [Se andre projekter](#)

Nyt vådområde ved Aarhus har vist sin værdi

Kort om projektet

Det store skybrud i Aarhus i august 2012 satte en tyk streg under værdien af etableringen af Egå Eng sø seks år tidligere. Skybruddet forårsagede betydelige oversvømmelser også af boligområder, men uden det nye vådområde ville et langt større antal huse være blevet ramt.

Opdateret d.3. december 2015

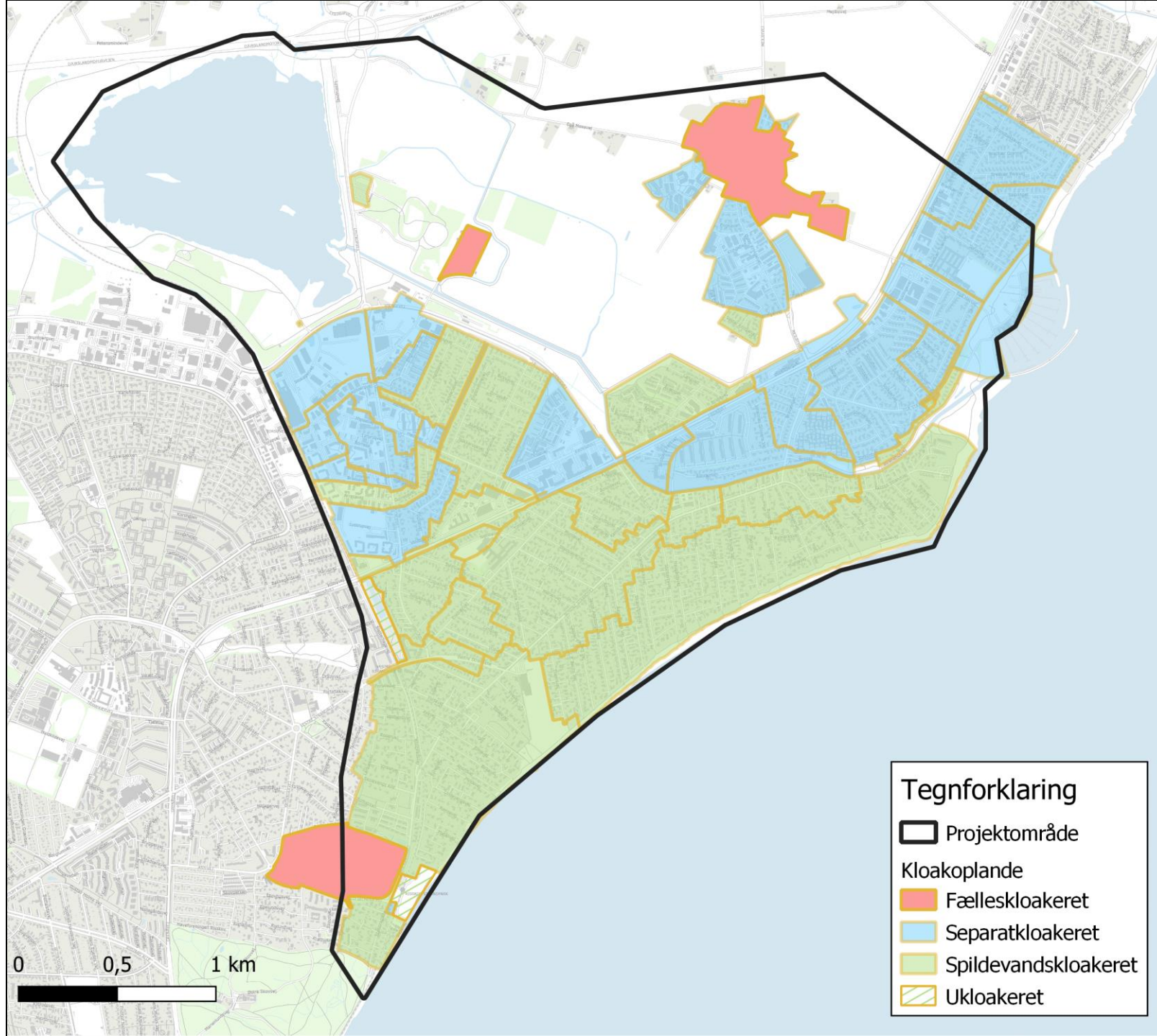
Status

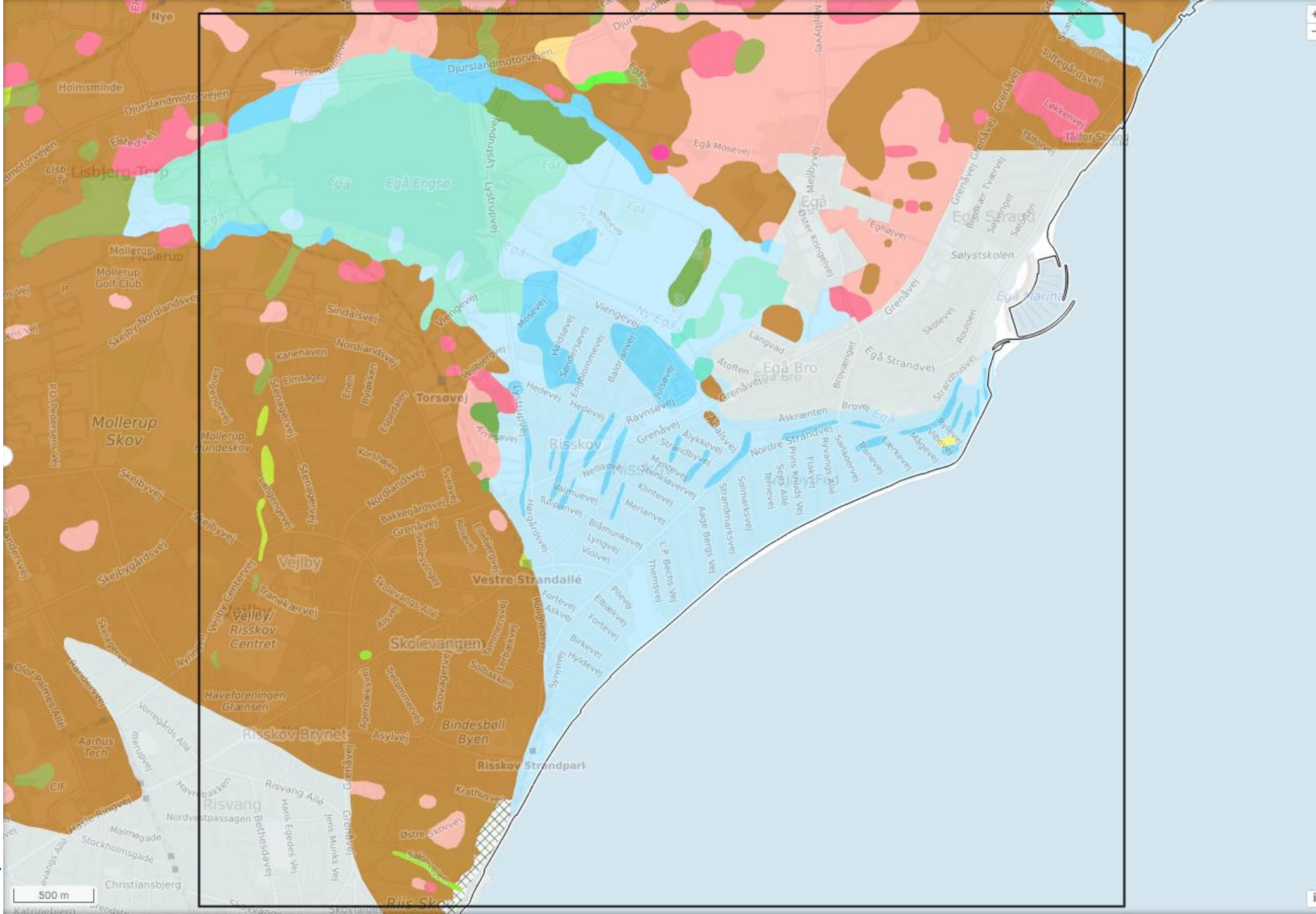
✓ **Egå Eng sø bestod første eksamen**

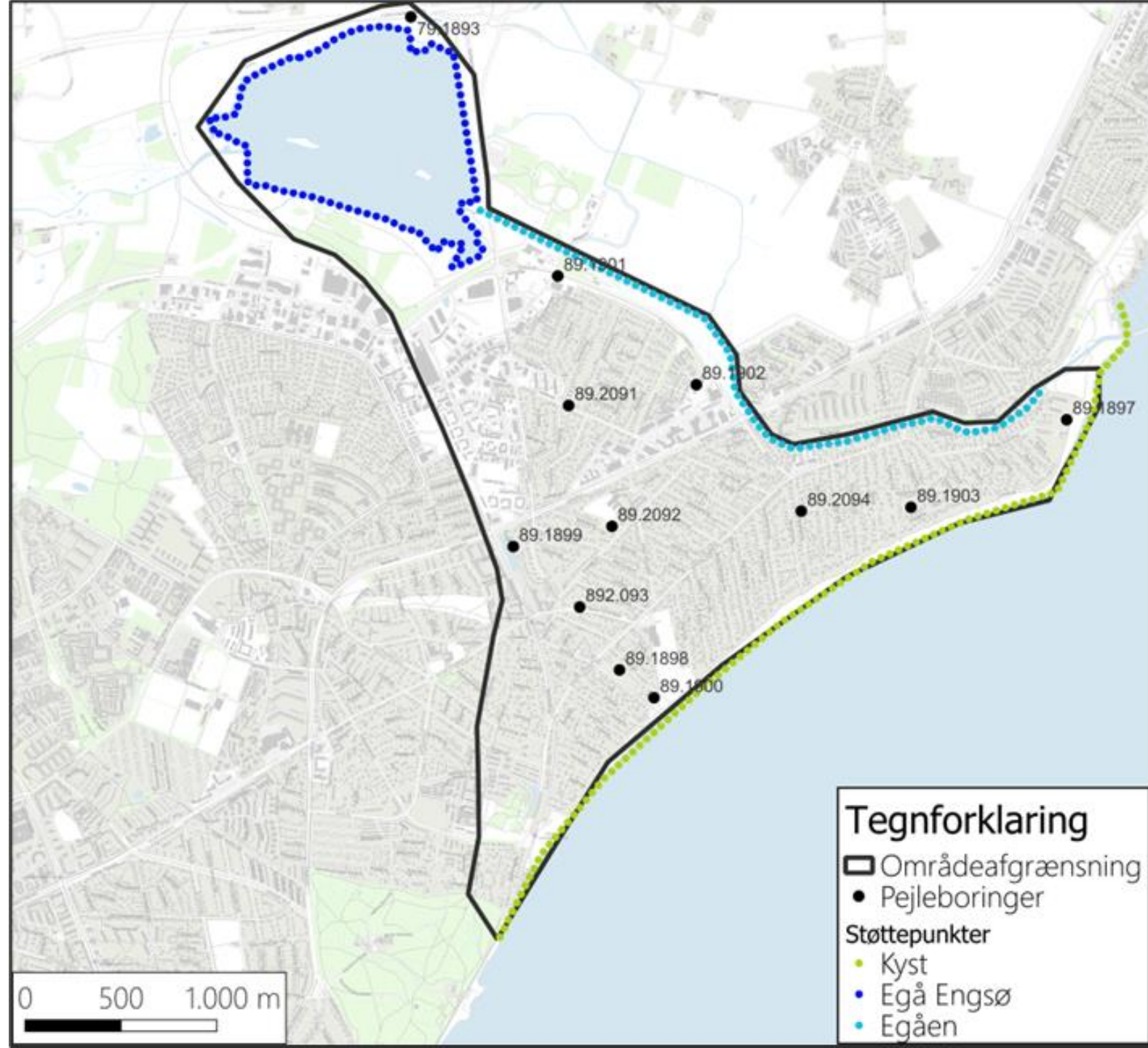
Den nye sø har allerede vist sin værdi som buffer i forbindelse med skybrud. I 2006 etablerede Aarhus Kommune vådområdet Egå Eng sø nord for Aarhus. Siden har den nye sø vist sin værdi som buffer i forbindelse med skybrud.

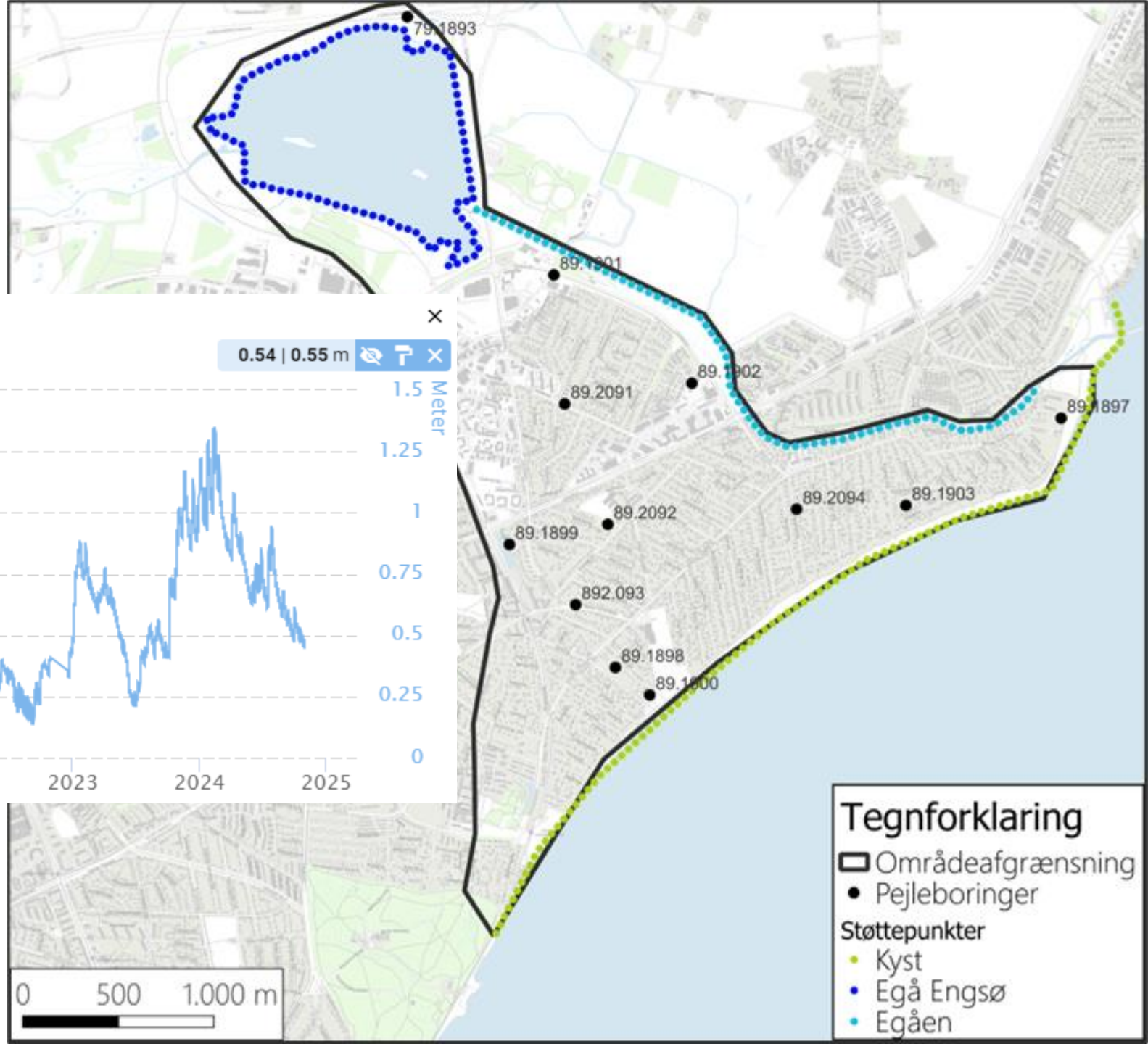
Ved skybrud er søen i stand til at tage imod ekstra 1 million kubikmeter regnvand. Det betød, at flere boligområder nedstrøms slap for at blive oversvømmet under det store skybrud, som ramte Aarhus i august 2012. Dengang blev der opmagasineret cirka 600.000 kubikmeter vand i søen.

Luk

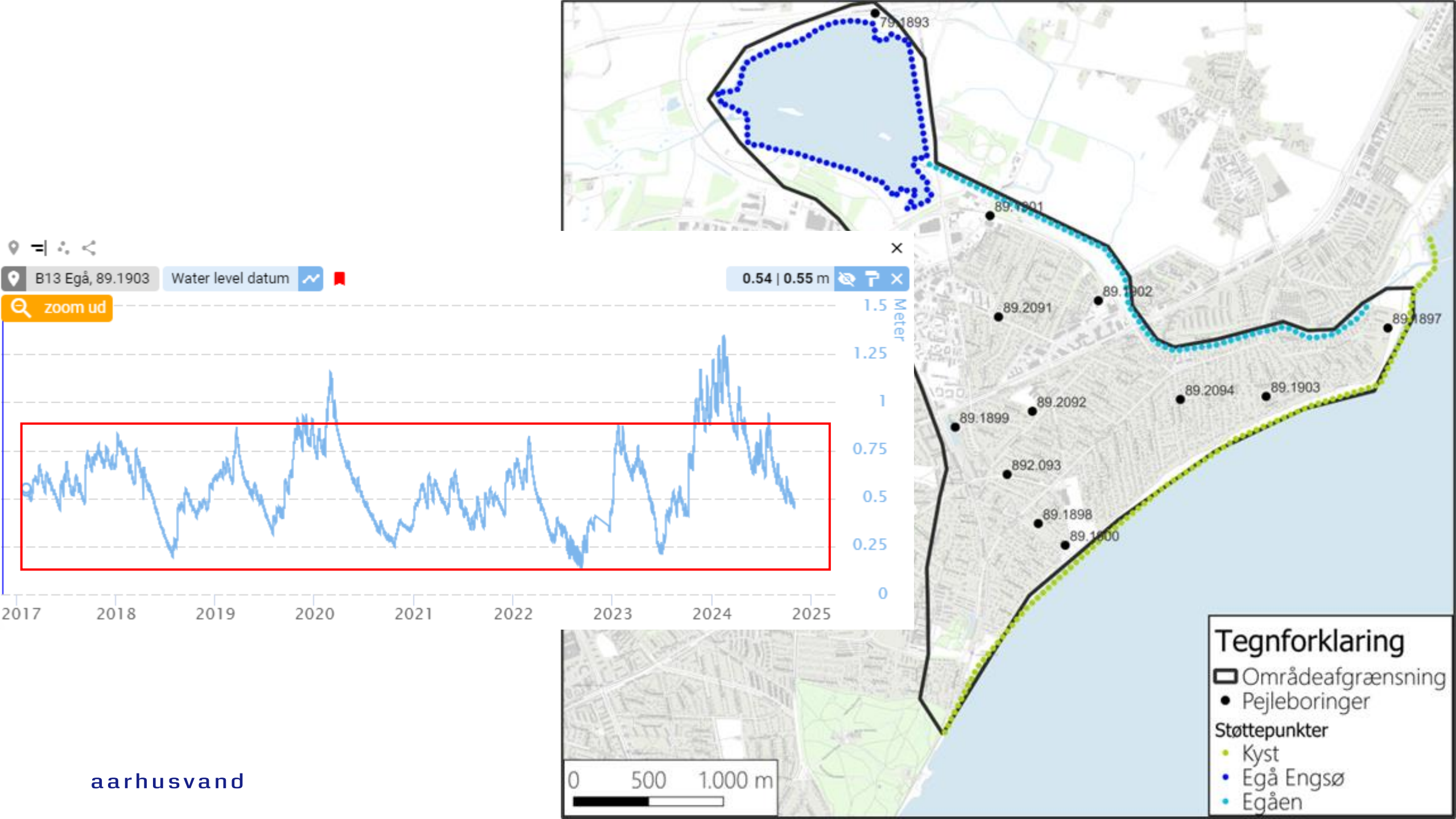


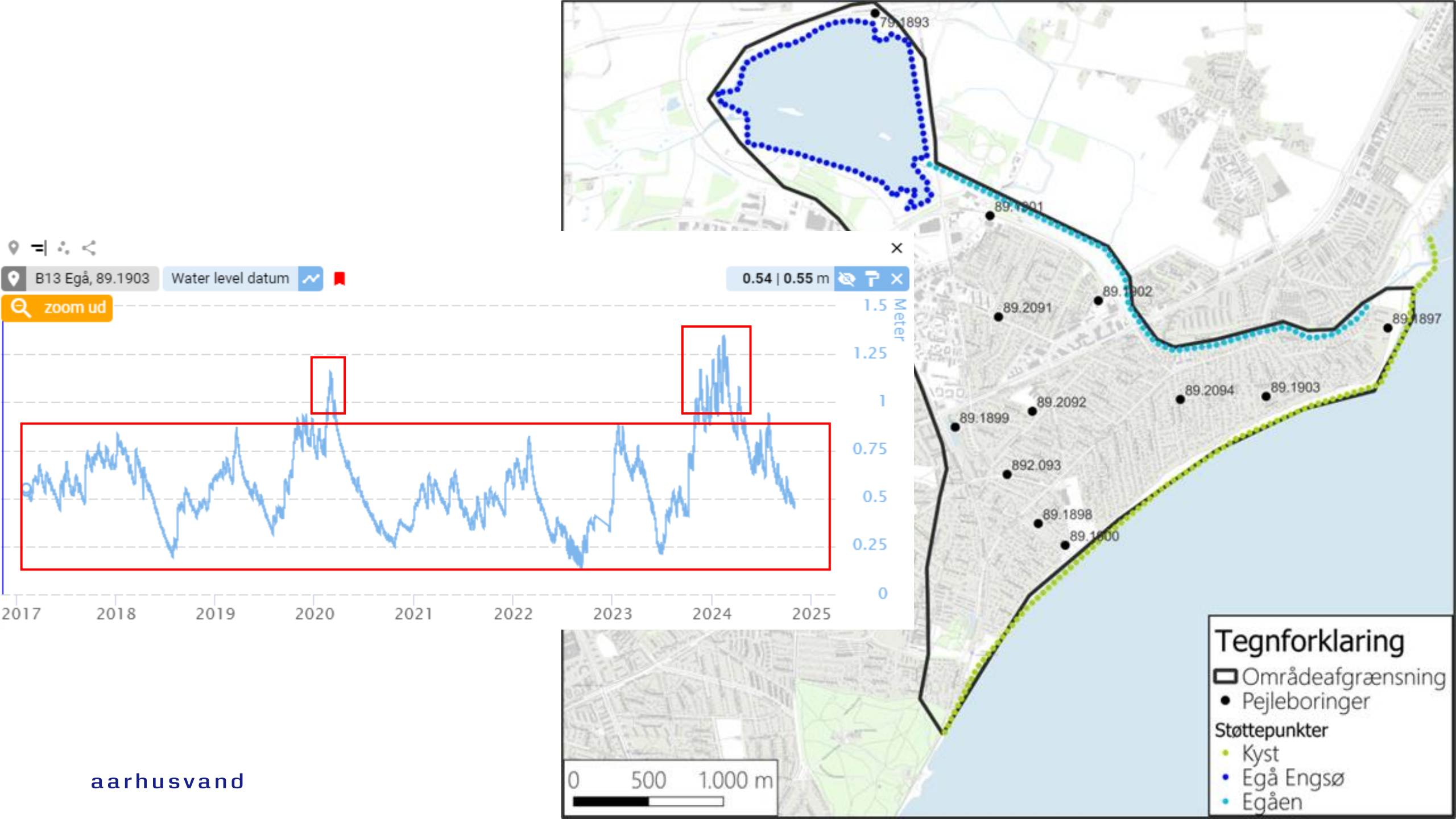


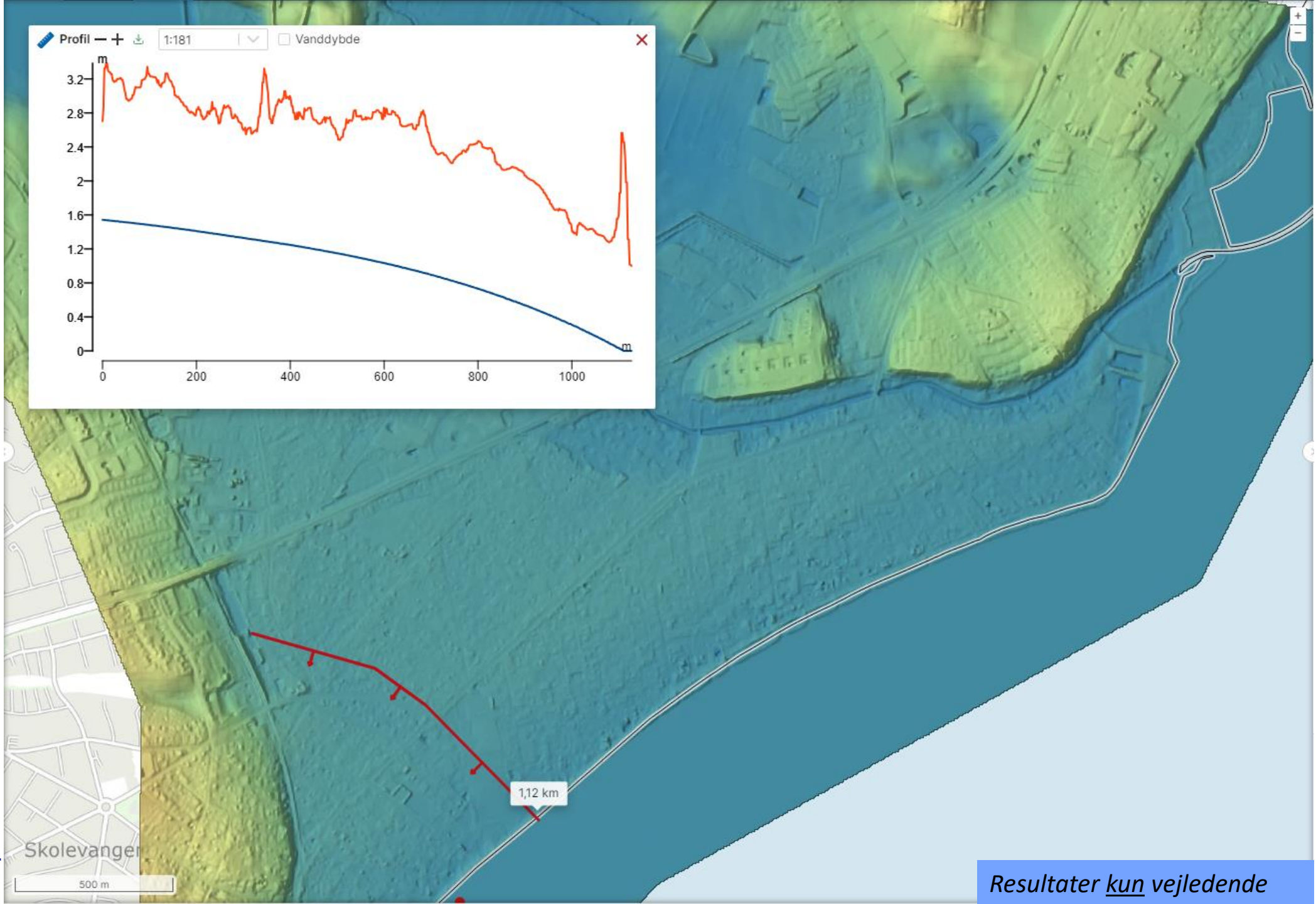
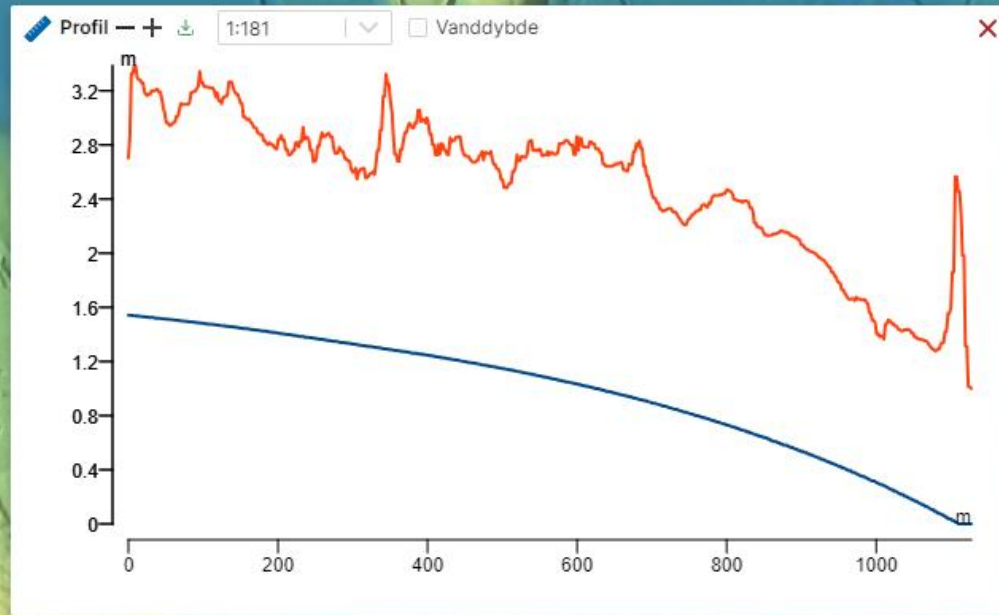




aarhusvand

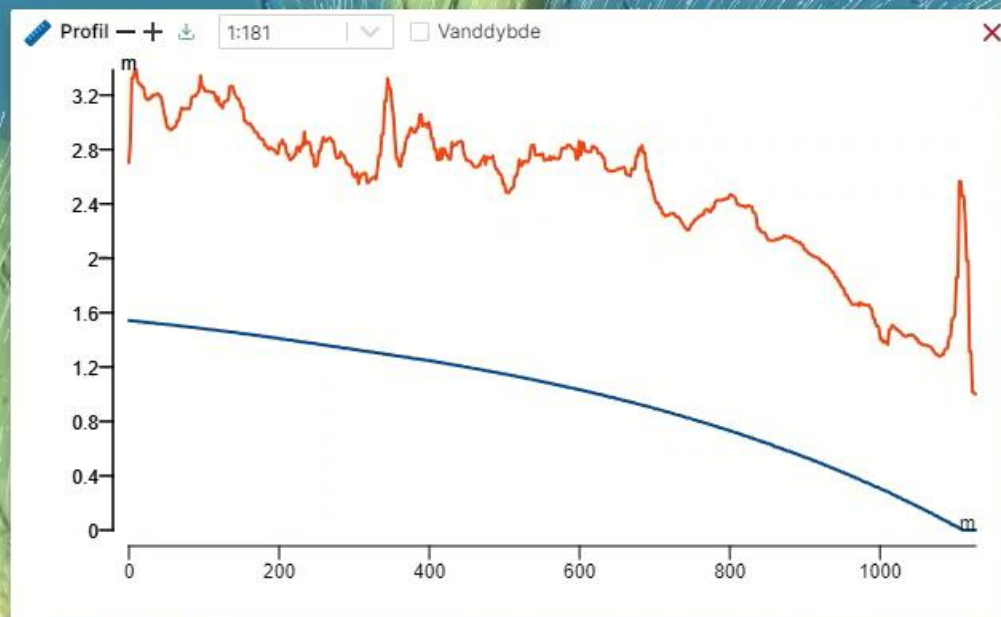






aar
Skolevanger

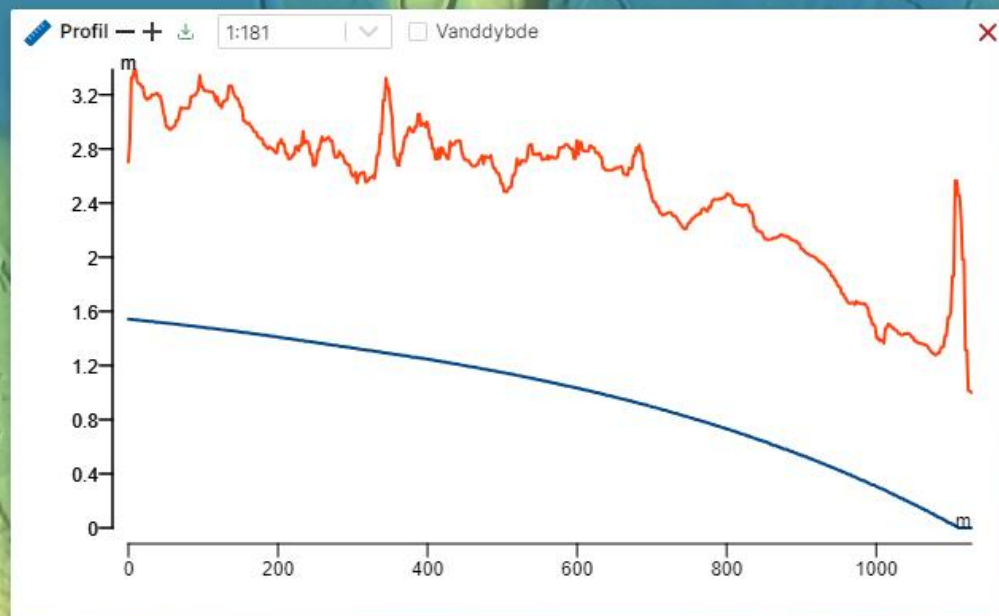
Resultater kun vejledende



aar Skolevanger

1,12 km

Resultater kun vejledende

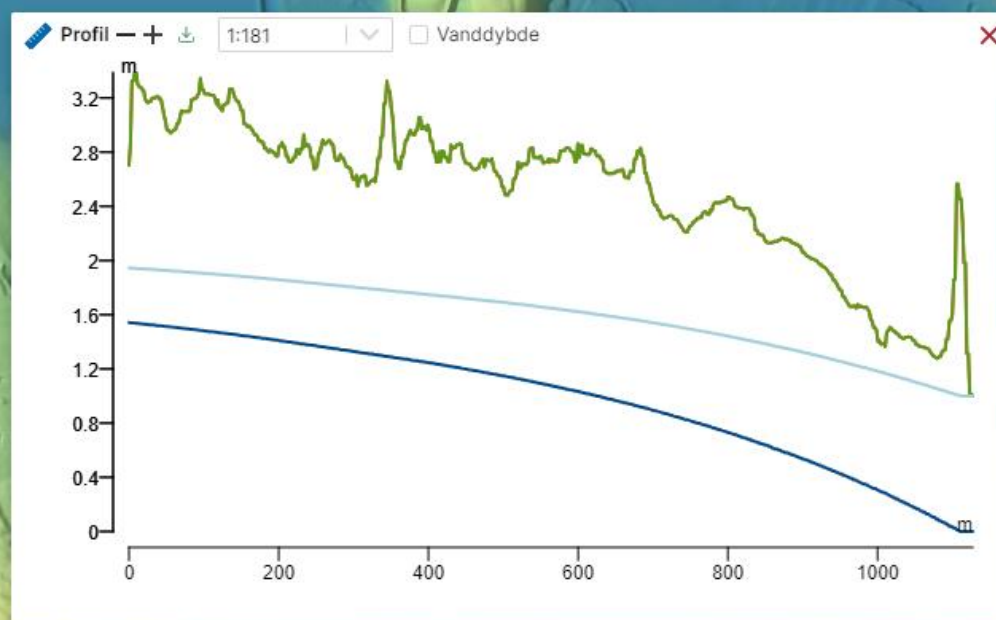


aar Skolevanger

500 m

1,12 km

Resultater kun vejledende



aar Skolevanger

500 m

1,12 km

Resultater kun vejledende



Skolevanger

500 m

1,12 km

Resultater kun vejledende



Tak for opmærksomheden

