

An aerial photograph of a river meandering through a lush green landscape. The river is surrounded by dense trees and green fields. In the background, there are rolling hills and a clear blue sky. The text is overlaid on the center of the image.

Eksempel fra Gudenåen

Når vandtilbageholdelse ikke kan lade sig gøre

Mathias Utoft Jørgensen, Silkeborg Kommune



Februar 2020 – Kote ca. 20.36m (Langsø)

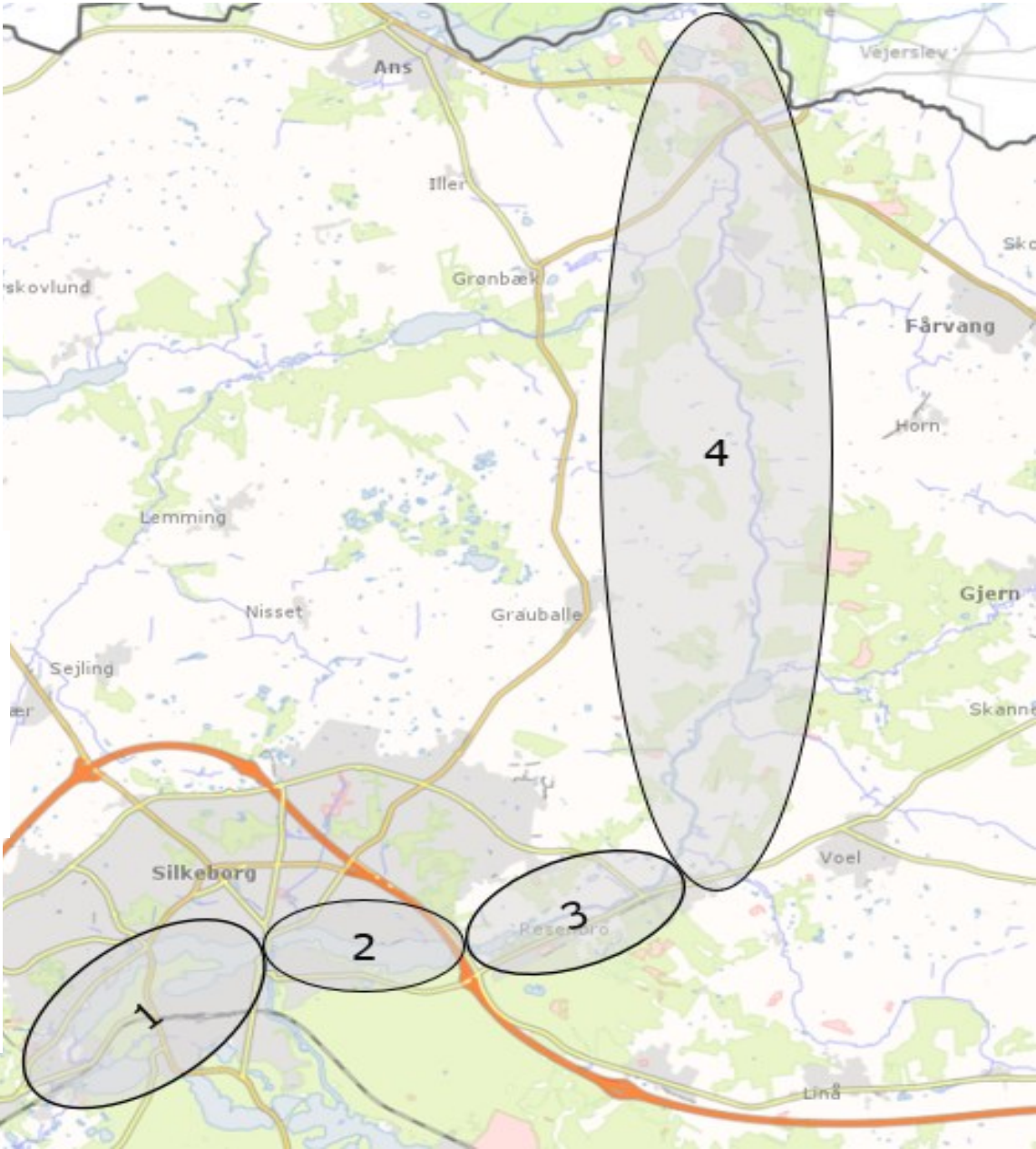
Bygningsanvendelse	Med kælder	Antal bygninger				
		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Total
Fugletårn	Nej				1	1
Bygning til håndtering af affald og spildevand	Nej	1				1
Bygning til lager	Nej				1	1
Carport	Nej	5	1	1		7
Etagebolig-bygning, flerfamiliehus eller to-familiehus	Ja	1				1
Etagebolig-bygning, flerfamiliehus eller to-familiehus	Nej			1		1
Fritliggende enfamiliehus	Ja	12	7			19
Fritliggende enfamiliehus	Nej	6		1		7
Garage (med plads til et eller to køretøjer)	Ja	1				1
Garage (med plads til et eller to køretøjer)	Nej	1	1			2
Hotel, kro eller konferencecenter med overnatning	Ja				1	1
Maskinhus, garage mv.	Nej			2		2
Skure/småbyggeri	Nej	45	4	19	16	84
Sommerhus	Nej	3		2	2	7
Stuehus til landbrugsejendom	Nej			1		1
Tiloversbleven landbrugsbygning	Nej				2	2
Udhus	Nej	13		5	3	21
Ukendt bygning	Nej			1		1
Sum	-	88	13	33	26	160

August 2021 – Kote 19.95m (Langsø)

Bygningsanvendelse	Med kælder	Antal bygninger				
		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Total
Carport	Nej	1				1
Fritliggende enfamiliehus	Nej	1				1
Skure/småbyggeri	Nej	10	1	4		15
Sommerhus	Nej			2		2
Udhus	Nej	3		2		5
Sum	-	15	1	8	0	24

August 2020 – Kote 19.70m (Langsø)

Bygningsanvendelse	Med kælder	Antal bygninger				
		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Total
Skure/småbyggeri	Nej	7		2	1	10
Udhus	Nej	1		2		3
Sum	-	8	0	4	1	13





Billede i billede

<https://youtu.be/ugmuWC-4WEO>

Februar 2020

Et landskab der var helt fyldt
med vand og hvor der var
"naturlig" forsinkelse og
parkering





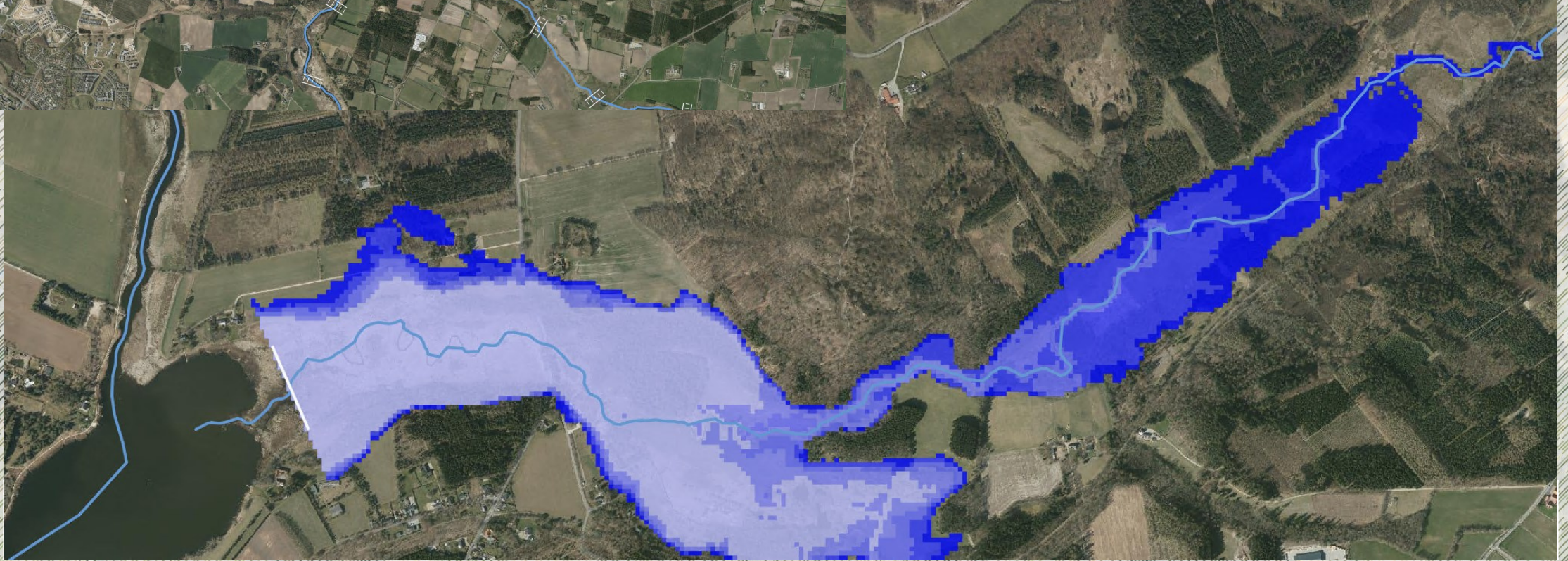
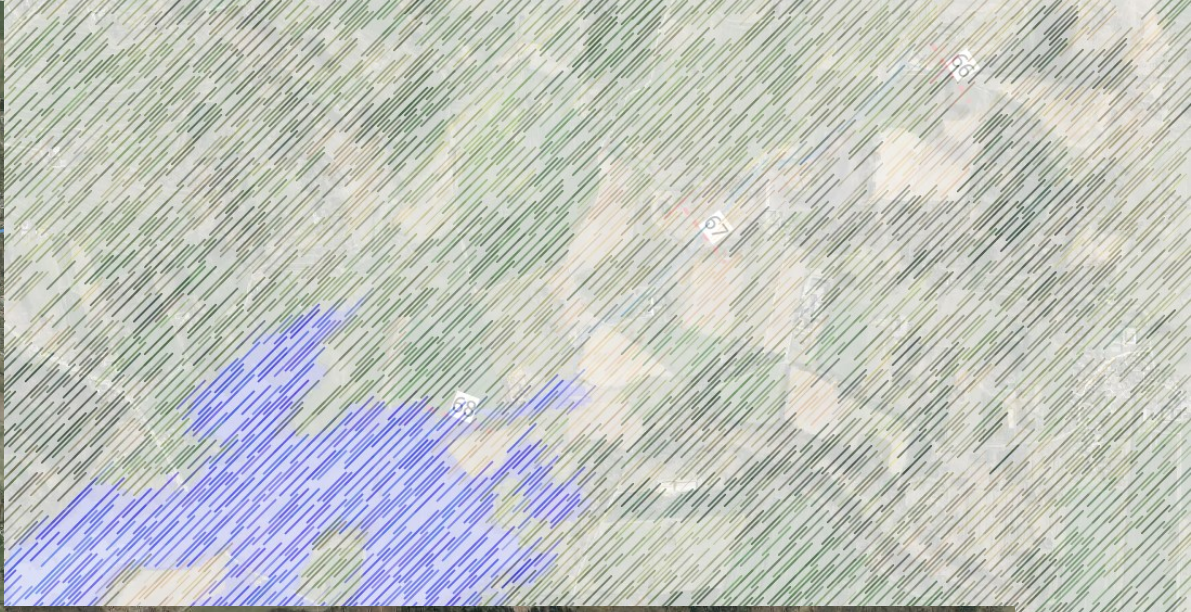
399 dæmninger
5 højder
~2000 vandspejl

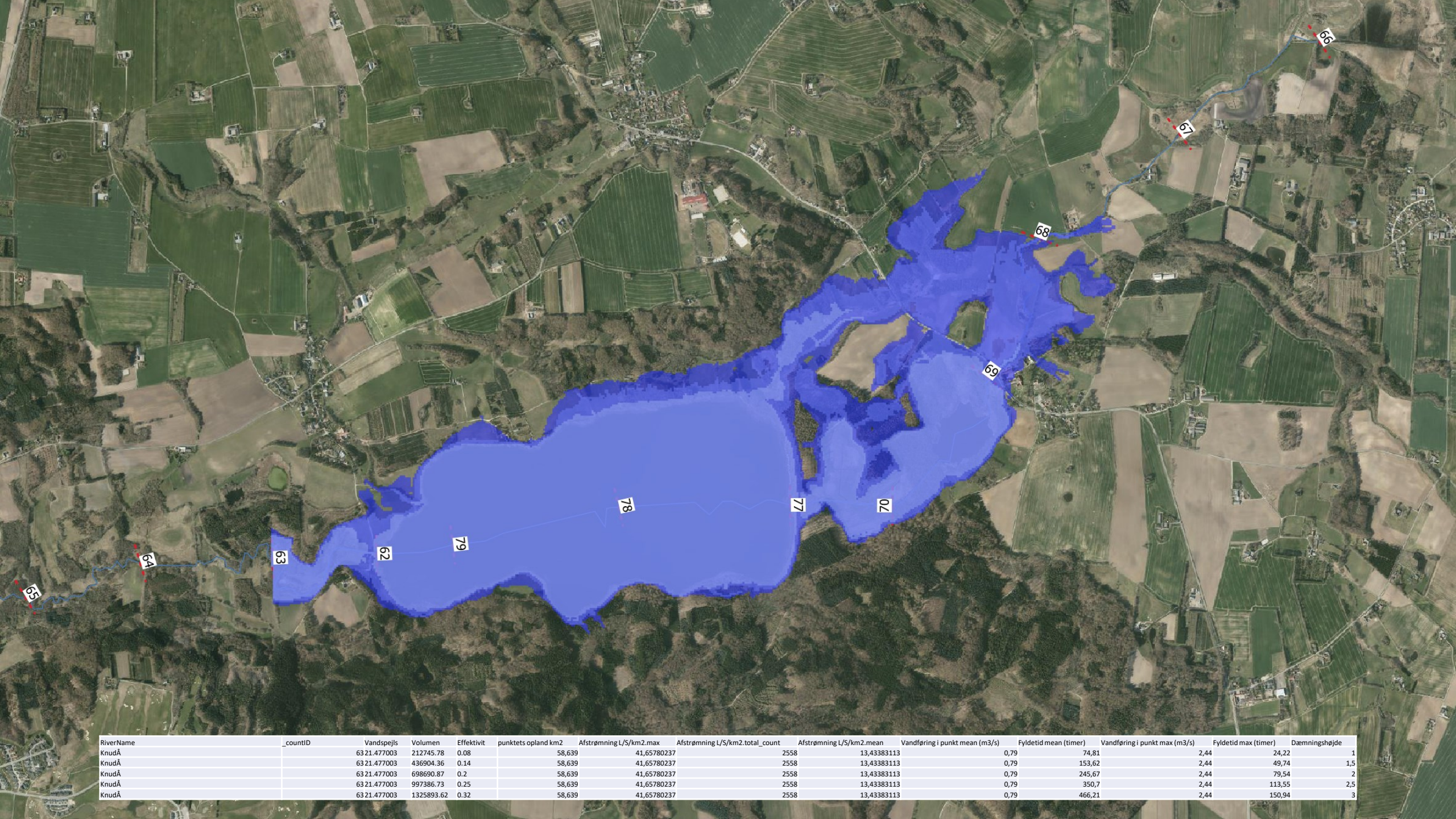
Vandparkering

- For hver enkelt af de i alt knap 2.000 potentielle stuvningsvolumer er der fundet
 - et vandspejl (polygon)
 - et vandspejlsareal
 - et vandvolume
 - en gennemsnitsdybde ved opstuvning
 - et oplandsareal samt
 - fyldetider ved en middel- og en maks. afstrømning.
- Vandparkeringsmodellen finder et samlet stuvningspotentiale på i alt 1,2 mia. m³. Heraf findes 500 mio. m³ i de 53 største stuvningsvolumer.
- Specielt strækningen fra Silkeborg til indløbet ved Mossø, samt hele Nørre Å har enorme volumener

Dataopsætning og -behandling

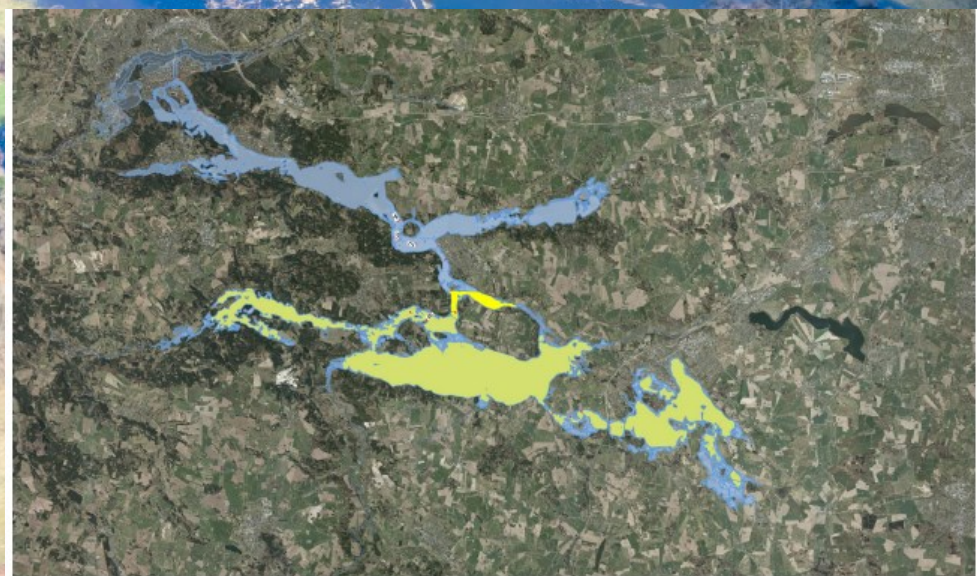
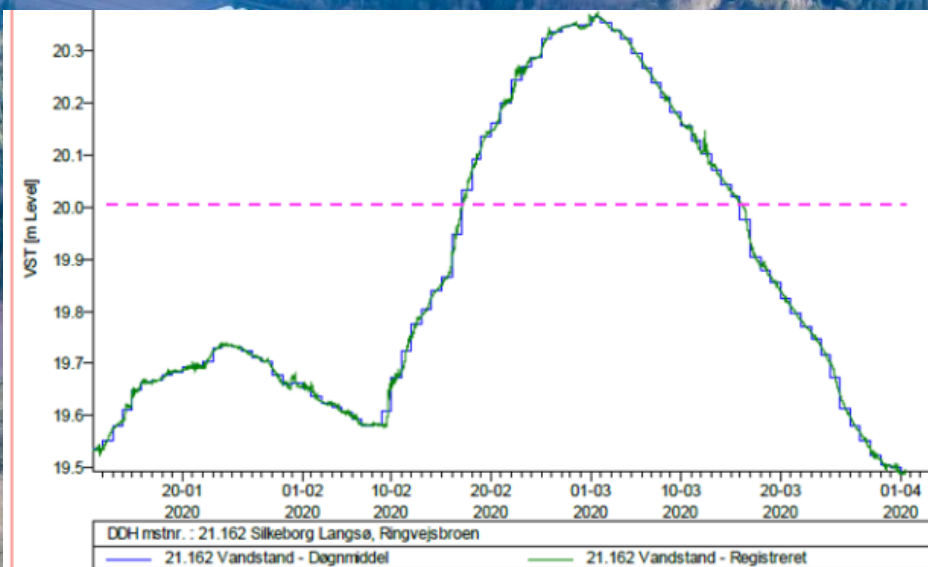
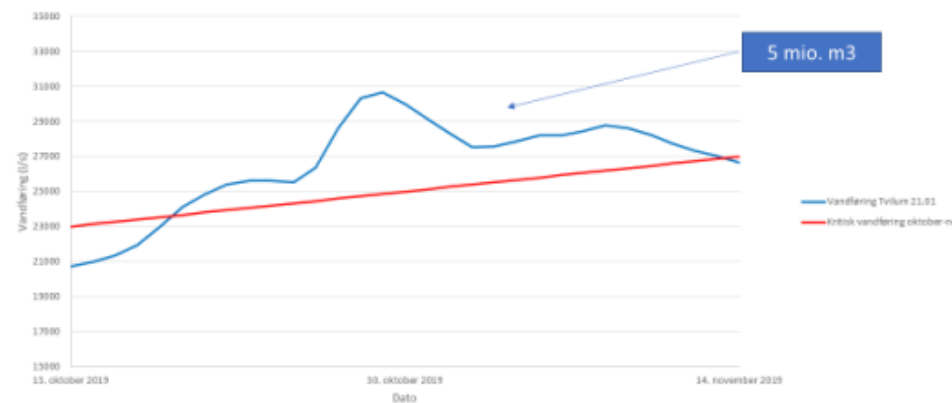
- Alle beregninger i analyseværktøjet er statiske.
- Beregningerne er opsat i FME 2020.
- Følgende er lagt i modellen:
 - Vandløb fra DHI's model. Vandløbene er eksporteret fra DHI's model
 - Data fra SDFE:
 - Den landsdækkende højdemodel
 - GeoDanmarks FOT lag (hydro)
 - Lavningslaget udarbejdet til arbejde med klimatilpasning
 - Afstrømnings- og vandføringsdata fra Orbicons hymerdatabase
 - Vandløbene fra DHI's model er rettet ind til højdemodellen ved hjælp af FOT-lagene.



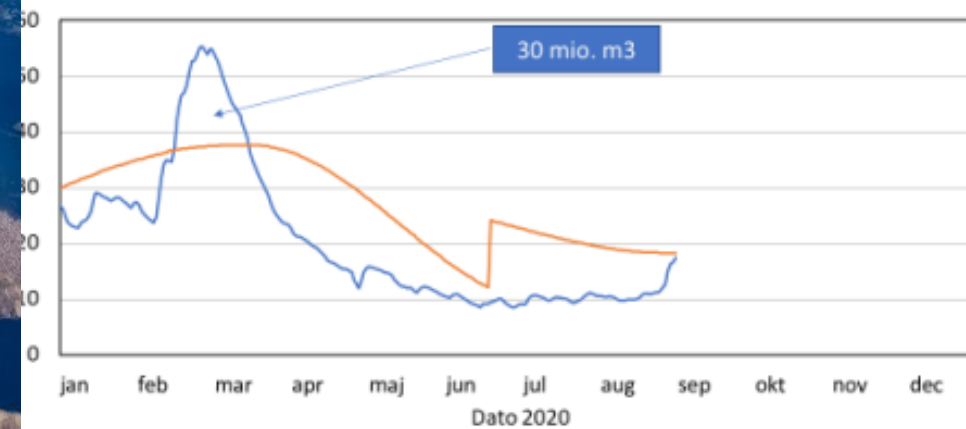


RiverName	_countID	Vandspejls	Volumen	Effektivit	punktets opland km2	Afstrømning L/S/km2.max	Afstrømning L/S/km2.total_count	Afstrømning L/S/km2.mean	Vandføring i punkt mean (m3/s)	Fyldetid mean (timer)	Vandføring i punkt max (m3/s)	Fyldetid max (timer)	Dæmningshøjde
KnudÅ		63.21.477003	212745.78	0.08	58,639	41,65780237	2558	13,43383113	0,79	74,81	2,44	24,22	1
KnudÅ		63.21.477003	436904.36	0.14	58,639	41,65780237	2558	13,43383113	0,79	153,62	2,44	49,74	1,5
KnudÅ		63.21.477003	698690.87	0.2	58,639	41,65780237	2558	13,43383113	0,79	245,67	2,44	79,54	2
KnudÅ		63.21.477003	997386.73	0.25	58,639	41,65780237	2558	13,43383113	0,79	350,7	2,44	113,55	2,5
KnudÅ		63.21.477003	1325893.62	0.32	58,639	41,65780237	2558	13,43383113	0,79	466,21	2,44	150,94	3

Kritisk kote 18,8 m

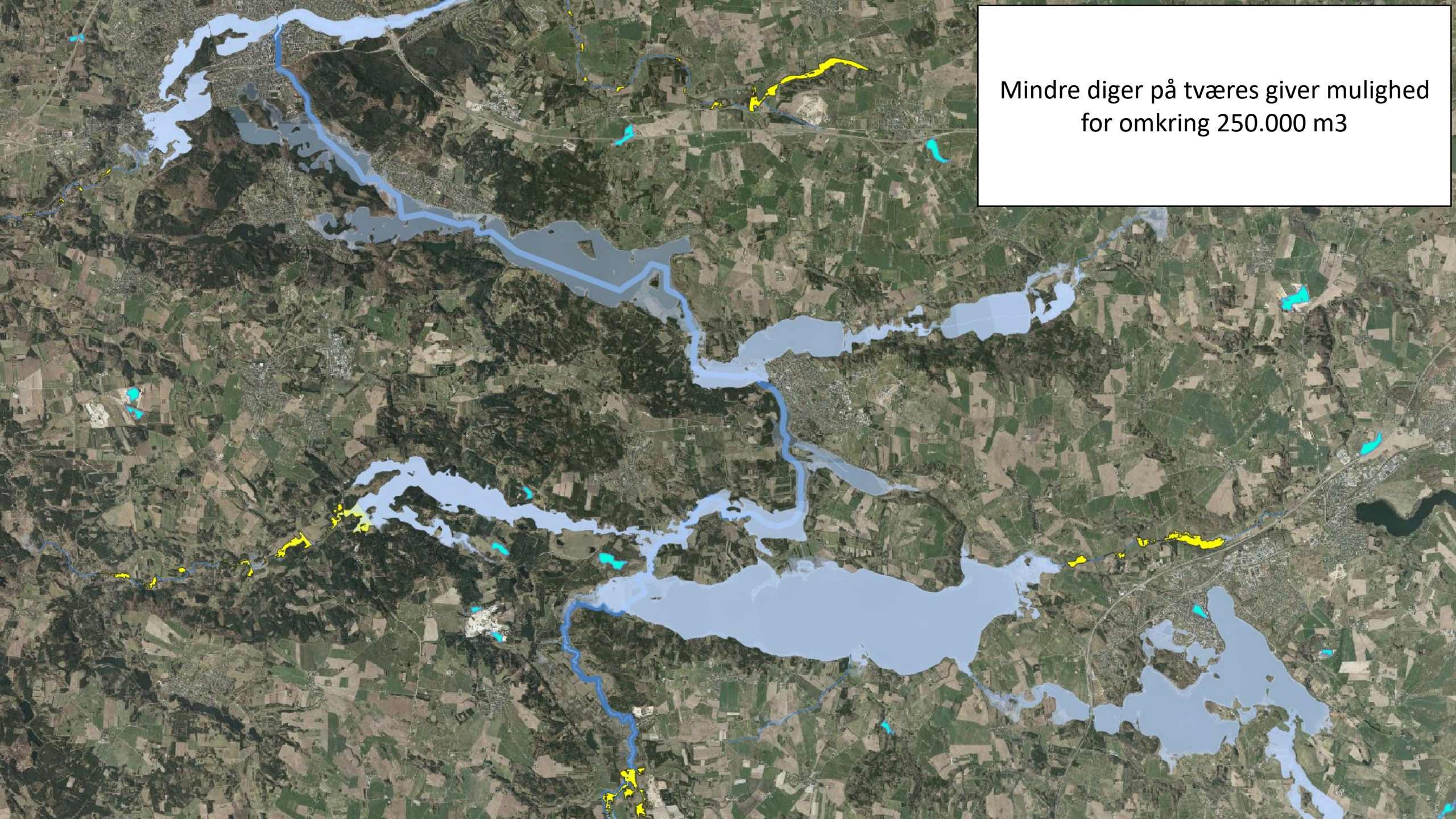


Vandføring svarende til kote 18,8 m DVR90 ved Svstrup





RiverName	_countID	Vandspejls	Volumen	Effektivit	punktets opland km2	Afstrømning L/S/km2.max	Afstrømning L/S/km2.total_count	Afstrømning L/S/km2.mean	Vandføring i punkt mean (m3/s)	Fyldeid mean (timer)	Vandføring i punkt max (m3/s)	Fyldeid max (timer)	Dæmningshøjde
GudenSø		1122.724663	21368816.28	0.4	917,0684	78,33976247	2922	15,68838845	14,39	412,49	71,84	82,63	3

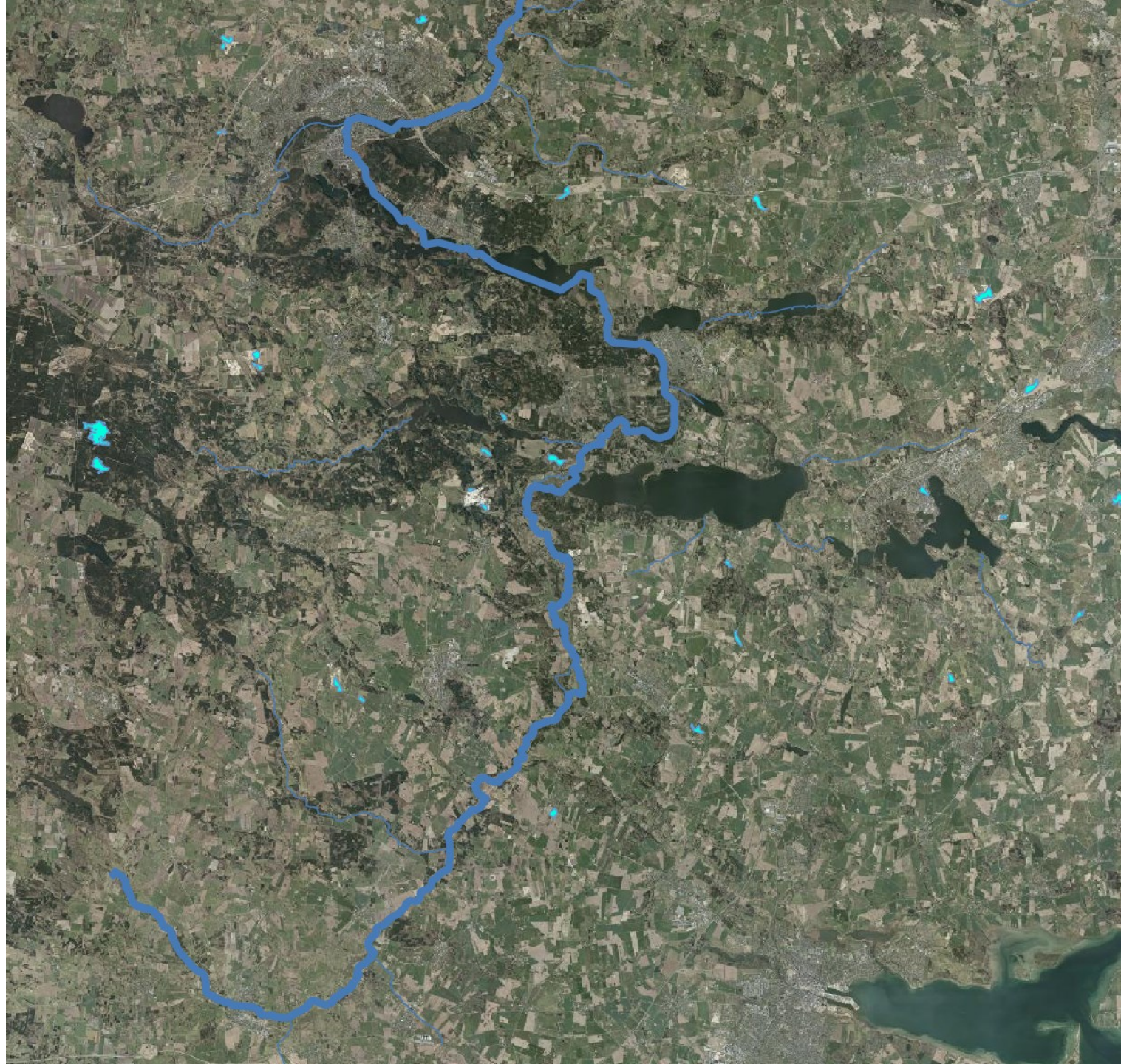
An aerial photograph of a river system and its surrounding landscape. The river is highlighted in light blue, showing its main channel and several tributaries. The surrounding land is a patchwork of green fields and brown agricultural plots. Several areas are highlighted in yellow, indicating potential flood zones or areas of interest. Small cyan-colored shapes are scattered throughout the landscape, possibly representing smaller water bodies or specific land features. The overall scene depicts a rural area with a significant water body and associated flood risks.

Mindre diger på tværes giver mulighed
for omkring 250.000 m³

Lavningsanalyse

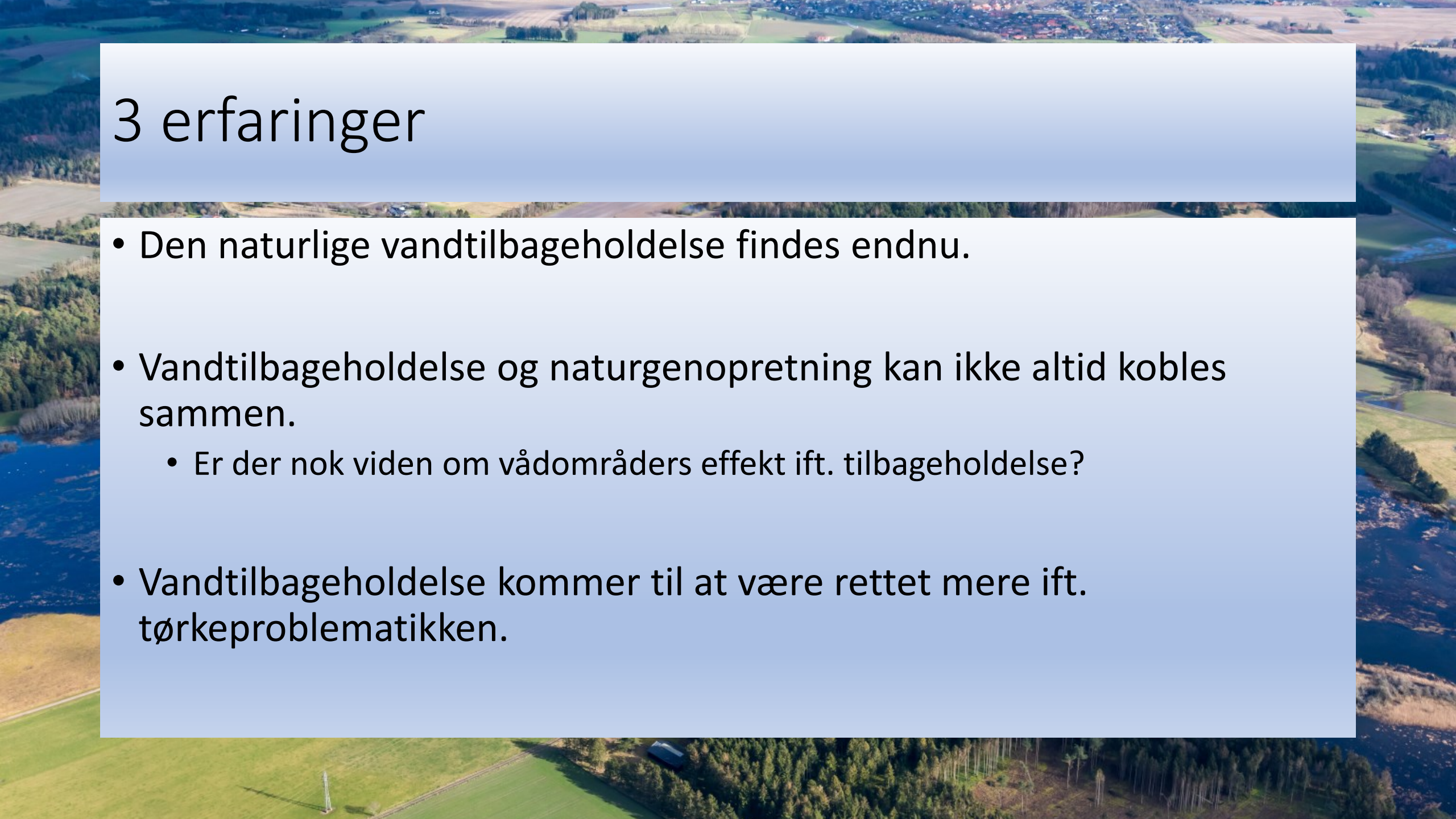
- I alt 166.000 lavninger har 154.000 af dem et volumen mindre end 1.000 m^3
- Eksempel Svostrup Kro (T100)
 - Der er ingen lavninger der alene kan rumme det nødvendige volumen til sikring ved Svostrup Kro.
 - Frasortet alle lavninger der ligger ovenpå en sø.
 - Frasortet alle lavninger med et volumen under 50.000 m^3 .
 - Ser man bort fra de lavninger, hvoraf en del er en sø, findes der kun få lavninger med et samlet volumen på lige over 100.000 m^3
 - I datatabellen ses befæstelses-procenten for hver lavning. Samtlige lavninger har en befæstelsesgrad og dermed ikke særlig velegnet til vandparkering da infrastruktur og bygninger vil blive påvirket.

Lavninger
udenfor søer
Alle er
befæstede



Konklusioner

- Analysen viser, at alle opmagasineringer ovenpå søerne skaber store påvirkningszoner, og at der i alle tilfælde er brug for at kunne hæve vandspejlet mere end 1 meter.
- Vandparkering i ådalen ved søerne har det største potentiale for at løse udfordringen nedstrøms Silkeborg, men løsningerne vil give tilsvarende oversvømmelser opstrøms samt være i konflikt med gældende lovgivninger.
- Vandparkering i mindre skala er mere realiserbart, men der skal etableres mange anlæg for at få en effekt.
- Forsinkelse i lavninger kan ikke forsinke vandet tilstrækkeligt til at se en effekt.
- Selvom vandparkering ikke kan eller måske ikke skal løse udfordringerne med oversvømmelserne fra en 100 års hændelse, så vil nogle mindre tiltag, der omfatter mere naturlige hydrologiske forhold, kunne medvirke til at skabe et mere robust system, således situationen ikke bliver endnu værre i takt med at klimaet ændres.



3 erfaringer

- Den naturlige vandtilbageholdelse findes endnu.
- Vandtilbageholdelse og naturgenopretning kan ikke altid kobles sammen.
 - Er der nok viden om vådområders effekt ift. tilbageholdelse?
- Vandtilbageholdelse kommer til at være rettet mere ift. tørkeproblematikken.

An aerial photograph of a rural landscape. In the foreground, there are green fields and a dense forest. A large body of water, possibly a lake or a flooded area, is visible on the left side. In the background, there are more fields, forests, and a small village with red-roofed houses. Two large blue arrows point towards each other in the center of the image, each containing white text.

Kampen
mod vandet

Kampen om
vandet

An aerial photograph of a rural landscape featuring a large, dark blue pond or lake in the foreground, surrounded by green fields and patches of forest. In the background, there are more fields, some bare trees, and a small cluster of houses. A large, semi-transparent blue circle is centered over the image, containing the text 'Vandressource forvaltning' in white. The text is split into two lines: 'Vandressource' on the top line and 'forvaltning' on the bottom line.

Vandressource forvaltning