



Hva foregår i drikkevannsbassengene våre? Temperaturlagdeling, teoretisk oppholdstid og vannkvalitet.

Norsk Vann Fagtreff

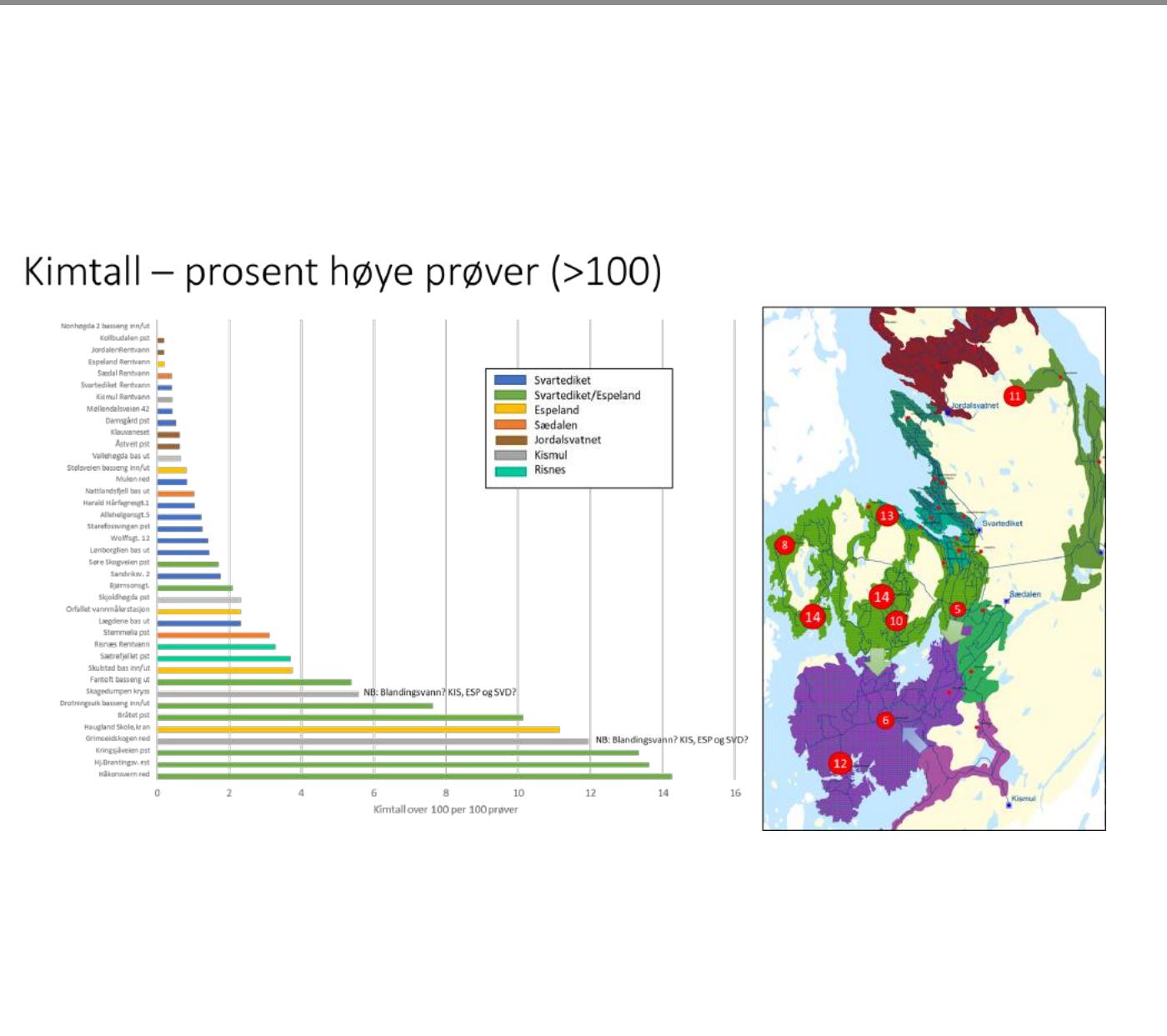
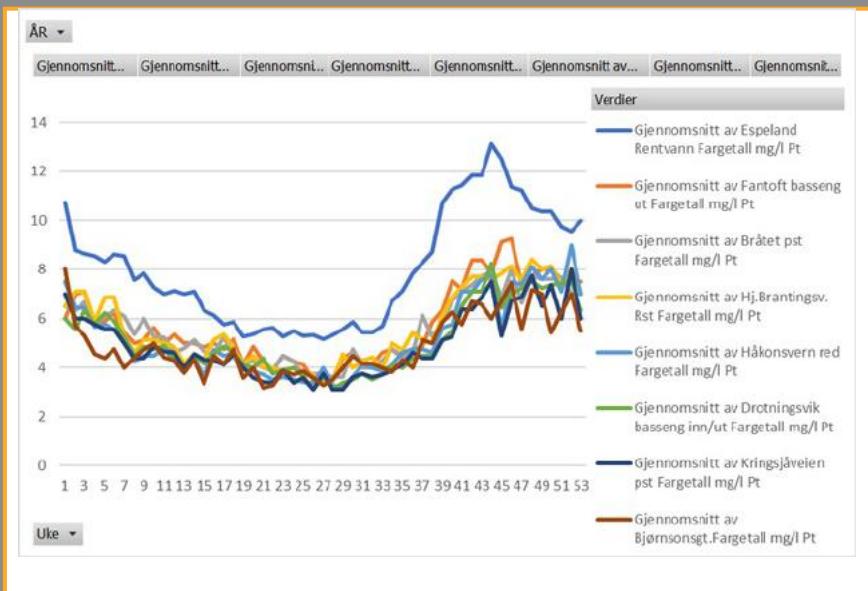
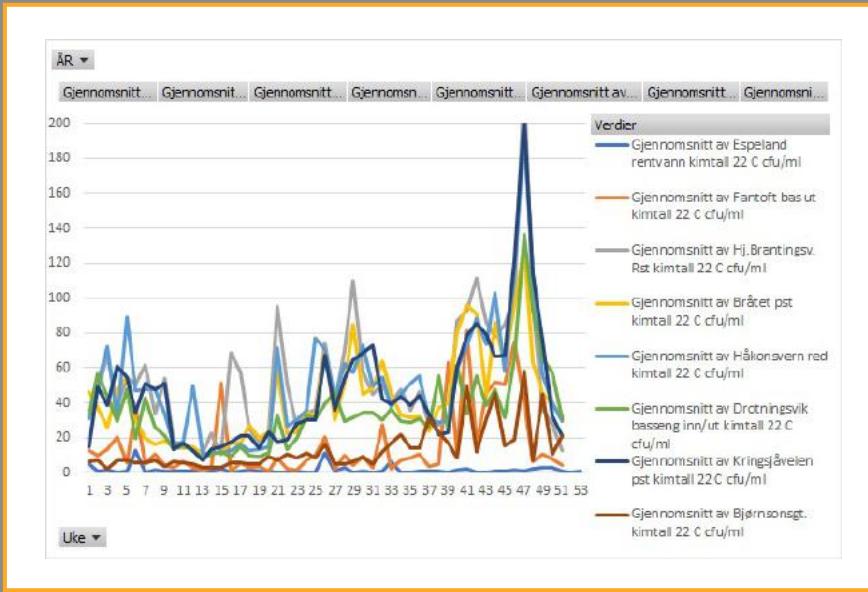
7.3.2022

Paula Pellikainen

Urd Eriksen

Bergen Vann

Med bistand fra Gunnar Mosevoll

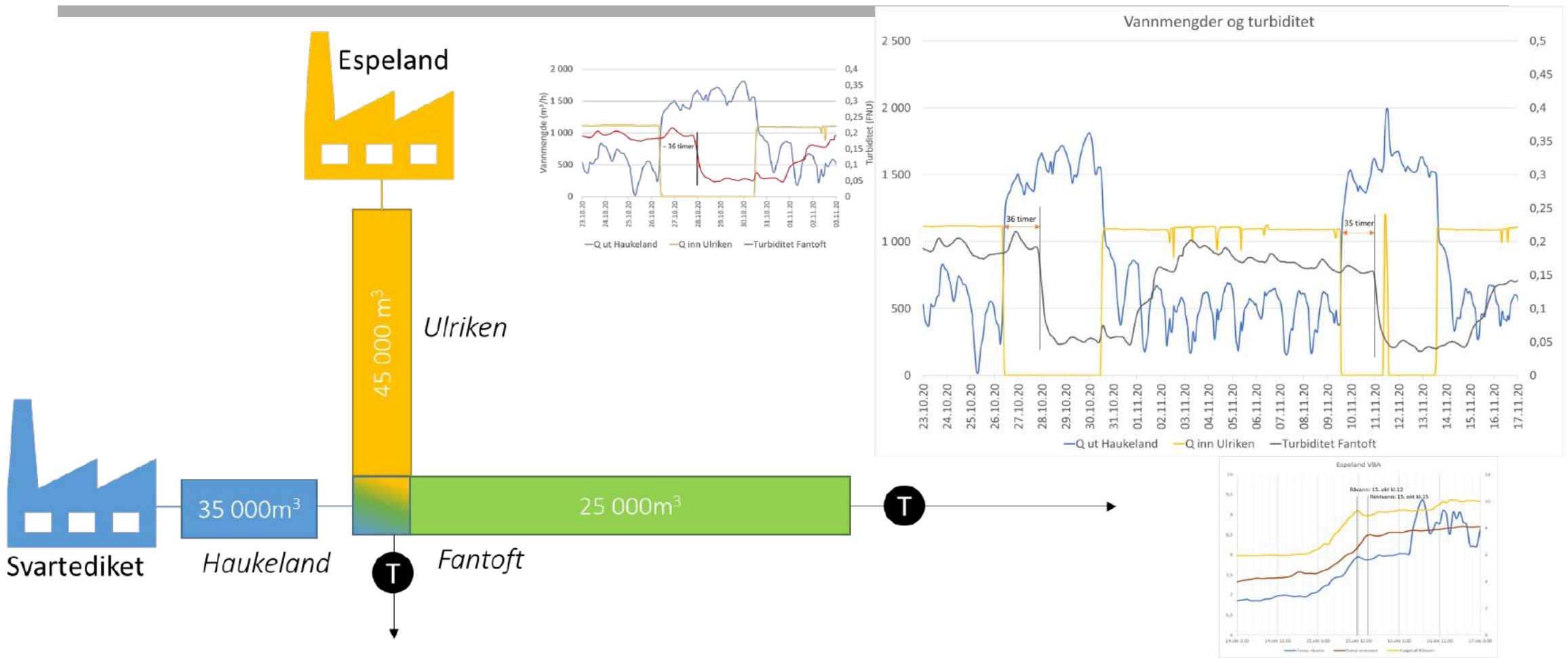


Hva har vi lært:

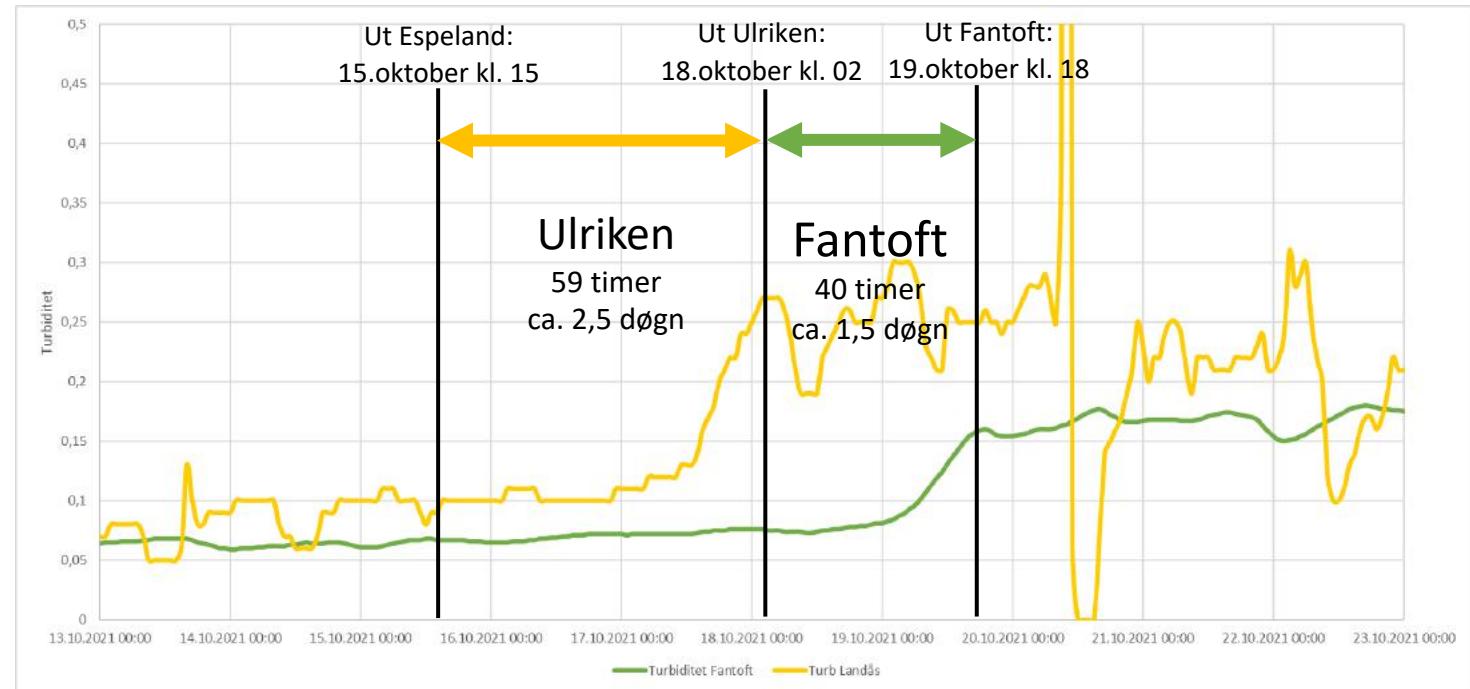
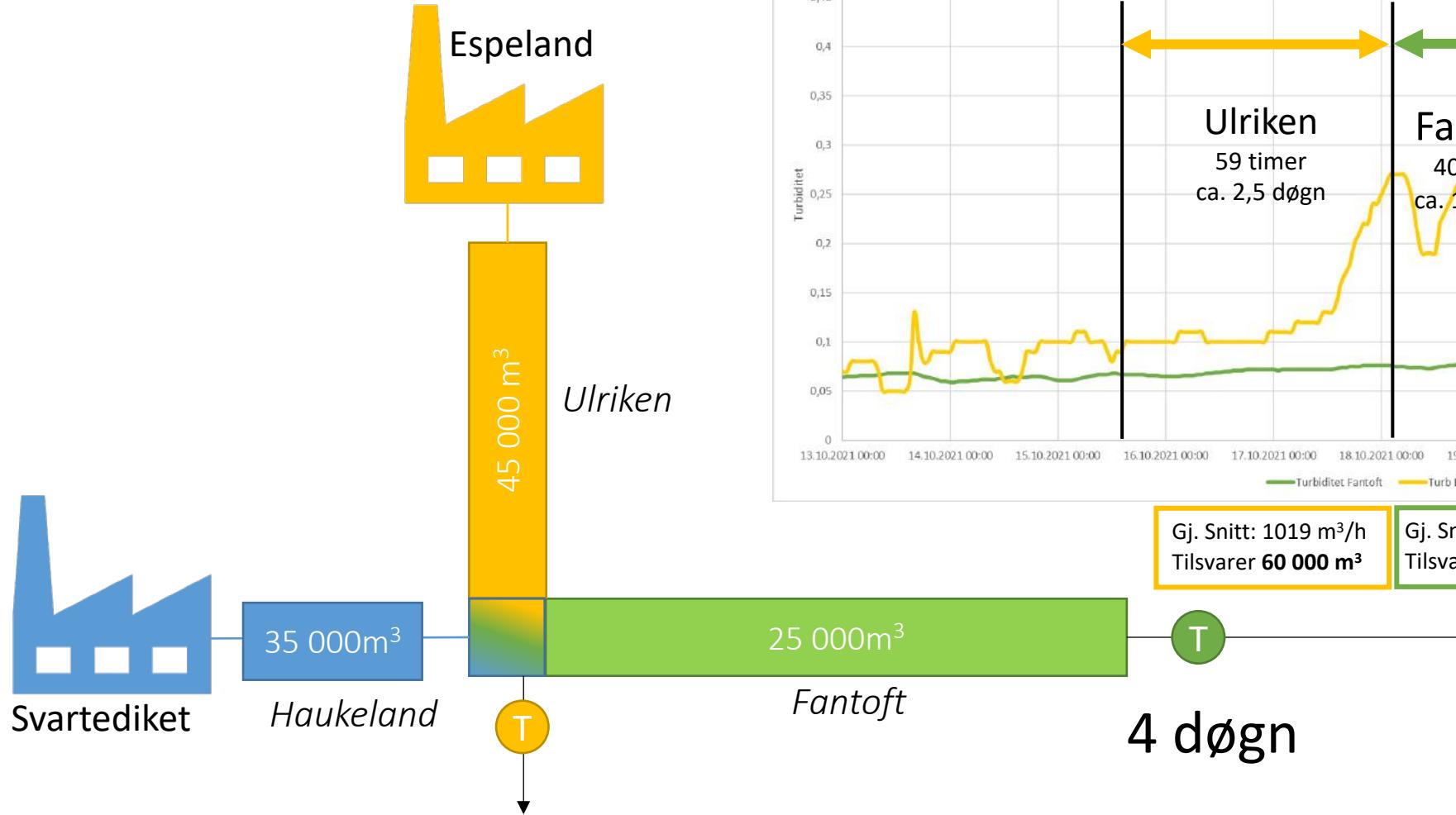
1. Magasinvolum
2. Temperaturlagdeling
og oppholdstid
3. Ras i
drikkevannsmagasiner



Observert oppholdstid – følge vannkvalitetsendringer gjennom systemet

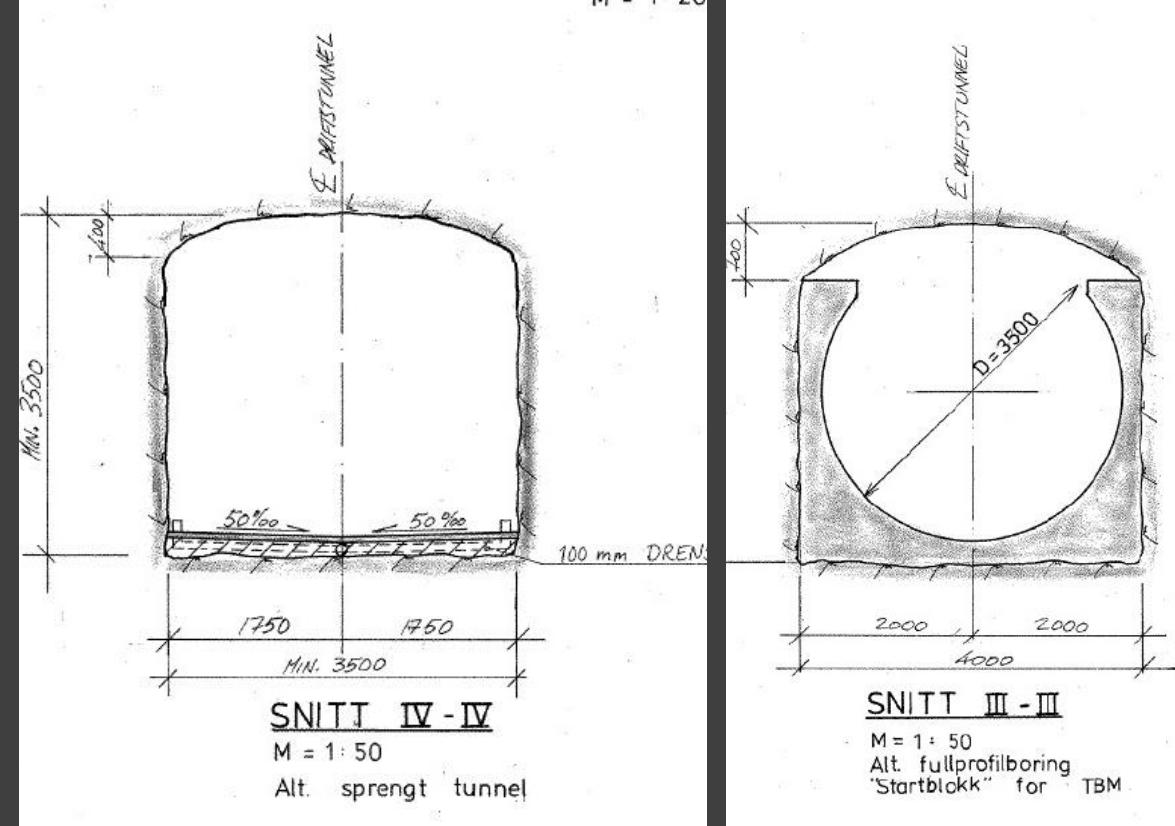


Observert oppholdstid



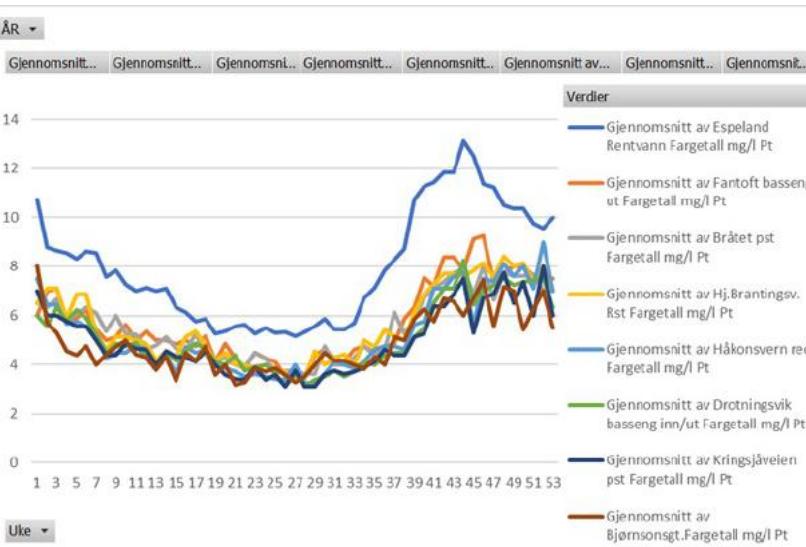
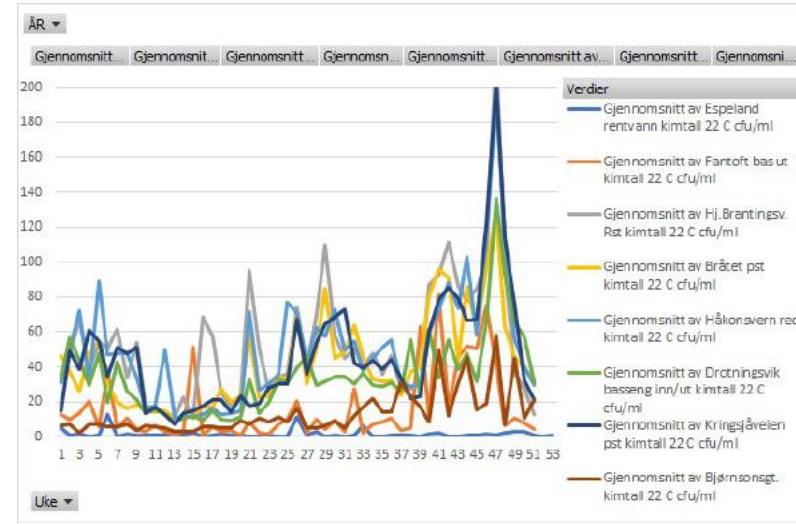
Magasinvolum Ulriken+Fantoft
over 100 000 m³ i stedet for 70 000 m³

- Eksempel fra Fantoft viser over 70 % større volum enn oppgitt i prosjekt tegninger
- Bassengvolum vi bruker i dag er basert på prosjekt tegningene, som viser MINIMUM.
- Tunnelbredde er avhengig av borerigg som er brukt
- Tverrsnitt var bevist prosjektert mindre enn borerigg for å ha «gratis» volum

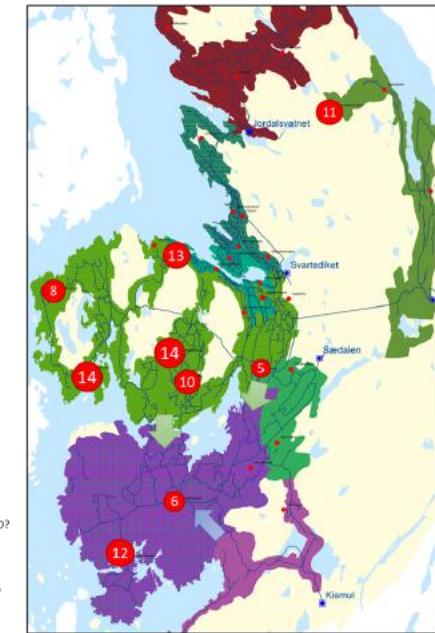
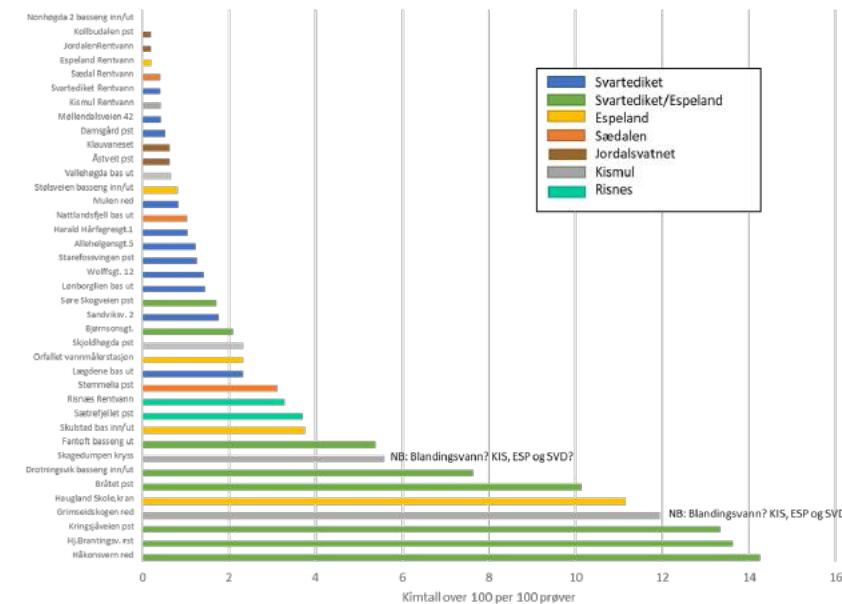




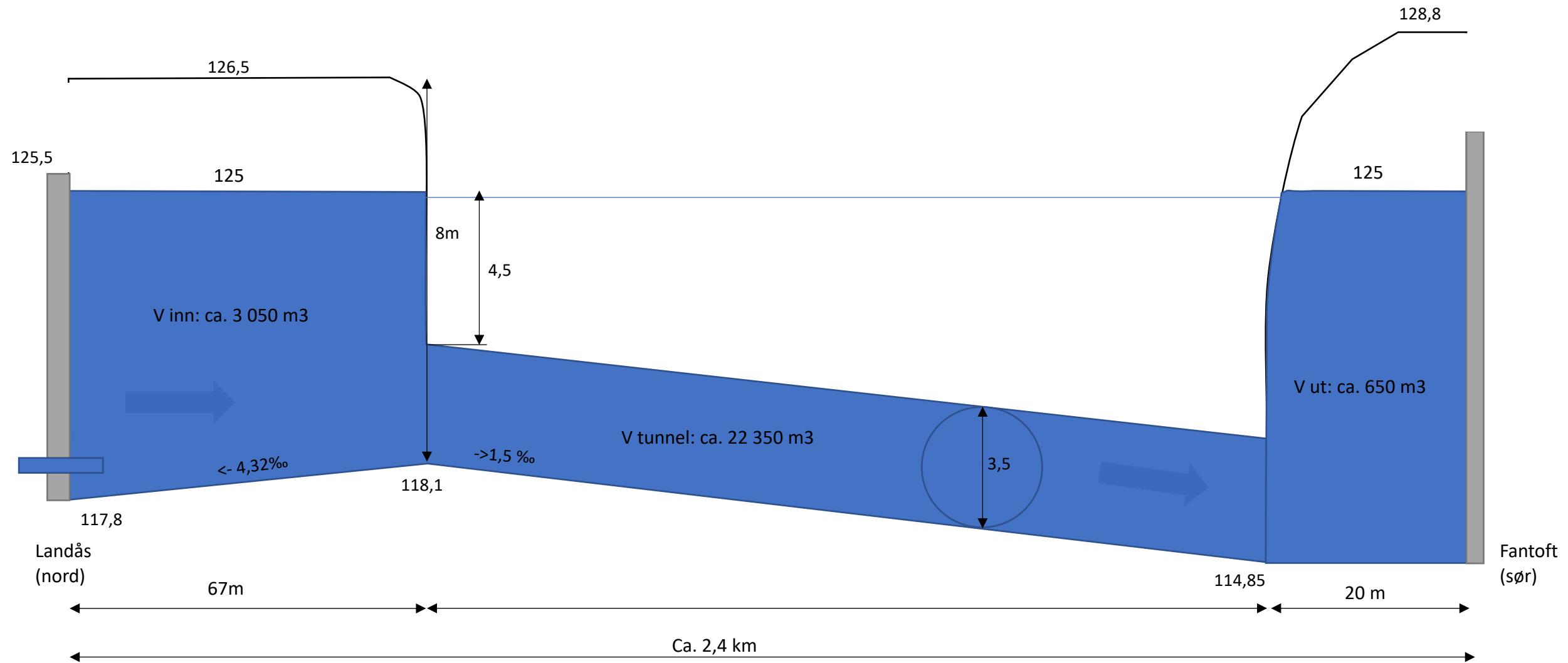
Temperaturlagdeling i bassenger



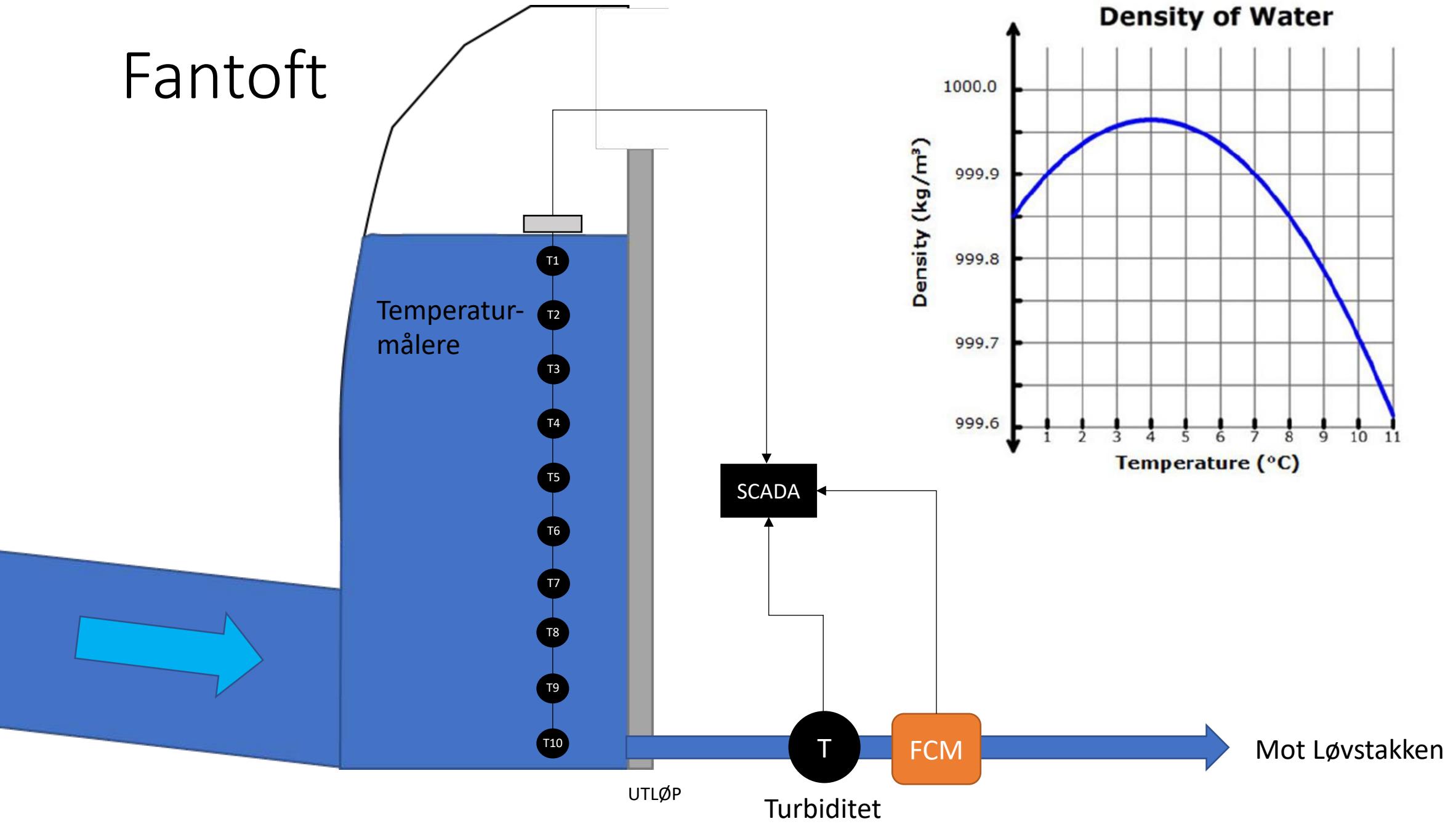
Kimtall – prosent høye prøver (>100)

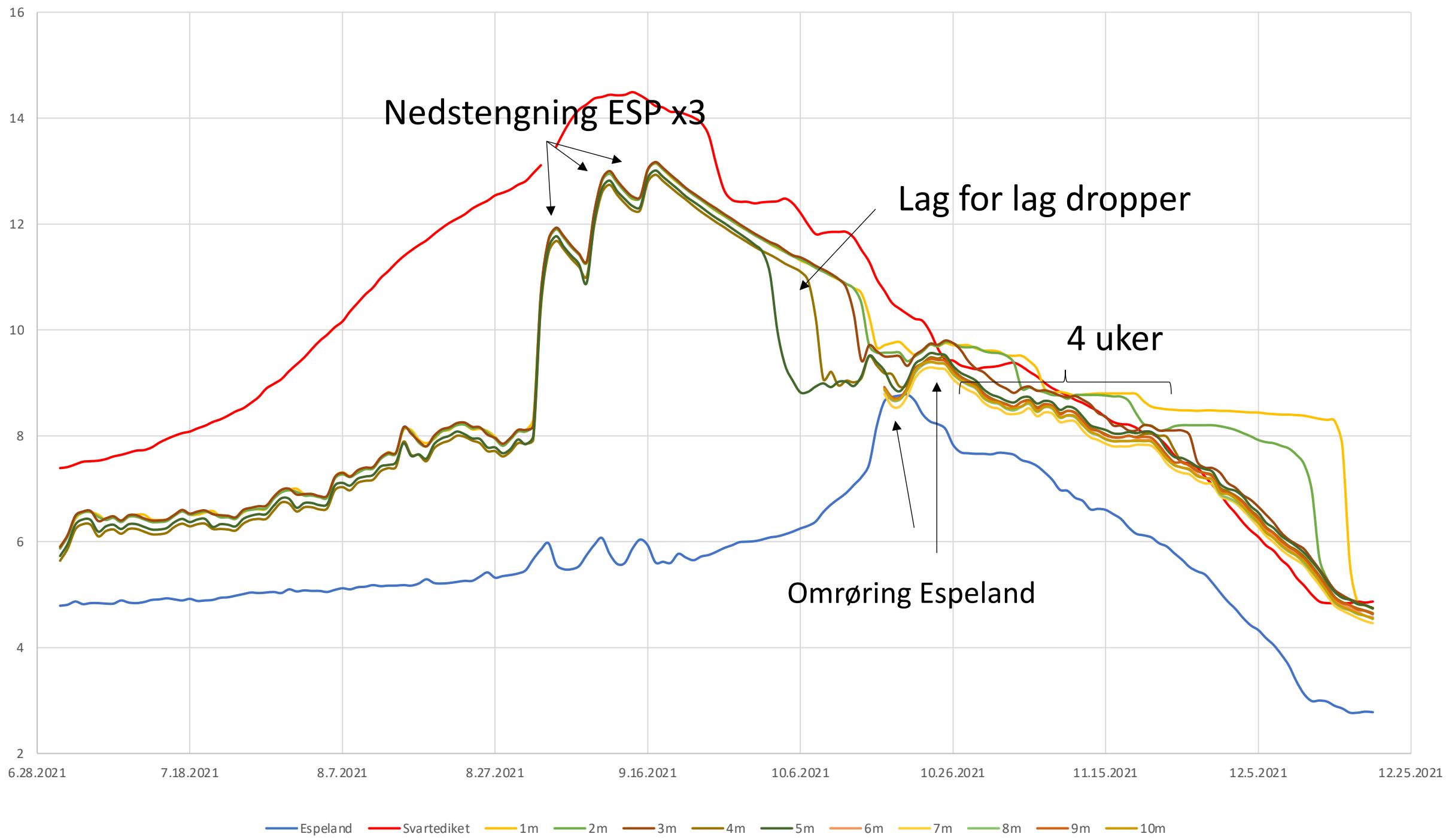


Fantoft

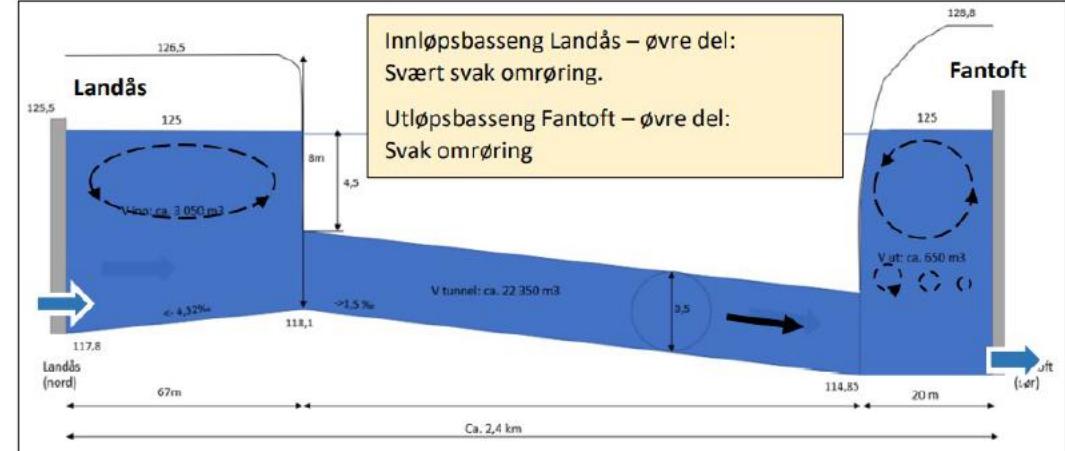


Fantoft



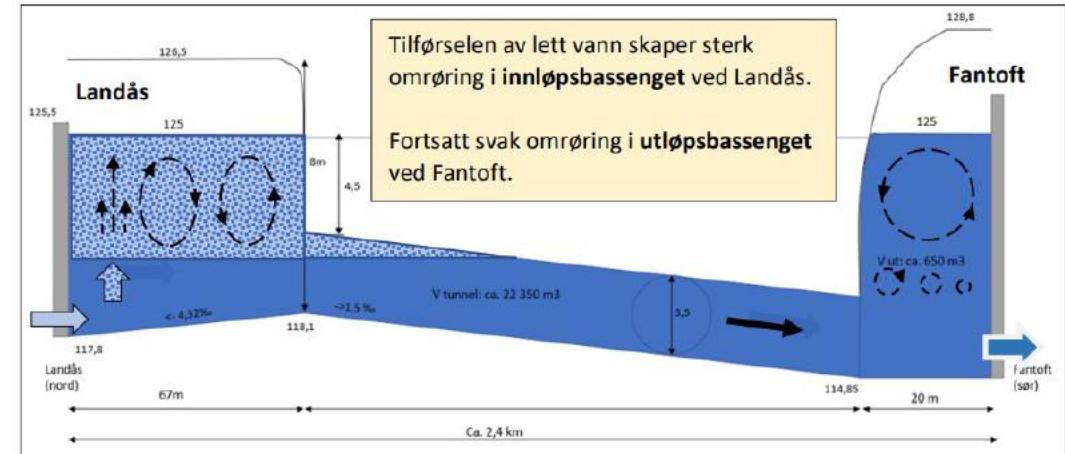


Fra kaldt vann til varmt vann del 1



Figur 3-2a

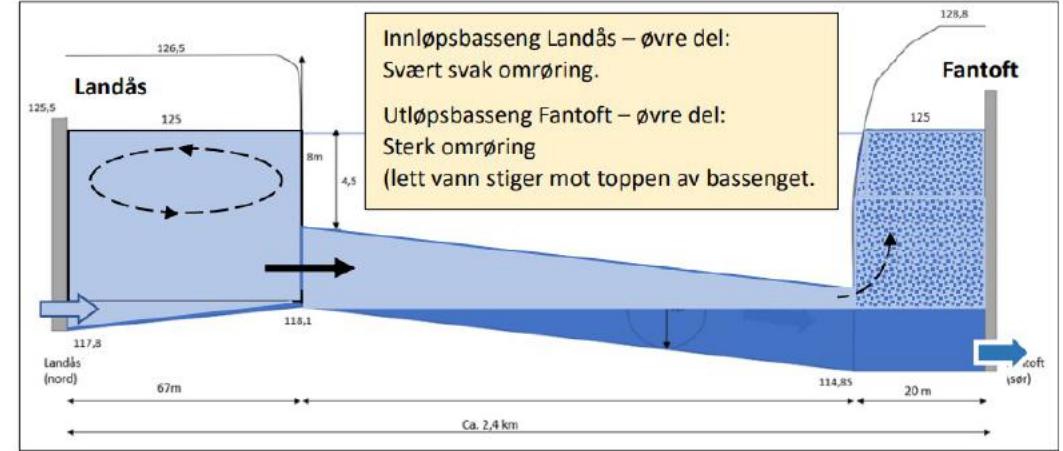
Overføringsanlegg Landås – Fantoft: Innkommende vann har samme temperatur og tetthet som vannet i overføringstunnelen.



Figur 3-2c

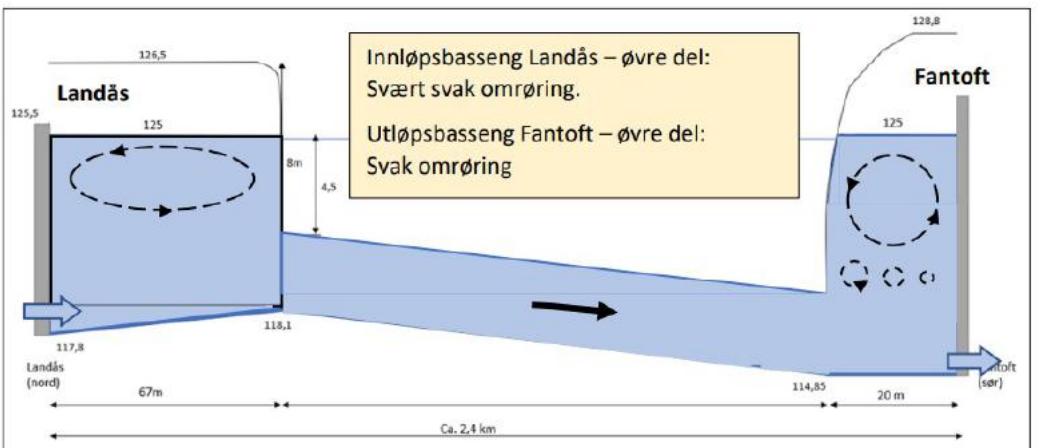
Overføringsanlegg Landås – Fantoft: Innkommende vann er varmere og lettere enn vannet i overføringstunnelen.

Fra kaldt vann til varmt del 2



Figur 3-2e

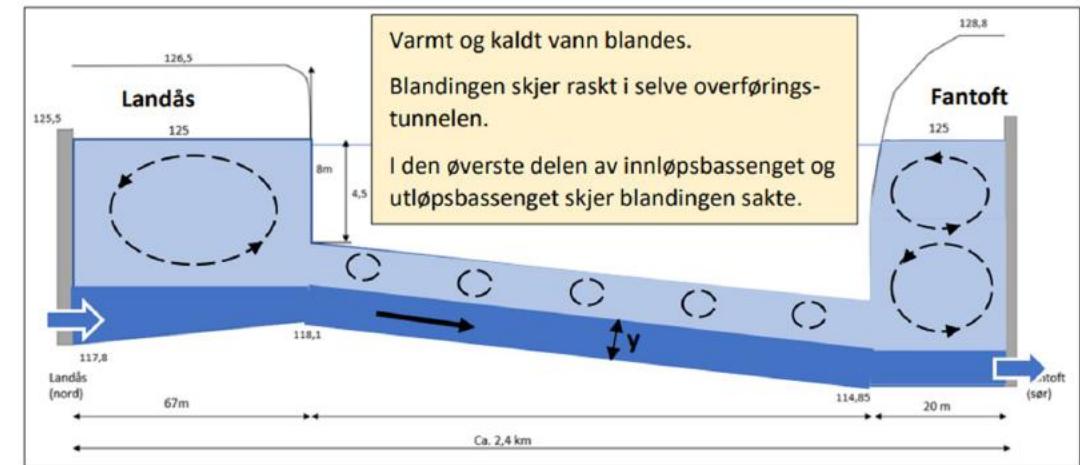
Overføringsanlegg Landås – Fantoft: Innkommende vann er varmere og lettere enn vannet i overføringstunnelen.



Figur 3-2f

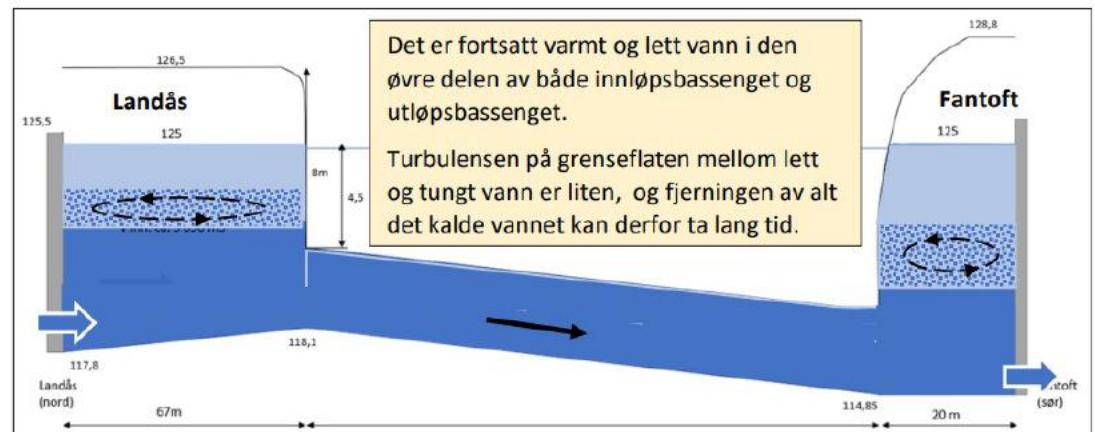
Overføringsanlegg Landås – Fantoft: Det varme og lette vannet har nå fortrentg alt det kalde og tunge vannet i overføringstunnelen.

Fra varmt vann til kaldt vann



Figur 3-3b

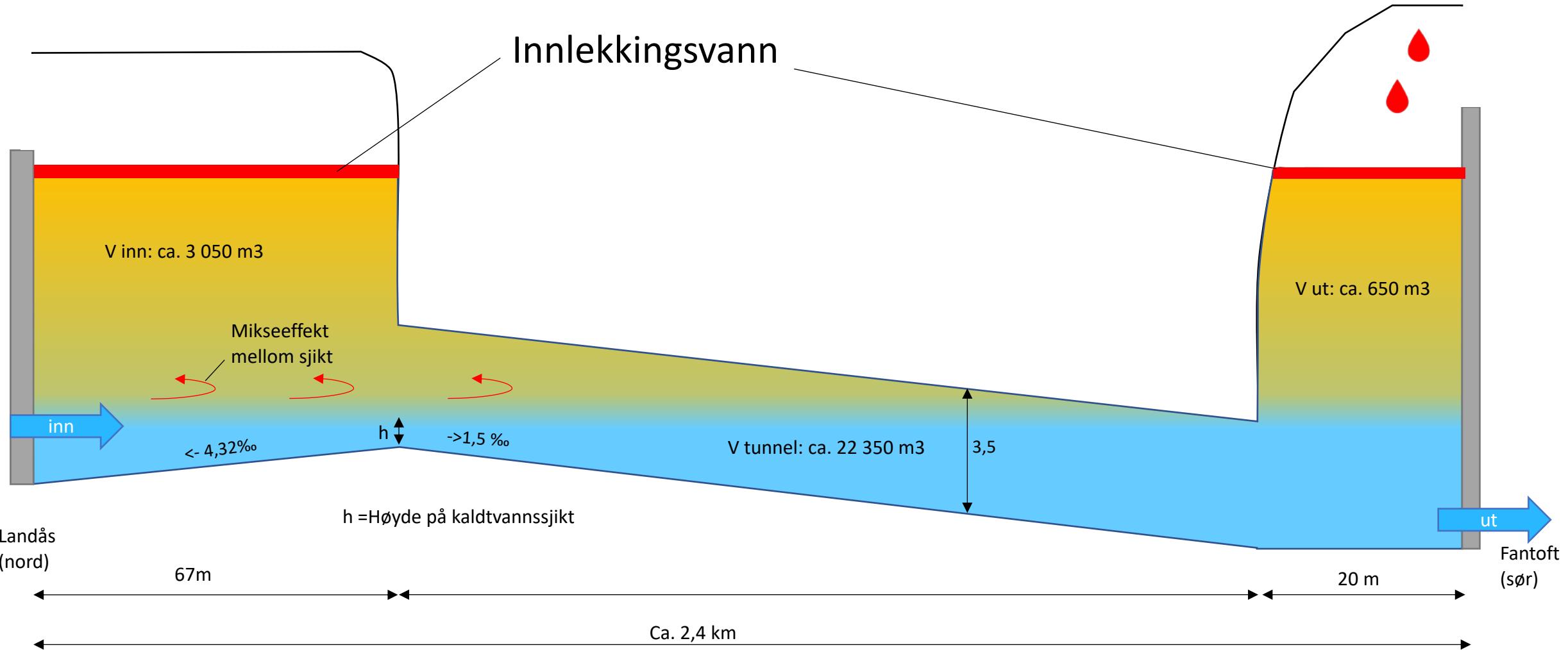
Innkommande vann er kaldere og tyngre enn vannet som er i overføringsstunnelen opprinnelig.



Figur 3-3c

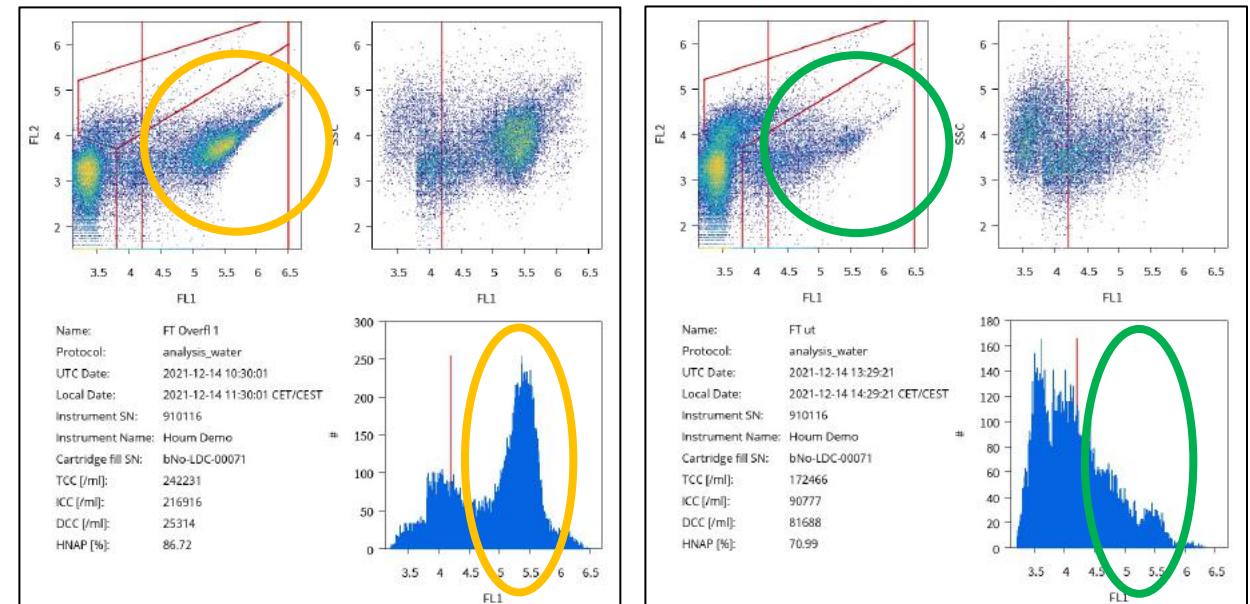
Innkommande vann er kaldere og tyngre enn vannet som er i overføringsstunnelen opprinnelig.

Fantoft



Temperaturlagdeling

- Skjer ved store nok eller raske nok endringer i vanntemperatur
- Effekten er sterkere dersom det er flere råvannskilder med ulik temperatur i samme system
- Oppholdstid i overflatesjikte over 4 uker
- Dryppvann
- Vannkvalitet annerledes på toppen av bassenget enn ved utløp
- Drift av basseng bør endres for å hindre dette
- Risikobasert prøvetaking

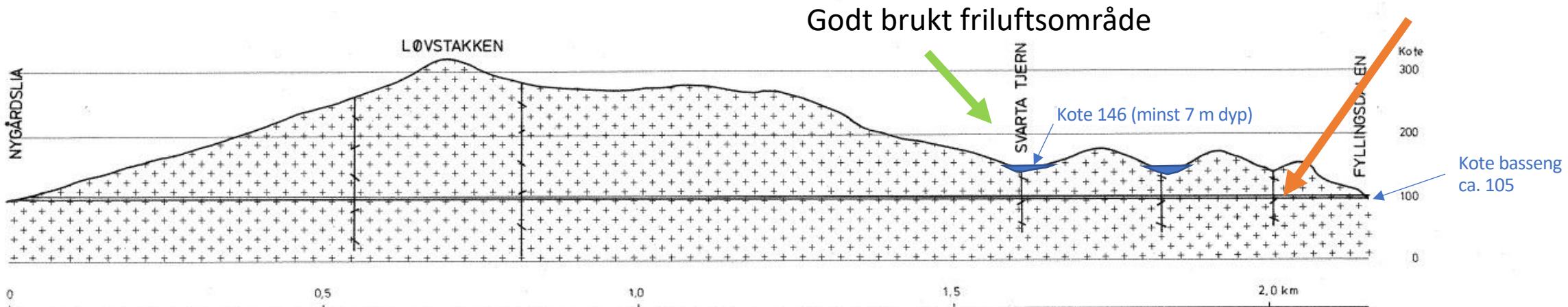




Ras i bergsprengte drikkevannsmagasiner

Inspeksjon av bergsprengte drikkevannsmagasiner med ROV/TROV

TEGNFORKLARING:



c		
b		
a		
Rev.	Dato	Sign.
Oppdragsgiver: BERGEN KOMMUNE		
Anlegg: HOVEDVANNFORSYNINGEN		
Sted: KIRKEVN. – FJØSANGER, NYGÅRDSLIA - FYLLINGSDALEN		
FULL PROFIL ALTERNATIVET		
Ingeniørgeologisk profil langs tunneltrasé	Maletstokk	Malt
	Bereg.	
1:5000	Tegn-RISKAB	22/8-80
	Kf.	
A/s GEOTEAM		Tegn. nr. 4941 - 67
GEOTEAM GEOTEKNIK GEOTECHNIQUE INGENIØRGEOTEKNIK		

Oppsummert:

- Vannkvalitet kan brukes som «tracer» for å estimere volum i eldre bergsprengte drikkevannsmagasiner/ forstå dynamikk i vannforsyningssystem
- Temperaturlagdeling – mulighet for at toppsjiktet i basseng er stillestående over en måned
- Geologiprofil som viser svakhetssoner : bekreftet ras



Fokus videre: Vest

- Mer komplisert område – blanding av vannkvalitet
- Økning i celletall
- Mange bergsprengte overføringsmagasin på rad
- Sesongmessige kimtallsproblem
- Maskinlæring: Korrelasjon med nedbør
- To bassenger i området utkoblet pga. fekale funn

