



PLAN FOR REDUKSJON AV FREMMEDEVANN

Tønsberg kommune

Ferdigstilt: August 2023



Innledning

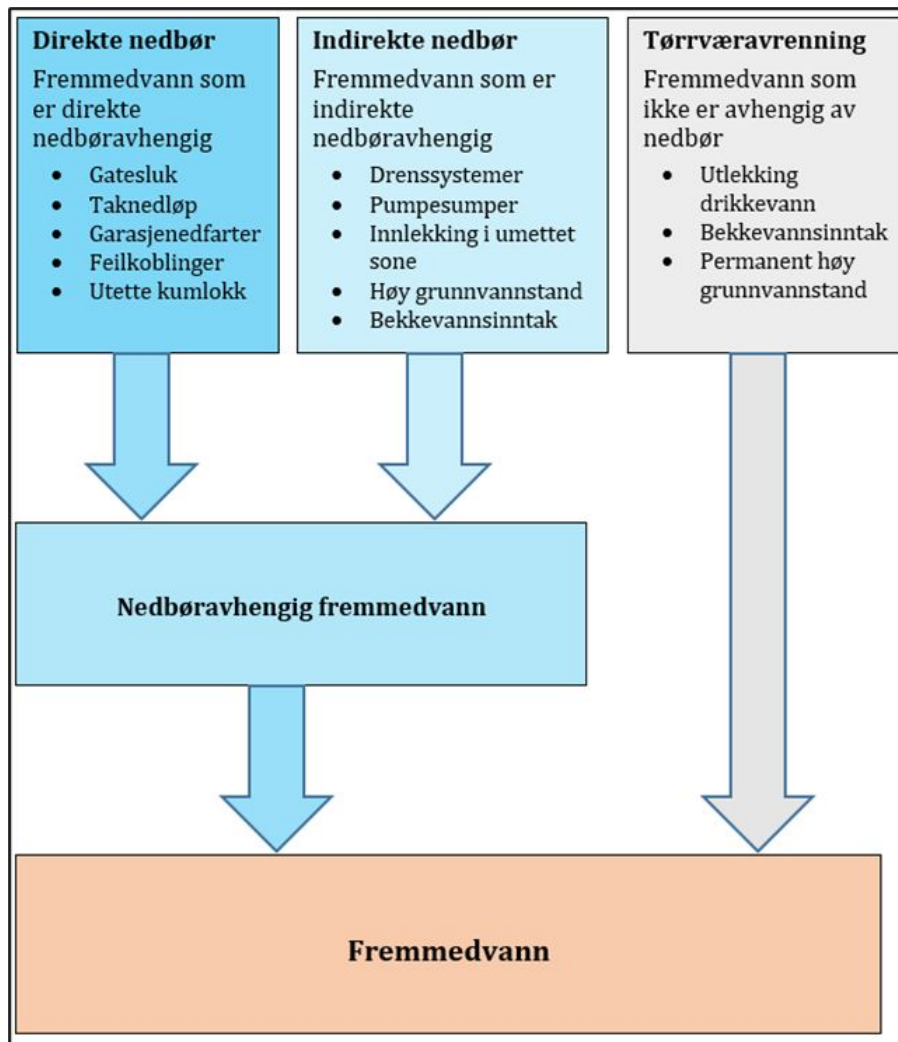
- Fremmedvann er en stor utfordring i mange norske kommuner. Gjennom Vannbransjens bærekraftstrategi er det utarbeidet flere delmål for ledningsnettet.
- Delmål 4.2 sier at hver enkelt kommune skal utarbeide en plan for reduksjon av fremmedvann innen 2020.
- For bransjen som helhet skal andelen fremmedvann av samlet tilførsel til avløpsrenseanleggene reduseres med 30 % innen 2030.
- Nye utslippstillatelser vektlegger hele avløpssystemets funksjon og pålegger flere tiltak for å få bedre kontroll med tilførslene til avløpssystemet og utslippene.
- Dette vil kunne gi redusert energi- og kjemikalieforbruk, i tillegg til å redusere utslippene til resipientene og risikoen for kjelleroversvømmelser.
- I et bærekraftperspektiv er reduksjon av fremmedvann et av de aller mest effektive tiltakene

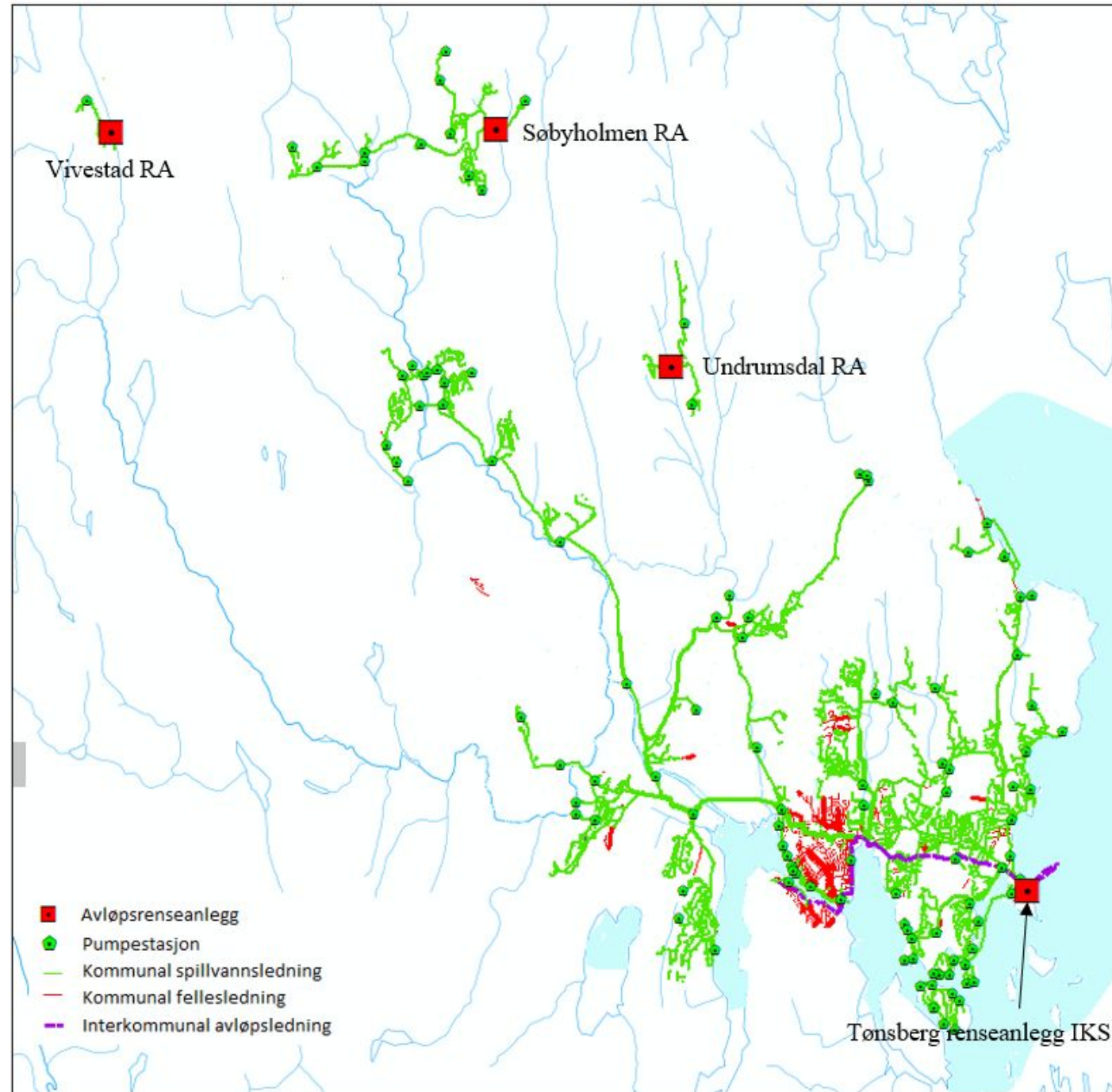
Mål i
Tønsberg
kommune sin
Hovedplan
VA 2022
-2033

- Andelen fremmedvann skal være **20 %** eller mindre innen **2033**
- Beregnet andel fremmedvann for 2020 er **64 %**.

Det er også satt noen andre mål som er knyttet opp mot fremmedvann:

- ✓ Andel av forurensingsproduksjonen tilknyttet avløpsnett, slippes ut i regnvannsoverløp og nødoverløp på nettet skal være under 2 % Fosfor av totalen.
- ✓ Separering av hele avløpsnett innen 2040.
- ✓ Årlig fornyelse av avløpsnett skal være på minst 1 %.





Figur 3.1: Avløpsrenseanlegg og rensedistrikter i Tønsberg.

Transportsystemet

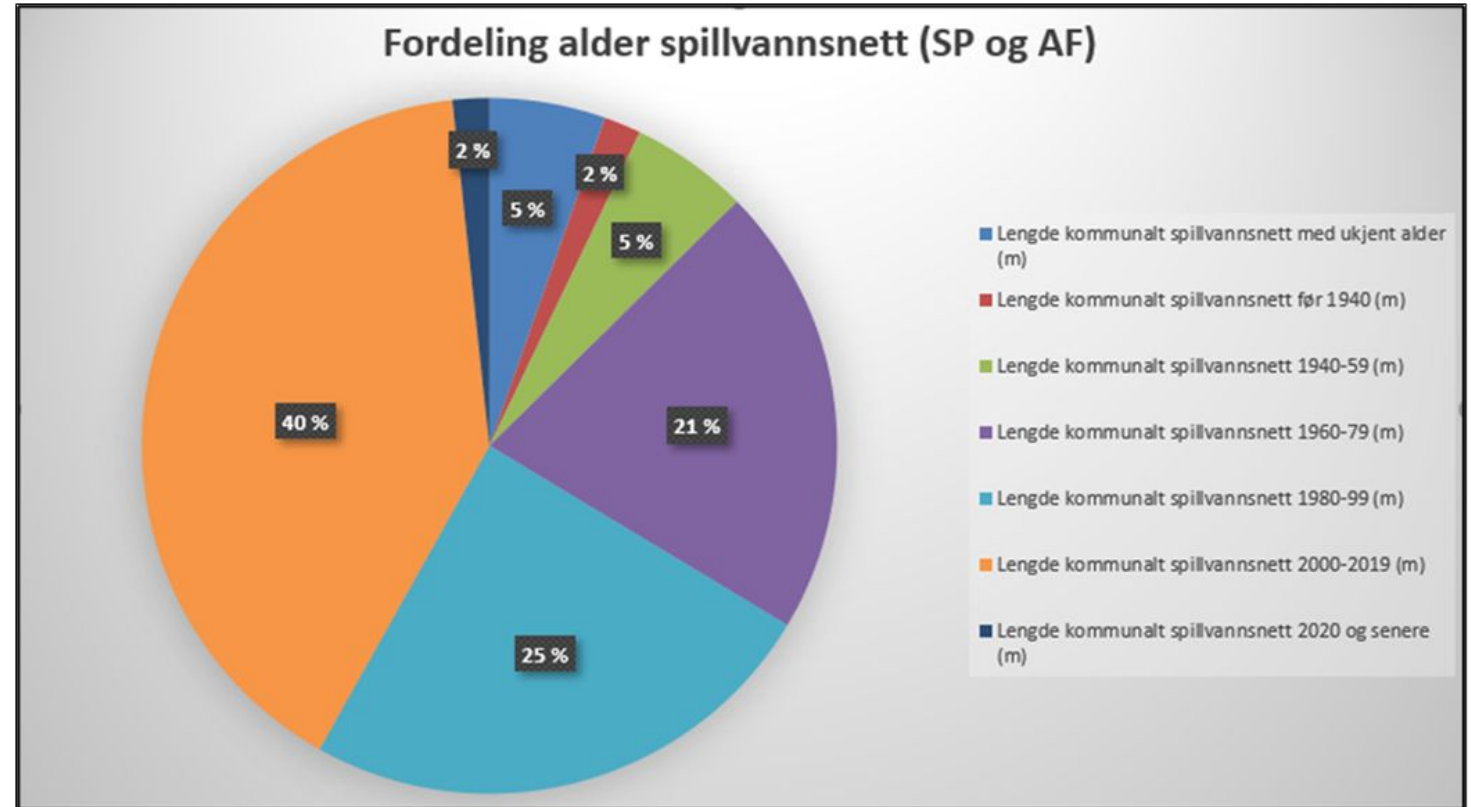
Fordeling kommunale avløpsledninger pr. 2021

- 352,7 km spillvannsledninger
- 67,2 km avløp fellesledninger
- 293,6 km overvannsledninger



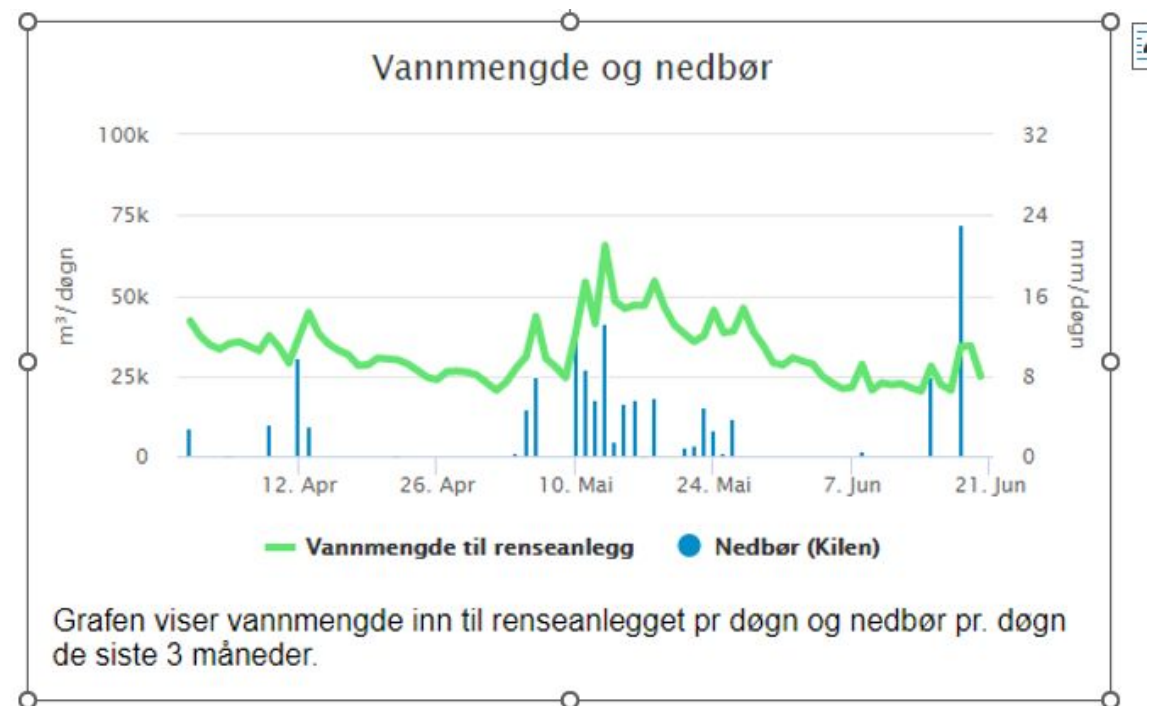
Gjennomsnittsalderen for avløpsnettet er 33 år

- Lite problemer med kjelleroversvømmelser og kloakkstopper
- I overkant av 100 pumpestasjoner
- Kostnadene for pumping og rensing av overvann blir betydelig



Fremmedvann i Tønsberg

- Figuren viser målt vannmengde til Tønsberg renseanlegg for en 3 mnd periode vår/sommer 2021



Figur 4.1: Vannmengde og nedbør Tønsberg renseanlegg (kilde: Tønsberg renseanlegg IKS).

Metodikk



Hentet ut måledata for alle pumpestasjoner med mengdemåler (døgndata) for perioden januar til oktober 2022.



For alle stasjoner er det bestemt en normal vannføring i en tørrværsituasjon, samt de høyest målte verdiene i forbindelse med nedbør. Dette er utført visuelt ved å studere vannføringskurvene for stasjonene.



For hver stasjon er det beregnet en faktor (x) på følgende måte: $x = \text{høyeste målte verdi} / \text{tørrværsvannføring}$. Denne faktoren gir da en verdi for i hvor stor grad stasjonen er påvirket av nedbøravhengig fremmedvann.



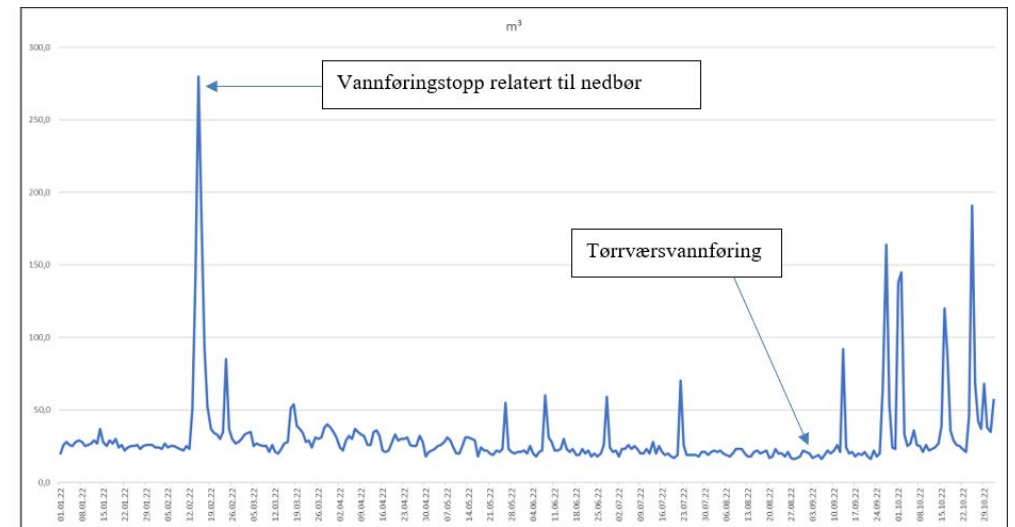
For hver stasjon er det også vurdert hvor mye av tørrværsvannføringen som skyldes fremmedvann/innlekking. Dette omtales gjerne som konstant innlekking. Metoden her har vært å sammenlikne forventet tørrværsvannføring (basert på forbruksdata) med målt tørrværsvannføring.



Det er også hentet ut data for overløpene som er sammenstilt med de øvrige dataene.

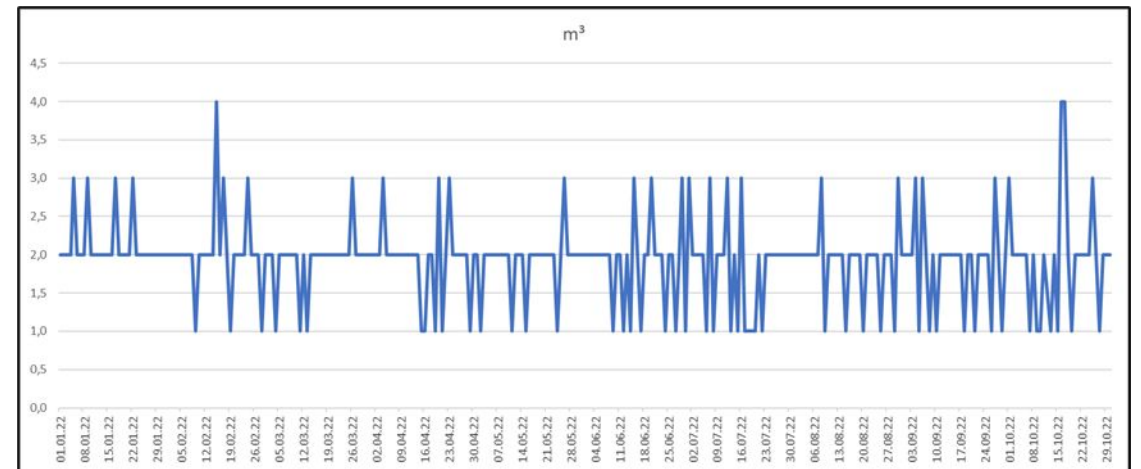
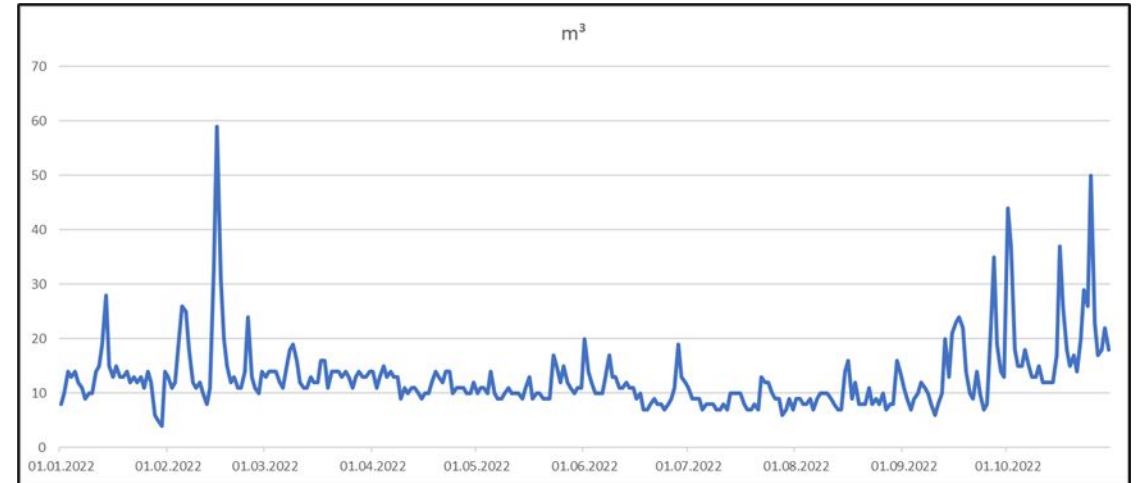
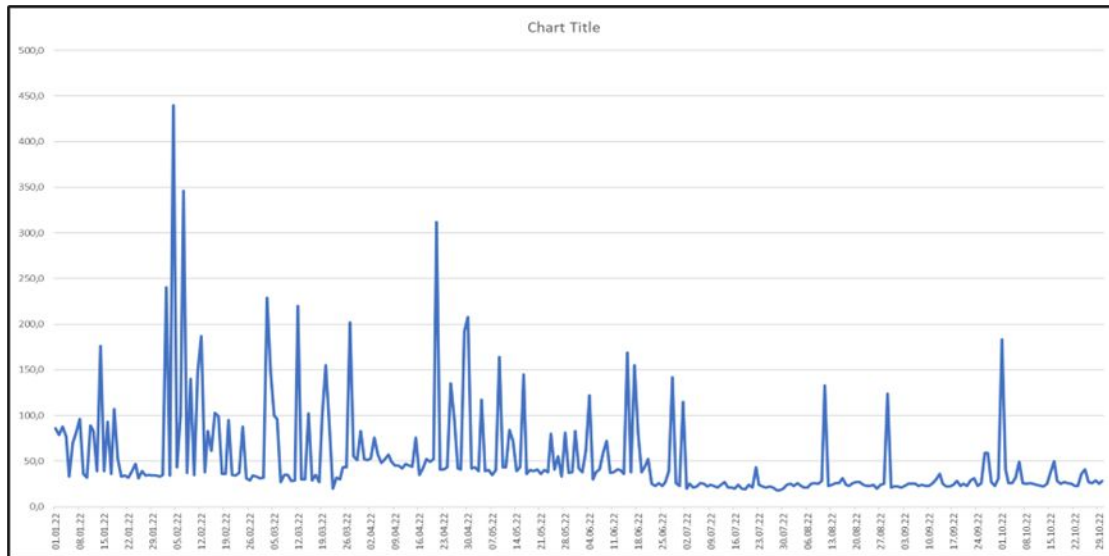
Bevissthet rundt usikkerheter i beregninger

- Kvaliteten på måledata
- Gjennomgang av måledata for alle stasjonene har vist at dataene er av litt ymse kvalitet, fra meget gode måledata til dårlig kvalitet. Noen stasjoner mangler også måleutstyr, eller måledataene ligger ikke inne i Gurusoft.
- Tolkning av måledata
- Det er en del skjønn knyttet til tolkingen av måledataene.
- Variasjoner i nedbør
- Det kan være lokale variasjoner i nedbør som gjør at måledataene ikke er direkte sammenliknbare.



Figur 5.1: Måledata Gullbrå.

Variasjon av kvalitet på grunnlagsdata



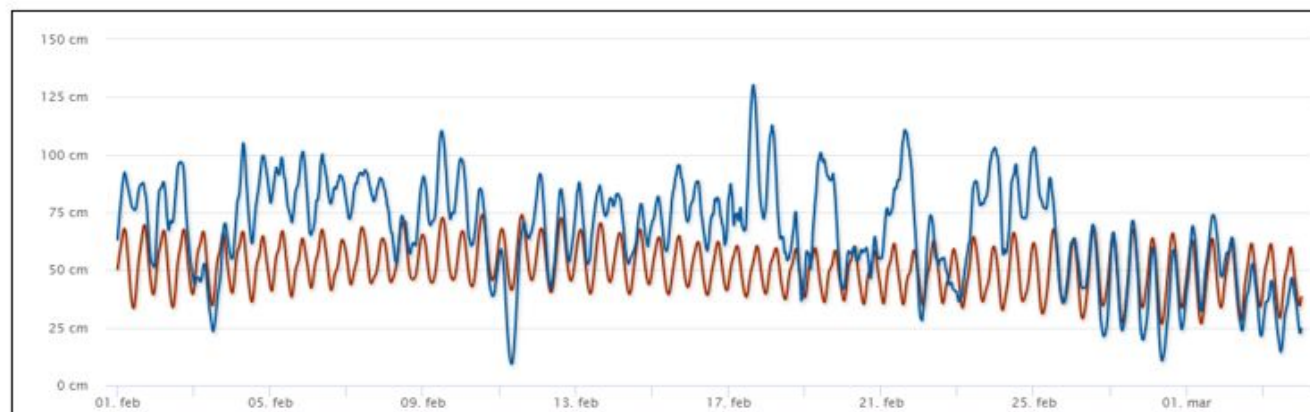
OVERLØP PGA NEDBØR					
Overløp	Navn	Mengde [m³]	Driftstid [t]	Antall Hendelser	Utslipp Fosfor
OL-115	RINGVEIEN	401 478	1 613	71	127,0
OL-107	STENSARMEN	95 683	209	46	31,6
OL-088	KJELLEV.	60 168	533	217	19,0
OL-136	BLIKSEKILEN	37 448	1 451	2 236	15,9
OL-110	LARDALSGATE	14 194	131	84	4,5
OL-089	KJELLEV.	14 133	297	201	2,6
OL-096	MØLLEGT.2	13 743	240	333	2,0
OL-100	CONRADIS	9 931	108	91	1,3
OL-090	KJELLEV.	9 265	326	156	2,2
OL-103	OLLEBUKTA	8 037	64	61	1,4
OL-120	KANALVEIEN	4 291	41	68	1,1
OL-114	SVELVIKSGATA	4 019	72	81	1,0
OL-035	NES	3 314	206	80	0,5
OL-023	HOGSNES	3 121	138	137	0,4
OL-055	FAGERVIK, AP7	3 105	103	40	0,3
OL-111	HEDRUMSGATE	2 558	51	69	0,6
OL-095	N.LANGGATE	2 142	23	72	0,3
OL-105	STOLTENBERGSGT	2 035	84	94	0,0
OL-124	NORDBYEN	1 866	71	26	0,2
OL-005	FURUSTRAND	1 760	219	25	0,2
OL-098	N.LANGGT.	1 191	87	207	0,1
OL-102	OLLEBUKTA	1 072	33	30	0,2
OL-128	HUSØY	746	60	283	0,2
OL-118	RAMBERGVEIEN	444	21	16	0,1
OL-012	EIK	408	20	25	0,1
OL-091	NORDBYEN	346	10	42	0,0
OL-019	HOGSNES SYD	290	44	62	0,0
OL-116	HALFD. WILH. ALLE	275	5	21	0,0
OL-104	OLLEBUKTA	239	6	30	0,0
OL-119	KANALVEIEN	123	4	18	0,4
OL-117	RAMBERGVEIEN	102	4	3	0,0
OL-093	NORDBYEN	24	4	3	0,0
OL-075	JARLSBERG	20	2	1	0,0
OL-002	BOGEN	0	0	0	0,0
OL-003	HAUENGA	0	0	0	0,0
OL-021	PRESTER.ÅSEN N	0	0	0	0,0
OL-030	KLOPP/ULVIKV.	0	0	0	0,0
OL-046	V/KRØGERLØKKA	0	0	0	0,0
OL-070	KLOPP	0	0	0	0,0
OL-099	N.LANGGT.	0	0	0	0,0
OL-103B	OLLEBUKTA	0	0	0	0,0
OL-125	NORDBYEN	0	0	0	0,0
OL-129	HUSØY	0	0	0	0,0
OL-138	KILEN	0	0	0	0,0

Overløpsutslipp ved pumpestasjoner pga. nedbør					Utslipp
OVL-AP-KP	Navn	Mengde [m ³]	Driftstid [t]	Antall Hendelser	Fosfor
KP-205	Stensarmen	13 169	152	92	3,71
AP-311	Auli Broen	588	15	4	1,42
AP-414	Fadum	129	12	2	0,16
AP-406	Brår Syd	95	9	12	0,16
AP-413	Linnestad	30	4	2	0,06
AP-412	Bø	5	1	1	0,02
AP-404	Gullbrår	3	1	1	0,00
AP-403	Valleåsen	1	1	1	0,00

Data for havnivå

Det er tatt ut data for havnivå for å kontrollere om pumpestasjoner og ledningsnett nær sjøen er påvirket av høyt havnivå. I perioden januar til oktober 2022 var det to episoder med havnivå over 125 cm. En episode i februar (17. februar) og en episode i oktober (6. oktober).

I figurene under angir blå kurve målt havnivå, men s oransje kurve angir normalt/forventet havnivå.



I figurene på de neste sidene er max/normal faktor og overløpsutslipp vist for alle stasjoner med måledata for henholdsvis Tønsberg RA rensedistrikt og de øvrige rensedistriktene (Tønsberg nord).

- ✓ Stasjoner med rød skrift har max/normal faktor høyere enn 10.
- ✓ Stasjoner med oransje skrift har max/normal faktor mellom 5 og 10.
- ✓ Stasjoner med grønn skrift har max/normal faktor høyere lavere enn 5.
- ✓ Overløpsutslipp for 2022 er angitt i samme figur i henhold til tegnforklaring.

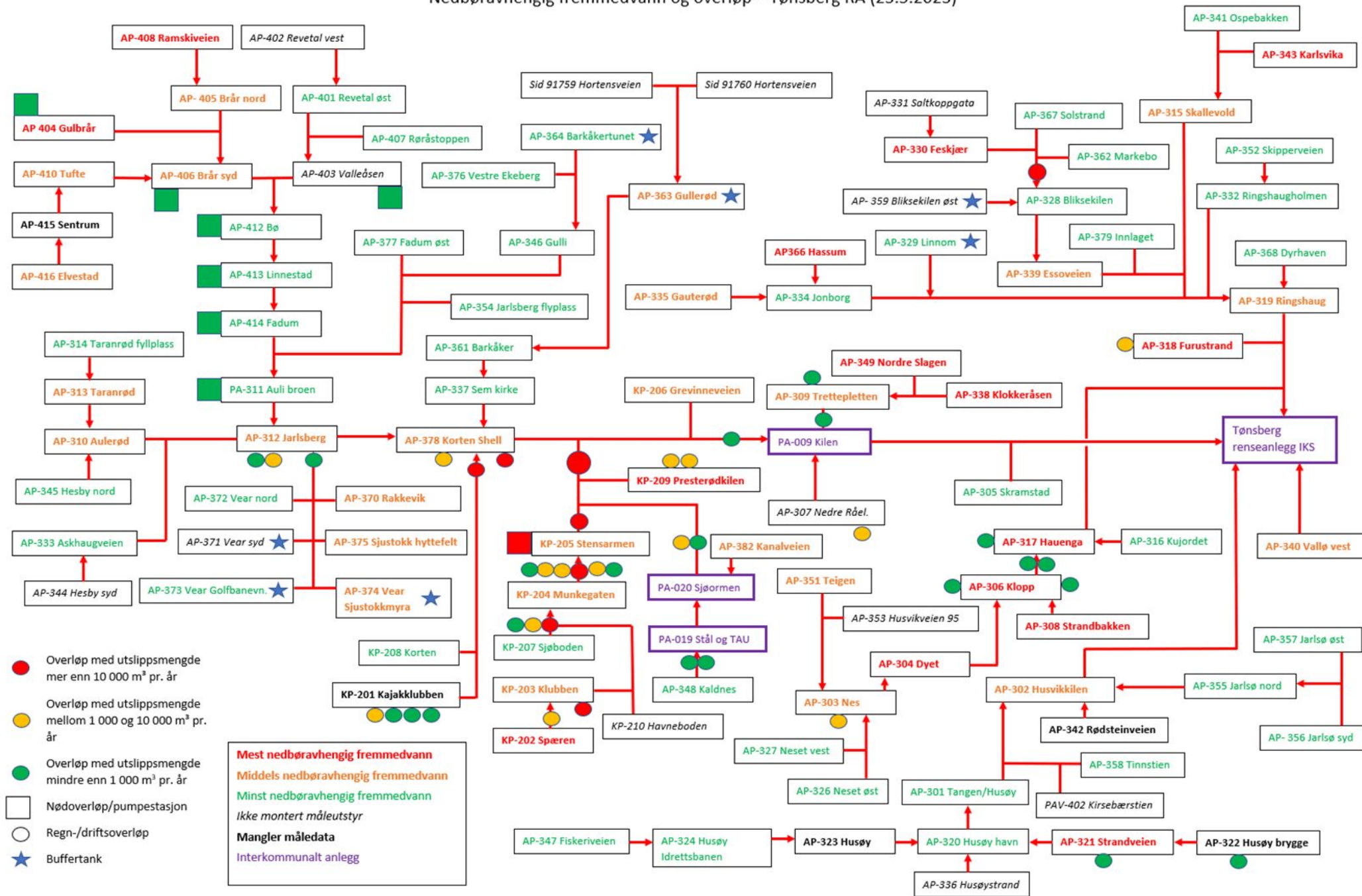
Noen områder peker seg ut med mer fremmedvann enn andre:

- ✓ Tønsberg sentrum
Ikke så overraskende da det er mye avløp fellessystem her, som vil bli separert i årene fremover.
- ✓ Revetal området og hovedledning ned til Auli broen
En god del fremmedvann detektert i Revetal-området, noe som også medfører utslipp via nødoverløp i pumpestasjoner.
- ✓ Nes – Hauenga
- ✓ Tønsberg nord-øst (Slagentangen – Ringshaug)
- ✓ Grevinneveien – Trettepletten – Skramstad
- ✓ Vear - Jarlsberg
- ✓ Tarandrød – Hesby
- ✓ Husøy
- ✓ Søybyholmen – Rånerudåsen
- ✓ Undrumsdal - Rødsåsen

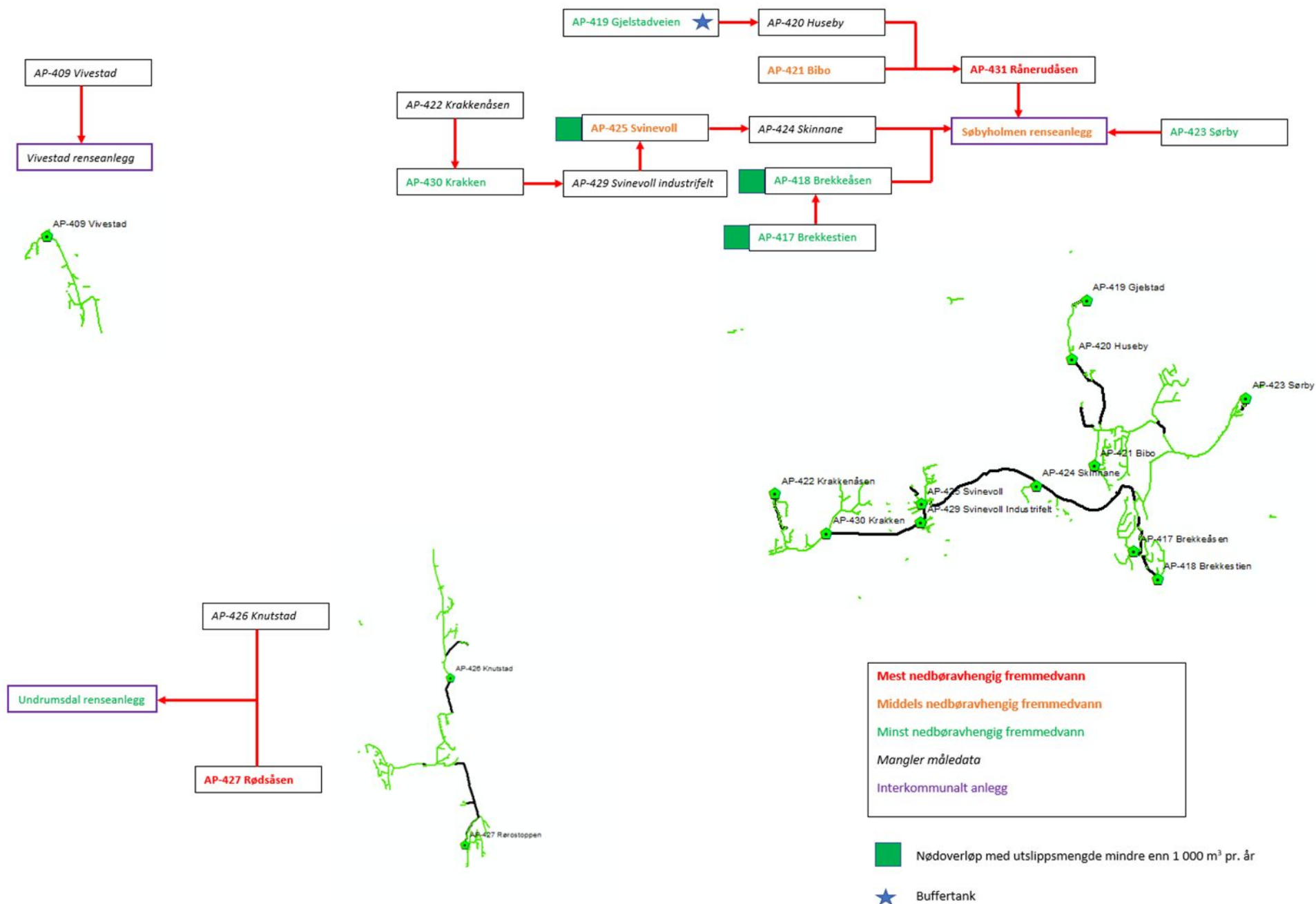
Stasjon	Område/streng	Max/normal
AP-408 Ramskiveien	Revetal nord	68,4
AP-318 Furustrand	Furustrand	50,7
AP-366 Hassum	Jonborg-Gauterød	19,8
AP-330 Feskjær	Essoveien-Solstrand	17,8
AP-427 Rødsåsen	Undrumsdal	17,5
KP-209 Presterødskilen	Sentrum	15,7
AP-304 Dyet	Hauenga-Neset	14,5
KP-202 Spæren	Sentrum	14,5
AP-306 Klopp	Hauenga-Neset	14,4
AP-404 Gullbrår	Revetal nord	14,0
AP-308 Strandbakken	Hauenga-Neset	13,4
AP-343 Karlsvika	Skallevold-Ospebakken	13,0
AP-317 Hauenga	Hauenga-Neset	12,9
AP-431 Rånerudåsen	Søbyholmen	11,9
AP-338 Klokkeåsen	Trettepletten-Klokkeåsen	11,5
AP-349 Nordre Slagen	Trettepletten-Klokkeåsen	11,0
AP-321 Strandveien	Husøy-øst	10,2
KP-203 Klubben	Sentrum	9,3
AP-303 Nes	Hauenga-Neset	9,1
AP-374 Vear Sjustokkmyra	Vear	8,9
KP-206 Grevinneveien	Grevinneveien	8,2
AP-315 Skallevold	Skallevold-Ospebakken	7,9
AP-421 Bibø	Søbyholmen	7,4
AP-425 Svinevoll	Søbyholmen	7,3
AP-382 Kanalveien	Sentrum	7,2
AP-335 Gauterød	Jonborg-Gauterød	7,1
AP-340 Vallo vest	Vallo	6,7
AP-302 Husvikskilen	Husvik-Jarlø	6,6
AP-312 Jarlsberg	Hoved	6,5
AP-319 Ringshaug	Ringshaug-Dyrhaven	6,5
AP-313 Taranrød	Taranrød	6,3
AP-378 Korten Shell	Hoved	6,2
AP-339 Essoveien	Essoveien-Solstrand	6,1
AP-370 Rakkevik	Vear	6,0
AP-405 Brår nord	Revetal nord	6,0
AP-309 Trettepletten	Trettepletten-Klokkeåsen	5,9
AP-410 Tufte	Revetal vest	5,9
KP-204 Munkegaten	Sentrum	5,7
AP-310 Aulerød	Hoved	5,6
AP-363 Gullerød	Gulli-Barkåker	5,6
AP-351 Teigen	Hauenga-Neset	5,4
Søbyholmen RA	Søbyholmen	5,3
AP-416 Elvestad	Revetal vest	5,2
KP-205 Stensarmen	Sentrum	5,2
AP-406 Brår syd	Revetal vest	5,0
AP-375 Sjustokk hyttefelt	Vear	5,0

Resultater

Nedbøravhengig fremmedvann og overløp – Tønsberg RA (23.5.2023)



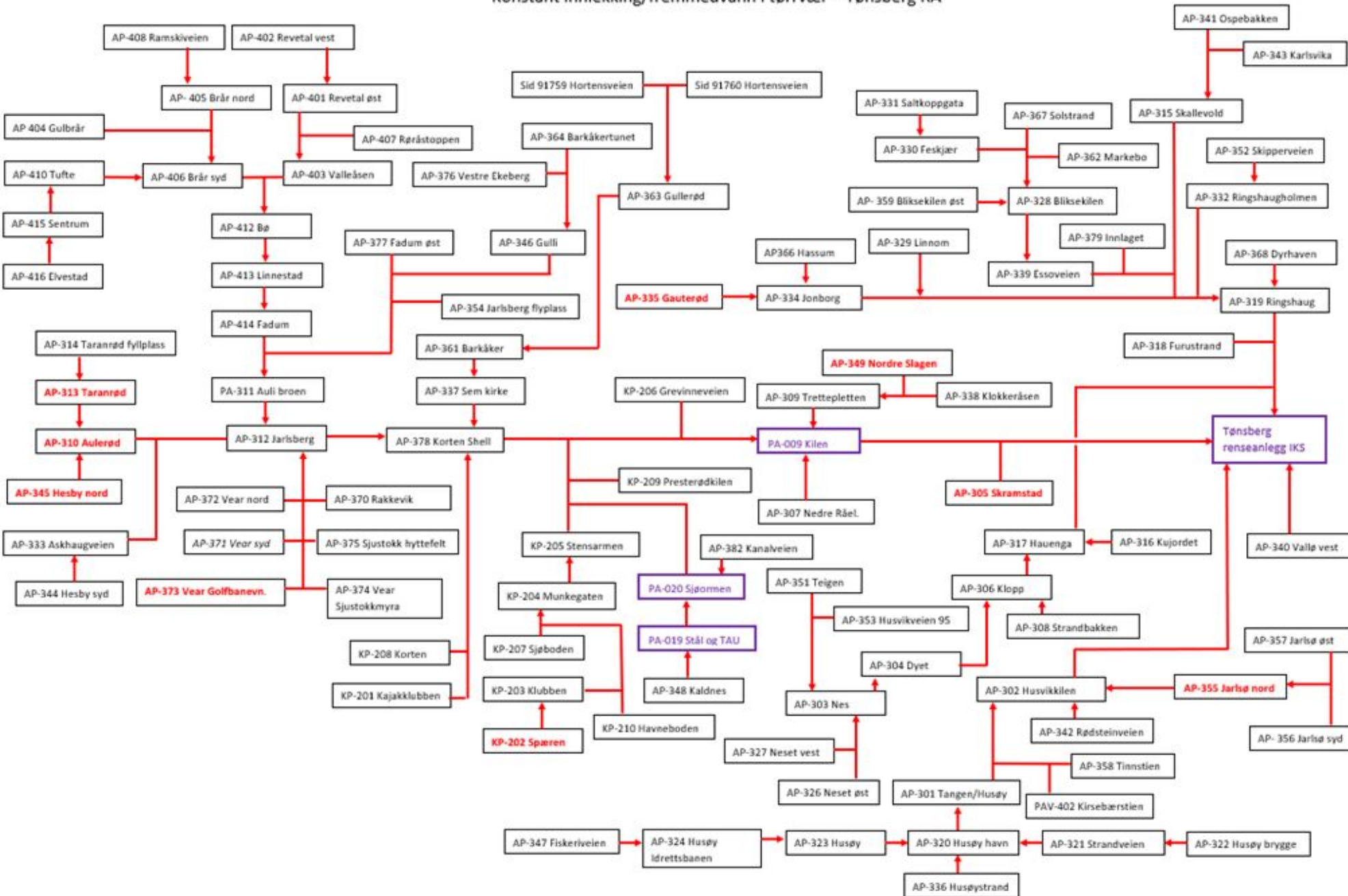
Nedbøravhengig fremmedvann og overløp – Søbyholmen, Undrumsdal og Vivestad RA (23.5.2023)



KONSTANT INNLEKKING/FREMMEDEVANN I EN TØRRVÆRSITUASJON

Stasjon	Mengde fremmedvann (m ³ /døgn)	%-andel fremmedvann i tørrvær	Kommentar
AP-355 Jarlsø	ca. 80 - 85	over 50	Noe usikre måledata
AP-305 Skramstad	ca. 200	ca. 80	
KP-202 Spæren	ca. 20	ca. 66	
AP-373 Vear Golfbaneveien	30	ca. 75	
AP-310 Aulerød, AP-313 Taranrød, AP-345 Hesby nord	usikkert	usikkert	Vanskelig å anslå på grunn av kvaliteten på måledata
AP-349 Nordre Slagen	ca. 30 - 40	over 50	
AP-335 Gauterød	ca. 15	ca. 40	
AP-330 Feskjær			Feil i måledata
AP-416 Elvestad			Feil i måledata

Konstant innlekking/fremmedvann i tørrvær – Tønsberg RA



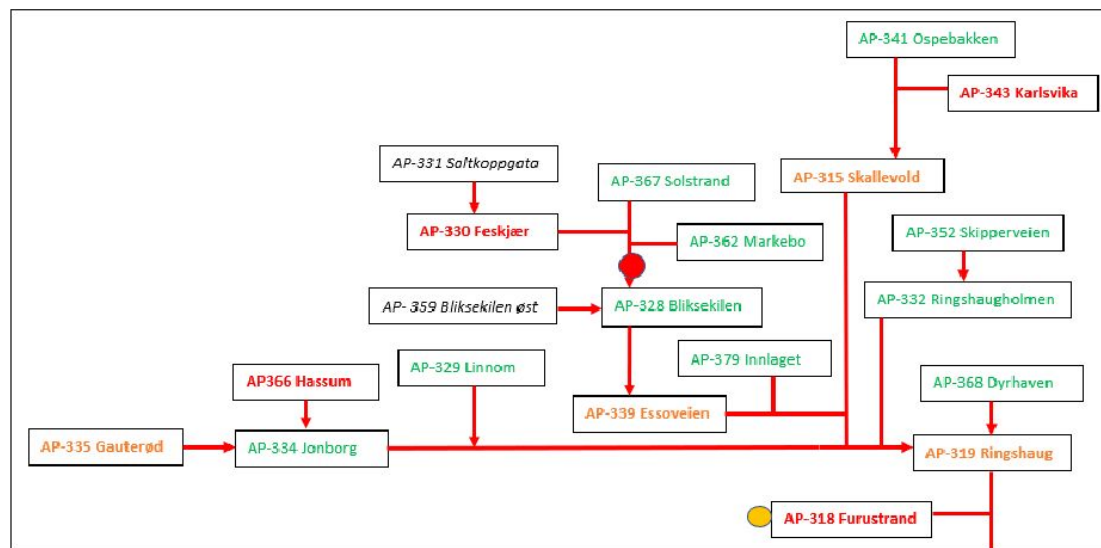
Status:

Det måles store overløpsmængder i driftsoverløp ved Bliksekilen (OL-136). Også en del overløpsdrift ved driftsoverløp ved Furustrand (OL-005).

Avløpsvann fra dette området transporteres pumpes til dels flere ganger på veien mot Tønsberg renseanlegg.

Prognose:

Noe fellessystem i området, spesielt ved Bliksekilen og ved Furustrand, som bør separeres. For øvrig hovedsakelig separatsystem. Man kan ikke forvente reduserte fremmedvannmengder her hvis man ikke foretar en kartlegging og utbedringer. Soner som Hassum, Feskjær og Karlsvika, det det er målt mye fremmedvann, bør prioriteres.

**Vurdering tiltak/kartlegging**

Noe fellessystem i området, spesielt ved Bliksekilen og ved Furustrand, som bør separeres. Soner i enden som Hassum, Feskjær og Karlsvika, det det er målt mye fremmedvann, bør prioriteres.

Kartlegging av ulike områder

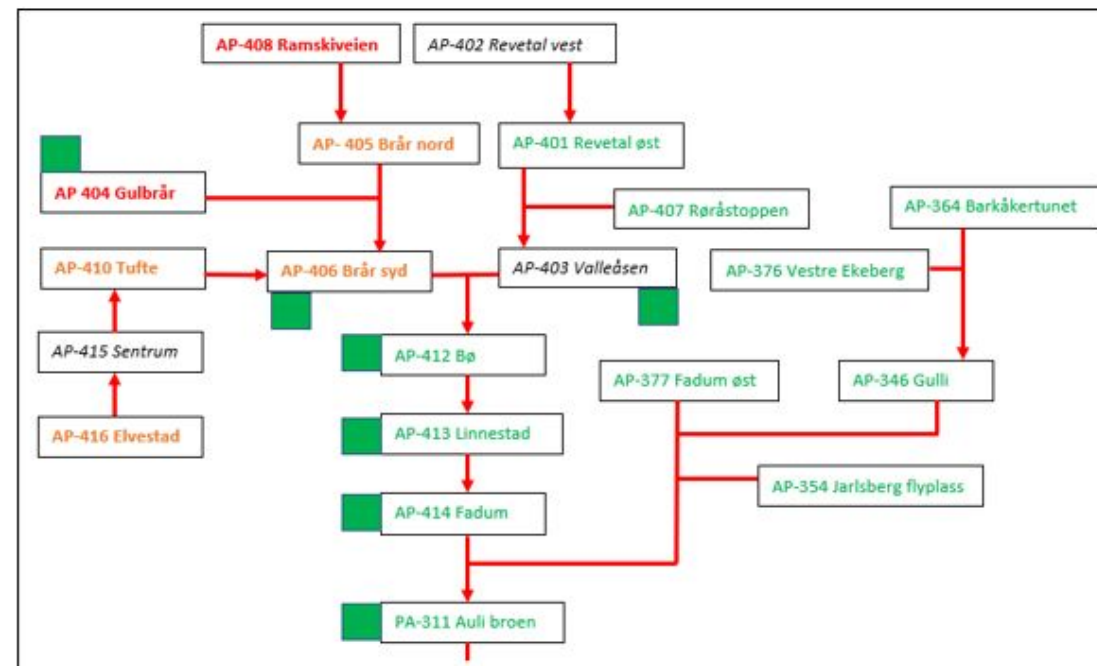
8.1 REVETAL MOT AULIE

Status:

En del pumpestasjoner der pumpet mengde er kraftig påvirket av nedbørvhengig fremmedvann

(**Ramskiveien**, **Gullbrår**, **Tufte**, **Elvestad**, **Brår nord**, **Brår syd**).

Det måles moderate overløpsmengder i nødoverløp i flere pumpestasjoner fra Revetal sentrum ned mot Aulie broen. Det er sannsynligvis i stor grad fremmedvann fra tidligere nevnte stasjoner som er årsaken til overløp på hovedstrengen. Avløpsvann fra Revetal transporteres langt og pumpes mange ganger på veien mot Tønsberg rensesanlegg.



Prognose

Det ser ut til at hovedfokus bør ligge på vestre del av Revetal, der det er registrert forholdsvis mye fremmedvann på en del stasjoner. Dette er avløpssoner som i stor grad grenser mot jordbruksområder og skog. Revetal området er rent separatsystem og området er i utgangspunktet ikke prioritert med tanke på sanering/fornyelse de nærmeste årene. Man kan ikke forvente reduserte fremmedvannmengder her hvis man ikke foretar en kartlegging og utbedringer.

Vurdering tiltak/kartlegging

Prioritere stasjonene/sonene i endene **Ramskiveien**, **Gullbrår**, **Elvestad** (måler Elvestad må sjekkes).

Stasjonene **Tufte**, **Brår nord** og **Brår syd** blir påvirket av oppstrøms stasjoner.

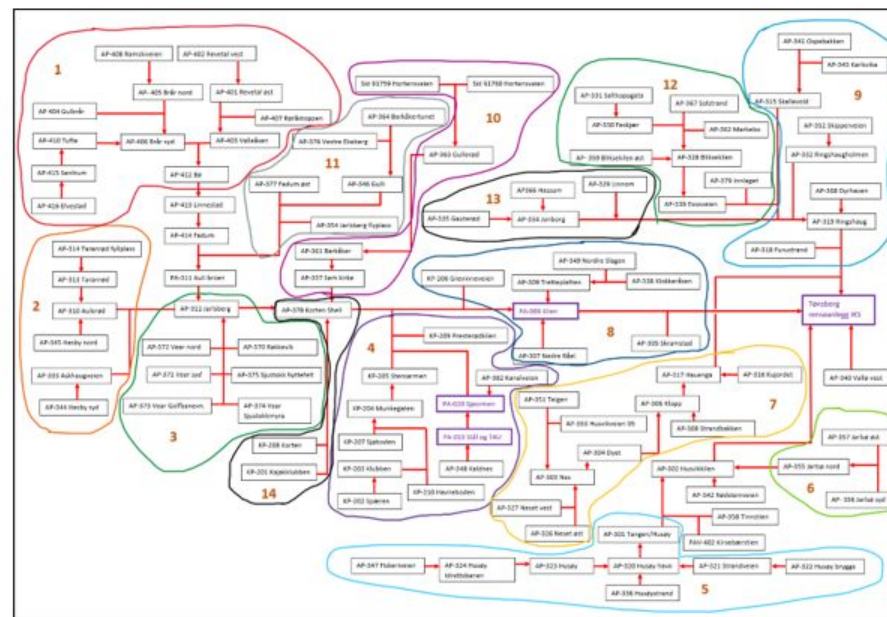
Videre kartleggingsarbeid og arbeid
med reduksjon av fremmedvann

- ✓ Oppfølging av montert måleutstyr og måldata
- ✓ Visning av måldata i Gurusoft for enkel kvalitetssikring
- ✓ Visning av værdata inn i Gurusoft
- ✓ Visning av havnivåstigning der dette er nødvendig

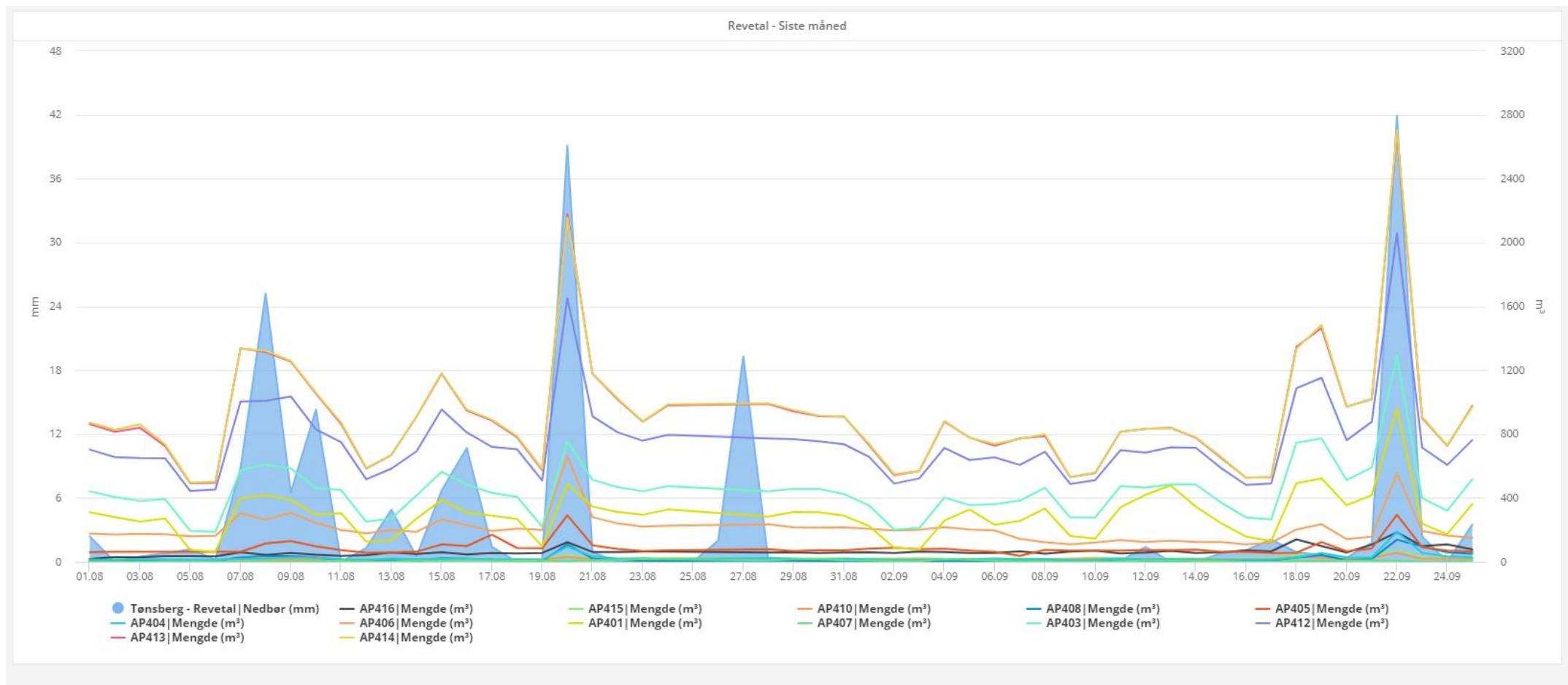
- ✓ Gå over modeller og se at informasjon er korrekt
- ✓ Sjekke ut de stasjonene med mest feildata først
- ✓ Der data ser unormal ut, sjekke med fremmedvannsleterne om det er slik ute
- ✓ Benytte seg av erfaring og tips

Klynger

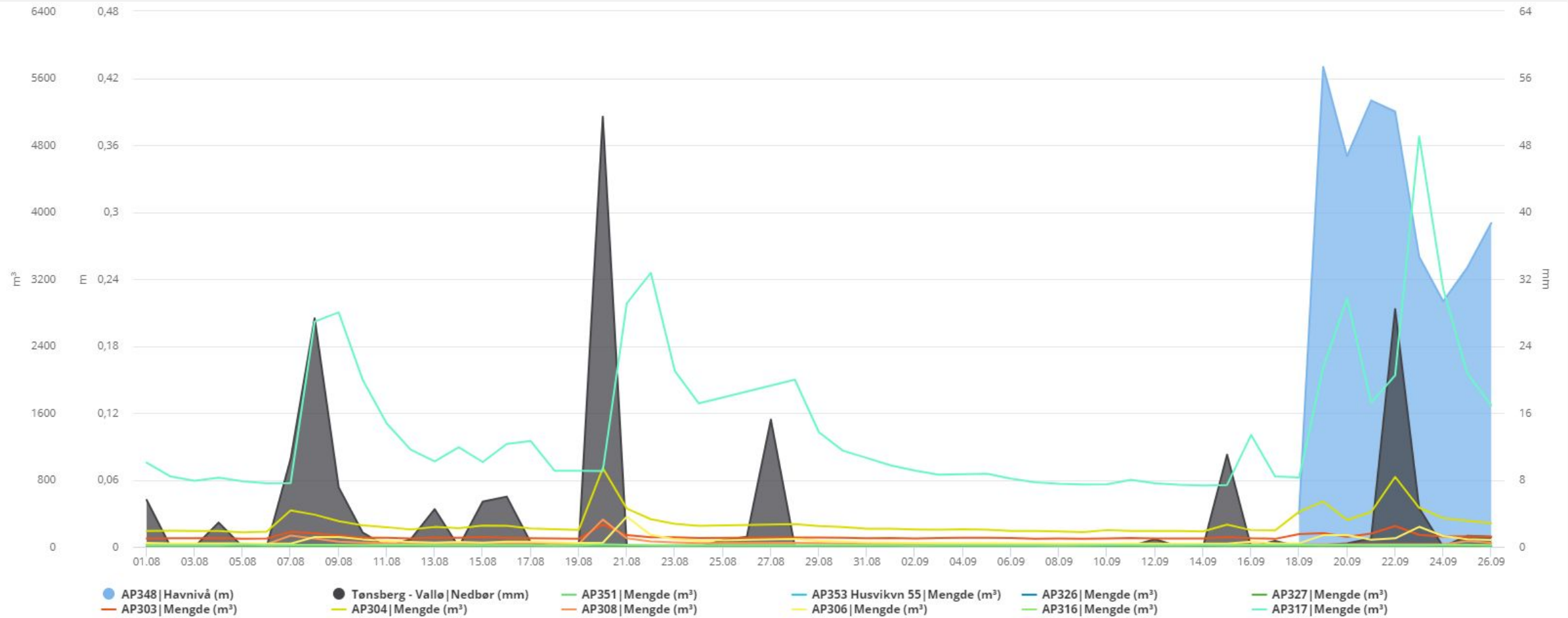
Navn klynge	Innhold	Figur/oversikt	Nr. på figur
Søbyholmen rensedistrikt	Renseanlegg + alle pumpestasjoner		
Undrumsdal rensedistrikt	Renseanlegg + alle pumpestasjoner		
Vivestad rensedistrikt	Renseanlegg + alle pumpestasjoner		
Revetal	Alle pumpestasjoner	Se figur under	1
Tarandrød - Hesby	Alle pumpestasjoner	Se figur under	2
Vear	Alle pumpestasjoner	Se figur under	3
Sentrum	Alle pumpestasjoner	Se figur under	4
Husøy	Alle pumpestasjoner	Se figur under	5
Jarlsø	Alle pumpestasjoner	Se figur under	6
Hauenga	Alle pumpestasjoner	Se figur under	7
Trettepletten	Alle pumpestasjoner	Se figur under	8
Ringshaug	Alle pumpestasjoner	Se figur under	9
Gullerød - Barkåker	Alle pumpestasjoner	Se figur under	10
Gulli - Fadum	Alle pumpestasjoner	Se figur under	11
Bliksekilen	Alle pumpestasjoner	Se figur under	12
Gauterød/Jonborg	Alle pumpestasjoner	Se figur under	13
Korten	Alle pumpestasjoner	Se figur under	14



Gurusoft



Hauenga - Siste måned



-  Fremmedvann


-  Tønsberg RA


-  Overløp siste måned

 Overløp siste år
-  1 - Revetal

 2 - Tarandrød - Hesby

 3 - Vear

 4 - Sentrum

 5 - Husøy

 6 - Jarlsø

 7 - Hauenga

 8 - Trettepletten

 9 - Ringshaug

 10 - Gullerød - Barkåker

 11 - Gulli - Fadum

 12 - Bliksekilen

 13 - Gauterød/Jonborg

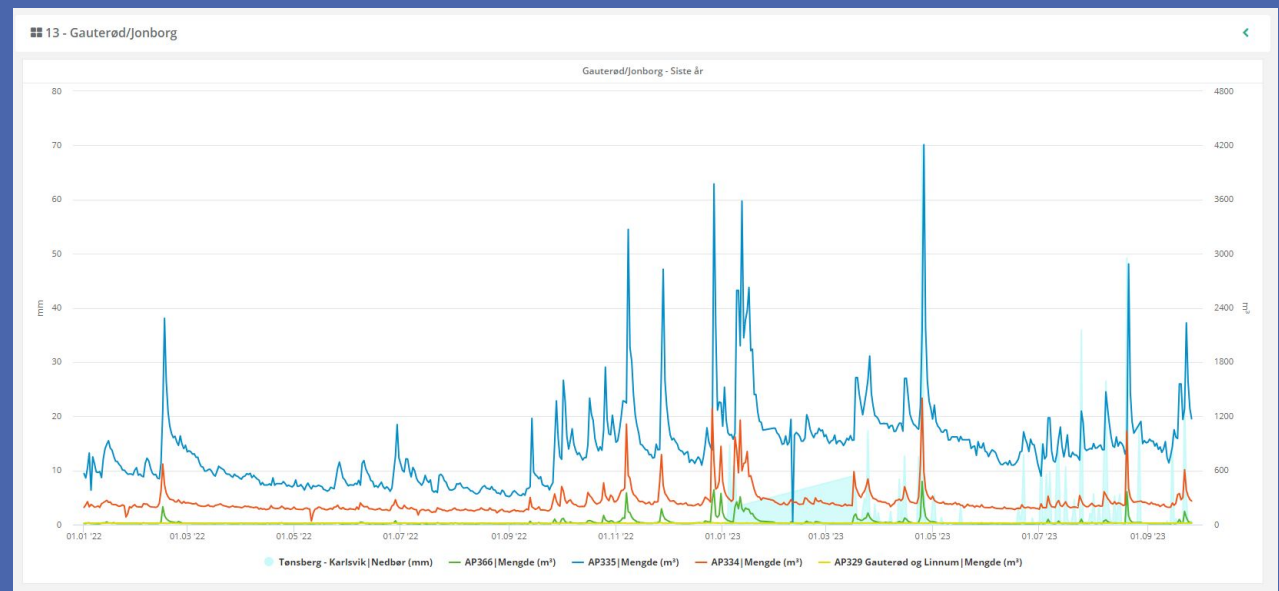


 14 - Korten

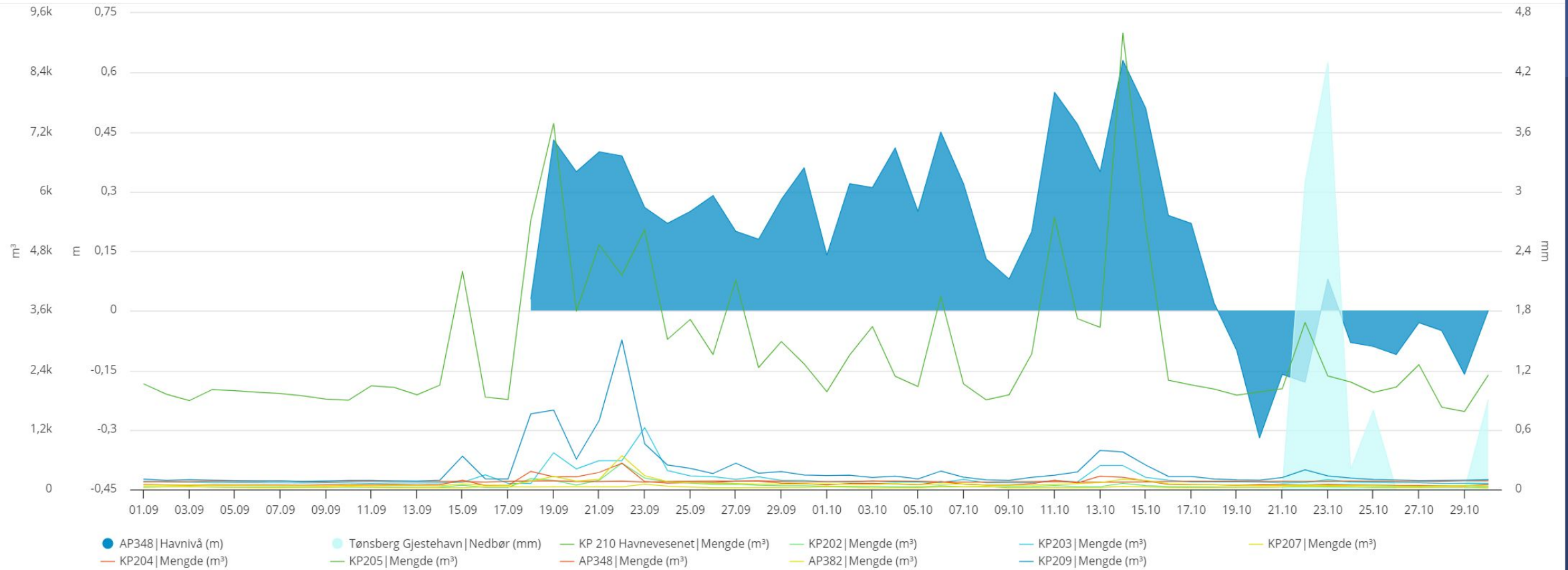
 15 - Resterende stasjoner
-  Søyholmen RA


-  Undrumsdal RA



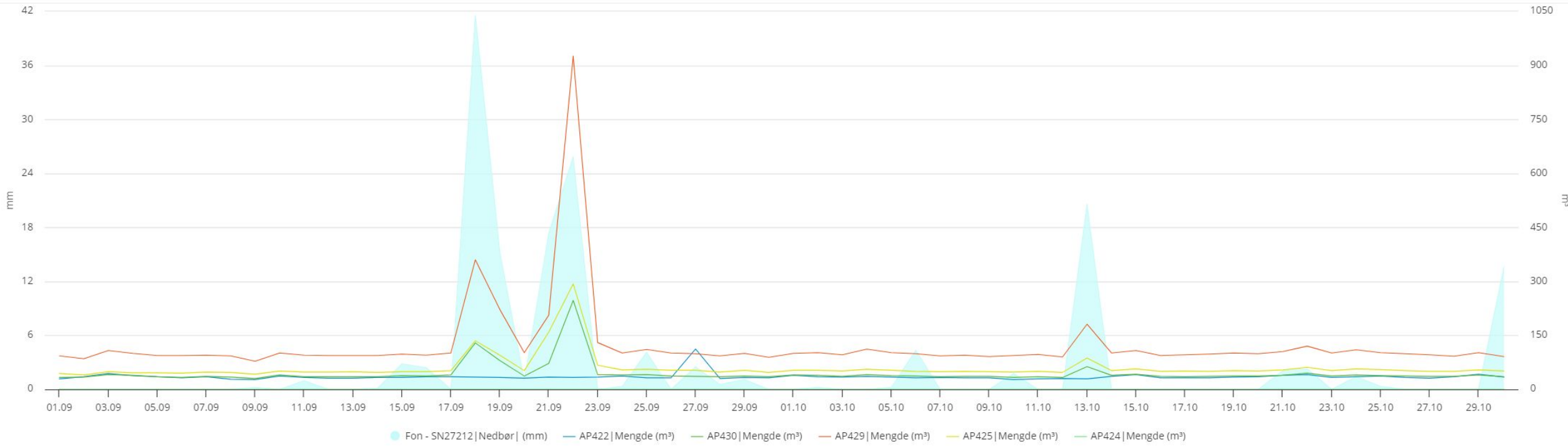


Sentrum - Siste måned



	KP205	Nedoverløp		Tønsberg Gjestehavn	AP348	
	Mengde	Tid	Antall	Nedbør	Havnivå	
Dag	m³	t	stk	mm	m	t
01 søn.	1 968,0	0,0	0		0,14	
02 man.	2 708,0	0,0	0		0,32	
03 tir.	3 281,0	0,0	0		0,31	
04 ons.	2 280,0	0,0	0		0,41	
05 tor.	2 073,0	0,0	0		0,25	
06 fre.	3 889,0	0,0	0		0,45	
07 lør.	2 128,0	0,0	0		0,32	
08 søn.	1 805,0	0,0	0		0,13	
09 man.	1 908,0	0,0	0		0,08	
10 tir.	2 735,0	0,0	0		0,20	
11 ons.	5 487,0	0,0	0		0,55	
12 tor.	3 442,0	0,0	0		0,47	
13 fre.	3 267,0	0,0	0		0,35	
14 lør.	9 196,0	0,0	0		0,63	
15 søn.	5 305,0	0,0	0		0,51	
16 man.	2 200,0	0,0	0		0,24	
17 tir.	2 105,0	0,0	0	0,0	0,22	
18 ons.	2 022,0	0,0	0	0,0	0,02	
19 tor.	1 899,0	0,0	0	0,0	-0,10	
20 fre.	1 964,0	0,0	0	0,0	-0,32	
21 lør.	2 031,0	0,0	0	0,0	-0,16	
22 søn.	3 365,0	0,0	0	3,1	-0,18	
23 man.	2 287,0	0,0	0	4,3	0,08	
24 tir.	2 165,0	0,0	0	0,2	-0,08	
25 ons.	1 954,0	0,0	0	0,8	-0,09	
26 tor.	2 062,0	0,0	0	0,0	-0,11	
27 fre.	2 514,0	0,0	0	0,0	-0,03	
28 lør.	1 659,0	0,0	0	0,0	-0,05	
29 søn.	1 571,0	0,0	0	0,0	-0,16	
30 man.	2 302,0	0,0	0	0,9	0,00	
Sum				9,3		
Snitt	2 785,7	0,0	0	0,7	0,15	
Maks	9 196,0	0,0	0	4,3	0,63	
Min	1 571,0	0,0	0	0,0	-0,32	
Antall	30	30	30	14	30	

Siste måned



Velg kolonner ▾

Vis alle

Skjul alle

Fryst topprad

Vis

50

 oppføringer

		AP429		Fon - SN27212	
		Nødoverløp		Nedbør	
		Mengde	Antall	Tid	
Dag	m³	stk	t	mm	
01 fre.	93,0	0	0,0	0,0	
02 lør.	85,0	0	0,0	0,0	
03 søn.	108,0	0	0,0	0,0	
04 man.	100,0	0	0,0	0,0	
05 tir.	94,0	0	0,0	0,0	
06 ons.	94,0	0	0,0	0,0	
07 tor.	95,0	0	0,0	0,0	
08 fre.	93,0	0	0,0	0,0	
09 lør.	78,0	0	0,0	0,0	0,2
10 søn.	101,0	0	0,0	0,0	0,0
11 man.	95,0	0	0,0	0,0	1,0
12 tir.	94,0	0	0,0	0,0	0,0
13 ons.	94,0	0	0,0	0,0	0,0
14 tor.	94,0	0	0,0	0,0	0,1
15 fre.	98,0	0	0,0	0,0	2,8
16 lør.	95,0	0	0,0	0,0	2,4
17 søn.	101,0	0	0,0	0,0	0,0
18 man.	360,0	0	0,0	0,0	41,6
19 tir.	222,0	1	0,1	0,0	15,3
20 ons.	102,0	0	0,0	0,0	1,0
21 tor.	206,0	0	0,0	0,0	17,4
22 fre.	926,0	0	0,0	0,0	25,8
23 lør.	130,0	0	0,0	0,0	0,0
24 søn.	101,0	0	0,0	0,0	0,3
25 man.	111,0	0	0,0	0,0	4,1
26 tir.	101,0	0	0,0	0,0	0,0
27 ons.	99,0	0	0,0	0,0	2,5
28 tor.	93,0	0	0,0	0,0	0,5
29 fre.	100,0	0	0,0	0,0	1,1
30 lør.	89,0	0	0,0	0,0	0,0
Sum	4 252,0	1	0,1		116,2
Snitt	141,7	0	0,0		3,9
Maks	926,0	1	0,1		41,6

		AP425		Fon - SN27212	
		Nødoverløp		Nedbør	
		Mengde	Antall	Tid	
Dag	m³	stk	t	mm	t
01 fre.	44,0	0	0,0	0,0	0,0
02 lør.	40,0	0	0,0	0,0	0,0
03 søn.	49,0	0	0,0	0,0	0,0
04 man.	46,0	0	0,0	0,0	0,0
05 tir.	46,0	0	0,0	0,0	0,0
06 ons.	45,0	0	0,0	0,0	0,0
07 tor.	48,0	0	0,0	0,0	0,0
08 fre.	47,0	0	0,0	0,0	0,0
09 lør.	42,0	0	0,0	0,0	0,2
10 søn.	51,0	0	0,0	0,0	0,0
11 man.	48,0	0	0,0	0,0	1,0
12 tir.	48,0	0	0,0	0,0	0,0
13 ons.	49,0	0	0,0	0,0	0,0
14 tor.	47,0	0	0,0	0,0	0,1
15 fre.	49,0	0	0,0	0,0	2,8
16 lør.	49,0	0	0,0	0,0	2,4
17 søn.	52,0	0	0,0	0,0	0,0
18 man.	135,0	8	1,3	0,0	41,6
19 tir.	95,0	1	0,1	0,0	15,3
20 ons.	52,0	0	0,0	0,0	1,0
21 tor.	159,0	3	2,2	0,0	17,4
22 fre.	293,0	27	9,2	0,0	25,8
23 lør.	67,0	0	0,0	0,0	0,0
24 søn.	54,0	0	0,0	0,0	0,3
25 man.	56,0	0	0,0	0,0	4,1
26 tir.	53,0	0	0,0	0,0	0,0
27 ons.	53,0	0	0,0	0,0	2,5
28 tor.	48,0	0	0,0	0,0	0,5
29 fre.	53,0	0	0,0	0,0	1,1
30 lør.	47,0	0	0,0	0,0	0,0
Sum	1 965,0	39	12,8		116,2
Snitt	65,5	1	0,4		3,9
Maks	293,0	27	9,2		41,6
Min	40,0	0	0,0		0,0
Antall	30	30	30		30

1		Overløp	Antall og tid			
2	Sted	År	Tid	Antall		
3			t	stk		
37	AP335	01.01.23	0,0	0		
38	AP336	01.01.23	0,0	0		
39	AP337	01.01.23	0,2	0		
40	AP338	01.01.23	0,0	0		
41	AP339	01.01.23	0,2	0		
42	AP340	01.01.23	0,0	0		
43	AP341	01.01.23	0,0	0		
44	AP342	01.01.23	0,0	0		
45	AP343	01.01.23	0,0	0		
46	AP344	01.01.23	0,0	0		
47	AP345	01.01.23	0,0	0		
48	AP346	01.01.23	0,0	0		
49	AP347	01.01.23	0,0	0		
50	AP348	01.01.23	0,0	0		
51	AP349	01.01.23	0,0	0		
52	AP351	01.01.23	0,0	0		
53	AP352	01.01.23	13,5	1		
54	AP354	01.01.23	0,0	0		
55	AP355	01.01.23	0,0	1		
56	AP356	01.01.23	0,0	0		
57	AP357	01.01.23	0,0	0		
58	AP358	01.01.23	60,3	7		
59	AP359	01.01.23	0,0	0		
60	AP361	01.01.23	0,0	11		
61	AP362	01.01.23	0,0	0		
62	AP363	01.01.23	0,0	0		
63	AP364	01.01.23	0,0	0		
64	AP365	01.01.23	0,0	0		
65	AP366	01.01.23	0,0	0		
66	AP367	01.01.23	0,0	6		
67	AP368	01.01.23	8,6	3		
68	AP370	01.01.23	0,0	6400		
69	AP371	01.01.23	32,2	0		
70	AP372	01.01.23	0,0	46		
71	AP373	01.01.23	0,2	3		
72	AP374	01.01.23	0,0	0		
73	AP375	01.01.23	26,2	2		
74	AP376	01.01.23	0,0	0		
75	AP377	01.01.23	7,0	1		
76	AP378	01.01.23	163,0	46		
77	AP379	01.01.23	1,9	1		
78	AP380	01.01.23	0,0	0		

Flere metoder

- ✓ Målekampanjer
 - ✓ Feltarbeid og åpne kummer
 - ✓ Kunstig intelligens
 - ✓ Tv kjøringer
 - ✓ Optimalisere data vi har tilgjengelig
- Hvordan lage ett kart som viser hvem som er separert?
 - Med grønn markering for ferdig separert, oransje for de som har fått pålegg og rød for de som ikke har fått pålegg?
 - Mye av fremmedvannsutfordringen vår ligger i separerte områder hvor ikke eiendommene har separert selv om de har fått pålegg

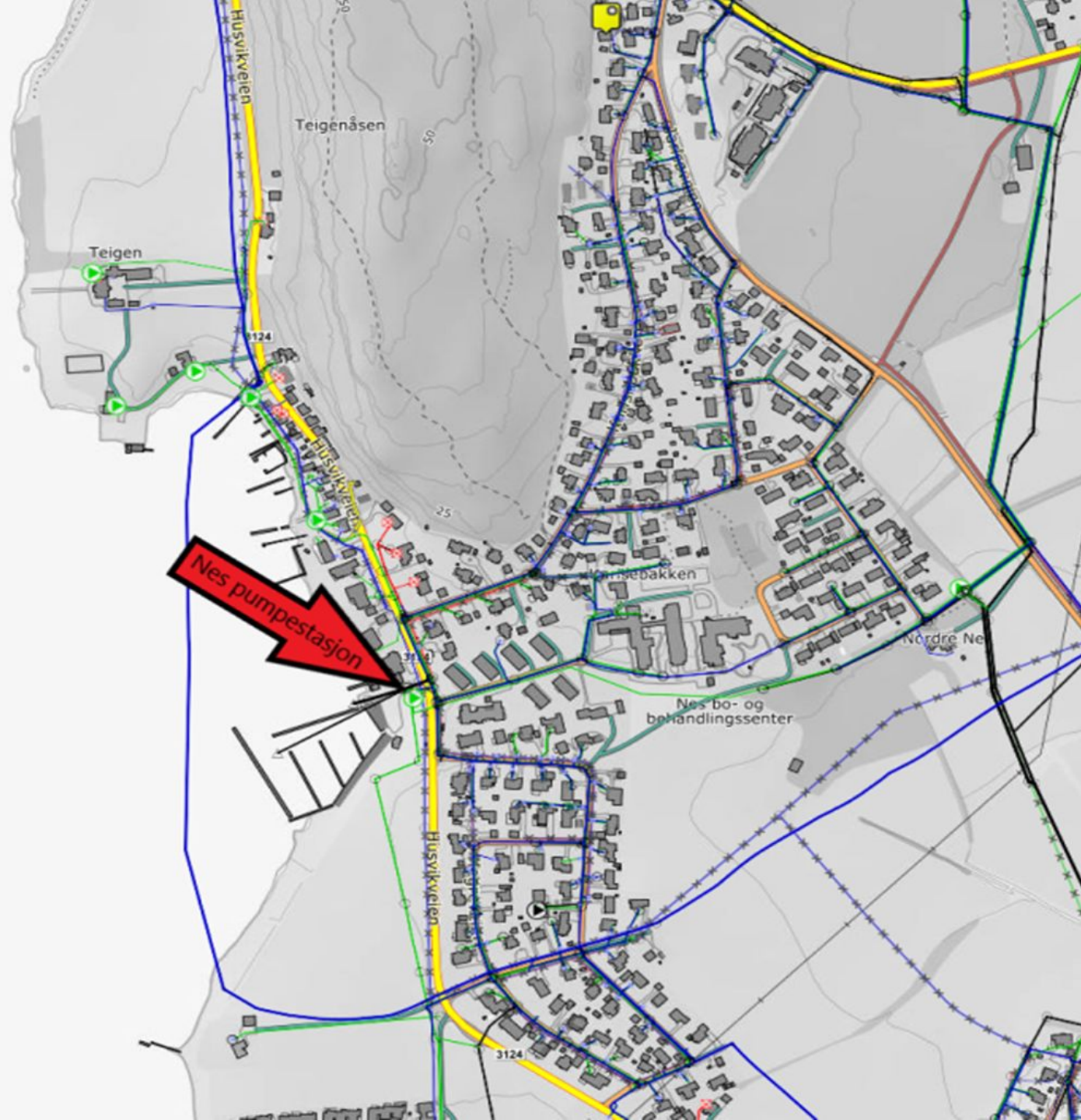


Presentasjon fra Fremmedvannsleterne

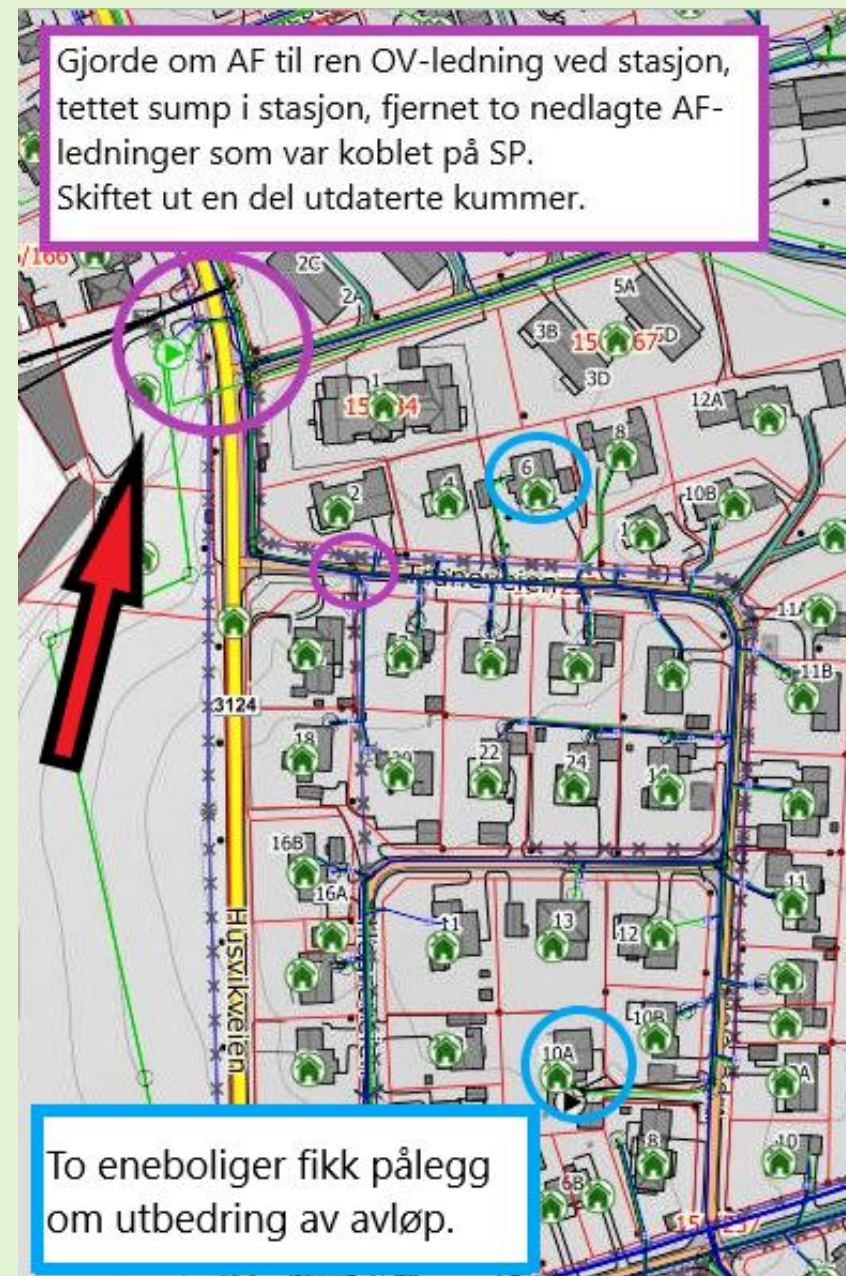
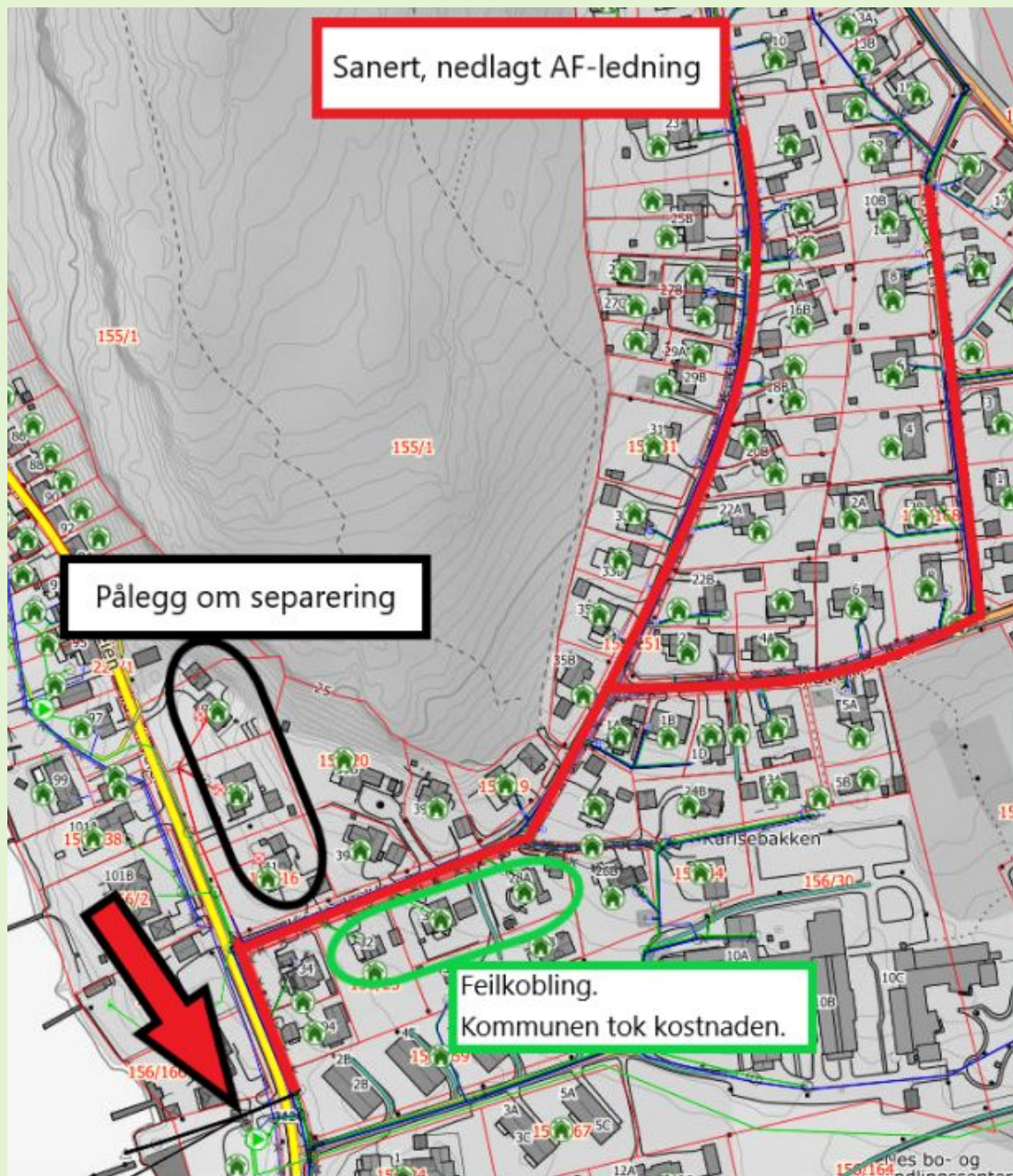
Tiltak mot fremmedvann ved Nes pumpestasjon

- Tiltak.
- Evaluere data før og etter tiltak.

Involverte personer i prosjektet ved og rundt Nes pumpestasjon er
Svenn Erik Røslund, Andreas Vegheim, Petter Ellefsen, Hans Valebjørg,
Sondre Jensen og Fredrik Johansson.







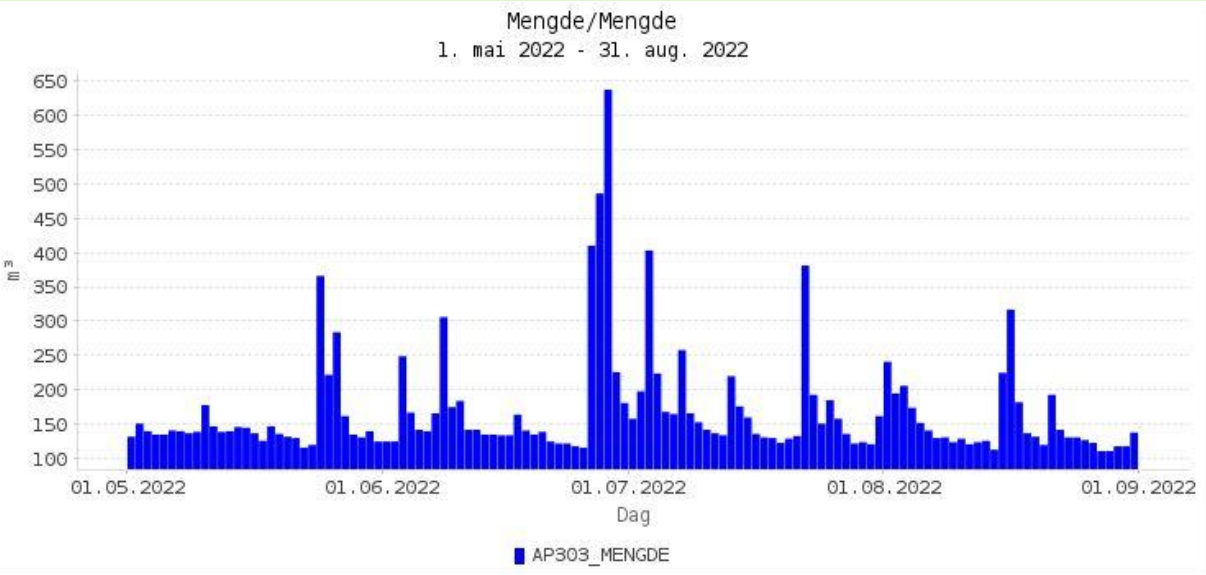
Nedbør Tønsberg	1/5-30/9-22	1/5-30/9-23
	218 mm	246 mm

Besparelse i antal m³ etter tiltak	Driftsutgift per m³, per pumpestasjon.	Antal pumpestasjoner før rensing	Renseutgift per m³	Besparelse 4 måneder	Besparelse per år	Payback år
7176	kr 5	4	kr 10	kr 215 280	kr 645 840	5,4

Kostnad på utført tiltak er 3 500 000 kr

Antatt optimale forhold, 1/5-30/9 12300 m³

Pumpet mengde 1/5-1/9. 2022 20517 m³



Pumpet mengde 1/5-1/9. 2023 13341 m³

