



NORSK VANN PROSJEKT 1-2021:
PFAS I DRIKKEVANN

RESULTATER OG RENSEGRAD FOR PFAS VED VANSJØ VANNVERK

PFAS I VANSJØ

MILJØVERN RYGGE FLYSTASJON NYHETER

Giftstoffer fra Rygge i Vansjø-fisk



4 | NYHETER Onsdag 11. november 2020 MOSS AVIS



STOR FISK: Geir Arne Hansen viser frem dagens fangst med en gjedde på 78 cm.

ALLE FOTO: RIKKE JEPPESEN

Har fisket 400 mulig giftige fisk i Vansjø

Tidligere yrkesfisker
Geir Arne Hansen har tatt opp rundt 400 fisk, nærmere 350 kilo, fra Vansjø som skal undersøkes og forsøkes på. Håpet er at noen områder i innsjøen kan friskmellde elik til man i land.

brannskum ved Rygge flystasjon. «Jeg har aldri vært der men de har gjort disse øvelsene, men jeg regner med at de har relativt heftige saker fordi det er katastrofeslams og flyhavarier de da sikret har tren på», mener han.

TI FOKUSOMRÅDER

Hansen er engasjert av Cowi og Forsvarsbygg, han var også med ved undersøkelsen overfor

Da kan vi se hvordan verdiene i litt eldre fisk og sammenligning med de yngre.

Mangler kun én fisk

Fiskeren før lange brygge, konforsfisklæter og et fullt utstyrt kjøkken på Viken Hotell på Dillingsøy. Her maler, pakker og merker han hver eneste fisk.

– Jeg pakker dem inn i aluminiumsfolie, med plastfolie rundt om et ekstra lag huk-

staurenmarkedet i Oslo.

– Har du opplevd en endring i fisken de årene du har holdt på?

– Fisken ser jo frisk ut selv om den er i områder vi vet det er mye PFAS, så du kan ikke se på fisken om den er syk på noe måte. Det kan godt hende at han ikke er like spennstig og frisk som annen fisk, men jeg kan ikke se om det er en «slappifisk» eller en som er i god form.

VIL ALTID VÆRE DER

Han forklarer at PFAS er en stor gruppe med over 5000 ulike

delindustrien til å transportere blod. Så i den ene enden brukes det i avansert medisin, og i den andre enden er det kjempefarlig.

Vi er på et relativt tidlig stadi- ne i hva disse stoffene gjør med oss. Det kan ta opp mot en til to generasjoner før man får oppover i hærtengskjedene. men så er det sann at stor abbor spiser også små abbor. Så her får vi en krysning i næringskjede- denne, men den som står øverst er nok hunnigdiedene som spiser alt fra ender til småfisk.

Fiskeren sendes deretter til et

DETTE ER PFAS

■ PFAS (uttalt pfæs) er en stor gruppe fluorerte, syntetiske stoffer. De er vann-, fløkk- og fettavvisende og brukes verden over. De blir brukt svart langtrommet ned i naturen, høger seg opp i kroppen og kan være helsefarlige. PFAS er forkortet til for pen- og poly-fluor-alkyl-stoffer. PFAS har blitt brukt i over 50 år i mange produkter. Nå

MOSS AVIS Onsdag 11. november 2020



LÅNER FASILITETER: Geir Arne Hansen har fått låne brygge og andre viktige fasiliteter på Viken Hotell på Dillingsøy. Det har gjort jobben hans mye enklere.

ER KJENT: På det fullt utstyrt kjøkkenet på Viken Hotell er Geir Arne Hansen godt kjent. Her har han nylig laget mange liter med fiskeuppe i en tidligere jobb som kjøkkenassistent.



FORSKNINGSFISK: Disse fiskena skal marinebiologen forske på, og kanskje skal de også en tur til Tsjekkia på vift.

PFAS FRA BRANNSKUM



- PFAS fra tidligere brannøvelser på Rygge flyplass
- Fokusområde fra 2012
- Vannprøver: Drikkevannet ok
- Kommunikasjons -utfordring



FORSVARSBYGG RYDDER OPP

- Brannskum med PFAS tatt ut av bruk
- Kartlegging og overvåkning
- 40 000 tonn PFAS-masser deponert
- Dammer, filteranlegg, renseanlegg etablert
- 57 mill.kr (2012 - 2021)
- PFAS-utlekking redusert 40% 2017-2021

Forsvarsbygg > Alle nyheter > Forsvarsbygg skal rydde PFAS for 17 millioner kroner på Rygge flystasjon

FORSVARSBYGG SKAL RYDDE PFAS FOR 17 MILLIONER KRONER PÅ RYGGE FLYSTASJON

Forsvarsbygg har siden 2017 redusert utelekningen av PFAS fra Rygge flystasjon med 40 prosent. I 2021 skal vi bruke 17 millioner på PFAS-reduserende tiltak og forventer å redusere utelekningen med ytterligere 50 prosent.



-Forsvarsbygg tar forurensing svært alvorlig. Å redusere PFAS-utlekking er et prioritert satsningsområde i miljøarbeidet vårt, forteller Pål Skovli Henriksen, prosjektleder i Forsvarsbygg.

Siden 2012 har Forsvarsbygg jobbet med kartlegging, overvåking og gjennomføring av tiltak for å redusere PFAS-utlekking fra Rygge flystasjon. PFAS ble tidligere brukt i brannskum på flyplasser i forbindelse med brann- og redningsberedskap. Stoffet brytes svært sakte ned i naturen, og har blitt

HVA ER PFAS?

- PFAS er forkortelsen for per- og polyfluoralkylstoffer, som er en gruppe fluorholdige stoffer.
- Det er mange kilder til PFAS i hverdagen. Stoffet brukes blant annet til impregnering av tekstiler, matemballasje, skismøring og belegg i kokekar for å unngå at mat svir seg.
- PFAS er ikke akutt farlig, men kan over tid øke risikoen for negative helseeffekter. Det er derfor et mål å redusere den totale mengden PFAS vi blir utsatt for.

[Les mer på Folkehelseinstituttets nettsider](#)

Gjennomførte PFAS-reduserende tiltak på Rygge flystasjon

- Renseanlegg på plass i 2012
- Utfasing av PFAS-skum
- Første saneringstiltak 2018
- Etablering av storskala renseanlegg 2018
- Etablering av småskala renseanlegg 2018

Jord-, vann og sedimentprøver

- 110 sjakter (0-4 meter)
- 700 analyserte jordprøver
- 700 analyserte vannprøver
- 20 sedimentprøver fra Vansjø

Fiskeprøver (år 2013 og 2020)

- 450 enkeltfisk og 110 fiskeprøver

Overvåking

- Kontinuerlig vannovervåkning
- Kontinuerlig arbeid med tiltaksmetoder, oversikt over ressursene

TEKNOLOGISATUNG



Ingun
Tryland

Bør vi være bekymret for PFAS i norsk drikkevann?

Av Ingun Tryland, Norsk Vann

Norsk Vann har satt i gang et prosjekt for å kartlegge mulig forekomst av PFAS i råvann og renset drikkevann fra 20 norske vannverk. Analyser så langt viser lave verdier i drikkevannet, godt under det som vurderes å utgjøre en helsefare.

PFAS (per- og polyfluoralkylstoffer) er en stor gruppe syntetiske fluorholdige stoffer. De har blitt brukt i over 50 år i en rekke produkter, blant annet i brannslukningsskum, matvare-emballasje, belegg i kjeler og stekepanner, impregnéringsmidler for tekstiler, rengjøringsprodukter, kosmetikk, maling, lakk og enkelte typer skismering. I dag regnes PFAS som noen av de farligste miljøgifte vi omgår oss med. Flere av dem brytes svært langsomt ned i naturen («forever chemicals») og hoper seg opp i næringskjeden og i kroppen.

Den europeiske myndigheten for mattrygghet, EFSA, fastsatte i 2020 en ny tillegrens for trygt ukentlig inntak av PFAS. Tillegrense er hva man kan få i seg gjennom hele livet uten å risikere helseskader. Den nye tillegrensen er mer enn 1000 ganger strengere enn den som ble satt i 2008, og er nå så lav som 4,4 nanogram per kilo kroppsvekt peruke for summen av de fire PFAS-ene PFOA, PFNA, PFHxS og PFOS. Det som var utslagsgivende for fastsettelsen av en så lav tillegrens er at PFAS er vist å kunne hemme utvikling av antistoffer etter vaksinering både i forsøksdyr og mennesker.

Folkehelseinstituttet vurderer at en betydelig andel av den norske befolkningen får i seg mer av PFOA, PFNA, PFHxS og PFOS enn tillegrensen. Dette er basert på kostholdsundersøkelser og på analyser av PFAS i blodprøver. Tidligere studier har vist at de som spiste mest fisk, hadde de høyeste konsekvensjonene av PFAS i blodet. Det er påvist høye nivåer av PFAS i fisk og sedimenter i enkelte norske innsjøer, og Mattilsynet advarer mot å spise fisk fra slike innsjøer. Dette inkluderer noen innsjøer som også brukes som drikkevannskilder, deriblant Tyrifjorden og Vansjø. Disse vannkildene er utsatt for historisk forurensning med PFAS, fra henholdsvis en nedlagt papirfabrikk som benyttet PFAS i produksjonen

og fra brannøvingsfelt i tilknytning til flyplass. Siden PFAS er bioakkumulerende (hoper seg opp i næringskjeden) vil nivåene i fisken være langt høyere enn i vannet fisken lever i. Råvannsinntakene for drikkevann er dessuten ofte på dypt vann og i betydelig avstand fra forurensningskilder. Asker og Bærum vannverk har analysert flere prøver av sitt råvann fra Holsfjorden, og verdien for PFAS er godt under det som vurderes å utgjøre en helsefare. Råvannet fra Vansjø vannverk inneholder også PFAS langt under grenseverdiene som er foreslått i nytt drikkevannsdirektiv [1].

Vansjø vannverk har dessuten omfattende vannbehandling som inkluderer aktivt kullfilter som ytterligere reduserer nivået av PFAS til verdier som vurderes som trygge i henhold til EFSA-s nye tillegrens.

Analysemетодene for PFAS er betydelig forbedret de siste årene, og det er nå mulig å måle nivåer av enkeltstoffer helt ned mot 0,05 ng/l. Det medfører at alle 20 vannverkene som deltar i Norsk Vann-studien påviser noe PFOS i sine drikkevannskilder, selv de «mest uberørte». Fordelen med å kunne måle svært lave verdier, som er langt under det som utgjør en helsefare, er at det gir oss mulighet til å lære mer. Råvannet fra Vansjø vannverk inneholder lave nivåer av flere ulike PFAS, både langkjedede og kortkjedede. MOVARS deltagelse i prosjektet bidrar til at vi får mer kunnskap om i hvilken grad vannbehandling med aktivt kull er i stand til å fjerne ulike PFAS.

Det pågående Norsk Vann-prosjektet vil bidra med mer data om hvor mye PFAS den norske befolkningen får i seg via drikkevann. Inntaket av PFAS vil for de aller fleste nordmenn være langt høyere fra annen mat enn fra drikkevann. I Norge har vi stort sett tilgang på gode råvannskilder med relativt



Kjemi- og prosessstyring Julie Rebecka Mansfield og driftsoperatør Kjartan Santi ved Vansjø vannverk sørger for vannprøver fra MOVAR til PFAS-prosjektet.

lite historisk og pågående industriaktivitet i nedborfeltene. **PFAS-utfordringen er en påminnelse om viktigheten av å beskytte våre drikkevannskilder.** Det er både dyrt og krevende å måtte rense drikkevannet for PFAS. I dag er det kun et fåttal norske vannbehandlingsanlegg som har rensestrinn som vil ha særlig effekt for de ulike PFAS forbindelsene. Utfordringen med høye nivåer av PFAS i matvarer (det totale inntaket), i ulike økosystem og i samfunnet generelt, løses dessuten ikke med drikkevannsbehandling. **Det er viktig at bruken av miljø- og helsekadelige kjemikalier som PFAS begrenses og reguleres FØR det er blitt for mye av dem i (vann)-miljøet!**

Det finnes i dag over 7 000 ulike PFAS. Noen av dem er allerede strengt regulert, i Norge, med [Miljødirektoratet](#) i spissen, har vært aktive i dette arbeidet. Dessverre viser det seg at industrien ofte har erstattet en regulert PFAS med en annen, slik at vi fra et helse- og miljøperspektiv er like langt. For å unngå dette har Norge nå gått sammen med Sverige, Danmark, Nederland og Tyskland og fremmet forslag om å regulere PFAS som en gruppe, **for å unngå all unødig bruk.**

Referanser

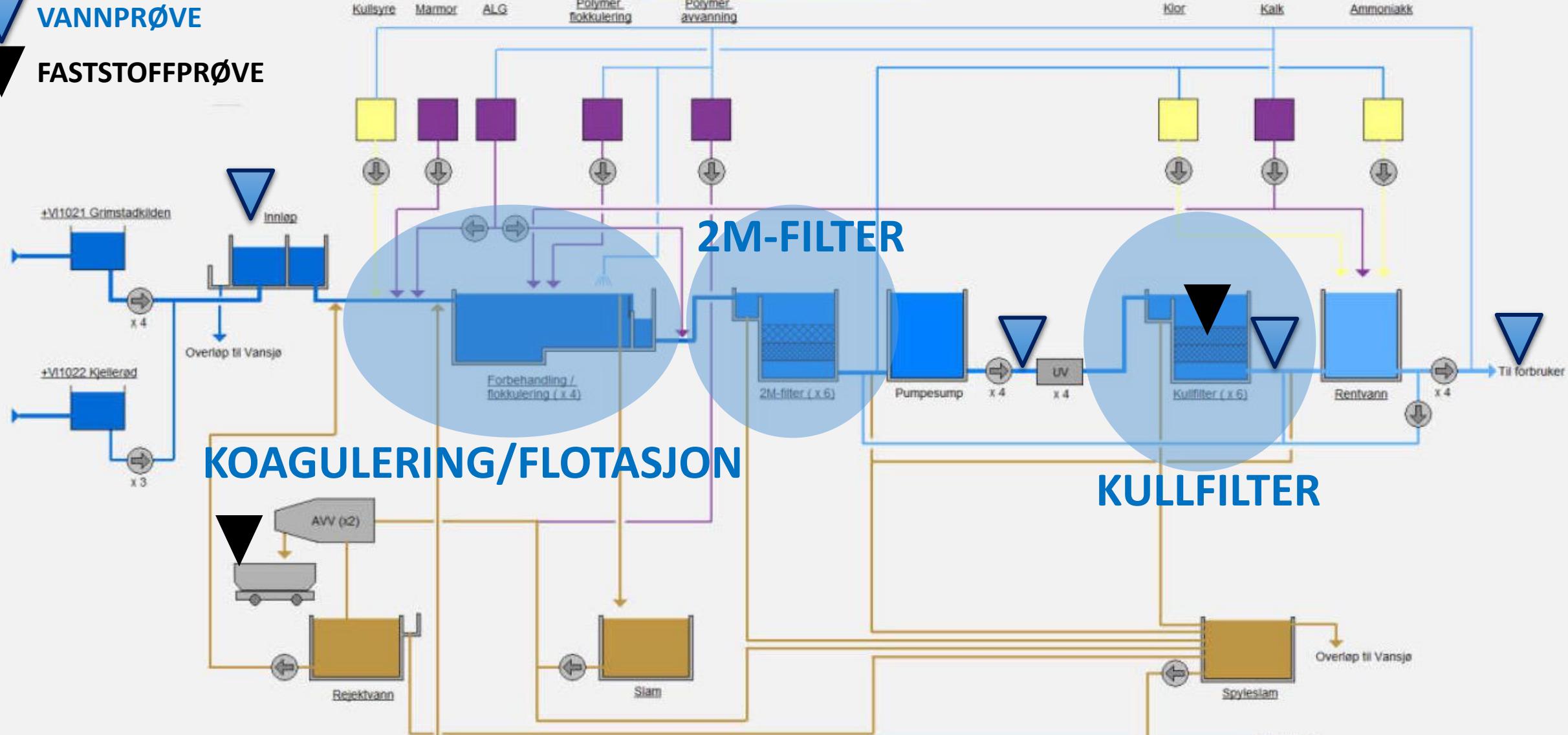
Advarselen fra Mattilsynet kan leses på [Matportalen.no](#). Les mer om PFAS nettsidene [miljodirektoratet.no](#) og [fhi.no](#).



Oversikt Vansjø vannverk

VANNPRØVE

FASTSTOFFPRØVE



2019-10-30 13:58:57 DAL.CTI.PV1.HA
2019-10-29 12:42:24 UV1 FELLES HA
2019-10-22 12:40:25 DCA2 LS1.A

AL-sulfat beredning - Konduktivitet, H-alarm
UV-aggregat nr. 1: Felles alarm - Høy
Nivåvakt Kalksilo 2 - Utløst

ClickSCADA
16:40:48
2019-10-30



MOVARS PRØVEUTTAK:

Råvannskanal	03.08.2020
Lab. Rentvannskran	03.08.2020
Råvannskanal	09.11.2020
Lab. Rentvannskran	09.11.2020
Råvannskanal	07.12.2020
UV-rom (før kullfilter)	07.12.2020
Utløp FAC1	07.12.2020
Utløp FAC2	07.12.2020
Utløp FAC3	07.12.2020
Råvannskanal	11.01.2021
UV-rom (før kullfilter)	11.01.2021
Utløp FAC1	11.01.2021
Utløp FAC2	11.01.2021
Utløp FAC3	11.01.2021
Slamcontainer blandprøve	11.01.2021

Råvannskanal	15.02.2021
UV-rom (før kullfilter)	15.02.2021
Utløp FAC1	15.02.2021
Utløp FAC2	15.02.2021
Utløp FAC3	15.02.2021
Slamcontainer månedsblandprøve	15.02.2021
Regenerert kull	april 2021
Filtermasse FAC1	april 2021
Filtermasse FAC2	april 2021
Filtermasse FAC3	april 2021
Råvannskanal	31.05.2021
UV-rom (før kullfilter)	31.05.2021
Utløp FAC1	31.05.2021
Utløp FAC2	31.05.2021
Utløp FAC3	31.05.2021
Slamcontainer månedsblandprøve	31.05.2021
Vareprøve kull 1	
Vareprøve kull 2	

RESULTATER

I gjennomsnitt (7 prøvedøgn)

- EFSA (4 stk)
Renseeffekt 64%
- DWD (20 stk)
Renseeffekt 48%

Prøvemerking	Råvann	Rentvann	Renseeffekt
EFSA PFAS ekskl LO	4,47	1,60	64 %
DWD PFAS ekskl LO	6,81	3,56	48 %
PFBA	0,00	0,06	
PFPA	0,87	0,83	5 %
PFHxA	0,72	0,63	12 %
PFHpA	0,44	0,28	37 %
PFOA	0,46	0,26	44 %
PFNA	0,11	0,05	?
PFDA	0,00	0,00	
PFUnDA	0,00	0,00	
PFDoDA	0,00	0,00	
PFTrDA	0,00	0,00	
PFTeDA	0,00	0,00	
PFPrS	0,00	0,03	
PFBS	0,24	0,18	28% ?
PFPS	0,11	0,08	25% ?
PFHxS	0,69	0,47	32 %
PFHpS	0,07	0,03	69% ?
PFOS	2,45	0,62	75 %
br-PFOS	0,84	0,31	63 %
PFNS	0,00	0,00	
PFDS	0,00	0,00	
PFUnDS	0,00	0,00	
PFDoDS	0,00	0,00	
PFTrDS	0,00	0,00	
PFOSA	0,00	0,00	
N-MeFOSAA	0,00	0,00	
N-EtFOSAA	0,00	0,00	
4:2 FTS	0,00	0,00	
6:2 FTS	0,20	0,13	35% ?
8:2 FTS	0,00	0,00	
PFBSA	0,07	0,03	65% ?
PFHxSA	0,15	0,05	76% ?

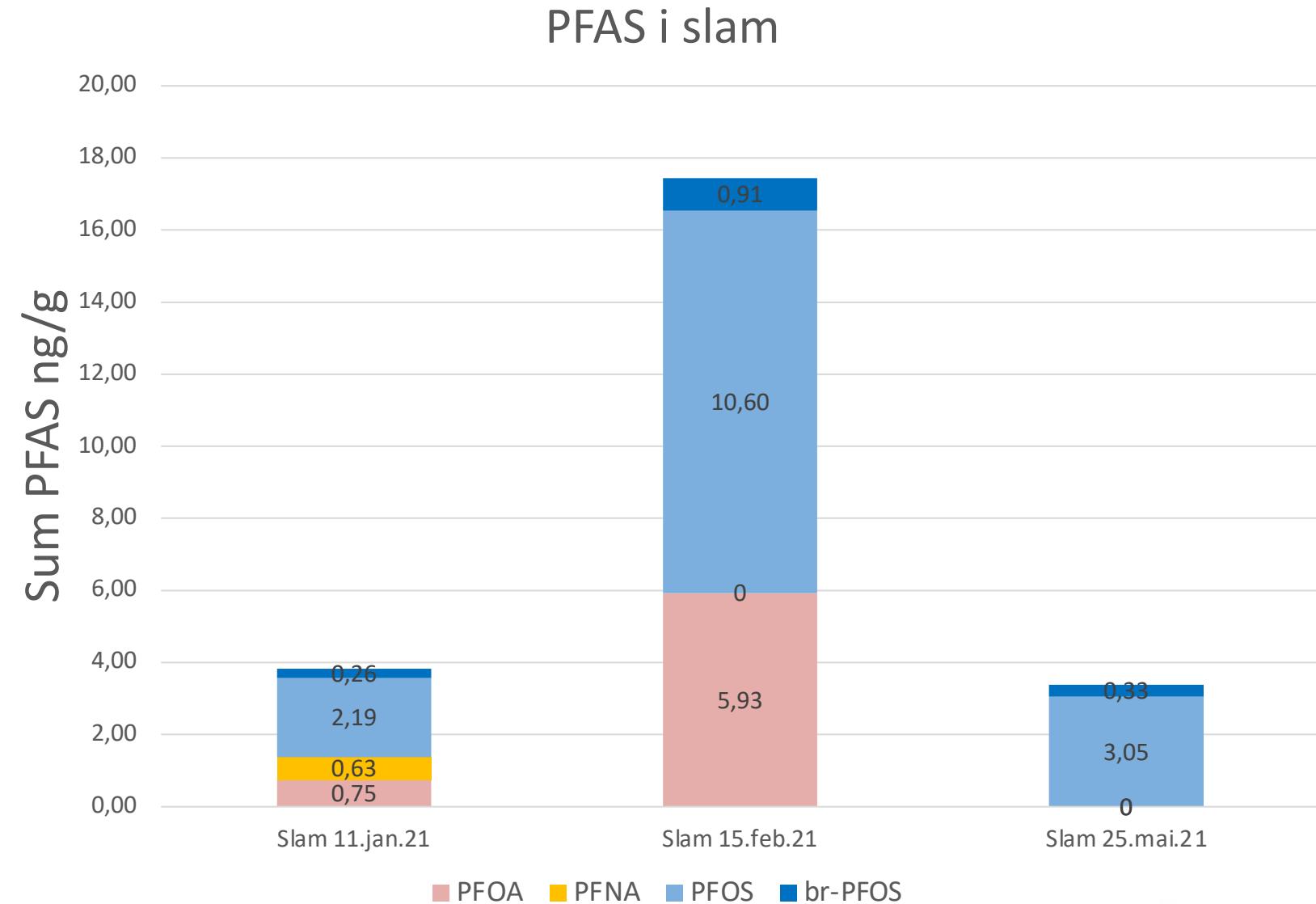
RESULTATER

- PFAS skadelig ved langvarig eksponering
- Snittverdier mest relevant
- Betydelig renseeffekt for flere PFAS-typer
- Stor måleusikkerhet nær LOQ

Prøvemerking	Råvann	Rentvann	Renseeffekt
EFSA PFAS ekskl LOQ	4,47	1,60	64 %
DWD PFAS ekskl LOQ	6,81	3,56	48 %
PFBA	0,00	0,06	
PFPA	0,87	0,83	5 %
PFHxA	0,72	0,63	12 %
PFHpA	0,44	0,28	37 %
PFOA	0,46	0,26	44 %
PFNA	0,11	0,05	?
PFPrS	0,00	0,03	
PFBS	0,24	0,18	28% ?
PFPS	0,11	0,08	25% ?
PFHxS	0,69	0,47	32 %
PFHpS	0,07	0,03	69% ?
PFOS	2,45	0,62	75 %
br-PFOS	0,84	0,31	63 %
6:2 FTS	0,20	0,13	35% ?
PFBSA	0,07	0,03	65% ?
PFHxSA	0,15	0,05	76% ?

PFAS I SLAM

- Kun målt koagulert slam fra flotasjon
- Mengden PFAS i slammet varierer som ventet med PFAS i råvannet
- Massebalanse ikke mulig p.t.



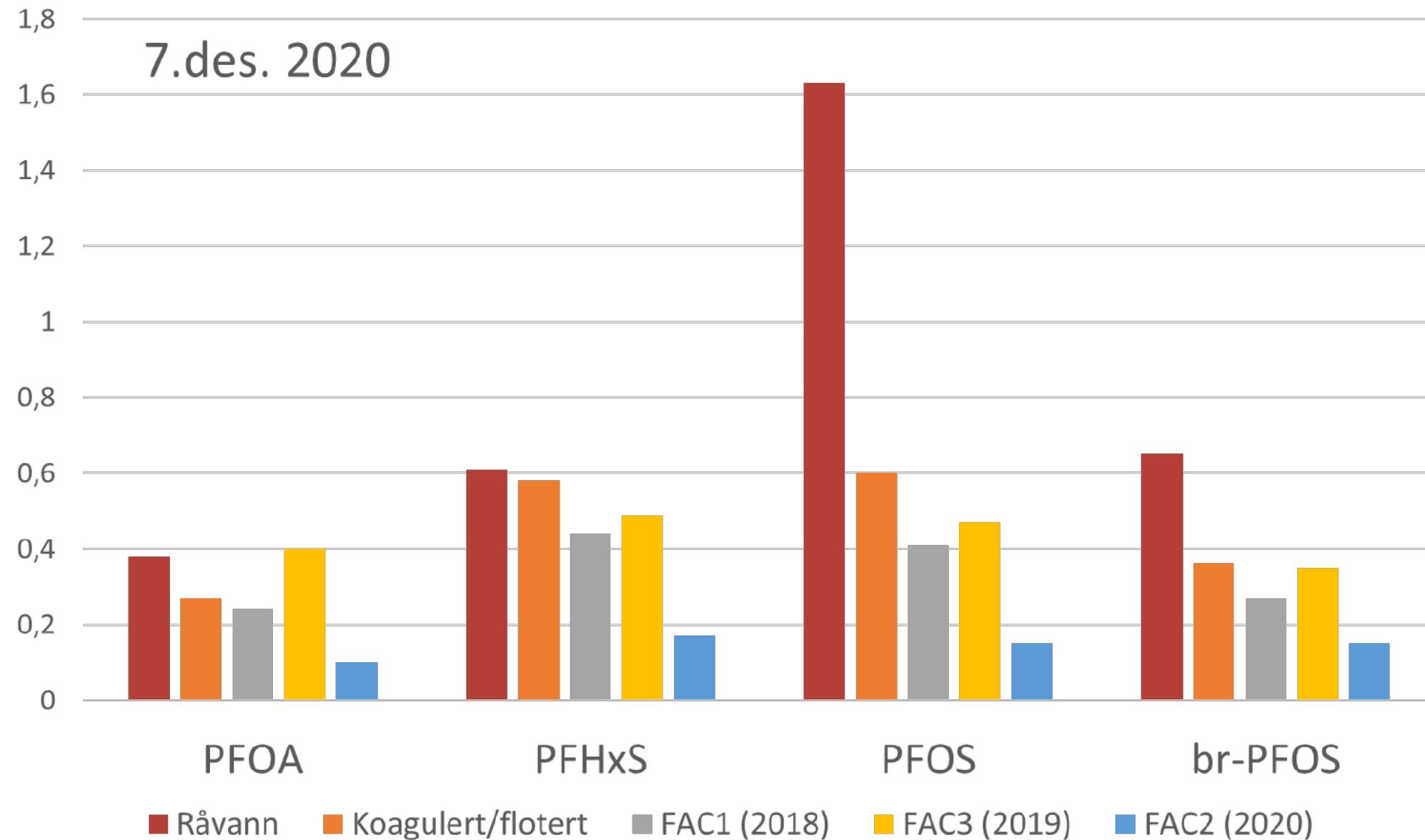
KULLFILTER

- 6 stk parallelle kullfilter
- 3 års driftstid
- 2 stk regenereres (eller skiftes ut) årlig
- Resultatene ikke helt entydige mht. alder og renseeffekt

2018 2020 2019



2019 2020 2018



1,2

11.jan. 2021

1

0,8

0,6

0,4

0,2

0

PFOA

PFHxS

PFOS

br-PFOS

Råvann

Koagulert/flatert

FAC1 (2018)

FAC3 (2019)

FAC2 (2020)



12

15.feb.2021

10

8

6

4

2

0

PFBA

PFPA

PFHxA

PFHpA

PFOA

PFNA

PFBS

PFPS

PFHxS

PFHpS

PFOS

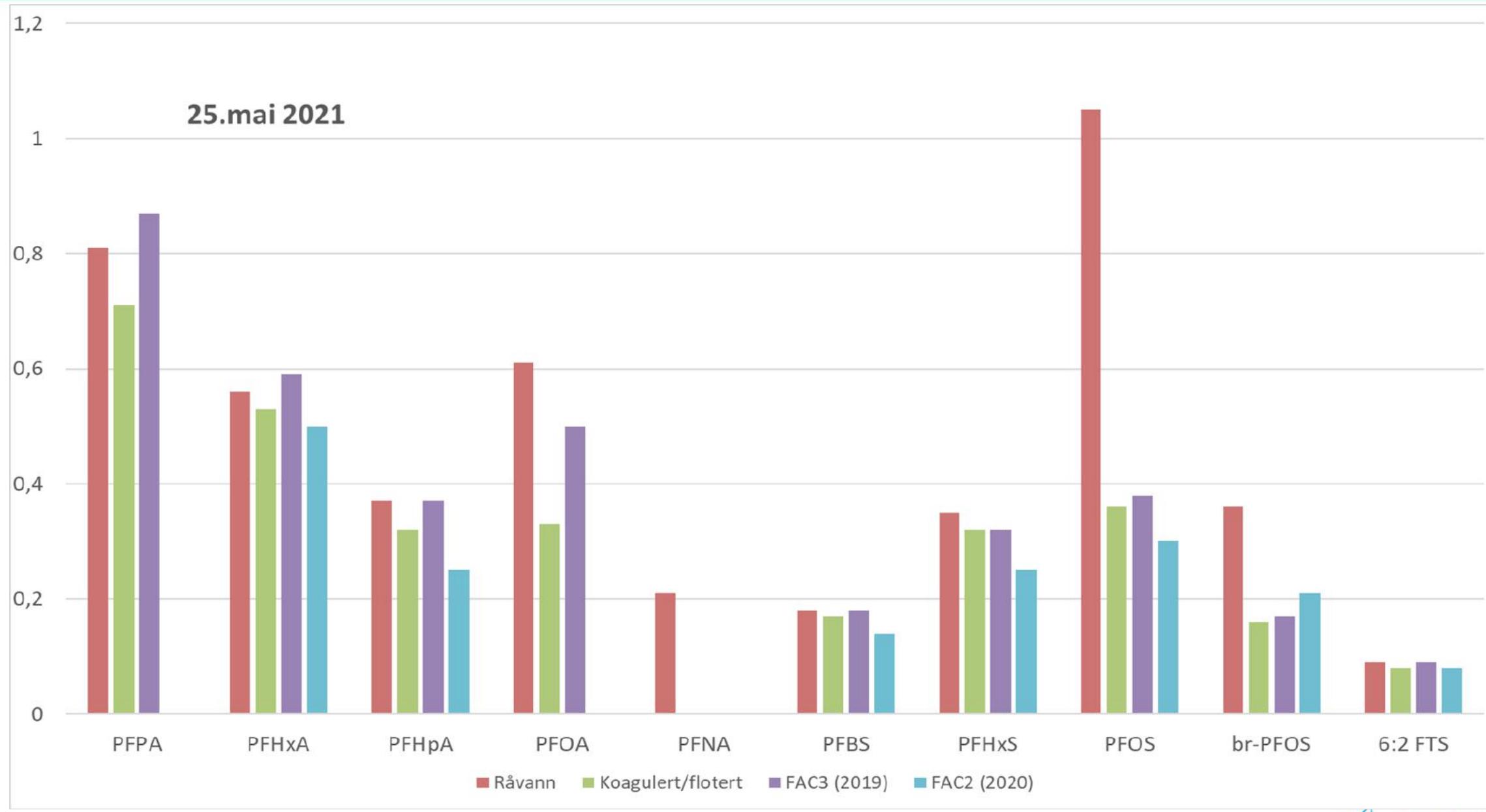
br-PFOS

6:2 FTS

PFBSA

PFHxSA

■ Råvann ■ Koagulert/flatert ■ FAC1 (2018) ■ FAC3 (2019) ■ FAC2 (2020)



KULLFILTER

- Prøveuttag fra filtermasser
- Samme typer PFAS som i råvannet
- Ingen klar sammenheng mellom adsorbert mengde

<u>Adsorpsjon og tid i drift</u>			
Kullfilter	FAC1	FAC3	FAC2
Idriftsatt år	2018	2019	2020
Sum PFAS ng/kg	16,46	10,33	15,83

- Ingen PFAS funnet i regenerert kull!