
10004769 - CA, PFAS Oppfølging etter tiltak

Oppfølging etter tiltak på Rørvik lufthavn. Status per 2025



Avinor AS

Dronning Eufemias gate 6

NO-0154 OSLO

Tel: +47 815 30 550

Post@avinor.no

Dokumentkontroll

Versjon:	01
Prosjekt:	BKI, PFAS Oppfølging etter tiltak 10004769
Dokument ID:	
Mappe ID:	
Status	Ferdigstilt
Dato siste endring	28.01.2026
Forfatter(e)	Mona Cecilie Hansen og Trine Reistad

Endringskontroll:

Versjon	Dato	Endret av	Endringer	Status

Godkjenning:

Versjon	Dato	Navn	Funksjon
01	23/1-26 26/1-26	Mona C. Hansen Trine Reistad	Egenkontroll Kontroll

Innhold

1	Innledning	1-4
1.1	Bakgrunn	1-4
1.2	Miljømål	1-5
2	Avrenningsforhold	2-5
2.1	Avrenningsforhold og spredning med grunnvann fra BØF 1 og BØF 2	2-5
3	Program for prøvetaking	3-6
3.1	Gjennomført prøvetaking	3-7
4	Resultater overvåking vann	4-8
4.1	Oljeutskiller	4-8
4.2	Bekkeresipient (Vann 1 og Vann 5)	4-9
4.3	Grunnvannsbrønner (BR4 og BR5).....	4-10
4.4	Drensgrøft (P4 og P10)	4-11
4.5	Aktuelle punkter i miljøovervåkingsprogrammet (MOV).....	4-12
5	Resultater overvåking sediment og biota	5-13
6	Vurdering	6-15
6.1	Spredning etter tiltak	6-15
6.2	Videre prøvetaking	6-15
7	Referanser	7-17

Vedlegg A VA-tegninger

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Avinor mottok 3. mars 2022 pålegg om å gjennomføre tiltak i PFAS-forurensset grunn ved Rørvik lufthavn [1]. Tiltakene ble beskrevet i tiltaksplan [2] og tilleggsvurderinger til tiltaksplan [3] med endringer som følger av krav i vedlegg 1 i pålegget. Tiltaket er gjennomført i perioden 12. september – 14. november 2022 og sluttrapport for tiltaket ble oversendte Miljødirektoratet 20.05.2023 [4].

Tiltakene har inkludert utgraving av PFAS forurensede masser over akseptkriteriet (Σ PFAS > 500 $\mu\text{g/kg}$) fra to områder; det gamle brannøvingsfeltet (BØF1) og det sist nedlagte brannøvingsfeltet (BØF2). På BØF2 var det en tilpasset utgraving hvor mye masser med lavere PFAS konsentrasjon (150-500 $\mu\text{g/kg}$) også ble fjernet og levert til deponi. Det ble utført sortering og gjenbruk av fraksjoner > 50 mm (betegnelse veldig grov grus og stein). I tillegg til gravearbeidene på BØF1 og BØF 2 ble en oljeutskiller, samt sandfang i vaskehallen skiftet ut inne på terminalområdet.



Figur 1 Kartet viser lokalisering av Rørvik lufthavn og de to brannøvingsfeltene (BØF1 og BØF2) markert med rød polygon

Etter avsluttet gravetiltak er det gjennomført overvåkning for å dokumentere effekter av tiltaket med tanke på utlekking og spredning av PFAS. Program for overvåkning etter tiltak ble utformet [5] med utgangspunkt i krav gitt i påleggets vilkår 7.5.

I tilbakemelding på program for overvåking påpekte Miljødirektoratet behovet for å videre vurdere hvor lang tid overvåkingen skulle vare og kriterier for når det kan avsluttes ikke var inkludert i overvåkingsprogrammet. Som følge av dette kan ikke Avinor avslutte overvåking før det er avklart med Miljødirektoratet [6].

Dette notatet oppsummerer resultater fra følgende overvåking:

- Vannprøver i PFAS-overvåkingsprogram gjennomført etter endt tiltak i 2022 og ut 2025.
- Biota- og sedimentprøvetaking august 2024

Statusrapport ble også utarbeidet mai 2024 [7].

1.2 Miljømål

Miljømålene for tiltakene ble i 2022 satt til:

- Mer enn 85 % reduksjon i mengde PFAS i jord
- Ca. 90 % reduksjon i spredning av PFAS fra BØF 2

Mengdeberegningene gjort etter siste supplerende prøverunde før tiltak beregnet hhv. 0,2 kg og 10,5 kg PFAS på BØF1 og BØF2. Det ble prosjektert fjerning av hhv. 0,1 og 10,1 kg i gravetiltaket, dvs. 0,1 og 0,4 kg PFAS som ble gjenværende forurensning rundt tiltaksområdet [4].

Ved gjennomføring ble mengden PFAS fjernet fra hhv. BØF1 og BØF2 beregnet til 0,1 og 11,2 kg PFAS, så totalt 11,3 kg PFAS [4]. Mengden PFAS som ble beregnet fjernet fra BØF2 var høyere enn mengden som tidligere var beregnet for feltet som helhet, grunnet bl.a. større mektighet. Beregnet reduksjon av mengde PFAS i jord på de to brannøvingsfeltene er på 95 % av påvist PFAS (11,3 kg fjernet av totalt 11,8 kg). Første miljømål anses som oppfylt.

Det andre miljømålet med reduksjon i spredning vurderes ut fra videre overvåkning, omtales her i kap 6.

2 Avrenningsforhold

Avrenning fra lufthavna renner ut i Vikan, enten direkte som overflateavrenning, via grunnvann eller via lufthavnens overvannssystem. Lufthavnens overvannssystem består av rørføringer og drenerende grøfter på hver side av rullebanen, ledningsnett er beskrevet i tiltaksplan og tegninger vist i vedlegg A [2].

Vann på sør/østsiden av rullebanen ledes i rør og grøfter med utslipp i Vikan. Utslippspunktet for overvannssystemet langs rullebanen er ca. 150 m sør for BØF2. Dette vannet prøvetas for PFAS i årlig MOV program i punkt ENRM-P3.

Bekken vest for rullebanen renner inn på lufthavnens område i nord, passerer gjennom lufthavnen og deretter renner ut i Vikan. Bekken renner i åpent løp fra nordøst til den når lufthavngjerdet i nord, hvor den så renner i kulvert/rør en strekning på ca. 500 meter inne på flyplassområdet langs rullebanens vestlige side og forbi terminalområdet. Vann på nord/vestsiden av rullebanen, inkludert overflatevann fra parkeringsarealer, driftsområdet, terminalområdet og flyoppstillingen, samt spillvann fra de ulike bygningene ledes til overnevnte bekk som renner vest for rullebanen. Spillvann fra vaskehallen og branngarasjen ledes til oljeutskiller før det ledes videre til bekken. Avløpsvann fra driftsbygget og branngarasjen ledes til septiktank og sandfang før det ledes til bekken. Bekken prøvetas i punkt Vann-1 (se plassering i vedlegg A). Videre fra terminalområdet renner den rett vest for rullebanen ca. 700 meter i åpent løp til den har utløp i Vikan.

2.1 Avrenningsforhold og spredning med grunnvann fra BØF 1 og BØF 2

Nedbør ved begge brannøvingsfeltene infiltrerer ned i grunnen [2]. Begge feltene er gjenfylt med grovere masser enn før opprydning. Det antas at grunnvannet i området har rask responstid på nedbør.

Grunnet små mengder PFAS i umettet sone ved BØF1, ble det vurdert til at mengdene i grunnvann ved feltet ikke hadde betydelige mengder PFAS [2]. Det er ikke satt brønner i dette området. Det er flere overvannskummer ved BØF 1, hvor noen kummer leder vann under rullebanen og mot kummer i området ved OU-DB og andre kummer i området leder vann til grøft øst for rullebane (ender i grøft for P10 og P4) [2].

Sentrale deler av BØF 2 ligger på ca. 3 m.o.h. med grunt til fjell. Arealet mot syd/øst er på ca. 1 m.o.h og er det er dypere til fjell. Her var det permanent grunnvannsspeil i løsmassene før tiltak. Ved kartlegging ble det observert grunnvann i 22 av 46 sjakter på dybder mellom 30 og 140 cm under terreng på BØF 2. Brønnene BR1 og BR3, senere erstattet med hhv brønn BR4 og BR5 er plassert syd/øst på feltet og representerer grunnvann som drenerer retning mot grøften mot syd/øst og videre til sjø. Denne grøften har historisk vært svært påvirket av avrenning fra BØF2. Prøvetaking etter tiltak i denne grøften (Punkt P4 og P10) er tidvis ikke mulig, da grøften ofte er tørrlagt.

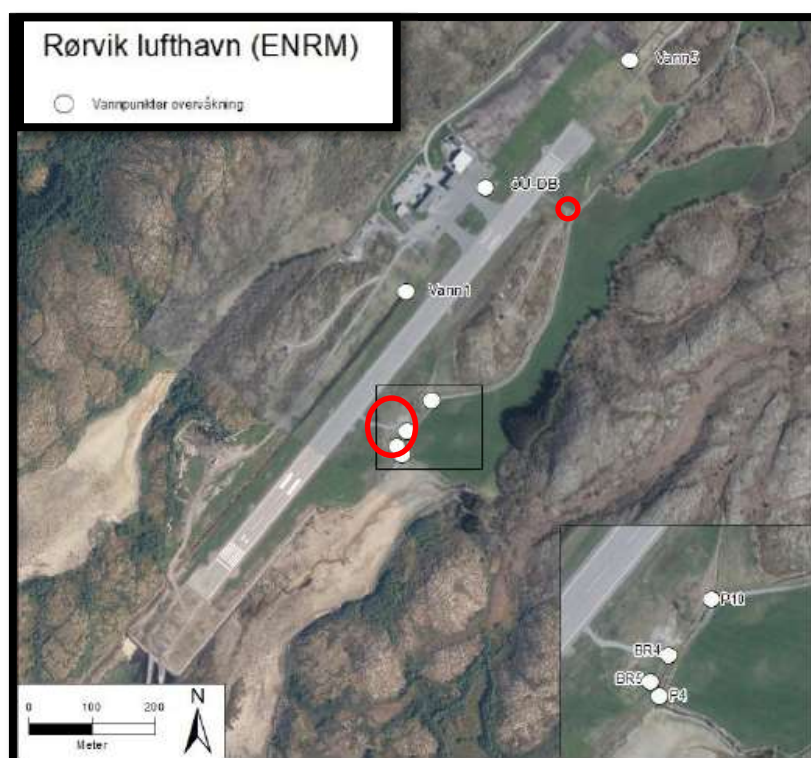
Det var plassert en brønn lengre sør (BR2) som hadde betydelig lavere PFAS konsentrasjoner. Med dette som grunnlag ble det vurdert at spredningen med grunnvann til grøften er betydelig høyere enn spredningen med grunnvann direkte til sjø i sør [2]. Brønn BR2 ble fjernet under tiltaket.

3 Program for prøvetaking

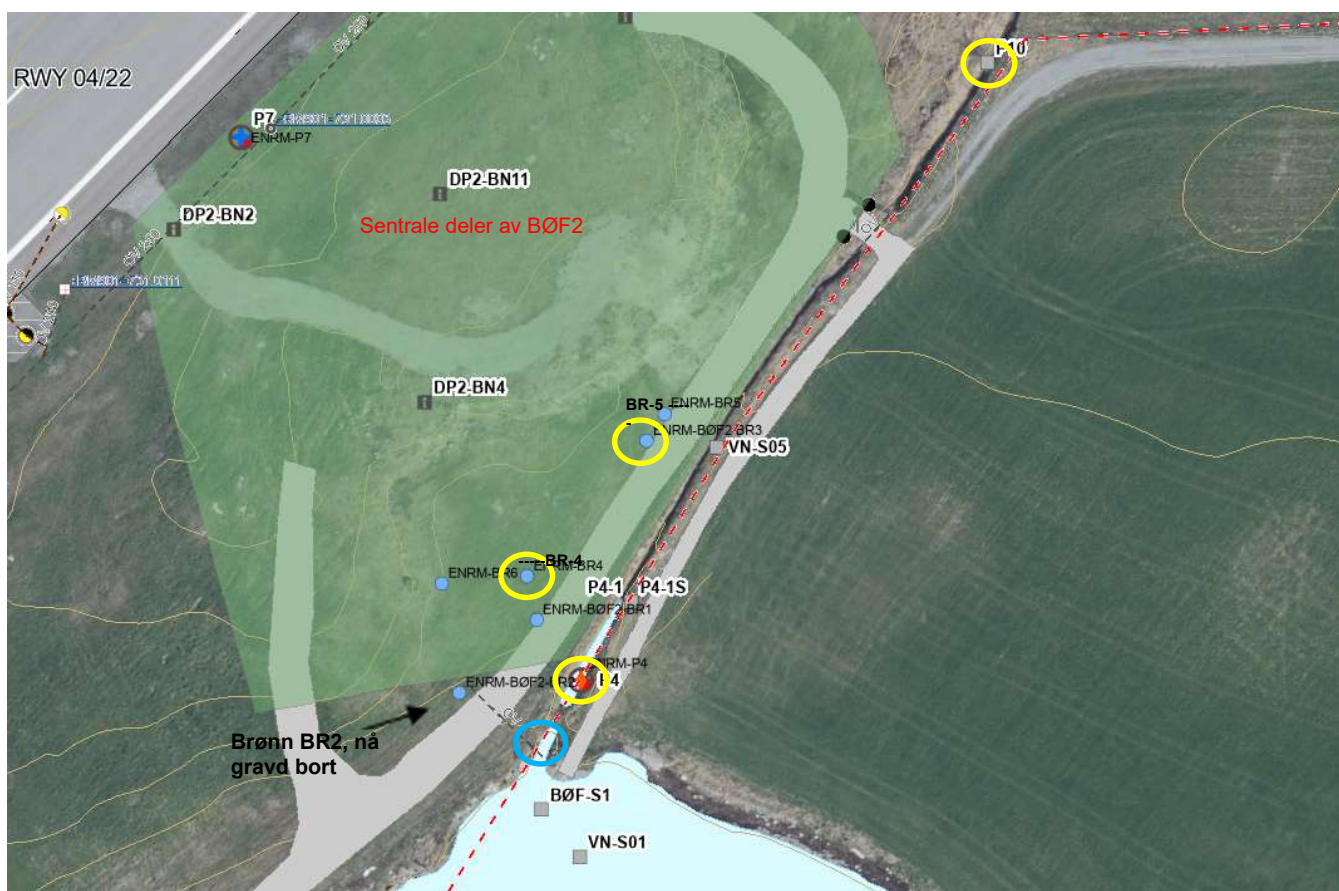
Program for prøvetaking etter tiltak er gjengitt i tabell 1, og kart med plassering av prøvepunkter er gitt i Figur 2.

Tabell 1 Prøvetakingsplan for overvåking etter den tiltaksrettede overvåkingen ved Rørvik lufthavn

Prøvepunkt	Beskrivelse	Frekvens	Parameter
Oljeutskiller			
ENRM - OU	Utløp av oljeutskiller	Månedlig i perioden mars til desember 2023. Deretter kvartalsvis.	PFAS Olje (C10-C40)
Over-/drensvann			
P4	Grøft øst for BØF2	Månedlig i perioden mars til desember 2023. Deretter kvartalsvis.	PFAS
P10	Grøft øst for BØF2	Månedlig i perioden mars til desember 2023. Deretter kvartalsvis.	PFAS
Resipient (vann)			
Vann1	Bekk vest for lufthavna. Oppstrøms.	Månedlig i perioden mars til desember 2023. Deretter kvartalsvis.	PFAS
Vann5	Bekk vest for lufthavna. Vann fra terminalområdet.	Månedlig i perioden mars til desember 2023. Deretter kvartalsvis.	PFAS
Grunnvann			
BR4	Grunnvannsbrønn BØF2.	Kvartalsvis prøvetaking i 2023. Deretter hvert halvår.	PFAS Suspendert stoff
BR5	Grunnvannsbrønn BØF2	Kvartalsvis prøvetaking i 2023. Deretter hvert halvår.	PFAS Suspendert stoff
Resipient (sediment)			
S1-S3	I sjø (fjæra) nedstrøms BØF2	Prøvetaking i 2024, 2026, 2028.	PFAS kornstørrelse <2 µm og 63 µm TOC
Resipient (biota)			
Hjerteskiell		Prøvetaking i 2024, 2026, 2028. vår/sommer	PFAS



Figur 2 Prøvepunkter i vann ved overvåking etter tiltak, kart hentet fra overvåkingsprogram [5]. Røde sirkler viser omtrentlig plassering av BØF 1 og BØF 2 som er gravd ut. BR4 og BR5 navngitt feil i overvåkingsplan og rettet opp over.



Figur 3 Grønt skravert område viser tiltaksområdet som ble masseutskiftet på BØF2 (dette er foreløpig noe større på figur enn faktisk gravd ut, venter på nye innmålinger). Plassering av brønner nedstrøms BØF 2 og prøvepunkter i bekk/grøft oppstrøms BØF 2 (P10) og nedstrøms avrenning fra BØF2. Gule sirkler viser plassering av prøvepunkter i overvåkingsprogram etter tiltak. Blå sirkel viser et ekstra punkt P4b som er prøvetatt i ca. ett år

3.1 Gjennomført prøvetaking

I henhold til planen ble det tatt prøver i Vann 1, Vann 5 og oljeutskiller hver måned fra mars til desember i 2023 og deretter kvartalsvis frem til i dag.

I prøvepunkt P4 og P10 ble det frem til 2024 tatt langt færre prøver enn planlagt, dette skyldes lite vann i grøfta store dele av året, slik at prøvetaking ikke er mulig (Figur 4). Prøvepunkt P4 er også i perioden september 2023 til mars 2024 prøvetatt på feil sted, grunnet endring i prøvetakingspersonell på lufthavna. Mai 2024 og ut samme år ble det derfor prøvetatt hyppigere, samt at et punkt P4b, like ved P4 - utenfor en skjete mot sjøen, ble lagt til i programmet. Dette var for å teste om det var mer vann her enn i P4, og derav et bedre prøvepunkt. I 2025 har det også vært lite vann i grøfta, samt i P4b – så punktene er kun prøvetatt to ganger (mars og nov.).

Grunnvannet er prøvetatt i brønn ENRM-BR4 og ENRM-BR5 hvert kvartal i 2023-2025 som er hyppigere enn skissert i prøvetakingsplanen. Prøvene er tatt med bailer. Det er også utført en prøvetaking med pumpe av COWI (aug. 24). Brønnene ble da tømt for et større vannvolum før prøvetakingen enn ved bruk av bailer. Dette ble utført for å vurdere om baileren i hovedsak prøvetok stillestående vann. Pumpingen ga imidlertid ingen større utslag på PFAS konsentrasjonen og det ble vurdert godt nok å bruke bailer ved videre prøvetaking.

Det er utført prøvetaking av biota og sediment nedstrøms BØF2 august 2024 iht. plan, undersøkelsene er gjennomført av COWI.



Figur 4 Foto tatt av lufthavna, dokumentasjon på tørre prøvepunkter. Venstre: prøvepunkt P4. Midt punkt P4b (sept 2025) Høyre: prøvepunkt P10 (3. mai 2024)

Prøvene er i hovedsak tatt av miljøkoordinator ved lufthavna, med unntak av at COWI prøvetok brønnene i august 2024, samt utført prøvetaking av sediment og biota.

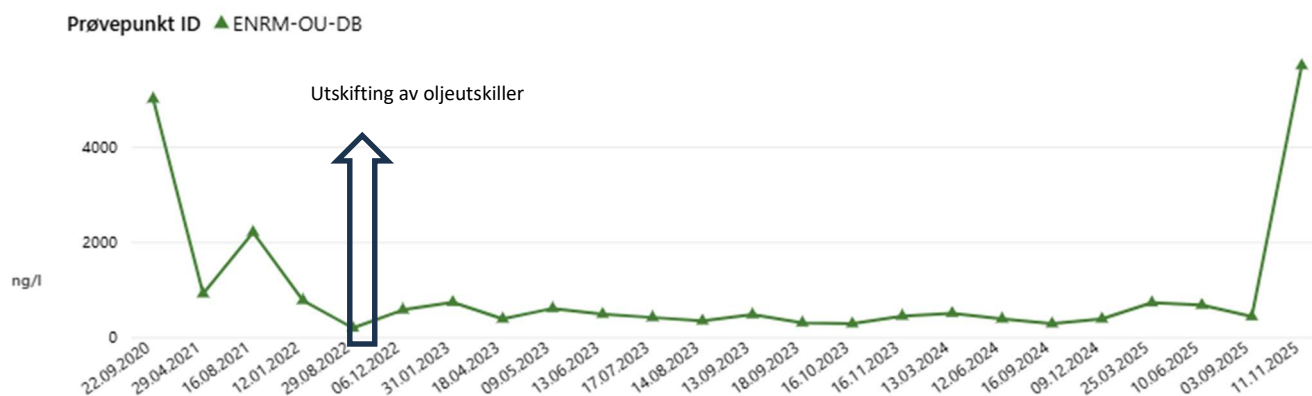
4 Resultater overvåking vann

Prøvene er sendt til analyse hos Eurofins for 35 PFAS forbindelser per 2025. Antall PFAS i analysepakken har generelt økt fra analysene utført i 2019 og frem til i dag. Brønnene er i tillegg analysert på suspendert stoff (SS).

Resultatene rapporteres i følgende kapitler som sum PFAS, med en utvidet figur med utvalgte PFAS i enkelte punkter, for å se på andelen PFOS.

4.1 Oljeutskiller

Oljeutskilleren, samt en del tilhørende infrastruktur ble byttet ut samtidig med gjennomføring av tiltak på BØF1 og BØF2. Det var stor variasjon i målte PFAS konsentrasjoner i oljeutskilleren før den ble byttet ut. Etter utskiftning av oljeutskiller har PFAS verdiene stabilisert seg på mellom 200 og 700 ng/l, med unntak av siste prøvetaking i november 2025 som er meget høy. Siden oljeutskiller er byttet ut kommer dette trolig fra en av vannstrømmene inn. Det er høy andel PFOS i oljeutskiller (76 % i mars 2024), med PFHxS og 6:2 FTS som andre bidrag (ca. 5,5 % hver). PFOS skum er ikke benyttet siden 2001, så dette er ikke fra aktiv bruk, men historisk bruk eller andre kilder. Dagens brannbil på lufthavna er fra 2007 og er ikke benyttet med PFOS skum.

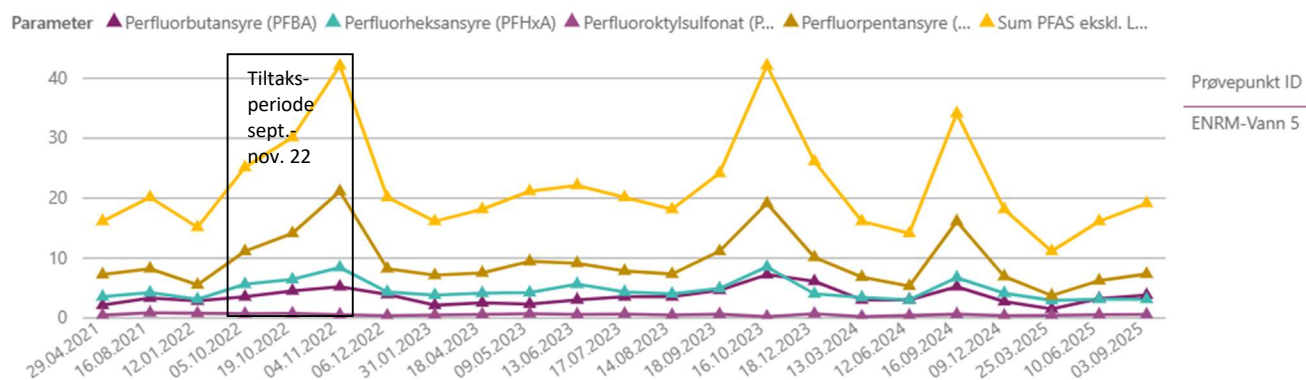


Figur 5 Påvist Sum PFAS og PFOS (ng/l) i oljeutskiller ENRM-OU.

4.2 Bekkeresipient (Vann 1 og Vann 5)

Prøvepunkt «Vann 5» er plassert oppstrøms lufthavna [2] og er ikke påvirket av hverken drift på lufthavna eller de utførte tiltaksarbeidene. Resultatene fra prøvepunkt Vann 5 er presentert i Figur 6. Som man ser i figur er det påvist noe PFAS også i bekken oppstrøms lufthavna (<20 ng/l i 2025), her er det PFPeA (43 % i snitt), PFHxA (21 % i snitt), PFBA (16 % i snitt) som gir største bidraget, og andel PFOS er gjennomsnittlig kun på 2 %.

Lufthavna kjenner ikke til aktivitet som medfører mistanke om PFAS spredning eller andre kilder til PFAS oppstrøms. Dette er verdiene av PFAS som kommer inn på lufthavna fra oppstrøms arealer.

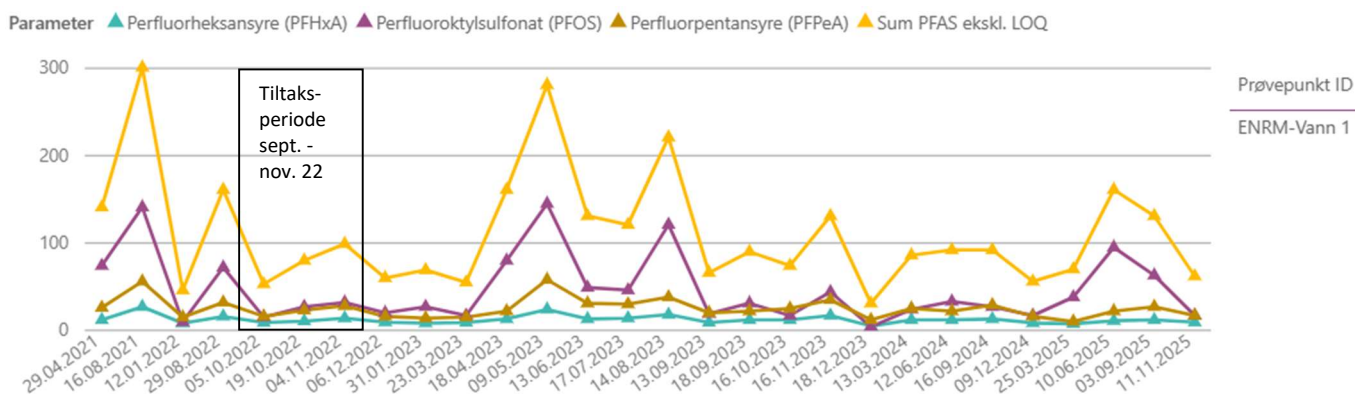


Figur 6 Sum PFAS og utvalgte PFAS (ng/l) i prøvepunkt Vann5

Prøvepunkt «Vann 1» som er tatt i den drenerende grøft/bekk vest for lufthavna mottar overflatevann fra parkeringsarealer, driftsområder, terminalområder og flyoppstillingen, samt noe spillvann fra bygninger og drenerende grøfter [2]. Oljeutskilleren ledes også med overvannsnettet til dette punktet.

Det er lavere PFOS og PFAS konsentrasjoner oppstrøms lufthavn i «Vann 5», enn nedstrøms i «Vann 1».

Avrenningen til grøften blir ikke påvirket av gravetiltakene på BØF 2 og i liten grad fra BØF 1. Resultatene fra punktet er presentert i Figur 7. Det er ingen store endringer i PFAS avrenningen her de siste årene, men resultatene er sterkt påvirket av nedbør og vannføring i grøfta inkl. fortynning med vann fra rene sidearealer.



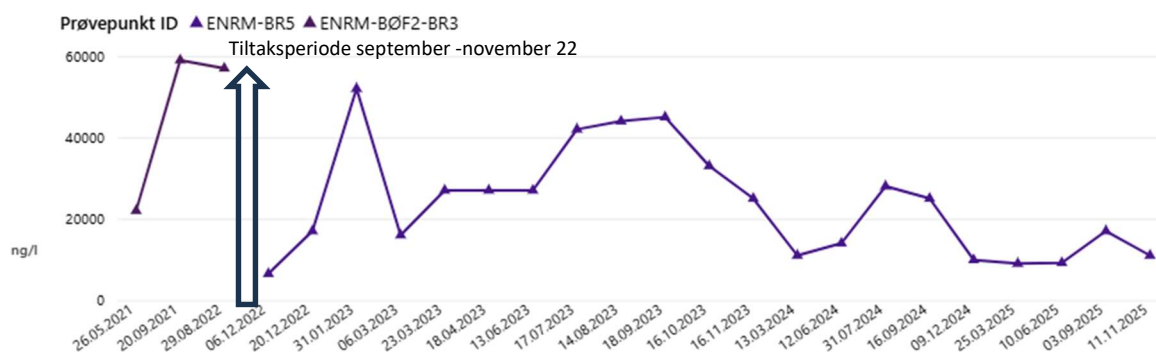
Figur 7 Sum PFAS utvalgte PFAS (ng/l) i prøvepunkt Vann1

4.3 Grunnvannsbrønner (BR4 og BR5)

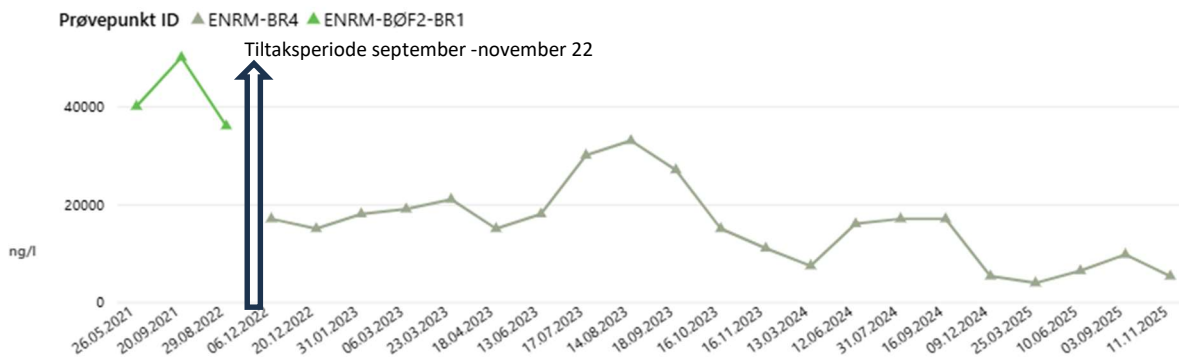
Det er to brønner ENRM-BR4 (heretter kun BR4) og ENRM-BR5 (heretter BR5) som overvåker grunnvannet ved BØF2. Disse brønnene erstatter hhv. ENBR-BØF2-BR1 og ENRM-BØF2-BR3 som ble gravd bort ifm. tiltaksgjennomføring. Brønnene er etablert i utgravd område, hvor det er gjenfylt med utsorterte grove masser fra tiltaket (>50 mm) og rene masser (0-16 mm). I dette området antar man at grunnvann fra utgravd område i BØF 2 drenerer i retning grøften øst for BØF2 og mot fjorden.

BR4 er etablert 1,4 m under terreng, og fjell er 1,8 m dyp. Den er plassert i området hvor fordrøyningsbassenget var plassert i tiltaksperioden. BR5 er etablert 1,3 m under terreng og fjell er på 1,5 m dyp. Begge er registrert med noe silt/leire i bunn som er prøvetatt og PFAS er under tiltaksgrensen.

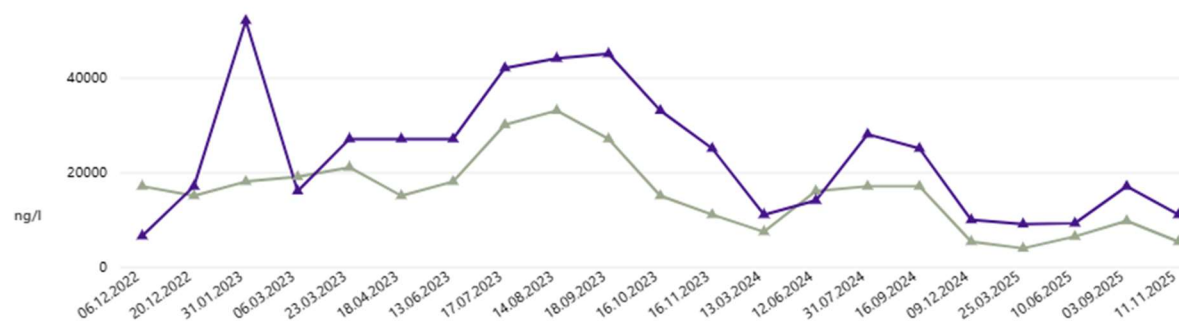
Påvist sum PFAS i brønnene er presentert i Figur 8 - Figur 12, sammen med resultater fra tidligere brønner i området.



Figur 8 Sum PFAS (ng/l) i brønn ENBR-BØF2-BR3 før tiltak og ENBR-BR5 etter tiltak. Plassering er vist på Figur 3



Figur 9 Sum PFAS (ng/l) i brønn ENBR-BØF2-BR1 før tiltak og ENBR-BR4 etter tiltak. Plassering er vist på Figur 3

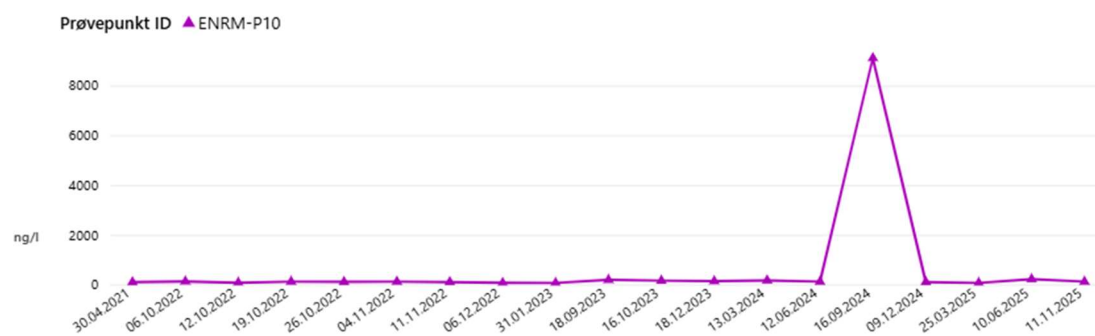


Figur 10 Sum PFAS (ng/l), sammenligner nivåene i brønn BR4 og BR5

Det er variasjoner gjennom året, med et topp hvert år i Q3 (juli-sept). Det er en nedadgående trend etter tiltak. Gjennomsnittlig PFAS i brønnene per år, før og etter tiltak er beregnet og vist i kap 6.1 (Tabell 4).

4.4 Drensgroft (P4 og P10)

Grøft øst for BØF 2 drenerer som tidligere nevnt grunnvann og samler opp overvann fra BØF 2. Det er to prøvepunkter i bekken, P10 – oppstrøms BØF2 og P4 nedstrøms BØF2, se Figur 3. Resultater fra P10 og P4 er vist i hhv Figur 12 og Figur 11.



Figur 11 Sum PFAS (ng/l) i punkt P10 (oppstrøms BØF 2)

P10 varierer mellom 50-200 ng/l. Det er svært lite vann her da vannet drenerer raskt ned i grunnen på området. Vannprøven tas derfor i relativt stillestående vann. Den ene høye målingen av PFAS i september 2024 er trolig ikke representativ for forurensningssituasjonen ved P10, den kan komme av mye partikler i vannprøven eller en annen feilkilde.

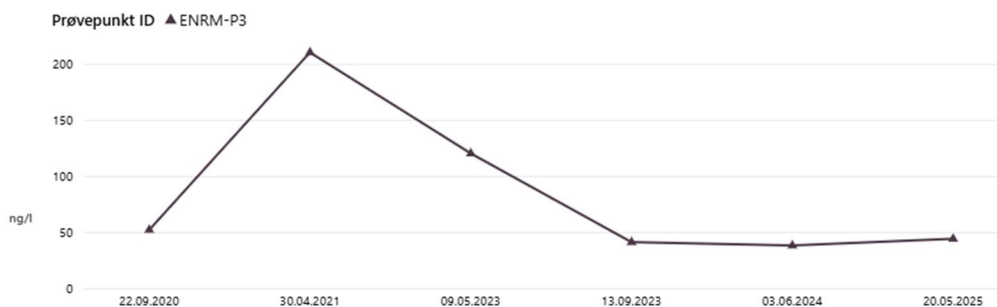


Figur 12 Sum PFAS (ng/l) i prøvepunkt P4 (nedstrøms BØF 2) og P4b som ble tatt ekstra en periode

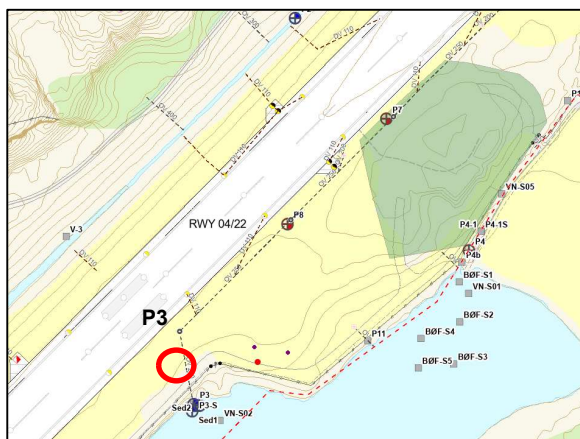
Det er et opphold i prøvetakingen i P4 fra januar 23 til juni 24, men etter dette er det en lavere konsentrasjoner i P4 og P4b enn det som ble påvist før tiltak. Utviklingen per år er også vist senere i Tabell 4.

4.5 Aktuelle punkter i miljøovervåkingsprogrammet (MOV)

I det generelle miljøovervåkingsprogrammet (MOV) på lufthavna prøvetas det PFAS i punkt P3, som er ved utløpet til OV-ledning som går øst for rullebanen. Denne OV-ledningen går gjennom kartlagt område for BØF 2 hvor det er noe gjenliggende masser med verdier av PFAS under akseptkriteriene. Overvann fra selve tiltaksområdet vil også i noe grad kunne renne mot denne OV-ledningen. Resultater fra overvåkingen i P3 er vist i Figur 13 og plassering av punkt i Figur 14.



Figur 13 Resultater av PFAS påvist i punkt P3 som prøvetas i MOV programmet til lufthavna (ng/l)

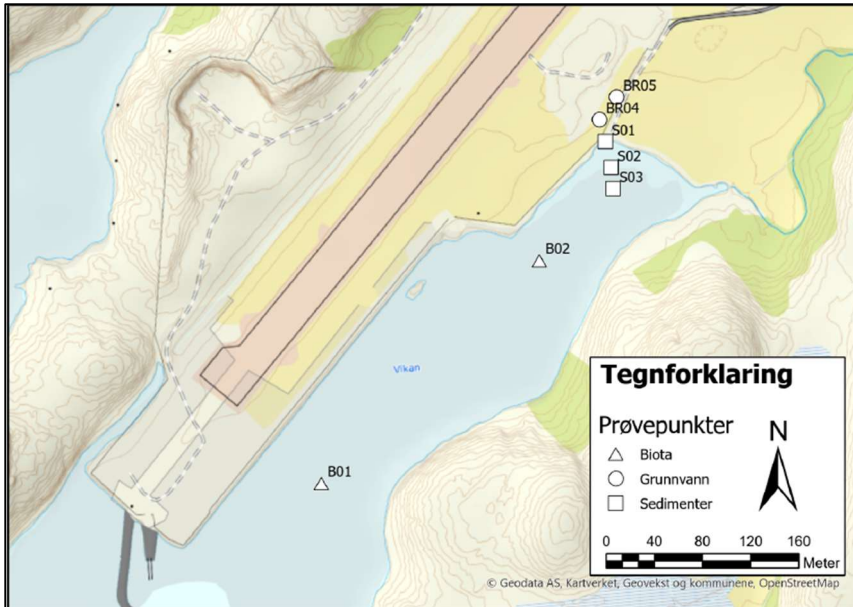


Figur 14 Prøvepunkt P3 som prøvetas i MOV programmet til lufthavna. Punktet tas i overvannsrøret som leder vann fra østsiden av rullebanen, inkludert området BØF2. Tiltakene i BØF 2 ble avsluttet like inntil overvannsledningen

Prøven viser at det er en reduksjon i PFAS konsentrasjonen i P3 etter tiltaket.

5 Resultater overvåking sediment og biota

Prøvetaking av sediment og biota ble utført i august 2024 av COWI og er rapportert i egen rapport [8]. Det ble tatt ut sediment i tre prøvestasjoner S1, S2 og S3 og strandbiota (etter planen hjerteskjell) i to prøvestasjoner B01 og B02. Det ble analysert på 26 PFAS på biotaprøvene.



Figur 15 Plassering av prøvetakingsstasjoner for innsamling av strandbiota (skjell) og sediment [8]

Sedimentprøvene ble tatt som planlagt, se foto fra prøvetaking er gitt i Figur 16.



Figur 16 Foto fra prøvetaking sediment [8]

Analyseresultatene for PFAS i sediment (0-5 cm) fra stasjon S1, S2 og S3 i lavvannsbekken viser betydelig reduksjon i konsentrasjoner fra 2021 til 2024. I de to ytterste stasjonene er det 80 – 90 % reduksjon, og ca. 60 % i stasjonen som ligger lengst oppe mot stranda. De to ytterste stasjonene, S2 og S3, påvirkes mer av flo enn den innerste stasjonen som ligger mer beskyttet på stranda. Tidevannssyklusen bidrar til raskere utvasking og fortynning av PFAS fra sedimentene ved stasjon S2 og S3.

Tabell 2 Prosentvis nedgang av PFOS, PFOA og Σ PFAS-konsentrasjon i sediment ved stasjon S1, S2 og S3 fra april 2021 og august 2024. Sedimentprøvene som ble tatt ut i 2024 er analysert for 35 ulike PFAS-forbindelser, mens prøvematerialet fra de samme stasjonene i 2021 ble analysert for 30 ulike forbindelser. Resultatene er gitt i $\mu\text{g/kg}$ tørrstoff [8]

Stasjon	April 2021	August 2024	Prosentvis nedgang
PFOS			
S1	100	42	58 %
S2	41	5,9	86 %
S3	32	6,1	81 %
PFOA			
S1	1,4	0,54	61 %
S2	0,56	0,063	89 %
S3	0,85	0,074	91 %
ΣPFAS			
S1	120	49	59 %
S2	54	7,8	86 %
S3	50	7,6	85 %

Ved prøvetaking av hjerteskjell var det ikke mulig å finne nok skjell til å ta ut de antall paralleller som er anbefalt og ønskelig. På stasjon B01 ble det i tillegg til planlagt hjerteskjell i overflaten sanket sandskjell ned til 20 cm ned under overflaten av marebakken. Resultatene viste at konsentrasjon av Σ PFAS i hjerteskjell som ble samlet inn i august 2024 er ca. tre ganger høyere enn de påviste konsentrasjonene før oppryddingstiltaket 2021, se Tabell 3. Sandskjell hadde lavere innhold av PFAS, ca. 10 % konsentrasjonene i hjerteskjell.

Tabell 3 Gjennomsnittskonsentrasjon og prosentvis endring av PFOS og Σ PFAS konsentrasjon i hjerteskjell ved stasjon B01 og B02 fra april 2021 og august 2024. Resultatene er gitt som gjennomsnitt og i $\mu\text{g/kg}$ våtvekt. I 2021 ble det analysert for 22 ulike PFAS-forbindelser og i 2024 ble det analysert for 26 ulike forbindelser [8].

Stasjon	April 2021	August 2024	Prosentvis endring
PFOS			
B01	0,7	1,8	174 %
B02	2,2	6,3	190 %
ΣPFAS			
B01	0,7	2,0	201 %
B02	2,3	7,0	201 %

Konsentrasjonene i skjell har gått opp i årene etter tiltaket. COWI konkluderte i rapport (utdrag): «Hjerteskjell lever i opp mot 13 år, og de fleste skjellene som er samlet i 2024 har sannsynligvis vært utsatt for økt tilførsel av PFAS under tiltaksgjennomføringen, samt utlekking fra de sanerte arealene via overflateavrenning og grunnvann etter tiltak. Flere PFAS-forbindelser akkumuleres i biota i ulike vevstyper via ulike mekanismer Det er derfor naturlig at konsentrasjoner av PFAS-forbindelser i prøvematerialet fra 2024 er høyere enn hva som ble påvist i samme type prøvemateriale i april 2021» [8]

«For å overvåke endring over tid på kort sikt, må det samles inn skjell fra kun de yngste årsklassene, men dette er sannsynligvis ikke praktisk gjennomførbart på grunn av begrenset tilgang på materiale på tidevannsflaten ved Rørvik lufthavn» [8].

6 Vurdering

6.1 Spredning etter tiltak

Før tiltak ble det beregnet en spredning fra BØF 2 på 360 g/år, med grunnlag i vannvolum av forurenset grunnvann på 10 600 m³/år og konsentrasjon på 34 000 ng/l PFAS [3].

Tabell 4 viser gjennomsnittskonsentrasjoner per år, basert på tall vist i Figur 8 -Figur 12.

Tabell 4 Gjennomsnittlig PFAS konsentrasjon (ng/l) i brønner før og etter tiltak, utviklingen over år. Ulike antall analyser per år

Prøvepunkt	Brønn BR1/BR4	Brønn BR3/BR5	P4
Før tiltak			
2019-2020	-	-	21 667
2021	45 000	40 500	27 000
2022 (jan-aug)	36 000	57 000	39 000
Gjennomsnitt	42 000	46 000	26 200
Etter tiltak			
2022 (nov-des)	16 000	11 750	110
2023	20 700	33 800	5700
2024	7400	17 580	6467
2025	6325	11 550	1600

Gjennomsnittlige grunnvannskonsentrasjoner før tiltak, sammenlignet med konsentrasjoner målt i 2025 gir en nedgang på hhv 75 % i BR1/BR4 og 85 % nedgang i BR3/BR5. I P4 er reduksjonen på 94 % fra før tiltak til 2025. Med bakgrunn i gjennomført prøvetaking og sammenstillingen over er miljømål 2 oppnådd i prøvepunkt P4 som er nærmest resipient. I brønnene er reduksjonen noe lavere. Overvåking vil følges opp videre og trenden er fortsatt nedadgående i alle punkter.

Resultater fra sediment prøvetaking 2024 viser samme trend, med 60-90 % nedgang i PFAS konsentrasjon i øverste lag på sedimentene. Resultater fra prøvetaking hjerteskjell i 2024 viser motsatt trend, dvs økning i PFAS innhold, mulig grunnet lite prøvemateriale i riktig årsklasse.

6.2 Videre prøvetaking

P4 har lite vann og trolig drenerer mer vann rett ned i grunnen etter tiltak grunnet masseutskiftingen. P4 står videre på planen 4 ganger i året, men det er stor sjanse for at denne ikke kan prøvetas hver gang grunnet tørr grøft. P10 har samme problematikk og er i tillegg oppstrøms tiltaket på BØF. Denne prøvetas kun 2 ganger i året i fortsettelsen. Prøvepunkt P4b ble lagt inn nedstrøms P4b (nedenfor et skjete) for å se om det var mindre tørt. Det er like tørt i begge punktene og forurensningssituasjonen er lik (Figur 12). P4b tas derfor ut av planen igjen.

Brønn BR4 og BR5 er de viktigste prøvepunktene for å vurdere utviklingen av PFAS forurensning i vann som når resipient. Det ble påvist relativt høye konsentrasjoner av PFOS og ΣPFAS gjennom overvåkingen etter tiltaksfasen de første 1-2 årene etter tiltaket, men siste årene er det en stor nedadgående trend i konsentrasjonene. Det er tatt fire prøver i året her, mer enn opprinnelig plan. Grunnet variasjon gjennom året vil Avinor fortsette med disse 4 prøvetakingene videre i 2026 og vil med disse målingene erstatte mindre prøvetaking enn planlagt i P4.

Prøvetaking av OU-DB (driftsbygg) er ikke relatert til tiltakene som er utført på BØF 1 og BØF2, og prøvetaking av denne overføres til den generelle MOV-planen til lufthavna, med to prøvetakinger i året som er i tråd med hyppigheten med tilsvarende overvåking ved andre lufthavner.

Prøvepunkt «Vann 1» er plassert i grøft vest for rullebane hvor overvann fra driftsområdene ledes og er ikke relatert til vann fra BØF 2. Noe overvann fra BØF 1 kan ledes til «Vann 1» under rullebane, men dette i så fall et svært lite bidrag i forhold til vann fra driftsområder. Prøvetaking 4 ganger i året i Vann 1 avsluttes og erstattes av PFAS analyse i et allerede etablert prøvepunkt P2 i samme grøft, i MOV-programmet til lufthavna. «Vann 5» er oppstrøms lufthavn, har vist stabilt lave PFAS konsentrasjoner og trenger ikke kontinuerlig overvåking (Figur 6). Prøvepunkt «Vann 1» og «Vann 5» tas derfor ut av overvåkingsplan etter tiltak på BØF 1 og BØF2.

Sedimenter prøvetas som planlagt i 2026 og 2028. For prøvetaking av hjerteskjell i 2024 ble det laget blandprøver inkludert skjell fra eldre årsklasser for å få tilstrekkelig med prøvemateriale til analyse. Dette ga usikkerhet i om de ga et godt bilde av utviklingen av PFAS. For å overvåke endring over tid på kort sikt, må det samles inn skjell fra kun de yngste årsklassene, men dette er sannsynligvis ikke praktisk gjennomførbart på grunn av begrenset tilgang på materiale på tidevannsflaten ved Rørvik lufthavn. Det planlegges derfor å ikke med prøvetaking av skjell i 2026, men avvente å vurdere på nytt før 2028. Nytt program fra 2026 og videre forslås som følger:

Tabell 5 Program for prøvetaking for 2026 og frem til annet avklares

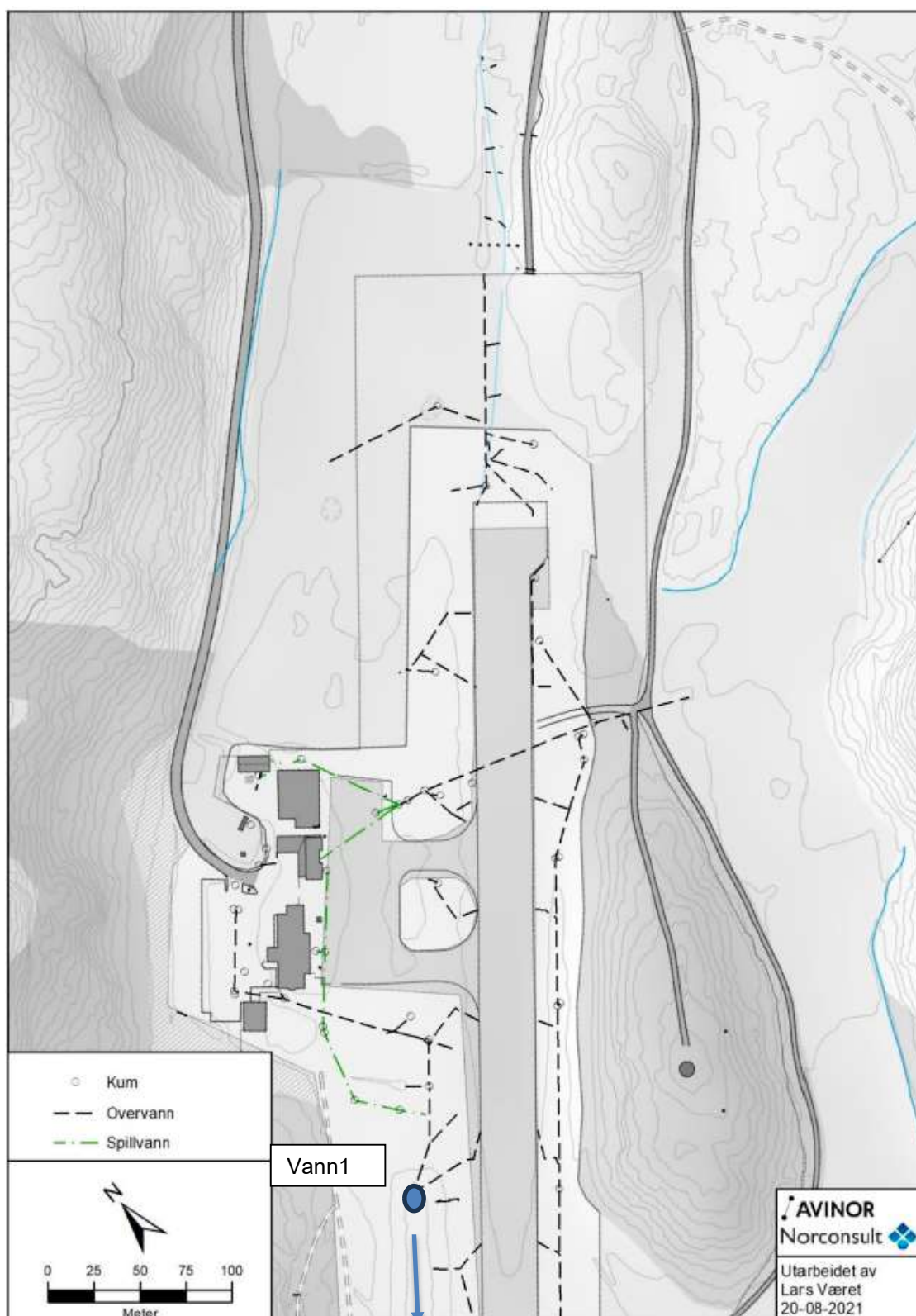
Prøvepunkt	Beskrivelse	Frekvens	Parameter
Over-/drensvann			
P4	Grøft øst for BØF2	4 ganger i året.	PFAS
P10	Grøft øst for BØF2	2 ganger i året	PFAS
Grunnvann			
BR4	Grunnvannsbrønn BØF2.	4 ganger i året.	PFAS Suspendert stoff
BR5	Grunnvannsbrønn BØF2	4 ganger i året.	PFAS Suspendert stoff
Resipient (sediment)			
S1-S3	I sjø (fjæra) nedstrøms BØF2	Prøvetaking i 2024, 2026, 2028.	PFAS kornstørrelse <2 µm og 63 µm TOC
Resipient (biota)			
Hjerteskjell	I sjø (fjæra) nedstrøms BØF2	Prøvetaking i 2024, 2028 Prøvetaking 2026 utgår grunnet lite skjell i riktig årsklasse for prøvetaking i 2024 og derfor lite relevant for å se på utviklingen. Prøvetaking av skjell i 2028 vurderes.	PFAS

7 Referanser

- [1] Miljødirektoratet, «Pålegg om å gjennomføre tiltak for å rydde opp i PFAS-forurensset grunn på Rørvik lufthavn, Nærøysund kommune,» 03.03.2022.
- [2] Norconsult, «Tiltaksplan. Rørvik lufthavn. Tiltaksplan for PFAS-forurensset grunn som følge av brannøving,» Avinor, 2021.
- [3] Norconsult, «Tilleggsvurderinger til tiltaksplan for PFAS-forurensset grunn som følge av brannøving. Rørvik lufthavn.,» Avinor AS, 2021-12-07.
- [4] Norconsult, «Sluttrapport etter opprydning av PFAS- forurensset grunn,» Avinor AS, 2023.
- [5] Norconsult, «Overvåkingsprogram etter tiltak med opprydning av PFAS-forurensset grunn. Rørvik lufthavn,» Avinor AS, 2023.
- [6] Miljødirektoratet, «Tilbakemelding på program for overvåking etter opprydning i PFAS- forurensset grunn på Rørvik lufthavn,» 26.03.2023. Ref. 2021/7467.
- [7] Avinor, 10004769 - CA, PFAS Oppfølging etter tiltak. Oppfølging etter tiltak på Rørvik lufthavn, statusrapport mai 2024., Avinor AS, 2024.
- [8] COWI AS, Rørvik Lufthavn. Overvåking etter tiltak på PFAS-forurensset grunn, biota og sediment 2024, Avinor AS, 2024.

Vedlegg A

VA - tegninger



Figur 2-4: Oversikt over overvanns- og spillvannsledninger og kummer på nordlig del av lufthavnen. Kart fra AvinorGIS.



Figur 2-5: Oversikt over overvanns- og spillvannsledninger og kummer på sørlig del av lufthavnen. Kart fra AvinorGIS.