

Fra: Skuggevik, Ole[Ole.Skuggevik@avinor.no]  
Sendt: 30.06.2023 15:10:43  
Til: Aurdal, Thomas[thomas.aurdal@statsforvalteren.no]  
Tittel: SV: Kvernberget, rapporter

---

Hei igjen

Vedlagt er rapport med sammenstilling av informasjon om PFAS ved aktive BØF. Beregningene det refereres til er vist i vedlagt excel-ark.

Miljøovervåkingen på Kristiansund lufthavn har fortsatt etter 2019, men resultatene er ikke sammenstilt i rapporter, da det ikke har vært krav om det iht. lufthavnens utslippstillatelse. Om ønskelig kan vi lage en sammenstilling av miljøovervåkningsdata frem til dags dato.

Med vennlig hilsen

Ole Skuggevik  
Rådgiver Vann og grunn (M.Sc.)  
BKI – Avdeling Bærekraft

**AVINOR AS**

Telefon: 98036669

[www.avinor.no](http://www.avinor.no)



---

**Fra:** Aurdal, Thomas <thomas.aurdal@statsforvalteren.no>

**Sendt:** fredag 30. juni 2023 08:07

**Til:** Skuggevik, Ole <Ole.Skuggevik@avinor.no>

**Emne:** Kvernberget, rapporter

Hei

Viser til søknad om revidert utslippstillatelse for Kristiansund lufthavn.

Det er et par rapporter det kunne vært greit å ta en kikk på. Kan du sende oss miljøovervåkningsrapportene fra årene *etter* 2019?

I deres brev av 20.09.2022 («Svar vedrørende utslipp av PFAS fra infrastruktur på aktivt brannøvingsfelt ved Kristiansund lufthavn, Kvernberget») er det referert til noen PFAS-beregninger utført av Norconsult. Finnes det også en rapport på dette?

Med hilsen

**Thomas Aurdal**

senioringeniør



**Statsforvaltaren i Møre og Romsdal**

Telefon: 71 25 84 67

Mobil: 41 51 28 74

E-post: [thomas.aurdal@statsforvalteren.no](mailto:thomas.aurdal@statsforvalteren.no)

Web: [www.statsforvalteren.no/mr](http://www.statsforvalteren.no/mr)

Oppdragsgiver: **Avinor AS**

Oppdragsnr.: **5205614** Dokumentnr.: **RIM01-AB**

**Til:** Avinor AS  
**Fra:** Norconsult AS  
**Dato** 2021-12-03

## ► Sammenstilling av informasjon om PFAS ved Avinors aktive brannøvingsfelter (BØF) 2021

### 1 Sammendrag

Norconsult AS har på oppdrag for Avinor AS utført en sammestilling av informasjon om per- og polyfluorerte forbindelser (PFAS) ved Avinors aktive brannøvingsfelter (BØF) per 2021. Avinor har per 2021 totalt 9 aktive BØF. Sammenstillingen av informasjon er gitt i Excelark 5205614-RIM01-AB-B02 – Sammenstilling av informasjon om PFAS ved aktive BØF\_03.12.2021. Sammenstillingen gir informasjon om påviste konsentrasjoner av PFAS i jord og vann, mengder PFAS i jord, mengder PFAS som spres via oljeutskillere og en overordnet vurdering av forurensningssituasjonen ved hvert felt. Sammenstillingen skal benyttes som del av beslutningsgrunnlag for planleggingen av videre drift av de aktive feltene.

Sammenstillingen viser at de høyeste påviste konsentrasjonene av PFAS i jord, og de høyeste beregnede mengdene i jord er ved de aktive feltene Lakselv (2000 µg/kg, 17 kg) og Molde (10 700 µg/kg, 9 kg) . Ved begge disse felter er det gamle og aktive brannøvingsfelter på samme lokalitet. For feltene Kristiansand og Kirkenes anses kartleggingsgrunnlaget som for dårlig til å vurdere forurensningssituasjonen. Ved resterende aktive felter er de beregnede mengdene PFAS i jord < 2 kg.

De høyeste estimerte spredningsmengdene via oljeutskillere er ved feltene Kristiansand, Molde, Trondheim og Lakselv (hhv. 110, 60, 30 og 17 g/år). Ved resterende felter er den estimerte spredningen via oljeutskillere < 7 g/år.

Dette notatet forklarer grunnlag og antakelser bak tallene og informasjonen som fremkommer i tabellen (Excelarket).

### 2 Bakgrunn

Norconsult AS har på oppdrag for Avinor AS utført en sammestilling av informasjon om per- og polyfluorerte forbindelser (PFAS) ved Avinors aktive brannøvingsfelter (BØF) per 2021. Avinor har per 2021 totalt 9 aktive BØF:

- Florø
- Kristiansund
- Lakselv
- Trondheim
- Stavanger
- Kristiansand
- Kirkenes
- Molde
- Svalbard

Sammenstillingen av informasjon er gitt i Excelark 5205614-RIM01-AB-B02 – Sammenstilling av informasjon om PFAS ved aktive BØF\_03.12.2021. Sammenstillingen gir informasjon om påviste konsentrasjoner av

PFAS i jord og vann, mengder PFAS i jord, mengder PFAS som spres via oljeutskillere og en overordnet vurdering av forurensningssituasjonen ved hvert felt. Sammenstillingen skal benyttes som del av beslutningsgrunnlag for planleggingen av videre drift av de aktive feltene.

Dette notatet forklarer grunnlag og antakelser bak tallene og informasjonen som fremkommer i tabellen (Excelarket).

## 3 Grunnlag

Innledende miljøtekniske grunnundersøkelser med prøvetaking av jord og vann for kartlegging av PFAS er utført ved alle lufthavner inkludert i sammenstillingen (2011-2012). For alle lufthavnene unntatt Kirkenes og Svalbard er det også utført en utvidet risikovurdering av PFAS i 2016. For Svalbard ble det i 2018 utarbeidet en tiltaksplan for brannøvingsfeltene. På aktive BØF ved Florø, Kristiansund, Lakselv, Trondheim og Stavanger ble det utført supplerende undersøkelser i 2020. For felter hvor det har vært utført flere runder med undersøkelser er den nyeste rapporten brukt til sammenstillingen.

### 3.1 Tidligere utførte undersøkelser

#### Delprosjekt 2 og risikovurdering

De første undersøkelsene ved Avinors brannøvingsfelter ble utført i forbindelse med Avinors miljøprosjekt i perioden 2010-2015. I perioden 2011-2012 gjennomførte Sweco AS og Cowi AS en innledende kartlegging av både gamle og aktive brannøvingsfelt med hovedfokus på PFOS i jord, og prøver av vann og biota ved noen av feltene. Det ble i denne forbindelse utført risikovurderinger for spredning av PFOS fra brannøvingsfeltene basert på Miljødirektoratets veileder 99:01 [1]. De innledende kartleggingene og risikovurderingene ble rapportert i en hovedrapport og egne DP2-rapporter for hver lufthavn [2].

På bakgrunn av at det ble påvist PFOS ved nesten alle brannøvingsfeltene, ble det gjennomført en klassifisering av sannsynlig miljørisiko og sårbarhet ved lufthavnene med hensyn til konsekvens for nærmiljøet og lokale resipienter [2]. Klassifiseringen resulterte i at 18 lufthavner ble vurdert til usikkert risikonivå, eller tilsynelatende uakseptabel risiko. Ved disse 18 lufthavnene ble det av Sweco og Norconsult AS i 2012-2014 flere steder tatt prøver av biota, og enkelte steder supplerende prøver av jord og vann. Basert på resultatene fra alle undersøkelsene utførte Sweco og Norconsult i 2015-2016 en utvidet risikovurdering av lokale forhold for de 18 lufthavnene som ble rapportert i egne rapporter for hver lufthavn. For lufthavner med aktive felter er det utført utvidet risikovurdering ved følgende:

- ENNA Lakselv (Norconsult og Sweco (2016) Rapport nr. 168186-20-J8)
- ENZV Stavanger (Norconsult og Sweco (2016) Rapport nr. 168186-03-J8)
- ENKB Kristiansund (Norconsult og Sweco (2016) Rapport nr. 16186-12-J8)
- ENVA Trondheim Værnes (Norconsult og Sweco (2016) Rapport nr. 168186-13-J8)
- ENFL Florø (Norconsult og Sweco (2016) Rapport nr. 168186-08-J8)
- ENCN Kristiansand Kjevik (Norconsult og Sweco (2016) Rapport nr. 168186-02-J8)
- ENML Molde (Norconsult og Sweco (2016) Rapport nr. 168186-10-J8)

For Kirkenes er rapporten fra den innledende kartleggingen i 2012 (DP2-undersøkelsen) benyttet som grunnlag for sammenstillingen av informasjon., som er benyttet for sammenstillingen.

- ENKR Kirkenes (COWI og Sweco (2012) Rapport nr. 168180-460-1 rev 1)
- ENSB Svalbard, Longyearbyen (Norconsult (2018) Rapport nr. 5165123-J05)

## Samlet vurdering av PFAS ved Avinors lufthavner

I 2018 fikk Avinor pålegg fra Miljødirektoratet om å utføre en samlet vurdering av PFAS-forurensning ved 39 av sine lufthavner [3]. Som del av Avinors utsvar av dette pålegget ble det utarbeidet en sammenstilling av utført kartlegging ved alle lufthavnene (Del 1), etterfulgt av en vurdering av mulige tiltak, beregning av kostnad for gjennomføring av tiltak, en prioritering av lokaliteter basert på kost/effekt for tiltaksgjennomføring (Del 2), samt en separat vurdering av risiko for «lokale effekter» av forurensningen (Del 3). Avinor overleverte rapportene til Miljødirektoratet i 2019 [4], [5]. Kristiansand og Svalbard lufthavner var ikke en del av dette pålegget, men i 2020 ble tilsvarende vurderinger utført for Kristiansand lufthavn [6]

### **3.2 Miljøovervåkning (MOV)**

Ved alle lufthavnene med aktive felter utføres det miljøovervåkning med prøvetaking vann for analyse av PFAS, blant fra annet oljeutskillere. Prøvetakingen utføres normalt én til fire ganger per år ved de enkelte lufthavnene. Norconsult har fått resultater fra prøvetakingen av oljeutskillerne fra Avinors analysedatabase.

### **3.3 Supplerende undersøkelser**

Høsten 2020 utførte Norconsult supplerende undersøkelser av forurensning av PFAS i jord og vann ved utvalgte aktive brannøvingsfelt (Florø, Kristiansund, Lakselv, Trondheim og Stavanger). Det ble undersøkt konsentrasjoner av PFAS i jord for bedre å kunne vurdere utbredelse og konsentrasjonsfordeling av forurensningen, og foreta beregning av mengder PFAS i jord. Det ble undersøkt konsentrasjoner i vann for å vurdere om det pågår spredning fra feltene til de respektive resipienter.

## **4 Jord**

Det er estimat av totale mengder PFAS i jord som er gitt i sammenstillingen. Prøvetettheten på lufthavner med supplerende undersøkelser i 2020 er høyere enn ved de andre lufthavnene, og usikkerheten på volum forurensede masser og mengde PFAS er dermed mindre.

## **5 Spredning via oljeutskillere**

Spredning av PFAS via oljeutskillere er oppdatert for denne sammenstillingen. Tallene er en oppdatering av beregningene utført i 2016 i de rapporter angitt i kap. 3 for følgende lufthavner:

- ENNA Lakselv
- ENZV Stavanger
- ENKB Kristiansund
- ENVA Trondheim Værnes
- ENFL Florø
- ENCN Kristiansand Kjevik
- ENML Molde

For Kirkenes var det ikke tidligere beregnet spredningsmengder via oljeutskillere, og for Svalbard er informasjon i tiltaksplanen benyttet. For å kunne sammenligne data er det benyttet samme metode for beregningene av spredningsmengder via oljeutskillere i 2021 som i 2016.

### **5.1 Konsentrasjoner**

Prøvetaking av oljeutskillere for analyse av PFAS utføres normalt én til fire ganger per år ved de enkelte lufthavnene. I beregningene av spredningsmengder fra 2016 var gjennomsnittskonsentrasjon brukt. I de

oppdaterte beregningene er data fra perioden 2017 til 2021 (5 år) benyttet. For perioden 2017 til 2021 er det i de fleste tilfeller stor variasjon i konsentrasjoner mellom prøvetakingsrunder, og det er derfor valgt å bruke mediankonsentrasjon (ekskl. LOQ) i denne perioden (**Median PFAS (ng/l)**) for å unngå at enkelte ekstremverdier påvirker resultatet. Norconsult har ikke informasjon om prøvene har blitt tatt under eller utenom øvelser.

Total PFAS er summen av 26 PFAS-forbindelser frem til ca. mai 2021. Etter det er det tatt i bruk en analysepakke med 33 PFAS-forbindelser, men de 7 nye forbindelsene er under rapporteringsgrensen i alle prøver, så det antas at denne endringen ikke vil påvirke mediankonsentrasjonen. Konsentrasjonen er presentert med en usikkerhet som spenner fra 25 til 75 percentil av data (kvartilbredde) fra 2017 til 2021.

## 5.2 Vannmengder

Oljeutskillere på brannøvingsfeltene får tilført vann fra nedbør og vann brukt i brannøvelser.

**Totalt vann (m<sup>3</sup>/år):** Totalt vann i oljeutskillere er vann fra nedbør pluss vann brukt til brannøvelser. Totalt vann er dermed lik **avrenning** pluss **vannforbruk**. For Longyearbyen er vannet fra oljeutskillere hentet med tankbil. Totalt vannforbruk for Longyearbyen er dermed regnet ut basert på volum av tankbil og antall ganger tanken tømmes per år.

**Vannforbruk (m<sup>3</sup>/år):** Tall er basert på omfanget av øvingsuker i 2016 vs. 2021 på de enkelte felt. Noen har økt vannforbruk siden 2016 på grunn av at øvingsaktiviteten nå er sentralisert og foregår på færre flyplasser. For Kristiansand er det ikke bare Avinor som bruker feltet, og siden tall for 2021 var veldig usikre er det antatt at det ikke er noen endring i forbruket. Det er derfor benyttet tall fra 2016.

**Avrenning (m<sup>3</sup>/år):** Avrenning fra nedbør er lik **nedbør** ganger areal med **tette flater**.

**Tette flater (m<sup>2</sup>):** Alle brannøvingsfelt har tett dekke og det er antatt at all nedbør som faller på dette arealet ledes til oljeutskillere. Utenfor arealet med tette flater antas det at nedbør vil infiltrere i grunnen og ikke havne i oljeutskillere. Det er antatt at areal med tett dekke ved hver flyplass er uendret siden 2016.

**Nedbør (mm/år):** Data er hentet fra Norsk Klimaservicesenter. Det er brukt gjennomsnitt fra 2017-2020 (data er ikke tilgjengelig for 2021 enda) fra nærmeste værstasjon til hver lufthavn. For to lufthavner (Lakselv og Florø) er det ikke værstasjon i nærheten. For Florø ble det brukt data fra Fureneset som i følge senorge.no har samme årsnedbørnormal fra 1971-2000. For Lakselv er det brukt data fra Børselv, men det kan føre til en overestimering av nedbør innerst i Porsangerfjorden.

## 5.3 Spredningsmengder

Spredningsmengden fra oljeutskillere er PFAS-konsentrasjon (**median**) ganger vannmengder (**Totalt vann**).

## 6 Overvann og grunnvann

Det er kun benyttet data som er relevant for de aktive brannøvingsfeltene. En del av rapportene fra 2016 inneholder data fra vannprøver som brukes i vurdering av spredning fra nedlagte brannøvingsfelter, og ikke aktive felter, men disse dataene er ikke benyttet.

## 7 Vurderinger

Vurderinger er hentet direkte fra rapportene. Det er ikke foretatt noen nye vurderinger av data.

Oppdragsgiver: Avinor AS

Oppdragsnr.: 5205614 Dokumentnr.: RIM01-AB

## 8 Referanser

- [1] Miljødirektoratet, «Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn,» Miljødirektoratet, 1999.
- [2] Sweco og Cowi, «Miljøprosjektet - DP2, Miljøtekniske grunnundersøkelser ved Avinors lufthavner - Rapport nr 168180-1,» Avinor, 2012.
- [3] Miljødirektoratet, «Pålegg om samlet vurdering av PFAS-forurensning ved Avinors lufthavner,» Miljødirektoratet, 2018.
- [4] Norconsult, «Rapportering for del 1 og del 2 av Miljødirektoratets pålegg: "Samlet vurdering av PFAS-forurensning ved Avinors lufthavner" - Rapportnr.: 5185352-Miljø-03-J02,» Avinor, 2019a.
- [5] Norconsult, «Rapportering for del 3 av Miljødirektoratets pålegg: "Samlet vurdering av PFAS-forurensning ved Avinors lufthavner" - 5185352-Miljø-02-J01,» 2019b.
- [6] Norconsult, «Samlet vurdering av PFAS-forurensning ved brannøvingsfelter på Kristiansand lufthavn Kjevik. Rapport nr. 5185352-Miljø-05-J03,» 2020.

J02	2021-12-03	For kommentar hos oppdragsgiver	Ruth Vingerhagen	Annelene Pengerud og Lars Været	Aina Marie Nordskog
A01	2021-11-26	Til fagkontroll	Ruth Vingerhagen		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.



Lufthavn	Kode	Grunnlag	Jord						Vann	Oljeutskiller	Overvann	Grunnvann	Samlet vurdering														
			ΣPFAS >3 µg/kg		Gj.snittsdybden brukt i mengdeberegning (m)	Areal brukt i mengdeberegning (m <sup>2</sup> )	Høyeste påvist ΣPFAS konsentrasjon (µg/kg) (* estimert basert på PFOS)	Prøvenavn						Vurdering													
			mengde (kg)	volum (m <sup>3</sup> )																							
			Resipient(er) (Navn / Vann-nett navn)		PFAS-konsentrasjon (Datagrunnlag 2017-2021)			PFAS mengde (Datagrunnlag 2017-2021)			Prøvetakingspunkt (Datagrunnlag 2017-2021)		Høyeste påvist ΣPFAS (ng/l)		Prøvenavn		Vurdering										
					Median (ng/l)	25 percentil (ng/l)	75 percentil (ng/l)	Median (g/år)	25 percentil (g/år)	75 percentil (g/år)																	
Florø	ENFL	Supplerende undersøkelser av PFAS-forurensning i jord. Florø lufthavn, aktivt brannøvsfelt (BØF1). Dok. 5205614-RIM02-ENFL-1-J03. Norconsult (2021-06-07)	0.07 ± 0.02	8500 ± 2100	1.5	3500	290*	ENFL-DP2-BØF16-S-10	Forurensningen ved aktivt brannøvsfelt (BØF1) vurderes som relativt godt avgrenset i dybde og arealmessig utbredelse. Resultater fra utført prøvetaking viser også gjennomgående lave/moderate konsentrasjoner av ΣPFAS i jord, og det er ikke forventet å finne betydelig høyere konsentrasjoner utover det området som nå er undersøkt. Det er imidlertid ikke utført prøvetaking av masser under membran sentralt på feltet, og forurensningsgrad i disse er derfor ikke kjent.	Gunhildvågen / Gunhildvågen - Klubbevika (0281011100-2-C)	230	150	775	0.3	0.2	1.1	Ingen egnet prøvetakingspunkt	N/A	N/A	Avrenning fra det aktive brannøvsfeltet (BØF1) som ikke samles opp går til resipient Gunhildvågen vest for feltet. Avrenning til resipient vil skje under overløpsituasjoner i forbindelse med kraftig nedbør, og det er også antatt at deler av feltet har direkte avrenning mot sjø.	Ingen	N/A	N/A	Spredning fra feltet via grunnen forventes å være relativt begrenset, da sentrale deler av feltet er dekket av betongplate eller asfaltert. Basert på observasjoner under feltarbeid forventes også lite fritt grunnvann over fjell, hvor mye av vanntransporten vil skje som rask horisontal transport i grove løsmasser mot sjø eller via sprekker i fjell.	Det er påvist gjennomgående lave/moderate konsentrasjoner og beregnet lave mengder for ΣPFAS i jord (0,07 kg) ved det aktive brannøvsfeltet (BØF1) ved Florø lufthavn. Avrenning av PFAS via oljeutskiller er beregnet til 0,3 g/år.		
Kristiansund	ENKB	Supplerende undersøkelser av PFAS-forurensning i jord og vann. Kristiansund lufthavn, aktivt brannøvsfelt (BØF A). Dok. 5205614-RIM02-ENKB-A-J03. Norconsult (2021-06-03)	1.2 ± 0.3	12600 ± 3200	2.5	5040	860	ENKB-BØFA-SJ10	Forurensningen ved aktivt brannøvsfelt (BØF A) vurderes som delvis avgrenset i dybde og arealmessig utbredelse. Resultater fra utført prøvetaking viser generelt lave/moderate konsentrasjoner av ΣPFAS i jord, med unntak av noen prøver med høyere konsentrasjoner av ΣPFAS. Mangelfull avgrensning av forurensningen øker usikkerheten tilknyttet mengdeberegningen og volumestimatet. Det er og knyttet usikkerhet til forurensningsgrad og mengder i masser under betongplate sentralt på feltet, da dette ikke er dekket gjennom utførte undersøkelser.	Gløsvågen / Nordlandet bekkefelt (ID: 110-65-R) Talgsjøen (ID: 0303011100-C)	1500	890	2400	1.6	0.9	2.5	Vann 6 oppstrøms BØF A Vann 7 og Vann 4 nedstrøms BØF A Vann 8 utløp fangdam Vann 5 i fangdam Vann 9 og Vann 10 nedstrøms siltdeponi	Vann 4	N/A	N/A	Analyseresultatene fra vannprøvetakingen i grøft/bekk nedstrøms BØF A viser en svak tendens til økning i konsentrasjoner mellom prøvepunkt Vann 7 (like nedstrøms BØF A) til Vann 4 (lenger nedstrøms fra Vann 7). Økning i konsentrasjon kan tyde på at grøften mottar et ukjent tilslag av PFAS-holdig vann. Avrenningen fra BØF A gir et større bidrag av ΣPFAS-holdig vann ut i fangdammen enn bekken fra siltdeponiet.	Ingen	N/A	N/A	Grunnvanstanden på området er ikke kartlagt. De fleste sjaktene stoppet uten å treffe på vann, med unntak av to sjakter som hadde beskjedent innslag av vann rundt 3 m dyp.	Det er påvist generelt lave til moderate (<100 µg/kg), men enkelte høyere konsentrasjoner av ΣPFAS i jord ved det aktive brannøvsfeltet (BØF A) ved Kristiansund lufthavn. De høyeste konsentrasjonene er påvist i masser med torv/organisk materiale, med unntak av ett par prøvepunkt med fyllmasser. Det er beregnet lave mengder ΣPFAS i jord (1,2 kg), men avgrensningen av forurensningen er mangelfull.	
Lakselv	ENNA	Supplerende undersøkelser av PFAS-forurensning i jord og vann. Lakselv lufthavn Banak, aktivt brannøvsfelt (BØF 3). Dok. 5205614-RIM02-ENNA-3-J03. Norconsult (2021-06-04)	17 ± 4	63200 ± 15800	3.5	18000	2000	ENNA-BØF3-BO7-0-100	Det er relativt høy tetthet av prøvepunkter, og et høyt antall jordprøver og analyser fra ulike lag ned til mellom 2-5 m, og relativt godt avgrenset forurensningsareal. Det er imidlertid ikke undersøkt under plattformen og membran sentralt på feltet, og i noen prøvepunkter er forurensningen ikke avgrenset i dypet.	Lakselv-Porsangermoen (ID: 224-10-G) Brennelvfjorden / Vesterbotn (0422010701-C)	10950	7800	17000	17	12	27	Ingen	N/A	N/A	I områder uten tett dekke vil avrenning infiltrere ned i grunnen.	10 brønner plassert rundt BØF (BR1-BR7, SJ5, SJ6 og SJ7)	220000	ENNA-BØF3-BR6	Målinger av vann i grunnvannsbrønner rett vest for plattformen og mot nord/nordøst har høye konsentrasjoner av ΣPFAS, og brønner mot øst har høye konsentrasjoner av ΣPFAS. Dette viser at det foregår en betydelig spredning med grunnvann fra feltet.	Det er permeable masser av sand på feltet, og det er påvist høye konsentrasjoner av ΣPFAS i jord nord og vest for plattformen. Det er beregnet at det ligger om lag 14 kg PFAS i masser med konsentrasjoner over 150 µg/kg i det mest forurensete området.		
Trondheim	ENVA	Supplerende undersøkelser av PFAS-forurensning i jord og vann. Trondheim lufthavn, aktivt brannøvsfelt (BØF 2). Dok. 5205614-RIM02-ENVA-2-J03. Norconsult (2021-06-04)	0.5 ± 0.1	19700 ± 4900	2.0	9800	198*	Sjakt 1-2	Det er høy prøvepunktetthet, prøver og analyser fra hver meter ned til minimum 4 m, relativt godt avgrenset forurensning i dybde og areal, samt gjennomgående lave konsentrasjoner av ΣPFAS i jord. Det er imidlertid ikke undersøkt under ovingsplattformen, og manuelle prøvepunkter er ikke avgrenset i dypet	Stjørdalselva (ID: 124-682-G) Stjørdalselva nedre del (ID: 124-72-R) Stjørdalselva tidligere utløp (0320041000-4-C) Stjørdalsfjorden (0320041000-10-C)	2600	1496	2800	31	18	33	2 punkt: ENVA-BØF2-P1 (oppstrøms BØF) ENVA-BØF2-P2 (nedstrøms BØF)	ENVA-BØF2-P2	9.7	ENVA-BØF2-BR1	Det er like høye eller høyere konsentrasjoner i prøvene oppstrøms sammenlignet med nedstrøms BØF 2, og påvirkning av vann i grøfta kan ikke ut ifra de to utførte prøvetakingene knyttes til aktivitet ved BØF 2.	7 brønner: FMB1-FMB3 nordvest BØF og BR1-BR4 (sør BØF)	850	ENVA-BØF2-BR1	Det er påvist lave-moderate konsentrasjoner av ΣPFAS i grunnvann (90-850 ng/l). Det er påvist høyere konsentrasjoner av PFOS og ΣPFAS i grunnvann fra brønnene ved BØF 2 (BR1-BR4) enn ved referansebrønnene oppstrøms brannøvsfeltet (FMB1-FMB3). Dette tyder på at det er en tilførsel av PFOS og ΣPFAS til grunnvannet ved BØF 2.	Det er påvist lave-moderate konsentrasjoner av ΣPFAS i jord ved det aktive brannøvsfeltet (BØF 2) påvist lave konsentrasjoner av PFAS i jord. Beregnede mengder i jord er også lave (0,5 kg). Det er permeable masser av sand på feltet, og resultater fra prøvetaking av grunnvann viser at det pågår en utlekking.	
Stavanger	ENZV	Supplerende undersøkelser av PFAS-forurensning i jord og vann. Stavanger lufthavn, aktivt brannøvsfelt (BØF 1). Dok. 5205614-RIM02-ENZV-1-J03. Norconsult (2021-06-04)	1.6 ± 0.4	43400 ± 10900	3.0	14500	490	ENZV-BØF1-BO62	Forurensningen ved aktivt brannøvsfelt (BØF1) vurderes som relativt godt avgrenset i dybde og arealmessig utbredelse. Resultater fra den utførte prøvetakingen viser også gjennomgående lave/moderate konsentrasjoner av ΣPFAS i jord, og det er ikke forventet å finne betydelig høyere konsentrasjoner utover det området som nå er undersøkt. Det er imidlertid knyttet usikkerhet til forurensningsgrad og mengder i masser under betongplate sentralt på feltet, da dette ikke er dekket gjennom utførte undersøkelser.	Regebekken / Bekk ved Sola flyplass (ID: 028-198-R) Solavika / Jærensrev nord (ID: 0242000030-C)	310	190	1300	0.7	0.4	2.8	7 punkt: V4 (oppstrøms BØF) ENZV-V10 (grøft mellom BØF1 og BØF2) ENZV-V20 (utløp til Regebekken) ENZV-V1 (Regebekken ved BØF2) ENZV-V2 og ENZV-V3 (nedstrøms BØF2)	ENZV-V10	750	ENZV-V10	Både aktivt og gammelt brannøvsfelt ved Stavanger lufthavn har avrenning til samme resipient (Regebekken). Det er en tendens til økning i konsentrasjoner fra V1 til V3 (prøvepunkter i Regebekken), noe som tyder på tilførsel av PFAS i avrenning fra nedlagt brannøvsfelt (BØF2).	2 brønner BØF9 og BØF10 samt utløp ringdrens	2900	ENZV-BØF2-BR9	Resultater fra utført prøvetaking viser at det kan forventes betydelige variasjoner i konsentrasjoner avhengig av avrenningsforhold.	Analyseresultater fra prøvetaking av dreisvann og grunnvann viser en utlekking og spredning av PFAS på nivå med hva som kan forventes basert på påviste konsentrasjoner i jord.	
Kristiansand	ENCN	Kristiansand lufthavn - Kjevik. Undersøkelser av PFAS i jord, vann og biota med risikovurdering. Dok. 168186-02-A1. Sweco og Norconsult (2015-05-13)  Samlet vurdering av PFAS-forurensning ved brannøvsfeltet på Kristiansand lufthavn Kjevik. Dok. Miljø-05. Norconsult (2020-05-15)	ikke beregnet	ikke beregnet	ikke beregnet	ikke beregnet	10.7 (PFOS)	BØF-3: 54	Ved det aktive brannøvsfeltet er det tatt få (fem) jordprøver. Dette skyldes at feltet i noe grad er sprengt inn i fjell (mot nord og øst), og at det i liten grad er løsmasser tilgjengelig for prøvetaking.  Konsentrasjoner av PFAS-forbindelser var under kvantifiseringsgrensen, med unntak av ett av punktene der det er påvist PFOS, men i konsentrasjoner under normverdien (100 µg/kg).  Feltet anses for dårlig kartlagt da det kun er tatt overflateprøver, og at prøvene er tatt et lite stykke vest for plattformen (det er ikke tatt prøver tett inntil).	Topdalselva / Tovdal nedre (ID: 021-792-G) Ålefjærfjorden / Topdalsfjorden-indre (0130010400-C)	17000	5900	27000	110	38	174	2 punkt: V5 (vannrør til sjø) Sjø BØF 3 (sjøvannsprøve i bukten utenfor aktiv BØF)	V5 RØR2	230	N/A	N/A	Ved varslede store nedbørmengder ledes overvann fra BØF3 direkte til sjø (Ålefjærfjorden) via punkt V5.	Ingen	N/A	N/A	Spredning via grunnvann har ikke vært vurdert. Det er installert brønner for overvåking av gamle feltet som er lokalisert et annet sted på lufthavnen (BØF1 og BØF2), men her er det tykkere løsmassedekning.	Det er påvist lave PFAS-konsentrasjoner i jord, men feltet anses i vurderinger fra 2020 som for dårlig undersøkt.  Det foregår spredning via vann fra oljeutskiller som ledes til Oddervaya renseanlegg og videre til Kristiansandsfjorden. I perioder med store nedbørmengder ledes avrenning direkte til sjø (Ålefjærfjorden).  Aktivt BØF på Kjevik brukes av flere aktører som benytter eget skum ved øvelser. Grunnen eies av Avinor.
Kirkenes	ENKR	Miljøprosjekt DP 2. Miljøtekniske grunnundersøkelser. Kirkenes lufthavn Høybukta. Dok. 168180-460-1 rev. 1. COWI og Sweco (2012-12-14)  Rapportering for del 1 og del 2 av Miljødirektoratets pålegg: «Samlet vurdering av PFAS-forurensning ved Avinors lufthavner». Dok. Miljø-02 Versjon:J01. Norconsult (2019)	0.001	60	0.2	400	30	Ny BØF 3	Det er tatt kun tre overflateprøver (0-10 cm) fra rundt brannøvsfeltet. Beregnede mengder er hentet fra DP2-undersøkelsen og har stor usikkerhet. Feltet anses for dårlig kartlagt.	Korsfjorden (0424030400-C)	4300	3300	6600	5	4	8	Ingen knyttet til aktivt BØF (BØF-3).	N/A	N/A	Brannøvsfeltet er asfaltert og tett med en membran. Det anses å være lite spredningsrisiko.	Ingen knyttet til aktivt BØF (BØF-3).	N/A	N/A	Brannøvsfeltet er asfaltert og tett med en membran. Det anses å være lite spredningsrisiko.	Det er påvist lave PFAS-konsentrasjoner i jordprøvene og det er i forbindelse med DP2-undersøkelsen vurdert at spredning via overflatevann og grunnvann er neglisjerbar, men feltet anses i vurderinger fra 2019 som for dårlig undersøkt.  Det er en spredning via vann fra oljeutskiller som ledes via en utslippsledning til sjø. Spredning av PFAS via oljeutskiller er beregnet til 5 g/år.		
Molde	ENML	Molde lufthavn, Åra. Undersøkelser av PFAS i jord, vann og biota. Dok. 168186-10-J8. Sweco og Norconsult (2016-06-14)  Rapportering for del 1 og del 2 av Miljødirektoratets pålegg: «Samlet vurdering av PFAS-forurensning ved Avinors lufthavner». Dok. Miljø-02 Versjon:J01. Norconsult (2019)	9 (5-20)	12700 (4400-14000)	1.7	7500	10700 (PFOS)	BØF 2-2 10-150 cm	Molde lufthavn har flere gamle brannøvsfelt som ligger på omtrent samme område som det aktive feltet. Beregningen omfatter derfor både det aktive brannøvsfeltet og de gamle brannøvsfeltene.  Forurensningen er ikke avgrenset, hverken horisontalt eller vertikalt. I den sørlige delen av BØF (ved aktiv del) er det kun tatt overflateprøver (0-0,2 m). Disse viser lave konsentrasjoner av PFOS, men seks av 11 prøver har konsentrasjoner av sum PFAS > 100 µg/kg. Det kan ikke utelukkes at det er høye konsentrasjoner også i de dypereliggende massene i dette området.	Moldefjorden ved Molde (ID: 0302012203-C)	17000	5050	40000	59	17	138	Ingen	N/A	N/A	2 brønner oppstrøms BØF (MBR1 og MBR2) Prøve av grunnvannssig i sjakt (BØF-1-4)	23900 (PFOS)	BØF-1-4	Grunnvann er kun spredningsvei for massene som ikke ligger over tett membran dvs. rundt midten av feltet. Avrenning vil i hovedsak infiltrere i grunnen ned til grunnvannet og videre mot grunnen. Når PFOS når grunnvann vil det fraktes raskt ut i fjorden på grunn av tidedannet. Ved kraftig nedbør og store vannmengder kan vann rene av på overflaten mot fjorden.  Det er kun analysert for PFOA og PFOS i vannprøven fra sjakt.	Jordprøvene som er tatt fra den aktive delen av brannøvsområdet viser ingen/lite PFOS forurensning, men derimot relativt høye konsentrasjoner av 6:2-FTS og 8:2-FTS. Det er kun tatt prøver av overflatemasser ved aktiv BØF, og det er derfor uvisst hvor mye PFAS som befinner seg i de dypereliggende massene. Overflatemassene består i tillegg av permeable masser av grus, puk og sand, slik at mye PFAS kan ha blitt spredt med vann nedover i jordprofilen. Det er mangelfull avgrensning av forurensningen.  Oljeutskilleren har et avløpsrør som har utslipp til sjø ved 2 meters dyp, ca. 50 meter fra land. Spredning av PFAS via oljeutskiller er beregnet til ca. 60 g/år.			
Longyearbyen	ENSB	Tiltaksplan for PFAS-forurenset grunn som følge av brannøving. Longyearbyen - Gammelt og nytt brannøvsfelt. I henhold til pålegg. Norconsult (2018-05-29).	0.6 ± 0.2	18000 ± 3700	1.7	20000	223	Sjakt 2 0-1m	Avgrensning av forurensningen, gitt normverdi (100 µg/kg) som avgrenskriterium, er generelt god. Denne viser at forurensningen i hovedsak finnes i øvre del av massene, og at den er begrenset til området omkring samletanken. Det er noe usikker avgrensning sørøst for samletanken, men de topografiske forholdene, sammen med lave konsentrasjoner ned mot permafrost, tilsier at spredning i denne retningen er lite sannsynlig. Det bemerkes imidlertid at det ikke foreligger prøver fra grunnen under det utfylte området som i dag utgjør selve brannøvsfeltet.	Adventsfjorden (ingen registrering i Vann-nett)	37000	27500	51500	6.5	4.8	9.0	5 punkt: Ref. BØF1 oppstr. (oppstrøms) BØF1 nedstr., Kulvert-RB øst og L1 OV (nedstrøms)	L1 OV	240	N/A	N/A	Relativt sett er spredning fra aktiv BØF via bekken liten. PFAS mengder øker i perioder med høy vannføring. Konsentrasjonsøkningen fra BØF1 nedstrøms til L1 OV indikerer at det tilføres PFAS diffus til bekkeløpet fra det nedlagte brannøvsfeltet.	Ingen	N/A	N/A	Observasjonene indikerer spredningsveier mot resipient i form av mettet strømming begrenset til en sone rett over permafrosten. Mange av sjaktene var tørre, noe som antyder foretrukne strømmingsveier i grunnen.	Forurensning i jord er i all hovedsak knyttet til øvre meter innenfor et begrenset areal i området ved samletank.  Det er begrenset spredning av PFAS via overflatevann. Vann fra samletank leveres med tankbil til utslippsledning som fører vann til sjø. Utslippsledningen fører også (avløps-) vann fra driftsområdet, og det er derfor ikke mulig å skille volumstrøm som skyldes påslipp fra aktiv BØF fra øvrig vannstrøm i utslippsledningen. Bidrag fra oljeutskiller til PFAS i utslippsledningen er beregnet til ca. 7 g/år.