

Oppdragsgiver
Avinor AS

Rapporttype
Datarapport

2017-08-18
Rev. 01

NARVIK LUFTHAVN, FRAMNES FORURENSET GRUNN DATARAPPORT

SAMMENDRAG

Narvik lufthavn Framnes er nedlagt, og festeforhold mellom Avinor og grunneiere Statsbygg og Narvikgården AS skal avvikles. I den forbindelse skal Avinor sanere og fjerne bygninger og flytekniske installasjoner etter avtale med grunneier. Det er flere aktører som har drevet med mulig forurensende aktiviteter på området. I forbindelse med avviklingen av flyplassdriften, gjennomfører derfor Avinor miljøtekniske grunnundersøkelser for å kartlegge og avgrense områder hvor grunnen kan være forurensset. Videre gjennomfører Avinor undersøkelser for å vurdere eventuell spredning av forurensning fra flyplassområdet.

På alle områder som er benyttet til luftfartsvirksomhet foreligger det grunn til mistanke om forurensset grunn. Denne rapporten er en datarapport som beskriver miljøtekniske undersøkelser som er gjennomført i mai og juni 2017.

Tidligere undersøkelser har avdekket forurensning av oljeforbindelser samt tungmetaller ved drivstofflager/garasjeanlegg/terminalbygg. Det er foretatt supplerende og avgrensende undersøkelser på disse områdene. Videre er områder og aktuelle spredningsveier hvor det er mistanke om forurensning med PFAS-forbindelser kartlagt.

Det er tatt ut prøver til analyse av jord, sedimenter, ferskvann, sjøvann og biota (albueskjell). Resultatene er klassifisert i henhold til gjeldende grenseverdier og normverdier. Miljødirektoratet har imidlertid gitt signaler om at normverdi for forbindelsen PFOS i jord (100 µg(kg) er under vurdering. Normverdien vil sannsynligvis bli justert ned i nærmeste framtid. Per dags dato finnes det ikke grenseverdier for klassifisering av PFOS eller andre PFAS-forbindelser i jord.

Analyseresultatene viser at det er oljeforbindelser i grunnen under eksisterende oljetank ved driftsbygget. Forbindelsene er påvist i drengroft som ligger under tanken.

Det er ikke påvist tungmetaller, PCB, alifater eller PAH over tilstandsklasse 3 på de undersøkte områdene, med unntak av ved dieseltanken og i jordprøver som er tatt inntil kreosotstolper for innflygningslys nord for rullebanen. Ved kreosot-stolpene er det påvist PAH- forbindelser i tilstandsklasse 5 og farlig avfall. Nivåene er lave (tilstandsklasse 1 og 2) en halv meter fra stolpene.

I jord påvises det PFAS-forbindelser i de fleste jordprøver, men det er kun i 4 punkter det er påvist konsentrasjoner av PFOS over normverdien.

Det påvises PFOS i bekker/vannsig vest og nord for flyplassen, samt i sjøvann i strandsonen. PFOS påvises ikke i prøver som er tatt i sjøen i avstander på 50 m og 150 m fra strandsonen.

Det påvises PFOS under grenseverdien i biota i alle punkter med uttak av ett. Punktet hvor det påvises PFOS over grenseverdien i biota ligger ved utløpet av bekk som drenerer nordre del av flyplassområdet samt myra nord for rullebanen.

Oppdragsnr.: 1350021368
Oppdragsnavn: Narvik lufthavn Framnes
Dokument nr.: 002
Filnavn: M-Rap-002-1350021368 Datarapport miljøtekniske undersøkelser Narvik lufthavn.docx

Revisjon	01	
Dato	2017-08-18	
Utarbeidet av	Liv Marit Honne	
Kontrollert av	Kristin Møller Gabrielsen	
Godkjent av	Liv Marit Honne	
Beskrivelse	Datarapport	

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
01	21.08.2017	Revidert tegning, revidert kapittel 4 med kartutsnitt i teksten

INNHold

1.	INNLEDNING	5
1.1	Bakgrunn og hensikt	5
1.2	Områdebeskrivelse	6
1.3	Planlagte anleggsarbeider	6
1.4	Tidligere undersøkelser 2012	6
1.5	Miljøtekniske undersøkelser 2017	6
1.6	Rapport	6
1.7	Myndighetskrav	6
1.8	Ansvar	7
2.	METODE	8
2.1	Grenseverdier og interne retningslinjer for miljøgifter i jord	8
2.2	Grenseverdier for miljøgifter i vann, sediment og biota	9
2.3	Feltarbeider kartlegging av grunnen	9
2.4	Kartlegging av spredning	10
2.5	Håndtering av prøvemateriell	10
2.6	Analyser	11
3.	RESULTATER FRA TIDLIGERE UNDERSØKELSER	12
3.1	Grunnforhold	12
3.2	Resultater fra tidligere undersøkelser	12
4.	RESULTATER UNDERSØKELSER I 2017	13
4.1	Generelt	13
4.2	Mellom taksebanene ved driftsbygg og terminalbygg	13
4.3	Ved tankanlegg for flydrivstoff	14
4.4	Oljetank ved driftsbygning	15
4.5	Driftsområdet	17
4.6	Sjakter vest for rullebanen	18
4.7	Brannøvingsfelt i nord	18
4.8	Øvrige områder i nord	19
4.9	Kreosotstolper i nord	21
4.10	Myr nord for flyplassområdet	22
4.10.1	<i>Analyser av PFAS i vann</i>	<i>22</i>
4.10.2	<i>Analyser av prioriterte miljøgifter i vann</i>	<i>23</i>
4.10.3	<i>Analyser av jord i sjakter</i>	<i>23</i>
4.11	Analyser av biota	24
4.12	Analyser av sjøvann i strandsonen	25
4.13	Analyser av prøver tatt i sjøen	26
4.14	Vannsig fra flyplassområdet med utslipp i sjø	27
4.15	Analyse av vann fra Narvik renseanlegg	29
5.	REFERANSER	30

Tegning: Situasjonsplan prøvepunkter: ENNK-H-301

Vedlegg 1: Oversikt PFAS-forbindelser

1. INNLEDNING

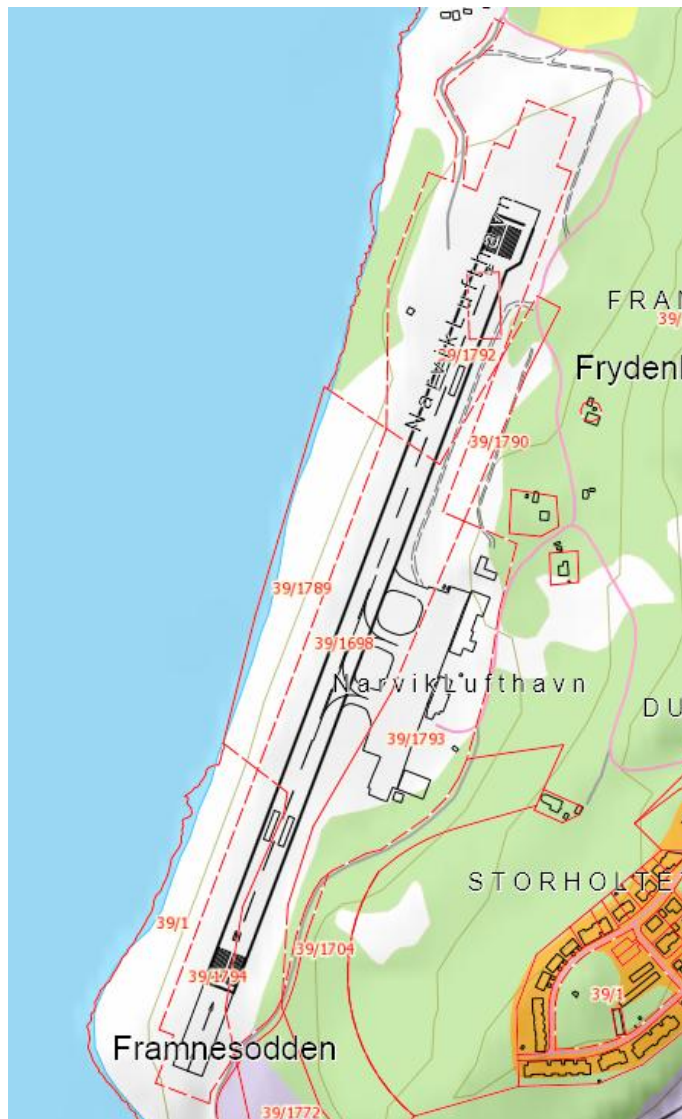
1.1 Bakgrunn og hensikt

Avinor AS har lagt ned lufthavnen Framnes i Narvik kommune. Området hvor det har foregått lufthavnvirksomhet ligger hovedsakelig innenfor gnr/ bnr 79/1792, 39/1433, 39/1698, 39/1793 og 39/1794. Avinor har festet grunnen av grunneierne Statsbygg og Narvikgården AS.

Narvik lufthavn var en kommunal lufthavn og ble drevet av Narvik kommune fra den åpnet på 1970-tallet, til Avinor overtok ansvaret for driften 1. januar 1998. Det har også framkommet opplysninger om at deler av området tidligere er benyttet som deponist for bl.a. bilvrak og andre typer avfall samt overskuddsmasser.

I forbindelse med nedleggelse av lufthavnen 1. april 2017 skal festeforholdene ovenfor Statsbygg og Narvikgården AS opphøre, og Avinor har kartlagt og dokumentert forurensningsgraden i grunnen på området. Det aktuelle området er vist i figur 1.

Rambøll er engasjert av Avinor AS for å gjennomføre miljøtekniske undersøkelser på delområder hvor det tidligere er påvist forurensning og hvor det er mistanke om forurensning.



Figur 1: Oversiktskart med eiendomsgrenser (kilde: Narvik kommune, kart)

1.2 Områdebeskrivelse

Flyplassen ligger på et oppfylt område ca. 2 km fra Narvik sentrum. Rullebanen ligger i nordøstlig til sørvestlig retning, med sjøen (Ofotfjorden) vest for banen.

Området er regulert til næringsvirksomhet. I henhold til gjeldende veileder, Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn* /2/, skal gjenliggende masser i toppjord (<1meter) på denne typen områder tilfredsstille tilstandsklasse 3 eller bedre. Tilstandsklasse 4 kan aksepteres dersom det dokumenteres at risiko for spredning er akseptabel. For dypereliggende jord (>1meter) kan tilstandsklasse 4 og 5 aksepteres dersom risikovurderinger med tanke på spredning og helse dokumenterer at risikoen er akseptabel.

1.3 Planlagte anleggsarbeider

Enkelte bygg og flytekniske installasjoner på flyplassområdet skal etter avtale med grunneiere rives og fjernes. Der det er planlagt riving og fjerning, er det foretatt grunnundersøkelser med tanke på håndtering av eventuelle forurensede masser som vil bli berørt av inngrepene. Dette gjelder først og fremst oppgraving og fjerning av fundamenter.

1.4 Tidligere undersøkelser 2012

I 2012 gjennomførte Sweco, i samarbeid med Rambøll, en kartlegging med sjaktegraving og prøvetaking i en rekke sjakter fordelt utover hele flyplassområdet /3/. Det ble gravd sjakter på ulike deler av flyplassområdet for å undersøke eventuell forekomst av forurensning, mens det på områder hvor det var mistanke om forurensning, ble utført en mer detaljert og tettere undersøkelse. Undersøkelsene omfattet også kartlegging av PFOS/PFOA i overflaten nær det nedlagte kommunale brannøvingsfeltet sør for rullebanen.

Rambøll utførte i 2012 en overordnet kartlegging av bygg, utomhusanlegg og ytre miljø. Kartleggingen avdekket bl.a. deponering av ulike avfallsfraksjoner i den nordlige enden av rullebanen /4/.

1.5 Miljøtekniske undersøkelser 2017

Miljøtekniske undersøkelser ble gjennomført av Rambøll i mai og juni 2017. Hensikten med undersøkelsene var å avgrense tidligere påvist forurensning fra 2012, og å avklare forurensningsnivå på områder hvor det ikke tidligere er gjort undersøkelser og hvor det er mistanke om forurensning. Undersøkelsene omfattet også ulike resipienter utenfor selve flyplassområdet, som befaring i strandsonen, og prøvetaking og analyser av vannutspring, bekker, biota og sjøvann, for vurdering av eventuell spredning av forurensning.

1.6 Rapport

Denne rapporten er en datarapport. Rapporten beskriver funn fra undersøkelser gjennomført i mai og juni 2017.

1.7 Myndighetskrav

Kapittel 2 i forurensningsforskriften sier at dersom det er grunn til å tro at det er forurenset grunn i området der et terrenginngrep er planlagt gjennomført, skal tiltakshaver sørge for at det blir utført nødvendige undersøkelser for å få kartlagt omfanget og betydningen av eventuell forurensning i grunnen.

Dersom det påvises forurensning som overskrider normverdiene i massene må det utarbeides en tiltaksplan som beskriver gravearbeidene og disponeringen av massene. Tiltaksplanen skal være godkjent av forurensningsmyndighet før igangsettingstillatelse kan gis.

Gjennomførte undersøkelser er utført med tanke på kartlegging i forbindelse med nedleggelse, og ikke for eventuelle planlagte tiltak av grunneier etter avvikling av flyplassen.

1.8 Ansvar

Rambøll utfører miljøtekniske undersøkelser og tilstandsklassevurdering i henhold til gjeldende regelverk, veiledere og standarder. Basert på prøveomfang og analyser i tidligere undersøkelser, historisk gjennomgang, informasjon fra lokale representanter, erfaringer fra andre lufthavner og stedlig befarings av miljøtekniske rådgivere er undersøkelsesområder og prøveomfang definert. Denne rapporten gir ingen garanti for at all forurensning på tiltaksområdet er avdekket og dokumentert. Rapporten gir en oversikt over sannsynlig forurensning. Rambøll påtar seg ikke ansvar dersom det ved gravearbeider eller i ettertid avdekkes ytterligere eller annen forurensning enn det som er avdekket i undersøkelsen.

2. METODE

Prøvetaking i grunn er utført av Rambøll i henhold til Miljødirektoratets veileder *Helsebaserte tilstandsklasser for forurensset grunn*, TA-2553/2009 (Miljødirektoratet, 2009). Miljøtekniske undersøkelser utføres for å avdekke og avgrense forurensninger i grunnen før eventuelle terrenginngrep settes i gang.

Prøvetaking av vann og biota er utført ihht Rambølls rutiner, som er utarbeidet basert på Vanndirektivet og aktuelle standarder og veiledere for vannundersøkelser, overvåking av miljøtilstand og klassifiseringer av miljøkvalitet i vann.

2.1 Grenseverdier og interne retningslinjer for miljøgifter i jord

Forurensningsforskriften kapittel 2 fastsetter normverdier for miljøgifter i jord. Normverdiene er grenseverdier for hvilken konsentrasjon et stoff kan ha uten at det foreligger risiko for verken helse eller miljø (Klima- og Miljødepartementet, 1.7.2004) /1/. Det gjøres imidlertid oppmerksom på at Miljødirektoratet har gitt signaler om at normverdi for forbindelsen PFOS i jord er under vurdering og vil sannsynligvis bli justert betydelig i nærmeste framtid.

Miljødirektoratet har definert 5 tilstandsklasser for forurensset grunn basert på forurensningsgraden av en del stoffer, Tabell 1. Overskridelse av tilstandsklasse 1 (normverdi) defineres som forurensning. Miljødirektoratet har per dags dato ikke definert grenseverdier for klassifisering av PFOS eller andre PFAS-forbindelser i jord.

Tabell 1 Helsebaserte tilstandsklasser som gitt i Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 /2/

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Beskrivelse av tilstand	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Nivå som anses å være farlig avfall

Prøvetaking utføres i tillegg i henhold til interne retningslinjer utarbeidet av Avinor. Avinors instruks for prøvetaking av forurensset grunn angir egne interne prosedyrer for prøvetaking på områder som kan være forurensset av avisingkskemikalier og PFAS-forbindelser /5/.

2.2 Grenseverdier for miljøgifter i vann, sediment og biota

Miljødirektoratets veileder M608 /6/ angir grenseverdier og klassifisering metaller og organiske miljøgifter i ferskvann, kystvann, sedimenter og biota. Gjeldende miljøkvalitetsstandarder og grenseverdier er vist i tabell 2. For vann og sedimenter finnes også grenseverdier for PFOA, men disse vil ikke være utslagsgivende i foreliggende undersøkelse, og er derfor ikke vurdert nærmere i rapporten. Veilederen definerer også tilstandsklasser for metaller og organiske miljøgifter i vann, sediment og biota.

Tabell 2: Grenseverdier og klassifisering av PFOS og PFOA

M608 - tabell 1.1	Årlig gjennomsnitt PFOS* [ng/l] Klasse II	Maksimal verdi PFOS* [ng/l] Klasse III
Miljøkvalitetsstandard for prioriterte stoffer i ferskvann - maksverdi [µg/l]	0,65	36000
Miljøkvalitetsstandard for prioriterte stoffer i kystvann - maksverdi [µg/l]	0,13	7200

* perfluoroktylsulfonat og dets derivater (PFOS)

M608 - tabell 1.3 og 2.3	PFOS* [µg/kg] Klasse II	PFOS* [µg/kg] Klasse III
Miljøkvalitetsstandard for prioriterte stoffer i sediment ferskvann	2,3	360
Miljøkvalitetsstandard for prioriterte stoffer i sediment kystvann	0,23	72

* perfluoroktylsulfonat og dets derivater (PFOS)

M608 - tabell 1.6	PFOA [ng/g]
Miljøkvalitetsstandard for vannregionspesifikke stoffer i biota	91,3
M608 - tabell 1.2	PFOS* [ng/g]
Miljøkvalitetsstandard for prioriterte stoffer i organismer	9,1

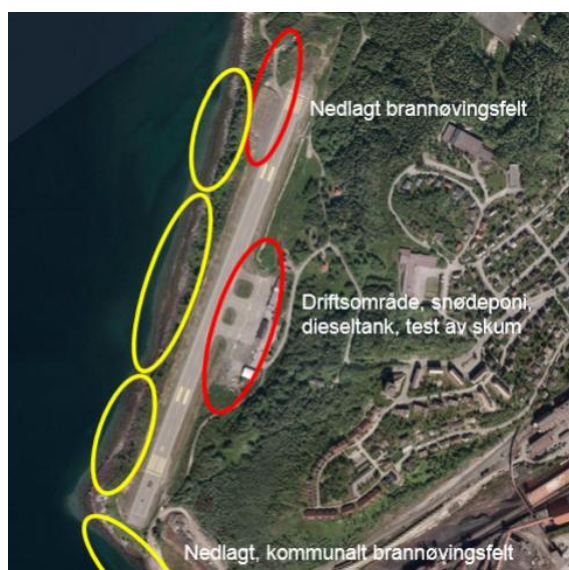
* perfluoroktylsulfonat og dets derivater (PFOS)

2.3 Feltarbeider kartlegging av grunnen

Undersøkelsene som ble gjennomført i mai var en mer detaljert kartlegging og avgrensning av tidligere påvist oljeforurensning ved dieseltank ved driftsbygget og på driftsområdet (2012). Det ble også tatt prøver for å kartlegge eventuell forurensning av metaller og organiske miljøgifter på området hvor det har foregått vasking av utstyr/kjøretøy og lagring/hensetting/deponering av ulike typer avfall. I tillegg er områder der det er håndtert og lagret avisingskemikalier undersøkt. Videre ble det utført prøvetaking og kartlegging av PFAS-forbindelser på deler av flyplassområdet hvor det er mistanke om at det er utført havariøvelser og funksjonstesting av skumkanoner.

I juni ble det utført supplerende undersøkelser i grunnen på området sør for flyklubbens hangar, hvor det var observert ulike typer hensatt avfall. Videre ble det utført utvidede undersøkelser nedstrøms fylling nord for rullebanen, og i sjø og strandsone for å avgrense forurensning påvist i mai.

Antall prøvepunkter, omfang av analyser og parametere det skal analyseres for er foreslått av Avinor basert på tidligere undersøkelser, veileder TA-2553 /2/, informasjon fra lokale representanter, historikk og erfaringer fra andre lufthavner. Alle prøvepunkter er vist på tegning ENNK-H-301. Foreslåtte undersøkelsesområder er vist i figur 2.



Figur 2: Grov inndeling av undersøkelsesområder. Rødt markerer undersøkelser i grunn, gult markerer undersøkelser i strandsone/sjø.

2.4 Kartlegging av spredning

I mai ble det tatt prøver av sjøvann og biota i strandsonen, samt vannprøver og sedimentprøver fra bekker/vannsig i nedre del av skråningen vest for rullebanen og nord for flyplassområdet, for å undersøke eventuell spredning av PFAS-forbindelser til resipienten. På grunn av funn av PFAS-forbindelser i flere av prøvene, ble det i juni gjennomført en utvidet prøvetaking i strandsonen og nord for flyplassen. Undersøkelsene omfattet prøvetaking av biota (albueskjell) fra flere stasjoner, vannprøver i strandsonen på stigende og synkende sjø, vannprøver ute i sjøen ved ulike avstand fra land og i ulike dybder, nye vannprøver i bekker/vannsig i skråning mot vest og vann- og jordprøver i bekk og myr nord for flyplassområdet.

Alle prøvepunktene er vist på tegning ENNK-H-301.

2.5 Håndtering av prøvemateriell

Det er utført sjaktegraving og uttak av jordprøver av ulike massetyper i profilet. Jordprøver er pakket i lufttette rilsanposer og oppbevart mørkt og kjølig fram til analyse. Prøver er sendt til analyse umiddelbart etter prøvetaking, og prøver som ikke er innsendt til laboratoriet i første omgang er oppbevart nedfrosset.

Vannprøver til PFAS-analyser er fylt i egnede plastflasker tilsendt fra laboratoriet. Til organiske parametere er det benyttet glassemballasje så langt dette har vært mulig.

Biota er samlet i tette rilsanposer, og prøvene er kjølt ned mot frysepunktet eller frosset før forsendelse til laboratoriet.

2.6 Analyser

På alle biotaprøver samt på de fleste jord- og vannprøver er det utført analyser av PFAS-forbindelser på grunn av mistanke om diffus spredning på flere delområder i forbindelse med testing av skumkanoner og havariøvelser. Ved oljetank er det gjort analyser av alifater, og på områder hvor det har foregått reparasjoner/vask av utstyr og biler samt på områder hvor det er deponert eller hensatt/lagret ulike typer avfall, er det i tillegg analyser for tungmetaller, alifater, BTEX, PAH- og PCB-forbindelser. På området hvor det har vært lagring av avisingskjemialier er det gjort analyser av propylenglykol og formiat samt av mulig nedbrytingsprodukt (acetat). Videre er utført analyser av totalt organisk innhold (TOC) på utvalgte prøver. Hensikten med disse analysene er å avklare organisk innhold i massene før eventuell levering til eksterne deponier, som har maksgrenser for organisk innhold i masser de kan motta.

Kjemiske analyser er utført av akkreditert laboratorium (Eurofins).

3. RESULTATER FRA TIDLIGERE UNDERSØKELSER

3.1 Grunnforhold

Tidligere undersøkelser har påvist løsmasser bestående av sand, grus og stein med innslag av leire og jord, over fjell/sprengstein. Fjell/sprengstein er påvist fra 0,7 meter under terreng. Fyllmasser som inneholder malmpellets/slagg er registrert sør og nord for rullebanen. Flyfoto og bilder fra tidligere befaringer viser deponering av ulike typer avfall på et område nord for rullebanen.

3.2 Resultater fra tidligere undersøkelser

Undersøkelsene i 2012 /3/ avdekket masser med innhold av oljeforbindelser på området ved flyklubbens hangar (sør for terminalbygget), samt ved dieseltank ved driftsbygget nordøst for terminalbygget. Analyser av jordprøver viser innhold av oljeforbindelser (THC) i tilstandsklasse 2. Det er imidlertid beskrevet i rapporten observasjoner av sterk lukt og fri fase av oljeprodukter i en drengroft ved dieseltanken uten at det er tatt prøver som dokumenterer dette.

Det gamle kommunale brannøvingsfeltet i sør ble trolig benyttet av Avinor ved et par anledninger i perioden 1998-2000 i følge opplysninger fra stedlige representanter. Feltet ligger utenfor det området Avinor har disponert, og området er i dag nedfylt av stein og malm /3/. I 2012 ble toppmasser vest for brannøvingsfeltet analysert uten at det ble påvist PFOS/PFOA over normverdien /3/.

Brannøvingsfeltet nord for rullebanen ble ikke undersøkt i 2012 på grunn av flyplassinstallasjoner.

4. RESULTATER UNDERSØKELSER I 2017

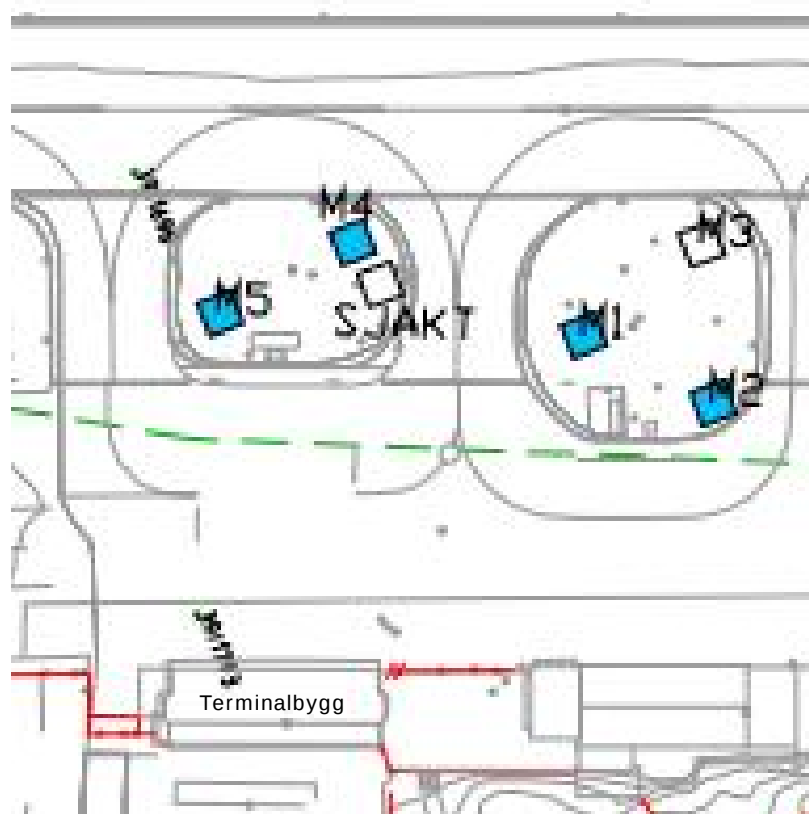
4.1 Generelt

Det er utført analyser av innhold av tungmetaller, PAH, PCB, alifater og PFAS-forbindelser i jordprøver fra sjakter på flyplassområdet. Analyseresultatene er sammenstilt med normverdier /1/ og er videre klassifisert i henhold til veileder TA-2553 /2/. Det er kun PFAS-forbindelsen PFOS Miljødirektoratet har definert normverdi for. Det er imidlertid ikke definert klassegrenser for klassifisering av PFOS. Miljødirektoratet har gitt signaler om at normverdi for PFOS i jord er under vurdering og vil sannsynligvis bli justert betydelig ned i nærmeste framtid. Resultatene for PFOS-analysene er vurdert over eller under eksisterende normverdi, men det gjøres oppmerksom på at denne verdien er relativt høy og vil mest sannsynlig bli satt betydelig lavere om kort tid.

På alle prøver av jord, vann og biota er det utført analyser av en rekke ulike PFAS-forbindelser. I jord omfatter analysene 30 ulike forbindelser, 23 i vann og 22 i biota. I denne rapporten er hovedsakelig resultatene for PFOS og sum-PFAS omtalt. Årsaken til dette er at det kun er definert normverdi for PFOS i jord i forurensningsforskriften /1/. I veileder M-608 /6/ er det definert grenseverdier/miljøkvalitetsstandarter for PFOS og PFOS i biota, sediment og vann. En tabell som viser resultatene for alle PFAS-forbindelsene er vist i vedlegg 1. I tabellen er alle analyseresultater som viser verdier over deteksjonsgrensene uthevet.

4.2 Mellom taksebanene ved driftsbygg og terminalbygg

Ved terminalbygg og driftsbygg ligger to områder med vegetasjonsdekke (figur 3). Analyser av jordprøver fra disse områdene viser ingen overskridelser av normverdien for PFOS. Resultatene er vist i tabell 3.



Figur 3: Arealer mellom taksebaner ved terminalbygg (utsnitt fra tegning ENNK-H-301)

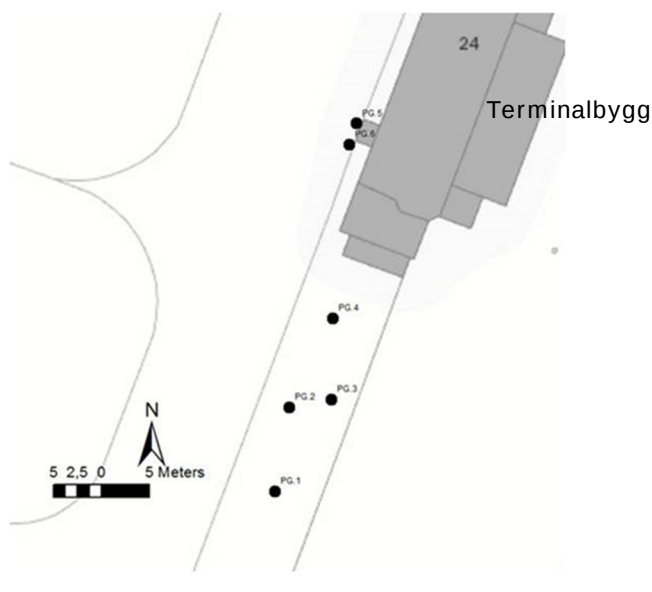
Tabell 3: Analyseresultater fra sjakter mellom taksebanene

Punkt	Prøvenavn	PFOS [µg/kg]	Sum PFAS inkl LOQ [µg/kg]	TOC %TS
	Normverdi	100		
M1	M1-1 (0-0,1 m)	2,4	6,2	
	M1-2 (0,1-0,3 m)	1,3	5,1	
M2	M2-1 (0-0,1 m)	2,5	6,3	0,9
	M2-2 (0,1-0,2 m)	1,4	5,2	0,5
	M2-3 (0,2-1,3 m)	1,7	5,5	
M4	M4-1 (0-0,1 m)	0,33	4,1	
M5	M5-1 (0-0,05 m)	0,2	4	
	M5-2 (0,05-0,5 m)	0,69	4,4	

4.3 Ved tankanlegg for flydrivstoff

I forbindelse med sanering og fjerning av anlegg for flydrivstoff er det gjennomført uttak av jordprøver for analyser i tankgrop, ved kummer og i ledningstraseer. Undersøkelsene er utført av Multiconsult på vegne av AIR BP som eier tanken. Ifølge analyserapporten fra undersøkelsene ble det ikke påvist oljeforbindelser (alifater og BETX) over deteksjonsgrensene i noen av prøvene.

Avinor har utvidet analyseprogrammet til å omfatte tungmetaller, PCB, PAH og PFAS på et utvalg av prøvene. Prøvepunktene er plassert sørvest og vest for terminalbygget, figur 4. Analyseresultatene er vist i tabell 4 og 5. Det påvises ikke PFOS over normverdien i noen av prøvene. Av de andre analyserte parametrene er det kun to prøver som overstiger normverdiene, en for krom og en for bly, og massene i disse punktene klassifiseres i tilstandsklasse 2.



Figur 4: Prøvepunkter ved tankanlegg for flydrivstoff (kilde: Multiconsult)

Tabell 4: Analyseresultater jordprøver ved tankanlegg for flydrivstoff

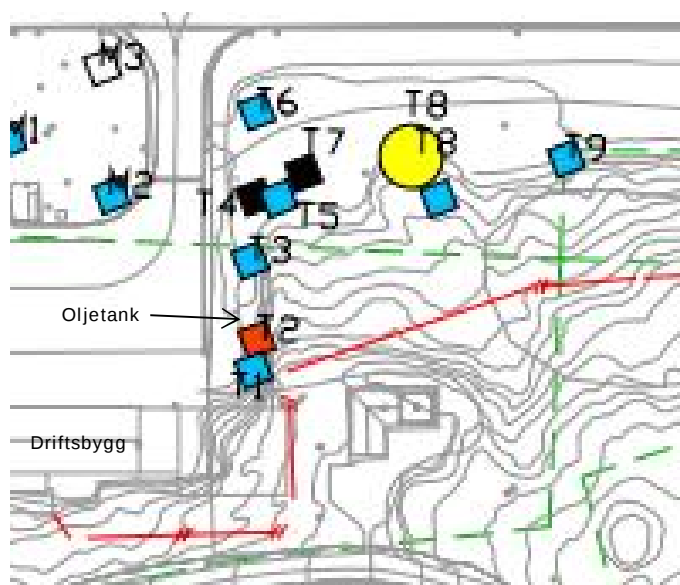
Punkt	Massetype	Dybde	BTEX	Alifater	PFOS	Sum PFAS	PG	Formiat	Acetat	TOC
	Enhet						mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	% TS
	Normverdi /1/				100					
PG.1	Fyllmasser	0,3-1 m	ip	ip	<0,1	<3,8				
PG.2	Fyllmasser	0,3-1 m	ip	ip	0,17	3,9	<2	<5	<5,46	1 %
PG.3	Sand	0-1 m	ip	ip	0,14	3,9				
	Sand	2-2,2 m	ip	ip	0,23	4				
	Blandprøve	0-2,2 m	ip	ip	<0,1	<3,8				
PG.4	Sand	0,9 m	ip	ip	1,9	5,7				
PG.5	Sand	0-0,7 m	ip	ip			<2	<5	<5,32	0,10 %
	Sand/pukk	1-1,5 m	ip	ip						
PG.6	Fyllmasser	0-0,8 m	ip	ip	<0,1	<3,8				
PG.5+PG.6	Blandprøve	PG.5 (0-0,7)+PG.6 (0-0,8)			0,13	3,9				

Tabell 5: Analyseresultater metaller, PAH og PCB ved tankanlegg for flydrivstoff. Metaller klassifisert ihht TA-2553 /2/

Punkt	Massetype	Dybde	Arsen (As)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kvikksølv (Hg)	Kobber (Cu)	Krom (Cr)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)	Sum 7 PCB	Sum PAH(16) EPA
	Enhet		mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
	Normverdi /1/		8	60	1,5	1	100	50	60	200	0,01	2
PG.1	Fyllmasser	0,3-1 m	4,6	12	0,099	0,014	21	40	28	54	ip	1,7
PG.2	Fyllmasser	0,3-1 m	4,1	10	0,069	0,012	19	27	18	43		0,45
PG.3	Sand	0-1 m									ip	0,034
	Sand	2-2,2 m	3,4	13	0,12	0,012	29	68	37	67		0,77
	Blandprøve	0-2,2 m										
PG.4	Sand	0,9 m	2,8	96	0,11	0,01	23	43	26	55		0,01
PG.5	Sand	0-0,7 m										
	Sand/pukk	1-1,5 m										
PG.6	Fyllmasser	0-0,8 m										
PG.5+PG.6	Blandprøve	PG.5 (0-0,7)+PG.6 (0-0,8)	2,3	7,3	0,073	0,003	19	29	17	36	ip	0,034

4.4 Oljetank ved driftsbygning

Ved oljetanken som står nordvest for driftsbygning er det tidligere påvist masser med oljeforurensning. Det er også observert lukt av oljeforbindelser i drengroft i dette området. Området like vest for tanken har vært benyttet som snødeponi, og det er mistanke om at det er utført skumtester her. Området er vist på figur 5.



Figur 5: Prøvepunkter rundt oljetank (utsnitt fra tegning ENNK-H-301). Jordprøver (firkanter) er klassifisert ihht TA-2553 (svarte firkanter viser punkter hvor konsentrasjon av PFOS er over normverdi /1/), og vannprøver (sirkel) er klassifisert ihht M-608 /6/

Under tanken er det tydelige spor av søl og spill på overflaten. Det ble gravd sjakter i drengsgrøft som går fra driftsbygget, under tanken og videre vestover og nordover. I sjakten nærmest tanken ble det påvist oljeforurensning, som også er dokumentert i analysen av masser fra grøfta (T2). Også i en sjakt i grøfta nedstrøms tanken (T3) ble det påvist oljefilm og lukt av olje, men forbindelsene ble ikke fanget opp og påvist i analyser. Analyseresultatene er vist i tabell 6.

I punktene T1, T2, T3, T4, T5 og T7 ble det observert noe vann i sjaktene, men det var kun i T2 og T3 det var tydelig oljefilm på vannoverflaten. Vannet i sjaktene var tilnærmet stillestående. I punkt T8 derimot, ble det observert en god del rennende vann i mai. Dette har sammenheng med snøsmeltingen i denne perioden, og prøvepunktet ligger like nedstrøms snødeponiet. Det ble ikke påvist oljeforbindelser i dette punktet, verken i prøve av jord eller vann.

Tabell 6: Analyseresultater fra sjakter ved oljetank. PFOS-verdier over normverdien er vist med lysrød farge, men det finnes ikke klassifisering for denne forbindelsen. C8-C10 er klassifisert ihht TA-2553 / 2 /

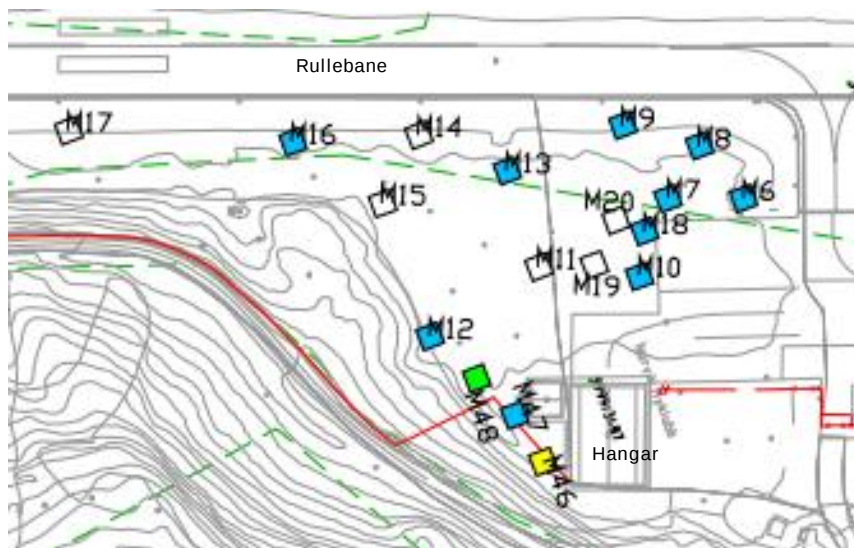
Punkt	Prøvenavn	PFOS [µg/kg]	Sum PFAS inkl LOQ [µg/kg]	TOC %TS	C8-C10 [mg/kg]	C10-C12 [mg/kg]	C12-C35 [mg/kg]
	Normverdi	100			10	50	100
T1	T1-1 (0,05-0,9 m)	3,3	7,2		<3	<5	nd
T2	T2-1 (0-0,8 m)	13	19	1,1	14	690	7700
T3	T3-1 (0-0,5 m)				<3	<5	nd
	T3-2 (0,5-1 m)				<3	<5	14
T4	T4-1 (0-0,5 m)	180	270		<3	<5	10
	T4-3 (1-1,2 m)				<3	<5	nd
T5	T5-1 (0-0,7 m)	21	30	0,6			
T6	T6-1 (0-0,2 m)	1,9	6,2				
	T6-2 (0,2-0,7 m)	0,71	4,5				
T7	T7-1 (0-0,5 m)	46	54				
	T7-2 (0,5-1 m)	120	130		<3	<5	10
T8	T8-1 (0,8-1,1 m)	22	28		<3	<5	nd
T9	T9-1 (0-0,7 m)	0,53	4,3		<3	<5	nd

Nedstrøms oljetanken går drengsgrøfta gjennom det området som er benyttet til snødeponi og trolig testing av skumkanoner. Analyser av avisingskemikalier i massene viser ikke verdier over deteksjonsgrensene. Analyser av PFAS-forbindelser viser imidlertid høye verdier av særlig PFOS i enkelte punkter på dette området. En vannprøve fra punktet T8 viser sum PFAS på 360 ng/l og PFOS på 290 ng/l (maksverdi for årlig gjennomsnitt av PFOS i ferskvann er 0,65 ng/l /6/).

I prøvesjakt T9 ble det ikke påvist vann, noe som kan tyde på at vannet fra snødeponiet ledes under rullebanen og til sjø et sted mellom prøvepunktene T8 og T9.

4.5 Driftsområdet

På driftsområdet sør for terminalbygget (vest og sør for flyklubbens hangar, figur 6) er det utført sjaktegraving med uttak av jordprøver for analyser av tungmetaller, PAH, PCB, avisingskjemikalier og PFAS med bakgrunn i at området har vært benyttet som snødeponi, lagerområde for kjemikalier og avfallsfraksjoner, til vask av kjøretøy og utstyr og trolig funksjonstester for brannslukningsutstyr.



Figur 6: Prøvepunkter ved flyklubbens hangar (utsnitt fra tegning ENNK-H-301). Jordprøver er klassifisert ihht TA-2553 /2/

Det er ikke påvist PFOS-verdier over normverdien på dette området. Det er påvist krom (tilstandsklasse 2) i M48, og PCB (klasse 3) og PAH (klasse 2) i M46 sør for hangaren. Det er utført analyser av avisingskjemikalier i punktene M7, M10, M11 og M18, men det påvises ikke verdier over deteksjonsgrensene i noen av punktene. Det påpekes imidlertid at det i punkt M18 luktet sterkt av glykol fra massene. Resultater for PFAS, metaller, PAH og PCB er vist i tabell 7.

Tabell 7: Analyseresultater fra sjakter på driftsområde ved hangar. Metaller og organiske miljøgifter er klassifisert ihht TA-2553 /2/

		PFOS	Sum PFAS inkl LOQ	Arsen (As)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kvikksølv (Hg)	Kobber (Cu)	Krom (Cr)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)	Sum 7 PCB	Sum PAH
Punkt	Enhet	[µg/kg]	[µg/kg]	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
	Normverdi	100		8	60	1,5	1	100	50	60	200	0,01	2
M6	M6-1 (0-0,05 m)	0,12	3,9										
	M7-1 (0-0,25 m)	1,4	5,2										
M7	M7-2 (0,25-0,55 m)	1,2	5										
M8	M8-1 (0-0,15 m)	2,3	6,1										
	M10-1 (0-0,15 m)	1,8	5,6	1,5	4,1	0,069	0,002	29	37	23	43		
M10	M10-2 (0,15-1 m)	33	37										
M12	M12-1 (0-0,1 m)	14	19										
	M13-1 (0-0,1 m)	4	8,4										
M13	M13-2 (0,1-1,2 m)	1,9	5,7										
	M16-1 (0-0,15 m)	1,3	5,1										
M16	M16-2 (0,15-0,9 m)	1,2	5										
M18	M18-1 (0-0,5 m)	4,3	11										
M19	M19-1 (0-1 m)	81	93										
	M46-1 (0-0,3 m)	0,82	4,6	7,5	6,9	0,11	0,008	62	12	23	33	0,052	0,64
M46	M46-2 (0,3-1 m)	5,8	10	2,6	21	0,25	0,033	24	26	19	78	0,0027	3,9
	M47-1 (0-1 m)	6,8	11	2,6	13	0,31	0,026	40	28	24	120	ip	0,68
M47	M47-2 (1-2 m)	2,8	6,9	3,2	15	0,14	0,019	21	23	21	58	0,0011	1,1
	M48-1 (0-0,5 m)	4,1	8,4	2,5	13	0,13	0,01	17	29	19	49	ip	0,14
M48	M48-2 (0,5-1,5 m)	4,2	9,1	2,3	8,3	0,15	0,009	23	76	51	100	ip	0,2

4.6 Sjakter vest for rullebanen

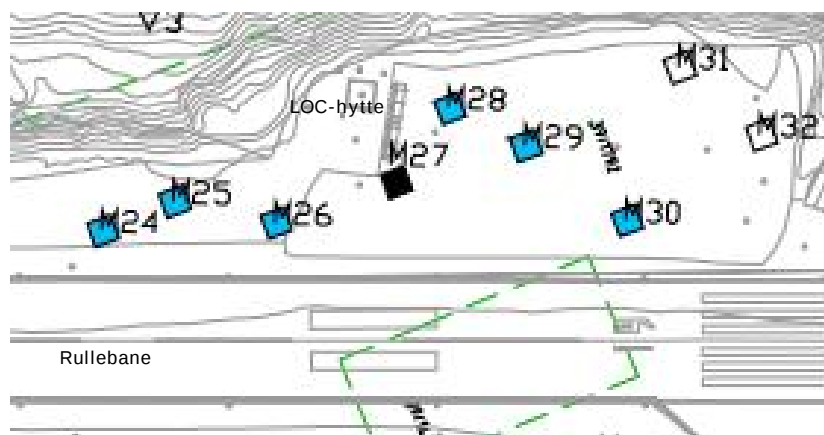
Det er gravd 4 sjakter vest for rullebanen, men sør for brannøvingsfeltet i nord, for å kartlegge om massene her inneholder PFAS-forbindelser. Ingen av analysene viser verdier over normverdien for PFOS. Resultatene er vist i tabell 8.

Tabell 8: Analyseresultater fra sjakter vest for rullebanen.

Punkt	Prøvenavn	PFOS [µg/kg]	Sum PFAS inkl LOQ [µg/kg]
	Normverdi	100	
M21	M21-1 (0-0,1 m)	0,36	4,1
	M21-2 (0,1-1 m)	0,71	4,5
M23	M23-1 (0-0,1 m)	0,27	4

4.7 Brannøvingsfelt i nord

Brannøvingsfeltet i nord ble benyttet mens lufthavnen var kommunal, og er i følge opplysninger fra Avinor ikke benyttet etter 1998. Det er knyttet noe usikkerhet rundt eksakt plassering av det gamle brannøvingsfeltet, og det er derfor gravd sjakter over et større område enn først planlagt. Området som er undersøkt er vist i figur 7.



Figur 7: Prøvepunkter på det gamle brannøvingsfeltet i nord (utsnitt fra tegning ENNK-H-301). Svart farge indikerer punkt hvor konsentrasjonen av PFOS er over normverdi /1/

Sjaktene som ble gravd på det gamle brannøvingsfeltet påviste sand/grus/stein over sprengstein mot sør (sjaktene M24-M26) og mer sandige masser over jordmasser på fjell mot nord. I følge opplysninger fra personell ved lufthavnen var dette området naturlig grunn med en bergknaus som avgrenset området for brannøvinger. I forbindelse med etablering av flytekniske installasjoner ble området oppfylt og planert med sandige masser.

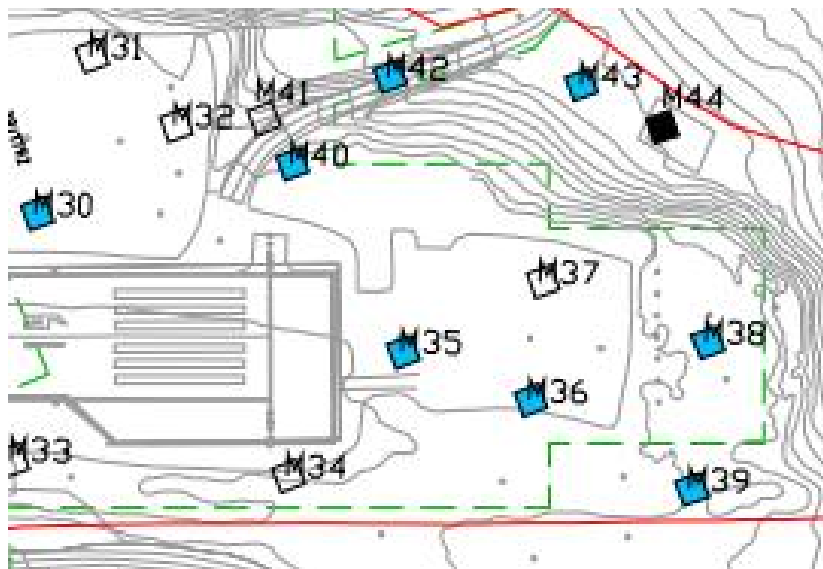
I prøver fra området er det kun i ett punkt påvist PFOS over normverdien (punkt M27). I punktet er det observert lysgrå fin sand (0-0,8 m) over mørkbrun jord med sand, grus, stein og planterester (0,8-1,8 m). PFOS er påvist i dypereliggende masser (0,8-1,8 m). Resultatene er vist i tabell 9.

Tabell 9: Analyseresultater fra sjakter på det gamle brannøvingsfeltet. PFOS-verdier over normverdien er vist med lysrød farge, men det finnes ikke klassifisering for denne forbindelsen /1/

Punkt	Prøvenavn	PFOS [µg/kg]	Sum PFAS inkl LOQ [µg/kg]	TOC %TS
	Normverdi	100		
M24	M24-1 (0-0,1 m)	0,57	4,3	
	M24-2 (0,1-1 m)	0,35	4,1	
M25	M25-1 (0-0,2 m)	0,52	4,3	0,3
	M25-2 (0,2-1 m)	1	4,8	0,5
	M25-3 (1-1,6 m)	0,86	4,6	
M26	M26-2 (0,2-1 m)	1,4	5,2	
M27	M27-1 (0-0,8 m)	3,7	56	
	M27-2 (0,8-1,8 m)	3000	3000	
M28	M28-1 (0-0,7 m)	0,43	4,2	0,2
M29	M29-1 (0-0,7 m)	0,15	3,9	
	M29-2 (0,7-1 m)	0,84	4,6	
M30	M30-1 (0-0,4 m)	0,13	3,9	0,2
	M30-2 (0,4-0,7 m)	1,1	4,9	0,2
M32	M32-1 (0-1 m)	<0,1	<3,8	

4.8 Øvrige områder i nord

Den nordre enden av rullebanen og sikkerhetssonen nord for rullebanen, er anlagt på en fylling. I fyllingsfronten og ved fyllingsfoten observeres ulike typer avfall (betong, plast, metall, treverk, o.l.). Både oppe på fyllingen og ved fyllingsfoten er det spor etter brenning av avfall/brannøvelser. Området er vist i figur 8.



Figur 8: Prøvepunkter nord på flyplassområdet (utsnitt fra tegning ENNK-H-301). Svart farge indikerer punkt hvor konsentrasjonen av PFOS er over normverdi /1/

Det har framkommet opplysninger om at det kan ha vært utført funksjonstesting av skumkanoner langs utrykningsveien i nord, ved foten av og på toppen av fyllingen nord for rullebanen. Det er også opplyst om at det ved foten av fyllingen tidvis er brent avfall, og at det i noen tilfeller er benyttet skum til slokking.

I sjaktene som er gravd på enden av rullebanen/toppen av fyllingen er det ikke påvist PFOS over normverdien i noen av sjaktene. Resultatene er vist i tabell 10.

Tabell 10: Analyseresultater fra sjakter nord for rullebanen/toppen av fyllingen

Punkt	Prøvenavn	PFOS [µg/kg]	Sum PFAS inkl LOQ [µg/kg]	TOC %TS
	Normverdi	100		
M35	M35-1 (0-0,3 m)	<0,1	<3,8	
	M35-2 (0,3-1,9 m)	6,3	11	2,2
M36	M36-1 (0-0,1 m)	1,3	5,1	
M38	M38-1 (0-1 m)	1,3	5,1	
M39	M39-1 (0-1 m)	1,3	9,1	
M40	M40-2 (0,1-1 m)	1,9	5,8	
M42	M42-1 (0-0,8 m)	2,4	6,9	

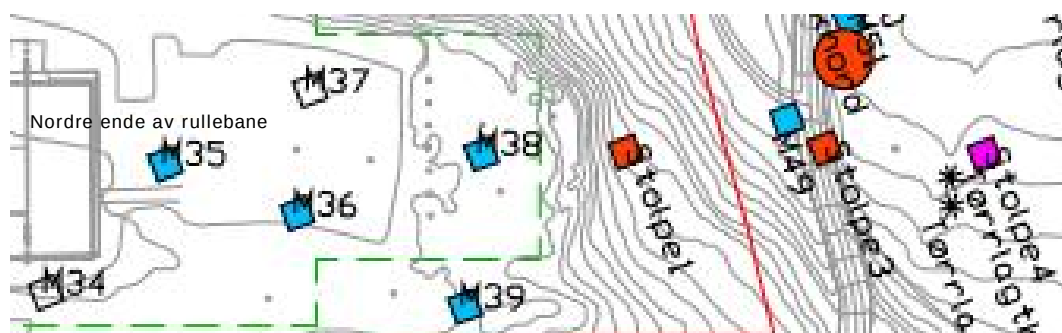
Ved foten av fyllingen er det gravd 2 sjakter hvor det i tillegg til PFAS er analysert for metaller, PCB, PAH og alifater på grunn av lagring og forbrenning av avfall på dette området. Det er ikke påvist metaller, PAH eller PCB over normverdiene. I sjakt M44 er det påvist alifater i tilstandsklasse 2. I samme punkt (M44) påvises også PFOS over normverdien i dypereliggende masser i sjakta. Resultatene er vist i tabell 11.

Tabell 11: Analyseresultater fra sjakter ved foten av fyllingen. PFOS-verdier over normverdien er vist med lysrød farge, men det finnes ikke klassifisering for denne forbindelsen /1/. Metaller og organiske miljøgifter er klassifisert ihht TA-2553 /2/

		PFOS	Sum PFAS inkl LOQ	Arsen (As)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kvikksølv (Hg)	Kobber (Cu)	Krom (Cr)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)	Sum 7 PCB	Sum PAH	Alifater C12-C35
Punkt		[µg/kg]	[µg/kg]	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
	Normverdi	100		8	60	1,5	1	100	50	60	200	0,01	2	100
M43	M43-1 (0-0,5 m)	11	20	5	19	0,1	0,075	27	20	21	60	ip	0,78	5,4
M44	M44-1 (0-0,1 m)	46	100	2,7	19	0,14	0,053	34	42	30	160	ip	0,52	150
	M44-2 (0,7-1,5 m)	540	570	3,4	25	0,14	0,081	25	22	23	89	ip	1,3	16

4.9 Kreosotstolper i nord

Innflyvningslys nord for rullebanen er montert på kreosotimpregnerte stolper (figur 9). Disse skal fjernes, og det er derfor utført analyser av jordmassene rundt stolpene.



Figur 9: Plassering av stolpe 1, 3 og 4 nord for rullebanen (utsnitt fra tegning ENNK-H-301). PAH er klassifisert ihht TA-2553 /2/, lilla farge ved stolpe 4 indikerer overskridelse av grense for farlig avfall

Analysene viser at jordmassene som ligger inntil stolpene er sterkt forurensset av PAH-forbindelser (tilstandsklasse 5 og farlig avfall). Analyser av masser i en avstand på ca. 0,5 meter fra stolpene viser tilstandsklasse 1 og 2. PFOS er ikke påvist over normverdien i noen av prøvene. Resultatene er vist i tabell 12. Plassering av stolpene som er undersøkt er vist på tegning ENNK-H-301.

Tabell 12: Analyseresultater ved kreosotstolper nord for flyplassområdet. PAH er klassifisert ihht TA-2553 /2/, der rød farge tilsvarer tilstandsklasse 5 og lilla farge indikerer overskridelse av grense for farlig avfall.

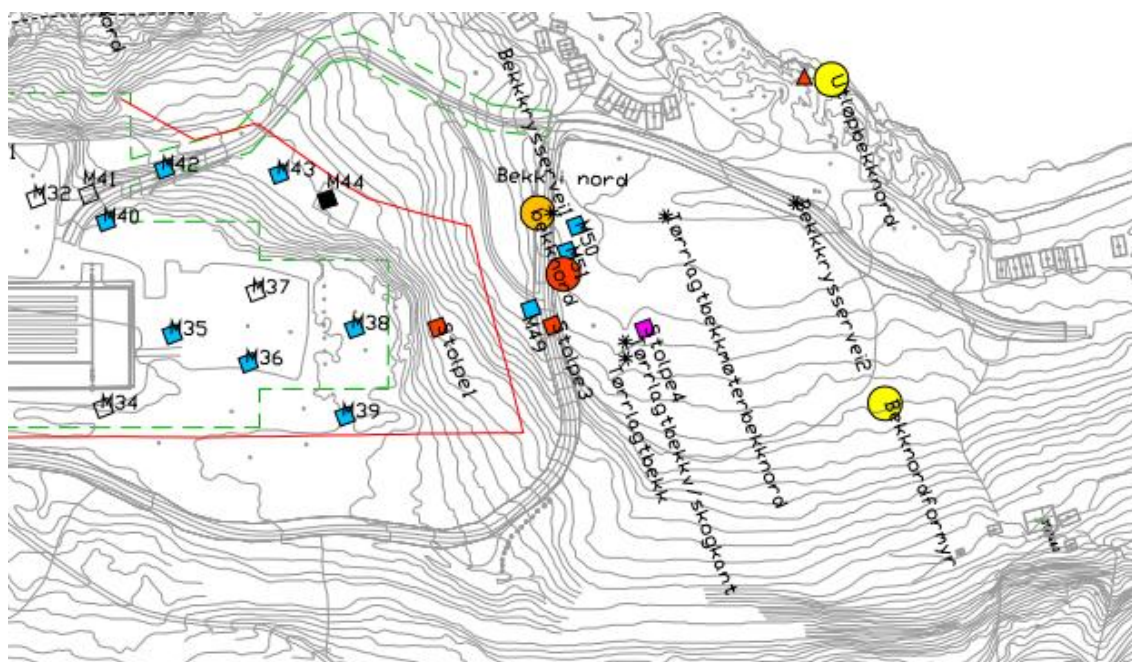
Punkt	Prøvenavn	PFOS [µg/kg]	Sum PFAS inkl LOQ [µg/kg]	PAH [mg/kg]
	Normverdi	100		2
Stolpe 1	Stolpe 1 - 0 m	0,6	4,4	400
	Stolpe 1 - 0,5 m	1,4	5,3	0,47
Stolpe 3	Stolpe 3 - 0 m	0,23	4	260
	Stolpe 3 - 0,5 m	0,97	4,7	3,6
Stolpe 4	Stolpe 4 - 0 m	0,14	3,9	3900
	Stolpe 4 - 0,5 m	<0,1	<3,8	0,96

4.10 Myr nord for flyplassområdet

4.10.1 Analyser av PFAS i vann

Nordre del av flyplassområdet grenser til et lavereliggende myrområde (figur 10).

Flyplassområdet drenerer til myrområdet, som igjen drenerer via en mindre bekk til sjø. Drenert vann samles opp i grøft som går langs sørsiden av veien som ligger nord for flyplassområdet. Ca. 30 meter før veikrysset nede ved naustene krysser bekken under veien, og følger kanten av myra nordover til den igjen krysser en vei som går parallelt med strandkanten. Det er tatt ut vannprøver til analyse både i grøfta like nedstrøms flyplassområdet (i mai og juni) og ved utløpspunktet i fjæra (juni). I tillegg er det tatt prøver i en liten bekk som renner inn på myra fra nord. I en prøvesjakt som ble gravd i ytterkanten av myra (M51) ble det påvist relativt mye vann i et gruslag under myrjorda. Det ble også utført analyser av PFAS i dette vannet. Prøvepunktene og punktene hvor bekken krysser veiene er vist på tegning ENNK-H-301.



Figur 10: Prøvepunkter og innmålte bekker/vannsig nord for flyplassområdet (utsnitt fra tegning ENNK-H-301). Jordprøver (firkanter) er klassifisert ihht TA-2553 (svarte firkanter viser punkter hvor konsentrasjon av PFOS er over normverdi /1/), og vannprøver (sirkel) er klassifisert ihht M-608 /6/. Biotaprøver er vist som trekant og er vurdert mot grenseverdi i M-608 /6/.

Resultatene viser relativt høye verdier av flere PFAS-forbindelser i alle vannprøvene, med unntak av i bekken nord for myra. Vannprøve M51 er tatt i vannførende gruslag i sjakt som ble gravd for uttak av jordprøver. Graving og omrøring av masser kan mobilisere PFAS og dermed vise forhøyede nivåer i analyser. I veileder M-608 /6/ angis grenseverdien for PFOS i ferskvann til 0,65 ng/l. Resultatene er vist i tabell 13.

Tabell 13: Analyseresultater PFOS og PFAS i vann nord for flyplassområdet.

Punkt	Prøvenavn	Mai 2017		Juni 2017	
		PFOS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)	Sum PFAS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)	PFOS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)	Sum PFAS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)
	Grenseverdi i ferskvann (M608)	0,65		0,65	
Grøft/bekk i nord	Bekk i nord	150	350	210	480
Bekk nord utløp i sjø	Bekk utløp i nord			130	370
M51	M51 - vann i gravesjakt			300	910
Bekk nord for myr	Nord for myr			0,81	1,9

4.10.2 Analyser av prioriterte miljøgifter i vann

Vannet i bekken og i sjakta ble i tillegg analysert for prioriterte miljøgifter. Resultatene er klassifisert i henhold til veileder M-608 /6/ og vist i tabell 14.

Tabell 14: Analyseresultater vann i bekk og sjakt, klassifisert ihht veileder M-608 /6/. PAH i M51 klassifiseres i klasse 4 på grunn av innhold av forbindelsen Benzo[b]fluoranten

Punkt	Prøvenavn	Arsen [µg/l]	Bly [µg/l]	Kadmium [µg/l]	Kobber [µg/l]	Krom [µg/l]	Kvikksølv [µg/l]	Nikkel [µg/l]	Sink [µg/l]	Sum PAH [16] EPA [µg/l]	Sum 7 PCB [µg/l]	Toluen [µg/l]
Grøft/bekk i nord	Bekk i nord	0,3	<0,2	0,022	2,5	<0,5	<0,005	1,9	18	nd	nd	<0,2
M51	M51 - vann i gravesjakt	16	23	0,15	28	45	0,033	24	110	0,1*	nd	<0,2

* Klasse 4 mhp Benzo[b]fluoranten

4.10.3 Analyser av jord i sjakter

Det ble gravd 3 sjakter på området nedstrøms flyplassområdet. En sjakt sør for veien, og 2 sjakter like nord for veien (i myra). Det er ikke påvist PFOS over normverdien i noen av prøvene. I sjaktene M50 og M51 er det observert et lag myrjord over et vannførende lag av sand og grus. Under gruslaget påvises leire. Analyser av metaller viser konsentrasjoner over normverdiene for arsen og bly i myrjorda i begge sjaktene, og for kobber (tangerer normverdi) og sink i M51. Resultatene er vist i tabell 15.

Tabell 15: Analyseresultater jordprøver nord for flyplassområdet. Metaller og organiske miljøgifter er klassifisert ihht TA-2553 /2/

		PFOS [µg/kg]	Sum PFAS inkl LOQ [µg/kg]	Arsen (As) mg/kg TS	Bly (Pb) mg/kg TS	Kadmium (Cd) mg/kg TS	Kvikksølv (Hg) mg/kg TS	Kobber (Cu) mg/kg TS	Krom (Cr) mg/kg TS	Nikkel (Ni) mg/kg TS	Sink (Zn) mg/kg TS	Sum 7 PCB mg/kg TS	Sum PAH mg/kg TS
Punkt	Normverdi	100		8	60	1,5	1	100	50	60	200	0,01	2
M49	M49-1 (0-0,5 m)	0,62	4,8	3,5	11	0,073	0,024	18	27	20	69	ip	0,37
	M49-2 (0,5-1,5 m)	0,13	4,2	3,4	9	0,066	0,02	20	32	22	43	ip	0,21
	M50-1 (0-0,4 m)	9,8	26	12	130	0,47	0,241	100	20	26	230	ip	1,1
M50	M50-2 (0,4-0,8 m)	0,77	4,5	2,8	4,1	0,011	<0,001	2,6	15	6,9	30	ip	ip
	M50-3 (0,8-0,9 m)	0,18	3,9	4,7	12	0,063	<0,001	16	22	12	63	ip	ip
	M51-1 (0-0,3 m)	66	81	21	88	0,44	0,297	72	23	33	190	ip	1,5
M51	M51-2 (0,3-0,6 m)	0,53	4,3	1,2	3,3	<0,01	<0,001	4,5	13	7,7	24	ip	ip
	M51-3 (0,6-0,8 m)	0,11	3,9	5,5	13	0,16	0,001	18	25	16	71	ip	ip

4.11 Analyser av biota

Det er utført analyser av PFAS-forbindelser i biota samlet i strandsonen. Analysene ble utført på albueskjell/albuesnegl. Det ble samlet biota-prøver i strandsonen langs flyplassområdet hvor det er tatt ut sjøvannsprøver, samt ved utløpet for bekken som drenerer myra i nord. Videre er det analysert biotaprøver fra referansestasjoner nord og sør for flyplassområdet. I sør er det tatt ut en prøve i strandsonen i nærheten av kaianlegget hvor jernmalm skipes ut, og en prøve på Tangodden ca. 3-4 km fra flyplassen. I nord ble det tatt en prøve i Einarvika ca. 1 km nord for flyplassen, samt i Øyjord som ligger på motsatt side av Rombaksfjorden og ca. 6 km fra flyplassen. Prøvepunkter er vist på tegning ENNK-H-301.

Analyseresultatene er sammenstilt med miljøkvalitetsstandard for PFOS og PFAS i biota /6/, og viser overskridelse for PFOS i utløpspunktet i bekken som drenerer myra i nord. Det påvises PFOS under kvalitetsstandarden i alle øvrige punkter, men resultatene fra strandsonen langs nordre del av flyplassen viser høyere verdier sammenlignet med prøvestasjoner i økende avstand fra flyplassen. Resultatene er vist i tabell 16.

Tabell 16: Analyseresultater PFAS i biota

Punkt	Prøvenavn	PFOS [ng/g]	PFOA [ng/g]	Sum oppgitte PFC forbindelser eksl. LOQ
Miljøkvalitetsstandard for biota M-608 /6/		9,1	91,3	
Bekk nord	Bekk utløp nord [ng/g]	62,8	0,4	63,7
NORD	Biota NORD [ng/g]	4,82	0,0552	5,17
MIDT	Biota MIDT V1 [ng/g]	7,33	<0,0583	7,69
MIDT	Biota MIDT [ng/g]	7,52	0,0815	8,64
SØR I	Biota SØR I [ng/g]	1,9	<0,0461	2,03
SØR II	Biota SØR II [ng/g]	0,716	<0,0442	0,763
SØR III	Sør III [ng/g]	0,231	<0,0466	0,284
Sør ref	Sør ref [ng/g]	0,301	<0,0412	0,397
Tangodden	Tangodden [ng/g]	0,374	<0,0453	0,374
Einarvika/sjø nord	Einarvika/sjø nord [ng/g]	0,14	<0,0457	0,14
Øyjord	Øyjord [ng/g]	0,0811	<0,0363	0,0811

4.12 Analyser av sjøvann i strandsonen

I strandsonen er det tatt ut sjøvannsprøver i flere punkter langs flyplassområdet og ved stasjoner i økende avstand i nordlig og sørlig retning (tilsvarende punkter hvor det er tatt ut prøver av biota). Punktene er vist på tegning ENNK-H-301.

I 4 av punktene langs rullebanen ble det tatt prøver både i mai og i juni, og i 3 av punktene er det tatt prøver både på synkende og stigende tidevann for å undersøke eventuelle forskjeller i utlekkingshastigheter.

Resultatene viser flere PFAS-forbindelser over deteksjonsgrensene ved prøvepunktene ved flyplassen, mens det er PFOS som er den dominerende forbindelsen. I punktet MIDT er verdiene ved synkende sjø betydelig høyere enn ved stigende sjø. I øvrige punkter er variasjonen mindre. Ved stasjonene som ligger lengre bort fra flyplassen, påvises ikke PFAS over deteksjonsgrensene. Resultatene er vist i tabell 17.

Tabell 17: Analyseresultater sjøvannsprøver

		Mai 2017 Stigende sjø		Juni 2017 Synkende sjø		Juni 2017 Stigende sjø	
Punkt	Prøvenavn	PFOS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)	Sum PFAS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)	PFOS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)	Sum PFAS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)	PFOS [ng/l] (LOQ=0,3 ng/l)	Sum PFAS [ng/l] (LOQ=0,3 ng/l)
Miljøkvalitetsstandard i kystvann M-608 /6/		0,13		0,13		0,13	
NORD	NORD sjøvann	3,1	3,9	1,7	3,2	0,72	0,72
MIDT	MIDT	2	3	46	54	2,1	3
SØR I	SØR I	5,1	6,3	0,65	0,65		
SØR II	SØR II	1	1,5	1,2	2,4	1,4	2,5
SØR III	SØR III			0,58	1,7		
SØR ref				<0,3	<0,3		
Einarvika/sjø nord						<0,3	<0,3
Øyjord						<0,3	<0,3
Tangodden						<0,3	<0,3

4.13 Analyser av prøver tatt i sjøen

I sjø ble det tatt ut vannprøver i avstander på 50 meter og 150 meter ut fra prøvestasjoene i strandsonen. I hvert punkt ble det tatt ut prøver av overflatevann og bunnvann. Punktene er vist på tegning ENNK-H-301.

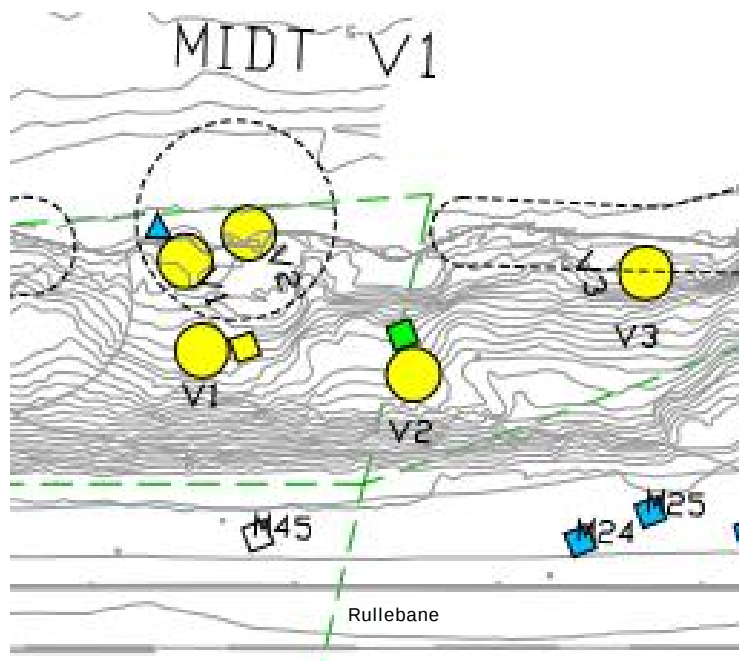
Det ble ikke påvist PFOS i noen av vannprøvene som ble tatt ute i sjøen. I 15 av 20 prøver ble imidlertid PFAS-forbindelsen '8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)' påvist. I 13 av disse 15 prøvene er denne forbindelsen den eneste påviste PFAS-forbindelsen. Analyseresultatene er vist i tabell 18. Oversikt over alle forbindelsene er vist i vedlegg 1.

Tabell 18: Analyseresultater sjøvann

Punkt	Prøvenavn	PFOS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)		Sum PFAS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)		8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	
		Overflate	Bunn	Overflate	Bunn	Overflate	Bunn
Nord 50 m	Nord 50 m	<0,3	<0,3	4,8	1,7	3,4	1,3
Nord 150 m	Nord 150 m	<0,3	<0,3	0,45	0,34	0,45	0,34
Midt 50 m	Midt 50 m	<0,3	<0,3	0,52	0,42	0,52	0,42
Midt 150 m	Midt 150 m	<0,3	<0,3	0,95	0,67	0,95	0,67
Sør I 50 m	Sør I 50 m	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Sør I 150 m	Sør I 150 m	<0,3	<0,3	0,99	0,41	0,99	0,41
Sør II 50 m	Sør II 50 m	<0,3	<0,3	0,36	0,79	0,36	0,79
Sør II 150 m	Sør II 150 m	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Sør III 50 m	Sør III 50 m	<0,3	<0,3	0,53	0,32	0,53	0,32
Sør III 150 m	Sør III 150 m	<0,3	<0,3	<0,3	0,32	<0,3	0,32

4.14 Vannsig fra flyplassområdet med utslipp i sjø

Langs rullebanen er det observert 3 tydelige vannsig i nedre del av skråningen vest for rullebanen (figur 11). Alle vannutspring er observert langs den nordre delen av rullebanen, og punktene er vist på tegning ENNK-H-301. Da de tre punktene (V1, V2 og V3) ble prøvetatt i mai var det god vannføring i utsigene, og punktene V1 og V2 kunne sees som tydelige små «bekker» i terrenget ovenfor svabergene. I juni var vannføringen betydelig redusert, og vannsigene var kun synlige over svabergene i strandsonen og «bekkeløpene» i terrenget ovenfor var tørrlagte og igjengrodde.



Figur 11: Prøvepunkter i vannsig vest for rullebanen (utsnitt fra tegning ENNK-H-301). Sedimentprøver (firkanter) og vannprøver (sirkel) er klassifisert ihht M-608 /6/. Biotaprøver er vist som trekant og er vurdert mot grenseverdi i M-608 /6/

Analyseresultatene viser forhøyede verdier både i mai og i juni. I 2 av punktene (V2 og V3) er resultatene betydelig høyere enn i de samme prøvepunktene i mai. I V1 er konsentrasjonen av PFOS noe lavere i juni sammenlignet med mai, men sum PFAS er høyere. Det vil si at det er høyere konsentrasjoner av andre PFAS-forbindelser i juni sammenlignet med mai. I juni ble vannprøvene i V1 og V3 i tillegg analysert for prioriterte miljøgifter. De fleste metaller ble ikke påvist over deteksjonsgrensene, og alle klassifiseres i klasse 2 ihht veileder M-608 /6/. Det ble ikke påvist PAH eller PCB i prøvene, men BTEX-forbindelsen toluen ble påvist over deteksjonsgrensen. Resultatene er vist i tabell 19 og 20.

Tabell 19: Analyseresultater PFAS i vannprøver i mai og juni

Punkt	Prøvenavn	Mai 2017		Juni 2017	
		PFOS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)	Sum PFAS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)	PFOS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)	Sum PFAS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)
Grenseverdi i ferskvann (M608)/grenseverdi klasse 2		0,65		0,65	
V1	V1	74	170	47	220
V2	V2	3,2	9,9	49	120
V3	V3	320	530	750	1000

Tabell 20: Analyseresultater metaller og organiske miljøgifter i vannprøver i juni

Punkt	Prøve	Arsen [µg/l]	Bly [µg/l]	Kadmium [µg/l]	Kobber [µg/l]	Krom [µg/l]	Kvikksølv [µg/l]	Nikkel [µg/l]	Sink [µg/l]	Sum PAH [16] EPA [µg/l]	Sum 7 PCB [µg/l]	Toluen [µg/l]
Grenseverdi i ferskvann (M608)/grenseverdi klasse 2		0,5	1,2	0,08	7,8	3,4	0,047	4	11			
V1	V1	< 0,20	< 0,20	< 0,010	7,3	< 0,50	< 0,005	3,0	< 2,0	nd	nd	0,53
V3	V3	< 0,20	< 0,20	< 0,010	4,7	< 0,50	< 0,005	2,1	< 2,0	nd	nd	0,72

I mai ble også sedimenter i «bekkene» V1 og V2 prøvetatt for analyser av PFAS-forbindelser. Det ble påvist PFOS over miljøkvalitetsstandarden /6/ i V1, mens den tangerte grenseverdien i V2. Resultatene er vist i tabell 21.

Tabell 21: Analyseresultater sedimentprøver i vannsig

Punkt	Prøvenavn	PFOS [µg/kg]	Sum PFAS inkl LOQ [µg/kg]
Miljøkvalitetsstandard sediment i ferskvann (M608)		2,3	
V1	V1 sediment	12	16
V2	V2 sediment	2,3	6,7

4.15 Analyse av vann fra Narvik renseanlegg

Det er tatt ut en vannprøve ved Narvik renseanlegg for analyser av PFAS. Hensikten var å se nivåene av PFAS-forbindelser i vann som slippes ut i sjøen nord for flyplassen.

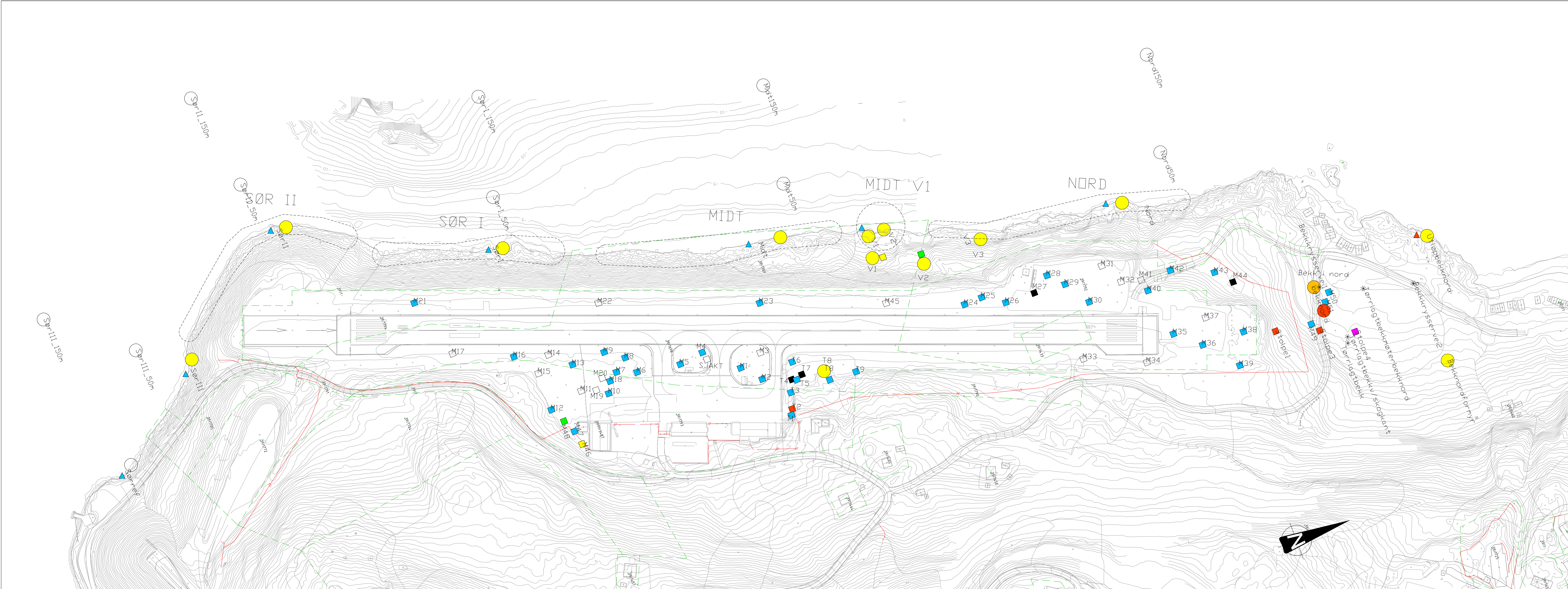
Analyseresultatet viste konsentrasjoner av flere ulike PFAS-forbindelser (vedlegg 1). Resultater for PFOS og sum PFAS er vist i tabell 22.

Tabell 22: Analyseresultat vann fra Narvik renseanlegg

Punkt	Prøvenavn	PFOS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)	Sum PFAS [ng/l] (LOQ=0,3ng/l)
	Grenseverdi i ferskvann (M608)	0,65	
Narvik vann renseanlegg	Narvik vann renseanlegg	3,7	18

5. REFERANSER

1. Klima- og Miljødepartementet. (1.7.2004). *Forurensningsforskriften, kapittel 2: Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider*
2. Miljødirektoratet. (2009). *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, TA-2553/2009*
3. Sweco: Miljøprosjektet DP2 miljøtekniske grunnundersøkelser, Narvik lufthavn Framnes. Rapport 168295-1, 03.10.2012
4. Rambøll: Narvik lufthavn Framnes, utomhusanlegg og ytre miljø. 17.10.2012
5. Avinors miljøstyringssystem, prosess 7.4.1.1 Vann og grunn, IN01224
6. Miljødirektoratet (2016): Veilder M-608. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota



Tegningsnummer
ENNK-H-301

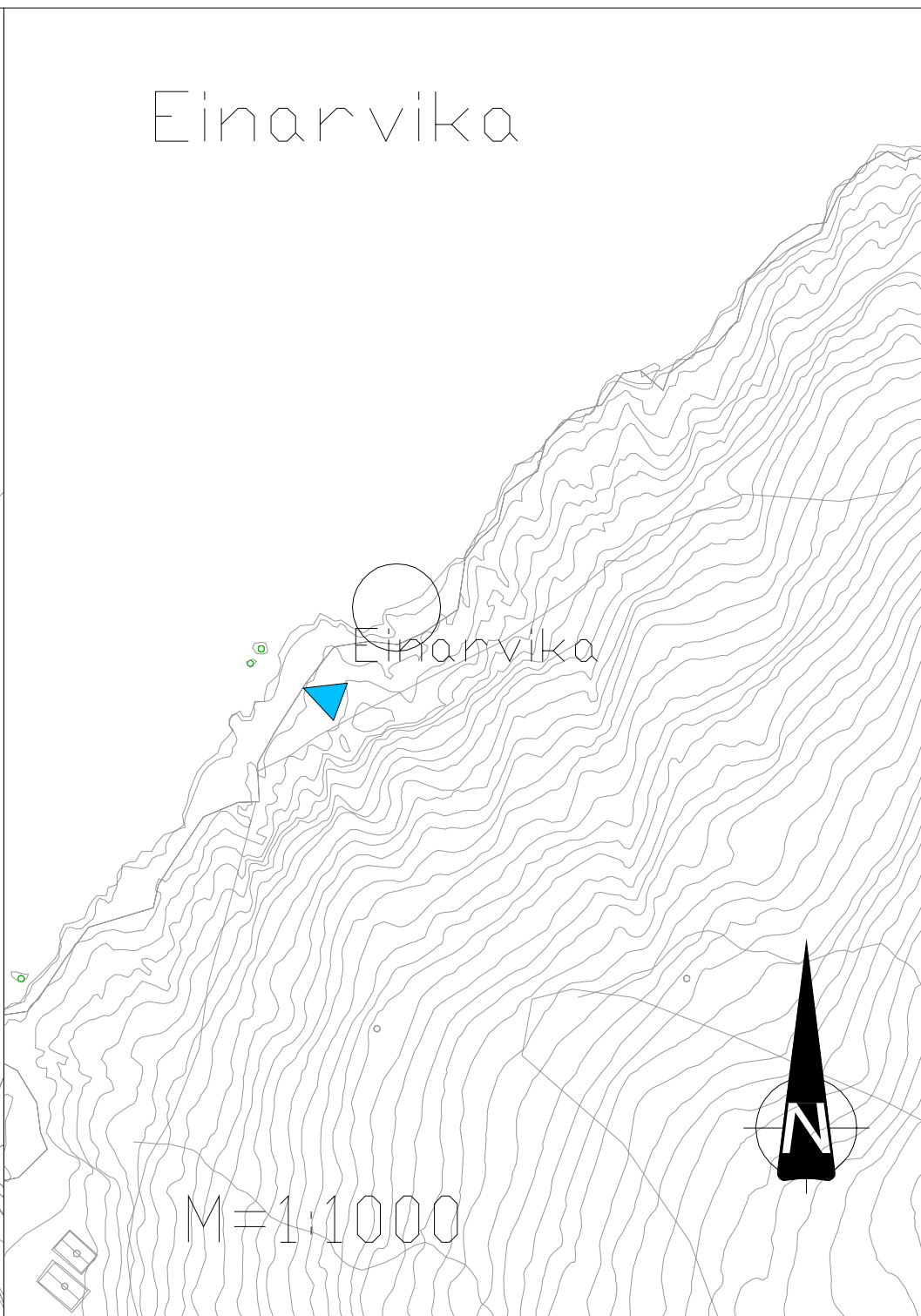
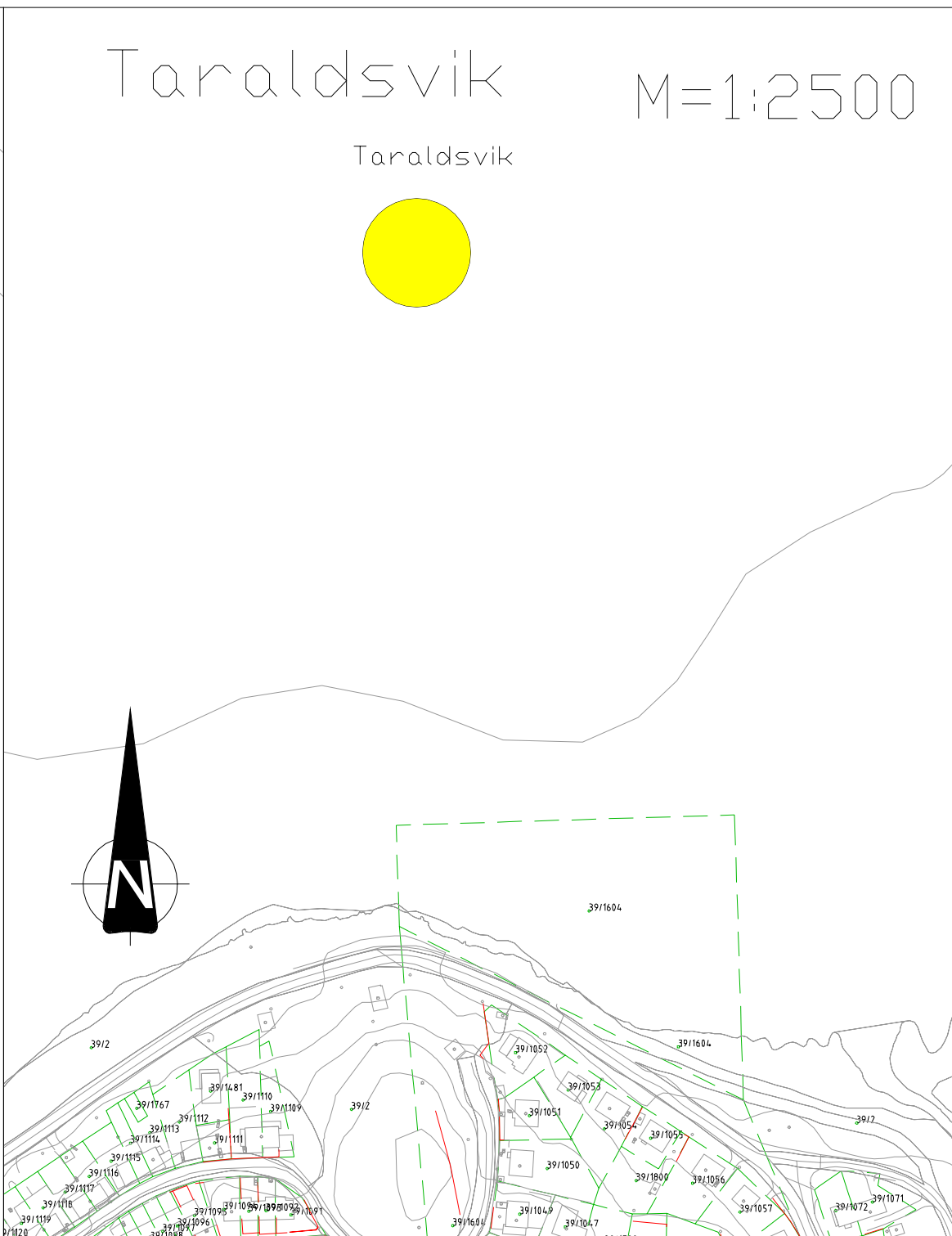
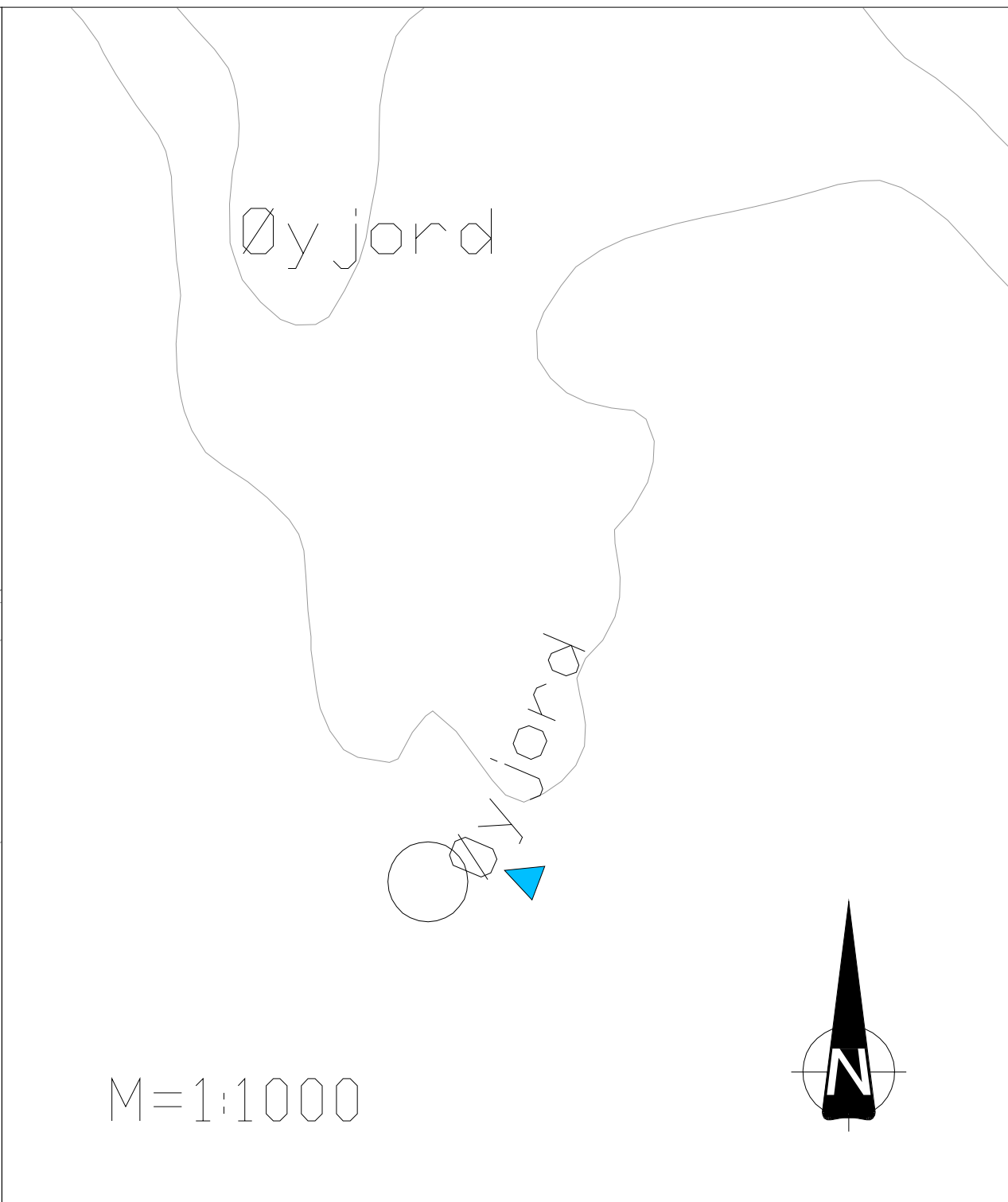
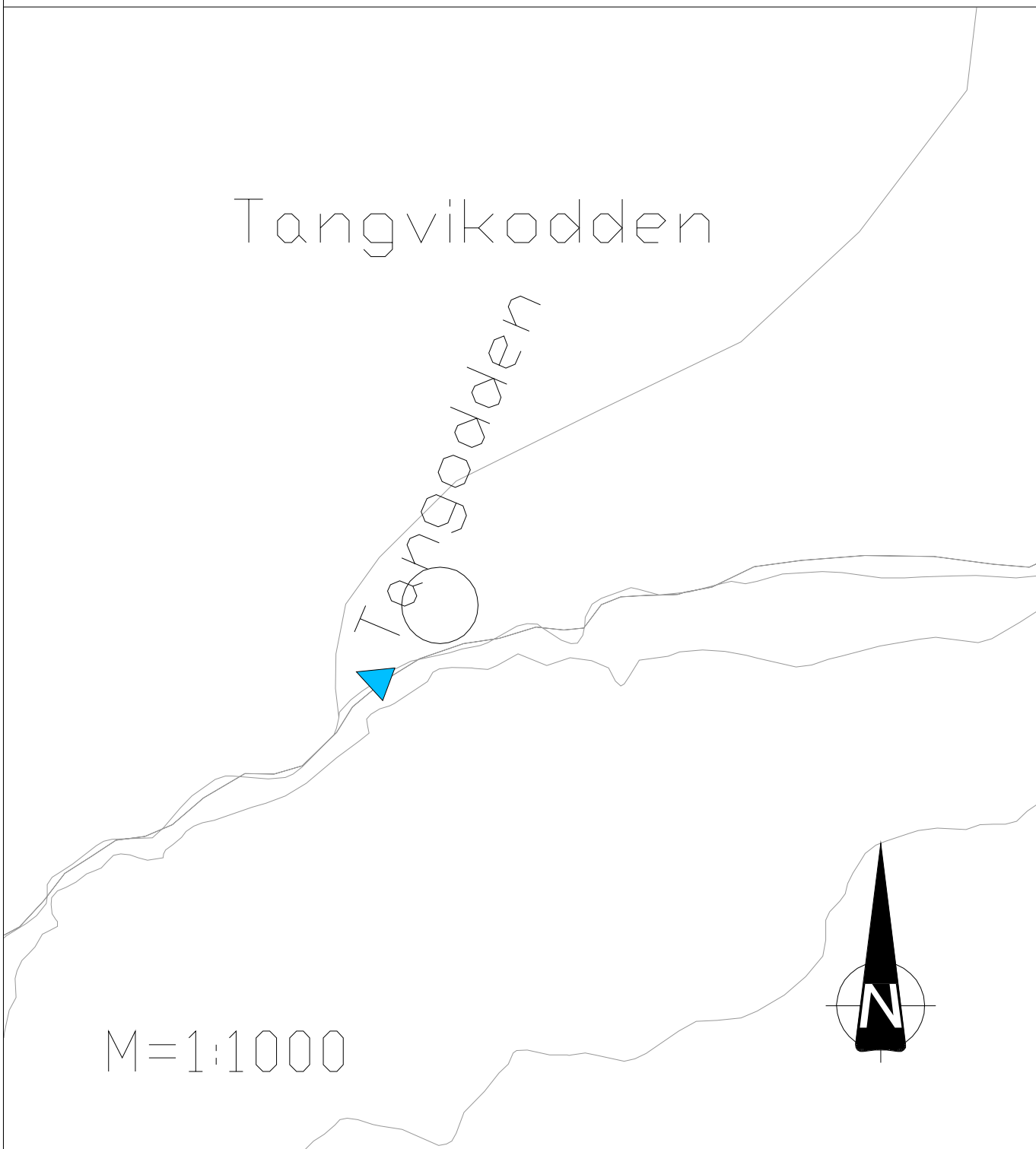
Revisjon
C01

Tilstandsklasser TA-2553/2008

- 1 Meget god
- 2 God
- 3 Moderat
- 4 Dårlig
- 5 Svært dårlig
- Farlig avfall

- Jord-/sedimentprøver (vurdert iht TA-2553 (Jord), M-608 (sediment) og marker som svart der PFOS overstiger normverdien (>100µg/kg)).
- Vannprøve (vurdert iht M-608)
- Biotaprøve (vurdert iht M-608)
- Innmåling punkt i terreng

A1 M=VAR



Rev. nr.	Revisjonen gjelder	Dato	Signatur
C01	Vedlegg rapport	210817	BAK
Rev. nr.	Revisjonen gjelder	Dato	Signatur
		210817	BAK
		Fagkontroll	LK
		Godkjent	LK
Rev. nr.	Revisjonen gjelder	Dato	Signatur
		210817	Sissel-Mari Blomli
		Prosjektleder	
		Avveier	Bern A. Kristiansen
		Tegner	L. Kvermo
		Fagansvar	Lars Kvermo
		Prosjektleder	
		Eretstning for	
		Inventarnr.:	
		Tegning nr.:	

ENNK-H-301

Vedlegg 1

Oversikt PFAS-forbindelser

PFAS-forbindelser i jordprøver og sedimenter

[illegible]

PFAS-forbindelser i biota

	PFC(22)																						PFOS/PFOA [biota]				
	4:2 Fluorotelo mer sulfonate (H4PFHxS)	6:2 Fluortelo mer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	7H- Dodekaflu orheptansy re (HPFHpA)	8:2 Fluortelo mersulfon at (FTS)	Perfluor - 3,7- dimetylok tansyre (PF-3,7- DMOA)	Perfluorb utansulfo nat (PFBS)	Perfluorb utansyre (PFBA)	Perfluord ekansulfo nat (PFDS)	Perfluord ekansyre (PFDeA)	Perfluord odekansyr e (PFDoA)	Perfluorh eksansulf onat (PFHxS)	Perfluorh eksansyre (PFHxA)	Perfluorh eptansulf onat (PFHpS)	Perfluorh eptansyre (PFHpA)	Perfluorn onansyre (PFNA)	Perfluoro ktansulfo namid (PFOSA)	Perfluorp entansyre (PFPeA)	Perfluorte tradekans yre (PFTA)	Perfluortri dekansyre (PFTrA)	Perfluoru ndekansyr e (PFUnA)	Sum oppgitte PFC forbindelser eksl. LOQ	Sum oppgitte PFC forbindelser inkl. LOQ	Perfluoro ktansyre (PFOA)	Perfluoro ktylsulfon at (PFOS)	Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	Total PFOS/PFOA inkl LOQ	
Prøverefranse	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	ng/g	
Nord	< 0,0950	0,0718	< 0,0950	< 0,0950	< 0,0950	< 0,0712	< 0,0475	< 0,0712	< 0,0475	< 0,0475	< 0,0712	< 0,0475	< 0,0712	< 0,0475	0,0527	0,0816	< 0,0475	< 0,0475	< 0,0475	0,0581	5,17	6,21	0,0552	4,82	4,87	4,87	
Midt-V1 Bekk	< 0,117	< 0,0874	< 0,117	< 0,117	< 0,117	< 0,0874	< 0,0583	< 0,0874	< 0,0583	< 0,0583	< 0,0874	< 0,0583	< 0,0874	< 0,0583	< 0,0583	0,275	< 0,0583	< 0,0583	< 0,0583	< 0,0583	7,69	9,18	< 0,0583	7,33	7,33	7,39	
Midt	< 0,0879	< 0,0660	< 0,0879	< 0,0879	< 0,0879	< 0,0660	< 0,0440	< 0,0660	< 0,0440	< 0,0440	< 0,0660	< 0,0440	< 0,0660	< 0,0440	0,0445	0,971	< 0,0440	< 0,0440	< 0,0440	< 0,0440	8,64	9,72	0,0815	7,52	7,60	7,60	
Sør I	< 0,0921	< 0,0691	< 0,0921	< 0,0921	< 0,0921	< 0,0691	< 0,0461	< 0,0691	< 0,0461	< 0,0461	< 0,0691	< 0,0461	< 0,0691	< 0,0461	< 0,0461	0,0514	< 0,0461	< 0,0461	< 0,0461	< 0,0461	2,03	3,20	< 0,0461	1,90	1,90	1,95	
Sør II	< 0,0884	< 0,0663	< 0,0884	< 0,0884	< 0,0884	< 0,0663	< 0,0442	< 0,0663	< 0,0442	< 0,0442	< 0,0663	< 0,0442	< 0,0663	< 0,0442	< 0,0442	< 0,0442	< 0,0442	< 0,0442	< 0,0442	0,0470	0,763	1,93	< 0,0442	0,716	0,716	0,760	
Øyjord	< 0,0726	< 0,0544	< 0,0726	< 0,0726	< 0,0726	< 0,0544	< 0,0363	< 0,0544	< 0,0363	< 0,0363	< 0,0544	< 0,0363	< 0,0544	< 0,0363	< 0,0363	< 0,0363	< 0,0363	< 0,0363	< 0,0363	< 0,0363	0,0811	1,08	< 0,0363	0,0811	0,0811	0,117	
Tangodden	< 0,0906	< 0,0680	< 0,0906	< 0,0906	< 0,0906	< 0,0680	< 0,0453	< 0,0680	< 0,0453	< 0,0453	< 0,0680	< 0,0453	< 0,0680	< 0,0453	< 0,0453	< 0,0453	< 0,0453	< 0,0453	< 0,0453	< 0,0453	0,374	1,62	< 0,0453	0,374	0,374	0,420	
Einarvika/sjø nord	< 0,0913	< 0,0685	< 0,0913	< 0,0913	< 0,0913	< 0,0685	< 0,0457	< 0,0685	< 0,0457	< 0,0457	< 0,0685	< 0,0457	< 0,0685	< 0,0457	< 0,0457	< 0,0457	< 0,0457	< 0,0457	< 0,0457	< 0,0457	0,140	1,40	< 0,0457	0,140	0,140	0,186	
Bekk utløp nord	< 0,0995	< 0,0746	< 0,0995	< 0,0995	< 0,0995	< 0,0746	< 0,0497	< 0,0746	< 0,0497	< 0,0497	< 0,0746	< 0,0497	0,185	< 0,0497	0,0725	0,231	< 0,0497	< 0,0497	< 0,0497	< 0,0497	63,7	64,8	0,400	62,8	63,2	63,2	
Sør III	< 0,0932	< 0,0699	< 0,0932	< 0,0932	< 0,0932	< 0,0699	< 0,0466	< 0,0699	< 0,0466	< 0,0466	< 0,0699	< 0,0466	< 0,0699	< 0,0466	< 0,0466	< 0,0466	< 0,0466	< 0,0466	< 0,0466	0,0530	0,284	1,52	< 0,0466	0,231	0,231	0,278	
Sør ref.	< 0,0824	< 0,0618	< 0,0824	< 0,0824	< 0,0824	< 0,0618	< 0,0412	< 0,0618	< 0,0412	< 0,0412	< 0,0618	< 0,0412	< 0,0618	< 0,0412	< 0,0412	< 0,0412	< 0,0412	< 0,0412	< 0,0412	0,0445	0,0523	0,397	1,45	< 0,0412	0,301	0,301	0,342

PFAS-forbindelser i vann

	Perfluorbutan sulfonat (PFBS)	Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	Perfluoroktalsulfonat (PFOS)	Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	Perfluorbutansyre (PFBA)	Perfluorheptansyre (PFPeA)	Perfluorheksansyre (PFHxA)	Perfluorheptansyre (PFHpA)	Perfluoroktansyre (PFOA)	Perfluoronansyre (PFNA)	Perfluordekansyre (PFDeA)	Perfluorundekansyre (PFUnA)	Perfluorodekansyre (PFDoA)	Perfluortridekansyre (PFTrA)	Perfluortetradekansyre (PFTA)	Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	Perfluor-3,7-dimetylok tansyre (PF-3,7-DMOA)	Sum PFAS
Prøvereferanse	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l
T8	0,98	24	1,4	290	<0,30	2,6	11	5,1	4,1	6,6	1,5	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	7,4	<0,30	5,2	<0,30	<0,30	<0,30	360
V1 (mai-17)	1,3	26	0,92	74	<0,30	7,5	30	14	11	3,7	0,37	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	0,55	<0,30	2,7	<0,30	<0,30	<0,30	170
V2 (mai-17)	<0,30	2,9	<0,30	3,2	<0,30	0,61	1,4	0,70	0,57	0,47	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	9,9
NORD	<0,30	0,84	<0,30	3,1	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	3,9
MIDT	<0,30	0,57	<0,30	2,0	<0,30	<0,60	0,45	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	3,0
SØR I	<0,30	1,2	<0,30	5,1	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	6,3
SØR II	<0,30	0,50	<0,30	1,0	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	1,5
V3 (mai-17)	5,6	90	5,0	320	<0,30	9,2	33	28	21	10	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	0,30	<0,30	4,7	<0,30	<0,30	<0,30	530
Bekk nord	6,6	72	3,6	150	<0,30	12	59	30	7,7	7,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	0,52	<0,30	0,76	<0,30	<0,30	<0,30	350
V1 (juni-17)	2,1	54	0,82	47	<0,30	16	54	21	17	3,7	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,46	<0,30	<0,30	<0,30	220
V2 (juni-17)	1,1	26	0,41	49	<0,30	7,0	17	8,7	5,8	1,8	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	120
V3 (juni-17)	6,9	130	6,6	750	<0,30	15	40	26	15	15	0,31	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	0,45	<0,30	9,0	<0,30	<0,30	<0,30	1000
Øyjord	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Tangodden	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Sjø nord	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Bekk utløp nord	9,2	80	3,2	130	<0,30	19	79	32	11	9,2	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,67	<0,30	<0,30	<0,30	370
Narvik vann rensanl.	0,61	1,5	<0,30	3,7	<0,30	2,1	1,1	0,98	0,84	4,5	0,41	0,38	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	1,8	0,51	<0,30	<0,30	18
Sør III	<0,30	0,40	<0,30	0,58	<0,30	<0,60	0,36	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,31	<0,30	<0,30	1,7
Sør REF.	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
M51	13	130	4,5	300	1,2	49	250	110	25	15	1,8	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	4,2	<0,30	7,4	0,57	<0,30	<0,30	910
Sør II Flo	<0,30	0,50	<0,30	1,2	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	0,37	<0,30	0,34	<0,30	<0,30	<0,30	2,4
Sør I Flo	<0,30	<0,30	<0,30	0,65	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,65
Midt Flo	<0,30	2,6	<0,30	46	<0,30	0,60	1,3	0,94	0,48	1,1	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	0,80	<0,30	0,55	<0,30	<0,30	<0,30	54
Nord Flo	<0,30	0,55	<0,30	1,7	<0,30	<0,60	0,58	0,37	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	3,2
Sør II Fjære	<0,30	1,1	<0,30	1,4	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	2,5
Midt Fjære	<0,30	0,51	<0,30	2,1	<0,30	<0,60	0,34	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	3,0
Nord Fjære	<0,30	<0,30	<0,30	0,72	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,72
Bekk Nord	11	91	3,8	210	<0,30	18	82	45	10	8,6	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,69	<0,30	<0,30	<0,30	480
Nord for myr	0,32	0,72	<0,30	0,81	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	1,9
Sør III 50m overfl	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,53	<0,30	<0,30	0,53
Sør III 50m bunn	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,32	<0,30	<0,30	0,32
Sør III 150m overfl	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Sør III 150m bunn	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,32	<0,30	<0,30	0,32
Sør II 50m overfl	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,36	<0,30	<0,30	0,36
Sør II 50m bunn	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,79	<0,30	<0,30	0,79
Sør II 150m overfl	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Sør II 150m bunn	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Sør I 50m overfl	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Sør I 50m bunn	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Sør I 150m overfl	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,99	<0,30	<0,30	0,99
Sør I 150m bunn	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,41	<0,30	<0,30	0,41
Midt 50m overfl	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,52	<0,30	<0,30	0,52
Midt 50m bunn	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,42	<0,30	<0,30	0,42
Midt 150m overfl	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1,0	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,95	<0,30	<0,30	0,95
Midt 150m bunn	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,60	<0,30																	