

---

RAPPORT

# COB-hall Flesland – riving 2024

---

OPPDRAKSGIVER

Forsvarsbygg

EMNE

Tiltaksplan forurenset grunn

DATO / REVISJON: 27. februar 2024 / 00

DOKUMENTKODE: 10245421-01-RIGm-RAP-002

---



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

## RAPPORT

OPPDRAAG	<b>COB-hall Flesland – riving 2024</b>	DOKUMENTKODE	10245421-01-RIGm-RAP-002
EMNE	Tiltaksplan forurenset grunn	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Forsvarsbygg</b>	OPPDRAAGSLEDER	Erling Ytterås
KONTAKTPERSON	Helge Harald Indset	UTARBEIDET AV	Øyvind Sivertsen
KOORDINATER	Sone: UTM32 Øst: 29167 Nord: 669095	ANSVARLIG ENHET	10233017 Miljøgeologi Vest
GNR./BNR./SNR.	30 / 25 / - / Bergen		

## SAMMENDRAG

I forbindelse med planlagt riving av en COB-lagerhall nord for Flesland lufthavn i Bergen, er Multiconsult Norge AS engasjert av Forsvarsbygg for å undersøke om et tidligere renseanlegg for vann/grunnvann, fra saneringen av et brannøvingsfelt, har medført forurensning av løsmasser på området ved COB-hallen.

En miljøgeologisk grunnundersøkelse ble utført i mars 2023 og resultatene er beskrevet i egen rapport. Det ble tatt syv prøver med spade ned til inntil 0,3 m dybde i seks prøvepunkt plassert der renseanlegget tidligere lå, langs langsidene på COB-hallen, samt en prøve i myrområdet sør for hallen. Prøvene ble undersøkt for de vanligste tungmetallene, samt alifater, PCB, PAH, BTEX og 35 ulike PFAS-forbindelser.

Det ble i ett prøvepunkt langs sørfasaden på COB-hallen påvist bly i tilstandsklasse 3. Det ble ikke påvist PFOS-konsentrasjoner over gjeldende normverdi (100 µg/kg) i noen av prøvepunktene, og med unntak av to prøvepunkter ble det heller ikke påvist konsentrasjoner over ny foreslått normverdi (2 µg/kg). I to prøver som ble tatt på og like ved området hvor det tidligere stod et renseanlegg, ble det påvist PFOS-konsentrasjoner (henholdsvis 3,0 og 2,7 µg/kg) over ny foreslått normverdi.

På bakgrunn av påvist bly-forurensning er det i henhold til forurensningsforskriften kapittel 2 utarbeidet en tiltaksplan for planlagte gravearbeider. Foreliggende tiltaksplan inneholder en oppsummering av den miljøgeologiske grunnundersøkelsen, en risikovurdering iht. Miljødirektoratets nettbaserte veileder for forurenset grunn (2023), en plan for håndtering av masser på tiltaksområdet, samt en plan for supplerende prøvetaking i forbindelse med grunnarbeidet.

Det er tatt prøver i seks punkter. Det er ikke tatt prøver under gulvdekket på hallen. Antallet prøvepunkt anses å ikke være tilstrekkelig til å gi en god beskrivelse av forurensningssituasjonen innenfor hele tiltaksområdet, men anses som tilstrekkelig til å si om det er vesentlig forurensning i topplaget på løsmassene rundt hallen. Det er ikke tatt prøver av løsmassene dypere enn 0,3 m under terreng, og eventuell forurensning i de dypere massene er uavklart.

På bakgrunn av ovennevnte er det i tiltaksplanen forutsatt supplerende prøvetaking som grunnlag for å vurdere forurensningssituasjonen i både overflatenære masser (<1 m) og dypereleggende masser (>1 m). Den supplerende prøvetakingen utføres under og rundt COB-hallen, samt på området hvor det tidligere stod et renseanlegg.

Alle forurensete masser som fjernes fra tiltaksområdet vil bli levert til godkjent mottak for aktuell forurensningsgrad.

Rene overskuddsmasser vil bli disponert som næringsavfall i henhold til gjeldende regelverk.

Miljømålene for tiltaksarbeidene vil være oppfylt så lenge tiltaksplanen følges. Tiltaksplanen må godkjennes av Bergen kommune før arbeidet kan settes i gang. For å dokumentere at arbeidene er utført i tråd med tiltaksplanen, vil tiltakshaver utarbeide en sluttrapport som oversendes kommunen.

00	27.02.2024	Tiltaksplan forurenset grunn	Øyvind Sivertsen	Anne Kristine Søvik	Erling K. Ytterås
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
1.1	Kvalitetssikring og standardkrav .....	5
1.2	Begrensninger .....	5
<b>2</b>	<b>Områdebeskrivelse og historikk .....</b>	<b>5</b>
2.1	Hydrogeologi .....	7
<b>3</b>	<b>Tidligere utførte grunnundersøkelser .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Grunn- og forurensningsforhold ved COB-hallen .....</b>	<b>7</b>
4.1	Utførte miljøgeologiske grunnundersøkelser .....	7
4.2	Resultater .....	8
4.2.1	Grunnforhold – observasjoner i felt .....	8
4.2.2	Kjemiske analyser .....	8
4.2.3	Løsmasseprøver – arsen, tungmetaller, alifater, BTEX, PAH og PCB .....	9
4.2.4	Løsmasseprøver – PFAS .....	10
4.3	Beskrivelse og vurdering av forurensningssituasjonen .....	11
4.4	Vurdering av datagrunnlaget og behov for supplerende prøvetaking .....	12
<b>5</b>	<b>Planlagte grunnarbeider .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Risikovurdering .....</b>	<b>13</b>
6.1	Miljømål .....	14
6.2	Risikovurdering av helse (Helsebaserte tilstandsklasser) .....	14
6.3	Risikovurdering av spredning av forurensning i forbindelse med grave-/grunnarbeidet .....	14
6.4	Risikovurdering av spredning av fremmede skadelige plantearter i forbindelse med grave-/grunnarbeidet .....	15
6.5	Konklusjon – Risikovurdering .....	15
<b>7</b>	<b>Tiltaksplan .....</b>	<b>15</b>
7.1	Gravearbeider – oppgraving .....	16
7.1.1	Forurensede masser .....	16
7.1.2	Gravemasser med PFOS-konsentrasjon 2–100 µg/kg .....	16
7.1.3	Eventuelt forurensede gravemasser med PFOS-konsentrasjon > 100 µg/kg .....	16
7.1.4	Eventuelle masser infisert med fremmede skadelige plantearter .....	16
7.1.5	Rene masser .....	17
7.1.6	Eventuelt kjemisk rene masser som er infisert med fremmede plantearter .....	17
7.2	Supplerende prøvetaking .....	17
7.3	Mellomlagring/sortering .....	18
7.4	Håndtering av anleggsvann .....	18
7.5	Nærmiljø .....	19
7.6	Beredskap ved spill/uhell .....	19
7.7	Kontroll og overvåkning .....	19
7.8	Sluttrapport .....	19
7.9	Forurensningssituasjonen etter tiltak .....	19
7.10	Oppsummering av tiltaksplan .....	19
<b>8</b>	<b>Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø .....</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>22</b>

## 1 Innledning

I forbindelse med planlagt riving av en COB-lagerhall nord for Flesland lufthavn i Bergen, er Multiconsult Norge AS engasjert av Forsvarsbygg for å undersøke om et tidligere renseanlegg for vann/grunnvann fra saneringen av et nærliggende brannøvingsfelt, har medført forurensning av topplaget i løsmassene der renseanlegget stod og rundt nærliggende COB-hall.

Multiconsult utførte i mars 2023 en miljøgeologisk grunnundersøkelse på området der det tidligere renseanlegget stod, på hver langsida av COB-hallen, samt en prøve i myrområdet sør for hallen. Det ble tatt prøver med spade av topplaget av løsmassene. Resultatet fra undersøkelsen er presentert i Multiconsult-rapport 10245421-01-RIGm-RAP-001 /1/.

I den miljøgeologiske grunnundersøkelsen ble det i ett av seks prøvepunkt påvist forurensning over forurensningsforskriftens normverdier i løsmassene (jf. kapittel 3). På bakgrunn av påvist forurensning er det i henhold til forurensningsforskriftens kapittel 2 (bygge- og gravekapittelet) utarbeidet en tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn.

Foreliggende tiltaksplan inneholder en oppsummering av tidligere utførte miljøgeologiske grunnundersøkelse, en risikovurdering av påvist forurensning iht. Miljødirektoratets nettbaserte veileder for forurenset grunn (2023) /2/, en plan for supplerende prøvetaking i forbindelse med grunnarbeidet for de planlagte tiltakene, samt en beskrivelse av massehåndtering/massedisponering.

### 1.1 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 /3/.

### 1.2 Begrensninger

Informasjonen som fremkommer i foreliggende rapport er basert på informasjon fra oppdragsgiver, grunnforhold avdekket ved prøvetaking, samt kjemiske analyseresultater.

Rapporten gir ingen garanti for at all forurensning på det undersøkte området er avdekket og dokumentert. Multiconsult påtar seg ikke ansvar dersom det på et senere tidspunkt avdekkes ytterligere forurensning eller annen type forurensning enn det som er beskrevet i foreliggende rapport.

## 2 Områdebeskrivelse og historikk

COB-hallen ligger på eiendommen med gnr./bnr. 30/25, nordøst på området til Flesland lufthavn i Bergen (Figur 1). Området sør for hallen består av et myr- og skogsområde, mens området nord for hallen består av et tørrere skogsområde. Et avgrenset område nord for dette skogsområdet er i perioden 1995–2018 blitt benyttet til brannøvingsfelt /5/. Vann/grunnvann som ble fjernet i forbindelse med saneringen av dette brannøvingsfeltet, ble i 2022 ledet til et renseanlegg som lå like sørvest for COB-hallen (Figur 2). Taksebane for Forsvaret ligger videre vest for der renseanlegget lå. Øst for COB-hallen avgrenses området av en asfaltert vei (Flyplassvegen), med myr- og skogsområder videre mot øst.

## Tiltaksplan forurenset grunn

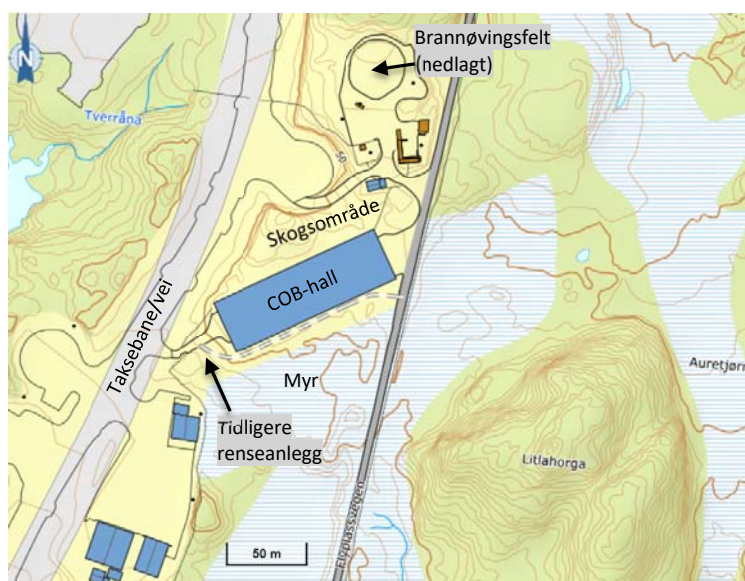
Renseanlegget for vann/grunnvann fra saneringen av brannøvingsfeltet nord for COB-hallen var plassert oppå et ca. 0,5 m tykt sanddekke. Fra saneringsområdet for brannøvingsfeltet ble vann ledet via rør ned til renseanlegget hvor det ble renset. Det er av Forsvarsbygg opplyst at renseprosessen i anlegget har foregått i et lukket system.

COB-hallen ligger på et betongdekke. Rundt og inntil hallen er det fyllmasser. Hallen og fyllmassene rundt ligger noe høyere enn terrenget sør (myrområdet) og vest for hallen/fyllmassene.

Området der hallen ligger er i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase registrert som en lokalitet med forurenset grunn, men der påvirkningsgrad er satt til «Akseptabel tilstand med dagens arealbruk» /6/.



Figur 1: Lokalisering av lagerhallen (markert med rødhvitt symbol i venstre kart) og stedet hvor renseanlegget for vann/grunnvann tidligere lå ved Flesland lufthavn i Bergen. Kart/foto: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no).



Figur 2: Kart over området rundt lagerhallen og det tidligere renseanlegget. Kart: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no).

## 2.1 Hydrogeologi

Gjennomsnittlig årlig nedbør på Flestrand de fem siste årene er ca. 1942 mm (Stnr. SN50500 Flestrand, ref. <https://seklima.met.no/>). Det er asfaltdekke på kortsidene av lagerhallen, og en blanding av mineralske og organiske masser langs langsidene. Der renseanlegget tidligere lå er det sand i topplaget. Lenger unna hallen er det skogsjord og torv. På området hvor det er asfaltdekke ventes nedbøren å renne av på overflaten og ned i grunnen ved asfaltkanter. For øvrig på området vil nedbøren infiltrere i grunnen. Ut fra topografien antas grunnvannet å drenerer mot Langavatnet som ligger ca. 270 m sørvest for renseanlegget (Figur 1).

Etter at hallen er revet vil det være asfaltdekke der hallen stod, og en blanding av grus, sand og organisk materiale like rundt.

## 3 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Norconsult utførte i perioden 2020–2021 prøvetaking av løsmassene på og rundt brannøvingsfeltet som ligger nord for COB-hallen. Seks av prøvepunktene ble tatt i skogsområdet som ligger like nord for hallen, og i prøvepunktene ble det påvist PFAS-konsentrasjoner fra 3–500 µg/kg i løsmassene /5/.

Det er for øvrig ikke kjennskap til at det er utført miljøgeologiske grunnundersøkelser der renseanlegget for vann/grunnvann lå, eller på myrområdet sør for COB-hallen.

## 4 Grunn- og forureningsforhold ved COB-hallen

### 4.1 Utførte miljøgeologiske grunnundersøkelser

Prøvetaking av løsmasser ble utført 29. mars 2023. Det ble benyttet spade til prøvetakingen, og det ble tatt prøver ned til mellom 0,2 og 0,3 m under terreng. Det ble tatt totalt syv prøver (P1–P7, se Figur 3) fra seks prøvepunkt, hvorav tre prøver fra oppfylte masser der renseanlegget tidligere lå (P1–P3), én prøve fra foten av de oppfylte massene til der renseanlegget tidligere lå (P4), én prøve fra massene inntil duk-veggen på sørfasaden av hallen (P5), én prøve fra massene inntil duk-veggen på nordre fasade av hallen (P6), og én prøve fra løsmasser fra et område som ble antatt å være påvirket av aktivitetene i renseanlegget (P7).

Prøvene ble analysert for de vanligste uorganiske miljøgiftene (arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), krom (Cr), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og sink (Zn)) og de organiske miljøgiftene olje (alifater), monoaromatene benzen, toluen, etylbenzen og xylener (BTEX), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH<sub>16</sub> EPA) og polyklorerte bifenyler (PCB<sub>7</sub>), samt per- og polyfluorerte alkylstoffer (PFAS) (totalt 35 ulike forbindelser).

De kjemiske analysene ble utført av analyselaboratoriet Eurofins Norge AS som er akkreditert for de aktuelle analysene.

En oppsummering av observasjonene og resultatene fra den miljøgeologiske grunnundersøkelsen er vist i de følgende underkapitlene. For mer detaljert beskrivelse av grunnundersøkelsen og resultatene fra denne vises det til datarapporten /1/.



Figur 3: Omtrentlig plassering av prøvepunktene (P1–P7), markert med X. Omtrentlig avgrensning av sandmassene hvor renseanlegget tidligere lå er vist med hvit, heltrukken linje, mens omtrentlig avgrensning av fyllingsfoten til sandmassene er vist med hvitstiplet linje. Det ble kun påvist konsentrasjoner over forurensningsforskriftens normverdier i prøvepunkt P5. Foto: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no).

## 4.2 Resultater

Lokalisering av prøvepunktene er vist i Figur 3.

### 4.2.1 Grunnforhold – observasjoner i felt

Det er kun tatt prøver av de øverste 0,2–0,3 m av løsmassene rundt hallen. Løsmassene på det oppfylte området der renseanlegget tidligere lå består av homogen sand. Løsmassene under sandlaget er ikke undersøkt, men ut fra hva som ble observert av løsmasser i skråningen mot vest og nord antas massene å bestå av en blanding av stein, grus, sand og organisk materiale. Toppdekket rundt COB-hallen består av asfaltdekke på hver av kortsidene. Langs langsiden på hallen er det et toppdekke av grus, sand og organiske masser, med størst andel av mineralske masser nærmest dukveggen på hallen. Løsmassene i topplaget på myra sør for hallen består av torv og myrjord.

### 4.2.2 Kjemiske analyser

Resultatene av de kjemiske analysene er vist i Tabell 1–Tabell 4. Resultatene er sammenlignet med forurensningsforskriftens normverdier (grenseverdi for «rene» masser) og klassifisert i tilstandsklasser i henhold til Miljødirektoratets nettbaserte veileder for forurenset grunn (2023) (se Figur 4) /2/. Tilstandsklasse 1 tilsvarer konsentrasjoner under gjeldende normverdier.

For fullstendige analyserapporter fra laboratoriet vises det til vedlegg A i datarapporten /1/.

Av PFAS-forbindelsene er det kun definert normverdi for PFOS. Miljødirektoratet har sendt på høring forslag til ny normverdi for PFOS på 2 µg/kg, men inntil videre er det gjeldende normverdi på 100 µg/kg som er benyttet som sammenligningsgrunnlag i rapporten. Det er ikke utarbeidet tilstandsklasser for PFOS.



## Tiltaksplan forurenset grunn

Miljødirektoratet har ikke foreslått nye normverdier for andre PFAS-forbindelser.

Klassifisering etter Miljødirektoratets nettbaserte veileder for forurenset grunn /2/. Helsebaserte tilstandsklasser:	1 = Meget god	
	2 = God	
	3 = Moderat	
	4 = Dårlig	
	5 = Svært dårlig	

Figur 4: Helsebaserte tilstandsklasser.

#### 4.2.3 Løsmasseprøver – arsen, tungmetaller, alifater, BTEX, PAH og PCB

Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i Tabell 1–Tabell 3.

Tabell 1 Analyseresultater for uorganiske stoffer og tørrstoff. Analyseresultatene er klassifisert i tilstandsklasser for forurenset grunn i henhold til Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn (2023).

Prøvepunkt	Dybde	Tørrstoff	Uorganiske miljøgifter (mg/kg tørrstoff)							
	m	%	As	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
P1	0–0,2	91,3	<1	1	<0,2	31	23	<0,01	33	36
P2	0,2–0,3	91,8	<1	1	<0,2	38	23	<0,01	33	36
P3	0–0,2	90,2	<1	<1	<0,2	35	21	<0,01	31	33
P4	0–0,3	90,1	<1	1	<0,2	39	22	<0,01	30	42
P5	0–0,2	87,3	2	140	<0,2	13	10	0,01	9	35
P6	0–0,2	92,1	2	20	<0,2	13	4	<0,01	5	35
P7	0–0,3	91,1	1	8	<0,2	39	37	<0,01	25	73
Tilstandsklasse 1/Normverdier			≤8	≤60	≤1,5	≤100	≤50	≤1	≤60	≤200
Tilstandsklasse 2 - God			20	100	10	200	200	2	135	500
Tilstandsklasse 3 - Moderat			50	300	15	1 000	500	4	200	1 000
Tilstandsklasse 4 - Dårlig			600	700	30	8 500	2 800	10	1 200	5 000
Tilstandsklasse 5 - Svært dårlig			1 000	2 500	1 000	25 000	25 000	1 000	2 500	25 000

Tabell 2 Analyseresultater for BTEX, PAH-forbindelsen benzo(a)pyren (B(a)P), sum PAH<sub>16</sub> og sum PCB<sub>7</sub> (mg/kg tørrstoff). Analyseresultatene er klassifisert iht. Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn (2023).

Prøvepunkt	Dybde	Benzo(a)pyren	Sum PAH <sub>16</sub>	Sum PCB <sub>7</sub>	Benzen	TEX <sup>1</sup>
	m	mg/kg tørrstoff				
P1	0–0,2	<0,03	i.p.	i.p.	<0,0035	<0,1/<0,1/<0,1
P2	0,2–0,3	<0,03	i.p.	i.p.	<0,0035	<0,1/<0,1/<0,1
P3	0–0,2	<0,03	i.p.	i.p.	<0,0035	<0,1/<0,1/<0,1
P4	0–0,3	<0,03	i.p.	i.p.	<0,0035	<0,1/<0,1/<0,1
P5	0–0,2	<0,03	0,06	i.p.	<0,0035	<0,1/<0,1/<0,1
P6	0–0,2	<0,03	i.p.	i.p.	<0,0035	<0,1/<0,1/<0,1
P7	0–0,3	<0,03	i.p.	i.p.	<0,0035	<0,1/<0,1/<0,1
Tilstandsklasse 1/Normverdier		≤0,1	≤2	≤0,01	≤0,01	≤0,3/0,2/0,2
Tilstandsklasse 2 - God		0,5	8	0,5	0,015	
Tilstandsklasse 3 - Moderat		5	50	1	0,04	
Tilstandsklasse 4 - Dårlig		15	150	5	0,05	
Tilstandsklasse 5 - Svært dårlig		100	2500	50	1000	

i.p. – ikke påvist

<sup>1</sup> TEX – toluen, etylbenzen, xylener. For BTEX-forbindelsene toluen, etylbenzen og xylener foreligger det ikke tilstandsklasser, kun normverdier. Konsentrasjoner under normverdi er markert med blå farge

## Tiltaksplan forurenset grunn

Tabell 3 Analyseresultater for alifater (mg/kg tørrstoff). Analyseresultatene er klassifisert iht. Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn (2023).

Prøvepunkt	Dybde	Alifater (>C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub> )	Alifater (>C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub> )	Alifater (>C <sub>12</sub> -C <sub>35</sub> )
	m	mg/kg tørrstoff		
P1	0–0,2	<3	<5	i.p.
P2	0,2–0,3	<3	<5	i.p.
P3	0–0,2	<3	<5	i.p.
P4	0–0,3	<3	<5	i.p.
P5	0–0,2	<3	<5	35
P6	0–0,2	<3	<5	10
P7	0–0,3	<3	<5	i.p.
Tilstandsklasse 1/Normverdier		<10	≤50	≤100
Tilstandsklasse 2 - God		10	60	300
Tilstandsklasse 3 - Moderat		40	130	600
Tilstandsklasse 4 - Dårlig		50	300	2000
Tilstandsklasse 5 - Svært dårlig		20000	20000	20000

*i.p.* – ikke påvist

#### 4.2.4 Løsmasseprøver – PFAS

Påviste konsentrasjoner av PFAS-forbindelser i prøvepunktene er vist i Tabell 4.

Tabell 4 Analyseresultater ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) for PFAS. PFAS-forbindelser som er påvist over kvantifiseringsgrensen er markert med grått. Resultatene for PFOS er sammenlignet med gjeldende normverdi (100  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ).

Prøvepunkt		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Dybde	m	0–0,2	0,2–0,3	0–0,2	0–0,3	0–0,2	0–0,2	0–0,3
4:2 FTS Fluortelomersulfonat		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
6:2 FTS Fluortelomersulfonat		0,048	0,13	0,093	0,18	0,034	0,042	<0,03
8:2 FTS Fluortelomersulfonat		<0,1	<0,1	0,24	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
HPFHpA 7H-Perfluorheptansyre		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PF-3,7-DMOA Perfluor-3,7-dimetyloktansyre		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PFDA Perfluordekansyre		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,16	<0,1
PFBA Perfluorbutansyre		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PFBS Perfluorbutansulfonat		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
PFDaDA Perfluordodekansyre		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PFTrDA Perfluortridekansyre		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PFDS Perfluordekansulfonat		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
PFHpA Perfluorheptansyre		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
PFHpS Perfluorheptansulfonat		<0,03	0,12	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
PFHxA Perfluorheksansyre		<0,03	<0,03	<0,03	0,043	<0,03	<0,03	<0,03
PFHxDA Perfluorheksansyre		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
PFHxS Perfluoroheksansulfonat		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
PFNA Perfluoronansyre		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,068	<0,03
PFOA Perfluoroktansyre		<0,03	<0,03	<0,03	0,041	<0,03	<0,03	<0,03
PFOS Perfluoroktylsulfonat		0,87	3,0	1,2	2,7	0,47	0,54	0,5
PFOSA Perfluoroktansulfonamid		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PFPeA Perfluorpentansyre		<0,03	<0,03	<0,03	0,15	<0,03	0,031	0,05
PFTeDA Perfluortetradekansyre		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,039	<0,03
PFUnDA Perfluorundekansyre		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,39	0,12
EtFOSA N-etylperfluoroktansulfonamid		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
EtFOSAA N-etylperfluoroktansulfonamid		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
EtFOSE N-etylperfluoroktansulfonamidetanol		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
MeFOSAA N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
MeFOSE N-metylperfluoroktansulfonamidetanol		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
MeFOSA N-metylperfluoroktansulfonamid)		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
FOSAA Perfluoroktansulfonamid-HAc		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PFPeS Perfluorpentansulfonat		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PFNS Perfluoronansulfonat		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
PFUnDS Perfluorundekansulfonat		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDaDS Perfluordodekansulfonat		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS Perfluortridekansulfonat		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum PFAS ekskl. LOQ		0,92	3,3	1,5	3,1	0,5	1,4	0,67

### 4.3 Beskrivelse og vurdering av forurensningssituasjonen

Med unntak av påvist konsentrasjoner av bly i tilstandsklasse 3 i prøvepunktet fra massene langs sørfasaden på COB-hallen (prøve P5), er det ikke påvist konsentrasjoner over normverdi av tungmetaller, alifater, BTEX, PCB eller PAH i de analyserte prøvene fra toppdekket på området.

Av de 35 analyserte PFAS-forbindelsene er det i alle prøvepunktene påvist konsentrasjoner over kvantifiseringsgrensen (LOQ) av PFOS. I tillegg er det i alle, med unntak av i P7, påvist konsentrasjoner av 6:2 FTS over LOQ, mens det i ett eller flere av de seks prøvepunktene er påvist 8:2 FTS, PFDA, PFHpS, PFHxA, PFNA, PFOA, PFPeA, PFTeDA og/eller PFUnA. Det er i prøven fra de antatte upåvirkete massene (P7) påvist tre ulike PFAS-forbindelser. Det er ikke påvist PFOS-konsentrasjoner over gjeldende normverdi (100  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) i noen av prøvepunktene, og med unntak av to prøvepunkter er det heller ikke påvist konsentrasjoner over ny foreslått normverdi (2  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ). I prøven fra 0,2–0,3 m dybde der renseanlegget tidligere stod plassert (P2), og i prøven fra 0–0,3 m dybde ved foten av fyllingsskråningen der renseanlegget tidligere stod (P4), er det påvist PFOS-konsentrasjoner (henholdsvis 3,0 og 2,7  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) over ny foreslått normverdi.

Det er i alle prøvepunktene påvist lave konsentrasjoner av flere PFAS-forbindelser. På flyplasser i Norge er det generelt vanlig å finne lave konsentrasjoner av PFAS, selv på områder der det ikke er kjente kilder. På bakgrunn av at renseanlegget har vært lukket, at det er påvist svært lave konsentrasjoner av PFAS på området der renseanlegget har ligget, samt at det har ligget et brannøvingsfelt nord for hallen, er det sannsynlig at påviste konsentrasjoner av PFAS på hele området skyldes aktivitetene på brannøvingsfeltet og ikke driften av selve renseanlegget.

I to av prøvepunktene (P2 og P4, plassert på lokaliteten til det tidligere renseanlegget) er det påvist konsentrasjoner av PFOS like over foreslått ny normverdi (2 ug/kg). Påviste overskridelser av ny foreslått normverdi er veldig små.

Løsmassene på området der renseanlegget lå består av homogen sand overliggende opprinnelig utfylte fyllmasser som antas å bestå av en blanding av mineralske og organiskholdige masser. PFAS-forbindelser bindes generelt dårlig til mineralske masser noe som medfører at PFAS-forbindelser kan transporteres nedover i grunnen. Dette kan igjen føre til at det kan påvises høyere konsentrasjoner av PFAS et stykke ned i dybdeprofilen enn ved terrengoverflaten. Avhengig av tidspunkt for tilførsel av PFAS kan en del av det opprinnelige innholdet av PFAS være vasket ut av massene. De påviste PFAS-konsentrasjonene i topplaget er imidlertid veldig lave (noe som tyder på at det ikke har skjedd noe utslipp/lekkasjer til grunnen), og dermed antas det ikke veldig mye høyere konsentrasjoner dypere ned i massene.

Undersøkelsen er basert på stikkprøver. Det kan derfor ikke utelukkes at det finnes «hotspots» med høyere konsentrasjoner enn det som er påvist i undersøkelsen.

#### 4.4 Vurdering av datagrunnlaget og behov for supplerende prøvetaking

Formålet med den miljøgeologiske grunnundersøkelsen var å undersøke om et tidligere renseanlegg for vann/grunnvann fra saneringen av et nærliggende brannøvingsfelt, har medført forurensning av topplaget i løsmassene der renseanlegget stod og rundt nærliggende COB-hall.

Feltarbeidet ble utført av miljøgeolog. Miljøgeologen vurderte grunn- og forurensningsforholdene, og sikret at prøvetaking og håndtering av prøver ble utført iht. NS-ISO 10381-5 /7/ og Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn (2023) /2/.

Tiltaksområdet omfatter løsmassene under og inntil COB-hallen, samt arealet sørvest for hallen hvor det tidligere stod et renseanlegg. Totalt areal er ca. 4 600 m<sup>2</sup> (se Figur 5). Arealbruken for området er i kommuneplanen avsatt til bruk av Forsvaret. Slik arealbruk er i Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn (2023) ikke beskrevet mht. anbefalinger av antall prøvepunkt. Ut fra nærheten til Flesland lufthavn og at fremtidig arealbruk på tiltaksområdet sannsynligvis vil være rettet mot aktiviteter forbundet med lufthavnen, anses en arealbruk som lufthavn å være representativt for bruken av området. For slik arealbruk, med størrelse på tiltaksområdet mellom 4 000 og 5 000 m<sup>2</sup>, og hvor det er mistanke om diffus forurensning (antatt å stamme fra brannøvingsfeltet i nord), anbefales det i nevnte veileder prøvetaking fra (minimum) 10–12 punkter.

Det er tatt prøver i seks punkter. Prøvene er analysert for åtte uorganiske stoffer, PCB, PAH, olje (alifater), BTEX, samt PFAS (35 stk. forbindelser). Det er etter vårt skjønn ikke mistanke om at området er forurenset av andre miljøgifter som kan få betydning for vurderingen av forurensningssituasjonen.

Det er ikke tatt prøver under gulvdekket på hallen. Antallet prøvepunkt anses å ikke være tilstrekkelig til å gi en god beskrivelse av forurensningssituasjonen innenfor hele tiltaksområdet, men anses som tilstrekkelig til å si om det er vesentlig forurensning i topplaget på løsmassene rundt hallen. Det er

ikke tatt prøver av løsmassene dypere enn 0,3 m under terreng, og eventuell forurensning i de dypere massene er uavklart.

På bakgrunn av ovennevnte anbefales det utført supplerende prøvetaking for å få et bedre datagrunnlag til å vurdere forurensningssituasjonen i både overflatenære masser (<1 m) og dypereliggende masser (>1 m). Den supplerende prøvetakingen må utføres under og rundt COB-hallen, samt på området hvor det tidligere stod et renseanlegg. Supplerende prøvetaking er tatt inn som en del av tiltaksplanen.



Figur 5: Omtrentlig avgrensning av tiltaksområdet ved COB-hallen (vist med oransje skravering). Svartstiplet linje viser avgrensningen av grunnflaten til COB-hallen. Foto: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no).

## 5 Planlagte grunnarbeider

Hele hallen, inkludert gulvdekket av betong, skal rives og fjernes. Infrastruktur i rivegropen skal fjernes, og rivegropen skal fylles igjen, planeres ut og gruslegges. Det er ikke aktuelt å nyttiggjøre rivemasser av tyngre bygningsmaterialer (betong/Leca) på tiltaksområdet.

## 6 Risikovurdering

I Miljødirektoratets nettbaserte veileder for forurenset grunn /2/ er det gitt føringer for utarbeidelse av risikovurderinger for forurenset grunn. Dersom de utførte grunnundersøkelsene viser forurensning over normverdi, skal det gjennomføres en risikovurdering. Omfanget av risikovurderingen avhenger av grad av forurensning, arealbruk og miljømål.

Det utføres først en forenklet risikovurdering (trinn 1) hvor en avgjør om det foreligger en risiko ut fra en sammenligning med normverdier for forurenset grunn, bakgrunnsverdier og tilstandsklasser for forurenset grunn. Det vurderes da om påvist forurensning overskrider eller er innenfor tilstandsklassene som normalt aksepteres for gjeldende arealbruk på den aktuelle lokaliteten.

Det vil være nødvendig å utføre en utvidet risikovurdering (trinn 2) dersom bl.a. forurensningen er omfattende og komplisert, områdets arealbruk ikke er omtalt i tilstandsklasser (eksempelvis landbruks-, natur-, friluft- og reindriftsområder (LNFR)-områder), og/eller forurensningen ligger i eller nært til sårbare områder som for eksempel verneområder eller sårbare resipienter.

## 6.1 Miljøsmål

Det foreslås følgende miljømål for området:

1. Det skal ikke forekomme forurensning som kan være helseskadelig for brukerne.
2. Det skal ikke forekomme spredning av forurensning fra området til nærliggende resipient (antatt Langvatnet).
3. Det skal ikke forekomme spredning av fremmede skadelige plantearter i forbindelse med anleggs-/grunnarbeidene.
4. Grunnarbeider skal utføres på en slik måte at håndtering og disponering av massene ikke har negative helse- eller miljøkonsekvenser.

## 6.2 Risikovurdering av helse (Helsebaserte tilstandsklasser)

Arealbruken på tiltaksområdet er ansett å være knyttet til lufthavnvirksomhet. Denne arealbruken er i Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn (2023) betegnet å ligge innenfor arealbrukskategorien «industri og trafikkareal». For slik arealbruk kan det i henhold til veilederen aksepteres tilstandsklasser som vist i Tabell 5.

*Tabell 5 Aktuell arealbruk og akseptable tilstandsklasser, jf. Miljødirektoratets nettbaserte veileder for forurenset grunn /2/.*

Planlagt arealbruk	Tilstandsklasse i overflatenære masser (<1 m)	Tilstandsklasse i dypereliggende masser (>1 m)
Lufthavn	Tilstandsklasse 3 eller lavere. Tilstandsklasse 4 kan aksepteres hvis det ved risikovurdering av spredning kan dokumenteres at risikoen er akseptabel.	Tilstandsklasse 3 eller lavere. Tilstandsklasse 4 kan aksepteres hvis det ved risikovurdering av spredning kan dokumenteres at risikoen er akseptabel.  Tilstandsklasse 5 kan aksepteres hvis det ved risikovurdering av både helse og spredning kan dokumenteres at risikoen er akseptabel.

Det er på tiltaksområdet påvist forurensning i tilstandsklasse 3 i de overflatenære massene (<1 m). Forurensningsgraden i de undersøkte massene er akseptabel i henhold til antatt arealbruk, jf. Tabell 5.

## 6.3 Risikovurdering av spredning av forurensning i forbindelse med grave-/grunnarbeidet

I forbindelse med gravearbeidene vil forurensning kunne spres ved erosjon og med overvann, støvflukt, samt mekanisk transport. Håndtering av forurenset gravemasser er beskrevet i tiltaksplanen i kapittel 7. Det er påvist moderat forurensning (tilstandsklasse 3) i løsmassene på tiltaksområdet.

Alle masser som fjernes fra tiltaksområdet vil bli levert til mottak som har tillatelse til å ta imot masser med aktuell forurensningsgrad.

Forutsatt at tiltaksplanen følges vil det ikke være risiko for spredning av forurensning i forbindelse med grave-/grunnarbeidet.

#### **6.4 Risikovurdering av spredning av fremmede skadelige plantearter i forbindelse med grave-/grunnarbeidet**

Det må før igangsetting av grave-/grunnarbeidet utføres kartlegging av fremmede skadelige plantearter på området som kan medføre en risiko for spredning i forbindelse med grunn-/gravearbeidet.

Så fremt det i kartleggingen ikke registreres slik arter, anses det ikke å være risiko for spredning av slike arter utenfor tiltaksområdet i forbindelse med grave-/grunnarbeidet. Dersom det registreres slike arter, må det utarbeides en egen instruks for håndtering av artene i forbindelse med arbeidene.

#### **6.5 Konklusjon – Risikovurdering**

Påvist forurensning av bly i tilstandsklasse 3 er akseptabel ut fra antatt arealbruk på området.

Eventuell forurensning over tilstandsklasse 3 som påtreffes ved supplerende prøvetaking vil være akseptabel så fremt forurensningsgrad og dybde er i henhold til Tabell 5, og så fremt en risikovurdering viser at dette er akseptabelt ut fra helse- og/eller spredning.

Dersom det ved supplerende prøvetaking påvises forurensning over tilstandsklasse 3, og en risikovurdering av helse og/eller spredning viser at risikoen ikke er akseptabel, vil massene bli fjernet og levert til godkjent mottak for aktuell forurensning.

Forutsatt at ovennevnte følges anses miljømål 1 og 2 å være oppfylt.

Så fremt grave-/grunnarbeidene utføres i henhold til tiltaksplanen (kapittel 7), anses miljømål 3 og 4 å være oppfylt.

## **7 Tiltaksplan**

Tiltaksplanen beskriver hvordan grave-/grunnarbeidet vil bli utført, og hvordan forurensete og rene løsmasser vil bli håndtert.

Det er påvist forurensning av bly i tilstandsklasse 3 (moderat) i ett prøvepunkt på området. Det er tatt for få prøver til å kunne avgrense påvist forurensning, og til å gjøre en god vurdering av forurensningssituasjonen på området som helhet. Supplerende prøvetaking er beskrevet i kapittel 7.2.

Selv om massene i utgangspunktet er vurdert å være rene mht. PFAS, inneholder de likevel forhøyede konsentrasjoner av PFAS-forbindelser som kan medføre risiko for spredning dersom masser som eventuelt graves opp ikke disponeres riktig. Da dagens normverdi for PFOS er på 100 µg/kg, er masser med PFOS-konsentrasjon <100 µg/kg rene iht. dagens lovverk. Miljødirektoratet har imidlertid sendt på høring forslag til ny normverdi for PFOS på 2 µg/kg.

## 7.1 Gravearbeider – oppgraving

Generelt gjelder følgende:

- Alt grunnarbeid vil skje forsiktig, slik at det ikke oppstår fare for spredning av forurensning.
- Eventuelt avfall vil bli sortert ut og levert godkjent mottak for de ulike fraksjonene.
- Dersom det i forbindelse med gravearbeidet påtreffes masser som er tydelig forurenset, eller er mistenkt å være forurenset, for eksempel misfargede masser, masser med lukt av olje/tjære, vil arbeidet bli stanset inntil en miljøgeolog har vurdert situasjonen.
- Ved eventuell oppgraving av masser med innhold av PFAS, vil det bli lagt spesiell vekt på tiltak for å unngå mobilisering og spredning. Graving vil bli fortrinnsvis utført i tørre masser.
- Alle forurensete masser som fjernes fra tiltaksområdet vil bli levert til godkjent mottak for aktuell forurensningsgrad.

### 7.1.1 Forurensete masser

All graving vil bli utført slik at forurensete masser ikke blandes med rene masser, og slik at forurensete masser ikke legges på områder med rene masser.

Alle forurensete overskuddsmasser vil bli levert til mottak som har tillatelse til å ta imot masser med aktuell forurensningsgrad.

Forurensete masser i tilstandsklasse 3 (og eventuelt tilstandsklasse 2) kan disponeres på tiltaksområdet i henhold til forurensningsgrad og dybde beskrevet i Tabell 5, og så fremt de ikke blandes med rene masser.

Eventuell forurensning i tilstandsklasse 4 og 5 kan omdisponeres som dypereliggende masser (>1 m) så fremt massene legges på områder med tilsvarende forurensningsgrad, og så fremt en risikovurdering viser at risiko for helse- og/eller spredning er akseptabel.

### 7.1.2 Gravemasser med PFOS-konsentrasjon 2–100 µg/kg

Gravemasser med konsentrasjon av PFOS i intervallet 2–100 µg/kg kan omdisponeres på tiltaksområdet. Massene skal imidlertid kun omdisponeres innenfor de områdene som har tilsvarende konsentrasjoner. Dette betyr for eksempel at masser med høyere konsentrasjoner av PFOS ikke skal legges på områder hvor det er lavere konsentrasjoner. Det forutsettes også at øvrig forurensningsgrad er akseptabel i henhold til Tabell 5.

Forurensete overskuddsmasser med PFOS-konsentrasjon 2–100 µg/kg vil bli levert til godkjent mottak for aktuell forurensning.

### 7.1.3 Eventuelt forurensete gravemasser med PFOS-konsentrasjon > 100 µg/kg

Dersom det ved supplerende prøvetaking påvises forurensning av PFOS > 100 µg/kg i løsmassene, vil disse massene bli fjernet fra tiltaksområdet og levert til godkjent mottak for aktuell forurensningsgrad. Det er per i dag ikke påvist slike forurensete masser på tiltaksområdet.

### 7.1.4 Eventuelle masser infisert med fremmede skadelige plantearter

Dersom det registreres slike arter, må det utarbeides en egen instruks for håndtering av planteartene i forbindelse med arbeidene, da tilstedeværelsen av slike arter vil kunne påvirke håndteringen og disponeringen av massene.



Alle eventuelle masser infisert med fremmede plantearter som fjernes fra tiltaksområdet vil bli levert til mottak som har tillatelse til å ta imot masser med innhold av fremmede arter (og eventuell med forurensning). Det må avklares med mottaket hvordan massene skal leveres.

### **7.1.5 Rene masser**

Rene masser (masser i tilstandsklasse 1, med PFOS-konsentrasjon  $<2 \mu\text{g}/\text{kg}$  og som ikke er infisert med fremmede plantearter) kan omdisponeres fritt på tiltaksområdet.

Rene overskuddsmasser vil bli disponert som næringsavfall i henhold til gjeldende regelverk.

### **7.1.6 Eventuelt kjemisk rene masser som er infisert med fremmede plantearter**

Graving i og gjenbruk av eventuelle rene masser infisert med fremmede plantearter vil bli utført i henhold til egen prosedyre.

En slik prosedyre vil bli utarbeidet hvis det blir registrert fremmede plantearter på området.

## **7.2 Supplerende prøvetaking**

Det må tas prøver av både overflatenære masser ( $<1 \text{ m}$ ), og av dypereliggende masser ( $>1 \text{ m}$ ). I alle prøvepunktene tas det prøver ned til planlagt gravedybde, til antatt rene stedegne masser eller til berg, avhengig av hva som påtreffes først.

Hver prøve tas som en blandeprøve fra 8–10 stikk av samme type masser og dybde. Prøvene pakkes i luft- og diffusjonstette rilsanposer, og oppbevares kjølig før forsendelse til kjemisk analyse.

Prøvene analyseres for de samme parameterne som beskrevet i kapittel 4.2.2.

Forslag til plassering av supplerende prøvepunkter er vist på Figur 6. Nøyaktig plassering av prøvepunktene, samt dybdene det kan være aktuelt å ta prøver fra, vil bli bestemt i felt. Det foreslås prøvetaking i ca. 7 supplerende prøvepunkter, samt prøvetaking i massene dypere enn 0,3 m i de samme prøvepunktene som tidligere er undersøkt. Totalt antall prøvepunkt som det tas prøver fra vil da bli ca. 13 punkt. Det anses nødvendig med ca. to prøver i hvert punkt. Dersom det er mistanke om ytterligere forurensning i grunnen, kan det bli nødvendig å øke antallet prøvepunkter for å forsøke å avgrense forurensningen.

Prøvetakingen bør utføres med gravemaskin da det antas å være grove fyllmasser på området.

Prøvetakingen utføres etter at COB-hallen er revet, og betongdekket er fjernet. Prøvetaking vil bli utført av en miljøgeolog engasjert av tiltakshaver.

Prøvetakingen vil bli utført iht. NS-ISO 10381-5 /7/ og Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn (2023) /2/.



Figur 6: Forslag til plassering av supplerende prøvepunkter (vist med o). Plassering av prøvepunktene undersøkt i 2023 (P1–P7) er vist med x. I de supplerende prøvepunktene tas det prøver av både overflatenære masser (<1 m) og av dypereliggende masser (>1 m). I prøvepunktene som tidligere er undersøkt tas supplerende prøver av massene dypere enn 0,3 m. I alle prøvepunktene tas det prøver av massene ned til til planlagt gravedybde, til antatt rene stedegne masser eller til berg, avhengig av hva som påtreffes først. Foto: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no).

### 7.3 Mellomlagring/sortering

Forurensningen er knyttet til finstoffet i massene. Masser med kornstørrelse over ca. 25 mm kan eventuelt sorteres fra og disponeres som rene masser (i henhold til gjeldende regelverk) dersom de ikke har et synlig belegg av olje eller tjære, ikke inneholder fremmede skadelige plantearter, og dersom det anses økonomisk gunstig.

Eventuell sortering/mellomlagring av forurensete masser vil foregå på tiltaksområdet. Området for eventuell mellomlagring vil ha fast dekke (asfalt/duk) og en forhøyning rundt for å unngå spredning av forurensning og ha kontroll på eventuelt sigevann fra de forurensete massene. Tildekking med presenning vil bli vurdert ved risiko for avrenning.

### 7.4 Håndtering av anleggsvann

Dersom det viser seg nødvendig med graving i våte, forurensete masser, vil gravemassene bli avvannet før de eventuelt kjøres vekk fra området. Dette gjøres ved at massene først løftes opp over vannstanden, slik at mest mulig av vannet kan renne tilbake i gropen, og deretter lastes de forurensete gravemassene på biler med tett lastekarm og kjøres til godkjent mottak.

Dersom det blir aktuelt med lensepumping vil lensevannet bli filtrert i grunnen ved utslipp. Lensevann fra forurensete områder vil kun bli ledet til infiltrasjon i områder hvor det er forurensete masser. Alternativt vil lensevannet bli sluppet til kommunalt nett. Det forutsettes da at Bergen kommune ved VA-etaten har gitt tillatelse til dette.

## 7.5 Nærmiljø

Under transport skal spill av forurensete masser og avfall unngås. Forurensete masser som kan avgi forurenset vann vil bli transportert på lastebiler med tette lastekarmer. Tildekking med presenning må vurderes for å hindre påvirkning av nedbør og støvflukt. Eventuelt spill vil bli fjernet raskt.

## 7.6 Beredskap ved spill/uhell

Dersom det skulle oppstå en uventet forurensningssituasjon slik som for eksempel spill av olje, vil følgende tiltak iverksettes:

- Tilsølte masser vil bli fjernet og levert til godkjent mottak for forurensete masser.
- Entreprenør vil ha nødvendig beredskap på stedet for å stanse akutt forurensning, samt fjerne og/eller begrense virkningen av den.
- Ny prøvetaking vil bli foretatt for å dokumentere at forurensningen er fjernet.

## 7.7 Kontroll og overvåkning

- Prøvetaking og oppfølging av tiltaksplanen vil bli utført av miljøgeolog fra Multiconsult.
- Entreprenør vil føre logg over sluttdisponering av berørte forurensete masser.

## 7.8 Sluttrapport

Tiltakshaver har ansvaret for at det blir utarbeidet en sluttrapport med dokumentasjon på hvordan gravemasser er disponert. Dokumentasjon på eventuell levering av forurensete masser vil skje i form av veielapper fra mottaker. Resultater fra supplerende prøvetaking vil bli beskrevet i sluttrapporten.

Sluttrapporten vil bli oversendt fra tiltakshaver til Bergen kommune etter at grunnarbeidet er avsluttet.

Dersom det fortsatt er forurensning igjen på tiltaksområdet etter avsluttet tiltaksarbeid, vil forurensningen bli registrert i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase.

## 7.9 Forurensningssituasjonen etter tiltak

Ved fjerning av forurensete masser vil dette lokalt medføre en forbedring i miljøkvaliteten på området.

## 7.10 Oppsummering av tiltaksplan

Forurensningsforskriftens kapittel 2 *Opprydning i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider* inneholder blant annet krav om at det skal utarbeides en tiltaksplan dersom normverdiene i vedlegg 1 til forurensningsforskriften er overskredet. Tabell 6 presenterer de syv punktene som omfattes av § 2-6 *Krav til tiltaksplan*.

## Tiltaksplan forurenset grunn

Tabell 6 Presentasjon av punktene som omfattes av § 2-6 Krav til tiltaksplan i forurensningsforskriftens kapittel 2.

Punkt i § 2-6	Kortfattet beskrivelse	Kapittel
Redegjørelse for undersøkelser som er foretatt	Det er utført miljøgeologiske grunnundersøkelser i nærområdet til COB-hallen, samt rundt hallen. Rundt hallen er det i ett av seks punkt påvist forurensning i tilstandsklasse 3.	3, 4
Redegjørelse for fastsatte akseptkriterier	Akseptkriterier for helseisiko for arealbruken lufthavn er fastsatt iht. Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn (2023). Se Tabell 5.	6
Vurdering av risiko for forurensningsspredning under arbeidet som følge av terrengingrepet	Så fremt tiltaksplanen følges vurderes risiko for helse og spredning av forurensning som følge av grunnarbeidene å være liten.	6
Redegjørelse for hvilke tiltak som skal gjennomføres	Tiltaksplanen redegjør for supplerende prøvetaking og hvordan gravemassene skal håndteres og disponeres.	7
Redegjørelse for hvordan forurenset masse skal disponeres	<p><u>Forurensede masser</u> All graving vil bli utført slik at forurensede masser ikke blandes med rene masser, og slik at forurensede masser ikke legges på områder med rene masser.</p> <p>Alle forurensede overskuddsmasser vil bli levert til mottak som har tillatelse til å ta imot masser med aktuell forurensningsgrad.</p> <p>Forurensede masser i tilstandsklasse 3 (og eventuelt tilstandsklasse 2) kan disponeres på tiltaksområdet i henhold til forurensningsgrad og dybde beskrevet i Tabell 5, og så fremt de ikke blandes med rene masser.</p> <p>Eventuell forurensede masser i tilstandsklasse 4 og 5 kan omdisponeres som dypereliggende masser (&gt;1 m) så fremt massene legges på områder med tilsvarende forurensningsgrad, og så fremt en risikovurdering viser at risiko for helse- og/eller spredning er akseptabel.</p> <p><u>Gravemasser med PFOS-konsentrasjon 2–100 µg/kg</u> Gravemasser med konsentrasjon av PFOS i intervallet 2–100 µg/kg kan omdisponeres på tiltaksområdet. Massene skal imidlertid kun omdisponeres innenfor de samme områdene som har tilsvarende konsentrasjoner. Det forutsettes også at øvrig forurensningsgrad er akseptabel i henhold til Tabell 5.</p> <p>Forurensede overskuddsmasser med PFOS-konsentrasjon 2–100 µg/kg vil bli levert til godkjent mottak for aktuell forurensning.</p> <p><u>Eventuelt forurensede gravemasser med PFOS-konsentrasjon &gt; 100 µg/kg</u> Dersom det ved supplerende prøvetaking påvises forurensning av PFOS &gt; 100 µg/kg i løsmassene, vil disse massene bli fjernet fra tiltaksområdet og levert til godkjent mottak for aktuell forurensningsgrad. Det er per i dag ikke påvist slike forurensede masser på tiltaksområdet.</p> <p><u>Eventuelle masser infisert med fremmede skadelige plantearter</u> Dersom slike arter registreres må det utarbeides en egen instruks for håndtering av artene i forbindelse med arbeidene, da tilstedeværelsen av slike arter vil kunne påvirke håndteringen og disponeringen av massene.</p> <p>Alle masser infisert med fremmede plantearter som fjernes fra tiltaksområdet vil bli levert til mottak som har tillatelse til å ta imot masser med innhold av fremmede arter (og eventuell med forurensning). Det må avklares med mottaket hvordan massene skal leveres.</p>	7

## Tiltaksplan forurenset grunn

Punkt i § 2-6 (forts.)	Kortfattet beskrivelse	Kapittel
<b>Redegjørelse for hvordan forurenset masse skal disponeres</b>	<p><u>Rene masser</u> Rene masser (masser i tilstandsklasse 1, med PFOS-konsentrasjon &lt;2 µg/kg og som ikke er infisert med fremmede plantearter) kan omdisponeres fritt på tiltaksområdet.</p> <p>Rene overskuddsmasser vil bli disponert som næringsavfall i henhold til gjeldende regelverk.</p> <p><u>Eventuelt kjemisk rene masser som er infisert med fremmede plantearter</u> Graving i og gjenbruk av eventuelle rene masser infisert med fremmede plantearter vil bli utført i henhold til egen prosedyre.</p> <p>En slik prosedyre vil bli utarbeidet hvis det blir registrert fremmede plantearter på området.</p>	7
<b>Redegjørelse for kontrolltiltak</b>	<p>Dersom det i forbindelse med gravearbeidet påtreffes andre typer løsmasser enn det som er beskrevet i tiltaksplanen, eller masser som er tydelig forurenset, for eksempel masser med lukt av olje/tjære, vil arbeidet bli stanset inntil en miljøgeolog har vurdert situasjonen.</p> <p>Entreprenøren vil ha nødvendig beredskap på stedet for å stanse akutt forurensning, samt fjerne og/eller begrense virkningen av den.</p> <p>Entreprenør vil føre logg over sluttdisponering av berørte forurensete masser. Veiesedler vil bli tatt vare på slik at dette kan dokumenteres i sluttrapporten.</p>	7
<b>Dokumentasjon av at tiltaksgjennomføringen blir utført av godkjente foretak</b>	<p>Utførende entreprenør vil ha ansvaret for å håndtere forurensningen i henhold til tiltaksplanen og eventuelle vilkår stilt av myndighetene. For tiltak i forurenset grunn forutsettes det at entreprenøren skal kunne tilfredsstille kravene som følger av tiltaksklassen for eventuell ansvarsrett etter plan- og bygningsloven eller andre krav som myndighetene eventuelt måtte stille.</p>	

## 8 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø

I henhold til krav i byggherreforskriften (BHF) har Multiconsult som prosjekterende utført en risikovurdering med hensyn på sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) ved gjennomføringen av arbeidene beskrevet i denne tiltaksplanen for forurenset grunn (Tabell 8). Tabellen omhandler kun risikoforhold vedrørende forurenset grunn. Andre risikoforhold som omfattes av BHF må videre vurderes av byggherren som må påse at de blir ivaretatt i anbudsgrunnlaget og SHA-planen før arbeidene starter. Byggherren må også sørge for at risikoforhold knyttet til samordning med andre arbeidsoperasjoner blir vurdert og ivaretatt.

Det påpekes at HMS (helse, miljø og sikkerhet) er entreprenørens ansvar. Alt personell som skal involveres i tiltaksarbeidet skal informeres om forekomst av farlige stoffer og om deres egenskaper og mulige helsefarer.

## Tiltaksplan forurenset grunn

Tabell 8 Identifisering av risikoforhold relatert til SHA ved anleggsarbeider i forurenset grunn. Multiconsults sjekklister for fareidentifikasjon og risikoregister i planlegging og prosjektering er benyttet som underlag (utarbeidet på grunnlag av § 8c (1–17) i BHF).

Fare-, årsaks- og konsekvensidentifisering				
ID nr.	Aktivitet/farekilde	Fare/uønsket hendelse	Årsak	Konsekvens
14.6	Graving i og håndtering av forurenset masse kan påvirke helse og arbeidsmiljø negativt	Håndtering av forurenset masse kan medføre fare for eksponering via hudkontakt og innpusting av støv etc.	Det er påvist forurensning i tilstandsklasse 3.	Påviste konsentrasjoner er moderate, og vanlig verneutstyr anses å være tilstrekkelig.

Spesifikke tiltak				
Tiltak i prosjekterte løsninger Allerede planlagte eller nye	Forslag til tiltak for å oppnå akseptabel risiko i bygge- eller anleggsfasen, dvs. spesifikke (risikoreduserende) tiltak	Ansvarlig	Status for tiltak	Referanse (Dokument)
Følg beskrivelser gitt i tiltaksplanen (Multiconsult-rapport 10245421-01-RIGm-RAP-002)	Det er ikke behov for spesielle helsemessige tiltak for arbeiderne utover vanlig verneutstyr. Heldekkende arbeidstøy og hansker bør alltid benyttes ved arbeider med forurenset masse. Det er viktig å utøve god personlig hygiene. Tilsølt hud vaskes så snart som mulig. Hørene vaskes før spising/røyking. Entreprenør må overholde yrkeshygiene krav fra arbeidstilsynet.	Entreprenør	Åpen	10245421-01-RIGm-RAP-002

## 9 Referanser

- /1/ Multiconsult-rapport 10245421-01-RIGm-RAP-001. COB-hall Flesland – riving 2023. Miljøgeologisk grunnundersøkelse. Datarapport, datert 12. juni 2023.
- /2/ Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn (2023):  
<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/forurenset-grunn/for-naringsliv/forurenset-grunn---kartlegge-risikovurdere-og-gjore-tiltak>
- /3/ Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015
- /4/ Forsvarsbygg. Konkurransesystemets del III – NS 8406, utarbeidet i forbindelse med planlagt riving av COB-hallen
- /5/ Norconsult rapport 5205614-RIM-04-ENBR, versjon E05. Tiltaksplan for PFAS-forurenset grunn som følge av brannøving. Bergen lufthavn Flesland. Sist nedlagte (BØF1) og gammelt (BØF2) brannøvingsfelt, datert 21. desember 2021
- /6/ <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>
- /7/ Standard Norge, Jordkvalitet. Prøvetaking. Del 5: Veiledning for fremgangsmåte ved undersøkelser av grunnforurensning på urbane og industrielle lokaliteter. NS-EN-ISO 10381-5, oktober 2006