

Rapport

Oppdragsgiver: **Avinor**

Oppdrag: **Bergen lufthavn Flesland,**

Emne: **Generell tiltaksplan for forurensset grunn**

Dato: **5. mars 2012**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **613866 - 1**

Oppdragsleder: **Agnieszka Wyspianska**

Sign.: *Agnieszka Wyspianska*

Saksbehandler: **Agnieszka Wyspianska**

Sign.: *Agnieszka Wyspianska*

Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Peter Holmkvist**

Sammendrag:

I Avinors langtidsplaner (2007-2050) inngår det bl.a. bygging av nye taksebaner, ny rullebane, nytt terminalbygg, diverse flyoppstillingsplasser og annen infrastruktur. På grunn av dagens arealbruk som flyplass, samt tidligere virksomhet blant annet knyttet til militære aktiviteter, kan grunnen stedvis være forurensset. Tidligere utførte miljøtekniske grunnundersøkelser i avgrensede områder på flyplassområdet har påvist forurensning.

I hht. forurensningsforskriftens kapittel 2 skal det ved graving i og bygging på forurensset grunn utarbeides en tiltaksplan som skal godkjennes av aktuell kommune, i dette tilfellet Bergen kommune.

Foreliggende rapport er en generell tiltaksplan for hele flyplassområdet. Rapportene beskriver hvordan forurensede masser skal håndteres. Det vil bli utført miljøtekniske grunnundersøkelser ved graving i eller bygging på områder der forurensningsgraden ikke er kjent. Eventuelle forurensede masser vil bli håndtert som beskrevet i denne tiltaksplanen. Det er egne retningslinjer for PFOS-forurensede masser.

For hvert prosjekt vil det bli utarbeidet en egen graveinstruks for å sikre at kravene i tiltaksplanen blir fulgt i hvert enkelt tilfelle. Når prosjektene er avsluttet vil det bli utarbeidet en sluttrapport som beskriver utførte undersøkelser, analyseresultater og håndtering av massene. Levering til ekstern mottaker vil bli dokumentert med veiesedler. Sluttrapportene vil bli arkivert hos Avinor.

Årlig vil det bli utarbeidet en enkel årsrapport som sendes Bergen kommune. Årsrapporten vil inneholde en kort beskrivelse av utførte og pågående prosjekter, samt sluttrapporter fra prosjektene som er avsluttet i løpet av året.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	4
2.	Omfang av tiltaksplanområdet	4
3.	Lokalitetsbeskrivelse.....	5
3.1	Arealbruk	5
3.2	Mulige kilder til grunnforurensning	5
3.3	Grunnforhold og hydrogeologi	6
3.4	Økologisk tilstand av vannforekomster	6
3.5	Naturmangfold.....	6
4.	Gjeldende tillatelser	7
5.	Beskrivelse av forurensningssituasjonen	7
6.	Planlagte grunnarbeider	8
6.1	Ferskvannssedimenter	8
7.	Miljømål for området	8
8.	Risikovurderinger.....	8
8.1	Helsebasert risikovurdering.....	8
8.2	Spredningsbasert risikovurdering	9
8.2.1	Spredning til vann.....	9
8.2.2	Spredning til planter og dyr	9
8.2.3	Spredning av lukt og gass	9
8.2.4	Spredning av forurensede masser	9
8.3	Konklusjon risikovurdering.....	10
9.	Tiltaksplan.....	10
9.1	Miljøtekniske grunnundersøkelser.....	10
9.1.1	Prøveomfang.....	10
9.1.2	Analyseprogram.....	11
9.2	Graveinstruks.....	11
9.3	Oppgraving	11
9.4	Mellomlagring / sortering	11
9.5	Plan for disponering av forurensede masser	11
9.6	Gravearbeider – disponering av gravemasser	13
9.7	Håndtering av PFC-forbindelser.....	14
9.8	Miljøtilstand i gjenværende masser	14
9.9	Håndtering av vann / beskyttelse av resipient	14
9.10	Sluttrapporter og årsrapport.....	15
10.	Forurensningssituasjonen etter utført tiltak.....	15

Vedlegg

- Vedlegg A Bergen lufthavn Flesland. Masterplan Fase 1 2012-2016
- Vedlegg B Kartskisse. Disponering av forurensede masser på Bergen lufthavn Flesland i forhold til arealbruk

1. Innledning

I Avinors langtidsplaner (2007-2050) inngår det bl.a. bygging av nye taksebaner, ny rullebane, nytt terminalbygg, diverse flyoppstillingsplasser og annen infrastruktur. Utbyggingen er inndelt i flere faser, og det kan bli endringer underveis. Utbyggingen vil medføre grunnarbeid på store deler av flyplassområdet. På grunn av dagens arealbruk som flyplass, samt tidligere virksomhet blant annet knyttet til militære aktiviteter, kan grunnen stedvis være forurenset. Tidligere utførte miljøtekniske grunnundersøkelser i avgrensede områder på flyplassområdet har påvist forurensning.

I hht. forurensningsforskriftens kapittel 2 skal det ved graving i og bygging på forurenset grunn utarbeides en tiltaksplan som skal godkjennes av aktuell kommune, i dette tilfellet Bergen kommune.

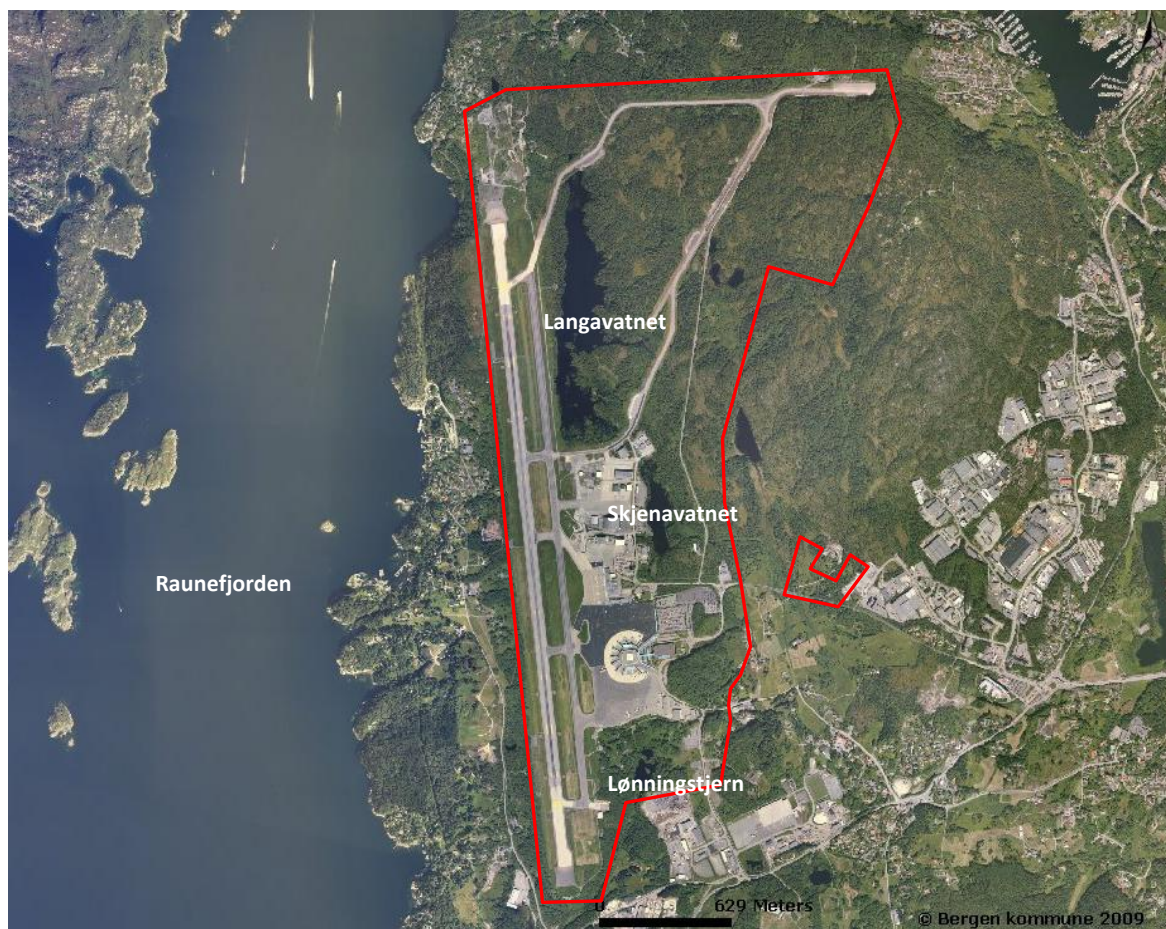
For å kunne utføre gravearbeid innenfor gjeldende lovverk uten å måtte utarbeide ny tiltaksplan for et hvert enkelt byggetrinn ønsker Avinor en generell tiltaksplan for forurenset grunn som dekker hele flyplassområdet. På grunn av flyavvikling kan det enkelte steder også være vanskelig å utføre miljøtekniske grunnundersøkelser før anleggsstart, og dermed gi tilstrekkelig tid til behandling av eventuelle tiltaksplaner. En generell tiltaksplan vil gi forutsigbarhet og oversiktligheit over hvordan forurenset grunn og mulig forurenset grunn på flyplassområdet skal håndteres.

2. Omfang av tiltaksplanområdet

Tiltaksplanområdet omfatter hele flyplassområdet og deler av Forsvarets eiendom. Avgrensing av området er vist på kartskissen i figur 1 og i vedlagt kartskisse som viser planlagt utbygging i Masterplan Fase 1 (Vedlegg A). Gårds- og bruksnummer for eiendommene som ligger innenfor tiltaksplanområdet er vist i tabellen under.

Tabell 1: Oversikt over hvilke eiendommer (G/Bnr.) som omfattes av tiltaksplanen.

30/6	109/14	110/1	111/2
30/25	109/209	110/15	111/4
	109/213	110/22	111/5
	109/215	110/33	111/22
	109/217	110/35	111/104
	109/226	110/36	111/105
	109/247	110/45	111/161
	109/263	110/52	
	109/267	110/73	
	109/271	110/81	
	109/282	110/85	
	109/297	110/86	
	109/307		
	109/308		



Figur 1. Flyfoto med ca. avgrensing av aktuelt tiltaksplanområde.

3. Lokalitetsbeskrivelse

Bergen lufthavn Flesland ligger ca. 12 km sørvest for Bergen sentrum. I nordøst grenser flyplassområdet mot skogsområder, mens det i sørøst er næringsbygg og noe jordbruk. Ca. 1 km nord for flyplassen ligger Grimstadfjorden og i sør ligger Fanafjorden. Raunefjorden ligger 400-800 m vest for flyplassen. Langavatnet ligger rett øst for taksebanen i nord, med innløp fra Skjenavatnet 200 m mot sørøst. I sørøstre deler av flyplassområdet ligger Lønningstjern. Det er på sikt planlagt gjenfylling av Lønningstjern og Skjenavatnet.

3.1 Arealbruk

Det aktuelle området blir benyttet til aktiviteter knyttet til flytrafikk. I forbindelse med anleggsarbeidene er det etablert et massehåndteringsområde og en massetipp for overskuddsmasser på nordre deler av flyplassen.

3.2 Mulige kilder til grunnforurensning

Flere av aktivitetene knyttet til dagens arealbruk som flyplass kan være kilder til forurensning som kan spres til grunnen. I områder med drivstoffanlegg for fly og kjøretøy, samt driftsområder med verksted og hangarer har det pågått aktiviteter som kan ha ført til forurensning i grunnen. Eksempler på potensielt forurensete aktiviteter er tankanlegg og påfylling av drivstoff, avisning med bruk av avisningskjemikalier, områder for deponering av

snø, vask av fly og helikopter, og brann- og havarivernøving. Det kan også være områder fylt ut med fyllmasser av ukjent opprinnelse..

I tillegg er det områder der forsvaret tidligere har hatt sin virksomhet. Det er usikkert hvilken type aktiviteter som har foregått, men det kan ikke utelukkes at de kan ha medført forurensning (for eksempel fra drivstofftanker, eventuelle verksteder og lignende).

3.3 Grunnforhold og hydrogeologi

Store deler av flyplassområdet består av utfylte masser. Grunnundersøkelser som er utført ved tidligere byggeprosjekter viser at fyllmassene på flyplassområdet i hovedsak antas å være steinfyllinger og diverse fyllmasser av sprengstein, grus og torv over fjell.

Skjenavatnet strakk seg tidligere lenger mot vest, men dette området er tidligere fylt ut, og på sikt skal hele Skjenavatnet fylles igjen.

Ubebygde områder innenfor tiltaksplanområdet består i hovedsak opprinnelig terreng med små koller, myrsøkk og furuskog. Det antas at grunnen i ikke utfylte områder i stor grad består av torv over fjell. Den planlagte utbyggingen vil flere steder medføre masseutskifting for å oppnå tilfredsstillende fundamenteringsforhold.

Dagens trafikkarealer har fast dekke av asfalt eller betong. Øvrige områder har permeabelt dekke av torv/gress og/eller lyng. Nedbør som faller på områder med fast dekke samles opp gjennom overvannssystem eller infiltrerer i grunnen ved asfalkanten. Aktuelle resipienter er Langavatnet, Skjenavatnet, Lønningstjern og Raunefjorden.

3.4 Økologisk tilstand av vannforekomster

I hht. EUs vannrammedirektiv og vannforskriften er miljømålet for naturlige vannforekomster at de skal ha minst god økologisk og kjemisk tilstand innen 2015. Resipientene inne på flyplassområdet er såpass påvirkede med utfylling og andre inngrep at det kan stilles spørsmål ved om disse er naturlige og ikke kandidater til sterkt modifiserte vannforekomster. Formålet vil likevel være at den økologiske tilstanden skal være best mulig. Eventuelle gravearbeid på flyplassområdet skal derfor utføres slik at avrenning av forurensning til resipientene så langt som mulig skal unngås, eventuelt skal det sette inn tiltak som reduserer dette, se senere kapitler.

3.5 Naturmangfold

Det er ikke påvist verdifulle naturtyper på flyplassområdet, men det er påvist enkelte rødlistede fugler i kategoriene NT, nær truet, (blant annet tårnseiler, vipe, fiskemåke, strandsnipe og snadderand) og VU, sårbar, (blant annet sanglerke, bergand og vannrikse) i flere årlige undersøkelser (www.artsdatabanken.no). I 1998 ble knekkand (EN, sterkt truet) påvist inne på flyplassområdet. Den er ikke påvist i senere undersøkelser i området. Lomvi (CR, kritisk truet) er påvist ved Lønningen i flere undersøkelser.

Den svartelista arten kanadagås (HR, høy risiko) er påvist i området. Regnbueaure (HR) er påvist i Langavatnet. Det er ikke kjent om det er andre fremmede arter i området.

Skjenavatnet og Langevatnet er registrert som rasteområde for andefugler med vektning 2. Det går et hjortetrekk rett øst for flyplassområdet. Observasjoner i området og i nærliggende områder antyder lite potensial for verdifulle naturtyper. Området består for en stor del av furu- eller bjørkeskog med lyng og blåbær i mosaikk med små myrkleddede områder. Stedvis kan det være innslag av annen type løvskog.

Avinor har utført naturtypekartlegging i området, men rapportene fra feltarbeidet er ikke ferdigstilt. Eventuelle utbygginger i uberørte områder på flyplassområdet antas å ikke komme i konflikt med naturmangfoldloven. Det er planlagt begrenset med utbygging i områder som ikke allerede er berørt.

4. Gjeldende tillatelser

Miljøpåvirkning fra flyplassen på nærmiljøet blir fulgt opp med miljøovervåking av blant annet resipienter og grunnvannsbrønner i området. Det er utarbeidet et miljøovervåkingsprogram for vannforekomstene ved Bergen lufthavn, Flesland, for perioden 2011-2012 (datert 14.12.2010). Programmet er utarbeidet med utgangspunkt i den resipientbaserte utslippstillatelsen som lufthavnen har fått fra fylkesmannen, og ble presentert for fylkesmannen i forbindelse med årsrevisjonen den 30 mars 2011.

I forbindelse med parallellforskyvning av taksebane Yankee, etablering av ny taksebane Whisky, og ny avisingsplattform utarbeidet Multiconsult en tiltaksplan for forurensset grunn i brev til Bergen kommune fra Multiconsult, datert 24.06.2009. Godkjenning av tiltaksplan ble gitt i brev adressert til Norconsult, datert 05.10.2009 (ref. 200701345/9). Dette arbeidet pågår fortsatt og omfatter deler av området som det nå lages en generell tiltaksplan for.

Det er gitt rammetillatelse på etablering av massedeponi på flyplassen, datert 11.03.10 (ref. 201000876/5). I gangsettingstillatelsen er datert 19.04.2010.

Det er også tidligere utarbeidet tiltaksplaner for grave- og byggearbeid i søndre deler av flyplassen, bl.a. Norconsultrapport nr, 5001681-BR-R003. Disse arbeidene er nå ferdigstilt og sluttrapport er utarbeidet.

5. Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Det er utført geotekniske og miljøtekniske grunnundersøkelser i flere mindre områder på flyplassområdet i forbindelse med utbygging og miljøvurderinger. Det er i tidligere undersøkelser påvist konsentrasjoner av miljøgifter over normverdier i hht. forurensningsforskriften.

Det er stedvis påvist forhøyede konsentrasjoner av olje og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), særlig i tilknytning til vaskeplasser, brannøvingsfelt og tankeplasser. Enkelte steder er det påvist forhøyede konsentrasjoner av krom og kobber. Det antas at disse, særlig krom, til en viss grad skyldes naturlig høyt innhold i berggrunnen (gabbro) i deler av området. Stedvis er det påvist svak forurensning av nikkel. I områder ved brannøvingsfeltene er det også påvist perfluoroktanylsulfonat (PFOS). I tilknytning til avisningsanlegget er det stedvis påvist avisningskemikalier (glykol).

De påviste forurensningene er i hovedsak funnet i konsentrasjoner innenfor eller under tilstandsklasse 3 (helsebasert tilstandsklasse i hht. Klifs veileder TA-2553/2009).

De miljøtekniske grunnundersøkelsene er ofte utført i forbindelse med planlagt masseutskifting. Store deler av områder der det tidligere er påvist forurensning har blitt masseutskiftet med rene masser.

Det er også utført undersøkelser av forurensningssituasjonen i bunnsedimentene i Skjenavatnet, Langavatnet og Lønningstjern. Generelt er det påvist ingen eller liten grad av forurensning i sedimentene.

Avinor har dokumentasjon på de utførte undersøkelsene.

6. Planlagte grunnarbeider

I forbindelse med utbyggingen er det planlagt masseutskifting i områder der grunnen ikke er geoteknisk egnet. Det er enkelte steder behov for omplassering av masser, og det er et ønske om å kunne benyttet mest mulig av eventuelle gravemasser på flyplassområdet. Masser som ikke er geoteknisk egnede skal brukes til terrengarrondering ved behov, for eksempel etablering av støyvoller.

I tillegg kan det stedvis bli aktuelt med graving, fjerning av eller utfylling av masser i forbindelse med utbyggingen.

6.1 Ferskvannssedimenter

Det pågår utfylling i Skjenavatnet og langs vestsiden av Langavatnet. I tillegg er det planer om å fylle igjen Lønningstjern. Utfyllingene medfører behov for å grave opp bløte bunnsedimenter i vatnene. Forurensningssituasjonen i bunnsedimentene vil bli kartlagt, og etter avvanning vil sedimentene bli disponert etter samme retningslinjer som øvrige løsmasser. Dette er samme prosedyre som benyttes i dag.

7. Miljømål for området

Hele flyplassområdet er inngjerdet og det er ingen planer om endret arealbruk. Risikovurderingen gjelder for både bebygde og ubebygde områder, og det foreslås følgende generelle miljømål for flyplassområdet:

1. Det skal ikke forekomme forurensning på området som kan være helseskadelig eller ha andre negative konsekvenser for brukere av området.
2. Forurensningen skal ikke kunne tas opp av planter eller jordlevende organismer slik at denne kan spres oppover i næringskjeden (gjelder ubebygde områder).
3. Det skal ikke forekomme spredning av forurensning fra området slik at det har miljøskadelige konsekvenser for omkringliggende områder eller resipientene, Langavatnet/Lønningstjern og/eller Raunefjorden.
4. Grunnarbeider skal utføres på en slik måte at håndtering og disponering av gravemasser ikke har negative helse- eller miljøkonsekvenser.

8. Risikovurderinger

Risikovurderingene under er i hovedsak knyttet til de vanligste miljøgiftene; tungmetaller (bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), arsen, PAH, polyklorerte bifenyl (PCB) og olje. Det er også påvist PFOS i tiltaksområdet. Vurderinger og tiltak knyttet til PFOS er omtalt i kap 9.7.

8.1 Helsebasert risikovurdering

Klifs veileder TA-2553/2009 *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn* viser hvilke tilstandsklasser som er akseptable i forhold til aktuell arealbruk, industri og trafikkareal. Grøntområder mellom flystripa og taksebanen vurderes her som trafikkareal. Tabell 2 viser sammenhengen mellom planlagt arealbruk og akseptable tilstandsklasser i ulike dyp.

Tabell 2: Sammenheng mellom planlagt arealbruk og tilstandsklasse i ulike dyp.

Planlagt arealbruk	Tilstandsklasse i toppjord (<1 m)	Tilstandsklasse i dypereliggende jord (>1)
Industri og trafikkareal	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.

8.2 Spredningsbasert risikovurdering

8.2.1 Spredning til vann

Spredning av olje og PAH kan foregå som fri fase på vannoverflaten og som oppløst eller partikulært i vann. Med de stedlige grunn- og gradientforhold antas det at det ikke foregår partikkeltransport med grunnvannet. Det vil derfor ikke være partikulær spredning av olje eller PAH til resipientene. Både olje og PAH er tungt løselig i vann. Dersom det ikke påvises svært høye verdier av PAH eller olje er det lite sannsynlig at det foregår spredning av olje i gravemassene eller PAH løst i vann slik massene ligger i dag.

Tungmetaller og andre uorganiske miljøgifter er i stor grad partikkelbundet. Utlekking av uorganiske miljøgifter er styrt av en rekke prosesser. Vi anser det som lite sannsynlig at det skal foregå spredning av uorganiske miljøgifter fra området til grunnvann eller resipienten ut fra de konsentrasjoner som er tidligere påvist.

Eventuelle grunnarbeider som medfører graving under grunnvannsstanden i områder med forurensset grunn kan dette medføre spredning av forurensning dersom det ikke iverksettes spredningsbegrensende tiltak.

8.2.2 Spredning til planter og dyr

Forurensning i overflatemasser som ikke er asfaltert eller har annet tett dekke vil kunne spres til planter og dyr. Dersom forurensede masser dekkes til vil dette ikke være aktuelt. Det antas at ubebygde områder med opprinnelig og naturlig vegetasjon i liten grad er forurensset. Forurensede masser skal ikke blandes med rene masser. Så lenge retningslinjene i tabell 2 med akseptable tilstandsklasser i toppjord følges, så vil det ikke være fare for spredning til planter og dyr.

8.2.3 Spredning av lukt og gass

Det er i tidligere undersøkelser er det i liten grad påvist flyktige oljekomponenter, og det er derfor liten fare for spredning av lukt i forbindelse med anleggsarbeidene.

I ubebygde områder vil eventuell avgassing umiddelbart bli fortynnet til ikke-målbare konsentrasjoner ved terrengoverflaten.

Det er ikke fare for helsefarlig gassinntrengning i bygninger ved konsentrasjoner av flyktige forbindelser i tilstandsklasse 3 eller lavere. Ved høyere konsentrasjoner vil massene bli fjernet.

8.2.4 Spredning av forurensede masser

I anleggsperioder kan det være en teoretisk fare for støvflukt fra forurensede masser dersom det er lange perioder med tørke og massene inneholder mye finstoff. Forurensede masser i

deponiene på området er underlagt føringer i tillatelsen til etableringen av deponier / massetipper.

For å hindre eventuell spredning av forurensede gravemasser vil det for hvert prosjekt bli utarbeidet en graveinstruks som ivaretar forurensningsforskriftens krav til miljømessig forsvarlig håndtering av gravemasser. Forurensede masser skal ikke plasseres i ubebygde områder slik at forurensning kan spres til rene masser.

8.3 Konklusjon risikovurdering

I hht. miljømål 1 skal det ikke forekomme forurensning på området som kan være helseskadelig eller ha andre negative konsekvenser for brukere av området. Så lenge retningslinjene i tabell 2 med akseptable tilstandsklasser i forhold til arealbruk følges så vil miljømål 1 være oppfylt. Dersom forurensningen i løsmassene overstiger disse grensene så må det gjennomføres tiltak og/eller risikovurdering av helse som kan dokumentere at risikoen er akseptabel. Aktuelle tiltak er beskrevet i tiltaksplanen.

I hht. miljømål 2 skal forurensningen ikke kunne tas opp av planter eller jordlevende organismer slik at denne kan spres oppover i næringskjeden (gjelder ubebygde områder). Så lenge retningslinjene i tabell 2 med akseptable tilstandsklasser i toppjord følges så vil miljømål 2 være oppfylt.

I hht. miljømål 3 skal det ikke forekomme spredning av forurensning fra området slik at det har miljøskadelige konsekvenser for omkringliggende områder eller resipientene, Langa-vatnet/Lønningstjern og/eller Raunefjorden. Dersom undersøkelser påviser forurensning i tilstandsklasse 4 eller høyere i dypereliggende jord som etter planen skal bli liggende på stedet, så må det eventuelt utføres en risikovurdering av spredning som kan dokumentere at risikoen er akseptabel (jf. Tabell 2). Det kan ikke utelukkes at det finnes kilder til spredning av forurensning i områder der det ikke er utført undersøkelser, men dette anses ikke som veldig sannsynlig.

I hht. miljømål 4 skal grunnarbeidene utføres på en slik måte at håndtering og disponering av gravemasser ikke har negative helse- eller miljøkonsekvenser. Det er ikke helse- eller spredningsfare forbundet med det planlagte anleggsarbeidet så lenge det benyttes egnet verneutstyr og håndtering og disponering av massene utføres i hht. tiltaksplanen. For hvert enkelt byggeprosjekt skal det også utarbeides en prosjektspesifikk graveinstruks. Miljømål 4 vil da være oppfylt.

9. Tiltaksplan

9.1 Miljøtekniske grunnundersøkelser

Ved planlegging og oppstart av alle byggeprosjekter vil behov for miljøtekniske grunnundersøkelser bli vurdert.

9.1.1 Prøveomfang

Omfanget av undersøkelsene skal vurderes av miljøgeolog og undersøkelsesprogrammet skal settes opp i hht. gjeldende lovverk og relevante Klif-veiledere, for eksempel TA 2553/2009.

9.1.2 Analyseprogram

Ved miljøtekniske grunnundersøkelser i områder der forurensningssituasjon ikke er kjent vil løsmasseprøvene bli analysert for de vanligste miljøgiftene som inkluderer de åtte uorganiske parametrene arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og sink (Zn), samt de organiske parametrene polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og olje (THC). I tillegg bør innhold av organisk materiale bestemmes. Dersom massene inneholder mye organisk materiale (for eksempel torvmasser) bør det utføres humusrensing før analyse av olje for å redusere risiko for at humus blir rapportert som olje.

Parametre som kan være aktuelle ut fra en stedlig vurdering er i tillegg polyklorerte bifenylar (PCB), perfluoroktylsulfonat (PFOS), perfluoroktylsyre (PFOA) og eventuelt avsningskjemikalier. Områder der det er mistanke om PFOS eller PFOA er avmerket med rødt i figur 2.

9.2 Graveinstruks

For hvert enkelt byggeprosjekt vil det bli utarbeidet en prosjektspesifikk instruks for graving i og håndtering av forurensede løsmasser.

Dersom det skal utføres inngrep i forurensede sedimenter skal det sendes søknad til Fylkesmannen i Hordaland om tillatelse til tiltaket.

9.3 Oppgraving

Generelt gjelder følgende:

- Alt grunnarbeid vil skje forsiktig, slik at det ikke oppstår fare for spredning av forurensning. All graving vil bli utført slik at forurensede masser ikke blandes med rene masser.
- Dersom det i forbindelse med gravearbeidet påtreffes avfallsmasser eller andre masser som er tydelig forurensede, for eksempel misfargede masser eller masser med sterk oljelukt, skal arbeidet stanses inntil miljøgeolog har vurdert situasjonen.
- Eventuelt avfall i massene skal sorteres ut og leveres godkjent mottak.
- Ved påvisning av PFOS-forbindelser skal disse massene ikke blandes med andre masser, verken forurensede eller rene. Det skal i verksettes egne tiltak ved graving i PFOS-masser, se kap 9.7.
- Oppgravde ferskvannssedimenter skal avvannes på egnet sted før de disponeres i hht. de samme retningslinjene som for løsmasser på land.

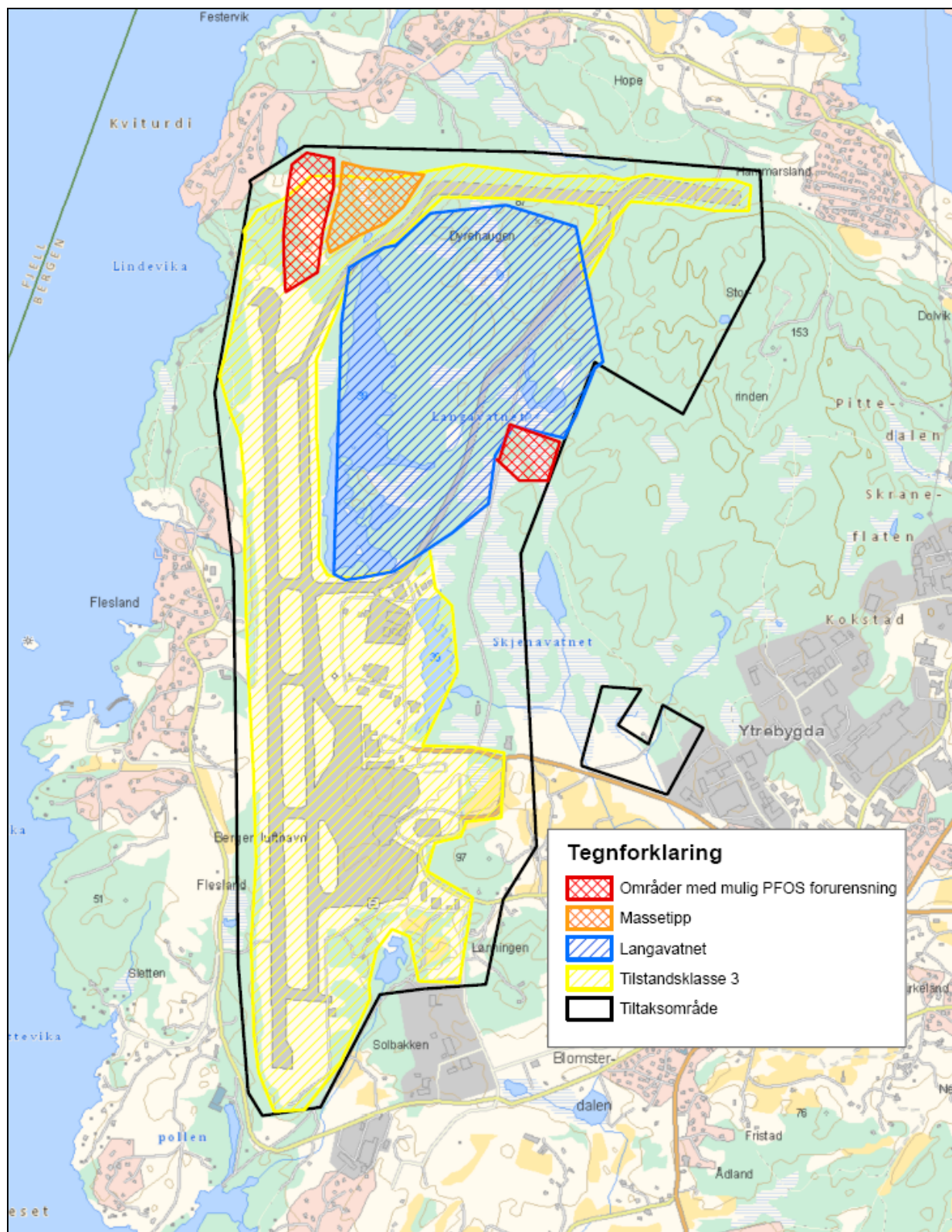
9.4 Mellomlagring / sortering

Dersom massene inneholder mye ren stein (dvs. masser med kornstørrelse over ca. 25 mm uten oljefilm/belegg av PAH), kan disse bli sortert ut og benyttet fritt / betraktes som rene. Eventuell mellomlagring av masser skal skje inne på flyplassområdet, fortrinnsvis ved massehånderingsområdet i nord.

9.5 Plan for disponering av forurensede masser

Det er utarbeidet en kartskisse som viser soner for hvor masser med ulik forurensningsgrad kan plasseres, se figur 2 og vedlegg B. Nærmere beskrivelser av hver sone er vist under.

Beskrivelsen gjelder ikke masser som er forurenset med PFOS eller andre polyfluorerte organiske forbindelser (PFC).



Figur 2. Disponering av forurensete masser på Bergen lufthavn Flesland i forhold til arealbruk. Nærmere tegnforklaring er vist under.

- **Tiltaksområde.** Avgrensning av det området tiltaksplanen gjelder for. Innenfor tiltaksområdet, men utenfor blåskraverte eller rødskraverte soner, kan masser med forurensning inntil tilstandsklasse 3 plasseres i forbindelse med utbygging/masseutskifting. Forurensede og rene masser skal ikke blandes
- **Langavatnet.** Sone avgrenset med blå skravur. Dette er en hensynssone for å hindre spredning og tilrenning av forurensning til Langavatnet. Forurensede masser skal ikke plasseres her.
- **Tilstandsklasse 3.** Sone avgrenset med gul skravur. I denne sonen kan masser med forurensningsgrad inntil tilstandsklasse 3 plasseres fritt. Masser med forurensning i tilstandsklasse 4 kan plasseres her dersom en spredningsbasert risikovurdering tilsier at dette er akseptabelt.
- **Massetipp.** Sone avgrenset med oransje skravur. Denne sonen beskriver en massetipp og et massehåndteringsområde. Masser med forurensning i tilstandsklasse 4 kan plasseres i massetipp for forurensede masser.
- **Områder med mulig PFOS forurensning.** Soner avgrenset med rød skravur. I dette området kan det være forurensning av PFC-forbindelser. Det skal tas spesielle hensyn ved graving. Se nærmere beskrivelser i kap. 9.7. Masser som ikke er forurensset med PFOS skal ikke plasseres her.

9.6 Gravearbeider – disponering av gravemasser

Gravemasser vil bli disponert som følger:

- Masser som ikke inneholder konsentrasjoner av miljøgifter over tilstandsklasse 3 kan gjenbrukes på flyplassområdet innenfor sonen som er merket med gul skravur i figur 2.
- I sonen som er merket med blå skravur (Langavatnet) skal det ikke plasseres forurensede masser.
- Forurensede masser skal ikke blandes med rene masser. I tiltaksområdet, men utenfor de skraverte områdene, kan masser med forurensning inntil klasse 3 benyttes ved en utbygging og dersom massene ikke blandes med rene masser. Dette er områder som i dag ikke er bebygde.
- Ved påvisning av forurensning i tilstandsklasse 4 i gravemasser kan disse plasseres inne på flyplassområdet i områder innenfor gul skravert sone ("Tilstandsklasse 3") dersom en spredningsbasert risikovurdering tilsier dette. Massene skal dekkes til med tette dekker eller minst 1 m rene eller masser med forurensning inntil tilstandsklasse 3. Massene kan alternativt plasseres i massetipp (merket med oransje i figur 2) eller leveres eksternt godkjent mottak.
- Gravemasser med forurensning i tilstandsklasse 5 skal leveres eksternt godkjent mottak som har tillatelse til å ta i mot masser med påvist forurensning.
- Ved påvisning av PFOS skal massene disponeres som vist i kap 9.7.
- Eventuelle rene overskuddsmasser (inkl. evt. frasortert stein), samt stedegne rene masser av torv og morene kan disponeres fritt.

9.7 Håndtering av PFC-forbindelser

PFC-forbindelser (hovedsakelig PFOS) er benyttet på brannøvingsfeltene. Områder med mulig PFOS-forurensning er avmerket med rødt i figur 2. I det siste har forurensningsmyndighetene økt fokus på PFC-forbindelser, men det er ennå ikke gitt klare retningslinjer for håndtering av denne type forurensning. PFOS er vanskelig nedbrytbar.

Det er påvist relativt lave konsentrasjoner av PFOS i masser ved brannøvingsfeltene, men det er påvist spredning av PFOS til vann ved brannøvingsfeltene.

Det er kjent at disse stoffene mobiliseres ved omrøring av massene og det må derfor iverksettes tiltak ved graving i grunnen i disse områdene. Graving i PFOS-forurensede masser skal skje ved tørt vær og helst ikke under grunnvannstand. Miljøtekniske grunnundersøkelser i områder med mistanke om PFOS-forurensning bør fortrinnsvis utføres i tørt vær. Et avbøtende tiltak kan være tildekking / telt over avgravingsområdet.

Ved påvisning av PFOS skal masser graves opp og plasseres på eget avgrenset område på flyplassen. De forurensede massene skal dekkes til og området skal tildekkes og utformes slik at det ikke skal forekomme vanninntrengning i massene eller fare for spredning av forurensning fra massene. Området skal måles inn og sikres slik at det ikke graves eller plasseres andre masser i dette området. Massene skal plasseres slik at det ikke vanskeliggjør eventuelle senere tiltak. Det gamle brannøvingsfeltet er foreslått til foreløpig lagring av PFOS-forurensede masser. Dette området er det området med rød skravur som ligger i øst i figur 2. Ved påvisning av PFOS skal Klif orienteres og motta sluttrapport.

PFOS-forurensede masser skal håndteres etter retningslinjer som blir avklart mellom Klif og Avinor. Disse er under utarbeidelse.

9.8 Miljøtilstand i gjenværende masser

Dersom det påvises forurensning i masser som skal bli liggende på stedet så skal forurensningsgraden i massene vurderes i forhold til kravene i tabell 2 i denne tiltaksplanen. Ved påvisning av tilstandsklasse 4 og 5 i dypereliggende masser skal det utføres en risikovurdering av spredning for å avgjøre om massene kan bli liggende. Ved påvisning av tilstandsklasse 5 i dypereliggende masser skal det også utføres en risikovurdering med hensyn på helse for å avgjøre om massene kan bli liggende.

9.9 Håndtering av vann / beskyttelse av resipient

Dersom grunnarbeidene kan føre til spredning av forurensning til nærmeste resipient skal tiltak for å hindre spredning vurderes. Dette kan være etablering av avskjærende grøfter, voller for å stoppe partikkelspredning, siltgardin i resipient og lignende.

Ved graving under grunnvannstanden kan det bli behov for lensepumping. Lensevannet skal da i utgangspunktet infiltreres i grunnen. Ved lensepumping direkte til resipient skal tiltak (f.eks siltgardin) etableres for å unngå spredning av partikkelbundet forurensning og/eller tilslemming av resipienten.

Dersom det blir nødvendig med gravearbeider under vann, vil disse massene bli avvannet før de kjøres vekk. Dette gjøres ved at massene først løftes opp over vannstanden slik at mest mulig av vannet kan renne tilbake i byggegropen. Massene vil bli transportert på biler med tett lastekarm.

9.10 Sluttrapporter og årsrapport

For hvert prosjekt vil det bli utarbeidet en sluttrapport som beskriver utførte undersøkelser, analyseresultater og håndtering av massene. Levering til ekstern mottaker vil bli dokumentert med veiesedler.

Sluttrapportene vil bli arkivert hos Avinor og årlig vil det bli utarbeidet en enkel årsrapport som sendes Bergen kommune. Årsrapporten vil inneholde en kort beskrivelse av utførte og pågående prosjekter, samt sluttrapporter fra prosjektene som er avsluttet i løpet av året.

10. Forurensningssituasjonen etter utført tiltak

De foreslåtte tiltakene vil ikke medføre negative endringer i miljøkvaliteten i området. I forurensede områder som blir masseutskiftet med rene masser vil dette føre til at miljøtilstanden bedres helt lokalt.

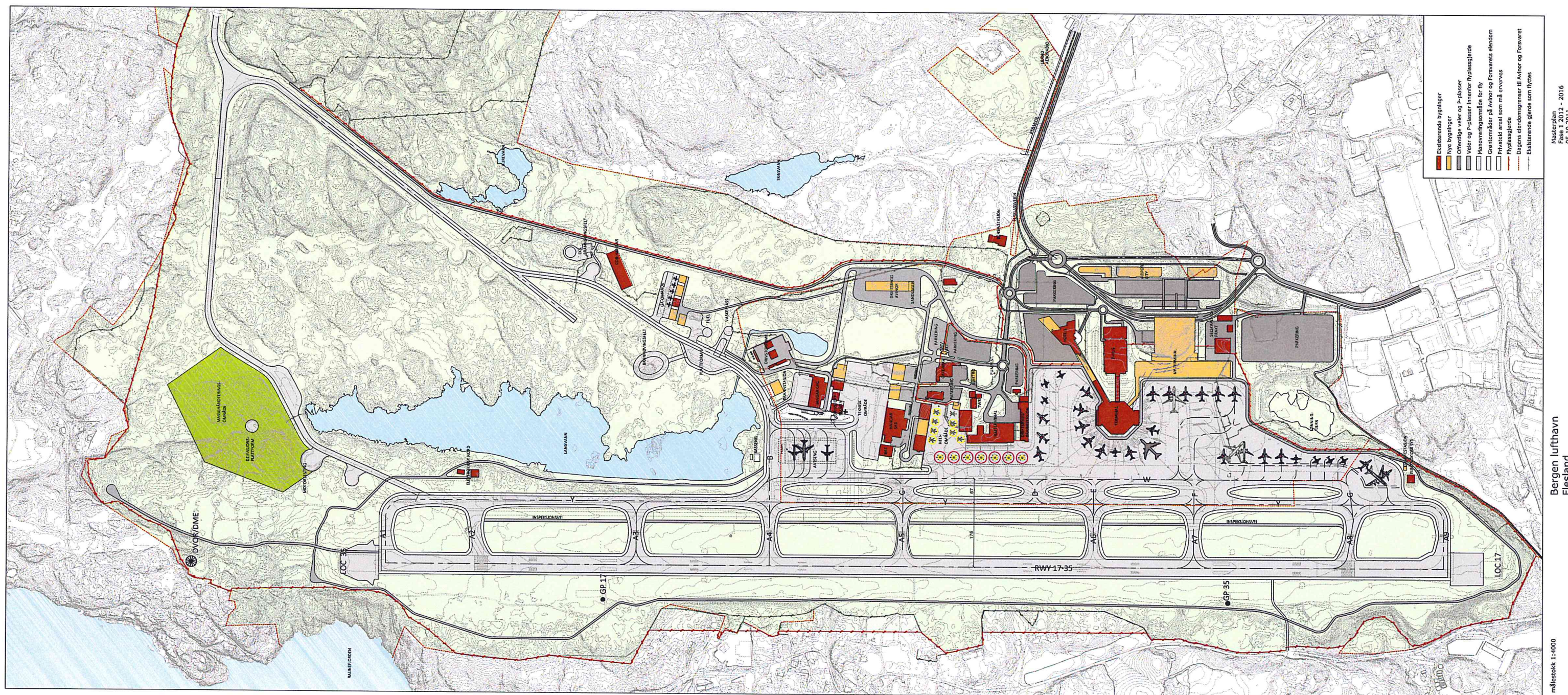
Masser som ikke berøres av utbyggingen vil bli liggende urørt.

Vedlegg A

Bergen lufthavn, Flesland
Masterplan Fase 1, 2012-2016
(1 side)

Vedlegg A til Multiconsult rapport nr. 613866-1, dater 23.02.2012

Bergen lufthavn Flesland. Masterplan 1 2012-2016



Vedlegg B

Kartskisse.

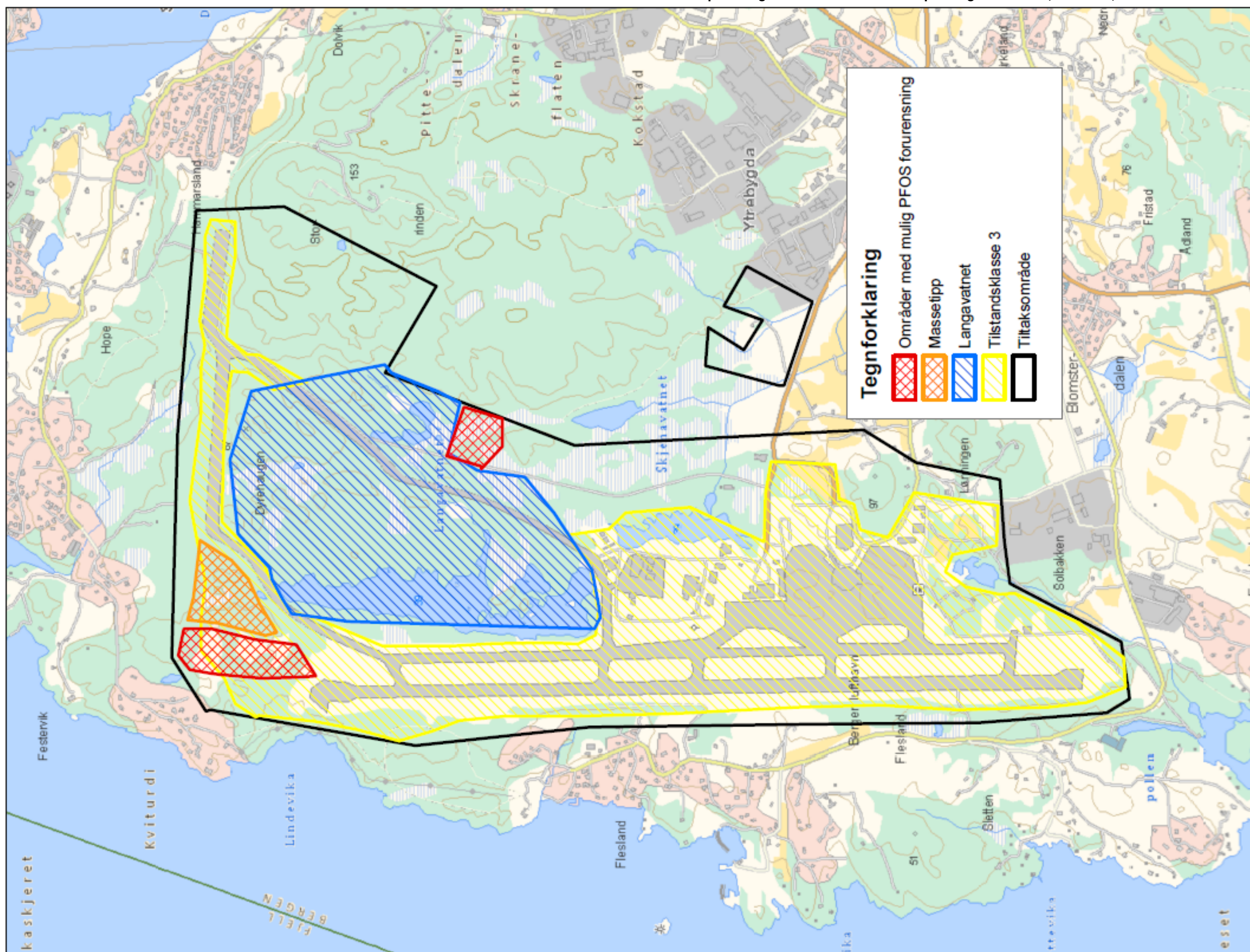
Disponering av forurensede masser på Bergen lufthavn,
Flesland, i forhold til arealbruk.

(1 side)

Vedlegg B

til Multiconsult-rapport nr. 613688-1. Bergen lufthavn Flesland. Generell tiltaksplan for forurenset grunn.

Kartskisse. Disponering av forurensete masser på Bergen lufthavn, Flesland, i forhold til arealbruk.



Arkivreferanser:

Fagområde:	Miljøgeologi		
Stikkord:	Tiltaksplan, forurenset grunn		
Land/Fylke:	Hordaland	Kartblad:	
Kommune:	Bergen	UTM koordinater, Sone:	32 V
Sted:	Flesland	Øst: 2913	Nord: 66899

Distribusjon:

- ☒ Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
☐ Intern
☐ Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 5. mars 2012		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	05.03.12	adw						
	Kontrollert	05.03.12	sl						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	05.03.12	adw						
	Kontrollert	05.03.12	sl						
Teknisk innhold	Utarbeidet	05.03.12	adw						
	Kontrollert	05.03.12	sl						
Format	Utarbeidet	05.03.12	adw						
	Kontrollert	05.03.12	sl						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsleder)					Dato: 12/3-12	Sign.: A. Wyspianska			