
RAPPORT

Frieda Fasmer sykehjem

OPPDRAKSGIVER

Bergen kommune

EMNE

Massehåndteringsplan

DATO / REVISJON: 14.06.2024 / 00

DOKUMENTKODE: 10250713-03-TVF-RAP-
002_Rev00



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

OPPDRAG	Frieda Fasmer sykehjem		DOKUMENTKODE	10250713-03-TVF-RAP-002_Rev00
EMNE	Massehåndteringsplan		TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Bergen kommune		OPPDRAGSLEDER	Ole Johnny Sølberg
KONTAKTPERSON	Magnar Rusten		UTARBEIDET AV	Øyvind Sivertsen, Tim Skotheimsvik, Linn Therese Heienberg, Agnieszka Wyspianska, Anne Kristine Aadnesen
KOORDINATER	Sone: 32 Øst: 29214	Nord: 669803	ANSVARLIG ENHET	10233061 Seksjon Prosjektledelse 1
GNR./BNR./SNR.	124 / 180 / - / Bergen			

SAMMENDRAG

I planleggingsarbeidet for nytt Frieda Fasmer sykehjem i Loddefjord i Bergen kommune har Multiconsult Norge AS, på oppdrag for kommunen, utarbeidet en massehåndteringsplan. Foreliggende massehåndteringsplan gir anbefalinger knyttet til håndtering og disponering av masser på og utenfor tiltaksområdet. Det er også utført grove mengdeberegninger av masser som planlegges fjernet fra og tilført tiltaksområdet. Vurderinger og estimater i massehåndteringsplanen skal anses som veiledende.

Oppdraget knyttet til etablering av sykehjembygg og tilhørende uteområder skal utlyses som totalentreprise. For denne del av oppdraget skal totalentreprenørs rådgivergruppe ha ansvar for endelig prosjektering og vurdering knyttet til massehåndtering.

I tiltaksområdet for sykehjembyggene og utearealet er det grovt estimert at det må utgraves og sprenges totalt 15 300 m³ løsmasser/berg. Av dette er det estimert at ca. 7 400 m³ torvmasser forventes å være uegnet til ombruk på området. Øvrige masser forventes i utgangspunktet å kunne ombrukes på tiltaksområdet. I området hvor det planlegges utvidelse av Vadmyrveien vurderes det behov for masseutskiftning til berg eller bæredyktige lag. Grovt estimert medfører dette at 1 700 m³ masser må skiftes. I et område sør/sørøst på tiltaksområdet hvor en nedgravd høyspentkabel skal omlegges og VA-nettet oppgraderes, er det vurdert at det vil bli et masseoverskudd på ca. 200 m³. Det er for øvrig et masseunderskudd på hele tiltaksområdet, og det vil være behov for tilkjøring av ca. 11 400 m³ med masser.

Håndtering og disponering av løsmassene på tiltaksområdet vil avhenge av typen løsmasser, samt deres egnethet til ombruk på tiltaksområdet (egnet av massene skal vurderes av totalentreprenør sin geotekniske rådgiver):

- Det er en del store steiner/blokker i terrengoverflaten på deler av tiltaksområdet. Mengde/volum av slike blokker er svært usikker. Hoveddelen av blokkene anbefales bearbeidet og knust på anleggsplassen og benyttet som fyllmasser på tomten. LARK anbefaler også at en del av blokkene beholdes i opprinnelige form og benyttes for dekorasjon på tomten.
- Torvjord anbefales fjernet fra tiltaksområdet.
- Skogsjord er en verdifull ressurs og skal så langt det lar seg gjøre ombrukes på tiltaksområdet.
- Berg som sprenges ut, samt morenemasser, skal så langt det lar seg gjøre ombrukes på tiltaksområdet.
- Rene masser kan disponeres fritt på tiltaksområdet, men geotekniker må vurdere egnet bruk av massene.
- Rene overskuddsmasser vil bli håndtert/disponert som næringsavfall iht. gjeldende regelverk.
- Masser infisert med fremmede, skadelige plantearter, vil bli håndtert iht. egen prosedyre.

Forurensede masser vil bli håndtert iht. beskrivelser som vil bli gitt i tiltaksplan for graving i forurenset grunn, og iht. akseptable tilstandsklasser gitt i Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn. Tiltaksplanen vil bli sendt Bergen kommune for godkjenning.

Det er vurdert at gode klima- og økonomiske gevinster kan oppnås i prosjektet dersom:

- Stedlige masser/sprengt berg benyttes som fyllmasser på tomten, dersom geotekniker vurderer at massene er egnet til dette.
- Overskuddsmasser/sprengstein fra lokale prosjekter benyttes i så stor grad som mulig på tiltaksområdet.
- Overskuddsmasser, særlig rene masser, ombrukes direkte på et annet prosjekt i nærheten av tiltaksområdet.
- Torvmassene som fjernes blir deponert på områder med lignende hydrogeologiske forhold for å opprettholde mest mulig karbonlagring.

Det er planlagt kartlegging av fremmede arter i vekstsesongen, og basert på resultater av denne vil det bli utarbeidet en instruks for hvordan eventuelle påviste fremmede arter skal håndteres.

På tiltaksområdet lengst i vest hvor det skal foretas endring av veikrysset, samt tiltaksområdet lengst i øst hvor det skal foretas mindre justeringer av eksisterende veier, er forurensningssituasjonen i løsmassene uavklart. Supplerende prøver for avklaring av forurensningssituasjonen må her utføres.

00	14.06.2024	Klar til utsendelse	Ø. Sivertsen, m.fl.	Ø. Sivertsen, m.fl.	Ole J. Sølberg
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Introduksjon	5
2	Beskrivelse av tiltaksområdet	5
3	Forurensingssituasjonen på området	6
3.1	Infiserte masser	7
4	Håndtering og disponering av masser	7
4.1	Håndtering og disponering av masser innenfor tiltaksområdet	8
4.1.1	Håndtering og disponering av rene masser uten fremmede skadelige plantearter	8
4.1.2	Myr.....	8
4.1.3	Skogsjord.....	9
4.1.4	Håndtering og disponering av rene masser infisert med fremmede skadelige plantearter	9
4.1.5	Håndtering og disponering av forurensete masser	9
4.1.6	Mellomlagring og/eller sortering av masser	9
4.2	Disponering av masser som anses å måtte fjernes fra tiltaksområdet	10
5	Mengdeberegning.....	11
5.1	Forutsetninger	12
6	Oppfyllingsmasser	13
6.1	Fyllmasser	13
7	Arealbehov mellomagring av masser	13
8	Potensiale for overskuddsmasser.....	13
9	Økonomiske-, klima- og ressursmessige vurderinger.....	14
10	Referanser	14

1 Introduksjon

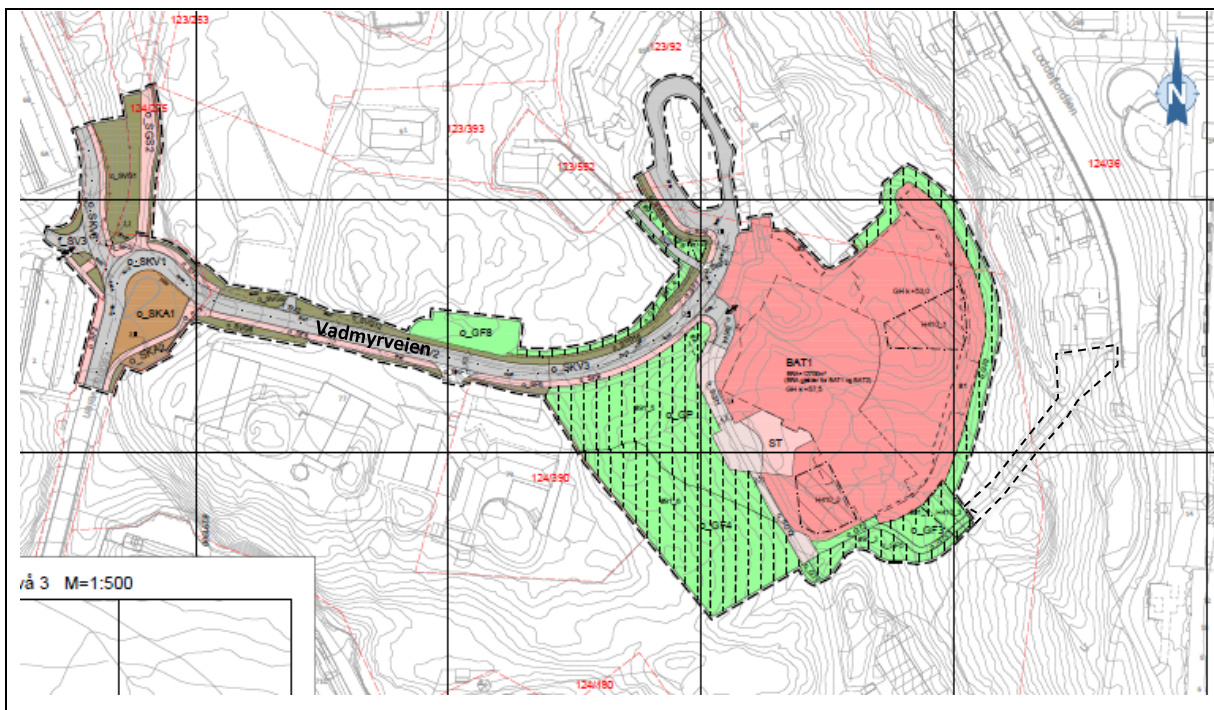
I planleggingsarbeidet for nytt Frieda Fasmer sykehjem i Loddefjord i Bergen kommune har Multiconsult Norge AS, på oppdrag for kommunen, utarbeidet en massehåndteringsplan. Foreliggende massehåndteringsplan gir anbefalinger knyttet til håndtering og disponering av masser på og utenfor tiltaksområdet. Det er også utført grove mengdeberegninger av masser som planlegges fjernet fra og tilført tiltaksområdet. Vurderinger og estimater i massehåndteringsplanen skal anses som veiledende.

Oppdraget knyttet til etablering av sykehjembygg og tilhørende uteområder skal utlyses som totalentreprise. For denne del av oppdraget skal totalentreprenørs rådgivergruppe ha ansvar for endelig prosjektering og vurdering knyttet til massehåndtering.

Det er planlagt kartlegging av fremmede arter i vekstsesongen, og basert på resultater av denne vil det bli utarbeidet en instruks for hvordan eventuelle påviste fremmede arter skal håndteres.

2 Beskrivelse av tiltaksområdet

Det nye sykehjemmet med bygninger og utearealer vil dekke store deler av tiltaksområdet. Langs Vadmyrveien, vest for selve sykehjemsområdet, skal veien utvides mot nord. Eksisterende høyspent som ligger tvers over området for det nye sykehjemmet skal flyttes til å ligge langs en gang- og sykkelsti øst og sør på tiltaksområdet. Plankart er vist i Figur 1. Tiltaksområdet for massehåndteringsplanen omfatter ikke veikrysset lengst vest (der det skal foretas endring av veier ut fra krysset) og veisløyfen nord på tiltaksområdet (der det skal foretas mindre oppgraderinger av veier og fortau).



Figur 1 Plankart over tiltaksområdet. Svartstiplet linje (uten skravering) øst på kartet viser en omtrentlig avgrensning av tiltaksområdet hvor det skal foretas omlegging av høyspenttrasé og oppgradering av VA-nett. Kilde: Planforslag.

På store deler av tiltaksområdet hvor det skal oppføres bygninger (rødskravert område i Figur 1) og opparbeides utearealer (grønnskaverte områder sør for Vadmyrveien i Figur 1), er det i dag et skogs- og fuktig myrområde med berg i dagen flere steder. Flere steder i terrenget er det også observert samlinger av store steiner/blokker i terrengoverflaten. Det er stor usikkerhet knyttet til mengde/volum av disse blokkene, og det anbefales utført tilbudsbefering for avklaring av dette. Det antas at hoveddelen av blokkene skal nedknuses på anleggsplassen og benyttes som fyllmasser på tomten. LARK anbefaler at deler av blokkene beholdes som dekorasjon på ferdig tomt.

På bakgrunn av geotekniske grunnundersøkelser /1/ vurderes grunnforholdene på store deler av området å bestå av et øvre torvlag etterfulgt av et lag med innhold av finstoff og noe organisk materiale, over antatt fast morenemateriale over berg. I noen områder er det indikasjon på oppsprukket berg over fast berg. Andre områder på tiltaksområde varierer fra ovenstående beskrivelse og det er flere steder hvor det er registrert berg i dagen og ansamlinger av store blokker. Dybde til antatt berg/oppsprukket berg i de utførte borpunktene varierer fra 0,2 til 4,7 m /1/. I hovedsak er det registrert minst løsmassemektighet i den nordlige delen av tomten, med stigende mektighet i sør og sørvestlig retning, hvor myrområdet er lokalisert. Totalsonderinger indikerer at myrområdet i den sørlige og vestlige delen av området har torvmektighet på opptil 3 m /1/.

Norconsult har utført hydrogeologiske vurderinger av myren i sørlige del av tiltaksområdet. Beskrivelsene i dette avsnittet er hentet fra vurderingsrapporten /2/. Det er i rapporten beskrevet at jordsmonnet i myren hovedsakelig består av sterkt nedbrutt torvjord, med en mektighet som varierer fra 0,2 til 3 m. Mektigheten er størst i nordvestre og vestre deler av området, og avtar mot sørøst. Torvjorden beskrives som lite porøs. Vegetasjonsdekket på myren er krattskog i nordre deler, mens det for øvrig er glissen bjørkeskog med innslag av svært fuktige områder med gresstuer. Mellom gresstueene er det jord i dagen. Grunnvannstanden antas flere steder å stå like under terrengoverflaten. Området er vurdert å ha liten tilgjengelig vannmagasinerings-kapasitet, og vil derfor i liten grad bidra til demping av flomtopper i bekkedraget nedstrøms /2/.

På området langs Vadmyrveien hvor det planlegges utvidelse av veibanen mot nord, består løsmassene i veikroppen av stein og grus, og med lite innhold av finstoff. Utenfor veikroppen er det stort sett antatt naturlig avsatte masser av organisk materiale (skogsjord) overliggende mer mineralske masser av sand på berg. Det er berg i dagen flere steder langs veien. I åtte prøvegroper som er gravd langs veien er antatt berg påtruffet fra 0,4 til 2,5 m under terrengnivå. Nord for veien er det skogsområder med trær og busker, og stedvis berg i dagen /3/.

I undersøkt område langs/inntil gang- og sykkelveien øst og sør på tiltaksområdet, hvor ny trasé for høyspent planlegges anlagt, består løsmassene generelt av fyllmasser av grus, sand, stein og noe humus, overliggende berg. På et område hvor det antas å være lite menneskelig inngripen, består løsmassene av antatt naturlig avsatte masser av skogsjord overliggende sand på berg. Det ser ut til å være berg i dagen flere steder langs veien. Langs gang- og sykkelveien er det hovedsakelig skogsområder. I de seks prøvepunktene som ble undersøkt er antatt berg påtruffet fra 0,4 til 2,2 m under terrengnivå /3/.

3 Forurensingssituasjonen på området

Det er utført miljøgeologiske grunnundersøkelser på tiltaksområdet i 2019 /4/, 2023 /5/, /6/ og i 2024 /3/. Med unntak av eventuell diffus forurensning knyttet til fyllmasser som er brukt til opparbeidelse av veiarealer, samt eventuell forurensning knyttet til avrenning fra veiarealer, var det forut for grunnundersøkelsene ikke mistanke om at løsmassene på tiltaksområdet er særlig forurenset. De miljøgeologiske grunnundersøkelsene ble derfor utført på bakgrunn av denne

vurderingen. På området hvor det skal oppføres nye bygninger og opparbeides utearealer (hhv. rødskravert område, og grønnskravert område øst, sør og sørvest for rødskravert område, i Figur 1) er det ut fra resultatet fra de miljøgeologiske grunnundersøkelsene vurdert å ikke være forurensning i løsmassene.

På området hvor det planlegges utvidelse av veibanen mot nord i Vadmyrveien er det påvist forurensning i tilstandsklasse 2 (god) og 3 (moderat) i et område langs veien. Stoffene som overskrider forurensningsforskriftens normverdier er bly, krom, sink, benzo(a)pyren og sum PAH₁₆ /3/.

På området langs gang- og sykkelveien øst og sør på tiltaksområdet, hvor det planlegges oppgradering av VA-nett og anleggelse av ny høyspenttrasé, er det utført miljøgeologiske grunnundersøkelser. Det er påvist konsentrasjoner av tungmetaller (arsen og krom) over forurensningsforskriftens normverdier /3/.

Det pågår arbeider med utarbeidelse av tiltaksplan for graving i forurenset grunn for hele tiltaksområdet /3/. I tiltaksplanen vil det bli beskrevet hvordan forurenset og rene masser skal håndteres. Tiltaksplanen må sendes til Bergen kommune for behandling, og planen må være godkjent av kommunen før det foreligger igangsettingstillatelse.

En generell håndtering og disponering av forurensete masser er beskrevet i kapittel 4.

3.1 Infiserte masser

Enkelte fremmede plantearter kan spres med massehåndtering, og masser vurderes da som infisert. Omfanget av infiserte masser, både i dybde og horisontal utstrekning, vil variere noe mellom ulike arter.

Det er ikke gjennomført kartlegging av fremmede plantearter i planområdet. Da området er påvirket av menneskelig aktivitet kan forekomster av fremmede arter ikke utelukkes. En kartlegging av fremmede arter skal gjennomføres i vekstsesongen. Dersom det påvises fremmede arter som utgjør en risiko for stedegent naturmangfold, vil det bli utarbeidet en instruks for håndtering av disse artene for å redusere risiko for uønsket spredning.

Infiserte masser kan i mange tilfeller ombrukes eller graves ned i planområdet. Masser infisert av parkslirekne bør leveres til godkjent behandlingsanlegg. Nedgraving eller ombruk av masser infisert med gyvel eller lupiner medfører at områder med de infiserte massene ikke bør forstyrres i flere tiår, da disse artene har en langt-levende frøbank.

4 Håndtering og disponering av masser

Det er planlagt masseutskiftning på området for de nye sykehjembyggene. Alle løsmassene av torv/organisk materiale forventes fjernet, med unntak av skogsjord som bør ombrukes (se kapittel 4.1.3). Stedlige masser med noe finstoffinnhold vurderes potensielt å kunne ombrukes til oppfylling i uteområder, men slike masser skal ikke benyttes som fyllmasser i tilknytning til bygg. Det bemerkes at denne type masser vil kunne gi noen setninger i terrenget, avhengig av blant annet organisk innhold i massene. Byggherre må eventuelt akseptere risiko for setninger dersom massene skal brukes til dette formålet.

Egnethet av massene som fyllmasser på uteområdet må vurderes av totalentreprenør sin geotekniske rådgiver i anleggsfasen. Dersom det er et høyt innhold av finstoff (silt/leire) og/eller høyt innhold av organisk materiale anbefales det ikke å benytte massene som fyllmasser i tiltaksområdet.

Det er avdekket antatt morenemasser, og enkelte steder oppsprukket berg, over fast berg. Dette forventes å være bæredyktige lag dersom massene ligger i naturlig avsatt form. Disse massene forventes i hovedsak å bli liggende/beholdes, men må graves/sprenges der de ligger på et høyere nivå enn traubunn. Det forventes at sprengt berg kan benyttes som fyllmasser i tilknytning til bygg, forutsatt at steinkvaliteten er god, samt at berget ikke inneholder f.eks. syredannende bergarter. Geotekniske egenskaper av utgravd morenemateriale må vurderes av geotekniker, ettersom geotekniske egenskaper for naturlig avsatt morene er annerledes enn omrørt/utgravd morene.

Det vil bli et masseunderskudd på området. Som tilbakefyllingsmasser på området for de nye sykehjembyggene forventes det hovedsakelig at det benyttes utsprengt berg. Det anbefales også å bruke så mye som mulig av de mineralske massene som graves opp til fyllmasser mellom bygningsfløyene og til arealer utomhus, forutsatt at geotekniker vurderer massene som egnet til dette. Totalentreprenør bør undersøke om nærliggende prosjekter har overskuddsmasser av sprengstein som kan benyttes som tilbakefyllingsmasser.

På området hvor Vadmyrveien skal utvides mot nord består løsmassene i stor grad av antatt naturlig avsatte masser av organisk materiale (skogsjord) og/eller stedvis sand, grus og stein, enten på antatt berg eller stedvis overliggende mineralske masser (sand) på antatt berg. På grunn av relativt høyt innhold av organisk materiale anses løsmassene ikke å være egnet for ombruk til opparbeidelse nytt veiareal. Det forventes derfor at det er behov for tilførsel av nye, egnede masser til dette området.

På tiltaksområdet øst og sør hvor ny trasé for høyspent skal anlegges og VA-nettet oppgraderes, anbefales det at mest mulig av massene som graves opp benyttes som tilbakefyllingsmasser i traseen, forutsatt at massene vurderes som egnet til dette. Noe overskudd av masser ventes det imidlertid å bli.

Beskrivelse av generell håndtering og disponering av rene og forurensede masser, samt infiserte masser, er vist i kapittel 4.1–4.4. Mer detaljert beskrivelse vil bli gitt i tiltaksplanen /3/.

4.1 Håndtering og disponering av masser innenfor tiltaksområdet

4.1.1 Håndtering og disponering av rene masser uten fremmede skadelige plantearter

Rene masser kan omdisponeres fritt på tiltaksområdet. Geotekniker må imidlertid vurdere egnethet av massene.

For eventuelt ombruk av rene torvmasser vises det til kapittel 4.1.2.

For ombruk av skogsjord vises det til kapittel 4.1.3.

4.1.2 Myr

Torvjord er lite egnet til fyllmasser da den inneholder mye organiske materiale som kan brytes ned og føre til setninger. Direkte ombruk av torvjord med høyt innhold av vann er lite hensiktsmessig. Torvjord må avvannes og innblandes mineraljord før eventuell bruk. I prosjektet er det begrenset med plass for avvanning. Mengden torvjord er større enn det som kan ombrukes på tiltaksområdet. Av klimahensyn bør torvjord legges dypt, men dette er ikke gjennomførbart med hensyn på geoteknisk stabilitet og krav til masser.

Det er ikke egne offentlige deponier for rene torvmasser i Bergen kommune. Det vil være en positiv løsning dersom oppgravde masser kan plasseres i et område med tilsvarende hydrogeologiske forutsetninger for å kunne ivareta mest mulig av karbon-lagringen.

Oppgravde torvmasser som ikke kan ombrukes bør leveres til behandlingsanlegg for ombruk.

4.1.3 Skogsjord

Prosjektområdet grenser til arealer med blåbærfuruskog. Skogsjord er en verdifull ressurs som skal benyttes på tiltaksområdet, primært i områder i randsonen av tiltaksområdet som er planlagt å revegeteres. Ved behov for deponering av skogsjord i anleggsfasen skal sted og prosedyre avtales med byggherre. Ved overskudd av skogsjord, utover områder planlagt til revegetering, kan jorden brukes som undergrunnsjord under arealer for gressbakke. I så tilfelle bør jorden vurderes harpet for å sikte ut større stein og kvist.

4.1.4 Håndtering og disponering av rene masser infisert med fremmede skadelige plantearter

Det må ved ombruk av rene masser tas hensyn til eventuelle fremmede skadelige plantearter i massene. Håndtering av masser infisert med slike arter må utføres i henhold til egen instruks (jf. kapittel 3.1).

4.1.5 Håndtering og disponering av forurensede masser

Det er i et begrenset areal langs Vadmyrveien påvist forurensning i tilstandsklasse 2 og 3 i løsmassene. Da løsmassene hvor forurensningen er påvist vil bli liggende under arealet for planlagt utvidelse av veibanen, anses arealbruken for forurenset område å ligge innenfor arealbrukskategorien «trafikkareal» i Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn /7/. I henhold til veilederen anses påvist forurensningsnivå å være akseptabel ut fra arealbruken som trafikkareal. Håndtering og disponering av de forurensede massene vil bli beskrevet i tiltaksplanen (/3/).

Generelt kan det i henhold til nevnte veileder for forurenset grunn aksepteres forurensning i tilstandsklasse 2 (god) i overflatenære masser (<1 m) og i tilstandsklasse 3 (moderat) for dypere-liggende masser (>1 m) på et område som er regulert til sykehjem, mens det for et område som er regulert til trafikkareal kan aksepteres forurensning i tilstandsklasse 3 eller lavere både i overflatenære og dypere-liggende masser /7/.

Forurensede masser som ombrukes på tiltaksområdet skal kun ombrukes på områder hvor det er påvist tilsvarende forurensningsgrad. Forurensede og rene masser skal ikke blandes.

Det må ved ombruk av forurensede masser også tas hensyn til eventuelt innhold av fremmede plantearter i massene (jf. kapittel 3.1).

Alle forurensede overskuddsmasser skal leveres til godkjent mottak for aktuell forurensning.

For å redusere mengden forurensede masser som leveres mottak, kan masser med kornstørrelse over ca. 25 mm sorteres fra og disponeres som rene masser (i henhold til gjeldende regelverk), dersom de ikke har et synlig belegg av olje eller tjære.

4.1.6 Mellomlagring og/eller sortering av masser

Dersom behov for mellomlagring og/eller sortering av masser, skal dette foretas på tiltaksområdet.

Eventuelt forurensede masser som skal ombrukes eller fjernes fra tiltaksområdet, og som trengs mellomlagret i påvente av videre håndtering/disponering, skal på mellomlagringsområdet holdes adskilt fra rene masser som skal ombrukes på/fjernes fra tiltaksområdet.

Området for mellomlagring/sortering av forurensede masser skal ha tett dekke (f.eks. asfalt/duk) og en forhøyning rundt, for å unngå spredning av forurensning og ha kontroll på eventuelt sigevann fra de forurensede massene.

Mellomlagring av eventuelle infiserte masser skal gjøres i henhold til egen instruks (se kapittel 3.1.) dersom slike masser påvises på området.

For mellomlagring av masser skal geotekniker vurdere stabilitet av deponiet samt fyllingshelning.

4.2 Disponering av masser som anses å måtte fjernes fra tiltaksområdet

- Rene overskuddsmasser skal disponeres som næringsavfall i henhold til gjeldende regelverk.
- Torvmasser bør forsøkes deponert på områder med liknende hydrogeologiske forhold for å opprettholde mest mulig karbonlagring. Slik deponering må gjennomføres iht. godkjente planer og tillatelser. Øvrige torvmasser leveres til behandlingsanlegg der massene kan bearbeides og tilrettelegges for ombruk.
- Eventuelt forurensede masser over tilstandsklasse 3 som påvises ved supplerende prøvetaking, skal fjernes fra tiltaksområdet og leveres til godkjent mottak for forurensede masser.
- Alle forurensede masser som fjernes fra tiltaksområdet skal leveres til godkjent mottak for aktuell forurensningsgrad. Det må avklares med mottaket hvordan massene skal leveres mtp. innhold av eventuelt fremmede arter.
- Infiserte masser som ikke ombrukes skal leveres godkjent behandlingsanlegg. Masser infisert av enkelte arter kan ombrukes andre steder dersom en miljørisikovurdering viser at dette er akseptabelt, samt etter avtale med grunneier.
- Masser infisert av parkslirekne, lupiner eller gyvel bør generelt ikke ombrukes, men leveres til godkjent behandlingsanlegg for slike masser. Der det er parkslirekne kan masser i en utstrekning på 7 m til siden for morplanten og 3 m under terreng være infisert.
- Sjøppel og annet avfall må sorteres ut og leveres godkjent mottak.
- Ved transport ut av anleggsområdet skal forurensede masser (og/eller infiserte masser) fraktes uten fare for «svinn», f.eks. ved å transportere massene i lastebil med tett lasteplan tildekket med presenning, i tette containere eller annet.

5 Mengdeberegning

Det er gjort grove mengdeberegninger ut fra tolkning av grunnforhold basert på de geotekniske grunnundersøkelsene:

- På området for de nye sykehjembygningene og utearealet rundt disse, er det grovt beregnet følgende volumer¹:

Type masser	Volum (m ³)	Forventet disponering
Store steiner/blokker i terrengoverflaten	200–300*	Hovedsakelig nedknuses og benyttes som fyllmasser, men også delvis bevares til dekorasjon på tomten
Torv og myr	7 400	Fjernes fra tiltaksområdet
Stedlige mineralske masser	2 000	Løsmasser som kan være aktuelle å benytte som tilbakefyllingsmasser mellom bygningsfløyene/rundt bygningene
Morene/oppsprukket berg	3 900	Forventes hovedsakelig å ligge uberørt, men der morene/oppsprukket berg ligger høyere enn traubunn forventes slike masser fjernet for ombruk på tiltaksområdet, forutsatt at massene er egnet til dette
Berg	1 700	Forventes hovedsakelig å ligge uberørt, men der berg ligger høyere enn traubunn forventes det at det sprenges og ombrukes på tiltaksområdet, forutsatt at berget er egnet til dette
	Sum 15 300	

*Svært usikkert estimat, det anbefales at entreprenør vurderer dette på en tilbudsbeifaring av området.

Grunnarbeider	Volum (m ³ faste masser)	Fylling (m ³)
Utsprengning/utgraving	15 300	0
Planering	0	6 300
LARK ferdig terreng	600	12 900

- Det er et masseunderskudd på hele tiltaksområdet, og det vil være behov for tilkjøring av ca. 11 400 m³ med masser.
- På området der Vadmyrveien skal utvides ser det ut til at dybde til berggrunnen varierer veldig. Beregning av mengden masser som må fjernes er derfor svært usikker. Et grovt mengdeestimat er 1 700 m³ (volum før utgraving) med masser som må graves ut. Mengde berg som må sprenges og fjernes i dette området, er ikke tatt med i estimatet. Det er grovt estimert at 200 m³ av massene er forurenset. Omfang/mengde forurensete masser kan sannsynligvis avgrenses/reduceres ved utsortering av stein, samt ut fra resultater fra supplerende prøvetaking.
- På området for omlegging av høyspenttrasé og oppgradering av VA-nett, øst og sør på tiltaksområdet, er det vurdert å ikke være forurensning i løsmassene. Det er grovt anslått at 600 m³ (volum før utgraving) med masser må graves opp, og at mesteparten kan benyttes som

¹ Det er i volumberegningene ikke tatt hensyn til utvidelse av volum når massene graves opp

tilbakefyllingsmasser i samme trasé. Det antas imidlertid å bli et overskudd på ca. 30 % (dvs. ca. 200 m³). Mengde berg som eventuelt må sprenges og fjernes, er ikke tatt med i estimatet.

5.1 Forutsetninger

Mengdeberegningen er basert på geotekniske vurderinger av nivå av antatt berg/oppsprukket berg, nivå antatt topp morene/bæredyktige lag, samt nivå antatt topp stedlige masser med finstoffinnhold. Tolkning av grunnforhold er hovedsakelig basert på totalsonderinger. Totalsonderingene/grunnundersøkelsene er kun representative for selve punktet de er utført i og avvik fra sonderingene må forventes, især med tanke på tomtens natur og karakter. For enkelthetskyld er det antatt at det er torv/myr fra topp stedlige masser med finstoff og til terrengoverflaten, men dette er usikkert. For øvrige forutsetninger knyttet til geotekniske modeller/flater vises det til separat notat /8/.

Forutsetninger i volumberegningene for tiltaksområdet for nytt sykehusbygg og utearealer

Volumberegningene er utført i Revit med modellering av topografi. Programmet beregnet net cut/fill mellom modellerte flater som plasseres i etterfølgende faser. Disse flatene må ha tilnærmet likt horisontalt areal for at programmet skal kunne beregne volumer av endringer mellom faser. Det er dermed valgt et vilkårlig omriss rundt bygget og kun sett på volumer til byggegrop. Utgangspunktet er opprinnelig terreng mottatt fra LARK i skissefasen av prosjektet, samt flater fra RIG som beskrevet over. Grave- og sprengningsplanum er lagt 700 mm under underkant fundament. Dette er grunnet ujevn graveflate/sprengningsflate og rom for fall til vannavrenning i byggegrop.

Planeringsplanum (grovplanert med sprengstein) er 100 mm under underkant fundament. Enkelte av RIG sine flater har ikke gått helt ut til nødvendig omriss av bygget for å beregne volumer. Her er det forenklet antatt lineær utvikling mellom overkant terreng og tilhørende RIG-flate for å strekke disse flatene nødvendig videre.

Fyllingsvolumer er medtatt nøyaktig opp til LARK sin modell over ferdig terreng.

Ved beregninger i kalkyle kan det forekomme enkelte områder som blir dobbelt opp i det øvre sjiktet.

Forutsetninger i volumberegningene for tiltaksområdet for utvidelse av Vadmyrveien

For utvidelse av Vadmyrveien er det lagt til grunn at det i et ca. 160 m langt strekke skal fjernes masser ned til gjennomsnittlig 1,5 m under terreng (antatt ut fra at det stedvis er observert berg i dagen, og dybde til antatt berg som er påtruffet i de utførte miljøgeologiske grunnundersøkelsene), i et inntil 7 m bredt belte nord for eksisterende veibane. Det er vurdert at alle løsmassene må fjernes fra tiltaksområdet og leveres godkjent mottak. Det må også foretas sprengning av berg. Mengde berg som må sprenges og fjernes, er ikke beregnet.

Mengde forurensede masser er grovt estimert ut fra antagelsen om at forurensningen strekker seg ned til 2 m under eksisterende terreng innenfor et areal på 100 m².

Forutsetninger i volumberegningene for omlegging av høyspenttrasé og oppgradering av VA-nett øst og sør på tiltaksområdet

I dette tiltaksområdet er det lagt til grunn at massene som graves opp i stor grad kan benyttes som tilbakefyllingsmasser i samme trasé. Det er for masseberegningene tatt utgangspunkt i at grøfte-traseen har en lengde på ca. 200 m, en bredde på ca. 2 m, og en dybde på ca. 1,5 m. Mengde berg som eventuelt må sprenges og fjernes, er ikke beregnet.

6 Oppfyllingsmasser

6.1 Fyllmasser

I forbindelse med prosjektmål om å oppnå sirkularitet i prosjekt, i henhold til sirkularitetsindeks til FutureBuilt Sirkulær, er potensialet for sirkularitet på fyllmasser vurdert. FutureBuilt har følgende definisjoner på tiltakskategorier:

- **Bevaring:** Omfatter det som bevares på plassen av eksisterende fyllmasser. Omfanget av fyllmasser i tilknytning til bygningskroppen som kan regnes med, inkluderer fyllmasser 40 cm under bygget og 150 cm ut fra kjellervegg/ringmur.
- **Ombruk:** Omfatter fyllmasser fra eget bygg (ved rehabilitering/transformasjon) eller fra eksterne bygg, anskaffet direkte eller via tredjepartsleverandør.
- **Gjenvinning:** Omfatter fyllmasser som er bearbeidet/behandlet for å kunne brukes på nytt. Andel gjenvunnet materialinnhold baseres som hovedregel på produsentens dokumentasjon.
- **Nytt:** Omfatter alle nye komponenter og fyllmasser som ikke hører til tiltakskategoriene over. Omfatter også sprengsteinsmasser fra egen tomt som benyttes som fyllmasse.

Med unntak av løsmasser i eksisterende bil-/sykkel-/gangvei og grøfter for infrastruktur, er det på tiltaksområdet hovedsakelig utmark/skog og det er i liten grad avdekket løsmasser på området som tolkes å være fyllmasser. Det er heller ikke bygninger i tiltaksområdet. På bakgrunn av disse forholdene forventes det derfor ikke å være potensiale for bevaring eller ombruk på tomten iht. FutureBuilt sitt grensesnitt og definisjoner.

Det bør benyttes overskuddsmasser/sprengstein fra lokale, pågående prosjekter som fyllmasser på tomten. Etter avklaring gjort med Future Built på e-post 06.05.2024 faller denne type masser inn under kategorien «Nytt».

Det vil bli aktuelt med noe sprenging av berg på tomten, samt å benytte nedknuste blokker som fyllmasser på tomten. Denne type masser faller også inn under kategorien «Nytt».

Når det gjelder masser som faller inn under begrepet «Gjenvinning» er det flere aktører på Vestlandet/ i Bergensområdet som holder på å utvikle teknologi for vasking/rensing av forurensete masser, deriblant Fana Stein & Gjenvinning AS og ENVIR AS.

Potensialet for gjenvinning av forurensete fyllmasser er usikkert per dags dato, ettersom metoden er under utvikling. Dersom det blir aktuelt å benytte «rensete/vasket» fyllmasser på tomten, må det gjøres geotekniske- og ingeniørgeologiske vurderinger av om massene har tilstrekkelig god kvalitet og tilfredsstillende krav til fyllmasser i tiltaksområdet.

7 Arealbehov mellomlagring av masser

Plassering og arealbehovet for mellomlagring av masser må utføres av entreprenør.

8 Potensiale for overskuddsmasser

Det er underskudd på egnede masser i prosjektet. Det vil imidlertid være overskuddsmasser som ikke er egnet til bruk på området.

Det bør vurderes om det er andre tilgrensende prosjekter som kan ha nytte av overskuddsmasser fra tiltaksområdet, i stedet for å kjøre massene til avfallsmottak. Dette gjelder kun masser som vurderes som rene (ikke forurenset eller ikke infisert av fremmede arter).

Det er per i dag ikke kjennskap til at det er tilgrensende prosjekter som kan ha nytte av massene. Dette behovet anbefales vurdert på nytt i senere fase, når bl.a. tidsrommet for gjennomføring av tiltaket er kjent.

Rene overskuddsmasser som ikke kan benyttes i andre prosjekter må leveres til godkjent mottak for behandling/ombruk av rene masser.

For disponering av ulike typer rene masser utenfor tiltaksområdet, vises det til kapittel 4.1.2 og 4.2.

9 Økonomiske-, klima- og ressursmessige vurderinger

Det vurderes at gode klima- og økonomiske gevinster kan oppnås dersom:

- Stedlige masser/sprengt berg benyttes som fyllmasser på tomten, dersom geotekniker vurderer at massene er egnet til dette
- Overskuddsmasser/sprengstein fra lokale prosjekter benyttes i så stor grad som mulig på tiltaksområdet.
- Overskuddsmasser, særlig rene masser, ombrukes direkte på et annet prosjekt i nærheten av tiltaksområdet.
- Torvmassene som fjernes blir deponert på områder med liknende hydrogeologiske forhold for å opprettholde mest mulig karbonlagring.

10 Referanser

- /1/ Multiconsult rapport 10211240-RIG-RAP-001. Nytt Frieda Fasmer sykehjem. Geotekniske grunnundersøkelser. Revisjon 01, datert 19. mars 2020
- /2/ Norconsult, 2018. Oppdragsnr, 5178255. RIM01. Hydrogeologisk vurdering av myr – Frieda Fasmer minne. Notat datert 07. november 2018
- /3/ Multiconsult rapport 10250713-03-RIGm-RAP-001 Frieda Fasmer sykehjem. Miljøgeologiske grunnundersøkelser. Datarapport og tiltaksplan, under utarbeidelse
- /4/ Multiconsult rapport 10211240-RIGm-RAP-001 Nytt Frieda Fasmer sykehjem. Miljøgeologiske grunnundersøkelser. Datarapport, datert 23. september 2019
- /5/ Multiconsult rapport 10250713-01-RIGm-RAP-001 Frieda Fasmer sykehjem. Skisseprosjekt. Miljøgeologiske grunnundersøkelser. Datarapport, datert 31. mai 2023
- /6/ Multiconsult rapport 10250713-01-RIGm-RAP-002. Frieda Fasmer sykehjem. Skisseprosjekt. Supplerende miljøgeologiske grunnundersøkelser. Datarapport, datert 17. november 2023
- /7/ Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn (2024):
<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/forurenset-grunn/for-naringsliv/forurenset-grunn---kartlegge-risikovurdere-og-gjore-tiltak>
- /8/ Multiconsult notat 10250713-03-RIG-NOT-001. Geotekniske modeller. Revisjon 00, datert 26. april 2024