

Notat massehåndtering – Lehmkuhlboden



Dato: 03.10.2025
Revidert:

Innhold

1	INNLEDNING	3
2	PLANGRUNNLAG OG SKILDRING AV TILTAKET	3
2.1	PLANLAGT UTBYGGING.....	3
2.2	DAGENS SITUASJON.....	4
3	UTREKNING AV MASSER	5
4	PRINSIPP FOR MASSEHÅNTERING	7
5	OPPSUMMERING	10

1 Innledning

Dette notatet beskriver massehåndtering i prosjektet, med mål om en bærekraftig håndtering av masseoverskudd og masser fra rivning av eksisterende bygg.

En massehåndteringsplan er et dokument som beskriver hvordan masser (jord, stein, grus, fyllmasser osv.) som oppstår eller kreves i forbindelse med et bygge- eller anleggsprosjekt, skal håndteres på en effektiv, økonomisk og miljøvennlig måte. Planen har som mål å redusere kostnader og minimere miljøbelastning.

Denne massehåndteringsplanen er utarbeidet som en overordnet plan i reguleringsplanfasen for å gi en helhetlig oversikt og prinsipper over håndtering av masser i prosjektet. Det vil imidlertid være nødvendig å utarbeide mer detaljerte og spesifikke planer for hvert enkelt byggetrinn i byggefasen.

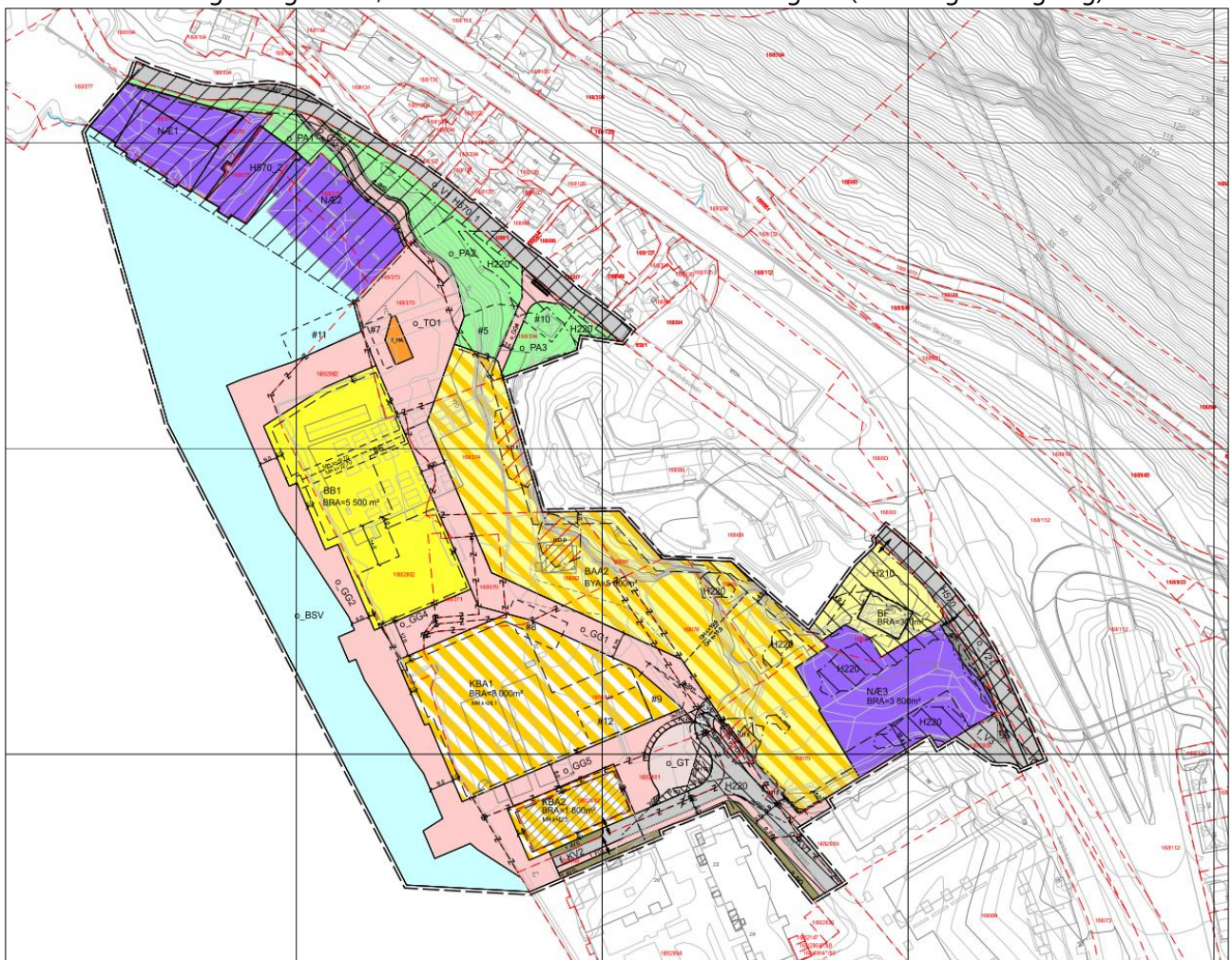
2 Plangrunnlag og skildring av tiltaket

2.1 Planlagt utbygging

Planen legger til rette for bygging av ca 255 leiligheter i nybygg. Planforslaget åpner også for noe næringsvirksomhet.

Det er planlagt følgende terrenginngrep i området.

- Sprenging/graving av parkeringsanlegg i felt BAA1 og BAA2.
- Terrenghøying til k+3,5 for å sikre arealet mot klimaendringene (fremtidig havstigning)



Figur 1: Forslag til plankart

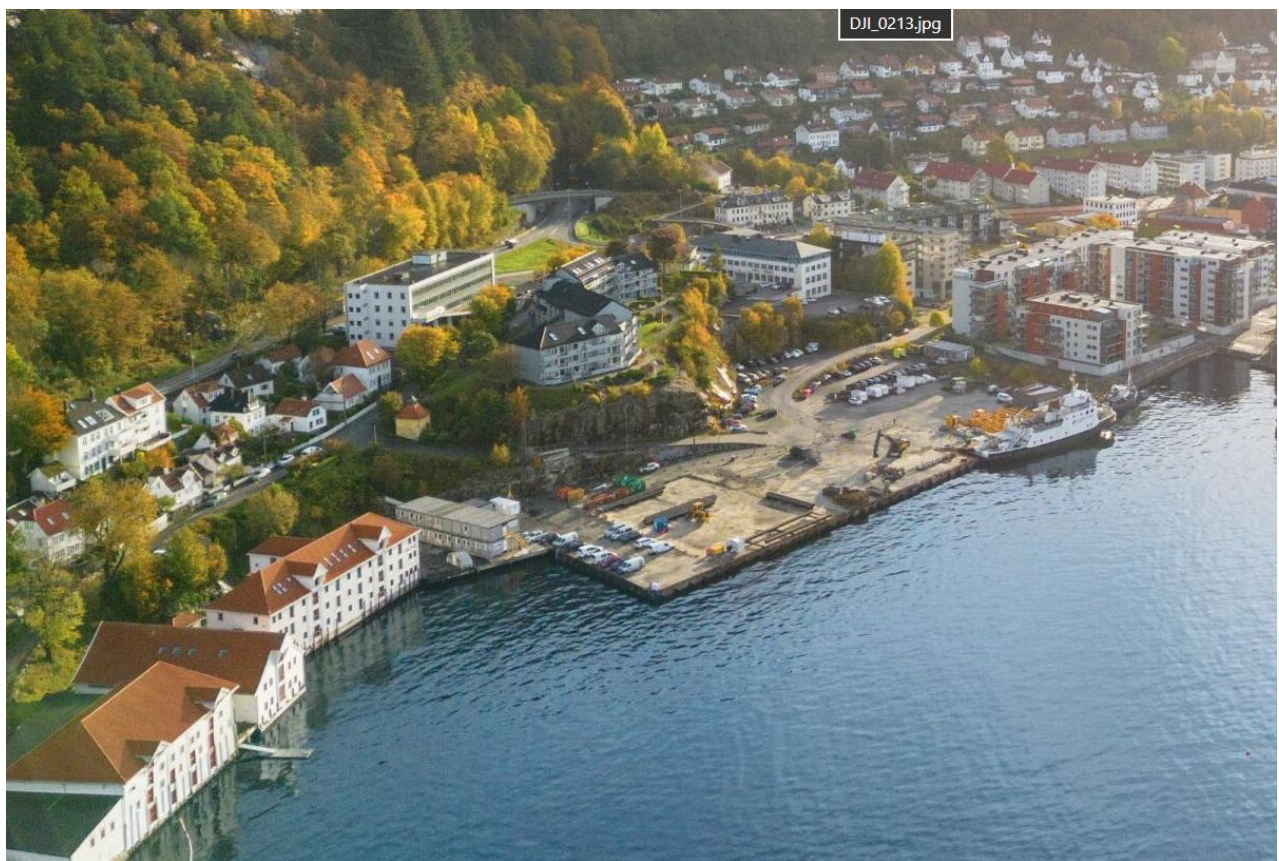
2.2 Dagens situasjon

Områdene som skal terrengbearbeides består delvis av overflateparkering og deler av bergskjæring i bakkant av planområdet. Det er flere bergblotninger og bergskjæring i og rundt planområdet, både rett i bakkant av kaiområdene og videre inn på land.

Rapport: Grunnforhold og vurdering av områdestabilitet datert 21.07.2023:

Området nede ved sjøen er relativt flatt og ligger på ca. kote 2. Boringene på land viser at grunnen består av opptil ca. 8 m løsmasser, med størst mektighet mot sjøen. Løsmassene er svært fast lagret og antas å bestå av et 1-5 m tykt topplag av fyllmasser av sprengstein med dels store stein. Dette laget går på store deler av området helt til berg, men i sørvest virker fyllmassene å ha blitt lagt direkte på tidligere sjøbunn, som trolig bestod av gytje og opptil 3,0 m middels fast sand. Laget av gytje er trolig fortrent slik at det er presset opp mellom bolverket i grunnen. Det er rester av gammelt bolverk i grunnen, ned til 1,1 m under terrengnivå. Det må også ventes at det finnes jern og treskrap, samt andre konstruksjoner (f.eks. steinmurer) i grunnen. Det må påregnes innhold av stein og blokk i massene.

Bak i Sandviksvegen består løsmassene av sand og grus med stedvis høyt innhold av stein. Utenfor vegen kan det være et topplag av organiske masser. Løsmassemektheten varierer fra 0 til 5 m.



Figur 2. Dagens situasjon.

Forurensende masser rapport: Fase 1 – Innledende miljøgeologisk undersøkelse 19.06.2023:

- *Mye av terrenginngrepene og utfyllingene på området er knyttet til virksomheten til Saltimport AS. I tillegg til at de utfylte massene kan inneholde diffus forurensning, kan også driften av virksomheten, blant annet bruken av tyngre maskineri, være en mulig kilde til forurensning.*
- *Det har vært mye skipstrafikk knyttet til de tidligere virksomhetene på planområdet. Avrenning og søl til sjø er en sannsynlig forurensningskilde.*
- *Det skal også ha foregått skipsbygging, samt reparasjon og vedlikehold av fartøyer innenfor planområdet. Dette er aktiviteter som er kjent å medføre forurensning på land og på sjø. På store deler av planområdet er det i dag vei- og parkeringsarealer. Avrenning fra disse arealene er en mulig forurensningskilde.*
- *Det har tidligere ligget en bensinstasjon like nord og nordøst for planområdet. Avrenning, søl og lekkasjer fra denne virksomheten kan potensielt endt opp innenfor planområdet.*

Tidligere grunnundersøkelser av løsmasser på land og i sedimenter på sjøbunnen har påvist til dels svært høy forurensning. Tidligere grunnundersøkelser av løsmasser på land og i sedimenter på sjøbunnen har påvist til dels svært høy forurensning.

Planområdets historie, samt avdekket forurensning i tidligere utførte undersøkelser, utløser krav om en miljøteknisk grunnundersøkelse (fase 2) som inkluderer jordprøvetaking og kjemiske analyser innenfor de områder hvor det er planlagt å utføre bygge og/eller gravearbeider.

I rapporten er det vurdert at det vil være behov for supplerende prøvetaking. Det totale omfanget av prøver på tiltaksområdet må være tilstrekkelig til å kunne gi en god beskrivelse av forurensningssituasjonen i løsmassene, og til å utarbeide en tiltaksplan for forurensede masser som skal godkjennes av kommunen for å få igangsettelsestillatelse.

I forbindelse med håndtering av masser i prosjektet må det i tillegg til forurensningsgrad tas hensyn til at massene antas å inneholde fremmede plantearter.

3 Utrekning av masser

Det legges opp til at sprengstein skal brukes innenfor planområdet. Dette for å kunne løfte terrengnivået fra dagens kotehøyde slik at fremtidig gulvnivå på bolig kan ligge på kote +3,5 meter.

I henhold til Miljødirektoratets veileder TA-2553|2009 skal toppjord i boligområder tilfredsstille tilstandsklasse 2 eller lavere, mens det er akseptabelt med tilstandsklasse 3 eller lavere i dypereliggende masser. Dette betyr at noen av løsmassene på området ikke kan gjenbrukes på området, og må leveres til godkjent mottak. Det kan allikevel være mulig å sikte ut stein fra disse massene. Så lenge steinene er uten belegg vil disse kunne gjenbrukes uavhengig av forurensningsgraden i massene de er sortert fra. Dette medfører at bruk av f.eks. sikteverk for utsortering av stein kan redusere masser til deponi.

Det er gjennomført en grov masseutrekning. Følgende grunnlag er brukt i beregningene:

- Arealformålsgrenser
- Snitt og oppriss
- Digitalt kart
- Bestemmelser

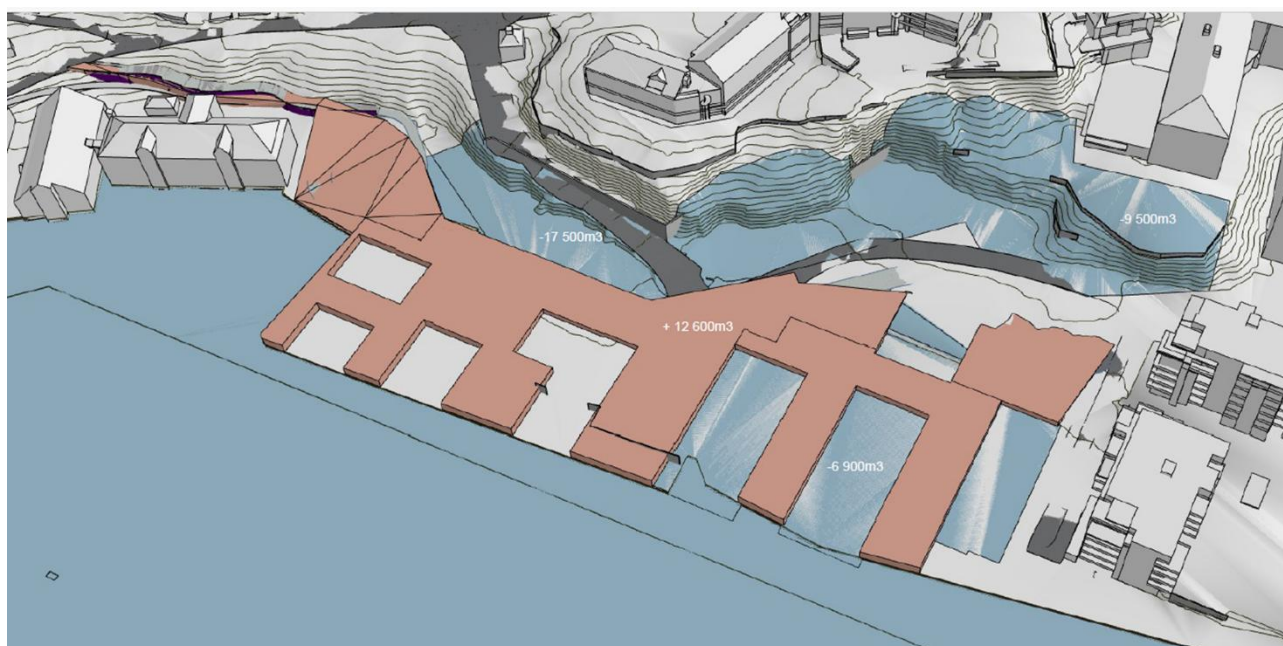
Generelt for beregningene er at det er stor usikkerhet knyttet til følgende elementer:

- Grunnlag, andel løsmasser og andel fjell
- Dybder til løsmasser og fjell og forurensningsklasse
- Gjenbruk av fjellmasser til mindre fraksjoner og mindre utvidelsesfaktor.

Denne volumberegningen er en teoretisk beregning med utvidelsesfaktor på 40% for fast fjell. Andelen steinmasser til bruk i overbygging knust til mindre fraksjoner vil gi en mengde med en mindre utvidelsesfaktor. Det er derfor for tidlig å konkludere om nøyaktig størrelse på fylling og skjæringsmassene på dette tidspunkt. Men beregningene gir allikevel en indikasjon om massestørrelsen og omfang til planen.

Beregningen viser et teoretisk masseoverskudd på ca 29 820 m³ steinmasser som følger av utbygging. Prosjektet uttak av masser er usikkert. Dette skyldes en kombinasjon av at planlagt bebyggelse ikke er detaljprosjektet og mengde og forurensningsklasse på masser som må deponeres i forhold forurensningsloven i godkjente mottak er ukjent.

	Uten faktor m ³	Snitt faktor	Med faktor m ³
Parkeringsanlegg 1 – under felt C	27 000	1,4	37 800
Parkeringsanlegg 2 – under felt B	6 900	1,4	9 660
Fylling til k+3,5	-12 600	1,6	- 20 160
Totalt	21 300		27 300



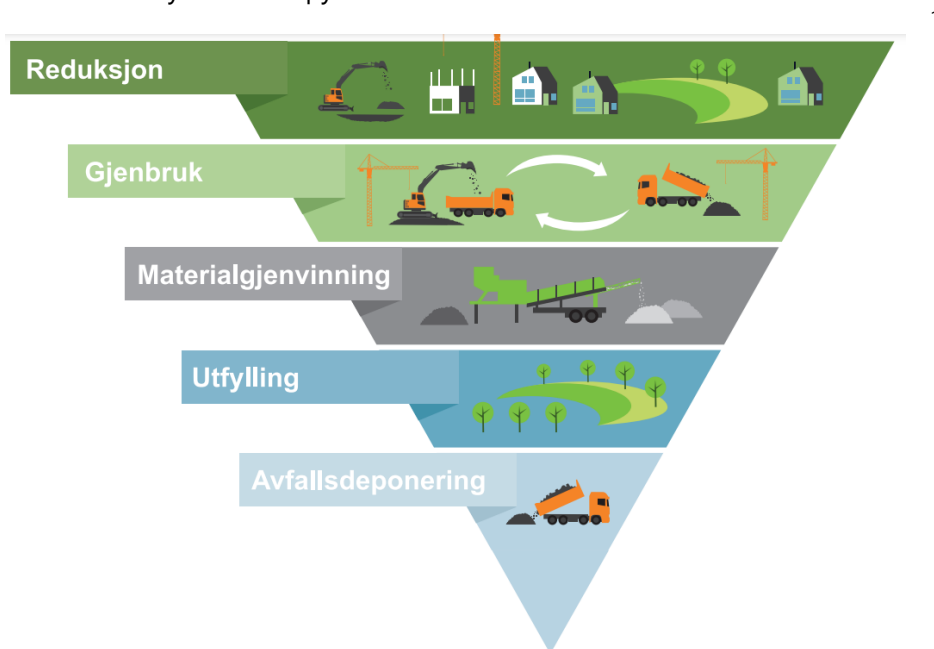
Figur 3. Planlagte terrenginngrep i planområdet.

Det er forutsatt at mest mulig overskuddsmasser fra parkeringsanlegget (BAA2) skal gjenbrukes til å fylle terreng til kote +3,5, for å sikre arealet mot klimaendringene (havstigning). Overskuddsmasser skal transporteres vekk, enten med bil eller leker/båt. Løsning for transport skal vurderes ved planlegging av anleggsfasen i forbindelse med plan for beskyttelse av omgivelsene i bygge- og anleggsfasen før igangsetting (påkrevd i bestemmelser).

Før søknad om graving, sprenging, fundamentering eller andre grunnarbeider gjennomføres miljøteknisk grunnundersøkelse iht. rapport Fase 1 – Innledende miljøgeologisk undersøkelse 19.06.2023. Forurensede masser skal ryddes i henhold til tiltaksplan.

4 Prinsipper for massehåndtering

Massehåndtering i prosjektet skal planlegges slik at et eventuelt overskudd blir redusert. Dette gjøres ved å planlegge i samsvar med prinsipper til avfallspyramiden. Under følger en vurdering av planframlegget og aktuelle tiltak i lys av avfallspyramiden.



Figur 4. (Regionalplan for massehåndtering på Jæren 2018 – 2040)

Avfallsreduksjon: Den enkleste måten å håndtere avfall på, er å unngå at det oppstår. Reduksjon er derfor første bud i all avfallsforvaltning. Ved planlegging av byggeprosjekter er det viktig med kunnskap om hvilke masser som er egnet til forskjellige formål, og hvordan forskjellige fraksjoner av masse kan brukes om igjen på byggetomta. Slik kan transportkostnader og forbruk av nye byggeråstoffer spares, og mengden overskuddsmasse som må ut fra tomte holdes lavest mulig. (Regionalplan for massehåndtering på Jæren 2018 – 2040).

Vurdering

- I planforslaget er delvis underjordisk felles parkering valgt som prinsipp. Ved justering og bedre tilpassing til eksisterende terreng er nødvendig utspregning av masser redusert i løpet av planprosessen. I videre detaljprosjektering av anlegget skal utstrekning av den underjordiske delen og organisering av parkeringsplasser vurderes videre slik at overskuddsmasser kan reduseres ytterligere.
- Planen tilrettelegger for gjenbruk av overskuddsmasser ved å heve dagens terreng til kote +3,5. Dette reduserer behovet for å bruke deponiplass og behov for deponi andre steder. Lokal massehåndtering minimerer behovet for transport av overskuddsmasser, noe som reduserer transportkostnader og klimagassutslipp knyttet til transport av tunge kjøretøy. Uforurensede masser skal knuses på stedet i flere fraksjoner og skal brukes til tilfylling og oppbygging (i tillegg til behovet for uknuste masser der det er mulig).

Gjenbruk: Etter arbeidet med reduksjon, får gjenbruk (også kalt ombruk) og materialgjenvinning høyest prioritet. Gjenbruk skjer når massen brukes om igjen i nye prosjekter, uten omfattende bearbeiding. Et enkelt virkemiddel for økt gjenbruk, er å lagre de forskjellige fraksjonene hver for seg når de graves ut. Men ofte er det også behov for å sortere massen på stedet. Dette vil kreve mer plass enn å ta alt rett på lastebil og videre til tipp. Tilbud og

¹ Regional plan for massehåndtering på Jæren 2018-2040 benyttes som metodegrunnlag for notatet. Det foreligger ikke en slik plan for Vestland, men metoden i planen fra Jæren er relevant, da den bygger på ressurspyramiden (avfallspyramiden) som illustrerer prioriteringene i norsk og europeisk avfallspolitik.

etterspørsel sammenfaller sjelden i tid. Derfor må settes av areal for mellomlagring og omlasting, slik at transport av masser mellom byggeområdene kan koordineres. Områder for mellomlagring trekkes fram som viktige for å oppnå høy gjenvinningsandel. Det er også viktig å ha god oversikt over hvilke mengder og kvalitet som vil oppstå under arbeidet med tomtene. (Regionalplan for massehåndtering på Jæren 2018 – 2040)

Vurdering

- Det skal før søknad om graving, sprenging, fundamentering eller andre grunnarbeider gjennomføres miljøteknisk grunnundersøkelse iht. rapport Fase 1 – Innledende miljøgeologisk undersøkelse 19.06.2023. Forurensede masser skal ryddes i henhold til tiltaksplan som skal ta hensyn til masser, mengder og kvalitet som vil oppstå under arbeidet i forbindelse med tiltak.
- Det samme gjelder bygg som skal rives. Avfallsplan skal dokumentere mengder og type avfall, etter det kan gjenbruk vurderes.
- Mellomlagring av masser bør i størst mulig grad håndteres internt. For å sikre størst mulig ombruk av massene skal område for knusing av stein og for lagring/sortering sikres ved planlegging av anleggsfasen. Trafikksikker transport innenfor og utenfor planområdet skal sikres i planen.
- Overskudd av brukbare masser kan ombrukes i nye prosjekter utenfor planområdet.

Materialgjenvinning: *Ved materialgjenvinning bearbeides massen til et produkt. Materialgjenvinning krever ofte mer energi og transport enn direkte gjenbruk. På den andre siden kan materialgjenvinning gi mer høyverdige produkter enn direkte gjenbruk, med bedre markedsverdi. Ved vurdering av alternativer for håndtering, er det overordnede målet at råvaren skal holdes lengst mulig i verdikjeden med høyest mulig kvalitet. Materialgjenvinning kan gi produkter med bedre kvalitet og lengre livsløp enn direkte gjenbruk, men kan også være mer transport- og energikrevende. Fordeler og ulemper må veies opp mot hverandre, men gjenbruk og materialgjenvinning skal alltid velges foran utfylling og deponering. (Regionalplan for massehåndtering på Jæren 2018 – 2040)*

Vurdering

- For å sikre størst mulig ombruk av massene må område for knusing av stein og lagring/sortering sikres ved planlegging av anleggsfasen. Å knuse stein gir ulike material som kan brukes innenfor planområdet og utenfor (ny vei og annet infrastrukturarbeid). Stein, pukk, grus og singel skal nyttes i videre i veiunderlag, dreneringssystem, støttemurer, gangstier, og mer.

Utfylling: *Hovedprinsippet i planen er at ressurser skal holdes i verdikjeden som byggeråstoff. Men noen typer masse egner seg ikke til gjenbruk eller gjenvinning. Ved nyttiggjøring erstatter overskuddsmassene bruk av nye byggeråstoffer. Utfyllingsprosjektene som omtales i denne planen kvalifiserer som nyttiggjøring. Det betyr at tiltaket skal være ønskelig, uavhengig av behovet for å bli kvitt massen. Det er bare rene masser som kan flyttes ut av tomta for å nyttiggjøres. Eksempler på denne typen bruk er tildekking av forurenset sjøbunn, forming av landskap etter større terrenginngrep (eksempelvis dagbrudd og masseuttak) og utfylling i sjø, dersom formålet er i tråd med overordnede planer for areal og transport. (Regionalplan for massehåndtering på Jæren 2018 – 2040)*

Vurdering

- Gjenbruk av rivningsmasser skal vurderes i forbindelse med avfallsplan.
- Overskudd av brukbare masser kan ombrukes innenfor planområdet og i nye prosjekter utenfor planområdet.

Avfallsdeponering: *Nederst i pyramiden finner vi permanent deponering (i forurensningssammenheng ofte kalt «bortskaffelse»). Det finnes stoffer som vi ikke ønsker å spre i naturen, og som derfor må isoleres i et deponi. Dette kan også gjelde naturlige masser som fyllitt med høye arsennivåer. I slike tilfeller vil deponering under kontrollerte former være å foretrekke foran gjenbruk. Inneholder masse miljøgifter over gitte grenseverdier, kan gjenbruk være i strid med forurensningsloven. Deponi som juridisk begrep er knyttet til avfallsregelverket, og deponering er forbeholdt avfall. Ved å deponere massen isoleres den fra omgivelsene og går ut av verdikjeden. Deponering av avfall krever tillatelse etter forurensningsloven. (Regionalplan for massehåndtering på Jæren 2018 – 2040)*

Vurdering

- Det skal før søknad om graving, sprenging, fundamentering eller andre grunnarbeider gjennomføres miljøteknisk grunnundersøkelse iht. rapport Fase 1 – Innledende miljøgeologisk undersøkelse 19.06.2023.
- Forurensede masser skal ryddes i henhold til tiltaksplan som skal ta hensyn til mengder og kvalitet som vil oppstå under arbeidet i forbindelse med tiltak.
- Det samme gjelder bygg som skal rives. Avfallsplan skal dokumentere mengder og type avfall, etter det kan gjenbruk vurderes.

Overskuddsmasser fra prosjektet må leveres til godkjent mottak. I bergensområdet finnes en rekke kommersielle og private mottak for gjenvinning og lagring av overskuddsmasser og forurensede masser. Mottaker har forskjellig tilbud og må velges ut fra type av masser og forurensingsgrad.

I detaljert massehåndteringsplan ved planlagt tiltak skal:

- plass til mellomlagring, bearbeiding og sortering av løsmassene sikres i prosjekteringsfasen. Dette skal ikke overlates til entreprenør i anleggsfasen
- det planlegges for bearbeiding og/eller gjenbruk av masser til omfyllingsmasser og gjenfyllingsmasser
- mulighet for synergieffekter med andre pågående prosjekter («handelsvare» eller «kom og hent»).
- vurdere uttransporteringsløsning - kjøremønster og avstander til/fra mottak, eventuelt omlasting fra/til lekter eller båt, herunder optimalisering i forhold til kjøring for å unngå tomkjøring (overskuddsmasser den ene kjøreveien og ta med seg nye masser på tilbaketuren til anleggsplassen)

Mottak velges av entreprenør. Noen entreprenører har egne godkjente deponi/mottak som det vil være rimeligere å benytte seg av, selv om kjøredistansen er lengre. Andre entreprenører har avtaler med eksterne aktører eller private kunder om levering av masser. Forurensede masser går til godkjent mottak, som regel Envir (Laksevåg) eller FSG (Fana). Både Envir og FSG tar imot forurensede masser i klasse 1-5, men kun FSG tar imot masser klassifisert som farlig avfall for varig lagring.

Tiltak som kan redusere klimagassutslipp ved overskuddsmasser som skal kjøres vekk:

- Redusere transportavstand. Innebærer å etablere permanente eller midlertidige arealer for mellomlagring og bearbeiding av løsmasser nærmere anleggsområdene.
- Redusere behovet for transport. Innebærer å gjenbruke mer av de stedlige massene.
- Redusere det direkte utslippet fra massehåndtering. Innebærer økt bruk av elektriske maskiner og biodiesel som må ses i sammenheng med kostnad for bruk og lademulighet på anleggsområdet.
- Redusere utslipp fra produksjon av løsmasser. Vurdere bruk av løsmasser med færre knusetrinn.

Vogntog og semitrailerbil har ca kapasitet til 15 m³ (dvs. 25 – 30 tonn), men på grunn av lokal nettveistandard og trafiksikkerheten vurderes det at transport er mer aktuelt med tippbiler. Vanlige tippbiler kan frakte 10 til 15 m³ sprengstein (vekt 1,5 – 2,0 tonn pr. m³ utsprengt og opplastet på tippbil). Utkjøring av 29 820 m³ stein tilsvarer 1921-2952 tippbil-turer. Dette er avhengig av steintype og sprengsteinfraksjon.

På grunn av restriksjoner på veiene som skal benyttes til biltransport (vektklasse, trafikkhensyn, hensyn barn/unge/myketrafikanter morgen og ettermiddag, arbeidstidsbegrensninger støy/støv osv.), forutsettes det at uttransport skal skje mellom kl. 09:00 og 15:00 og kun hverdager.

Estimert antall hverdager med uttransport av masser med bil:

1 tippbil hvert 10. minutt = 36 tippbiler pr. dag ($1900/36 = 52$ hverdager).

1 tippbil hvert 15. minutt = 24 tippbiler pr. dag ($1900/24 = 79$ hverdager).

Total mengde anleggstrafikk er usikkert. I forbindelse med gjennomføring av planen vil dagens trafikk fra eksisterende parkeringsplasser bli redusert (viser til trafikkanalyse). ÅDT for utkjøring av masser estimeres mellom 50 og 70.

Trafiksikkerheten skal sikres i anleggsfasen for all trafikk. Transport via lekter eller båt, kan være aktuelt for større leveranser/uttransportering av masser, som kan planlegges i god tid, med lav risiko for forsinkelser. Eksempelvis utkjøring av forurensende overskuddsmasser.

Det er vanskelig å sette krav til type transport eller vurdere trafikkmengde i detalj, på dette stadiet med mange usikre faktorer. Trafikksikkerhet skal dokumenteres ved søknad om igangsettingstillatelse og sikres ved igangsetting av tiltak.

I forbindelse med utbyggingen er det planlagt å rive en eksisterende lagerbygning i Sandviksveien 110. Det skal ved byggesak utarbeides en avfallsplan i samsvar med TEK 17, §9-6. Avfallsplanen skal danne grunnlaget for å beregne avfallsmengdene i rivingsfasen der flere faktorer påvirker avfallsplanen. Riveavfallet vil det pga. dagens demonterings- og sorteringskrav ikke være hensiktsmessig å frakte på lekter eller båt pga. liten mengde og at de skal leveres til ulike deponier, gjenbruksmottak osv.

I reguleringsfasen er det flere avgjørende faktorer for valg av type transport som ikke endelig er avklart, blant annet:

- stor usikkerhet knyttet til mengde og kvalitet/forurensningsklasse på overskudsmasser
- rekkefølge for utsprenging og utfylling for hvert byggetrinn
- mottak for forurensende masser

Det skal planlegges for trafikksikker transport i bygge- og anleggsfasen. Dette skal følges opp i plan for beskyttelse av omgivelsene i bygge- og anleggsfasen før igangsettingstillatelse. Dette er et krav i bestemmelser.

Det må gjøres en helhetlig vurdering av anleggstrafikk, både transport av stein-, jord-, og rivningsmasser samt levering av utstyr/maskiner med høy egenvekt og byggevarer. Det skal vurderes type og mengde materialer som skal kjøres inn/ut, og om det er aktuelt med sjøtransport for deler av transportereringen. For sjøtransport må hele traseen fra/til mottak/lager med omlastning og kjørelengde vurderes.

5 Oppsummering

En grov masseberegning viser et teoretisk masseoverskudd på 29 820 m³ steinmasser for område. Dersom disse massene ikke kan nyttes for andre formål eller internt i planområdet skal de sendes til godkjent deponi. Prosjektet skal realiseres slik at et eventuelt overskudd blir redusert så langt som mulig. Dette gjøres ved blant annet å detaljprosjekttere i samsvar med prinsippene i avfallspyramiden. Ved utføring av grunn- og anleggsarbeid er det entreprenøren sitt ansvar å sikre at arbeidet er i samsvar med avfallsplan og tiltaksplan for massehåndtering.