

Fylkesmannen i Hordaland  
Miljøvern- og klimaavdelinga  
Att: Magne Nesse  
Postboks 7310  
5020 Bergen

## Brev    Melding om siktestasjon ved Store Lungegårdsvannet

Oppdragsnummer

Dato

15570012

28.01.2019

Filnavn    D01\_012\_bre\_Mil\_Midlertidig sorteringsverk ved Store Lungegårdsvannet D12\_00001

I byggetrinn 4 (BT4) av bybaneutbyggingen i Bergen kommune, planlegges det for en siktestasjon/-pukkverk, som produserer rene, grovfraksjonerte løsmasser for gjenbruk i prosjektet. Sikteverket skal lokaliseres på dagens anleggsområde ved Store Lungegårdsvannet. Tiltaket vil inngå i entreprisen kalt D12 Fløen – Kronstad, og siktestasjonen er omtalt i vedtatt reguleringsplan for BT4, for delstrekning 1, Nonneseter-Kronstad, med saksnummer 201423440 [1].

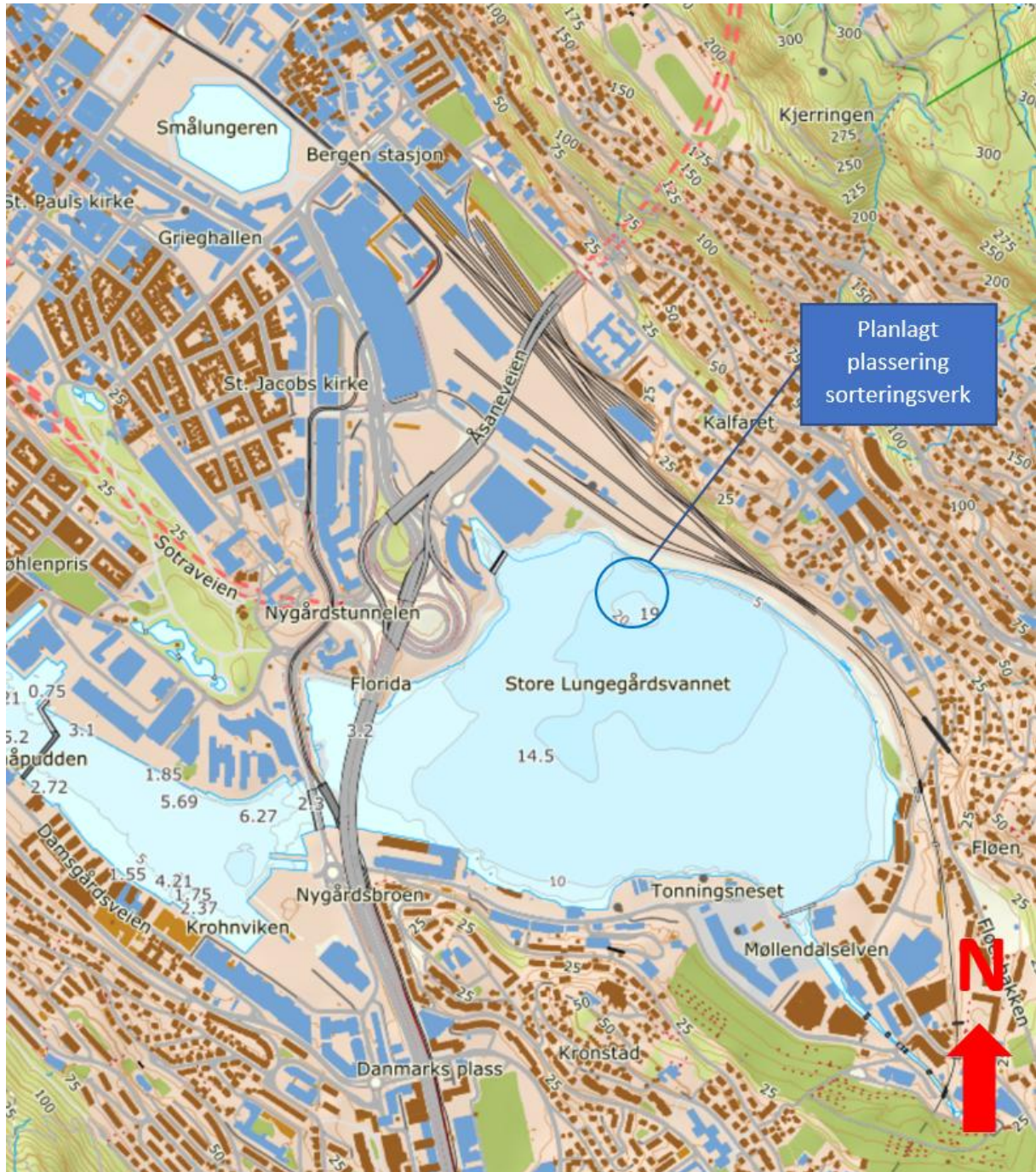
Denne meldingen, heretter kalt søknad, er utarbeidet i henholdt til krav gitt i forurensningsforskriften §36, og virksomhet etter forurensningsforskriften kap. 30: Forurensinger fra produksjon av pukk, grus, sand og singel. Veilederen fra Miljødirektoratets M-1136 Miljøveileder for pukkverk, fra 2018, er benyttet under utarbeidelse av søknaden.



# 1. Innledning

## 1.1. Bakgrunn for søknad

Det skal anlegges et midlertidig siktestasjon/-verk, heretter kalt sorteringsverk, som skal sortere ut rene, grovfraksjonerte løsmasser fra forurensede løsmasser, i entreprisen kalt D12 Fløen - Kronstad, på delstrekning 1 av bybaneutbyggingens byggetrinn 4 (BT4). Sorteringsverket planlegges lokalisert på entreprisens anleggsområde, et nylig utfylt område ved Store Lungegårdsvannet, se figur 1 for lokalisering.



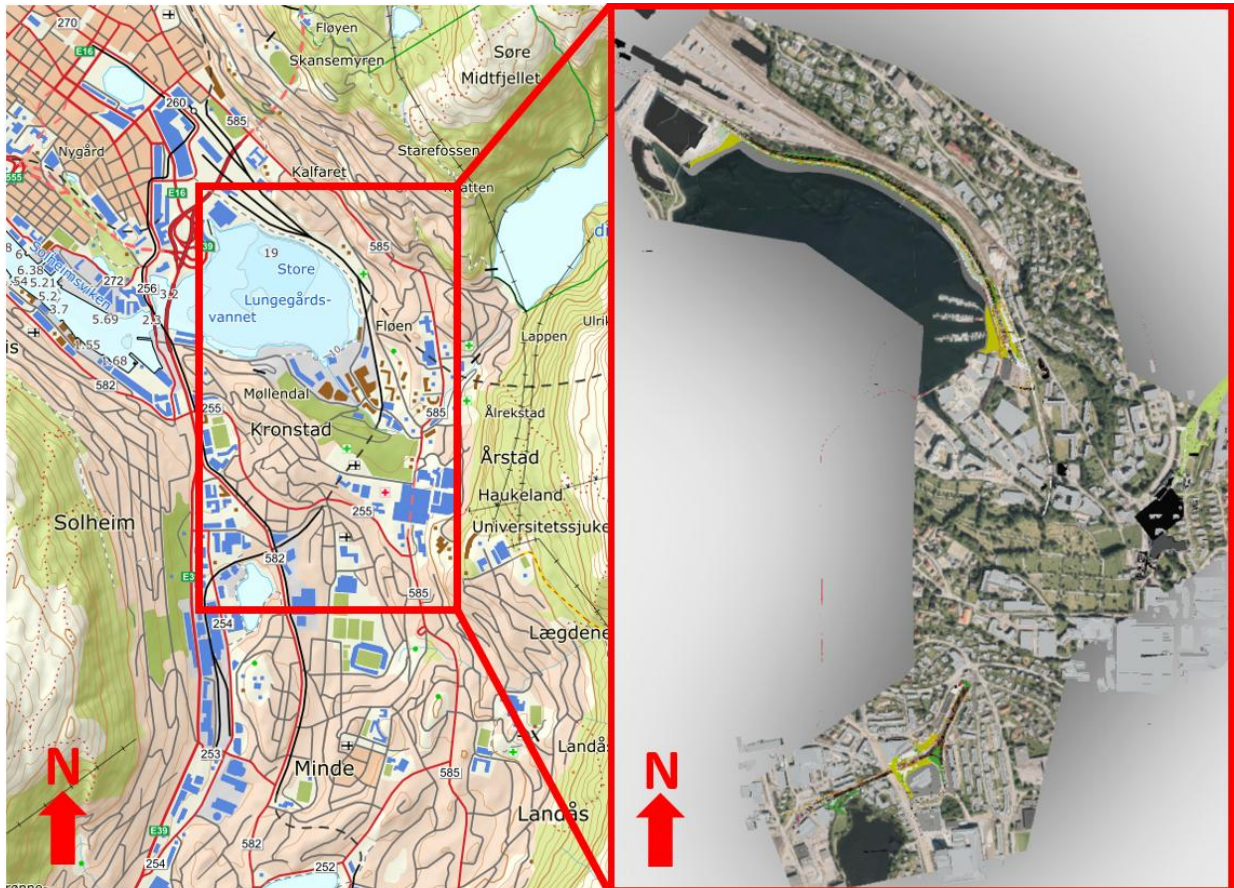
Figur 1. Kartutsnitt med omtrentlig plassering av sorteringsverk med blå sirkel (Kartkilde: norgeskart.no). Kartet er ikke oppdatert etter utførte utfyllingsarbeider så langt i bybaneprosjektets BT4, slik at sorteringsverket vil plasseres på utfylte masser over sjønivå.



## 2. Om prosjektet

### 2.1. Generelt

D12-entreprisen er den største entreprisen i BT4, se figur 2, bestående bl.a. av tre holdeplasser, tunnel under Haukeland, utfylling i Store Lungegårdsvannet og flere dagsoner.



Figur 2 Kartutsnitt til venstre, med omtrentlig plassering av anleggsområdet markert med rød firkant. Kilde: Norgeskart.no. Bilde til høyre: Illustrasjon av planlagt omfang av entreprisen i dagen (ekskl. tunnel og fjellanlegg), markert med gult. Kilde: Sweco SMART-modell

Det er påvist forurensede løsmasser langs store deler av banetraseén. Tiltaksplan for forurenset grunn (iht. Forurensingsforskriften kapittel 2) for D12 er godkjent av Bergen Kommune [2]. Det skal utføres sprengningsarbeider i dagen i flere områder i D12-entreprisen, samt drives tunnel mellom Fløen og Kronstad. Sprengsteinsmasser skal benyttes i utfylling i og langs Store Lungegårdsvannet, i regi av Bybanen Utbygging. Disse massene er ikke planlagt sortert.

Ferdig banetrasé skal gå i eksisterende park ved Store Lungegårdsvannet, mens det skal etableres nytt parkområde, på det nye landarealet på utsiden av traséen. Utfyllingen forventes å pågå til våren 2021. For å hindre spredning av sedimenter og forurensning i Store Lungegårdsvannet under utfyllingsprosjektet, er det etablert doble siltgardiner utenfor tiltaksområdet, og det pågår overvåking bl.a. ved turbiditetsmålinger og sedimentfellestasjoner i vannet. Siltgardinene i Store Lungegårdsvannet og overvåkingen vil være i hele perioden sorteringsverket er planlagt å være i drift, parallelt med fortsatt utfylling av sprengstein i Store Lungegårdsvannet.

#### 2.1.1. Sorteringsverk

Det planlegges for å etablere et stasjonært sorteringsverk, for sortering av påvist forurensede løsmasser fra grunnarbeider i D12-entreprisen. Etter sortering kan grove, utsorterte, rene masser gjenbrukes i entreprisen,



som utfyllingsmasser eller disponeres fritt andre steder. Finfraksjon fra sortering av forurensede masser leveres til godkjent mottak. Det er masser i tilstandsklasse 2-4 som planlegges utsortert. Det er foreløpig antatt sortering på fraksjoner over og under 50 mm, av en anslagsmessig total mengde forurensede gravemasser på 17 000 m<sup>3</sup>. Etter sortering antas at ca. 8500 m<sup>3</sup> (<50 mm) leveres godkjent mottak (D25-entreprisen i bybaneprojektet), og 8500 m<sup>3</sup> (>50 mm) gjenbrukes, enten i entreprisen eller fri disponering for entreprenør (og i henhold til Miljødirektoratets faktaark M-1243 | 2018: Mellomlagring og sluttdisponering av jord og steinmasser som ikke er forurenset [12]). Eventuelt forurensede sålerenskmasser fra tunneldriving i BT4 er ikke tatt med i mengdeberegningene, da disse foreløpig er planlagt levert til godkjent mottak (D25-entreprisen i bybaneprojektet). Det utelukkes imidlertid ikke at det kan bli aktuelt med sortering av sålerenskmasser, og omfanget er i så fall usikkert, men antas å kunne utgjøre ca. 20 000 m<sup>3</sup>. Sorteringsarbeidene antas å pågå i to år (460 arbeidsdager), noe som gir en teoretisk, gjennomsnittlig produksjons-/sorteringskapasitet på ca. 40 m<sup>3</sup>/dag. Sorteringsverket vil være operativt på hverdager, mellom kl. 8 og 16.

### 2.1.2. Planstatus

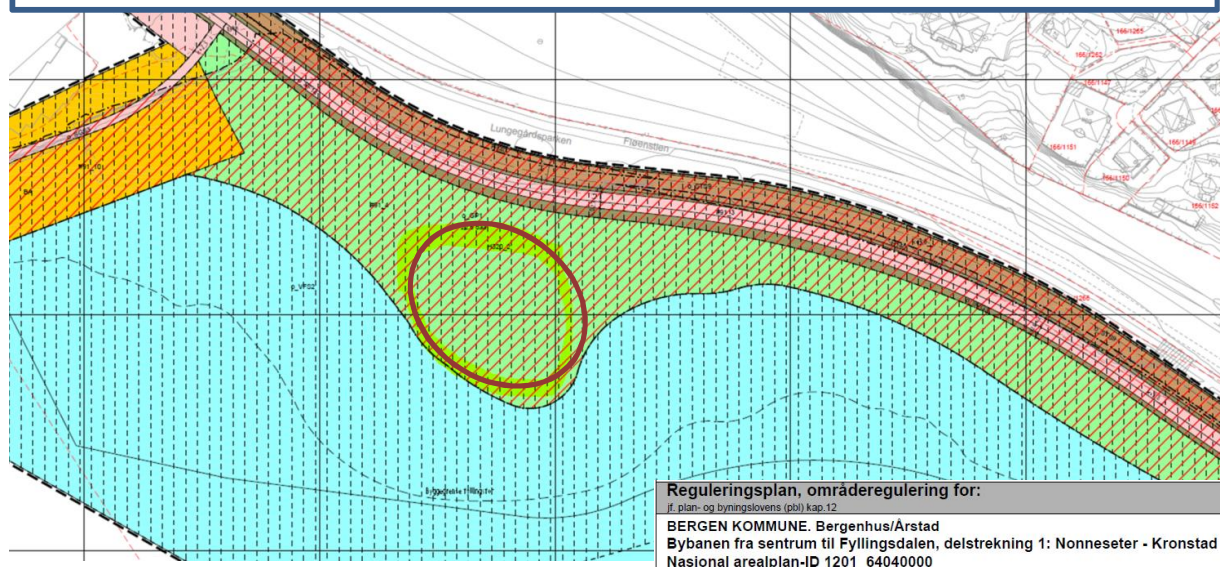
Det er satt som målsetning i reguleringsplan [3] at *prosjektet skal så langt det er mulig oppnå massebalanse og redusere omfang av massetransport til et minimum. Det er videre et mål om å kunne benytte forurensede masser (tilstandsklasse 1-3) som blandede masser/ fyllmasser i prosjektet. Dette krever sortering, samt areal for sorteringsverk og midlertidige anleggsdepot med ulike fraksjoner.*

Den midlertidige virksomheten med sorteringsverk er i samsvar med BT4 sin reguleringsplan (6404000, sak. 201423440), vedtatt i Bergen bystyre 21.06.2017 [1], omtalt i reguleringsbestemmelsenes punkt 12.5.5 [3]. Figur 3 viser område ved Store Lungegårdsvannet som er avsatt til dette formålet [4]:

*Reguleringsbestemmelser plan 64040000 Snr.201423440*

12.5.5 #91\_3 og #91\_4 Langs Store Lungegårdsvann

- Områdene skal kunne nyttes til tiltak som er nødvendig for å gjennomføre denne reguleringsplanen (planid 640440000), plan for Bergen godsterminal (planid 64820000), herunder midlertidige omkjøringsveger, anleggsområder, riggplass, anleggsveger, lagerplass for bygningsmateriell, midlertidige massedeponi, maskiner og brakker.
- Innenfor #91\_4 kan det etableres midlertidig deponi for lagring, sortering og omlasting av forurensete masser.
- Rigg- og anleggsområdet opphører, når Bybanen er ferdigstilt og parken etableres.



Figur 3. Grønnfarget område #91\_4 er angitt som «midlertidig anleggs- og riggområde» [3] i planbeskrivelsen [4]. I utsnitt av planbeskrivelsen er aktuell plassering for sorteringsverk markert med rød sirkel i grønt område.



I reguleringsbestemmelsenes punkt 12.5.5 [3], som vist i figur 3, er det gitt føringer for at det langs Store Lungegårdsvann kan det på midlertidig rigg- og anleggsområde *etableres midlertidig deponi for lagring, sortering og omlastning av forurensede masser*.

Støy fra hele anleggsfasen til D12 vurderes etter T-1442, ihht. reguleringsbestemmelser [3] for bybanen, delstrekning 1, og er dokumentert i bilag *A13 Støy og vibrasjoner i bygge- og anleggsfasen* [5], som utgjør en del av konkurransegrunnlaget og kontrakten til entreprenør på entreprisen. Imidlertid er det egne støygrenser i Forurensningsforskriftens kap. 30: Forurensninger fra produksjon av pukk, grus, sand og singel. Det er derfor utarbeidet en egen støyrapport som dokumenterer de støyfaglige vurderingene av, og tiltak for, sorteringsverket. Det vises til vedlegg 1 til denne rapporten.

Når det gjelder lukt eller støv er det i planbestemmelsene ikke gitt noen spesielle føringer.

## 2.2. Om anleggseier

Bybanen Utbygging er tiltakshaver og anleggseier for prosjektet. Kontaktinformasjon til selskapet er vist i tabell 1.

Tabell 1. Firmapresentasjon.

Organisasjon	Bybanen Utbygging
Oranisasjonsnummer	938 626 367MVA
Postadresse	Postboks 7900, Hordaland Fylkeskommune, 5020 Bergen
Besøksadresse	Fjøsangerveien 50C, 5059 Bergen
Fakturaadresse	Hordaland Fylkeskommune, fakturamottak postboks 7910, 5020 Bergen. Ref.nr.: D0100, kontaktperson 320151 Oddbjørn Gule.
Kontaktinformasjon	Bybanen Utbygging ved vakttelefon
Telefon	408 06 272
E-post	bybanen.utbygging@hfk.no

## 2.3. Varighet av sorteringsperioden

Det er planlagt for oppstart av sorteringsverket juni 2019, og med varighet til juni 2021, men dette er avhengig av fremdriften i entreprisen. Estimert anleggsperiode for sorteringsverket er 24 måneder/2 år.

## 2.4. Biologi og registrerte naturtyper/naturverdier

Marint arts mangfold og naturverdier i Store Lungegårdsvannet tilknyttet strandsonen beskrives som middels rikt, med god miljøstatus. I et klassisk verdiperspektiv vurderes det marine livet i strandsonen til å ha liten verdi [6]. Nærmeste vannlokalitet er resipient Store Lungegårdsvannet, med økologisk tilstand moderat (vannnett.no).

Det er gjort mange observasjoner av sjøfugl på Store Lungegårdsvannet [6]. Det er flest observasjoner av sjøfugl utenom hekketid. Mange av sjøfuglene står på rødlisten\*. Fiskemåke og makrellterne er de artene som er observert i hekketiden, og de kan trolig hekke i området rundt Store Lungegårdsvannet [6].

Det er gjennomført flere miljøtekniske undersøkelser i Store Lungegårdsvannet, relatert både til flere utfyllingsprosjekter (inkl. utfyllingsarbeidene i BT4), og gjennom Bergen kommune sitt Renere havn prosjekt. Store Lungegårdsvannet er et avgrenset fjordbasseng med en smal åpning mot Puddefjorden og Solheimviken i



sørvest, gjennom Strømmen. Sjøbunnen i indre deler av Byfjorden i Bergen er svært forurensset av organiske miljøgifter og tungmetaller [10]. Mattilsynet har gitt kostholdsråd med restriksjoner på inntak av sjømat fra området. Store Lungegårdsvannet får tilførsel av overflatevann via Møllendalselven i øst og urensede utslipp av overflatevann, overløp og regnvann.

\* Norsk rødliste for arter 2015 er en oversikt over arter som har risiko for å dø ut fra Norge. Rødlista er utarbeidet av Artsdatabanken i samarbeid med fageksperter. <https://www.artsdatabanken.no/Rodliste>

## 2.5. Brukerinteresser

Det er identifisert brukerinteressene; rekreasjon og naboer (inkl. Amalie Skram videregående skole), knyttet til planlagt lokasjon av sorteringsverk.

### 2.5.1. Rekreasjon

Parken og området ved Store Lungegårdsvannet er mye i bruk av innbyggerne i Bergen. Det er i dag en midlertidig begrensing i bruken, både av parkarealet langs nordøstre del av vannet, samt av selve vannarealet i området utenfor parken. Begrensingen skyldes i hovedsak den pågående Bybanen Utbygging sin anleggsvirksomhet, med bl.a. tungtrafikk og utfyllingsarbeider, for å etablere nytt parkareal, for å erstatte arealet for fremtidig bybanetrasé, på eksisterende land, langs strandlinjen slik den gikk før oppstart av utfyllingsarbeidene i BT4.

### 2.5.2. Naboer

Sorteringsverket i/ved Store Lungegårdsvannet planlegges plassert på Bergen kommune sin eiendom (innenfor regulert areal), med g-/br.nr. 166/1676, markert med gult i figur 4. Plassering vil være på nylig utfylt areal, og av hensyn til naboer er plasseringen planlagt så langt som mulig fra private boliger, i samsvar med reguleringsbestemmelsene [4]. Eiendommer som grenser opp til eiendom der sorteringsverket er planlagt plassert, er vist i tabell 1.

Tabell 1. Eiendommer ved sorteringsverket.

Eiendom	Eier	Andre opplysninger
166/1676	Bergen kommune	Sjøområdet der sorteringsverket er planlagt
166/952	Bergen Kommune	Jernbanen
166/1781	Bergen Kommune	AdO Arena og Amalie Skram videregående skole





Figur 4. Kartutsnitt som viser eiendom for aktuell plassering av sorteringsverk (markert med gult), samt tilstøtende eiendommer. Kilde: [www.bergenskart.no](http://www.bergenskart.no)

## 2.6. Særlige forhold

### 2.6.1. Støy

Sorteringsverket planlegges etablert med en avstand på knapt 200 m til nabobygg. Det er derfor utarbeidet en støyvurdering jmfør forurensingsforskriften § 30-11. Rapporten er utarbeidet med støysonekart og ligger som vedlegg 1 *Støyrapport for sortering av stein ved Store Lungegårdsvannet*.

### 2.6.2. Støv

Da sorteringsverket planlegges etablert nærmere enn 500 meter til naboer/ berørte, er det planlagt å gjennomføre støvnedfallsmålinger, jmfør forurensingsforskriften § 30-9. Hensikten er å dokumentere hvilket nivå av støvflukt og støvnedfall som naboer og nærområde eksponeres for med planlagt sorteringsverk. Hvis grenseverdien overstiges, 5 g/m<sup>2</sup> i løpet av 30 dager, og medfører støvulempe i naboerområde er avbøtende tiltak mot støv nødvendige. Det skal fortsettes med støvnedfallsmålinger i den grad det er nødvendig for å kunne dokumentere at støvnedfallskrav overholdes. Det vil bli satt krav til at målingene skal utføres av uavhengig konsulent.

I perioder med lite nedbør og mye vind kan det forekomme støvflukt. Støvdempende tiltak er å sprøyte vann på støvfylte overflater evt. lage en vannvegg. Overflateaktive stoffer vurderes som unødvendig. Det anbefales istedenfor å benytte vann fra Store Lungegårdsvannet som inneholder salt som har en støvdempende funksjon.



Støv kan føre til ulempe ved transport av masser til og fra sorteringsverket, men det vurderes å være ubetydelig i forhold til dagens anleggstrafikk i området.

Forurensningsforskriften stiller krav til støvnedfallsmålinger. Pga. eksisterende mye trafikk i området, samt annen pågående anleggsvirksomhet, planlegges det for støvnedfallsmålinger for å kunne verifisere antatt støvmengde på lokasjon før oppstart av sorteringsverket, og videre verifisere hvor mye støv sorteringsverket produserer.

### 2.6.3. Utslipp til vann

Under sortering vurderes det som normalt, å ikke være behov for tilførsel av vann. Regnvann vil kunne ta med seg partikler fra sorteringsanlegget og dette igjen medføre suspendert stoff i overflatevann (-avrenning) og i resipient. Sorteringsanlegget skal plasseres på tett dekke slik at anleggsvannet kan samles kontrollert og ledes til et sedimentasjonsbasseng med tilstrekkelig kapasitet og tilsyn (drift og vedlikehold). Tett dekke og oppsamling av vannet vil hindre diffus avrenning fra området og gjøre prøvetaking før utslipp enklere i utløpet av sedimentasjonsbasseng. Ved tilslamming kan det tyde på at det er for høyt innhold av suspendert stoff i vannet, og det må gjøres tiltak med økt sedimenteringskapasitet, eller forbedring av drifts- og vedlikeholdsrutiner for sedimentasjonsbasseng. Prosessvannet skal ha et så lavt innhold av finstoff som mulig, og bassenget må vedlikeholdes, med bl.a. forsiktig og hyppig nok fjerning av sedimentert finstoff, for å sikre tilstrekkelig sedimenteringskapasitet til enhver tid. Finstoff kan inneholde miljø- og helseskadelige stoffer, og skal leveres godkjent mottak.

I forbindelse med utfylling av sprengsteinsmasser i Store Lungegårdsvannet, er det installert siltgardiner, samt etablert kontroll- og overvåkingstiltak, som nevnt tidligere, noe som også vil utgjøre en ekstra barriere for spredning av suspendert stoff i Store Lungegårdsvannet, og dermed begrense eventuelle effekter av forhøyet partikkelinnhold i vannmassene, som følge av utilsiktet overflateavrenning fra sorteringsverket.

Det planlegges for at pukkverket installerer oljeutskiller for å begrense utslipp av olje i forbindelse med driften, hvis det skal sorteres på sålerenskmasser. Oljeutskilleren tømmes og vedlikeholdes jevnlig for å unngå forurensing eller fare for forurensing.

### 2.6.4. Plassering

Planlagt plassering av sorteringsverk er bestemt av reguleringsbestemmelser. Av hensyn til naboer og rekreasjon er plasseringen av sorteringsverket planlagt plassert så langt fra nabobebyggelse som mulig, og i samsvar med reguleringsbestemmelsene, se kart figur 2.





### 3. Produksjonsdata

Det er planlagt for stasjonært sorteringsverk i en periode på ca. to år.

#### 3.1. Innhold i planlagt sorterte masser fra D12 entreprisen

Overordnet mål for BT4 er gjenbruk av masser i tilstandsklasse 1-3 [9].

Tiltaksområdet for D12 ligger delvis i aktsomhetsområde for forurenset grunn, med høy sannsynlighet for forurenset grunn i Bergen kommunes aktsomhetskart. Det vises til D12-entreprisens tiltaksplan for forurenset grunn (godkjent av Bergen kommune 02.05.2018 [2]).

##### 3.1.1. Resultater fra miljøtekniske grunnundersøkelser

Det er for BT4 gjennomført miljøtekniske grunnundersøkelser av Golder Associates. Disse er beskrevet i ovennevnte tiltaksplan for forurenset grunn [2]. I undersøkte områder er det ifølge Golder, forurensing i fyllmasser, som består av tilkjørte masser med forskjellig opprinnelse. Det er derfor ventet at forureningsnivåene varierer. Rene og forurensende områder ligger tett på hverandre, uten et tydelig mønster eller avgrensninger.

Det er påvist lite konsentrasjoner over eller med tilstandsklasse 5. Det er ikke påvist i undersøkelsene fra Golders at det er konsentrasjoner som defineres som farlig avfall. Masser som er påvist i tiltaksklasse 5, eller hvis det i forbindelse med gravearbeidet påtreffes masser som er tydelig forurenset (ut over det som er antatt), for eksempel misfargede masser eller masser med sterk oljelukt, så bør en miljøgeolog vurdere situasjonen, og behov for å treffe eventuelle ytterligere tiltak [2]. Masser i tilstandsklasse 5 eller farlig avfall skal ikke sorteres.

##### 3.1.2. Resultater fra geotekniske grunnundersøkelser

Bybanen utbygging har i samarbeid med Golder Associates utarbeidet det geotekniske datagrunnlaget nødvendig for prosjekteringen av BT4, i perioden 2015 til og med 2018. Det er gjennomført over 236 totalsonderinger i tillegg til totalsonderinger mm. Løsmassemektigheten varierer og består av fyllmasser over morene. Dybde til fjell varierer også, da D12 er en stor entreprisen med mye areal. Grunnforholdene er vurdert og beskrevet i A7 Geotekniske rapport [7].

##### 3.1.3. Berggrunn

Berggrunnen langs banetraséen består i hovedsak av mylonitisk gneis, kvartsitt, amfibolitt og amfibol-granatglimmerskifer. Området rundt påhugget på Fløen/Parselhagen, Haraldsplass og Kronstad består av mylonitisk gneis og kvartsitt, mens berggrunnen mellom Møllendal gravplass og Ibsens gate består av amfibol-granatglimmerskifer og amfibolitt. Berggrunnen fremkommer generelt heterogen og varierer lokalt og med dybden. Sprengsteinsmasser vurderes som rene masser og er ikke planlagt sortert.



## 4. Kvalitativ miljørisikovurdering

### 4.1. Effekter av støv

Hvis grenseverdien overstiges, 5 g/m<sup>2</sup> i løpet av 30 dager, og medfører støvulempe i nabo område er avbøtende tiltak mot støv nødvendige. Det forventes ikke at sorteringsverket medfører betydelig økning av støvnedfallstøv, og blir uakseptabelt for omgivelsene.

### 4.2. Effekter av støy

Støynivået er beregnet med drift i 8 timer mandag – fredag, i tidsrommet 08-16. Om driftstiden begrenses til 8-16 på hverdager og lydbildet ikke inneholder impulslyd, vil det ikke bli noen overskridelser av grenseverdier for sorteringsverket. Støytiltak utover angitt driftstid vurderes dermed ikke å være nødvendig, se støyrapport i vedlegg 1.

### 4.3. Effekter av utslipp til vann

Utfylling av sprengstein i Store Lungegårdsvannet vil pågå i samme tidsperiode som utslipp av anleggsvann fra D12, som er innenfor siltgardinene. Erfaringene fra utfyllingsarbeidene er at turbiditet utenfor siltgardin er uforandret, noe som tilsier at siltgardinene fungerer som tiltenkt. Fylkesmannen ga 23.05.2018 tillatelse til ovennevnte, omsøkte utslipp av rensert anleggsvann fra tunneldriving av Haukelandstunnelen [11].

Det er akseptert i risikovurdering for utfyllingsprosjektet at oppvirvling av forurensede sedimenter kan forekomme innenfor siltgardin, så lenge det ikke blir spredning av forurensede sedimenter utenfor siltgardinene. Erfaringer fra utfyllingen viser at siltgardinene hindrer spredning av partikler utenfor utfyllingsområdet, og vil også ha samme funksjon for utslipp av anleggsvannet (fra sorteringsverket) som kan virvle opp forurensede sedimenter.

Utslipp av anleggsvann vurderes ikke å ha negativ effekt på resipient, da vannet skal gå via sedimentasjonsbasseng før utslipp. Utslipet vil foregå innenfor siltgardin.

### 4.4. Effekter for brukerinteresser

Tiltaket tilknyttet brukerinteresser forventes ikke å ha ytterligere påvirkning i forhold til dagens bruk av område ved, og i deler av Store Lungegårdsvannet. Årsaken er allerede midlertidig begrensning på bruken av Store Lungegårdsvannet, både av parkarealet langs nordøstre del av vannet, samt av selve vannarealet i området utenfor parken, pga. siltgardinene som er etablert før utfyllingsarbeidene startet. Sorteringsverket skal plasseres på allerede eksisterende anleggsområde.

### 4.5. Effekten på biologi og registrerte naturtyper/naturverdier

Det er ikke ventet at fugler som er rødlista vil bli påvirket negativt av sorteringsverket, området er allerede et anleggsområde.

### 4.6. Konklusjon miljørisikovurdering

Bybanen Utbygging har en plikt til å unngå forurensing. Tiltaket er avgrenset i både omfang og i tid. Sorteringsverket, som beskrevet, og i en begrenset periode på ett år, forventes ikke å medføre en uakseptabel miljørisiko mhp. støv, støy eller ytterligere forurensing i resipient Store Lungegårdsvannet.

Det er satt begrensninger i driftstid for å holde støynivået under grenseverdiene. Det er satt krav til tett dekke under sorteringsverket, oppsamling av overflateavrenning og sedimentasjonsbasseng samt eventuelt oljeutskiller, for å unngå ytterligere forurensing av Store Lungegårdsvannet. Vannutslipp er innenfor to siltgardiner utenpå hverandre, og med overvåking av resipient og anlegg. Det vil bli gjennomført støvmålinger og satt inn støvdempende tiltak, som vanning ved eventuelt høye verdier av støvnedfall.

Det vurderes basert på dette at sorteringsverk vil ha ubetydelig miljømessig innvirkning i forhold til støy, støv og resipienten Store Lungegårdsvannet.

Miljømålet for sorteringsverket er å hindre uakseptable forurensinger til omgivelsene, både til luft og resipient Store Lungegårdsvannet.



#### 4.7. Miljøoppfølgingsplan

Det er utarbeidet en egen miljøoppfølgingsplan (MOP) for entreprisen, og sorteringsverket skal på lik linje med andre anlegg og arbeider i entreprisen, følge relevante krav i planen. Planen angir identifiserte miljøkrav, -mål og -tiltak, og er et levende verktøy for miljøoppfølging i prosjektet, fra startfase til slutt. Hensikten med MOP er å få en systematisk gjennomgang av hvordan Bybanen Utbygging sitt prosjekt skal realiseres med minst mulig miljøbelastning, samt ivareta miljøkravene gitt i lover og regelverk, og i vilkårene gitt i ulike tillatelser fra forurensningsmyndigheter. MOP er et bindende dokument for alle som er involvert i anleggsarbeidet, dvs. planlegger, prosjekterende, byggherre og entreprenør. MOP er spesifikk for entreprisen og skal etterleves av både byggherre og entreprenør [9].

#### 4.8. Utslippskrav, overvåking og rapportering

Entreprenør skal daglig gjøre en visuell kontroll av sedimentasjonsbasseng og i tillegg utføre målinger som for andre sedimentasjonsbasseng og oljeutskillere. Måleprogrammet for utfyllingen inneholder måleprogram av turbiditet utenfor dobbel siltgardin, indikerer om siltgardin fungerer som tiltenkt og skal ivaretas i hele driftsperioden til sorteringsvannlegget.

Støvmålinger skal rapporteres inn til Fylkesmannen i henhold til lovverket i forurensingsforskriften § 30-9. Måleprogram for støy skal inneholde oversikt over målingene som skal gjennomføres og hvordan virksomheten sikrer seg at målingene er representative for normal drift. Måleprogrammene er viktige for å vise at sorteringsverkets utslipp og miljøpåvirkning overholder kravene i regelverket. Uavhengige rådgivereskal benyttes i målingene av støvnedfall.

Som beskrevet i MOP skal entreprenør lage en varslings- og beredskapsplan, for bl.a. beredskap/tiltak ved overskridelse av grenseverdier som kan føre til en uakseptabel belastning på resipient, for hendelser som kan føre til forurensinger til ytre miljø. Oljelense/-absorbent eller tilsvarende må være tilgjengelig dersom det kan være fare for oljespill til sjø.

I tillegg til MOP er internkontrollforskriften sentral for at entreprenøren skal overholde forskriftskrav og annet relevant lovverk. Entreprenøren har også et selvstendig ansvar for å gjennomføre en miljørisikovurdering av sorteringsverket og skal kjenne til hvilken påvirkning og miljøkonsekvens eget utslipp har på resipienten [8]. Videre skal entreprenøren ha gode rutiner for målinger, fortløpende tiltaksvurderinger og dokumentasjon. Rutiner for kontroll av hvilke masser sorteringsanlegget mottar for sortering, er også en del av internkontrollen og skal dokumenteres.



## 5. Referanser

1. Reguleringsplan for delstrekning 1 64040000, Nonneseter-Kronstad, med saksnummer 201423440 (målsetning og sånn)
2. Tiltaksplan for forurenset grunn, godkjent av Bergen kommune ved Byggesak 02.05.2018.
3. Reguleringsbestemmelser, Bybanen fra sentrum til Fyllingsdalen, Delstrekning 1, Nonneseter-Kronstad. Vedtatt Bergen bystyre 21.06.2017. (#91\_4)
4. Planbeskrivelse, April 2017, Delstrekning 1: Nonneseter – Kronstad. Områdereguleringsplan PlanID:64040000 (kart)
5. Støy og vibrasjoner i bygge- og anleggsfasen, A13, entreprise D12
6. Biologisk mangfold. Naturverdier og svartelistearter i delstrekning 1 og 3. Sweco 24.11.2015.
7. Geoteknisk rapport, bilag A7, for D12 Fløen- Kronstad.
8. Miljøveilder for pukkverk, M-1136/ 2018. Publisert 20.11.2018.
9. Miljøoppfølgingsplan (MOP) for Bybanen byggetrinn 4. rev. 07.04.2017.
10. Spredning av miljøgifter i Puddefjorden og Store Lungegårdsvann. Bergen kommune – forundersøkelse. COWI fagrapport A079577-2017-02. Februar 2017.
11. Søknad om utslipp av byggegrops- og tunneldrivevann i Fløen D12. Tillatelse gitt 23.05.2018
12. Miljødirektoratets faktaark M-1243|2018: Mellomlagring og slutt disponering av jord og steinmasser som ikke er forurenset

## 6. Vedlegg

Vedlegg 1:

Støyrapport for sortering av stein, Store Lungegårdsvann. Bybanen Utbygging – 28.01.2019. Sweco rapportnummer. D01\_012\_rap\_Aku\_Støyrapport for sorteringsverk Lungegårdskaien\_00001.



# BYBANEN BT4

SENTRUM - FYLLINGSDALEN



## Rapport Støyrapport for sortering av stein, Store Lungegårdsvann

Oppdragsnummer	Filnavn				
15570001	D01_012_rap_Aku_Støyrapport for sorteringsverk Lungegårdskaien_00001				
Revisjon	Dato	Tekst	Laget av	Kontrollert av	Godkjent av
	28.1.2018	Støyrapport til søknad	Bjørn Thomas Melhus/Marita Sørbø	Marita Sørbø / Sigrid Meyer	Lisbeth Helland



## Sammendrag

Denne rapporten er en vurdering av støy fra sorteringsverk for løsmasser som skal plasseres ved Store Lungegårdsvann. Sorteringsverket er en del av anleggsarbeidet i byggetrinn 4 (BT4) av bybanen i Bergen kommune og ligger under hovedentreprise D12 Fløen – Kronstad.

Denne rapporten dekker kun vurderinger av støy fra sorteringsverk ifm. søknad til Fylkesmannen og støyen vurderes etter krav gitt i forurensningsforskriften kap. 30.

Sorteringsverket skal plasseres på et nylig utfylt område ved Store Lungegårdsvann. Nøyaktig plassering er ikke kjent, og i beregningene er sorteringsverket plassert lengst nord på det aktuelle området hvor avstanden til nærliggende boliger er kortest, ca. 170 – 200 m (worst case-scenario).

Støynivået er beregnet med drift i 8 timer mandag – fredag, i tidsrommet 08-16. Om denne driftstiden overholdes og lydbildet ikke inneholder impulslyd, vil det ikke bli noen overskridelser av grenseverdier for sorteringsverket.

Støy fra eksisterende godsterminal og jernbane ser ut til å ligge rundt 5-10 dB høyere enn sorteringsverket og kan dominere over sorteringsverket i perioder. Det samme gjelder for støy fra anleggsarbeid i D12 i nordre del av Store Lungegårdsvann.



## Innhold

Sammendrag	2
1. Innledning	4
2. Regelverk	5
3. Forutsetninger og metode	6
3.1. Støykilder	6
3.2. Metode luftlyd	7
4. Resultat	7
4.1. Støykart	7
4.2. Beregnet utendørs støy	8
4.3. Støytiltak	8
5. Referanser	9
Vedlegg A – Lyduttrykk	10



## 1. Innledning

I forbindelse med byggetrinn 4 (BT4) for bybanen i Bergen skal det ved Store Lungegårdsvann etableres etsorteringsverk for sortering av løsmasser. Sorteringsarbeidene antas å pågå i 2 år (460 arbeidsdager).

Det er antatt sortering på fraksjoner over og under 50 mm, se hovedsøknad for sorteringsverket.

Denne rapporten dokumenterer de støyfaglige vurderingene av sorteringsverket. Det er utarbeidet en støyprognose og støynivåene er vurdert mot krav i forurensningsforskriften kap. 30.

Sorteringsverket er en del av anleggsarbeidet i byggetrinn 4 (BT4) av bybanen i Bergen kommune og ligger under hovedentreprise D12 Fløen – Kronstad. Støyvurderinger av hele bygge- og anleggsfasen til D12 er beregnet og vurdert etter T-1442 [1] iht. reguleringsbestemmelsene for delstrekning 1 [2] og dokumenteres i eget bilag i tilbudsunderlaget til D12 (bilag A13 Støy og vibrasjoner i bygge- og anleggsfasen).

Støyfaglige uttrykk som er benyttet i denne rapporten er vist i Vedlegg A - Lyduttrykk.

Anleggsområdet hvor sorteringsverket blir plassert er markert i Figur 1. Nøyaktig plassering er ikke kjent, og i beregningene er sorteringsverket plassert lengst nord på det aktuelle området hvor avstanden til nærliggende boliger er kortest, ca. 170 – 200 m (worst case-scenario). Iht. Miljøveileder for pukkverk [3] skal alle pukkverk med støyfølsom bebyggelse innenfor 200 m fra anlegget ha gjennomført en støykartlegging før oppstart.







Figur 1: Kartutsnitt med omtrentlig plassering av sorteringsverk (kilde: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)). Oransje strek markerer omtrentlig anleggsområde for entreprise D12.

## 2. Regelverk

For virksomheter som faller inn under forurensningsforskriften kap. 30 Forurensninger fra produksjon av pukk, sand og singel [4] gjelder støykrav gitt i § 30-7 Støy.

Bedriftens bidrag til utendørs støy skal ikke overskride grenseverdier, gitt i Tabell 1, målt eller beregnet som frittfeltsverdi ved nærmeste støyutsatte fasade hos nabo.

Tabell 1. Støygrenser.

Mandag - fredag	Kveld mandag - fredag	Lørdag	Søn- /helligdager	Natt (kl. 23-07)	Natt (kl. 23-07)
55 L <sub>den</sub>	50 L <sub>evening</sub>	50 L <sub>den</sub>	45 L <sub>den</sub>	45 L <sub>night</sub>	60 L <sub>AFmax</sub>

Ved impulslyd eller rentonelyd er grensene 5 dBA strengere. Skjerpingen skjer når impulslyd opptrer med i gjennomsnitt flere enn 10 hendelser pr. time.



Det er i vurderingene av støy fra sorteringsverket antatt at støyen ikke inneholder impulslyd.

Iht. forurensningsforskriftens kap. 30-9 *Måling og beregning av utslipp* skal virksomheter gjennomføre representative målinger og beregninger av støy i omgivelsene. Miljøveileder til pukkverk [3] sier imidlertid at beregninger er klart mer hensiktsmessig enn målinger når det gjelder støy, spesielt dersom det er behov for å identifisere og rangere støykilder som grunnlag for gjennomføring av tiltak, og for utarbeidelse av støysoner.

Stasjonære virksomheter skal gjennomføre målinger eller beregninger av støy første gang innen 1 år etter at dette kapitlet trer i kraft og midlertidige/mobile innen 8 uker. For pukkverk som etableres nærmere enn 200 meter til nærmeste nabo, som kan være tilfelle for sorteringsverket i D12, kreves en støyvurdering før oppstart, jf. § 30-11 annet ledd.

Støy fra hele anleggsfasen til D12 vurderes etter T-1442 iht. reguleringsbestemmelser for bybanen delstrekning 1 og er dokumentert i bilag *A13 Støy og vibrasjoner i bygge- og anleggsfasen*, som inngår som tilbudsunderlag til entreprenør på entreprisen.

## 3. Forutsetninger og metode

### 3.1. Støykilder

#### 3.1.1. Sorteringsverk

For sorteringsverket er det antatt 100% drift innenfor arbeidstid 8-16. Erfaringsmessig er ikke sorteringsverket i 100% drift, men ved å beholde 100% i beregningene undervurderer man ikke støyen.

Tabell 2: Støykilder og driftsandel

Aktivitet	Lydeffektnivå $L_{WA}$ (dB)	Effektiv driftsandel (%)
Sorteringsverk	113	100

#### 3.1.2. Andre støykilder

##### Jernbane

Rett nord for der sorteringsverket skal plasseres går Bergensbanen. Godsterminalen ligger også i umiddelbar nærhet. Godsterminalen genererer en del trafikk (mye tungtransport) og en del støy fra selve driften (reachstacker og trucker). Støy fra godsterminalen er utredet i reguleringsplan for terminalen [6]. Resultater fra støyberegningene finnes i rapporten «g64820000\_støyrapport\_25\_vekst» utarbeidet av Norconsult, datert 17.11.2016 [7]. Det henvises til støyrapporten for detaljer, men rapporten viser at området allerede er støyutsatt og at bakgrunnsnivået fra godsterminalen kan ligge mellom 60 - 65 dB for de boligene som vil bli liggende nærmest sorteringsverket.

##### Vegtrafikk

Vegtrafikkstøy fra E39 Åsanevegen og FV585 Kalfarveien gir også bidrag til støybildet i området, men er ikke beregnet her. På miljøstatus.no/kart ligger boligene som blir mest utsatt for støy fra pukkverket i og under intervallet  $L_{den}$  50 – 55 dB for vegtrafikkstøy.

##### Bygge- og anleggsstøy fra bybanen byggetrinn 4

I området langs Store Lungegårdsvann vil det være anleggsarbeid i forbindelse med videre utfylling i vannet og etablering av underlag for bane og park langs vannet. Støykildene vil være tømning og



håndtering av stein ved utfylling og opprettelse av park. Gravemaskiner vil være i drift i hele perioden. I tidligentreprise D06 er utfyllingen i Store Lungegårdsvann startet og fylt opp til kote +1,5. I det samme området har det i entreprisen D21 blitt etablert en mur langs jernbanesporet. Hovedentreprisen D12 fortsetter utfyllingen der D06 stopper. Støynivå ved nærmeste boligbebyggelse til sorteringsverket, fra anleggsarbeid i D12, er beregnet å ligge i intervallet 60 - 64 dB<sup>1</sup>. Iht. Miljøveileder for pukkverk er det erfaringsmessig ofte ikke støy fra selve driften som er til ulempe for naboene, men transport forbi naboer og gjennom boligområder. Denne transporten er ikke omfattet av støygrensene og må om nødvendig reguleres med krav om driftstider. Massetransporten til sorteringsverket er antatt kommer fra nord, dvs. langs AdO. Denne er beregnet å gi mindre overskridelser av utendørs støygrenser ved AdO vgs. ( $L_d$  59 dB = 4 dB overskridelse), men ikke overskridelse av innendørs grenser. Det er antatt at sorteringsverket ikke medfører vesentlig økt massetransport utover det som er forutsatt i støyvurderinger i D06/D12.

### 3.2. Metode luftlyd

Støyen fra sorteringsverket er beregnet med den standardiserte nordiske metoden for ekstern industristøy [5]. Beregningene er gjort med beregningsverktøyet CadnaA versjon 2019. Digitalt kartunderlag er i SOSI-format med 1 m høydekoter, det er benyttet dagens terreng.

Støykart er vist i høyde 4 m over terreng, og støyen ved fasade er beregnet ved mest utsatte etasje.

## 4. Resultat

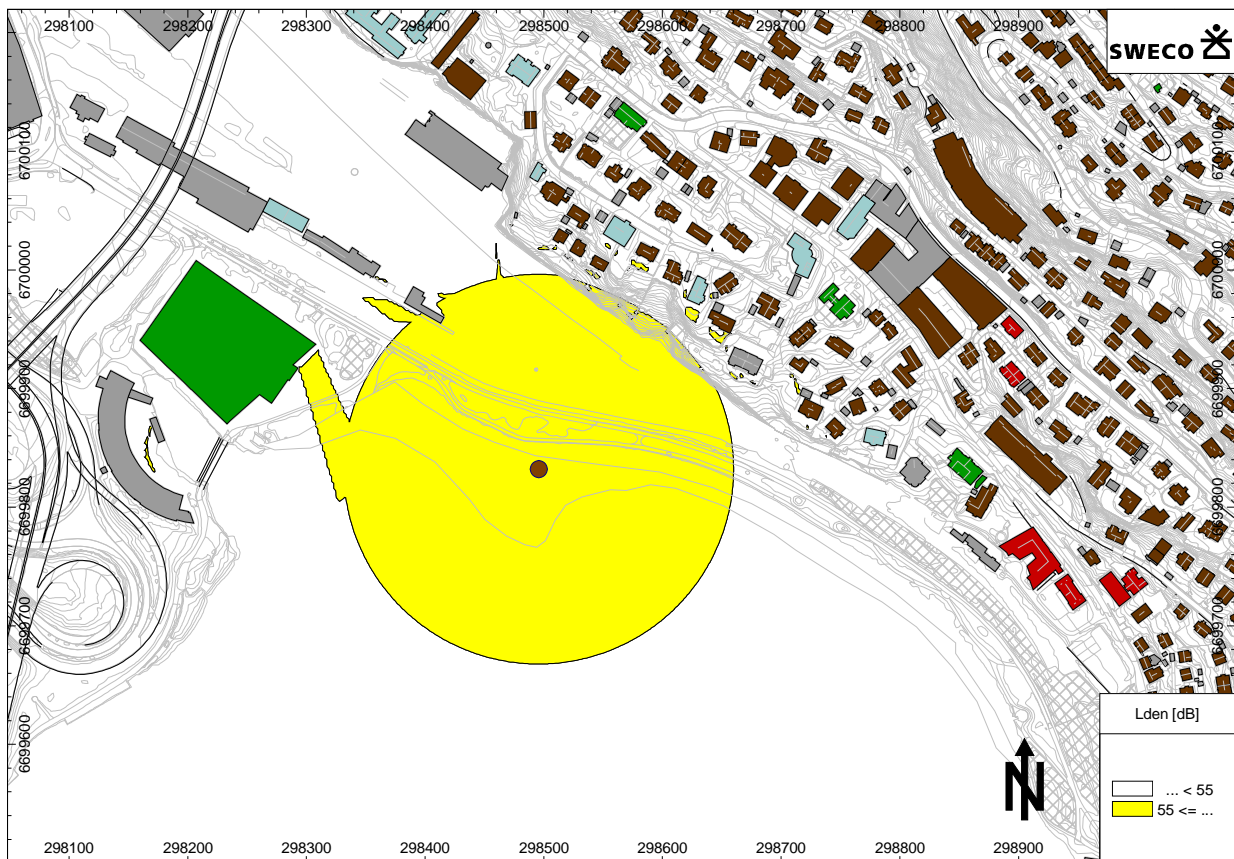
### 4.1. Støykart

Figur 2 viser støykart i høyde 4 m over terreng ved nordligste plasseringer av sorteringsverk. Gult område viser hvor støynivå er over grenseverdien for dag,  $L_{den} = 55$  dB.

---

<sup>1</sup> Bilag A13 til D12 viser til beregninger gjort i tidligentreprisen D06: A13 Støy og vibrasjoner i bygge- og anleggsfasen, rev. Mai 2018.





Figur 2. Støykart som viser  $L_{den}$  beregnet 4 meter over terreng, sorteringsverk vist som brun prikk.

## 4.2. Beregnet utendørs støy

Høyeste beregnede støynivå på mest støyutsatte fasade er  $L_{den} = 55$  dB. Ved kontinuerlig drift kl. 8-16 er støynivå fra sorteringsverk under grenseverdien gitt i forurensningsforskriften. Ved evt. utvidet drift kl. 7-19 blir støynivået 57 dB.

Støy fra godsterminal og jernbane er beregnet til å være 5-10 dB høyere enn dette, og kan i perioder være dominerende. Det samme gjelder støy fra arbeid med utfylling i Store Lungegårdsvann, planlagt gjennomført i entrepriser D12, dersom sorteringsverket er i drift i samme periode som utfylling i nordre del av Store Lungegårdsvann.

## 4.3. Støytiltak

Om driftstiden begrenses til 8-16 på hverdager og lydbildet ikke inneholder impulslyd, vil det ikke bli noen overskridelser av grenseverdier for sorteringsverket. Støytiltak vil dermed ikke være nødvendig for å overholde støygrensene, men det må benyttes støysvakt utstyr der dette er mulig for å redusere støybelastningen mot naboer i så stor grad som mulig. Eventuell mellomlagring av masser på området



bør f.eks forsøkes plassert mellom boliger og sorteringsverk slik at den får en støyskjermende effekt mot naboer.

Støy fra eksisterende godsterminal og jernbane er i andre rapporter beregnet til å ligge rundt 5-10 dB høyere enn sorteringsverket og kan være dominerende i perioder (basert på støykart fra reguleringsplan 64820000) [6]. Tilsvarende vil støy fra anleggsarbeid i D12 kunne dominere over støy fra sorteringsverket, ved samtidig aktivitet i samme område.

## 5. Referanser

- [1] "T-1442/2016 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging," Klima- og miljødepartementet, Dec. 2016.
- [2] Bergen kommune, "Bergenhushus/Årstad. Bybanen fra sentrum til Fyllingsdalen, delstrekning 1: Nonneseter - Kronstad. Detaljreguleringsplan. Planid 64040000," Jun. 2017.
- [3] Miljødirektoratet, "Miljøveileder for pukkverk," M-1136 | 2018.
- [4] "Forskrift om begrensning av forurensning," Klima- og miljødepartementet, FOR-2004-06-01-931, Jan. 2004.
- [5] "Environmental noise from industrial plants. General prediction method.," Lydteknisk Laboratorium, Lyngby, 32, 1982.
- [6] Reguleringsplan 64820000 BERGENHUS. GNR 166 BNR 952 M.FL., BERGEN GODSTERMINAL, NYGÅRDSTANGEN, vedtatt 21.06.2017
- [7] g64820000\_støyrapport\_25\_vekst», Norconsult, datert 17.11.2016



## Vedlegg A – Lyduttrykk

### § Veiekurve A

Standardisert kurve som etterlikner ørets følsomhet for ulike frekvenser. Brukes ved de fleste vurderinger av støy. A-kurven framhever frekvensområdet 2000-4000 Hz og demper basslyd.

### § $L_{pAekvT}$

Gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå over et visst tidsintervall (T), f.eks. 1 minutt, 30 minutt, 1 time, 8 timer eller 24 timer.

### § $L_{pAekv12t\ 07-19} = L_d = L_{dag}$

A-veiet ekvivalent lydtrykknivå for 12 timers dagperiode (kl. 07-19).

### § $L_{pAekv4t\ 19-23} = L_e = L_{evening}$

A-veiet ekvivalent lydtrykknivå for 4 timers kveldsperiode (kl. 19-23).

### § $L_{pAekv8t\ 23-07} = L_n = L_{natt}$

A-veiet ekvivalent lydtrykknivå for 8 timers nattperiode (kl. 23-07).

### § $L_{pAekv,drift}$

A-veiet ekvivalent lydtrykknivå når støykilden er i drift.

### § $L_{AFmax}$

A-veid maksimalnivå med tidskonstant *Fast* 125 ms

### § $L_{den}$

A-veid ekvivalent lydtrykknivå med 10 dB tillegg for lyd som opptrer om natten (kl. 23-07) og 5 dB tillegg lyd som opptrer om kvelden (kl. 19-23).

### § $L_{WA}$

Et A-veid mål for totalt avstrålt lydenergi fra en lydkilde. Når lydeffekten er kjent, kan man beregne lydnivået i en ønsket avstand fra kilden, for eksempel i nabobebyggelsen eller inne i et rom.

