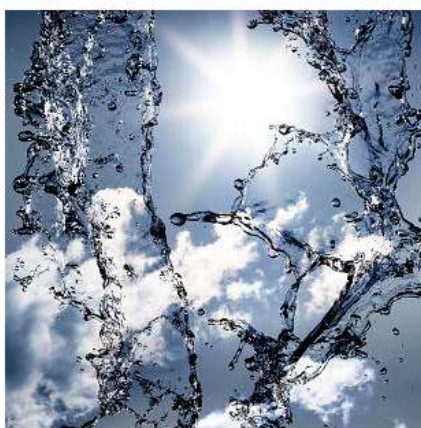

RAPPORT

Disenå jordvaskeanlegg

OPPDRAAGSGIVER
TWI Eiendom AS

EMNE
Disenå jordvaskeanlegg
Støyutredning

DATO / REVISJON: 22. desember 2020 / 00
DOKUMENTKODE: 10223542-01-RIA-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Disenå jordvaskeanlegg	DOKUMENTKODE	10223542-01-RIA-RAP-001
EMNE	Beregning av støy til omgivelsene ved drift av jordvaskeanlegg	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	TWI Eiendom AS	OPPDRAGSLEDER	Kolbjørn Selvåg
KONTAKTPERSON	Tom Wilhelmsen	UTARBEIDET AV	Kolbjørn Selvåg
		ANSVARLIG ENHET	1062 Oslo Akustikk

SAMMENDRAG

Multiconsults seksjon for akustikk har fått i oppgave av TWI Eiendom å utføre støyberegninger mot omgivelse fra nytt jordvaskeanlegg på Disenå i Sør-Odal.

Rapporten oppsummerer beregninger av støy fra jordvaskeanlegget samt fra tilhørende kjøretøyer på uteområdet.

Resultatene viser at utbredelsen av rød/gul støysoner definert i T-1442 hovedsakelig ligger innenfor industriområdet, men gul sone strekker seg også stedvis over eleven mot vest. Alle beregnede nivåer ligger på eller innfor grenseverdier som angitt T-1442

00	22.12.2020	For kommentar	Kolbjørn Selvåg	Erik Arvidsson	Kolbjørn Selvåg
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Situasjon.....	5
	2.1 Dagens situasjon	5
	2.2 Fremtidig situasjon	6
3	Krav og grenseverdier	7
	3.1 Kartlegging av støysoner for støy under drift – T-1442	7
4	Beregninger	8
	4.1 Støy fra planlagt jordvaskeanlegg	8
	4.2 Støy fra tipping.....	10
	4.3 Støynivå innendørs i jordvaskeanlegget	10
	4.4 Lydisolasjon for konstruksjonene	11
	4.5 Støy til omgivelsene fra jordvaskeanlegget	11
5	Beregningsresultater	12
6	Tiltak	13
	6.1 Lydabsorpsjon i bygget.	13
	6.2 Lukking av porter	13
	6.3 Tetting av åpninger	13
	6.4 Lydmålinger	13
7	Referanser	13

1 Innledning

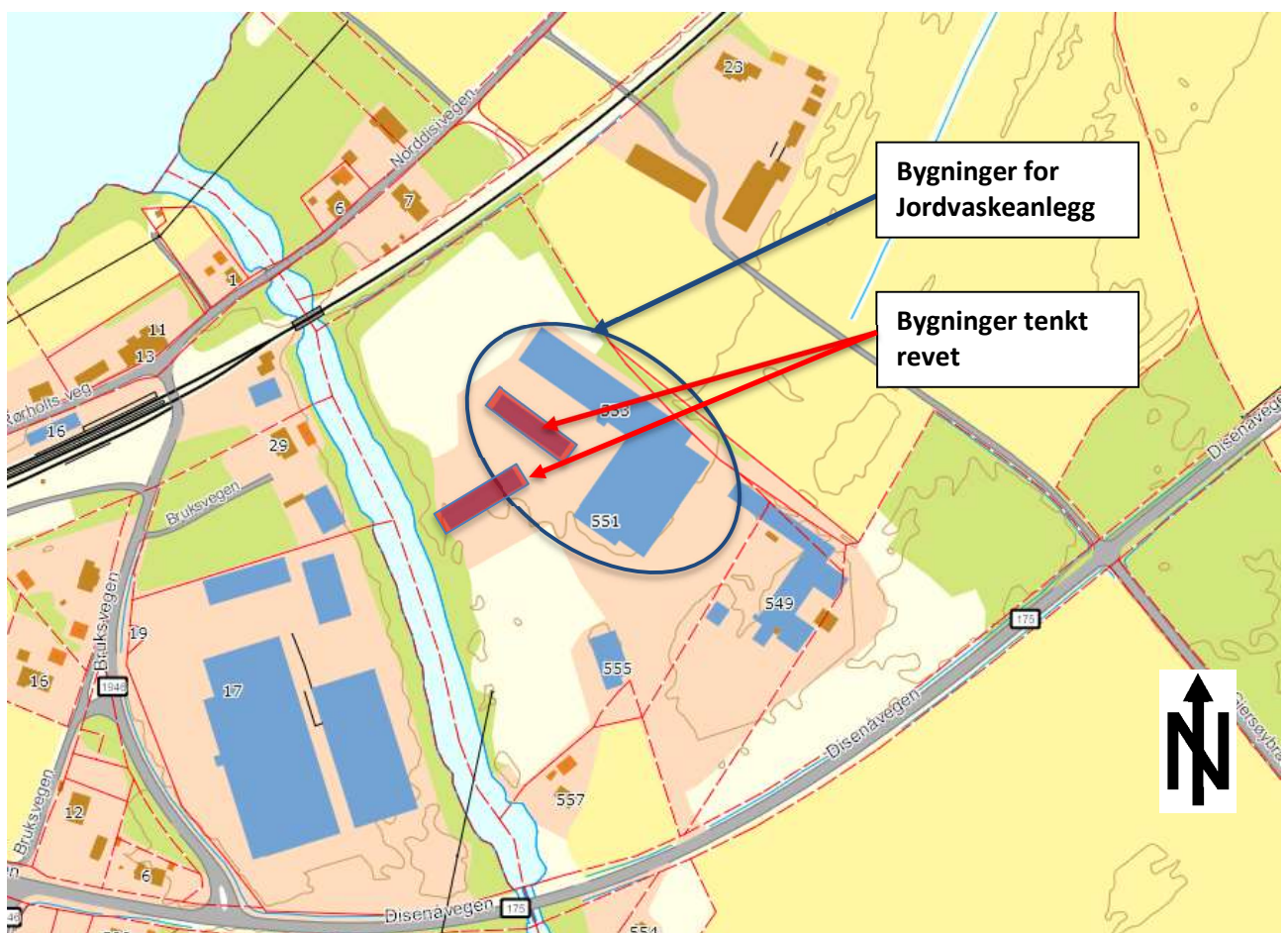
Multiconsult er engasjert av TWI Eiendom AS v/ Tom Wilhelmsen i forbindelse med installering av nytt jordvaskeanlegg i Disenåvegen 551 og 553 på Disenå i Sør-Odal. Anlegget skal installeres i eksisterende bygger på stedet.

Rapporten omhandler beregnet utendørs støynivå til omgivelsene fra jordvaskeanlegget i driftsfasen. I tillegg til beregnet støynivå er det også vurdert mulige tiltak for reduksjon av støy til omgivelsene

2 Situasjon

2.1 Dagens situasjon

Figur 1 viser eksisterende bygninger som skal benyttes til installering av jordvaskeanlegget. Eksisterende bygg merket med rødt er tenkte revet.



Figur 1 Disenå jordvaskeanlegg, Disenåvegen 551 og 553 (Kart: Sør-Odal Kommune)

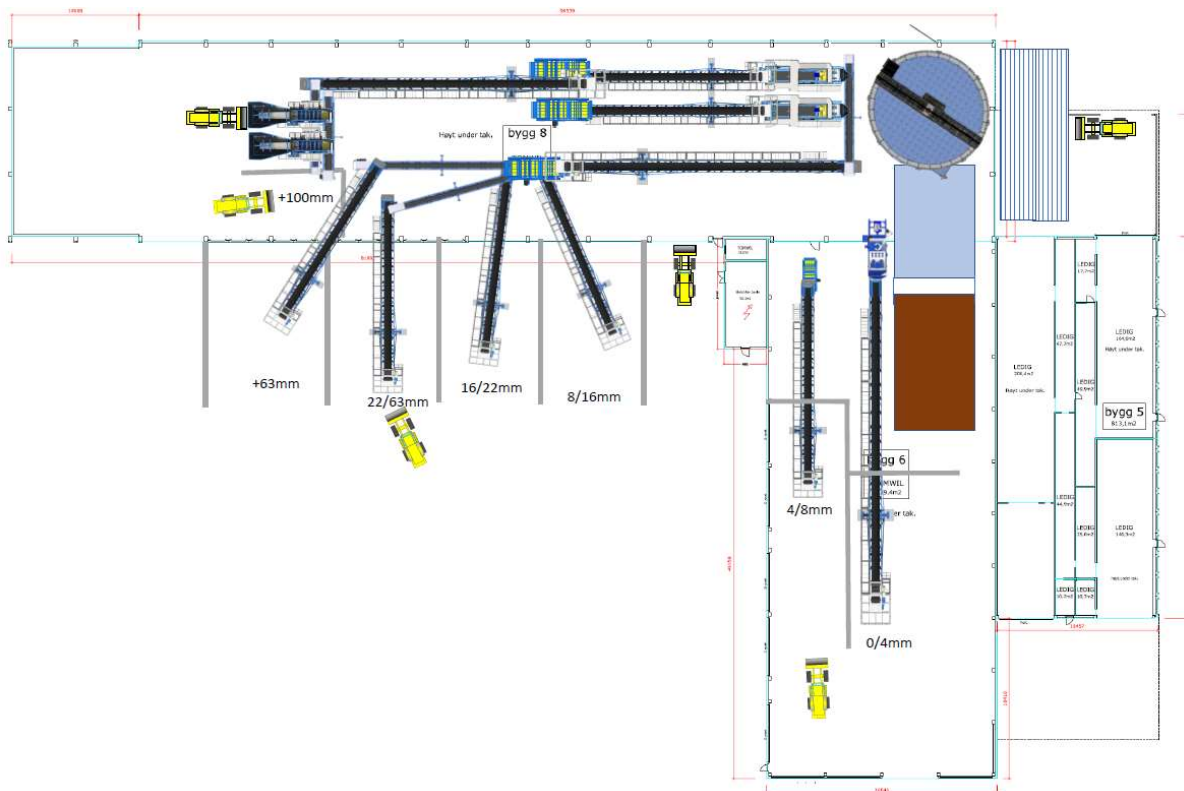


Figur 2 Bygg 551 og 553 (Dronebilder fra Tom Wilhelmsen)

Lydisolasjonen til betongelementene regnes å være betydelig bedre enn stålplatetaket og de nye fasadeelementene.

2.2 Fremtidig situasjon

Anlegget er tenkt installert innendørs som vist i figur 3, bortsett fra den utvendige delen av transportbåndene. Til mating av anlegget og håndtering av ferdige masser benyttes hjullaster som vist med gult.



Figur 3 Jordvaskeanlegget (arrangementstegning fra CDE)

Bygget er ikke tenkt oppvarmet og portene er i utgangspunktet tenkt å være åpne.

3 Krav og grenseverdier

3.1 Kartlegging av støysoner for støy under drift – T-1442

Gjeldende retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging er T-1442 [1] Retningslinjen er utarbeidet i tråd med EU-regelverkets metoder og målestørrelser, og er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensingsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven.

T-1442 skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven i kommunene og i berørte statlige etater. Den gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet og for arealbruk i støysoner rundt eksisterende virksomhet.

Retningslinjen er veiledende, og ikke rettslig bindende. Vesentlige avvik kan imidlertid gi grunnlag for innsigelse til planen fra statlige myndigheter, bl.a. fylkesmannen.

T-1442 har til formål å forebygge støyplager og ivareta stille og lite støypåvirkede natur- og friluftsområder. Støybelastning skal beregnes og kartlegges ved en inndeling i tre soner:

- **rød sone**, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- **gul sone**, er en vurderingssone, hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.
- **hvit sone**, angir en sone med tilfredsstillende støynivå, og ingen avbøtende tiltak anses som nødvendige.

Kriterier for soneinndeling for de aktuelle støykildene er gitt i tabell 1. Når minst ett av kriteriene for den aktuelle støysonen er oppfylt, faller arealet innenfor sonen.

Tabell 1 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltverdier.

Støykilde	Støysoner	
	Gul sone	Rød sone
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå
Øvrig Industri	Uten impulslyd: L_{den} 55 dB og $L_{evening}$ 50 dB Med impulslyd: L_{den} 50 dB og $L_{evening}$ 45 dB	Uten impulslyd: L_{den} 65 dB og $L_{evening}$ 60 dB Med impulslyd: L_{den} 60 dB og $L_{evening}$ 55 dB

T-1442 skiller mellom industri med helkontinuerlig drift (dvs. 24 timer i døgnet, året rundt) og øvrig industri. Driftstid for planlagt anlegg på Disenå er oppgitt til 07-19, på hverdager, og kun grenseverdiene for «Øvrig industri» er gjengitt.

T-1442 skiller mellom støy med impulskarakter og støy uten impulskarakter. Dette er et anlegg som har et relativt konstant lydnivå når det er i drift. Den støyen som imidlertid kan karakteriseres å ha impulskarakter er tipping av lastebiler. For å ta hensyn til dette er støynivåene for denne støykilden økt med 5 dB som er tilsvarende skjerpelsen for støy med impulskarakter.

Siden det ikke er drift på kveld er det L_{den} grenseverdien som er gjeldende.

Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og ved bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler eller barnehager er gitt i tabell 2.

Tabell 2 Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av støyømfintlig bebyggelse. Alle tall i dB, frittfeltverdier.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruksformål
Øvrig Industri	Uten impulslyd: L_{den} 55 dB Med impulslyd: L_{den} 50 dB

Det vil være grenseverdiene L_{den} 55 dB som er dimensjonerende for krav satt i hht. T1442. Som angitt for støysonene er støy med impuls karakter økt med 5 dB.

4 Beregninger

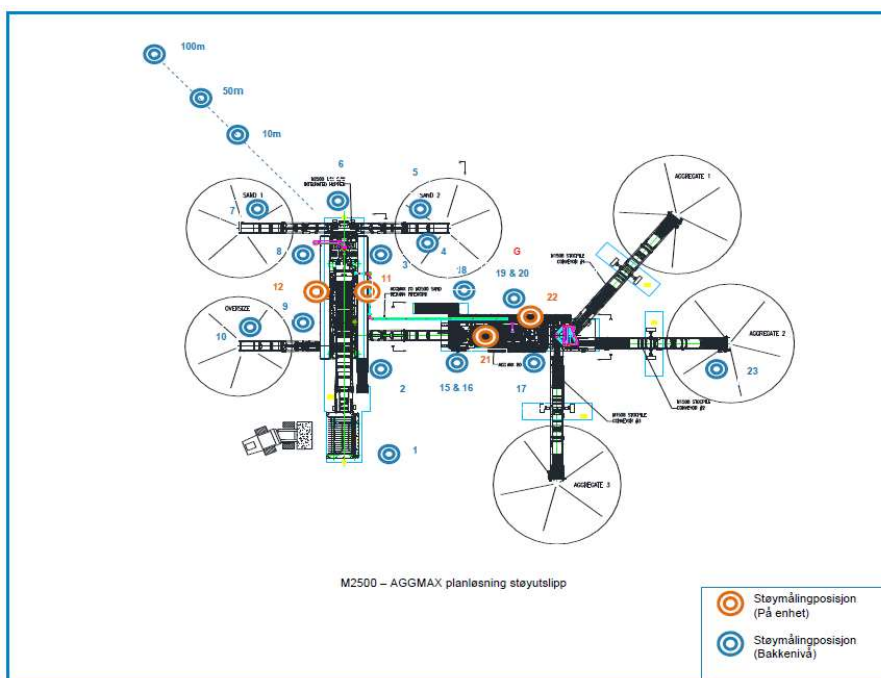
Støy fra jordvaskeanlegget er beregnet i henhold til Nordisk Beregningsmetode for industristøy [2]. Programmet Cadna/A versjon 2021 er benyttet som beregningsverktøy. Bygningene er lagt inn i en digital terrengmodell med utgangspunkt i digitalt kartunderlag (SOSI-format).

Beregningene er inklusive fasaderefleksjonsbidrag fra alle bygninger unntatt egen fasade for de beregnede fasadepunktene.

Beregninger er utført i høyde 4 meter over terreng, med (opp til 2. ordens) refleksjoner fra all bebyggelse inkludert, i henhold til T-1442. Det er beregnet med et rutenett med 10 meter mellom beregningspunktene. Det er forutsatt myk mark, bortsett fra elven, interne veier og sentrale deler av området inntil bygg 551 og 553, som er lagt inn som reflekterende flate.

4.1 Støy fra planlagt jordvaskeanlegg

Leverandøren som er tenkt skal levere jordvaskeanlegget, Nordic Bulk har oversendt lydmålinger som er foretatt for et sammenlignbart anlegg som vist i figur 4.



Figur 4 Posisjoner for lydmålinger på jordvaskeanlegget (M2500 AggMax)

Anlegget som vist i figur 4 er arrangert litt annerledes, men inneholder tilnærmet de samme komponentene. Måleresultatene for målingene foretatt rett ved og på anlegget er vist i Tabell 3.

Tabell 3 Resultater fra lydmålinger på jordvaskeanlegget (M2500 AggMax).

DEL	LOKASJONS NUMMER	POSISJON	AVSTAND FRA KILDE	MÅLT STØYNIVÅ PÅ STEDET LAEQ,T
M2500 E4X	1	På siden av hopper (i nærheten av auxiliary hopper)	1m	76.9 dB(A)
M2500 E4X	2	På siden av enhet	1m	80.6 dB(A)
M2500 E4X	3	På siden av enhet	1m	81.2 dB(A)
M2500 E4X	4	Transportbånd	1m	75.8 dB(A)
M2500 E4X	5	Transportbånd	1m	76.6 dB(A)
M2500 E4X	6	Ved enden av enheten	1m	75.8 dB(A)
M2500 E4X	7	Transportbånd	2m	74.6 dB(A)
M2500 E4X	8	På siden av enhet	1m	84.1 dB(A)
M2500 E4X	9	På siden av enhet	1m	84.4 dB(A)
M2500 E4X	10	Transportbånd	1m	82.3 dB(A)
P2-75	11	På enhet	0.5m	87.1 dB(A)
P2-75	12	På enhet	0.5m	87.7 dB(A)
RX 80	15	På siden av enhet (ikke-CDE-pumpe går)	1m	81.9 dB(A)
RX 80	16	På siden av enhet (uten at ikke-CDE-pumpen går)	1m	78.6 dB(A)
RX 80	17	På siden av enhet	1m	82.4 dB(A)
RX 80	18	På siden av enhet	1m	82 dB(A)
RX 80	19	På siden av enhet (ved ikke-CDE-utstyr)	1m	81.8 dB(A)
RX 80	20	På siden av enhet (ved ikke-CDE-utstyr)	1m	85.4 dB(A)
RX 80 - Aggregate screen	21	På enhet	1m	90.8 dB(A)
RX 80- Aggregate screen	22	På siden av enheten	1m	88 dB(A)
M1508	23	Transportbånd	1m	81.4 dB(A)

Det er også utført målinger på ulike avstander fra anlegget som vist i tabell 4.

Tabell 4 Resultater fra lydmålinger på ulike avstander fra jordvaskeanlegget (M2500 AggMax).

MÅLINGS- LOKASJON	KOMMENTARER	MÅLT STØYNIVÅ LAEQ,T
10 m	Noen intermitterende smell fra graver (under lasting)	71.9 dB(A) - 73 dB(A)
50 m	Noen intermitterende smell fra graver (under lasting)	66.6 dB(A) - 69 dB(A)
100 m	Noen intermitterende smell fra graver (under lastin)	62.2 dB(A) - 63 dB(A)

Resultatene fra lydmålingene foretatt på ulike avstander fra jordvaskeanlegget er benyttet til å beregne total lydeffekt ($L_{W,A}$) fra anlegget etter følgende formel:

- For punktkilder: $L_{W,A} = L_{p,A} + 20 \cdot \log r + K$ dB
 r = avstand fra kilden i m
 $K = 8$ dB for kilde over reflekterende plan

Tabell 5 Beregnet lydeffekt $L_{W,A}$ for M2500 AggMax

Måleavstand (m)	Målt Lydtrykknivå L_{pA} (dB)	Beregnet Lydeffekt $L_{W,A}$ (dB)	Kommentar
10	72	100	For kort avstand til å bestemme lydeffekt
50	8367	109	
50	69	111	Under lastning
100	62	110	
100	63	111	Under lastning
100	63	111	Benyttet for anlegget på Disenå

For videre beregninger er det tatt utgangspunkt i en lydeffekten $L_{W,A}$ på 111 dBA for jordvaskeanlegget.

4.2 Støy fra tipping

Multiconsult har tidligere foretatt måling av støy fra tipping av steinmasser fra lastebil. De massene som skal vaskes på anlegget på Disenå er hovedsakelig jordmasser med innslag av grus og småstein. For å være litt sikrere på støydata fra tipping av jordmasser utførte Siv.ing. Bjarne Slyngstad den 17.12.2020 støymålinger for tipping av jordmasser av tilsvarende sammensetning som forventes på Disenå. Resultatene fra målingene er vist i tabell 6 sammen med tidligere målinger foretatt på tipping av stein.

Tabell 6 Beregnet lydeffekt $L_{W,A}$ for tipping

Måleavstand (m)	Målt Lydtrykknivå L_{AFmax} (dB)	Beregnet Lydeffekt $L_{W,A}$ (dB)	Kommentar
20	72	119	Tippbil med hydraulisk spredelem
40	67	120	Tippbil med hydraulisk spredelem
20	62	122	Tippbil med fritthengende/gammel type sprederlem
		124	Tidligere målinger utført av Multiconsult på tipping av steinmasser
		122	Benyttet for anlegget på Disenå

Som vist i tabell 6 gir tipping av jordmasser lavere nivå enn tipping av steinmasser. Videre tyder målingene på at tippbiler med hydraulisk spredelem gir lavere støynivå enn tippbiler med fritthengende/gammel type sprederlem. For videre beregninger er det tatt utgangspunkt i en lydeffekten $L_{W,A}$ på 122 dBA som er den høyeste målingen for tipping av jordmasser. Denne er så korrigert med 5 dB for impulslydkarakter og korleksjon for den tiden det tar å tømme bilene. Det er forventet at det i løpet av en arbeidsdag 07-19 tippes 46-47 biler og en tippetid 5-7 sekunder pr bil.

4.3 Støynivå innendørs i jordvaskeanlegget

Under normal drift vil følgende kilder være i operasjon samtidig i bygg 553:

- Jordvaskeanlegget M2500 AggMax
- Tipping av biler
- En hjullaster (50 % av tiden innendørs)

Det er for tiden ingen støyabsorbenter i bygget. Basert på lyddata fra nevnte støykilder er innendørs lydnivå, L_{pA} i bygget beregnet til 91,4 dB.

4.4 Lydisolasjon for konstruksjonene.

Lydisolasjon for tak og vegger er antatt å være som følger:

- Stålplatetak $R'w = 22$ dB
- Isolerte veggelementer med polyuretankjerne $R'w = 22$ dB

Betongelementene i bygget er antatt å ha så god lydisolasjon at støy fra disse til omgivelsene er neglisjerbar.

4.5 Støy til omgivelsene fra jordvaskeanlegget

I tabell 7 er det vist en samlet oversikt over støykildene i bygget som gir støy til omgivelsene.

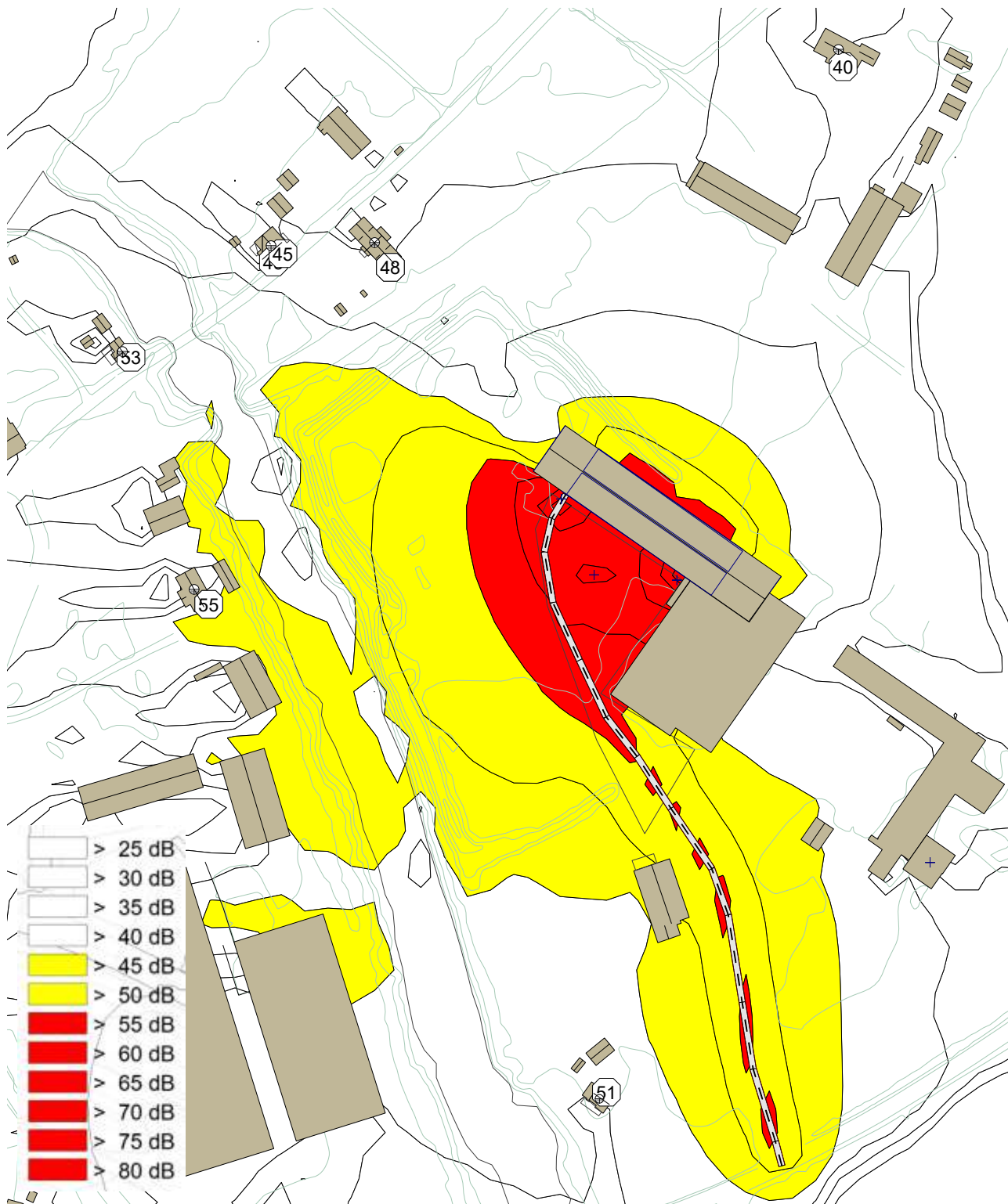
Tabell 7 Lydeffekt L_{WA} for støykildene til omgivelsene

Heloktav frekvens	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1K Hz	2K Hz	4K Hz	$L_{w,A}$	Driftstid (min. kl. 07-19)	Type kilde/kommentar
<i>Støykilder</i>										
Vegger (lette elementer) produksjonsbygg	77	75	71	70	62	58	53	70,0	720	Vertikal arealkilde (pr. m ²)
Tak produksjonsbygg	77	75	71	70	62	58	53	70,0	720	Arealkilde (pr. m ²)
Endevegger med lette elementer	72	70	66	65	57	53	48	65,0	720	Arealkilde (pr. m ²), 5 dB avst.dempning
Hjullaster, løsmasser	107	108	105	104	104	103	97	108,8	3*120	Punktkilde/ 50 % av tiden ute/inne
Ventilasjonsrister på adm.bygg	47	50	50	47	43	39	35	75,0	720	Punktkilde
Portåpninger produksjonsanlegg	87	88	87	86	87	86	84	88,4	720	Vertikal arealkilde (pr. m ²)

For kjøring av tippbiler til og fra anlegget er det lagt inn en kjørehastighet på 30 km/t og et totalt antall kjøretøyer på 100 (50 innkjøring og 50 utkjøringer). Dette må anses å ligge til sikker side, siden antall nødvendige kjøretøyer er beregnet til 46-47 stk.

5 Beregningsresultater

For normal drift er det beregnet støykart i forhold til grenseverdiene angitt for T-1442 med gul sone og videre støykoter i intervaller på 5 dB som vist i Figur 5. Støyplottene viser også det høyeste beregnede lydnivå for de nærmeste boligene.



Figur 5 Beregnet L_{den} i 4 meter høyde med normal drift av jordvaskeanlegget.

Utførte beregninger viser at L_{den} ligger på grenseverdi eller lavere for samtlige nærliggende boliger.

6 Tiltak

Selv om beregnet nivå ikke overskrider gjeldende grenseverdi angis det allikevel noen muligheter til å redusere lydnivået til omgivelsene.

6.1 Lydabsorpsjon i bygget.

Det er ganske klangfullt i det bygget som skal benyttes til installasjon av jordvaskeanlegget. Ved å installere 500 m² med lydabsorbenter i bygget av type 50mm Rockfon Industrial eller tilsvarende kan støy til omgivelsen reduseres. For å gi best mulig virkning kan med fordel absorbentene legges i felter og på mist av veggene. Støyabsorbentene vil gi en reduksjon av støy til omgivelse i størrelsesorden 3-4 dB, og i tillegg redusere innendørs støynivået tilsvarende.

6.2 Lukking av porter

De åpne portene gir et betydelig bidrag til støy til omgivelsen, spesielt for boligene rett på andre siden av eleven. Ved å benytte porter vil støynivået i denne retningen reduseres med ca. 3 dB. Det er tilstrekkelig at det benyttes enkle hurtigåpnende dukporter for å redusere støybidraget fra portåpningene.

6.3 Tetting av åpninger.

Beregninger forutsetter at det ikke er større åpninger i vegger og tak enn det som er angitt for portene. Bygget bør derfor sjekkes med hensyn på å tette utilsiktede åpninger så som i overgangen mellom tak og vegg. Det bør også sjekkes at vinduene er hele og lukkede.

6.4 Lydmålinger

Siden det er beregnet lydnivåer på grenseverdien for én av naboene anbefales det å vurdere støymålinger for å kontrollere at støynivåene etter oppstart holder seg innenfor grenseverdiene.

7 Referanser

- [1] Klima- og miljødepartementet, "T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging," 2016.
- [2] The Danish Academy of Technical Sciences (DTU), "Environmental Noise from Industrial Plants - General Prediction Method," Report no. 32, 1982.