
RAPPORT

Detaljregulering datasenter Korgen - Støyvurdering

OPPDRAGSGIVER

Nordkraft Prosjekt AS

EMNE

Støy til omgivelser i drifts- og anleggsfase

DATO / REVISJON: 30. august 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10229169-01-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. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. 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

OPPDRAAG	Detaljregulering datasenter Korgen, Hemnes	DOKUMENTKODE	10229169-01-RIA-RAP-001
EMNE	Støy til omgivelser i drifts- og anleggsfase	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Nordkraft Prosjekt AS	OPPDRAAGSLEDER	Gry Eva Michelsen
KONTAKTPERSON	Dag-Arne Arnesen Wensel	UTARBEIDET AV	Tonje Fjellheim Dahl
		ANSVARLIG ENHET	10234021 Spesialrådgivning midt

SAMMENDRAG

Multiconsult har utført vurderinger av lydutbredelse fra et område som skal tilrettelegges for et fremtidig datasenter. Det aktuelle planområdet er lokalisert sør for Korgen i Hemnes kommune. Miljødirektoratets retningslinje for behandling av støy T-1442/2021 er lagt til grunn for vurderingene.

Det er beregnet støy fra vegtrafikk ved en fremtidig situasjon når anlegget er ferdig utbygd. Beregningene viser at ingen boliger eller fritidsboliger i nærheten av planområdet vil være utsatt for støy fra vegtrafikk over gjeldende grenseverdi etter at anlegget er ferdig utbygd.

Det foreligger foreløpig ikke konkrete planer for et anlegg eller en aktør. Oppgaven har derfor bestått i å vurdere hvor stor lydemisjon/støyavgivelse som kan aksepteres uten at grenseverdien for støy overskrides. For at de mest utsatte eiendommene ikke skal få støy fra datasenteret over grenseverdien, $L_{den} \leq 50$ dB, viser beregningene at vifter på tak kan avgi et A-veid ekvivalent lydeffektnivå på $L_{WA} = 86$ dB eller 88 dB pr. 1000 m² bygg for henholdsvis 10 meter eller 20 meter høye bygg. Ved disse betingelsene, og øvrige forutsetninger gitt i skisse for utbygging, vil all bebyggelse med støyfølsomt bruksformål få lydnivå lavere enn grenseverdien.

I en reell situasjon kan det være et større antall støykilder og det vil kunne være kilder på bakke og på vegg. Tillatt lydeffekt fra hver enkelt kilde må vurderes i detalj når både anleggets design, kildetyper, antall kilder og kildeplassering er kjent.

Det anbefales at det i en senere planleggingsfase for et konkret anlegg bør legges inn en sikkerhetsmargin på minimum 3 dB mot gjeldende grenseverdi.

Det er også vurdert støy fra anleggsaktivitet for tomteopparbeidelse. Beregningene viser at med forutsatt utstyr og aktivitet, vil grenseverdiene for anleggsstøy på dag overskrides for de nærmeste naboene.

00	30.08.2023	Beregninger av støy fra vegtrafikk, datasenter og anleggsarbeid	TFD	AN	GEM
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Situasjon	5
3	Regelverk og grenseverdier	7
3.1	Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442)	7
3.2	Grenseverdi for støy fra datasenteret	9
3.3	Grenseverdier for støy i anleggsfasen	9
4	Beregningsforutsetninger og grunnlag	10
4.1	Grunnlag	10
4.2	Beregningsmetode	10
4.3	Støy fra vegtrafikk	10
4.4	Støy fra datasenter	10
4.5	Støy i bygge- og anleggsperioden	12
5	Støy fra vegtrafikk	13
6	Støy fra datasenter i driftsfasen	14
6.1	Beregninger med høyeste tillatte lydemisjon med 10 meter høye bygg	14
6.2	Beregninger med høyeste tillatte lydemisjon med 20 meter høye bygg	16
6.3	Vurderinger og anbefalt grense for lydemisjon	18
6.4	Mulige designprinsipper for å redusere lydavgivelse mot omgivelsene	18
7	Støy i bygge- og anleggsfasen	20
8	Referanseliste	22

1 Innledning

Det skal utarbeides planforslag for etablering av et datasenter ved Korgen i Hemnes kommune. Multiconsult er engasjert av Nordkraft Prosjekt AS for å vurdere lydutbredelse mot omgivelsene fra et fremtidig datasenter, i tillegg til støy fra aktivitet i anleggsfasen for tomteopparbeidelse.

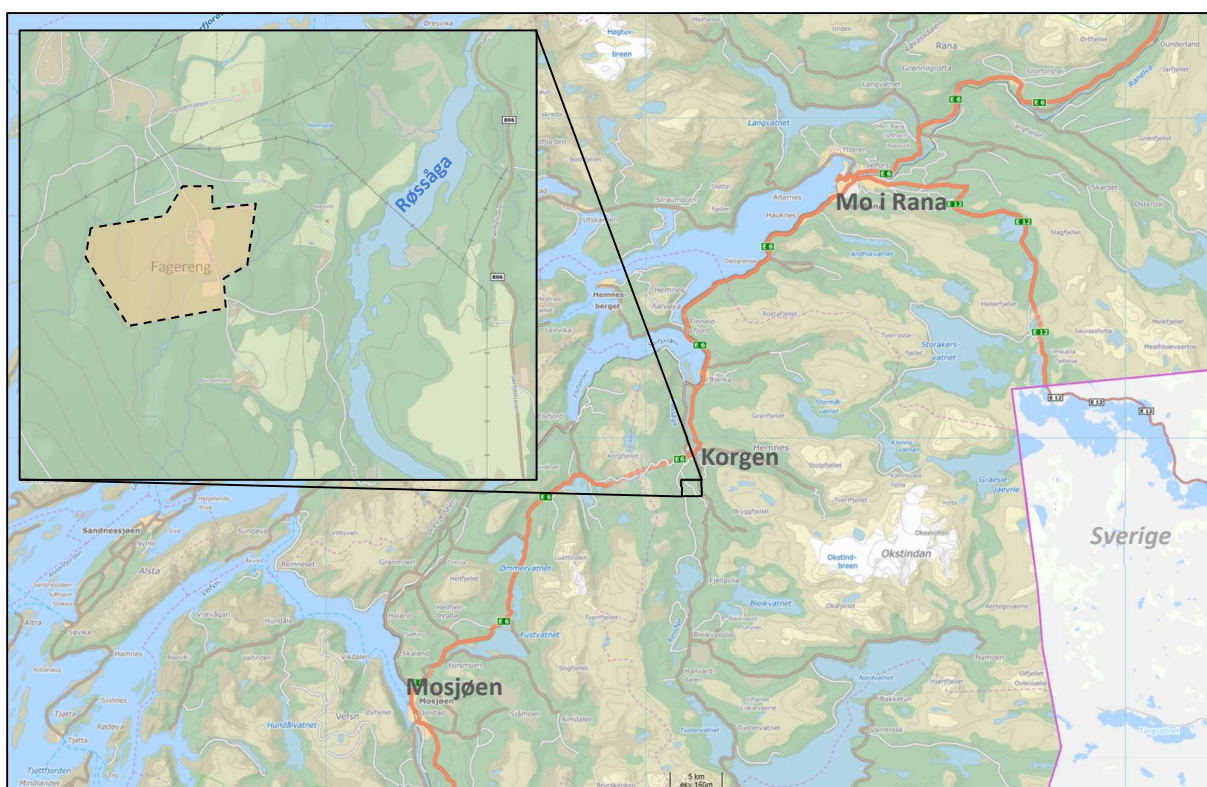
Planarbeidet gjennomføres for å legge til rette for et fremtidig datasenter som består av flere større bygg for dataservere.

I en så tidlig fase av planleggingen er det flere forhold rundt støy som ikke er avklart. Spesielt gjelder dette forhold som kjøling og ventilasjon av byggene og virksomheten, og dermed kan det ikke utarbeides prognose for faktisk støysituasjon.

Denne utredningen viser derfor ikke hvor mye datasenteret vil støye når det er ferdig oppført, men hvor mye støy det kan avgi (støyemisjon) uten at grenseverdier for støy overskrides i omgivelsene, for en gitt plassering av bygg og vifter.

2 Situasjon

Datasenteret planlegges lokalisert ved Fagereng sør for Korgen, som vist i Figur 1.



Figur 1: Lokalisering av planområdet (Finn, 2022).

Tomtene for det planlagte anlegget ligger på begge sider av Vesterliveien, rundt en bolig og en fritidsbolig med gnr/bnr 109/3. Rett sørøst for planområdet ligger en annen bolig (gnr/bnr 109/6). Flere boliger/fritidsboliger ligger i områdene sør, øst og nord for planområdet, men disse ligger i litt lengre avstand fra datasenteret. Konseptskisse med foreslått plassering av bygningene til det nye datasenteret er vist i Figur 2.



Figur 2: Konseptskisse med forslag til plassering av bygg til nytt datasenter.

Det er i dag lite støy i området som kommer fra en ganske beskjeden trafikk på Vesterliveien.

Planområdet består av fire byggeområder som skal planeres, jf. Figur 2.

Konseptskissen viser et bebygd areal på ca. 94.300 m², og planen åpner opp for at det kan etableres bygg med byggehøyde inntil 20 meter.

3 Regelverk og grenseverdier

Det er ikke entydig hvilke regler som skal gjelde for støy fra datasenterdrift. Datasentre kan både vurderes som en teknisk installasjon (som definert i TEK), og som industrivirksomhet. I senere år har slike anlegg mottatt klager på støy fra berørte naboer når anlegget etableres i tettere bebygd område med støyfølsom bebyggelse nær anlegget. For et industriområde med datasenterdrift vil tidligere praksis medføre at det er de anbefalte støygrensene for døgnkontinuerlig industri i T-1442 som skal overholdes. Det har imidlertid vært noen eksempler i nyere tid hvor denne praksisen og tolkningen av regelverk og retningslinjer har blitt utfordret av statsforvalteren i enkelte fylker. I disse sakene har det blitt anført at krav til støy fra tekniske installasjoner som gitt i NS 8175 bør vurderes lagt til grunn som grense for støy til omgivelsene. Statsforvalteren i Nordland har gitt innspill angående støy ved varsel om oppstart av dette prosjektet. Det gis ikke spesifikke føringer for grenseverdiene som skal brukes for datasenteret, men det refereres generelt til T-1442/2021. Vi forutsetter derfor i den videre utredningen at bestemmelsene i T-1442/2021 skal legges til grunn både for driftsfasen og anleggsfasen.

3.1 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442)

Miljøverndepartementet sin «Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen (T-1442)»^[1] er lagt til grunn for beregningene. Retningslinjen er utarbeidet i tråd med EU-regelverkets metoder og målestørrelser, og er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og byggteknisk forskrift til plan- og bygningsloven.

Retningslinjen 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.

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 av tre soner:

- Rød sone, nærmest støykilden, 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 aktuell støykilde 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 etter T-1442. Alle tall i dB, innfallende lydnivå (frittfelt).

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: $L_{den} > 55$ dB	$L_{night} > 45$ dB	Uten impulslyd: $L_{den} > 65$ dB	$L_{night} > 55$ dB
	Med impulslyd: $L_{den} > 50$ dB	$L_{AFmax} > 60$ dB	Med impulslyd: $L_{den} > 60$ dB	$L_{AFmax} > 80$ dB
Veg	$L_{den} > 55$ dB	$L_{AFmax} > 70$ dB	$L_{den} > 65$ dB	$L_{AFmax} > 85$ dB

L_{den} er A-veid ekvivalent lydtryknivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB ekstra tillegg på natt, 5 dB ekstra tillegg på kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07. L_{den} -nivået skal beregnes som årsmiddelverdi. Det vil si gjennomsnittlig støybelastning over ett år. L_{den} blir beregnet som frittfeltverdi, det vil si uten refleksjoner fra eventuell bakenforliggende fasade.

I M-2061 [2], veileder til T-1442, er det gitt noen føringer for grenseverdier for datasentre. Der er det oppgitt at «Dersom datasentrene skal settes opp/er satt opp i et område regulert til industri kan de anses som en industrivirksomhet. Da brukes grenseverdiene for helkontinuerlig industri i tabell 2 i T-1442, med skjerpelse på 5 dB på lik linje som for trafostasjoner.

Med støy fra vifter, er det kontinuerlig støy, og i tillegg en risiko for at støyen har en rentonekomponent. I henhold til retningslinjen kan grenseverdien skerpes med 5 dB når støyen har rentone. For å tilfredsstille grensen på L_{den} 50 dB, må lydnivået være under $L_{pA,T}$ 43 dB (A-veid og forutsatt en jevn dur) Det anbefales ved vurdering av støy fra datasentre å skjerpe grenseverdien, for helkontinuerlig industri, med 5 dB. Begrunnelsen for denne anbefalingen er støyens karakter, og at støy fra tekniske installasjoner i bygninger utenfor industri områder normalt har en betydelig strengere grenseverdi.»

T-1442/2021 gir anbefalte grenseverdier for nye tiltak. Grenseverdiene harmonerer med nedre grense for gul sone med noen presiseringer om hvor kravene gjelder. Anbefalte relevante grenseverdier er gjengitt i tabell 2.

Tabell 2 Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall oppgitt i dB, innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07
Industri med helkontinuerlig drift	Med impulslyd*: $L_{den} \leq 50$ dB	$L_{night} \leq 45$ dB**

*Anbefalt grenseverdi for støy med rentonekarakter er lik som anbefalt grenseverdi ved impulslyd.

** Ved konstant driftssituasjon blir i praksis grenseverdien på natt $L_{night} \leq 43$ dB, når grenseverdien for L_{den} er ≤ 50 dB.

3.2 Grenseverdi for støy fra datasenteret

Det antas at datasenteret med vifter og kjølesystemer har konstant driftsituasjon gjennom hele døgnet og året, og at viftestøyen kan ha en rentonekomponent. Dette betyr at det vil være grenseverdien for gjennomsnittlig støyinnivå L_{den} som vil være bestemmende for hvor høy lydemisjon/støyavgivelse som kan tillates. Grenseverdien for støy ved mest utsatte støyfølsomme bebyggelse vil derfor være krav til gjennomsnittlig A-veid lydnivå i T-1442 for industri med helkontinuerlig drift med impulslyd, dvs. $L_{den} \leq 50$ dB. Kravet tilsvarer et lydnivå på $L_{pA,T} \leq 43$ dB ved mest utsatte støyfølsomme bebyggelse, der $L_{pA,T}$ er gjennomsnittlig støyinnivå uten vektning for kveld eller natt.

3.3 Grenseverdier for støy i anleggsfasen

I Kap. 6 i T-1442/2021 er det gitt retningslinjer for begrensning av støy fra bygg- og anleggsvirksomhet. Grenseverdiene er gitt med utgangspunkt i en total driftstid på over 6 måneder. Dersom bygge- og anleggsvirksomheten har varighet kortere enn 6 måneder, kan det aksepteres opp mot 5 dB høyere støyinnivå på dagtid og kveld. Siden det her er noe usikkert hvor lenge anleggsperioden vil vare legges de strengeste grenseverdiene til grunn i beregningene.

I Tabell 3 nedenfor, er det angitt relevante grenseverdier for støy fra bygge og anleggsaktivitet.

Tabell 3: Anbefalte støygrenser utendørs for bygge- og anleggsvirksomhet med varighet over 6 måneder. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dBA, frittfeltverdi og gjelder utenfor rom for støyfølsomt bruk.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19) [dBA]	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23) [dBA]	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07) [dBA]
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	60	55	45
Skole, barnehage	55 i brukstid		

Dersom lyden i eller ved bebyggelse med støyfølsomt bruksformål inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner, bør støygrensene i Tabell 3 skjerpes med 5 dB. Støygrensene bør skjerpes i driftssituasjoner der impulslyd og/eller rentoner er et karakteristisk trekk ved driften. Skjerping er ikke nødvendig for sjeldne eller utypiske hendelser. For dette anlegget kan det f.eks. være behov for boring til sprengning og/eller pigging. Boring og pigging kan defineres som impulslyd (avhengig av utstyrstype). Som en verste situasjon er det i beregningene lagt til grunn at denne aktiviteten kan foregå over en lengre periode, og i støysonekartene vises derfor også støykoter med 5 dB skjerping for impulslyd. Om det er behov for skjerping av grenseverdi for impulslyd må vurderes når det foreligger en plan for bygge- og anleggsaktiviteten. Ved f.eks. lengre perioder med pigging (uker) bør grenseverdiene skjerpes.

Støyende arbeid og aktiviteter bør ikke forekomme om natten. I støyberegningene er det lagt til grunn støygrenser for dagtid på hverdager da det antas at det ikke vil være nødvendig med aktivitet på kveld, natt eller helg. Siden det ikke er skoler eller barnehager innenfor influensområdet til anlegget, vil grenseverdien for støy ved mest utsatte bolig/fritidsbolig i anleggsperioden være krav til gjennomsnittlig A-veid lydnivå på dagtid i T-1442, dvs. $L_{pAeq12h} \leq 60$ dB eller $L_{pAeq12h} \leq 55$ dB for arbeid henholdsvis uten eller med impulslyd.

4 Beregningsforutsetninger og grunnlag

4.1 Grunnlag

Fra prosjektet er det mottatt følgende:

- Digitalt kartgrunnlag med terrengkoter, veger og bygninger.
- Konseptskisse med byggeområder og terrengplan for planert terreng.
- Konseptskisse med bebyggelse.

4.2 Beregningsmetode

Utendørs støyberegninger er utført med programvaren Cadna/A versjon 2023 med Nordisk beregningsmetode for støy fra industri [2] og Nordisk beregningsmetode for støy fra vegtrafikk [3].

Det er benyttet 1. ordens refleksjoner. Det er forutsatt absorberende mark rundt planområdet. Planområdet er forutsatt som hard, reflekterende mark.

Bygninger med støyfølsomme bruksformål er beregnet med ikke reflekterende fasade iht. definisjonen i T-1442. Angitte punktverdier foran bygninger i figurer er derfor frittfeltverdier. Alle andre bygninger er beregnet med reflekterende fasader.

Det er gjort beregninger av utbredelse av støy i 4 meters høyde over terrengnivå. Det er beregnet i et rutenett på 10 x 10 meter.

4.3 Støy fra vegtrafikk

Trafikktall for Vesterliveien for dagens situasjon ligger ikke i Statens vegvesens Nasjonal vegdatabank (NVDB). Det antas at det er betydelig mindre trafikk på Vesterlivegen enn på Fv 806 som går på andre siden av elva Røssåga og som har en ÅDT registrert til 460 kjøretøy/døgn. Vi har i prosjektet derfor antatt en ÅDT på 100 på Vesterlivegen for situasjon uten datasenteret. Trafikktall for fremtidig situasjon med datasenteret er beregnet i prosjektet, og er basert på trafikk til og fra området fra ansatte. Benyttede trafikktall i beregningene er vist i Tabell 4. Det er antatt en tungtrafikkandel på 2 % for alle vegstrekningene.

Tabell 4: Benyttede trafikktall i beregningene av støy fra vegtrafikk.

Vegnavn	Strekning	ÅDT	Hastighet [km/t]
Vesterliveien	Nord for planområdet	365	80
	Mellom byggeomr. B1 og B3/4	170	80
	Mellom byggeomr. B3/4 og B2	140	80
	Sør for planområdet	115	80
-	Innkjøring B1	195	50
-	Innkjøring B3/4	65	50
-	Innkjøring B2	25	50

4.4 Støy fra datasenter

Støy fra drift av et datasenter vil normalt være knyttet til kjøling og ventilasjon av maskinparken. Støybelastningen fra kjøling vil avhenge mye av hva slags kjøleløsning som velges, hvilket utstyr som benyttes og ikke minst hvordan støyende komponenter plasseres. Forventelig vil vifter i luft-til-luft-varmepumper være den kjølekomponenten som kan avgi mest støy.

For ventilasjon av bygningsmassen vil innsug fra friluft og avkast til friluft være aktuelle støykilder. Hvis aggregatene plasseres på taket, bør også støy fra selve aggregatene vurderes.

Lydnivået inne i datahallene kan også medføre at det blir en vesentlig lydemisjon fra selve bygningskroppen. Spesielt hvis vifter/aggregater for ventilasjon lokaliseres inne i datahallene. Lydmisjon fra selve bygningskroppen vil da avhenge av konstruksjonsvalg.

Det foreligger i dag ingen oversikt over hvilke typer anlegg som skal inn. Bildet under viser et eksempel på datasenter, kun for å vise litt hvor mye kjøling og ventilasjon som er nødvendig i slike datasentre.



Figur 3. Eksempel på datasenter med ventilasjons- og kjølevifter på taket; Esbjerg Campus data center i Danmark.

Som følge av at det ikke er endelig avgjort nøyaktig hva slags virksomhet, med dennes nødvendige tekniske utrustning/infrastruktur, som skal etableres på området, er det p.t. vanskelig å beregne forventede lydnivåer på nærmeste boligbebyggelse med særlig grad av nøyaktighet. Det er derfor gjort en vurdering av hvor stor lydemisjon/lydavgivelse som kan tillates fra anlegget før grenseverdier for støy i omgivelsene blir overskredet. Når det er bestemt hvilke funksjoner som skal etableres og deres behov for støyende utstyr, som kjølevifter, trafo o.l., kan det utføres beregninger for å kontrollere at de anbefalte kravene til støy ved omkringliggende boligbebyggelse overholdes.

Vi har her etablert en forenklet modell av et datasenter med bygninger lagt inn iht. konseptskisse for bebyggelse. Vi har valgt å legge inn bebyggelsen med høyde 10 og 20 m, og så forutsatt at det er kjølevifter og ventilasjonsvifter som er plassert på taket av byggene, som punktkilder to meter over taket.

Det er videre lagt inn en punktkilde pr. 1000 m² bygg. Dette slik at det senere er mulig å referere til hvor mye støy som kan tillates å avstråle fra datasenteret pr. 1000 m² bygg. Punktkildene er lagt inn med spekter fra egne målinger av kjølevifter. Viftene er konservativt antatt å være rundstrålende, dvs. ingen oppadrettet direktivitet. Foreliggende bebyggelsesplan med en bebyggelse på 91.400 m² er lagt til grunn i disse beregningene.

4.5 Støy i bygge- og anleggsperioden

Det er foreløpig ikke kontrahert entreprenør for opparbeidelse av planområdet, og følgelig er det usikkert hvilket utstyr som skal brukes og hvor mye dette skal gå hver dag. Det er i planområdet forventet løsmasser på fjell, og at det derfor kan være behov for noe boring for sprengning eller pigging.

Det er forutsatt over seks måneders byggetid for grunnarbeidene, og at det kun vil være anleggsvirksomhet på dagtid på hverdager. Siden det ikke foreligger en konkret plan for utførelse av anleggsarbeidet, er det beregnet to eksempler på støysituasjonen ved to forskjellige arbeidssituasjoner med antatt sannsynlige driftstider og utstyr. Det er beregnet støy fra boring på område B1 og støy fra håndtering og forflytning av masser på område B4. Utstyr og driftstid pr dag som er benyttet i beregningene er vist i Tabell 5 under.

Tabell 5: Utstyr og driftstid pr dag som er benyttet i beregningene.

Maskiner	Antall	Total tid i effektiv bruk
Gravemaskin løsmasser	2	11 t
Lastebil	1	3 t
Dumper	1	2 t
Vibrovals	1	3 t
Tipping av masser lastebil *	30	30 min
Borrigg med topphammer	1	5 t

* Forutsatt at ett tipp tar 1 minutt, og at det er et tipp hvert 10. minutt i 5 timer pr dag, altså 30 tipp, eller 30 min pr dag.

Ved fastsettelse av lydnivåer er det benyttet erfaringsdata for tilsvarende utstyr. Tabell 6 viser lydnivåene som er benyttet som utgangspunkt i beregningene.

Tabell 6: Lyddata som er benyttet i beregningene. Alle tall i dBA.

Type utstyr / Operasjon	Lydeffekt, L_w pr oktavbånd (Hz)								L_{wA}	Ref
	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k		
Gravemaskin (løsmasser)	104	105	102	101	101	100	94	97	106	1
Tipp av masser (lastebil)	99	107	112	119	119	117	115	103	124	1
Lastebil	109	110	107	106	106	105	99	92	111	1
Dumper	109	110	107	106	106	105	99	92	111	1
Vibrovals	113	114	111	110	110	109	103	106	115	2
Borrigg med topphammer	128	115	105	108	109	115	118	121	125	3

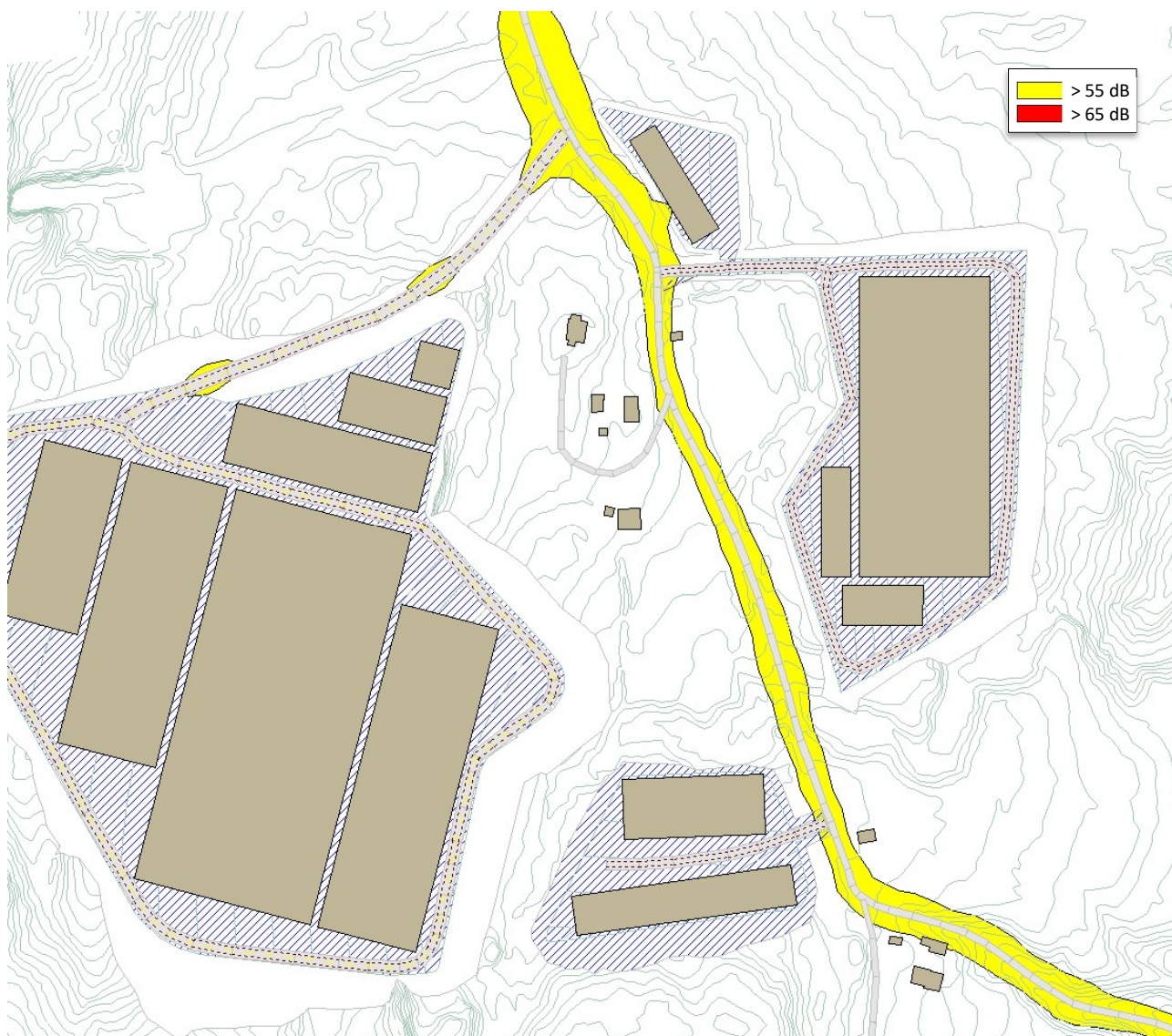
Referanser:

1. Hentet fra datasamlingen NoMeS (utviklet for Statens Forurensningstilsyn og Jernbaneverket).
2. Målt nivå av Norconsult, og benyttet spekter fra gravemaskin.
3. Målt i annet oppdrag av Multiconsult

Kjøring internt på rigg- og anleggsområder er å regne som en del av bygge- og anleggsarbeidene, og skal derfor vurderes mot grenseverdier for bygge- og anleggsstøy. Idet lastebilene kjører ut på det offentlige veinettet, er de imidlertid å regne som en del av den totale trafikken på veien. Beregninger for trafikk i forbindelse med inn- og utkjøring av masser, er derfor avgrenset til å gjelde kun for trafikk på riggområdet. Etter at kjøretøyene har kommet ut på offentlig veinett, er den ikke lenger hensyntatt i beregningene.

5 Støy fra vegtrafikk

Vurderinger av ÅDT på nærliggende veier viser at det i dag er lite støy i dette området. Når anlegget er ferdig utbygd vil trafikken og dermed støyen øke litt, og støynivået fra veg ved mest utsatte bolig/fritidsbolig ved planområdet er beregnet til $L_{den} = 51$ dB. Ingen boliger eller fritidsboliger i nærheten av planområdet vil dermed være utsatt for støy fra vegtrafikk over gjeldende grenseverdi etter at anlegget er ferdig utbygd. Figur 4 viser støysonekart for vegtrafikk når anlegget er ferdig utbygd.



Figur 4. Støysonekart for vegtrafikk når anlegget står ferdig. Boliger og fritidsboliger ligger utenfor gul støysone.

Det er ikke beregnet støy fra vegtrafikk for tilførselsvegene utover området som er vist i Figur 4. Det er i prosjektet vurdert at økningen i trafikk i hovedsak vil bli på nordsiden av planområdet. Trafikkøkningen kan gi mer enn en dobling av antall biler i døgnet, som i så fall vil gi over 3 dB økning i støynivå til omgivelsene. Total trafikk er likevel såpass liten at eventuelle boliger/fritidsboliger må ligge svært nærme veien for å få støy over grenseverdi på uteområde eller fasade. Det forventes derfor at ingen boliger/fritidsboliger i influensområdene vil få støy fra vegtrafikk over grenseverdi ($L_{den} > 55$ dB) som følge av prosjektet.

6 Støy fra datasenter i driftsfasen

Det er beregnet støy fra datasenteret for to situasjoner; med 10 meter høye bygg og med 20 meter høye bygg. Det er kun beregnet med støykilder på takene av byggene, som beskrevet i kapittel 4.4. Det presiseres at dette er foreløpige beregninger hvor vi bare grovt har delt inn hvor mye støy det kan komme fra de ulike byggene. Ved andre plasseringer eller høyder på byggene, eller ved annen fordeling av vifter, vil støynivået ved boligene/fritidsboligene kunne endre seg.

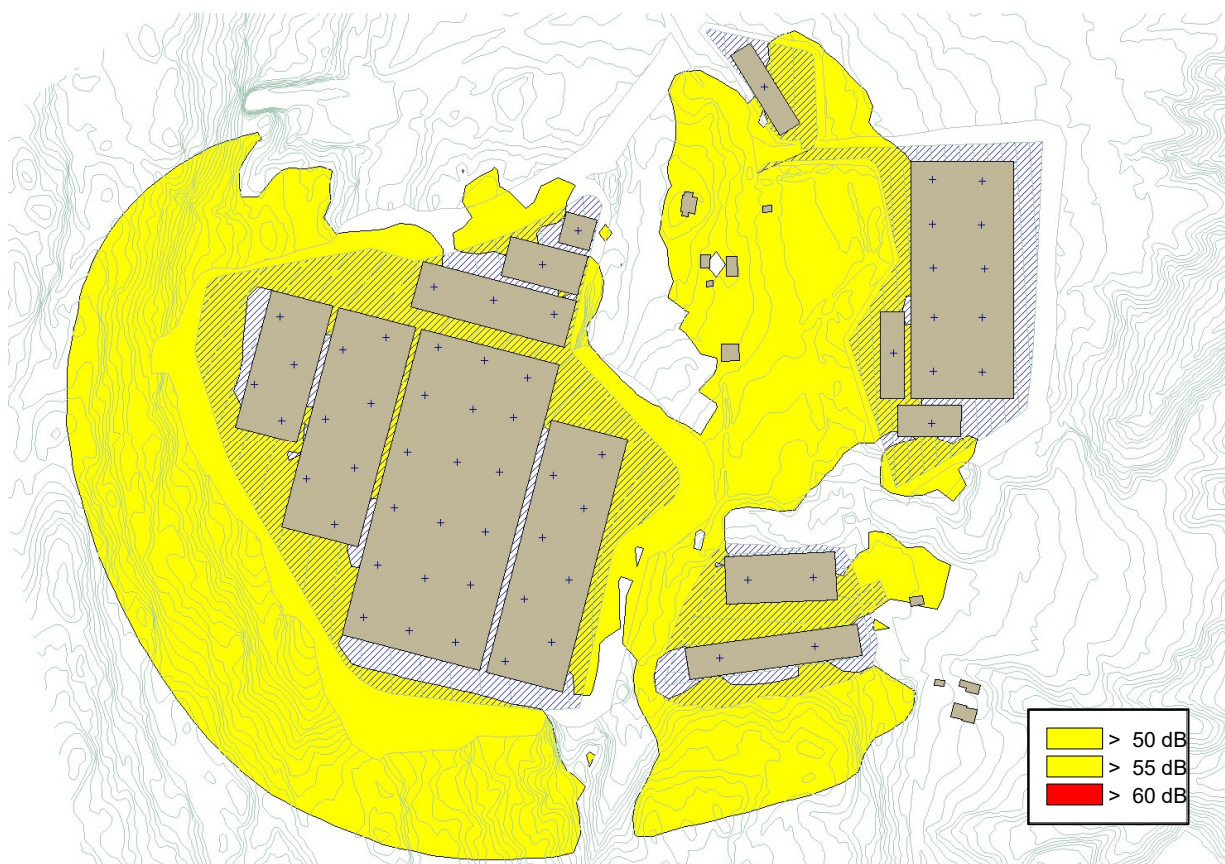
6.1 Beregninger med høyeste tillatte lydemisjon med 10 meter høye bygg

For situasjon med 10 meter høye bygg og vifter på tak, jevnt fordelt på alle bygningene, viser beregningene at det er fritidsboligen i Vesterliveien 27 som er dimensjonerende for hvor stor lydemisjon som kan tillates fra dataanlegget i driftsfasen. Boligene i Vesterliveien 29 og 39 er beregnet med nesten samme støynivå på fasade. På alle disse eiendommene er det beregnet at lydnivået vil ligge ca. på grenseverdi L_{den} 50 dB / $L_{pA,T}$ 43 dB, ved følgende lydemisjon:

- Et samlet A-veid ekvivalent lydeffektnivå $L_{WA} = 86$ dB pr. 1000 m² bygg.

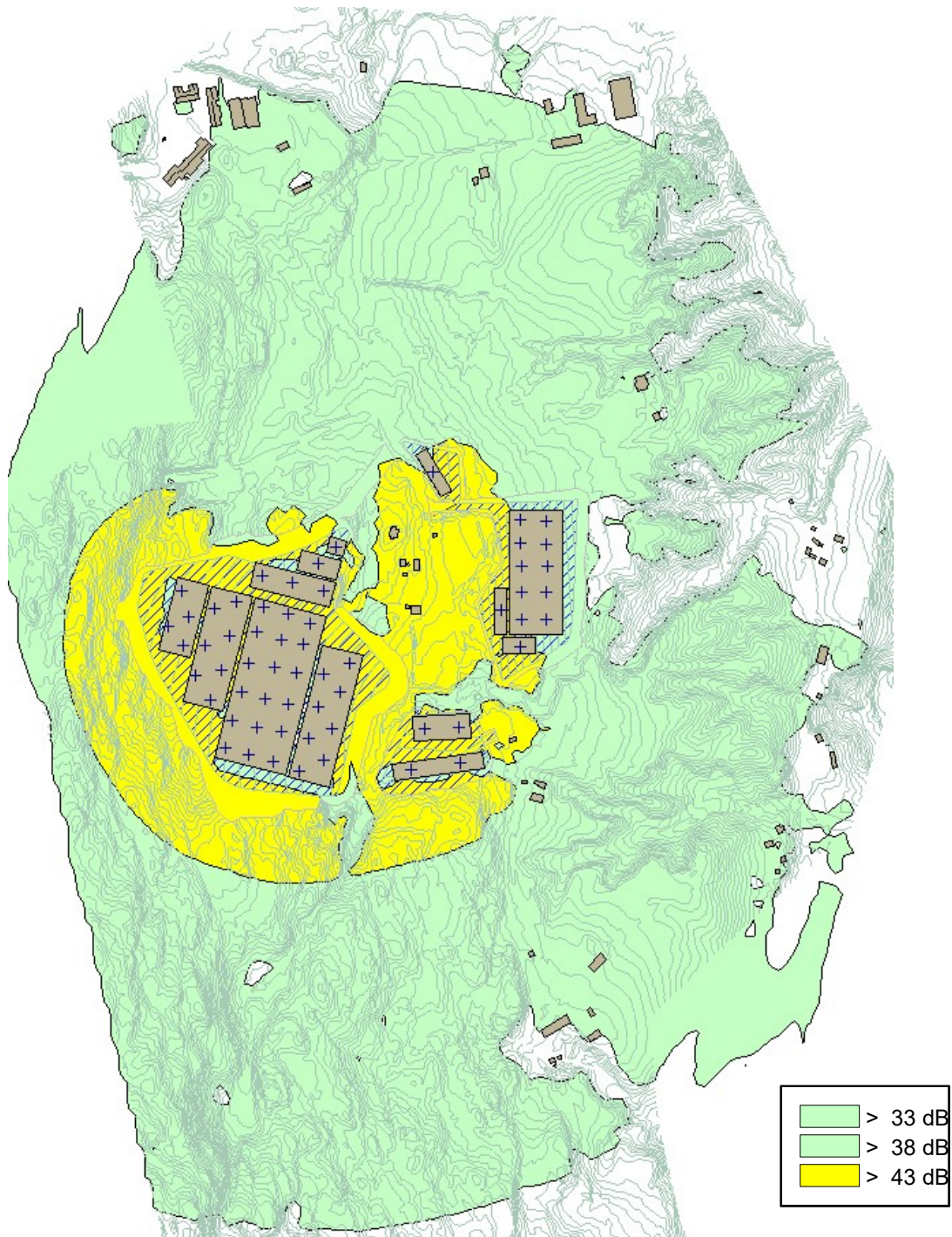
Litt forenklet betyr dette, med alle forbehold om plassering av kjølevifter og utbygging som beskrevet over, at dersom det monteres ei kjølevifte på taket pr 1000 m² bygg, kan denne ha et lydeffektnivå på $L_{WA} = 86$ dB. Monteres det derimot 10 kjølevifter pr 1000 m² bygg kan hver enkelt kjølevifte ha et maksimalt lydeffektnivå på $L_{WA} = 76$ dB.

I Figur 5 vises utbredelse av støysoner med 10 meter høye bygg, etter T-1442 for høyeste akseptable lydemisjon som beskrevet ovenfor. Det er beregnet støysoner for lydutbredelse for parameteren L_{den} , for en beregningshøyde fire meter over terreng.



Figur 5: Støysoner for lydnivå, L_{den} , beregnet i høyde 4 meter over terreng for lydutbredelse fra datasenter med 10 meter høye bygg og vifter på tak, ved maksimalt tillatt lydemisjon.

I Figur 6 nedenfor vises støysonene med de samme støykildene (samme lydeffekt) som i Figur 5, men her vises støynivået med parameteren L_{pA} , og nivået vises ned til $L_{pA} = 33$ dB. Figuren illustrer utbredelsen av støy som vil kunne høres over bakgrunnsstøynivået på en dag med lite til moderat vind, for beskrevet situasjon med vifter på tak og $L_{WA} = 86$ dB pr. 1000 m² bygg.



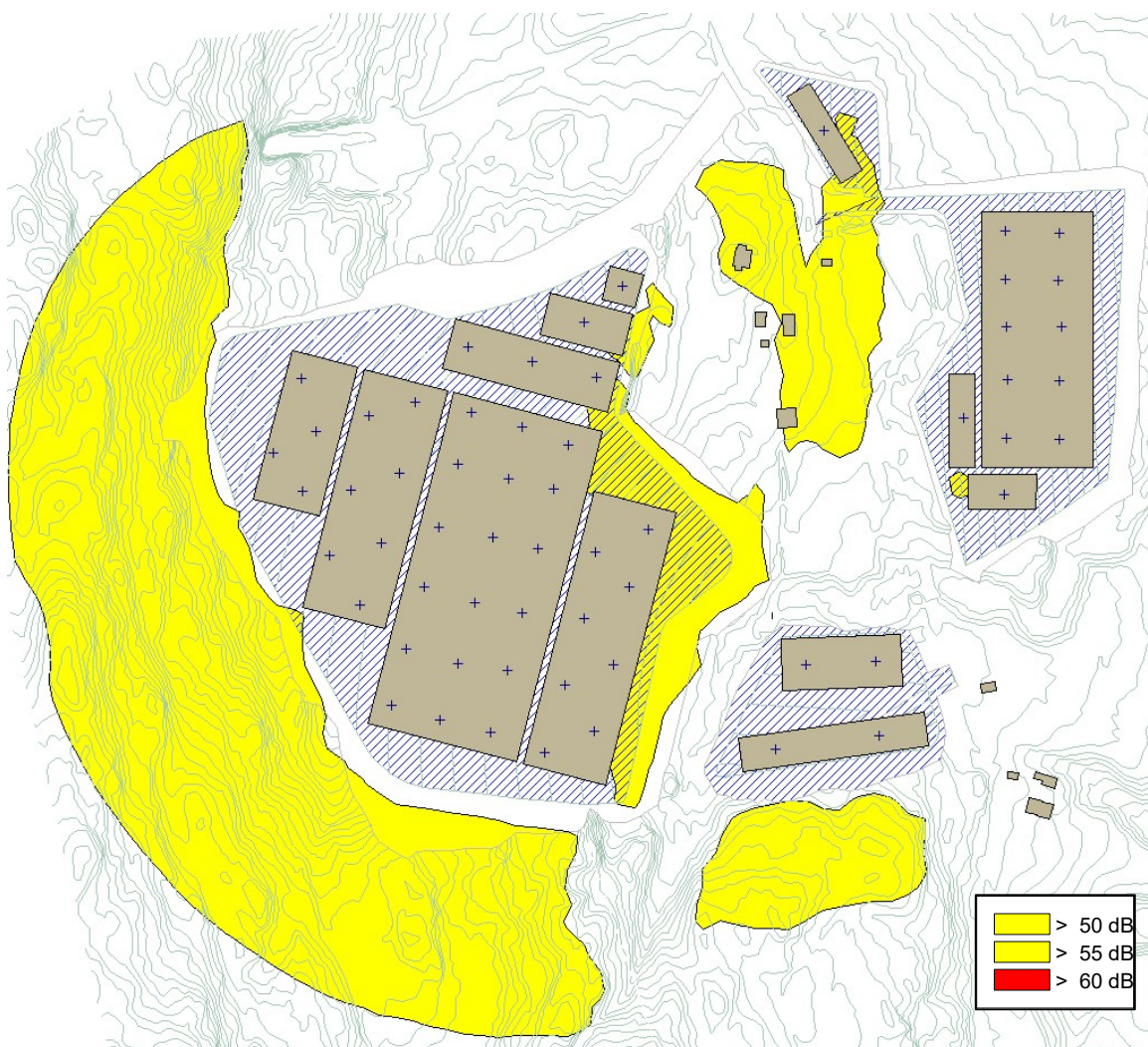
Figur 6: Støynivå, L_{pA} , beregnet i høyde 4 meter over terreng for lydutbredelse fra datasenter med 10 meter høye bygg og vifter på tak, ved maksimalt tillatt lydemisjon.

6.2 Beregninger med høyeste tillatte lydemisjon med 20 meter høye bygg

For situasjon med 20 meter høye bygg og vifter på tak, jevnt fordelt på alle bygningene, viser beregningene at det fremdeles er fritidsboligen i Vesterliveien 27 som er dimensjonerende for hvor stor lydemisjon som kan tillates fra dataanlegget i driftsfasen. Bolig i Vesterliveien 29 ligger også omtrent på grenseverdi, mens Vesterliveien 39 er beregnet med 6 dB lavere støynivå enn de andre to husene. Vesterliveien 27 og 29 er beregnet med et lydnivå ca. på grenseverdi L_{den} 50 dB / $L_{pA,T}$ 43 dB, ved følgende lydemisjon:

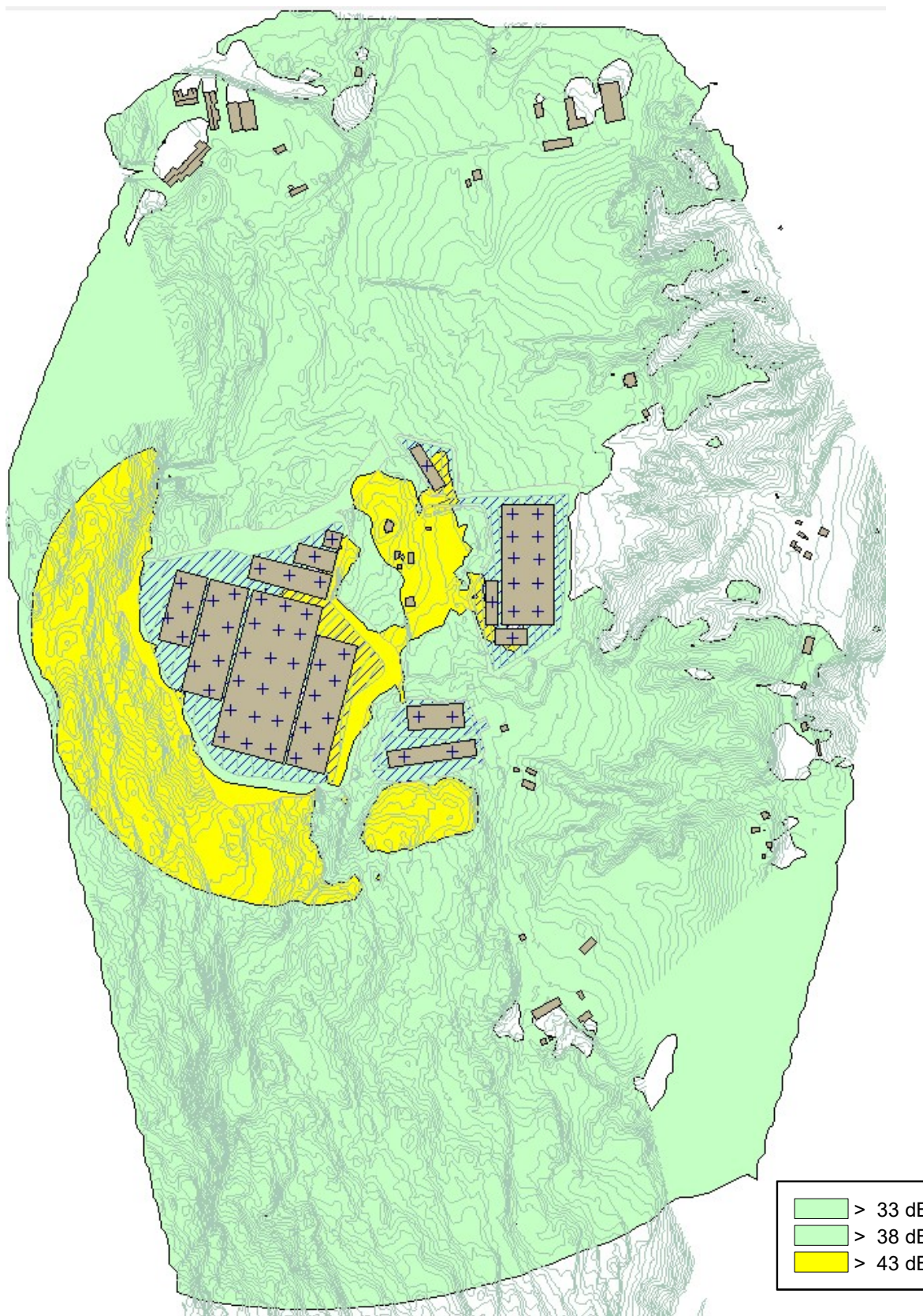
- Et samlet A-veid ekvivalent lydeffektnivå $L_{WA} = 88$ dB pr. 1000 m² bygg.

I Figur 7 vises utbredelse av støysoner med 20 meter høye bygg, etter T-1442 for høyeste akseptable lydemisjon som beskrevet ovenfor. Det er beregnet støysoner for lydutbredelse for parameteren L_{den} , for en beregningshøyde fire meter over terreng.



Figur 7: Støysoner for lydnivå, L_{den} , beregnet i høyde 4 meter over terreng for lydutbredelse fra datasenter med 20 meter høye bygg og vifter på tak, ved maksimalt tillatt lydemisjon.

I Figur 8 vises støysonene med de samme støykildene (samme lydeffekt) som i Figur 7, men her vises støynivået med parameteren L_{pA} , og nivået vises ned til $L_{pA} = 33$ dB. Figuren illustrer utbredelsen av støy som vil kunne høres over bakgrunnsstøynivået på en dag med lite til moderat vind, for beskrevet situasjon med vifter på tak og $L_{WA} = 88$ dB pr. 1000 m² bygg.



Figur 8: Støynivå, L_{pA} , beregnet i høyde 4 meter over terreng for lydutbredelse fra datasenter med 20 meter høye bygg og vifter på tak, ved maksimalt tillatt lydemisjon for 10 meter høye bygg.

6.3 Vurderinger og anbefalt grense for lydemisjon

Beregningene er basert på en forenklet modell av dataanlegget. I realiteten vil det mest sannsynlig etableres en annen bygningsutforming og plassering av støykilder, samt flere støykilder enn det som er lagt inn her. Spesielt vil man kunne få en helt annen situasjon hvis det blir vifter eller lufting/rist på vegg. Ved en slik situasjon er det veldig viktig at disse plasseres vekk fra boligene, altså i størst mulig grad på vestfasaden for byggene i område B1. For de andre områdene vil det være vanskeligere å plassere vifter på vegg uten at støyen vil treffe bebyggelse i nærheten. Hvor høy lydemisjon som kan tillates fra den enkelte støykilde må vurderes mer i detalj når både anleggets design, kildetyper, antall kilder og kildeplassering er kjent. Endelig situasjon må så beregnes for å sikre at grenseverdiene overholdes.

Alt støyende utstyr bør, så fremt det er praktisk gjennomførbart, plasseres vekk fra støyømfintlig bebyggelse og gjerne slik at bebyggelse skjermer berørte naboer mot disse støykildene. Der dette ikke lar seg gjøre i tilstrekkelig grad, må det vurderes støysvakt utstyr, lokale skjermingstiltak eller innbygging av støykilder for å tilfredsstille anbefalte krav.

En trafo-stasjon kan være en annen vesentlig støykilde ved drift. Trafostasjonen bør derfor plasseres skjermet bak byggene.

I en senere designfase må det også vurderes om selve bygningsflatene vil avstråle lyd mot omgivelsene. Dette vil avhenge både av lydnivået inne i bygningene og konstruksjonsprinsippet for bygningenes vegger og tak.

I planleggingsfasen for fremtidig anlegg anbefales det å legge inn en sikkerhetsmargin i beregninger av tillatt lydemisjon. Det bør ikke planlegges for at grenseverdien skal overholdes uten sikkerhetsmargin. Det er normalt å legge inn en sikkerhetsfaktor på minimum 3 dB. Dette for å ivareta usikkerhet i både leverandør oppgitte kildedata og modellering/design i en senere støymodell.

Det er viktig at grenseverdiene legges inn i planbestemmelsene. Dersom et datasenter skal settes opp/er satt opp i et område hvor det ikke er tatt inn grenseverdier for støy i reguleringsplanen, eller der det ikke er en reguleringsplan, anbefaler T-1442 at anlegget vurderes som en teknisk installasjon. Da legges de strengere grenseverdiene i TEK17/NS8175 til grunn.

6.4 Mulige designprinsipper for å redusere lydavgivelse mot omgivelsene

Ved planlegging av anleggets design og løsningsprinsipp må lydavgivelse mot omgivelsene være et vektlagt kriterium.

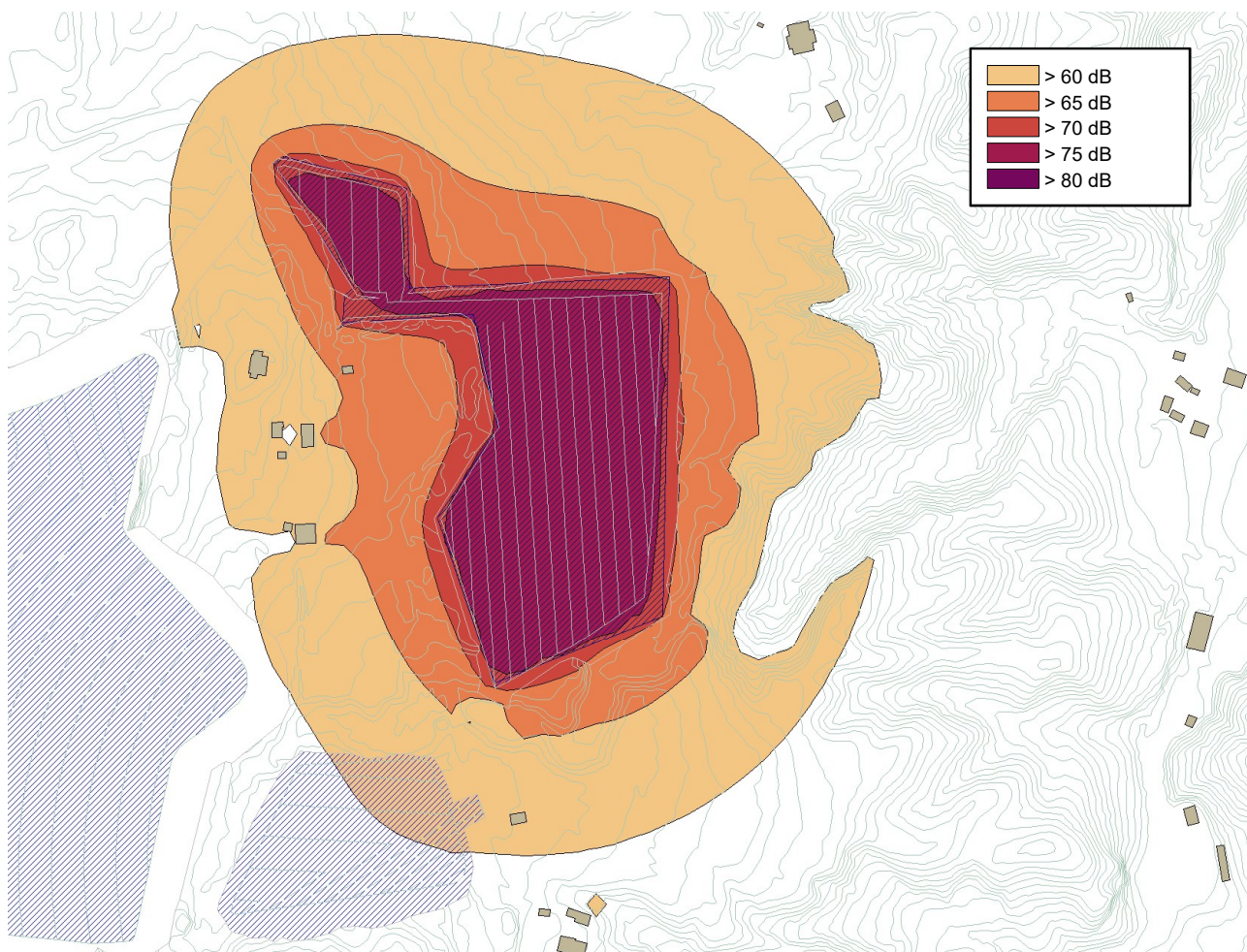
Følgende prinsipper bør vurderes:

- Kjøleprinsipp: Valg av kjøleprinsipp vann, luft eller kombinasjon, bør vurderes mht. støy.
- Støysvak teknologi: Dette er det viktigste kriteriet. Det er stor forskjell i lydavgivelse fra ulike typer vifter/vifteteknologi. Både viftetype og viftekapasitet påvirker lydavgivelse. Mindre avtrekksvifter som går mot makskapasitet vil normalt medføre høyere lydavgivelse enn større vifter som går saktere og med større restkapasitet, men som gir like stor luftutskifting. Det samme prinsippet gjelder vifter i tørrkjølesystemer.
- Antall vifter: Et større antall vifter medfører at hver enkelt vifte kan gå på lavere turtall og likevel gi tilstrekkelig luftutskifting/luftkjøling. Dette er normalt gunstig for total lydavgivelse.
- Høyde for støykilder: En støykilde plassert høyt opp på en vegg, vil normalt medføre større lydutbredelse enn samme støykilde plassert på bakkenivå. Dette fordi man får utnyttet markabsorpsjon bedre ved en lavt plassert støykilde, samtidig som bygg og andre skjermende elementer vil gi større skjermingseffekt.

- Orientering/retning på kilder: Støykilder kan med fordel plasseres slik at de avgir støy i mindre kritisk retning. For anlegget på Korgen vil minst kritiske retning være mot vest for område B1 og B2. For område B3 og B4 vil minst kritiske retning være mot øst.
- Støyskjermer og eller voller rundt anlegget vil kunne ha god effekt på lydutbredelse fra lavt plasserte støykilder mot støyfølsomme bygninger på samme kotehøyde eller lavere enn anlegget, og som ikke ligger for langt unna. Høyde på skjermer/voller og avstand til støykilder vil ha betydning for skjermingseffekten. Eiendommer som ligger høyere og lengre unna vil trolig ha mindre nytte av dette.
- Bygningsplassering: Ved å plassere bygninger slik at de omkranser et område, og dermed fungerer som høye skjermer, kan man også orientere og plassere støykildene slik at de avgir støy inn i det omkransende området. Da kan man i sum trolig tillate en høyere lydeffekt enn om kildene hadde være orientert ut fra sentrum av bygningsmassen.
- Støydemping inne i datahaller: Hvis det oppstår høye lydnivåer inne i datahallene vil det også kunne ha betydning for anleggets lydavgivelse mot støyømfintlig bebyggelse. Bruk av lydabsorberende materialer på overflater inne i bygningen, vil redusere lydnivået i selve hallen sammenliknet med om det kun var lydreflekterende overflater inne i hallen. Bygningens fasade- og takkonstruksjon vil også kunne ha betydning for lydavgivelse fra selve bygningskroppen.
- Støydempende rister og lydfeller: I ventilasjons- og riståpninger i fasadene kan lydavgivelse reduseres ved å montere støydempende rister, dvs. rister med lameller med underliggende absorbenter. Hvis det benyttes prinsipper med vifter plassert på tak eller i fasadeliv, bør det vurderes lydfeller på avkast/inntak.

7 Støy i bygge- og anleggsfasen

Det er beregnet støy fra anleggsarbeid for to forskjellige tenkte situasjoner. Støykoter beregnet i høyde fire meter over terreng for støy fra massehåndtering og planering av områdene B3 og B4 med driftssituasjon som angitt i kapittel 0, er vist i Figur 9.



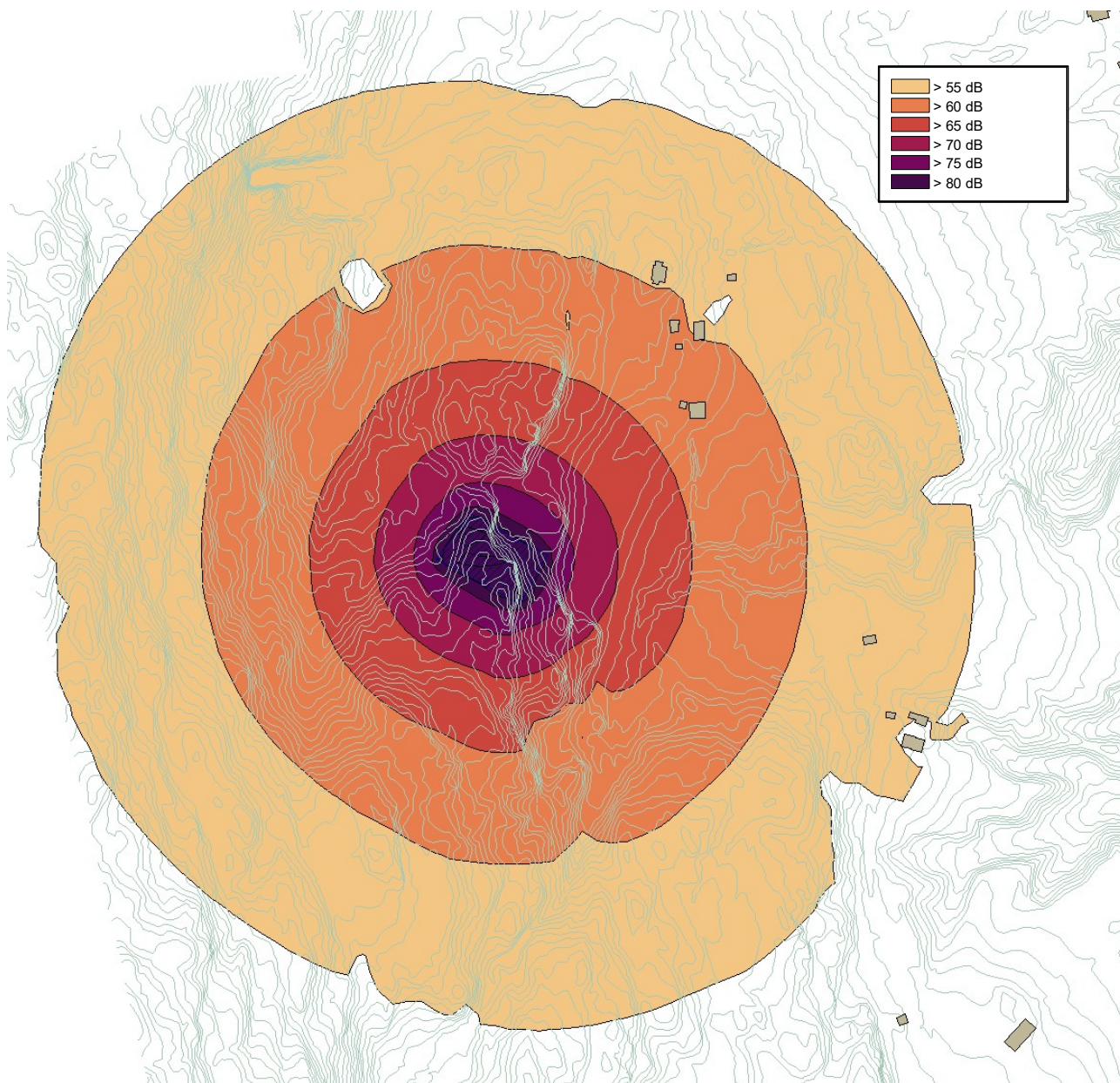
Figur 9: Støykoter for lydnivå, $L_{pAeq12h}$, i anleggsperioden med planering og massehåndtering på dagtid i område B3 og B4, beregnet i høyde 4 meter over terreng.

Beregningen viser at lydnivået ved fritidsbolig og bolig i Vesterliveien 27 og 29 vil få støy over anbefalt grenseverdi for støy fra anleggsvirksomhet på dag, med et beregnet støynivå på $L_{pAeq12h} = 64$ dB. Bolig i sør, Vesterliveien 38 vil ligge under grenseverdi for beregnet situasjon. For arbeid i område B2, derimot, er det forventet at Vesterliveien 38 også vil få et støynivå over anbefalt grenseverdi for anleggsarbeid på dagtid.

I beregningen er det forutsatt at anleggsarbeidet vil vare i over 6 måneder og at det ikke vil være lengre perioder med impulslyd. Ved kortere gjennomføring kan det aksepteres 5 dB høyere støynivå, som vil bety at for beregnet situasjon vil alle boligene ligge under grenseverdi. Situasjonen som er beregnet er likevel bare et eksempel, og etter valg av entreprenør og detaljering av utførelse og valg av utstyr vil man kunne få en annen støysituasjon enn beregnet.

Beregnet støynivå viser et gjennomsnitt for arbeidet i område B3 og B4. I virkeligheten vil støynivået variere med hvor i området aktiviteten foregår. I perioder hvor det arbeides i områdene nærmest fritidsboligene/boligene må det derfor påregnes høyere nivåer enn det som er beregnet her.

Det er også beregnet et eksempel på støyutbredelse ved boring i område B1. Støykoter beregnet i høyde fire meter over terreng for støy fra boring med borrhigg med topphammer i område B1, med driftssituasjon som angitt i kapittel 0, er vist i Figur 10.



Figur 10: Støykoter for lydnivå, $L_{pAeq12h}$, i anleggsperioden med boring på dagtid i område B1, beregnet i høyde 4 meter over terreng.

Beregningen er kun ment som et eksempel. Annet type utstyr eller arbeidsoperasjoner vil kunne gi annet støynivå. Det er i figuren vist støykoter ned til 55 dB, som er anbefalt grenseverdi for arbeid som inneholder impulslyd i lengre perioder. For beskrevet situasjon er det beregnet rundt 60 dB på fasade til nærmeste fritidsbolig og bolig i Vesterliveien 27 og 29.

Informasjon til og dialog med naboer er veldig viktige virkemiddel for å dempe eventuelle støyplager og støykonflikter ifm. anleggsvirksomhet. Kan virksomheten styres til perioder av året hvor naboene er mindre til stede eller mindre ute, vil det kunne hjelpe. Informasjon om hva som skal gjøres, når det jobbes hvor, og hvor lenge det vil foregå hjelper naboer å kunne innrette seg og dermed tolerere

støyen bedre. Ved arbeid på natt, eller ved spesielle behov hos mest utsatte naboer, bør alternativ overnatting vurderes.

8 Referanseliste

- [1] Klima- og miljødepartementet, «T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», 2021.
- [2] Miljødirektoratet, «M-2061 Veileder om behandling av støy i arealplanlegging», mar. 2023.
- [3] TemaNord, *Road traffic noise: Nordic prediction method*. Nordic Council of Ministers, 1996.