

---

RAPPORT

# Straumsnes datasenter - Støyutredning

---

OPPDRAGSGIVER

Nordkraft Prosjekt AS

EMNE

Støy til omgivelser i drifts- og anleggsfase

DATO / REVISJON: 20. april 2022 / 01

DOKUMENTKODE: 10217317-01-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

OPPDRAG	<b>Straumsmo datasenter, Bardu - Støyutredning</b>	DOKUMENTKODE	10217317-01-RIA-RAP-001
EMNE	Støy til omgivelser i drifts- og anleggsfase	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Nordkraft Prosjekt AS</b>	OPPDRAGSLEDER	Trude Johnsen
KONTAKTPERSON	Dag-Arne Arnesen Wensel	UTARBEIDET AV	André Negård
		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 på Straumsmo i Bardu kommune.

Gjeldende kommuneplan for Bardu angir at Miljødirektoratets retningslinje for behandling av støy T-1442/2016 skal legges til grunn.

Det er beregnet støy fra vegtrafikk i dagens situasjon og ved en fremtidig situasjon når anlegget er ferdig utbygd. Beregningene viser at støy fra vegen vil øke noe, men 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. Siden et datasenter vil ha døgnkontinuerlig drift og består av støykilder med jevn og stabil støyavgivelse, vil det det være grenseverdier for nattperioden som vil være bestemmende for tillatt lydemisjon fra anlegget.

For at de mest utsatte eiendommene ikke skal få støy fra datasenteret over grenseverdien på natt,  $L_{\text{night}} \leq 45$  dB, viser beregningene at byggeområde 1 og 2 kan avgi et samlet A-veid ekvivalent lydeffektnivå på  $L_{\text{WA}} = 85$  dB pr. 1000 m<sup>2</sup> bygg. Byggeområde 3 og 4 kan avgi et samlet A-veid ekvivalent lydeffektnivå på  $L_{\text{WA}} = 93$  dB pr. 1000 m<sup>2</sup> 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 vil det være et større antall støykilder. 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 overholdes.

01	20.04.2022	Inkludert beregninger for bygg med høyde 20 m	AN	TFD	TJ
00	03.02.2022	Oversendt oppdragsgiver	AN	TFD	TJ
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

<b>1</b>	<b>Bakgrunn .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Situasjon.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Regelverk og grenseverdier.....</b>	<b>7</b>
	3.1 Kommuneplan .....	7
	3.2 Nasjonale retningslinjer .....	7
	3.3 Grenseverdier for støy fra datasenteret .....	8
	3.4 Grenseverdier for støy i anleggsfasen .....	9
<b>4</b>	<b>Beregningsforutsetninger og grunnlag .....</b>	<b>10</b>
	4.1 Grunnlag .....	10
	4.2 Beregningsmetode.....	10
	4.3 Støy fra vegtrafikk.....	10
	4.4 Støy fra datasenter .....	11
	4.5 Støy i bygge- og anleggsperioden .....	12
<b>5</b>	<b>Støy fra vegtrafikk .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Støy fra datasenter i driftsfasen .....</b>	<b>13</b>
	6.1 Beregninger med høyeste tillatte lydemisjon .....	13
	6.2 Vurderinger og anbefalt grense for lydemisjon .....	14
	6.3 Mulige designprinsipper for å redusere lydavgivelse mot omgivelsene .....	15
<b>7</b>	<b>Støy i bygge- og anleggsfasen .....</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>Referanseliste .....</b>	<b>16</b>

## 1 Bakgrunn

Det skal utarbeides planforslag for etablering av et datasenter ved Straumsmo i Bardu kommune. Multiconsult er engasjert av Nordkraft Prosjekt AS for å vurdere lydutbredelse mot omgivelsene fra et fremtidig datasenter, støy fra offentlige veger i området i dag og for fremskrevet situasjon når anlegget er ferdig utbygget, i tillegg til støy fra aktivitet i anleggsfasen for tomteopparbeidelse.

Planarbeidet gjennomføres for å legge til rette for et fremtidig datasenter som består 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.

## 2 Situasjon

Datasenteret planlegges lokalisert på Straumsmo på vestsiden av Østerdalsveien og Altevannsveien i Bardu kommune. På vestsiden av planområdet renner Barduelva i en elvedal.

Tomtene for det planlagte anlegget ligger på høydekote 88 til 94 moh., i et lett kupert skogområde med et par mindre masseuttak innenfor planområdet.

Sørøst for planområdet ligger et boligfelt med 10 boliger ved Solbu. Litt nord for Solbu ligger Altevannsveien 2086 og 2076 som er de to nærmeste boligene til planområdet med en avstand på 230-250 m. I tillegg ligger det to fritidsboliger øst for planområdet i Altevannsveien 2054 og Østerdalsveien 1238 med hhv. 80 og 50 m fra planområdet. Alle disse ligger noen få meter høyere enn planområdet, og vil ha fri sikt til dette. Omtrent 500 m nordvest for planområdet ligger noen boliger og gårdsbruk ved Mogård og Øvre Strømsmoen, men utover dette ligger det ingen boliger eller fritidsboliger innenfor 500 m fra planområdet. figur 1 under viser oversiktskart for området.

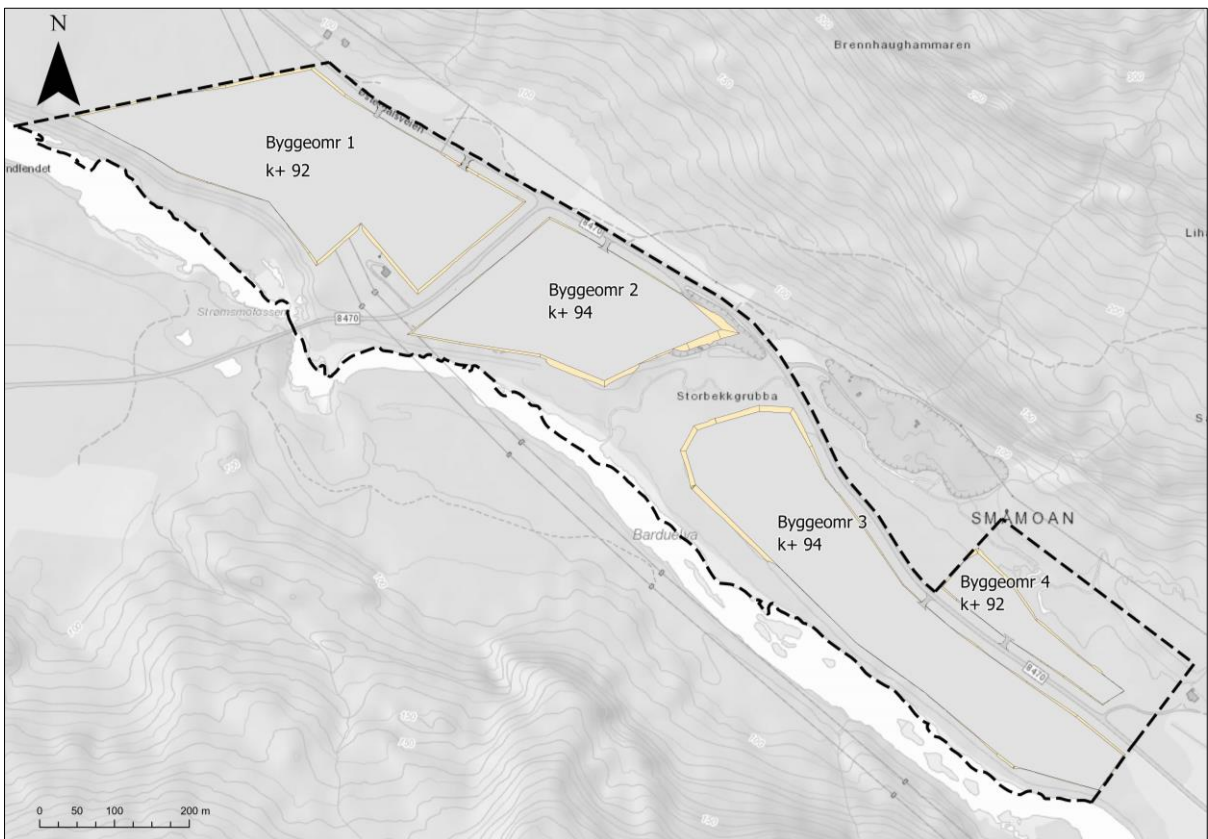
Det er i dag lite støy i området som kommer fra en ganske beskjeden trafikk på Altevannsveien og Østerdalsvegen.

Planområdet består av fire byggeområder som skal planeres på kote 92 og 94 moh., jf. **Error! Reference source not found.** under. Det er forventet løsmasser i området som benyttes til planeringen, og at det ikke vil være behov for sprengning eller pigging.

Konseptskissen viser et bebygd areal på 91.400 m<sup>2</sup>, og planen åpner opp for at det kan etableres bygg med byggehøyde inntil 20 meter.



Figur 1. Oversiktskart Straumsmo. Rød stiplet linje viser omtrentlig planområde for datasenteret ift. nærliggende naboer angitt med blå stiplede linjer (Kart: Finn.no).



Figur 2. Planlagt opparbeiding av terreng til fire byggeområder.

### 3 Regelverk og grenseverdier

#### 3.1 Kommuneplan

Gjeldende kommuneplan for Bardu (2018-2030), vedtatt 20.06.2018, angir følgende bestemmelser om støy:

Støysoner:

*Miljødirektoratets retningslinjer for behandling av støy T-1442/2016 skal ligge til grunn for all planlegging og saksbehandling i kommunen.*

#### 3.2 Nasjonale retningslinjer

Kommuneplanen viser til støyretningslinjen T-1442/2016 [1]. Det kom i 2021 en revidert versjon av støyretningslinjen som gir presiseringer på enkelte felter, men som ikke har endrede grenseverdier eller har noen praktisk betydning for støy fra bygge og anleggsstøy eller fra datasenteret. Vi legger her derfor 2016-versjonen til grunn.

Retningslinjen er utarbeidet i tråd med EU-regelverkets metoder og målestørrelser, og er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og byggt teknisk 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

Retningslinjen gir også føringer for støy fra bygge- og anleggsvirksomhet i retningslinjens kapittel 4. Dette må tas hensyn til ved ramme-/igangsettingstillatelse(-r) i senere faser av utviklingen. Det er redegjort for dette regelverket i kapittel 3.4.

T-1442/2016 tabell 3 gir anbefalte grenseverdier for reguleringsplan. Grenseverdiene harmonerer med nedre grense for gul sone med noen presiseringer om hvor kravene gjelder. Anbefalte relevante grenseverdier er gjengitt i tabell 2 nedenfor.

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	Uten impulslyd: $L_{den}$ 55 dB Med impulslyd: $L_{den}$ 50 dB	$L_{night}$ 45 dB $L_{AFmax}$ 60 dB

- Ekvivalentnivåene i T-1442 tabell 3 skal beregnes som årsmiddelverdier i tråd med definisjonene av  $L_{den}$  og  $L_{night}$ .
- Grenseverdiene for støynivå utenfor rom med bebyggelse med støyfølsomt bruksformål gjelder i den beregningshøyde som er aktuell for den enkelte bo-/oppholdsenhet.
- Grenseverdiene for uteoppholdsareal må være tilfredsstillende for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål, jfr. definisjon i kap.6. Beregningshøyden for uteoppholdsareal skal være minimum 1,5 meter over terreng, eventuelt over balkong- eller terrassegulv.
- Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt

### 3.3 Grenseverdier for støy fra datasenteret

Det er ikke entydig hvilke regler som skal gjelde for støy fra datasenterdrift. I senere år har slike anlegg mottatt klager på støy fra berørte naboer når anlegget etableres i tettere bebygde 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. Vi kan ikke se at Statsforvalteren i Troms og Finnmark har gitt noen uttalelse om hvilke bestemmelser som skal legges til grunn for datasenter, og vi forutsetter derfor i den videre utredningen at bestemmelsene i T-1442/2016 skal legges til grunn både for driftsfasen og anleggsfasen.



Det antas at datasenteret med vifter og kjølesystemer har konstant driftsituasjon gjennom hele døgnet og året. Det vil si at støyavgivelsen er svært konstant uten hørbare støytopper. Krav til maksimalt lydnivå vil derfor ikke bli dimensjonerende. Dette betyr at det vil være grenseverdien for gjennomsnittlig støynivå i nattperioden som vil være bestemmende for hvor høy lydemisjon/støyavgivelse som kan tillates. Grenseverdien for støy ved mest utsatte støyfølsomme bebyggelse vil være derfor være krav til gjennomsnittlig A-veid lydnivå i nattperioden i T-1442, dvs.  $L_{\text{night}} \leq 45 \text{ dB}$ .

### 3.4 Grenseverdier for støy i anleggsfasen

I Kap. 4 i T-1442/2016 er det gitt retningslinjer for begrensning av støy fra bygg- og anleggsvirksomhet. Grenseverdiene er gitt med utgangspunkt i en total driftstid på mindre enn 6 uker, og så er det gitt en skjerping av grenseverdiene for dag og kveld ved lengre total driftstid. Det er her forventet en total driftsperiode på ca. 2 måneder.

Punkt 4.2.1 i T-1442/2016 angir at om støyende arbeider har en varighet mellom 7 uker og 6 måneder skjerpes utendørs grenseverdier for dag- og kveldsperioden med 3 dB. Dette er tilfelle for dette anlegget.

Det er forutsatt at det ved dette anlegget ikke er behov for boring til sprengning, eller pigging. Det vil derfor ikke være lyd med impuls karakter, og grenseverdi skal ikke skjerpes som følge av dette.

I **Error! Reference source not found.**1 nedenfor, er det angitt relevante grenseverdier for støy fra bygge og anleggsaktivitet når det er tatt hensyn til skjerpelse for varighet.

*Tabell 1: Anbefalte støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet for Straumsmo datasenter (forutsatt en driftstid på 2 måneder). Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dBA, frittfeltverdi og gjelder utenfor rom for støyfølsom bruk. Grenseverdier er skjerpet som følge av varighet.*

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	62	57	45
Skole, barnehage	57 i brukstid		

Det er kun planlagt med anleggsvirksomhet på dagtid (kl 07-19). 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.  $L_{pAeq12h} \leq 62 \text{ dB}$ .

## 4 Beregningsforutsetninger og grunnlag

### 4.1 Grunnlag

Fra prosjektet er det mottatt følgende:

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

Adresser og bygningskategori er hentet fra infoland.ambitia.com.

### 4.2 Beregningsmetode

Utendørs støyberegninger er utført med programvaren Cadna/A versjon 2021 MR2 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 som i hovedsak består av skogsområde. Byggeområdene er forutsatt som hard, reflekterende mark i driftsfasen, mens det er forutsatt en blanding av hard og myk mark i anleggsfasen.

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 Altevannsveien (Fv8470) i dagens situasjon er innhentet fra Statens vegvesens Nasjonal vegdatabank (NVDB). For Østerdalsveien er det ikke trafikktall i NVDB, men Bardu kommune oppgir at trafikken her er betydelig lavere enn for fylkesveien. Vi har i prosjektet derfor her antatt en tredjedel av trafikken på fylkesveien. Trafikktall for fremtidig situasjon er beregnet i prosjektet og er basert på trafikk til og fra området fra ansatte. Benyttede trafikktall i beregningene er vist i tabell 2.

Tabell 2. Benyttede trafikktall i de to beregningssituasjonene; dagens situasjon og ferdig utbygd.

Vegnavn	Strekning	Dagens situasjon		Ferdig utbygd		Hastighet (km/t)
		ÅDT	Andel tunge (%)	ÅDT	Andel tunge (%)	
Østerdalsveien	Nord for kryss Altevannsveien	40	10	110	8	80
Altevannsveien	Vest for kryss Østerdalsveien	120	10	330	8	80
	Kryss Østerdalsveien og byggeomr. 2	120	10	260	8	80
	Mellom byggeomr. 2 og 3	120	10	200	8	80
	Mellom byggeomr. 3 og 4	120	10	170	8	80
	Sørøst for byggeomr. 4	120	10	140	13	80

#### 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.

Siden det ikke foreligger en konkret operatør eller et faktisk forslag til utforming og tilhørende støykilder, er det derfor gjort en vurdering av hvor stor lydemisjon/lydavgivelse som kan tillates fra anlegget før grenseverdier for støy i omgivelsene blir overskredet.

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 4 m, og så forutsatt at det er kjølevifter og ventilasjonsvifter som er plassert på taket av byggene som punktkilder to meter over taket. Dette forventes å gi en tilnærmet verste situasjon siden støyfølsom bebyggelse, som ligger litt høyere enn planområdet, da vil kunne ha tilnærmet fri sikt til støykildene på taket.

Det er videre lagt inn en punktkilde pr. 1000 m<sup>2</sup> bygg. Dette slik at det senere er mulig å referere til hvor mye støy som kan tillates å avstråle fra datasenteret pr. 1000 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> er lagt til grunn i disse beregningene.

Planen åpner imidlertid opp for at det kan etableres bygg med byggehøyde inntil 20 meter. Med høyere bygg og støykilder plassert på taket av disse, vil støysonene kunne bre seg lengre utover. Men samtidig kan fritidsboligene/boligene som ligger nærmest få lavere støynivå, fordi flere av kildene da blir mer skjermet av bygningskroppene. Som utgangspunkt for å bestemme hvor stor lydemisjon (lydavgivelse) fra anlegget kan være har vi derfor her tatt utgangspunkt i en byggehøyde på 4 m da dette vil gi de strengeste lydkravene (verste situasjon). Dette må uansett detaljeres nærmere i en senere utredninger og planlegging.

Med utgangspunkt i lydkrav beregnet med byggehøyde 4 m har vi imidlertid også beregnet støysonekart for en situasjon med 20 m høye bygg.

#### 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. Anslag av maskiner og driftstid er derfor antatt av prosjektet. Det er i planområdet forventet løsmasser, og at det derfor forutsettes å ikke være behov for boring, sprengning eller pigging.

Det er forutsatt to måneders byggetid for grunnarbeidene (altså mer enn 7 uker og mindre enn 6 måneder, jf. gruppering i T-1442), og at det kun vil være anleggsvirksomhet på dagtid på hverdager. Trolig vil området bygges ut trinnvis, men for å være på den sikre siden har vi her lagt til grunn en situasjon med samtidig opparbeidning av byggeområde 3, som er størst og nærmest bebyggelse i sørøst, samt byggeområde 1, som er nærmest fritidsbolig i nordvest.

Forutsatt utstyr og driftstid pr dag, for hvert enkelt at de to byggeområdene er vist i tabell 3 under.

Tabell 3. Forutsatt utstyr i anleggsfasen, med driftstid pr. dag for hver av de to byggeområdene.

Maskiner	Antall	Total tid i effektiv bruk [timer]
Gravemaskin løsmasser	2	11 t
Lastebil	1	3 t
Dumper	1	2 t
Vibrovals	1	3 t
Tipping av masser lastebil *	30	30 min

\* 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 4 viser lydnivåene som er benyttet som utgangspunkt i beregningene.

Tabell 3: 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

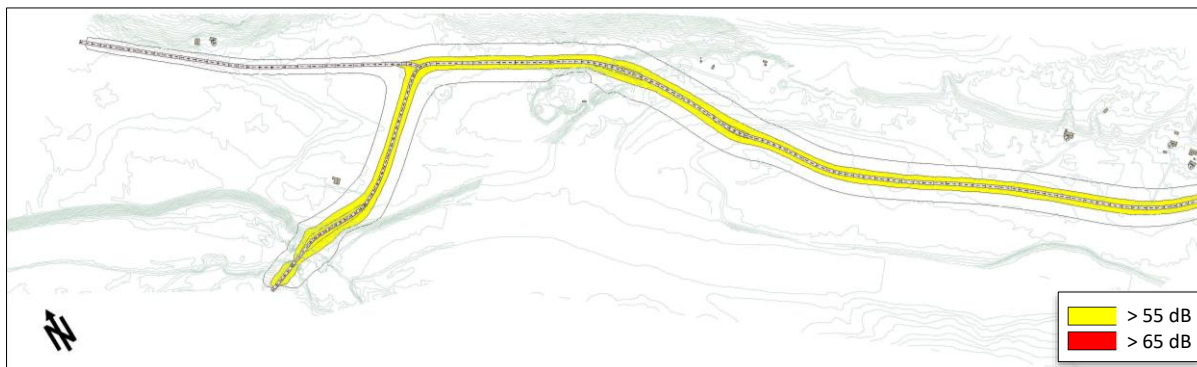
Referanser:

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

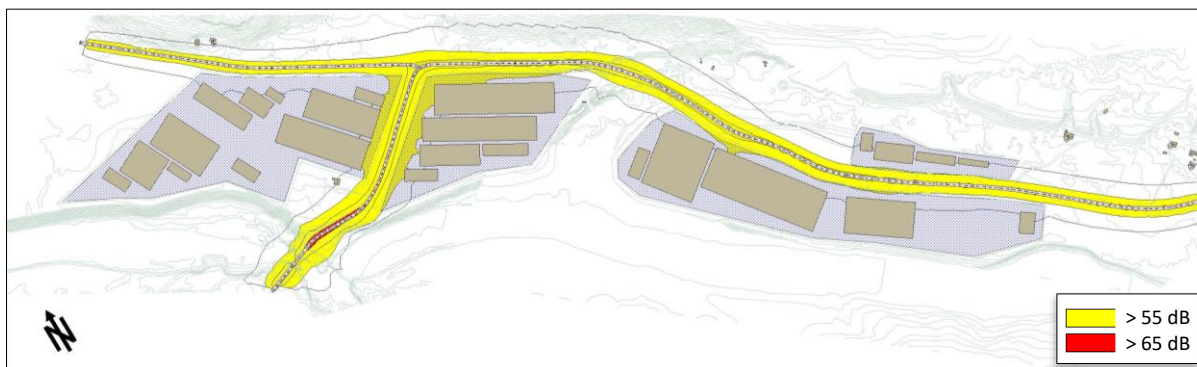
## 5 Støy fra vegtrafikk

Beregninger av vegtrafikkstøy viser at det i dag er lite støy i dette området. Støynivå ved mest utsatte bolig/fritidsbolig i disse beregningen viser et støynivå fra veg på  $L_{den} = 46$  dB.

Når anlegget er ferdig utbygd vil trafikken og dermed støyen øke litt, og støynivået fra veg ved mest utsatte bolig/fritidsbolig vil da bli  $L_{den} = 50$  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 og 5 under viser støysonekart for vegtrafikk i hhv. dagens situasjon og når anlegget er ferdig utbygd.



Figur 4. Støysonekart for vegtrafikk i dagens situasjon. Boliger og fritidsboliger ligger utenfor gul støysonerområde.



Figur 5. Støysonekart for vegtrafikk når anlegget står ferdig. Boliger og fritidsboliger ligger utenfor gul støysonerområde.

## 6 Støy fra datasenter i driftsfasen

### 6.1 Beregninger med høyeste tillatte lydemisjon

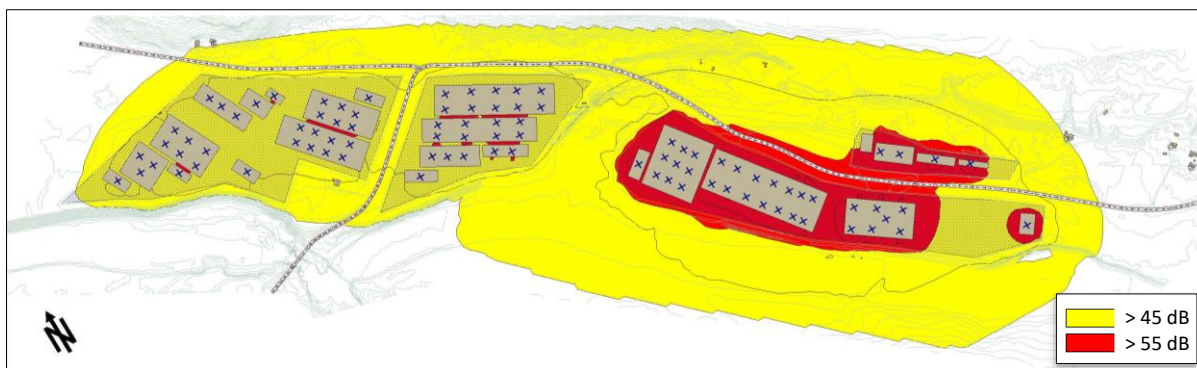
Som angitt i kapittel 3.3 er det støysituasjonen i nattperioden kl. 23 – kl. 07 som bestemmer hvor stor lydemisjon (lydavgivelse) som kan tillates fra anlegget.

Beregningene viser at det er fritidsboligen i Østerdalsveien 1238 som er dimensjonerende for hvor stor lydemisjon som kan tillates fra dataanlegget i driftsfasen fra byggeområde 1 og 2. Tilsvarende er det fritidsboligen i Altevannsveien 2054 som er dimensjonerende for hvor stor lydemisjon som kan tillates fra byggeområde 3 og 4. På disse to eiendommene vil lydnivået ligge på grenseverdi for nattperioden,  $L_{night}$  45 dB, ved følgende lydemisjon:

- Område 1 og 2 kan avgi et samlet A-veid ekvivalent lydeffektnivå  $L_{WA} = 85$  dB pr. 1000 m<sup>2</sup> bygg.
- Område 3 og 4 kan avgi et samlet A-veid ekvivalent lydeffektnivå  $L_{WA} = 93$  dB pr. 1000 m<sup>2</sup> bygg.



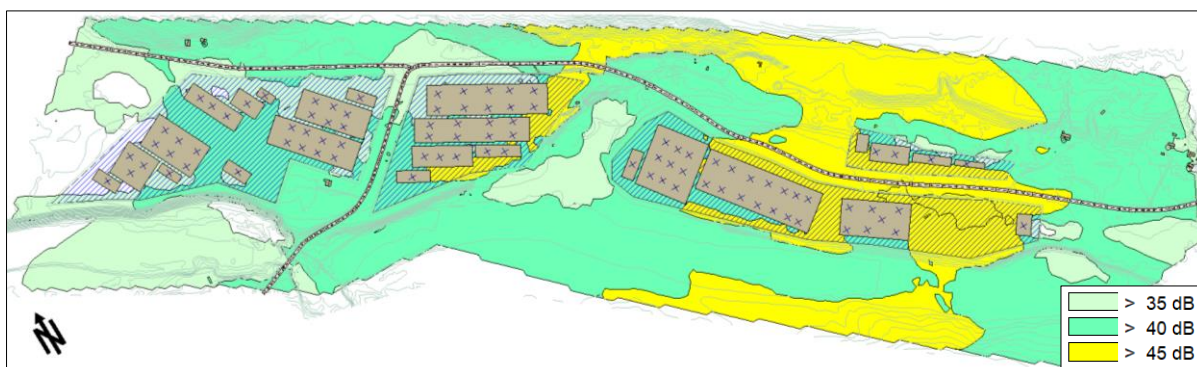
I **Error! Reference source not found.**6 nedenfor er det vist utbredelse av støysoner etter T-1442 for høyeste akseptable lydemisjon som beskrevet ovenfor. Det er beregnet gul og rød støysone for lydutbredelse i nattperioden for parameteren  $L_{night}$ , for en beregningshøyde fire meter over terreng.



Figur 6 Støysoner for lydnivå i nattperioden,  $L_{night}$  beregnet i høyde 4 meter over terreng for lydutbredelse fra datasenter ved maksimalt tillatt lydemisjon.

Det presiseres at dette er foreløpige beregninger hvor vi bare grovt har delt inn hvor mye støy det kan komme fra de ulike byggeområdene.

Figur 7 nedenfor viser støysonekart med de samme støykildene (samme lydeffekt) som i figur 6, men her er de plassert på taket av 20 m høye bygg.



Figur 7 Støysoner for lydnivå i nattperioden,  $L_{night}$  beregnet i høyde 4 meter over terreng for lydutbredelse fra datasenter med 20 m høye bygg, og med maksimalt tillatt lydemisjon som er angitt for 4 m høye bygg.

## 6.2 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. 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. Som et tenkt eksempel med samme bygg og plassering som i beregningene her, men med 16 kjølevifter pr. 1000 m<sup>2</sup> bygg kan hver av viftene ha et lydeffektnivå  $L_{WA} = 73$  dB i område 1 og 2. I område 3 og 4 kan hver enkelt kjølevifte ha et lydeffektnivå på  $L_{WA} = 81$  dB i samme eksempel.

Kilder som plasseres lavere i terreng, og i en mindre kritisk retning, kan tillates en høyere lydemisjon enn kilder som står høyt, åpent og som er rettet i mer kritisk retning.

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. Dvs. anlegget må designes slik at mest støyutsatte bygning med støyfølsomt bruksformål får A-veid ekvivalent lydtryknivå på fasade og på uteoppholdsareal lavere enn 42 dB. Dette for å ivareta usikkerhet i både leverandør oppgitte kildedata og modellering/design i en senere støymodell.

### 6.3 Mulige designprinsipper for å redusere lydavgivelse mot omgivelsene

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

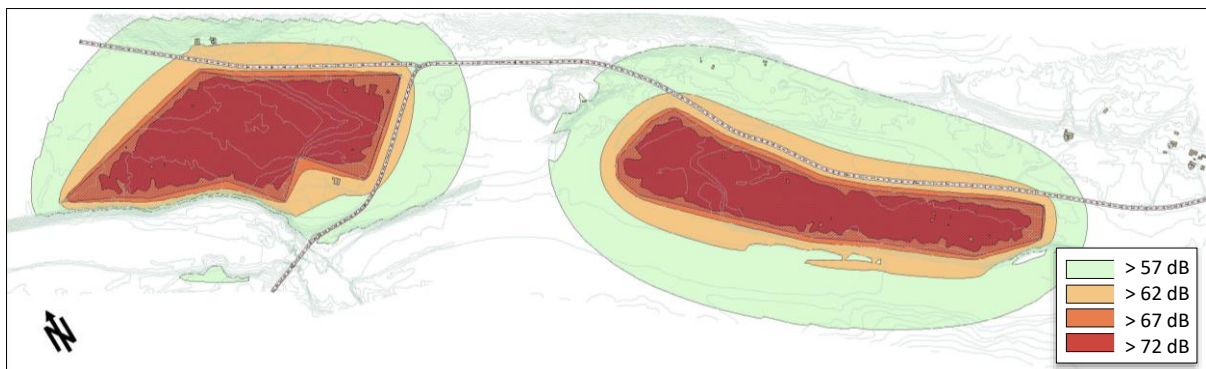
Følgende prinsipper bør vurderes:

- 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, enten på tak eller 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 Straumsmo vil minst kritiske retning være mot vest.
- 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 skjerm/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 skjerm, 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

Beregningene viser at lydnivået ved fritidsboligen i Østerdalsveien 1238 vil være akkurat innenfor grenseverdien for støy fra anleggsvirksomhet på dag, med et beregnet støynivå på  $L_{pAeq12h} = 62$  dB. Beregningene viser samtidig at det ikke kan drives anleggsvirksomhet med samme aktivitet på kveld siden grenseverdien på  $L_{pAeq4h} \leq 57$  dB da vil bli overskredet. Fritidsboligen og boliger i sørøst vil ligge godt under grenseverdien. Støykoter beregnet i høyde fire meter over terreng er vist i **Error!**

**Reference source not found.** 8 nedenfor.



Figur 8 Støysoner for lydnivå i anleggsperioden på dagtid,  $L_{pAeq12h}$  beregnet i høyde 4 meter over terreng.

Beregningene viser at område 1 og 3 ligger så langt fra hverandre, at det ikke gir noen støyreduksjon ved støyfølsom bebyggelse om de to områdene bygges ut trinnvis i stedet for samtidig.

Selv om anleggsarbeidene vil holde seg innenfor gjeldende grenseverdier som et gjennomsnitt for hele perioden, så 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.

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.

## 8 Referanseliste

- [1] Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442:2016, Miljødirektoratet 2016.
- [2] *Environmental noise from industrial plants, Report no. 32 – 1982. The Danish Academy of Technical Sciences (DTU)*
- [3] *Road Traffic Noise. Nordic Prediction Method. Nordic Council of Ministers. TemaNord No. 1996-525.*