
RAPPORT

Namsskogan datasenter–Støyvurdering

OPPDRAGSGIVER

Exakraft AS

EMNE

Støy til omgivelser i driftsfasen

DATO / REVISJON: 03. september 2021 / 02

DOKUMENTKODE: 10228056-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

OPPDAG	Namsskogan datasenter–Støyvurdering	DOKUMENTKODE	10228056-RIA-RAP-001
EMNE	Støy til omgivelser i driftsfasen	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Exakraft AS	OPPDRAAGSLEDER	Kolbjørn Selvåg
KONTAKTPERSON	Frank Arild Aadnevik	UTARBEIDET AV	Kolbjørn Selvåg
KOORDINATER		ANSVARLIG ENHET	Multiconsult Norge AS
GNR./BNR./			

SAMMENDRAG

Multiconsult har på oppdrag fra Exakraft AS vurdert støy til omgivelse fra planlagt datasenter i Tunnsjødalen i Namsskogan kommune.

Namsskogan kommune har angitt egne støygrenser knyttet til vedtatt formålsgrense for eksisterende masseuttak på stedet. I tillegg angir T-1442 grenseverdier for boliger. Det nærmeste boligene ligger på Kjølmoen, ca. 1,5 km vest for planlagt anlegg.

Beregnete nivåer for støyutbredelse er basert på orienterende målinger utført på et lignende datasenter. Siden utførte målinger ikke er standardiserte er det lagt til en sikkerhetsmargin på 3 dB.

Beregninger utført for 60 dB grensen viser at støyutbredelsen ligger utenfor det som er definert for formålsgrensen, spesielt i retning mot syd, men også mot nord. Overskridelser mot vest reduseres betydelig med ved bruk av støyvoll.

Beregninger utført for 40 dB grensen viser at støyutbredelsen ligger innenfor det som er definert av Namsskogan kommune i alle retninger. Ved bruk av støyvoll mot vest reduseres støynivået ytterligere.

Beregninger utført iht. T-1442 viser at støynivået ligger innenfor grenseverdiene for alle aktuelle boliger.

I tillegg til nytt design for containerne med lavstøyvifter, bør det vurderes bruk av støyvoll mot vest siden det er liten naturlig demping av terrenget i denne retningen.

02	03.09.2021	Utgave 2 - Endelig rapport	KoS	CBM	KoS
01	23.08.2021	Utgave 1 - Foreløpig rapport, revidert	KoS	CBM	KoS
00	20.08.2021	Utgave 1 - Foreløpig rapport	KoS	CBM	KoS
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn	5
1.1	Oppdraget	5
1.2	Hensikt	5
2	Situasjon	6
2.1	Dagens situasjon	6
2.2	Fase 2 av utbygningen	6
2.3	Fase 3 av utbygningen	7
3	Regelverk og grenseverdier	8
3.1	Namsskogan kommune	8
3.2	Nasjonale retningslinjer	8
4	Beregningsforutsetninger og grunnlag	10
4.1	Grunnlag	10
4.2	Kilder	10
4.2.1	Containere på referanseprosjekt	10
4.2.2	Øvrige støykilder	11
4.3	Beregningsmetode for støykart	11
5	Lydemisjon i driftsfasen	11
5.1	Beregnete lydnivåer	11
5.2	Formålgrense 60 dB	11
5.3	40 dB grense mot omgivelsene	12
5.4	T 1442 grenseverdier	14
5.5	Tiltak	15
5.5.1	Containere i Namsskogan	15
5.5.2	Støyskjerm/støyvoll	15
5.5.3	Viftetyper	15
6	Referanseliste	16

1 Bakgrunn

1.1 Oppdraget

Det skal utarbeides planforslag for etablering av et datasenter i Tunnsjødalen i Namsskogan kommune. Multiconsult er engasjert av Exakraft AS for å vurdere lydutbredelse mot omgivelsene fra et fremtidig datasenter.

Planarbeidet gjennomføres for å legge til rette for et fremtidig datasenter som i hovedsak består av et større antall containere med dataservere, en mindre substasjon med transformator enhet i lukket bygg, samt et mindre kontorbygg.

Utredningen er delt i 2 deler

- Utgave 1 Foreløpig utgave rapporten (utgitt 23.08.2021)
- Utgave 2 Endelig utgave med detaljerte beregninger og støykart (foreliggende rapport)

Utgave 2 av rapporten inneholder:

- Sammendrag
- Situasjonsbeskrivelse
- Aktuelle grenseverdier
- Beskrivelse av støykilder
- Støyberegninger til omgivelsene med støykart
- Vurdering støy nivå opp mot grenseverdier angitt av Namsskogan kommune
- Aktuelle støydempende tiltak

1.2 Hensikt

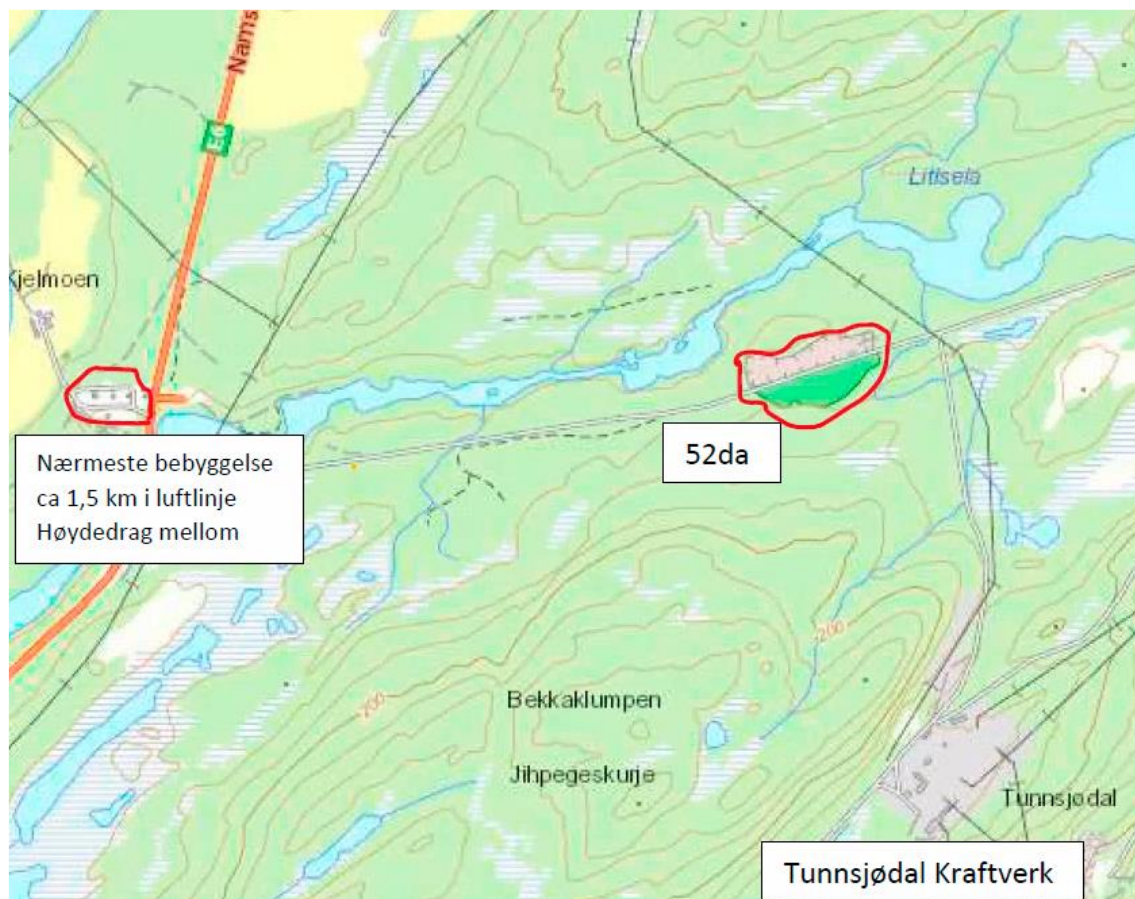
Hensikten med støyberegningene er å vurdere støyutbredelse til omgivelsene i forhold til gjeldende grenseverdier samt vurdere aktuelle støyreduserende tiltak.

2 Situasjon

2.1 Dagens situasjon

Datasenteret planlegges lokalisert i Tunnsjødalen som vist på figur 1.

Nærmeste bebyggelse ved Kjelmoen ligger ca. 1,5 km vest for planlagt datasenter



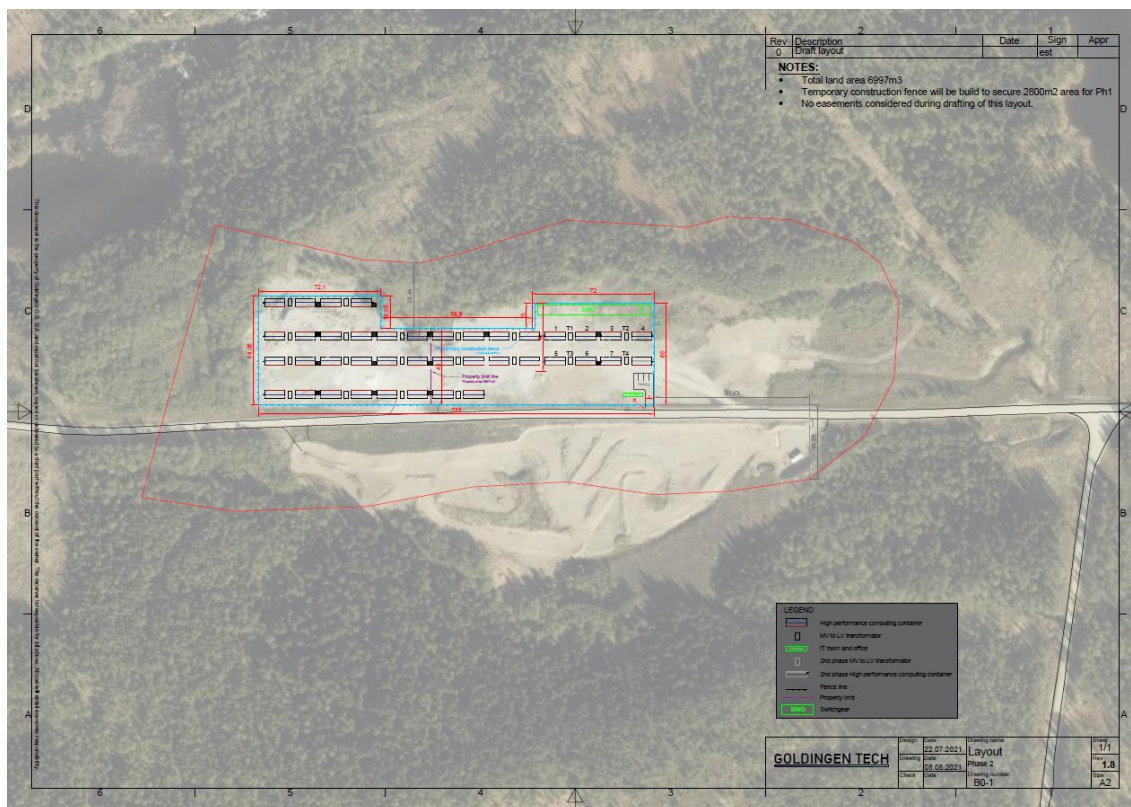
Figur 1: Oversiktskart.

Kilde: Namsskogan kommune - Samlet saksfremstilling

Det er en kolle på nordsiden av tenkt anlegg som vil gi reduserte nivåer i denne retningen. På sydsiden ligger Bekkaklumpen som forventes å gi betydelig skjerming.

2.2 Fase 2 av utbygningen

I figur 2 vises planlagt utbygging i fase 2.

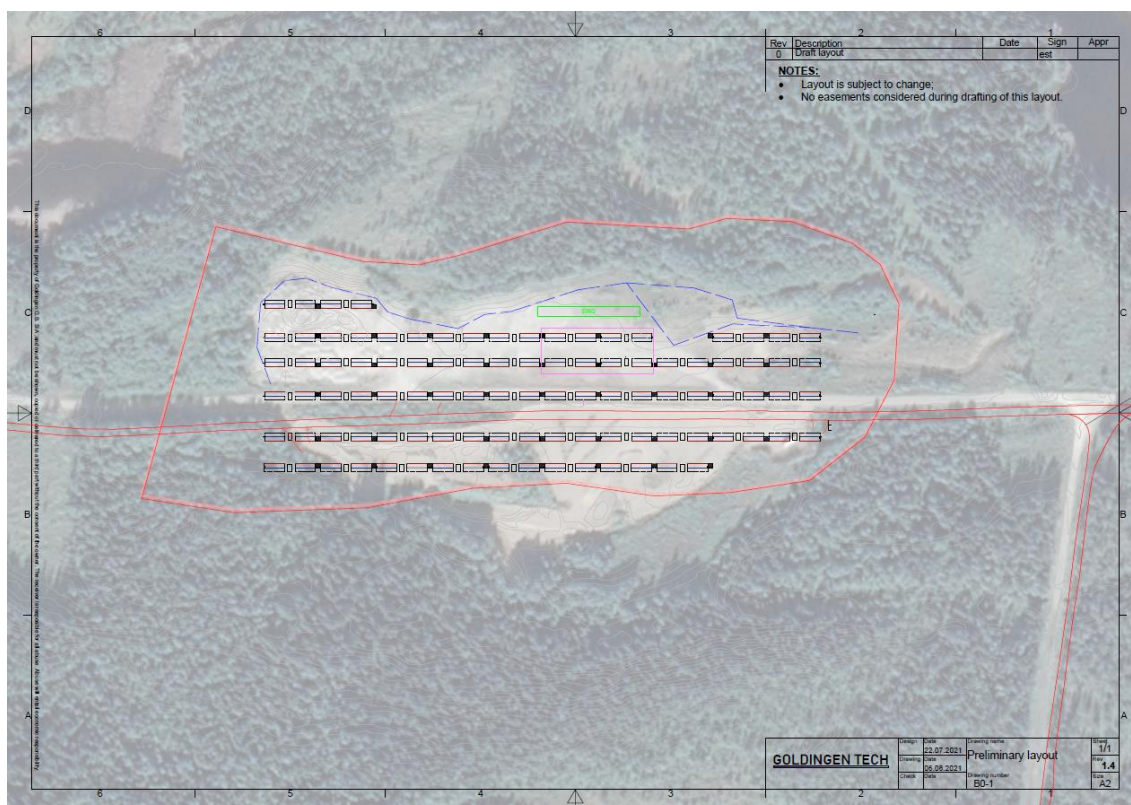


Figur 2: Oversiktskart over utbyggingstrinn 2 med 40 containere

Kilde: Exakraft AS.

2.3 Fase 3 av utbyggingen

I Figur 3 vises planlagt utbygging i fase 3.



Figur 3: Oversiktskart over utbyggingstrinn 3 med 98 containere.

Kilde: Exakraft AS.

Utbygningstrinn 3 er langt frem i tid og det er ikke utført beregninger for denne fasen. Når det foreligger mer detaljerte data for nytt containerdesign vil beregningene for utbygningstrinn 2 bli oppdatert inkludert nye beregninger for utbygningstrinn 3.

3 Regelverk og grenseverdier

3.1 Namsskogan kommune

Namsskogan kommune angir i «Melding om politisk vedtak - klagebehandling - søknad om dispensasjon fra gjeldende plan i Tunnsjødalen» til Statsforvalteren i Trøndelag (25.05.2021) følgende bestemmelser om støy:

1. Den samlede lydeffekt for etableringen skal ikke overstige 60 dB. Måles i vedtatt formålsgrense til masseuttaket.
2. Det settes en grenseverdi for støy til nærliggende områder på 40 dB. Dette måles 1000 meter fra lokasjonen.

Ang. krav 1 anses 60 dB grensen å gjelde samlet lydtrykknivå ($L_{Aekv,24h}$) ved formålsgrense som vist i figur 4.



Figur 4: Gjeldende formålsgrense.

Vedtatt formålsgrense er bestemt i forhold til eksisterende masseuttak.

3.2 Nasjonale retningslinjer

T-1442 [1] 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.

Denne 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.

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 Med impulslyd: L_{den} 50 dB	L_{night} 45 dB L_{AFmax} 60 dB	Uten impulslyd: L_{den} 65 dB Med impulslyd: L_{den} 60 dB	L_{night} 55 dB L_{AFmax} 80 dB

- Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt.
- For industri, havner og terminaler med impulslyd (jf. definisjon i T-1442 kap. 6) skal de strengere grenseverdiene legges til grunn når denne type lyd opptrer med i gjennomsnitt mer enn 10 hendelser per time. Alternativt kan impulslydkorreksjon beregnes ut fra metode gitt i ISO 1996-1:2016 og Nordtest-metode NT ACOU 1122. De strengeste grenseverdiene gjelder også for støy med tydelig rentonekarakter hos mottaker.

Ved etablering av ny bebyggelse i områder der gul eller rød sone for flere kilder overlapper, anbefaler T-1442 at kommunen vurderer å benytte inntil 3 dB strengere grenseverdier for ekvivalentnivå enn angitt i tabell 1 jf. kap. 3.2.3 i T-1442.

T-1442:2016 tabell 3 gir anbefale 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 utenforvinduer 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
- For industri, havner og terminaler med impulslyd (jfr. definisjon i kap.6) skal de strengere grenseverdiene legges til grunn når denne type lyd opptrer med i gjennomsnitt mer enn 10 hendelser pr. time. Alternativt kan impulslydkorreksjon beregnes ut fra metode gitt i ISO 1996-1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 112. De strengeste grenseverdiene bør også brukes for støy med tydelig rentonekarakter hos mottaker.

Det antas at datasenteret med vifter og kjølesystemer har tilnærmet konstant driftssituasjon gjennom hele døgnet og året. Det forventes at støyavgivelsen er relativt konstant, men med noen svingninger i forhold til års variasjon av kjølebehovet.

Iht. T-1442 anses det at støygrensen er energimidlet/gjennomsnittlig A-veid lydnivå i nattperioden ved mest utsatte støyfølsomme bebyggelse:

$$L_{\text{night}} \leq 45 \text{ dB}$$

Siden det er støy fra vifter og ventilasjon som vil være de dominerende støykildene, er støybildet relativt konstant uten hørbare støytoper og krav til maksimalt lydnivå i nattperioden vil ikke bli bestemmende for lydemisjonen.

4 Beregningsforutsetninger og grunnlag

4.1 Grunnlag

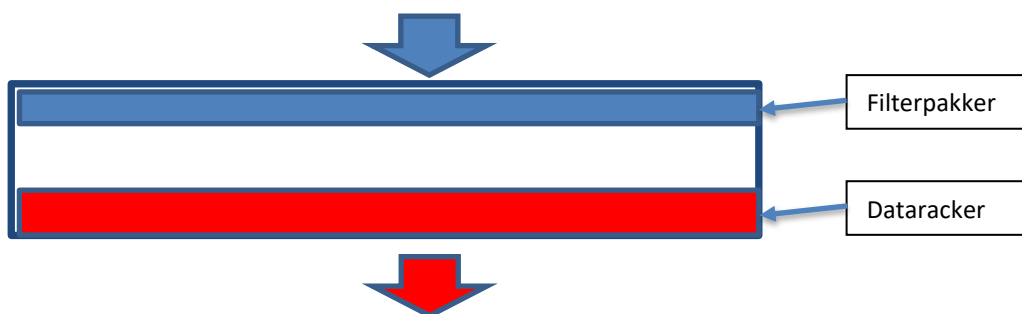
Fra oppdragsgiver er det mottatt følgende:

- Digitalt kartgrunnlag med terrengkoter, vegger og bygninger
- Kart som viser utbyggingsfaser
- Utførte orienterende støymålinger fra referanseanlegget
- Opplysninger om ny type container

4.2 Kilder

4.2.1 Containere på referanseprosjekt

Prinsippet for hver container ($L \times H \times B = 12,2 \text{ m} \times 2,59 \text{ m} \times 2,54 \text{ m}$) er vist i figur 5. Blå side indikerer friskluft inntak (kald side) mens rød side er varm side med avkast av varmluft. Der er denne containertypen som er brukt på referanseanlegget, og som det er utført målinger på og som vi har benyttet i støyvurderingene i utgave 1 av rapporten.



Figur 5: Prinsippsskisse for arrangement av container på referanseprosjekt.

Basert på de ikke standardiserte målinger utført på referanseanlegget er det anslått at hver container har et lydeffektnivå L_w på 100 dBA på varm side av containerne (utluftsiden). Siden målingene ikke er av standardisert utførelse er det i vurderingene lagt til 3 dB til beregnet nivå.

- Lydtrykknivå varm side: 103 dBA
- Lydtrykknivå kald side: 93 dBA (dempet av filter)

4.2.2 Øvrige støykilder

Støy fra transformator, substasjon og kontorbygg antas å være underordnet støy fra selve datacontainerne. Støy fra øvrige kilder antas derfor i svært liten grad å påvirke støynivået ved formålsgrensen eller til omgivelsene utenfor formålsgrensen.

4.3 Beregningsmetode for støykart

Utendørs støyberegninger vil bli utført med programvaren Cadna/A versjon 2020 MR1 med Nordisk beregningsmetode for støy fra industri [2].

Støyberegningene vil bli utført i 4 meters høyde over terrengnivå.

5 Lydemisjon i driftsfasen

5.1 Beregnede lydnivåer

Beregningene i denne rapporten er basert på målinger utført ved et referanseanlegg.

Containerne i datasenteret i Namsskogan vil stå på et relativt flatt område og blir stilt opp i parallelle rekker. Dette gjør at containerne i nord og sørretning vil skjerme en del for hverandre. I øst- og vestretningen er det derimot liten eller ingen skjerming.

Det er utført 4 beregninger som vist i kartblad 1-4

- Kartblad 1: Formålsgrense 60 skjermet
- Kartblad 2: Formålsgrense 60 uskjermet
- Kartblad 3: T-1442 skjermet
- Kartblad 4: T-1442 uskjermet

Vedleggene er i fullopløselig PDF format og kan brukes til å se på detaljer i beregningen.

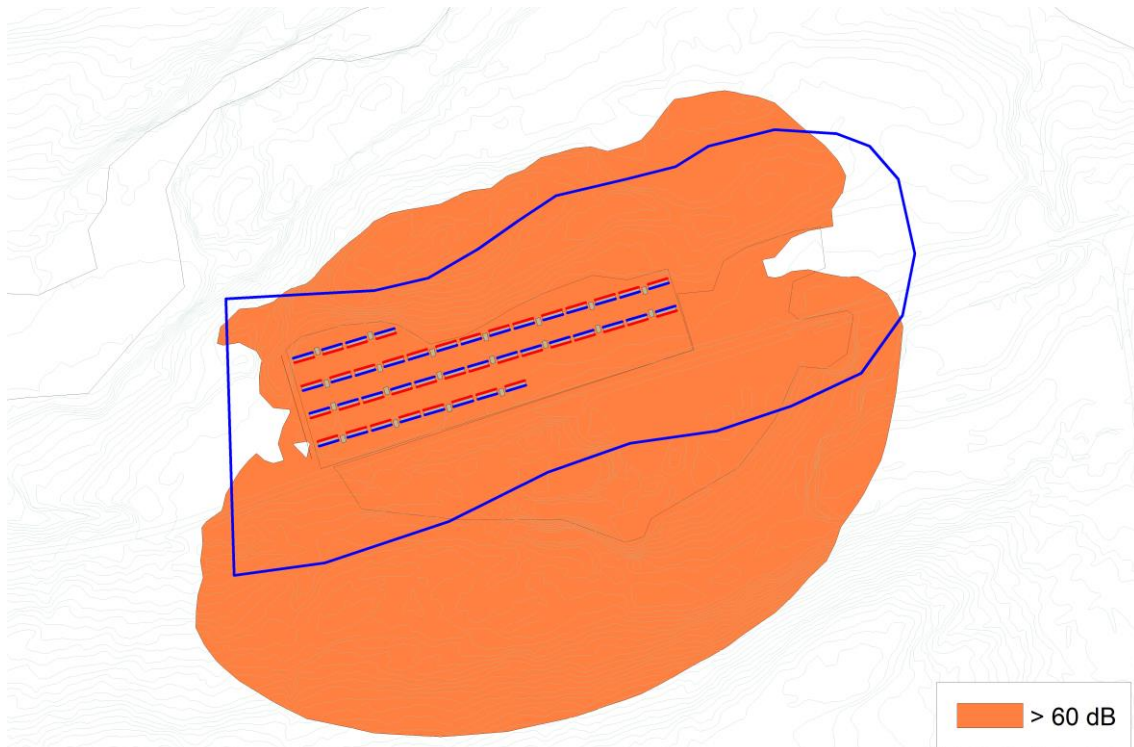
For å beskrive resultatene for de ulike beregningene er det nedenfor benyttet utsnitt fra vedleggene.

5.2 Formålsgrense 60 dB

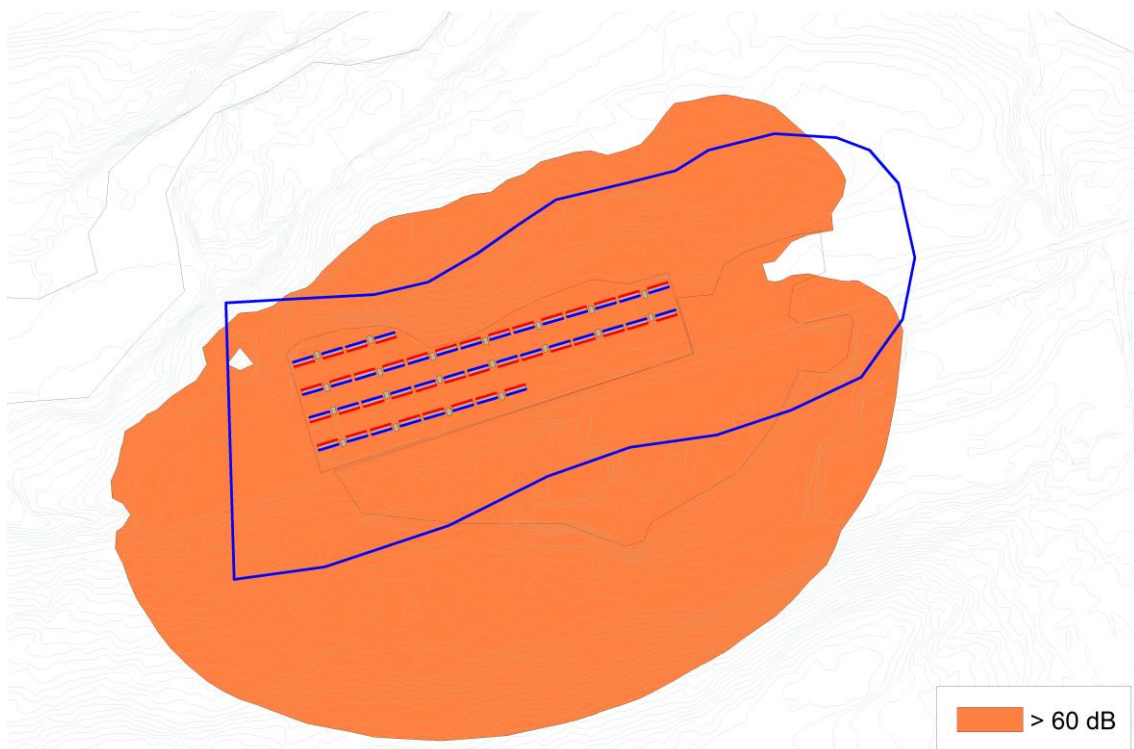
I figur 6 er vist med oransje det området der støynivå ($L_{Aeq,24h}$) er høyere en 60 dBA som er definert for formålsgrensen med støyskjerming mot vest. Støyutbredelse uten skjerming er vist i figur 7.

Begge kartene viser at beregnet nivå syd for anlegget er høyere en angitt 60 dB grensen for betydelige områder. Også mot nord er beregnet nivå høyere enn 60 dB grensen.

Uten skjerm er det overskridelser også mot vest, Men med en 5 meter høy skjerm/voll vil dette bli betydelig redusert



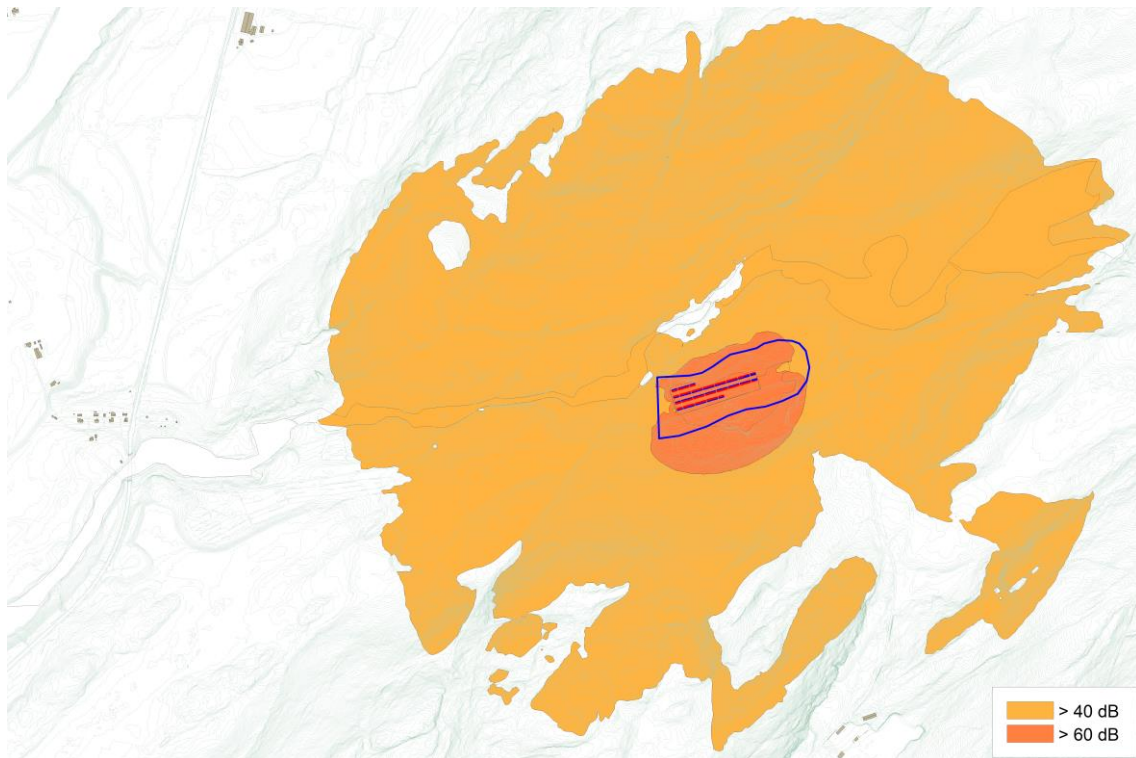
Figur 6: Beregnet støynivå over 60 dBA skjermet.



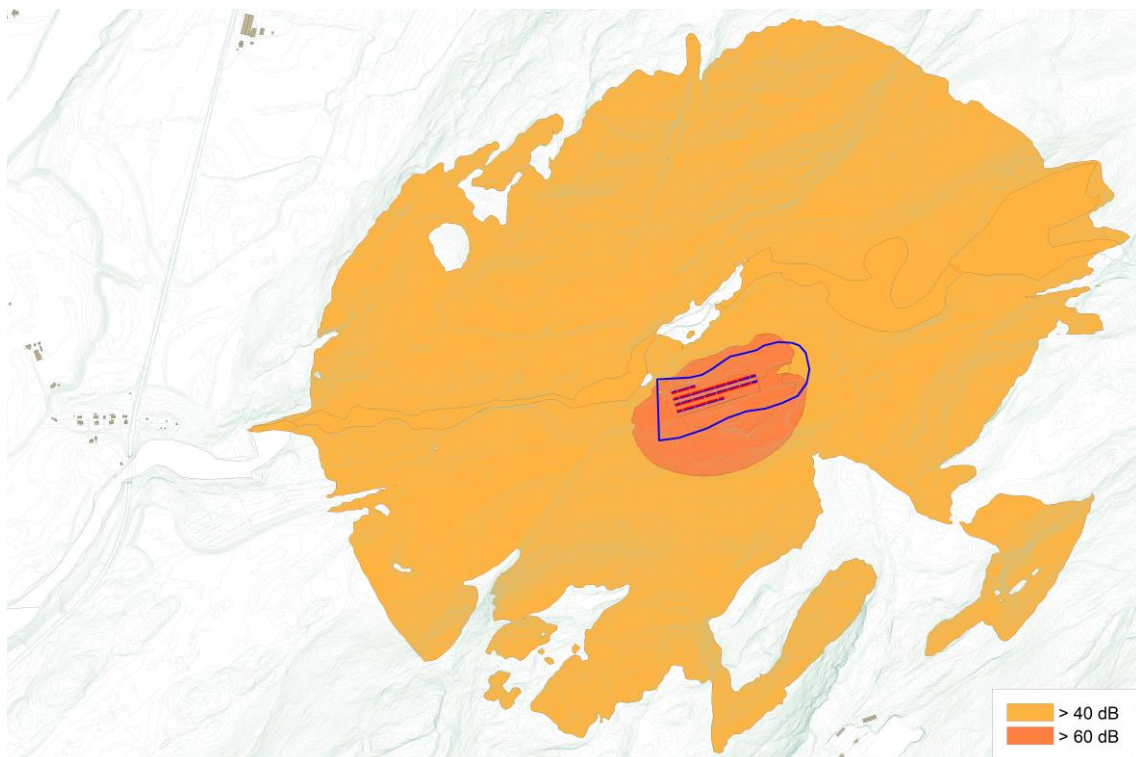
Figur 7: Beregnet støynivå over 60 dBA uskjermet.

5.3 40 dB grense mot omgivelsene

Figur 8 og figur 9 viser beregnet støynivå, $L_{A,ekv,24h}$ for skjermet og uskjermet område i forhold til 40 dB grensen definert av Namsskogan kommune. Beregningene viser at det oransje området (støynivå over 40 dB) strekker seg 800-1000 meter utenfor formålsgrensen som anses å være innenfor grenseverdien gitt av Namsskogan kommune.



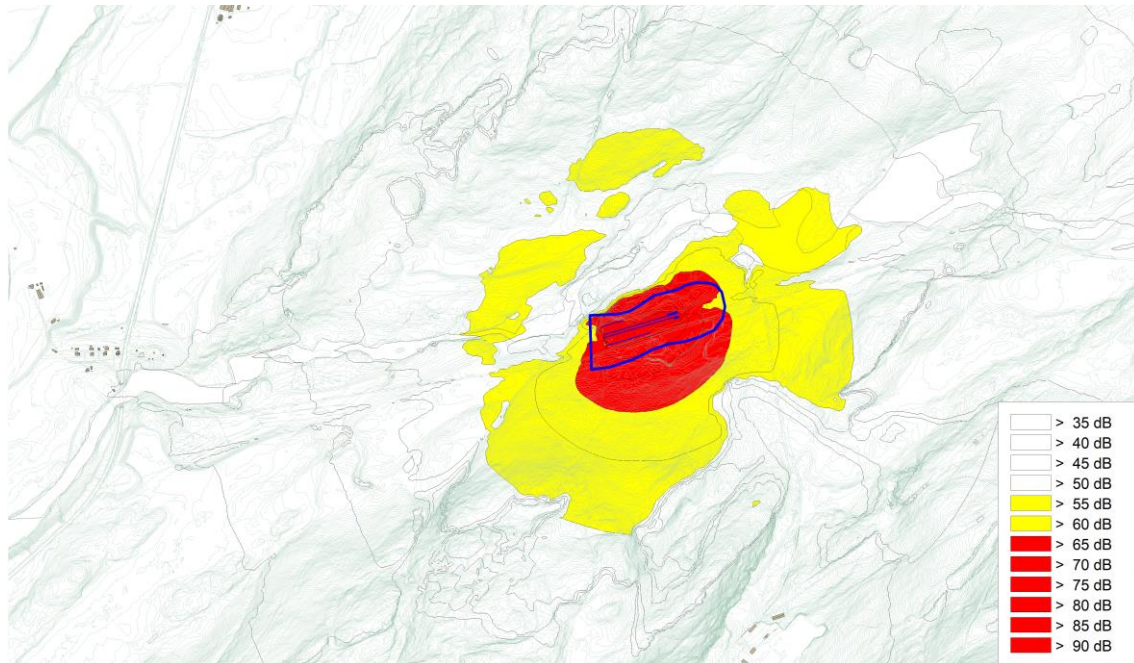
Figur 8: Beregnet støynivå over 40 dBA skjermet.



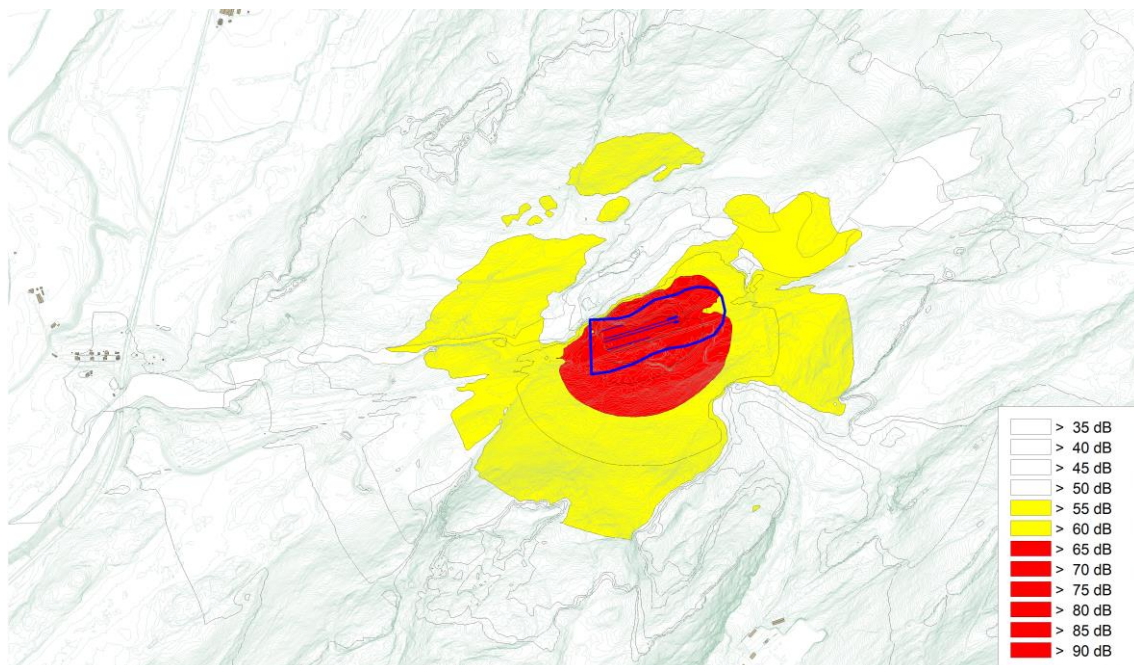
Figur 9: Beregnet støynivå over 40 dBA uskjermet.

5.4 T 1442 grenseverdier

Figur 10 og figur 11 viser beregnet L_{den} nivå for skjermet og uskjermet område i forhold til gul og rød sone. Gul sone (55 dB) ligger godt innenfor grenseverdiene angitt for boliger. Sammenligning av figur 10 og figur 11 viser at støyvoll/støyskjerm mot vest gir merkbar dempning av støyutbredelsen.



Figur 10: T-1442 skjermet.



Figur 11: T-1442 uskjermet.

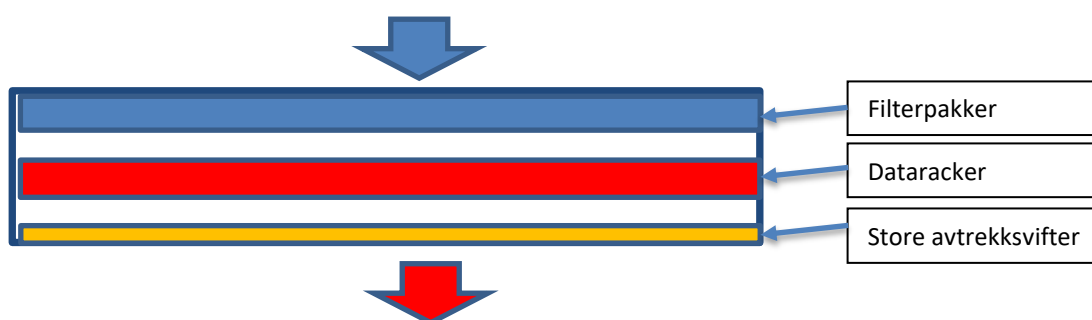
Det presiseres at det lagt til en sikkerhetsmargin på 3 dB på målingene utført på referanseanlegget. Det betyr at forventet utbredelse anses å bli som beregnet eller mindre.

5.5 Tiltak

Det er flere tiltak som kan være aktuelle for å redusere avgitt støynivå til omgivelsene som angitt nedenfor.

5.5.1 Containere i Namsskogan

Containerne som er tenkt benyttet i Namsskogan har et annet design som vist i figur 12 nedenfor.



Figur 12 Prinsippskisse for arrangement av container på Namsskogan.

Store avtrekksvifter med lavere turtall gir normal betydelig lavere støynivå enn mange små hurtiggående vifter som sitter på selve datarackene. Datarackene blåser da ikke varmluft og støy direkte til omgivelsene, men blir til en viss grad dempet inne i selve containeren. Denne løsningen muliggjør også bruk av støyabsorbenter i taket av containerne noe som også vil gi redusert støynivå inne i containeren samt mindre støy til omgivelsene.

Beregningene over er utført med full hastighet på viftene. Egne frekvensregulerte avtrekksvifter gjør at ventilasjons- og kjøle behov kan reguleres. Redusert hastighet på viftene gir redusert støy. Dette vil gi lavere støy, spesielt om vinteren, men også for vår og vintersesongen kan det forventes lavere nivå enn estimert. Redusert støynivå om våren anses å være gunstig for simletrekktet på østsiden av planlagt anlegg.

5.5.2 Støyskjerm/støyvoll

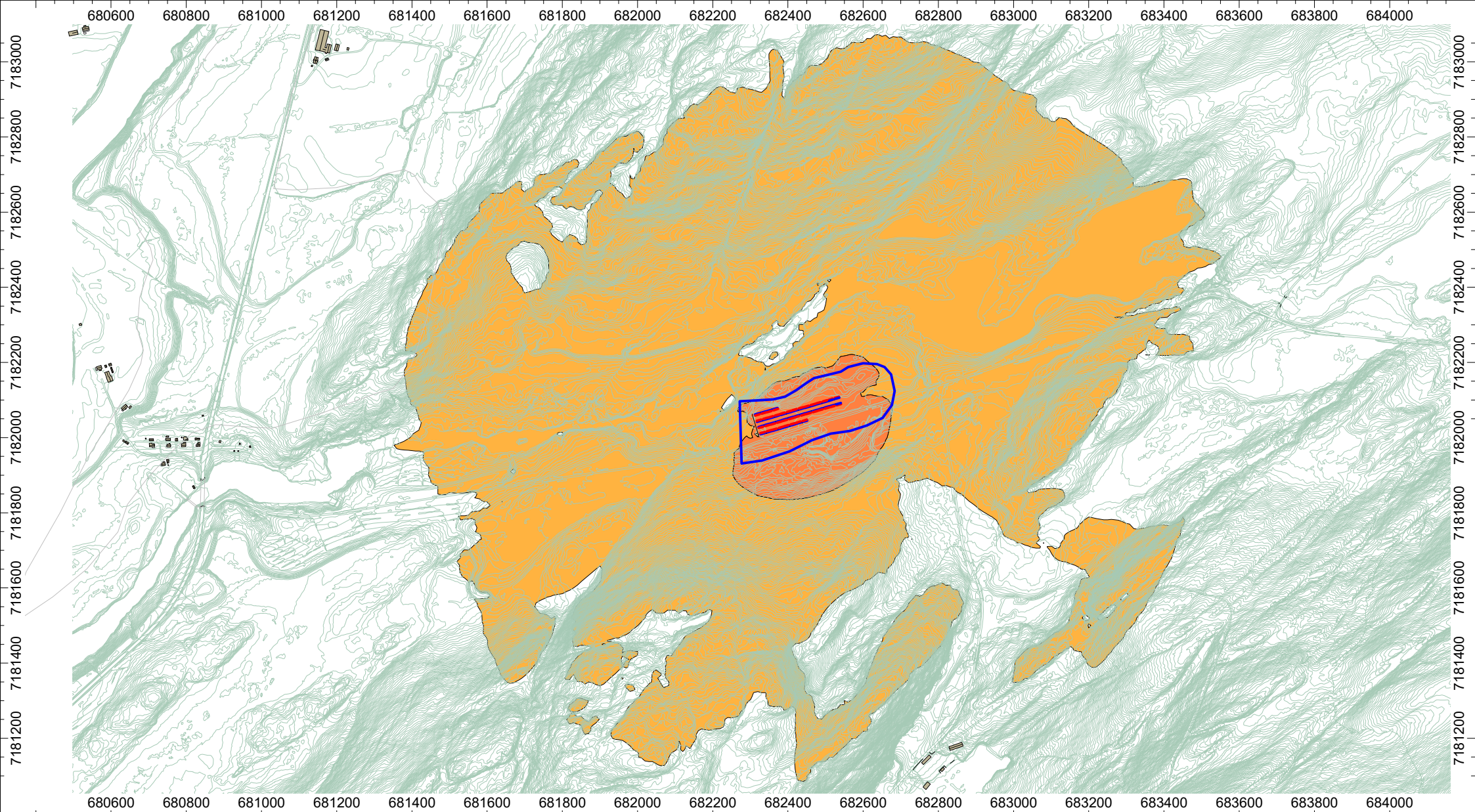
Støyskjermer og eller voller rundt anlegget vil kunne ha god effekt på lydutbredelse. Høyde på skjermer/voller og avstand til støykilder vil ha betydning for skjermingseffekten. Utførte beregninger viser at voll/skjerm mot vest reduserer støy mot bebyggelsen på Kjelmoen.

5.5.3 Viftetyper

Som nevnt i avsnitt 5.5.1 er det tenkt benyttet frekvensregulerte vifter. Det er viktig at disse er så støysvake som mulig. Lavere periferihastighet gir lavere støygenerering. Aerodynamiske blader som gir både økt kapasitet og redusert støy bør også vurderes.

6 Referanseliste

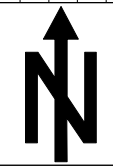
- [1] Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442:2016, Miljødirektoratet 2016.
- [2] *Environmental noise from industrial plants, Report no. 32 – 1982. The Danish Academy of Technical Sciences (DTU)*



Lydnivå Leq i dB,
4.0 meter over terreng

Antall refleksjoner: 1
Rutenett: 10 x 10 m
Beregningshøyde: 4.0 m
(over terreng)

> 40 dB
> 60 dB



Oslo, 03.09.21
(CBM)

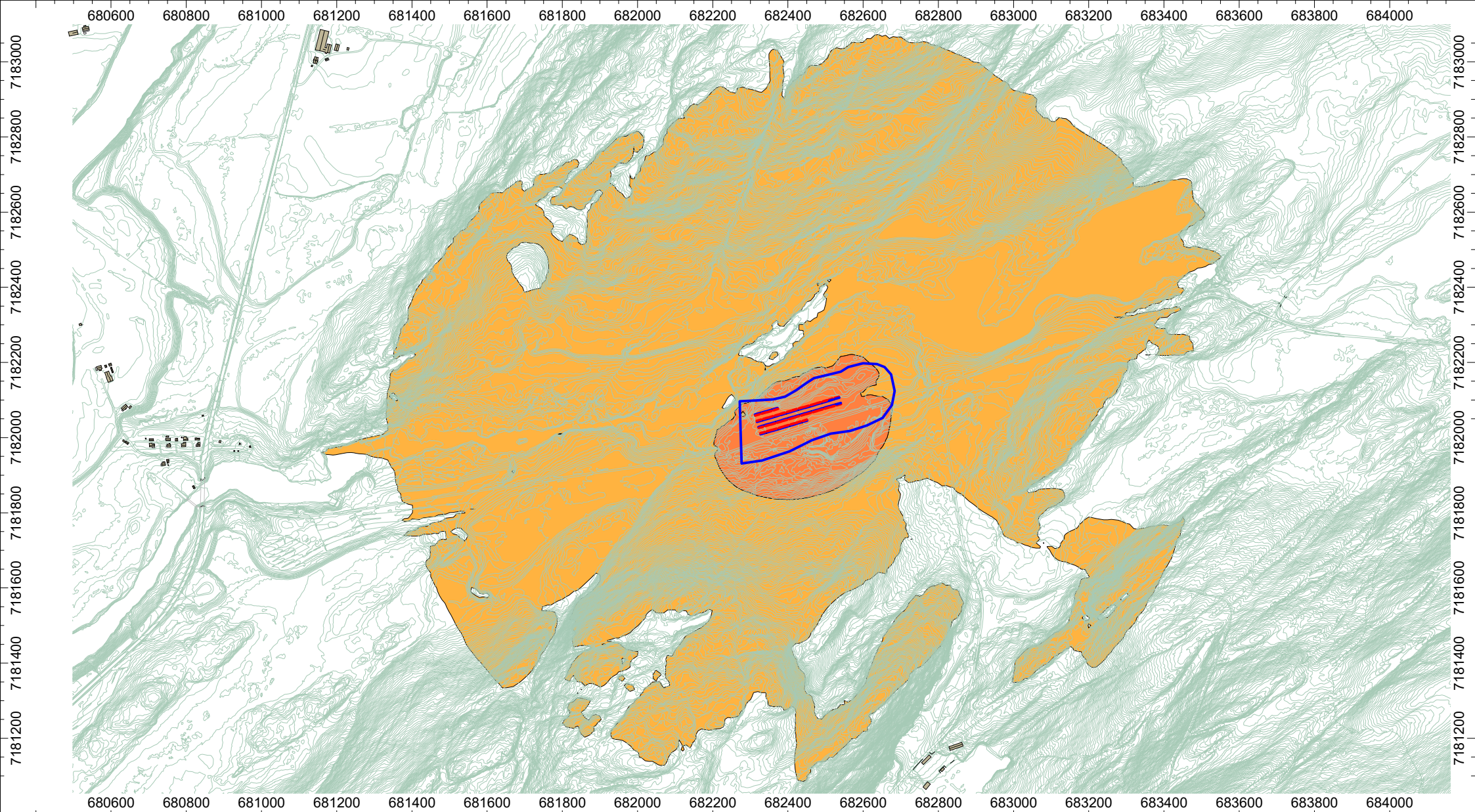
Multiconsult

Exacraft

Namsskogan datasenter

Stage 2, skjermet

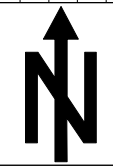
Leq



Lydnivå Leq i dB,
4.0 meter over terreng

Antall refleksjoner: 1
Rutenett: 10 x 10 m
Beregningshøyde: 4.0 m
(over terreng)

> 40 dB
> 60 dB



Oslo, 03.09.21
(CBM)

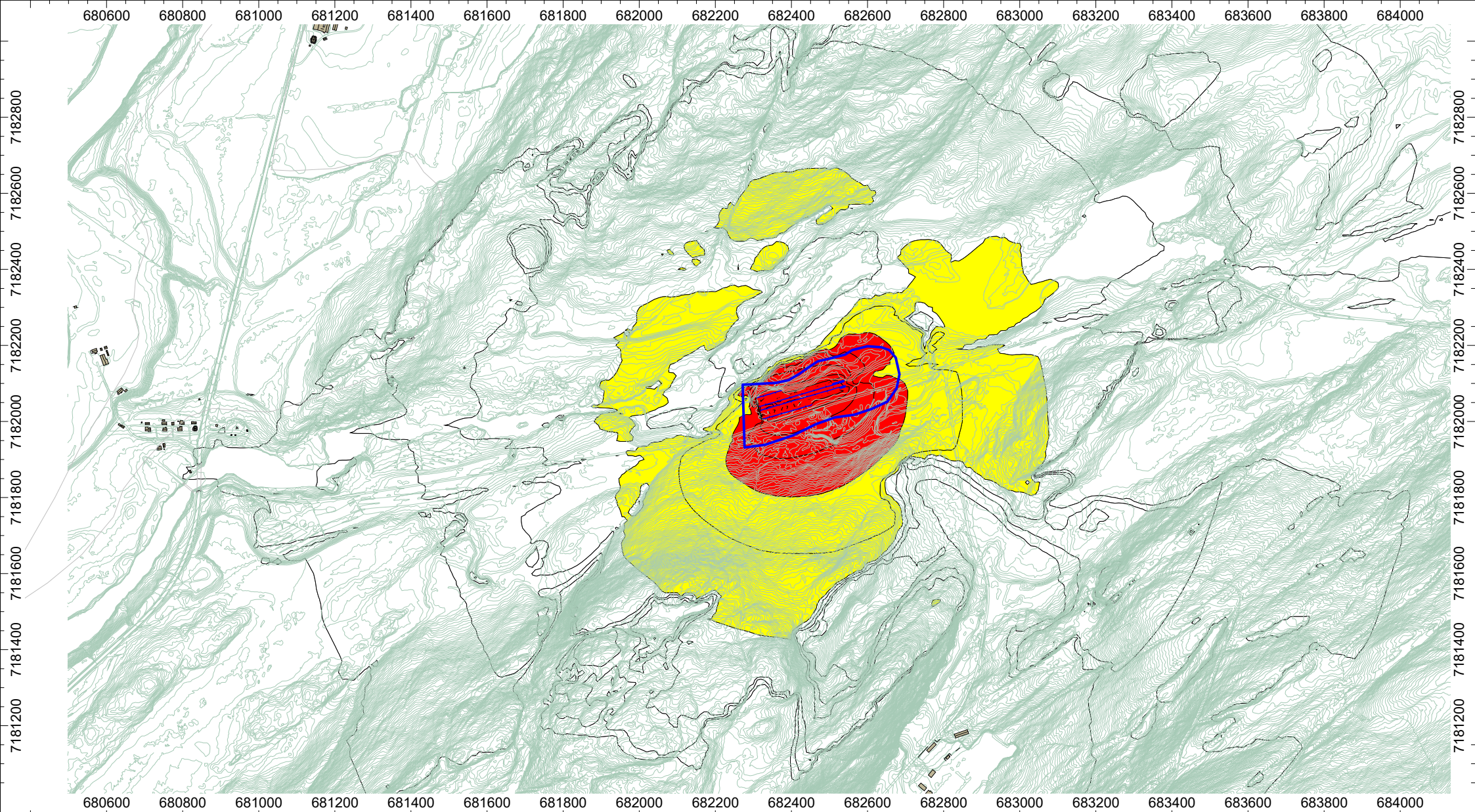
Multiconsult

Exacraft

Namsskogan datasenter

Stage 2, uskjermet

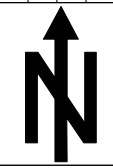
Leq



Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terreng

Antall refleksjoner: 1
Rutenett: 10 x 10 m
Beregningshøyde: 4.0 m
(over terreng)

- > 35 dB
- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB



Oslo, 03.09.21
(CBM)

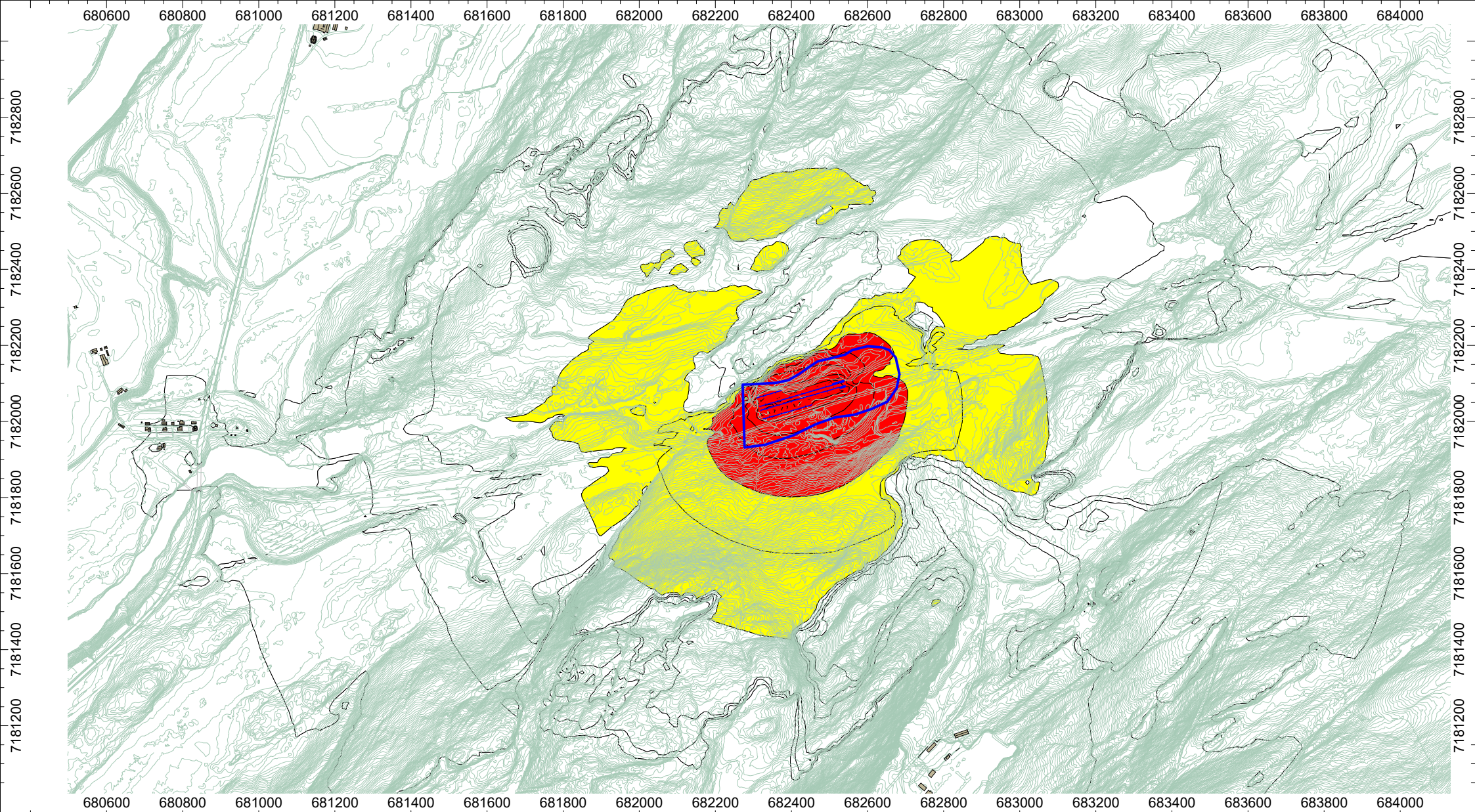
Multiconsult

Exacraft

Namsskogan datasenter

Stage 2, skjermet

Lden



Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terreng

Antall refleksjoner: 1
Rutenett: 10 x 10 m
Beregningshøyde: 4.0 m
(over terreng)

- > 35 dB
- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB



Multiconsult

Exacraft	
Namsskogan datasenter	
Stage 2, uskjermet	Lden
Kartblad 4 av 4	