
RAPPORT

Reitan næringspark, støy fra anlegg

OPPDRAGSGIVER

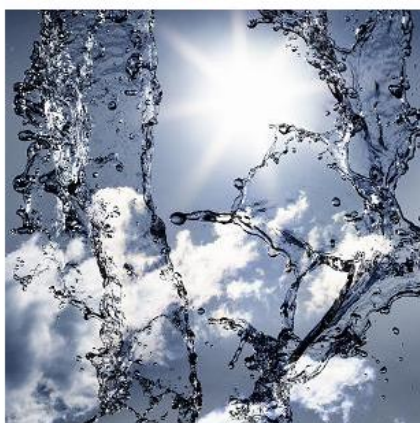
Reitan Næringspark AS

EMNE

Støyvurderinger

DATO / REVISJON: 2. oktober 2015 / 01

DOKUMENTKODE: 417301-RIA-RAP-001



Multiconsult

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

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

RAPPORT

OPPDRAG	Reitan næringspark, støy fra anlegg	DOKUMENTKODE	417301-RIA-RAP-001
EMNE	Støyvurderinger	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Reitan Næringspark AS	OPPDRAGSLEDER	Anders Thomas Windsor
KONTAKTPERSON	Inge Blomsø	UTARBEIDET AV	Anders Thomas Windsor
		ANSVARLIG ENHET	3024 Midt Akustikk

SAMMENDRAG

Beregningene viser at nærmeste bolig vil få overskridelser av grenseverdien angitt i T-1442 og forurensingsforskriften § 30-7 om det ikke gjøres tiltak. Et foreslått tiltak er å bygge en provisorisk voll av overskuddsmasser på ca 3,5 meters høyde som skjermer den nærmeste boligens uteareal, eventuelt en voll på 4,5 meter som skjermer uteareal og vinduer i 2. etasje. Dette forutsetter at det ikke arbeides mellom kl 19 og 07. Det er viktig å informere naboer om arbeidet som skal gjøres. Anbefalte rutiner for varsling av naboer er beskrevet i T-1442:2012, kapittel 4.4.

Sprengninger skal bare skje i tidsrommet mandag til fredag kl. 0700-1600. Naboer skal være varslet om når sprengninger skal finne sted.

01	02.10.2015	Vurdering i henhold forurensingsloven lagt til	Anders T. Windsor	Geir Atle Wiik	Anders T. Windsor
00	23.3.2015	Støyrapport	Anders T. Windsor	Geir Atle Wiik	Anders T. Windsor
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn.....	5
1.1	Kart, tegninger og bakgrunnsmateriale	5
2	Akustiske definisjoner.....	6
3	Krav og retningslinjer.....	6
4	Støykilder	7
4.1	Driftstid.....	7
4.2	Gjennomføring beregninger og tiltak	7
4.3	Støy fra sprengninger.....	11
5	Oppsummering	11
	VEDLEGG 1: Akustiske begreper.....	12

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

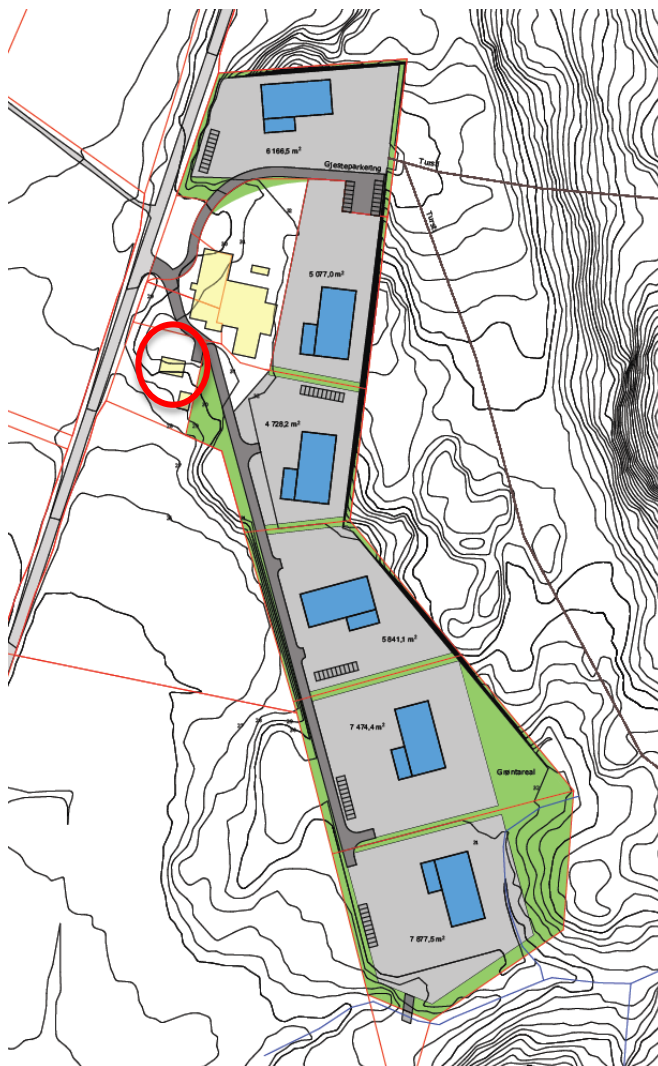
Multiconsult AS har fått i oppdrag av Reitan Næringspark AS å utføre støyvurderinger i forbindelse med anleggsarbeid.

1.1 Kart, tegninger og bakgrunnsmateriale

Som grunnlag for vurderingene er følgende underlag benyttet:

- Digitalt kartgrunnlag med ekvidistanse 1 m.
- Situasjonsplan datert 03.06.2014

Figur 1 viser kart med aktuell tomt.



Figur 1: Kart over Reitan næringspark, nærmeste bolighus er marker med rød ring rundt.

2 Akustiske definisjoner

Definisjon av akustiske begreper kan finnes i Vedlegg 1.

3 Krav og retningslinjer

For bygg- og anleggsvirksomhet er det gitt anbefalte grenseverdier i T-1442:2012. Det er gitt basis støygrenser med skjerpelser dersom anleggsperioden overstiger 6 uker. I Tabell 1 er basis støygrenser for bygg- og anleggsvirksomhet gitt. I Tabell 2 er korreksjoner i forhold til anleggsperiodens varighet gitt. Korreksjonene gjelder for dag og kveld.

Tabell 1: Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dBA, frittfeltverdi og gjelder utenfor rom for støyfølsom bruk. Støygrensene for dag og kveld skjerpes når anleggsperiodens lengde overstiger 6 uker.

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	65	60	45

Tabell 2: Korreksjon for anleggsperioden eller driftsfasens lengde (avrundet til hele uker/måneder)

Anleggsperioden eller driftsfasens lengde	Grenseverdiene for dag og kveld i denne tabell skjerpes med
Fra 0 til og med 6 uker	0 dB
Fra 7 uker til og med 6 måneder	3 dB
Mer enn 6 måneder	5 dB

Det antas at anleggsarbeidene for Reitan næringspark skal pågå mer enn 6 måneder. Anbefalte støygrenser for prosjektet blir derfor som vist i Tabell 3.

Tabell 3: Anbefalte støygrenser for bygge- og anleggsarbeider etter korreksjon for anleggsperioden. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dBA, frittfeltverdi og gjelder utenfor rom for støyfølsom 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

For produksjon av pukk, grus sand og singel gjelder egne retningslinjer i forurensingsforskriften § 30-7. Disse grenseverdiene er angitt i Tabell 4.

Tabell 4: Støygrenser for produksjon av pukk, grus sand og singel, gjelder utenfor rom for støyfølsom bruk.

Bygningstype	Støykrav mandag-fredag [Lden]	Støykrav kveld mandag-fredag [Levening]	Støykrav lørdag [Lden]	Støykrav søn-/helligdager [Lden]	Støykrav natt (23-07) [Lnight]	Støykrav natt (23-07) [LAfmax]
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	55	50	50	45	45	60

4 Støykilder

Tomten ligger tett inntil ett bolighus. Utover det er det relativt langt til nærmeste bebyggelse, men arbeidet som skal foregå er relativt støyende. Fra oppdragsgiver er det oppgitt at det vil være to knuseverk, en borerigg, en gravemaskin, en hjullaster samt lastebiler som kjører til og fra området i aktivitet i anleggsfasen. Lyddata for disse aktivitetene er ikke oppgitt av oppdragsgiver. Antatt lydeffekt er derfor basert på Multiconsults erfaringsdata. Tabell 5 viser den benyttede lydeffekten i beregningene.

Tabell 5: Lydeffektdata for forskjellige aktiviteter i anleggsfasen.

Støykilde	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	dBA
Knuseverk	111	104	98	100	101	99	95	105,4
Boring	111	114	102	105	106	107	108	113,0
Gravemaskin	112	113	110	109	109	108	102	113,8
Hjullaster	112	113	110	109	109	108	102	113,8

4.1 Driftstid

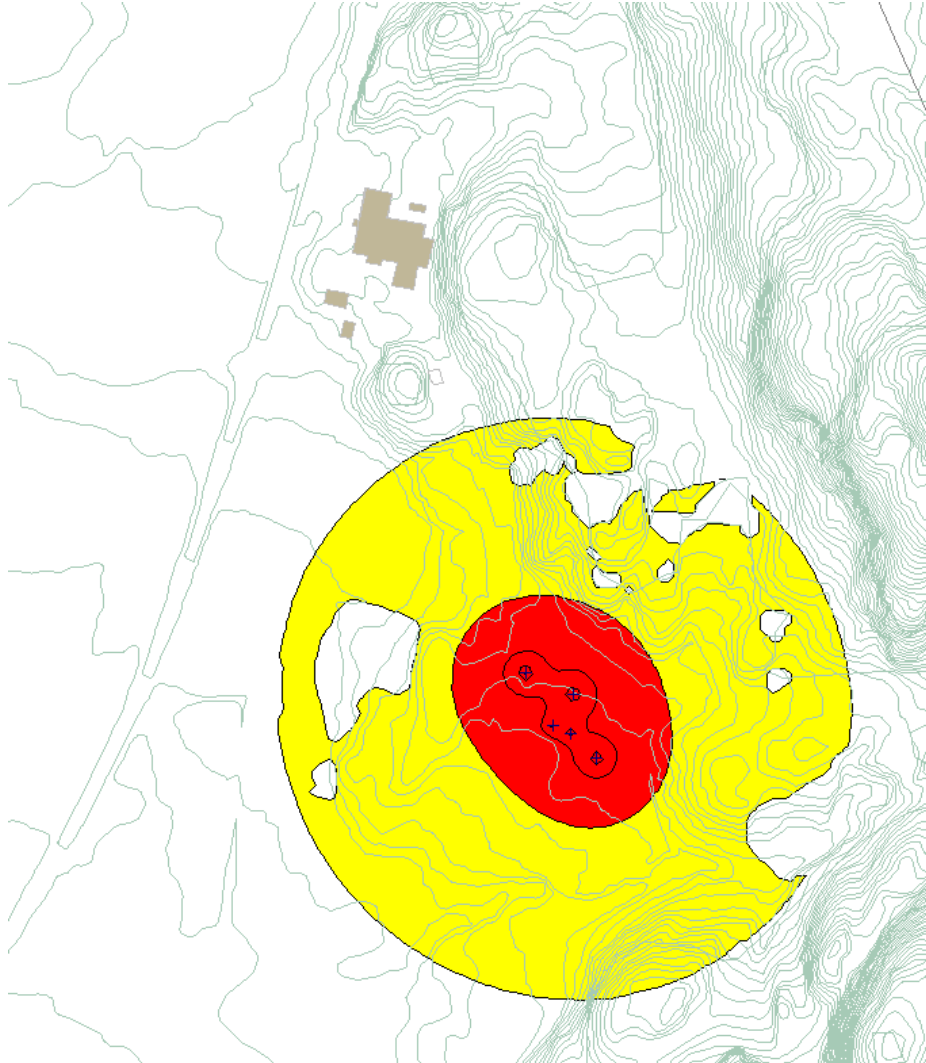
For å ivareta støykravene kan utstyr kun være i drift i mellom kl 07-19. Dette fordi støykravet er strengere på kveldstid og på natt. Det er gjort vurderinger både opp imot grenseverdiene for bygg- og anleggsvirksomhet og for grusverk. For bygge og anleggsvirksomhet er alle kilder antatt å være i drift hele dagen. For grusverk er den delen av aktiviteten som foregår i forbindelse med grusverket benyttet i beregningene. Det vil si grusverk hele dagen, gravemaskin hele dagen, og hjullaster 8 timer per dag.

4.2 Gjennomføring beregninger og tiltak

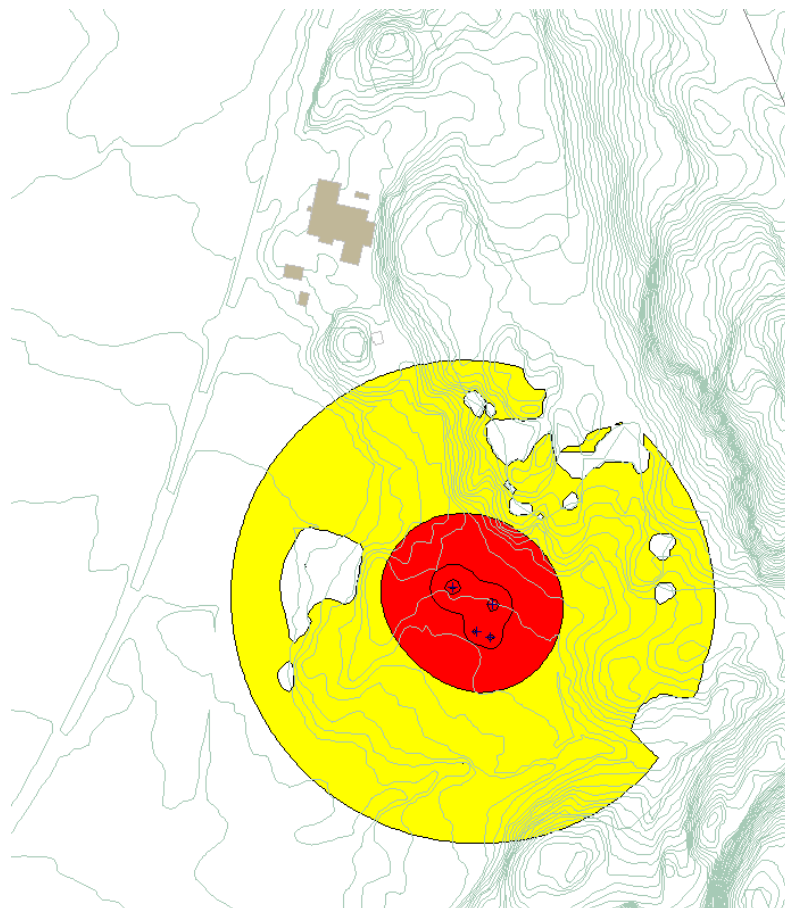
Arbeidet er planlagt å begynne sør i området. Når arbeidet foregår helt sør i området vil ingen bygninger ha et støynivå på over grenseverdien for bygge og anleggsstøy eller grusverk forutsatt at anbefalingene som driftstid blir fulgt. Etter hvert som arbeidet flytter seg nordover vil den nærmeste boligen få et støynivå som overskrider grenseverdien dersom ingen tiltak utføres. Det anbefales at man under arbeidet bruker overskuddsmasser og stedlig terreng til å opparbeide en provisorisk voll som skjermer den nærmeste boligen. Denne vollen må være ca 3.5 meter høy relativt til høyden på det planerte området/det støyende utstyret. Med en slik voll er støynivået beregnet til å være under grenseverdien også ved uteområdet på den nærmeste boligen. For å være under grenseverdien også ved vinduer i 2. etasje må høyden være ca 4.5 meter. Det er også planlagt å la det være igjen en

bergnabb nord i området som vil virke som en skjerming nord for den foreslåtte vollen. Det er uansett viktig å ha god kommunikasjon med naboene så de er informert om arbeidet og hvordan det påvirker de.

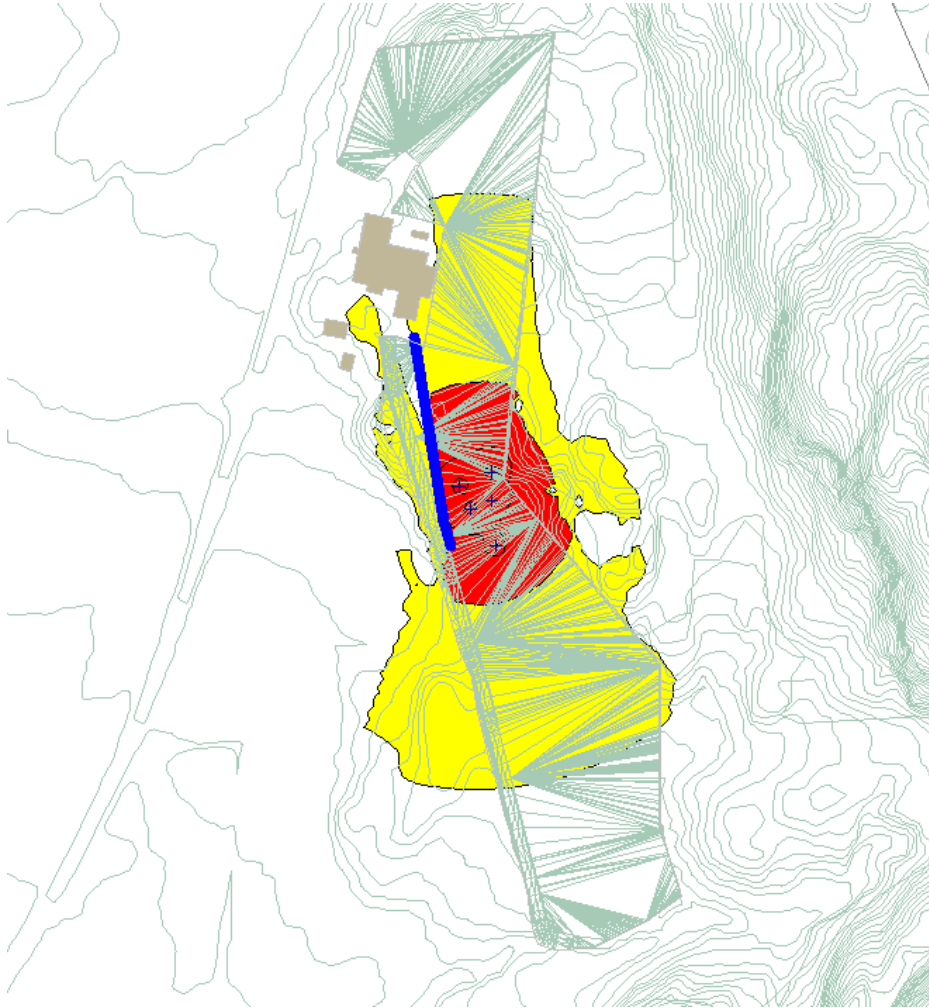
Figur 2 og 3 viser støysoner ved start av arbeidet i sør med støysoner sammenliknet med retningslinjene for henholdsvis bygg- og anleggsstøy og for grusverk, figur 4 og 5 viser situasjonen når arbeidet har flyttet seg nordover opp til nærmeste bolighus for henholdsvis bygg- og anleggsstøy og for grusverk. Provisorisk voll er vist i blått.



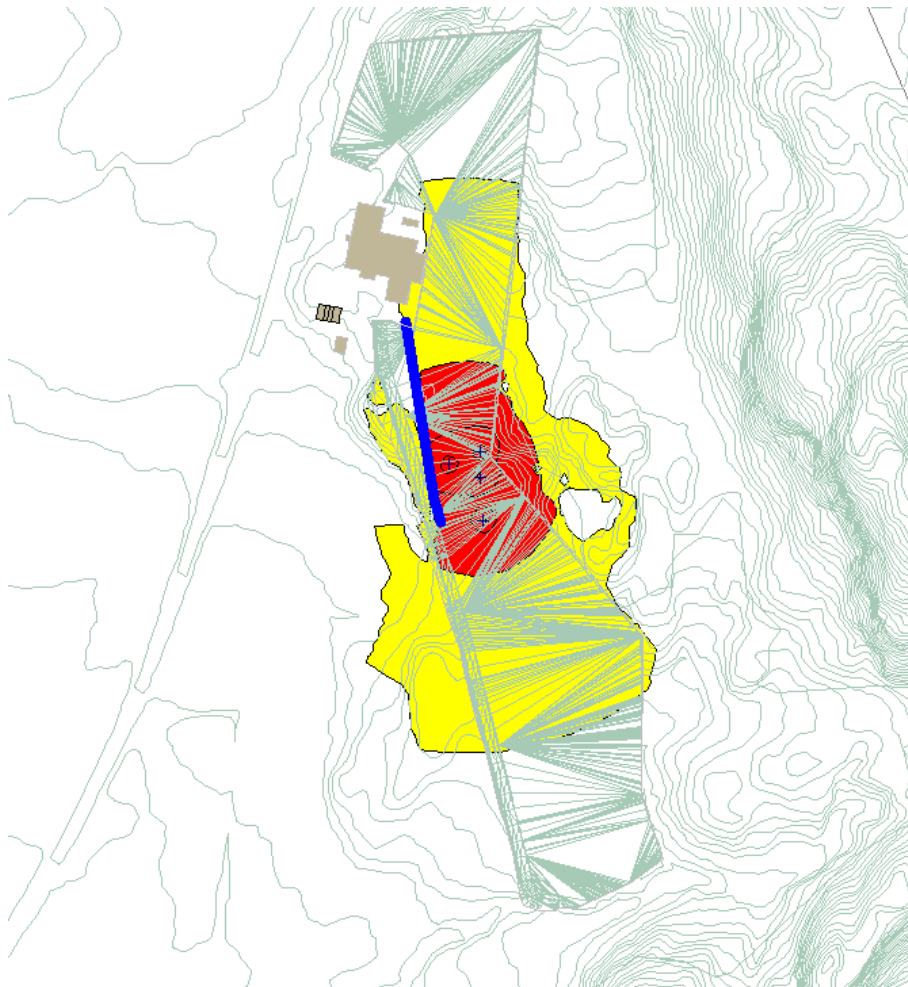
Figur 2: Støysoner på dag, $L_{pA,eq,12h}$ vurdert opp mot kravene til bygg- og anleggsstøy. Nedre grense (gul) er 60 dBA, rød sone er nivåer over 70 dBA .



Figur 3: Støysonekart, L_{den} vurdert opp mot kravene til grusverk. Nedre grense (gul) er 55 dBA, rød sone er nivåer over 65 dBA .



Figur 4: Støysonekart på dag, $L_{pA,eq,12h}$, vurdert opp mot kravene til bygg- og anleggsstøy. Nedre grense (gul) er 60 dBA, rød sone er nivåer over 70 dBA. Provisorisk voll er vist i blått, plasseringen er omtrentlig.



Figur 5: Støysonekart, L_{den} vurdert opp mot kravene til grusverk. Nedre grense (gul) er 55 dBA, rød sone er nivåer over 65 dBA. Provisorisk voll er vist i blått, plasseringen er omtrentlig.

4.3 Støy fra sprengninger

Støy fra sprengninger er unntatt fra bestemmelsene i § 30-7 i Forurensningsforskriften. Sprengninger skal bare skje i tidsrommet mandag til fredag kl. 0700-1600. Naboer skal være varslet om når sprengninger skal finne sted.

5 Oppsummering

Beregningene viser at nærmeste bolig vil få overskridelser av grenseverdien angitt i T-1442 og forurensningsforskriften § 30-7 om det ikke gjøres tiltak. Et foreslått tiltak er å bygge en provisorisk voll av overskuddsmasser på ca 3,5 meters høyde som skjermer den nærmeste boligens uteareal, eventuelt en voll på 4,5 meter som skjermer uteareal og vinduer i 2. etasje. Dette forutsetter at det ikke arbeides mellom kl 19 og 07. Det er viktig å informere naboer om arbeidet som skal gjøres. Anbefalte rutiner for varsling av naboer er beskrevet i T-1442:2012, kapittel 4.4.

Sprengninger skal bare skje i tidsrommet mandag til fredag kl. 0700-1600. Naboer skal være varslet om når sprengninger skal finne sted.

VEDLEGG 1: Akustiske begreper

Begrep	Symbol	Måleenhet	Forklaring
A-veid ekvivalent lydtrykknivå	$L_{pA,eq,T}$	[dB]	Lydnivå fremkommet ved å veie hvert frekvensbånd etter en kurve som er tilpasset menneskeørets følsomhet, se Frekvensveiekurve A. Menneskeøret er mest følsomt i området rundt 1000 Hz, og minst følsomt ved lave frekvenser. Det ekvivalente lydnivået er et mål på det gjennomsnittlige (energimidlete) nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T. Ekvivalentnivå gjelder for en viss tidsperiode T, f.eks. 1/2 time, 8 timer, 24 timer.
A-veiet maksimalt lydtrykknivå	$L_{p,AF,max}$	[dB]	A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms.
Dag-kveld-natt-lydnivå	L_{den}	[dB]	A-veiet ekvivalent, innfallende lydnivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07. L_{den} er nærmere definert i EUs ramme-direktiv for støy (Direktiv 2002/49/EF), og periodeinndelingene er i tråd med anbefalingene her. L_{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i retningslinje eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde. $L_{den} = 10 \lg \left[\frac{12}{24} \times 10^{\frac{L_d}{10}} + \frac{4}{24} \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + \frac{8}{24} \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right] \text{ (dB)}$
Ekvivalent lydtrykknivå	$L_{p,eq,T}$	[dB]	Lydtrykknivå midlet over en periode T.
Frekvens	f	[Hz]	Dersom en høyttalermembran svinger regelmessig fram og tilbake 20 ganger hvert sekund, vil den skape 20 trykksvingninger hvert sekund i lufta omkring. Antallet svingninger i sekundet blir kalt lydens frekvens, som angis i enheten Hertz (Hz). 20 Hz = 20 svingninger i sekundet er omtrent den laveste frekvensen øret vårt kan oppfatte som lyd. 20 kHz er omtrent den høyeste frekvensen et "uskadd" øre kan oppfatte som lyd.
Impulslyd		[dB]	Impulslyd er kortvarige, støtvide lydtrykk med varighet på under 1 sekund. Definisjonen av impulslyd i retningslinjen, T-1442:2012, er i tråd med definisjonene i ISO 1996-1:2003. Det er her tre underkategorier av impulslyd: <ul style="list-style-type: none"> • "high-energy impulsive sound": skyting med tunge våpen, sprengninger og lignende • "highly impulsive sound": for eksempel skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pæling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt fra skifting av jernbanemateriell og lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter. • "regular impulsive sound", eksemplifisert ved slaglyd fra ballspill (fotball, basketball osv.), smell fra bildører, lyd fra kirkeklokker og lignende. For vurdering av antall impulslydhendelser fra industri, havner og terminaler iht. tabell 1 og tabell 3 i retningslinjen, T-1442:2012, er det hendelser som faller inn under kategorien "highly impulsive sound" som skal telles med. Ved mer detaljert vurdering etter ISO 1996-1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 112 bør all impulslyd tas i betraktning.
Kveld-lydnivå	L_e	[dB]	A-veiet ekvivalent støynivå for kveld: 19-23, L_{pAeq4h} (= L_{kveld}). Innfallende lydnivå.

Begrep	Symbol	Måleenhet	Forklaring
Lydabsorpsjonsfaktor	α		Lydabsorpsjonsfaktoren angir hvor stor andel av innfallende lyd et materiale absorberer. Verdi mellom 0 (tilsvarende omtrent en glatt betongflate) og 1 (tilsvarende et åpent vindu, 100 % lydabsorpsjon). Lydabsorpsjonsfaktoren er frekvensavhengig. Lydabsorbenter kan spesifiseres i henhold til klasser i NS-EN ISO 11654, der klasse A er best og E dårligst, se Absorbentklasse A, B osv..
Lydeffekt		[Watt]	Lydeffekt er utstrålt lydenergi pr tidsenhet gjennom en gitt flate.
Lydeffektnivå	L_w	[dB]	Lydeffektnivå er ti ganger logaritmen til forholdet mellom lydeffekten og referanseeffekten, W_0 . $W_0 = 10^{-12}$ Watt.
Lydtrykknivå	L_p	[dB]	Lydtrykknivået er en verdi som angir lydtrykket relativt til et referanselydtrykk, $p_0 = 0,00002$ Pa. Denne størrelsen er det laveste lydtrykket et friskt øre kan oppfatte, og tilsvarende 0 dB. Fysisk smerte i øret oppleves ved lydtrykk omkring 20 Pa, som tilsvarende et lydtrykknivå på 120 dB.
Natt-lydnivå	L_{night}, L_n	[dB]	A-veiet ekvivalent støynivå for natt: 23-07, L_{pAeq8h} (= L_{natt}). Innfallende lydnivå. $L_n = \left(L_{p,A,8h} \right)_n \text{ (dB)}$
Oktavbånd		[Hz]	Se Frekvens. Et frekvensbånd som har en slik bredde at den høyeste frekvensen i båndet er det dobbelte av den laveste, kalles et oktavbånd. Det er vanlig å samle de ulike frekvenskomponentene av en lyd i oktavbånd. Oktavbåndene blir gitt "navn" som tilsvarende senterfrekvensen i båndet. Disse senterfrekvensene er internasjonalt standardisert, og har frekvensverdier: 63, 125, 250, 500, ...Hz. Alle lydkomponenter mellom 707 og 1414 Hz blir samlet i oktavbåndet med senterfrekvens 1000 Hz, alle komponenter mellom 353 og 706Hz i 500Hz oktavbåndet, osv.
Støy			Uønsket lyd
Støynivå / lydnivå	L_{eq} / L_{max}	[dB]	Populæruttrykk for lydtrykknivå. A-veiet lydtrykknivå i et rom. Uttrykkes som maksimalt nivå over en periode, L_{Amax} , eller som ekvivalent (gjennomsnittsnivå) , L_{Aeq} , over en periode.
Støysensitive områder			Landskap eller bygninger hvor det er sannsynlig at brukerne er følsomme for støy som forårsakes av det nystallerte anlegget i den vurderte bygningen, herunder: <ul style="list-style-type: none"> - Boligområder. - Sykehus, helsestasjoner, omsorgsboliger, legekantor osv. - Skoler, universiteter og andre undervisningssteder. - Bibliotek. - Steder der det holdes gudstjenester. - Områder med plante- og dyreliv, historiske landskap, parker og hager. - Plassert i et område som er fredet, eller i nærheten av et område av særlig vitenskapelig interesse. - Alle andre utbygginger som kan antas å være støysensitive.
Støysoner			Sone for støy angitt på kart som er definert av myndigheter, og der sonegrensene er fastsatt ved gitte størrelser for støy, T-1442:2012.