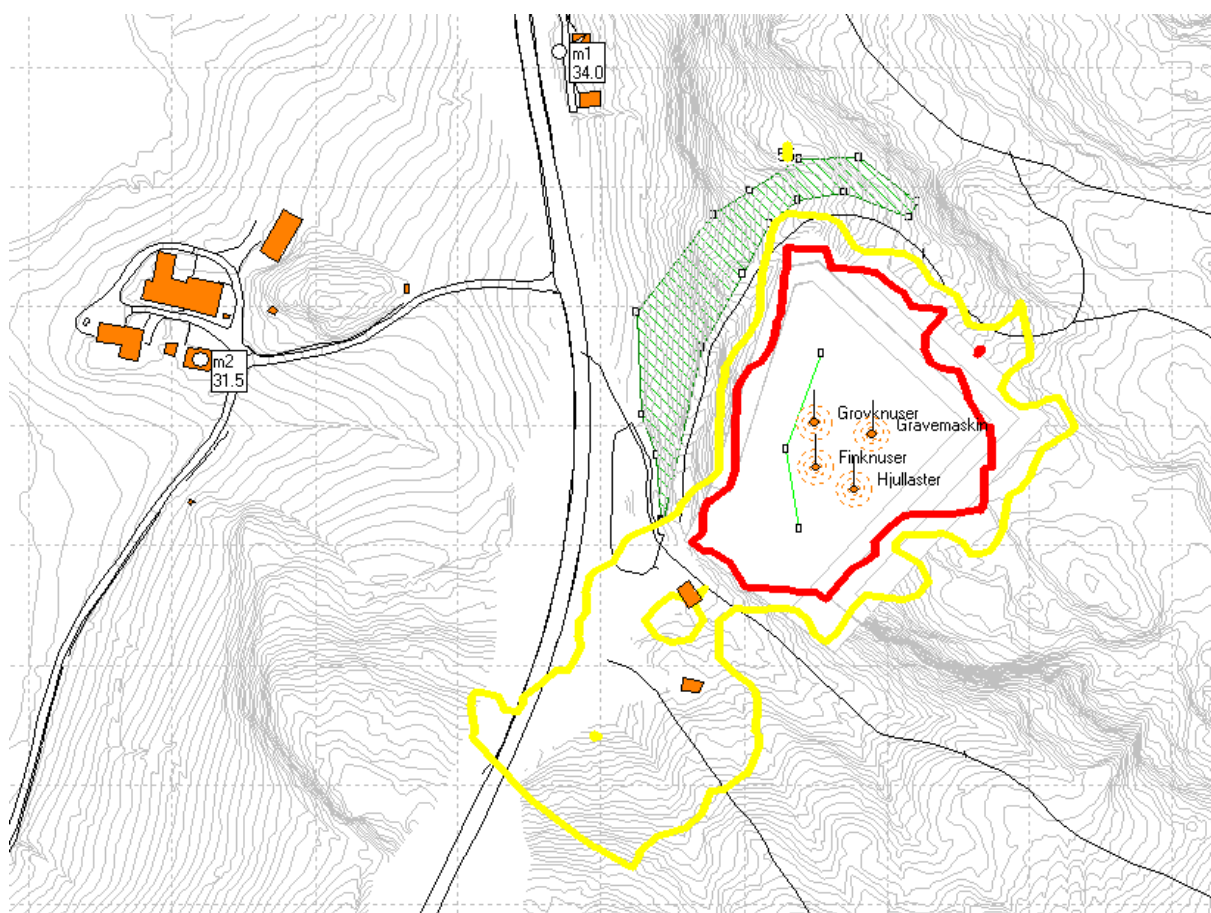


FJØLVIKA STEINBRUDD

STØYBEREGNING



Forslagsstiller: Farbu & Gausen AS

Kommune: Indre Fosen

Rådgiver: Trønderplan

Dato: 19.08.19



Trønderplan
Rådgivende ingeniører MRIF

Rapportnavn:	Fjølviika steinbrudd - støyberegning
Prosjektnummer:	1937
PlanID:	50542019004
Forslagsstiller:	Farbu & Gausen AS
Oppdragsgiver:	Farbu & Gausen AS
Oppdragsgivers kontaktperson:	Andreas Farbu
Rådgiver:	Trønderplan
Rådgivers oppdragsleder:	Jan Ola Ertsås
Rådgivers saksbehandler:	Erlend Gystad
Kommunens kontaktperson:	Tone Wikstrøm

Innhold

1. INNLEDNING	3
2. GENERELT OM STØY.....	4
3. STØYGRENSER.....	5
3.1 KRAV ANGITT I REGULERINGSBESTEMMELSENE	5
3.2 FORURENSINGSFORSKRIFTEN.....	5
3.3 T-1442/2016	5
4. BEREGNINGSGRUNNLAG.....	6
4.1 STØYKILDER	6
4.2 DRIFTSTIDER	6
4.3 STØYSKJERMER.....	6
4.4 STØYKOTER OG MOTTAKERPUNKT	7
4.5 MARKTYPE	7
4.6 BEREGNINGSMETODE.....	7
5. RESULTATER.....	8
5.1 STØY FRA BORING	8
5.2 STØY FRA KNUSING/BEARBEIDING	9
5.3 KONKLUSJON	13

1. INNLEDNING

I forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan «Fjølvisa steinbrudd» er det utført en beregning av støy fra steinbruddet. Rapporten er utarbeidet av Trønderplan på vegne av forslagsstiller og driftsselskap Farbu & Gausen.

Rapporten omhandler krav til støy for Fjølvisa steinbrudd, vurderinger av beregningsgrunnlag og beregningsresultater vist med støykoter.

Det vises til kapittel 5.3 for konklusjon av beregningen.

Driftsselskapet ved steinbruddet har ansvar for å ivareta krav til støy i bygge- og anleggsfasen.

2. GENERELT OM STØY

Ifølge www.miljostatus.no er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge. Forstyrrelse av søvn regnes blant de mer alvorlige virkningene av støy. Langvarig irritasjon over støy kan påvirke utvikling av sykdom, spesielt hos de som ellers er disponert for sykdom. Det er påvist at støy kan gi kortvarige fysiologiske forandringer som er typisk for psykisk stress. Det foreligger også en rekke undersøkelser som viser forhøyet risiko for forhøyet blodtrykk og utvikling av hjertesykdom.

Det er derfor viktig å ta vare på og opprettholde stille soner, særlig i frilufts- og rekreasjonsområder der forventningen til støyfrie omgivelser er stor. Ved å sørge for akseptable støyforhold hos berørte naboer og i stille områder vil man oppnå økt trivsel og god helse hos beboerne.

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lydtrykknivået måles ved hjelp av desibelskalaen, en logaritmisk skala der 0 dB tilsvarer den svakeste lyden et ungt menneske med normal, uskadet hørsel kan høre (ved frekvenser fra ca. 800 Hz til ca. 5000 Hz). Ved ca. 120 dB går smertegrensen, dvs. at lydtrykknivå høyere enn dette medfører fysisk smerte i ørene.

Et menneskeøre kan normalt ikke oppfatte en endring i lydnivå på mindre enn ca. 1 dB. En endring på 3 dB tilsvarer en fordobling eller halvering av energien ved støykilden. Det vil si at en fordobling av for eksempel antall biler vil gi en økning i trafikkstøynivået på 3 dB, dersom andre faktorer er uendret. Dette oppleves likevel som en liten økning av støynivået.

For at endringen i støy subjektivt skal oppfattes som en fordobling eller halvering, må lydnivået øke eller minske med ca. 10 dB. Det er for øvrig viktig å understreke at lyd og støy er en høyst subjektiv opplevelse, og det finnes ingen fasit for hvordan den enkelte oppfatter lyd. Retningslinjene er lagt opp til at det også innenfor gitte grenseverdier vil være 10 % av befolkningen som er sterkt plaget av støy.

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016) har en anbefalt støygrense på $L_{den} = 55$ dB for utendørs oppholdsareal. Ved dette støynivået vil ca. 10 % av en normalbefolkning føle seg sterkt plaget (Statens vegvesen, rapport 2008/13).

3. STØYGRENSER

3.1 Krav angitt i reguleringsbestemmelsene

Følgende krav vedrørende støy er angitt i planbestemmelsene:

§ 3.1 Steinbrudd og masseuttak (BSM1)

d) Driftstid settes til 07.00 -19.00 for hverdager. Lørdager, helligdager og høytidsdager tillates det ikke drift.

e) Støy (unntatt fra sprengninger) fra steinbruddet til omkringliggende boliger og fritidsboliger skal ikke overskride følgende grenser, målt eller beregnet som fritt feltsverdi ved mest støyutsatte fasade:

Mandag-fredag	Kveld mandag-fredag	Lørdag	Søn-/helligdager	Natt (kl. 23-07)	Natt (kl. 23-07)
55 L_{den}	50 $L_{evening}$	50 L_{den}	45 L_{den}	45 L_{night}	60 L_{AFmax}

L_{den} er definert som døgnmiddel. Med impulsstøy eller rentonelyd er grensen 5 dBA lavere. Den strengeste grenseverdien legges til grunn når impulslyd opptrer med i gjennomsnitt mer enn 10 hendelser pr. time.

$L_{evening}$ er A-veiet ekvivalentnivå for 4 timers kveldsperiode fra kl. 19-23.

Med impulslyd menes kortvarige, støtvis lyddrykk med varighet på under 1 sekund og der impulslyden er av typen «highly impulsive sound» som definert i T-1442 kapittel 6. Dersom impulslyd forekommer mer enn 10 hendelser per time er grenseverdien 5 dBA lavere enn de grenseverdier som er angitt i tabellen.

Støygrensene gjelder all støy fra bedriftens ordinære virksomhet, inkludert intern transport på bedriftsområdet og lossing/lasting av råvarer og produkter. Støy fra bygg- og anleggsvirksomhet og fra ordinær persontransport av virksomhetens ansatte er likevel ikke omfattet av grensene.

3.2 Forurensingsforskriften

Støykravene i detaljreguleringsplanen er de samme som kapittel 30 i Forurensningsforskriften.

3.3 T-1442/2016

Støykravene i detaljreguleringsplanen er de samme som for industri uten helkontinuerlig drift i planretningslinje T-1442/2016.

4. BEREGNINGSGRUNNLAG

4.1 Støykilder

Fjell vil bli boret og sprengt ut. Massene vil bli knust av mobilt knuseverk. Massene vil bli lastet opp i knuseverket med gravemaskin. Intern masseflytting vil skje med hjullaster. Boring og knusing vil ikke skje samtidig.

Støykilder som vil bli benyttet er anslått til å være:

- Borerigg (boreaggregat, hydraulisk)
- Grovknuseverk (C-100, mobilt anlegg)
- Finknuser (lyddempet aggregat)
- Hjullaster, stein
- Gravemaskin, stein

Det er ikke planlagt bruk av pigghammer.

Vurdering av driftsmetode og støykilder er utført i samråd med Farbu & Gausen.

4.2 Driftstider

I driftsplan er det anslått en årlig mengde uttak av stein på ca. 10.000 fm³. Aktiviteten vil variere stort fra år til år og vil også variere stort gjennom året, avhengig av etterspørselen.

Ved normale driftsår vil det anslagsvis være boring i 1-2 uker i året og knusing 3-4 uker i året. At det antas få produksjonsdager i året har likevel ingen betydning for støyberegningen, da grenseverdiene for støy settes ut ifra døgnmiddelverdi for den mest støyende perioden.

For de resterende ukene i året vil aktiviteten være begrenset til opplasting med hjullaster til lastebil og diverse arbeider utført av gravemaskin.

Støykilde	Effektnivå L _w	Driftstid man-fre	Driftstid lørdag	Effektiv driftsandel	Effektiv driftstid pr dag
Borerigg	117,6	0700-1900	-	58 % ¹	Ca. 7 driftstimer/dag ¹
Grovknuser	113,7	0700-1900	-	80 % ²	Ca. 10 driftstimer/dag ²
Finknuser, dempet	109,5	0700-1900	-	80 % ²	Ca. 10 driftstimer/dag ²
Hjullaster, stein	113,8	0700-1900	-	80 % ²	Ca. 10 driftstimer/dag ²
Gravemaskin, stein	113,8	0700-1900	-	80 % ²	Ca. 10 driftstimer/dag ²

Figur 1. Støydata og skjønsmessig forutsatt effektiv driftstid for den mest støyende perioden i steinbruddet.

¹For borerigg er det på grunn av støy forutsatt 7 effektive driftstimer pr. dag. For deler av bruddet som ligger mot nord vil støy overstige grensen på 55 dB dersom en har lengre effektiv driftstid pr dag.

²Angitt effektiv driftsandel/driftstid på maskinene ved drift 0700-1900 gjenspeiler realistisk maksimal tid maskinene vil være i drift i løpet av dagen.

Lydeffektnivået på støykilder er basert på støykildedatabase «pukkverk 4» utgitt av Kilde akustikk.

4.3 Støyskjermer

Prinsippet for støyskjerming er at støyskjermen må være så høy og så lang at støykilden ikke er synlig fra boliger/områder som skal skjermes mot støy. I praksis bør støyskjerm være ca. 5 meter høy. For å minimere støy i retning mot boliger i Fjølsvika bør mest mulig av støyende virksomhet som knusing og bearbeiding skje i le av og nær inntil støyskjerm med minimum 5 meters høyde og slik at fri siktlinje

unngås. Støyskjerm kan være opplagrede interne masser, avdekkingsmasser eller midlertidig fjellskjæring.

Skog i vegetasjonsskjermen nordøst for steinbruddet er tatt inn i beregningen. Skog gir marginalt med støyskjerming, men ettersom det er regulert at skogen skal bevares innenfor dette arealet er dette tatt inn i beregningen.

4.4 Støykoter og mottakerpunkt

Støykotene er beregnet med en oppløsning på 10 meter.

Støykotene og mottakerpunkt er angitt for relativ høyde 2,0 meter over bakkenivå, slik at verdiene gjenspeiler opplevd støy ved utendørsopphold.

Støykoter er vist for $L_{den} = 55$ dB (gul linje) og $L_{den} = 65$ dB (rød linje).

4.5 Marktype

For interne arealer innenfor steinbruddet er det benyttet faktor 0, dvs. reflekterende marktype. For øvrige arealer er det benyttet faktor 1,0, dvs. absorberende marktype.

4.6 Beregningsmetode

Beregningene er utført gjennom programvaren NoMeS versjon 4.6 utviklet av Kilde Akustikk, basert på tilgjengelig digitalt kartgrunnlag og prosjektert utforming av steinbrudd.

Beregningen som er utført viser døgnmiddel (L_{den} -verdier) for periodene i året med mest støy.

Det er forutsatt at det ikke er mer enn 10 impulser pr. time, dvs. at det ikke skal tas hensyn til impulsstøy eller rentonelyd (dersom impulslyd skal hensyntas er grensen 5 dB lavere). Støy fra pigghammer er typisk en impulslydkilde, og vil ha flere enn 10 impulser per time ved knuseverksdrift.

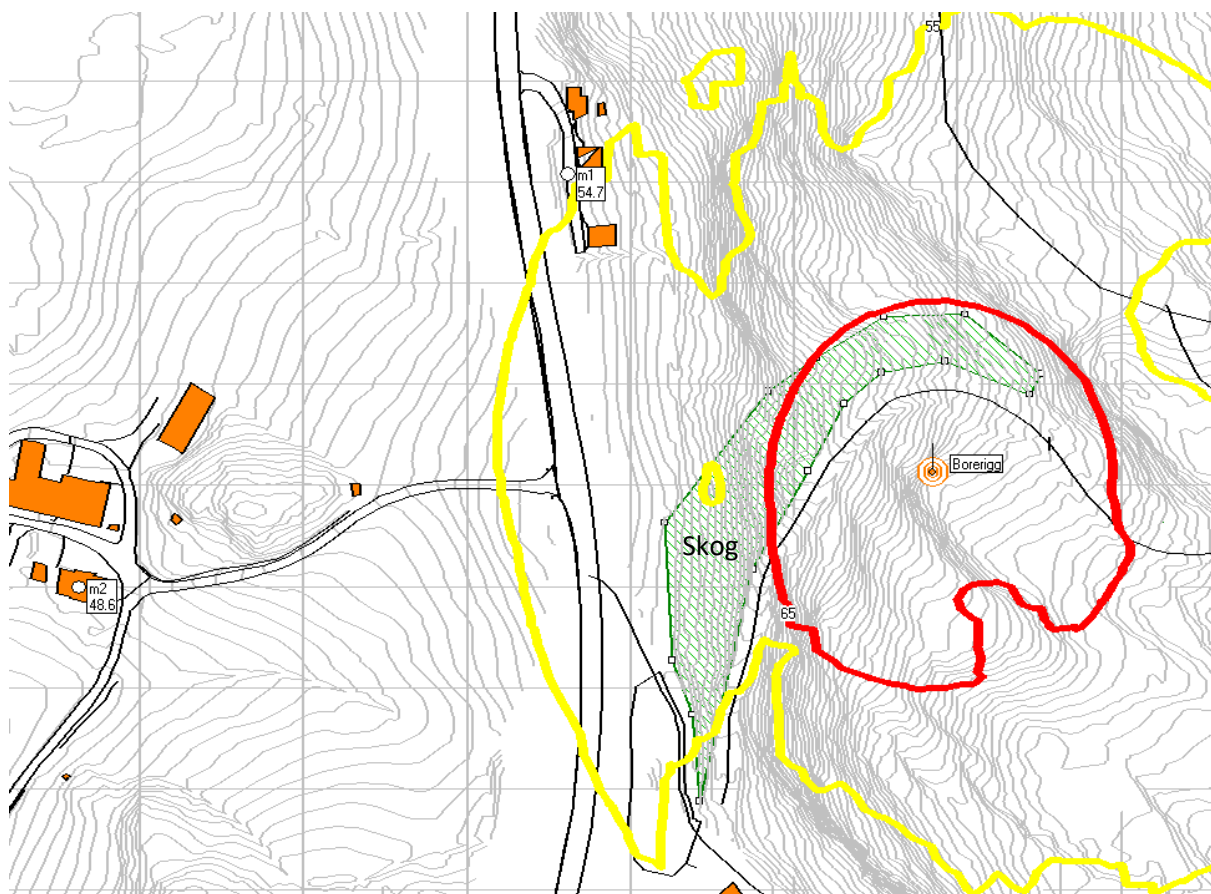
5. RESULTATER

5.1 Støy fra boring

Ved starten av etappe 1 og etappe 2 vil boreriggen stå meget uheldig til sett i forhold til støy til mottakerpunkt m1 (gnr/bnr 319/5). Her vil det ikke være mulig å unngå fri siktlinje ettersom området ligger høyt i terrenget og forholdsvis nær mottakerpunktet. Ved effektiv driftstid over 7 timer pr dag (dvs 58 %), vil støynivået overstige grenseverdien på $L_{den} = 55$ dB.

For å overholde kravet til støy må derfor boreriggen ha mindre enn 7 timer effektiv driftstid pr. dag, dvs. 58 % effektiv driftstid. Støykorte kartet nedenfor viser L_{den} -verdier for gul sone (55 dB) og rød sone (65 dB).

Det er også kjørt beregning for evt. boring på lørdag, hvor grenseverdi vil være $L_{den} = 50$ dB. For å komme under grenseverdi for lørdag må effektiv driftstid begrenses til 2,5 timer, noe som tilsvarer ca. 20 % effektiv driftstid.



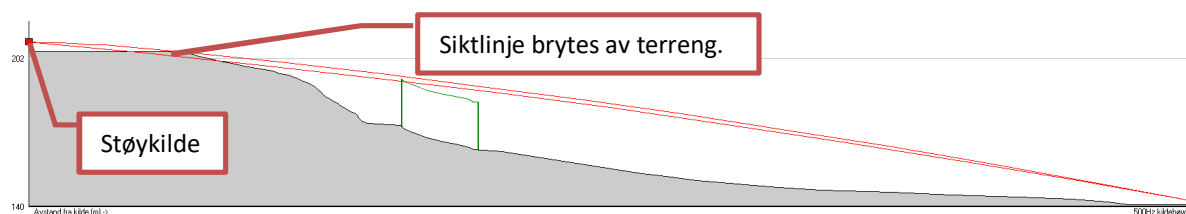
Figur 2. Støy fra boring med effektiv driftstid 7 timer pr dag (58 %).

5.2 Støy fra knusing/bearbeiding

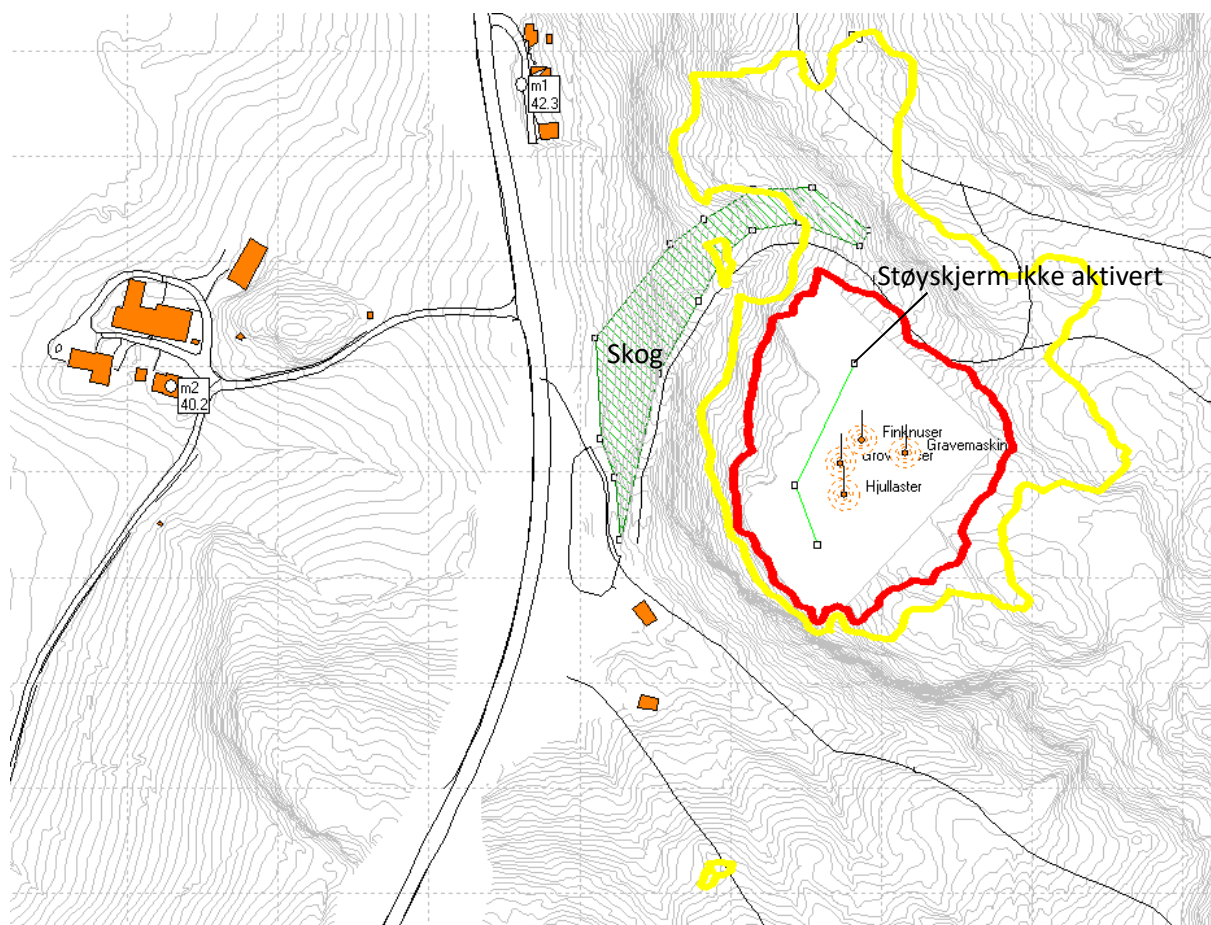
Støy fra knusing/bearbeiding (grovknuser, finknuser, hjullaster, gravemaskin) vil ikke gi utslag over grenseverdien på $L_{den} = 55$ dB for støyfølsom bebyggelse (boliger) i Fjølvi. Støy vil heller ikke overskride grenseverdi på $L_{den} = 50$ dB for en eventuell situasjon med drift på lørdag.

Støyberegningen er vist i en situasjon hvor hele flata i etappe 1, etappe 2, etappe 3 og etappe 4 er sprengt vekk, dvs. det er ingen fjellskjæring mot vest som vil skjerme mot støy. Under store deler av driftstiden vil det være mulig å la det stå igjen en fjellskjæring mot vest som vil kunne fungere som en støyskjerm.

Støy fra knusing og bearbeiding av stein vil være mindre enn 55 dB uten støyskjerming, dvs. det er ikke behov for støyskjerm for å overholde krav til støy. Dersom det ikke er noen støyskjerm mot vest vil det være viktig i forhold til støy at knuseutstyr blir plassert så langt inn/bakover på flata at mest mulig av omgivelsene i Fjølvi ikke er synlig fra arbeidsområdet, dvs. slik at fri siktlinje unngås (se Figur 3).

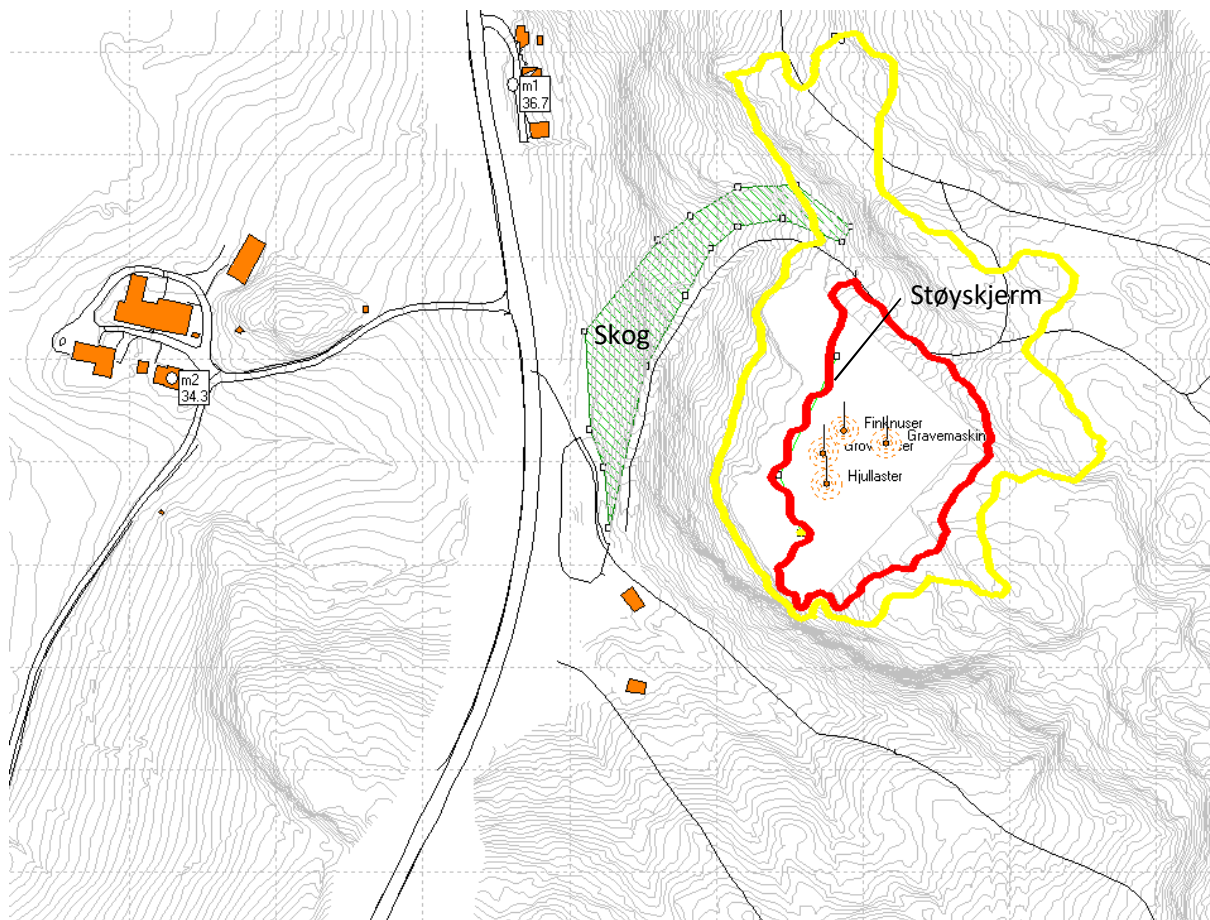


Figur 3. Eksempel på siktlinje mellom støykilde og støymottaker

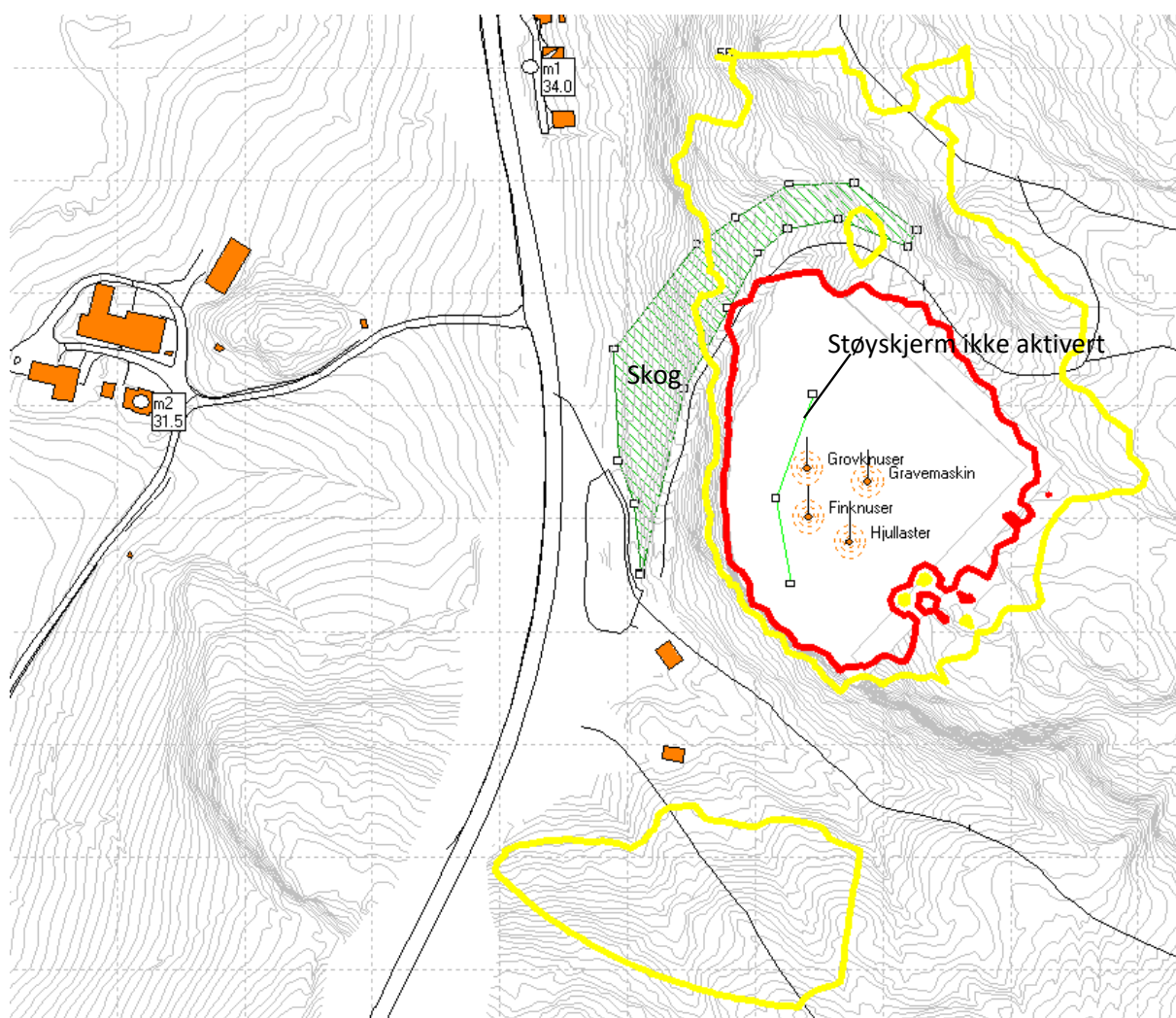


Figur 4. Støy fra knusing/bearbeiding etappe 1 uten støyskjerming (grønn støyskjerm er ikke aktivert)

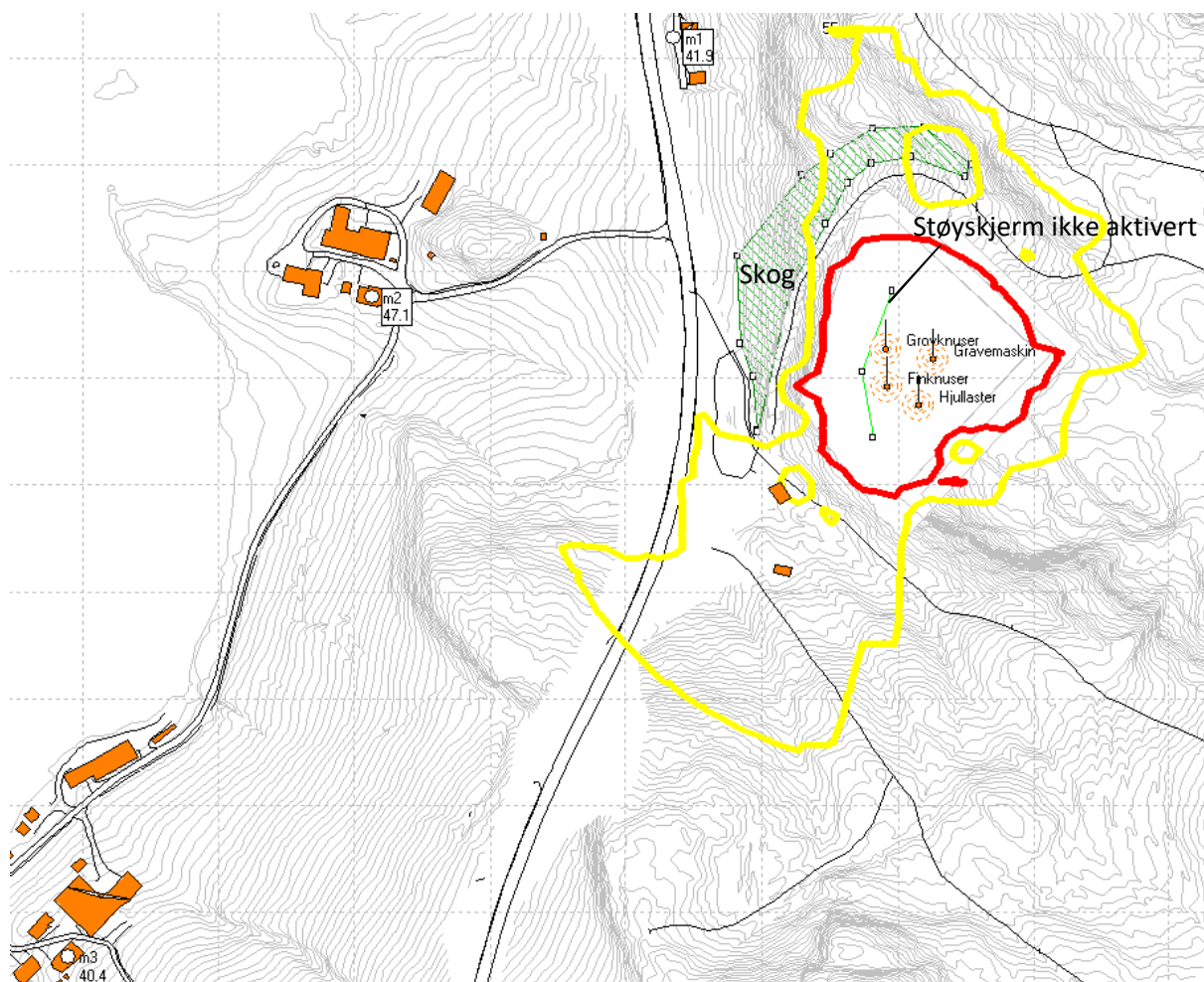
Situasjonen er i Figur 5 vist med støyskjerming.



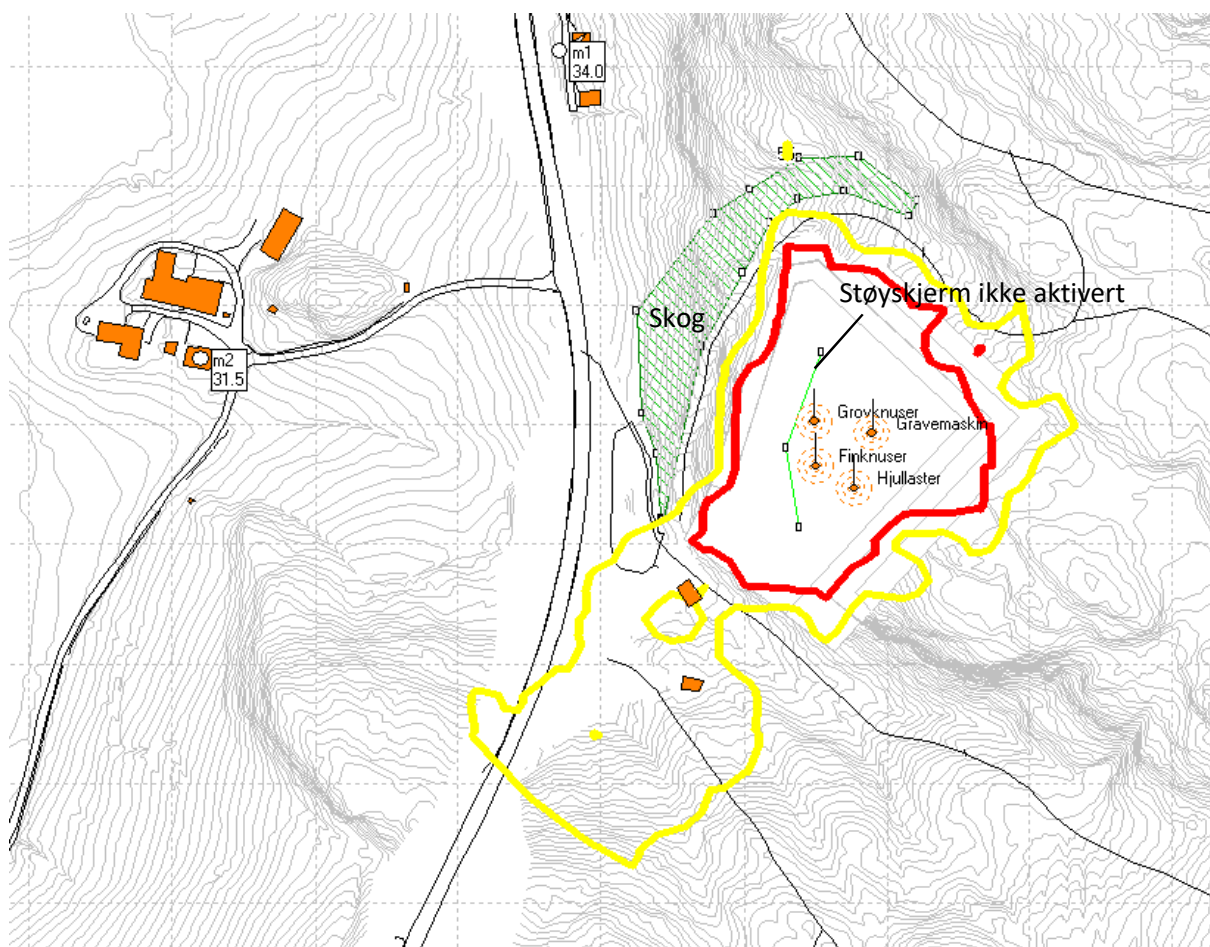
Figur 5. Støy fra knusing/bearbeiding etappe 1 med støyskjerming



Figur 6. Støy fra knusing/bearbeiding etappe 2 uten støyskjerming (grønn støyskjerm er ikke aktivert)



Figur 7. Støy fra knusing/bearbeiding etappe 3 uten støyskjerming (grønn støyskjerm er ikke aktivert)



Figur 8. Støy fra knusing/bearbeiding etappe 4 uten støyskjerming (grønn støyskerm er ikke aktivert)

5.3 Konklusjon

Boring og knusing vil ikke skje samtidig og støy fra boring og knusing er derfor vurdert hver for seg. Støy fra borerigg vil være mest utfordrende i forhold til støy.

Driftstid er forutsatt begrenset til hverdager (mandag – fredag) i tidsrommet 0700 – 1900.

For å overholde grenseverdier for støy må boreriggens effektive driftstid være mindre enn 7 timer pr. dag. Det bemerkes at i et normalt driftsår vil boreriggen kun være i drift i 1-2 uker i løpet av året.

Støy fra knusing og bearbeiding av stein vil være mindre enn 55 dB uten støyskjerming, dvs. det er ikke behov for støyskerm for å overholde krav til støy. Støy fra knusing/bearbeiding vil heller ikke overskride grenseverdi på $L_{den} = 50$ dB for en eventuell situasjon med drift på lørdag.

For å minimere støy i retning mot boliger i Fjølsvika bør likevel mest mulig av støyyende virksomhet som knusing og bearbeiding skje i le av og nær inntil støyskerm med minimum 5 meters høyde og slik at fri siktlinje unngås. Støyskerm kan være opplagrede interne masser, avdekkingsmasser eller midlertidig fjellskjæring. Dersom det ikke er noen støyskerm mot vest vil det være viktig i forhold til å unngå mest mulig støy at en unngår fri siktlinje. Knuseutstyr må da plasseres så langt inn/bakover på flata slik at mest mulig av omgivelsene i Fjølsvika ikke er synlig fra arbeidsområdet.