

Storneset Grustak

Støyberegning



Laget av:	Audun Sletten, Bergingeniør			
Dato:	23.05.2018	Versjon:	2	
Oppdragsgiver:	Almås Maskin			

Innhold	Side
1. Sammendrag	3
2. Innledning.....	3
3. Definisjoner	3
4. Myndighetskrav.....	4
5. Beskrivelse av driften i grustaket	5
6. Støyberegning.....	5
6.1. Driftstider og støykilder.....	5
6.2. Beregningsmetode og inngangparametere	6
6.3. Impulslyd	6
7. Resultater	7
7.1. L_{den} man – fre.....	7
7.2. L_{kveld} kveldstid man – fre.....	8
7.3. L_{den} lørdag	9
8. Vurdering.....	10
8.1. Plassering av maskiner	10
8.2. Driftstider	10
8.3. Støybelastning fra andre kilder	10

Vedlegg:

- A. STØYSONEKART L_{den} -NIVÅ FOR DRIFT MANDAG-FREDAG
- B. STØYSONEKART L_{kveld} -NIVÅ FOR DRIFT MANDAG-FREDAG
- C. STØYSONEKART L_{den} -NIVÅ FOR DRIFT LØRDAG
- D. STØYSONEKART L_{AFmax} -NIVÅ FOR MAKSIMALNIVÅ
- E. Planbestemmelsene

1. Sammendrag

Rapporten omhandler støy fra Storneset grustak ved Singsås, Midte Gauldal kommune. Rapporten presenterer støysonen og beregnet fasadenivå ved støysensitiv bebyggelse iht. grenseverdier gitt i T-1442 og forurensningsforskriften kap. 30. Den mest kritiske støykilde er hjullasteren, når den laster ved stuff i øst, med kort avstand til nærmeste nabo. Det anbefales derfor å begrense tillatt driftstid for lasting ved stuff for å unngå overskridelser hos nærmeste nabo.

2. Innledning

Pro Invenia har på oppdrag for Almås Maskin AS gjort en støyberegning av planlagt virksomhet i grustaket, i forbindelse med pågående reguleringsplan.

3. Definisjoner

Tabell 1 Lyd og-støyfaglige definisjoner brukt i rapporten

L_{den}	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB tillegg for henholdsvis kveld og natt. Det tas dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir produsert, og støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivå enn på dagtid. L _{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, men for «øvrige industri» som døgnmiddelverdi. L _{den} skal alltid beregnes som frittfeltverdier.
L_{kveld}	A-veiet ekvivalentnivå for den 4 timers kveldsperioden fra 19-23.
L_{natt}	A-veiet ekvivalentnivå for 8 timers nattperiode fra 23-07 som er definert i EUs rammedirektiv for støy. For grenseverdier gitt i retningslinje eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde.
L_{p,Aeq,T}	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutt, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
L_{5AF} (L_{AFmax})	A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms og som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.
Frittfelt	Lydmåling (eller beregning) i fritt felt, dvs. mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l.
Støyfølsom bebyggelse	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
A-veid	Hørselsbetinget veiing av et frekvensspektrum slik at de frekvensområdene hvor hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn de deler av frekvensspekteret hvor hørselen har lav følsomhet.
Impulslyd	Impulslyd er kortvarige, støtvide lydtrykk med varighet på under 1 sekund. Det er definert tre underkategorier av impulslyd, og for vurdering av antall impulslydhendinger fra industri er det hendelser som faller inn under kategorien "highly impulsive sound" som skal telles med. □ 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 eller lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter.

4. Myndighetskrav

Grustakets bidrag til utendørs støy ved omkringliggende boliger og fritidsboliger, skal ikke overskride grenseverdier gitt av forurensningsforskriften kap 30, vist i Tabell 2. Verdiene skal være målt eller beregnet som frittfeltsverdi ved mest støyutsatte fasade. I tillegg regner vi pukkverksdriften som industri med impulsstøy, hvilket innebærer at grenseverdiene i tabellen nedenfor skal tilfredsstilles med en skjerpning på 5dB.

Tabell 2 Grenseverdier for støy etter Forurensningsforskriften kap 30

Manda-fredag	Kveld mandag-fredag	Lørdag	Søn-/helligdager	Natt (kl.23-07)	Natt (kl. 23-07)
L _{den} 55 dB	L _{evening} 50 dB	L _{den} 50 dB	L _{den} 45 dB	L _{night} 45 dB	L _{AFmax} 60 dB

L_{den} er det ekvivalente støynivået for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB ekstra tillegg for henholdsvis kveld (19-23) og natt (23-07).

L_{AFmax} er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstanten "Fast" på 125 ms.

Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien.

Eksterne støyforhold er regulert av Miljøverndepartementets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" (T-1442). Retningslinjen har sin veileder "Veileder til støyretningslinjen" (M-128) som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder.

Retningslinjen T-1442 anbefaler at det beregnes to støysoner for utendørs støynivå rundt støykildene, en rød og en gul sone. Grenseverdier for hver av sonene gis i Tabell 3.

Tabell 3 Kriterier for soneinndeling fra T-1442. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.

Støykilde	Støysone					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå , lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden
Vei	L _{den} 55 dB		L _{5AF} 70 dB	L _{den} 65 dB		L _{5AF} 85 dB
Øvrig industri	Uten impulslyd: L _{den} 55 dB L _{evening} 50 dB	Uten impulslyd: lørdag: L _{den} 50 dB søndag: L _{den} 45 dB	L _{night} 45 dB L _{AFmax} 60 dB	Uten impulslyd: L _{den} 65 dB L _{evening} 60 dB	Uten impulslyd: lørdag: L _{den} 60 dB søndag: L _{den} 55 dB	L _{night} 55 dB L _{AFmax} 80 dB
	Med impulslyd: L _{den} 50 dB L _{evening} 45 dB	Med impulslyd: lørdag: L _{den} 45 dB søndag: L _{den} 40 dB		Med impulslyd: L _{den} 60 dB L _{evening} 55 dB	Med impulslyd: lørdag: L _{den} 55 dB søndag: L _{den} 50 dB	
Definisjon av sonen	er en vurderingssone, hvor bebyggelse med støyfølsom bruksformål kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.			nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny bebyggelse med støyfølsom bruksformål skal unngås		

Pukkverksdrift faller inn under kategorien «Øvrig industri», som kjennetegnes med stor variasjon i aktivitet gjennom året. På grunn av dette gjelder grenseverdiene som døgnmiddelverdi og ikke årsmiddelverdi. For «Øvrig industri» skal det legges til grunn den «verste dagen».

Støygrensene gitt i T-1442 alene er ikke juridisk bindende. Det vil av økonomiske og praktiske grunner ikke alltid være mulig å oppfylle disse målene, og grenseverdiene kan fravikes dersom støytiltakene medfører urimelig store praktiske ulemper for trygghet, urimelig høy kostnad, dårlig tiltakseffekt og lignende.

5. Beskrivelse av driften i grustaket

Storneset er et lite grustak som har hatt mer eller mindre sammenhengende drift siden oppstarten i 1985. Dersom pågående reguleringsplan for utvidet område godkjennes, vil man ha ressurser for ytterligere 10-15års drift, hovedsakelig øst for dagens grustak. Årlig uttaksmengde anslås til 3000m³.

Planen for videre drift er å drive på den nye stuffen i øst og bruke ferdig utdrevet areal i vestenden til sortering og opplasting.

Normal drift i grustaket består av ulike operasjoner med ulike støyende maskiner:

- Ordinær drift foregår ved at **hjullaster** laster fra stuff til **mobilt sikteverk** som sorterer grusen i ulike fraksjoner.
- Utkjøring foregår ved at **hjullaster** laster oppi en **lastebil** som kjører ut av området

Ved sjeldne anledning, typisk 1-2 dager i året, forekommer spesielle operasjoner, som vi velger å ikke ta med i støyberegningen, da de er såpass sjeldne:

- Overstein som er sortert ut og mellomlagret, knuses med **mobilknuser**.
- Avdekking av jord fra nye areal gjøres med **doser** og **gravemaskin**.

6. Støyberegning

6.1. Driftstider og støykilder

Aktiviteten i grustaket vil som nevnt variere gjennom året, men de dagene det er drift, ønsker man en fornuftig maskinutnyttelse og produksjon. At det er få produksjonsdager i året har likevel ingen betydning for støyberegningen, da grenseverdiene for støy settes ut i fra døgnmiddelverdi, som nevnt i avsnitt 4.

Tabellen nedenfor gir en oversikt over maskinene som opererer i grustaket ved ordinær drift og hvilke driftstider maskinene må forholde seg til. I tillegg er det angitt en utnyttelsesgrad på maskinene, som gjenspeiler faktisk tid maskinen opererer innenfor driftstidene, med den begrensede bemanning tiltakshaver setter på maskinene.

Tabell 4 Maskiner og driftstider benyttet i beregningsgrunnlaget

Støykilde	Effektnivå L _w	Driftstid, man-fre	Driftstid, lørdag	Driftstid, søn- /helligdager	Utnyttelses- grad
Sikteverk mobilt	113.7 dBA	07:00-15:00	-	-	80 %
Hjullaster ved stuff	108.3 dBA	07:00-15:00	-	-	60 %
Lastebil	113.8 dBA	07:00-20:00	09:00-14:00	-	40 %
Hjullaster ferdigvare	108.3 dBA	07:00-20:00	09:00-14:00	-	40 %

Lydeffektnivået på hver av de 3 maskinene er basert på en støykildedatabase, *pukkverk4*, med målinger på oktavbånd, levert fra Kilde akustikk.

Lydnivået fra de faktiske maskinene som brukes i Lauvåsen steinbrudd kan avvike noe fra kildedataene i tabellen over.

6.2. Beregningsmetode og inngangparametere

Lydutbredelse er beregnet i henhold til nordisk metode for beregning av industristøy. For alle beregninger gjelder 3 m/s medvindsituasjon fra kilde til mottaker.

Støygrenser er satt som frittfelt lydnivå, ihht. retningslinjene. Med frittfelt menes at refleksjoner fra fasade på angjeldende bygning ikke skal tas med. Øvrige refleksjonsbidrag medregnes (refleksjoner fra andre bygninger eller skjermer).

Beregningene er utført i programvaren NoMeS fra Kilde Akustikk, basert på tilgjengelig 3D digitalt kartverk. Eventuell lyddemping fra skog er ikke hensyntatt i beregningen, da skogbildet kan endres mye over tid (Veileder M128). Skog har dessuten sjeldent vesentlig støydempende effekt. De viktigste inngangparametere for beregningene er vist i tabell under.

Tabell 5 Inngangparametere i beregningen

Egenskap	Verdi	
Kildehøyde	2m	over bakken for alle støykilder
Vind, styrke og retning	3 m/s	medvind
Refleksjoner, støysonkart	1.orden	
Refleksjoner, fasadenivåer	3.orden	
Markabsopsjon (1=myk, 0=hard)	0	for vannflate (reflekerende)
	1	for arealene i og rundt grustaket (absorberende)
Beregningshøyde fasadenivåer	4m	for alle støysensitive bygninger
Beregningshøyde støysonkart	4m	
Oppløsning beregning	5x5m	

6.3. Impulslyd

Dersom impulslyder av typen "highly impulsive sound" eller sterkere jfr. definisjon av impulslyd i ISO 1996-1:2003, opptrer i gjennomsnitt mer enn 10 hendelser per time, gjelder en 5dBA skjerping av grenseverdiene, i følge T-1442. Impulslyd-hendelser i forbindelse med anleggsmaskiner, kan være den skarpe lyden av stein som tippes i tomt lastebilplan, eller bruk av pigghammer.

Slike skarpe lyder forbundet med stein, får man imidlertid ikke ved normal håndtering av grus og løsmasser. Tipping av et lass sand oppi tomt lastebilplan, gir en typisk «svish-lyd» som ikke betraktes som «highly impulsive sound». Ryggealarmen på hjulgående maskiner vil typisk ha et lydnivå i størrelsesorden 100dBA (Kilde Akustikk, Notat 1125, 2002) og har impulsiv karakter. Ved sjeldne anledninger vil knusing og/eller håndtering av overstein gi kraftige lyder med impulsliknende karakter.

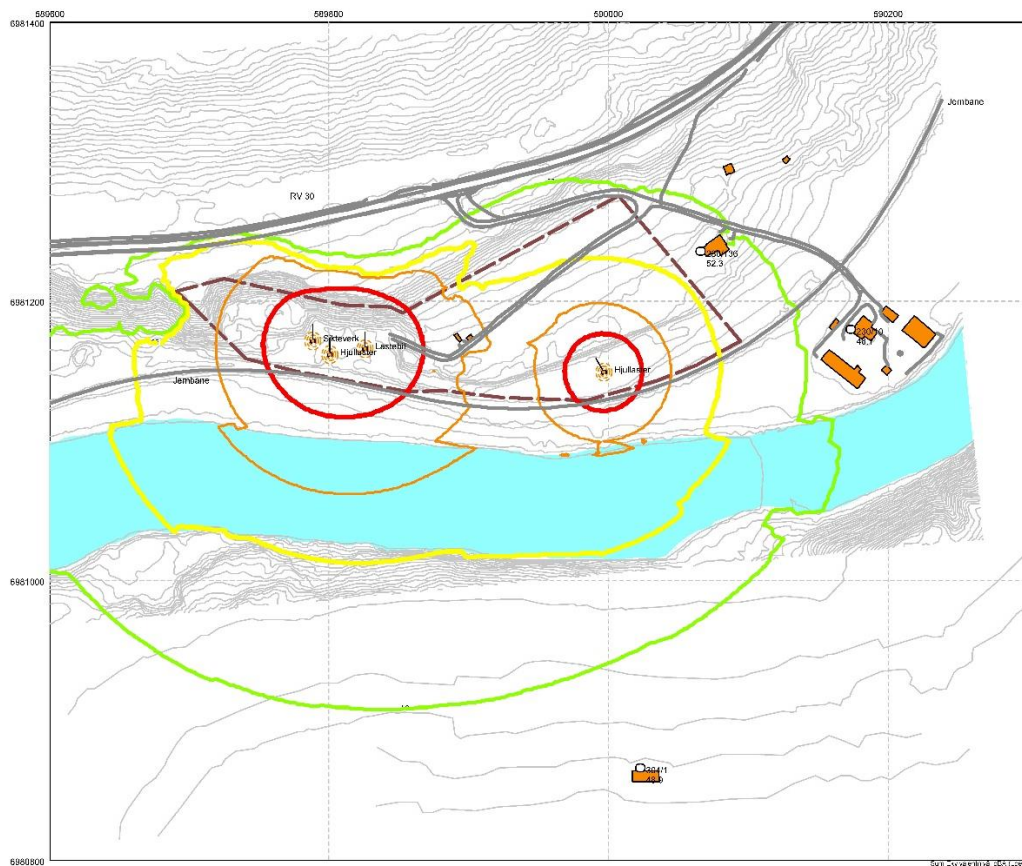
Vurderingen vår, er at ryggealarmene ikke regnes som «highly impulsive sound» og at aktivitetene i Storneset Grustak ikke regnes å ha mer enn 10 impulslydhendelser i timen. Det er derfor ikke benyttet noen skjerpingen av grenseverdier i de videre beregninger.

7. Resultater

Basert på inngangsparameterne i avsnitt 6.2 er det beregnet støysonekart og fasadenivåer ved støyfølsomme bygninger i programvaren NoMeS. Det er beregnet L_{den} og L_{kveld} for drift mandag-fredag og L_{den} for drift Lørdag.

Høyoppløselige støysonekart er vedlegg.

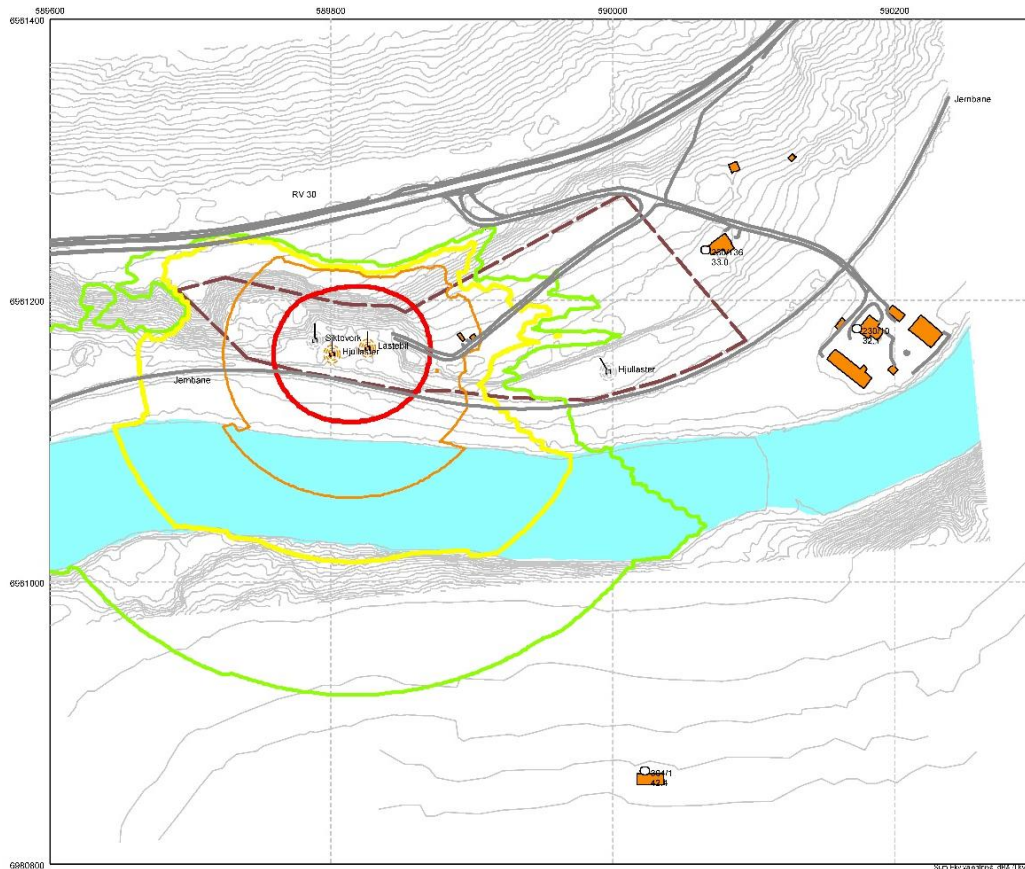
7.1. L_{den} man – fre



Figur 1 Støysonekart og fasadenivåer L_{den} man-fre.
 Gul linje er utstrekning av $L_{den} \geq 55\text{dB}$ og rød linje er utstrekning av $L_{den} \geq 65\text{ dB}$.
 Mørkerød stiplet strek er formålsgrensen for uttak.

Støysonekartet viser hvilke støynivå som kan forventes ved fasaden til de nærmeste støysensitive bygningene, for tidsrommet 07-19, med ingen overskridelser av grenseverdier. Som kartet viser, gir hjullasteren et vesentlig støybidrag østover mot 230/136, når den laster opp grus ved stuff.

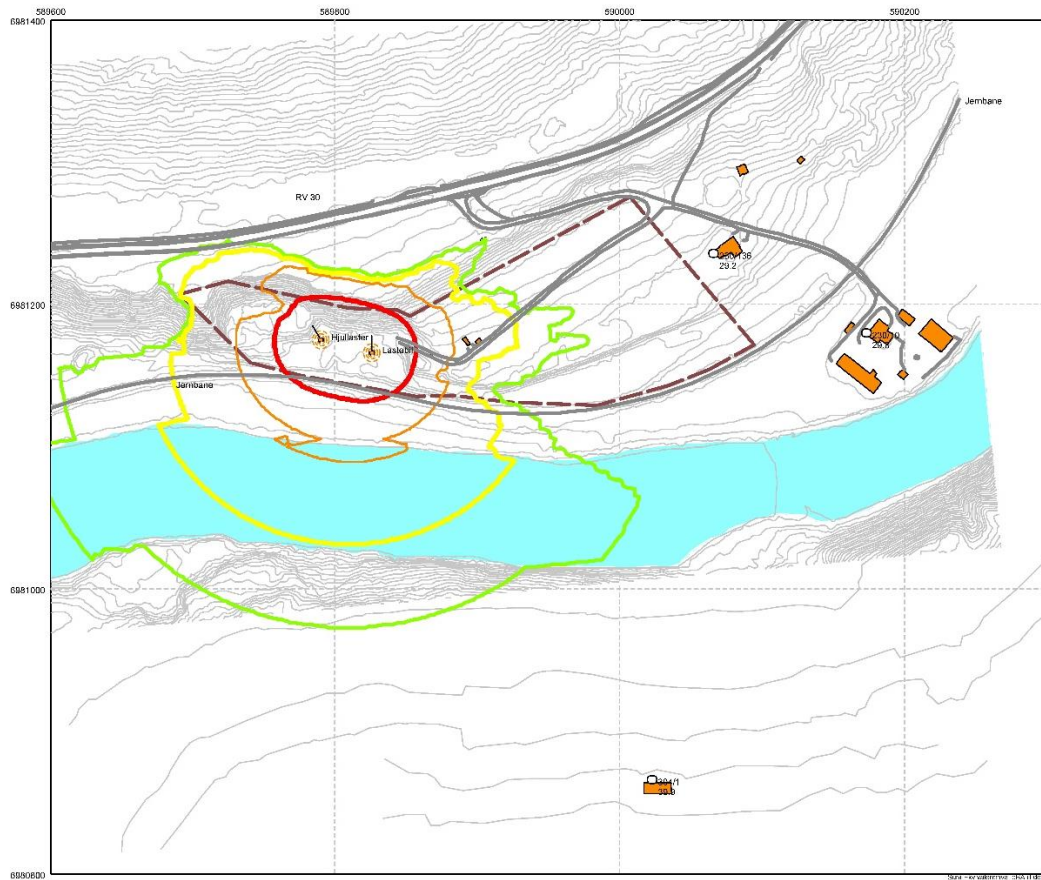
7.2. L_{kveld} kveldstid man – fre



Figur 2 Støysonekart og fasadenivåer L_{kveld} man-fre.
Gul linje er utstrekning av $L_{kveld} \geq 50\text{dB}$ og rød linje er utstrekning av $L_{kveld} \geq 60\text{dB}$.
Mørkerød stiplet strek er formålsgrensen for uttak.

Støysonekartet viser hvilke støynivå som kan forventes ved fasaden til de nærmeste støysensitive bygningene innenfor tidsrommet kveld (19-23). Det er kun hjullaster og lastebil som arbeider fra 19-20, og dette gir ingen overskridelse av grenseverdiene ved støysensitiv bebyggelse.

7.3. L_{den} lørdag



Figur 3 Støysonekart og fasadenivåer L_{den} lørdag.
 Gul linje er utstrekning av $L_{den} \geq 45$ dB og rød linje er utstrekning av $L_{den} \geq 55$ dB.
 Mørkerød strek er planområdet, Rosa areal er åpent steinbrudd og anleggsområde.

Støysonekartet viser hvilke støynivå som kan forventes ved fasaden til de nærmeste støysensitive bygningene innenfor tidsrommet lørdag (07-19). Det er kun hjullaster og lastebil som arbeider fra 09-14, og dette gir ingen overskridelse av grenseverdiene ved støysensitiv bebyggelse.

8. Vurdering

Rapporten gir en prediksjon av støyutbredelse fra Storneset grustak etter nordisk metode for støy, der den «verste dagen» er lagt til grunn for beregning av døgnmiddelverdier. De usikkerheter som ligger i beregningen vil være knyttet til faktorer som:

- Støysonekartets oppløsning (5x5m)
- Plassering av maskiner som punktkilder
- Antagelse om «myk» overflate i omkringliggende terreng (verdi 1)
- Lydnivå anvendt på støykilde basert på database, ikke målinger av faktisk maskin

8.1. Plassering av maskiner

Samtlige støykilder i grustaket er mobile maskiner, og plasseringen av disse har stor innvirkning på støyutbredelsen østover mot nærmeste støysensitive bebyggelse. For å unngå overskridelse av grenseverdiene for støy ved boligeiendom 230/136, er det helt nødvendig at så mange maskiner som mulig plasseres seg i grustakets vestre ende, lengst bort fra boligen. Ettersom vestre del av grustaket er mer eller mindre ferdig utdrevet, er det nok areal her til plassering av sorteringsverk og ferdigvarelager.

Utfordringen hva gjelder støy, er at hjullasteren er nødt til å arbeide i østenden av området, da det er her fremtidige grusressurser skal lastes opp. Med under 100m avstand fra hjullaster til bolig 230/136 vil det medføre overskridelser om ikke tiltak implementeres. Som tiltak for å redusere støyutbredelsen, har skjermingsvoller blitt vurdert, men disse hadde ingen dempende effekt da lyden går over skjermingsvoll opp mot bolig som ligger høyere i terrenget. Det eneste praktisk gjennomførbare tiltak er derfor å redusere tillatt driftstid for arbeid i østenden av området.

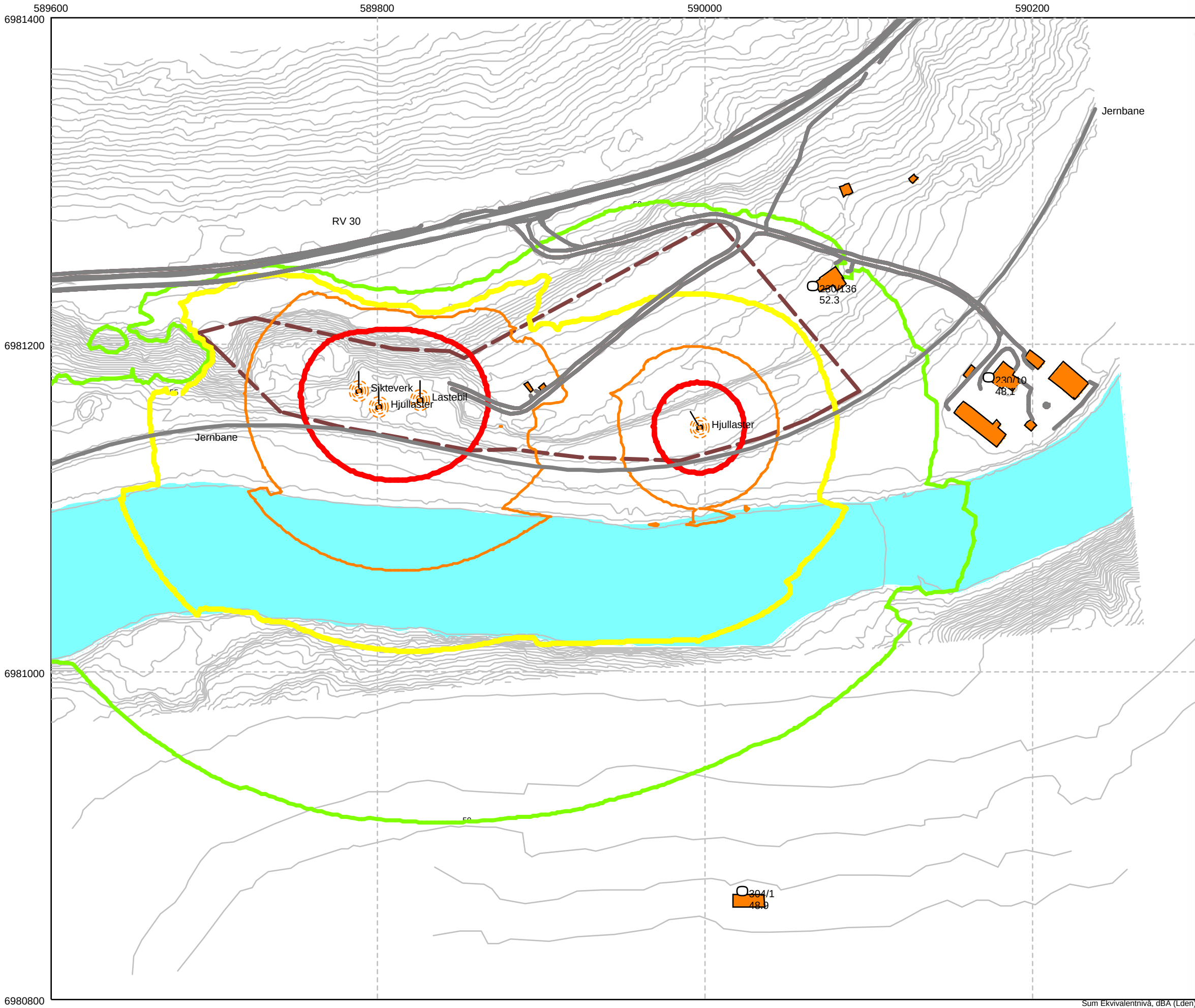
8.2. Driftstider

Opplasting med hjullaster langs stuffen i øst, må begrenses til 8 timer per dag, for å unngå overskridelse av grenseverdier ved nærmeste boligeiendom 230/136. Driftstid 07-15 er foreslått.

8.3. Støybelastning fra andre kilder

I et område hvor gul eller rød sone for flere kilder overlapper, vil den totale støybelastningen være større enn nivået fra den enkelte kilde. Retningslinjen T-1442 kapittel 3.2.3 sier at dersom det planlegges etablering av støyfølsom bebyggelse i områder som er utsatt for støy fra flere kilder, kan kommunen vurdere å benytte inntil 3 dB strengere grenseverdier enn angitt i Tabell 3. Dette er for å sikre at den samlede støybelastningen ikke overskrider anbefalte nivåer.

Nærliggende motorsportbane og skytebane genererer støysoner som delvis overlapper støysone fra pukkverket. Disse aktivitetene pågår i hovedsak på andre tider av døgnet enn det steinbruddet gjør, men de gangene at aktivitetene sammenfaller i tid, vil man i områdene like øst for pukkverket, få en øket støybelastning.



Vedlegg A

Støyutredning Storneset

L_d^{en} mandag - fredag

Driftssituasjon: normal drift

Driftstider:
Sorteringsverk 07 - 15
Hjullaster ved stuff 07 - 15
Hjullaster ferdigvare 07 - 20
lastebil 07 - 20
Uten impulslyd skjerpning (T-1442)

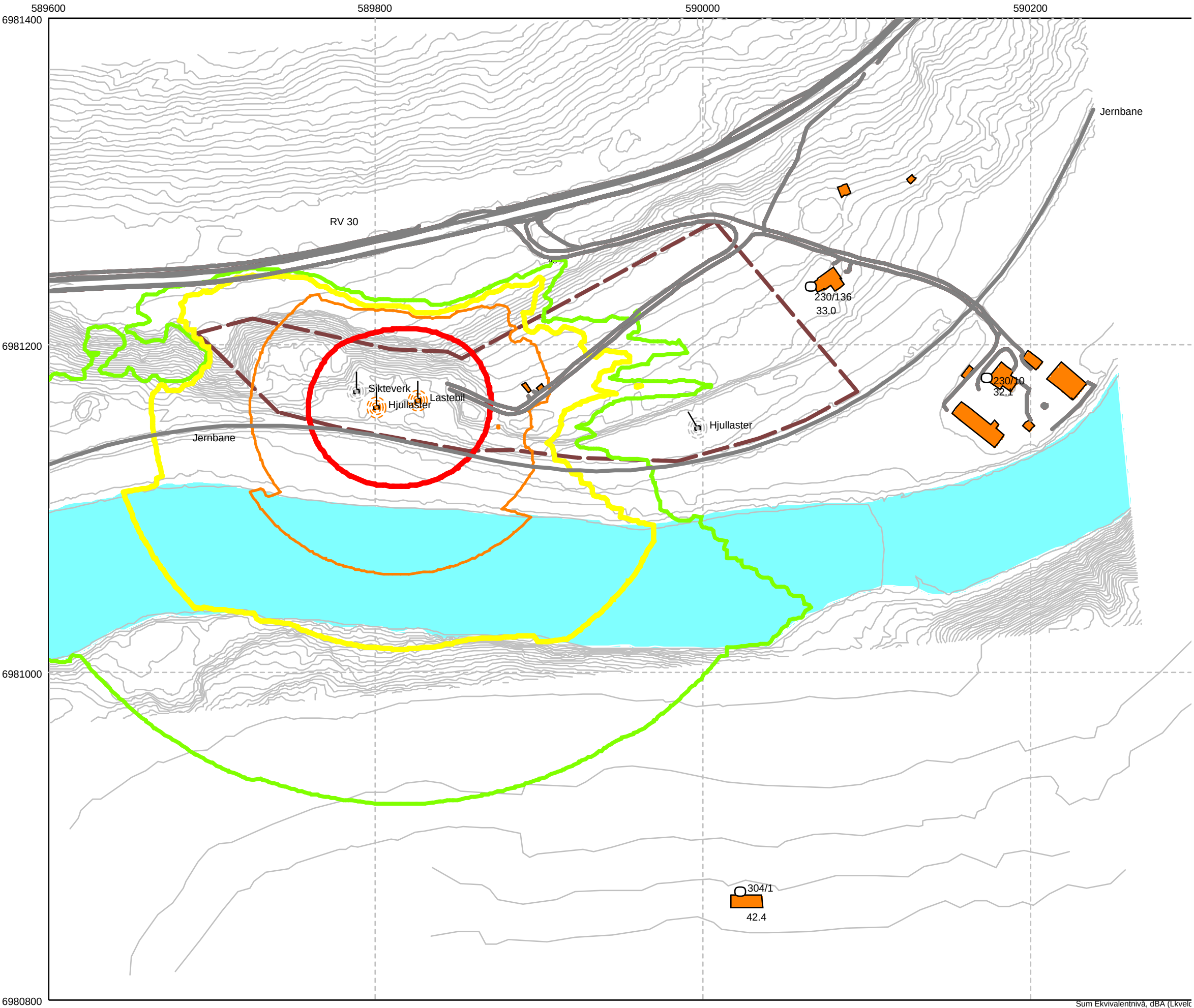
- Tegnforklaring:
- Koter 1m ekvidistanse
 - Plangrense råstoffutvinning
 - Veier
 - Bygninger
 - Støykilde aktiv

Støynivå beregnet ved
støyfølsom bebyggelse
angitt med gnr/bnr

Støysoner	L _{den}	dBA
65		
60		
55		
50		

Dato: 09.04.2018
Oppdragsgiver: Almås Maskin
Beregnet av: AMS





Vedlegg B

Støytredning Storneset

L_kveld mandag - fredag

Driftssituasjon: normal drift

Driftstider:

Hjullaster ferdigvare 19 - 20
lastebil 19 - 20
Uten impulslyd skjerping (T-1442)

Tegnforklaring:

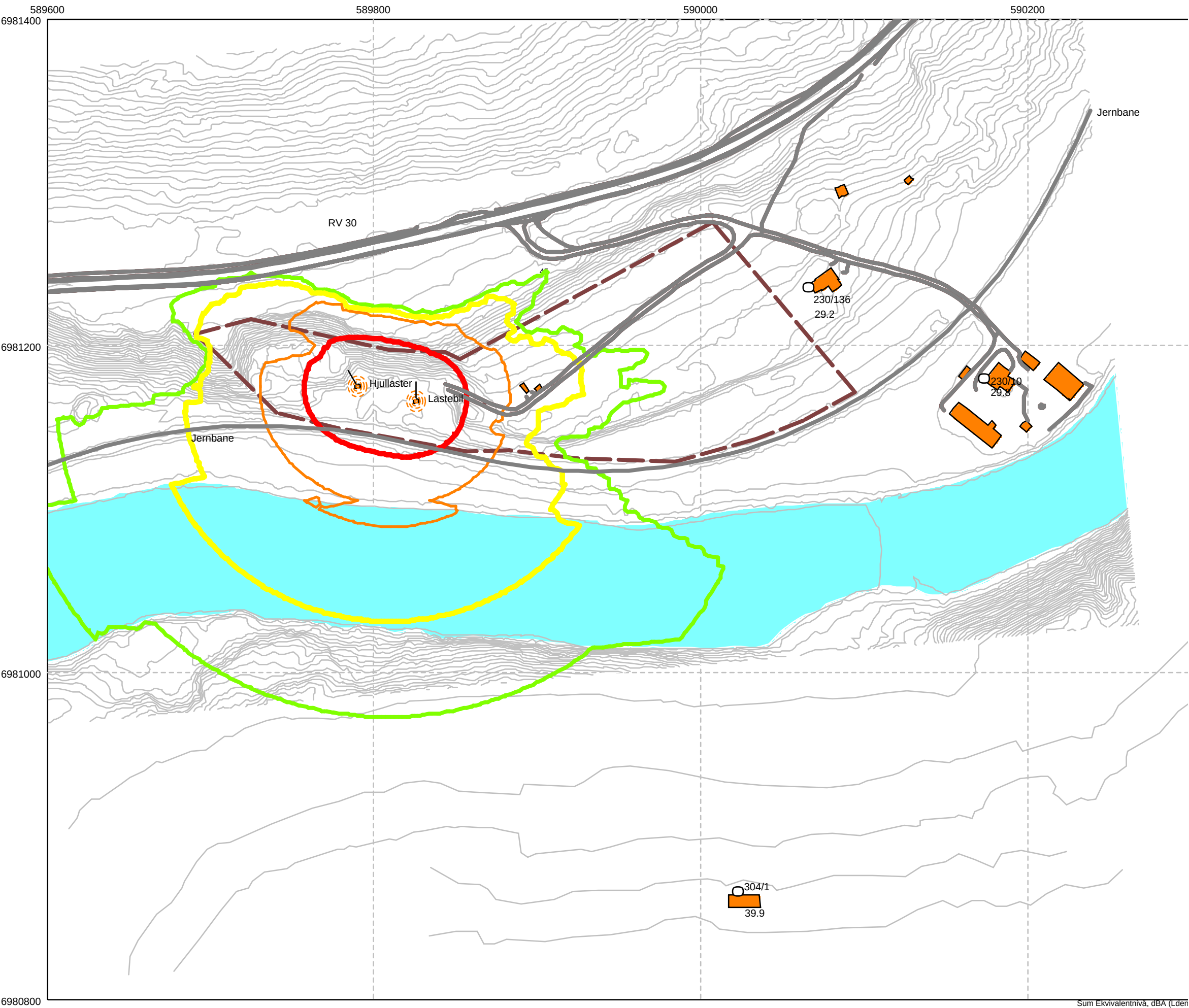
- Koter 1m ekvidistanse
- Plangrense råstoffutvinning
- Veier
- Bygninger
- Støykilde aktiv

Støynivå beregnet ved
støyfølsom bebyggelse
angitt med gnr/bnr

Støysoner	L _{den}	dBA
60		
55		
50		
45		

Dato: 09.04.2018
Oppdragsgiver: Almås Maskin
Beregnet av: AMS





Vedlegg C

Støyutredning Størneset

L_{den} Lørdag

Driftssituasjon: normal drift

Driftstider:

Hjullaster ferdigvare 09 - 14
lastebil 09 - 14
Uten impulslyd skjerping (T-1442)

Tegnforklaring:

- Koter 1m ekvidistanse
- Plangrense råstoffutvinning
- Veier
- Bygninger
- Støykilde aktiv

Støynivå beregnet ved
støyfølsom bebyggelse
angitt med gnr/bnr

Støysoner	L _{den}	dBA
60		
55		
50		
45		

Dato: 09.04.2018
Oppdragsgiver: Almås Maskin
Beregnet av: AMS

