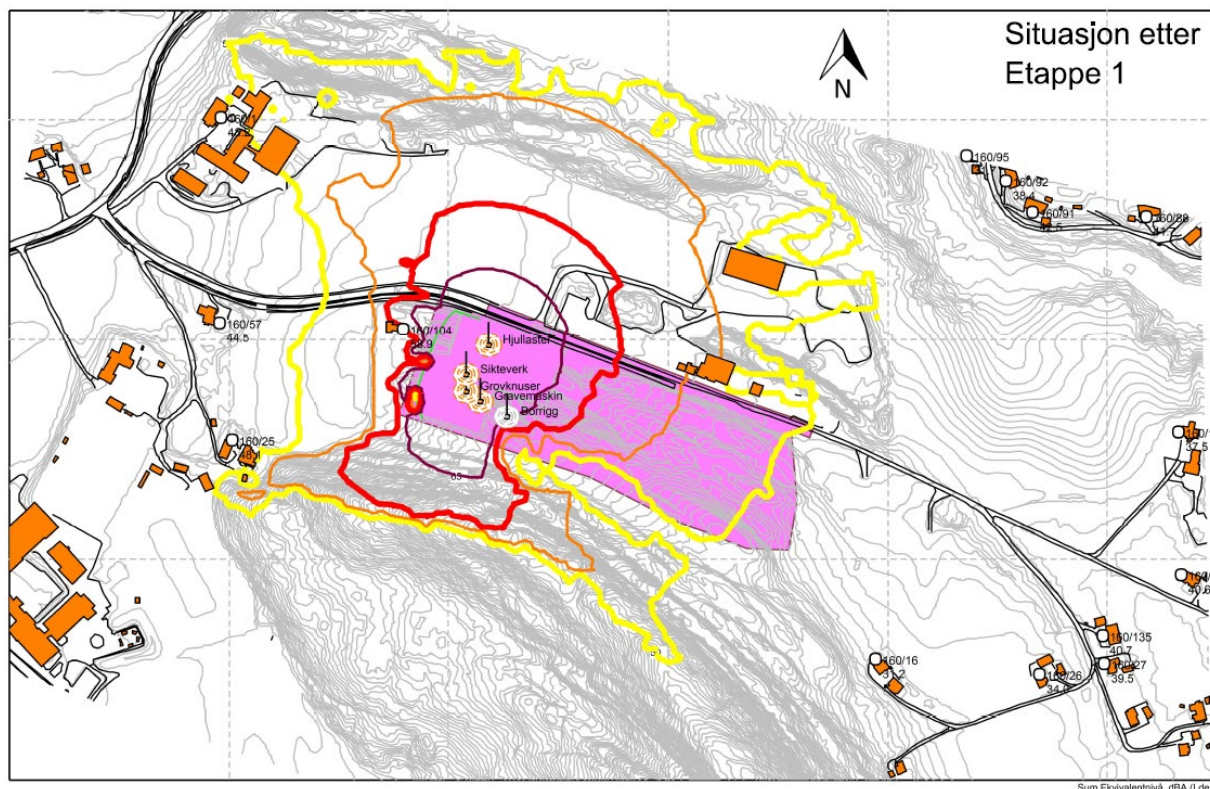


Tønsåsen steinuttak og næringsområde

Støyberegning



Sammendrag:

Rapporten omhandler støy fra planlagt steinuttak ved Tønsåsen, Stjørdal kommune. Rapporten presenterer støysonekart og beregnet fasadenivå ved støysensitiv bebyggelse ihht. grenseverdier gitt i T-1442 og forurensningsforskriften kap. 30 og gir anbefalte driftstider for de ulike maskinene i uttaket.

Driftssituasjon med knusing, sikting og opplasting gir ingen overskridelser hos nærmeste bebyggelse selv med innskjerping av grenseverdi pga. impulslyd. Driftssituasjon med boring vil pågå totalt 7 uker per år og kan medføre en liten overskridelse av grenseverdi hos nærmeste nabo.

Som avbøtende tiltak anbefales en skjermingsvoll mot vest, samt at maskiner i størst mulig grad skjermes bak ferdigvarehauger.

Virksomhetene som skal etablere seg på området etter endt steinuttak vil ikke medføre like stor støybelastning som steinuttaket.

Laget av:	Audun Sletten, Bergingeniør			
Dato:	29.08.2018	Versjon:	2	
Oppdragsgiver:	Tverås Maskin & Transport AS			

Innhold	Side
1. Innledning.....	3
2. Definisjoner	3
3. Myndighetskrav.....	4
4. Plan for steinuttaket.....	6
5. Støyberegning.....	8
5.1. Driftstider og støykilder.....	8
5.2. Beregningsmetode og inngangparametere	8
5.3. Uttaksetapper.....	9
5.4. Impulslyd	9
6. Resultater	10
7. Vurdering.....	11
7.1. Usikkerhet i beregningene	11
7.2. Støy fra produksjon uten boring	11
7.3. Støy fra boring	11
7.4. Støybelastning fra andre kilder	12
7.5. Avbøtende tiltak	12
7.6. Støysituasjon fra næringsområde etter endt uttak.....	12

Vedlegg:

- A. STØYSONEKART L_{den} Man-fre, knusing, sikting og opplasting
- B. STØYSONEKART L_{den} Man-fre, boring, knusing, sikting og opplasting
- C. STØYSONEKART L_{den} Man-fre, kun boring og opplasting
- D. STØYSONEKART L_{kveld} Man-fre, kun opplasting
- E. STØYSONEKART L_{den} - Lørdag, kun opplasting

1. Innledning

Pro Invenia har på oppdrag for Tverås Maskin & Transport AS gjort en støyberegning av planlagt steinuttak i forbindelse med opparbeiding av næringstomt ved Tønsåsen. Det er sentralt å kartlegge forventet fasadenivå ved støyfølsom boligbebyggelse som ligger både øst og vest for uttaksområdet.



Figur 1 Lokasjon for planlagt steinuttak

2. 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, støtvis lyddrykk med varighet på under 1 sekund. Det er definert tre underkategorier av impulslyd, og for vurdering av antall impulslydhendelser 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.

3. Myndighetskrav

Steinuttakets 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	Levening 50 dB	L _{den} 50 dB	L _{den} 45 dB	L _{night} 45 dB	L _{AFmax} 60 dB

L_{den} er det ekvivalente støyinnvået 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 støyinnvå 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 støyinnvå 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 støyinnvå	Utendørs støyinnvå, lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støyinnvå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støyinnvå	Utendørs støyinnvå, lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støyinnvå 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 Levening 50 dB Med impulslyd: L _{den} 50 dB Levening 45 dB	Uten impulslyd: lørdag: L _{den} 50 dB søndag: L _{den} 45 dB Med impulslyd: lørdag: L _{den} 45 dB søndag: L _{den} 40 dB	L _{night} 45 dB L _{AFmax} 60 dB	Uten impulslyd: L _{den} 65 dB Levening 60 dB Med impulslyd: L _{den} 60 dB Levening 55 dB	Uten impulslyd: lørdag: L _{den} 60 dB søndag: L _{den} 55 dB Med impulslyd: lørdag: L _{den} 55 dB søndag: L _{den} 50 dB	L _{night} 55 dB L _{AFmax} 80 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 «øvrige industri», som kjennetegnes med stor variasjon i aktivitet gjennom året. På grunn av dette gjelder grenseverdiene som døgnmiddelverdi og ikke årsmiddelverdi. For «øvrige industri» skal det legges til grunn den «verste dagen».

For bebyggelse som opplever støy fra to kilder, må den samlede støybelastningen vurderes. Fordi desibel er logaritmen av lydintensitet relativt til referanseverdien 10^{-10}W , vil summen av to kilder være marginalt større enn den sterkeste støykilde. Størst blir økningen ved summering av to like kraftige støykilder. Tabellen under angir summeringen for to kilder med ulik verdi.

Tabell 4 Logaritmisk summering av kilder med ulik nivå

Differansen ΔL mellom to støynivå (dB)	Økning av høyeste støynivå (dB)
Like nivå	3
1	2,5
2	2,1
3	1,8
4	1,5
5	1,2
6	1
7	0,8
8	0,6

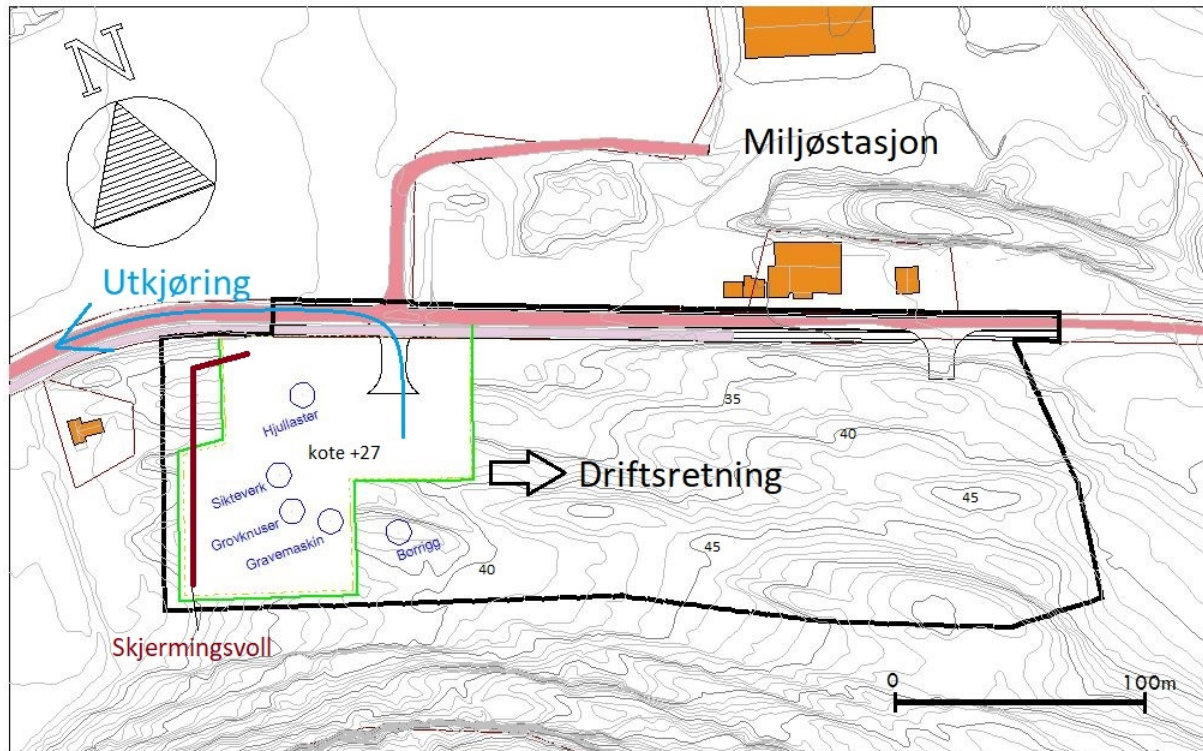
Retningslinjen T-1442 kapittel 3.2.3 sier at dersom det planlegges etablering av støyfølsom bebyggelse i områder som er utsatt for støy fra flere kilder, kan kommunen vurdere å benytte inntil 3 dB strengere grenseverdier enn angitt i Tabell 3. Dette er for å sikre at den samlede støybelastningen ikke overskrider anbefalte nivåer.

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.

4. Plan for steinuttaket

Det 43 dekar store arealet på nordsiden av Tønsåsen skal planeres til næringsområdet på nivå med veien, som stiger slakt fra kote +27 i vest til +31 i øst. Dette innebærer uttak av ca. 312 000m³ stein ved hjelp av boring og sprengning fra en stuff som skal drives fra vest mot øst. Terrenget som skal skytes ned, er småkupert og stiger slakt fra veien og sørover mot Tønsåsen.

Kartet i Figur 2 under er hentet fra Driftsplan og viser hvordan man i første etappe, vil etablere et driftsnivå i vestenden på kote +27, som skjærer mesteparten av de støyende aktivitetene. Masser av jord og leire som avdekkes, plasseres i en stor skjermingsvoll langs vestre yttergrense.



Figur 2 Kart med plan for første etappe av steinuttak med maskinplassering brukt i støyberegning. Grønn linje er stuffkant, sort linje er plangrense

Boreriggen må nødvendigvis arbeide uskjernet oppå terrenget og støyen fra denne vil derfor bære lenger enn fra de andre maskinene. Den totale tiden som boreriggen trenger for å bore opp salver på hele området, er beregnet under:

Tabell 5 Beregnet tidsforbruk boreoperasjoner

Anslåtte verdier:			
Bortetthet ved 3,5" hull	18 bormeter/100fm ³		
Tidsforbruk boring ved 8timers dag	200 meter/dag		
	Mengde stein (fm ³)	Eff. Dager med boring	Uker med boring
Per salve	10 000	9	1.8
Per år	38 983	35	7.0
Totalt uttak over 8år	311 865	281	56.1

Etter boring og sprengning, er det to alternative behandlinger av steinen:

- A. **Opplasting og utkjøring direkte fra røys** skjer ved at gravemaskin laster sprengt stein direkte til tippbiler som frakter det bort for bruk som fyllmasser eller knusing et annet sted.
- B. **Knusing og sikting** skjer ved at gravemaskin laster til mobilt knuse- og sikteverk før hjullaster flytter den knuste steinen til ulike ferdigvarehauger.

Det er behovet for stein til anleggsprosjekter i områdene rundt Stjørdal som avgjør hvorvidt det etterspørres sprengstein eller knust stein fra Tønsåsen. Foreslått utfylling i elveleiet ved flyplassen, er et prosjekt som potensielt kan ha behov for sprengt stein fra Tønsåsen.



Figur 3 Gravemaskin, mobilt knuseverk og hjullaster som arbeider ved røysa. Foto Tverås Maskin

5. Støyberegning

5.1. Driftstider og støykilder

Aktiviteten vil variere gjennom året; noen perioder full produksjon, andre perioder kun opplasting og utkjøring av ferdigvarer eller stillstand. I periodene med produksjon ønsker man en fornuftig maskinutnyttelse innenfor normal arbeidsdag, slik at arbeidene som skal gjøres ikke drøyer utover flere dager enn nødvendig. At det er flere dager med liten eller ingen aktivitet i løpet av et år, har ingen betydning for støyberegningen, da grenseverdiene for støy settes ut i fra døgnmiddelverdi for det «verste» døgnet, som nevnt i avsnitt 3.

Tabellen nedenfor lister maskinene, med lydnivå og hvilke driftstider som er lagt til grunn i beregningene. Utnyttelsesgraden i siste kolonne, gjenspeiler effektiv tid maskinen støyer innenfor driftstidene, med den begrensede bemanning tiltakshaver setter på maskinene.

Tabell 6 Maskiner og driftstider benyttet i beregningsgrunnlaget

Støykilde	Effektnivå L_w	Driftstid, man-fre	Driftstid, lørdag	Driftstid, søn- /helligdager	Utnyttelses- grad
Finknuser	109.5 dBA	07:00-17:00		-	80 %
Grovknuseverk	113.7 dBA	07:00-17:00		-	80 %
Borrigg	117.6 dBA	07:00-15:00		-	80 %
Hjullaster, stein	113.8 dBA	06:30-20:00	08:00-15:00	-	80 %
Gravemaskin, stein	113.8 dBA	07:00-18:00	08:00-15:00	-	80 %

Lydeffektnivået på hver av de 5 maskinene er basert på en støykildedatabase, *pukkverk4*, med målinger på oktavbånd, levert fra Kilde akustikk. De faktiske maskinene som brukes ved Tønsåsen kan avvike noe fra kildedataene i tabellen over.

Lastebilene som kjører ut steinen er utelatt fra beregningene, fordi støybelastningen fra disse utgjør et svært lite bidrag sammenliknet med maskinene over. Det er fordi lastebiltrafikken vil bare utgjøre en årsdøgntrafikk (ÅDT) på 20, som gir lite utslag i beregning av veitrafikkstøy.

5.2. Beregningsmetode og inngangparametere

Lydutbredelse er beregnet i henhold til nordisk metode for beregning av industristøy.

For alle beregninger gjelder 3 m/s medvindssituasjon 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 skjærmer).

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 7 Inngangsparametere 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)	0.5 for avdekt areal inni steinbrudd (reflekterende)
	1 for arealene rundt steinbrudd (absorberende)
Beregningshøyde fasadenivåer	4m for alle støysensitive bygninger
Beregningshøyde støysonkart	4m
Oppløsning beregning	10x10m

5.3. Uttaksetapper

Beregningene er utført med to ulike sett terrengdata; et som gjenspeiler uttaket like etter at vestre del er åpnet opp og et som viser uttaket nær slutten når det er 58 000m³ stein igjen, eller 1,5år. Det er også lagt til grunn at avdekkingsmasser vil brukes til oppbygging av en skjermingsvoll mot vest som rager opp til kote +33.

5.4. Impulslyd

Hendelser ved Tønsåsen som medfører kraftig impulslyd, vil typisk være:

- tipping av første skuff med stein i tomt lastebilplan
- bruk av pigghammer (dersom aktuelt i fremtiden)
- ryggevarsler på hjullaster og lastebiler

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.

Vurderingen vår, er at aktivitetene ved Tønsåsen steinuttak kan regnes å ha mer enn 10 impulslydhendelser i timen, hvilket innebærer at skjerpingen av grenseverdier tas med i beregningen. Hvis impulslyd-skjerpingen skal fravikes må dette vurderes på stedet ved å analysere hyppigheten og tydeligheten av impulslyder.

6. Resultater

Basert på inngangsparameterne i avsnitt 5.2 er det beregnet støysonekart og fasadenivåer ved støyfølsomme bygninger i programvaren NoMeS. Det er gjort 5 ulike beregninger for ulike drift- og støysituasjoner, for uttak etter etappe 1 og når uttaket går mot slutten. Resultatene er oppsummert i Tabell 8 under og vises på vedlagte støysonekart.

Tabell 8 Oppsummering av resultater fra de ulike støysonekart.

Kart-vedlegg	Støy-beregning	Driftssituasjon	Kommentar, eventuelle overskridelse av grenseverdier	
			Uttak etter etappe 1	Mot slutten av uttak
A	L _{den} man-fre	Knusing og sikting 07-17 Gravemaskin 07-18 Hjullaster 07-20	Skjermingsvoll tar mye av støyen mot vest. 160/1 og 160/25 opplever 48dB. Ingen overskridelser	Terrenget tar mye av støyen mot øst. Ingen nivåer over 36dBa hos naboene i øst
B	L _{den} man-fre	Knusing og sikting 07-17 Gravemaskin 07-18 Hjullaster 07-20 Borrigger 07-15	Støy fra borrigger medfører liten overskridelse hos 160/1 og 160/57. Mest berørt er 160/25 med 52.6dBa	Støynivå over 45dBa hos de fleste naboer i øst. Mest berørt er 160/16 med 52.5dBa
C	L _{den} man-fre	Borrigger 07-15 Gravemaskin 07-20	Støy fra borrigger medfører liten overskridelse hos 160/25 som får 51.1dBa	Støy fra borrigger brer seg vestover. Mest berørt er 160/16 med 52.4dBa
D	L _{kveld} man-fre	Kveldstid kun Hjullaster 19-20	liten støyutbredelse, ingen overskridelser	liten støyutbredelse, ingen overskridelser
E	L _{den} lørdag	Hjullaster 08-15 Gravemaskin 08-15	liten støyutbredelse, ingen overskridelser	liten støyutbredelse, ingen overskridelser
Spesielt for 160/104		Alle situasjoner	Stor overskridelse ved fritidsbolig 160/104	Overskridelse ved fritidsbolig 160/104

Den nærmeste fritidsboligen 160/104 vil få store overskridelser fordi den ligger så tett opp mot uttaksområdet. Rapporten gjør ikke nærmere vurderinger rundt denne boligen, da det foreligger planer om riving.

Støysonekartene viser at planlagt skjermingsvoll mot vest og terrenget rundt uttaket, gir en skjermende effekt for de støyende aktiviteter som vil foregå ned på ferdig utrevet areal. Driftssituasjon med knusing, sikting og opplasting kan således pågå med de driftstider listet i Tabell 6, uten at det medfører overskridelse av grenseverdien for døgnkvivalent lydnivå L_{den} 50dBa hos nærmeste naboer.

Støysonekartene som viser situasjon mot slutten av uttak, viser for øvrig at gul støysone brer seg forholdsvis langt vestover, selv om maskinene har flyttet seg over 200m lenger vest ift. første uttaksetappe. Dette viser at skjermingsvullen har svært liten effekt når støykilden er plassert langt unna.

Driftssituasjonene som involverer boring vist i vedlegg B og C, gir lenger støyutbredelse på grunn av boreriggens uskjermte plassering høyt opp på terrenget. Med åtte timer driftstid på boreriggen i løpet av en dag, og impulslydkorreksjonen på 5dB lagt til grunn, vil minst en av de nærmeste boligene havne innenfor gul støysone.

7. Vurdering

7.1. Usikkerhet i beregningene

Rapporten gir en prediksjon av støyutbredelse fra planlagt steinuttak ved Tønsåsen 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 (10x10m)
- Plassering av maskiner som punktkilder
- Antagelse om «myk» overflate i omkringliggende terreng (verdi 1)
- Antagelse om «middels hard» overflate innenfor bruddet (verdi 0.5)
- Lydnivå anvendt på støykilde basert på database, ikke målinger av faktisk maskin

7.2. Støy fra produksjon uten boring

Støy fra tiltaket vil merkes hos de nærmeste naboene og omgivelsene rundt i de tidsrom det er drift. For å knuse og sikte de planlagte 100 000 tonn per år, kreves det mellom 20 og 25 uker med full drift. De periodene det ikke er full drift, vil det være sporadisk aktivitet, hovedsakelig opplasting og utkjøring av masser.

All den tid maskinene er plassert nede i uttaket, skjermet, vil støynivået ved nærmeste naboer være under grenseverdiene. Best skjerming har man mot øst, der terrenget er høyt, mens i vest er man avhengig av å skjerme litt mer enn det terrenget naturlig gjør. Det er derfor viktig at det bygges skjermingsvoll mot vest, med topp på kote -33, som planlagt.

Støykildene flytter seg østover i takt med uttaket og jo lenger unna maskinene står fra skjermingsvollen, jo mindre skjermingseffekt gir den. Den reduserte skjermingseffekten kan en ta igjen ved å plassere ferdigvarehaugene slik at maskinene blir skjermet bak dem.

7.3. Støy fra boring

Boring av salver er den største støybelastning, både fordi maskinen har høyt lydnivå, men også på grunn av plasseringen oppå terrenget, som gir lenger støyutbredelse. Det vil ikke være praktisk mulig å skjerme maskinen, derfor er driftstid den eneste muligheten for å senke det døgnekivalente støynivået. Med 8 timer driftstid boring per dag (07-15), vil tre boliger på vestsiden og en bolig på østsiden havne innenfor gul støysone. Bolig 160/25 på vestsiden og 160/16 på østsiden vil få det høyeste fasadenivå på hhv. 52,6dBa og 52,4dBa, mens de andre to på vestsiden får rett over 50dBa.

Ytterligere reduksjon av driftstid til f.eks. 7 timer per dag, frarådes, fordi gevinsten av færre, men lengre dager med boring er større enn gevinsten med 0.3dBa redusert døgnmiddel lydnivå.

Det er anslått at boreriggen trenger ca. 7 hele uker per år for å utvinne 100 000 tonn stein. For boligene på vestsiden vil dette være 7 uker i året med ca. 5dBa høyere døgnmiddel lydnivå enn vanlig aktivitet, som er en godt merkbar økning. For nærmeste bolig i øst vil økningen være hele 16dBa, som er godt over doblingen i døgnmiddel lydnivå.

7.4. Støybelastning fra andre kilder

På andre siden av veien ovenfor steinuttaket, ligger Veglo Miljøservice sitt renovasjonsanlegg. Her pågår mottak og mellomlagring av farlig avfall. Virksomheten genererer noe støy i løpet av en arbeidsdag, hovedsakelig fra containerhåndtering og kjøring på området med gaffeltruck og hjullaster. I likhet med planene for Tønnsåsen næringsområdet, er næringstomten til Veglo delvis felt ned i terrenget, med en skjermingsvoll mot vest og en del av terrenget stående igjen som skjerming mot veien. Så langt vi kan se er det ikke gjort noen detaljert støysonkartlegging i tilknytning til etablering av virksomheten.

Vår vurdering er at støykildene på renovasjonsanlegget genererer mindre støy enn maskinene planlagt brukt ved steinuttaket og at skjermingen rundt anlegget bidrar til å begrense støyutbredelsen mot bebyggelsen, både mot vest og mot øst. Det er realistisk å anta at døgnekivalent fasadenivået fra renovasjonsanlegget, hos nærmeste naboer, ligger minst 4dB lavere enn fasadenivå fra steinuttaket. Renovasjonsanleggets støybidrag blir i såfall **1,5dB** i følge Tabell 4 side 5.

7.5. Avbøtende tiltak

Som et minimum anbefales det at steinuttaket overholder driftstidene gitt i Tabell 6 side 8 og at det anlegges skjermingsvoll mot vest som rager opp til kote +33, som er 6m over planum der maskinene skal operere.

Forslag til andre avbøtende tiltak, som kan bidra til å redusere støybelastningen i større eller mindre grad er:

- Orientering av boreriggen's mest støyende side i retning bort fra nærmeste naboer
- Varsling av naboer i forkant av boring
- Plassering av ferdigvarehauger på nord og vestsiden av støykildene
- Gummimatte i bunn av lastebil-kassen for å dempe smellet fra tipping av første skuff stein

7.6. Støysituasjon fra næringsområde etter endt uttak

Ferdig utdrevet og planert området skal istandsettes til næringsformål, der den vestligste tredjedelen av arealet skal brukes av grunneier til korntørke/kornlagring og den østlige to-tredjedelen skal brukes av Tverås Maskin og Transport AS til kontor, verksted, lager og maskinoppstillingsplass.

De to nevnte virksomheter vil generere litt støy i forbindelse med inn og utkjøring av tyngre kjøretøy, men dette vil være langt mindre enn støynivået som er beregnet fra steinuttaket. Det forventes ikke at støy fra fremtidige virksomheter på næringstomten vil gi overskridelser av grenseverdier for støy.