

NOTAT

Oppdrag **2100049 Parsell 5.3 Holmestrand - Nykirke**
Kunde **JBV**
Notat nr. **N-RA-80**
Revisjon **00**
Dato **29.03.2011**
Til **Geir Ove Nordgård**

Fra **Jørgen Grythe og Anders F. Rudnå**
Kopi **Elsebeth A. Bakke og øvrige prosjektdeltakere**

Dato 29.03.2011

STØY I ANLEGGSPERIODEN, TVERRSLAG FIBO

1. Innledning

Etter ønske fra JBV har vi gjort beregninger av støynivået fra rigg- og anleggsområdet ved Fibo-tomta. I et særmøte med representanter for JBV, bl.a. byggeledere, er anleggsdriften gjennomgått. Basert på erfaring fra tilsvarende anlegg, bl.a. UHN-01 Holm og UHN Sjøskogen er det så detaljert som mulig gjort rede for hva slags utstyr som kan bli brukt og hvilke operasjoner som skal gjøres. På grunnlag av dette har vi satt opp noen typiske anleggssituasjoner som vi har beregnet støyutbredelsen fra. Forutsetningene er beskrevet i dette notatet.

Rambøll
Engebrets vei 5
Pb 427 Skøyen
NO-0213 OSLO

T +47 22 51 80 00
F +47 22 51 80 01
www.ramboll.no

Vår ref. afros1

Massetransporten er godt dokumentert i " Trafikkanalyse FIBO - utkast 25.01.2011.doc". Trafikktall og døgnfordeling herfra er lagt til grunn i beregningene.

Det har kommet en del kommentarer til reguleringsforslaget fra bl.a. kommunen og Fylkesmannen. Disse er hensyntatt i beregningene og det øvrige arbeidet med denne støyutredningen.

2. REGELVERK

T-1442 har egne retningslinjer for begrensnig av støy fra bygge- og anleggsvirksomhet. Hovedreglene for støybegrensning er gitt under. Det henvises for øvrig til T-1442 for fullstendig informasjon.

Retningslinjer for begrensnig av støy fra bygge- og anleggsvirksomhet er gitt i T-1442 "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging". Grenseverdier for støybelastningen mot boliger er gitt i kapittel 4, tabell 4 i retningslinjene.

Dersom arbeidene pågår over lang tid, skal grenseverdiene skjerpes. Dette er beskrevet i tabell 6 i retningslinjene. Et utdrag av disse tabellene gjengis her:



Tabell 1: Utdrag tabell 4 i T-1442, Anbefalt basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dB, frittfeltverdi og gjelder utenfor rom for støyfølsom bruk. Tidsrommene er endret ihht. Bærum kommunes definisjoner. Støygrensene for dag og kveld skjerpes når anleggsperiodens lengde overstiger 6 uker, se Tabell 2.

| Bygningstype | Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19) | Støykrav på kveld eller søn-/helligdag (L_{pAeq4h} 19-23) ($L_{pAeq16h}$ 07-23) | Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07) |
|--|--|---|---|
| Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner | 65 | 60 | 45 |

Dersom støyen inneholder rentoner eller impulslyd, skal grenseverdiene skjerpes med 5 dB. Spunting og pigging er typiske eksempler på impulslyd.

Tabell 2: Tabell 6 i T-1442, Korreksjon for anleggsperioden eller driftsfasens lengde (avrundes til hele uker/måneder). Skjerping av støygrensene fra tabell 4 for drift som gir støyulempe i lengre tid enn 6 uker.

| Anleggsperiodens eller driftsfasens lengde | Grenseverdiene for dag og kveld i Tabell 1 skjerpes med |
|--|---|
| Fra 0 til og med 6 uker | 0 dB |
| Fra 7 uker til og med 6 måneder | 3 dB |
| Fra 7 måneder til og med 12 måneder | 6 dB |
| Fra 13 måneder til og med 24 måneder | 8 dB |
| Mer enn 2 år | 10 dB |

Det vil for dette prosjektet være naturlig å anta en skjerping med inntil 10 dB ut fra forventet anleggsperiode. Dette er derfor lagt til grunn ved presentasjon av støysonekartene.

Det er verdt å legge merke til at det ikke er gitt noen grenseverdi for maksimale støynivåer fra anleggsvirksomhet. Det vil likevel i praksis være begrenset hvor mange hendelser med høye støynivåer man kan tillate før grenseverdiene for ekvivalentnivå overskrides. Som eksempel kan det nevnes at ca. 11 minutter med jevnt 73 dBA tilsvarer et ekvivalentnivå på 55 dBA i hele dagperioden på 12 timer. En støyhendelse med varighet på 1 minutt og nivå på 85 dBA vil også alene tilsvare jevnt 55 dBA i hele dagperioden fra 7 til 19.

Grenseverdiene er gitt som gjennomsnittsverdier over en periode lenger enn én dag. Dvs. moderate overskridelser (inntil ca. 3 dB) i korte perioder kan aksepteres dersom støynivået er tilsvarende lavere i andre perioder.

3. Støykilder og beregnede støysituasjoner

Alle anleggsarbeider i dagsonen og inn til 50 m inn i tverrslaget skal gjennomføres i tidsrommet 7.00 til 19.00 på hverdager og 8.00 til 16.00 på lørdager. På søndag og helligdager skal det ikke foregå anleggsarbeider i dagsonen.

Det er lov å gjøre ikke-støyende arbeider inne i tunnel i tidsrommet 19.00 – 23.00 (kveld) og 23.00 – 07.00 (natt).

Den mest langvarige aktiviteten vil være massetransport ut av tverrslaget. Støy fra selve tunneldrivingen vil bare være av betydning i den første perioden, før man har kommet ca. 50 m inn i fjellet. Deretter vil massetransport være dominerende. Massetransporten vil gå ut på Våleveien, vestover til rundkjøringen på Fv. 315 og derfra sørover til E-18.

Vi har beregnet støyutbredelsen til omgivelsene for følgende situasjoner:

1. Planering av riggområdet m.m.. Vi har antatt støykilder tilsvarende 4 hjullastere/bulldosere/gravemaskiner med en driftstid på 75% mellom kl. 7 og kl. 19. Denne perioden vil ventelig vare kun noen få uker. I tillegg massetransport tilsvarende 2 biler i timen i samme tidsrom.
2. Forskjæring og tidlig drift av tunnel, boring i dagen. Det er vanlig å fullføre én salvesyklus pr. dag, inkl. boring, sprengning, pigging og bortkjøring. Vi har antatt én borerigg i 50% drift, en piggehammer i 50% drift, én hjullaster i 50% drift og massetransport tilsvarende 25 biler inn/ut fra området pr. syklus på dagtid (7 – 19).
3. Alminnelig tunneldrift. Arbeider i selve tunnelen medfører vanligvis ikke et støyproblem. Støy i dagsonen på dagtid vil være massetransport etter salven har gått. Maksimal massetransport tilsvarende 20 biler inn/ut fra området pr. pr. time på dagtid (7 – 19/8 - 16). Ingen øvrige arbeider i dagen av betydning. Tunnelviftene vil kunne være betydelige støykilder. Disse er i kontinuerlig drift gjennom hele døgnet. Støydempende tiltak vil være nødvendig. Dette er nærmere beskrevet lenger ned.
4. Virksomhet om kvelden og natten. Det vil kun foregå arbeider i tunnelen med injeksjon o.l. om natten. Dette vil medføre transport av injeksjonsmasse inn og tomme biler ut igjen. Noen maskiner vil også flyttes inn og ut av tunnelen. Vi har beregnet dette til ca. 3 biler pr. time pluss et fåtall maskiner pr. natt.

Felles for alle situasjonene er at det kan forekomme reparasjonsarbeider og andre tilfeldige arbeider på riggområdet som medfører kortvarig støy. Det er ikke mulig å beregne noe samlet bidrag fra dette, men slike støybidrag vil fanges opp av en eventuell kontinuerlig støyovervåkning i anleggsperioden.

Når arbeidet med forskjæringen er ferdig vil terrenget skjerme for støy fra videre arbeid, og støybelastningen til omgivelsene vil bli minimal. Denne situasjonen er ikke beregnet.

Den alminnelige trafikken på Våleveien og Fv. 315 er tatt med i beregningene, og på støykartene vises både situasjonen med kun denne trafikken og situasjonen med anleggstrafikken i tillegg.

Vi har etter ønske fra JBV beregnet maksimalnivåer fra lastebiltrafikken. Det er ingen grenseverdi for maksimalnivåene. Disse beregningene er kun gjort for å antyde de faktiske nivåene ved bilpasseringer. Ekvivalentnivået alene sier ikke alt om støybildet når det stort sett vil bestå av tunge kjøretøy som passerer enkeltvis.

Sprengning

Sprenging vet vi av erfaring normalt ikke oppleves som støyende, da det er et begrenset antall hendelser og lydnivåene er nokså lave.

Tunnelvifter

Det vil være behov for vifter for tilførsel av friskluft til tunnelene. Erfaring fra tilsvarende arbeider på strekningen Lysaker – Sandvika viser at vifter i tunneler og tverrslag kan medføre støy på relativt lang avstand. Nivået vil i stor grad avhenge av turtallet viften kjøres på og plassering av vifte og luftinntak.

Vi har forutsatt at viftene plasseres på østtsiden av anleggsveien, rett utenfor tunnelåpningen. Våre beregninger viser at dersom samlet støynivå fra tunnelviftene og annen forekommende støy ikke skal overskride grenseverdien for støynivå om natten, må tunnelviftenes samlede støybidrag ikke overstige et lydeffektnivå på $L_W = 90$ dBA re. 1 pW.

Lydeffektnivået L_W er den samlede lydavstrålingen fra en utstyrsenhet, og må ikke forveksles med lydtryknivå L_p . L_W er altså en egenskap ved utstyrsenheten, og avhenger ikke av avstanden eller omgivelsene slik L_p gjør. På grunnlag av L_W , avstand og omgivelser kan man beregne L_p . Det er også mulig å beregne L_W på grunnlag av målinger av L_p , dimensjonene på utstyret og avstanden. Det vil altså være nødvendig med målinger eller beregninger for å verifisere at kravet til maksimalt lydeffektnivå fra viftene er oppfylt.

4. Gjennomføring av støyberegningene

Støyberegninger er gjennomført med programmet SoundPLAN 7.0. Beregningsgrunnlaget er basert på en digital kartmodell der riggområdene er tegnet inn med riktig plassering og høyde. Støysonekart er gitt for beregningshøyde 4 meter, unntatt støykartene som viser effekten av støyskjermer, som er beregnet i 2 m høyde. Det er benyttet 25 m oppløsning og 1 refleksjon i støysoneberegningene. Lydnivåene er gitt i L_d , dvs. ekvivalentnivå på dagtid, da det ikke foregår virksomhet ut over denne perioden.

Støydata for maskinene er hentet fra databasen i Soundplan og fra egne målinger på tilsvarende utstyr. Det er i alle tilfeller brukt data for maskiner som arbeider med stein, ikke sand og grus.

Trafikktall og fartsgrenser for Våleveien og Fv. 315 er hentet fra NVDB. Dette er oppsummert nedenfor:

- Våleveien: ÅDT 1000 kjt./døgn. 60 km/t
- Fv. 315: ÅDT 4000 kjt./døgn. 80 km/t

Vær oppmerksom på at også støybelastningen fra den vanlige trafikken i dette tilfellet er presentert som L_d , (altså ekvivalentnivået på dagtid kl. 7 – 19) ikke L_{den} som normalt. Dette er gjort fordi all anleggstrafikken kommer til å gå på dagtid, så det er kun i det tidsrommet støybelastningen vil kunne øke.

5. Beregningsresultater

Vedlagte støysonekart viser beregnede støynivåer i de skisserte situasjonene:

1. Planering av riggområdet m.m.. ca. 7 bolighus langs Våleveien vil utsettes for støynivå såvidt høyere enn $L_d = 55$ dBA i denne situasjonen. Dette er litt høyere enn grenseverdien i for arbeider som varer mer enn 2 år.

Vi har beregnet effekten av en 3 m høy støyskjerm langs ytterkanten på østsiden og sørsiden av av riggområdet. Beregningene viser at slik støyskjerming har tilnærmet ingen effekt, da virksomheten er spredt på et stort område og terrenget er slik at skjermen får liten effekt. Vi anser det derfor slik at det ikke har noen hensikt å sette opp en slik støyskjerm.

2. Forskjæring og tidlig drift av tunnel, boring i dagen. En del av de nærmeste naboene i Tolfsrudgrenda og langs Våleveien vil få støynivåer over $L_d = 55$ dBA. Noe av virksomheten vil være pigging, som medfører skjerpelse av støygrensen med 5 dB.

Også for denne situasjonen har vi beregnet effekten av en 3 m høy støyskjerm langs området nærmest forskjæringen. Beregningene viser at slik støyskjerming har tilnærmet ingen effekt, da virksomheten er terrenget stiger og i seg selv gir en del skjerming mot naboene. Vi anser det derfor slik at det ikke har noen hensikt å sette opp en slik støyskjerm. Bygging av støyskjermer vil i seg selv medføre støy og vil forlenge den støyende perioden. Støynivåene fra senere virksomhet vil bli betydelig lavere.

3. Anleggsdrift med massetransport. Ingen boliger vil bli utsatt for støynivåer nær eller over grenseverdien somfølge av massetransporten. Beregningene viser også at økningen i støynivå fra veiene som følge av anleggstrafikken er svært begrenset.

4. Kveld og natt: Vi ser at ingen boliger vil bli utsatt for støynivåer over grenseverdien for natt, kl. 23 – 7. Det er en uttrykkelig forutsetning at tunnelviftene støydemper tilstrekkelig.

6. Konklusjon/oppsummering

I den tidligste fasen av arbeidet kan det forventes støynivåer i overkant av grenseverdien til nærmeste nabo i Tolfsrudgrenda og Våleveien. Støyskjerming av området har liten effekt og anbefales ikke. Det må i stedet søkes om avvik og tillatelse til kortvarig overskridelse av grenseverdiene. Senere i anleggsperioden forventes ikke overskridelser av grenseverdiene i T-1442 til noen naboer. De fleste ligger langt under grenseverdiene.

Maksimalnivåene vil for de aller fleste bolighus nær ruten for massetransport bli moderate, dvs. kun få hus vil få høyere nivåer enn 55 dBA. For hus langs Fv. 315 vil maksimalnivåene ventelig ikke bli vesentlig høyere enn de er fra dagens trafikk (maksimalnivåene er gitt av mest støyende enkeltkjøretøy, ikke av antall kjøretøy). Den mest merkbare forskjellen er at de vil inntreffe oftere p.g.a. økt tungtrafikk.

Det har kommet kommentarer fra eier av våleveien 29, som er nærmeste nabo til riggområdet i vest. Bygningen er ikke bolig, men skal brukes som ambulansesentral. Det skal være hvilerom for ambulansespersonellet i bygningen. Disse rommene brukes som sove- og hvilerom døgnet rundt. Støysonekartene viser at østfasaden av denne bygningen i de to tidligste fasene av anleggsperioden vil bli utsatt for støynivåer høyere enn $L_d = 55$ dBA, og maksimalnivåer høyere enn dette. Senere i perioden vil støynivåene bli lavere og ikke overskride grenseverdiene for boliger, men tilfeldige impulslyder fra riggområdet vil kunne forekomme og disse vil ha høyere nivåer.

Heller ikke for denne bygningen vil generell støyskjerming av området ha stor effekt, av grunner som nevnt tidligere. Det vil kunne ha en effekt å sette opp en lokal støyskjerm langs den fasaden i kort

avstand fra bygningen og med tilstrekkelig høyde til at vinduene skjermes effektivt. Dersom det er mulig, anbefales at hvilerommene vender vekk fra riggområdet, da dette vil gi den beste støysituasjonen.

Støysonekart planering av anleggsområdet
Oppdragsnummer: 2100049

Støynivå uten skjerm



Viktige beregningsparametre
 Beregningsmetode: Nordisk
 beregningsmetode
 Enhet: L_p (kl 07-19)
 Antall refleksjoner: 1
 Beregningshøyde: 4 meter
 Oppløsning: 15 meter
 Støykilder: bulldozer

Støynivå nåværende
L_p dB(A)

| | |
|------|-------|
| 45 < | <= 50 |
| 50 < | <= 55 |
| 55 < | |

Terrenghøyde
i m

| |
|--------------|
| <= 70 |
| 70 < <= 75 |
| 75 < <= 80 |
| 80 < <= 85 |
| 85 < <= 90 |
| 90 < <= 95 |
| 95 < <= 100 |
| 100 < <= 105 |
| 105 < |

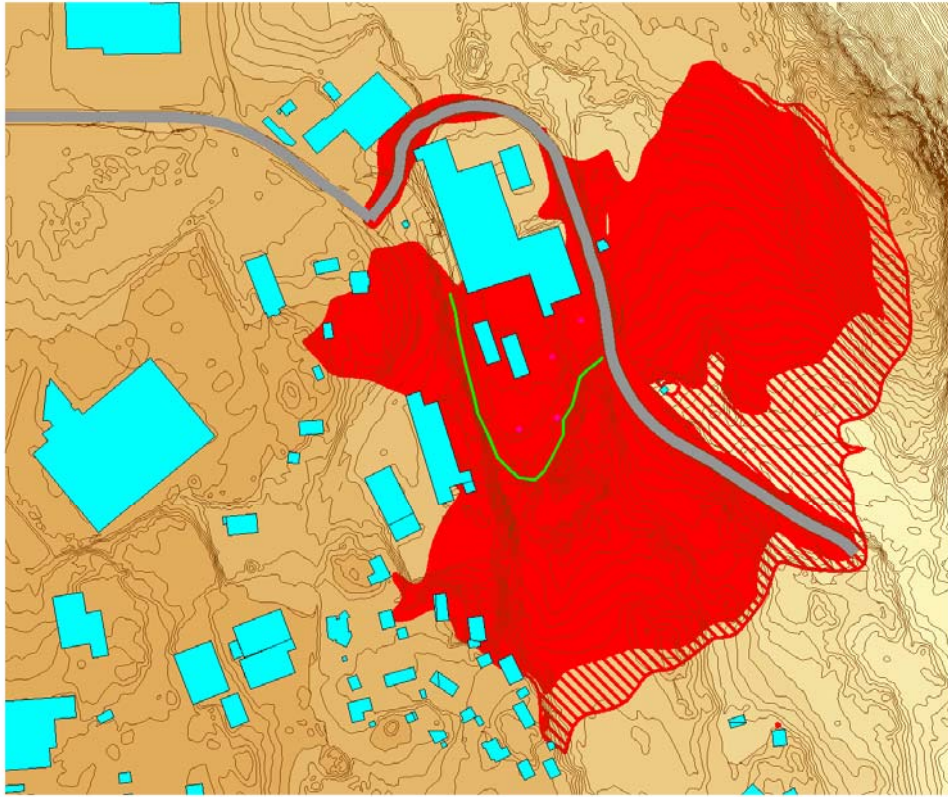


Tegn og symboler
 — Végakse
 ■ Bebyggelse

Lengdeskala 1:3000
 0 15 30 60 90 120 150 m

Dato: 11.03.2011
RAMBOLL
 Hoffsvøien 4, 0213 Oslo
 Tlf.: 22 51 80 00, fax: 22 51 80 01

Støysonekart planering av området med skjerm
Oppdragsnummer: 2100049



Viktige beregningsparametre
Beregningsmetode: Nordisk
beregningmetode
Enhet: L_{eq} (ihht T-1442)
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 2 meter
Støykilder: bulldozer

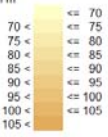
Støynivå med skjerm
 L_{eq} dB(A)

55 < 

Støynivå uten skjerm
 L_{eq} dB(A)

55 < 

Terrenghøyde
i m


 <= 70
 70 < <= 75
 75 < <= 80
 80 < <= 85
 85 < <= 90
 90 < <= 95
 95 < <= 100
 100 < <= 105
 105 <



Tegn og symboler

 Vegakse
 Bebyggelse

Lengdeskala 1:3000



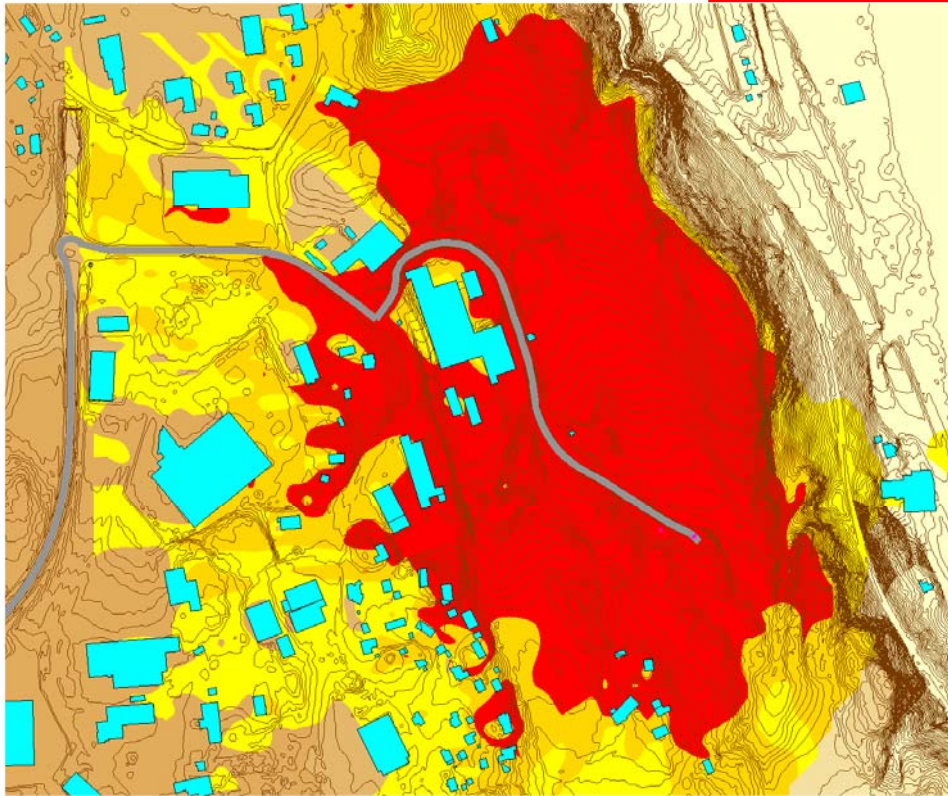
Dato: 15.03.2011

RAMBOLL

Hoffsveien 4, 0213 Oslo
Tlf.: 22 51 80 00, fax: 22 51 80 01

Støysonekart forskjæring og pigging
Oppdragsnummer: 2100049

Støynivå uten skjerm



Viktige beregningsparametre
Beregningsmetode: Nordisk
beregningmetode
Enhet: L_d (kl 07-19)
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 meter
Oppløsning: 15 meter
Støykilder: Bulldoser, borerigg, pigging

Støynivå nåværende
L_d dB(A)

45 < ≤ 50
50 < ≤ 55
55 < ≤ 55

Terrenghøyde
i m

≤ 70
70 < ≤ 75
75 < ≤ 80
80 < ≤ 85
85 < ≤ 90
90 < ≤ 95
95 < ≤ 100
100 < ≤ 105
105 < ≤ 105



Tegn og symboler

— Végakse
■ Bebyggelse

Lengdeskala 1:4500

0 20 40 80 120 160 200 m

Dato: 11.03.2011

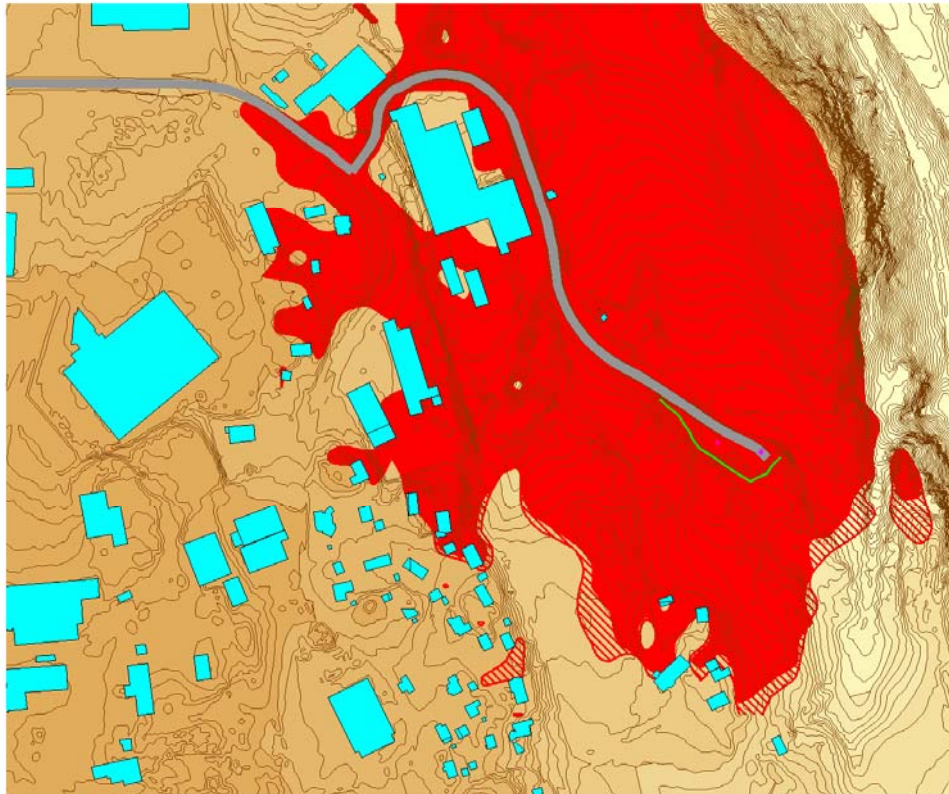


Hoffsveien 4, 0213 Oslo
Tlf.: 22 51 80 00, fax: 22 51 80 01

Vær oppmerksom på at noe av virksomheten er pigging. Impulsartet støy medfører skjering av grenseverdien med 5 dB. Dette er ikke vist i støykartet.

Støysonekart forskjæring og pigging med skjerm

Oppdragsnummer: 2100049



Viktige beregningsparametre
 Beregningsmetode: Nordisk
 beregningsmetode
 Enhet: L_d (iht T-1442)
 Antall refleksjoner: 1
 Beregningshøyde: 2 meter
 Støykilder: bulldozer, borerigg, pigging

Støynivå med skjerm

L_d dB(A)

55 < 

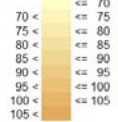
Støynivå uten skjerm

L_d dB(A)

55 < 


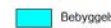
Terrenghøyde

i m


 <= 70
 70 < <= 75
 75 < <= 80
 80 < <= 85
 85 < <= 90
 90 < <= 95
 95 < <= 100
 100 < <= 105
 105 <



Tegn og symboler

 Végakse
 Bebyggelse

Lengdeskala 1:3500



Dato: 15.03.2011

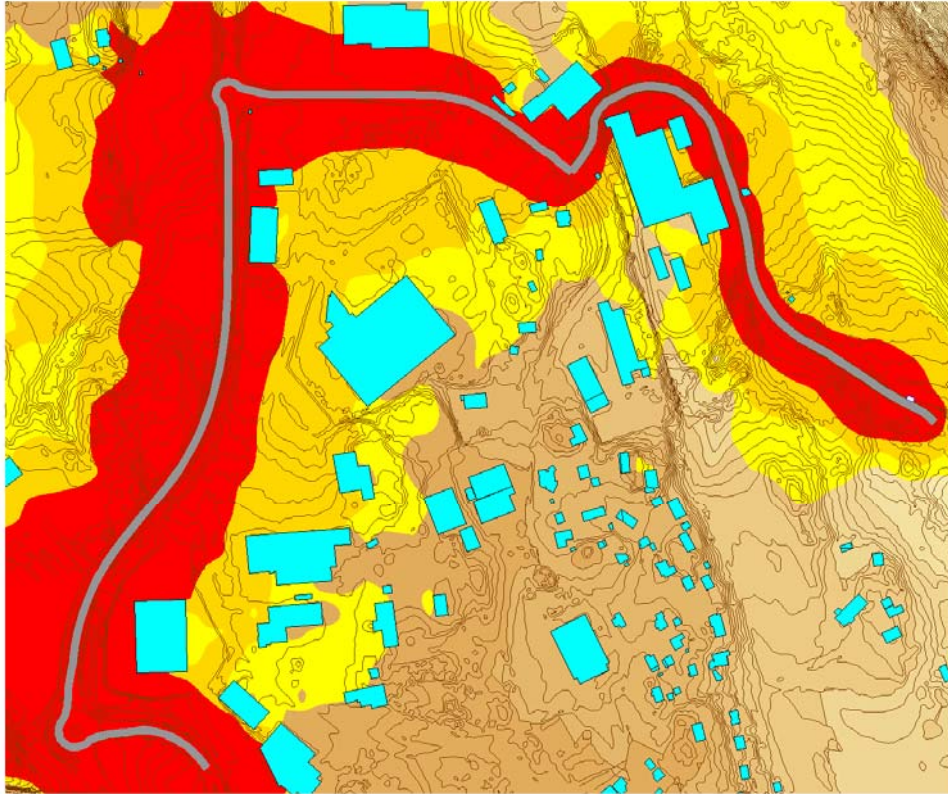
RAMBOLL

Hoffsveien 4, 0213 Oslo
 Tlf.: 22 51 80 00, fax: 22 51 80 01

Vær oppmerksom på at noe av virksomheten er pigging. Impulsartet støy medfører skjering av grenseverdien med 5 dB. Dette er ikke vist i støykartet.

Støysonekart vanlig tunneldrift og massetransport
Oppdragsnummer: 2100049

Støynivå uten skjerm



Viktige beregningsparametre
 Beregningsmetode: Nordisk beregningsmetode
 Enhet: L_d (kl 07-19)
 Antall refleksjoner: 1
 Beregningshøyde: 4 meter
 Oppløsning: 15 meter
 Støykilder: tunnelvifte, lastebiler

Støynivå nåværende
L_d dB(A)

45 < L_d <= 50
 50 < L_d <= 55
 55 < L_d <= 55

Terrenghøyde
i m

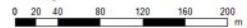
<= 70
 70 < L_d <= 75
 75 < L_d <= 80
 80 < L_d <= 85
 85 < L_d <= 90
 90 < L_d <= 95
 95 < L_d <= 100
 100 < L_d <= 105
 105 < L_d <= 105



Tegn og symboler

— Vegakse
 ■ Bebyggelse

Lengdeskala 1:4000



Dato: 11.03.2011

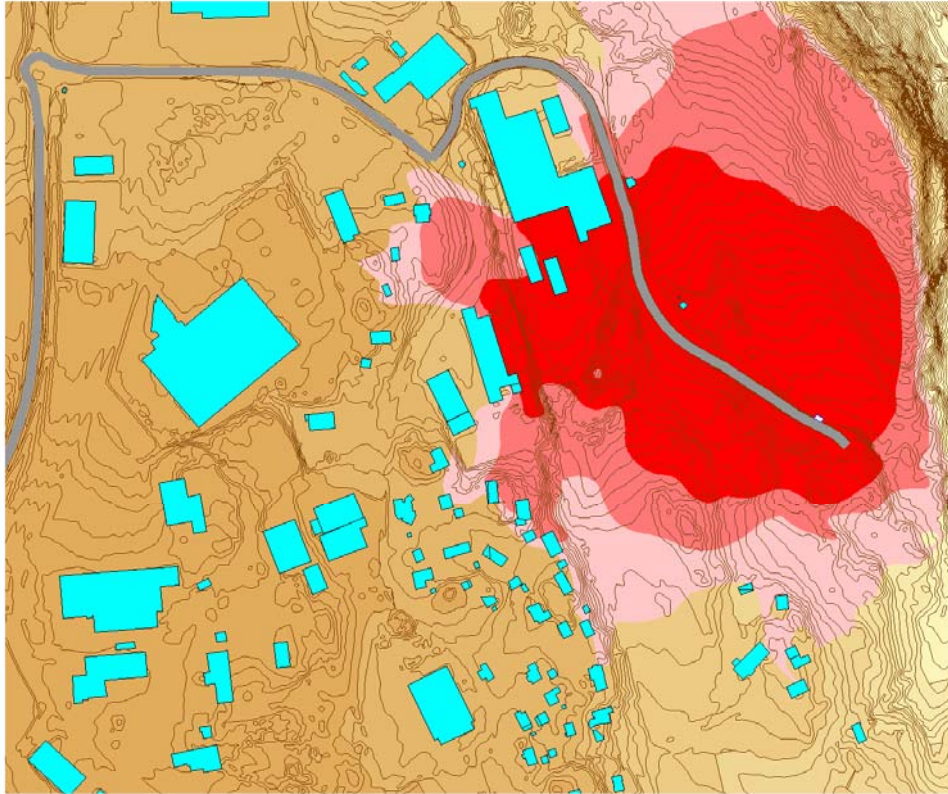


Hoffsveien 4, 0213 Oslo
 Tlf.: 22 51 80 00, fax: 22 51 80 01

Vær oppmerksom på at all den vanlige trafikken på Våleveien og Fv. 315 er medregnet på dette støykartet. Anleggstrafikken bidrar i praksis kun med et lite tillegg til denne.

Støysonekart kvelds og nattarbeid
Oppdragsnummer: 2100049

Støynivå uten skjerm



Viktige beregningsparametre
 Beregningsmetode: Nordisk
 beregningsmetode
 Enhet: L_n (kl 23-07)
 Antall refleksjoner: 1
 Beregningshøyde: 4 meter
 Oppløsning: 15 meter
 Støykilder: tunnelvifte, lastebiler

Støynivå nåværende
L_n dB(A)

35 < <= 40
 40 < <= 45
 45 < <= 45

Terrenghøyde
i m
 <= 70
 70 < <= 75
 75 < <= 80
 80 < <= 85
 85 < <= 90
 90 < <= 95
 95 < <= 100
 100 < <= 105
 105 <



Tegn og symboler
 — Vegakse
 ■ Bebyggelse

Lengdeskala 1:3500
 0 20 40 80 120 160 m

Dato: 11.03.2011



Hoffsveien 4, 0213 Oslo
 Tlf.: 22 51 80 00, fax: 22 51 80 01