

Til: Statnett
Fra: Norconsult
Dato: 2020-06-18

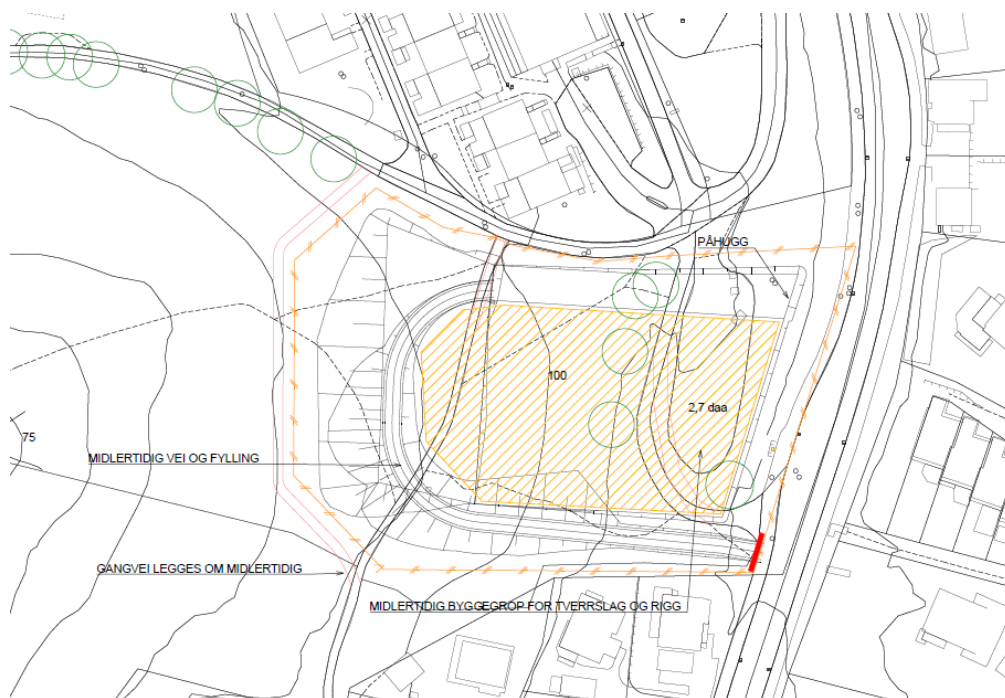
NSO: Delprosjekt Hamang - Bærum - Smestad. Vurderinger av anleggsstøy, Lysejordet

1 INNLEDNING

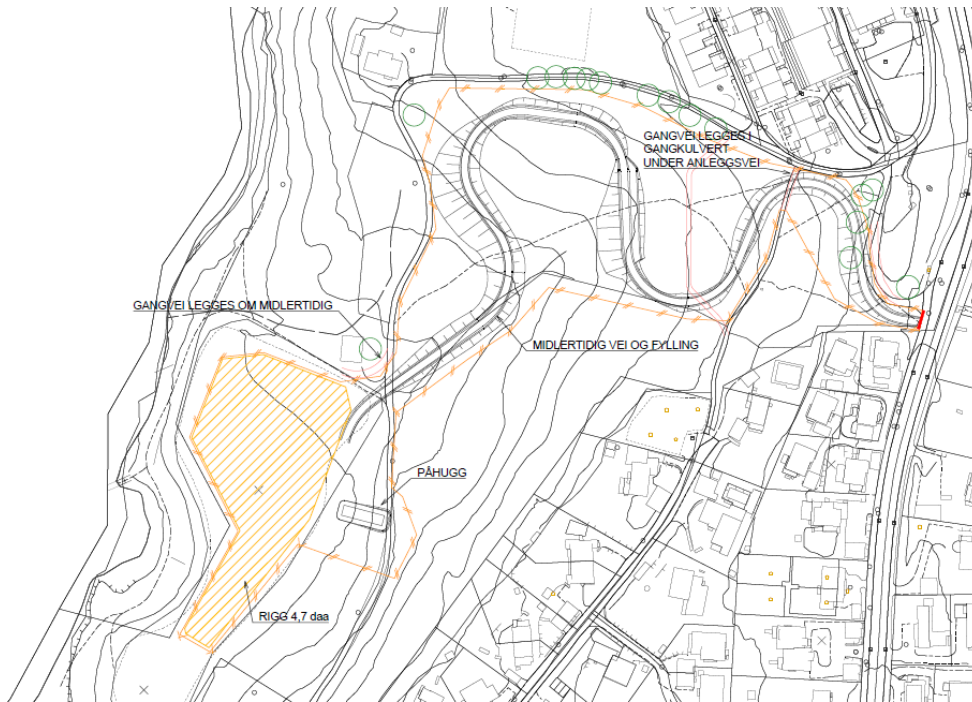
Det er gjort overordnede støyberegninger av forventet anleggsarbeid knyttet til mulig etablering og driving av tverrslag ved Lysejordet. To alternativer er vurdert – et øvre alternativ like ved Vækerøveien som vist i figur 1, og et nedre alternativ ved elven med midlertidig anleggsvei som vist i figur 2.

Støvvurderingene er basert på informasjon som foreligger nå og med hensyn på grenseverdier gitt i Helseforskriftene for Oslo by.

Miljø-, transport og anleggsplan (MTA-plan) vil sette krav til støy i henhold til gjeldende forskrifter. Entreprenøren skal følge MTA-plan og de foreskrevne rutiner for nabovarsel.



Figur 1: Tverrslag Lysejordet, øvre alternativ ved Vækerøveien.



Figur 2: Tverrslag Lysejordet, nedre alternativ

2 REGELVERK OG GRENSEVERDIER

Støy fra anleggsvirksomheter er beregnet og vurdert i forhold til Helseforskriftene for Oslo by – «Forskrifter om begrensning av støy».

Tabell 1. Grenser for tillatt støy - angitt i dB(A) - fra bygge- og anleggsvirksomhet i Oslo.

ÅRSTID Sommer 16/5-15/9 Vinter 16/9-15/5	DAG 0700-1900 L _{ekv}	KVELD 1900-2300 L _{ekv}	NATT 2300-0700 L _{maks}
1 BOLIGER Sommer Vinter	70 dB 70 dB	65 dB 65 dB	55 dB 60 dB
2 SYKEHUS Sommer Vinter	50 dB 55 dB		Forbud mot støyende virksomhet
3. SKOLER Sommer Vinter	60 dB 65 dB		Ingen grense
4 KONTORER FORRETNINGER INDUSTRI Hele året	70 dB	Ingen grense	Ingen grense

Det presiseres at de gjeldende støygrensene angis i form av ekvivalente (gjennomsnittlige) nivåer for en dag, og ikke som middelerverdier over lengre perioder. Ved lengre og varierende anleggsarbeider bør støyberegningene derfor omhandle en dag med forholdsvis mye støy. Det reelle støybildet vil uansett variere utover det gjennomsnittet som beregningsresultatene viser.

2.1 Boliger

Ved sterkt støyende arbeider og ved korte avstander vil det enkelte ganger være nødvendig å tillate overskridelser av støygrensene på dagtid. Overskridelser av støygrensene på natt skal ikke forekomme med mindre det foreligger særlige grunner til dette. Terskelen for å tillate overskridelser på kveld og på natt skal være høyere enn på dagtid.

2.2 Barnehager og skoler

Barnehager og skoler trenger beskyttelse i brukstiden. Det kan for eksempel være tillatelig å arbeide på kveldstid / utenfor brukstid dersom ikke andre (boliger/sykehus/pleieinstitusjoner) blir forstyrret. Gjennom dialog mellom partene kan det også identifiseres spesielle behov; som for eksempel stille perioder under soveperiode midt på dagen ved barnehager og særlige behov for stillhet på dager med heldagsprøver og eksamener ved skoler og utdanningsinstitusjoner.

2.3 Vegtrafikkstøy

Området er fra før utsatt for vegtrafikkstøy fra Vækerøveien. Samferdselsstøy og anleggsstøy er ikke direkte sammenlignbare som lydkilder ettersom de har forskjellig frekvensinnhold og karakter. I tråd med T-1442 skal kildene derfor vurderes hver for seg med ulike grenseverdier, slik at normal vegtrafikkstøy ikke tas med i beregningene av anleggsstøy.

2.4 Impulslyder

I tråd med Helseforskriftene for Oslo by – «Forskrifter om begrensning av støy» må arbeider som forårsaker impulsiv støy (smell fra sprengninger, fallhammer o.l.) ikke foretas i de områder og til de tider som i Tabell 1 er belagt med støygrenser, uten at kommunen på forhånd har godkjent de støyreducerende forholdsregler som treffes. Det er per nå usikkert i hvilken grad arbeidene med tverrslagene vil være impulspreget.

3 BEREGNINGSFORUTSETNINGER OG METODE

Det er gjort støyberegninger for arbeidene ved påhugget Lysejordet for to situasjoner:

- Arbeid på dag / kveld knyttet til etablering og tunneldriving av øvre tverrslag
- Arbeid på dag / kveld knyttet til etablering og tunneldriving av nedre tverrslag

Det er ikke planlagt støyende anleggsaktiviteter på nattetid. Massetransport knyttet til tunneldriving på nattetid skal ikke forekomme.

Det skal heller ikke benyttes ventilasjonsvifter på nattetid, da dette vil kunne medføre store overskridelser av nattgrensen ved flere boliger ved øvre tverrslag, og moderate overskridelser ved flere boliger ved nedre tverrslag. Tunnelviftene er modellert med lydeffekt $L_w = 110$ dB, noe som betyr at de er støydempet. Det må derfor kreves dokumentasjon fra entreprenør på at tunnelviftene som brukes ikke har en lydeffekt på over $L_w = 110$ dB.

Beregningene er utført i henhold til Helseforskriften for Oslo Kommune, Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442:2016 og Nordisk beregningsmetode for industristøy ved hjelp av programvaren CadnaA versjon 2019. Terrengmodellen er basert på et 3D-kartgrunnlag. Alle kilder er lagt inn som punktkilder, linjekilder eller arealkilder med lydeffekt og driftstider som angitt i tabell 2. Lydeffekten til de ulike støykildene er hentet fra erfaringstall eller tidligere lydmålinger. Støynivåene er beregnet 4 m over terreng i henhold til T-1442:2016.

Inngangsdata for støyberegningene er vist i tabell 2 og baseres på vurderinger av hvilke kilder som vil være dimensjonerende for anleggsfasen. Det er videre tatt utgangspunkt i en typisk dag med forholdsvis mye massetransport og anleggsaktivitet. Det forventes mest støyende arbeider i dagen i startfasen av prosjektet ved etablering av anleggsvei, riggområdet og påhugg. Etter hvert vil mesteparten av arbeidene foregå inne i tunnelene, og støy vil hovedsakelig være knyttet til massetransport. Støykildene vil med andre ord variere i løpet av anleggsperioden.

Støy fra sprengninger er ikke tatt med i støyberegningene ettersom disse har for kort varighet til å innvirke på det gjennomsnittlige nivået som grenseverdiene gjelder for. For sprengningsarbeider gjelder for øvrig egne krav og rutiner for varsling.

Tabell 2: Støydatabrunnlag for beregning av anleggsstøy. Gjelder både øvre og nedre tverrslag

Type arbeider	Dominerende støykilder	Antatt driftstid ilt dag/kveld	Lydeffekt under drift Lw [dBA]
Graving	Gravemaskin	60 %	114
Massehåndtering/ planering	Spunt (kun ved øvre tverrslag)	40 %	125
	Valsler	20 %	105
	Dumper	60 %	108
Sprengning	Boring	40 %	113
Massetransport	Lastebiler	kontinuerlig på dag / kveld	100
Ventilasjon	Tunnelvifte	kontinuerlig på dag / kveld	110

Ved omregning fra midlet lydtryknivå (Lp), til lydeffekt (Lw) benyttes punktkildeestimering. For en lydkilde (punktkilde) i fritt felt som fordeler lyden likt i alle retninger, kan lydeffektnivået Lw omregnes fra lydtryknivået Lp målt i en bestemt avstand (r) ved å bruke uttrykket:

$$L_w = L_p + 20 \log(r) + 11 \text{ dB}$$

Et lydtryknivå (Lp) på 70 dB i 10 m avstand tilsvarer altså et lydeffektnivå (Lw) på 101 dB.

4 BEREGNINGRESULTATER

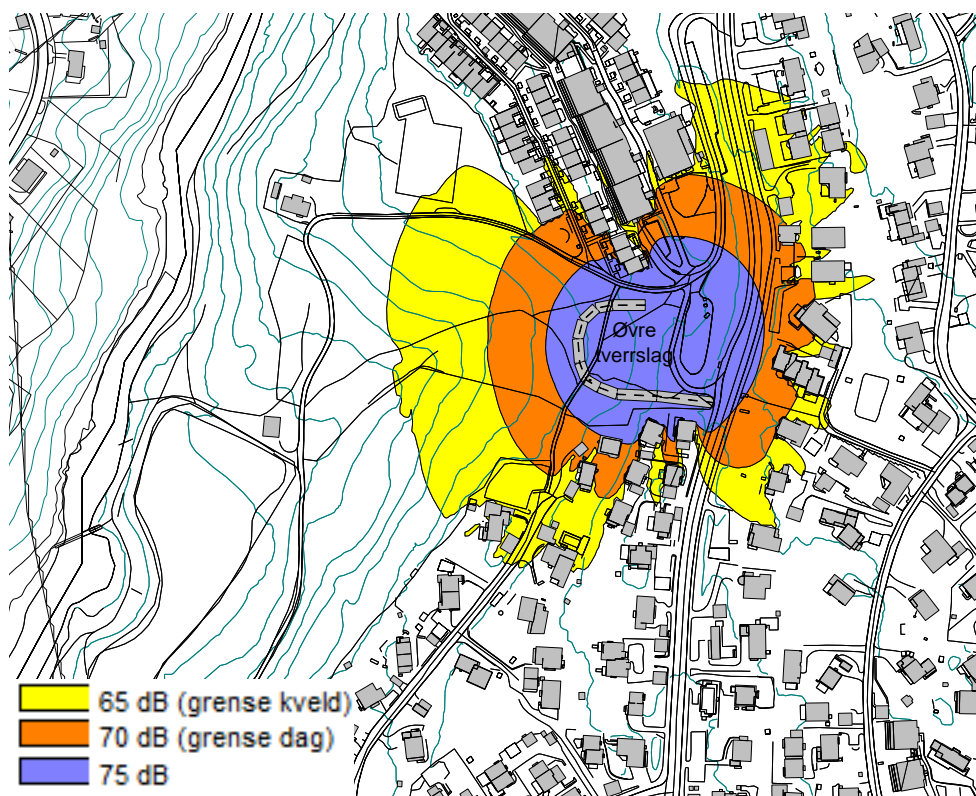
Ettersom nåværende informasjon om anleggsaktivitetene foreligger på et overordnet nivå, vil det være usikkerheter knyttet til plassering av støykildene i beregningsmodellen. Beregningsresultatene må derfor anses som estimat på forventet støyutbredelse.

Beregningsresultatene vises i figur 3 og 4 nedenfor, som henholdsvis omhandler etablering og tunneldriving av øvre og nedre tverrslag. Når arbeid med portalen starter, vil de første salvene for sprengning av tunnel kunne høres ved omkringliggende bebyggelse. Ellers vil sprengning skje lenger inne i fjell slik at det trolig blir mindre støy til omgivelsene, mens eventuelle rystelser vil fortsatt kunne merkes.

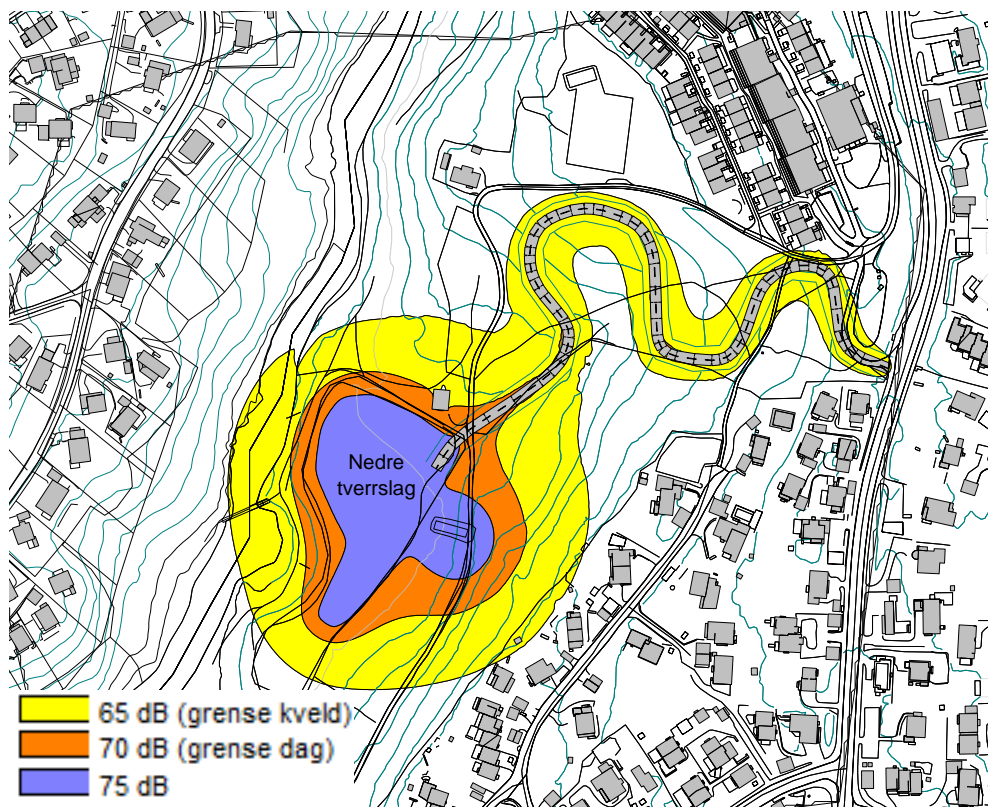
Beregningene for øvre tverrslag viser at nærmeste boliger vil utsettes for støynivåer over gjeldende grenseverdiene. Dette vil særlig gjelde de første månedene når det jobbes med etablering av påhugget. Beregningene for nedre tverrslag viser at grenseverdiene er oppfylt i startfasen med knapp margin ved nærmeste boliger.

Det presiseres at både beregningsresultatene og de gjeldende støygrensene angis i form av gjennomsnittlige nivåer. Det reelle støybildet vil variere utover det gjennomsnittet som beregningsresultatene viser.

Mengden massetransport er begrenset sammenlignet med total trafikkmengde på Vækerøveien, som er på over 10 000 (ÅDT 10900 per 2016 ifølge vegkart.no). Massetransport er derfor kun kartlagt innenfor planområdet ettersom dette ikke vil innvirke på det totale vegtrafikkstøynivået i området.



Figur 3: Støyberegning knyttet til etablering og tunneldriving av øvre tverrslag. Støyberegning knyttet til etablering og tunneldriving av nedre tverrslag. Det er tatt utgangspunkt i en typisk dag med forholdsvis mye massetransport og anleggsaktivitet i startfasen. Etter hvert vil mesteparten av arbeidene foregå inne i tunnelene, og støy vil hovedsakelig være knyttet til massetransport.



Figur 4: Støyberegning knyttet til etablering og tunneldriving av nedre tverrslag. Det er tatt utgangspunkt i en typisk dag med forholdsvis mye massetransport og anleggsaktivitet i startfasen. Etter hvert vil mesteparten av arbeidene foregå inne i tunnelene, og støy vil hovedsakelig være knyttet til massetransport..

Støykartene er ment å vise en dag med forholdsvis mye støy i startfasen ved etablering av anleggsvei, riggområdet og påhugg. Etter hvert vil mesteparten av arbeidene foregå inne i tunnelene, og støy vil hovedsakelig være knyttet til massetransport. Det forventes mellom 40 - 110 lastebiler per dag, i støyberegningene er det derfor lagt inn 100 utkjøringer.

Det er ikke planlagt støyende anleggsaktiviteter på nattetid. Massetransport knyttet til tunneldriving på nattetid skal ikke forekomme.

På samme måte vil eventuell bruk av ventilasjonsvifter på nattetid kunne medføre store overskridelser av nattgrensen ved flere boliger

boliger ved øvre tverrslag, og moderate overskridelser ved flere boliger ved nedre tverrslag. Beregningene tilsier at støynivå fra tunnelviftene kan være opp mot ca. 60 - 65 dB ved nærmeste boliger ved øvre tverrslag, og opp mot ca. 55 - 60 dB ved nedre tverrslag dersom viftene er aktive på natt og plassert på utsiden av tverrslaget. Gjeldende grenseverdi på natt er 55 dB ved boliger (60 dB på vinterhalvåret). Tunnelviftene er modellert med lydeffekt $L_w = 110$ dB, som betyr at de er noe støydempet. Det må kreves dokumentasjon fra entreprenør på at tunnelviftene som brukes ikke har en lydeffekt på over $L_w = 110$ dB. Erfaringsmessig ville det være mulig å dempe viftene ned mot 100 dB (L_w).

Grunnet siktlinje mellom boliger og anleggsmaskiner vil det være spesielt vanskelig å etablere gode skjermingstiltak. Dersom det er ønskelig med ventilasjon på nattetid kan tunnelviftene for eksempel plasseres minimum 50 m innenfor portalåpningen samtidig som viftenes lydnivå ikke skal overskride $L_w = 100$ dB. Se kap. 5 for øvrige tiltak.

Nærmeste skole og barnehage forventes ikke å få støy over gjeldende grenseverdier i brukstiden ettersom avstanden til anleggsområdene er stor nok.

4.1 Rystelser og vibrasjoner

I byggeperioden overvåkes rystelser fra sprengningsarbeidene ved hjelp av måleinstrumenter. Rystelser kan merkes som skjjelving i grunnen over portalene. Avhengig av grunnforhold kan også rystelser kunne merkes noe til siden for tunneltraseen. Bygninger i en viss nærhet til hulrommene som sprenges vil bli besiktiget før sprengningsarbeidene starter. Krav vil bli nærmere beskrevet i Miljø-, transport- og anleggsplan (MTA plan). Når det gjelder rystelser og vibrasjoner skal det beregnes maksimalt tillatt vibrasjonsnivå for å unngå skader på byggverk. Vibrasjonsnivåene beregnes individuelt, basert på type bygning, avstand til anlegget og type aktivitet. Metoden for beregning av grenseverdi er beskrevet i NS 8141-1,2,3:2013.

5 AVBØTENDE TILTAK

MTA-planen vil sette krav til støy i henhold til gjeldende forskrifter. Entreprenøren skal følge MTA-planen og de foreskrevne rutiner for nabovarsel.

Aktuelle avbøtende tiltak kan være (midlertidig) støyskjerming, men for disse arbeidene kan det spesielt være vanskelig å etablere gode skjermingstiltak grunnet siktlinje mellom boliger og anleggsmaskiner. For at skjermingstiltakene skal ha god virkning må de ha en flatemasse på ca. 15 kg/m² og plasseres slik at siktlinje mellom støykilde og mottaker brytes.

Det anbefales å bruke støysvake anleggsmaskiner og gjøre tilpasninger i tidsrom for gjennomføring av særlig støyende anleggsarbeider. Det finnes flere mulige tiltak for å redusere viftestøy som f.eks plassering av vifter inne i tverrslaget, vinkle dem bort fra nærmeste bebyggelse, benytte støydempede vifter, redusere turtall på nattestid og bygge inn viftene for dempe støy.

Entreprenør skal påse at gjeldende grenseverdier for vibrasjoner og rystelser ivaretas gjennom anleggsperioden.

02	2020-06-18	Innarbeidet kommentarer	AdSul	IvVer / GrKla	SST
01	2019-06-12	Første utgave	AdSul	IvVer	GrKla
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.