



VESTFOLDBANEN (DRAMMEN) – LARVIK

Nykirke – Barkåker

Fagrapport luftoverført støy

- Akseptert
 Akseptert m/kommentarer
 Ikke akseptert / kommentert
 Revider og send inn på nytt
 Kun for informasjon

Sign:

02B	Oversendelse førstegangsbehandling	til	10.01.2018	STO	AST	SSN
01B	Innarbeidet kommentarer fra Bane NOR		16.10.2017	AST/STO	IAA	SSN
00B	Høringsutgave		28.04.2017	AST/STO	SO	SSN
Revisjon	Revisjonen gjelder		Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: VESTFOLDBANEN (DRAMMEN) – LARVIK NYKIRKE - BARKÅKER Fagrapport luftoverført støy			Sider: 65			
			Produsert av:			
			Prod.dok.nr.:		Rev:	
			Erstatter:			
			Erstattet av:			
Prosjekt: 965102 Parsell: 34 Nykirke-Barkåker Planfase: Detalj- og reguleringsplan			Dokumentnummer: ICP-34-A-11096		Revisjon: 02B	
			Drift dokumentnummer:		Drift rev.:	

Endringslogg

Rev.	Endring
00B	Høringsutgave
01B	Innarbeidet kommentarer fra Bane NOR
02B	Oversendelse til førstegangsbehandling

Terminologi

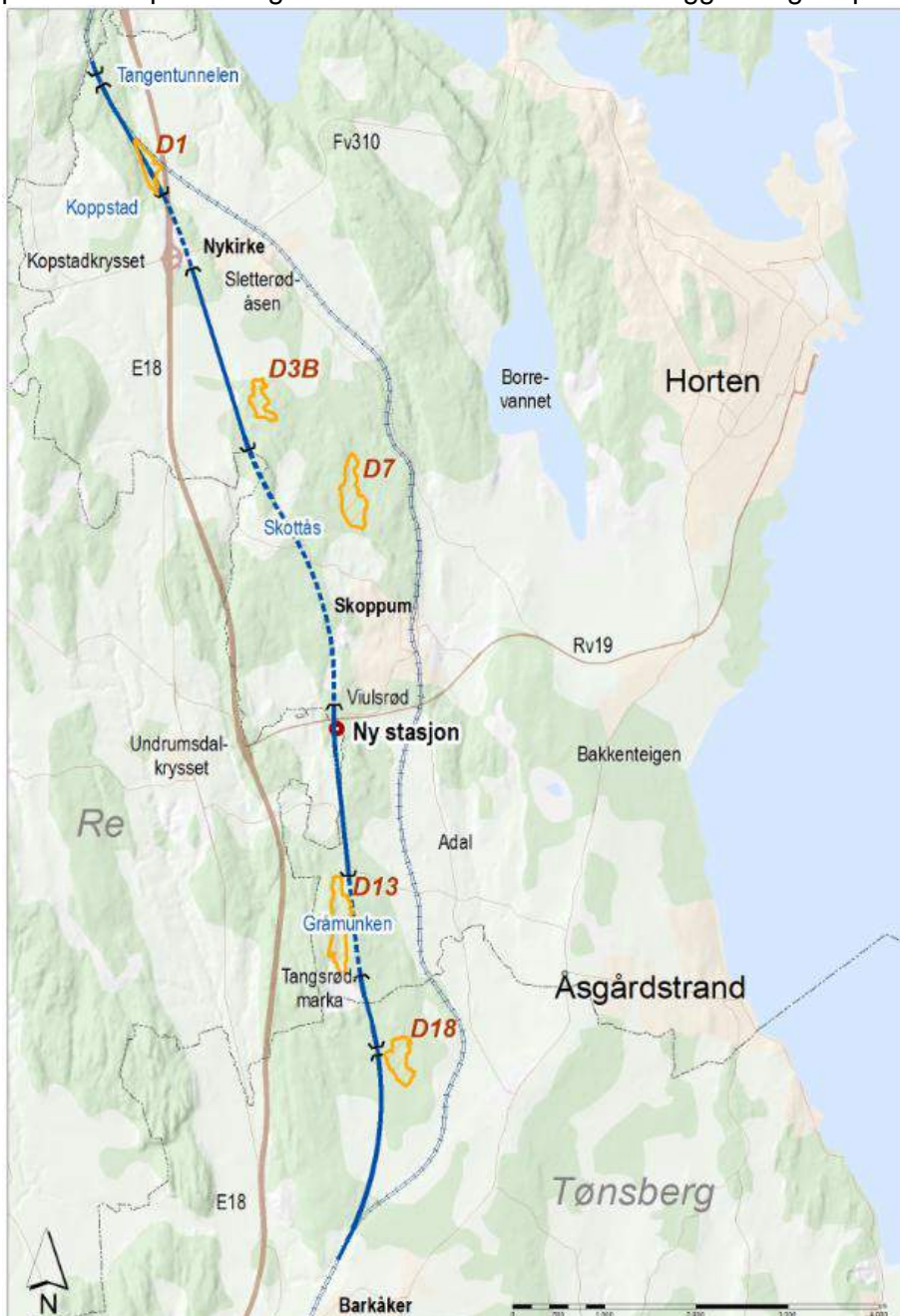
Term	Utfyllende beskrivelse
TRV	Teknisk regelverk
L_{den}	Ekvivalent støynivå for døgn, med 5 dB / 10 dB ekstra tillegg for trafikken på kveld og natt.
L_{5AF}	Angir det A-veide lydnivå målt med tidskonstant «Fast», som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en angitt tidsperiode.
$L_{den, fritt felt}$	Ekvivalent støynivå for døgn, uten refleksjoner fra husfasade
$L_{pA, eq, 24h}$	Døgnekvivalent støynivå er et gjennomsnittlig (energimidlet) nivå for varierende støy over 24 timer.
$L_{p, AF, max}$	Et mål for de høyeste, vanlige toppene i varierende støy, målt med tidskonstant «Fast». Gjelder hendelser hele døgnet.
$L_{pA, maks, natt, kl. 23-07}$	Et mål for de høyeste, vanlige toppene i varierende støy om natten (kl. 23-07).

FORORD

Modernisering av Vestfoldbanen er en del av InterCity-utbyggingen på Østlandet, jfr. Nasjonal transportplan 2018 - 2029. Nytt dobbeltspor mellom Nykirke og Barkåker skal være bygget innen 2024.

Kommunedelplan med tilhørende konsekvensutredning for dobbeltspor Nykirke-Barkåker ble vedtatt i Horten, Re og Tønsberg kommune i oktober 2016.

Bane NOR utarbeider forslag til reguleringsplan for dobbeltspor Nykirke-Barkåker fra Fegstad/Tangentunnelen i Horten kommune til Barkåker i Tønsberg kommune. Planforslaget omfatter ca. 14 km dobbeltspor med stasjon sørvest for Skoppum. Deponiområder for mulig permanent plassering av overskuddsmasser fra anlegget inngår i planen.



Oversiktstegning Nykirke – Barkåker

Planarbeidet ledes av Bane NOR, Utbygging Vestfoldbanen, med Elsebeth A. Bakke som planleggingssjef.

Fagrapport luftoverført støy beskriver resultat av støyberegninger for driftssituasjonen og anleggssituasjonen, herunder behov for avbøtende tiltak. Rapporten er utarbeidet av Brekke & Strand Akustikk AS. Dokumentet inngår som et grunnlag for detalj- og reguleringsplanarbeidet på parsellen Nykirke-Barkåker.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	7
2	EKSISTERENDE ANLEGG	9
3	NYTT ANLEGG	10
4	FORUTSETNINGER	12
4.1	FORMÅL MED STØYBEREGNINGER.....	12
4.2	GRENSEVERDIER FOR LUFTOVERFØRT STØY.....	12
4.3	STØYSONER.....	12
4.4	TEKNISK FORSKRIFT (TEK).....	13
4.5	STILLE OMRÅDER.....	13
5	STØYBEREGNINGER, DRIFTSSITUASJON JERNBANE	14
5.1	METODE.....	14
5.2	GRUNNLAG.....	14
5.3	INNGANGSDATA.....	14
5.3.1	<i>Trafikktall</i>	14
5.3.2	<i>Hastighet</i>	15
5.4	BEREGNINGSRISULTATER.....	15
5.5	STØYREDUSERENDE TILTAK.....	16
5.5.1	<i>Teienveien 51</i>	16
5.5.2	<i>Pauliveien 335 (Skaug)</i>	19
5.5.3	<i>Viulsrød</i>	21
5.5.4	<i>Solerødveien 301</i>	24
5.5.5	<i>Barkåkerveien 11</i>	27
5.6	BYGNINGER MED STØYFØLSOMT BRUKSFORMÅL UTSATT FOR STRUKTURSTØY.....	28
5.7	OPPSUMMERING.....	28
6	STØY FRA OMFORMERSTASJON	29
7	STØYBEREGNINGER, ANLEGGSSITUASJON	30
7.1	GRENSEVERDIER.....	30
7.2	INNGANGSDATA.....	30
7.3	BEREGNINGSDETALJER.....	31
7.4	BEREGNINGSRISULTATER.....	32
7.4.1	<i>Boring for sprengning, nord for Kopstadkrysset</i>	33
7.4.2	<i>Spunting ved Kopstadkrysset</i>	34
7.4.3	<i>Boring for sprengning ved Kopstadkrysset</i>	36
7.4.4	<i>Boring for sprengning mellom Kopstadkrysset og Skaug</i>	37
7.4.5	<i>Anleggsvei mellom Kopstadkrysset og Skaug</i>	38
7.4.6	<i>Boring for sprengning ved Skaug</i>	39
7.4.7	<i>Anleggsvei mellom Skaug og deponi D7</i>	40
7.4.8	<i>Knuseverk i deponi D7 og mobilt knuseverk</i>	41
7.4.9	<i>Spunting ved Viulsrød</i>	42
7.4.10	<i>Boring for sprengning ved Viulsrød</i>	44
7.4.11	<i>Boring for sprengning på dagsonestrekning sør for stasjonen</i>	45
7.4.12	<i>Anleggsvei ved Solerødveien</i>	46
7.4.13	<i>Boring for sprengning ved Gråmunktunnelen, nordre tunnelportal</i>	47
7.4.14	<i>Boring for sprengning ved Tangsrød</i>	48
7.4.15	<i>Massetransport ved Tangsrød og deponi D13</i>	49
7.5	OPPSUMMERING OG AVBØTENDE TILTAK.....	50
8	STØYBEREGNINGER, VEI	51
8.1	VIULSRØD/STASJONSOMRÅDE.....	51
8.1.1	<i>Eksisterende situasjon</i>	51

8.1.2	<i>Ny situasjon med støyreduserende tiltak</i>	53
8.2	SOLERØDVEIEN.....	55
8.3	MIDLERTIDIG OMLEGGING AV E18 VED KOPSTADKRYSET	56
8.3.1	<i>Eksisterende situasjon</i>	56
8.3.2	<i>Midlertidig situasjon</i>	58
8.4	OPPSUMMERING, STØY FRA VEIER.....	60
9	OPPSUMMERING	61
10	REFERANSELISTE	62

1 INNLEDNING

Hensikt med rapport

Denne fagrapporten gjelder luftoverført støy for prosjektet Utbygging Vestfoldbanen Nykirke-Barkåker (forkortet til UNB).

Regelverk, føringer og avvikshåndtering

Teknisk regelverk og teknisk designbasis

Fagrapporter er basert på Bane NORs tekniske regelverk, gjeldende utgave pr. 01.02.2017 [1]. I tillegg er den basert på Teknisk designbasis for InterCity, rev. 03A, datert 14.11.2016 [2].

Alle eventuelle avvik fra Bane NORs tekniske regelverk skal godkjennes iht. Bane NORs tekniske regelverk Felles bestemmelser kap. 2 tabell 1 (se under). Dette gjelder også der formuleringene «bør» er benyttet.

Tabell 1: Myndighet til å gi dispensasjon

Regel	Verb	Myndighet til å gi dispensasjon
Myndighetskrav	<i>skal (i kursiv)</i>	Krav som Bane NOR selv ikke har myndighet til å gi dispensasjon fra
Krav	skal	Teknologidirektør
Anbefaling	bør	Infrastruktureier
Mulighet/alternative løsninger	kan	Den som prosjekterer, bygger eller vedlikeholder

Avvik fra Teknisk designbasis for InterCity skal håndteres som endringer fra prosjektbestillingen og følge vanlig endringsprosedyre for prosjekter. Alle avvik fra Teknisk designbasis for InterCity skal forelegges leder teknikk og konsept før prosjekteiers endelige beslutning.

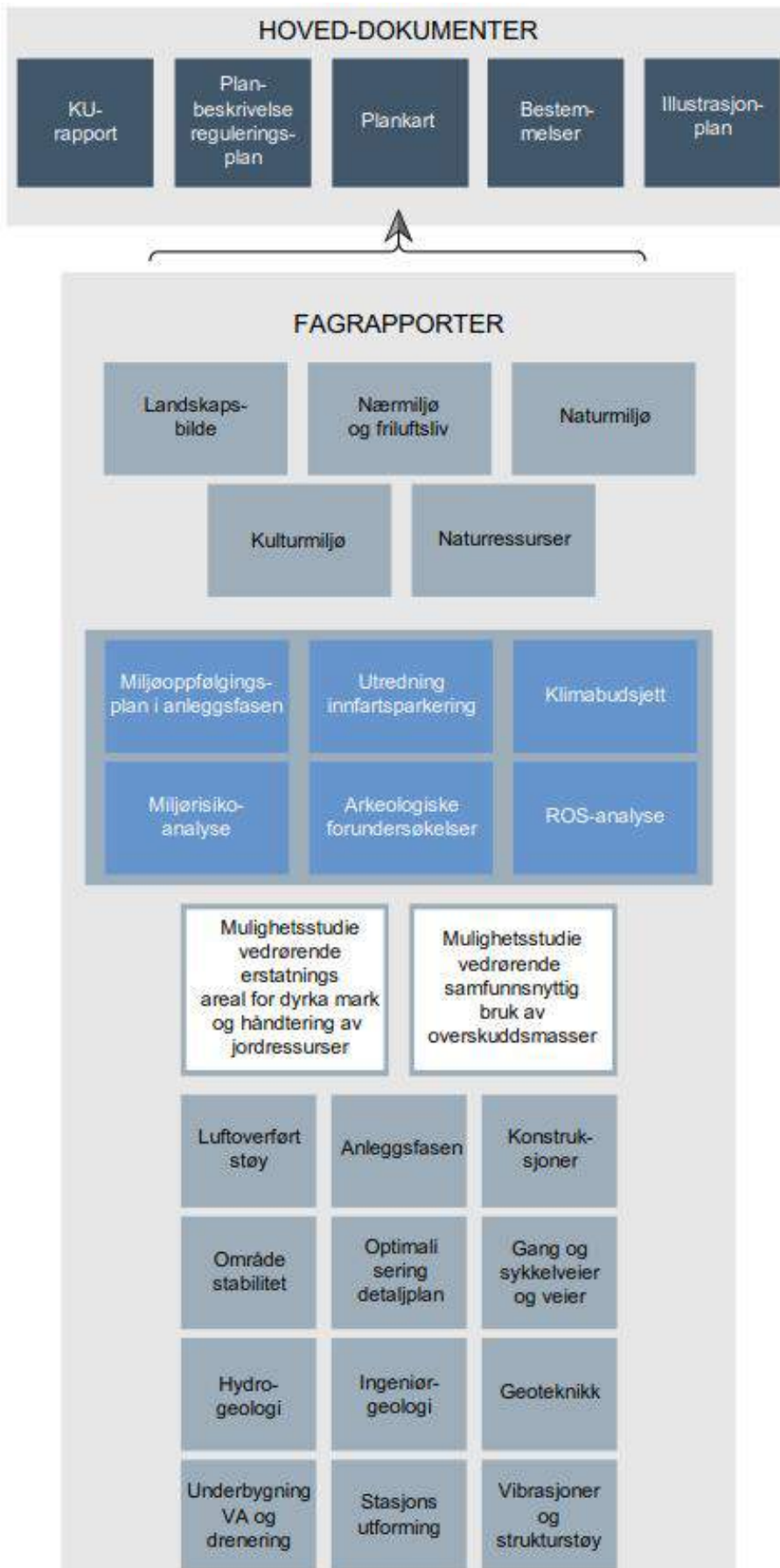
Det er opprettet en egen avvikslogg der alle avvik blir registrert (ICP-34-Q-00005, Avviksregister for Nykirke - Barkåker). I prosjekteringen er det lagt til grunn at foreslåtte avvik vil bli godkjent.

Støyregelverk

Det vises til kap. 4.

Andre fagrapporter

Det er laget en rekke andre tekniske fagrapporter. Figuren nedenfor viser dokumentene for reguleringsplanen.



2 EKSISTERENDE ANLEGG

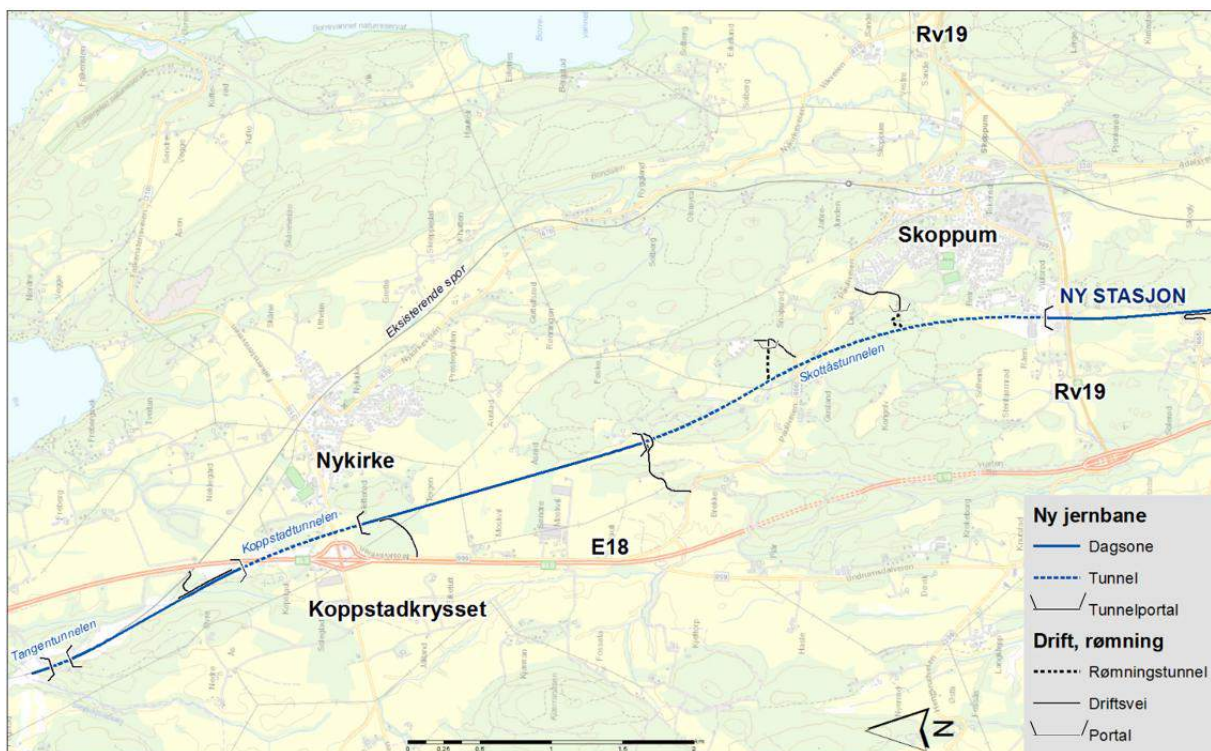
Eksisterende anlegg består av enkeltsporet strekning med kryssingsspor på Skoppum stasjon. Banen går gjennom tettstedene Nykirke, Skoppum og Barkåker. Nytt dobbeltspor Nykirke-Barkåker tilknytter seg dobbeltsporet Holm-Nykirke i nord (åpnet i 2016) og dobbeltspor Barkåker-Tønsberg i sør som åpnet i 2011.

3 NYTT ANLEGG

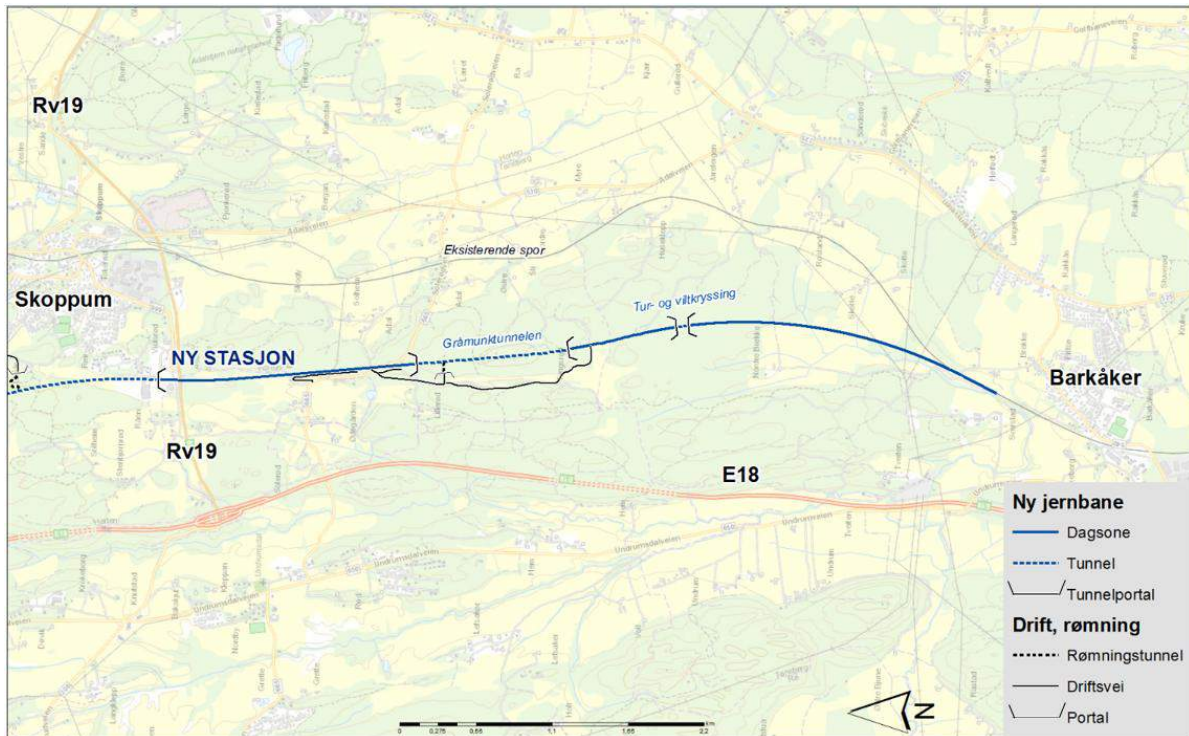
I nord kobles traseen til dobbeltspor Holm-Nykirke som ble åpnet høsten 2016. Eksisterende Tangentunnelen benyttes og oppgraderes innvendig. Det nye dobbeltsporet starter rett sør for denne tunnelen. Banen går i en kort dagsone før den krysser under E18 og Kopstadveien i en betongtunnel ca. 0,9 km lang. Banen krysser landbruksområde sørvest for Nykirke før den går inn i Skottåstunnelen med lengde ca. 3 km.

Ved rv.19, vest for Skoppum, er ny stasjon lokalisert på sørsiden av veien. Banen går videre sørover, gjennom Tangsrødmarka i en ca. 1,1 km lang tunnel, kalt Gråmunktunnelen. Sør i Tangsrødmarka er det en kort betongtunnel for viltkryssing og turvei.

Den nye banen kobles til eksisterende dobbeltspor ved Barkåker.



Figur 3-1: Oversiktstegning delstrekningen Nykirke – Skoppum



Figur 3-2: Oversiktstegning delstrekningen Skoppum – Barkåker

4 FORUTSETNINGER

4.1 Formål med støyberegninger

I reguleringsplanfasen er det gjort støyberegninger i forbindelse med alternativsvurderinger som har som formål å optimalisere planen på en slik måte at man minimerer ulemper i form av støyplage for berørte naboer.

Resultater av støyberegninger i denne fagrapporten dokumenterer støymessige konsekvenser av reguleringsplanen i drifts- og anleggsfasen.

4.2 Grenseverdier for luftoverført støy

Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen, T-1442/2016 [3], gjelder ved planer og enkeltsaker etter Plan- og bygningsloven. Retningslinjen legges til grunn ved planlegging av ny støyømfintlig bebyggelse inntil støyende virksomhet, samt ved etablering av ny eller utvidet støyende virksomhet inntil eksisterende støyømfintlig bebyggelse.

Retningslinjenes grenseverdier er veiledende. Det er planmyndigheten som håndhever støygrensene i forbindelse med planer etter Plan- og bygningsloven.

Anbefalte støygrenser for støy fra henholdsvis jernbane og veitrafikk er gitt i Tabell 4-1.

Tabell 4-1: Anbefalte støygrenser i retningslinje T-1442/2016. Frittfeltsnivåer.

Støykilde	Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk L_{den} (dB)	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07 (dB)
Bane	58 L_{den}	75 L_{5AF}
Vei	55 L_{den}	70 L_{5AF}

4.3 Støysoner

Retningslinjen anbefaler at støy beregnes og kartfestes med en inndeling i to støysoner:

- Rød sone nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone er en vurderingssone, hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Kriterier for støysoner er gitt i Tabell 4-2.

Rød sone omfatter det området der et av kriteriene for rød sone er oppfylt. Gul sone omfatter det området utenfor rød sone der et av kriteriene er oppfylt. Kartlagte områder utenfor gul og rød sone betegnes som hvit sone.

Tabell 4-2: Kriterier for støysoner i retningslinje T-1442/2016

Bidragskilde	T-1442/2016			
	Utendørs støynivå (døgnjennomsnitt) $L_{den, frittfelt}$ GUL sone	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23-07 L_{5AF} GUL sone	Utendørs støynivå (døgnjennomsnitt) $L_{den, frittfelt}$ RØD sone	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23-07 L_{5AF} RØD sone
Bane	58-68 dB	75-90 dB	> 68 dB	> 90 dB
Vei	55-65 dB	70-85 dB	> 65 dB	> 85 dB

4.4 Teknisk forskrift (TEK)

Krav til innendørs støy er gitt i Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven, som henviser til Norsk Standard NS 8175 «Lydforhold i bygninger – Lydklassifisering av ulike bygningstyper» [4] med hensyn til tallfestede grenseverdier. Lydklasse C anses å tilfredsstille forskriftenes minimumskrav til nye bygg.

Kravene gjelder ny bebyggelse som oppføres etter Plan- og bygningsloven.

I forbindelse med etablering av ny støyende virksomhet anbefaler retningslinjen T-1442/2016 at de samme grenseverdier som gjelder for nye bygninger legges til grunn for innendørs støynivå for berørt støyømfintlig bebyggelse.

- I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder: $L_{pA,eq,24h}$ £ 30 dB
- I soverom fra utendørs lydkilder: $L_{pA,maks, natt, kl. 23-07}$ £ 45 dB

Det er disse grenseverdiene som er utgangspunkt for lokale tiltak mot innendørs støy.

I NS 8175 lydklasse D er overnevnte grenseverdier 5 dB høyere. Grenseverdiene i lydklasse D kan benyttes for eksisterende bebyggelse dersom grensene i lydklasse C viser seg uforholdsmessig vanskelige å oppfylle. Tilstandsvurdering kan gi grunnlag for valg av lydklasse C eller D, men først og fremst er dette en vurdering som gjøres når lokale støytillat utredes.

4.5 Stille områder

I henhold til retningslinje T-1442 skal det utredes støybelastning ved allerede etablerte områder for rekreasjon og friluftsliv. Kriterier/grenseverdier som ligger til grunn for stille områder/ friluftslivsområder er gitt i Tabell 4-3.

Aktuell kategori for planområdet er «stille områder, nærfriluftslivsområder og bymark utenfor by/tettsted». For uteoppholdsarealer tilknyttet boligområder gjelder grenseverdi i Tabell 4-1.

Tabell 4-3: Anbefalte støygrenser i ulike typer friområder, friluftsområder og rekreasjonsområder og stille områder

Områdekategori	Støynivå – utendørs L_{pAeq}
Byparker, kirkegårder og friområder i tettbygd strøk	Se retningslinjens tabell 3, for uteoppholdsareal
Stille områder og større sammenhengende grønnstruktur i tettsteder	L_{den} 50 dB
Stille områder, nærfriluftslivsområder og bymark utenfor by/tettsted	L_{den} 40 dB

5 STØYBEREGNINGER, DRIFTSSITUASJON JERNBANE

5.1 Metode

Det er benyttet Nordisk beregningsmetode for støy fra jernbane («Railway Traffic Noise – The Nordic Prediction Method, TemaNord 1996:524).

For støy fra tunnelmunninger er det benyttet beregningsmetode som angitt i beregningsmetode Nord2000 som utgangspunkt. Tilpasning til beregningsprogramvaren er gjort ved at beregningsmetodens fire punktkilder i tunneltverrsnittet er forenklet til vertikale flatekilder med jevnt fordelt lydeffektnivå over hele tverrsnittet.

Det er benyttet programvaren CadnaA, versjon 2017 fra Datakustik.

Beregningsusikkerheten for beregningsmetoden er oppgitt til +/- 3 dB ved korte avstander til støykilde og ved oversiktlige terreng- og skjermingsforhold.

5.2 Grunnlag

Det er benyttet digitalt kartgrunnlag og digital modell for ny situasjon (spor, konstruksjoner, terreng osv.).

5.3 Inngangsdata

5.3.1 Trafikktall

Som grunnlag for trafikktall i driftssituasjonen er det tatt utgangspunkt i tilbudskonsept T2050IC gitt i konseptdokument ICP-00-A-00004_02A.

Det er der forutsatt et driftsdøgn for lokaltog kl. 05-01, mens driftsdøgnet for regiontog/fjerntog er satt til kl. 06-01. Det er også definert rushtider, og det er forutsatt to innsatstog i timer i rushtider (kun lokaltog).

For lokaltogene er det antatt at det kjøres doble togsett fra kl. 05-20, og enkle togsett fra kl. 20-01.

Grunnrute utenom rushtider er 4 tog per time og retning for lokaltog, og 1 tog per time og retning for fjerntog.

Godstrafikk sør for Kopstad er kun planlagt å kjøres ved nattstenging/vedlikehold av Sørlandsbanen. Det er derfor lagt inn en antatt mengde på 110 togmeter med godstrafikk per natt som et gjennomsnittstall over året. Dette tilsvarer 100 godstog på natt i løpet av et år med gjennomsnittlig tog lengde på 400 meter per tog.

Togtype for lokaltog er BM74/75. Toglengden er 212 meter for dobbelt sett og 106 meter for enkelt sett.

Togtype for fjerntog er BM73. Toglengden er 108 meter for BM73.

Tabell 5-1 viser resulterende antall togmeter for én retning som er benyttet i beregningene.

Tabell 5-1: Togmeter per døgn og retning, Nykirke - Barkåker

	BM74/75			BM73			Gods		
	Da	Kv	Na	Da	Kv	Na	Da	Kv	Na
Togmeter per døgn og retning	11236	2120	2756	1296	432	324	0	0	110

5.3.2 Hastighet

Kjørehastighet for lokaltogene, som utgjør hovedtyngden av trafikken på strekningen, er i støyberegningen satt til 250 km/t. Oppgitt maksimal hastighet for togtypen BM74/75 [5] er imidlertid 200 km/t. Det er altså en annen framtidig togtype som eventuelt kommer til å kjøre opp mot 250 km/t. Det vurderes at det er hensiktsmessig å benytte støydata for BM74/75, siden dette er den nyeste passasjertogtypen man har støydata for i Norge. Det er også denne togtypen som i dag i hovedsak trafikkerer Vestfoldbanen.

Det kan antas at nye togtyper som har mulighet til å kjøre i 250 km/t vil være støysvake. Imidlertid er BM74/75 allerede en støysvak togtype sammenlignet med tidligere togtyper som har vært benyttet i Norge. Det vurderes at det er usikkert om framtidig togtype vil føre til økt eller redusert støybelastning sammenlignet med det som beregnes med BM74/75.

Kjørehastighet ved stasjonen (mellom tunnelportal ved Innlaget og bru over Solerødveien) er satt til 100 km/t for halvparten av lokaltogene. Dette fordi det planlegges at halvparten av togavgangene skal stoppe på stasjonen.

Kjørehastighet for fjemtogene er satt til 210 km/t. Dette er høyeste hastighet for togtype BM 73.

Kjørehastighet for den ekstraordinære godstrafikken på natt er satt til 80 km/t.

5.4 Beregningsresultater

Støykart for driftssituasjonen etter utbygging av dobbeltsporstrekningen er vist i vedlegg 2 og vedlegg 3. Støykartene viser gul og rød støysone i henhold til retningslinje T-1442/2016.

Beregningene viser at det med planlagte støyreducerende tiltak i form av støyskjerming langs spor vil være 4 bygninger med støyfølsomt bruksformål langs strekningen som får overskridelser av anbefalt grenseverdi, $L_{den} = 58$ dB ved fasade.

5.5 Støyreduserende tiltak

Det er sett på muligheter for støyskjerming på utvalgte steder hvor anbefalt grenseverdi $L_{den} = 58$ dB overskrides ved bygninger med støyfølsomt bruksformål. Dette gjøres for å redusere overskridelsene og for å redusere antall bygninger med støyfølsomt bruksformål som vil få støy over anbefalt grenseverdi.

5.5.1 Teienveien 51

Ved Teienveien 51 beregnes det overskridelse av anbefalt grenseverdi for støy fra banen i driftssituasjonen. Det er her vurdert muligheter for spornær skjerming mot støy. Figur 5-1 viser hvor beregningsutsnittet er lokalisert.

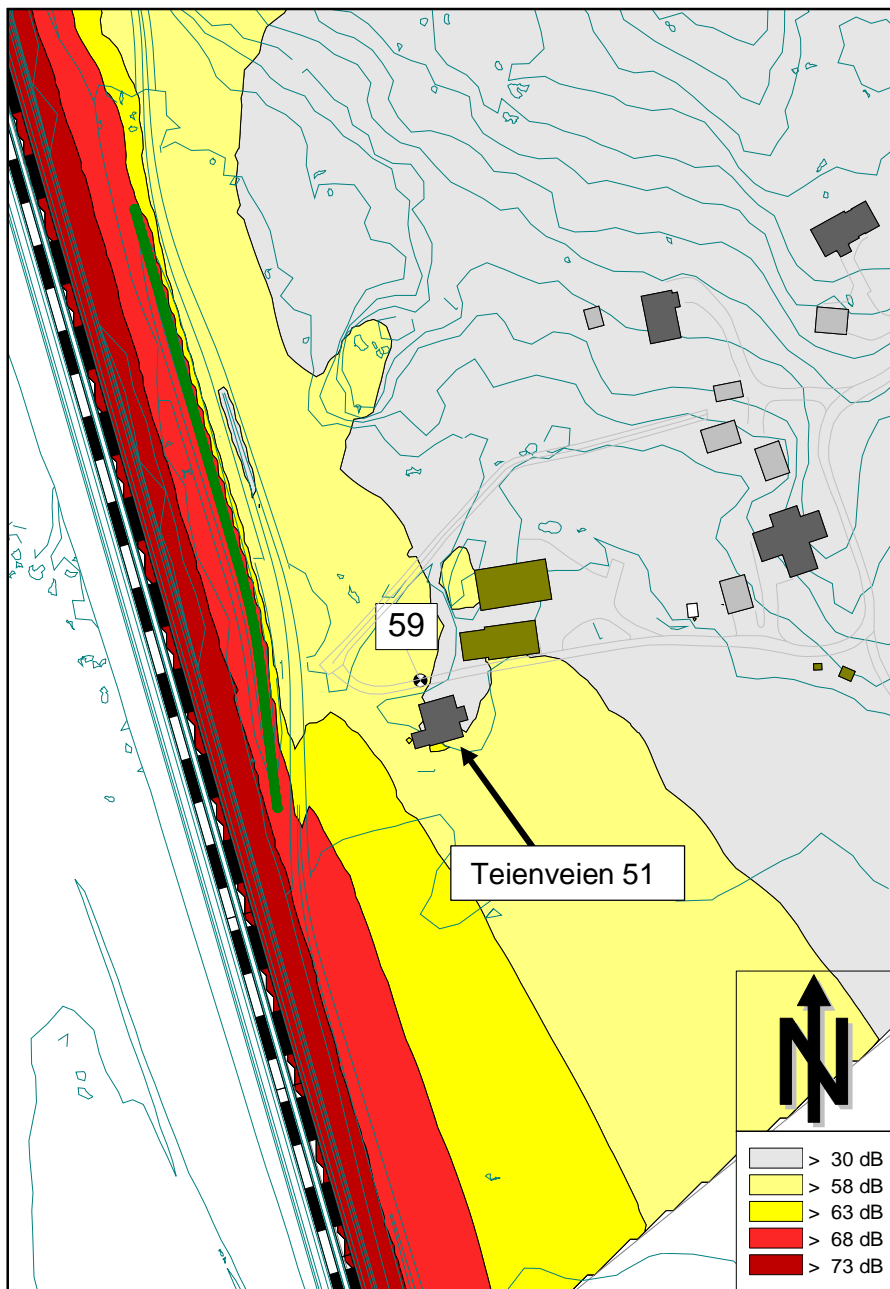


Figur 5-1: Beregningssted for støyskjermingstiltak ved Teien

Figur 5-2 viser beregnet støynivå L_{den} i 1,5 meter høyde over terreng ved Teien uten støyskjerm. Punktberegning viser beregnet støynivå L_{den} i 1,5 meter høyde over terreng.

I forbindelse med omlegging av bekk og endring av terreng planlegges det en voll øst for sporet. Denne har støyskjermende effekt. Vollen er vist med grønn linje i figuren.

Det er her 1 bygning med støyfølsomt bruksformål som får støynivå over anbefalt grenseverdi ved fasade. Beregnet støynivå ved fasade i frittfelt (dvs. uten refleksjon fra egen fasade) for 1. etasje for Teienveien 51 er $L_{den} = 63$ dB.



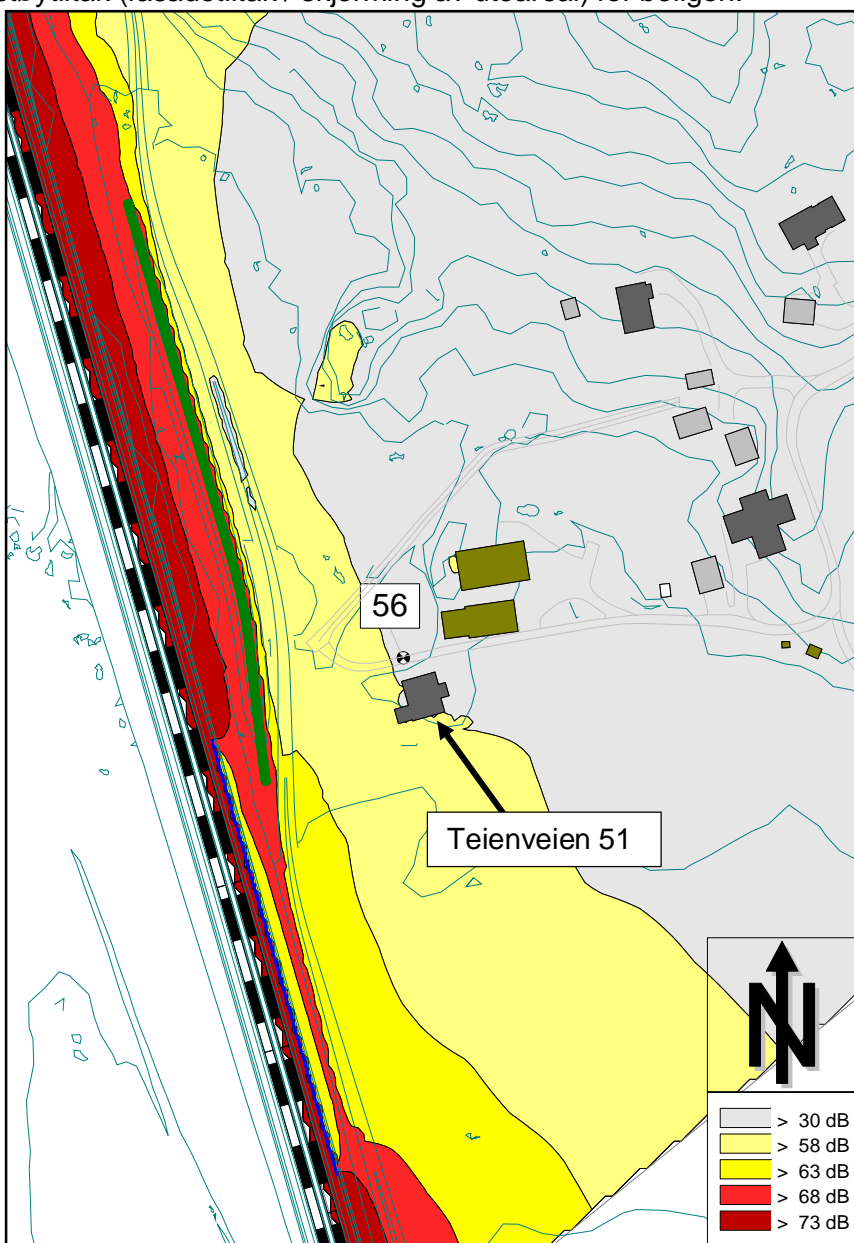
Figur 5-2: Beregnet støynivå L_{den} i høyde 1,5 meter over terreng, uten støyskjerm. Voll er vist med grønn strek i figuren. Punktberegning viser beregnet støynivå $L_{den} = 59$ dB i et punkt 1,5 meter over terreng utenfor boligen.

Figur 5-3 viser beregnet støynivå L_{den} i 1,5 meter høyde over terreng, med støyskjerm langs spor. Punktberegning viser beregnet støynivå L_{den} i 1,5 meter høyde over terreng.

Støyskjermen er vist med blå linje i figuren. Skjermingen består av en 132 meter lang støyskjerm øst for sporet i avstand 4,4 meter fra nærmeste spormidt, med skjermhøyde 2,0 meter relativt til nærmeste skinneoverkant. Voll, angitt med grønn strek i figuren har også støyskjermende effekt.

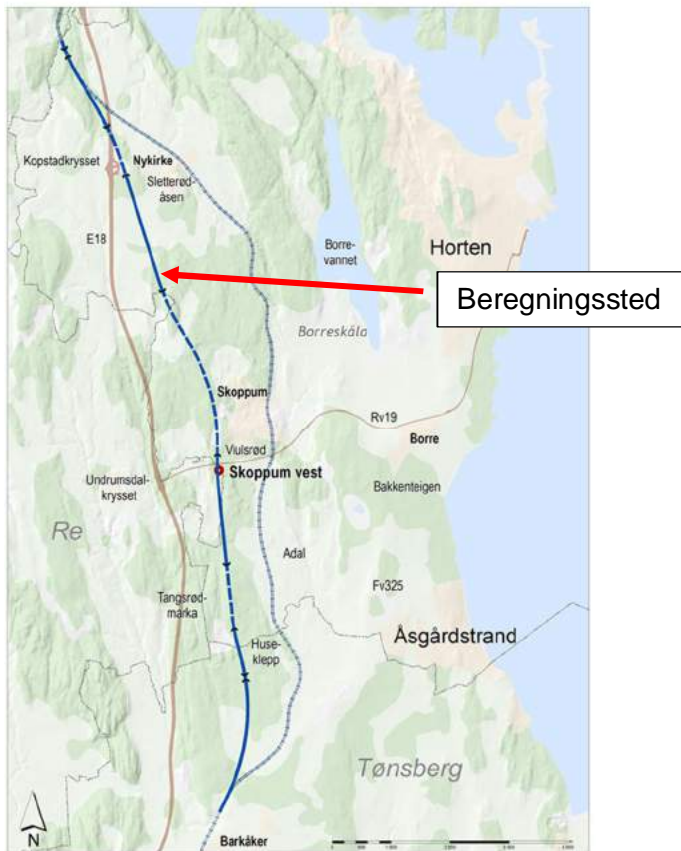
Beregnet støynivå ved fasade i frittfelt (dvs. uten refleksjon fra egen fasade) for 1. etasje for Teienveien 51 med støyskjerm langs sporet er $L_{den} = 60$ dB.

Støyberegninger i byggeplanfasen vil avgjøre om det blir behov for utredning av lokale støytiltak (fasadetiltak / skjerming av uteareal) for boligen.



Figur 5-3: Beregnet støynivå L_{den} i høyde 1,5 meter over terreng, med forslag til støyskjerming langs spor. Støyskjerm er vist med blå strek i figuren. Voll er vist med grønn strek i figuren. Punktberegning viser beregnet støynivå $L_{den} = 56$ dB i et punkt 1,5 meter over terreng utenfor boligen.

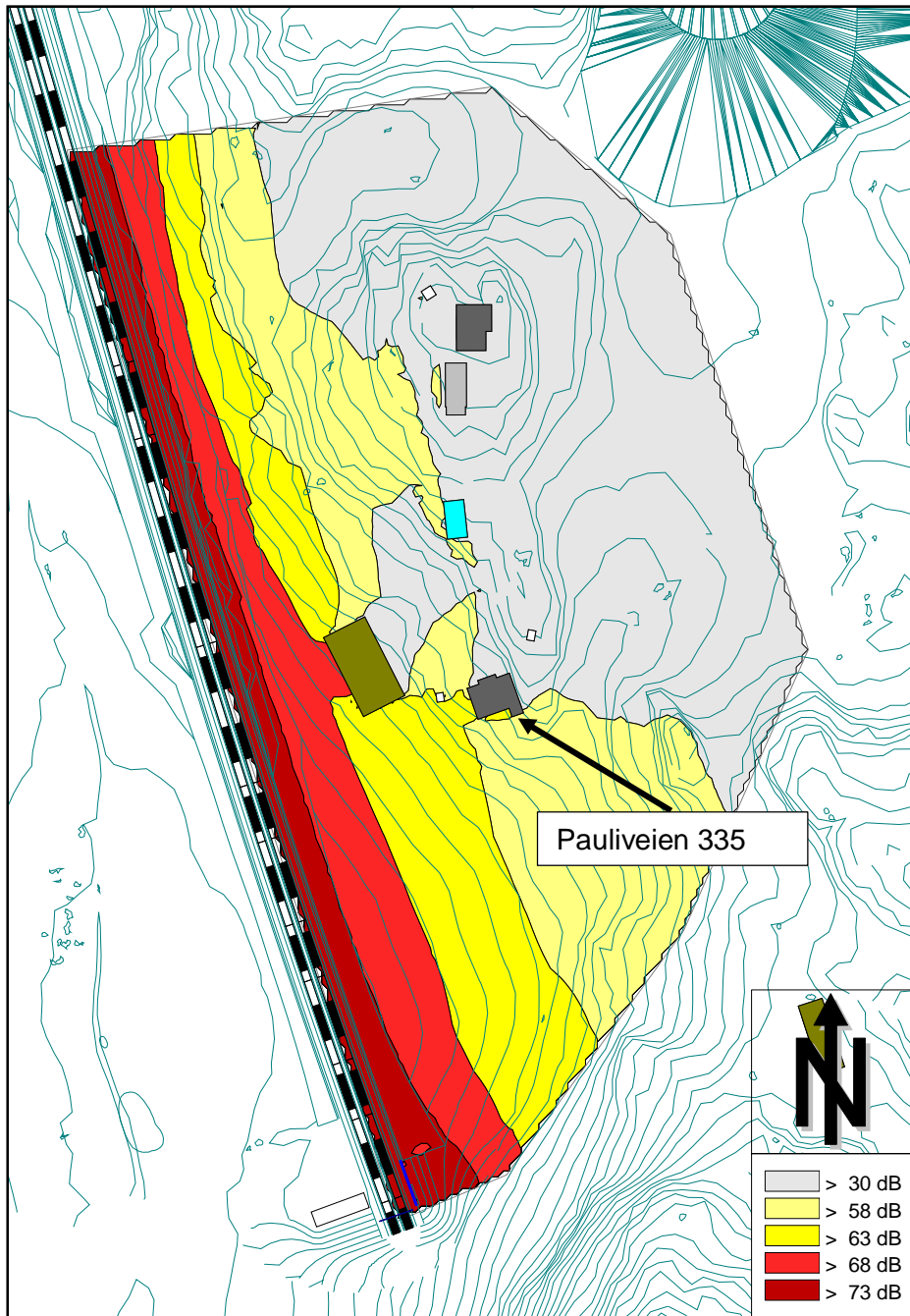
5.5.2 Pauliveien 335 (Skaug)



Figur 5-4: Beregningssted for støynivå ved Skaug

Figur 5-5 viser beregnet støynivå L_{den} i 1,5 meter høyde over terreng ved Pauliveien 335, uten spesielle støyskjermende tiltak.

Høyeste beregnede støynivå ved fasade i frittfelt (dvs. uten refleksjon fra egen fasade) for Pauliveien 335 er $L_{den} = 63$ dB.



Figur 5-5: Beregnet støynivå L_{den} i høyde 1,5 meter over terreng ved Skaug.

I prosjektet er det vurdert en rekke spornære støyreducerende tiltak ved Skaug. I en samlet tverrfaglig vurdering er det vurdert at spornære støytiltak her gir liten effekt sett i forhold til en uforholdsmessig høy kostnad. Dermed må det gjennomføres tiltaksutredning for lokale støytiltak ved Pauliveien 335 i byggeplanfasen.

5.5.3 Viulsrød

Figur 5-6 viser hvor beregningsutsnittet for støyreducerende tiltak ved Viulsrød er lokalisert.



Figur 5-6: Beregningssted for støy-skjermingstiltak ved Viulsrød

Figur 5-7 viser beregnet støynivå L_{den} i 1,5 meter høyde over terreng ved Viulsrødåsen i Skoppum. Det er her 3 bygninger med støyfølsomt bruksformål som får støynivå over grenseverdi hvis det ikke gjøres støy-skjermingstiltak.

Beregnet støynivå ved fasade for Viulsrødåsen 214 er $L_{den} = 60$ dB uten støy-skjermingstiltak. Dette er det mest støyutsatte av de 3 byggene.

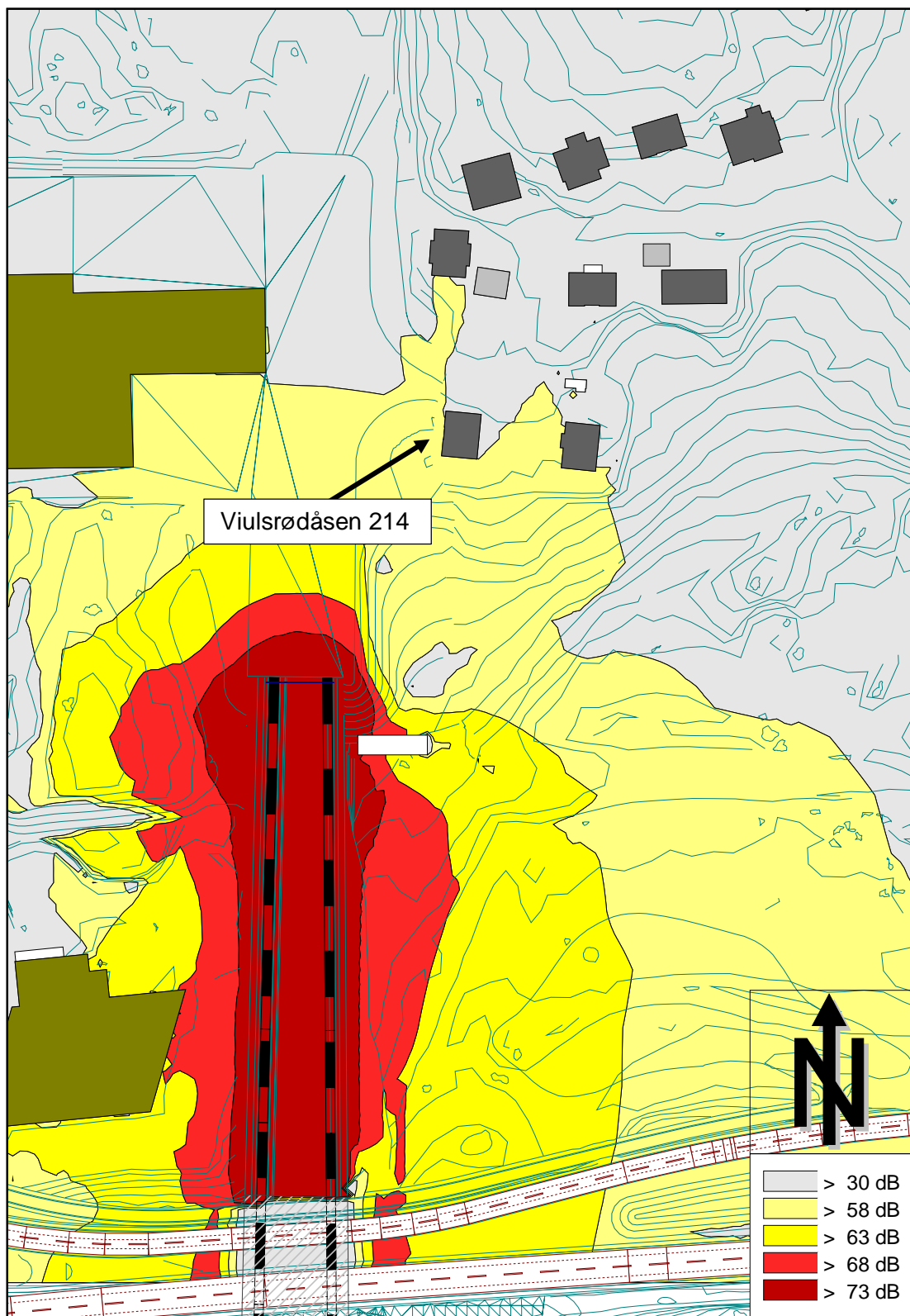
Figur 5-8 viser beregnet støynivå L_{den} i 1,5 meter høyde over terreng på samme sted med støy-skjermingstiltak ved tunnelportalen. Støy-skjerming er vist med blå strek i figuren.

Beregnet støynivå ved fasade i frittfelt (dvs. uten refleksjon fra egen fasade) for Viulsrødåsen 214 med støy-skjerming ved tunnelportalen er $L_{den} = 57$ dB.

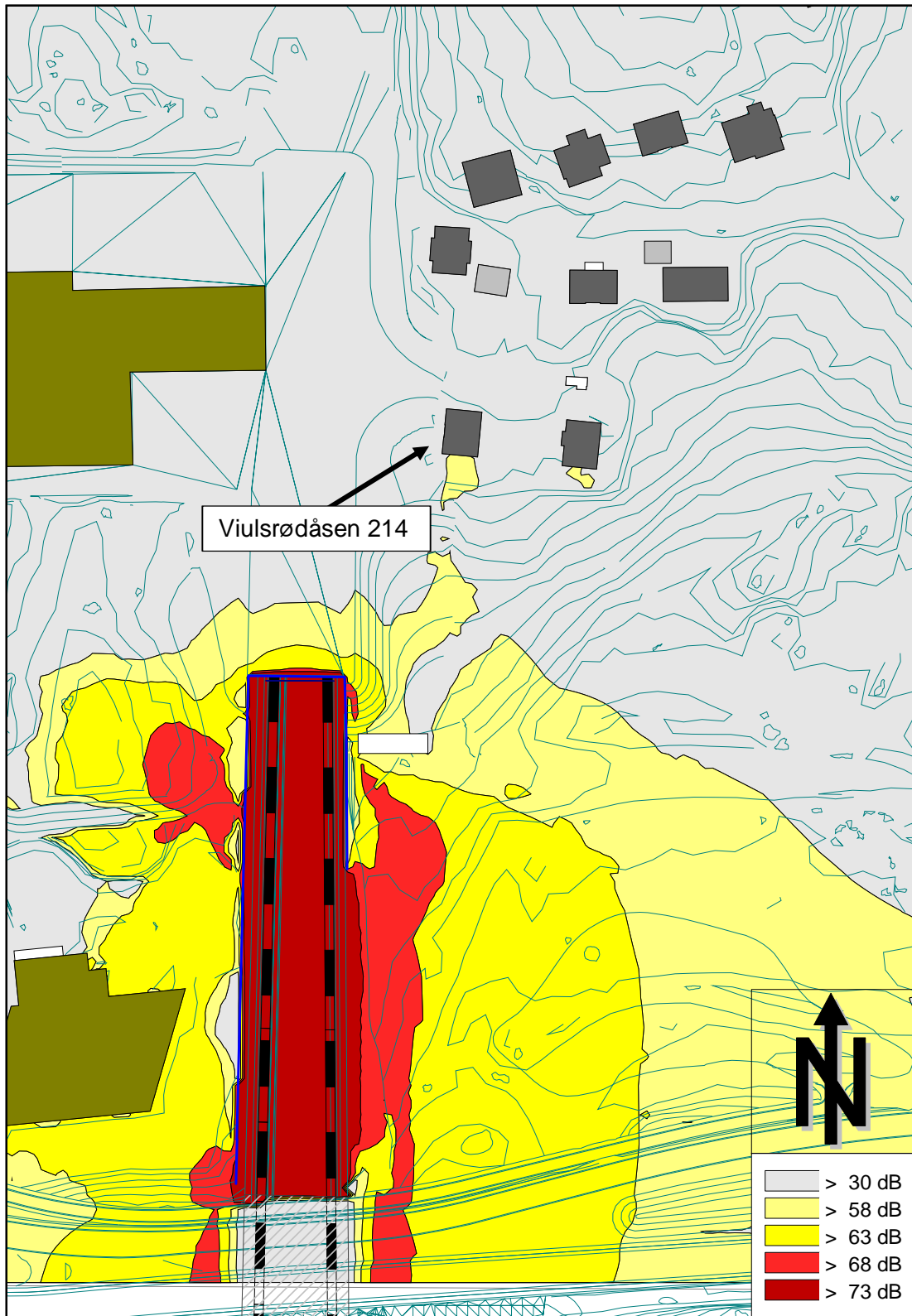
Vest for sporet fungerer sikring på topp av støttemur også som støy-skjerming.

På tunneltak nord for sporet er det lagt inn 1,0 meter høy støy-skjerm på topp av betongrekkverk langs tunnelportalen med en lengde på 26 m.

Øst for sporet er det lagt inn 2,2 meter høy støy-skjerm på tunnelportalen, samt 4,0 meter høy støy-skjerm/mur på terreng sørøst for portalen med en lengde på 50 m.



Figur 5-7: Beregnet støynivå L_{den} i høyde 1,5 meter over terreng, uten støyskjerming.



Figur 5-8: Beregnet støynivå L_{den} i høyde 1,5 meter over terreng, med forslag til støyskjerming. Blå streker i figuren angir plassering av støyskjerm/mur.

5.5.4 Solerødveien 301

Figur 5-9 viser hvor beregningsutsnittet for avbøtende tiltak ved Solerødveien 301 er lokalisert.



Figur 5-9: Beregningssted for avbøtende tiltak ved Solerødveien

Figur 5-10 viser beregnet støynivå L_{den} i 1,5 meter høyde over terreng ved Solerødveien 301, uten støyskjerming.

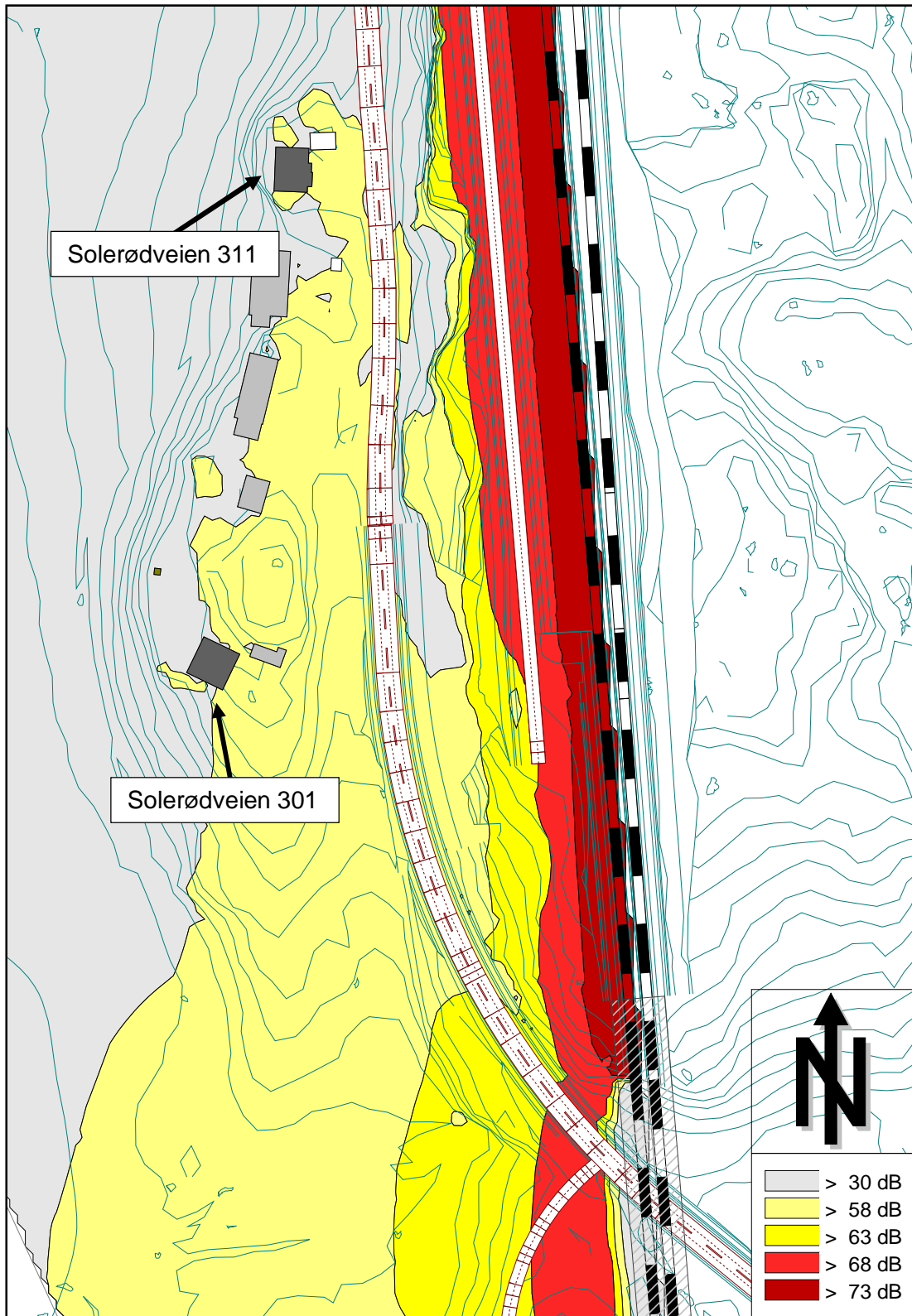
Beregnet støynivå ved fasade i frittfelt (dvs. uten refleksjon fra egen fasade) for 1. etasje for Solerødveien 301 er $L_{den} = 61$ dB.

Figur 5-11 viser beregnet støynivå L_{den} i 1,5 meter høyde over terreng på samme sted med forslag til støyskjerming.

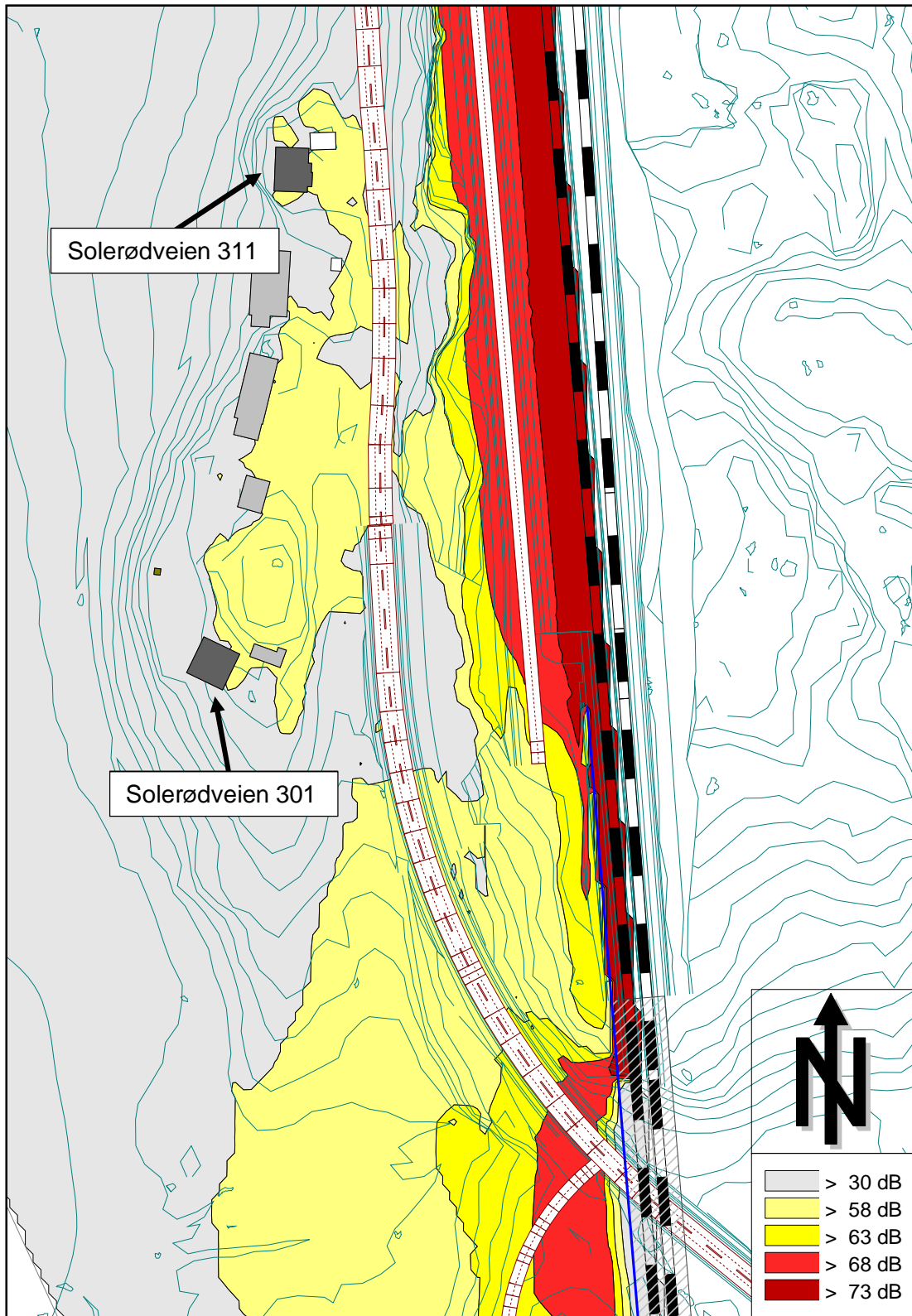
Det er benyttet støyskjerm vest for sporet i avstand 4,4 meter fra nærmeste spormidt, med skjermhøyde 2,0 meter relativt til nærmeste skinneoverkant. Skjermen er satt i hele lengde til bru over Solerødveien, samt i 76 meter utstrekning nordover. Skjerm er vist med blå strek i figuren og har en total lengde på 191 m.

Beregnet støynivå ved fasade i frittfelt (dvs. uten refleksjon fra egen fasade) med støyskjermingstiltak for Solerødveien 301 er $L_{den} = 58$ dB.

Høyeste beregnede støynivå ved fasade i frittfelt (dvs. uten refleksjon fra egen fasade) for Solerødveien 311 er $L_{den} = 61$ dB, både med og uten støyskjerming langs spor ved bru.



Figur 5-10: Beregnet støynivå L_{den} i høyde 1,5 meter over terreng, uten støyskjerming.



Figur 5-11: Beregnet støynivå L_{den} i høyde 1,5 meter over terreng, med forslag til støyskjerming langs spor. Blå strek i figuren angir plassering av støyskjerm.

5.5.5 Barkåkerveien 11

Barkåkerveien 11 vil bli utsatt for støy både fra eksisterende dobbeltsporstrekning og fra planlagt nytt dobbeltspor. Høyeste beregnede støynivå ved fasade i frittfelt (dvs. uten refleksjon fra egen fasade) er her $L_{den} = 62$ dB etter utbygging av nytt dobbeltspor.

Det må undersøkes om adressen har blitt utredet for lokale støytiltak i forbindelse med utbyggingen av dobbeltspor Barkåker-Tønsberg.

5.6 Bygninger med støyfølsomt bruksformål utsatt for strukturstøy

Fagrapport ICP-34-A-11106 tar for seg vibrasjoner og strukturstøy fra banen. Det planlegges tiltak for reduksjon av strukturstøy i form av dypsprengning og ballastmatter.

For 2 boliger beregnes det overskridelser av grenseverdi for strukturstøy, selv med strukturstøyreducerende tiltak. Disse boligene er ikke utsatt for luftoverført støy fra bane ved fasade som overstiger anbefalte grenseverdier.

5.7 Oppsummering

Støyberegningene for støy fra jernbane i driftsfasen viser at 4 boliger får overskridelser av anbefalt grenseverdi ved fasade, $L_{den} = 58$ dB. Tabell 5-1 viser en oversikt over hvilke boliger dette gjelder.

Tabell 5-1: Adresser med beregnet overskridelse av $L_{den} = 58$ dB ved fasade.

Adresse	Beregnet støynivå L_{den} ved fasade (frittfeltverdier)
Teienveien 51	60 dB
Pauliveien 335 (Skaug)	63 dB
Solerødveien 311	61 dB
Barkåkerveien 11	62 dB

Alle boliger med beregnet overskridelse av $L_{den} = 58$ dB ved fasade må utredes for lokale støytiltak i byggeplanfasen. Lokale støytiltak kan utføres i form av støydempende tiltak i fasade og/eller lokale støyskjermer ved hver enkelt bolig.

I byggeplanfasen må det gjøres oppdaterte støyberegninger som grunnlag for utvelgelse av boliger som må utredes for lokale støytiltak.

6 STØY FRA OMFORMERSTASJON

Som en del av prosjektet skal det etableres en ny mobil statisk strømomformerstasjon. Figur 6-1 viser planlagt plassering for omformerstasjonen.



Figur 6-1: Illustrasjon med planlagt plassering av ny omformerstasjon sør for stasjonen vist med rødt.

Norsk Standard NS 8175:2012, lydklasse C, angir grenseverdier som tilfredsstillende funksjonskravene til lydforhold i TEK17¹.

Tabell 6-1 viser grenseverdier som vil gjelde ved etablering av omformerstasjonen.

Tabell 6-1: Krav til utendørs lydnivå ved boliger fra tekniske installasjoner gitt i NS8175:2012

Type brukersområde		Krav i lydklasse C
Lydnivå på uteoppholds-areal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning og i en annen bygning	natt, kl. 23-07:	$L_{p,AF,max} \leq 35 \text{ dB}$
	kveld, kl. 19-23:	$L_{p,AF,max} \leq 40 \text{ dB}$
	dag, kl. 07-19:	$L_{p,AF,max} \leq 45 \text{ dB}$

Ved prosjektering av omformerstasjonen i byggeplanfasen må de tekniske installasjonene i forbindelse med omformerstasjonen dimensjoneres slik at kravene gitt i Tabell 6-1 tilfredsstilles ved nærmeste boliger.

¹ TEK17: Forskrift om tekniske krav til byggverk, § 13-6.

7 STØYBEREGNINGER, ANLEGGSSITUASJON

7.1 Grenseverdier

Retningslinje T-1442/2016 gir føringer vedrørende støy fra bygg- og anleggsvirksomhet, som skal gi føringer for kommunens arbeid med reguleringsbestemmelser og vilkår i rammetillatelse etter plan- og bygningsloven. De danner samtidig en mal for støykrav som kan legges til grunn i kontrakter, anbudsdokumenter og miljøoppfølgingsprogrammer.

T-1442 anbefaler at bygge- og anleggsvirksomhet ikke bør gi støy som overskrider støygrensene i Tabell 7-1. Basisverdiene i tabellen gjelder for anlegg med total driftstid mindre enn 6 uker. For lengre driftstid skjerpes grenseverdiene for dag og kveld som vist i Tabell 7-2.

Tabell 7-1: Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet i retningslinje T-1442/2016. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dB, innfallende lydtryknivå og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål. Støygrensen for dag og kveld skjerpes når anleggsperioden lengde overstiger 6 uker, se Tabell 7-2.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) Eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	65 dB	60 dB	45 dB
Skole, barnehage	60 dB i brukstiden		

Tabell 7-2: Korreksjon for anleggsperioden eller driftsfasens lengde (avrundes til hele uker/måneder). Skjerping av støygrensene fra Tabell 7-1 for drift som gir støyulemper i lengre tid enn 6 uker.

Anleggsperiodens eller driftsfasens lengde	Grenseverdiene for dag, kveld i tabell 4 skjerpes med
Fra 0 til og med 6 uker	0 dB
Fra 7 uker til og med 6 måneder	3 dB
Mer enn 6 måneder	5 dB

Dersom støyen inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner angir T-1442 at støygrensene bør skjerpes med 5 dB.

7.2 Inngangsdata

Det er tatt utgangspunkt i antatte mengder for massetransport og omfang av støyende aktiviteter under anleggsperioden.

En detaljert oversikt over dette er vist i vedlegg.

Lydeffektnivåer for spunting, peling, boring for sprengning og mobilt pukkverk er hentet fra veileder M-128 «Veileder til retningslinje for støy i arealplanlegging (T-1442/2016)».

Frekvensspekterfordeling som er benyttet i beregningene for de ulike støyende aktivitetene er hentet fra erfaringsdata som Brekke & Strand Akustikk AS har samlet i form av kildemålinger.

7.3 Beregningsdetaljer

Beregninger:	Prognoseberegninger av støy fra støyende anleggsarbeider, samt massetransport.
Varighet anleggsdrift:	> 6 måneder
Generell arbeidstid:	Kl. 07-19 mandag – fredag. Noen aktiviteter med døgnkontinuerlig drift.
Berørte naboer:	Boliger og næringsvirksomhet.
Beregningsmetode:	<p>Nordisk beregningsmetode for industristøy.²</p> <p>For støy fra massetransport er Nordisk beregningsmetode for støy fra veitrafikk benyttet.</p> <p>Beregningsmetoden for industristøy baserer seg på at man benytter kildedata for støykildene. Støykildene er i modellen representert med et lydeffektnivå og er gitt en tenkt, representativ plassering på anleggsområdet. Beregnet lydtryknivå i mottakerposisjon er avhengig av avstand mellom kilde og mottaker, markdempning, vegetasjon, skjermer, reflekterende flater og luftabsorpsjon. Modellen simulerer svak medvind.</p> <p>De støyende aktivitetene er modellert som linjekilder med jevnt distribuert lydeffektnivå. Denne forenklingen er gjort for å simulere typiske situasjoner på enkeltdager. Beregningsresultatene må av den grunn vurderes som «gjennomsnittlige lydnivåer for en periode med en gitt aktivitet». For naboer i større avstand til støykildene vil denne forenklingen ha mindre betydning.</p>
Programvare:	DataKustik CadnaA, versjon 2017 MR 1.
Beregningsinnstillinger:	Beregningsnett: 5x5 m Søkeradius: 3500 m Antall refleksjoner: 1 Beregningshøyde: 4 meter over terreng
Resultater:	Beregninger av A-veid ekvivalent lydtryknivå for dagperioden vist som støysonekart. Enkelte steder er det vist A-veid ekvivalent lydtryknivå for nattperioden.

I beregningene er deler av det ordinære veinettet lagt inn som illustrasjon. Disse bidrar ikke med støypåvirkning i beregningene. Figur 7-1 viser fargekoding som er benyttet for å skille de ulike bygningstypene i støykartene.

Bolig	Grå
Garasje og uthus	Grå
Industri og lagerbygninger	Grønn
Kontor og forretning	Limegrønn
Samferdsel og kommunikasjon	Cyan
Hotell og restaurant	Rosa
Kultur, forskning og skole	Rød
Helsebygning	Gul
Fengsel og beredskapsbygning	Blå

Figur 7-1: Fargekoding av bygningstyper i støykartene

² Nordisk beregningsmetode for industristøy: dansk veiledning (Miljøstyrelsen):
<http://www.mst.dk/udgiv/Publikationer/1993/87-7810-098-4/pdf/87-7810-098-4.PDF>

7.4 Beregningsresultater

Fra delkapittel 7.4.1 til og med 7.4.15 er det vist resultater for prognoseberegninger av støy i anleggsfasen for de ulike delområdene fra nord til sør.

For støy fra anleggsvirksomhet er det ikke definert gul og rød støysone i retningslinje T-1442/2016 på samme måte som det er gjort for støy fra vei og bane. I stedet varierer anbefalt grenseverdi ut fra type aktivitet og tid på døgnet.

Støykartene er derfor vist med andre farger enn bare gul og rød farge. Relevant anbefalt grenseverdi for hvert enkelt tilfelle tilsvarer fargen med lavest dB-verdi i hvert enkelt støykart.

Felles for alle situasjonene det er gjort prognoseberegninger for er at grenseverdi er skjerpet med 5 dB grunnet anleggsperiode som vil vare mer enn 6 måneder for prosjektet.

I tillegg er det for relevante aktiviteter skjerpet grenseverdi med ytterligere 5 dB grunnet impulslyd- og eller rentonekarakter på støyen (ramming av spunt, ramming av peler og boring).

Det vil fortløpende vurderes behov for tiltak for den enkelte nabo i støyutsatte perioder.

Anleggsveier som er benyttet i beregningene må betraktes som mulige traseer for anleggsveier. Endelig utforming av anleggsveier fastsettes i byggeplanfasen.

Alle beregningsresultatene må forstås som prognoseberegninger for typiske enkeltdager under anleggsperioden. Antall berørte boliger vil variere gjennom anleggsperioden. Beregningene gir ikke en fullstendig oversikt over antall berørte naboer i anleggsperioden, men gir en indikasjon på hvor og for hvilke aktiviteter støy vil skape ulemper for naboer.

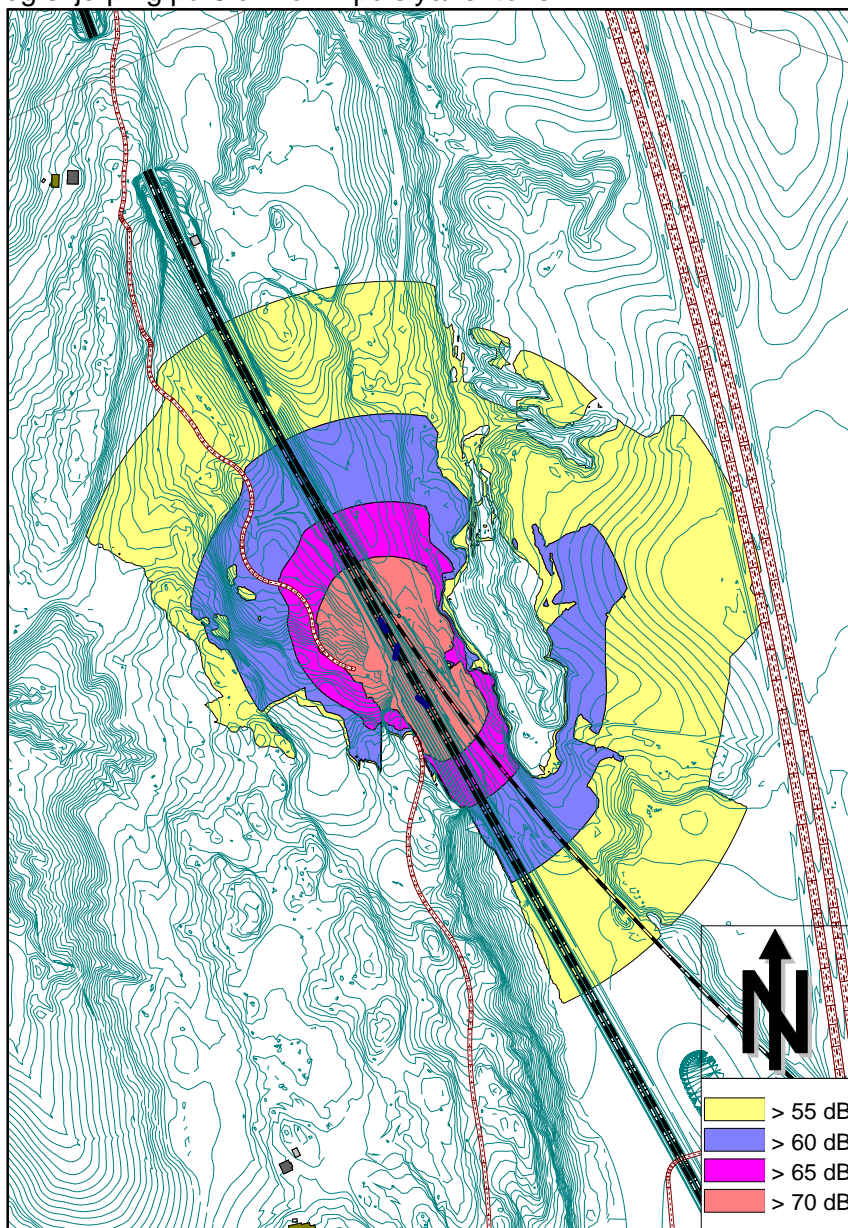
7.4.1 Boring for sprengning, nord for Kopstadkrysset

Sør for Tangentunnelen skal eksisterende bergskjæring utvides. Støyende aktiviteter i forbindelse med dette arbeidet vil være massetransport, tipping av steinmasser på området og sprengning med tilhørende borerigger for boring av salver.

Sett bort fra selve sprengningssmellene er det boring for sprengning som er den mest støyende aktiviteten som vil foregå i området i anleggsperioden.

Figur 7-2 viser beregnet ekvivalent støynivå på dagtid, L_d , 4 meter over terreng, med tre borerigger i drift på dagtid kl. 07-19 som støykilder. Det beregnes ingen overskridelser av anbefalt grenseverdi ved nærmeste boliger.

Grenseverdi på $L_d = 55$ dB inneholder både skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet og skjerpning på 5 dB for impulslyd/rentoner.



Figur 7-2: Beregnet støynivå L_d fra boring for sprengning, nord for Kopstadkrysset.

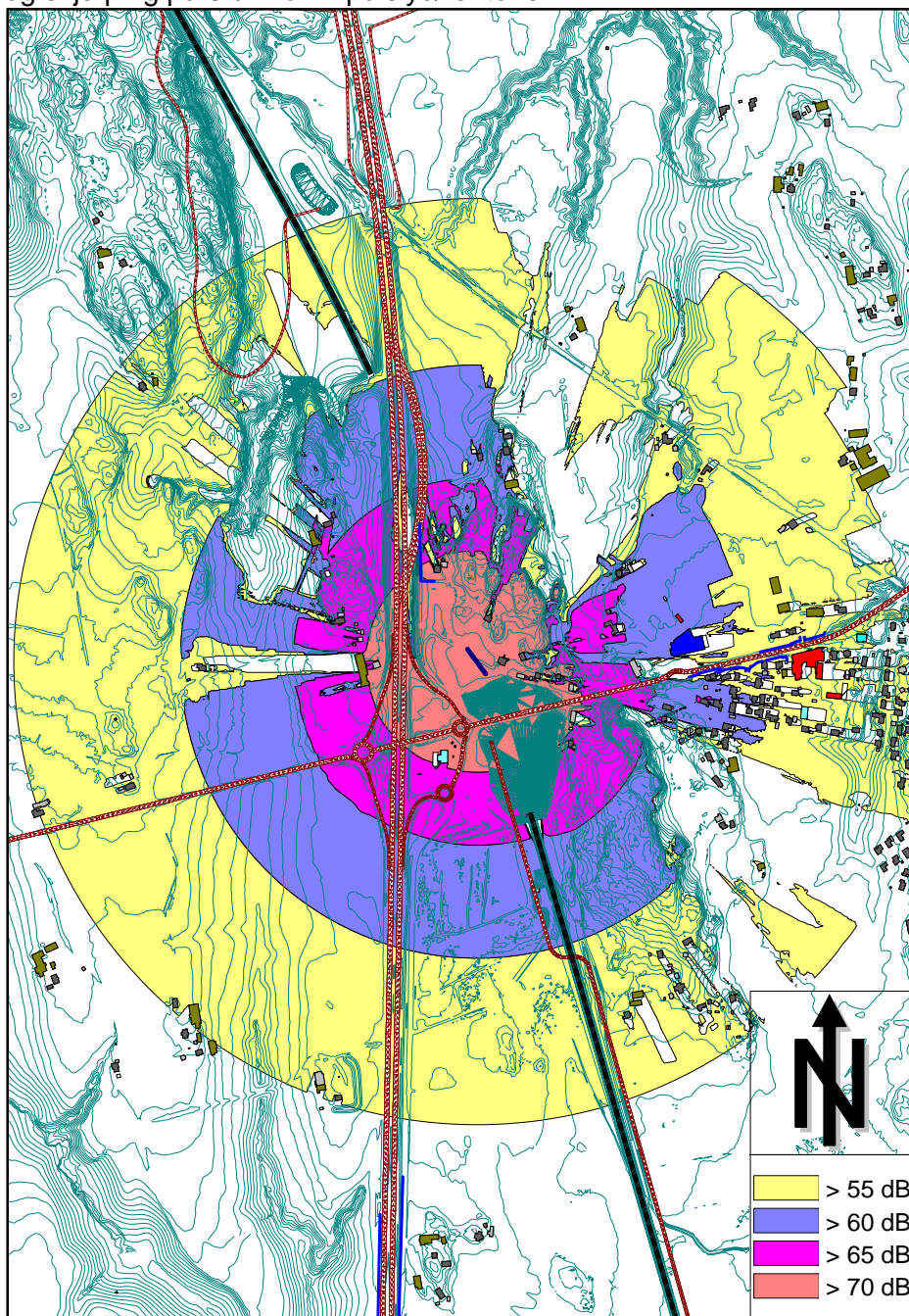
Det er forutsatt at aktivitet kun foregår på dagtid kl. 07-19. Lydeffektnivå for hver borerigg er satt til $L_{WA} = 118$ dB under aktiv boring iht. veileder M-128. Det er benyttet 8 timer effektiv støyende tid i løpet av dagperioden kl. 07-19 for hver borerigg.

7.4.2 Spunting ved Kopstadkrysset

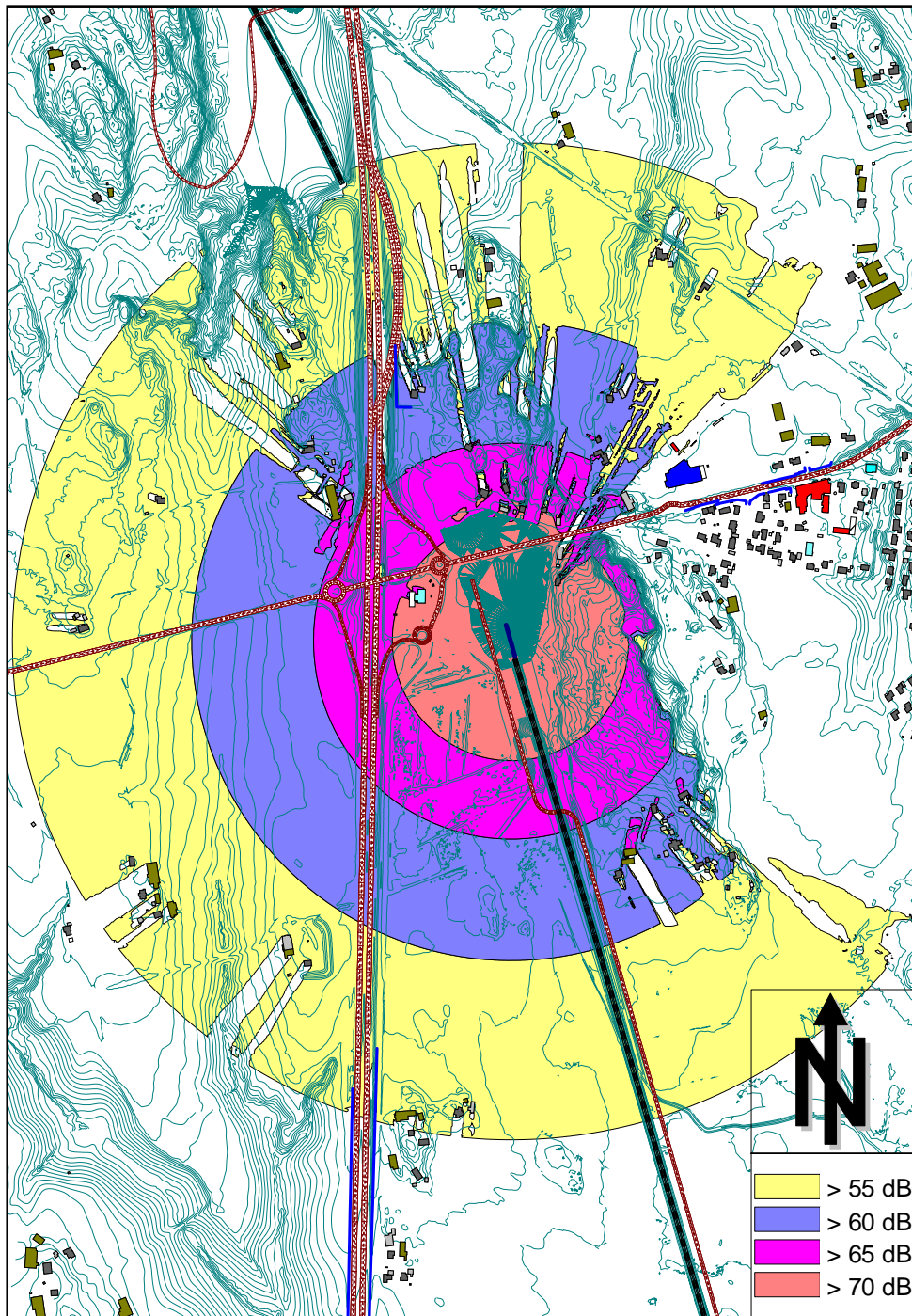
Ved Kopstadkrysset skal det etableres en betongtunnel. Det vil her trolig benyttes spuntavstivet byggegrop. Mest støyende aktivitet i anleggsfasen i dette området vil være ramming av spunt.

Figur 7-3 og Figur 7-4 viser beregnet ekvivalent støynivå på dagtid, L_d , 4 meter over terreng, med en spuntrigg i drift på dagtid kl. 07-19 som støykilde, for to ulike forventede plasseringer av spuntrigg i anleggsperioden. Det beregnes overskridelse av anbefalt grenseverdi for en rekke boliger. Det må vektlegges å gi god informasjon til naboene både i forkant av og underveis i arbeidet.

Grenseverdi på $L_d = 55$ dB inneholder både skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet og skjerpning på 5 dB for impulslyd/rentoner.



Figur 7-3: Beregnet støynivå L_d fra spunting ved Kopstadkrysset.



Figur 7-4: Beregnet støynivå L_d fra spunting ved Kopstadkrysset.

Det er forutsatt at spunting kun foregår på dagtid kl. 07-19. Lydeffektnivå for spuntrigg er satt til $L_{WA} = 130$ dB under aktiv peling iht. veileder M-128. Det er benyttet 8 timer effektiv støyende tid i løpet av dagperioden kl. 07-19 for spuntriggen.

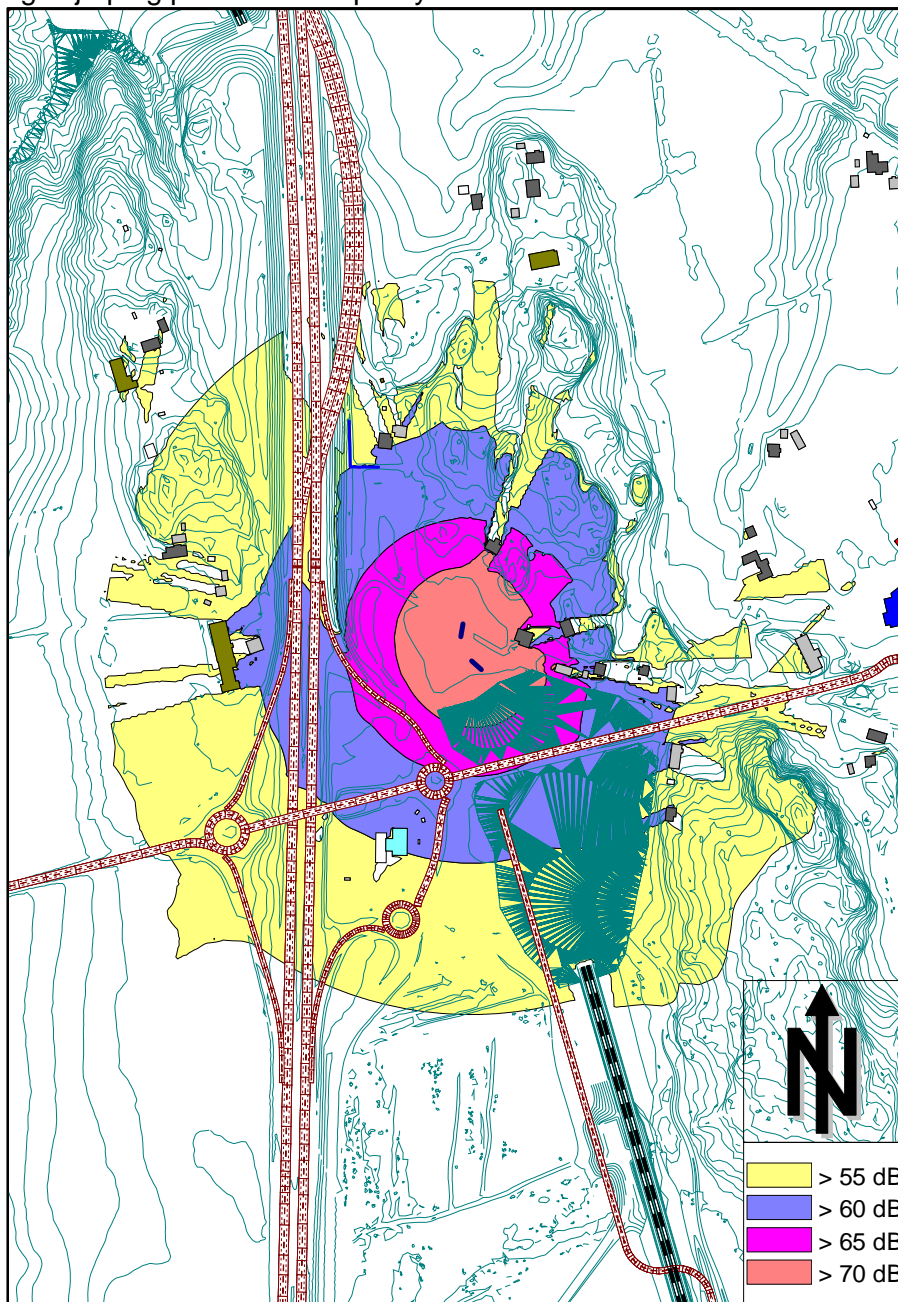
7.4.3 Boring for sprengning ved Kopstadkrysset

I tillegg til spunting skal det ved Kopstadkrysset også foregå boring for sprengning.

Figur 7-5 viser beregnet ekvivalent støynivå på dagtid, L_d , 4 meter over terreng, med to borerigger i drift på dagtid kl. 07-19 som støykilder. Det beregnes overskridelse av anbefalt grenseverdi for omkring 10 boliger for den aktuelle situasjonen.

Prognoseberegningene må forstås som simuleringer av typiske enkeltdager under anleggsperioden. Antall berørte boliger vil variere gjennom anleggsperioden. Det må vektlegges å gi god informasjon til naboene både i forkant av og underveis i arbeidet.

Grenseverdi på $L_d = 55$ dB inneholder både skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet og skjerpning på 5 dB for impulslyd/rentoner.



Figur 7-5: Beregnet støynivå L_d fra boring for sprengning ved Kopstadkrysset.

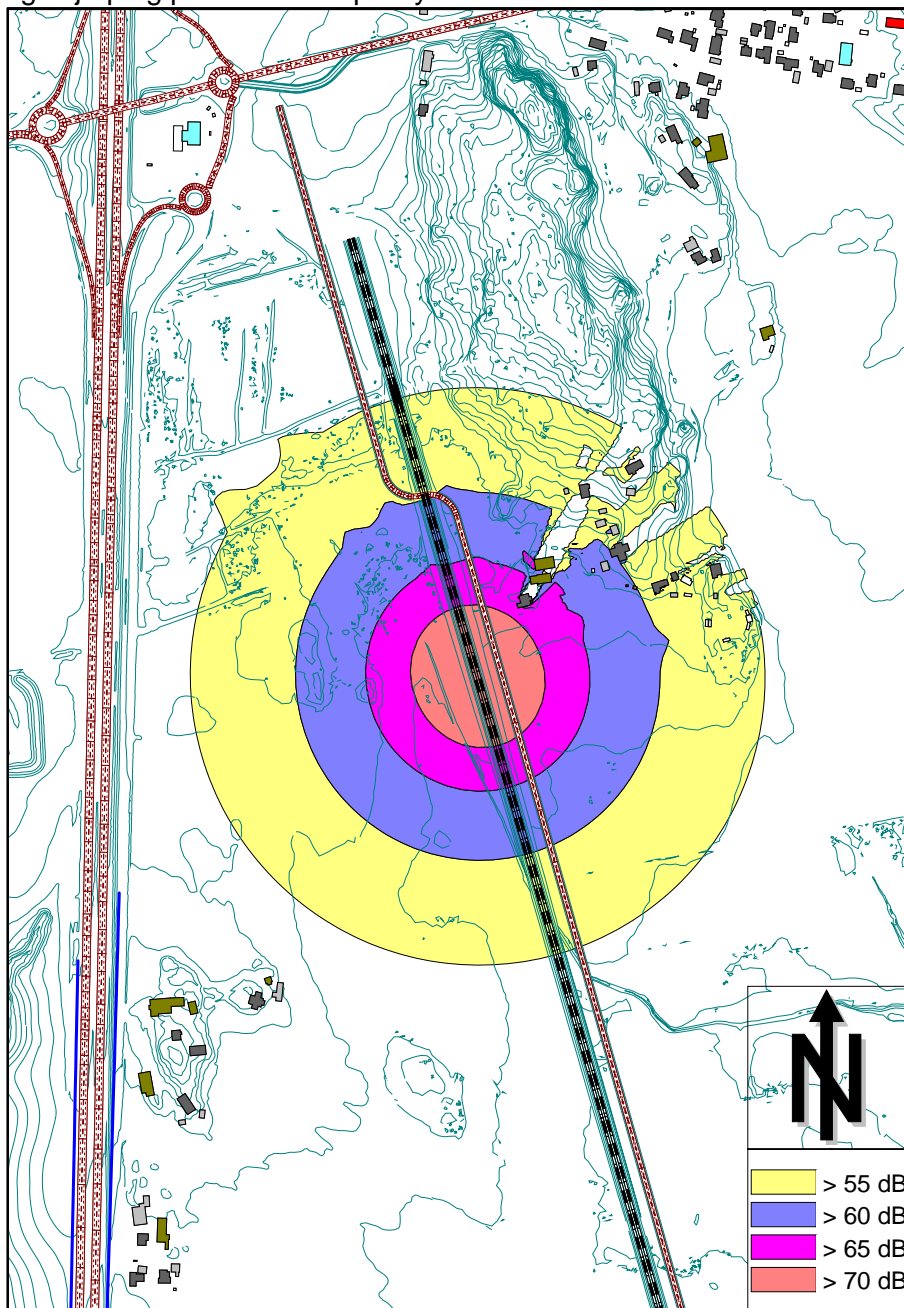
Det er forutsatt at aktivitet kun foregår på dagtid kl. 07-19. Lydeffektnivå for hver borerigg er satt til $L_{WA} = 118$ dB under aktiv boring iht. veileder M-128. Det er benyttet 8 timer effektiv støyende tid i løpet av dagperioden kl. 07-19 for hver borerigg.

7.4.4 Boring for sprengning mellom Kopstadkrysset og Skaug

Mellom Sletterødåsen og Skottåstunnelen vil det foregå sprengningsarbeider langs dagstrekningen. Mest støyende aktivitet i anleggsfasen i dette området vil være boring for sprengning.

Figur 7-6 viser beregnet ekvivalent støynivå på dagtid, L_d , 4 meter over terreng, med to borerigger i drift på dagtid kl. 07-19 som støykilder. Det beregnes overskridelser av anbefalt grenseverdi for de boliger som befinner seg i mindre enn omkring 300 meter avstand fra boreriggene og har tilnærmet fri sikt mot anleggsområdet.

Grenseverdi på $L_d = 55$ dB inneholder både skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet og skjerpning på 5 dB for impulslyd/rentoner.



Figur 7-6: Beregnet støynivå L_d fra boring for sprengning, strekningen Kopstad – Skaug.

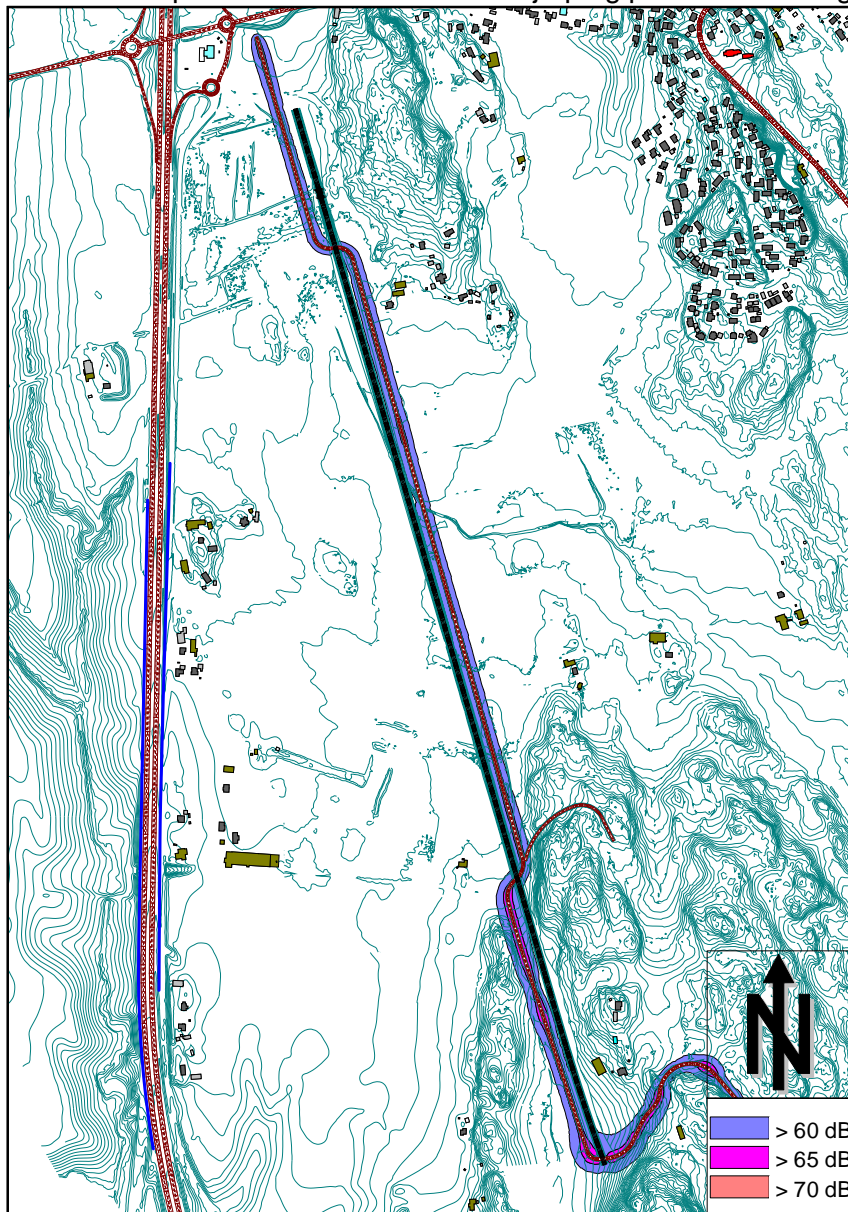
Det er forutsatt at aktivitet kun foregår på dagtid kl. 07-19. Lydeffektnivå for hver borerigg er satt til $L_{WA} = 118$ dB under aktiv boring iht. veileder M-128. Det er benyttet 8 timer effektiv støyende tid i løpet av dagperioden kl. 07-19 for hver borerigg.

7.4.5 Anleggsvei mellom Kopstadkrysset og Skaug

I tillegg til sprengningsarbeider på strekningen mellom Sletterødåsen og Skottåstunnelen skal det foregå massetransport og transport av betong til Skottåstunnelen på en anleggsvei på strekningen.

Figur 7-7 viser beregnet ekvivalent støynivå på dagtid, L_d , 4 meter over terreng med all planlagt anleggstrafikk lagt til dagperioden. Det beregnes ingen overskridelser av anbefalt grenseverdi ved nærmeste boliger. Endelig utforming av anleggsveiene fastsettes i byggeplanfasen.

Grenseverdi på $L_d = 60$ dB inneholder skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet.



Figur 7-7: Beregnet støynivå L_d fra anleggsvei mellom Kopstadkrysset og deponi D7, med all trafikk i dagperioden.

I beregningen er det forutsatt 27 passeringer av tunge kjøretøy per time i hele dagperioden kl. 07-19, med hastighet 60 km/t. Hastigheten som er satt er en antatt hastighet. Det er foreløpig ikke tatt stilling til tillatt hastighet på anleggsveiene.

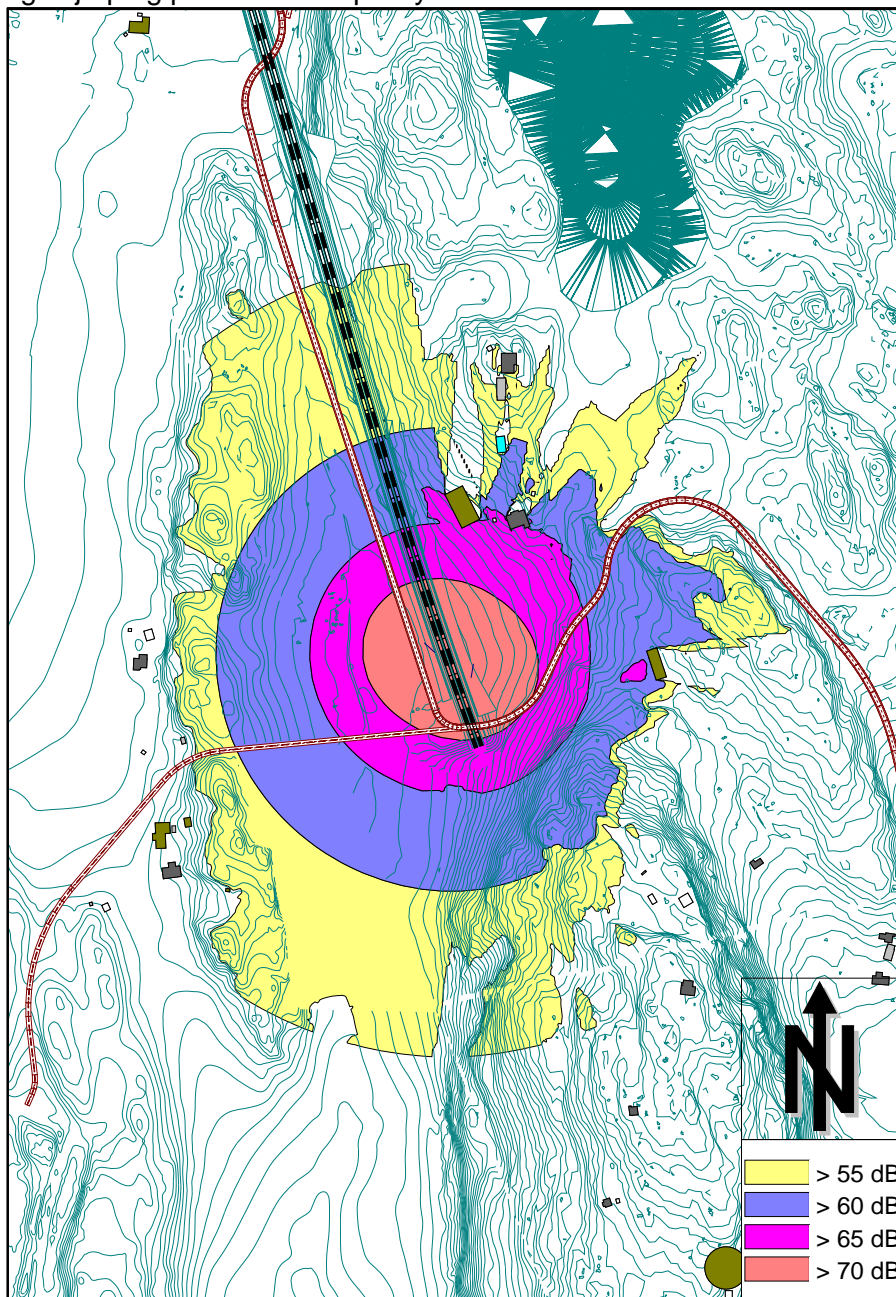
Det beregnes overskridelser av anbefalt grenseverdi for avstander mindre enn ca. 17 meter fra anleggsveien.

7.4.6 Boring for sprengning ved Skaug

Ved nordre tunnelportal for Skottåstunnelen, ved Skaug, skal det utføres sprengning. Mest støyende aktivitet i anleggsfasen i dette området vil være boring for sprengning.

Figur 7-8 viser beregnet ekvivalent støynivå på dagtid, L_d , 4 meter over terreng, med to borerigger i drift på dagtid kl. 07-19 som støykilder. Det beregnes overskridelse av anbefalt grenseverdi ved Pauliveien 335 og 337. Ved andre plasseringer av boreriggene kan flere boliger bli utsatt for støy.

Det må vektlegges å gi god informasjon til naboene både i forkant av og underveis i arbeidet. Grenseverdi på $L_d = 55$ dB inneholder både skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet og skjerpning på 5 dB for impulslyd/rentoner.



Figur 7-8: Beregnet støynivå L_d fra spunting nord for Skottåstunnelen ved Skaug

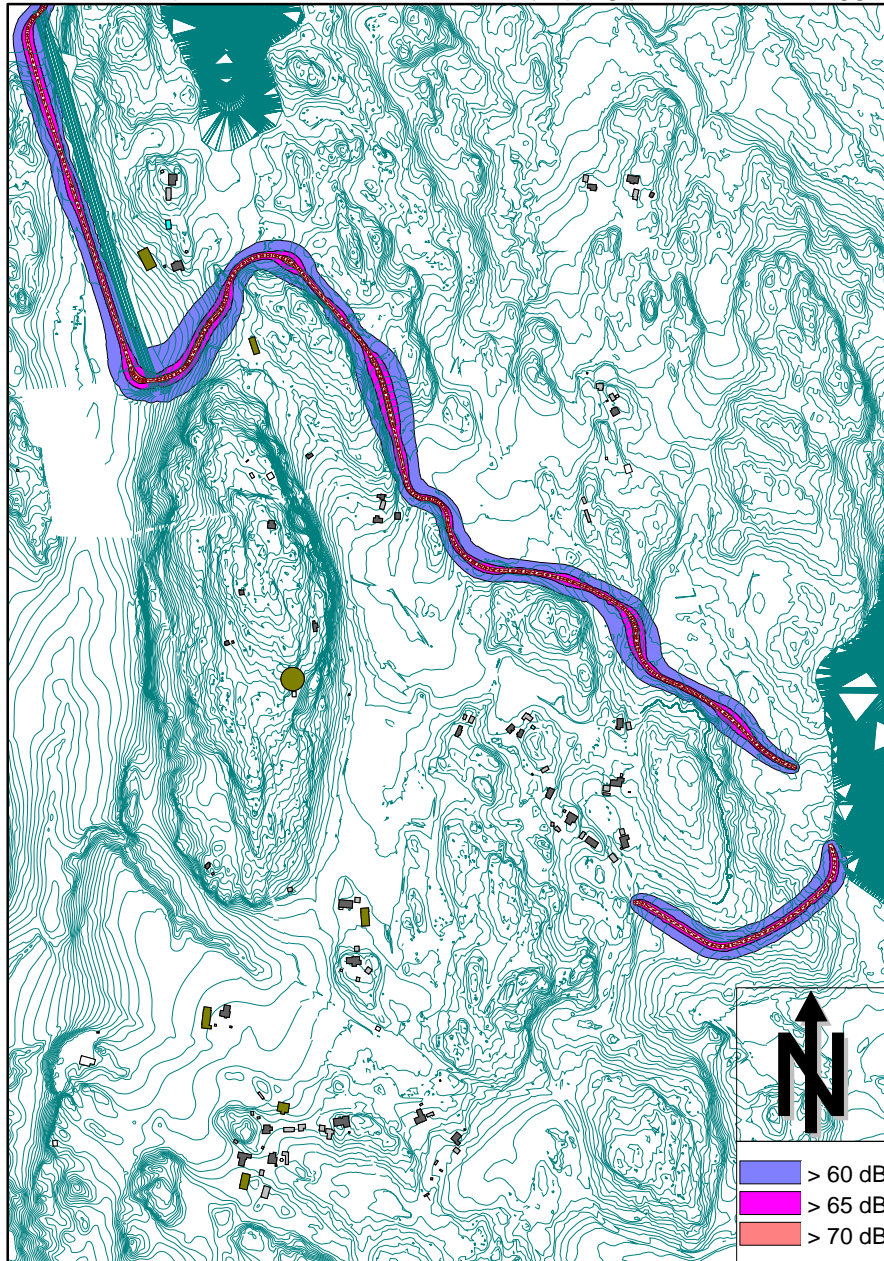
Det er forutsatt at aktivitet kun foregår på dagtid kl. 07-19. Lydeffektnivå for hver borerigg er satt til $L_{WA} = 118$ dB under aktiv boring iht. veileder M-128. Det er benyttet 8 timer effektiv støyende tid i løpet av dagperioden kl. 07-19 for hver borerigg.

7.4.7 Anleggsvei mellom Skaug og deponi D7

På strekningen mellom Skaug og deponi D7 vil det foregå transport av betong til Skottåstunnelen. Det er også lagt til grunn massetransport fra tunneldrivingen.

Figur 7-9 viser beregnet ekvivalent støynivå på dagtid, L_d , 4 meter over terreng med all planlagt anleggstrafikk lagt til dagperioden. Det beregnes ingen overskridelser av anbefalt grenseverdi ved nærmeste boliger. Endelig utforming av anleggsveiene fastsettes i byggeplanfasen.

Grenseverdi på $L_d = 60$ dB inneholder skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet.



Figur 7-9: Beregnet støynivå L_d fra anleggsvei mellom Skaug og deponi D7, med all trafikk i dagperioden.

I beregningen er det forutsatt 21 passeringer av tunge kjøretøy per time i hele dagperioden kl. 07-19, med hastighet 60 km/t. Hastigheten som er satt er en antatt hastighet. Det er foreløpig ikke tatt stilling til tillatt hastighet på anleggsveiene.

Det beregnes overskridelser av anbefalt grenseverdi for avstander mindre enn ca. 17 meter fra anleggsveien.

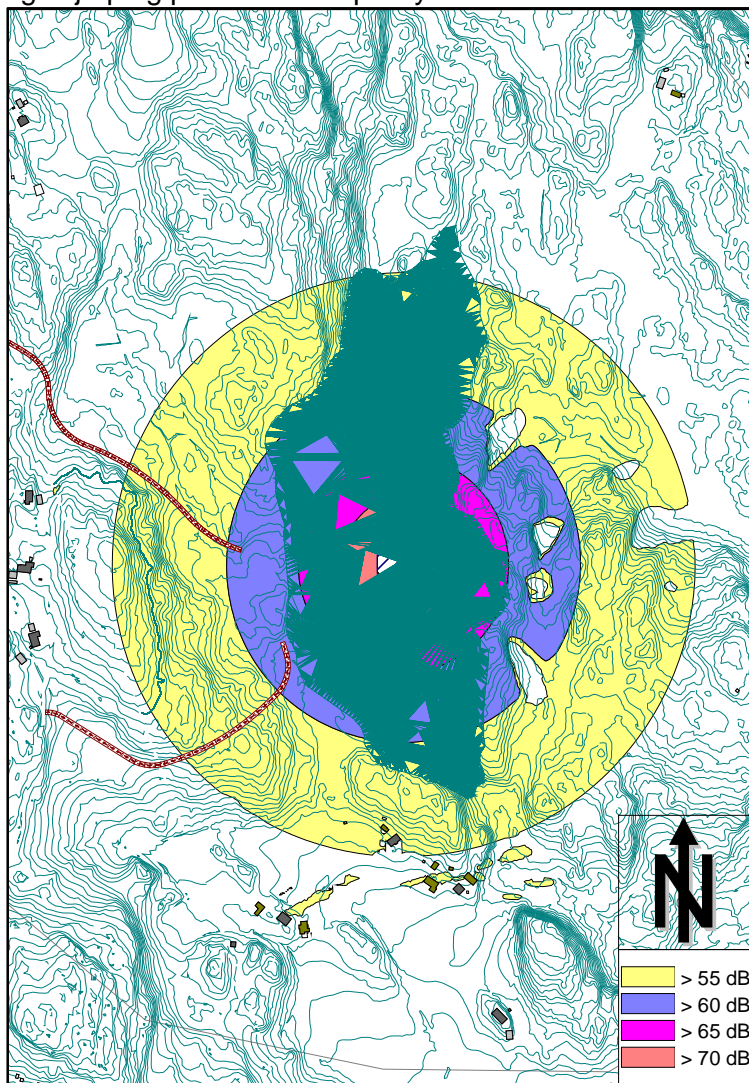
7.4.8 Knuseverk i deponi D7 og mobilt knuseverk

I deponi D7 planlegges det drift av et knuseverk, som vil medføre støy. Det vil også foregå massetransport på området hvis det blir deponering av steinmasser fra driving av Skottåstunnelen i dette deponiet. Mest støyende aktivitet i anleggsfasen i dette området vil være drift av knuseverket.

Figur 7-10 viser beregnet ekvivalent støynivå på dagtid, L_d , 4 meter over terreng, med knuseverk i deponi D7 i drift på dagtid kl. 07-19 som støykilde.

Beregningen viser at ingen bygninger får overskridelse av anbefalt grenseverdi.

Grenseverdi på $L_d = 55$ dB inneholder både skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet og skjerpning på 5 dB for impulslyd/rentoner.



Figur 7-10: Beregnet støynivå L_d fra knuseverk i deponi D7.

Det er benyttet lydeffektnivå $L_{WA} = 120$ dB for knuseverk, hentet fra veileder M-128. For å estimere støynivået en typisk arbeidsdag er det benyttet 10 timer effektiv støyende tid i løpet av dagerperioden kl. 07-19.

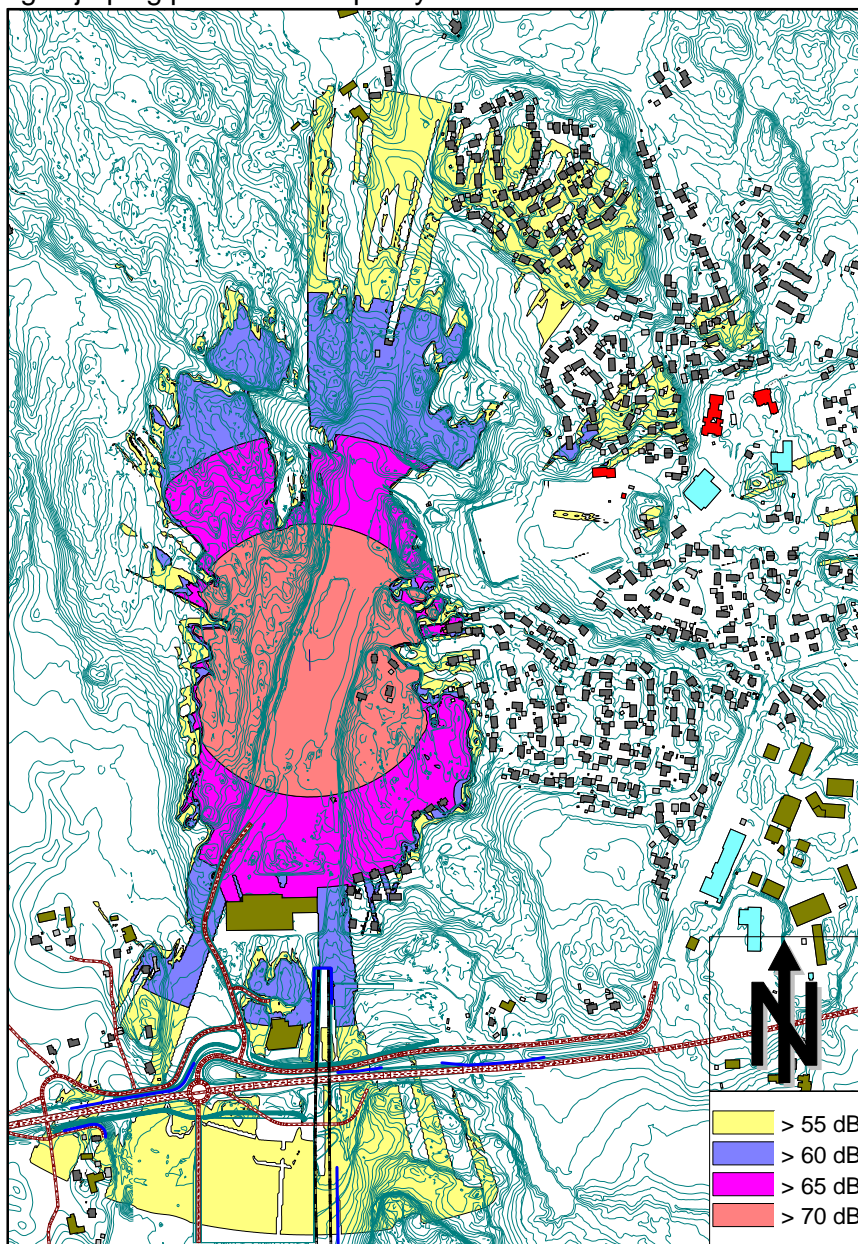
Det kan være aktuelt å benytte et mobilt knuseverk i prosjektet, som kan flyttes ved behov. Gitt drift kun i dagerperioden kl. 07-19 og 10 timer effektiv støyende tid per arbeidsdag forventes det overskridelser av $L_d = 55$ dB innenfor omkring 350 meter fra knuseverket, tilsvarende som vist i Figur 7-10.

7.4.9 Spunting ved Viulsrød

I området ved Viulsrød og nordover skal det etableres betongtunnel delvis i bergskjæring og delvis i spuntavstivet byggegrop. Av støyende aktiviteter vil det her foregå massetransport, boring for sprengning og ramming av spunt. Mest støyende aktivitet i anleggsfasen i dette området vil være ramming av spunt.

Figur 7-11 viser beregnet ekvivalent støynivå på dagtid, L_d , 4 meter over terreng, med en spuntrigg i drift på dagtid kl. 07-19 som støykilde i området med betongtunnel nord for Viulsrød. Det beregnes overskridelse av anbefalt grenseverdi for en rekke boliger. Prognoseberegningene må forstås som simuleringer av typiske enkeltdager under anleggsperioden. Antall berørte boliger vil variere gjennom anleggsperioden.

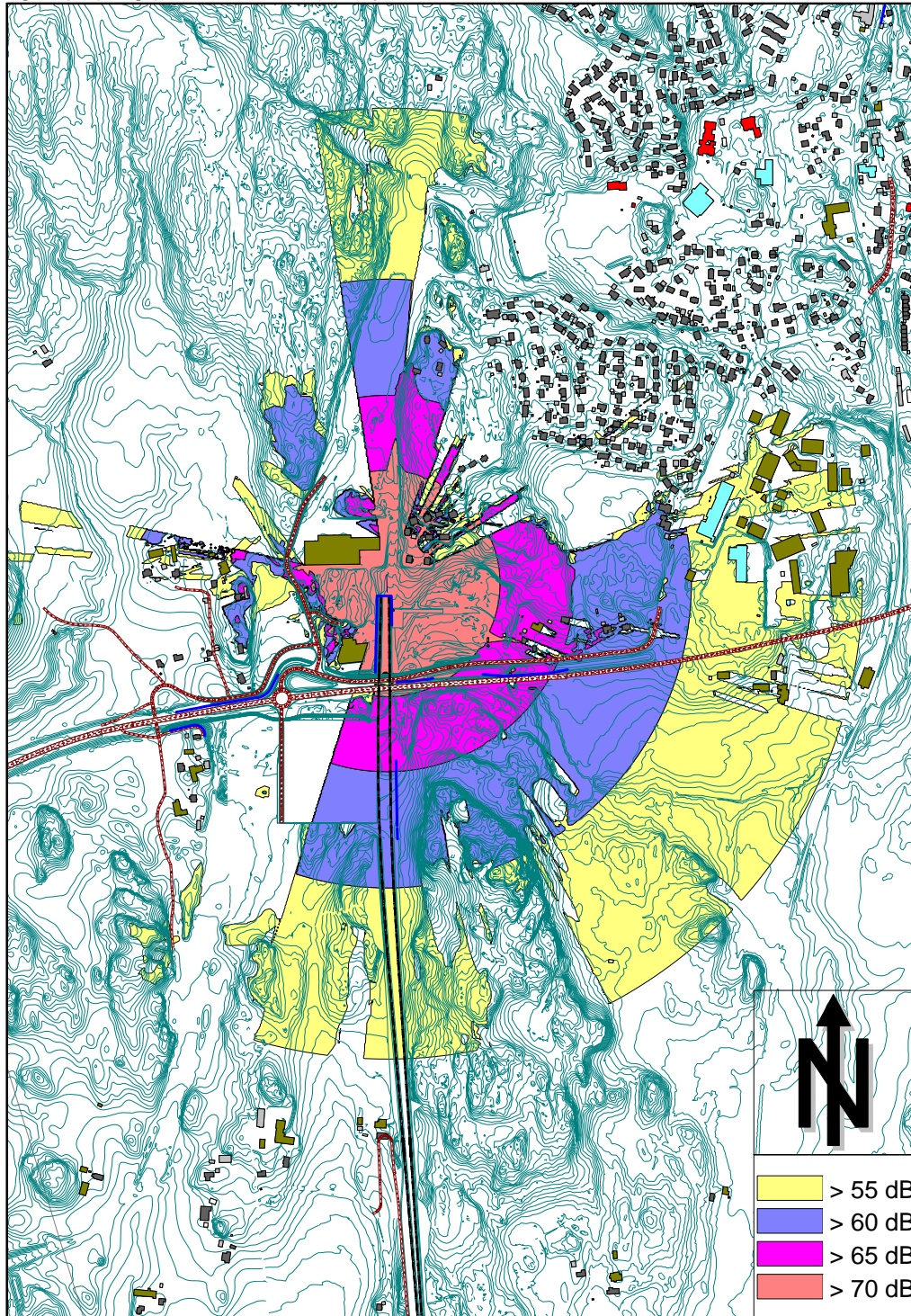
Det må vektlegges å gi god informasjon til naboene både i forkant av og underveis i arbeidet. Grenseverdi på $L_d = 55$ dB inneholder både skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet og skjerpning på 5 dB for impulslyd/rentoner.



Figur 7-11: Beregnet støynivå L_d fra spunting ved Viulsrød nord

Det er forutsatt at spunting kun foregår på dagtid kl. 07-19. Lydeffektnivå for spuntriggen er satt til $L_{WA} = 130$ dB under aktiv peling iht. veileder M-128. Det er benyttet 8 timer effektiv støyende tid i løpet av dagperioden/kl. 07-19 for spuntriggen.

Figur 7-12 viser beregnet ekvivalent støynivå på dagtid, L_d , 4 meter over terreng, med en spuntrigg i drift på dagtid kl. 07-19 som støykilde i området ved tunnelportalen ved Viulsrød. Det beregnes overskridelse av anbefalt grenseverdi for en rekke boliger også i dette området. Det må vektlegges å gi god informasjon til naboene både i forkant av og underveis i arbeidet. Grenseverdi på $L_d = 55$ dB inneholder både skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet og skjerpning på 5 dB for impulslyd/rentoner.



Figur 7-12: Beregnet støynivå L_d fra spunting ved Viulsrød

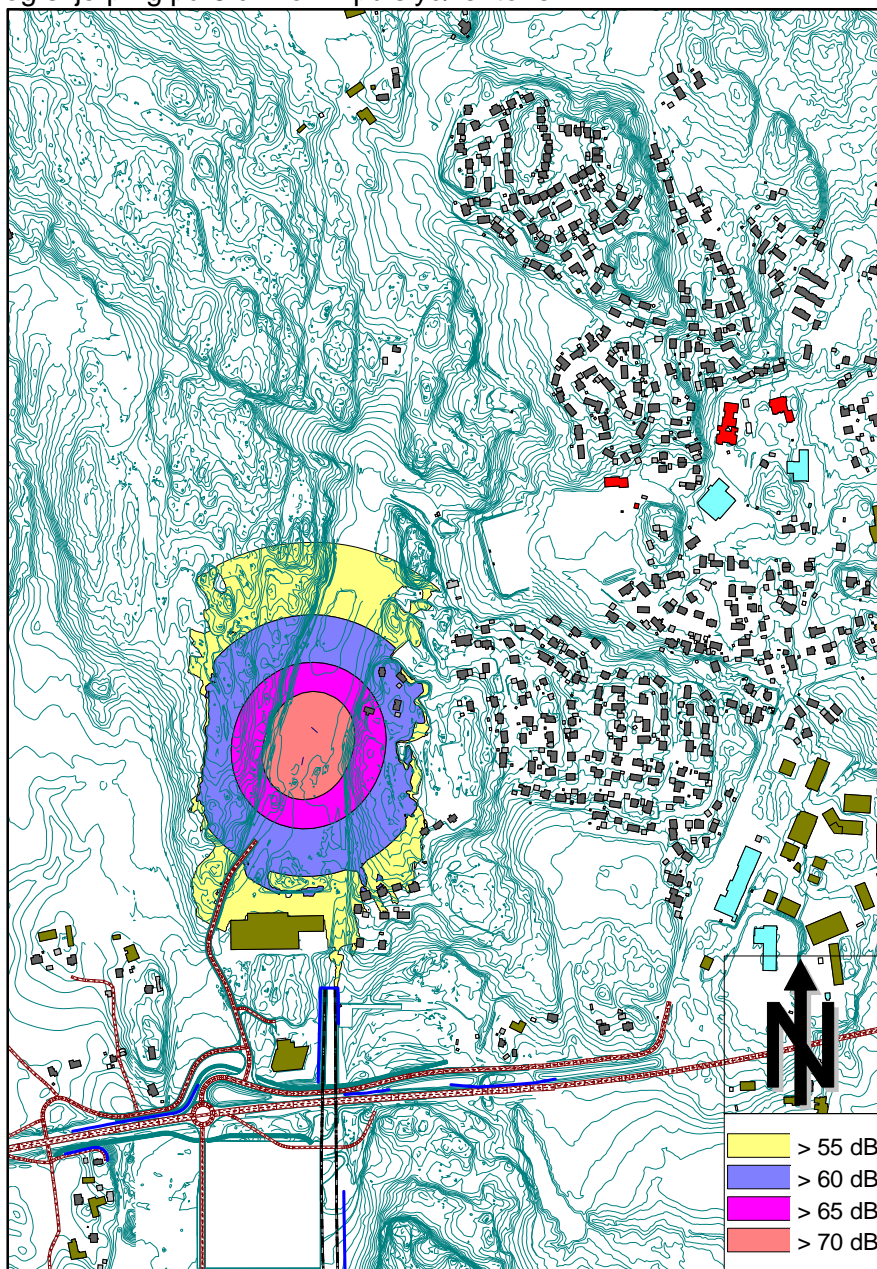
7.4.10 Boring for sprengning ved Viulsrød

I tillegg til ramming av spunt vil boring for sprengning medføre støy under anleggsfasen i området.

Figur 7-13 viser beregnet ekvivalent støynivå på dagtid, L_d , 4 meter over terreng, med to borerigger i drift på dagtid kl. 07-19 som støykilder. Det beregnes overskridelse av anbefalt grenseverdi for omkring 12 boliger for den aktuelle situasjonen.

Prognoseberegningene må forstås som simuleringer av typiske enkeltdager under anleggsperioden. Antall berørte boliger vil variere gjennom anleggsperioden. Det må vektlegges å gi god informasjon til naboene både i forkant av og underveis i arbeidet.

Grenseverdi på $L_d = 55$ dB inneholder både skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet og skjerpning på 5 dB for impulslyd/rentoner.



Figur 7-13: Beregnet støynivå L_d fra boring for sprengning ved Viulsrød

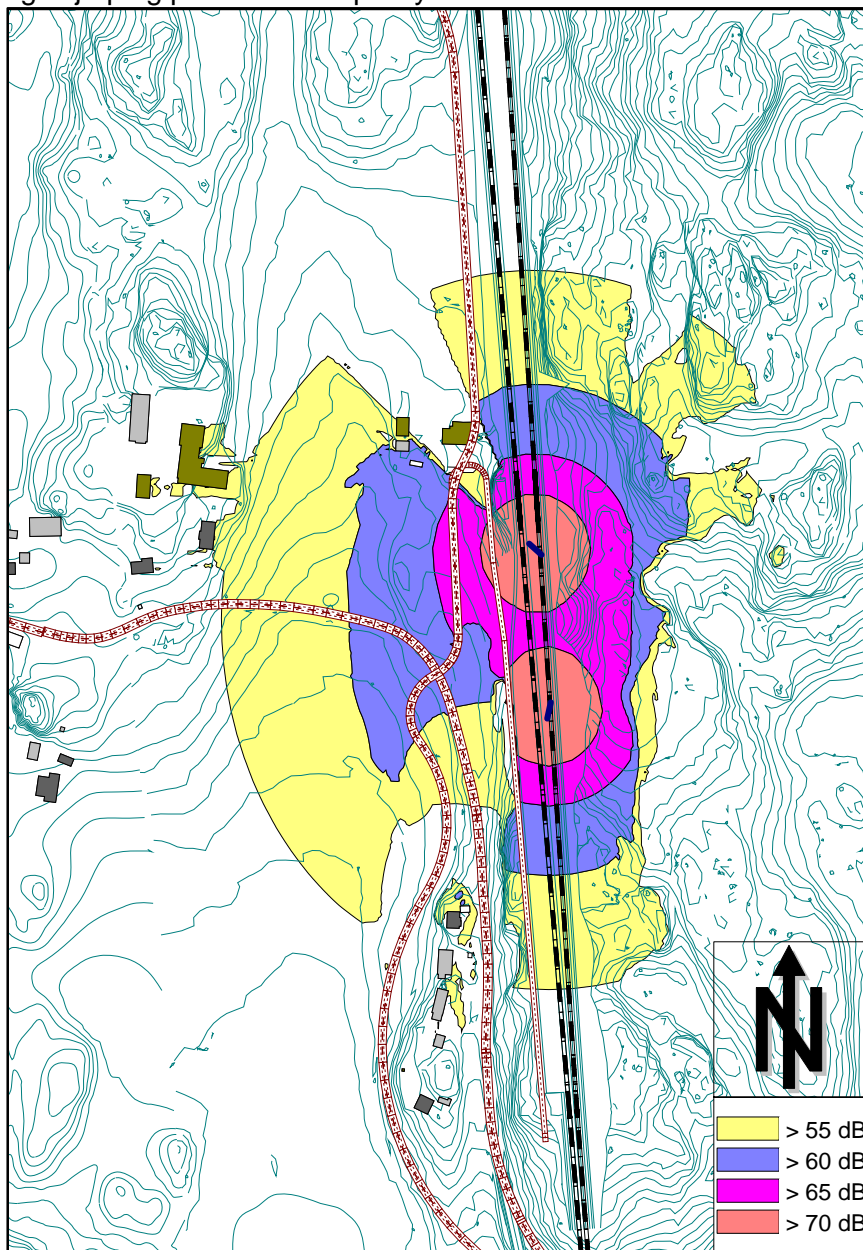
Det er forutsatt at aktivitet kun foregår på dagtid kl. 07-19. Lydeffektnivå for hver borerigg er satt til $L_{WA} = 118$ dB under aktiv boring iht. veileder M-128. Det er benyttet 8 timer effektiv støyende tid i løpet av dagperioden kl. 07-19 for hver borerigg.

7.4.11 Boring for sprengning på dagsonestrekning sør for stasjonen

På dagsonestrekningen sør for stasjonen mot Solerødveien vil det foregå sprengningsarbeider. Mest støyende aktivitet i anleggsfasen i dette området vil være boring for sprengning.

Figur 7-14 viser beregnet ekvivalent støynivå på dagtid, L_d , 4 meter over terreng, med to borerigger i drift på dagtid kl. 07-19 som støykilder. Det beregnes overskridelser av anbefalt grenseverdi for de boliger som befinner seg i mindre enn omkring 300 meter avstand fra boreriggene og har tilnærmet fri sikt mot anleggsområdet.

Grenseverdi på $L_d = 55$ dB inneholder både skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet og skjerpning på 5 dB for impulslyd/rentoner.



Figur 7-14: Beregnet støynivå L_d fra boring for sprengning på strekningen sør for stasjonen mot Solerødveien

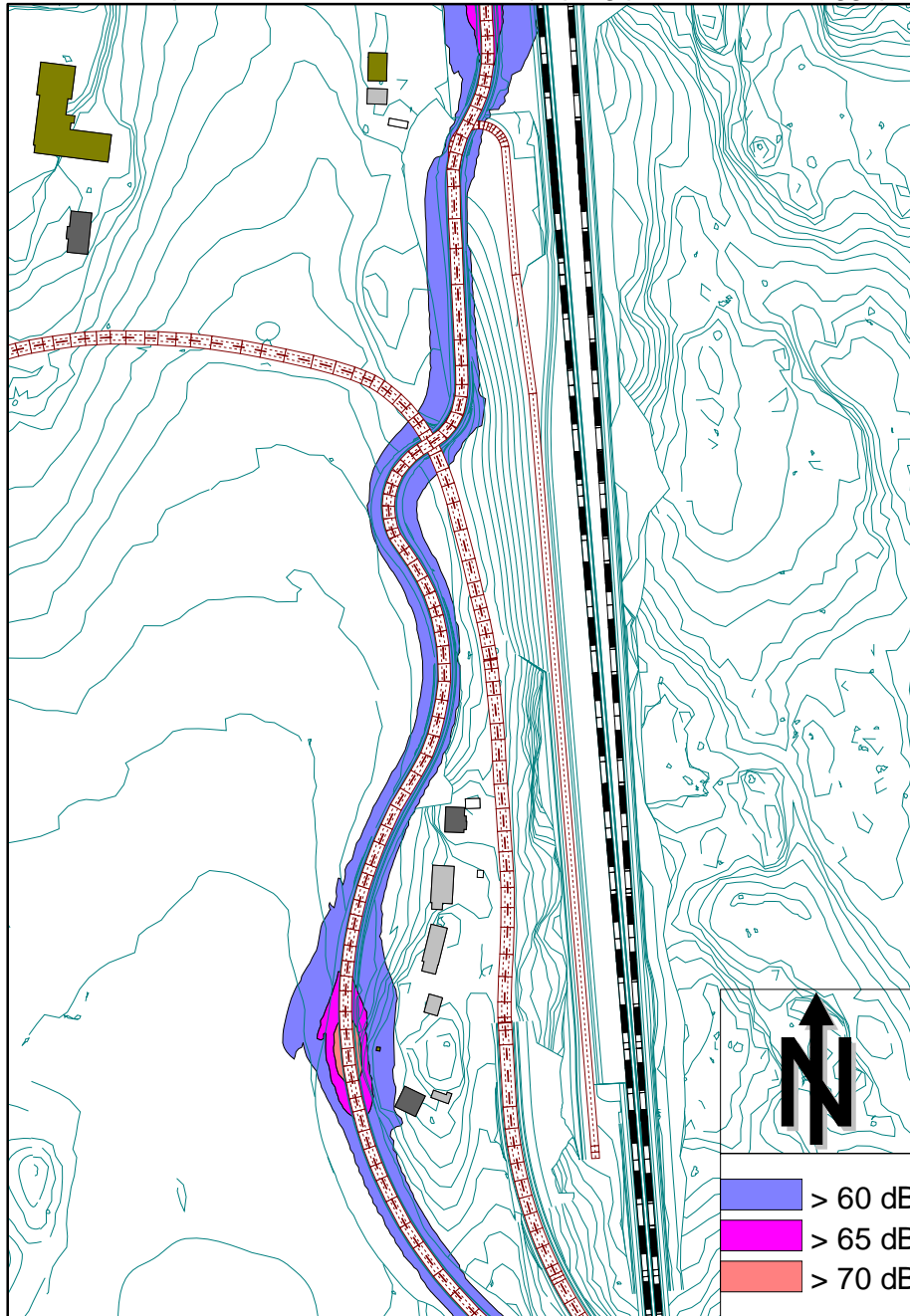
Det er forutsatt at aktivitet kun foregår på dagtid kl. 07-19. Lydeffektnivå for hver borerigg er satt til $L_{WA} = 118$ dB under aktiv boring iht. veileder M-128. Det er benyttet 8 timer effektiv støyende tid i løpet av dagperioden kl. 07-19 for hver borerigg.

7.4.12 Anleggsvei ved Solerødveien

På planlagt anleggsvei langs Solerødveien vil det foregå massetransport til deponi D13, samt transport av betong til Gråmunktunnelen.

Figur 7-15 viser beregnet ekvivalent støynivå på dagtid, L_d , 4 meter over terreng med all planlagt anleggstrafikk lagt til dagperioden. Det beregnes ingen overskridelser av anbefalt grenseverdi ved nærmeste boliger. Endelig utforming av anleggsveiene fastsettes i byggeplanfasen.

Grenseverdi på $L_d = 60$ dB inneholder skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet.



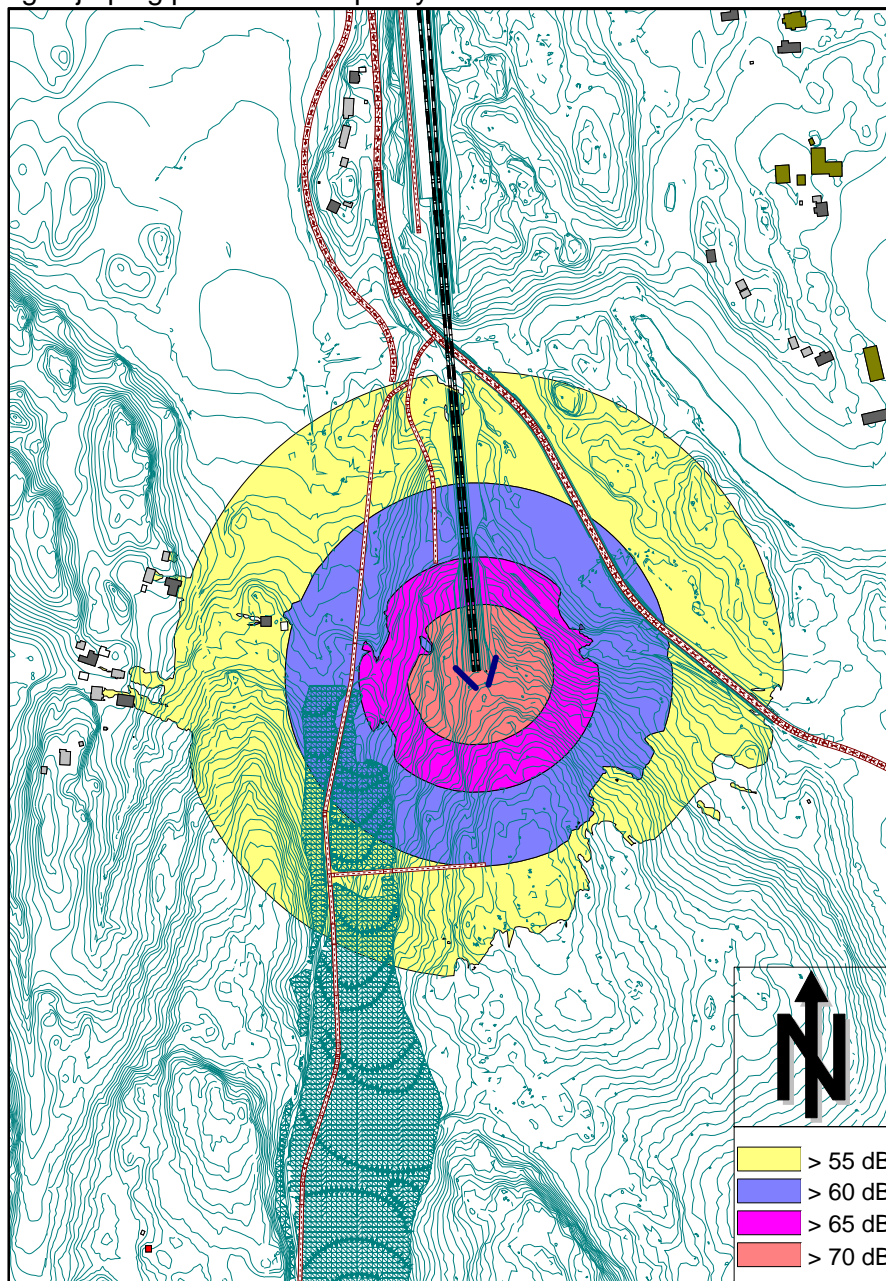
Figur 7-15: Beregnet støynivå L_d fra anleggsvei langs Solerødveien, med all trafikk i dagperioden. I beregningen er det forutsatt 15 passeringer av tunge kjøretøy per time i hele dagperioden kl. 07-19, med hastighet 60 km/t. Hastigheten som er satt er en antatt hastighet. Det er foreløpig ikke tatt stilling til tillatt hastighet på anleggsveiene.

7.4.13 Boring for sprengning ved Gråmunktunnelen, nordre tunnelportal

Ved nordre tunnelportal til Gråmunktunnelen vil det foregå sprengningsarbeider. Mest støyende aktivitet i anleggsfasen i dette området vil være boring for sprengning, som er estimert til å ha en varighet på 0,5 måneder avhengig av om det blir arbeider hele døgnet eller kun i dagperioden.

Figur 7-16 viser beregnet ekvivalent støynivå på dagtid, L_d , 4 meter over terreng, med to borerigger i drift på dagtid kl. 07-19 som støykilder. Det beregnes overskridelse av anbefalt grenseverdi for 2-3 bygninger med støyfølsomt bruksformål.

Grenseverdi på $L_d = 55$ dB inneholder både skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet og skjerpning på 5 dB for impulslyd/rentoner.



Figur 7-16: Beregnet støynivå L_d fra boring for sprengning ved Gråmunktunnelen, nordre tunnelportal.

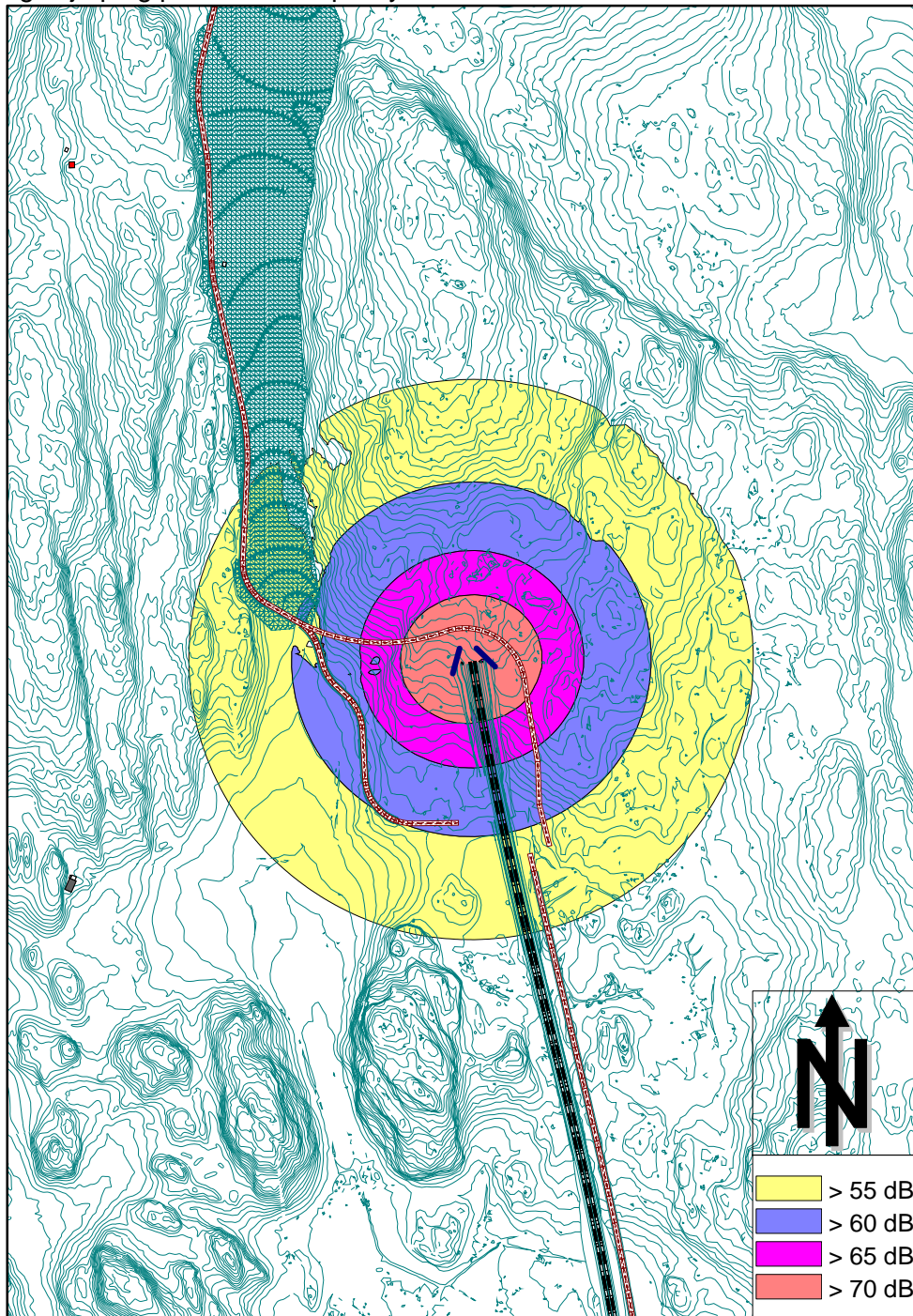
Det er forutsatt at aktivitet kun foregår på dagtid kl. 07-19. Lydeffektnivå for hver borerigg er satt til $L_{WA} = 118$ dB under aktiv boring iht. veileder M-128. Det er benyttet 8 timer effektiv støyende tid i løpet av dagperioden kl. 07-19 for hver borerigg.

7.4.14 Boring for sprengning ved Tangsrød

Tilsvarende som ved nordre tunnelportal til Gråmunktunnelen vil det foregå sprengningsarbeider ved søndre tunnelportal.

Figur 7-17 viser beregnet ekvivalent støynivå på dagtid, L_d , 4 meter over terreng, med to borerigger i drift på dagtid kl. 07-19 som støykilder. Det beregnes ingen overskridelser av anbefalt grenseverdi ved nærmeste bygninger.

Grenseverdi på $L_d = 55$ dB inneholder både skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet og skjerpning på 5 dB for impulslyd/rentoner.



Figur 7-17: Beregnet støynivå L_d fra boring for sprengning ved Tangsrød.

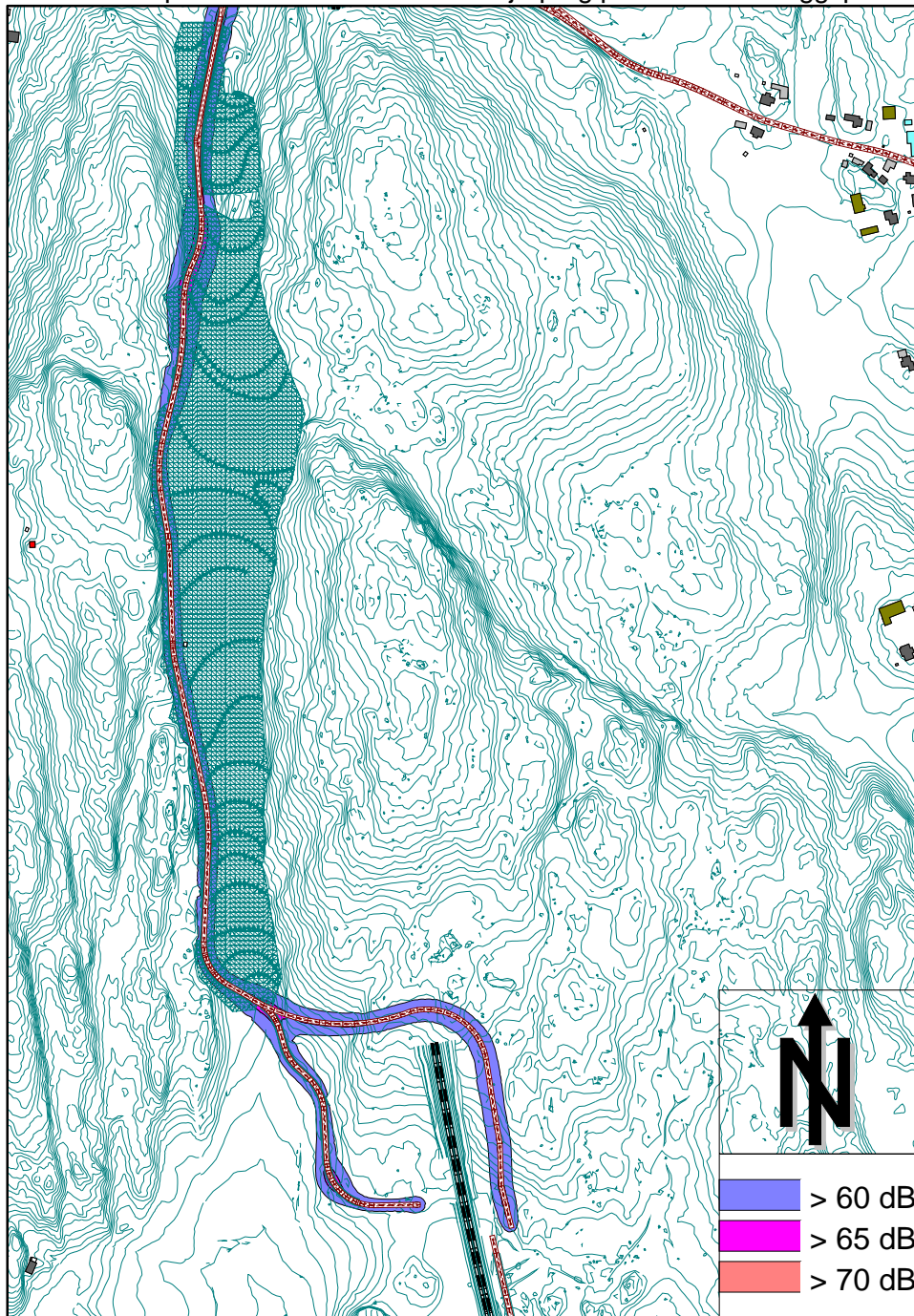
Det er benyttet tilsvarende beregningsforutsetninger som for beregning av støy fra boring for sprengning ved nordre tunnelportal for Gråmunktunnelen.

7.4.15 Massetransport ved Tangsrød og deponi D13

Det planlegges massetransport fra Gråmunktunnelen til deponi D13.

Figur 7-18 viser beregnet ekvivalent støynivå i nattperioden, L_d , 4 meter over terreng med all planlagt anleggstrafikk lagt til nattperioden. Det beregnes ingen overskridelser av anbefalt grenseverdi ved nærmeste bygninger. Endelig utforming av anleggsveiene fastsettes i byggeplanfasen.

Grenseverdi på $L_d = 60$ dB inneholder skjerpning på 5 dB for anleggsperiodens varighet.



Figur 7-18: Beregnet støynivå L_d fra anleggsvei ved deponi D13.

I beregningen er det forutsatt 12 passeringer av tunge kjøretøy per time i hele dagperioden kl. 07-19, med hastighet 60 km/t. Hastigheten som er satt er en antatt hastighet. Det er foreløpig ikke tatt stilling til tillatt hastighet på anleggsveiene.

7.5 Oppsummering og avbøtende tiltak

Prognoseberegningene for støy i anleggsfasen viser at en rekke boliger og fritidsbygg vil få overskridelser av anbefalte grenseverdier for støy fra anleggsvirksomhet. Under anleggsperioden vil det fortløpende vurderes behov for tiltak for den enkelte nabo i støyutsatte perioder.

Det er ikke avdekket at bygninger med annet støyfølsomt bruksformål, som skoler eller barnehager, får overskridelser av anbefalte grenseverdier.

I anleggsfasen må det legges vekt på at naboer som berøres av støy fra anleggsvirksomheten får god informasjon om planlagte støyende aktiviteter. God varsling og informasjon til berørte naboer er det viktigste avbøtende tiltaket for å redusere støyplage fra bygge- og anleggsvirksomhet.

Det må informeres om:

- Type støyende aktiviteter
- Varighet for støyende aktiviteter
- Årsak til at det er nødvendig med støyende aktiviteter

Et annet tiltak som Bane NOR kan legge opp til for å ha kontroll på støy i anleggsfasen er å ha et måleprogram som dokumenterer faktisk støynivå og som dokumenterer at arbeidstider overholdes.

8 STØYBEREGNINGER, VEI

Utbyggingsprosjektet medfører endringer av veisystemet som fører til endringer i støybelastning for naboer. I dette kapitlet er det vist beregninger av støy fra veitrafikk de steder det planlegges betydelige endringer.

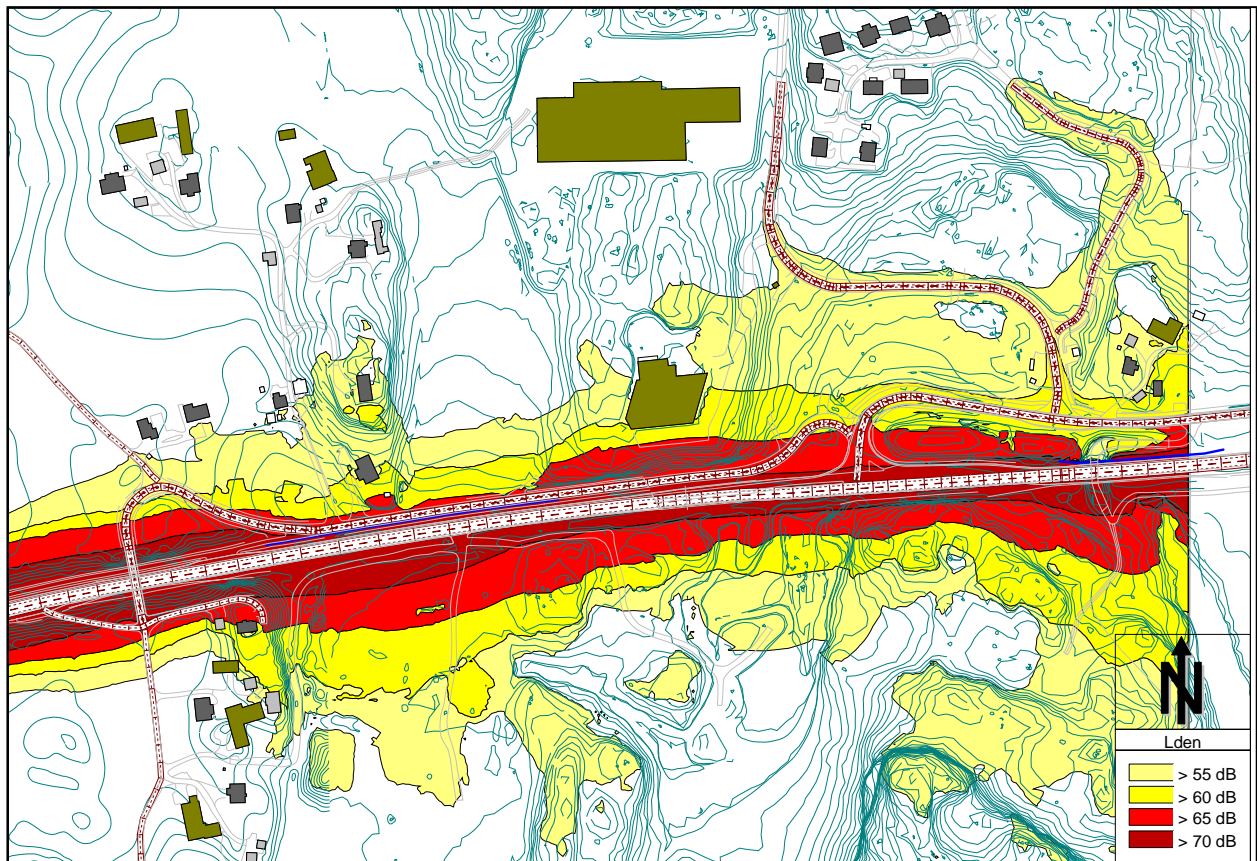
Det er benyttet Nordisk beregningsmetode for støy fra veitrafikk, Nord96, i beregningene. Beregningsverktøy som er benyttet er programvaren DataKustik CadnaA versjon 2017 MR1. Det er benyttet grenseverdier for støy fra veitrafikk gitt i retningslinje T-1442/2016, se kapittel 4.

8.1 Viulsrød/stasjonsområde

8.1.1 Eksisterende situasjon

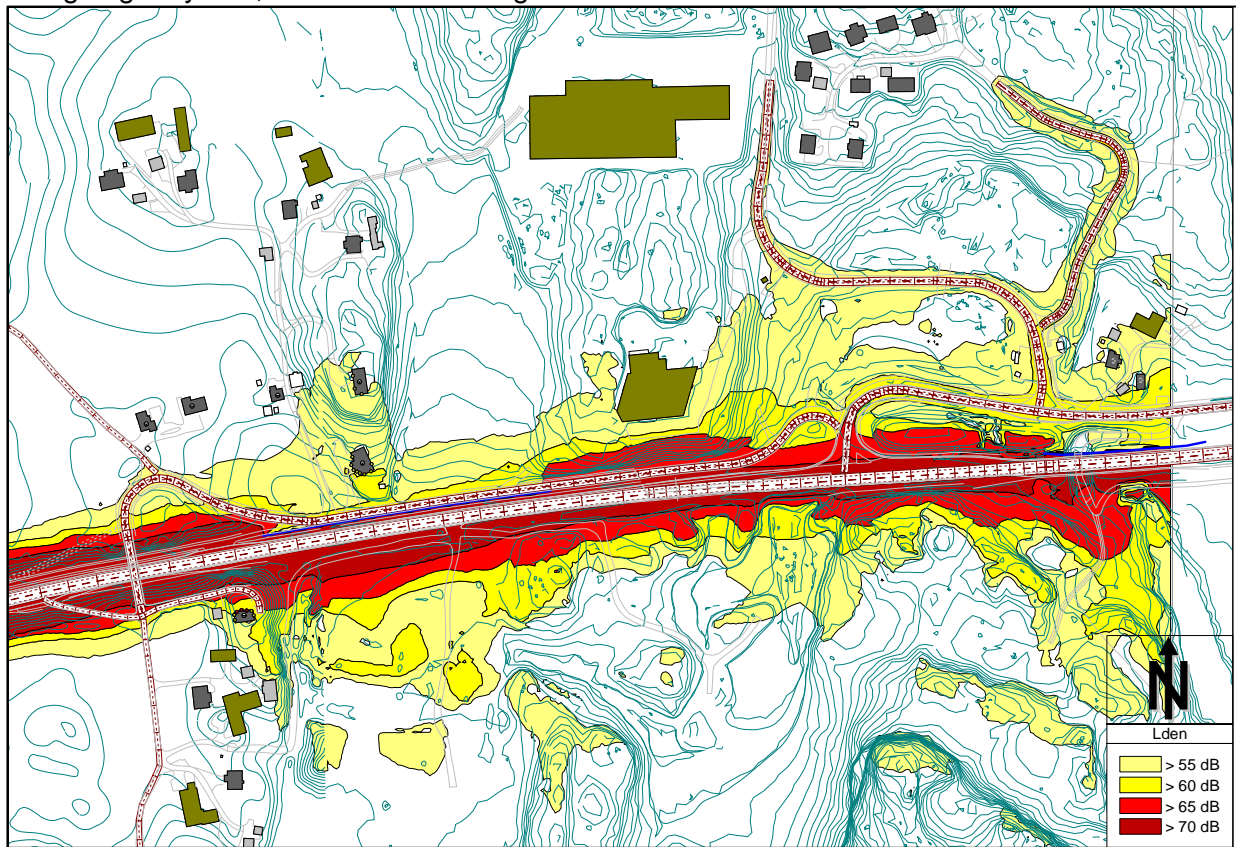
Figur 8-1 viser beregnet støynivå L_{den} fra veitrafikk for eksisterende situasjon. Det er vist støynivå beregnet i 4 meter høyde over terreng.

Det beregnes overskridelser av grenseverdi $L_{den} = 55$ dB ved flere boliger i eksisterende situasjon.



Figur 8-1: Eksisterende situasjon. Beregnet ekvivalent støynivå L_{den} fra veitrafikk i 4,0 meter høyde over terreng.

Figur 8-2 viser beregnet støynivå L_{den} fra veitrafikk for eksisterende situasjon i beregningshøyde 1,5 meter over terreng.



Figur 8-2: Eksisterende situasjon. Beregnet ekvivalent støynivå L_{den} fra veitrafikk i 1,5 meter høyde over terreng.

Tabell 8-1 viser trafikk tall som er benyttet i beregningen for eksisterende situasjon.

Tabell 8-1: Trafikk tall benyttet for eksisterende situasjon.

Veistrekning	ÅDT i NVDB	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
Rv.19	8 000	16 %	80/60 km/t
Tokerødveien	1 100	7 %	50 km/t
Innlaget sør for Viulsrødåsen	621	12 %	50 km/t
Innlaget	132	15 %	50 km/t
Viulsrødåsen	489	5 %	50 km/t
Knudstadveien	171	8 %	30 km/t

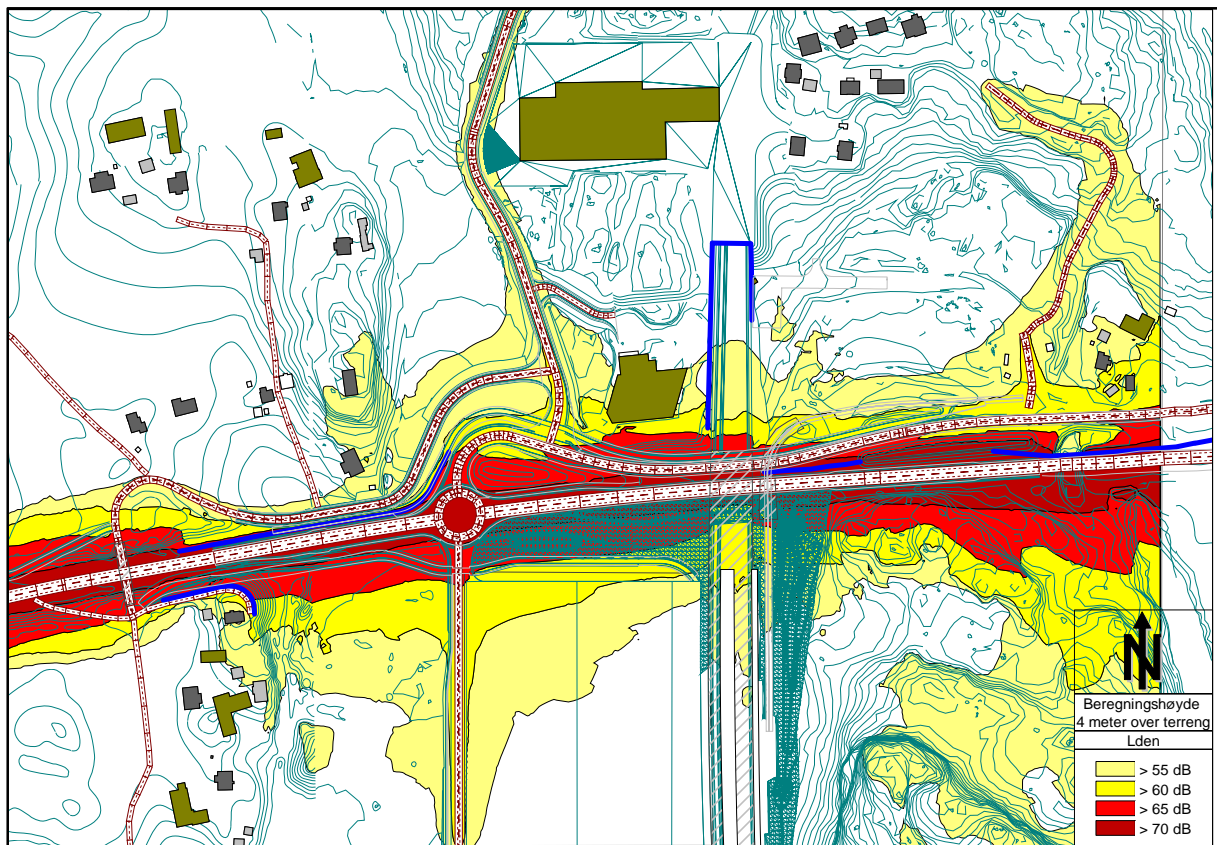
8.1.2 Ny situasjon med støyreduserende tiltak

Figur 8-3 viser beregnet støynivå L_{den} i 4 meter høyde over terreng for ny situasjon.

Som vist i figuren planlegges det en rekke støyskjermer (vist med blå strek) for å redusere støynivået ved berørte boliger. Ved Knudstadveien 74 foreslås det å bygge en støyskerm langs bakketoppen i høyde 2,4 meter over terreng og en lengde på 76 m.

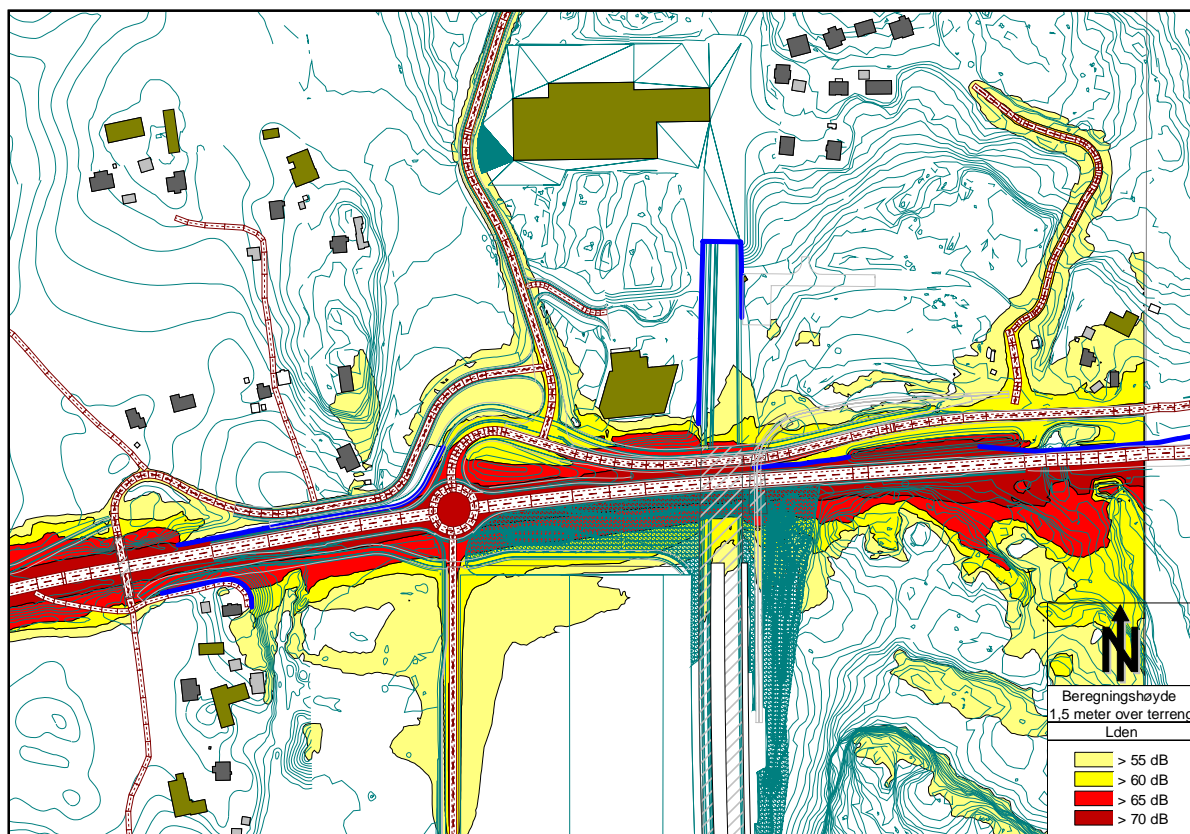
Nord for rv.19 mot Knudstadveien foreslås det å forlenge eksisterende støyskerm met vest, samt øke høyde på eksisterende skerm med 1,0 meter. Total lengde er 209 m.

Øst for ny jernbanebru foreslås det ny støyskerm vest for voll, med topp støyskerm på kotehøyde 61,0 og lengde på 66 m.



Figur 8-3: Beregnet ekvivalent støynivå L_{den} fra veitrafikk i 4,0 meter høyde over terreng med støyreduserende tiltak. Støyskjermer er vist med blå streker i figuren.

Figur 8-4 viser beregnet støynivå L_{den} i 1,5 meter høyde over terreng for ny situasjon. Dette er relevant beregningshøyde for uteareal.



Figur 8-4: Beregnet ekvivalent støynivå L_{den} fra veitrafikk i 1,5 meter høyde over terreng med støyruserende tiltak. Støyskjermer er vist med blå streker i figuren.

Boliger med overskridelse av grenseverdi $L_{den} = 55$ dB ved fasade som berøres av endringene i veisystemet ved stasjonen må utredes for lokale støytiltak i byggeplanfasen. Dette vil gjelde Knudstadveien 65, 67 og 74.

Tabell 8-2 viser trafikk tall som er benyttet i beregningen for ny situasjon. Trafikk tall for rv.19 og Tokerødveien er framskrevet iht. trafikkvekst for Vestfold gitt i Nasjonal transportplan 2014-2023. Dette er en generell trafikkvekst som ikke tar hensyn til etablering av ny stasjon eller oppheving av bomavgifter.

Tallene for eksisterende veier er hentet fra Statens vegvesen sin veidatabank NVDB.³ Trafikk tall for ny vei mot Ferno Norden er antatt.

Tabell 8-2: Trafikk tall benyttet for ny situasjon.

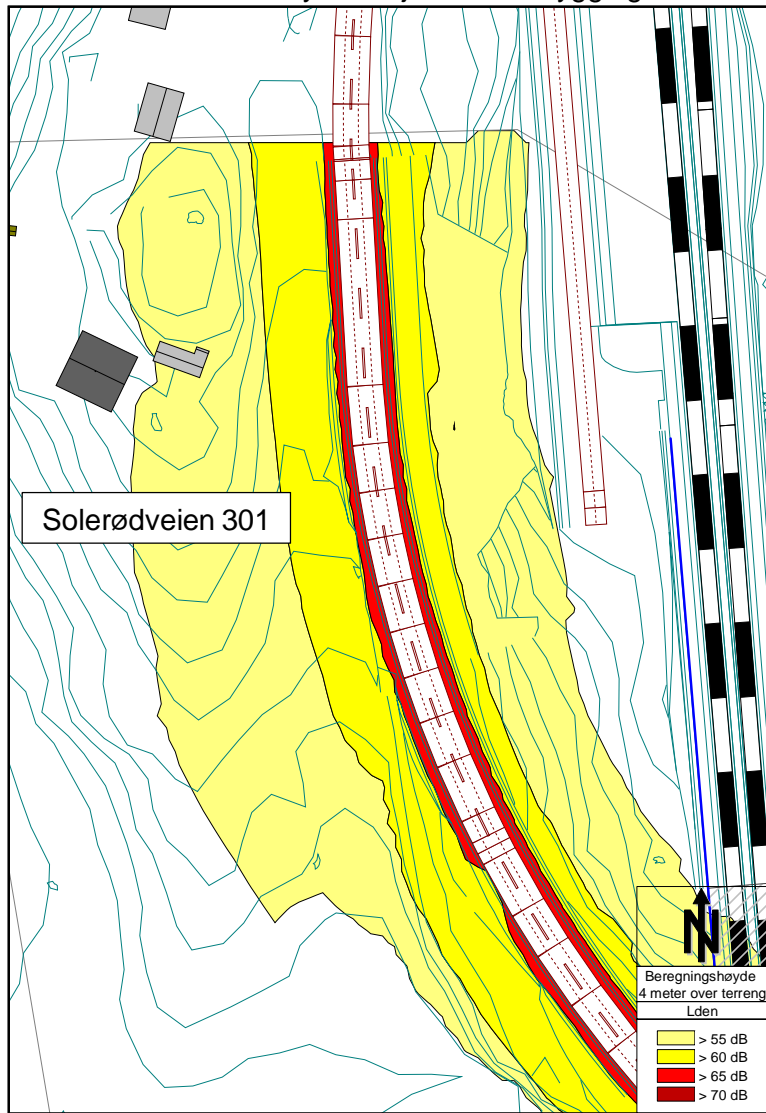
Veistrekning	ÅDT framskrevet til 2026	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
Rv.19	9 100	16 %	60/80 km/t
Tokerødveien	1 200	7 %	50 km/t
Ny vei mot Ferno Norden	620	12 %	50 km/t
Knudstadveien	171	8 %	30 km/t
Viulsrødåsen	489	5 %	50 km/t
Innlaget sør for Viulsrødåsen	621	12 %	50 km/t

³ <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/>

8.2 Solerødveien

Over Solerødveien skal det etableres en ny jernbanebru. I sammenheng med dette blir traséen for Solerødveien endret noe.

Figur 8-5 viser beregnet støynivå L_{den} fra veitrafikk i 4 meter høyde over terreng ved Solerødveien 301 for ny situasjon etter utbygging.



Figur 8-5: Beregnet ekvivalent støynivå L_{den} fra veitrafikk i 4,0 meter høyde over terreng for ny situasjon ved Solerødveien 301.

Grønseverdien på $L_{den} = 55$ dB ved fasade er ikke overskredet for Solerødveien 301 i framtidig situasjon etter utbyggingen.

Tabell 8-3 viser trafikk tall som er benyttet i beregningen for ny situasjon. Trafikktallet er hentet fra NVDB og framskrevet iht. trafikkvekst for Vestfold gitt i Nasjonal transportplan 2014-2023. Dette er en generell trafikkvekst som ikke tar hensyn til etablering av ny stasjon.

Tabell 8-3: Trafikktall benyttet for ny situasjon.

Veistrekning	ÅDT framskrevet til 2026	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
Solerødveien ved nr. 301	680	8 %	80 km/t

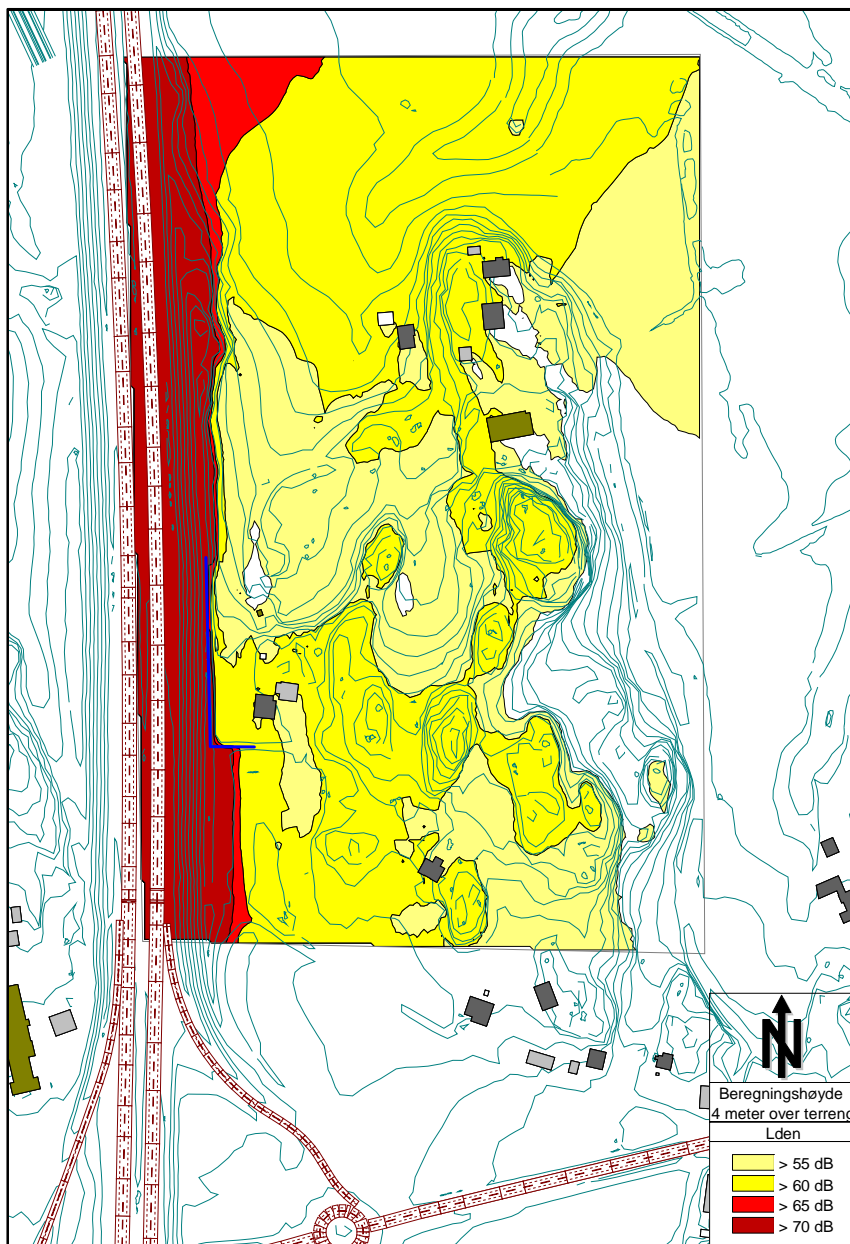
8.3 Midlertidig omlegging av E18 ved Kopstadkrysset

Ved Kopstadkrysset skal E18 midlertidig legges om under anleggsperioden. Omleggingen medfører at støyvoll øst for eksisterende E18 midlertidig fjernes, som kan føre til økt støy fra veien for naboer. Skiltet hastighet ved omleggingen vil senkes fra 110 km/t. Det er antatt at skiltet hastighet ved omleggingen vil være 70 km/t.

8.3.1 Eksisterende situasjon

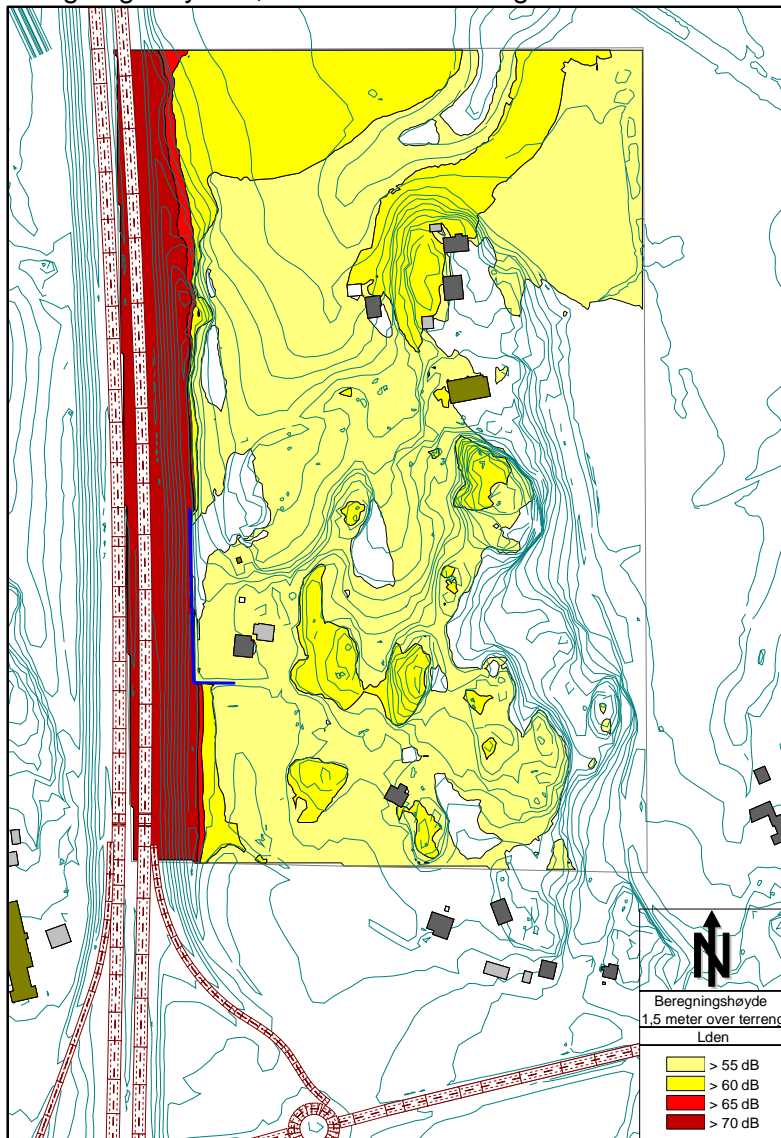
Figur 8-6 viser beregnet støynivå L_{den} fra veitrafikk for eksisterende situasjon i beregningshøyde 4,0 meter over terreng.

Støyvoll og støyskjerm øst for E18 skjermer nærmeste naboer for støy fra veien i dagens situasjon slik at de ikke ligger i rød støysone.



Figur 8-6: Eksisterende situasjon. Beregnet ekvivalent støynivå L_{den} fra veitrafikk i 4,0 meter høyde over terreng.

Figur 8-7 viser beregnet støynivå L_{den} fra veitrafikk for eksisterende situasjon i beregningshøyde 1,5 meter over terreng.



Figur 8-7: Eksisterende situasjon. Beregnet ekvivalent støynivå L_{den} fra veitrafikk i 1,5 meter høyde over terreng.

Tabell 8-4 viser trafikk tall som er benyttet i beregningene. Tallene er hentet fra Statens vegvesen sin veidatabank NVDB.

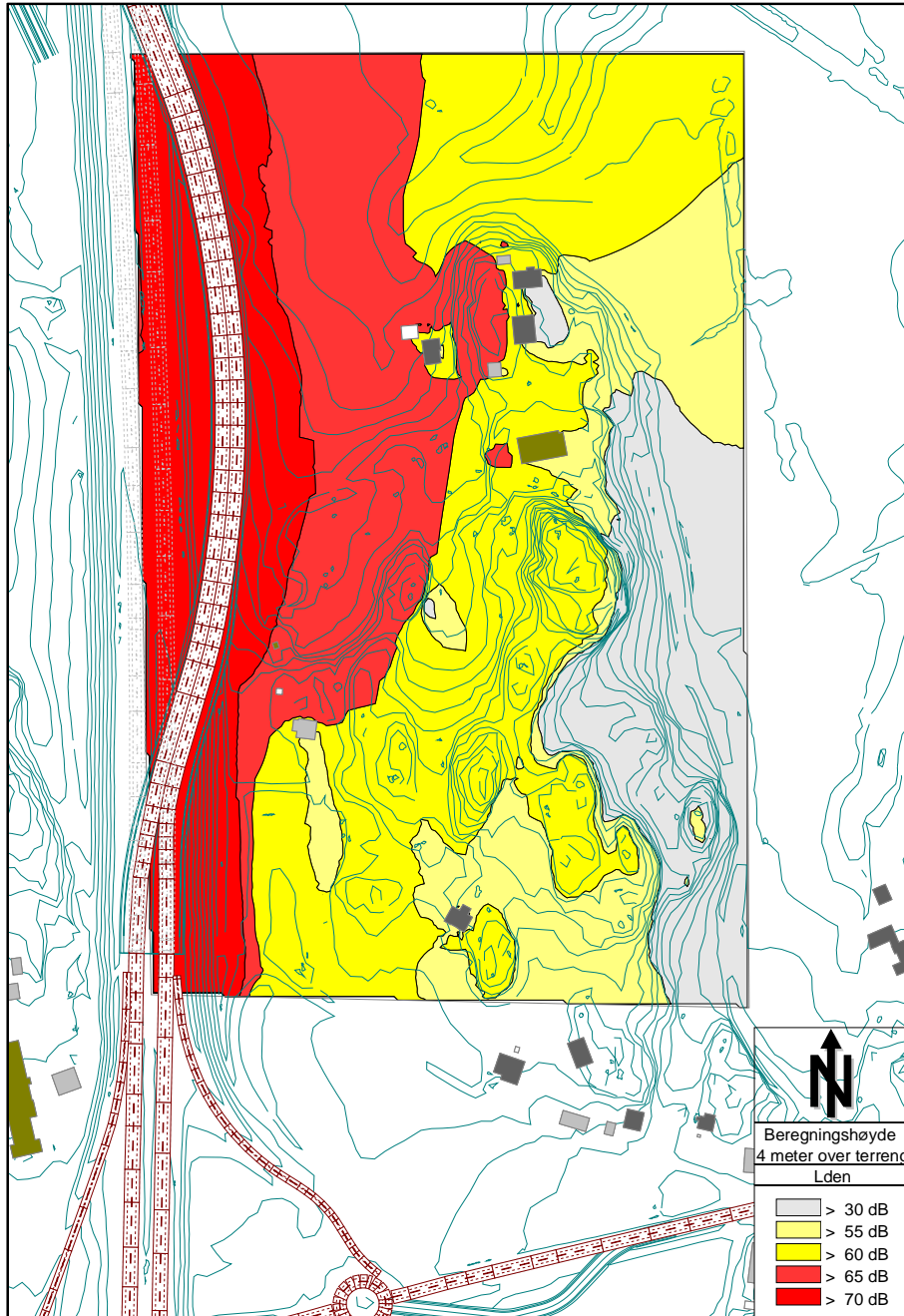
Tabell 8-4: Trafikk tall benyttet for eksisterende situasjon ved Kopstadkrysset.

Veistrekning	ÅDT i NVDB	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
E18 nord for Kopstadkrysset	27 800	15 %	110 km/t
E18 sør for Kopstadkrysset	23 000	14 %	110 km/t
Påkjøringsrampe E18 nordgående	2 800	7 %	80 km/t
Avkjøringsrampe E18 sørgående	2 800	7 %	80 km/t
Kopstadveien øst for Kopstadkrysset	7 200	8 %	60 km/t
Kopstadveien vest for Kopstadkrysset	3 000	10 %	80 km/t
Kopstadveien over E18	4 000	7 %	50 km/t

8.3.2 Midlertidig situasjon

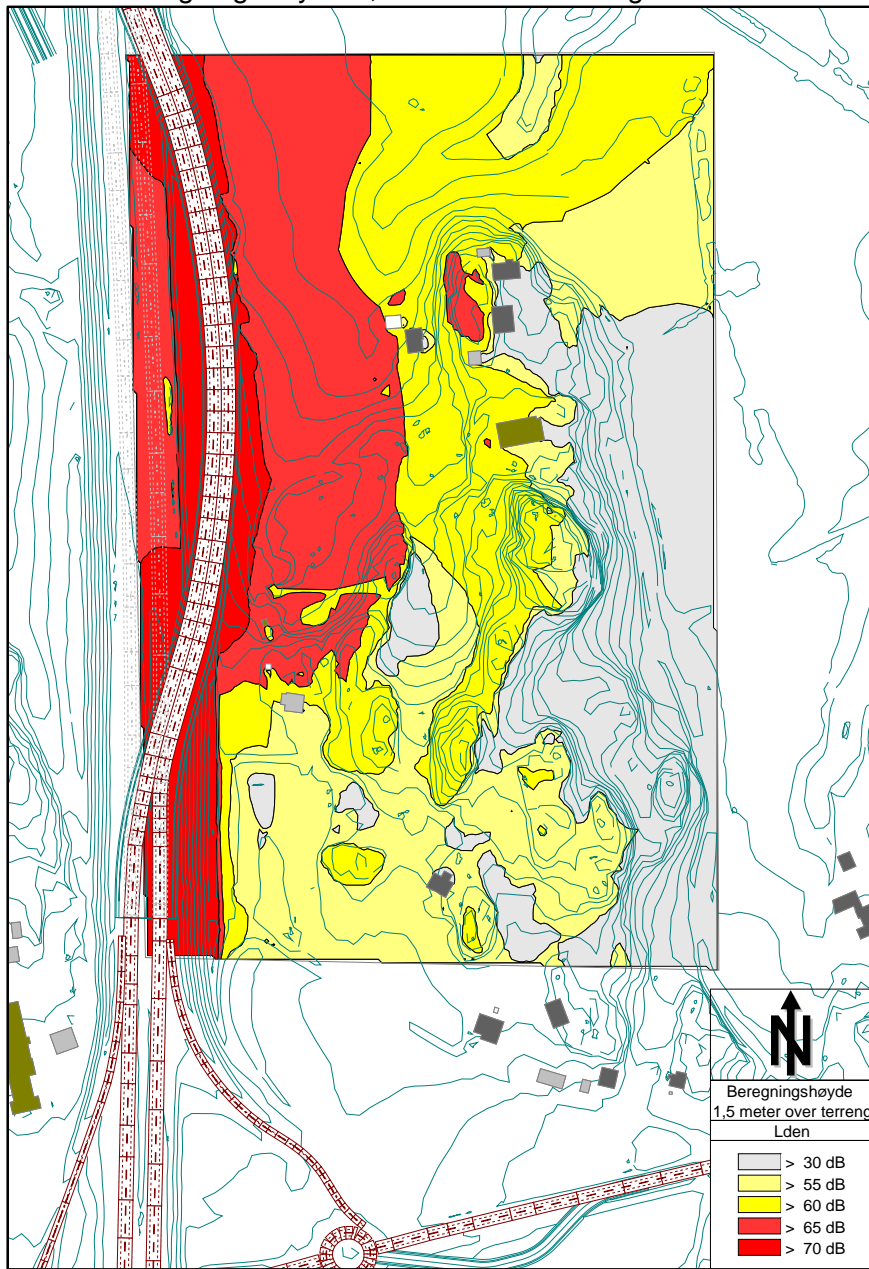
Figur 8-8 viser beregnet støynivå L_{den} fra veitrafikk for midlertidig situasjon med omlegging av E18 i beregningshøyde 4,0 meter over terreng.

Kopstadveien 27, 29, 31, 33 og 35 får økt støynivå fra veitrafikk under omleggingsperioden, siden støyvoll øst for E18 berøres.



Figur 8-8: Midlertidig situasjon med omlegging av E18. Beregnet ekvivalent støynivå L_{den} fra veitrafikk i 4,0 meter høyde over terreng.

Figur 8-9 viser beregnet støynivå L_{den} fra veitrafikk for midlertidig situasjon med omlegging av E18 i beregningshøyde 1,5 meter over terreng.



Figur 8-9: Midlertidig situasjon med omlegging av E18. Beregnet ekvivalent støynivå L_{den} fra veitrafikk i 1,5 meter høyde over terreng.

Det er benyttet tilsvarende trafikk tall i støyberegningene for midlertidig situasjon som for eksisterende situasjon. Hastighet for den omlagte delen av E18 er satt til 70 km/t i beregningene.

8.4 Oppsummering, støy fra veier

- Midlertidig omleggingen av E18 medfører ulemper i form av økt støybelastning for 5 boligadresser øst for veien.
- Ved ny stasjon på Skoppum gjøres det en omlegging av veisystemet. Det planlegges en rekke støyreducerende tiltak i form av nye og utvidede støyskjermer. 3 boligadresser må utredes for lokale støytiltak i byggeplanfasen.
- Under ny jernbanebru ved Solerødveien 301 endres traseen for Solerødveien. Solerødveien 301 får ikke beregnet støynivå fra veitrafikk over grenseverdi $L_{den} = 55$ dB i ny situasjon.

9 OPPSUMMERING

Støy fra bane i driftsfasen

Støyberegningene for driftsfasen viser at 4 bygninger med støyfølsomt bruksformål (boliger) langs strekningen vil få overskridelser av anbefalt grenseverdi i retningslinje T-1442/2016 for støy fra bane, $L_{den} = 58$ dB ved fasade.

Disse 4 boligene må få utredet behov for lokale støytiltak i form av tiltak på fasade og/eller skjerming av uteplass i byggeplanfasen.

Støy fra veier i driftsfasen

Prosjektet medfører en omlegging av veisystemet ved stasjonen på Skoppum. 3 boliger i dette området blir utsatt for støy fra veitrafikk som overskrider anbefalt grenseverdi i retningslinje T-1442/2016 for støy fra vei, $L_{den} = 55$ dB ved fasade.

Disse 3 boligene må få utredet behov for lokale støytiltak i form av tiltak på fasade og/eller skjerming av uteplass i byggeplanfasen.

Støy i anleggsfasen

Anleggsfasen vil medføre ulemper i form av støy for mange berørte boliger langs strekningen. Det må vektlegges god informasjon til berørte naboer i forkant av og under hele anleggsperioden. Under anleggsperioden vil det fortløpende vurderes behov for tiltak for den enkelte nabo i støyutsatte perioder.

10 REFERANSELISTE

- [1] Teknisk regelverk, 01.02.2017
- [2] Teknisk designbasis for InterCity, rev 03A, 14.11.2016, ICP-00-A-00030
- [3] Retningslinje for støy i arealplanlegging, T-1442/2016
- [4] Norsk Standard NS 8175:2012 «Lydforhold i bygninger – Lydklassifisering av ulike bygningstyper»
- [5] <https://www.nsb.no/om-nsb/om-vare-tog/nsb-regiontog-type-74>

Vedlegg 1

Oversikten på de neste sidene viser antatte mengder for massetransport og omfang av støyende aktiviteter under anleggsperioden.

Vedlegg 2

Figurene viser ekvivalent støynivå L_{den} i driftsfasen, beregnet i høyde 4 meter over terreng. Støyberegningene viser gul og rød støysone i henhold til retningslinje T-1442/2016. Gul sone viser støynivå over anbefalt grenseverdi, $L_{den} = 58$ dB. Rød sone viser støynivå over $L_{den} = 68$ dB.

Vedlegg 2 er skilt ut som et eget dokument.

Vedlegg 3

Figurene viser ekvivalent støynivå L_{den} i driftsfasen, beregnet i høyde 1,5 meter over terreng. Støyberegningene viser gul og rød støysone i henhold til retningslinje T-1442/2016. Gul sone viser støynivå over anbefalt grenseverdi, $L_{den} = 58$ dB. Rød sone viser støynivå over $L_{den} = 68$ dB.

Vedlegg 3 er skilt ut som et eget dokument.

Grunnlag for støyvurderinger i anleggsfasen

Dato: 14.03.2017

Forutsetninger:

Mengder basert på hovedmengder datert 07.02.17

Massetransport: Antatt 20m³ i løs tilstand (bil + henger)

Betongtransport: Antatt 8 m³ (betongbil)

Arbeidstid: Forutsatt 6 dager uke

Område Kopstad nord

Anleggsaktiviteter	Anleggstid	Arbeidstid i løpet av døgnet	Volum	Total mengde	Merknad
Massetransport utenfra delområdet	1,0 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 34000	300.000 m ³	
Massetransport internt på delområdet	0,5 år	7-19	- Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 17000	150.000 m ³	
Sprengningsarbeider langs eksisterende spor	0,5 år	7-19 i hvite tider	Antall borerigger: 2	50.000 m ³	Høy skjæring km. 91,800-91,960
Sprengningsarbeider langs eksisterende spor i 6 ukers brudd	6 uker	7-19	Antall borerigger: 3	27.000 m ³	Høy skjæring km. 91,800-91,960
Tipping av steinmasser		7-19	Antall tipp, halvparten av antall kjøretøybevegesler: 6000		

Område Kopstadkryset

Anleggsaktiviteter	Anleggstid	Arbeidstid i løpet av døgnet	Volum	Total mengde	Merknad
Massetransport ut av delområdet	1,0 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 34000	300.000 m ³	
Sprengningsarbeider	0,5 år	7-19, restriksjoner E18	Antall borerigger: 2	120.000 m ³	
Ramming av spunt for betongtunnel	3 mnd	7-19	Antall rigger: 1		
Transport av betong til betongtunnel	1,5 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 5000	19.000 m ³	
E18 legges midl. om mot øst - støyvurdering av dette ?		Trafikk hele døgnet			

Område Kopstad-Skaug

Anleggsaktiviteter	Anleggstid	Arbeidstid i løpet av døgnet	Volum	Total mengde	Merknad
Massetransport (fra tunneldriving uten deponering i D7)	1,5 år	Hele døgnet?	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 58000	480.000 m ³	Bare aktuelt dersom vi ikke får deponert i D7
Massetransport fra linjen	1,0 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 23000	200.000 m ³	Fra strekningen Teigen-Skaug
Transport av betong til Skottåstunnelen	2,5 år	Hele døgnet?	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 8000	32.000 m ³	
Sprengingsarbeider	2 mnd/4 mnd	7-19	2 + 2 stk. borrhigger/2 stk. borrhigger	65 000 m ³	Gjelder km. 93,550-95,600

Område Skaug

Anleggsaktiviteter	Anleggstid	Arbeidstid i løpet av døgnet	Volum	Total mengde	Merknad
Massetransport (fra tunneldriving uten deponering i D7)	1,5 år	Hele døgnet?	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 58000	480.000 m ³	Bare aktuelt dersom vi ikke får deponert i D7
Sprengningsarbeider	2 mnd	7-19	2 stk. borerigger	33.000 m ³	Gjelder km. 95,600-95,730
Ramming av spunt	2 mnd	7-19	1 rigg		
Transport av betong til Skottåstunnelen	2,5 år	Hele døgnet?	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 8000	32.000 m ³	
Transport av betong til murer og portalkonstruksjon	1,0 pr		Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 1500	6.000 m ³	

Område Skaug-deponi D7

Anleggsaktiviteter	Anleggstid	Arbeidstid i løpet av døgnet	Volum	Total mengde	Merknad
Massetransport (fra tunneldriving uten deponering i D7)	1,5 år	Hele døgnet?	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 58000	480.000 m ³	Bare aktuelt dersom vi ikke får deponert i D7
Transport av betong til Skottåstunnelen	2,5 år	Hele døgnet?	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 8000	32.000 m ³	

Område tverrslag-deponi D7

Anleggsaktiviteter	Anleggstid	Arbeidstid i løpet av døgnet	Volum	Total mengde	Merknad
Massetransport	1,5 år	Hele døgnet?	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 58000	480.000 m ³	
Transport av betong til Skottåstunnelen	2,5 år	Hele døgnet?	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 8000	32.000 m ³	

Deponi D7

Anleggsaktiviteter	Anleggstid	Arbeidstid i løpet av døgnet	Volum	Total mengde	Merknad
Knuseverk	1,5 år	7-19	Driftstid i % mellom kl. 7-19		
Massetransport	1,5 år	Hele døgnet?	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 58000	480.000 m ³	Bare aktuelt dersom vi får deponert i D7
Tipping av steinmasser	1,5 år	Hele døgnet?	Antall tipp, halvparten av antall kjøretøybevegesler: 29000		

Område Viulsrød nord

Anleggsaktiviteter	Anleggstid	Arbeidstid i løpet av døgnet	Volum	Total mengde	Merknad
Massetransport	0,5 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 11000	100.000 m3	Gjelder betong- og bergtunnel ca. km 97,7-98
Sprengningsarbeider	3 mnd	7-19	2 stk. borerigger	36.000 m3	Gjelder km. 97,700-97,820
Ramming av spunt	1 mnd	7-19	Antall rigger: 1		
Transport av betong	0,5 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 1200	5000 m3	Gjelder betong- og bergtunnel ca. km 97,7-98

Område Viulsrød (nordsiden av rv.19)

Anleggsaktiviteter	Anleggstid	Arbeidstid i løpet av døgnet	Volum	Total mengde	Merknad
Massetransport fra linjen til D13	0,5 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 23000	200.000 m3	Gjelder betongtunnel ca. km 98-98,6
Massetransport fra området lengre nord til D13	0,5 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 11000	100.000 m3	Gjelder betong- og bergtunnel ca. km 97,7-98
Sprengningsarbeider	8 mnd	7-19	Antall borerigger: 2 stk	120.000 m3	Gjelder km. 98,000-98,600
Ramming av spunt	2mnd	7-19	Antall rigger: 1 stk		
Transport av betong til området lengre nord	0,5 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 1200	5000 m3	Gjelder betong- og bergtunnel ca. km 97,7-98
Transport av betong til betongtunnel, murer etc.	2,0 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger) 6300	25.000 m3	Gjelder betongtunnel ca. km 98-98,6

Område Viulsrød-Solerødveien

Anleggsaktiviteter	Anleggstid	Arbeidstid i løpet av døgnet	Volum	Total mengde	Merknad
Massetransport intern på delområdet	1,0 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 11000	100.000 m3	
Massetransport fra området lengre nord til D13	1,0 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 41.000	360.000 m3	Gjelder ca. km 97,7-98,6
Sprengningsarbeider	1 mnd	7-19	Antall borerigger: 2 stk	12.000 m3	Gjelder km. 98,600-100,462
Transport av betong til Gråmunktunnelen	1,5 år	Trolig hele døgnet	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 4000	16.000 m3	
Transport av betong til murer og bruer i stasjonsområdet, bru Solerødveien	2 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 2500	10.000 m3	

Område Solerødveien-Tangsrød

Anleggsaktiviteter	Anleggstid	Arbeidstid i løpet av døgnet	Volum	Total mengde	Merknad
Massetransport (på utsiden av tunnel)	1,0 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 41000	360.000 m3	Gjelder ca. km 97,7-98,6
Tipping av steinmasser	2,0 år	Hele døgnet?	Antall tipp, halvparten av antall kjøretøybevegesler: 57000	760.000	Stein fra Viulsrød og Gråmunken
Transport av betong til Gråmunktunnelen	1,5 år	Trolig hele døgnet	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 4000	16.000 m3	
Sprengningsarbeider ved portal N	0,5 mnd	Boring hele døgnet, sprenging i dagslys	2 stk. borerigger	13.000 m3	Gjelder km. 100,462-101,512
Knuseverk	2,0 år	7-19	Driftstid i % mellom kl. 7-19		

Område Tangsrød

Anleggsaktiviteter	Anleggstid	Arbeidstid i løpet av døgnet	Volum	Total mengde	Merknad
Massetransport (fra tunnelen) til D13	1,0 år	Hele døgnet?	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 36000	300.000 m3	
Sprengningsarbeider ved portal S	1 mnd	Boring hele døgnet, sprenging i dagslys	2 stk. borerigger	25.000 m3	Gjelder km. 101,535-101,635
Transport av betong til Gråmunktunnelen	1,5 år	Trolig hele døgnet	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 4000	16.000 m3	

Område Tangsrød-Barkåker

Anleggsaktiviteter	Anleggstid	Arbeidstid i løpet av døgnet	Volum	Total mengde	Merknad
Massetransport intern på delområdet (til deponi D18)	1,0 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 11000	100.000 m3	
Betongarbeider ved kort betongtunnel	0,5 år	7-19	Antall kjøretøybevegelser (sum begge retninger): 350	1400 m3	
Sprengningsarbeider	2 mnd	Boring hele døgnet, sprenging i dagslys	2 stk. borerigger	50.000	Gjelder km. 101,635-104,590