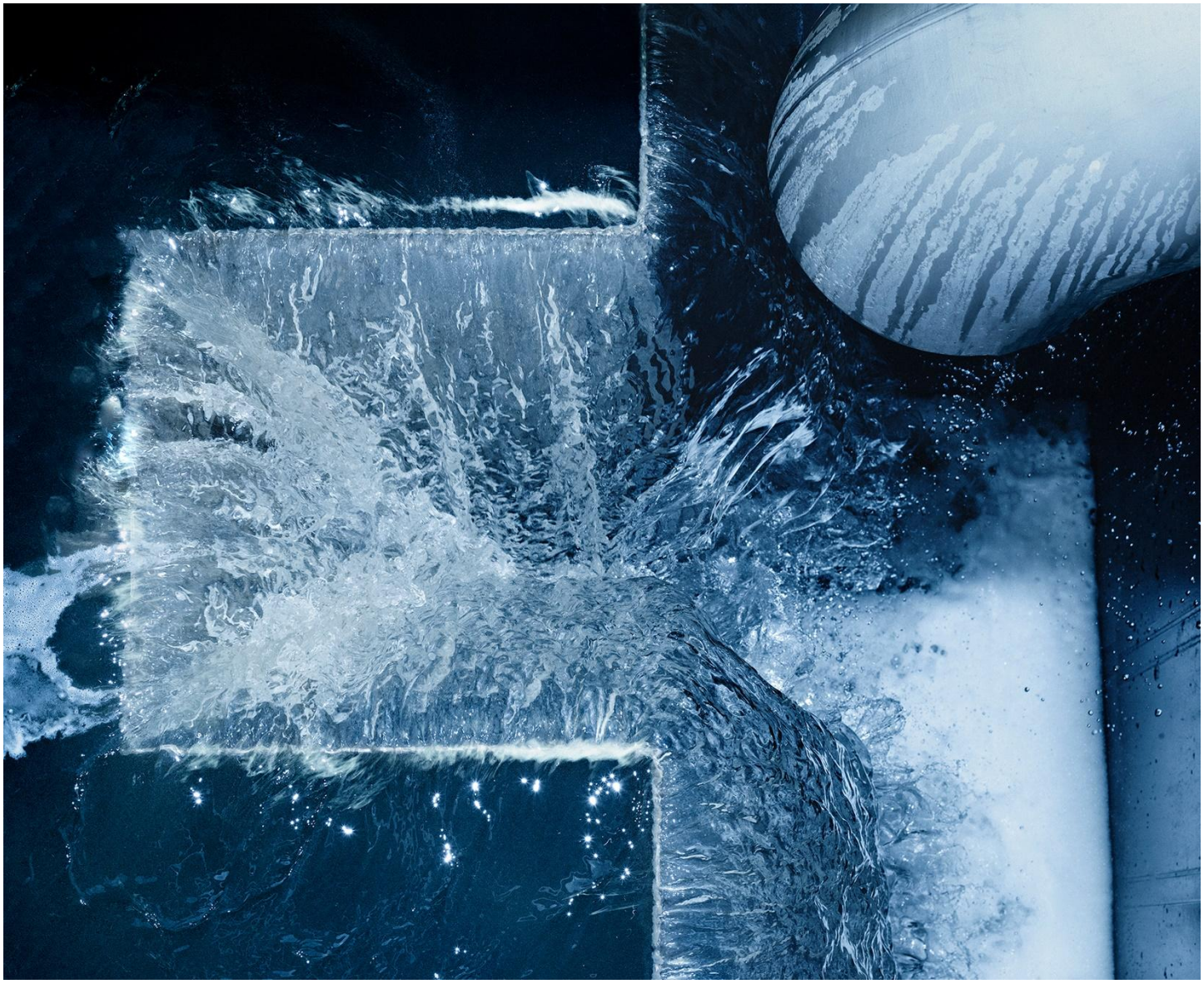
Nedre Romerike vann- og avløpsselskap IKS (NRVA)

Detaljregulering for ny hovedvannledning gjennom Haneborgåsen

Anleggsstøyutredning

Oppdragsnr.: **52300003** Dokumentnr.: **52300003-014** Versjon: **E07** Dato: **2026-09-01**



Oppdragsgiver:	Nedre Romerike vann- og avløpsselskap (NRVA) IKS
Oppdragsgivers kontaktperson:	David Saxegaard
Rådgiver:	Norconsult Norge AS,
Oppdragsleder:	Torbjørn Andersen
Fagansvarlig:	Adam Suleiman
Andre nøkkelpersoner:	Gullik Gulliksen

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
E07	2026-09-01	Revidert beregningsmodell for periode 3, oppdatert på bakgrunn av innspill fra entreprenør. For godkjennelse hos myndighetene.	GulGul	JacJoh	Toand
B06	2026-08-19	Oppdaterte beregninger etter ny fremdriftsplan 19.06.2026.	GulGul	JacJoh	Toand
B05	2026-04-24	Oppdaterte beregninger, samt støykart for flere delfaser	GulGul	AdSul	Toand
B04	2026-02-11	Oppdatert figur 3.	GulGul	JacJoh	Toand
B03	2026-01-30	Oppdatert underlag og beregninger. For gjennomgang hos eksterne parter	GulGul	JacJoh	ToAnd
E02	2024-05-14	Inkludert anleggstrafikk	JacJoh	AdSul	TJ
B01	2024-03-01	For kommentar hos oppdragsgiver	JacJoh	AdSul	TJ

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult 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.

Sammendrag

Denne støyutredningen er utarbeidet som en del av reguleringsplanarbeidet for ny vannledning gjennom Haneborgåsen i Lørenskog kommune. Formålet er å kartlegge og vurdere støy fra anleggsfasen, samt å identifisere behov for avbøtende tiltak for å redusere ulemper for naboer, barnehager, friluftsområder og andre støyfølsomme bruksområder. Prosjektet omfatter etablering av ny vannledning i fjelltunnel mellom Ødegårdsvei og Steinbekk, med tilkobling ved Steinerud, og med tilhørende rigg- og anleggsområder, tunnelpåhugg og adkomstveier.

Anleggsarbeidene vil i perioder medføre støy fra blant annet boring, sprengning, horisontalt retningsstyrt boring (HDD), massetransport, gravearbeider, ventilasjon, laste- og losseoperasjoner samt øvrig anleggsvirksomhet. Anleggstrafikk langs adkomsttraséene er vurdert som egen kilde. Støybelastningen vil variere gjennom anleggsperioden avhengig av hvilken periode arbeidene er i, hvor aktivitetene foregår og avstanden til omkringliggende bebyggelse.

Utredningen vurderer forventede støynivåer opp mot gjeldende retningslinjer og anbefalinger for bygg- og anleggsstøy. Det er lagt vekt på å identifisere perioder og aktiviteter som kan gi forhøyede støynivåer, samt å foreslå nødvendige støyreduserende tiltak og rutiner for oppfølging i anleggsfasen.

Resultatene viser at støy fra anleggsarbeidene i enkelte perioder kan overskride anbefalte grenseverdier ved nærliggende støyfølsom bebyggelse. For å begrense belastningen på omgivelsene anbefales det at entreprenøren planlegger arbeidene slik at støyende aktiviteter i størst mulig grad utføres innenfor ordinær arbeidstid, og at det vurderes tekniske og organisatoriske tiltak der dette er nødvendig.

Støyutredningen er avgrenset til anleggsfasen. Vurderinger av eventuelle permanente støykilder i driftsfasen ligger utenfor utredningens omfang.

Innholdsfortegnelse

1 Innledning **5**
1.1 Tiltaksbeskrivelse 6
2 Grenseverdier og retningslinjer **7**
2.1 T-1442:2021 7
3 Beregningsgrunnlag og metode **8**
3.1 Faseplan for støyvurdering 9
4 Beregningsresultater **12**
4.1 Støy fra anleggstrafikk 23
4.2 Strukturlyd og vibrasjoner i anleggsfasen 24
4.3 Sprengning 24

1 Innledning

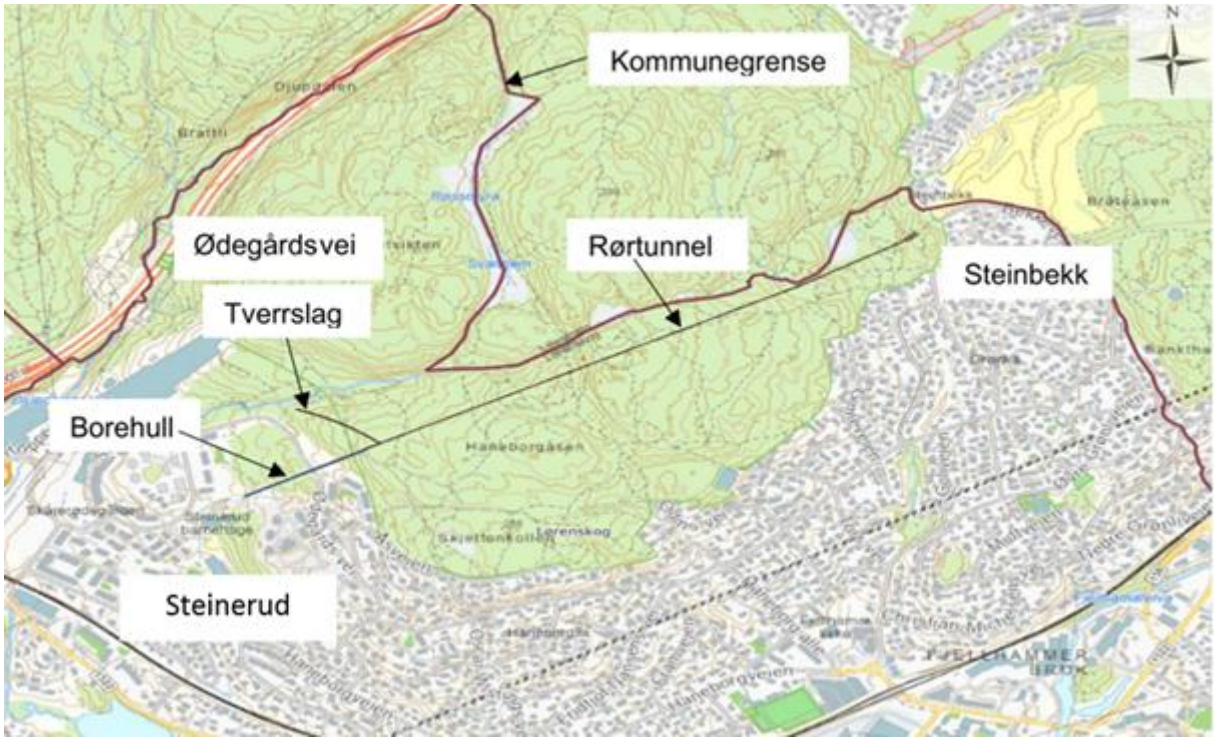
Nedre Romerike vann- og avløpsselskap IKS (NRVA) har som formål å produsere og levere drikkevann og rense avløpsvann for sine eierkommuner. NRVA behandler omtrent 17 millioner m3 drikkevann til ca. 180.000 innbyggere.

NRVA renser i størrelsesorden 21 millioner m3 avløpsvann i året, noe som gir et snitt på rundt 750 liter i sekundet. I tillegg til næring og industri er det tilknyttet ca. 135.000 innbyggere til renseanlegget.

NRVA planlegger å etablere ny vannledning gjennom Haneborgåsen, mellom forberedte påkoblingspunkter på sitt eksisterende nett ved Ødegårdsvei og på Steinbekk. Formålet med ledningen er å fullføre etablering av en indre ring i NRVAs distribusjonsnett, noe som vil sikre nødvendig hydraulisk kapasitet og sikkerhet i vannforsyningen i henhold til selskapets utviklingsplan.

NRVA skal legge ny vannledning i tunnel gjennom Haneborgåsen. Vannledningen vil hovedsakelig ligge i fjell. Tiltaket vil ikke være synlig etter at det er ferdig med unntak for to portaler ved inngang til fjelltunnelen.

Norconsult er engasjert for å utarbeide støyvurdering for anleggsperioden. Denne revisjonen (E07) er oppdatert etter hovedfremdriftsplan datert 19.06.2026 og Swecos trafikkvurdering av anleggsfasen rev 06. Tunnelen drives ensidig fra tverrslaget ved Ødegårdsvei, slik at hovedvekten av anleggsarbeidet og massetransporten er lagt dit. Anleggsfasen er delt inn i seks perioder, og det er utarbeidet støykart for hver periode og lokasjon der det foregår støyrelevante arbeider i dagen. Dette gir et mer nyansert bilde av støybelastningen gjennom anleggsfasen.



Figur 1: Oversikt over trase for tunnel med vannledning

1.1 Tiltaksbeskrivelse

Tunnelen skal drives konvensjonelt med boring og sprengning og drives ensidig fra Ødegårdsvei. Fra Ødegårdsvei starter tunnelen med et tverrslag (sidetunnel). Tverrslaget er ca. 200 meter langt og har et tverrsnitt ca. 25 m2 (5x5 m). Fra tverrslaget går hovedtunnelen til Steinbekk. Hovedtunnelen er ca. 1,4 km lang og har et tverrsnitt på ca. 15 m2 (4x4 m). Fra tunnelåpningen på Steinbekk vil ledningen legges i grøft ca. 120 meter til påkobling i ventilhuset langs Bekkeveien.

I krysset mellom tverrslaget og hovedtunnelen vil vannledningen gå i et boret hull i retning Steinerud og komme ut nord for parkeringsplassen til Steinerud barnehage og kobles til eksisterende ledning. Boret lengde blir ca. 265 meter med en diameter på ca. Ø1060 mm.

2 Grenseverdier og retningslinjer

2.1 T-1442:2021

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442:2021 regulerer ulemper som støy fra bygge- og anleggsvirksomhet kan medføre for anleggets/driftens naboskap ved å sette grenseverdier for utendørs lydnivå. Grenseverdiene på dag og kveld avhenger av anleggsperiodens varighet og grensene i tabell 1 gjelder anlegg med varighet over seks måneder. Ved lengre arbeidsperioder stilles det strengere støykrav enn ved kortere arbeider. Om arbeidene foregår i flere faser behandler retningslinjene dette som en sammenhengende anleggsperiode med mindre det er lengre enn én måned opphold i arbeidet. Anleggsperioden for dette prosjektet er ca. to år, og grensene gjelder derfor uten lemping.

Dersom lyden i eller ved bebyggelse med støyfølsomt bruksformål inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner, bør støygrensene skjerpes med 5 dB. Skjerpingen bør gjøres gjeldende for driftssituasjoner der impulslyd og/eller rentoner er et karakteristisk trekk ved driften. Det forventes ikke at impulslyder eller rentone er et karakteristisk trekk ved de aktuelle anleggsarbeidene.

Tabell 1: Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dB, innfallende lydtrykknivå og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål.

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	60	55	45
Skole, barnehage	55 i brukstid		

Maksimalt støynivå, L_{AFmax}, i nattperioden bør ikke overskride grensene for ekvivalentnivå med mer enn 15 dB. Støyende arbeid og aktiviteter bør ikke forekomme om natten. Dersom det i spesielle tilfeller likevel er nødvendig med støyende arbeid på natt, og støygrensen i Tabell 1 overskrides, bør berørte parter varsles om dette i god tid før arbeidet starter og det bør som hovedregel tilbys alternativ overnatting. Det er derfor viktig å påse at støyende arbeider ikke begynner før kl. 07. Det presiseres at gjeldende støygrense angis i form av ekvivalente (gjennomsnittlige) nivåer innenfor én og samme periode, og ikke som øyeblikksverdier eller middelverdier over hele anleggsfasen. Støynivåene vil i realiteten være varierende og dermed avvike fra gjennomsnittet som beregningsresultatene antyder.

For bygningskategorier hvor utendørs grenser er angitt bør disse som hovedregel benyttes. I noen situasjoner kan det likevel være aktuelt å stille krav til innendørs lydnivå som angitt i Tabell 2. Grenseverdiene gjelder også i bebyggelse over tunneler. For tunnelanlegg skal tydelig borelyd og piggelyd gi en skjerping av grensene med 5 dB.

Tabell 2: Anbefalte innendørs støygrenser for bygge- og anleggsvirksomhet. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtrykknivå, i rom for støyfølsom bruksformål.

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	35	30	25

3 Beregningsgrunnlag og metode

Beregningene er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode for industristøy og vegtrafikkstøy. Støykartleggingsprogrammet CadnaA versjon 2026 er benyttet ved beregninger og utarbeidelse av støysonekart.

Beregningsmodellen er bygget opp med utgangspunkt i et digitalt 3D SOSI-kart over området datert 25.01.2025.

Markabsorpsjon er satt til 1, det vil si myk mark. Absorpsjonsfaktor for vertikale flater på bygg er satt til 0,21 og det er beregnet med førsteordens refleksjoner i henhold til beregningsmetoden. Beregningsoppløsningen er satt til 5 x 5 meter. Beregningshøyden er satt til 4 meter over terreng, jamfør T-1442.

Metoden forutsetter utbredelse av lyd i medvind, dvs. medvind i alle retninger fra støykildene til mottakspunkta for støy, eller temperaturinversjon. Vegetasjon (trær, skog, hekk, m.m.) har sjelden vesentlig støydempende effekt. For eksempel vil tett vegetasjon som bryter lydbanen effektivt over en lengde på minst 200 m bare gi en samlet demping på opptil 4 dB. Nordisk beregningsmetode for industristøy forutsetter en krum lydbane. Dermed vil vanligvis vegetasjon ikke gi særlig dempende effekt siden lyden ofte «går over» vegetasjonen i denne beregningsmetoden. I beregningene er det derfor ikke lagt inn vegetasjonsdemping.

Oppsummert: *Beregningsforutsetningene som ligger inne i metoden skal sikre at man ikke beregner for lave støynivåer i forhold til dem man får i den reelle situasjonen.*

Trafikktall for tung og lett trafikk fra anleggsområdene er hentet fra trafikkvurdering av anleggsfasen utarbeidet av Sweco, «HBVL_Trafikk_NOT_001_Trafikkvurdering av anleggsfasen», rev 06, datert 03.07.2026.

Arbeider og transport vil være knyttet til tre lokasjoner:

- **Tverrslag Ødegårdsvei:** Tunnelpåhugg for tverrslag og hovedløp. Tunnelen drives ensidig herfra, og alle tunnelmasser transporteres ut via tverrslaget. Det forventes størst aktivitet ved dette punktet.

- **Tunnelpåhugg Steinbekk**: Mottaksområde for hovedløpet, VA-påkobling og portalarbeider. Ettersom tunneldrivingen er ensidig, reduseres trafikkbelastningen her vesentlig sammenlignet med tidligere forutsetninger.

- **Mottaksgrop Steinerud**: Her bores vannledningen fra tunnelen ned til mottaksgropen. Aktiviteten pågår i en kortere periode, og trafikkbelastningen vil samlet sett være lavere enn ved de øvrige områdene.

Det er forutsatt at arbeide i dagsone vil foregå i tidsrommet 07:00–19:00, med 6-dagers arbeidsuke (mandag–lørdag). Inne i tunnelen vil det være døgnkontinuerlig drift. Dette gir lite luftlyd i dagsonen, men strukturlyd kan merkes i bebyggelse nær tunneltraséen hele døgnet, se kapittel 4.2. Ventilasjonen ved tverrslaget går kontinuerlig. Inne i tunellen vil det være døgnkontinuerlig drift, men entreprenør må forholde seg til fastsatte grenseverdier for støy og rystelser.

Kildedata i støyberegningene er basert på standardiserte støykilder angitt i veilederen til T-1442, M-2061 / M-128 og erfaringstall. Beregningene kan brukes for å illustrere eventuelle utfordringer og konfliktsoner knyttet til støy, samt gi et bilde på typisk støyutbredelse mot nærmeste støyfølsomme bebyggelse. Resultatene fremstilles som støykart med gitte, stasjonære støysoner, men støynivåene vil i realiteten være varierende og dermed avvike fra gjennomsnittet som beregningsresultatene antyder.

Tabell 3: Støykilder benyttet i beregning med tilhørende lydeffektnivåer

Støykilde	Beskrivelse	Driftstid 07-19	Lydeffekt L_w
Borerigg	Styrt boring med vannpumpe	100 %	105 dBA
Gravemaskin	Behandling av løsmasser og stein	Ca. 60 %	103 - 113 dBA
Lastebiler	Massetransport med lastebiler og annen tungbiltransport	Opptil 45 passeringer per døgn	108 dBA
Betongarbeider	Betongpumpe	Opptil 60%	106 dBA
Boring	Boring påhugg	20 – 60%	113 dBA
Viftekontainer	Dempet luftinntak	100%*	96 dBA

***** Ventilasjonsanlegget går kontinuerlig gjennom hele drivingen, også utenfor tidsrommet 07-19.

Inngangsdata i støyberegningene oppgis som lydeffektnivåer, Lw.

Mens lydtrykknivået (Lp) alltid gjelder i et visst punkt, for eksempel 1 m fra kilden, er lydeffektnivået en entydig, avstandsuavhengig størrelse som forteller om hvor mye lydenergi kilden avstråler. For en lydkilde (punktkilde) i frittfelt som fordeler lyden likt i alle retninger, kan lydeffektnivået Lw omregnes fra lydtrykknivået Lp målt i en bestemt avstand (r) ved å bruke uttrykket:

$Lw = Lp + 20 \log (r) + 11$ dB

Et lydeffektnivå (Lw) på 100 dB tilsvarer altså et lydtrykknivå (Lp) på 69 dB i 10 m avstand fra støykilden.

3.1 Faseplan for støyvurdering

Anleggsfasen er delt inn i seks perioder basert på hovedfremdriftsplan datert 19.06.2026, utarbeidet av Sweco. Tabell 4 gir en oversikt over støyende arbeider i hver periode.

Etablering provisorisk strøm er ikke inkludert som egen periode da den har begrenset støyrelevans, selv om den kan innebære kabelgraving.

Det er utarbeidet kun støykart for perioder og lokasjoner der det foregår støyrelevante arbeider i dagsonen eller ved tunnelpåhugg. Perioder uten vesentlig støyende aktivitet ved en lokasjon vises ikke som egne støykart.

Tabell 4: Oversikt over støyende arbeider fordelt på anleggsperioder.

Periode	Varighet	Lokasjon	Aktivitet	Støykarakteristikk	Tungtrafikk (pass./døgn)
1	12 uker	Ødegårdsvei	Graving og sprenging av anleggsområde	Høy. Sprenging, gravemaskin, hjullaster, dumper og massetransport. Arbeid i åpen luft.	Opptil 45
2	12 uker	Steinbekk	Graving og sprenging av anleggsområde (8 uker) og VA-påkobling i dagen (3–4 uker)	Høy. Sprenging, graving, rørlegging og massetransport. Arbeid i åpen luft.	Opptil 25
2	4 uker	Ødegårdsvei (tverrslag)	Opprigg tunnel	Moderat. Riggaktivitet og utstyrsmontasje ved påhugg.	Opptil 45
3	ca. 60 uker	Ødegårdsvei (tverrslag)	Ensidig tunneldriving: først tverrslag (16,5 uker), deretter hovedløp mot Steinbekk (43,5 uker). Alle tunnelmasser transporteres ut via tverrslaget. Døgnkontinuerlig drift inne i tunnelen.	Moderat i dagsonen. Boring og sprenging foregår under fjell og gir lite luftlyd ved portalen. Utlasting og massetransport i dagen på dagtid, ventilasjon døgnkontinuerlig.	Opptil 45
4	ca. 17 uker	Steinerud	Etablering av vei og boregrop (2 uker, parallelt med boreoppstart), HDD-boring med opprigg, pilotboring, opprømming og nedrigg (12 uker), trekking av PE-ledning og påkobling (4 uker), nedrigg og tilbakestilling (2 uker)	Høy under boring. Kontinuerlig boring, vibrasjon og maskinstøy. Graving og eventuell sprenging ved etablering. Vinsj på anleggsområdet under trekking av PE-ledning.	Opptil 15
5	ca. 10 uker per lokasjon (samlet spenn ca. 18 uker)	Ødegårdsvei og Steinbekk	Legging av duktile rør inkl. oppbygging av pute (3,5–4 uker per lokasjon), trykktesting, samt betongarbeider portal og slagkum (6 uker per lokasjon)	Lav til moderat. Rørlegging foregår hovedsakelig inne i tunnel. Forskaling, støping, vibrering og betongbil ved portalene.	Opptil 20
6	8 uker (Ødegårdsvei) / 6,5 uker (Steinbekk)	Ødegårdsvei og Steinbekk	Tilbakestilling av anleggsområder	Lav til moderat. Terrengarbeid, massetransport og planering.	Opptil 10

Periode 4 (HDD-boring ved Steinerud) starter mens tunneldrivingen i periode 3 fortsatt pågår, og overlapper med de siste ukene av drivingen. Nedrigg og tilbakestilling ved Steinerud pågår i de første ukene av periode

5, men inngår i periode 4. Etter dette er det ingen aktivitet ved Steinerud. Periode 5 og 6 overlapper delvis mellom Ødegårdsvei og Steinbekk.

Merknader til periodene:

Periode 1 og 2 – etablering av anleggsområder

Anleggsområdet ved Ødegårdsvei etableres først, med graving og sprenging i åpen luft over ca. 12 uker. Deretter etableres anleggsområdet ved Steinbekk over ca. 8 uker, med påfølgende VA-påkobling i dagen. Parallelt rigges tunnelen ved tverrslaget. Arbeidene i disse periodene foregår i sin helhet i åpen luft og gir det høyeste støynivået i nærområdet til hvert av anleggsområdene.

Periode 3 – tunneldriving

Tunnelen drives ensidig fra tverrslaget ved Ødegårdsvei, først tverrslaget og deretter hovedløpet mot Steinbekk. Alle tunnelmasser transporteres ut via tverrslaget. Dette er den lengste perioden i anleggsfasen. Drivingen inne i tunnelen går døgnkontinuerlig, mens arbeid i dagsonen foregår på dagtid.

Boring og sprenging foregår under fjell og gir lite luftlyd i dagsonen. Nærmeste bolig ligger ca. 160 m fra tunnelportalen. Støybildet ved Ødegårdsvei bestemmes derfor av utlasting og massetransport i dagen på dagtid, og av ventilasjonsanlegget ved påhugget, som går kontinuerlig. Nivået i dagsonen er noe høyere under drivingen av tverrslaget de første 16,5 ukene, mens omlastingen deretter i hovedsak foregår inne i tunnelen.

Det pågår svært begrenset anleggsarbeid i dagen ved Steinbekk i denne perioden, og det er derfor ikke beregnet støykart for Steinbekk. Ettersom drivingen går døgnkontinuerlig, må det påregnes at strukturlyd og vibrasjoner fra boring og sprenging vil kunne merkes i bebyggelsen nær tunneltraséen gjennom hele perioden, også på kveld og natt. Dette gjelder særlig ved Steinbekk etter hvert som stuffen nærmer seg påhugget mot slutten av perioden.

Det er forutsatt at tunnelpåhugget ved Steinbekk holdes lukket under drivingen av hovedløpet, og at ventilasjonen føres ut via tverrslaget ved Ødegårdsvei. Dersom påhugget holdes åpent, må det legges inn som støykilde og beregningene for Steinbekk oppdateres.

Periode 4 – HDD-boring ved Steinerud

Arbeidene ved Steinerud er samlet i én sammenhengende periode på ca. 17 uker, i tråd med ønsket om å begrense varigheten av anleggsvirksomhet ved barnehagen. Perioden omfatter etablering av anleggsvei og boregrop, HDD-boring med pilotboring og opprømming, trekking av PE-ledning og VA-påkobling, samt nedrigg og tilbakestilling. Under trekking av PE-ledning står det en vinsj på anleggsområdet. Alle rørleveranser går til tverrslaget ved Ødegårdsvei, ettersom PE-røret trekkes fra tunnelen og ut mot Steinerud.

Perioden overlapper med de siste ukene av tunneldrivingen i periode 3. Det innebærer at det i en kort periode pågår aktivitet både ved tverrslaget og ved Steinerud samtidig.

Periode 5 og 6 – VA-arbeider, betongarbeider og tilbakestilling

Rørlegging foregår hovedsakelig inne i tunnelen og gir begrenset støy i dagen. Betongarbeidene ved portalene omfatter forskaling, støping, vibrering og betongbil, og utføres først ved Ødegårdsvei og deretter ved Steinbekk. Avslutningsvis tilbakestilles anleggsområdene med terrengarbeid, massetransport og planering.

4 Beregningsresultater

Beregningsresultater for støy fra anleggsperioden er vist i figur 2 – 10, nedenfor. Støykildene vist i tabell 3 er plassert på de ulike riggområdene i beregningsmodellen. Beregningene viser at enkelte av bebyggelsene som ligger nærmest anleggsområdene vil kunne få støy over anbefalte grenseverdier i deler av anleggsperioden. Det er utarbeidet støykart kun for perioder og lokasjoner der det foregår støyrelevante arbeider i dagsonen eller ved tunnelpåhugg. Perioder uten vesentlig støyende aktivitet ved en lokasjon vises ikke som egne støykart.

Støykart / figuroversikt:

Figur 2: Periode 1, Ødegårdsvei (12 uker). Graving og sprenging av anleggsområde ved tverrslaget. Høy støykarakteristikk med sprenging, gravemaskin, hjullaster, dumper og massetransport i åpen luft.

Figur 3: Periode 2, Ødegårdsvei (4 uker). Opprigg tunnel ved tverrslaget. Moderat støykarakteristikk med riggaktivitet og utstyrsmontasje ved påhugg.

Figur 4: Periode 2, Steinbekk (12 uker). Graving og sprenging av anleggsområde samt VA-påkobling i dagen. Høy støykarakteristikk med sprenging, graving og massetransport i åpen luft.

Figur 5: Periode 3, Ødegårdsvei (ca. 60 uker). Ensidig tunneldriving av tverrslag og hovedløp, med all massetransport ut via tverrslaget. Moderat til høy støykarakteristikk med omlasting i dagen, massetransport og ventilasjon.

Figur 6: Periode 4, Ødegårdsvei og Steinerud (ca. 17 uker). HDD-boring ved Steinerud med pilotboring og opprømming, etterfulgt av trekking av PE-ledning og VA-påkobling. Tunneldrivingen ved tverrslaget pågår fortsatt i de første ukene av perioden. Høy støykarakteristikk under boring med kontinuerlig maskinstøy og vibrasjon.

Figur 7: Periode 5, Ødegårdsvei (ca. 10 uker). Legging av duktile rør i tunnel og betongarbeider ved portal. Lav til moderat støykarakteristikk.

Figur 8: Periode 5, Steinbekk (ca. 10 uker). Rørlegging, trykktesting og betongarbeider portal og slagkum. Lav til moderat støykarakteristikk.

Figur 9: Periode 6, Ødegårdsvei (8 uker). Tilbakestilling av anleggsområde. Lav til moderat støykarakteristikk med terrengarbeid, massetransport og planering.

Figur 10: Periode 6, Steinbekk (6,5 uker). Tilbakestilling av anleggsområde. Lav til moderat støykarakteristikk med terrengarbeid, massetransport og planering.

Det presiseres at støysonekart for anleggsvirksomhet generelt ikke har som formål å gjenspeile eksakte støynivåer, men heller å belyse mulige konfliktområder i den mest støyende perioden, hvor det vil være ekstra viktig å praktisere gode varslingsrutiner. Slike støykart skal derfor anses som grove estimat på forventet støybilde, og det kan ikke utelukkes at støynivåene i perioder vil kunne være høyere / lavere enn beregnet. For eksempel kan støykartet vise at en bolig / et område ligger marginalt utenfor en støysone, mens det i realiteten likevel kan forekomme perioder hvor støynivået likevel er over grenseverdiene.

Ved etablering av forskjæring vil det kunne forekomme høyere støynivåer enn beregnet i en tidsbegrenset periode, særlig dersom det må brukes støyende maskiner som pigghammer e.l.

Det er planlagt at støyende arbeider i dagsonen begrenses til dagtid. Øvrige aktuelle støyreduserende tiltak bør vurderes fortløpende ved behov. Midlertidig støyskjerming kan være aktuelt i områder nær støyfølsom bebyggelse, men ved noen områder kan det være vanskelig å etablere gode skjermingstiltak grunnet siktlinje mellom boliger og anleggsmaskiner, samt at anleggsmaskinene forflytter seg. For at skjermingstiltakene skal ha god virkning, må det ha en flatemasse på ca. 15 kg/m^2 og plasseres slik at siktlinje mellom støykilde og mottaker brytes. Eventuelt kan voller brukes som midlertidig skjerming.

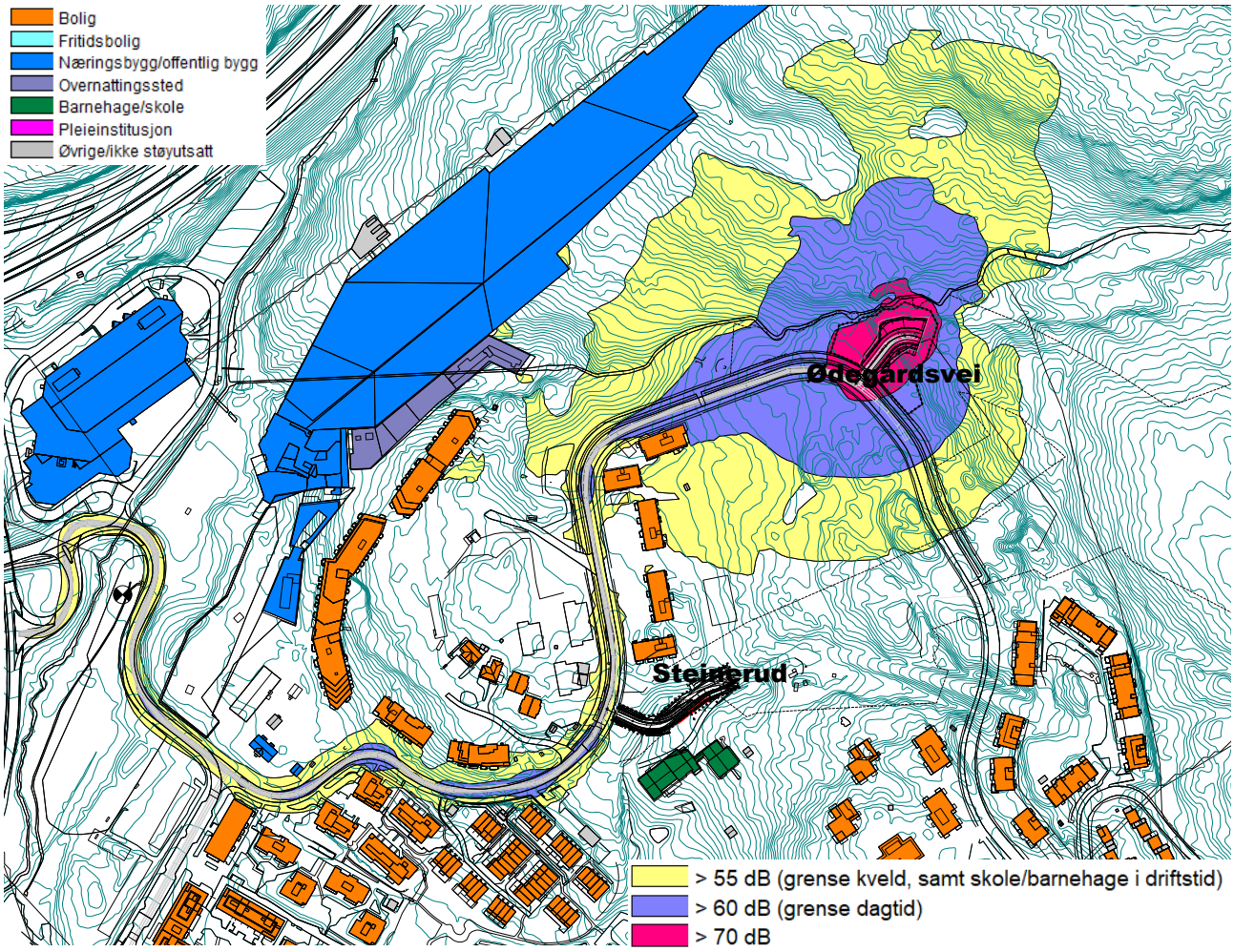
Bruk av støysvake anleggsmaskiner bør til enhver tid tilstrebes, og tilpasninger i tidsrom for gjennomføring av særlig støyende anleggsarbeider bør vurderes der arbeidene er planlagt i nærheten av støyfølsom bebyggelse.

Ulemper som berørte naboer opplever ved bygg- og anleggsaktiviteter, vil ofte reduseres ved at anleggsansvarlig har en åpen dialog med naboer og lokale myndigheter. Fremdriften glir lettere når alle parter vet hva som er i vente, spesielt når bransjen kan vise til et allment og godt dokumentert beslutningsgrunnlag. Det anbefales derfor at beboerne i nærområdet varsles om arbeidene før disse starter. Hva varslingen bør inneholde er godt beskrevet i kapittel 6 i T-1442 og kapittel 6 i dens veileder M-2061 for beskrivelse av varslingsrutiner ved overskridelse av støygrense.

Dersom støyprognoser viser en overskridelse av støygrensene, skal det foretas en gjennomgang av følgende forhold:

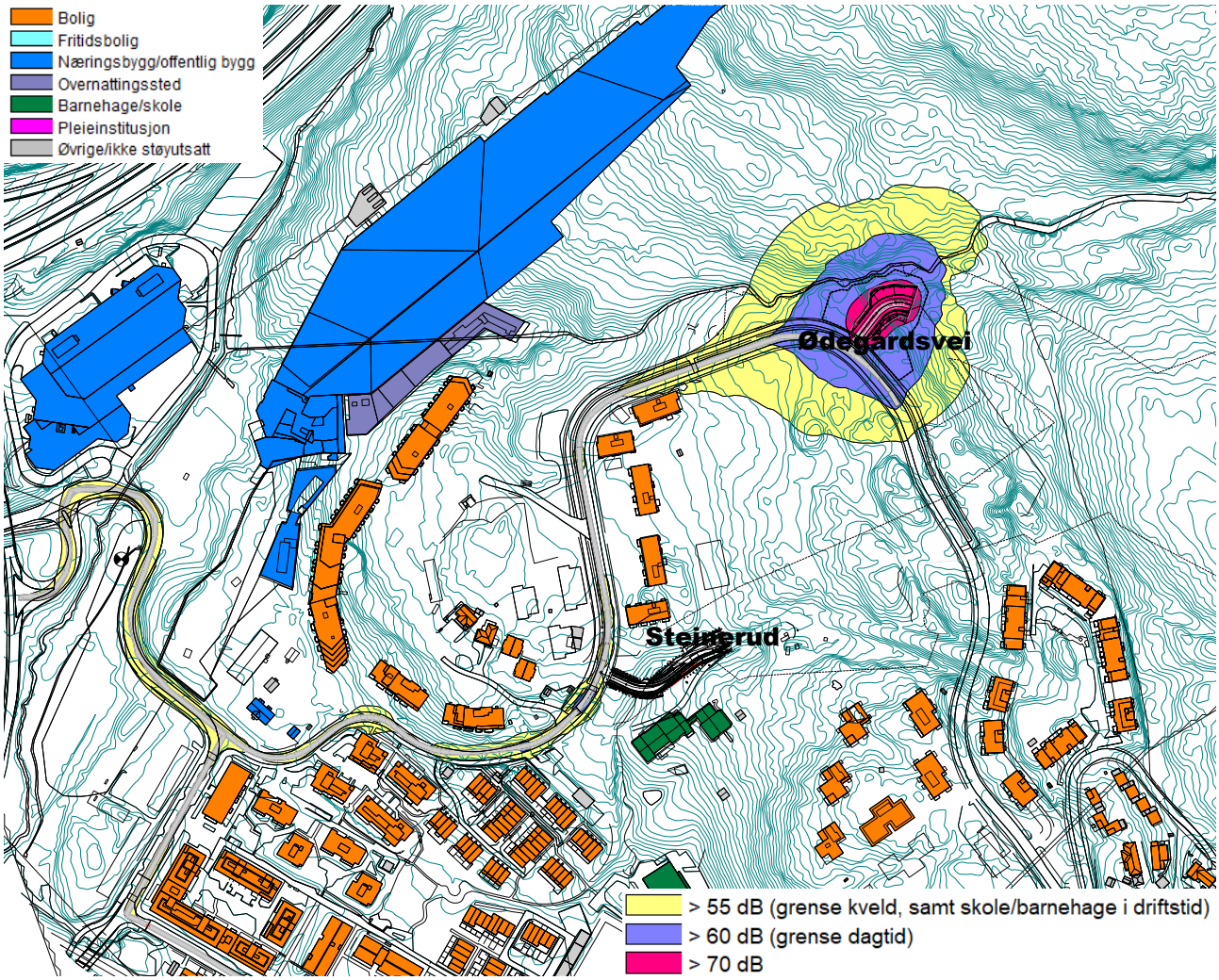
- Avklare hvilke bygningstyper som blir berørt og identifisere eventuelle særskilte behov.
- Det skal søkes å innrette seg etter naboers behov så langt det praktisk lar seg gjøre.
- Dokumentere at både tekniske og administrative tiltak er vurdert.
- Etablere plan for informasjon til naboer og loggføring av klager.
- Vurdere om det bør tilbys alternativt oppholdssted.
- Vurdere behov for målinger i anleggsperioden.

Periode 1

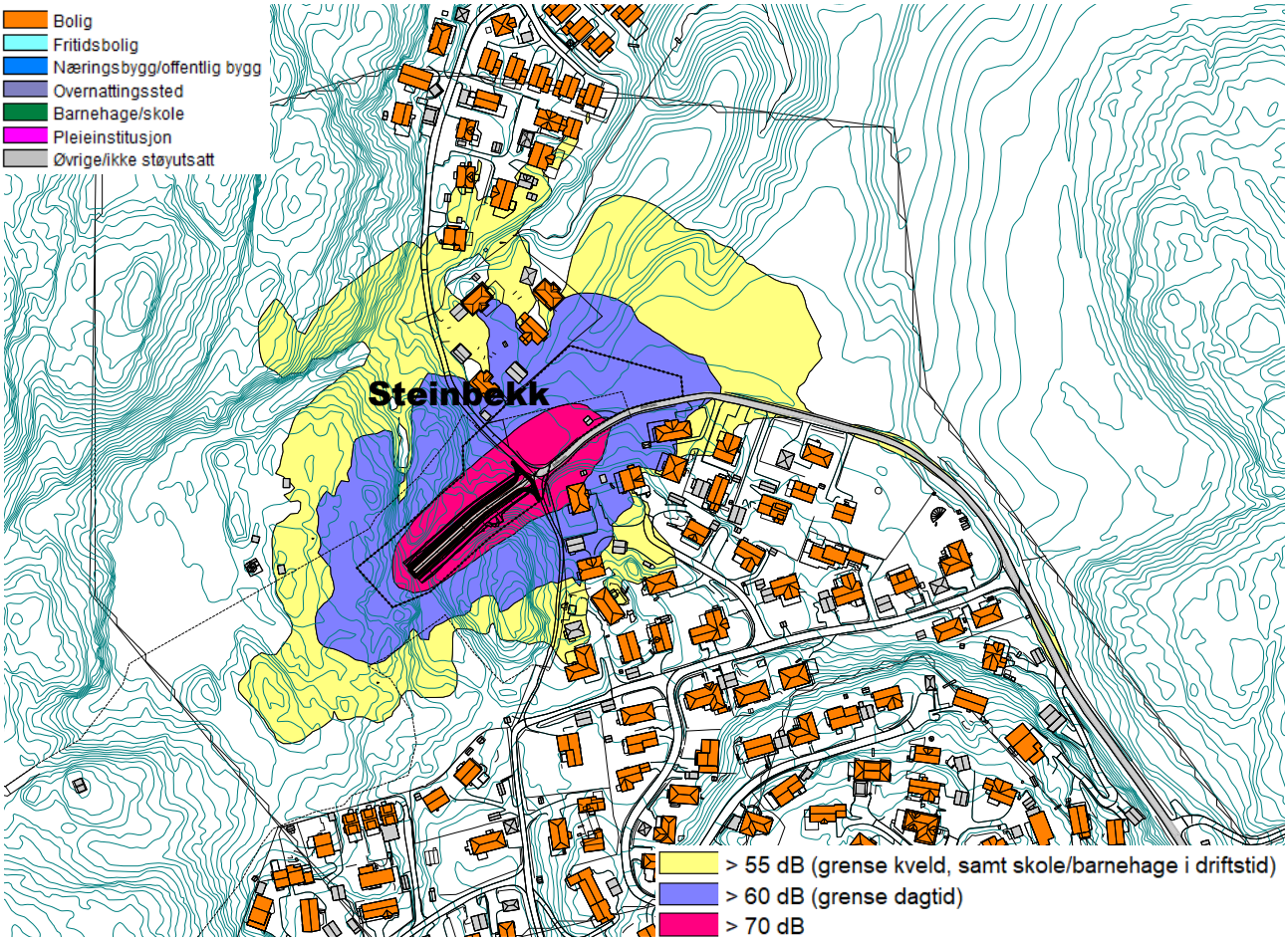


Figur 2: Periode 1, Ødegårdsvei (12 uker). Graving og sprenging av anleggsområde ved tverrslaget. Høy støykarakteristikk med sprenging, gravemaskin, hjullaster, dumper og massetransport i åpen luft.

Periode 2

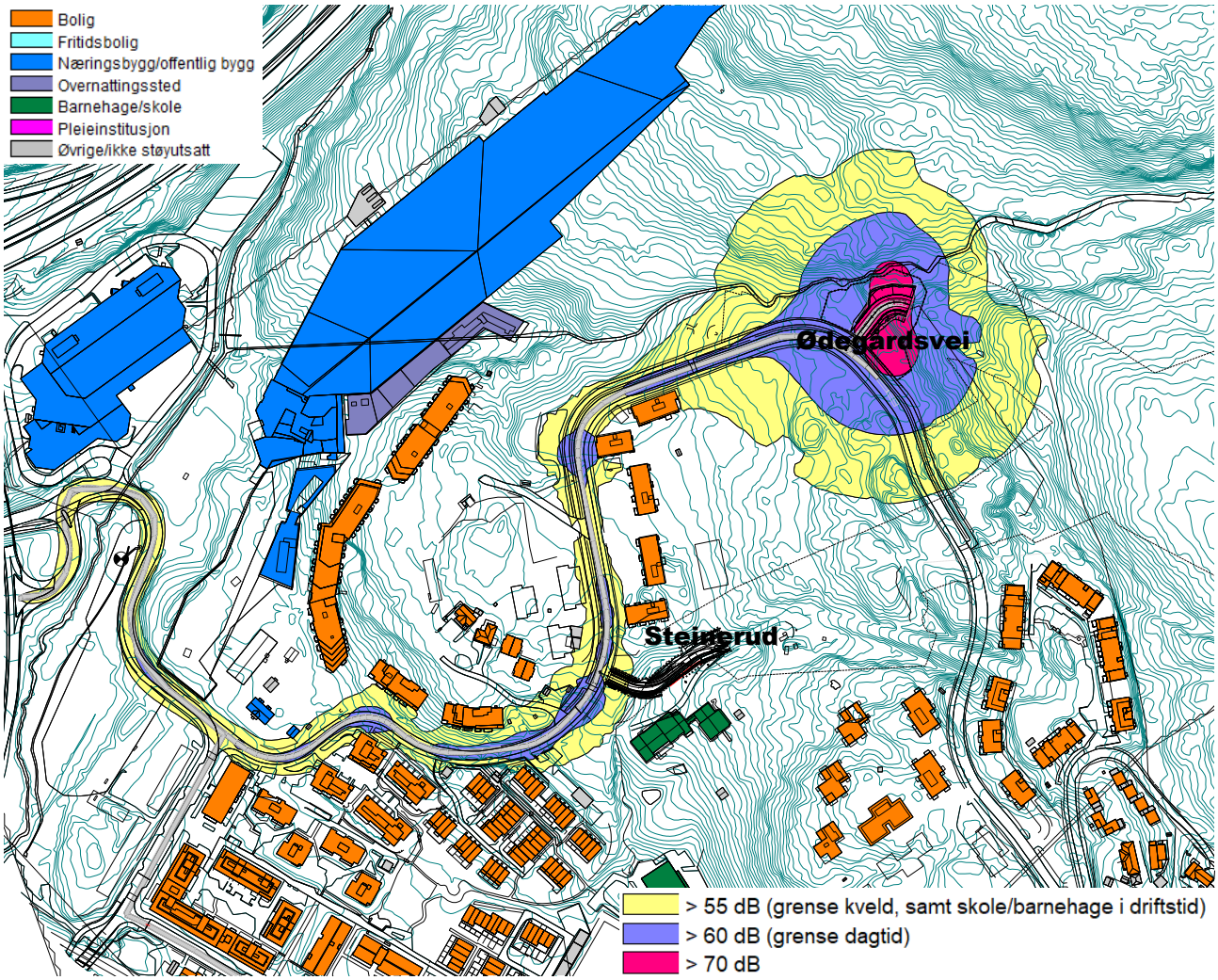


Figur 3: Periode 2, Ødegårdsvei (4 uker). Opprigg tunnel ved tverrslaget. Moderat støykarakteristikk med riggaktivitet og utstyrsmontasje ved påhugg.



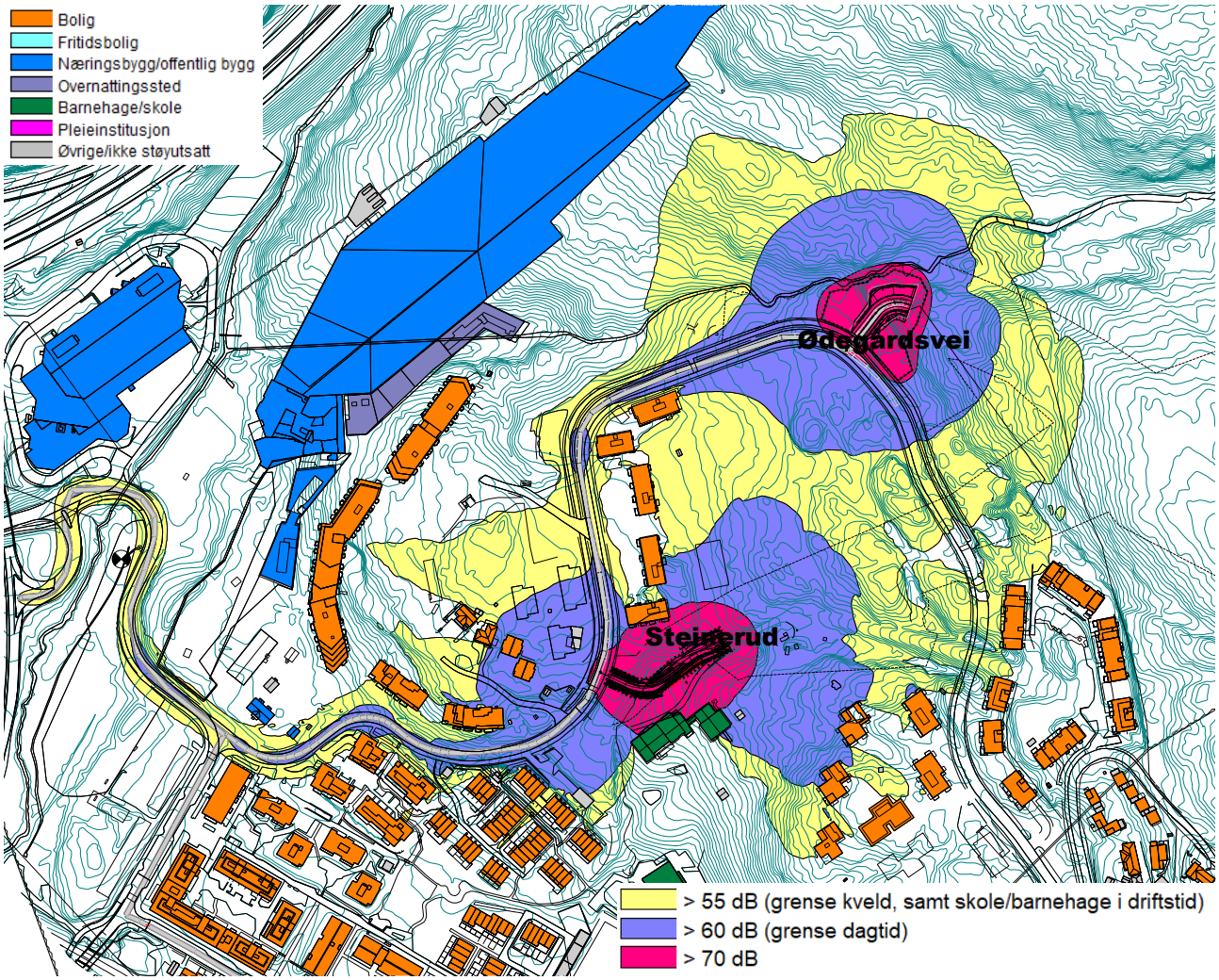
Figur 4: Periode 2, Steinbekk (12 uker). Graving og sprenging av anleggsområde samt VA-påkobling i dagen. Høy støykarakteristikk med sprenging, graving og massetransport i åpen luft.

Periode 3



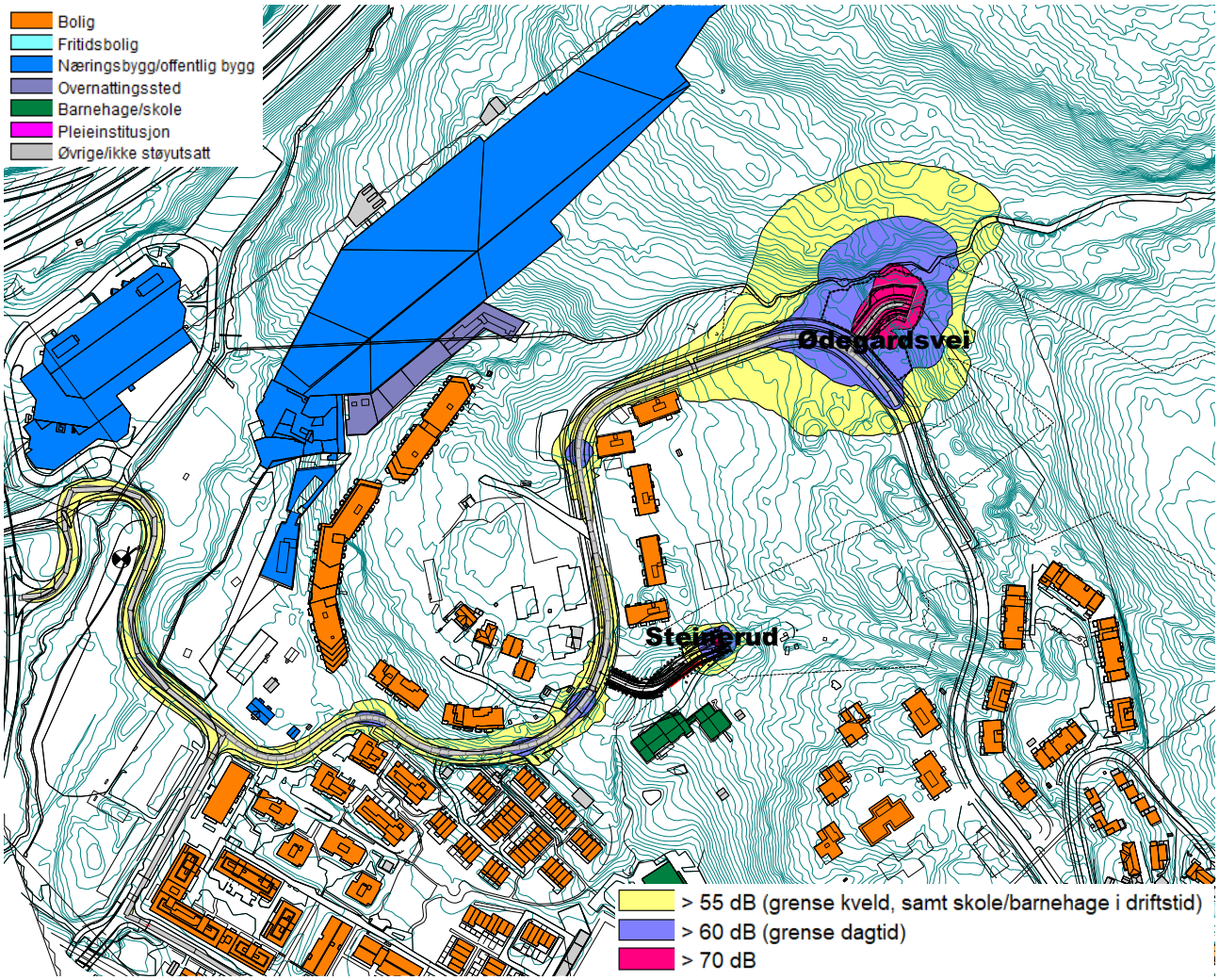
Figur 5: Periode 3, Moderat støykarakteristikk med utlasting og massetransport i dagen på dagtid, og ventilasjon ved påhugget. Nivået er noe høyere under drivingen av tverrslaget de første 16,5 ukene, mens omlastingen deretter foregår inne i tunnelen.

Periode 4

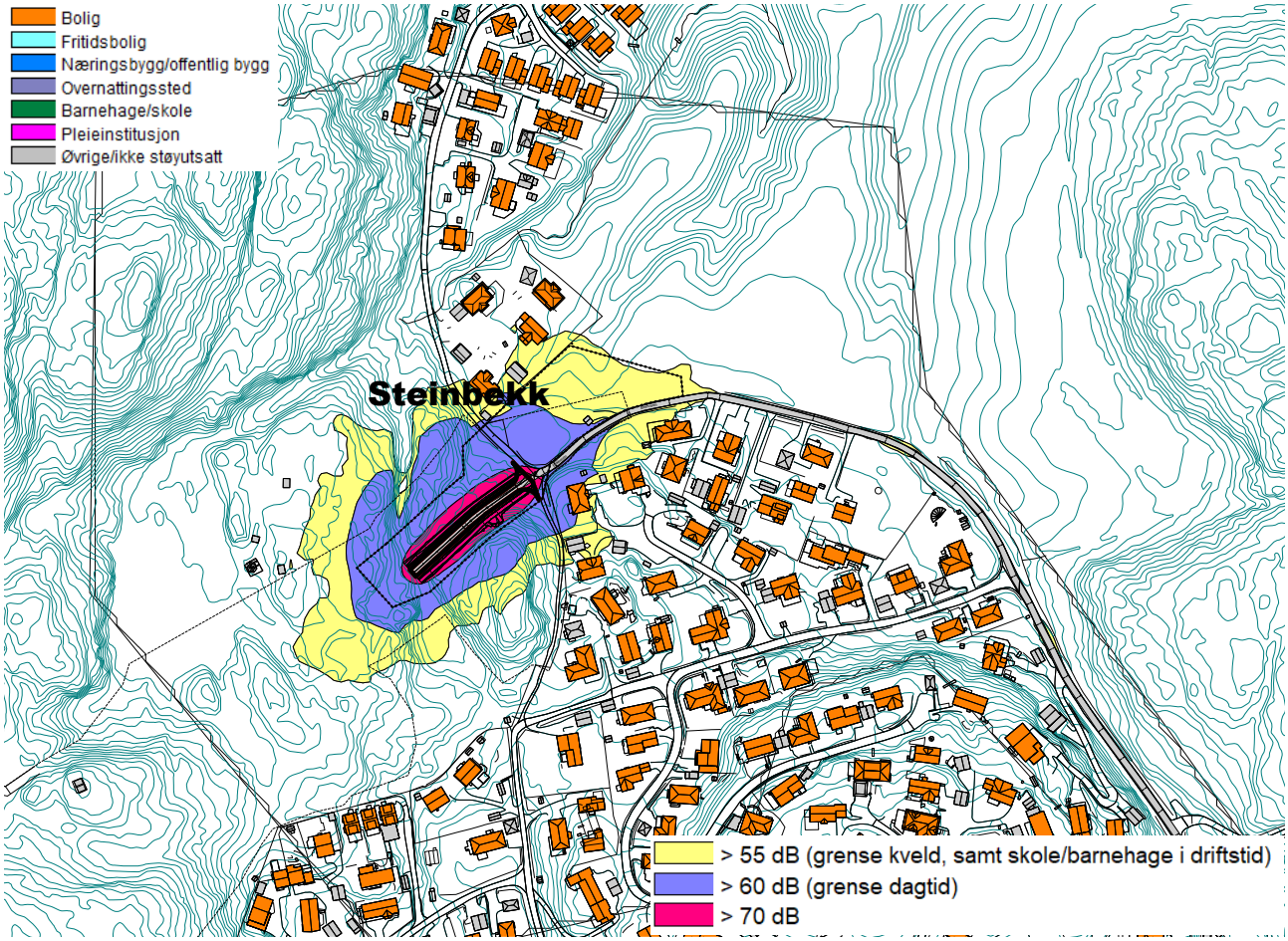


Figur 6: Periode 4, Ødegårdsvei og Steinerud (ca. 17 uker). HDD-boring ved Steinerud med pilotboring og opprømming, etterfulgt av trekking av PE-ledning og VA-påkobling. Tunneldrivingen ved tverrslaget pågår fortsatt i de første ukene av perioden. Høy støykarakteristikk under boring med kontinuerlig maskinstøy og vibrasjon.

Periode 5

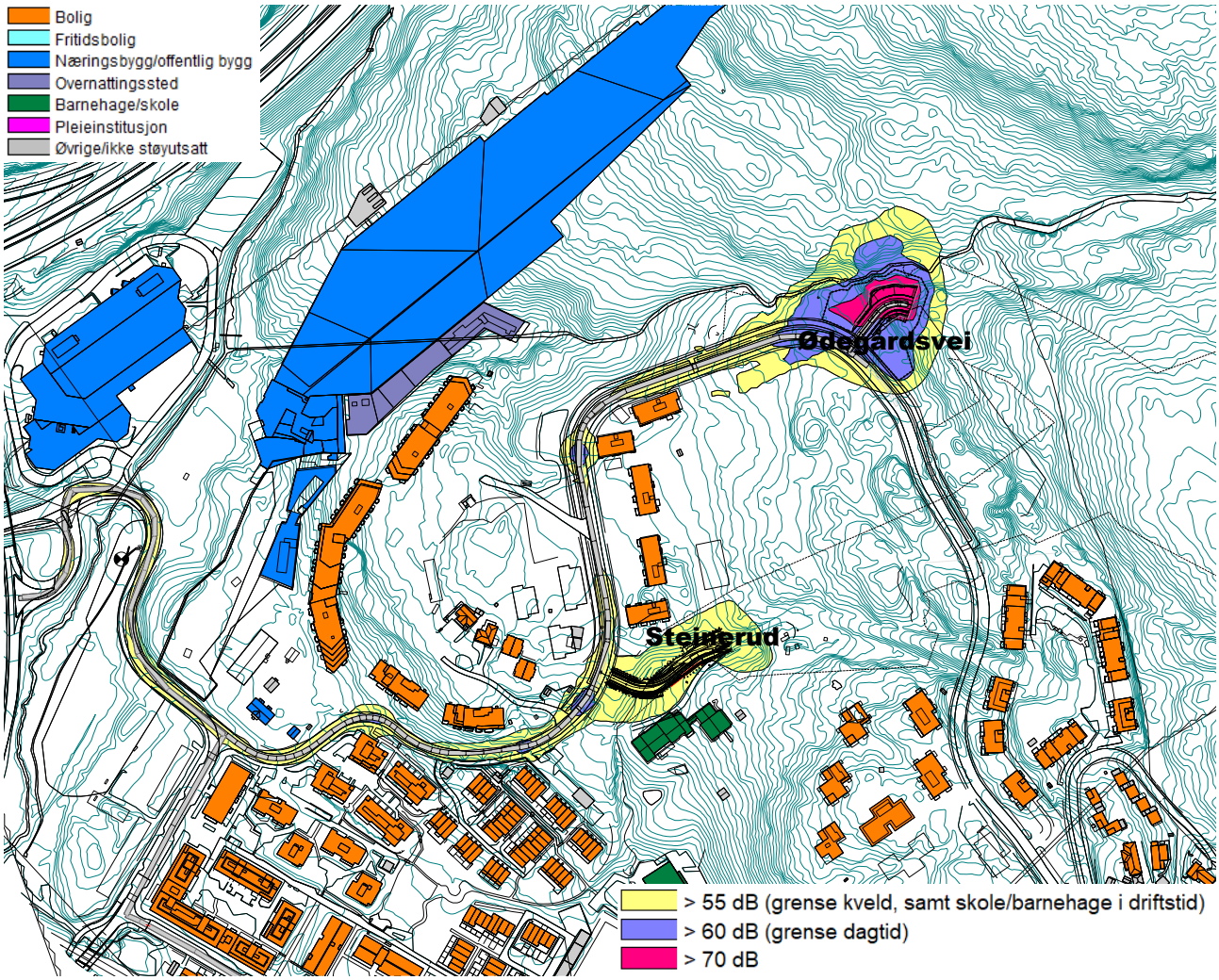


Figur 7: Periode 5, Ødegårdsvei (ca. 10 uker). Legging av duktile rør i tunnel og betongarbeider ved portal. Lav til moderat støykarakteristikk.

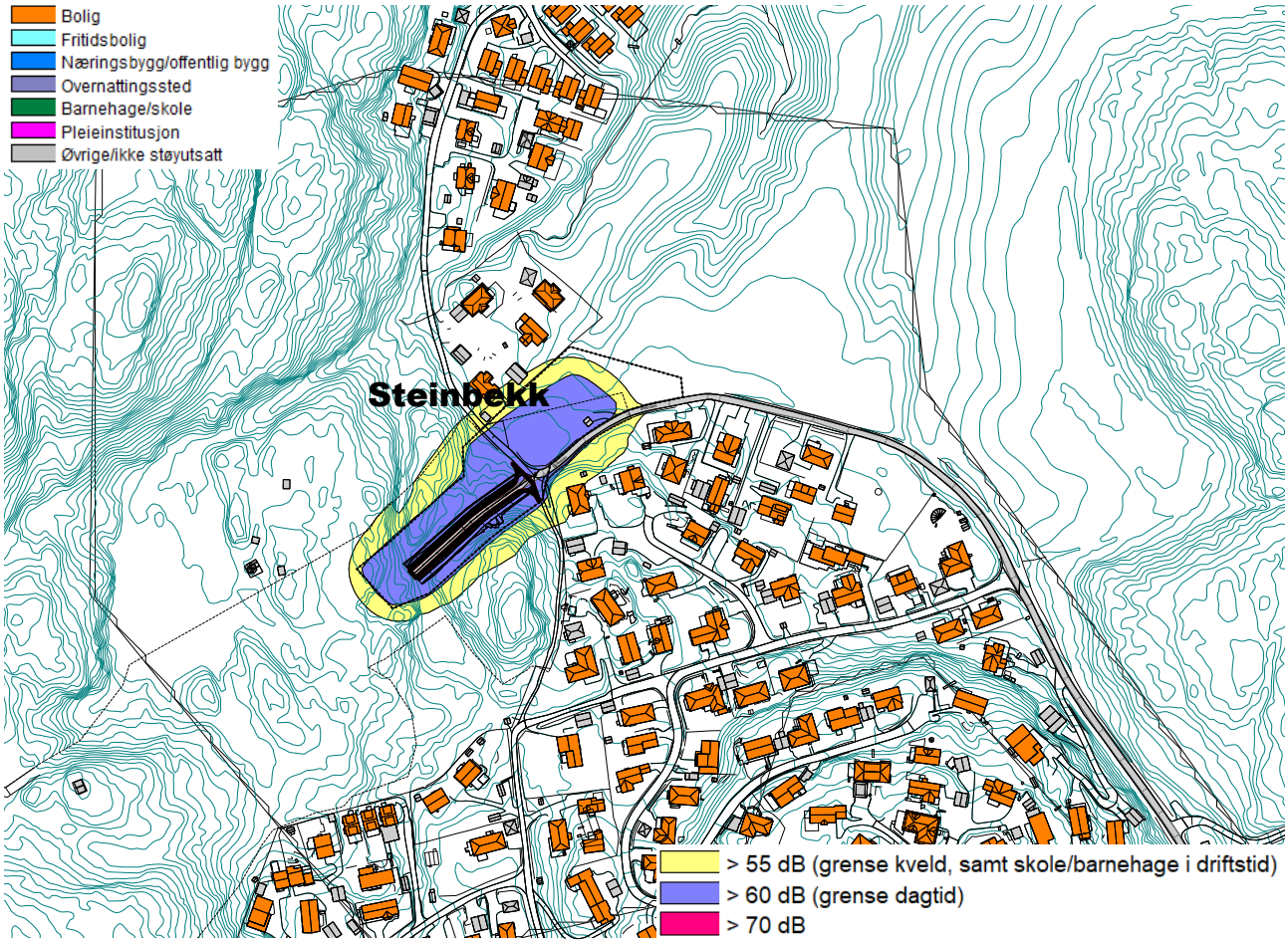


Figur 8: Periode 5, Steinbekk (ca. 10 uker). Rørlegging, trykktesting og betongarbeider portal og slagkum. Lav til moderat støykarakteristikk.

Periode 6



Figur 9: Periode 6, Ødegårdsvei (8 uker). Tilbakestilling av anleggsområde. Lav til moderat støykarakteristikk med terrengarbeid, massetransport og planering.



Figur 10: Periode 6, Steinbekk (6,5 uker). Tilbakestilling av anleggsområde. Lav til moderat støykarakteristikk med terrengarbeid, massetransport og planering.

4.1 Støy fra anleggstrafikk

Sweco har vurdert anleggstrafikken i byggefasen, nærmere beskrevet i dokumentet «HBVL_Trafikk_NOT_001_Trafikkvurdering av anleggsfasen», rev 06. I utbyggingsperioden vil det bli anleggsvirksomhet i området knyttet til følgende:

- Transport av masser ut av området
- Transport av byggevarer, materialer og masser inn til området
- Trafikk som skapes av de ansatte ved anlegget

Tunnelen drives ensidig fra Ødegårdsvei, og alle tunnelmasser kjøres ut ved tverrslaget der. All anleggstrafikk kjører inn og ut via Luhrtoppen. Trafikkvurderingen legger til grunn 6-dagers arbeidsuke, mandag til lørdag.

Tungtrafikken i hver anleggsperiode er vist i tabell 4. Mengdene er hentet fra trafikkvurderingen og oppgitt som passeringer per døgn, der inn- og utkjøring telles hver for seg. Høyeste belastning er opptil 45 tunge kjøretøypasseringer per døgn ved Ødegårdsvei. Dette nivået varer lengst i periode 3, under tunneldrivingen, og er lagt til grunn i beregningen av trafikkstøy. Beregningen dekker dermed hele anleggsperioden, ettersom øvrige perioder gir lavere trafikkmengder.

Regelverket innebærer én grenseverdi på dag og to sett grenseverdier på natt. I dagperioden stilles det bare krav til gjennomsnittlig støynivå, mens det i nattperioden stilles krav til både gjennomsnittlig støynivå og maksimalt støynivå fra én enkelt passering. Det er forutsatt at arbeid i dagsone skjer på dagtid 07-19. Dette gir grenseverdi 60 dB, og 55 dB for skole og barnehage, som er vist med grønn farge i støykartene.

Beregninger med tungtrafikk i perioden 07–19 viser at ingen boliger får overskridelser av grenseverdien for gjennomsnittlig støynivå som følge av anleggstrafikken alene. Selv om grenseverdiene dermed ikke overskrides på dagtid, må det likevel påregnes at støy fra passering av tunge kjøretøy kan oppleves som sjenerende for beboere nær vegtraséene. Dette gjelder særlig langs Bekkeveien og Øvre Grønliveien, der dagens trafikkmengder er lave, og på lørdager når flere er hjemme på dagtid.

Dermed vil det være viktig å begrense trafikken slik at den ikke starter før kl. 07:00, ettersom boliger som ligger tett på anleggstraséene da vil kunne få overskridelser av grenseverdiene for maksimalt støynivå på natt, L_{AFmax} ved enkeltpasseringer.

4.2 Strukturlyd og vibrasjoner i anleggsfasen

Strukturoverført støy skyldes vibrasjoner som forplanter seg i bakken, kommer inn i bygninger via fundamentering og avstråles inne i bygget. Støyen måles som luftoverført støy innendørs, og vurderes opp mot grenseverdier for innendørs støy angitt i Tabell 2. Støykilder som for eksempel boring er typisk operasjoner som forårsaker strukturlydoverføring via grunnen, og det er vanlig at støyen er hørbar inne i bygget og ikke utenfor. Ved driving av tunnel er ofte strukturoverført støy den største utfordringen.

I dag finnes det ingen standardisert norsk, nordisk eller internasjonal metode for å beregne strukturoverført støy. Det er teoretisk mulig å beregne vibrasjoner som oppstår ved kilden ut fra data for ladning fra sprengning eller kraft fra boring eller pigging, og deretter beregne vibrasjonsoverføring til bygninger og resulterende avstrålt støy inne i bygget. Dette er imidlertid svært usikre beregninger ettersom vibrasjonsoverføringen vil være avhengig av faktorer som type bor, bordiameter, kraftpåtrykk og hastighet, grunnens densitet og bølgehastighet, fundamentering av bygningene, og bygningens konstruksjon.

Det foreligger måleresultater fra andre tunnelprosjekter i Norge som gir overskridelse av grenseverdien på avstander / overdekninger opptil 120 m, men dette er veldig prosjektavhengig. Basert på dette kan det være hensiktsmessig å utføre kontrollmålinger av strukturlyd i utvalgte boliger innenfor denne avstanden.

4.3 Sprengning

Sprengninger kan føre til høye lydnivåer, men dette er kortvarige hendelser som også skal varsles i forkant. Sprengning håndteres etter annet regelverk (NS 8141-serien) som gjelder fare for skade på byggverk fra rystelser og lufttrykkstøt, ikke komfort-/helsebaserte verdier for støy. I henhold til Nordisk beregningsmetode er støy fra sprenginger ikke inkludert i støyberegninger ettersom salvene er av så kort varighet at de ikke innvirker på beregningsresultatene.