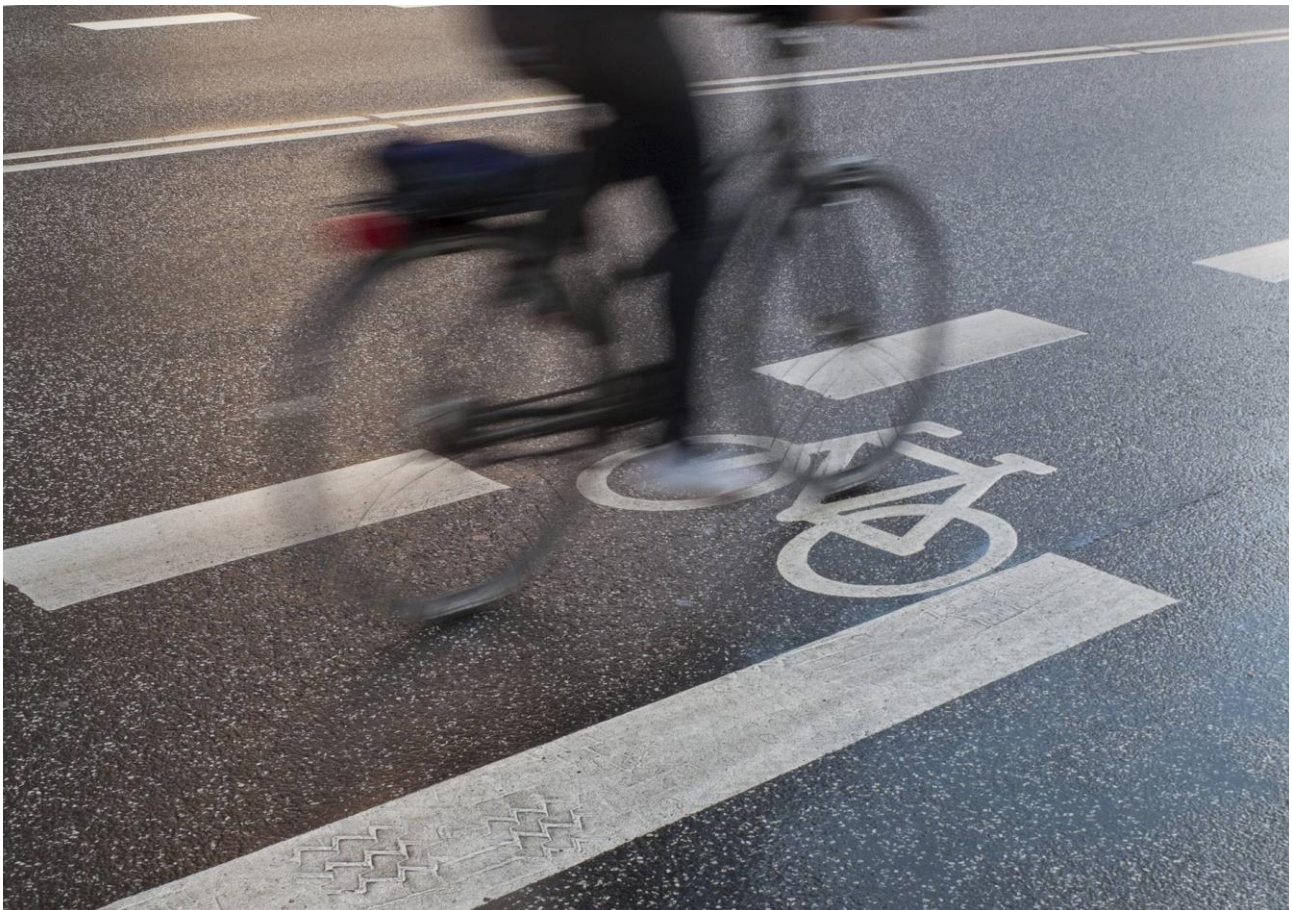


E6 Tonstad – Sluppen Del 1 Hovedsykkelveg

Lyd og vibrasjoner
Støyberegninger
Reguleringsplan



Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	01.06.2023	Første utgave	Mathias Eftevand	Mari Høgden

Sammendrag

Sweco Norge AS er engasjert av Statens vegvesen for å utarbeide reguleringsplan for hovedsykkelrute mellom Tonstad og Sluppen i Trondheim kommune. Formålet med planen er å legge til rette for en trygg, effektiv og trafikkriker sykkelforbindelse sørover mot store befolkningssentrasjoner sør for Trondheim. Strekingen Tonstad – Sluppen inngår i Tiller-ruta og vil knytte bosatte og arbeidsplasser i Kroppanmarka, Sjetnemarka og Tiller-platået bedre til byen.

Det er vurdert støy for vegtraseen, og støynivåene før og etter sykkelvegtiltaket er sammenlignet og vurdert. Luftoverført lyd fra veg er beregnet etter gjeldende beregningsmetode.

Støyberegninger viser at enkelte boliger kan få noe økt støynivå (ca. 1 dB) på fasade som en konsekvens av planen (terrengendring). Planen plasseres dermed i kategorien «Endring og utbedring av eksisterende anlegg» iht. T-1442, og støytiltak bør utredes i forbindelse med prosjektet.

Målet er, på lik linje med nye anlegg, å sikre støyforhold i henhold til grenseverdiene og kvalitetskriteriene i T-1442. Skjerming ved støykilden bør derfor være et prioritert avbøtende tiltak i stedet for lokale støytiltak.

Ved endring og utbedring av eksisterende anlegg kan omfang og kostnad ved støydempende tiltak vurderes opp mot effekten av tiltaket og prosjektets totale kostnadsramme. Jo høyere støynivå, jo viktigere er det å gjøre skjermingstiltak. Dersom støynivået ikke går ned, bør planen håndteres i henhold til disse anbefalingene:

- Der lydnivået er tilnærmet uendret eller øker noe, bør det gjøres tiltak når lydnivået er over grenseverdiene.
- Omfang av tiltak kan vurderes ut fra hvilke type tiltak som kan gi en merkbar reduksjon i støynivåene, gjennomførbarhet og en vurdering av kostnadene ved å gjennomføre disse.
- Der det allerede er høye lydnivåer (tilsvarende rød sone) bør ambisjonsnivået for å redusere lydnivåene være høyere enn der det er små overskridelser av grenseverdi (tilsvarende nedre del av gul sone).

Det bør i videre fase etterstrebtes å forbedre støysituasjonen for omkringliggende bebyggelse. Dette kan gjøres ved å benytte seg av tette støyskjermer der dette kan bryte siktinkel mellom boliger og veger. Vull fra overskuddsmasser kan også være et kostnadseffektivt alternativ, evt. i kombinasjon med støyskjerm oppå vull. Dersom støyskjerm kan plasseres mellom sykkelvei og kjørebane vil også syklistene ha effekt av støyskjermingen. Skjermingstiltak bør gjennomføres dersom det ligger innenfor en praktisk og økonomisk gjennomførbar ramme for prosjektet.

Sweco Norge AS	967032271
Prosjekt	SVV: Avrop U207 Reguleringsplan for Tonstad - Sluppen del 1, hovedsykkelveg
Prosjektnummer	10231960
Kunde	Statens vegvesen
Opprettet av	Mathias Eftevand
Dato	2023-05-31
Rev	00
Dokumentnummer	RIAKU01
Dokumentreferanse	RIAKU

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
1.1	Støyarbeidet i prosjektet	5
2	Regelverk og grenseverdi for støy	5
2.1	Støyindikatorer	5
2.2	Kommuneplan Trondheim kommune	6
2.3	Retningslinje for støy i arealplanlegging T-1442.....	6
2.3.1	Planlegging av nye samferdselsanlegg, jf. T-1442:2021	6
2.3.2	Kvalitetskriterier	7
2.4	Grenseverdier for innendørs lydforhold	7
2.4.1	Bygge- og anleggsstøy	7
3	Metode og forutsetninger	8
3.1	Beregningsmetode og forutsetninger	8
3.2	Høyde på beregningspunkt	8
3.3	Trafikkdata.....	8
3.4	Eksisterende situasjon	9
3.5	Ny hovedsykkelveg med fortau	9
3.6	Konklusjon.....	11
	Vedlegg.....	12
	Referanser	13

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert av Statens vegvesen for å utarbeide reguleringsplan for hovedsykkelrute mellom Tonstad og Sluppen, del 1. Tiltakshaver er Statens vegvesen og planmyndighet er Trondheim kommune.

Planforslaget regulerer hovedsykkelrute med fortau på strekningen fra Tonstad til Selsbakk. Strekningen starter ved Tonstad, like nord for avkjørsel til Sjetnemarka, følger dagens gang- og sykkelveg langs Gamle Okstadbakkan, krysser Fossetuvegen i plan, følger dagens undergang under E6 og avsluttes før den møter Bjørndalen ved Selsbakk. Hovedsykkelvegen planlegges i utgangspunktet med 5,5 meter total bredde.

Formålet med reguleringsplanen er å legge til rette for en trygg, effektiv og trafikksikker sykkelforbindelse sørover mot store befolkningskonsentrasjoner sør for Trondheim. Følgende detaljreguleringsplan omfatter del 1 av hovedsykkelruten: strekningen fra Tonstad til Selsbakk.

Denne rapporten danner, sammen med andre fagrapporter, grunnlag for detaljregulering med bestemmelser.

1.1 Støyarbeidet i prosjektet

Støyvurderingene som er utført i prosjekter omhandler luftoverført lyd fra veg. Det er benyttet støysonekart og beregnede fasadenivå for å identifisere boliger og andre støyfølsomme bygg som kan få støynivå over anbefalte grenseverdier etter ferdigstillelse av ny hovedsykkelveg med fortau.

Støyberegninger viser at enkelte boliger kan få noe økt støynivå (ca. 1 dB) på fasade som en konsekvens av planen (terrengendring). Planen plasseres dermed i kategorien «Endring og utbedring av eksisterende anlegg» iht. T-1442, og støytiltak bør utredes i forbindelse med prosjektet.

Beregninger viser også at det er støyfølsom bebyggelse som allerede har støynivå på uteplass og fasade over grenseverdi. Det bør derfor i videre fase etterstrebes å forbedre støysituasjonen for omkringliggende bebyggelse. Dette kan gjøres ved å benytte seg av tette støyskjermer der dette kan bryte siktinkel mellom boliger og veger. Vull fra overskuddsmasser kan også være et kostnadseffektivt alternativ, evt. i kombinasjon med støyskjerm oppå vull. Dersom støyskjerm kan plasseres mellom sykkelvei og kjørebane vil også syklistene ha effekt av støyskjermingen. Skjermingstiltak bør gjennomføres dersom det ligger innenfor en praktisk og økonomisk gjennomførbare ramme for prosjektet.

2 Regelverk og grenseverdi for støy

2.1 Støyindikatorer

Følgende faglige uttrykk for støy blir brukt i denne rapporten:

$L_{p,A,24h}$, døgnet midlet lydtryknivå, er gjennomsnittlig A-veid, tidsmidlet lydtryknivå i desibel for et helt døgn. A-veid vil si at det er korrigert for ørets frekvensfølsomhet.

L_{den} , støynivå er et A-veid, tidsmidlet lydtryknivå midlet over et døgn hvor støybidragene i kveldsperioden (kl. 19-23) er gitt et tillegg på 5 dB og støybidragene i nattperioden (kl. 23-07) er gitt et tillegg på 10 dB.

L_{5AF} , maksimalnivå er et A-veid lydnivå målt med tidskonstant «fast» på 125 ms som overskrides av 5% av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode. Dvs. et statistisk maksimalnivå.,

2.2 Kommuneplan Trondheim kommune

Miljødepartementets retningslinje for støy i arealplanlegging skal brukes i planarbeid for å legge til rette for langsiktig arealplanlegging. Støyretningslinjen er i utgangspunktet ikke juridisk bindende, og det er kommunens ansvar å sette støygrenser/-bestemmelser i sin kommuneplan.

Bestemmelser i kommuneplanen sin arealdel i Trondheim kommune 2012-2024 stiller i § 21. krav til støy i arealplanlegging. Oppsummert skal T-1442/2012 [1] legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven.

2.3 Retningslinje for støy i arealplanlegging T-1442

Retningslinje for støy i arealplanlegging er oppdatert siden kommuneplanens arealdel ble utformet, og det er T-1442/2021 [2] som per i dag er gjeldende. Det er derfor naturlig at oppdatert utgave legges til grunn for utarbeidelse av detaljreguleringsplan. Oppdatert veileder til retningslinjen, M-2061 [3] legges også til grunn. La det nevnes at grenseverdier er uendret, men kvalitetskriterier for tilfredsstillende støyforhold er konkretisert.

Anbefalte grenseverdier for støy fra vegtrafikk i den nasjonale støyretningslinjen T-1442:2021 er vist i Tabell 1.

Tabell 1 - Utdrag fra T-1442 Tabell 2: Utendørs grenser for støy fra vegtrafikk ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse. Alle tall er «frittfelt» A-veid lydnivå i dB re 20 µPa.

Støykilde	Støynivå på uteareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt (kl. 23-07)
Veg	L _{den} 55 dB	L _{5AF} 70 dB

De anbefalte grenseverdiene gjelder i den beregningshøyden som er aktuell for den enkelte boenhet. Prognosestidspunktet bør legges 10-20 år frem i tid, jf. retningslinjen T-1442. I tilfellet her, er prognosestidspunktet for veg lagt til år 2047 (20 år etter anslått åpning av veien).

Dersom ny trafikksituasjon fører til økt støybelastning på mer enn 3 dB i influensområder, anbefaler T-1442 at også disse byggene bør vurderes for tiltak.

2.3.1 Planlegging av nye samferdselsanlegg, jf. T-1442:2021

Oppdatert utgave av T-1442 plasserer planer for samferdselsprosjekter i tre kategorier:

1. Nye samferdselsanlegg

Med nye samferdselsanlegg menes helt nye anlegg, samt alle tiltak på eksisterende anlegg som øker støynivået med 3 dB eller mer (Miljøverndepartementet, 2021) Dersom en plan for en vegstrekning gir en økning på mer enn 3 dB for én eller flere enkeltboliger på deler av strekningen, skal kvalitetskriteriene for tilfredsstillende støyforhold legges til grunn.

2. Endring og utbedring av eksisterende anlegg

Med endring og utbedring av eksisterende anlegg menes alle tiltak, der endringen gir en økning i støynivå på 1-2 dB som følge av endret geometri, økt fartsgrense, økt kapasitet, økt andel tungtrafikk, eller endring av støyskjermer og støyvoller. (Miljøverndepartementet, 2021) Dersom en plan for en vegstrekning vurderes inn i denne kategorien skal også kvalitetskriterier legges til grunn og det skal gjøres tiltak så langt det lar seg gjøre, men effekten av tiltaket kan vurderes opp mot prosjektets totale kostnadsramme.

3. Mindre tiltak

For mindre tiltak som ikke omfattes av punkter over, og som ikke øker støynivået, er det ikke nødvendig å gjøre avbøtende tiltak.

Tanken med dette er at planene skal vurderes på strekningsnivå, og ikke bolignivå. I denne fasen av prosjektet skal det kartlegges hvilken av disse tre kategoriene planen bør plasseres i.

2.3.2 Kvalitetskriterier

T-1442 definerer, i tillegg til grenseverdiene, tre kvalitetskriterier som skal sikre gode støyforhold:

- tilfredsstillende støynivå innendørs¹
- tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå²
- stille side

Krav til støyforhold innendørs og på uteoppholdsareal finnes i byggt teknisk forskrift.

En stille side av bebyggelsen er viktig for å redusere støyplage og helsekonsekvenser som følge av støy. Dersom disse tre kvalitetskriteriene ikke kan oppnås, bør det vurderes om arealet er egnet for støyfølsomt bruksformål.

T-1442 foreslår også en gradering av hvilke rom som skal ligge på stille side avhengig av støynivå:

- I nedre del av gul støysone (55-60 dB) anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side hvor soverom *kan* plasseres.
- I øvre del av gul støysone (60-65 dB) anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side og at minst ett soverom skal plasseres mot denne siden.
- Dersom kommunen tillater boliger i rød støysone anbefales det å stille krav om at minst ett soverom og minst halvparten av rom for støyfølsom bruk plasseres mot stille side.

2.4 Grenseverdier for innendørs lydforhold

Plan- og bygningsloven med TEK17 [4] er utformet med kvalitative funksjonskrav, og det er utarbeidet en egen Norsk Standard, NS 8175 [5] som gir ulike tallfestede grenseverdier for boliger, kontorer etc.

Grenseverdier for innendørs lydnivå i TEK17 er gitt i NS8175 ved lydklasse C:

Type område	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs kilder	$L_{p,A,24h}$ [dBA]	30
I soverom fra utendørs kilder	$L_{pA,maks}$ * [dBA]	45

*) *Maksimalnivå. Forutsatt gjennomsnittlig mer enn 10 hendelser per natt*

2.4.1 Bygge- og anleggsstøy

T-1442/2021 angir grenseverdier til støy fra bygge- og anleggsvirksomhet, gjengitt i Tabell 2.

Tabell 2. Anbefalte støygrenser utendørs for bygge- og anleggsvirksomhet med varighet over 6 måneder. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål.

Støykilde	Støynivå på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støynivå på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støynivå på natt (L_{pAeq8h} 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	60	55	45
Skole, barnehage	55 i brukstid		

Dersom bygge- og anleggsvirksomheten har varighet kortere enn 6 måneder, kan det aksepteres opp mot 5 dB høyere støynivå på dagtid og kveld enn angitt i tabell Tabell 2.

¹ For ny støyfølsom bebyggelse er dette ivarett av byggt teknisk forskrift, TEK17.

² Støynivå på stille del av uteareal er sikret gjennom byggt teknisk forskrift, TEK17. Størrelse på arealet skal være definert i planbestemmelser.

Nærliggende naboer skal varsles om det støyende byggearbeidet. Varslingen bør omfatte oppslag ved byggeplassen og brev/personlig informasjon til de mest berørte naboene.

Varslingen bør *minst* inneholde henvisning til regelverket, stipulert periode for støyende aktivitet og arbeidets art, daglig aktivitet og type aktivitet og hvem som er ansvarlig (tlf. + arbeidssted).

3 Metode og forutsetninger

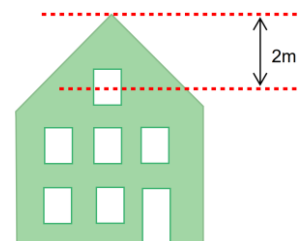
3.1 Beregningsmetode og forutsetninger

Luftoverført lyd fra vegtrafikk er beregnet etter gjeldende nordisk beregningsmetode for vegtrafikk [6] med beregningsverktøyet CadnaA (versjon 2023 MR1). Det er etablert digital beregningsmodell basert på terrengmodell og fagmodell fra veg. Støynivåene er gitt som fritfelt L_{den} . Reflekerende hard mark er benyttet på veier. Resterende terreng er beregnet som myk mark.

Støysonekart etter T-1442 er beregnet i 4 meters høyde over lokalt terreng. Støysonene er beregnet med en oppløsning på 10x10 meter.

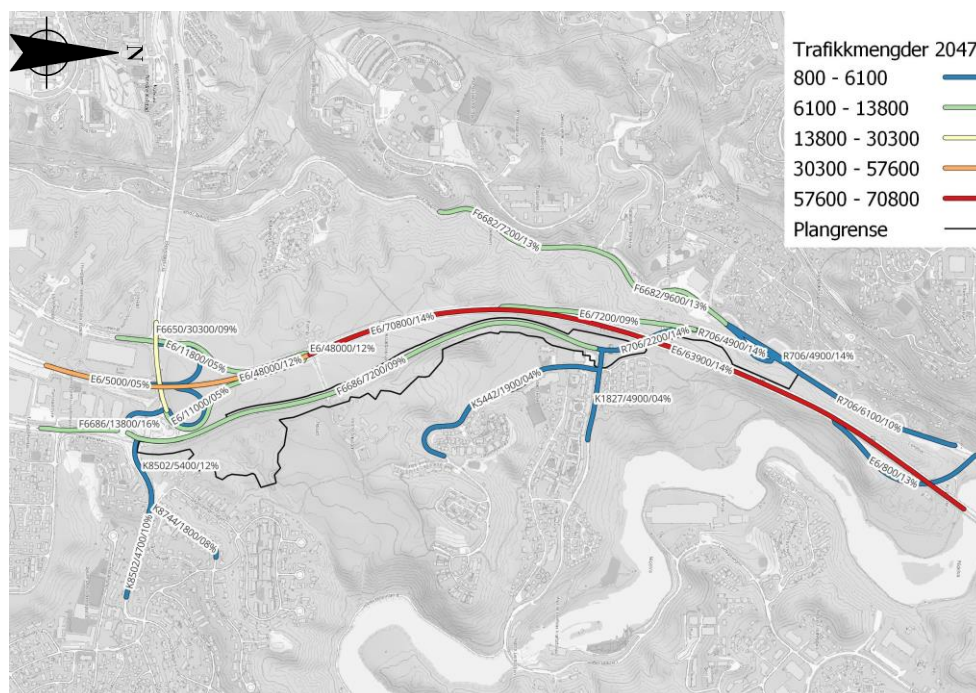
3.2 Høyde på beregningspunkt

Øverste beregningspunkt er satt 2 meter under bygningens høyeste punkt (øverste mønehøyde). Videre er det satt beregningspunkt for hver 2,8 meter nedover fasaden. Øverste beregningspunkt vil da bli liggende slik at de treffer vinduer på gavlvegg og/eller vinduer på takutstikk og lignende.



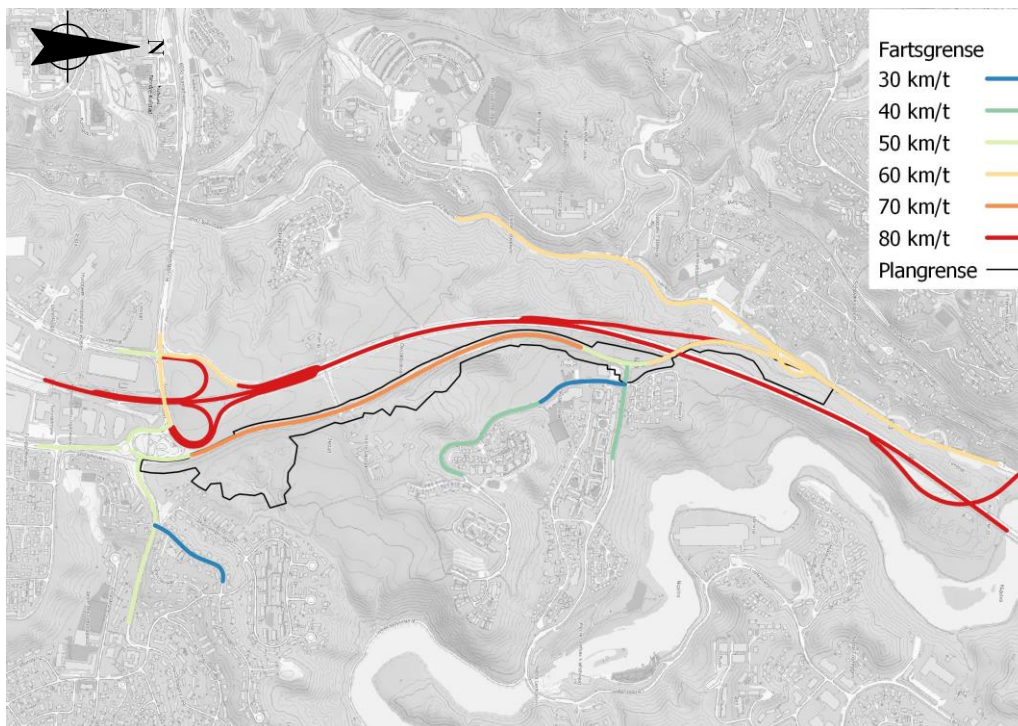
3.3 Trafikkdata

Trafikktall er hentet fra *Nasjonal vegdatabank* [7]. Grunnlaget er basert på telling og skjønn og er fremskrevet i henhold til Transportøkonomisk institutt sine prognoser [8]. Prognoser for trafikkmengder på vegstrekningene for år 2047 er lagt til grunn for beregninger. Trafikkmengde benyttet i beregninger er oppsummert i Figur 1.



Figur 1 - Trafikktall på veier benyttet i beregninger, prognoseår 2047 (format: Vegnavn/ÅDT/Tungtrafikkandel)

Det er benyttet dagens fartsgrense på veger, vist i Figur 2.



Figur 2 - Fartsgrenser på veger som er benyttet i beregning.

Planen for dette samferdselsprosjektet vil medføre endringer på omkringliggende terreng. Dette kan iht. beregninger gi en liten økning i støynivå på enkelte boliger.

Det er kartlagt om det finnes støyfølsom bebyggelse langs strekningen som får et økt støynivå som en konsekvens av endringene. Derfor er både dagens – og fremtidig situasjon beregnet med fremskrevne trafikk tall. Det er brukt samme trafikk tall (prognoseår 2047) for begge alternativer.

3.4 Eksisterende situasjon

Støysonekart beregnet i 4 meters beregningshøyde for den eksisterende situasjonen er vist i Vedlegg 1. En oversikt over antall bygg i støysone på støykart er vist i Tabell 3.

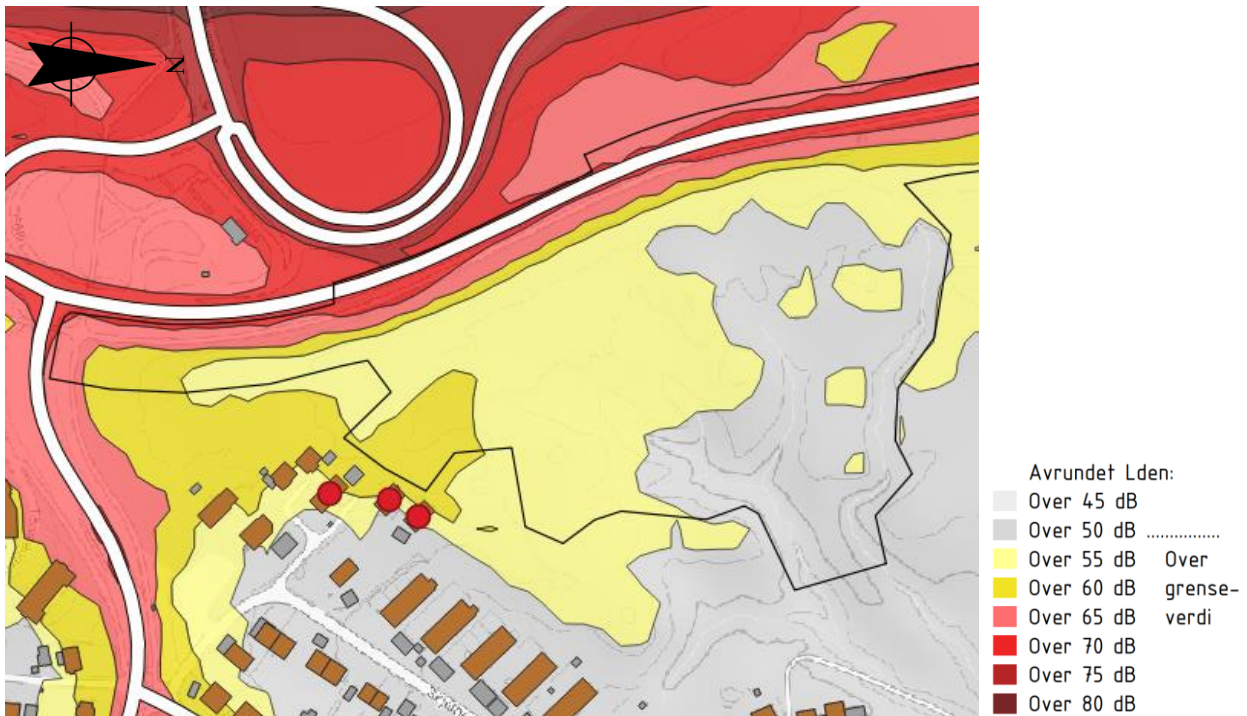
Tabell 3 - Antall boliger på støykart som ligger i støysoner i Eksisterende situasjon og med ny gang- og sykkelvei.

	Gul sone	Rød sone
Eksisterende situasjon	394	31
Ny hovedsykkelveg med fortau	392	31

3.5 Ny hovedsykkelveg med fortau

Støysonekart beregnet i 4 meters beregningshøyde for situasjonen med den planlagte sykkelvegen er vist i Vedlegg 2.

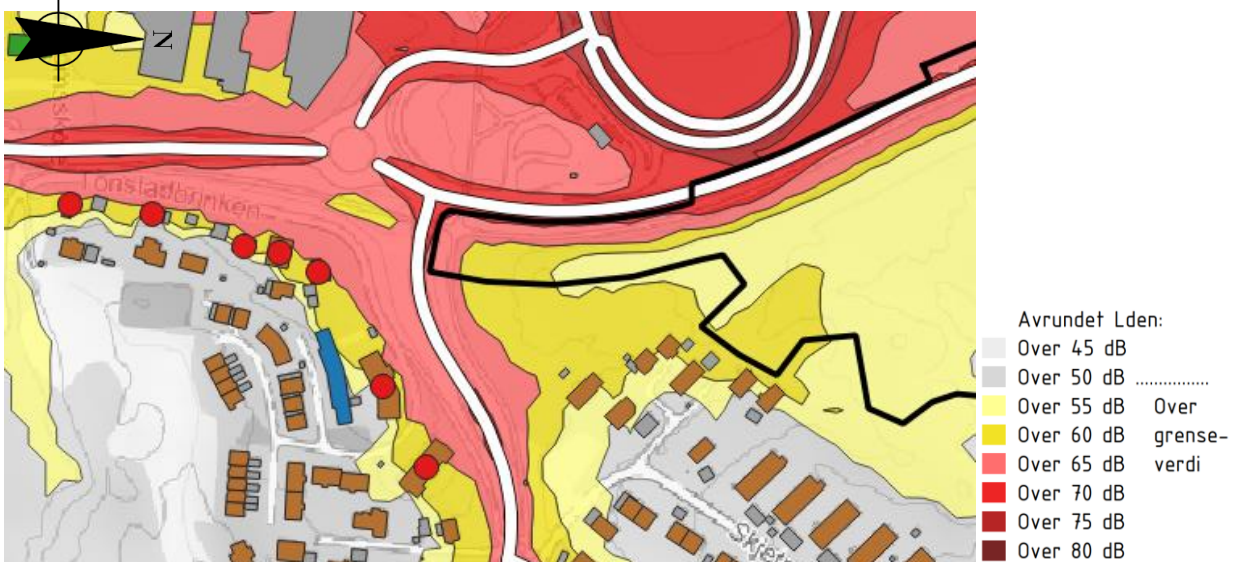
Beregninger viser at den planlagte sykkelvegen kan gi en økning i støynivå på mer enn 1 dB for 3 boliger, se Figur 3.



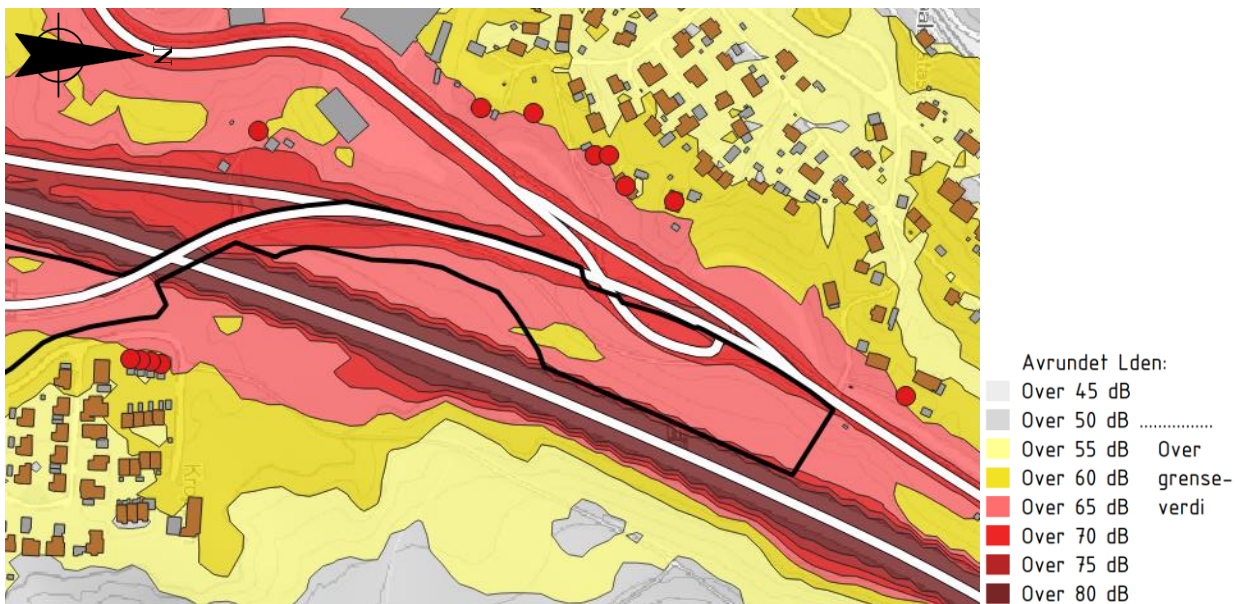
Figur 3 – Boliger med en beregnet økning i støynivå på mer enn 1 dB (markert med røde prikker).

For resten av planområde er støysituasjonen omtrent uendret. Ved vurdering av tiltak bør området rundt terrengutfyllingen i Figur 3 prioriteres, da det her beregnes økning i støynivået.

Boliger i rød støysone nær planområdet bør også prioriteres ved vurdering av skjermingstiltak. Disse ligger lengst nord og sør, se Figur 4 og Figur 5. Disse kan derimot være vanskeligere å skjerme pga. støy fra andre vegger enn Gamle Okstadbakkan. Det er nok boliger som ligger øst for sykkelvegen som er mest sannsynlig kan få en reduksjon av skjermingstiltak innenfor planområdet.



Figur 4 - Boliger i rød støysone i nærheten av planområdet lengst sør (markert med røde prikker).



Figur 5 – Boliger i rød støysone i nærheten av planområdet lengst nord (markert med røde prikker).

3.6 Konklusjon

Støyberegninger viser at enkelte boliger kan få noe økt støynivå (ca. 1 dB) på fasade som en konsekvens av planen (terrengendring). Planen plasseres dermed i kategorien «Endring og utbedring av eksisterende anlegg» iht. T-1442, og støytiltak bør utredes i forbindelse med prosjektet.

Beregninger viser også at det er støyfølsom bebyggelse som allerede har støynivå på uteplass og fasade over grenseverdi. Det bør derfor i videre fase etterstrebtes å forbedre støysituasjonen for omkringliggende bebyggelse. Dette kan gjøres ved å benytte seg av tette støyskjermer der dette kan bryte siktinkel mellom boliger og vegger. Voll fra overskuddsmasser kan også være et kostnadseffektivt alternativ, evt. i kombinasjon med støyskerm oppå voll. Dersom støyskerm kan plasseres mellom sykkelvei og kjørebane vil også syklistene ha effekt av støyskjermingen. Skjermingstiltak bør gjennomføres dersom det ligger innenfor en praktisk og økonomisk gjennomførbar ramme for prosjektet.

Ved endring og utbedring av eksisterende anlegg kan omfang og kostnad ved støydependende tiltak vurderes opp mot effekten av tiltaket og prosjektets totale kostnadsramme. Jo høyere støynivå, jo viktigere er det å gjøre skjermingstiltak. Dersom støynivået ikke går ned, bør planen håndteres i henhold til disse anbefalingene:

- Der lydnivået er tilnærmet uendret eller øker noe, bør det gjøres tiltak når lydnivået er over grenseverdiene.
- Omfang av tiltak kan vurderes ut fra hvilke type tiltak som kan gi en merkbar reduksjon i støynivåene, gjennomførbarhet og en vurdering av kostnadene ved å gjennomføre disse.
- Der det allerede er høye lydnivåer (tilsvarende rød sone) bør ambisjonsnivået for å redusere lydnivåene være høyere enn der det er små overskridelser av grenseverdi (tilsvarende nedre del av gul sone).

Vedlegg

Vedlegg 1 – E6 Tonstad - Sluppen Hovedsykkelrute - Eksisterende situasjon

Vedlegg 2 – E6 Tonstad - Sluppen Hovedsykkelrute - Ny hovedsykkelveg med fortau

Referanser

- [1] «T-1442/2012 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», Klima- og miljødepartementet, jan. 2012.
- [2] «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021)», Klima- og miljødepartementet, jun. 2021.
- [3] «Veileder om behandling av støy i arealplanlegging (M-2061)». Miljødirektoratet. [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/forurensning/stoy/veileder-om-behandling-av-stoy-i-arealplanlegging/>
- [4] «TEK17 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)», Kommunal- og moderniseringsdepartementet, FOR-2017-06-19-840, jan. 2017.
- [5] «NS 8175:2012. Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper», Standard Norge, 2012.
- [6] «Håndbok V716. Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy», Statens vegvesen, 2014.
- [7] «Nasjonal Vegdatabank (NVDB). www.vegkart.no. Inneholder data under norsk lisens for offentlige data (NLOD) tilgjengeliggjort av Statens vegvesen.»
- [8] «Framtidens transportbehov. Framskrivninger for person- og godstransport 2018-2050.», TØI. Transportøkonomisk institutt. Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning, TØI rapport 1718/2019, 2019.