

Oppdragsgiver
Trondheim kommune

Rapporttype
Støyutredning

Dato
2017-12-01

SUPERBUSS LUND **STØYUTREDNING**

Oppdragsnr.: 1350018384
 Oppdragsnavn: Superbuss Lund
 Dokument nr.: C-rap-001
 Filnavn: C-rap-001 rev 2 Superbuss Lund.docx

Revisjon	1	2		
Dato	31.1.2017	1.12.2017		
Utarbeidet av	Ellen Oksavik	Ellen Oksavik		
Kontrollert av	Simon Johansson	Simon Johansson		
Godkjent av	Ellen Oksavik	Ellen Oksavik		
Beskrivelse	Støyutredning	Støyutredning		

Revisjonsoversikt

Revisjon	
1.12.2017	Endringer med planlagte veglinjer, presiseringer av grunnlag og vurderinger, oppdaterte støysonekart.

INNHOOLD

1.	INNLEDNING	4
2.	MILJØ, STØY OG DEFINISJONER	5
2.1	Miljø.....	5
2.2	Støy – en kort innføring	5
2.3	Definisjoner.....	5
3.	MYNDIGHETSKRAV	6
3.1	Kommuneplanens arealdel	8
3.2	Miljø- og sikkerhetstiltak	8
3.3	Fylkesmannens uttalelse	9
3.4	Fremgangsmåte og grenseverdier som benyttes	9
4.	BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG	9
4.1	Metrobuss	9
4.2	Trafikkdata og nøkkeltall	9
4.3	Beregningsmetode og inngangsparametere	12
5.	RESULTATER OG KONKLUSJON	13
5.1	Nullalternativet	13
5.2	Utbygging	14
6.	KONKLUSJON	14

TABELLOVERSIKT

Tabell 1	Definisjoner brukt i rapporten.....	5
Tabell 2	Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.....	7
Tabell 3	Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdier på uteareal	7
Tabell 4	Nullalternativ. Nøkkeltall for vegkilder beregnet til år 2039.....	12
Tabell 5	Utbygging. Nøkkeltall for vegkilder beregnet til år 2039.	12
Tabell 6	Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget.....	12

1. INNLEDNING

Det er utført beregninger av vegtrafikkstøy for planlegging av superbussholdeplass på Lund i Trondheim kommune, basert på trafikkberegninger utført av trafikkrådgiver. Området som er vurdert er markert med en hvit sirkel i figuren under. Det er i en tidligere fase utarbeidet et notat om støy, «C-not-001 Superbuss Lund – temanotat støy», datert 15.12.2016.

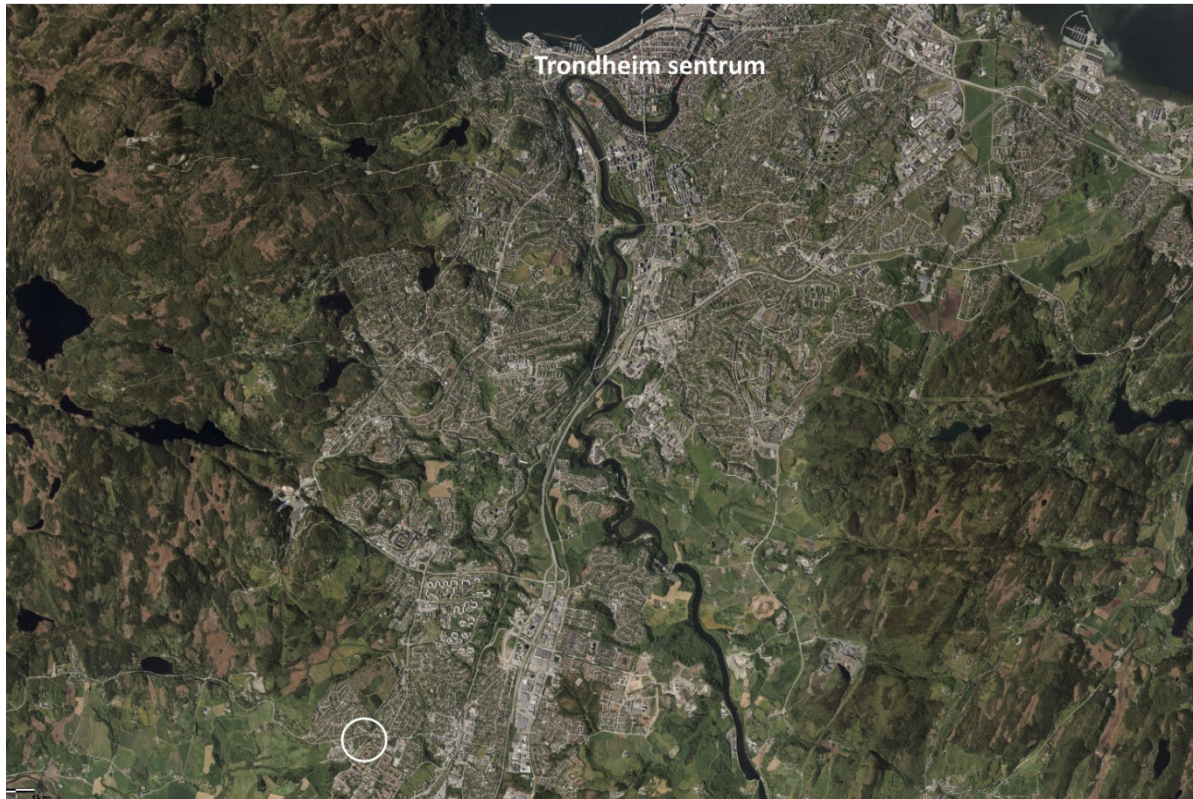


Figure 1 Oversiktsbilde. Område er markert med hvit sirkel.

2. MILJØ, STØY OG DEFINISJONER

2.1 Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge. Langvarig irritasjon over støy kan føre til stress som igjen kan føre til fysiske lidelser som muskelsmerter og hjertesykdommer. Det er derfor viktig å ta vare på og opprettholde stille soner, særlig i friluft- og rekreasjonsområder der forventningen til støyfrie omgivelser er stor. Ved å sørge for akseptable støyforhold hos berørte naboer og i stille områder vil man oppnå økt trivsel og god helse hos beboerne.

2.2 Støy – en kort innføring

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lyd fra vegtrafikk og jernbane oppfattes av folk flest som støy. Lydtryknivået måles ved hjelp av desibelskalaen, en logaritmisk skala der 0 dB tilsvarer den svakeste lyden et ungt menneske med normal, uskadet hørsel kan høre (ved frekvenser fra ca. 800 Hz til ca. 5000 Hz). Ved ca 120 dB går smertegrensen, dvs. at lydtryknivå høyere enn dette medfører fysisk smerte i ørene.

Et menneskeøre kan normalt ikke oppfatte en endring i lydnivå på mindre enn ca. 1 dB. En endring på 3 dB tilsvarer en fordobling eller halvering av energien ved støykilden. Det vil si at en fordobling av for eksempel antall biler vil gi en økning i trafikkstøynivået på 3 dB, dersom andre faktorer er uendret. Dette oppleves likevel som en liten økning av støynivået.

For at endringen i støy subjektivt skal oppfattes som en fordobling eller halvering, må lydnivået øke eller minske med ca. 10 dB. Det er for øvrig viktig å understreke at lyd og støy er en høyst subjektiv opplevelse, og det finnes ingen fasit for hvordan den enkelte oppfatter lyd.

Retningslinjene er lagt opp til at det også innenfor gitte grenseverdier vil være 10 % av befolkningen som er sterkt plaget av støy.

2.3 Definisjoner

Tabell 1 Definisjoner brukt i rapporten.

L_{den}	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB tillegg for henholdsvis kveld og natt. Det tas dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir produsert, og støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivå enn på dagtid (1 bil om natten teller like mye som 10 biler om dagen, og 1 bil om kvelden teller like mye som 3 biler om dagen). L _{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over et år. L _{den} skal alltid beregnes som frittfeltverdier.
L_{p,Aeq,T}	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutt, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
L_{5AF}	A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms og som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.
Frittfelt	Lydmåling (eller beregning) i fritt felt, dvs. mikrofonen er plassert slik

	at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l.
Støyfølsom bebyggelse	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
A-veid	Hørselsbetinget veiing av et frekvensspektrum slik at de frekvensområdene hvor hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn de deler av frekvensspekteret hvor hørselen har lav følsomhet.
ÅDT	Årsdøgntrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt vegstrekning per år delt på 365 døgn.

3. MYNDIGHETSKRAV

I "Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven" (utg. 2010) er det gitt funksjonskrav med hensyn på lyd og lydforhold i bygninger. Byggeforskriften med veiledning tallfester ikke krav til akustikk og lydisolasjon, men henviser til norsk standard NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper" (lydklassestandarden). Klasse C i standarden regnes for å tilfredsstillende forskriftens minstekrav for søknadspålagt tiltak. Med hensyn til utendørs støy henviser NS 8175 videre til grenseverdier i "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (T-1442) som er beskrevet nedenfor.

T-1442 er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. Denne anbefaler at det beregnes to støysoner for utendørs støynivå rundt viktige støykilder, en rød og en gul sone:

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

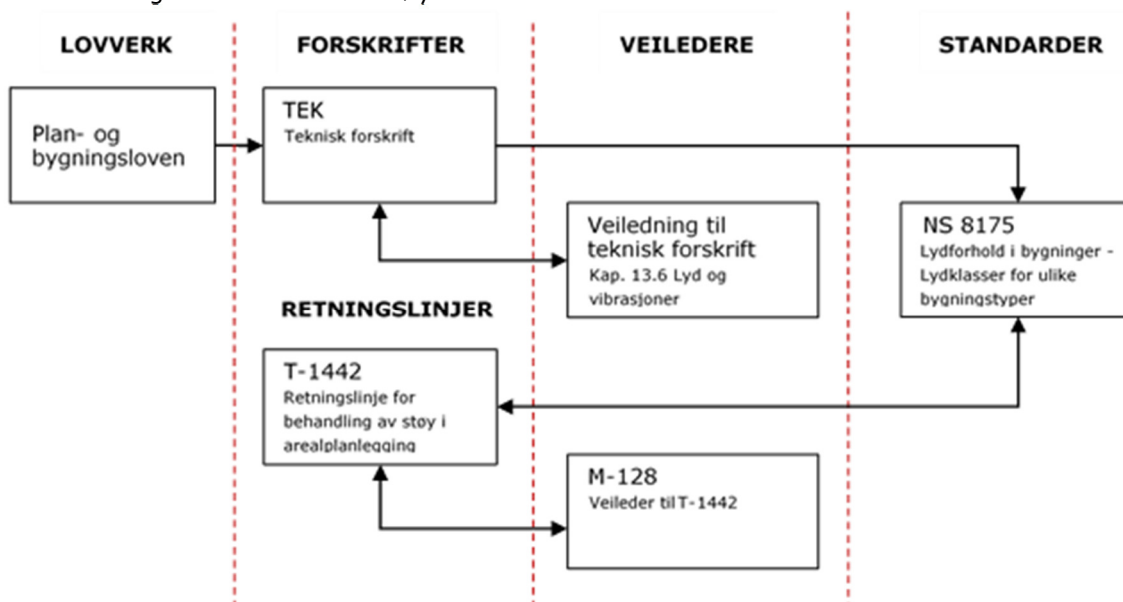


Figure 2 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder.

I retningslinjene gjelder grensene for utendørs støynivå for boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler og barnehager. Nedre grenseverdi for hver sone er gitt i Tabell 2.

Tabell 2 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Veg	55 L_{den}	70 L_{5AF}	65 L_{den}	85 L_{5AF}

L_{5AF} er et statistisk maksimalnivå som overskrides av 5 % av støyhendelsene.

Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt.

Støygrensene gjelder på uteplass og utenfor vindu i rom til støyfølsom bruk. Med støyfølsom bruk menes f. eks soverom og oppholdsrom. Støykravene gjelder derfor ikke nødvendigvis ved mest utsatte fasade, det vil være avhengig av hvor rom til støyfølsom bruk er plassert i bygningen. Støygrensene gjelder også for uteareal knyttet til oppholdsareal som er egnet for rekreasjon. Dvs. balkong, hage (hele, eller deler av), lekeplass eller annet nærområde til bygning som er avsatt til opphold og rekreasjonsformål.

Støygrensene gitt i T-1442 alene er ikke juridisk bindende. Det vil av økonomiske og praktiske grunner ikke alltid være mulig å oppfylle disse målene, og grenseverdiene kan fravikes dersom støytiltakene medfører urimelig store praktiske ulemper for trygghet, urimelig høy kostnad, dårlig tiltakseffekt og lignende. I sentrumsområder i byer og tettsteder, spesielt rundt kollektivknutepunkter, er det i tillegg aktuelt med høy arealutnyttelse av hensyn til samordnet areal- og transportplanlegging. Ved avvik fra anbefalingene og bestemmelsene i gul og rød sone bør likevel følgende forhold innfris

- Støyforholdene innendørs og utendørs skal være dokumentert i en støyfaglig utredning, for å sikre at kravene til innendørs støynivå i teknisk forskrift ikke overskrides
- Det skal legges vekt på at alle boenheter får en stille side, og tilgang til egnet uteareal med tilfredsstillende støyforhold. Her varierer kravene fra kommune til kommune.

Tabell 3 under er et utdrag fra NS 8175 som angir krav til lydnivå innendørs fra utendørs lydkilder for boliger.

Tabell 3 Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdier på uteareal for A-veid dag-kveld-natt lydnivå, L_{den} , og for innendørs A-veid maksimalt og ekvivalent lydtrykksnivå $L_{p,AFmax}$ og $L_{p,AeqT}$

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs støykilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs støykilder	$L_{p,AFmax}$ (dB) natt, kl. 23-07	45

$L_{p,A,24h}$ er gjennomsnittsverdien gjennom 24 timer.

$L_{p,AFmax}$ er maksimalt lydtrykksnivå. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt.

3.1 Kommuneplanens arealdel

I tillegg til det nasjonale regelverket som er oppsummert over er det egne retningslinjer utarbeidet av Trondheim kommune. Disse er blant annet å finne i skrevet: «*Trondheim kommune - bestemmelser og retningslinjer kommuneplanens arealdel 2012-2024 rev (2)*».

Under er det gjengitt et utsnitt av omtalt skriv, kapittel 21. Støy:

21. Støy

§ 21.1 Alle tiltak skal planlegges slik at støyforholdene innendørs og utendørs blir tilfredsstillende.

Miljøverndepartementets retningslinjer for støy i arealplanlegging, T-1442/2012, skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1. Retningslinjene skal også følges ved planlegging av landingsplass og nye traseer for helikopterflyging.

Kommunens støysonekart for veg og jernbane skal legges til grunn ved vurdering av støypåvirkning og behov for utredninger.

Støyende næringsaktivitet bør ikke etableres i samme bygning som boliger. I plan- og byggesaker for støyende næringsvirksomhet skal det fastsettes maksimumsgrenser for støy for tidsrommet 23-07 og på søn- og helligdager, maksimumsgrenser for dag og kveld samt ekvivalente støygrenser.

Lydnivå (Lden) i grønnstruktur skal holdes under 55 dBA og et lydnivå ned mot 50 dBA skal tilstrebes. I og i nærheten av rekreasjonsområder med lydnivå under 50 dBA, såkalte stillesoner, skal utbygging og endring av virksomhet planlegges slik at økning av støynivået i rekreasjonsområdet unngås.

§ 21.2 Det tillates støyfølsom arealbruk i gul støysone, dersom bebyggelsen har en stille side og tilgang til egnet uteplass med tilfredsstillende støynivå.

§ 21.3 I rød støysone tillates det ikke støyfølsom arealbruk. Etablering av nye boliger kan likevel vurderes i sentrale byområder og andre viktige fortetningsområder langs kollektivtrase med støynivå (Lden) inntil 70 dBA ved fasade, dersom boenhetene er gjennomgående og har en stille side hvor uterom kan plasseres. Minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom skal vende mot stille side.

Med støyfølsom bruk menes skoler, barnehager, boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, og rekreasjonsarealer.

Med planforslag eller søknad om ny bebyggelse eller om anlegg som kan produsere økt støy, skal det følge en støyfaglig utredning med beregning og kartfesting av støysoner, samt påvirkning på nærliggende støyømfintlig bruk, med forslag til avbøtende tiltak og en vurdering av effekten av disse.

Det tillates ikke støyfølsom bebyggelse i rød støysone med brudd på forurensningsforskriften.

3.2 Miljø- og sikkerhetstiltak

Tiltakene rundt tilpasninger for metrobss regnes som miljø- og sikkerhetstiltak.

T-1442/2016 definerer miljø- og sikkerhetstiltak på følgende måte:

Miljøtiltak, trafiksikkerhetstiltak, tiltak for gående og syklende og kollektivtiltak som planlegges etter plan- og bygningsloven. Også større ombygginger av gater og knutepunkt inngår dersom de er begrunnet ut i fra hensyn til miljø og/eller sikkerhet. Tiltak som har som hovedhensikt å bedre framkommeligheten for bil, som tunneler, økt antall kjørefelt og kryssutbedringer, defineres ikke som miljø- og sikkerhetstiltak.

3.3 Fylkesmannens uttalelse

Fylkesmannen har kommet med en uttalelse om behandling av støy for miljø- og sikkerhetstiltak, datert 8.9.2017. Oppsummeringen av denne uttalelsen er angitt under:

Ved planlegging og utføring av alle miljø- og sikkerhetstiltak, uavhengig av om tiltaket behandles som plansak eller byggesak, må støysituasjonen i området vurderes. Dersom boliger eller annen støyfølsom bebyggelse er registrert med støynivå over 65 dB må det gjøres en støyutredning for å avdekke faktiske støyforhold og mulige avbøtende tiltak for å bedre støyforholdene. Det må være et mål å redusere støynivået fra 65 dB til minimum 60 dB utendørs og 35 dB innendørs. Kostnadene ved støyskjermingstiltak må gjennom en konkret vurdering veies opp mot nytten ved gjennomføring av skjermingstiltaket. Ved gjennomføring av større prosjekter bør alle enkelttiltak ses i sammenheng og vurderes opp mot prosjektets totale portefølje og kostnadsramme. Det kan på den måten gjøres en helhetlig vurdering av hvilke skjermingstiltak som bør prioriteres ut i fra en helhetlig kostnyttevurdering.

3.4 Fremgangsmåte og grenseverdier som benyttes

Basert på at tiltakene regnes som et miljø- og sikkerhetstiltak og fylkesmannens uttalelse, er det i støyutredningen beregnet støy for fremtidig situasjon, med metrobuss og endrede bussruter. Det registreres hvilke boliger i den fremtidige situasjonen som er innenfor rød støysone ($L_{den} \geq 65$ dB).

4. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

4.1 Metrobuss

Metrobussene vil være en hybridbuss som er 24 meter lang med to ledd. Den vil tidvis gå i elektrisk modus og derfor ikke ha motorstøy. Den vil også være noe mer lydsvak enn en vanlig buss eller trailer ved dieseldrevet drift. Dekkstøyen fra bussen vil derimot være ganske lik som en vanlig buss/trailer. Beregningsmetoden legger i liten grad til rette for en slik justering av beregningene og bussene vil i de fleste tilfeller utgjøre en relativt liten del av den totale trafikkmengden i et område. Metrobussene og matebussene legges derfor inn som normal tungtrafikk i beregningene. Dette gjør at beregningene kan regnes som konservative siden normal tungtrafikk i beregningsprogrammet tilsvarer en vanlig trailer/buss.

4.2 Trafikkdata og nøkkeltall

Trafikktall og hastighet for vegene er beregnet av trafikkkrådgiver i Rambøll for nullalternativet og for utbyggingsalternativet.

For trafikksituasjonen for både nullalternativet og utbygging er det forutsatt at kjente arealplaner i området er bygget ut (Øvre Berg og Lund Østre). Ellers er det forutsatt nullvekst av eksisterende trafikkmengde. Det er ikke medtatt støy av at bussene går på tomgang i beregningene, siden det ikke skal være tomgangskjøring.

Utdrag fra trafikknottat:

«Det mest sannsynlige alternativet som er forskjellig fra dagens biltrafikk med ny busstrafikk, er å ta hensyn til arealplaner i nærområdet som er kjente i dag, og som forutsette en moderat bilbruk pga. framtidig godt kollektivtilbud, dvs 2,5 envegs bilturer pr bolig, boligstørrelse 70 kvm. Dette gir vekst i trafikken fra Øvre Solberg og fra Lund Østre.»

For utbyggingsalternativet er det tatt med trafikk som følge av tiltaket, dvs. busstrafikken samt trafikkvekst knyttet til næring og bolig på tomten som ligger mellom vegene.

Figur 3 under viser en oversikt over området som det er i dag. Alle nøkkeltall for vegene er gitt i tabell 4 og 5. Øverste bilde i figur 4 viser sammenlagt trafikk tall for fremtidig situasjon, inkludert metrobuss og trafikkvekst som følge av utbygging av tomt. Nederste bilde i figur 4 viser ÅDT for kun metrobuss på de ulike vegparsellene. Metrobusstrafikken antas uforandret mellom år 2019 og år 2039.

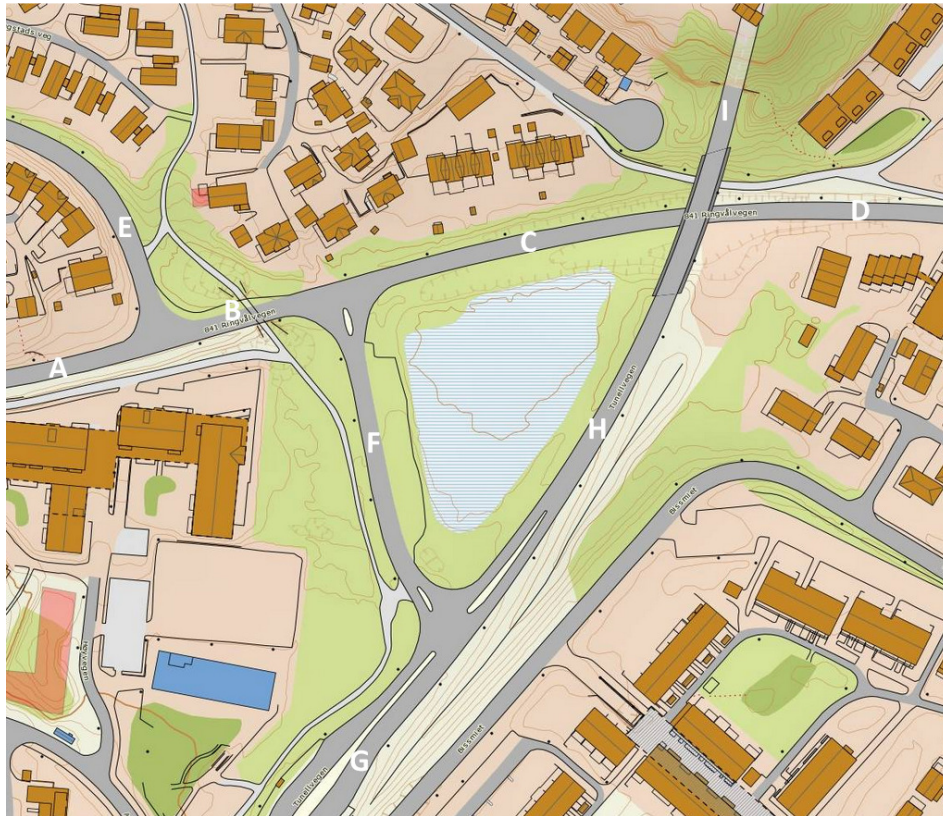


Figure 3 Oversiktsbilde over eksisterende veger. Bilde er hentet fra seeiendom.no.

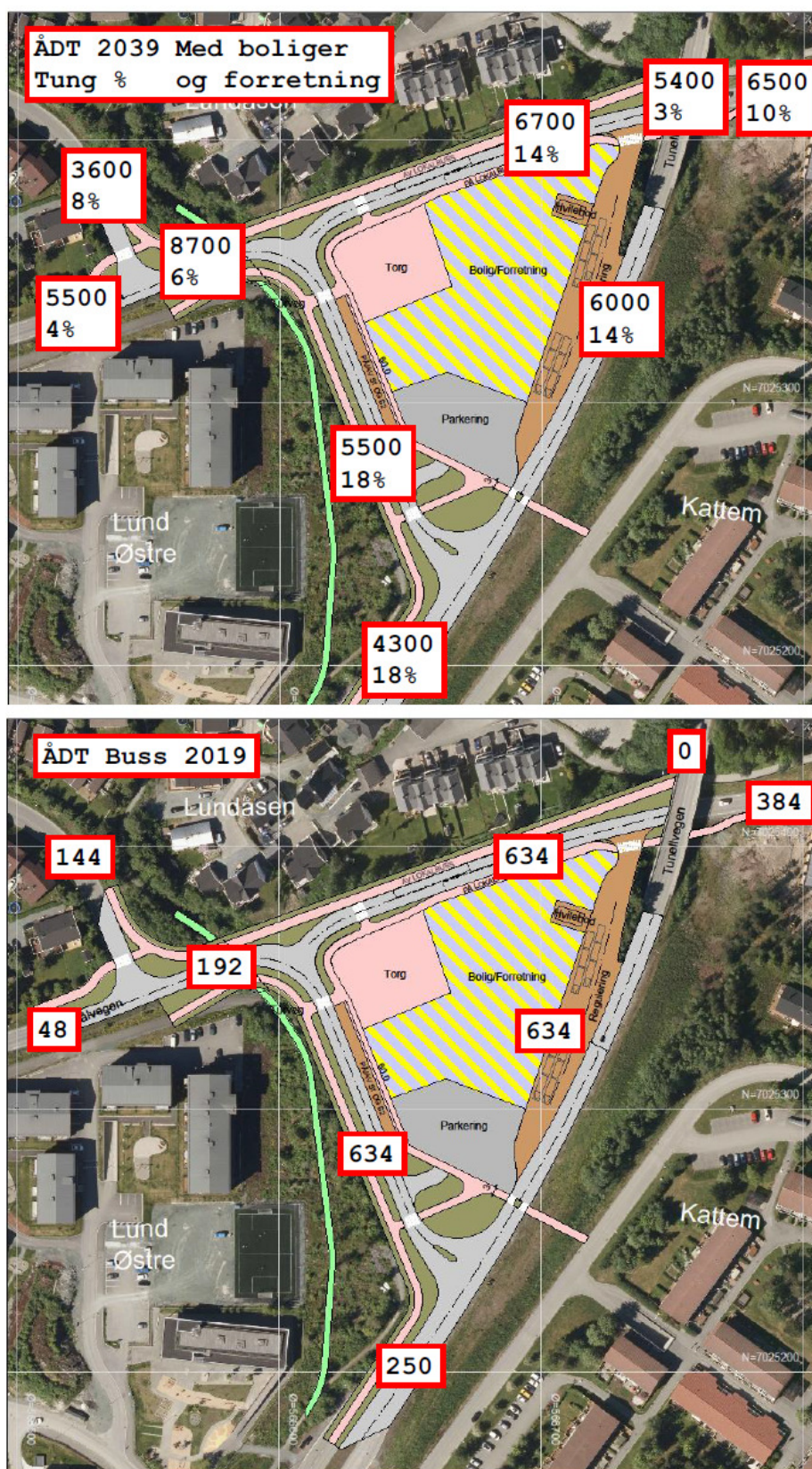


Figure 4 Oversikt over trafikk tall for vegene i 2039, samt ADT for superbuss for hver vegparsell. Busstrafikk for metabussen er antatt lik for år 2039 som for år 2019

Tabell 4 Nullalternativ. Nøkkeltall for vegkilder beregnet til år 2039, 22 år frem i tid. Se figur 3.

Situasjon	Vegtrasé	ÅDT (2039)	Hastighet	Tungtrafikkandel
A	Ringvålvegen vest	5400	50 km/t	4 %
B	Ringvålvegen vest intern	8400	50 km/t	5 %
C	Ringvålvegen øst	5700	50 km/t	4 %
D	Ringvålvegen øst for bro	5800	50 km/t	5 %
E	Lundvegen	3500	30 km/t	6 %
F	Tunnelvegen arm	4300	50 km/t	8 %
G	Tunnellvegen sør	3800	50 km/t	12 %
H	Tunnelvegen nord intern	5200	60 km/t	3 %
I	Tunnelvegen nord	5200	60 km/t	4 %

Tabell 5 Utbygging. Nøkkeltall for vegkilder beregnet til år 2039, 22 år frem i tid. Se figur 3 og 4.

Situasjon	Vegtrasé	ÅDT (2039)	Hastighet	Tungtrafikkandel
A	Ringvålvegen vest	5500	50 km/t	4 %
B	Ringvålvegen vest intern	8700	50 km/t	6 %
C	Ringvålvegen øst	6700	50 km/t	14 %
D	Ringvålvegen øst for bro	6500	50 km/t	10 %
E	Lundvegen	3600	30 km/t	8 %
F	Tunnelvegen arm	5500	50 km/t	18 %
G	Tunnellvegen sør	4300	50 km/t	18 %
H	Tunnelvegen nord intern	6000	60 km/t	14 %
I	Tunnelvegen nord	5400	60 km/t	3 %
C-H	Veg til regulering for metrobuss	634	30 km/t	100%

4.3 Beregningsmetode og inngangsparametere

Lydutbredelse for vegtrafikk er beregnet etter Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy¹. Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig 3D digitalt kartverk. Beregningene er utført med Soundplan v. 7.4. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i tabell 6 under.

Tabell 6 Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget.

Egenskap	Verdi
Refleksjoner, støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra kun én flate)
Markabsorpsjon	Generelt: 1 ("myk" mark, dvs. helt lydabsorberende). Vann, veier og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Søkeavstand	5000 m
Hastighet	Se tabell 4 og 5

¹ Nordisk beregningsmetode for trafikkstøy, 1996. Håndbok V716 Statens vegvesen, 2000.

Beregningshøyde, støysonekart	4 m
Oppløsning, støysonekart	10 x 10 m
Beregningshøyder punktberegninger, bygninger og uteområder	4 m

Retningslinjene setter støygrenser som frittfelt lydnivå. Med frittfelt menes at refleksjoner fra fasade på angjeldende bygning ikke skal tas med. Øvrige refleksjonsbidrag medregnes (refleksjoner fra andre bygninger eller skjermer). For støysonekartene er alle 1.ordens refleksjoner tatt med.

5. RESULTATER OG KONKLUSJON

Det er utarbeidet støysonekart for nullalternativet og for utbyggingsalternativet. Støysonekartene har rød, gul og hvit sone, i henhold til grenseverdiene i T-1442, og viser støy fra vegtrafikk med beregningshøyde på 4 meter over terreng. Dette er standard beregningshøyde for støysonekart, iht. T-1442.

5.1 Nullalternativet

I figur 5 under kan man se støysituasjonen for nullalternativet. Det vil si for situasjonen i 2039, med trafikkvekst på grunn av planlagte arealplaner i området, men uten busstrafikken for tiltaket og uten veksten på grunn av utbygging av næring og bolig på planområdet.

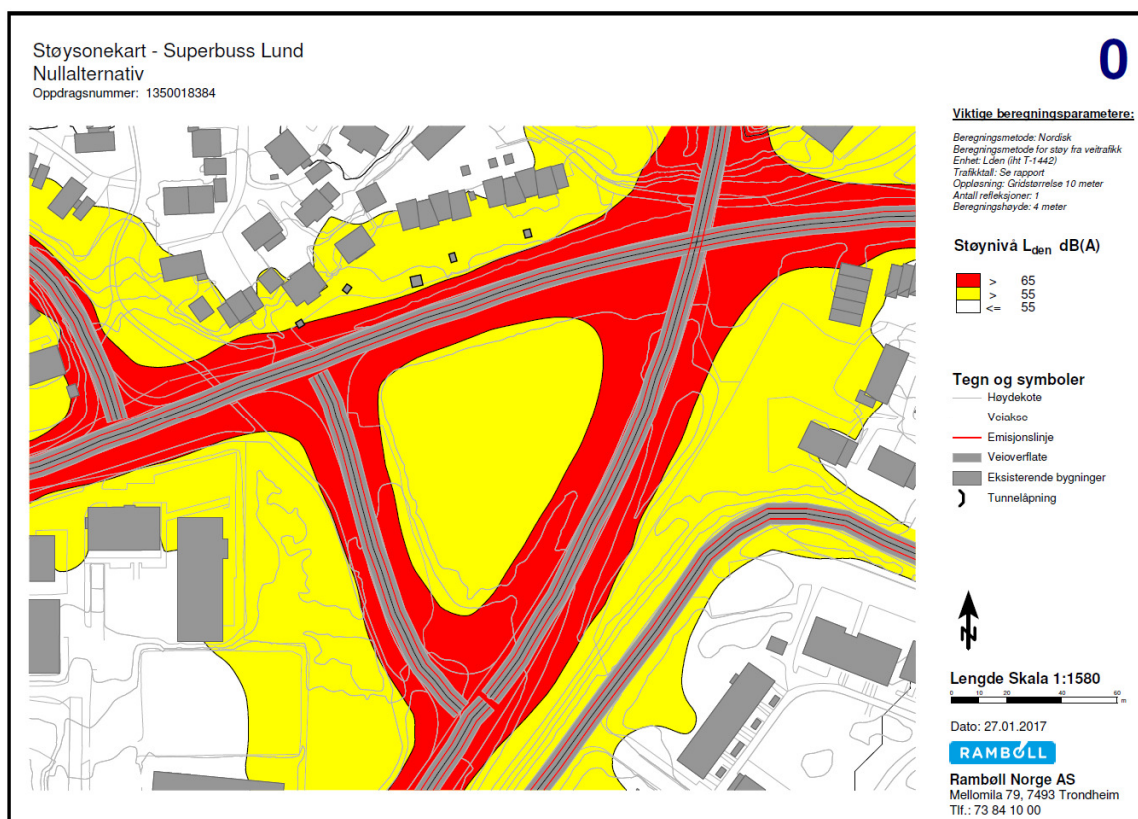


Figure 5 Støysonekart iht T-1442 for nullalternativet prognosert til år 2039. Beregningshøyde 4 meter.

5.2 Utbygging

I figur 6 under kan man se støysituasjonen for utbygging. Det vil si for situasjonen i 2039, med planlagte endringer i terreng, et nytt planlagt nærings- og boligbygg, trafikkvekst på grunn av planlagte arealplaner i området og på grunn av utbygging av næring og bolig på planområdet, samt all planlagt buss-/metrobusstrafikk. Trafikktall i henhold til figur 4 og tabell 5.

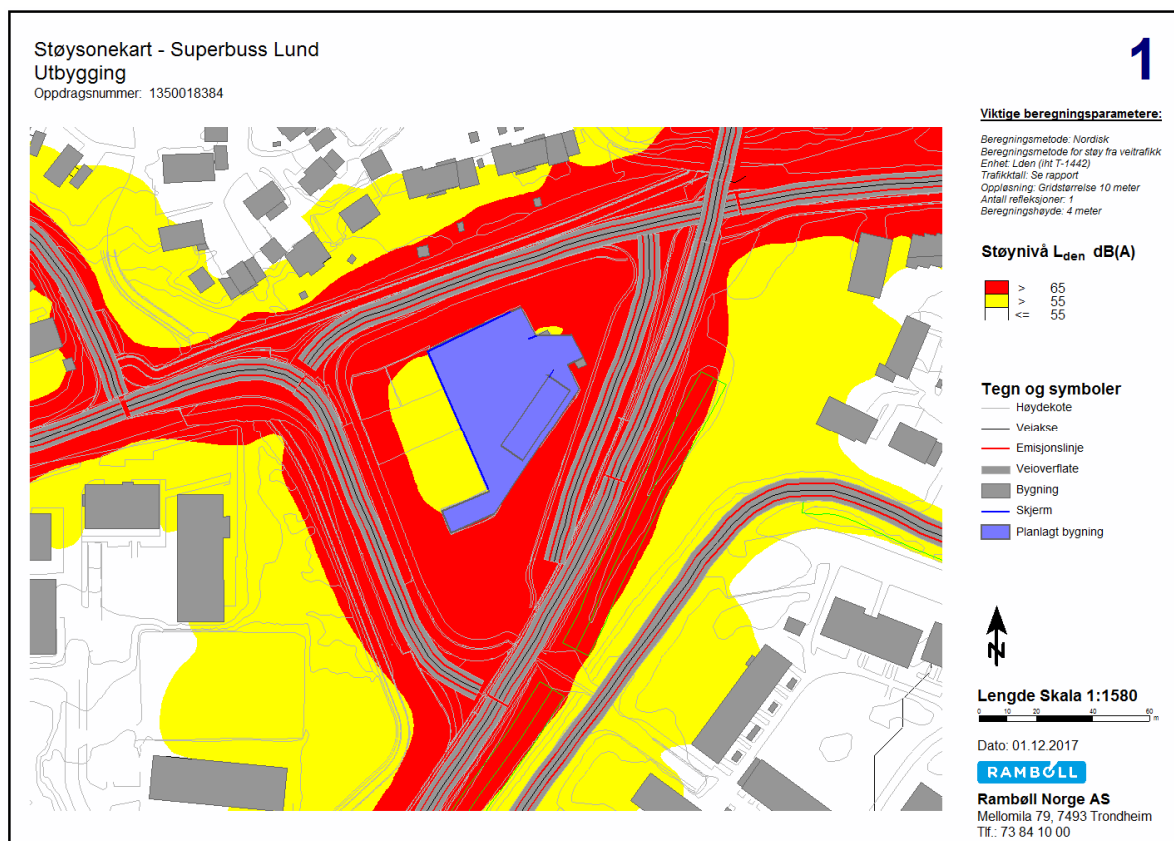


Figure 6 Støysonekart iht T-1442 for utbyggingsalternativ prognosert til år 2039. Beregningshøyde 4 meter.

Vi kan se at én bolig nær planområdet, et av rekkehusene på nordsiden av Ringvålvegen, vil være berørt av rød sone.

6. KONKLUSJON

Det er utført beregninger av støy for planlagt superbussholdeplass på Lund for å kartlegge konsekvens for utbyggingen. Det er også utført en beregning av nullsituasjonen, uten tiltaket. Utredningen viser at tiltaket vil medføre noe mer støy, og at én bolig på nordsiden av Ringvålvegen vil være berørt av rød sone for fremtidig situasjon.