

Oppdragsgiver

Trondheim Kommune

Rapporttype

Støyutredning

2012-03-08

LADE LEANGEN STØYUTREDNING

Oppdragsnr.: 6100103
Oppdragsnavn: Reguleringsplan for Lade, Leangen
Dokument nr.: C-rap-01
Filnavn: C-rap 001 Lade Leangen støyutredning.docx

Revisjon	0			
Dato	2012-03-08			
Utarbeidet av	Ellen E. S. Kleve			
Kontrollert av	Åsmund Flagstad			
Godkjent av	Ellen E. S. Kleve			
Beskrivelse	Støyutredning			

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder

INNHold

1.	INNLEDNING.....	4
1.1	Miljø.....	4
1.2	Støy – en kort innføring	4
1.3	Definisjoner.....	4
2.	MYNDIGHETSKRAV.....	5
2.1	Lydkrav oppsummert.....	7
3.	BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG.....	8
3.1	Trafikkdata og nøkkeltall.....	8
3.2	Beregningsmetode og inngangsparametere	12
4.	RESULTATER	13
5.	KONKLUSJON	15

FIGUROVERSIKT

Figur 1 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder.....	5
Figur 2 Oversikt over byggene i planområdet.....	8
Figur 3 Oversikt over bygg, veger og jernbanelinje på og rundt planområdet.	10
Figur 4 Støysonekart for vegtrafikkstøy ihht T-1442.	13
Figur 5 Støysonekart for jernbanestøy ihht T-1442.	14
Figur 6 Kombinert støysonekart for vegtrafikk- og jernbanestøy, med grensene for vegtrafikkstøy.....	15

TABELLOVERSIKT

Tabell 1 Definisjoner brukt i rapporten.	4
Tabell 2 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.....	6
Tabell 3 Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid maksimalt og ekvivalent lydtrykknivå $L_{p,AFmax}$ og $L_{p,AeqT}$, og høyeste grenseverdi på uteareal for dag-kveld-natt lydnivå.	7
Tabell 4 Lydklasser for barnehager, skolefritidsordning og førsteklasserom. Høyeste grenseverdier innendørs og på uteareal for A-veid maksimalt lydtrykknivå og dag-kveld lydnivå mv. i brukstid	7
Tabell 5 Lydklasser for kontorer. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent lydtrykknivå i brukstid	7
Tabell 6 Nøkkeltall for jernbane.....	9
Tabell 7 Trafikkdata for veg.	11
Tabell 8 Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget.....	12

1. INNLEDNING

I anledning detaljreguleringen av et planområde på Lade/Leangen med oppføring av flere bygg til boligformål, kontorer samt en barnehage, har Rambøll fått i oppgave å foreta en støyutredning. Potensielle støykilder er vegtrafikk og jernbanestøy. Hovedbidrag er støy fra Nordlandsbanen, fra Thoning Owesens gate, Innherredsvegen, og Bromstadvegens forlengelse, som er en veg under bygging.

1.1 Miljø

Ifølge Klima- og forurensingsdirektoratet (Klif) 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.

1.2 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. Lydtrykknivået 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 lydtrykknivå 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.

1.3 Definisjoner

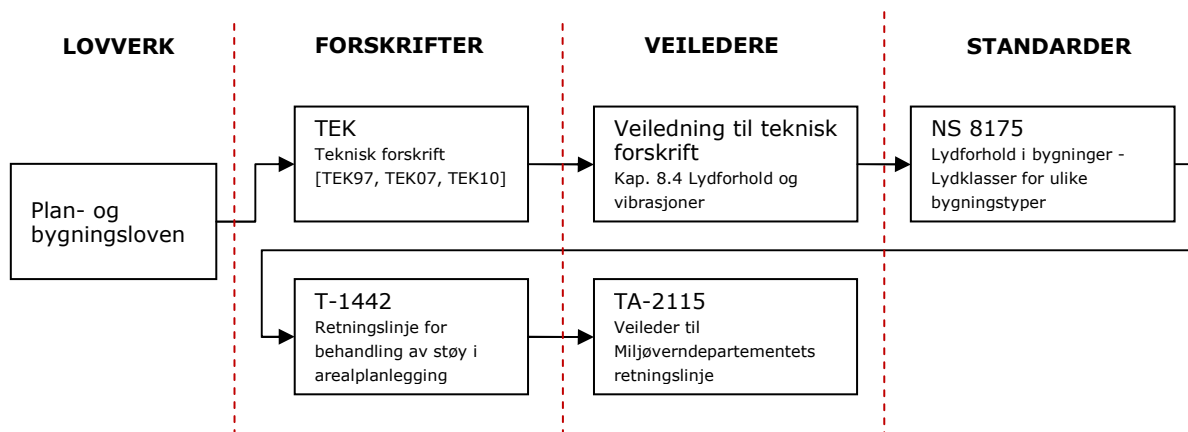
Tabell 1 Definisjoner brukt i rapporten.

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 døgnekivalent 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 dogn.

2. 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 8175:2008 "Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper" (lydklassestandarden). Klasse C i standarden regnes for å tilfredsstille forskriftens minstekrav for søknadspliktige 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.



Figur 1 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder.

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: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

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
Vei	55 L _{den}	70 L _{5AF}	65 L _{den}	85 L _{5AF}
Bane	58 L _{den}	75 L _{5AF}	68 L _{den}	90 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, 4 og 5 er utdrag fra NS 8175 som angir krav til lydnivå innendørs og for utearealer, fra utendørs lydkilder for boliger, barnehager og kontorer. Figur 2 viser en oversikt over hvilke formål de ulike byggene i planområdet har.

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

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs støykilder	$L_{p,Aeq,24h}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs støykilder	$L_{p,AFmax}$ (dB) natt, kl. 23-07	45
Lydnivå på uteareal og utenfor vinduer, fra andre utendørs lydkilder	L_{den} , $L_{p,AFmax,95}$, $L_{p,ASmax,95}$, $L_{p,Aimax}$, L_n (dB) for støysone	Nedre grenseverdi for gul sone

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

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

Tabell 4 Lydklasser for barnehager, skolefritidsordning og førsteklasse. Høyeste grenseverdier innendørs og på uteareal for A-veid maksimalt lydtrykknivå og dag-kveld lydnivå mv. i brukstid

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholdsrom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AeqT}$ (dB)	32
Lydnivå på uteareal fra utendørs lydkilder	L_d eller L_{de} , $L_{p,AFmax,95}$, $L_{p,ASmax,95}$, $L_{p,ALmax}$ (dB) for støysone	Nedre grenseverdi for gul sone

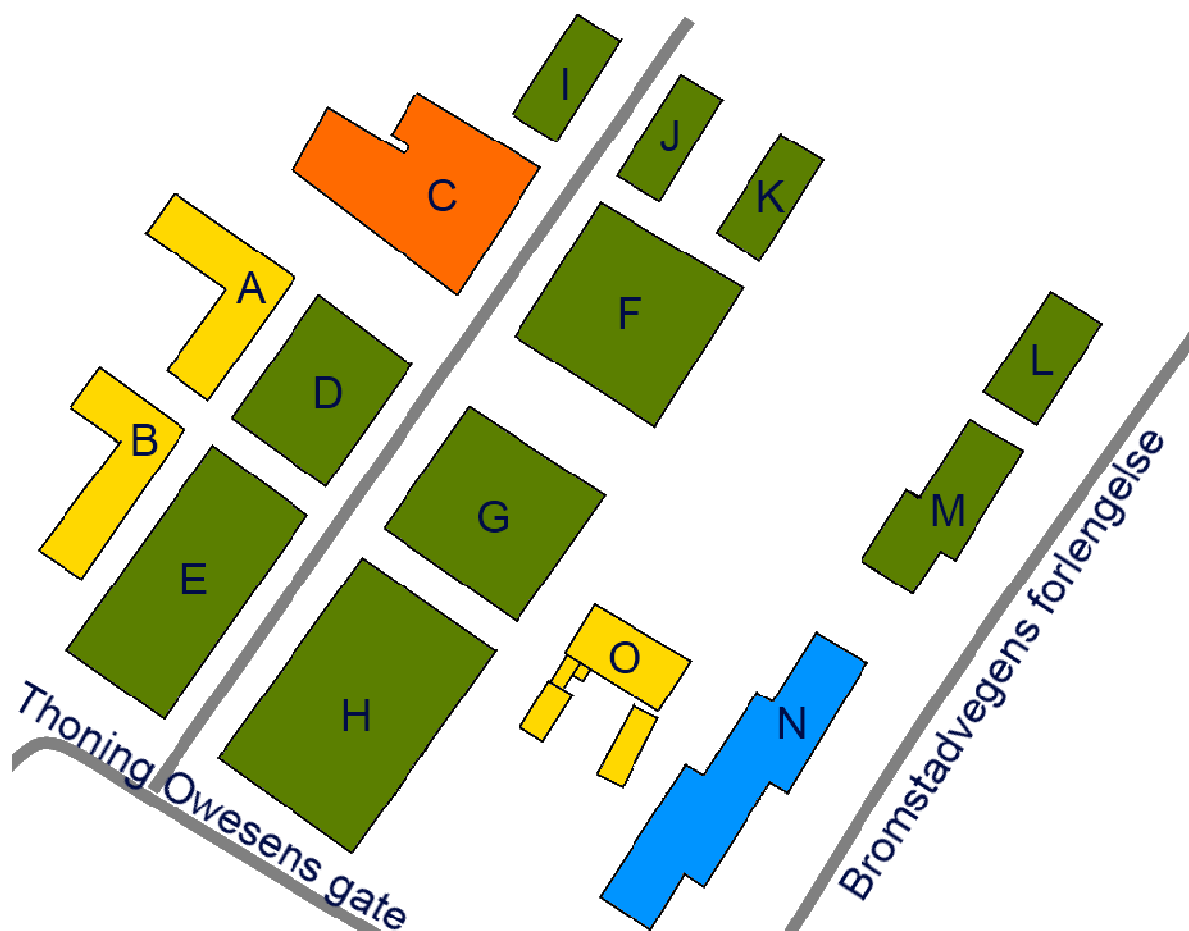
Tabell 5 Lydklasser for kontorer. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent lydtrykknivå i brukstid

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I kontorer fra utendørs lydkilder	$L_{p,AeqT}$ (dB)	40

2.1 Lydkrav oppsummert

Over er det gitt flere grenseverdier og enheter. Vi har tatt noen valg for å kunne presentere beregningsresultater så oversiktlig og sammenlignbare som mulig. Punktene under oppsummerer valgt metode.

1. For **vegtrafikk** benytter vi grenseverdiene 55 dB og 65 dB gitt som L_{den} . Dette gjelder alle støysonekart der vegtrafikk er representert.
2. For **jernbane** benytter vi grenseverdiene 58 dB og 68 dB gitt som L_{den} i støysonekart der kun jernbanekilder er representert. Der jernbane er representert i støysonekart sammen med andre typer kilder benytter vi grenseverdiene 55 dB og 65 dB gitt som L_{den} .



Figur 2 Oversikt over byggene i planområdet. A, B er boligbygg. O er Falkenborg gård, som er et vernet bygg og fungerer som bolig. C er kombinert barnehage og boligbygg. De grønne byggene D-L er kombinerte bolig-, forretning- og kontorbygg. Bygg M er bolig og kontor. N er et kontorbygg.

3. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

På bakgrunn av digitalt kartgrunnlag fra arkitekt er det utarbeidet en beregningsmodell i 3D der all informasjon og støykilder er samlet. Støyberegninger er gjennomført med programmet SoundPLAN 7.1. Kartgrunnlaget var noe mangelfullt, og vil kunne føre til at de endelige støykartene kan avvike noe fra den reelle situasjon. Det er knyttet en del usikkerhet til trafikktallene, da de er basert på antakelser for den framtidige situasjonen, siden vegnettet i området er under endring. Støykartene som er presentert burde derfor vurderes i forhold til usikkerheten i grunnlaget.

3.1 Trafikkdata og nøkkeltall

Ved støyberegninger fra vegtrafikk legges til grunn følgende trafikkdata:

- ÅDT (årsdøgntrafikk)
- Andel tungtrafikk
- Skiltet hastighet på veistrekningene

Grunnlaget for vegtrafikktallene oppgitt i tabell 7 er i hovedsak framkommet i samråd med samferdselsavdelingen hos Rambøll, og kommer fra tidligere prosjekter i det samme området. Tallene er underlagt en skjønsmessig vurdering i forhold til avvikling av trafikken, og er

sammenlignet med forventede trafikk tall oppgitt av Trondheim kommune. Tallene som er tatt i bruk er ikke prognosert med trafikkøkning fram til et visst år, men benyttes slik de er oppgitt i kildene. Dette fordi kildene tar utgangspunkt i den framtidige situasjonen hvor Bromstadvegen er bygget ut. En oversikt over vegparsellene rundt planområdet er gitt i figur 3 nedenfor. Dersom to kilder har oppgitt ulike trafikk tall, har vi som regel benyttet det høyeste estimatet, for å ta høyde for verste tilfelle. Det er gjort unntak fra dette dersom opplysninger har gitt grunnlag for å velge det laveste. Prosentvis fordeling av vegtrafikk for dag/kveld/natt er gjort etter vegtype riks- og byveg i henhold til nordisk beregningsmetode for støy.

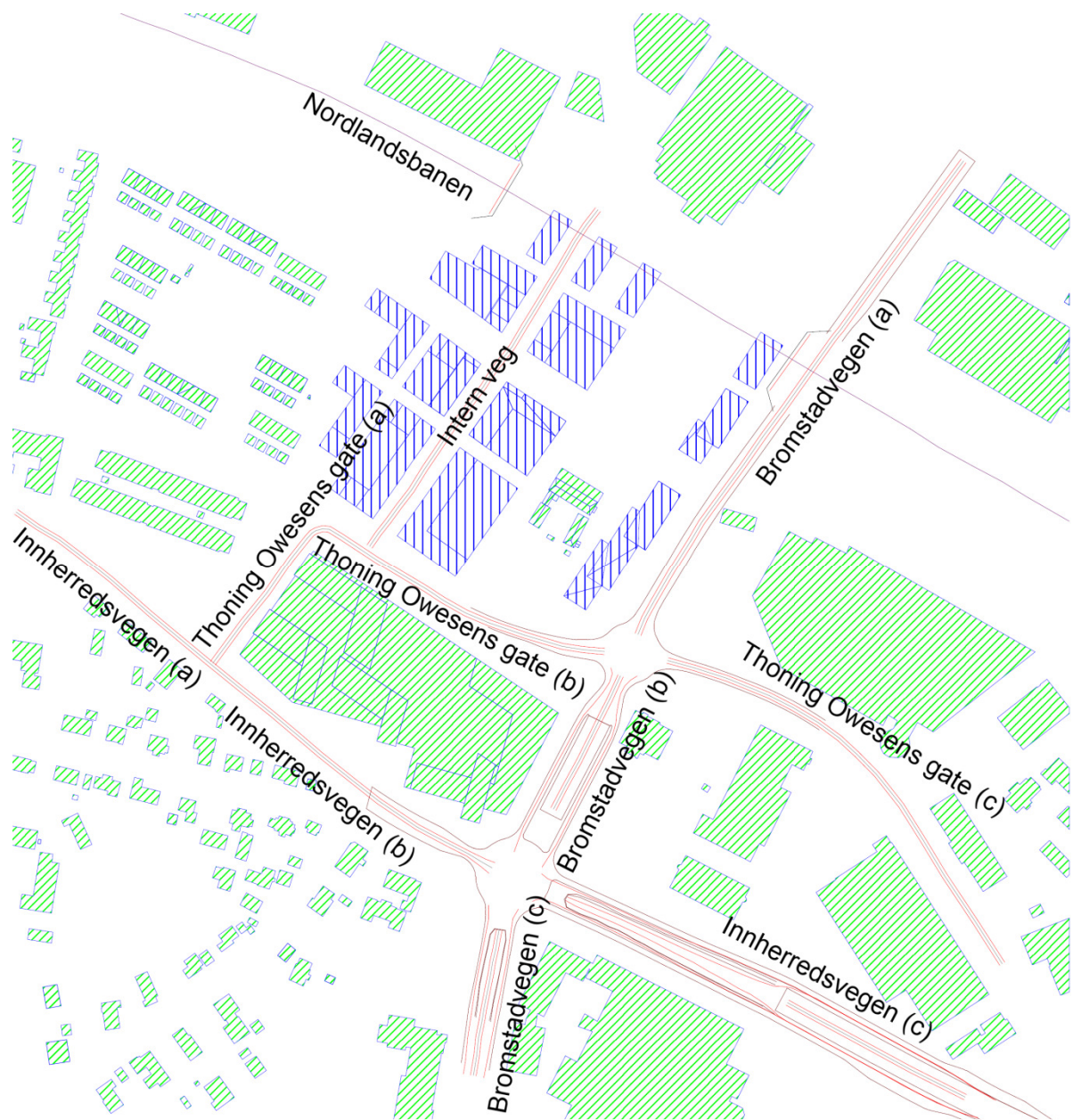
Ved støyberegninger for jernbane oppgis det nøkkeltall som beskriver aktuelle jernbanekilder. Disse er togtype, hastighet på strekningen og antall togmeter. Tog lengden benyttes ved beregning av maksimalverdier fra ett passerende togsett. Fordelingen av antall togsett på dagtid (07:00-19:00), kveldstid (19:00-23:00) og natt (23:00-07:00) er viktig da grenseverdien L_{den} har straffetillegg for kvelds og nattperioder.

Nøkkeltallene for jernbanetrafikken er hentet fra Jernbaneverkets trafikkgrunnlag fra 2010 (offisielt Excel-ark som kan lastes ned fra Jernbaneverkets nettsider), og hastighetene er framkommet i dialog med Jernbaneverket. Planområdet er like ved Leangen stasjon. Hastigheten til lokaltogene som stanser ved Leangen stasjon (70-80% av passasjertogene i følge Jernbaneverket) vil derfor være noe lavere enn hastighetene oppgitt i tabell 6 på grunn av stans. Disse tallene er likevel anbefalt lagt til grunn av Jernbaneverket for å ta høyde for støy forbundet med tog som bremses og akselererer, samt støy forbundet med sporveksling.

Figur 3 nedenfor er en oversikt over området med nybyggene og de omliggende vegene og jernbanelinjen. Vegstrekningen sør for det nye KBS-senteret, kalt Innherredsvegen (b) er en trasé hvor det kun tillates busser. Den nederste rundkjøringen på figur 3 bygges i tre plan. Det øverste planet er forbeholdt busstrafikk. Det mellomste, som har inn- og utkjøring fra alle veiene bortsett fra Innherredsvegen (b) ligger en etasje under og er bygget inn. Det nederste planet leder inn og ut av en tunnel som brukes for gjennomkjøring under området. Nedkjøringen til dette planet skjer et stykke fra rundkjøringen og kan sees av avslutningen av emisjonslinjene før rundkjøringen på vegparsellen Innherredsvegen (c). Det vil bygges et lokk over jernbanen (Nordlandsbanen). Over lokket blir det plassert fire bygg.

Tabell 6 Nøkkeltall for jernbane.

Jernbanetrasé og type	Antall togmeter dag/kveld/natt	Hastighet
Nordlandsbanen, Elektriske passasjertog	1278/327/187	95 km/t
Nordlandsbanen, Dieseldrevne passasjertog	326/142/186	95 km/t
Nordlandsbanen, Dieseldrevne godstog	312/636/597	90 km/t



Figur 3 Oversikt over bygg, veger og jernbanelinje på og rundt planområdet. De blå skraverte klossene er de planlagte byggene på planområdet. De består av boliger, barnehage, samt kontor- og forretningsbygg. Det grønne bygget mellom de blå er Falkenborg gård. Jernbanelinjen går under et lokk . Over lokket blir det plassert fire bygg.

Tabell 7 Trafikkdata for veg.

Veglinje	ÅDT	Andel tunge (%)	Farts- begrensning
Bromstadvegen (a)	13500	10 %	50 km/t
Bromstadvegen (b) Øvre plan (Buss)	220	100 %	50 km/t
Bromstadvegen(b) Mellomste plan	18000	10 %	50 km/t
Bromstadvegen (c) Øvre plan (Buss)	290	100 %	50 km/t
Bromstadvegen (c) Mellomste plan	16400	10 %	50 km/t
Thoning Owesens gate (a)	6900	5 %	30 km/t
Thoning Owesens gate (b)	6900	5 %	30 km/t
Thoning Owesens gate (c)	11400	10 %	50 km/t
Innherredsvegen (a)	7960	18 %	50 km/t
Innherredsvegen (b) (Buss)	1060	100 %	50 km/t
Innherredsvegen (c) Øvre plan (Buss)	540	100 %	50 km/t
Innherredsvegen (c) Mellomste plan	12000	10 %	50 km/t
Innherredsvegen (c) Nedre plan	22400	10 %	80 km/t
Intern veg	1500	5 %	30 km/t

ÅDT tallet for Thoning Owesens gate (a) og (b) er benyttet framfor et høyere estimat fra en annen kilde. Dette på grunn av opplysninger om redusert trafikkbelastning grunnet en planlagt omlegging av trafikken vest for området. Tallet for Innherredsvegen (a) er tallene fra Thoning Owesens gate (a) og Innherredsvegen (b) sammenlagt. Trafikktallet for Innherredsvegen (c) - midtre plan er noe usikkert, da tallet ikke fremgår tydelig av kildene.

Trafikktall for busstraséene (vegparsellene hvor tungtrafikkandelen er 100 %) er dagens ÅDT for rutebusser og flybusstrafikk. Tallene oppgitt er 10 % høyere enn planlagt rutetrafikk, for å ta høyde for dubleringsvogner, skolevogner og flybussavganger som ikke er rutefestede. Det er også lagt til 80 busser på Bromstadvegens forlengelse (b) og Innherredsvegen (b) for å ta høyde for en ny rute som er planlagt på disse parsellene.

3.2 Beregningsmetode og inngangsparametere

Lydutbredelse er beregnet etter Nordisk regnemetode for Vegtrafikkstøy¹ og Nordisk regnemetode for Jernbanestøy². Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig 3D digitalt kartverk. Beregningene er utført med Soundplan v. 7.1. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i Tabell 8.

Tabell 8 Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget.

Egenskap	Verdi
Refleksjoner, støysonkart	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)
Refleksjonstap bygninger, støyskjermer	1 dB
Søkeavstand	1000 m
Hastighet	Se tabell 6 og 7
Beregningshøyde, støysonkart	4 m
Oppløsning, støysonkart	5 x 5 m

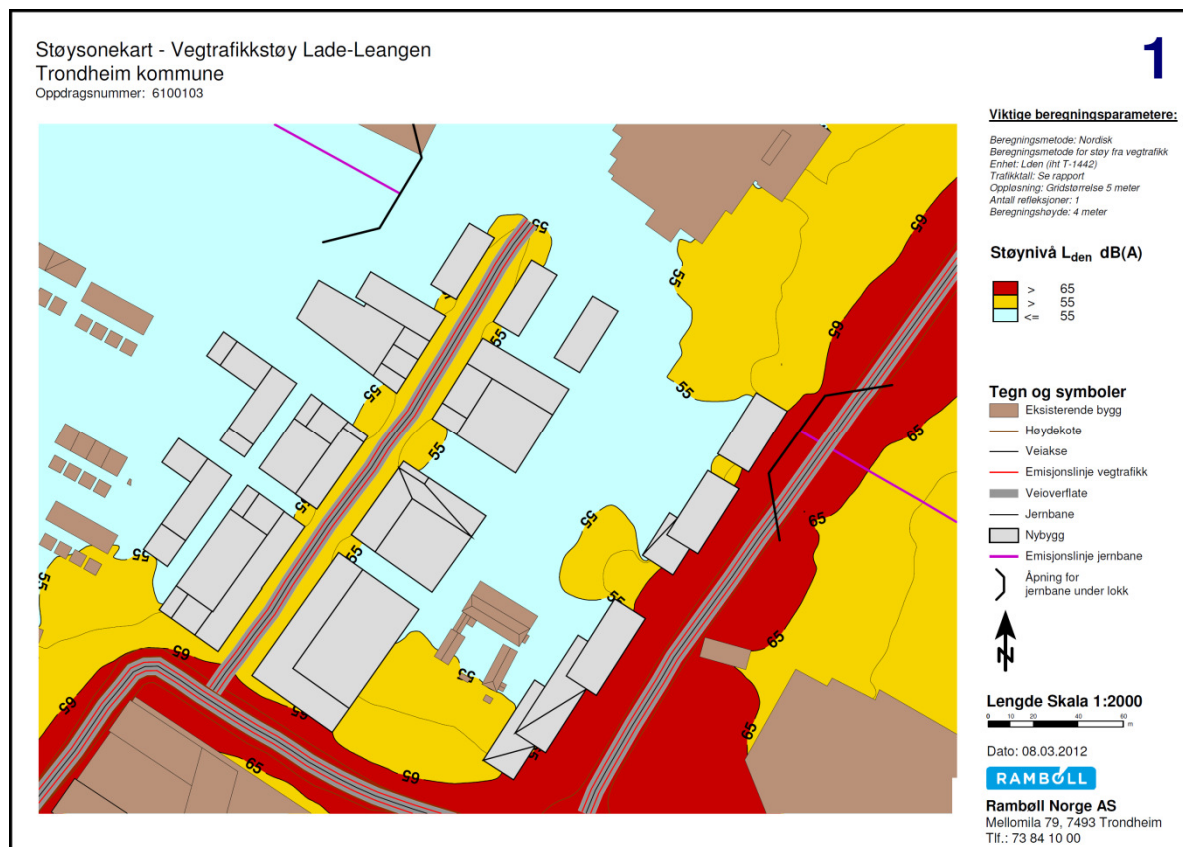
Retningslinjene setter støygrenser som frittfelt lydnivå. Med frittfelt menes at refleksjoner fra fasade på angjeldende bygning ikke skal tas med. Øvrige refleksjonsbidrag medregnes (refleksjoner fra andre bygninger eller skjermer). For støysonkartene er alle 1.ordens refleksjoner tatt med, mens lydnivå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

¹ Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy, 1996. Håndbok 064 Statens vegvesen, 2000.

² Nordisk beregningsmetode for jernbanestøy, 1996.

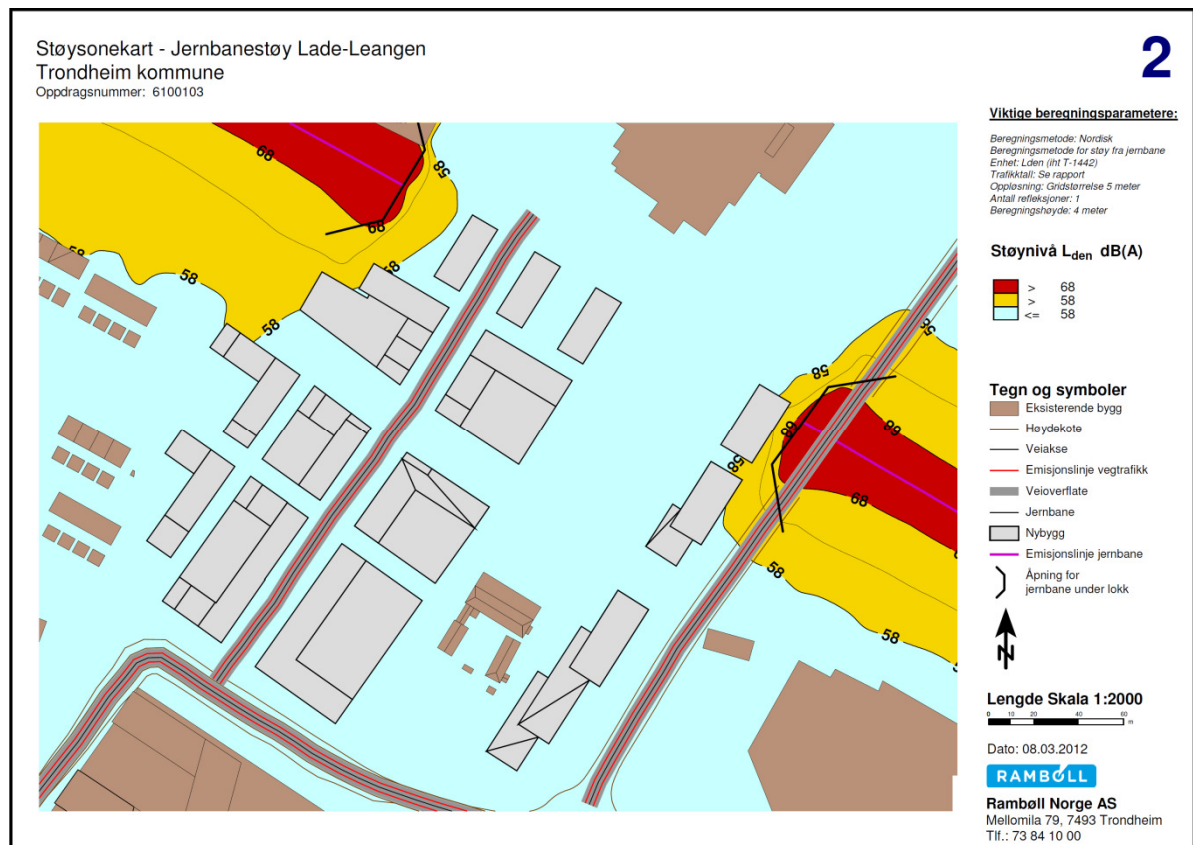
4. RESULTATER

Resultatene er presentert i form av støysonekart med rød, gul og hvit sone. For illustrasjonsøyemed er hvit farge byttet ut med lyseblått i figurene. Støysonekart er også vedlagt rapporten i helsides versjon for bedre lesbarhet.



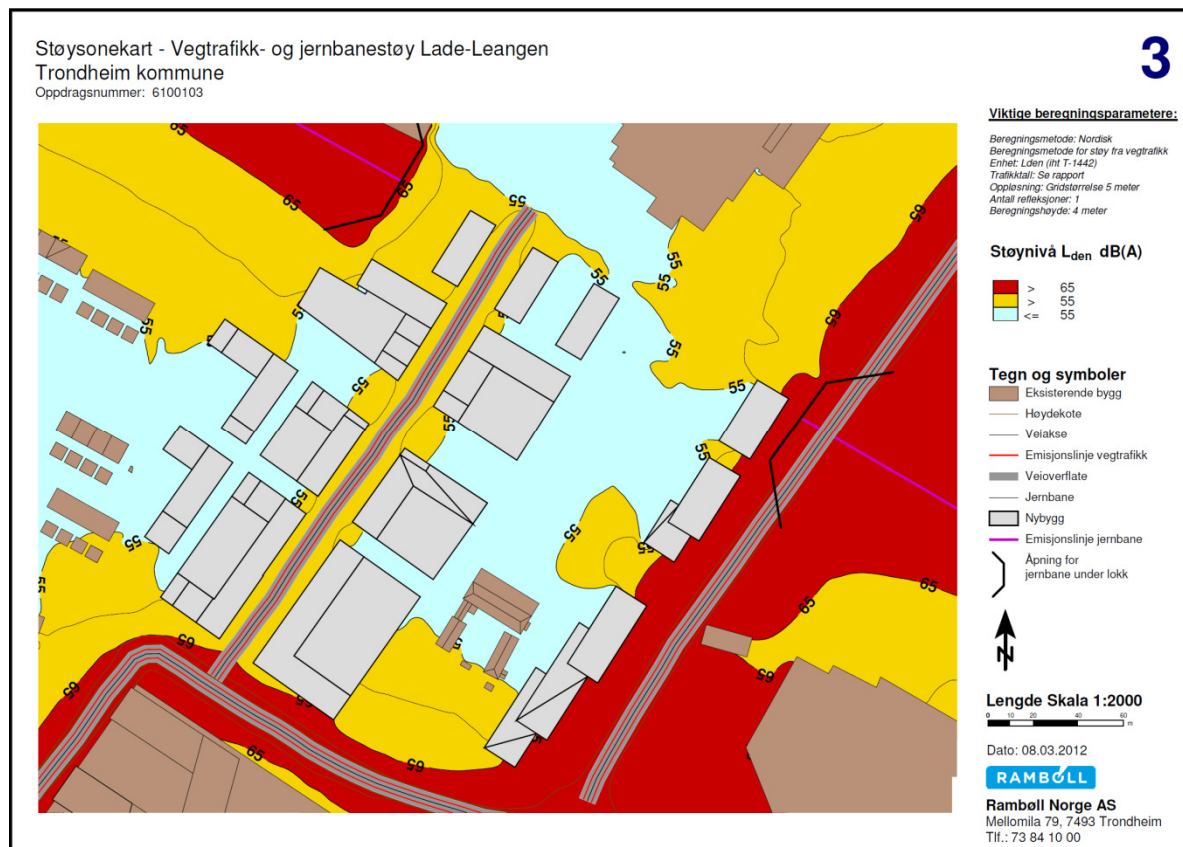
Figur 4 Støysonekart for vegtrafikkstøy iht T-1442.

Vi ser av figur 4 at noe av randbebyggelsen vil ha fasade nærmest vegkildene i rød sone. Flere bygg har en eller flere fasader i gul sone.



Figur 5 Støysonekart for jernbanestøy ihht T-1442.

Vi ser av figur 5 at byggene A og C (referanse fra figur 2) nordvest i planområdet, som er henholdsvis et boligbygg og barnehage, vil berøres av støyverdier som overstiger grenseverdien for gul sone for jernbanestøy. Det samme vil byggene L og M på østsiden av planområdet, som er kombinerte kontor- og boligbygg.



Figur 6 Kombinert støysonekart for vegtrafikk- og jernbanestøy, med grensene for vegtrafikkstøy.

I figur 6 er støyen fra jernbane og veg beregnet inn på samme kart for å vise et helhetlig bilde av støyen for planområdet. Grensene for vegtrafikkstøy er benyttet. Vi kan se at alle byggene utenom ett (K, referanse fra figur 2) vil ha støy på en eller flere fasader som overskrider grensene for gul eller rød sone.

5. KONKLUSJON

Lydkravene til næringsbygg fra vegtrafikk og jernbane gjelder for innendørs lydnivå, noe som åpner opp for at krav kan tilfredsstilles ved tiltak på fasader. For boliger gjelder lydkravet for både innendørs og utendørs nivåer, noe som i større grad fører til behov for skjermingstiltak nær støykilden.

Alle boliger bør ha minst én fasadeside som ligger under grenseverdien for gul sone, altså i hvit sone. Samtlige boligbygninger, med unntak av bygg I (referanse fra figur 2) har minst én fasadeside i hvit sone, dersom man ser på støysonekartet i figur 6 som inkluderer alle støykildene.

Bygningene L, M og H ligger i rød sone og skal delvis benyttes til boligformål. Det er i følge T-1442 frarådet en slik plassering for støyfølsom bebyggelse. For omtalte bygninger bør det vurderes skjermingstiltak i form av støyskjermer, samt tiltak på fasader for økt støyisolasjon. Dette gjelder spesielt fasader som vender ut mot trafikkert veg. Støyfølsomme rom som soverom bør plasseres slik at de vender ut mot en side av bygget med lave støynivåer. Det kreves at boliger har tilgang på utendørs oppholdsareal med lydnivå under 55 dB. Det kan være aktuelt med innglassing av balkonger eller liknende tiltak.

Merk at alle boliger må oppfylle innendørs lydkrav i oppholds- og soverom på under 30 dB (LpA,eq,24h), og maksimalnivå i soverom nattetid på 45 dB (LpA,max).

Planlagt oppføring av barnehage (bygg C i figur 2) vil ha deler av fasaden i gulsone. De lydisolerende egenskapene til denne bygningen må vies ekstra oppmerksomhet, da krav til innendørs lydnivå fra utendørs kilder er strengere enn for andre bygninger på utbyggingsområdet. Uteareal/lekeplass vil være naturlig at ligger på bygningens sørvestlige side, med barnehagen som delvis skjerming mot jernbanen. Andre tiltak må vurderes for å oppnå utendørs arealer med tilfredstillende støynivå.

Bruk av støyskjermer plassert på strategiske steder vil kunne avhjelpe støyforholdene noe, men vil sannsynligvis ikke alene føre til at lydkrav blir tilfredsstilt. For mange av fasadene vil det være nødvendig med gode lydisolerende egenskaper for å tilfredsstille krav til innendørs støy. Dette gjelder både boliger, næringsbygg og barnehage.

Det må tas forbehold om at trafikk tallene for området kan vise seg å bli annerledes enn de tallene som er benyttet i denne rapporten. Det er tilstrebet å gjøre en konservativ beregning som tar utgangspunkt i de høyeste estimerte trafikk tallene, men omlegginger og justeringer vil kunne føre til at de vil avvike noe fra den reelle belastningen.

Viktige beregningsparametere:

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra vegtrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Traffikktil: Se rapport
Opplysning: Gridstørrelse 5 meter
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 meter

Støynivå L_{den} dB(A)



Tegn og symboler

- Eksisterende bygg
- Høydekote
- Veiakse
- Emisjonslinje vegtrafikk
- Veioverflate
- Jernbane
- Nybygg
- Emisjonslinje jernbane
- Åpning for jernbane under lakk



Lengde Skala 1:2000

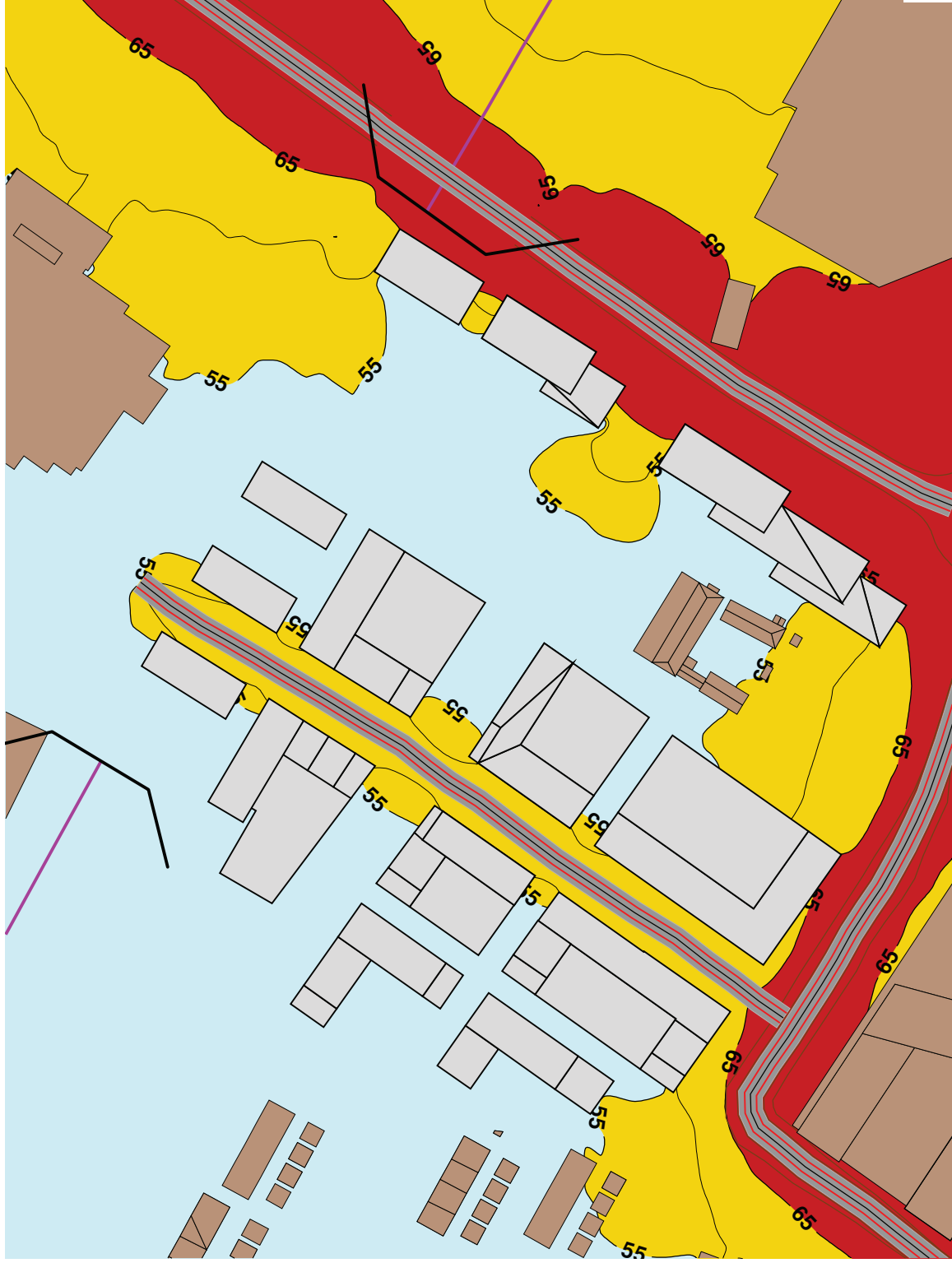


Dato: 08.03.2012

RAMBØLL

Rambøll Norge AS

Mellomlia 79, 7493 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00



Viktige beregningsparametere:

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra jernbane
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning: Gridstørrelse 5 meter
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 meter

Støynivå L_{den} dB(A)



Tegn og symboler

- Eksisterende bygg
- Høydekote
- Veikasse
- Emisjonslinje vegtrafikk
- Veioverflate
- Jernbane
- Nybygg
- Emisjonslinje jernbane
- Åpning for jernbane under lokk



Lengde Skala 1:2000



Dato: 08.03.2012



Rambøll Norge AS

Mellomila 79, 7493 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00



Viktige beregningsparametere:

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra vegtrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Traffikktil: Se rapport
Opplysning: Gridstørrelse 5 meter
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 meter

Støynivå L_{den} dB(A)



Tegn og symboler

- Eksisterende bygg
- Høydekote
- Veiakse
- Emisjonslinje vegtrafikk
- Veioverflate
- Jernbane
- Nybygg
- Emisjonslinje jernbane
- Åpning for jernbane under lakk



Lengde Skala 1:2000



Dato: 08.03.2012

RAMBOLL

Rambøll Norge AS

Mellomlia 79, 7493 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

