

Oppdragsgiver
OBOS Nye Hjem AS

Rapporttype
Støyutredning

2021-07-01

JARLHEIMSLETTA STØYUTREDNING

Oppdragsnr.: 1350032909-004
 Oppdragsnavn: Jarlheimsletta – Akustikk støy
 Dokument nr.: C-rap-001
 Filnavn: C-rap-001rev01 Støyutredning Jarlheimsletta.docx

Revisjon	0	01		
Dato	17.01.2020	22.09.2020	01.07.2021	
Utarbeidet av	Anders Hauglid	Frederik Strand Sardinoux	John F. Aase	
Kontrollert av	Simon K. Johansson	Anders Hauglid	Frederik Strand Sardinoux	
Godkjent av	Anders Hauglid	Frederik Strand Sardinoux	Frederik Strand Sardinoux	
Beskrivelse	Første utgave	Rev.1	Rev.2	

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
01	2020.09.22	Ny bygningsmasse og trafikk tall
02	2021.07.01	Nye trafikk tall, justering av fargeinndeling av støynivåer iht. støysoner, oversikt over antall boenheter i støysoner, diskusjon rundt balkongskjerming og stille side, ny vurdering av støy fra norsk metallgjenvinning, overordnet vurdering av støy fra avfallssystem.



SAMMENDRAG

Det er utredet for fem ulike støykilder: veitrafikk, jernbane, industri/havneaktivitet samt avfallssug. Det er utført støyberegninger ved hjelp av SoundPLAN for veitrafikk og industri/havnevirksomhet.

For jernbanen, industri og havneaktivitet er det vurdert at aktiviteten per dags dato ikke er stor nok for å ha konsekvenser for støybildet. Støy fra veitrafikk er den dominerende støykilden for Jarlheimsletta.

Beregningene og vurderingene utført viser at det er avvik fra bestemmelse til KPA 2012-2024. Det vil derimot være mulig å planlegge avbøtende tiltak for å ivareta disse og sikre gode lydforhold til beboerne.

Ingen leiligheter får støynivåer over L_{den} 70 dB. Men flere leiligheter får nivåer over L_{den} 65 dB som tilsvarer rød støysone. Dersom Jarlheimsletta regnes som sentralt byområde må leilighetene:

- Være gjennomgående
- Ha en stille side hvor uterom kan plasseres
- Plassere minst halvparten av rom for varig opphold mot stille side
- Og minst et soverom mot stille side.

1.	INNLEDNING.....	5
2.	MYNDIGHETSKRAV.....	6
2.1	Planprogram.....	6
2.2	Retningslinjer og bestemmelse Trondheim kommune	7
2.2.1	T-1442 (2016).....	7
2.3	Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder	8
2.4	Utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder	9
3.	BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG.....	10
3.1	Trafikkdata.....	10
3.2	Grunnlag for vurdering av støy fra Norsk Metallgjenvinning	11
3.3	Beregningsmetode og inngangsparametere	11
3.4	Støyskjerm	12
3.4.1	Industri	12
4.	RESULTATER	13
4.1.1	Beregningshøyde 4 m over terrenget.....	13
4.1.2	Beregningshøyde 1,5 m over terrenget	14
4.1.3	Støynivåer på fasader fra vegtrafikk i 3D	15
4.1.4	Vurdering av stille side og antall boenheter i støysoner	20
4.1.5	Eksempler på tiltak for å tilfredsstille reguleringsbestemmelser.....	20
4.2	Støy fra jernbane	22
4.3	Norsk Gjenvinning Metall	22
4.4	Generelt om havneaktivitet med større båter.....	23
4.4.1	Beregningsprosedyre - Støy fra båter uten landstrøm	24
4.4.2	Beregningsprosedyre - Støy fra båter med landstrøm	24
4.4.3	Generelt om småbåthavn	24
4.5	Støy fra felles avfallssug	24
5.	KONKLUSJON STØY FRA VEITRAFIKK	25
6.	ANLEGGSTØY	26
	APPENDIKS A - DEFINISJONER	28
	APPENDIKS B - STØY.....	29

VEDLEGG

Vedlegg 1: Støysonekart fra veitrafikk ved 4,0 m

Vedlegg 2: Støysonekart fra veitrafikk ved 1,5 m

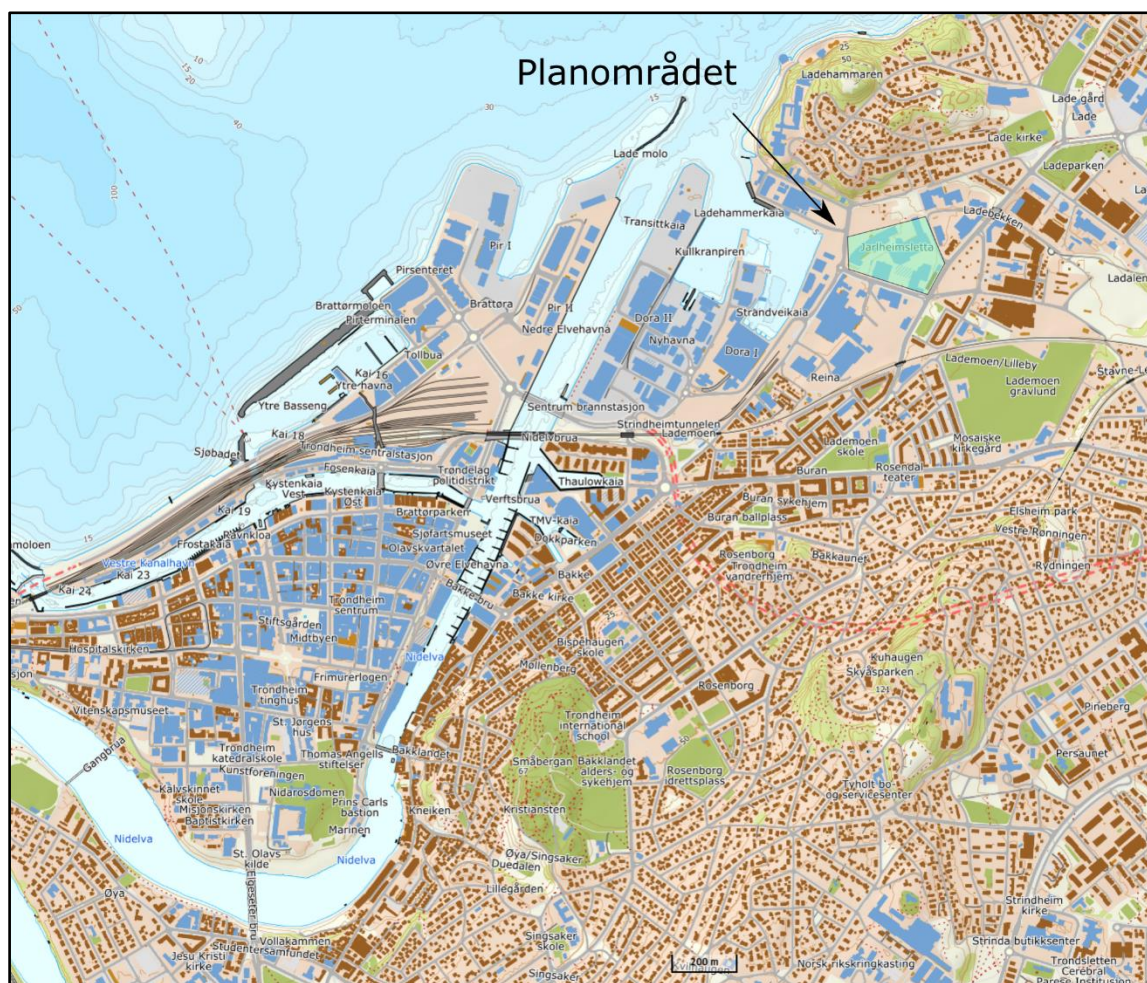
Vedlegg 3a-d: Fasadenivåer sett fra forskjellige perspektiver

Vedlegg 4a-h: Fasadenivåer Lden per bygg

Vedlegg 5: Fasadenivåer Lden fra norsk metallgjenvinning

1. INNLEDNING

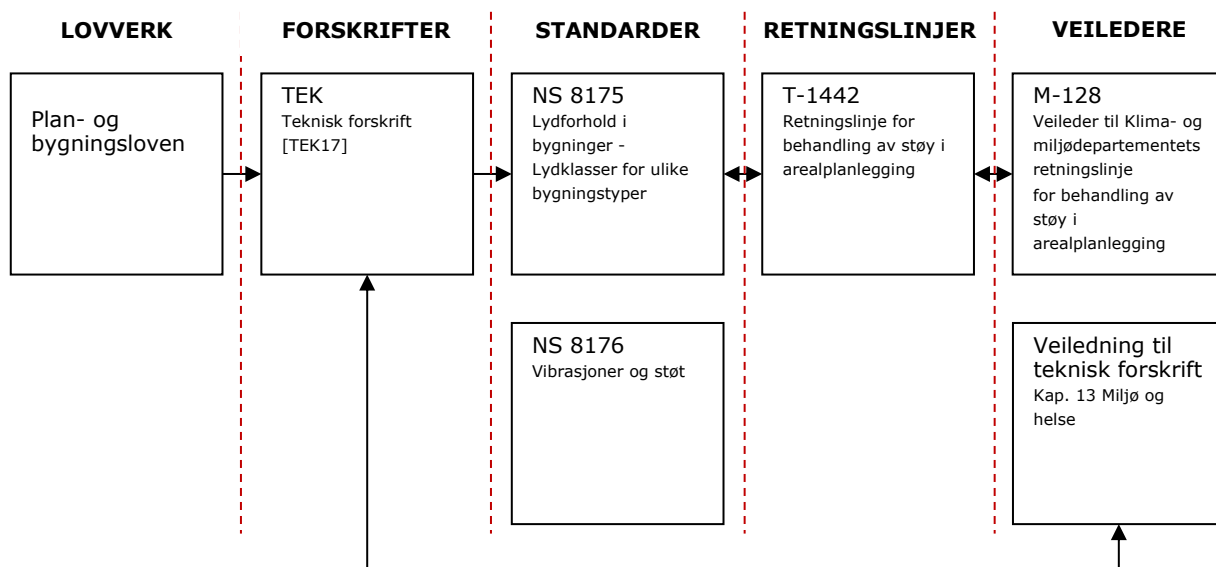
Rambøll er engasjert av OBOS Nye Hjem AS for å utføre en støytredning i forbindelse med reguleringsplan for Jarlheimsletta. På Jarlheimsletta i Trondheim skal det etableres et senterområde med både næring og boliger. Det er beregnet støy fra vegtrafikk i denne utredningen, i tillegg til støy fra Norsk Metallgjenvinning sitt anlegg på Nyhavna. Jernbane og øvrig industri og havneaktivitet er vurdert, men ikke beregnet da det ble funnet at det har et neglisjerbart støybidrag.



Figur 1 – Planområdet markert i turkis

2. MYNDIGHETSKRAV

For utendørs støyforhold henviser NS 8175 videre til Klima- og miljødepartementets «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (T-1442). Retningslinjen har sin veileder «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (M-128) som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder. Se figur 2 for en illustrasjon over hvordan gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder henger refererer til hverandre.



Figur 2 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder

2.1 Planprogram

Følgende beskriver fagområde støy i planprogrammet:

Kommunens kartløsning viser at det er trafikkstøy i Strandveien, Stiklestadveien og Jarleveien i dag. KPA 2012-24 har premissgivende bestemmelser for maksimale støyverdier og avbøtende tiltak (§ 21). Det er et mål å unngå utstrakt bruk av svalganger og innglassede balkonger

- *Framtidig støysituasjon for boligene må utredes basert på framskrevne trafikk tall, inklusive eventuell støy fra jernbanetrafikk/ havneaktivitet, iht. statlig Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442).*
- *Det må vurderes hvilke hus- og leilighetstyper, fasadeløsninger mv. som ivaretar bestemmelser, mål og retningslinjer best mulig.*

Anleggsarbeid og -trafikk: Det må vurderes hvordan støy fra dette og andre utbyggingsområders forventede anleggsarbeid og -trafikk vil påvirke bokvaliteten på Jarlheimsetta, herunder støypåvirkning på boligfelt, barnehager og lekeområder.

2.2 Retningslinjer og bestemmelse Trondheim kommune

Kommuneplanens arealdel 2012-2025 for Trondheim kommune som ble revidert etter bystyrevedtak 24.4.2014 har egne bestemmelser for støy som vil være gjeldende foran T-1442, under er utdrag fra arealdelen:

§ 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. Lydnivå (L_{den}) i grønnstruktur skal holdes under 55 dBA og et lydnivå ned mot 50 dBA skal tilstrebes.*

§ 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 (L_{den}) 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.*

2.2.1 T-1442 (2016)

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.

I retningslinjene gjelder grensene for utendørs støynivå for boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler og barnehager. Nedre grenseverdi for hver sone er gitt i Tabell 1. Definisjoner av størrelser og forkortelser finnes i Appendiks A.

Tabell 1: Kriterier for soneinndeling. Alle tall i frittfeltverdier.

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	L_{den} 55 dB	L_{5AF} 70 dB	L_{den} 65 dB	L_{5AF} 85 dB
Bane	L_{den} 58 dB	L_{5AF} 75 dB	L_{den} 68 dB	L_{5AF} 90 dB
Øvrig industri	Uten impulslyd: L_{den} 55 dB og $L_{evening}$ 50 dB Med impulslyd: L_{den} 50 dB og $L_{evening}$ 45 dB	L_{night} 45 dB $L_{A,F,max}$ 60 dB	Uten impulslyd: L_{den} 65 dB og $L_{evening}$ 60 dB Med impulslyd: L_{den} 60 dB og $L_{evening}$ 55 dB	L_{night} 55 dB $L_{A,F,max}$ 80 dB
Havner og terminaler	Uten impulslyd: L_{den} 55 dB Med impulslyd: L_{den} 50 dB	L_{night} 45 dB $L_{A,F,max}$ 60 dB	Uten impulslyd: L_{den} 65 dB Med impulslyd: L_{den} 60 dB	L_{night} 55 dB $L_{A,F,max}$ 80 dB

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 over grenseverdien.

Støygrensene for boliger gjelder både på uteplass og utenfor vindu i rom til støyfølsom bruk. Med støyfølsom bruk menes soverom og oppholdsrom (stue, kjøkken). 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.

2.3 Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder

NS 8175 stiller krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. Kravene for boliger er oppsummert i Tabell 2. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt med støynivåer over grenseverdien.

Tabell 2: Lydklasser for boliger. Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder.

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

2.4 Utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder

NS 8175 stiller også krav til utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. Grenseverdier for uteoppholdsarealer og utenfor vinduer fra tekniske installasjoner og utendørs lydkilder ved boliger er vist i Kravene for boliger er oppsummert i Tabell 2.

Tabell 3: Lydklasser for boliger. Utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning og i en annen bygning	$L_{p,AF,max}$ (db)	
	Natt, kl. 23-07	35
	Kveld, kl. 19-23	40
	Dag, kl. 07-19	45
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra andre utendørs lydkilder	L_{den} , $L_{p,AF,max,95}$, $L_{p,AS,max,95}$, $L_{p,AI,max}$, L_n (dB) for støysone	Nedre grenseverdi for gul sone

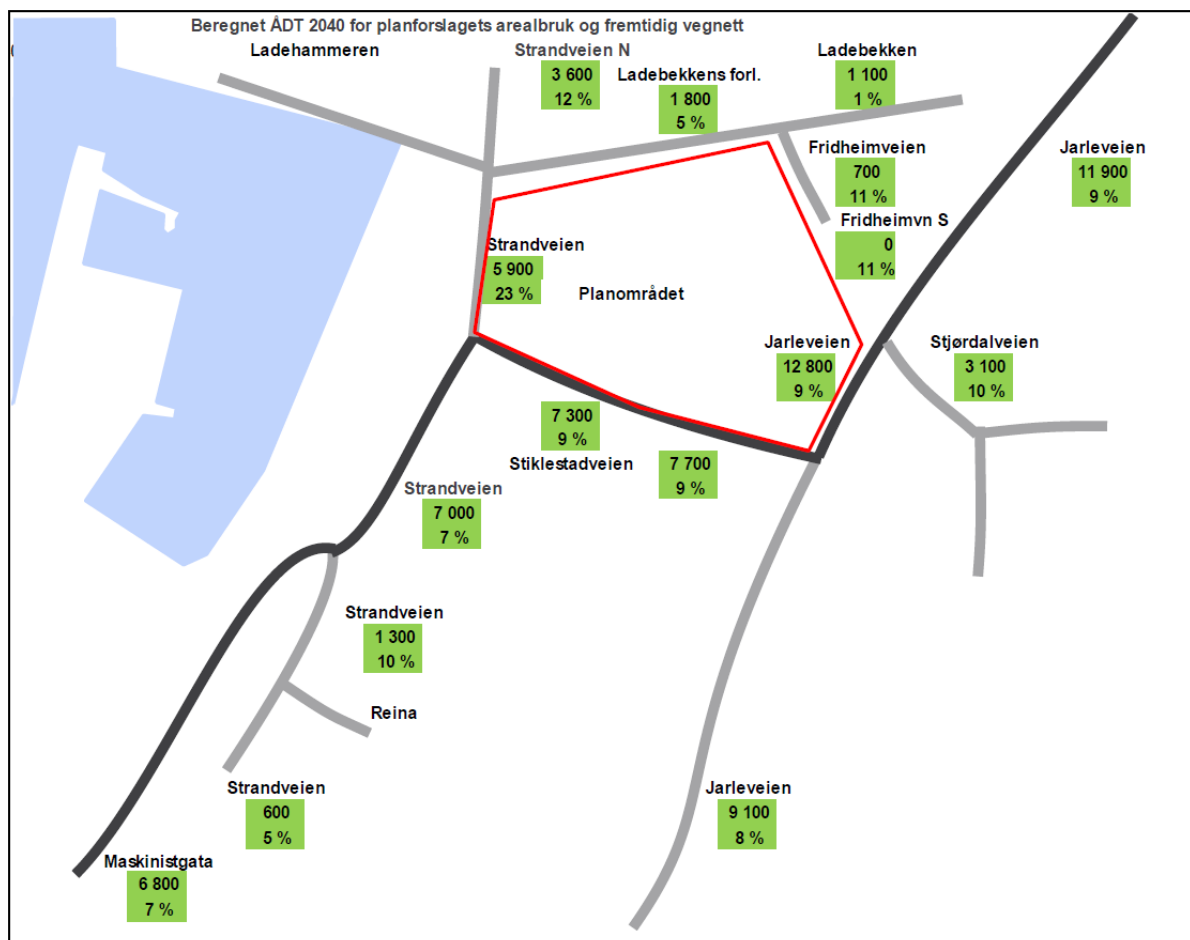
3. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

3.1 Trafikkdata

Ved støyberegninger oppgis det nøkkeltall som beskriver trafikksituasjonen for aktuelle veier, disse er

- ÅDT (årsdøgntrafikk)
- Prosentvis fordeling av veitrafikk for dag/kveld/natt
- Andel tungtrafikk
- Skiltet hastighet på veistrekningene.

I henhold til retningslinjene skal det beregnes støy for prognosesituasjon 10-20 år frem i tid. Trafikktall er hentet fra «Jarlheimsletta – trafikkanalyse» datert 10.05.2021 utført av Sweco. Det er der beregnet trafikk på vegene ved hjelp av regional transportmodell med utgangspunkt i år 2030. Tallene er deretter fremskrevet til år 2040 og det er lagt til nyskapt trafikk for utbyggingene på Jarlheimsletta, Reina og Nyhavna. Se figur under for ÅDT og andel tungtrafikk.



Figur 3 – Vegparseller

Strandveien, Stiklestadveien og Jarleiveien er lagt inn med fartsgrense 50 km/t. Strandveien, Ladebekken, Ladebekken forl., Fridheimsveien og Stjørdalsveien er lagt inn med fartsgrense 30 km/t.

3.2 Grunnlag for vurdering av støy fra Norsk Metallgjenvinning

En egen støyutredning som omhandler støy fra Norsk Metallgjenvinning på Nyhavna er utarbeidet av COWI AS 17.04.2020. I arbeidet med denne ble det utført lydmålinger av driften ved gjenvinningsanlegget. Målinger ble utført for de ulike støyende aktivitetene, og resultatene ble brukt til å beregne lydeffektnivåer. De samme lydeffektnivåene og typer støykilder er brukt i denne rapporten til å beregne støynivåer fra gjenvinningsanlegget på utvalgte fasader på Jarlheimsletta. Drift foregår kun på dagtid i perioden kl- 07-19. Følgende grunnlag er hentet fra COWIs rapport og brukt i vår beregningsmodell:

Tabell 4 Støykilder ved metallgjenvinningsanlegget

Aktivitet / støykilde	Drifts- % 07-19	Høyde (m)	L _{W,A} (dB)
Anleggsmaskin med saks	50%	2	110
Tipping av last fra lastebil	3%	1	116
Fuchs MHL340 lasting	17%	2	107
Fuchs MHL340 flytting av metall og foring av pressemaskin	33%	3	107
Fuchs MHL340 flytting av metall	50%	2	107
Containerbåt til kai	100%	3	100
Kran som laster skip	100%	4	107

3.3 Beregningsmetode og inngangsparametere

Lydutbredelse er beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy¹. Denne metoden tar hensyn til følgende forhold:

- Andel tunge og lette kjøretøy
- Trafikkfordeling over døgnet
- Vegbanens stigningsgrad
- Hastighet
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, skjærmer og skjæringer i terreng
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra mark

Alle beregninger gjelder for 3 m/s medvindssituasjon fra kilde til mottaker.

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

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 skjærmer). For støysonekartene er alle 1. ordens refleksjoner tatt med.

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig 3D digitalt kartverk. Beregningene er utført med Soundplan v. 8.2. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i tabell 5.

Tabell 5 Inngangsparametere i beregningsgrunnlaget

Egenskap	Verdi
Refleksjoner, støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra kun én flate)
Refleksjoner, fasadenivåer	3. ordens
Markabsorpsjon	Generelt: 1 («myk» mark, dvs. helt lydabsorberende). Vann, veier og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjærmer	1 dB
Søkeavstand	1000 m
Beregningshøyde, støysonekart	4 meter og 1,5 meter
Oppløsning, støysonekart	5 x 5 m

3.4 Støyskjerm

Det er lagt inn en støyskjerm/bygningsmasse i sørvest på planområdet, tilsvarende grunnlagsdokumenter.

3.4.1 Industri

I denne fasen av prosjektet er det identifisert støykilder relatert til industri.

- Norsk Gjenvinning Metall, avdeling Nyhavna
- Havneaktivitet

4. RESULTATER

Støyberegningene er gjennomført på grunnlag av tallverdier og beskrivelser som angitt i kapittel 3. Resultatene vist i kapittel 4 tar kun for seg det støybildet fra veitrafikk. Generelt er resultatene presentert i støysonekart med rød og gul soneinndeling iht. T-1442.

Foreløpig utbyggingsplan for Reina er tatt med i modellen og beregningene. Utbyggingen langs Stiklestadveien på «Reina -siden» vil påvirke støybildet på «Jarlheimsletta-siden» pga. støyrefleksjoner og er dermed modellert inn.

Det vises først et støysonekart med beregningshøyde 4 m og enheten L_{den} .

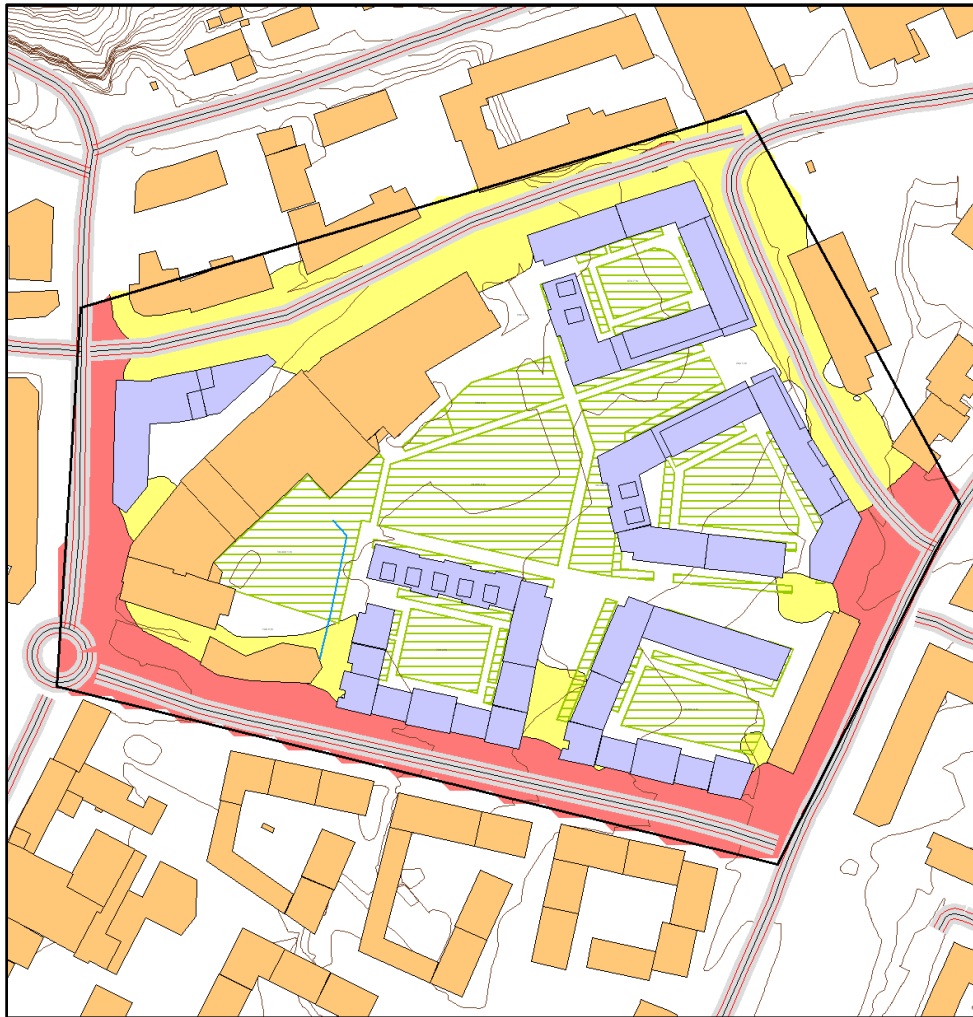
Deretter ser vi på støysituasjonen på bakkeplan (1,5 m over terreng) for vurdering av uteoppholdsplass.

Videre presenteres 3D- kart med fasadenivåer. Vurderingen av støy fra vegtrafikk avsluttes med en detaljert gjennomgang av støynivåer på alle plan i alle etasjer. T-1442 og Trondheim kommune sin KPA tas inn for sammenligning med myndighetskrav.

Tiltak beskrives på et overordnet nivå i tråd med hva som forventes i reguleringsarbeid.

4.1.1 Beregningshøyde 4 m over terrenget

Beregninger 4 m over terrenget brukes gjerne som vurderingsgrunnlag for støypåvirkning på bygg og for å få et oversiktsbilde av støysituasjon. Men for vurdering om et bygg eller boenhet er i gul eller rød sone gir fasadenivåer et mer riktig resultat.

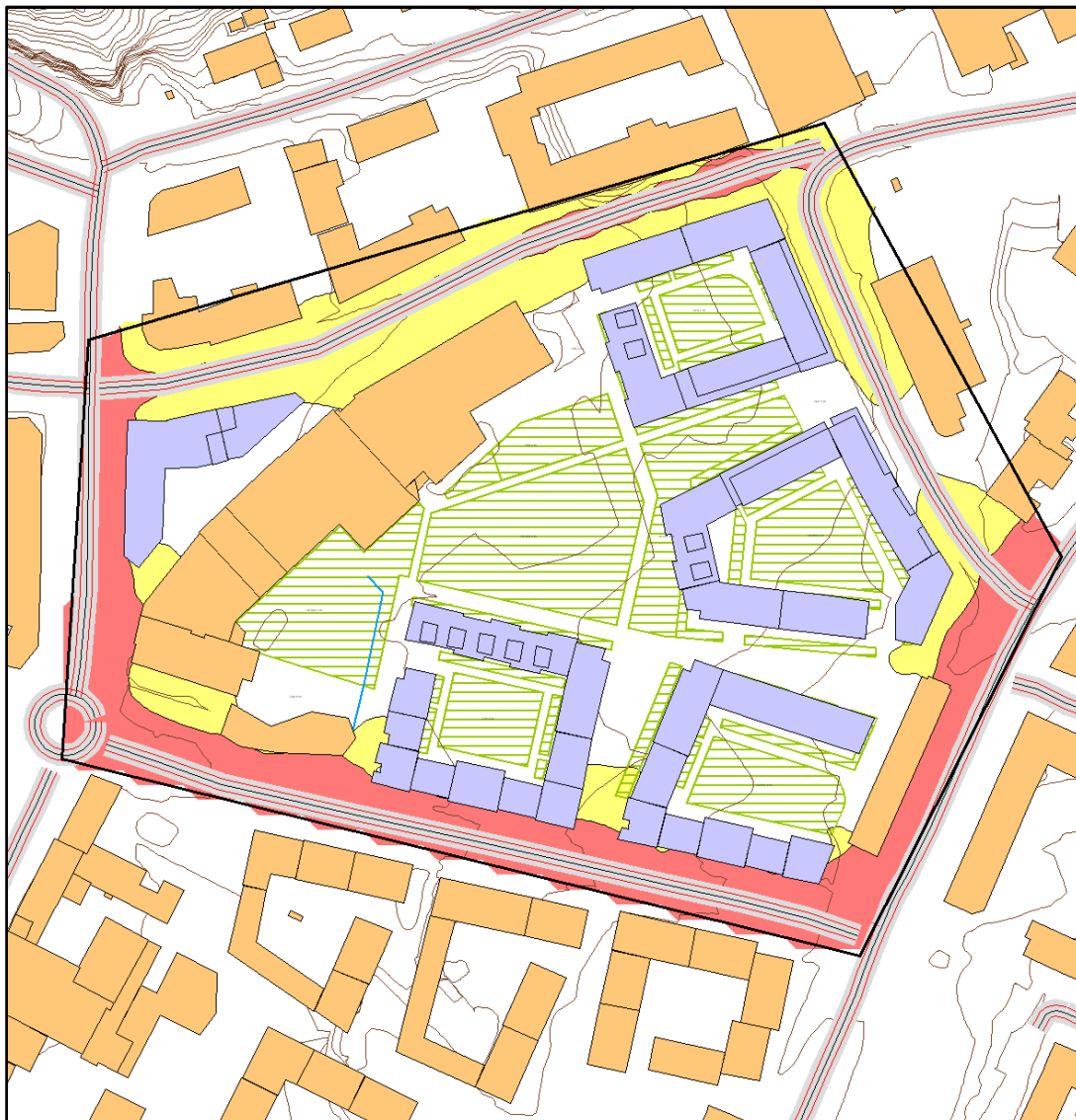


Figur 4 Støysonekart 4m over terreng – L_{den} -nivå

Figurene over viser at bygningsmassen som er planlagt skjermer godt for støy både fra veitrafikk og fra jernbane. Flere fasader vil dog havne i rød støysone og det vil være viktig at det skapes en stille side ved å planlegge for gjennomgående leiligheter eller avbøtente tiltak på fasaden for å skape en dempet side.

4.1.2 Beregningshøyde 1,5 m over terrenget

En beregningshøyde på 1,5 m over terrenget (i henhold til T-1442) gir et godt grunnlag for å vurdere støy på uteoppholdsarealer.



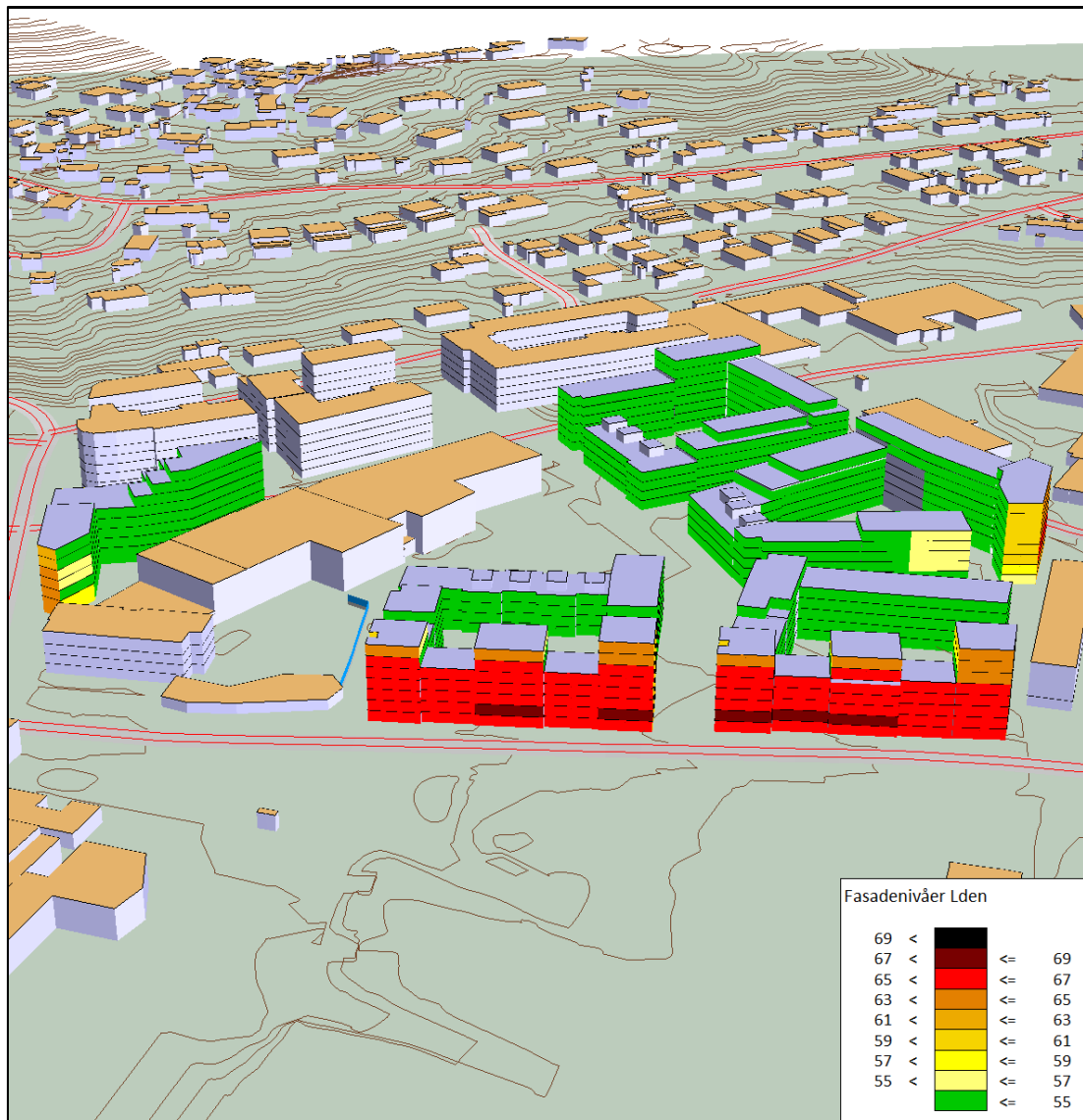
Figur 5 Støysonekart 1,5m over terreng

Igjen ser vi at støyen ikke slipper inn mellom byggene. Når bygningsmassen fungerer som skjermingstiltak vil det skapes mye uterom på bakkeplan med støynivåer utenfor støysonene. Felles uteoppholdsareal er i sin helhet i hvite støysone fra vegtrafikk.

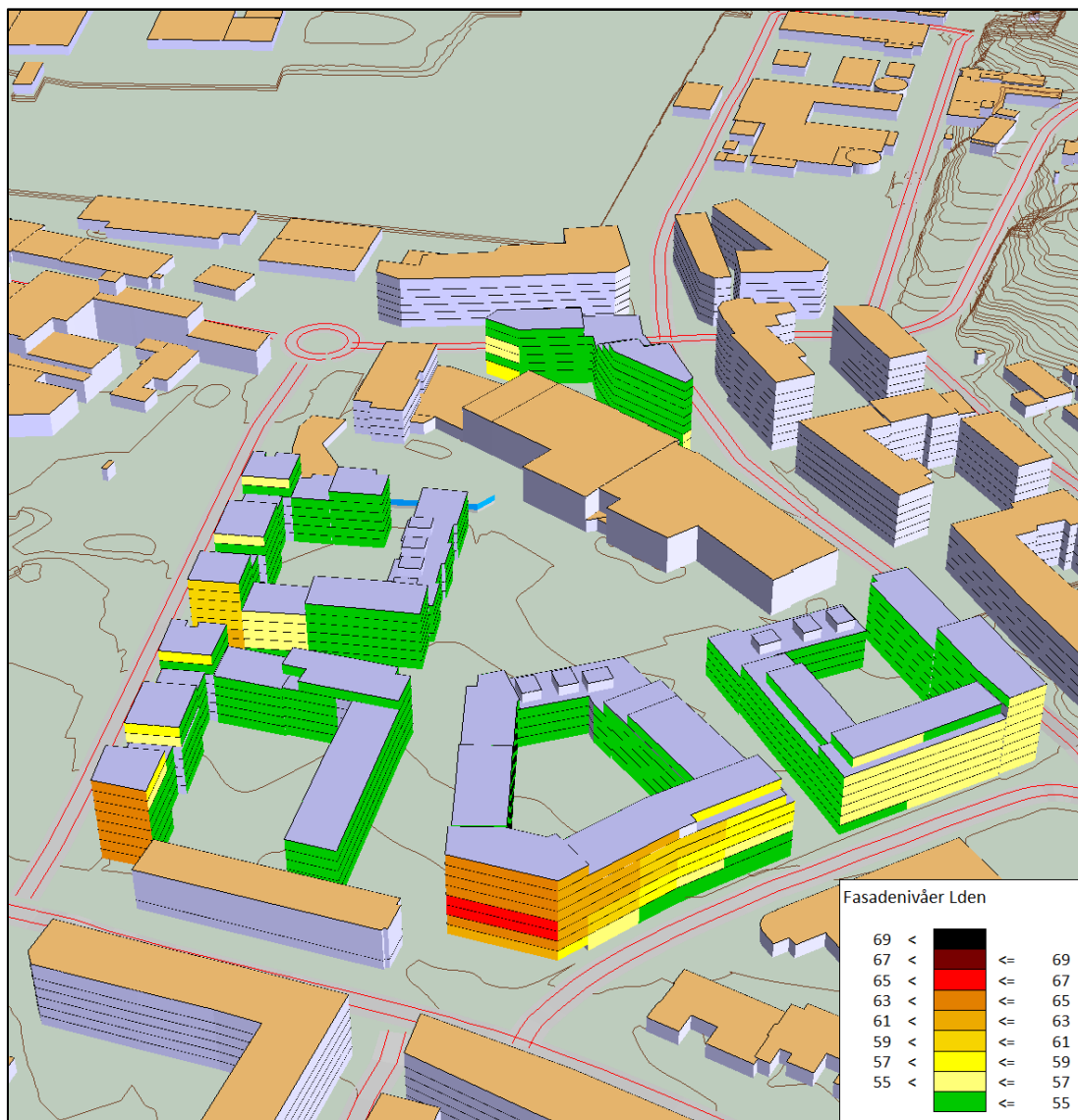
4.1.3 Støynivåer på fasader fra vegtrafikk i 3D

Figur 6-9 viser fasadenivåer for byggene på planområdet. Som forventet er det i hovedsak byggene som vender mot Stiklestadveien, Strandveien, Ladebekken og Jarleveien som er støytsatt. Krav til tilgang på stille side ser ut til å være ivaretatt for de aller fleste byggene dersom leiligheter er gjennomgående. Mulige problemområder er det hjørneleilighetene der begge fasadene er støytsatt. Ingen fasader over L_{den} 70 dB (grenseverdi i KPA).

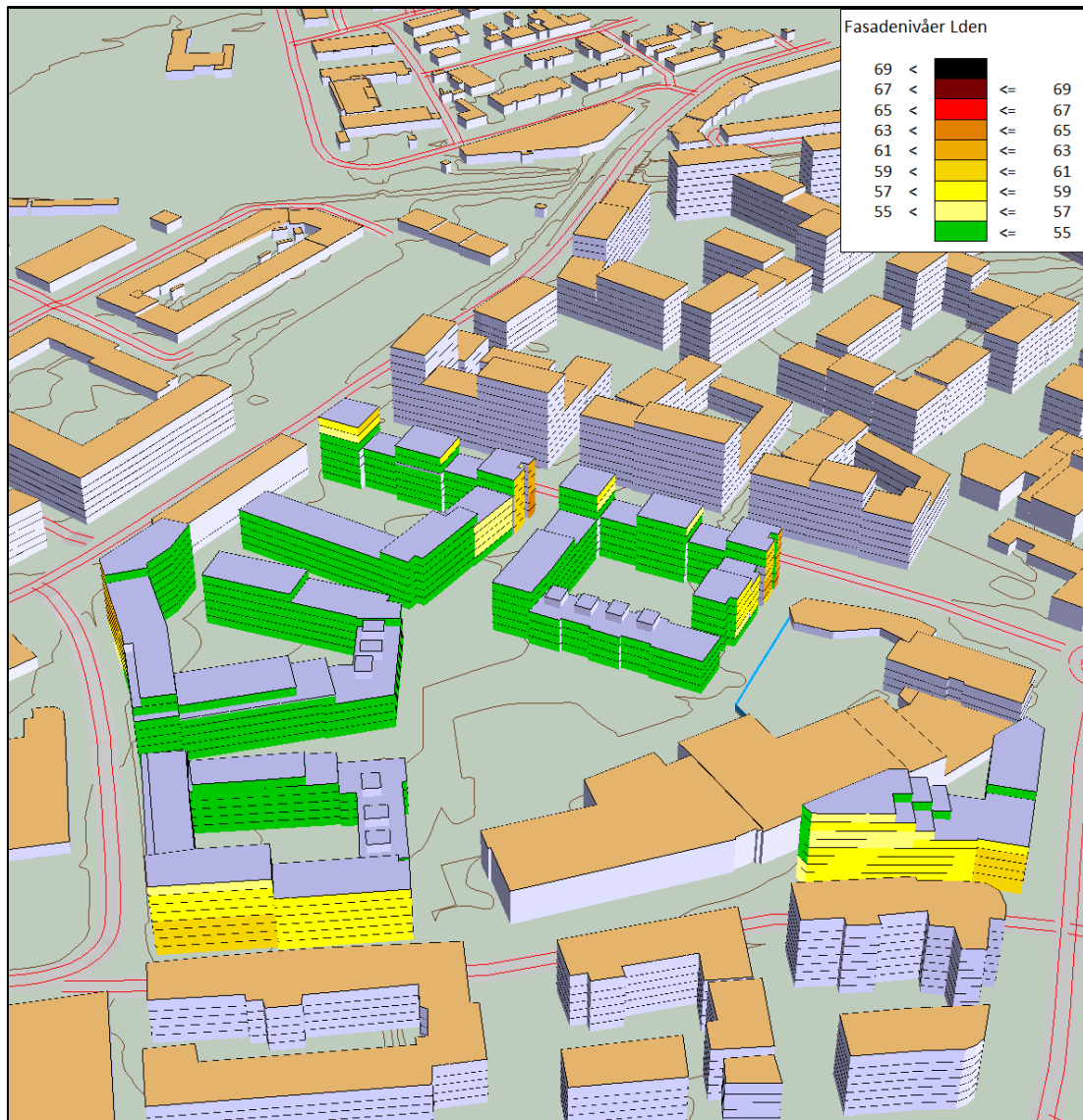
Dersom det skal være balkonger på en eller flere av fasadene som befinner seg i gul/rød støysone og disse skal betraktes som uteoppholdsareal må det utføres lokale skjermingstiltak.



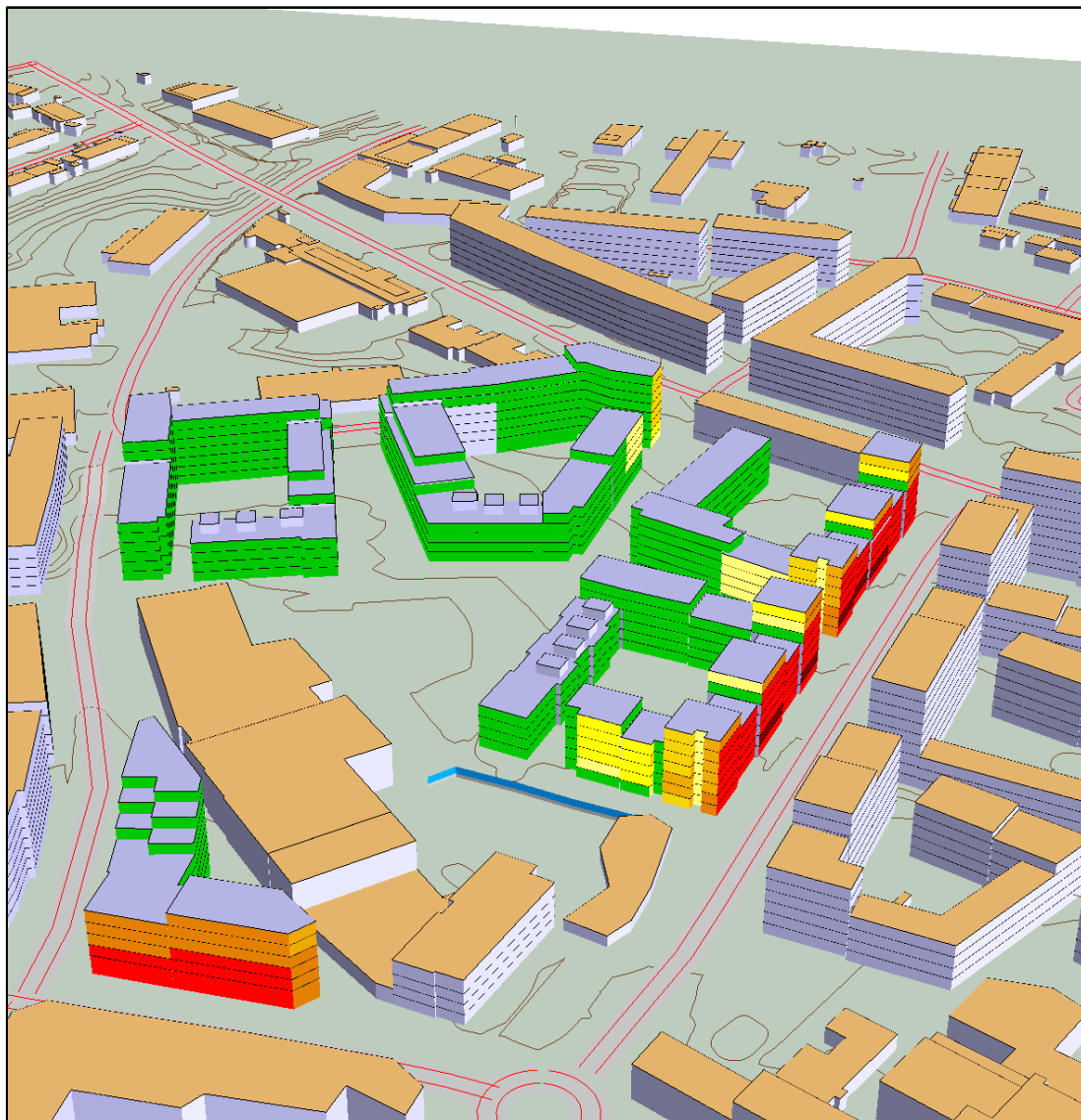
Figur 6 Fasadenivåer L_{den} sett fra sør



Figur 7 Fasadenivåer L_{den} sett fra øst



Figur 8 Fasadenivåer Lden sett fra nord



Figur 9 Fasadenivåer L_{den} sett fra vest

4.1.4 Vurdering av stille side og antall boenheter i støysoner

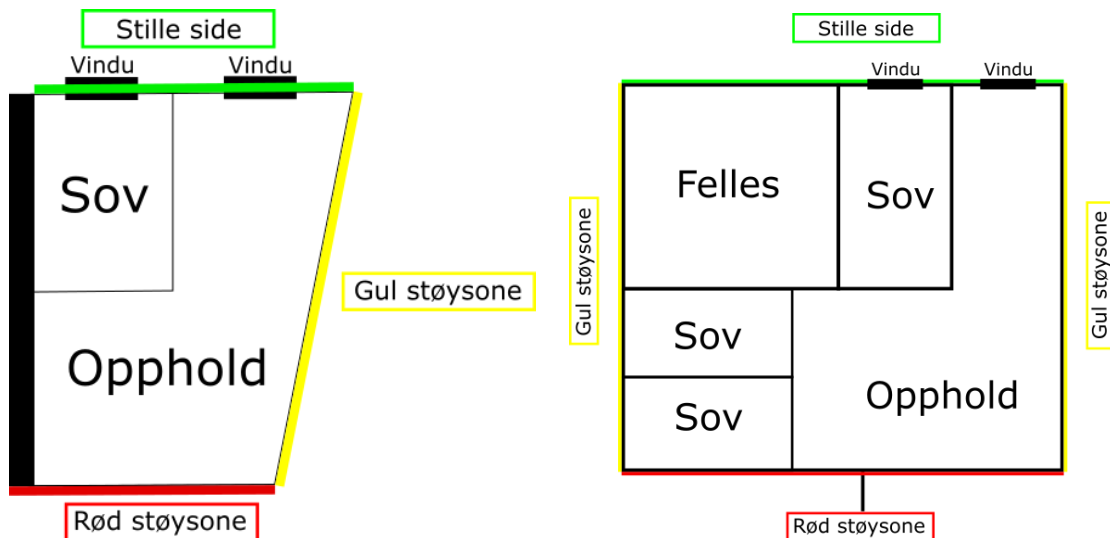
De samme fasadenivåene som er vist i 3D i forrige kapittel vises også i 2D i vedlegg 4a-4h. Der illustreres støynivåene på plantegninger i hvert plan med samme fargeskala som i Figur 6-9. I tillegg er det beregnet L_{den} og L_{eq} på utvalgte fasader der det kan være behov for beregning av innendørs støynivåer. Disse støynivåene vises i tabellform med L_{den} til venstre og L_{eq} til høyre.

En optelling av alle boenhetene i alle byggene gir da at

- Ca. 53% av boenhetene kun har fasader i hvit støysone
- Ca 34 % av boenhetene har høyeste støynivå på en av fasadene tilsvarende gul støysone
- Ca. 13% av boenhetene har høyeste støynivå på en av fasadene tilsvarende rød støysone
- Naturlig stille side mangler for ca. 8% av boenhetene. Disse vil ha behov for tiltak på fasader for å oppnå stille side (dempet fasade iht. T-1442/2021).

4.1.5 Eksempler på tiltak for å tilfredsstille reguleringsbestemmelser

For boenheter med en stille side og en eller flere støyutsatte fasader gjelder det at minst halvparten av oppholdsrom, derav minst ett soverom plasseres slik at minst ett åpningsbart vindu i hvert av rommene vender mot den stille siden. Eksempler på plassering av sove- og oppholdsrom finnes i Figur 10, hvor begge planløsninger tilfredsstiller reguleringsbestemmelsene ettersom minst halvparten av oppholdsrom, derav minst ett soverom vender mot stille side.



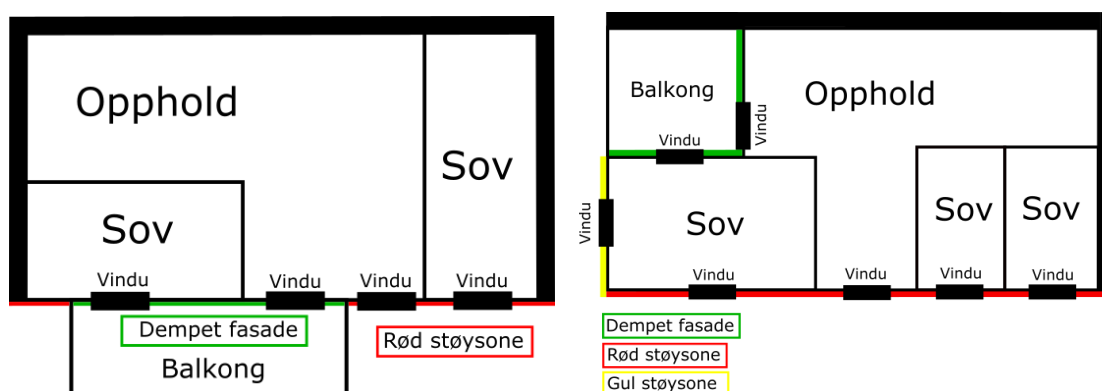
Figur 10 Illustrasjoner av forslag til plassering av oppholdsrom

Generelt bør alle boenheter med en stille fasade ha privat uteoppholdsareal plassert der. I noen tilfeller lar det seg ikke gjøre pga. solforhold, for lite plass eller andre årsaker. Ved plassering av terrasser og balkonger på støyutsatt fasade kan det gjennomføres tiltak i form av tett balkongrekkverk, absorberer eller innglassing for å oppnå $L_{den} < 55$ dB på uteoppholdsarealene. Hvor omfattende tiltak som kreves vil avhenge av støynivå og støyens innfallsvinkel. I tilfeller der balkonger i etasje 2 og oppover utsettes for vegtrafikkstøy på bakkenivå nært fasaden kan eksempelvis følgende tiltak være aktuelle:

- Innglasset balkong ($L_{den} > 61$ dB og eventuelt lavere støynivå i lavere etasjer)
- Tett rekkverk med høyde 1,5 m og klasse A lydabsorbenter i underkant av ovenforliggende balkong ($L_{den} < \text{ca. } 61$ dB)
- Tett rekkverk med høyde 1,5 m ($L_{den} < \text{ca. } 59$ dB)

- Tett rekkverk med høyde 1,2 m ($L_{den} < \text{ca. } 57 \text{ db}$)

Slik skjerming på balkonger vil også medføre lavere støynivåer på bakenforliggende fasader, og på den måten oppnå dempet fasade ($L_{den} < 55 \text{ dB}$ på fasade i støysone). Rom til støyfølsomt bruksformål kan da plasseres ved dempet fasade for å tilfredsstille bestemmelser til støy. Dempet fasade brukes om deler av støyutsatt fasade som får reduserte støynivåer som følge av tiltak på selve fasaden. Ofte er dette i form av balkonger med tett rekkverk eller innglassing. Dette er mulig både med balkonger som stikker ut fra fasaden, som til venstre i Figur 11 og balkonger som skjermes av selve bygningsmassen, som f.eks. til høyre i Figur 11.



Figur 11 Eksempler på at stille side ivaretas ved hjelp av dempet fasade

Når vinduer plasseres på dempet fasade ut mot balkong er det en fordel, og ofte et krav at de kan åpnes nederst. Alternativt kan vinduer deles i to deler, hvor den nederste delen kan åpnes separat. Dette fordi balkongskjerming har best effekt lenger nede på fasaden.

Dempet fasade kan også oppnås ved hjelp av tette skjermes som festes på fasader og skjermes vinduer slik at det ikke er fri sikt mellom vinduer og vegen. Selv om skjermene kan være gjennomsiktige og dermed ikke redusere utsikt, er dette en mindre gunstig løsning på grunn av blant annet estetikk og vedlikehold. En slik løsning skjermes ikke tilstrekkelig dersom det er svært høye støynivåer på fasader, med mindre skjermene er av betydelig størrelse.

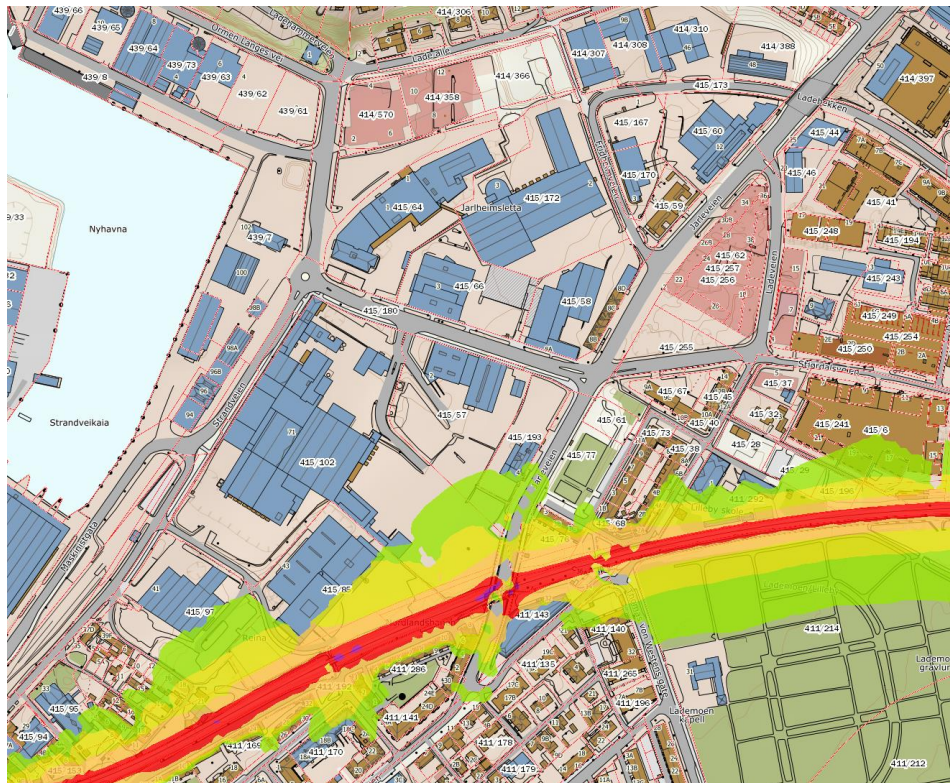
Bygningsmassen kan utformes på en slik måte at man oppnår stille side på ellers støyutsatte fasader, eller eventuelt dempet fasade dersom balkongskjerming sørger for hvit støysone, ref. illustrasjonen til høyre i Figur 11. Behov for balkongskjerming for å oppnå dempet fasade avhenger da av støynivå. En annen, mye brukt metode for å oppnå stille side ved hjelp av bygningsmassen, er karnappløsninger hvor det installeres vinduer som vender bort fra støykilden. Også slike løsninger avhenger av støynivå og størrelse på karnapp.

For å oppnå dempet fasade ved vinduer kan det installeres glasskjermer foran en åpningsbar del av vinduer. Det er da krav til at skjermen står i en viss avstand fra selve vinduet, og at den dekker et visst areal for å oppnå tilstrekkelig skjerming.

En annen løsning for å få dempet fasade ved vinduer er å benytte russervinduer. Disse er en type vinduer som kan åpnes oppe eller nede, og som har et ekstra lag glass ytterst som er åpent i andre enden. På den måten kan man lufte gjennom vinduet uten å slippe inn like mye støy. Støyreduksjon for slike vinduer varierer mye mellom ulike typer. Det finnes russervinduer på markedet som gir tilstrekkelig støydemping til at man oppnår dempet fasade i rød støysone med åpent vindu. De andre forslagene beskrevet over er dog å foretrekke.

4.2 Støy fra jernbane

Det er ikke utført detaljerte beregninger på støy fra jernbanetrafikk da jernbanespor ligger så langt unna planområdet at det ikke vil bidra til støybildet. Korteste avstand er målt til om lag 200 meter. Ferdig beregnede støykart fra Miljøstatus.no viser at støyutbredelsen ikke er nær planområdet. Grønn markerer start på L_{den} 50 dB.

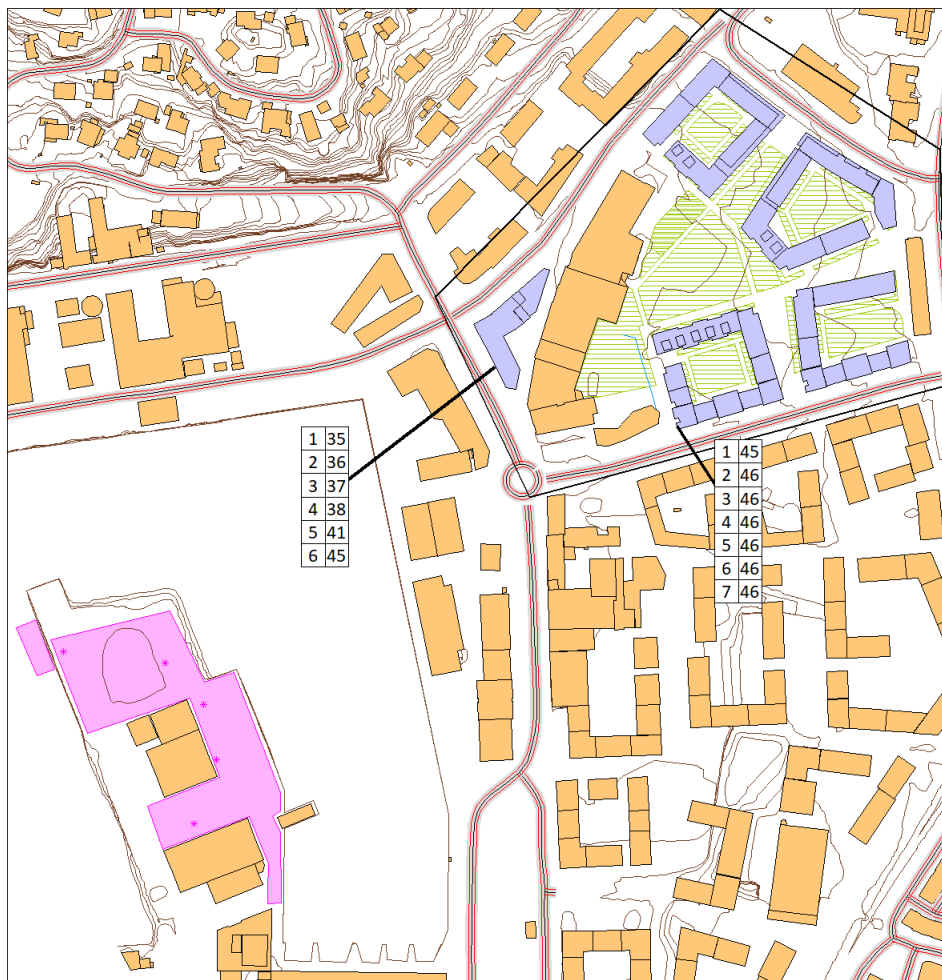


Figur 12 Støysonekart bane

4.3 Norsk Gjenvinning Metall

Støy fra metallgjenvinningsanlegget er vurdert basert på lydmålinger utført av COWI AS, som forklart i kapittel 3.2. Ved å modellere støykildene på samme måten som i deres rapport har vi beregnet støynivåer på to utvalgte fasader på Jarlheimsletta. Resultatene vises i Figur 13, hvor bygninger tilhørende Jarlheimsletta- utbyggingen er merket med blått. De høyeste ekvivalente støynivåene kan forventes å være opptil $L_{den} = 46$ dB på de mest utsatte delene av Jarlheimsletta- utbyggingen. Ekvivalente støynivåer er dermed ubetydelige i forhold til støynivåene fra vegtrafikk som på tilsvarende fasader er mer enn 10 dB høyere.

Behandling av metall kvalifiseres som regel med innhold av impulslyd. Men grunnet den relative store avstanden mellom nærmeste bolig og gjenvinningen samt det relative høye nivået på bakgrunnsstøy (veitrafikkstøy) bør ikke støyen fra NGM vurderes som preget av impulshendelser. I tillegg er det ingen drift på nattestid i perioden kl. 23-07, slik at kravet til maksimalnivåer nattestid ikke er relevant.



Figur 13 Fasadenivåer, L_{den} , fra Norsk metallgjenvinnig.

4.4 Generelt om havneaktivitet med større båter

Det er forespurt om å utrede støy fra havneaktivitet. Slik situasjonen er per dags dato er havneaktiviteten ved Nyhavna begrenset. Avsnittene under beskriver støy fra havneaktivitet på et overordnet og generelt nivå og tar for seg forskjellige båttyper.

Typiske støykilder ved havner er relatert til:

- dieselaggregat for båter ikke tilknyttet landstrøm,
- lasting av containere av og på båt (som kan gi noe impulslyd),
- og ryggealarm på kjøretøy i havneområdet.

Det er vanskelig å si noe spesifikt om eventuelle støyrelaterte sjenanser fra havneaktivitet i planområdet da mengden aktivitet er begrenset/ukjent.

Det er kjent at båter som må ha et aggregat for å produsere strøm støyer mye. Aggregatene støyer såpass mye at annen aktivitet vil være uvesentlig i forhold.

Men når aggregat ikke er nødvendig vil støy knyttet til lasting/lossing o.l. være dimensjonerende.

Slik aktivitet vil mest sannsynlig være preget av impulslyd. Når støybildet er preget av impulslyder skal man skjerpe støygrense med 5 dB da den type støy oppleves som mer sjenerende for omgivelsene. Det betyr at gul støysone begynner ved L_{den} 50 dB.

4.4.1 Beregningsprosedyre - Støy fra båter uten landstrøm

For båter som ikke kan knytte seg til landstrøm kan det foretas en vurdering med en støykilde simulert som en punktkilde og som utstråler lyd tilsvarende et dieselaggregat. Dieselaggregatene kan modelleres med en antatt utsendt lydeffekt på $L_{WA} = 105$ dB(A) 2 m over terrenget for å gi et bilde på utbredelse av støy. I praksis kan det være at aggregatet kjøres på et lavere turtall på nattestid, noe som kan avgi mindre lyd.

4.4.2 Beregningsprosedyre - Støy fra båter med landstrøm

For båter som kan knytte seg til landstrøm vil støy knyttet til driften av båten være dimensjonere. Altså lasting/lossing, kjøring av kjøretøy på fastlandet, osv. Denne aktiviteten kan simuleres som en punktkilde med en antatt lydeffekt på $L_{WA} = 89$ dB(A) 2 m over terrenget. Dette er basert på erfaringstall og målinger.

4.4.3 Generelt om småbåthavn

Det er mange lydkilder som kan bidra i en småbåthavn. Det dreier seg om alt fra buksering av biler med hengere, slamring med dører, musikkanlegg, samtaler/rop, bruk av støyende arbeidsverktøy, høytrykksspyling eller sjøsetting av båter. I tillegg vil slag i fall (tauverk) på seilbåter og vindsus/uling i tau og rigger i visse tilfeller kunne skape sjenanse på dager med vind. Det er vanskelig å angi noen eksakte lydnivå på dette da det vil være mest avhengig av vindstyrken. Sjenansen ved boligene er imidlertid ikke størst på dager med sterk vind siden uteplasser da sjeldent er i bruk og vinduer ofte lukkes.

Større fritidsbåter har utsendt lydeffekt på $L_{WA} = 105$ til 115 dB som tilsvarer rundt 65 dB i 100 m avstand. Mindre fritidsbåter er stillere, og en må være 25 m unna for å få like høye verdier (ved største motorpådrag).

Store motorpådrag av småbåter vil kunne høres godt for de nærmeste boligene. Det beste tiltaket mot støy fra fritidsbåter er å redusere fartsgrensen. Det tenkes her at fartsgrensen i en evt. småbåthavn vil være lav. Det er derfor lite trolig at støy fra småbåter vil føre til stor sjenanse for boligene i området. En må imidlertid kunne regne med å høre noe kortvarig og sporadisk motordur, spesielt i sommerperioden. Støyen vil ikke være vedvarende på samme måte som vegtrafikkstøy og vil derfor gi lavt utslag på L_{den} som er vektet og midlet for hele døgnet. Det er generelt lite plagsomt med støy fra småbåter.

4.5 Støy fra felles avfallssug

Avfallssug bør regnes som en del av utbyggingens nødvendige tekniske installasjoner. Slike installasjoner genererer støy i intervaller når hver rørledning tømmes for avfall. Hyppigheten og varigheten på avfallssuging kan variere med type anlegg, leverandør av anlegg, antall nedkastpunkt og antall boenheter som dekkes av anlegget. Siden anlegget er stille mesteparten av tida, vil maksimalnivåer være dimensjonerende. Gjeldende støykrav vil da være som vist i Tabell 2 og Tabell 3 i kap 2.

Siden det på nåværende tidspunkt er ukjent hvilke støynivåer hvert nedkastpunkt og en eventuell terminal vil generere, må en detaljert vurdering av dette gjøres i en senere fase av utbyggingen. Ved behov for tiltak mot denne typen støy er det aktuelt å sette opp støyskjerming rundt støykildene. I tillegg kan det bli behov for skjerming i form av overbygg over støykildene for å skjerme boenheter i de øverste etasjene. Slike tiltak utredes når type anlegg og forventede støynivåer er kjent. Som generell anbefaling er plassering av avfallssug nære soveromsvinduer å fraråde.

5. KONKLUSJON STØY FRA VEITRAFIKK

Det er utredet for fem ulike støykilder: veitrafikk, jernbane, industri, havneaktivitet og avfallsanlegg. Det er utført støyberegninger ved hjelp av SoundPLAN for veitrafikk og havne-/industriell støy fra metallgjenvinningsanlegget. For jernbanen og øvrig industri og havneaktivitet er det vurdert at aktiviteten per dags dato ikke er stor nok for å tas med inn i beregningene. En fremtidig situasjon med annerledes aktivitet kan utredes ved behov.

Det er utført støyberegninger ved hjelp av SoundPLAN for veitrafikk. Støynivåer fra kilden er vurdert og tallfestet for en fremtidig situasjon.

Bestemmelsene for støy beskrevet i Kommuneplanens arealdel 2012-2024 for Trondheim kommune er kommentert punkt for punkt under.

§ 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. Lydnivå (L_{den}) i grønnstruktur skal holdes under 55 dBA og et lydnivå ned mot 50 dBA skal tilstrebes.

Alle boenheter må sikres innendørs støynivå under grenseverdi spesifisert i NS8175:2012. Det vil være mulig, i en senere fase med fasadenivåer som er beregnet, å dimensjonere vinduers og fasaders nødvendige lydisolasjon for å tilfredsstille krav.

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

Mange boenheter vil havne i gul støysone fra veitrafikk og/eller jernbane. De fleste boenhetene vil få tilgang til en stille side, men ca. 8% vil få kun støyutsatte fasader. Ved disse må det planlegges for tiltak på fasader slik at man oppnår en dempet fasade med tilgang til støynivåer under L_{den} 55 dB.

§ 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 (L_{den}) 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.*

Ingen leiligheter får støynivåer over L_{den} 70 dB, men flere leiligheter får nivåer over L_{den} 65 dB som tilsvarer rød støysone. Dersom Jarlheimsletta regnes som sentralt byområde må leilighetene:

- Være gjennomgående
- Ha en stille side hvor uterom kan plasseres
- Plassere minst halvparten av rom for varig opphold mot stille side
- Og minst et soverom mot stille side.

Beregningene og vurderingene utført viser at det er avvik fra bestemmelser til KPA 2012-2024. Det vil derimot være mulig å planlegge tilpassede avbøtende tiltak for hver enkelt boenhet som berøres av støysoner, og på den måten ivareta bestemmelsene og sikre gode lydforhold til beboerne. Dette kan ivaretas med tegningsgrunnlaget datert 21.04.2021

6. ANLEGGSTØY

Det er utført overordnede vurderinger av anleggstøy under oppføring og presentasjon av gjeldende retningslinjer og regelverk. Generelt henvises det til T-1442/2016 kapittel 4, og særlig kapittel 4.4.

Tabell 6 Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_d/L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søndag/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt (L_{pAeq8h}) 23-07
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	65	60	45

Tabell 7 Korreksjon for anleggsperiodens eller driftsfasens lengde.

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

Støyende drift og aktiviteter bør normalt ikke forekomme om natten. Dersom det i spesielle tilfeller tillates avvik fra dette, og støygrensen i Tabell 6 overskrides, gjelder regelen om varsling, kapittel 4.4 i T-1442. Avvik bør bare tillates dersom nattarbeidene er kortvarige. Støygrensen kan heves fra 45 til 50 dB(A) for mindre enn to ukers drift og til 55 dB(A) for mindre enn 1 ukers drift. Maksimalt støynivå, L_{AFmax} , i nattperioden bør ikke overskride grensen for ekvivalentnivå mer enn 15 dB.

For bygningskategorier hvor utendørs grenser er angitt bør disse som hovedregel benyttes. I noen situasjoner kan det likevel bli aktuelt å stille krav til innendørs lydnivå som angitt i Tabell 8, for eksempel ved arbeider i samme bygningskropp eller der et høyt utendørs støynivå bare kan avbøtes med isoleringstiltak. Anbefalte grenseverdier i Tabell 8 gjelder generelt og korrigeres ikke for langvarige arbeider.

Tabell 8 Anbefalte innendørs støygrenser for bygg- og anleggsvirksomhet

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_d/L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søndag/helligdag ($L_{pAeq16h}$) 07-23	Støykrav på natt (L_{pAeq8h}) 23-07
Boliger, fritidsboliger, overnattingsbedrifter, sykehus, pleieinstitusjoner	40	35	30
Arbeidsplass med krav om lavt støynivå		45 i brukstid	

Avvik bør bare tillates for kortvarig drift inntil 2 uker, og støygrensene bør ikke heves mer enn 5 dB. Dersom støyen inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner, bør støygrensene i Tabell 3 og 5 skjerpes med 5 dB i henhold til T-1442. Skjerpingen bør gjøres gjeldende for driftssituasjoner der impulslyd og/eller rentoner er et karakteristisk trekk ved driften.

Alle beboere som er i umiddelbar nærhet til støykildene må varsles pr. brev på forhånd. T-1442 anbefaler at naboer varsles min. en uke før arbeidet starter. Varselet bør minst inneholde:

- Henvisning til regelverket
- Arbeidets art og nødvendighet
- Forventet periode for ulike støyende aktiviteter (kalenderdager)
- Daglig arbeidstid og type aktivitet
- Hvem som er ansvarlig arbeidsleder og vedkommendes telefonnummer og arbeidsgiver

Det bør også informeres om hva som er gjort for å begrense støyen og dens virkning. Den som er ansvarlig for arbeidet skal være tilstede til enhver tid, og ha myndighet til å stanse arbeidet om nødvendig.

Planområdet er i direkte nærhet til boliger ved Nyhavna Øvre og støy fra anleggsarbeid må vies spesiell oppmerksomhet før og under byggeperioden.

APPENDIKS A - DEFINISJONER

Tabell 9 Definisjoner brukt i rapporten

$L_{p,A,T}$	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide lydtrykknivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutter, 8 timer, 24 timer, etc. I NS 8175 settes det bl.a. krav til døgnekvivalent lydnivå, $L_{p,A,24h}$, som altså er et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
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. L_{den} -nivået skal beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over ett år. L_{den} skal alltid beregnes som fritt feltsverdier.
$L_{p,AF,max}$	A-veid, maksimalt lydnivå målt med tidskonstant «Fast» (125 ms).
L_{5AF}	A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant «Fast» (125 ms) og som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.
A-veid	Hørselsbetinget veiing av frekvensspekteret. Frekvensområdene der hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn frekvensområdene der hørselen har lav følsomhet.
Fritt felt	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.
Utendørs lydkilde	Lydkilde som ikke er en integrert del av en bygning, som vegtrafikk, togtrafikk, flytrafikk, industriarbeid o.l.
ÅDT (årsdøgntrafikk)	Årsgjennomsnitt av døgntrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt veistrekning per år delt på 365 døgn.
Stille side	En stille side er en side av boenheten som har støynivå under grenseverdiene i T-1442 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade. Stille side kan oppnås ved plangrep, bygningsplassering eller ved skjerming nær kilden.
Dempet fasade	Dempet fasade oppnås ved skjerming ved eller på støyekspontert fasade, slik at grenseverdiene i T-1442 oppnås på åpningsbart vindu og/eller balkongdør.
Støyekspontert fasade	En støyekspontert fasade har støynivå over anbefalt grenseverdi i T-1442.
Stille uteoppholdsareal	Et stille uteoppholdsareal har støynivå under anbefalt grenseverdi i T-1442. Uteoppholdsarealet skal være vurdert som egnet for bruk og opphold for beboerne. Teknisk forskrift §§ 5-6, 8-3, og 13-6 setter krav til utforming av uteoppholdsarealer.

APPENDIKS B - STØY

Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge². I Norge er vegtrafikk den vanligste støykilden og står for om lag 80 % av støyplagene. Langvarig eksponering for 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.

Støy – en kort innføring

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lyd fra vegtrafikk 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. De relative forskjellene kan subjektivt bli oppfattet som angitt i Tabell 10. 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.

Tabell 10 Endring i lydnivå og opplevd effekt.

Endring	Forbedring
1 dB	Lite merkbar
2-3 dB	Merkbar
4-5 dB	Godt merkbar
5-6 dB	Vesentlig
8-10 dB	Oppfattes som en halvering av opplevd lydnivå

² <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Stoy/>

VEDLEGG

VEDLEGG 1: STØYSONEKART FRA VEITRAFIKK VED 4,0 M

VEDLEGG 2: STØYSONEKART FRA VEITRAFIKK VED 1,5 M

**VEDLEGG 3A-D: FASADENIVÅER SETT FRA FORSKJELLIGE
PERSPEKTIVER**

VEDLEGG 4A-H: FASADENIVÅER LDEN PER BYGG

VEDLEGG 5: FASADENIVÅER LDEN FRA NORSK METALLGJENVINNING

STØYSONEKART - Jarlheimsletta

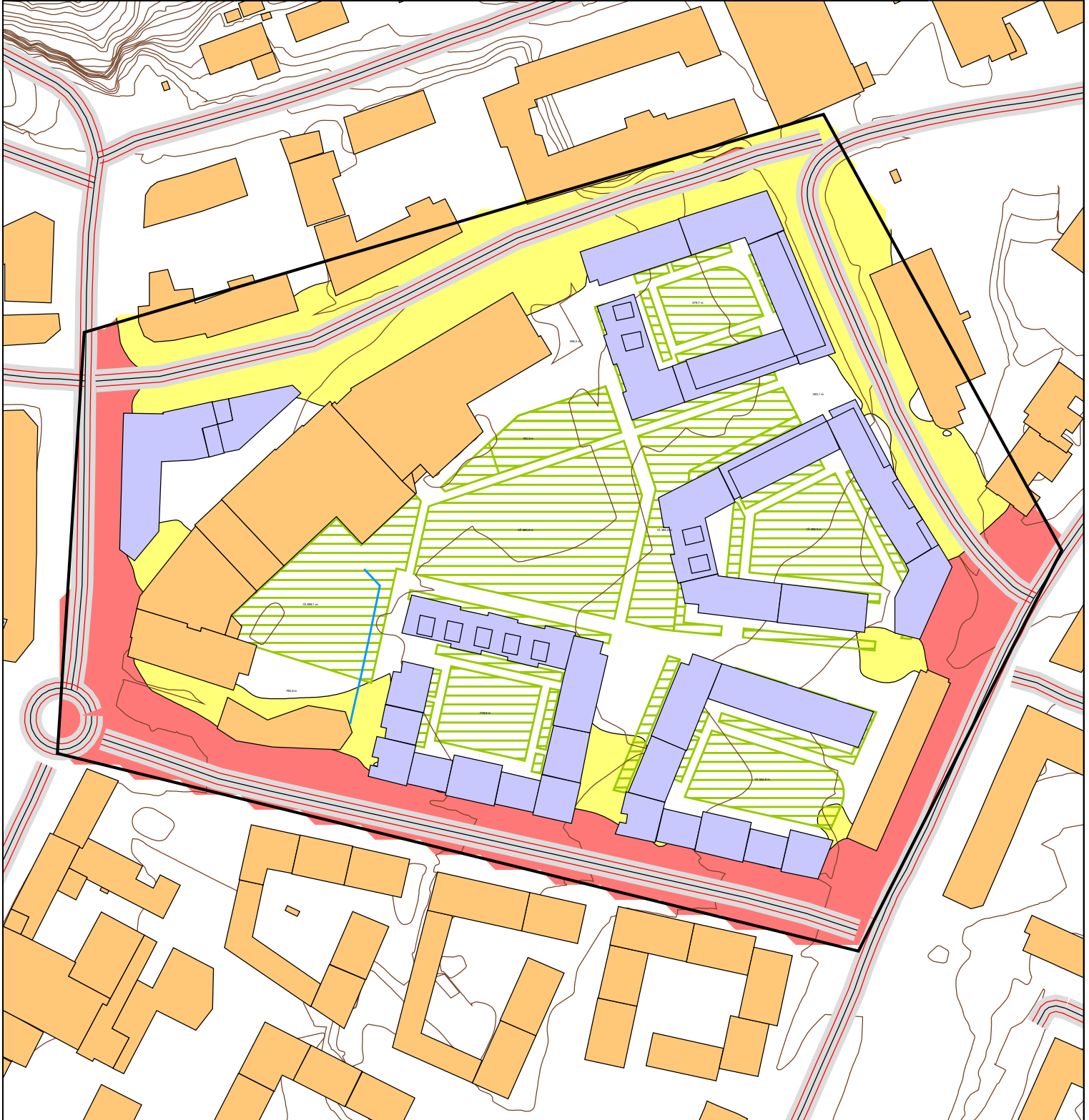
Kunde:
OBOS

Internt prosjektnummer:
1350032909

1

Situasjonsbeskrivelse:
Situasjon år 2040 med trafikktall fra trafikkanalyse.

Rapport:
C-rap-001



RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00








Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 m

Støynivå L_{den} [dB(A)]

65 <  <= 65
55 <  <= 65

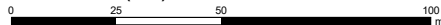
Tegnforklaring

-  Vei
-  Bygning
-  Støyskjerm
-  Høydekurve
-  Beregningsområde
-  Nye bygninger
-  Uteoppholdsareal

Dato:
24.06.2021



Målestokk (A4) 1:1800



STØYSONEKART - Jarlheimsletta

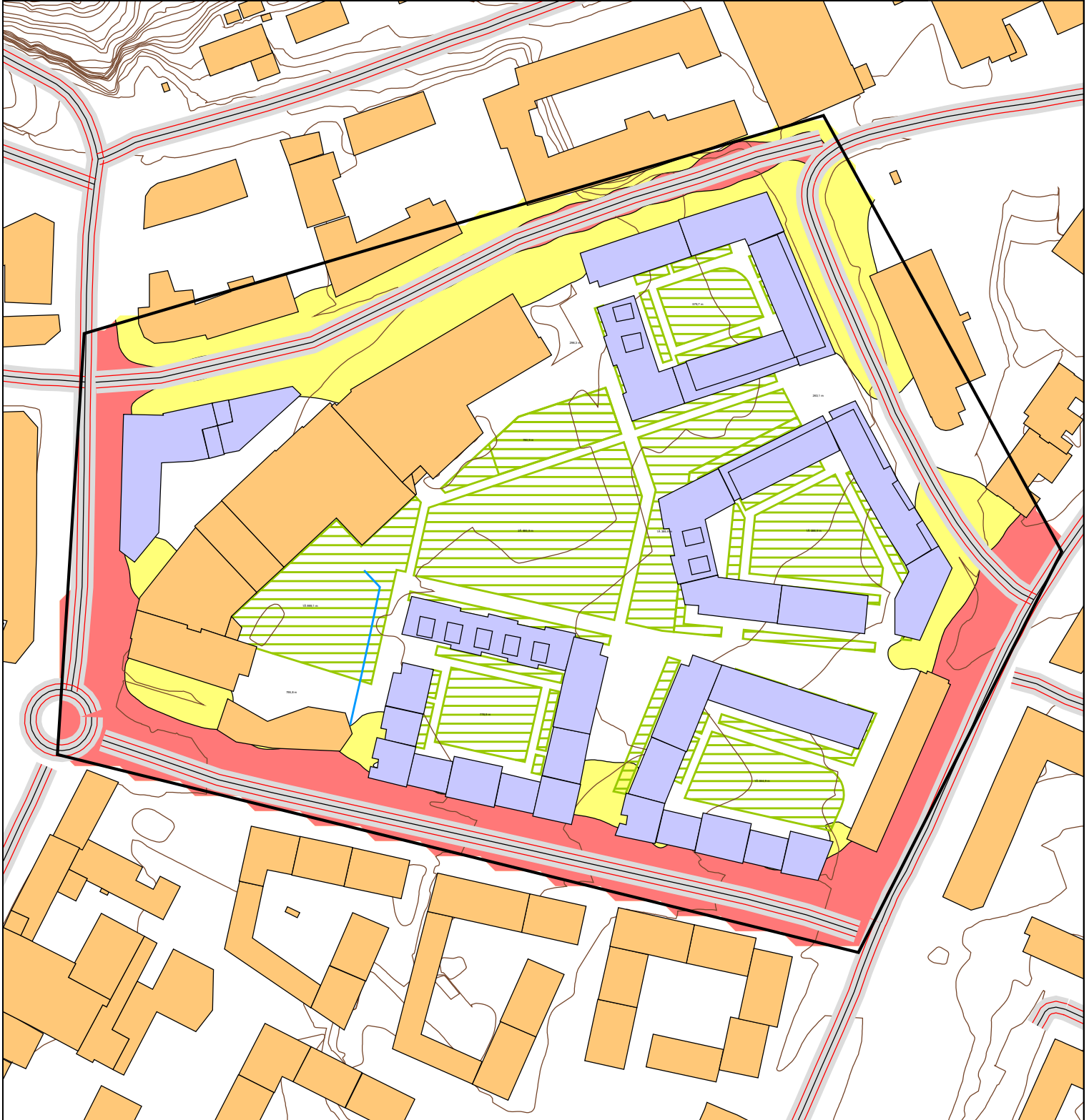
Kunde:
OBOS

Internt prosjektnummer:
1350032909

2

Situasjonsbeskrivelse:
Situasjon år 2040 med trafikktall fra trafikkanalyse.

Rapport:
C-rap-001



RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 1,5 m

Støynivå L_{den} [dB(A)]

65 < [red] <= 65
55 < [yellow] <= 65

Tegnforklaring

- [red line] Vei
- [orange square] Bygning
- [blue line] Støyskjerm
- [brown line] Høydekurve
- [black outline] Beregningsområde
- [blue square] Nye bygninger
- [green square] Uteoppholdsareal

Dato:
24.06.2021



Målestokk (A4) 1:1800



STØYSONEKART - Jarlheimsletta

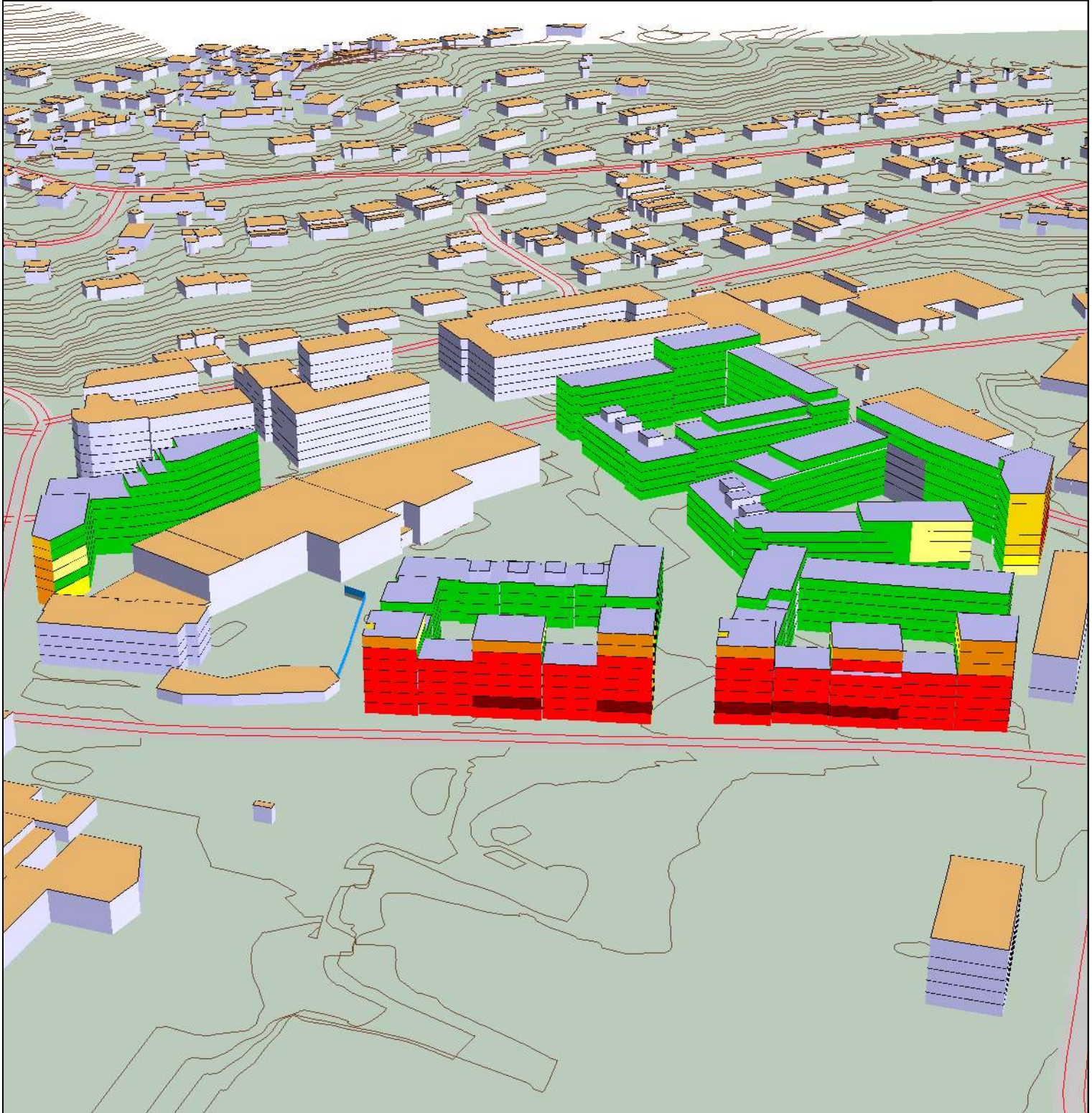
Kunde:
OBOS

Internt prosjektnummer:
1350032909

3a

Situasjonsbeskrivelse:
Situasjon år 2040 med trafikktall fra trafikkanalyse. Lden fasadenivåer.

Rapport:
C-rap-001



RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde: 2/3 opp på hver fasade

Fasadenivåer Lden

69 <	█	<=	69
67 <	█	<=	67
65 <	█	<=	65
63 <	█	<=	63
61 <	█	<=	61
59 <	█	<=	59
57 <	█	<=	57
55 <	█	<=	55

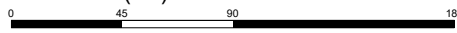
Tegnforklaring

- Vei
- █ Bygning
- Støyskjerm
- Høydekurve
- █ Nye bygninger
- █ Uteoppholdsareal

Dato:
01.07.2021



Målestokk (A4) 1:3069



STØYSONEKART - Jarlheimsletta

Kunde:
OBOS

Internt prosjektnummer:
1350032909

3b

Situasjonsbeskrivelse:
Situasjon år 2040 med trafikktall fra trafikkanalyse. Lden fasadenivåer.

Rapport:
C-rap-001



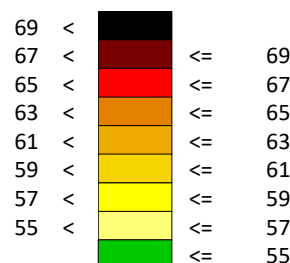
RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde:

Fasadenivåer Lden



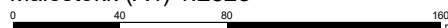
Tegnforklaring

- Vei
- █ Bygning
- Støyskjerm
- Høydekurve
- █ Nye bygninger
- █ Uteoppholdsareal

Dato:
01.07.2021



Målestokk (A4) 1:2828



STØYSONEKART - Jarlheimsletta

Kunde:
OBOS

Internt prosjektnummer:
1350032909

3c

Situasjonsbeskrivelse:
Situasjon år 2040 med trafikktall fra trafikkanalyse. Lden fasadenivåer.

Rapport:
C-rap-001



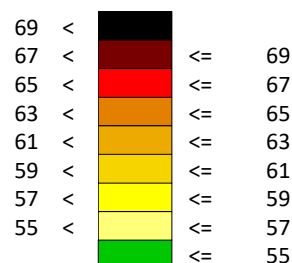
RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde:

Fasadenivåer Lden



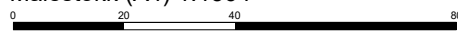
Tegnforklaring

- Vei
- Bygning
- Støyskjerm
- Høydekurve
- Nye bygninger
- Uteoppholdsareal

Dato:
01.07.2021



Målestokk (A4) 1:1364



STØYSONEKART - Jarlheimsletta

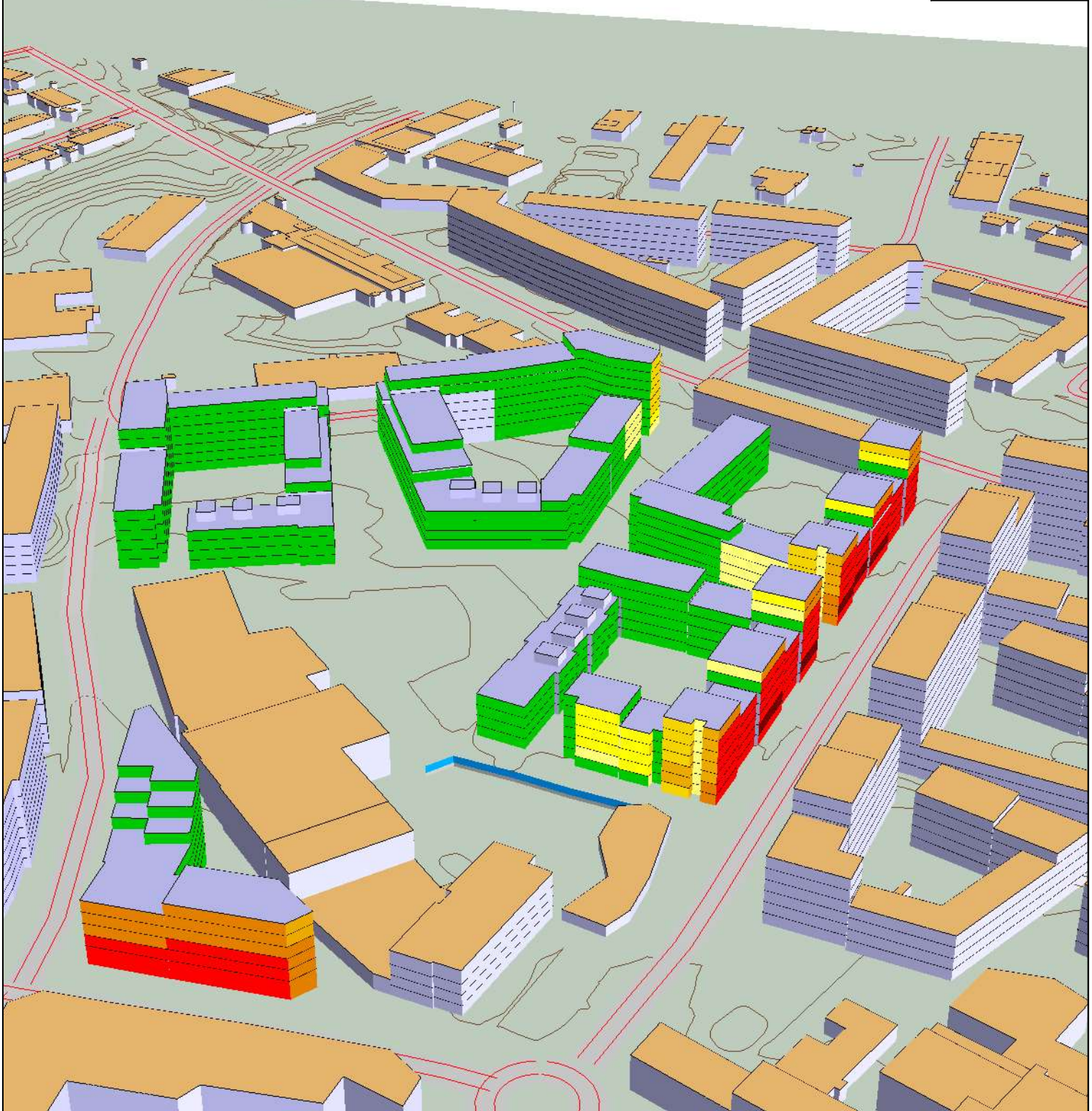
Kunde:
OBOS

Internt prosjektnummer:
1350032909

3d

Situasjonsbeskrivelse:
Situasjon år 2040 med trafikktall fra trafikkanalyse. Lden fasadenivåer.

Rapport:
C-rap-001



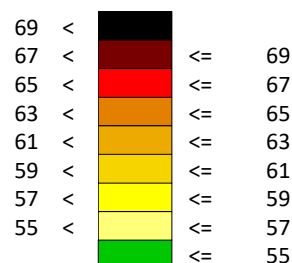
RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde:

Fasadenivåer Lden



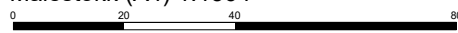
Tegnforklaring

- Vei
- █ Bygning
- Støyskjerm
- Høydekurve
- █ Nye bygninger
- █ Uteoppholdsareal

Dato:
01.07.2021



Målestokk (A4) 1:1364



STØYSONEKART - Jarlheimsletta

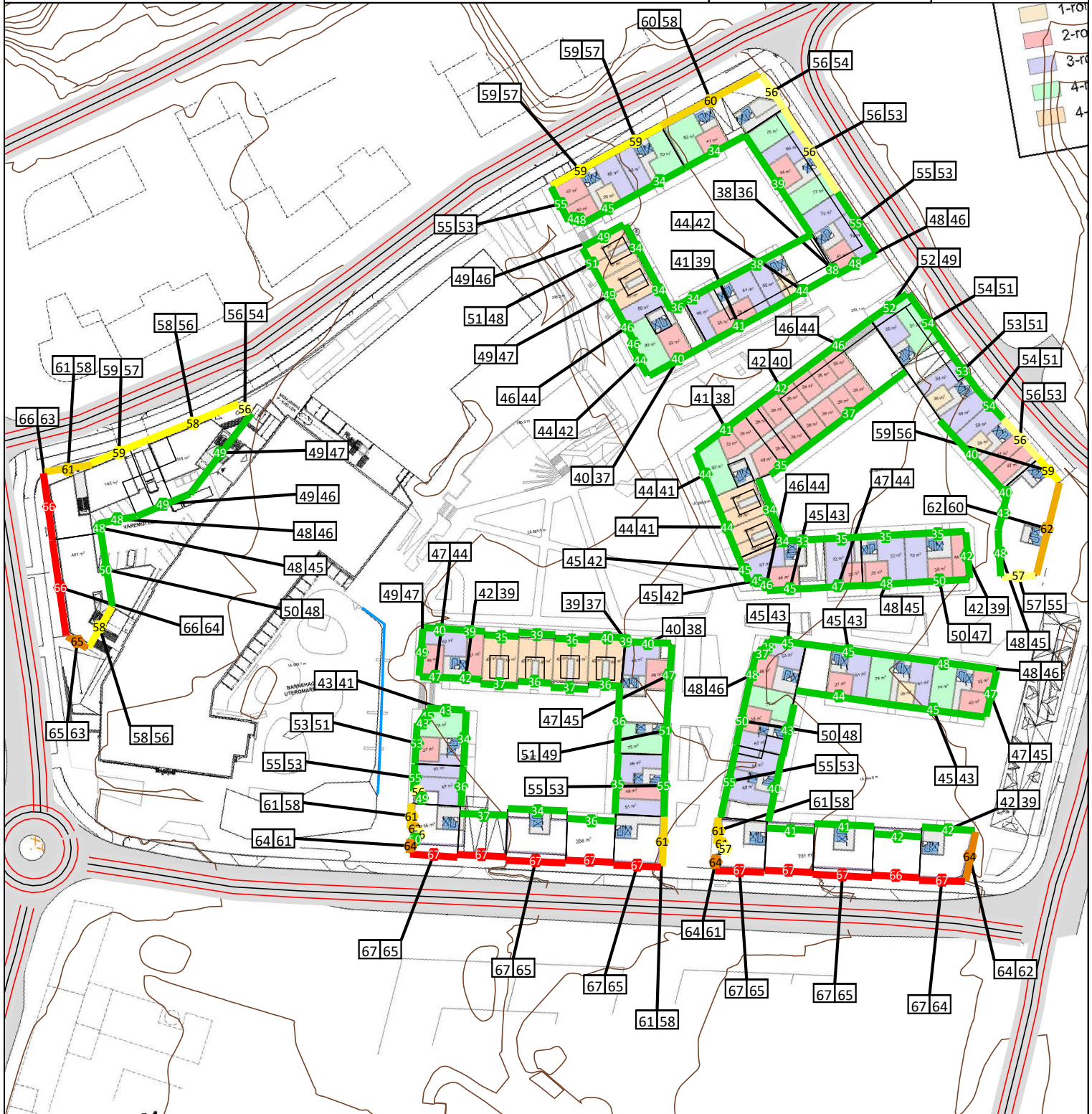
Kunde:
OBOS

Internt prosjektnummer:
1350032909

4a

Situasjonsbeskrivelse:
Situasjon år 2040 med trafikk tall fra trafikk analyse. L_{den} og L_{eq} fasadenivåer plan 1

Rapport:
C-rap-001



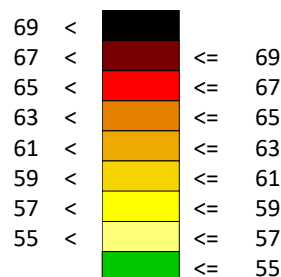
RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregning metode for støy fra veitrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde: 2/3 opp på hver fasade

Fasadenivåer L_{den}



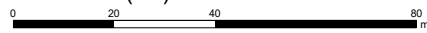
Tegnforklaring

- Vei
- Bygning
- Støyskjerm
- Høydekurve
- Beregningsområde
- Nye bygninger
- Uteoppholdsareal
- Fasadenivå

Dato:
26.06.2021



Målestokk (A4) 1:1500



STØYSONEKART - Jarlheimsletta

Kunde:
OBOS

Internt prosjektnummer:
1350032909

4b

Situasjonsbeskrivelse:
Situasjon år 2040 med trafikk tall fra trafikk analyse. L_{den} og L_{eq} fasadenivåer plan 2

Rapport:
C-rap-001



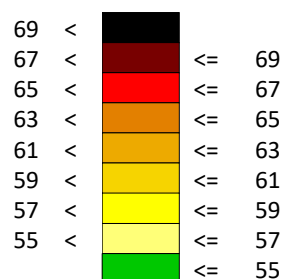
RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregning metode for støy fra veitrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde: 2/3 opp på hver fasade

Fasadenivåer L_{den}



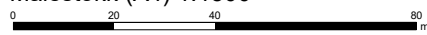
Tegnforklaring

- Vei
- Bygning
- Støyskjerm
- Høydekurve
- Beregningsområde
- Nye bygninger
- Uteoppholdsareal
- Fasadenivå

Dato:
26.06.2021



Målestokk (A4) 1:1500



STØYSONEKART - Jarlheimsletta

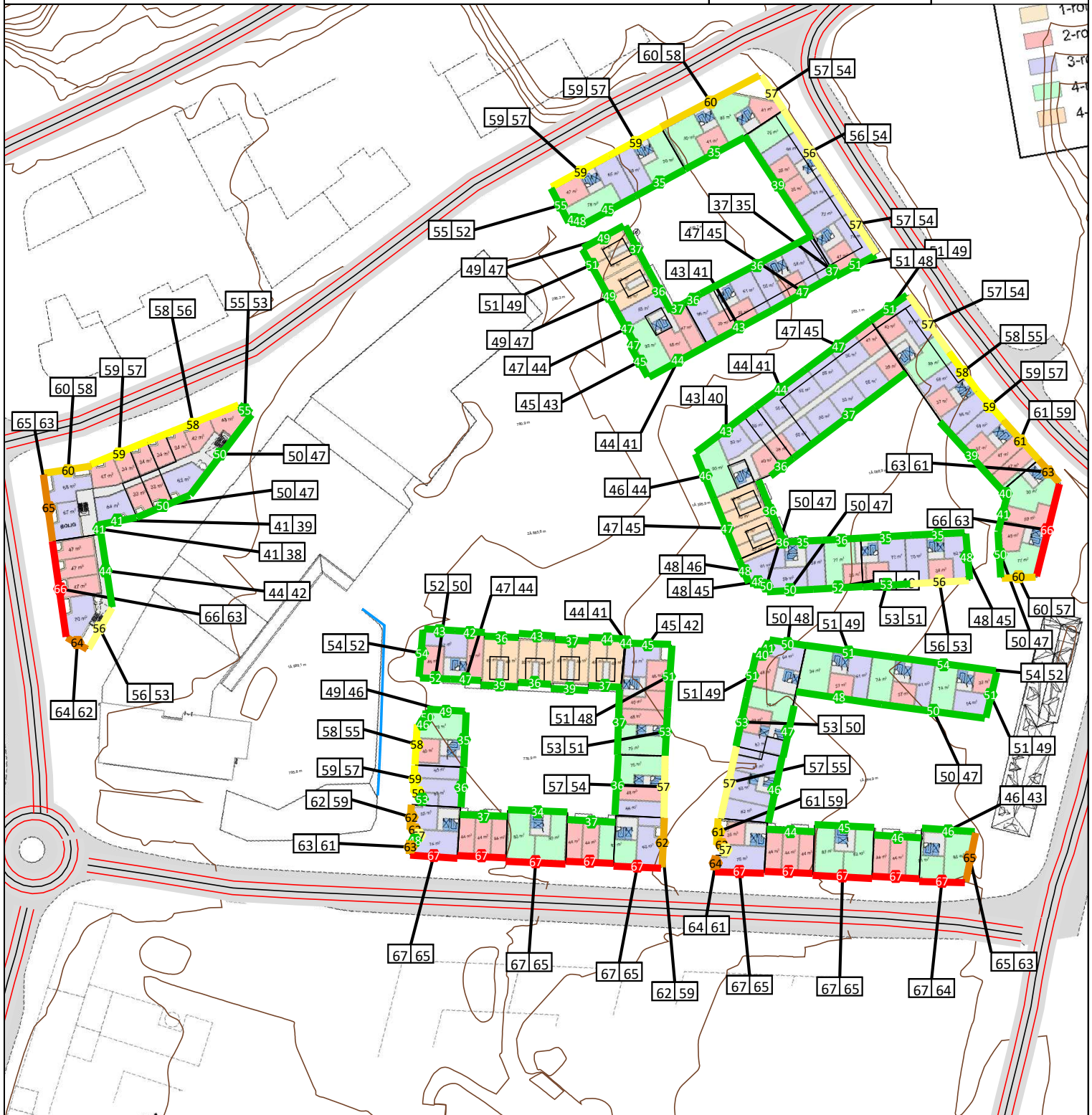
Kunde:
OBOS

Internt prosjektnummer:
1350032909

4c

Situasjonsbeskrivelse:
Situasjon år 2040 med trafikk tall fra trafikkanalyse. L_{den} og L_{eq} fasadenivåer plan 3

Rapport:
C-rap-001



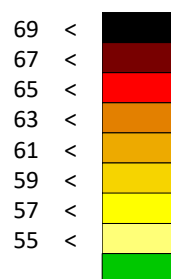
RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregning metode for støy fra veitrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde: 2/3 opp på hver fasade

Fasadenivåer L_{den}



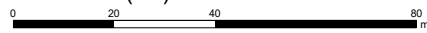
Tegnforklaring

- Vei
- Bygning
- Støyskjerm
- Høydekurve
- Beregningsområde
- Nye bygninger
- Uteoppholdsareal
- Fasadenivå

Dato:
26.06.2021



Målestokk (A4) 1:1500



STØYSONEKART - Jarlheimsletta

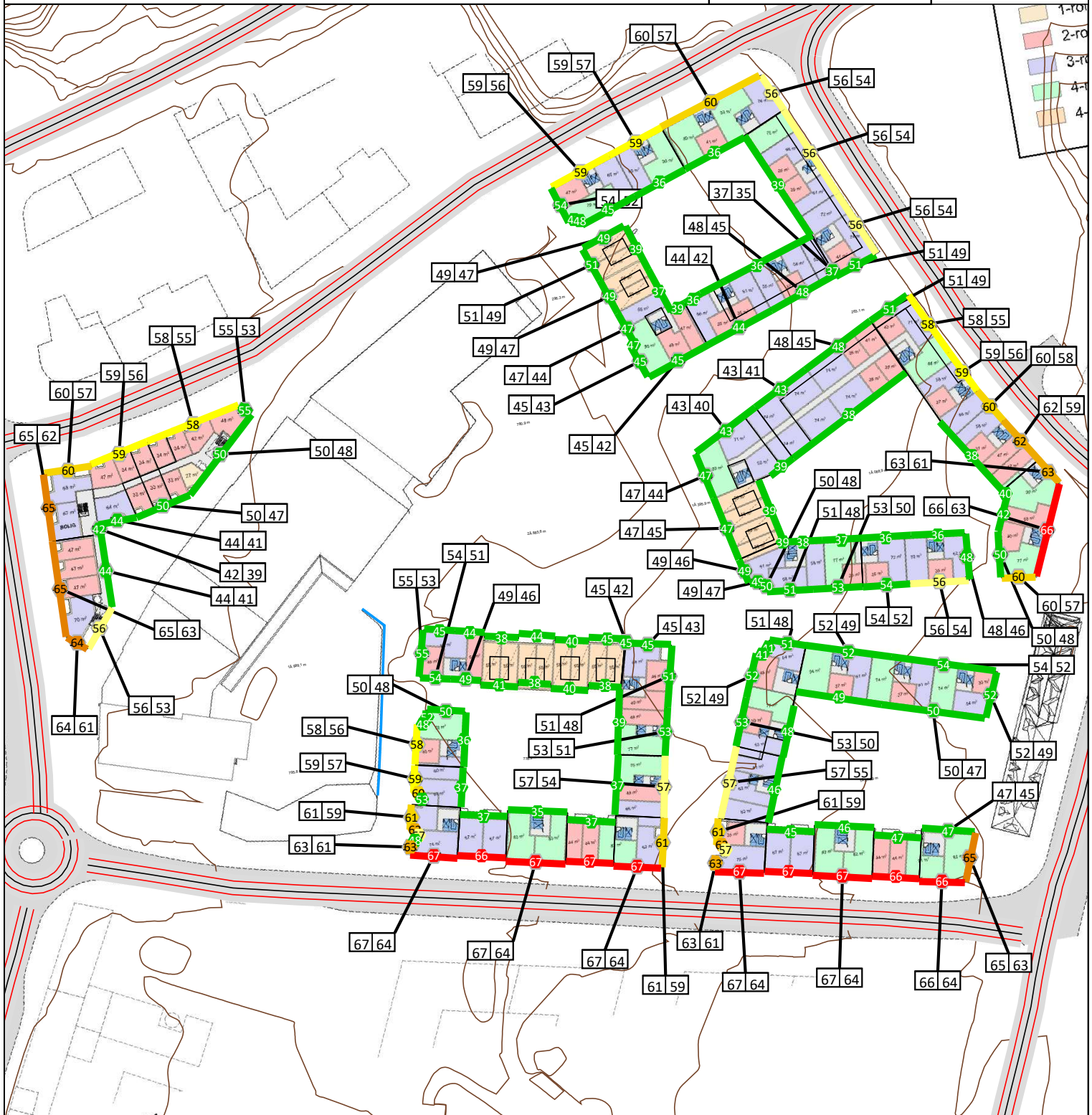
Kunde:
OBOS

Internt prosjektnummer:
1350032909

4d

Situasjonsbeskrivelse:
Situasjon år 2040 med trafikk tall fra trafikk analyse. L_{den} og L_{eq} fasadenivåer plan 4

Rapport:
C-rap-001



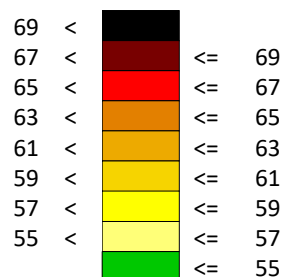
RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde: 2/3 opp på hver fasade

Fasadenivåer L_{den}



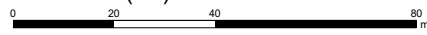
Tegnforklaring

- Ve
- Bygning
- Støyskjerm
- Høydekurve
- Beregningsområde
- Nye bygninger
- Uteoppholdsareal
- Fasadenivå

Dato:
26.06.2021



Målestokk (A4) 1:1500



STØYSONEKART - Jarlheimsletta

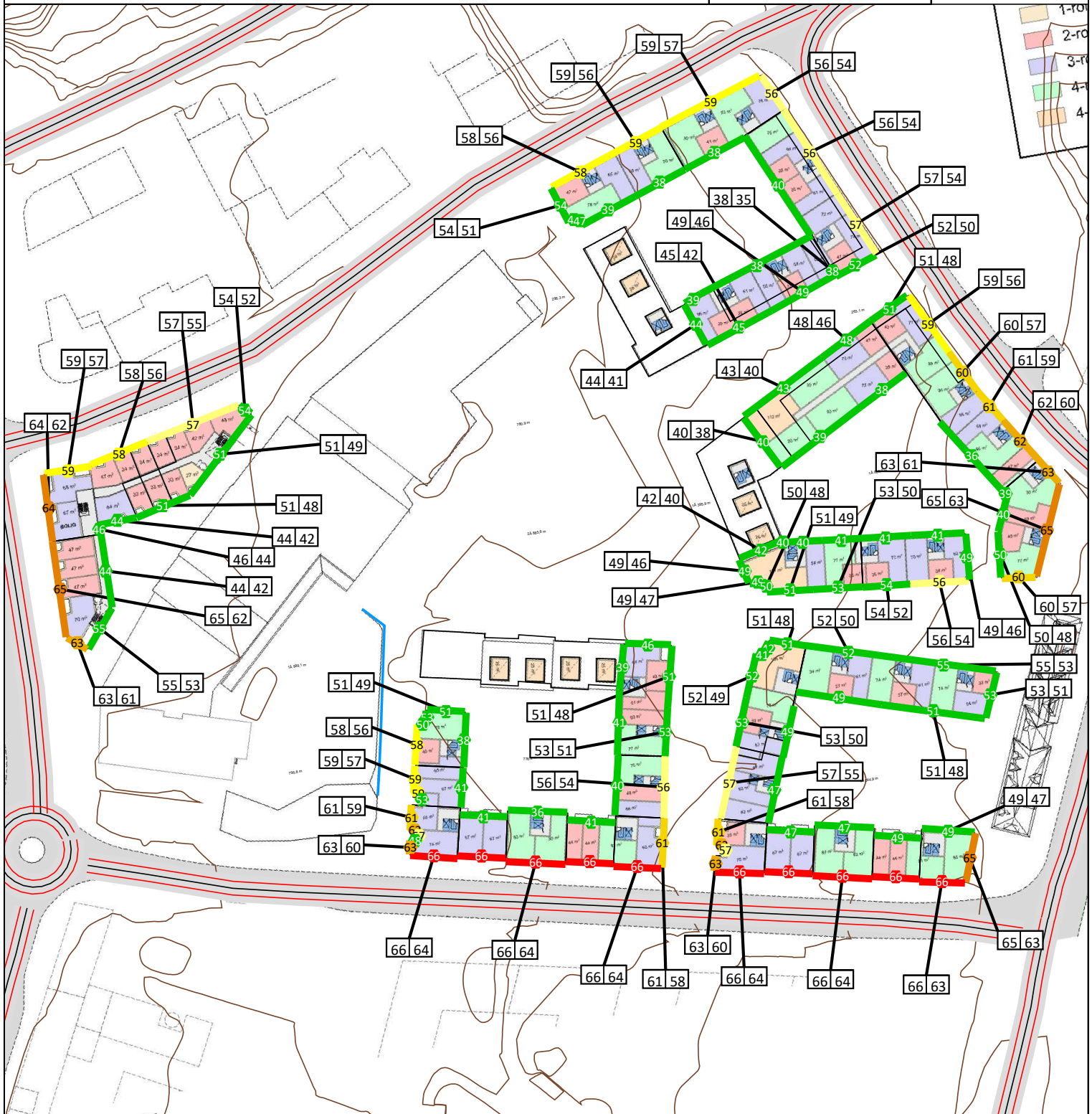
Kunde:
OBOS

Internt prosjektnummer:
1350032909

4e

Situasjonsbeskrivelse:
Situasjon år 2040 med trafikk tall fra trafikk analyse. L_{den} og L_{eq} fasadenivåer plan 5

Rapport:
C-rap-001



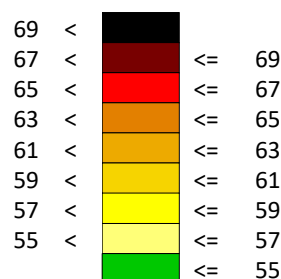
RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde: 2/3 opp på hver fasade

Fasadenivåer L_{den}



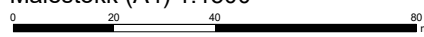
Tegnforklaring

- Ve
- Bygning
- Støyskjerm
- Høydekurve
- Beregningsområde
- Nye bygninger
- Uteoppholdsareal
- Fasadenivå

Dato:
26.06.2021



Målestokk (A4) 1:1500



STØYSONEKART - Jarlheimsletta

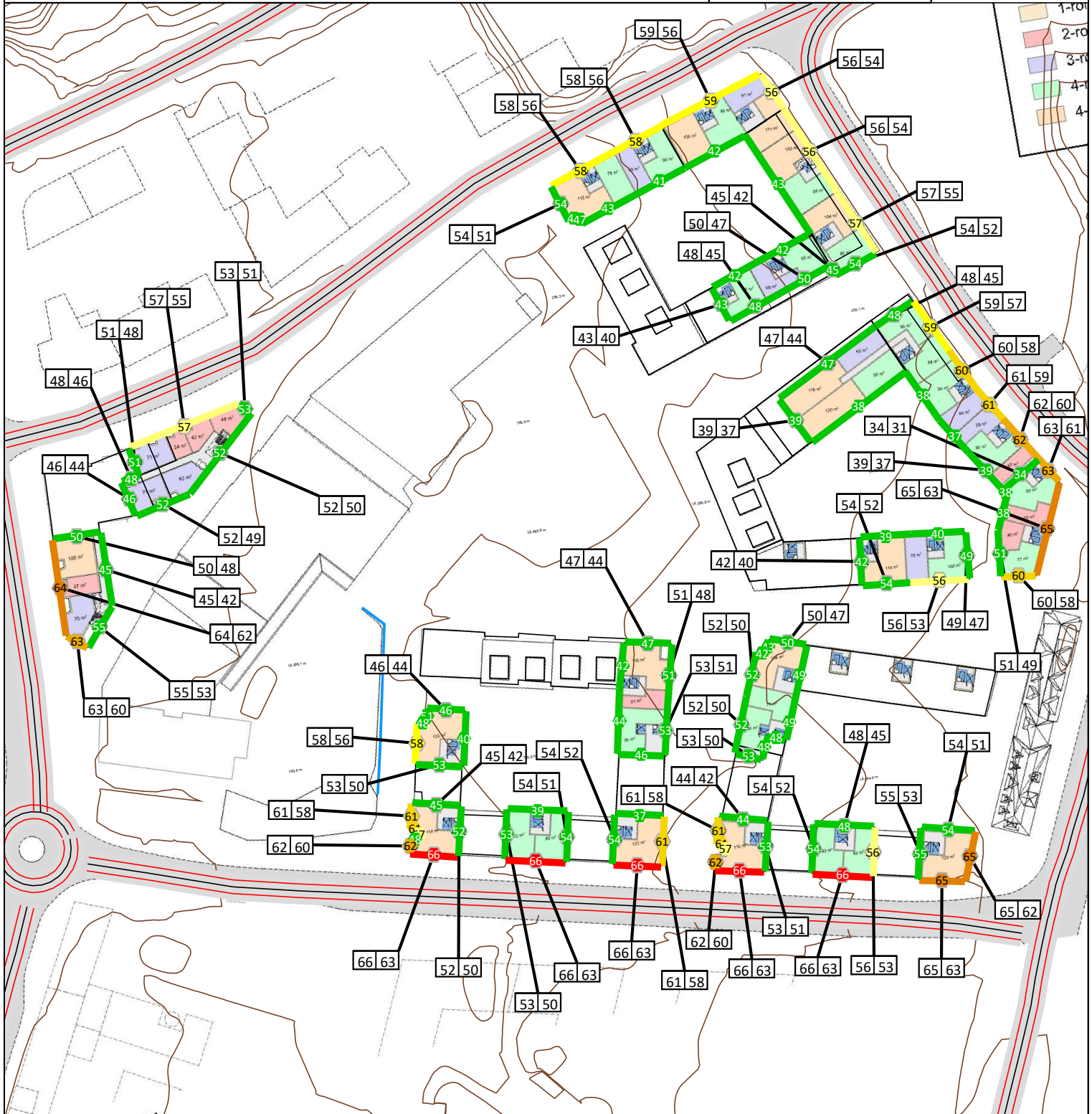
Kunde:
OBOS

Internt prosjektnummer:
1350032909

4f

Situasjonsbeskrivelse:
Situasjon år 2040 med trafikktall fra trafikkanalyse. L_{den} og L_{eq} fasadenivåer plan 6

Rapport:
C-rap-001



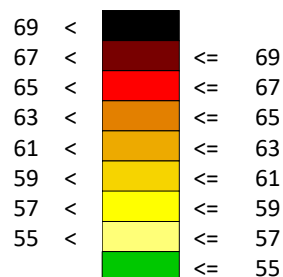
RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde: 2/3 opp på hver fasade

Fasadenivåer L_{den}



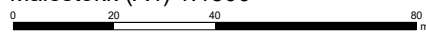
Tegnforklaring

- Vei
- Bygning
- Støyskjerm
- Høydekurve
- Beregningsområde
- Nye bygninger
- Uteoppholdsareal
- Fasadenivå

Dato:
26.06.2021



Målestokk (A4) 1:1500



STØYSONEKART - Jarlheimsletta

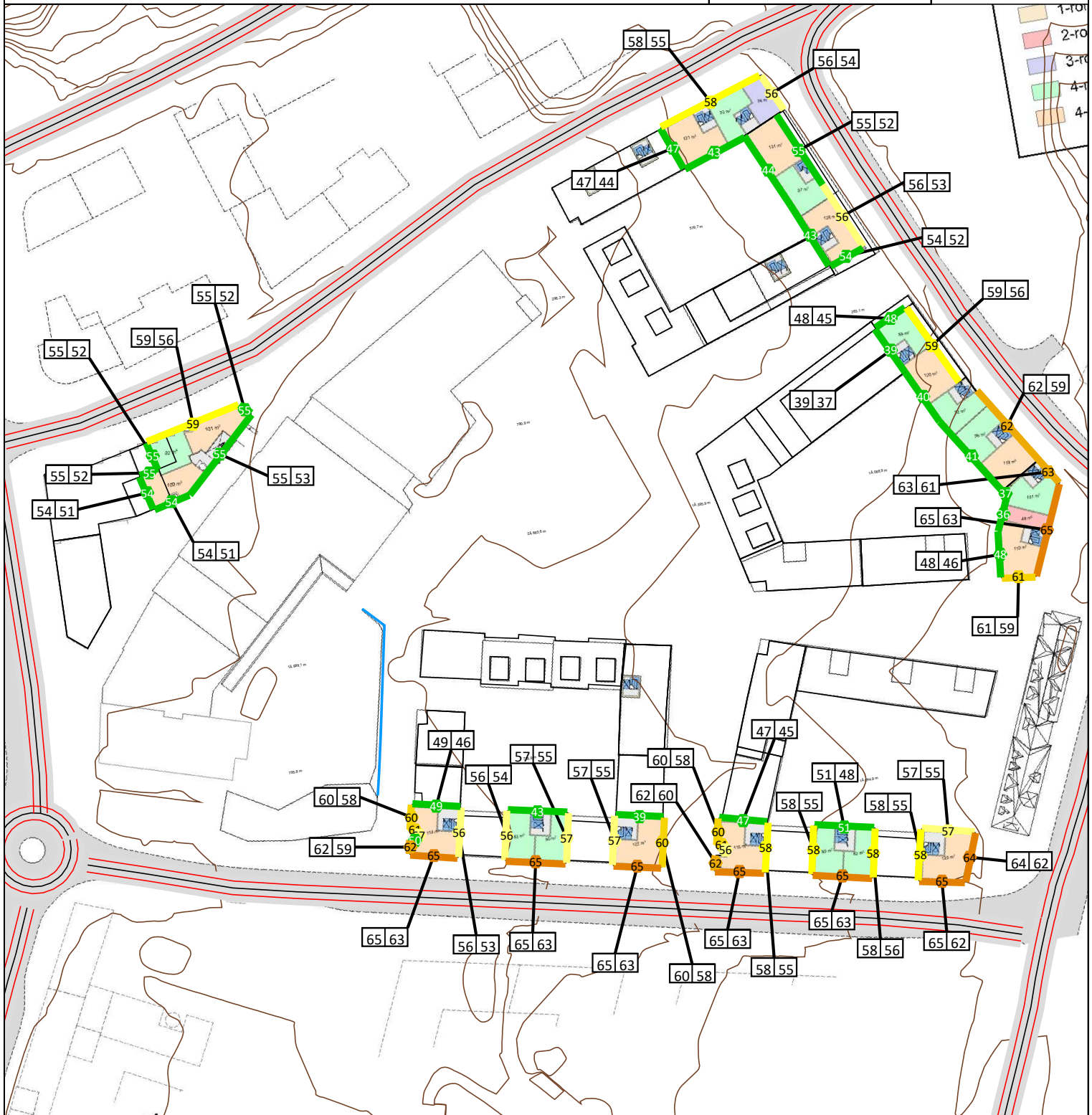
Kunde:
OBOS

Internt prosjektnummer:
1350032909

4g

Situasjonsbeskrivelse:
Situasjon år 2040 med trafikktall fra trafikkanalyse. L_{den} og L_{eq} fasadenivåer plan 7

Rapport:
C-rap-001



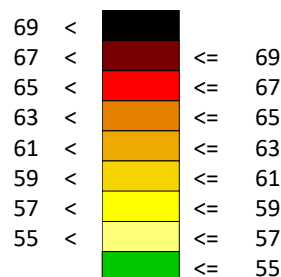
RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde: 2/3 opp på hver fasade

Fasadenivåer L_{den}



Tegnforklaring

- Vei
- Bygning
- Støyskjerm
- Høydekurve
- Beregningsområde
- Nye bygninger
- Uteoppholdsareal
- Fasadenivå

Dato:
26.06.2021



Målestokk (A4) 1:1500



STØYSONEKART - Jarlheimsletta

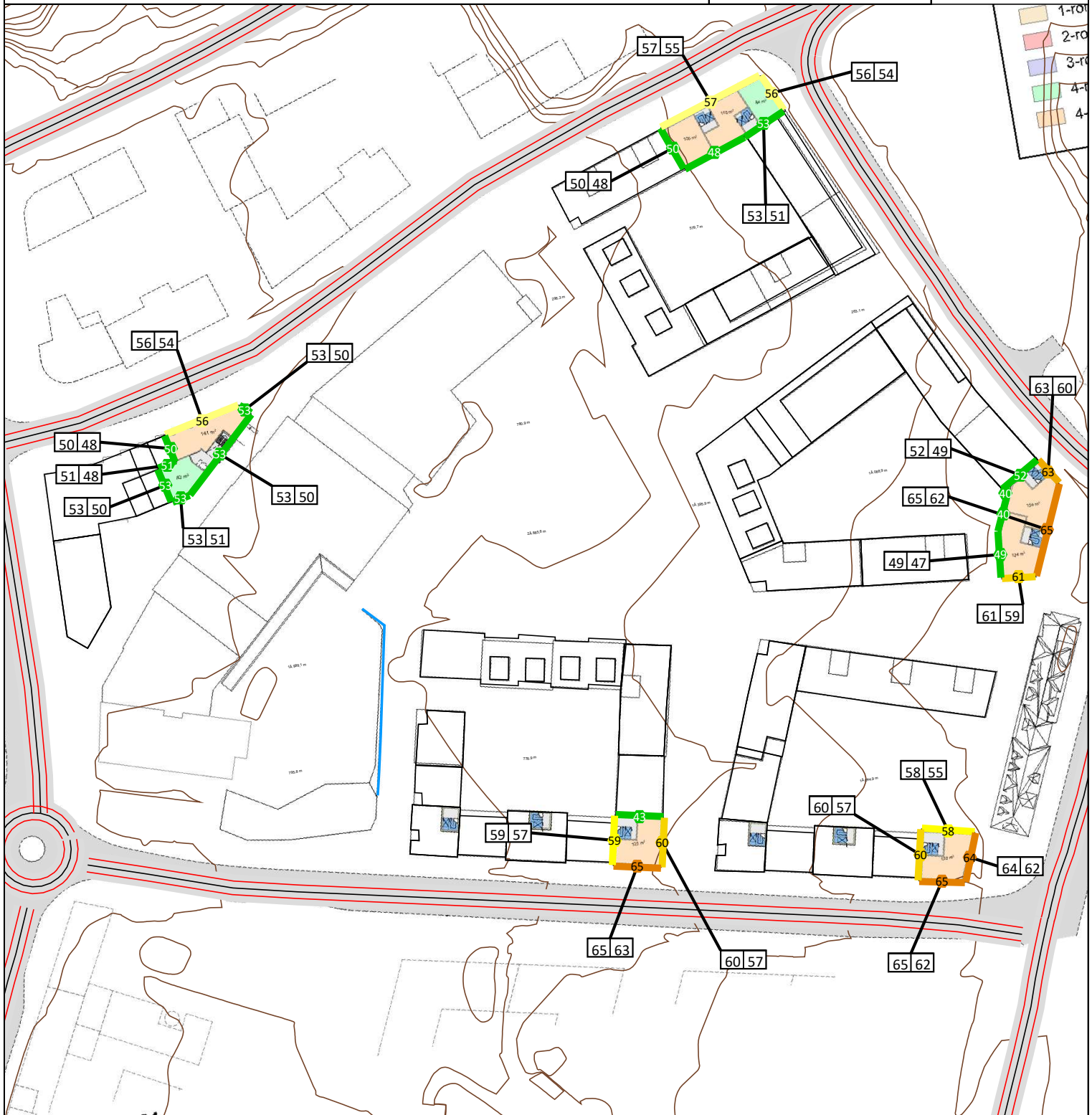
Kunde:
OBOS

Internt prosjektnummer:
1350032909

4h

Situasjonsbeskrivelse:
Situasjon år 2040 med trafikktall fra trafikkanalyse. L_{den} og L_{eq} fasadenivåer plan 8

Rapport:
C-rap-001



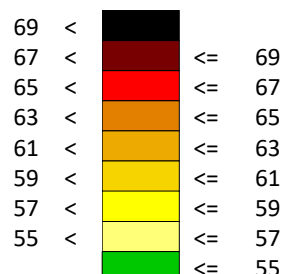
RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde: 2/3 opp på hver fasade

Fasadenivåer L_{den}



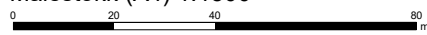
Tegnforklaring

- Vei
- Bygning
- Støyskjerm
- Høydekurve
- Beregningsområde
- Nye bygninger
- Uteoppholdsareal
- Fasadenivå

Dato:
26.06.2021



Målestokk (A4) 1:1500



STØYSONEKART - Jarlheimsletta

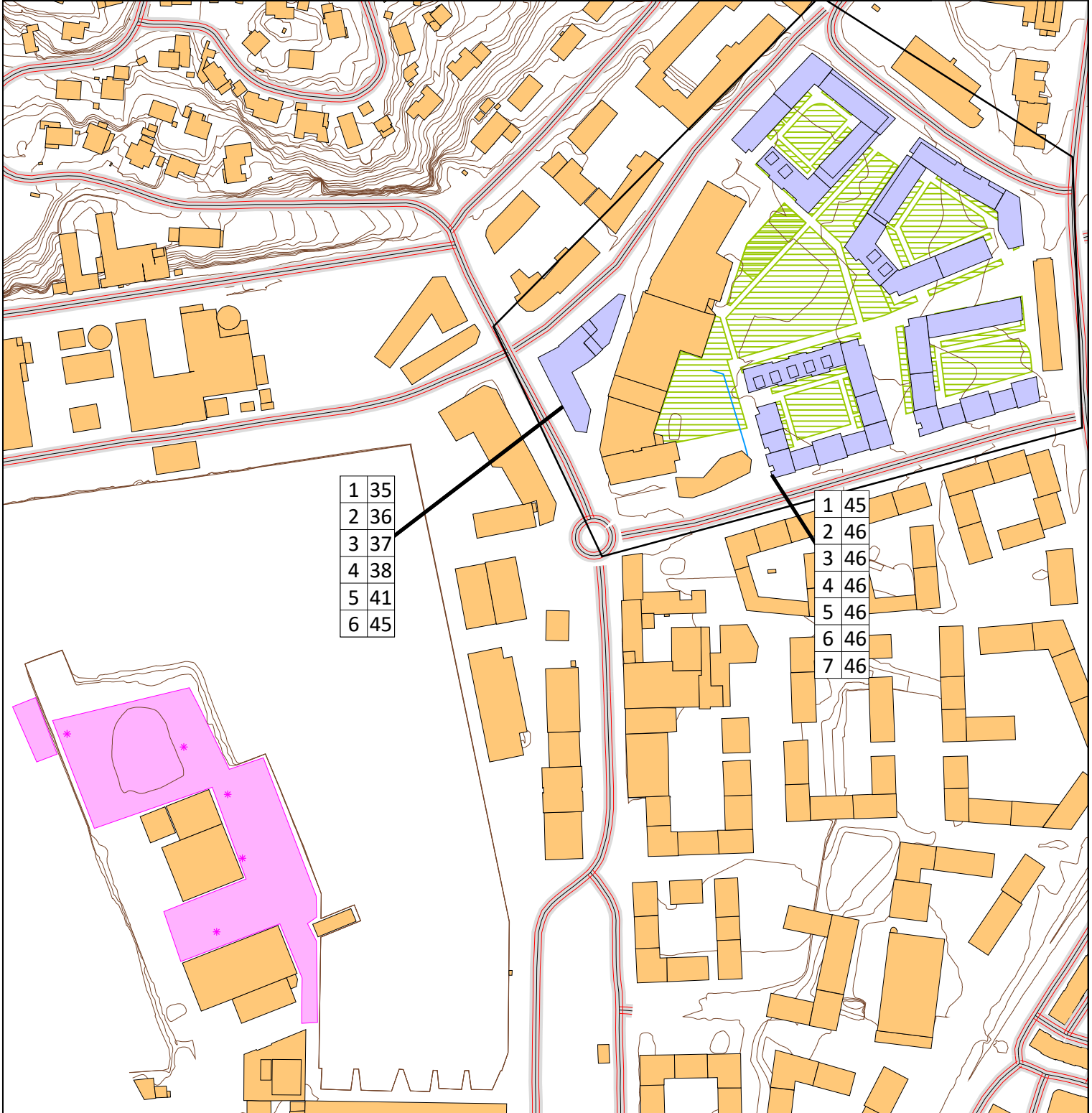
Kunde:
OBOS

Internt prosjektnummer:
1350032909

5

Situasjonsbeskrivelse:
Støynivåer Norsk metallgjenvinning. L_{den} fasadenivåer per etasje.

Rapport:
C-rap-001



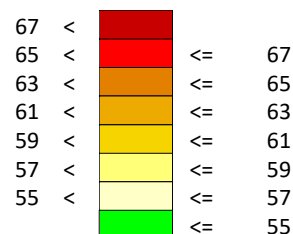
RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbegate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde: 2/3 opp på hver etasje

Fasadenivåer L_{den}



Tegnforklaring

- Vei
- Bygning
- Støyskjerm
- Høydekurve
- Beregningsområde
- Bygninger Jarlheimsletta
- Uteoppholdsareal
- Punktkilde
- Areakilde

Dato:
24.06.2021



Målestokk (A4) 1:3000

