

Oppdragsgiver
Kjøpmannsgata 6 AS
Rapporttype
Støyutredning

Dato
10.03.2020

ERLING SKAKKES G. 3-5 **STØYUTREDNING**

Oppdragsnr.: 1350028548
Oppdragsnavn: Erling Skakkes gate 3-5 støyutredning
Dokument nr.: C-rap-001
Filnavn: C-rap-001 Erling Skakkes gate 3-5 støyutredning .docx

Revisjon	0
Dato	10.03.2020
Utarbeidet av	JFAA
Kontrollert av	AHAU
Godkjent av	JFAA

INNHOOLD

1.	INNLEDNING.....	4
2.	MYNDIGHETSKRAV.....	5
2.1	Utendørs støy	5
2.2	Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder	6
2.3	Gjeldende bestemmelser i Trondheim kommune	7
3.	BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG.....	7
3.1	Planområdet.....	7
3.2	Trafikkdata.....	8
3.3	Beregningsmetode og inngangsparametere	8
4.	RESULTATER	9
4.1	Støysonekart	9
4.2	Fasadenivåer.....	10
5.	KONKLUSJON	11
	APPENDIKS A - DEFINISJONER	12
	APPENDIKS B - STØY.....	13

FIGUROVERSIKT

Figur 1	Oversikt over planområdet, markert med rødt.....	4
Figur 2	Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder.....	5
Figur 3	Foreløpig situasjonsplan	7
Figur 4	Støysonekart, beregningshøyde 4 meter over terreng.	9
Figur 5	Støynivå på fasader og støysoner i hver etasje.....	10

TABELLOVERSIKT

Tabell 1	Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.....	6
Tabell 2	Lydklasser for boliger.	6
Tabell 3	Lydklasser for boliger.	6
Tabell 5	Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget.....	8
Tabell A6	Definisjoner brukt i rapporten	12

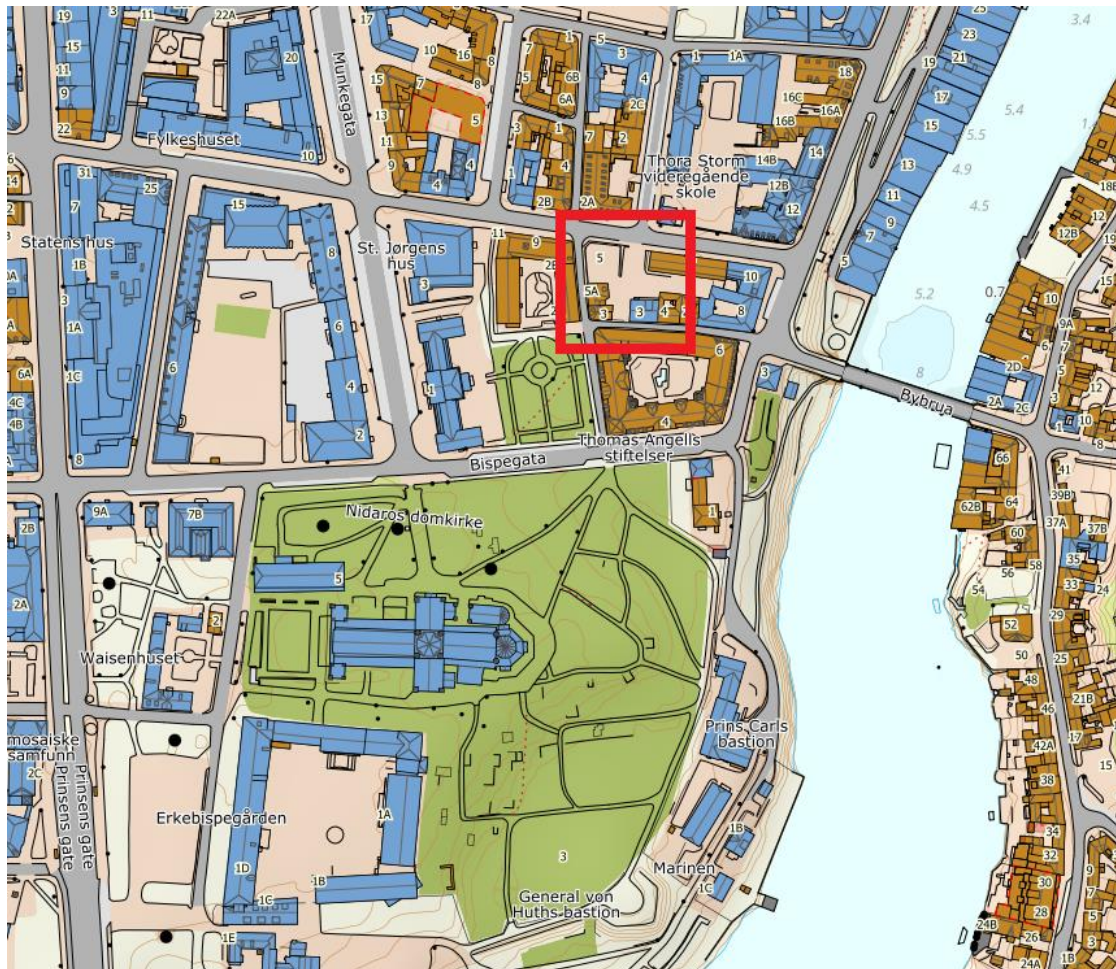
VEDLEGG

Vedlegg 1:	Støysonekart 1,5 meter over terreng
Vedlegg 2:	Fasadenivåer
Vedlegg 3:	Fasadenivåer og støysone plan 1
Vedlegg 4:	Fasadenivåer og støysone plan 2
Vedlegg 5:	Fasadenivåer og støysone plan 3
Vedlegg 6:	Fasadenivåer og støysone plan 4

1. INNLEDNING

Det planlegges nye boliger i Erling Skakkes gate 3 og 5 i Trondheim sentrum. Dagens parkeringsplass fjernes til fordel for leilighetsbygg i Erling skakkes gate 5, mens ved Erling skakkes gate 3 bygges et nytt leilighetsbygg vegg i vegg med eksisterende bygg. Figur 1 viser eiendommenes beliggenhet i nærheten av gamle bybro og Nidarosdomen.

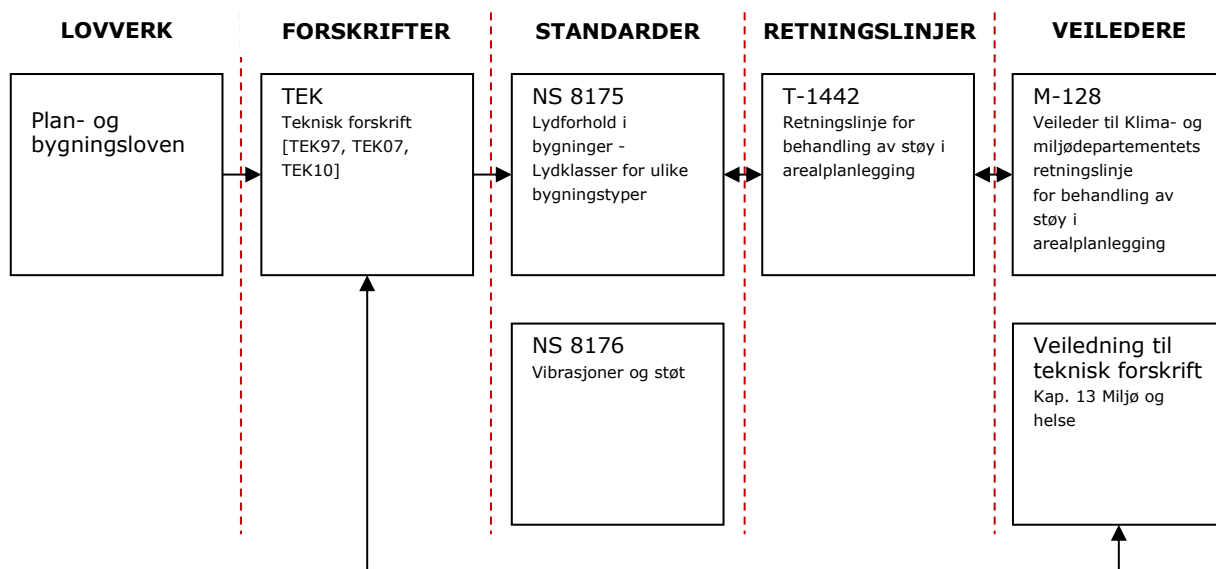
Boligene er utsatt for vegtrafikkstøy fra Erling Skakkes gate. I den forbindelse er Rambøll engasjert av Plan Arkitekter AS på vegne av Kjøpmannsgata 6 AS til å utføre en støyutredning for eiendommene.



Figur 1 Oversikt over planområdet, markert med rødt.

2. MYNDIGHETSKRAV

Eksterne støyforhold er regulert av 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. Når det gjelder innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.



Figur 2 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder

2.1 Utendørs støy

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 1.

Tabell 1 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 over grenseverdien.

Tabell 2 er et utdrag fra NS 8175 som angir krav til lydnivå på uteareal fra utendørs lydkilder.

Tabell 2 Lydklasser for boliger.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Høyeste grenseverdi for 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

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. lekeplass eller annet nærområde til bygning som er avsatt til opphold og rekreasjonsformål.

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.

2.2 Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder

NS 8175 angir ulike krav til lydnivå på inneareal som følge av utendørs lydkilder for ulike bygninger med ulike bruksformål. Tabell 3 er et utdrag fra NS 8175 som angir krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder for boliger. Tabellen viser høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent og maksimalt lydtryknivå $L_{p,AeqT}$ og $L_{p,AFmax}$.

Tabell 3 Lydklasser for boliger.

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

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

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

2.3 Gjeldende bestemmelser i Trondheim kommune

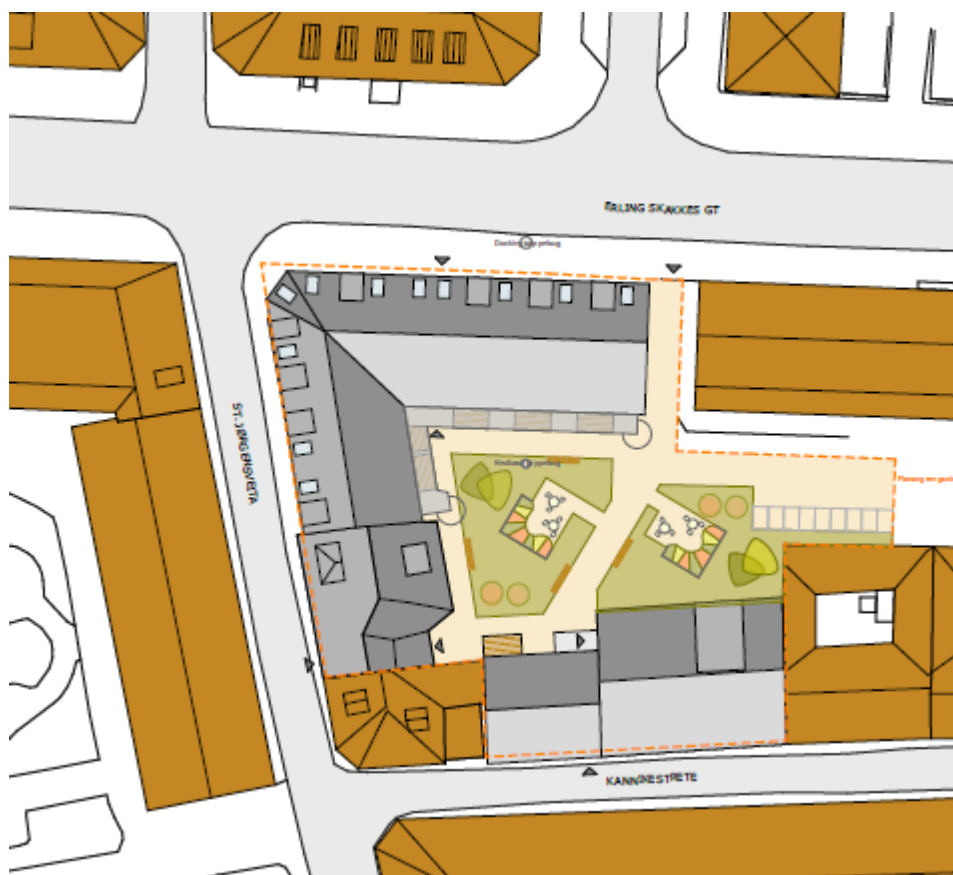
I tillegg til de nasjonale retningslinjene for støy, har Trondheim kommune utarbeidet egne bestemmelser og retningslinjer som finnes i dokumentet «Retningslinjer og bestemmelser – Kommuneplanens arealdel 2012-2024», sist vedtatt 24.4.2014. Kommunens relevante bestemmelser for denne støyutredningen kan oppsummeres med følgende utdrag fra dokumentets paragrafer:

- Miljøverndepartementets retningslinjer for støy i arealplanlegging, T-1442/2012, skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1.
- Det tillates støyfølsom arealbruk i gul støysone, dersom bebyggelsen har en stille side og tilgang til egnet uteplass med tilfredsstillende støynivå.
- I rød støysone tillates det ikke støyfølsom arealbruk. Etablering av nye boliger kan likevel vurderes i sentrale byområder og andre viktige fortettingsområder 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.

3. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

3.1 Planområdet

Figur 3 viser foreløpig situasjonsplan. Erling skakkes gate 5 planlegges med tre eller fire etasjer og Erling skakkes gate 3 med tre etasjer.



Figur 3 Foreløpig situasjonsplan

3.2 Trafikkdata

Ved støyberegninger oppgis det nøkkeltall som beskriver trafikksituasjonen for aktuelle veger. I henhold til retningslinjene skal det beregnes støy for en prognosesituasjon 10-20 år frem i tid.

I denne rapporten er det benyttet trafikkdata oppgitt og godkjent av Trondheim kommune. Det er lagt til grunn en ÅDT på 4000, med 3% tungtrafikk og fartsgrense 40 km/t. Disse tallene regnes som å gjelde for en fremtidig situasjon.

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.

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. 8.1. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i tabell 4.

Tabell 4 Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget

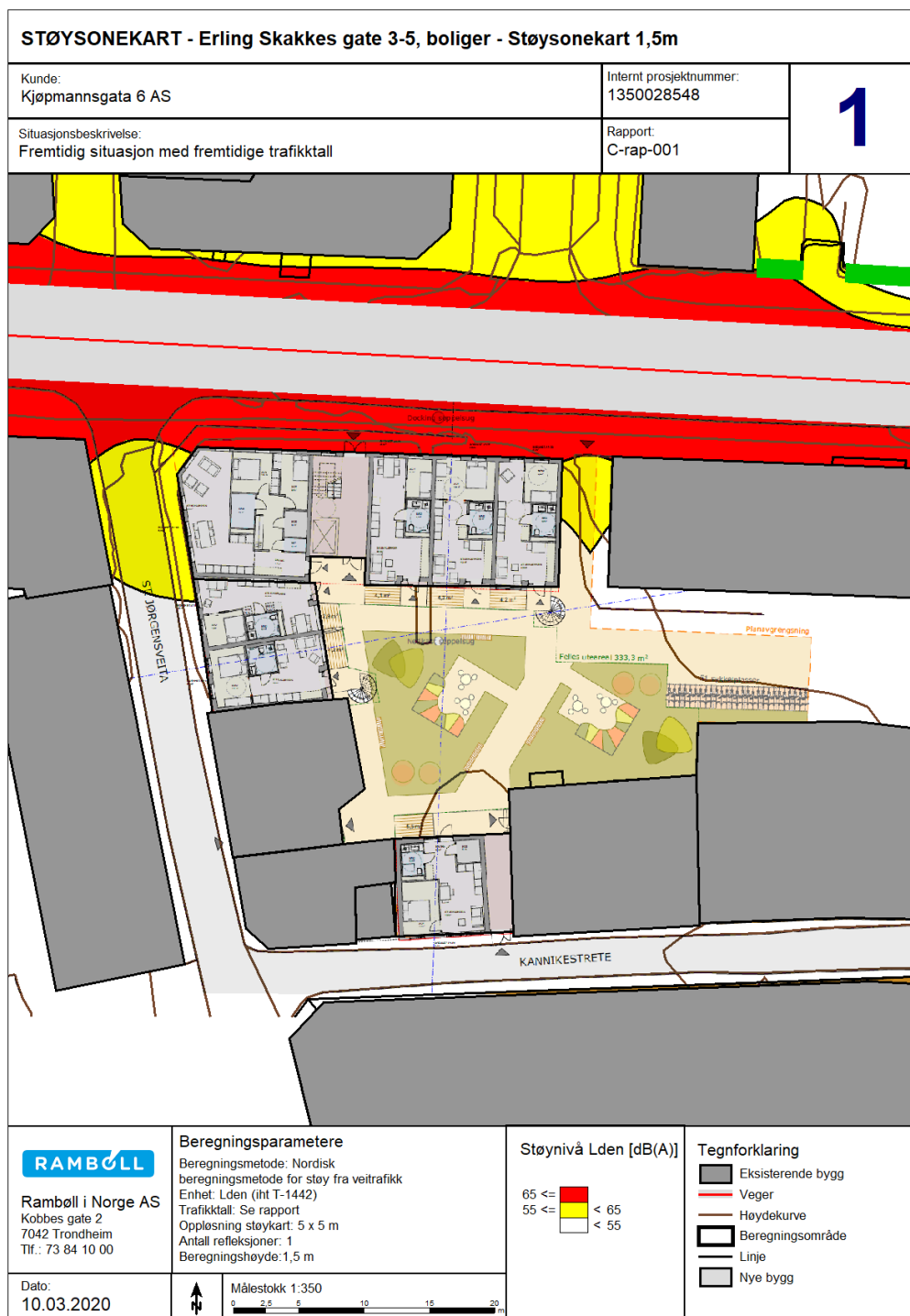
Egenskap	Verdi
Refleksjoner, støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra kun én flate)
Refleksjoner, punktberegninger	3. ordens
Markabsorpsjon	Generelt: 1 («myk» mark, dvs. helt lydabsorberende). Vann, veier og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjærmer	1 dB
Søkeavstand	2000 m
Beregningshøyde, støysonekart	1,5 meter
Oppløsning, støysonekart	5 x 5 m

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

4. RESULTATER

4.1 Støysonekart

Resultatene er presentert i form av støysonekart med rød, gul og hvit sone. Grenseverdiene for fargeinndelingen er i henhold til T-1442. Det er beregnet støysonekart med beregningshøyde 1,5 meter over terreng, vist i Figur 4. Denne beregningshøyden brukes for å illustrere støynivå på uteoppholdsarealer. Støysonekartet viser at fellesarealene mellom byggene har hvit støysone.



Figur 4 Støysonekart, beregningshøyde 4 meter over terreng.

4.2 Fasadenivåer

Det er beregnet støynivå på fasader i de ulike etasjene i de nye byggene. I Figur 5 vises fasadenivåer i hver etasje på støyutsatte fasader i tillegg til støysoner i samme beregningshøyde. Mer detaljerte figurer finnes i vedlegg 3-6. Fasaden mot nord har støynivåer opptil $L_{den} = 64$ dB, som tilsvarer gul støysone. Fasaden mot vest har delvis gul og hvit støysone. Fasader som vender mot fellesområdet mellom byggene har støynivå tilsvarende stille side i alle etasjer.



Figur 5 Støynivå på fasader og støysoner i hver etasje

5. KONKLUSJON

Det er gjennomført en støyutredning i forbindelse med et boligprosjekt i Erling Skakkes gate 3 og 5 i Trondheim kommune. Beregninger viser at høyeste støynivå er $L_{den} = 64$ dB på fasade mot nord, som tilsvarer gul støysone. Fasader som vender inn mot arealet mellom byggene har støynivåer tilsvarende stille side i alle etasjer. Alle boenheter er gjennomgående og har stille side mot dette arealet. Det gjøres oppmerksom på at i hjørneleiligheter er det kun entré som vender mot stille side. Bestemmelsene er ikke tydelige på hvilke rom som skal ha stille side, så om disse boenhetene oppfyller bestemmelsene må vurderes og godkjennes av saksbehandler. Støynivå på det felles uteoppholdsarealet mellom byggene ligger i hvit støysone.

APPENDIKS A - DEFINISJONER

Tabell A5 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. 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 minutter, 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	Årsdøgnetrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt veistrekning per år delt på 365 døgn.

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 . 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 B1 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/>

STØYSONEKART - Erling Skakkes gate 3-5, boliger - Støysonekart 1,5m

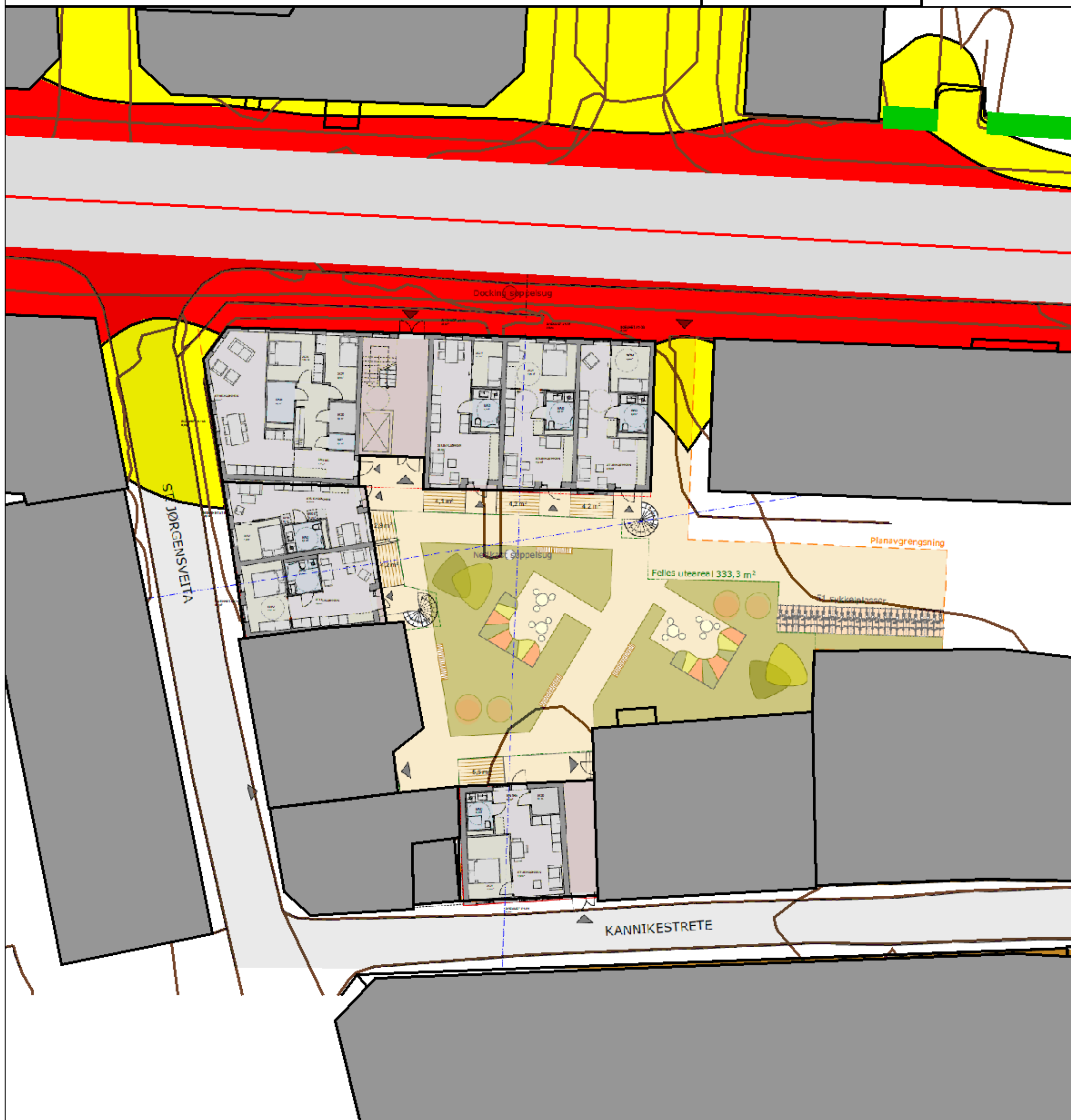
Kunde:
Kjøpmannsgata 6 AS

Internt prosjektnummer:
1350028548

Situasjonsbeskrivelse:
Fremtidig situasjon med fremtidige trafikk tall

Rapport:
C-rap-001

1



RAMBOLL

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

Beregningsparametere

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

Støynivå Lden [dB(A)]

65 ≤  < 65
55 ≤  < 55
 < 55

Tegnforklaring

-  Eksisterende bygg
-  Veger
-  Høydekurve
-  Beregningsområde
-  Linje
-  Nye bygg

Dato:
10.03.2020



Målestokk 1:350

0 2,5 5 10 15 20 m

-  Eksisterende bygg
 Veger
 Høydekurve
 Beregningsområde
 Linje
 Nye bygg

STØYSONEKART - Erling Skakkes gate 3-5, boliger - Plan 1 - 2020

Kunde:
Kjøpmannsgata 6 AS

Internt prosjektnummer:
1350028548

Situasjonsbeskrivelse:
Fremtidig situasjon med fremtidige trafikk tall. Plan 1

Rapport:
C-rap-001

3



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: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde:

Støynivå Lden [dB]

65 <= < 65
55 <= < 55

Tegnforklaring

- Eksisterende bygg
- Veger
- Høydekurve
- Beregningsområde
- Linje
- Nye bygg

Dato:
10.03.2020



Målestokk 1:250

0 1,5 3 6 9 12 m

STØYSONEKART - Erling Skakkes gate 3-5, boliger - Plan 2 - 2020

Kunde:
Kjøpmannsgata 6 AS

Internt prosjektnummer:
1350028548

Situasjonsbeskrivelse:
Fremtidig situasjon med fremtidige trafikk tall. Plan 2

Rapport:
C-rap-001

4



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: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde:

Støynivå Lden [dB]

65 <= < 65
55 <= < 55
 < 55

Tegnforklaring

- Eksisterende bygg
- Veger
- Høydekurve
- Beregningsområde
- Linje
- Nye bygg

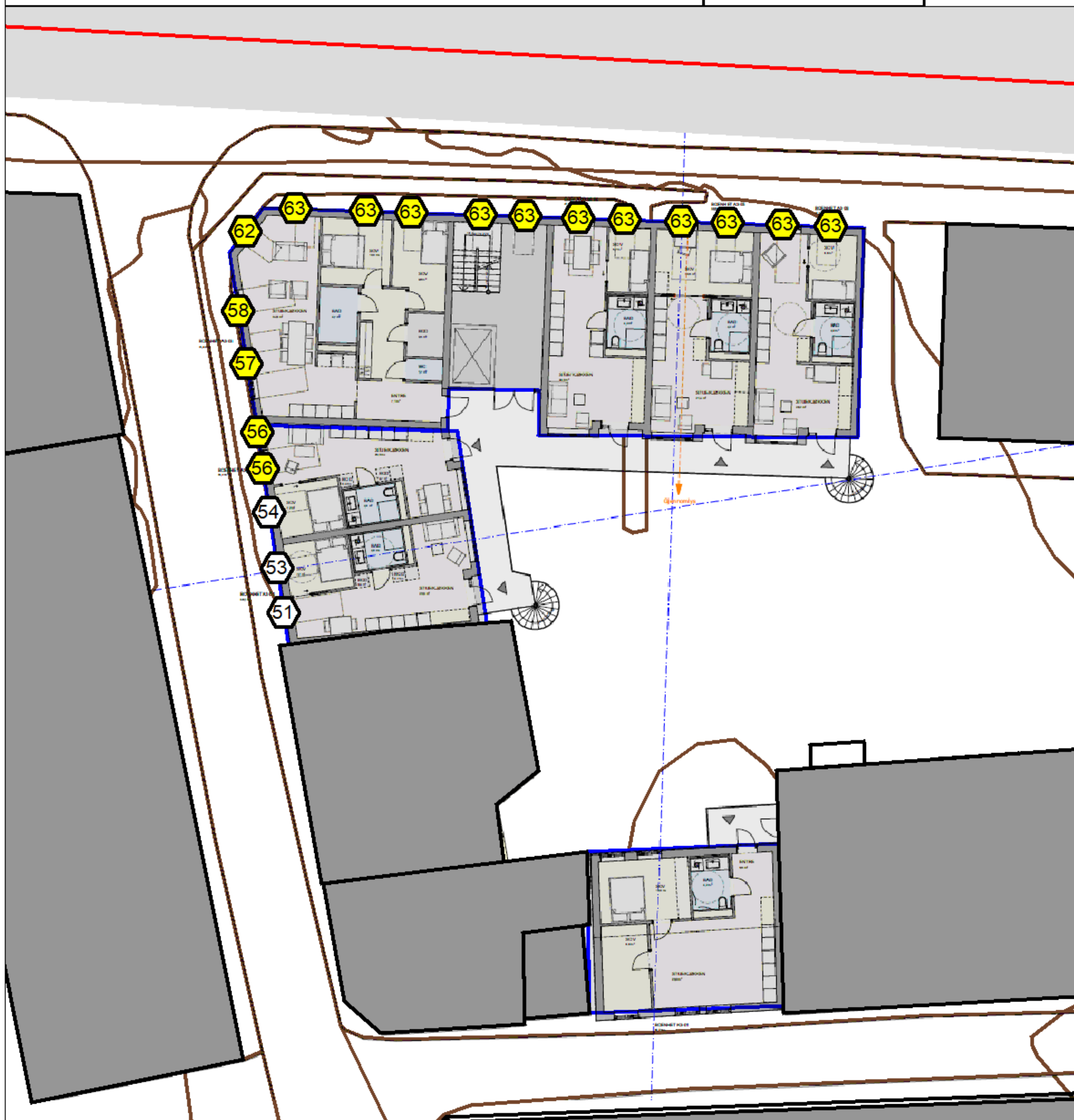
Dato:
10.03.2020



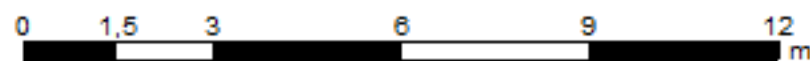
Målestokk 1:250

0 1,5 3 6 9 12 m

5



Målestokk 1:250



STØYSONEKART - Erling Skakkes gate 3-5, boliger - Plan 4 - 2020

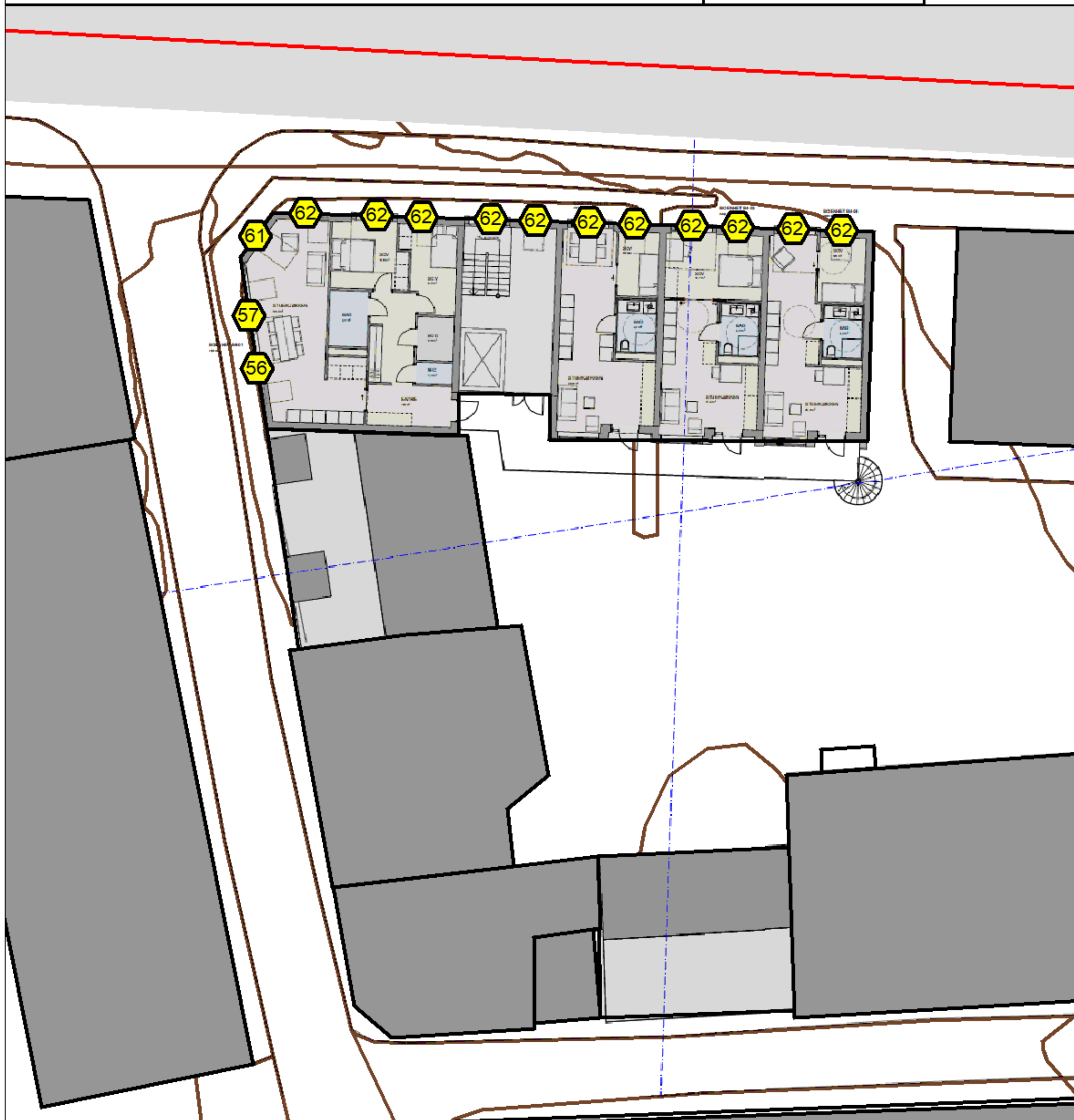
Kunde:
Kjøpmannsgata 6 AS

Internt prosjektnummer:
1350028548

Situasjonsbeskrivelse:
Fremtidig situasjon med fremtidige trafikk tall. Plan 4

Rapport:
C-rap-001

6



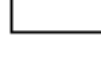
RAMBOLL

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

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregning metode for støy fra veitrafikk
Enhet: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppøsning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde:

Støynivå Lden [dB]

65 <=  < 65
55 <=  < 55
 < 55

Tegnforklaring

-  Eksisterende bygg
-  Veger
-  Høydekurve
-  Beregningsområde
-  Linje
-  Nye bygg

Dato:
10.03.2020



Målestokk 1:250

0 1,5 3 6 9 12 m