

Oppdragsgiver  
**Solrik AS**

Rapporttype  
**Støyutredning**

**2020-01-22**

# FARGERIVEGEN 4 STØYUTREDNING



Oppdragsnr.: 1350038648  
 Oppdragsnavn: Fargerivegen 4 – Støyutredning  
 Dokument nr.: C-rap-001  
 Filnavn: C-rap-001 - Støyutredning Fargerivegen 4

<b>Revisjon</b>	<b>00</b>			
<b>Dato</b>	2020-01-22			
<b>Utarbeidet av</b>	JBOS			
<b>Kontrollert av</b>	ERLU			
<b>Godkjent av</b>	JBOS			
<b>Beskrivelse</b>	Støyutredning			

### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder

## INNHOOLD

<b>1.</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>DEFINISJONER</b> .....	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>MYNDIGHETSKRAV</b> .....	<b>7</b>
3.1	T-1442 og TEK17 .....	7
3.2	Reguleringsbestemmelser .....	9
3.3	Støy fra flere kilder .....	10
<b>4.</b>	<b>BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG</b> .....	<b>10</b>
4.1	Trafikkdata.....	10
4.2	Industristøy.....	12
4.3	Kartgrunnlag og terrengmodell .....	13
4.4	Beregningsmetode og inngangsparametere .....	14
<b>5.</b>	<b>RESULTATER</b> .....	<b>16</b>
5.1	Nåværende situasjon 2020 - trafikkstøy .....	16
5.2	Prognosesituasjon 2040 - trafikkstøy .....	16
5.3	Støysonekart med planlagt bygg - industristøy .....	17
5.4	Fasadenivå – trafikkstøy – 2040 .....	17
5.5	Fasadenivå – industristøy.....	18
<b>6.</b>	<b>MULIGE TILTAK</b> .....	<b>19</b>
6.1	Skjermingstiltak for uteareal .....	19
6.2	Gjennomgående leiligheter.....	19
6.3	Soverom og stue mot skjermet balkong .....	19
6.4	Øvrige tiltak .....	19
<b>7.</b>	<b>VURDERINGER/KONKLUSJON</b> .....	<b>20</b>
7.1	Generelt .....	20
7.2	Støynivå på uteoppholdsarealer .....	20
7.3	Innendørs støynivå.....	20
<b>8.</b>	<b>APPENDIKS A</b> .....	<b>21</b>
8.1	Miljø.....	21
8.2	Støy – en kort innføring .....	21

## FIGUROVERSIKT

Figur 1:	Situasjonskart. Kart hentet fra google maps .....	5
Figur 2:	Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder .....	7
Figur 3:	Illustrasjon av område fra finn.no med navngitte veier.....	11
Figur 4:	Oversiktsbilde med angitte næringer fra finn.no .....	11
Figur 5:	Kart over støykilder .....	13
Figur 6:	Illustrasjon av område (Plan1 AS) .....	14
Figur 7:	Illustrasjon av bygningsfasade sør (Plan1 AS) .....	14
Figur 8:	Støysonekart fra trafikk med beregningshøyde 4 meter (2020) .....	16
Figur 9:	Støysonekart fra trafikk med beregningshøyde 4 meter (2040) .....	16
Figur 10:	Støysonekart fra industri med beregningshøyde 4 meter .....	17
Figur 11:	Sør- og vestfasadenivå fra trafikk (2040) .....	17
Figur 12:	Sør- og vestfasadenivå fra industri .....	18

## TABELLOVERSIKT

Tabell 1: Definisjoner brukt i rapporten.....	6
Tabell 2: Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier. ....	8
Tabell 3: Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdi på uteareal for dag-kveld-natt lydnivå .....	8
Tabell 4: Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent og maksimalt lydtrykksnivå $L_{p,AeqT}$ og $L_{p,AFmax}$ .....	9
Tabell 5: Trafikkdata for vei benyttet i beregningsmodellen .....	12
Tabell 6. Måleresultater for nærmålinger av kilder og driftstider.....	12
Tabell 7: Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget .....	15
Tabell 8: Endring i lydnivå og opplevd effekt.....	21

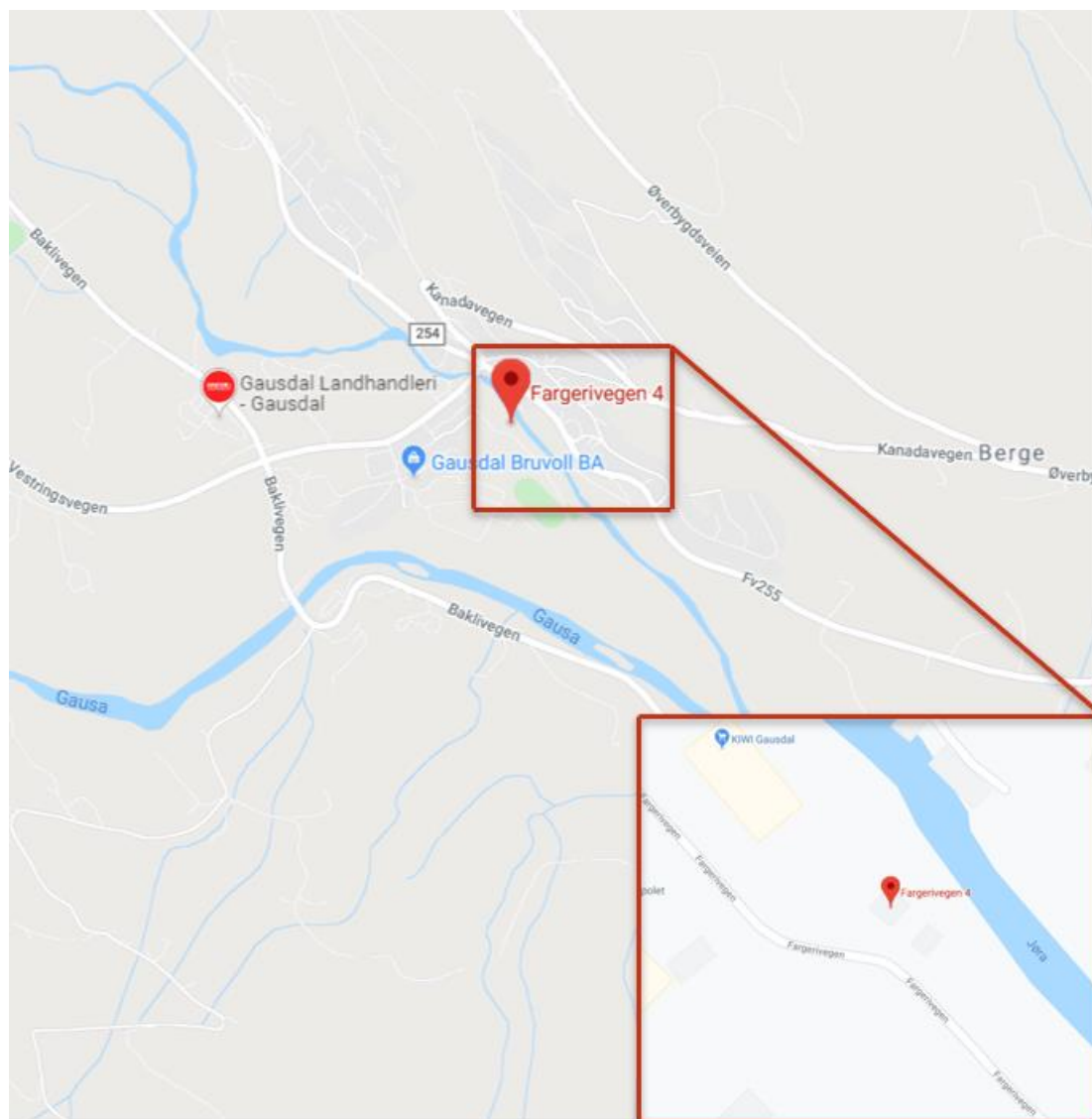
## VEDLEGG

Vedlegg A – Dagens situasjon 4 meter - Trafikkstøy
Vedlegg B – Fremtidig situasjon 4 meter – TRafikkstøy
Vedlegg c – Fremtidig situasjon 1,5 meter - TRafikkstøy
Vedlegg D – Industristøy kveld 4 meter
Vedlegg E – Industristøy kveld 1,5 meter
Vedlegg F – Fasade sørvest - trafikkstøy
Vedlegg G – Fasade nordøst – trafikkstøy
Vedlegg H – Fasade sørvest – industristøy kveld
Vedlegg I – Fasade nordøst – industristøy kveld
Vedlegg j – industristøy Dag-Kveld-Natt 4 meter
Vedlegg K – industristøy natt 4 meter
Vedlegg L – Fasade sørvest – industristøy dag-kveld-natt
Vedlegg m – Fasade nordøst – industristøy dag-kveld-natt
Vedlegg n – Fasade sørvest – industristøy natt
Vedlegg o – Fasade nordøst – industristøy natt

## 1. INNLEDNING

Rambøll har på oppdrag fra Solrik AS gjort en støyutredning for et prosjektert boligområde ved Fargerivegen i Gausdal kommune.

En støyutredning er gjennomført etter forskrifter og tar utgangspunkt i T-1442, «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging». Det er her gjort beregninger av støy fra veitrafikk og industri.



Figur 1: Situasjonkart. Kart hentet fra google maps

## 2. DEFINISJONER

Tabell 1: Definisjoner brukt i rapporten

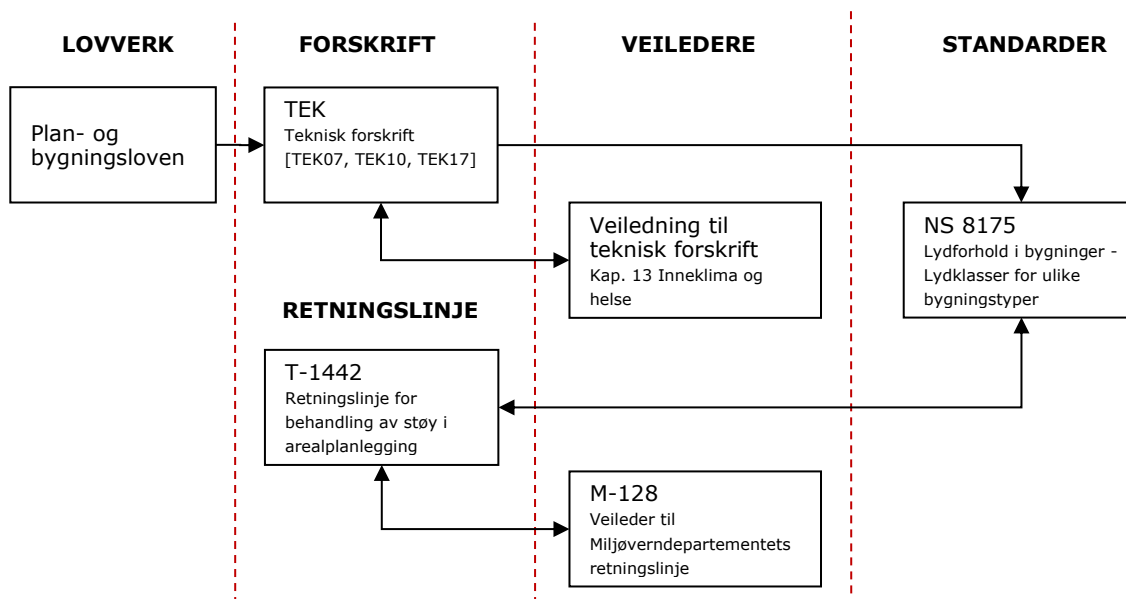
<b>L<sub>den</sub></b>	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB tillegg for henholdsvis kveld og natt. Det tas dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir produsert, og støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivå enn på dagtid. L <sub>den</sub> -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over et år. L <sub>den</sub> skal alltid beregnes som frittfeltverdier.
<b>L<sub>p,Aeq,T</sub></b>	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutt, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
<b>L<sub>max</sub></b>	Maksimalt lydnivå er et mål på de høyeste lydtoppene. Dette uavhengig av trafikkmengden.
<b>Frittfelt</b>	Lydmåling (eller beregning) i fritt felt, dvs. mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l.
<b>Støyfølsom bebyggelse</b>	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
<b>A-veid</b>	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.
<b>ÅDT</b>	Årsdøgntrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt veistrekning per år delt på 365 døgn.
<b>Støyfølsom bebyggelse</b>	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
<b>A-veid</b>	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.
<b>ÅDT</b>	Årsdøgntrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt veistrekning per år delt på 365 døgn.
<b>1. ordens refleksjoner osv.</b>	Lyd som er reflektert fra én flate på vei fra kilden til mottakeren kalles en 1. ordens refleksjon. Lyd som er reflektert fra to flater kalles 2. ordens refleksjon osv.
<b>L<sub>p,AFmax</sub></b>	Maksimalt lydtryknivå. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien
<b>Lydeffektnivå, L<sub>w</sub></b>	Frekvensavhengige lydeffektnivåer fra en lydkilde. Danner grunnlaget for å vurdere og/eller sammenlikne kilder og for å beregne lydnivået i rommet. Enhet desibel (dB).
<b>Kveld lydnivå, L<sub>evening</sub></b>	A-veid ekvivalent lydtryknivå for kveldsperioden på 4 timer.
<b>Natt lydnivå, L<sub>n</sub></b>	A-veid ekvivalent lydtryknivå for nattperioden på 8 timer.

### 3. MYNDIGHETSKRAV

#### 3.1 T-1442 og TEK17

I "Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven" (utg. 2017) er det gitt funksjonskrav med hensyn på lyd og lydforhold i bygninger. Byggeforskriften med veiledning tallfester ikke krav til akustikk og lydisolasjon, men henviser til norsk standard NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper" (lydklassestandarden). Klasse C i standarden regnes for å tilfredsstille forskriftens minstekrav for søknadspliktige tiltak.

Eksterne støyforhold er regulert av Miljøverndepartementets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" (T-1442). Retningslinjen har sin veileder "Veileder til støyretningslinjen" (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

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 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 <sub>den</sub>	70 L <sub>5AF</sub>	65 L <sub>den</sub>	85 L <sub>5AF</sub>
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: L <sub>den</sub> 55 dB	L <sub>night</sub> 45 dB L <sub>AFmax</sub> 60 dB	Uten impulslyd: L <sub>den</sub> 65 dB	L <sub>night</sub> 55 dB L <sub>AFmax</sub> 80 dB
Øvrig industri	Uten impulslyd: L <sub>den</sub> 55 dB L <sub>evening</sub> 50 dB	L <sub>night</sub> 45 dB L <sub>AFmax</sub> 60 dB	Uten impulslyd: L <sub>den</sub> 65 dB L <sub>evening</sub> 60 dB	L <sub>night</sub> 55 dB L <sub>AFmax</sub> 80 dB

L<sub>5AF</sub> er et statistisk maksimalnivå som overskrides av 5 % av støyhendelsene.

L<sub>p,AF,max</sub> er et statistisk maksimalnivå der det er mer enn 10 hendelser pr. natt over grenseverdien.

Tabell 3 er et utdrag fra NS 8175 som angir krav til lydnivå på uteareal og utenfor vinduer fra utendørs lydkilder.

**Tabell 3: Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdi på uteareal for dag-kveld-natt lydnivå**

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteareal og utenfor vinduer, fra andre utendørs lydkilder	L <sub>den</sub> , L <sub>p,AFmax,95</sub> , L <sub>p,Asmax,95</sub> , L <sub>p,Aimax</sub> , L <sub>n</sub> (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. 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, med mindre dette er nedfelt i planbestemmelsene. Generelt sier T-1442 at grenseverdiene kan vurderes å 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.



**Det gjøres oppmerksom på at kommunens Områdereguleringsplan for Segalstad Bru, gjengitt i kap. 4.1.10, er gjeldende og inneholder juridisk bindende bestemmelser som er overstyrende for anbefalinger i T-1442. Se kap. 3.2 Reguleringsbestemmelser**

NS 8175 angir ulike krav til innendørs støynivå som følge av utendørs lydkilder for ulike bygninger med ulike bruksformål. Tabell 4 er utdrag fra NS 8175 som angir krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder for boliger.

**Tabell 4: Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent og maksimalt lydtrykksnivå  $L_{p,AeqT}$  og  $L_{p,AFmax}$**

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

### 3.2 Reguleringsbestemmelser

Nedenfor er et utdrag fra Reguleringsbestemmelser<sup>1</sup> vedtatt av Gausdal kommunestyre 29.11.2018.

#### 4.1.10 Støy

*Før byggetillatelse gis må det dokumenteres at ny bebyggelse ikke vil bli utsatt for større støybelastning enn det som er tillatt i henhold til de generelle retningslinjene for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2012) og NS8175:2012, eller at det iverksettes tiltak som reduserer støyen til anbefalt nivå. Utforming og plassering av støyskjerming er et søknadspliktig tiltak. Ved behov for støyskjerming må dette være gjennomført før det kan gis midlertidig brukstillatelse / ferdigattest på omsøkt tiltak. Se også pkt. 10.1*

#### 10.1 STØYSONER (JF. PBL § 11-8, BOKSTAV A, JF. § 12-6)

*For utendørs støynivå skal prinsipper og støygrenser i Miljøverndepartementets retningslinje T-1442, eller senere vedtatte forskrifter/retningslinjer som erstatter disse, legges til grunn for alle tiltak i byggeområder. Støynivå innendørs skal tilfredsstillende kravene i TEK 17 eller den til enhver tid gjeldende byggteknisk forskrift.*

*I områder som kan være utsatt for støy skal tiltakshaver, både ved søknad om tillatelse for tiltak ny boligbebyggelse der det ikke kreves detaljreguleringsplan og ved detaljregulering, dokumentere at grenseverdiene ikke overskrides gjennom en støyfaglig utredning med støyberegninger og beskrivelse av nødvendige tiltak. Ved eventuell etablering av støyskjermer og andre tiltak mot støy skal det legges spesielt vekt på estetisk kvalitet.*

##### 10.1.1 Rød sone i henhold til T-1442 (H 210)

Bebyggelse og anlegg for varig opphold, eller arealer tilrettelagt for uteopphold, lek og aktivitet er ikke tillatt. 10.1.2

##### Gul sone i henhold til T-1442 (H 220)

<sup>1</sup> <https://www.gausdal.kommune.no/omraaderegulering-segalstad-bru.6172905-172355.html>

For ny støyfølsom bebyggelse og arealer tilrettelagt for uteopphold, lek og aktivitet skal det dokumenteres at krav i gjeldende forskrifter/retningslinjer er oppfylt.

### 3.3 Støy fra flere kilder

For støy fra flere kilder er det i T-1442:2016 anbefalt at kommunen vurderer å benytte inntil 3 dB strengere grenseverdier fastsatt i Tabell 2 for ekvivalentnivå. Dette for å sikre at samlet støybelastning ikke overskrider anbefalt støynivå på uteoppholdsareal, og at kravene til innendørs støynivå angitt i NS8175 klasse C tilfredsstilles. Siden trafikk- og industristøy er av så forskjellig karakter, er det ikke tatt utgangspunkt til dette i denne rapporten.

## 4. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

### 4.1 Trafikkdata

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

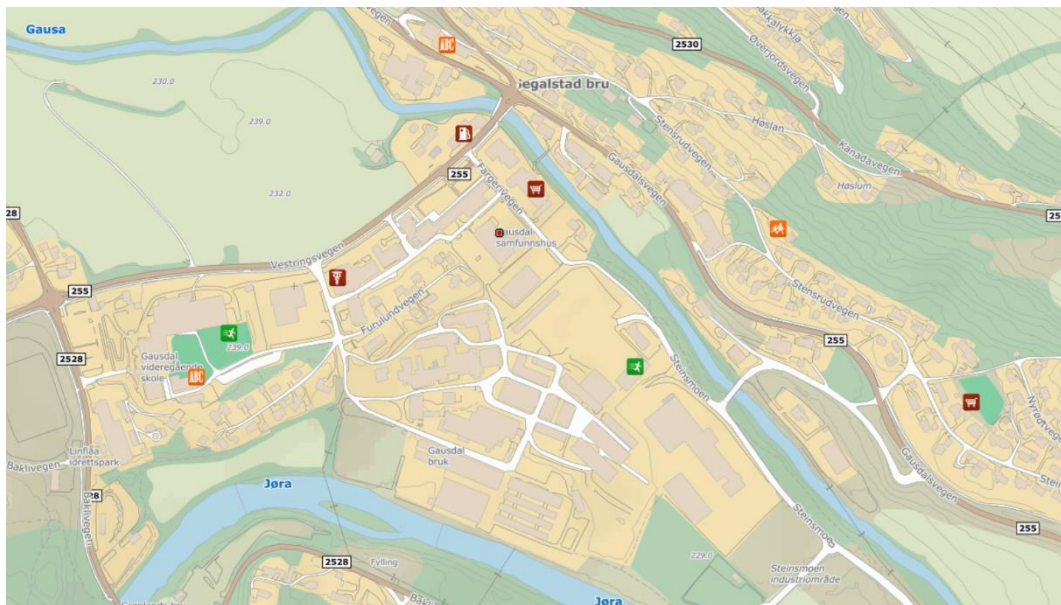
- ÅDT (årsdøgntrafikk)
- Prosentvis fordeling av veitrafikk for dag/kveld/natt
- Andel tungtrafikk
- Skiltet hastighet på veistrekningene.

I henhold til retningslinjene skal det beregnes støy for prognosesituasjon 10-20 år frem i tid. Nasjonal transportplan (NTP) 2010-2019 angir forventet trafikkvekst i ulike perioder fram til 2040. Data for trafikkvekst er angitt for hvert fylke og det skilles på lette kjøretøy (personbiler o.l.) og tunge kjøretøy (lastebiler, vogntog, busser o.l. over 3500 kg). Avhengig av tidsperiode og type kjøretøy varierer årlig trafikkvekst fra om lag 0,7 til 2,0 %. Verdiene som er lagt til grunn for beregningene i denne rapporten er gjengitt i tabell 5. Tallene er hentet fra Nasjonal vegdatabank hos Statens vegvesen<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Inneholder data under norsk lisens for offentlige data (NLOD) tilgjengeliggjort av Statens vegvesen.

Figur 3 viser dagens situasjon med kart over område samt bygninger som allerede er lokalisert ved tomte. Etter vurdering fra trafikk-avdelingen på Rambøll, der antall bygninger og bruksformål er lagt til grunn for beregnet ÅDT, har man kommet frem til veidata for Fargerivegen som ikke allerede har beregnet ÅDT i vegdatabanken. Som vist i Figur 4 vil næringsbygg og boliger ha betydning på antall ÅDT på Fargeriveien.



Figur 3. Illustrasjon av område fra finn.no med navngitte veier.



Figur 4. Oversiktsbilde med angitte næringer fra finn.no

Veiene i området er antatt å ha en fordeling av ÅDT over døgnet som følger fordelingen for en typisk byvei, der 84 % foregår mellom kl. 07-19, 10 % mellom 19-23 og 6 % mellom kl. 23-07 (hentet fra veilederen M-128).

#### Veier som ikke er tatt med i

Tabell 5 antas å ha neglisjerbar påvirkning på beregningene.

**Tabell 5: Trafikkdata for vei benyttet i beregningsmodellen**

Veilinje	ÅDT 2020	ÅDT 2040	Andel Tunge kjøretøy 2020 (%)	Andel Tunge kjøretøy 2040 (%)	Skiltet Fartsgrense (km/t)
Vestringsveien	4000	4900	8	9,2	40/50
Baklivegen	300	400	10	11,4	60
Gausdalsvegen	4600	5600	10	11,4	40
Kanadavegen	800	1000	10	11,4	50
Fargerivegen	2800	2800	3	3	50

## 4.2 Industristøy

Rambøll har på tidligere oppdrag fra Gausdal Bruvoll utført en utredning av støy fra bedriften, som produserer og forhandler treverk. Fabrikken har daglig drift på mandag til tirsdag mellom 06.00 og 00.00, med tidlig stopp i arbeidet hver fredag. Inngangsdata har blitt benyttet av målinger utført ved fabrikken 23. mai 2019 som presentert i rapporten *C-rap-001 Støyutredning Gausdal Bruvoll*.

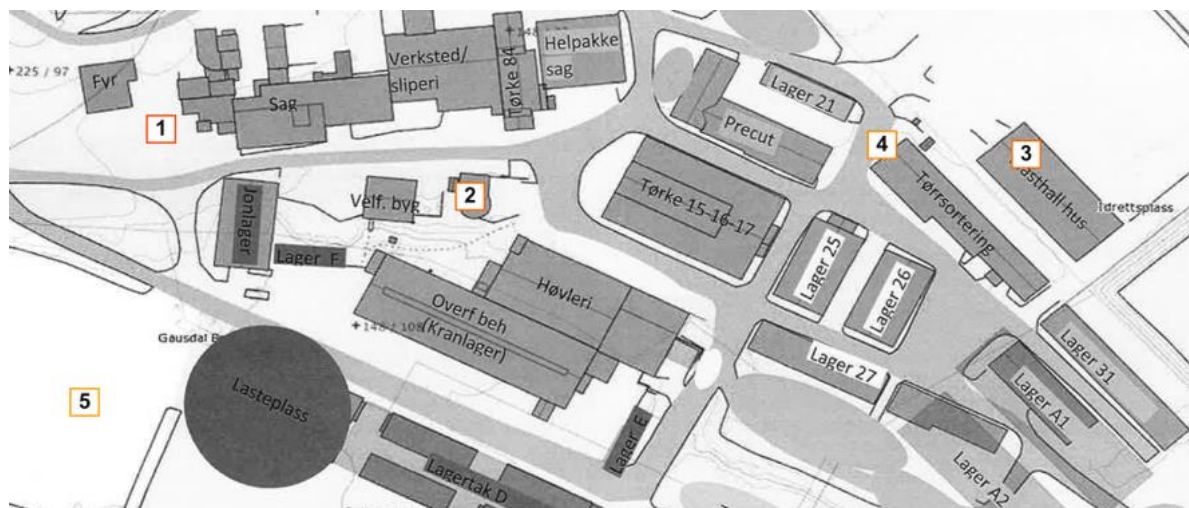
Gausdal Bruvoll vurderes som tilhørende kategorien «øvrige industri» på grunn av at driften ikke er helkontinuerlig.

**Tabell 6. Måleresultater for nærmålinger av kilder og driftstider**

Nummer	Kilde	Målt $L_{eq}$ dB(A)	Beregnet $L_w$ dB(A)	Driftstid
1	Tømmeruttak	73	104	06.00 – 23.30 100 % drift
2	Fliseavsug, på taket av høvleri 1 Målt fra bakken	74	105	06.00 – 14.30 100 % drift
3	Viftehus, på taket av høvleri 2 Målt fra taket, delvis skjermet	81	106	06.00 – 00.00 100 % drift
4	Tørssortering	73	104	06.00 – 00.00 100 % drift
5	Hjullastere	-	81 dB/m*	06.00 – 23.30 50 % drift

\* Lyddata fra beregningsprogrammet SoundPLAN 7.4, tilsvarer hjullaster på full ytelse med 30 km/t.

Driftstider for støykildene som er kartlagt er vist i Tabell 6. Disse fremkommer fra opplysninger fra Gausdal Bruvoll innhentet på måledagen. Bedriften har daglig drift mellom 06.00 og 00.00. Driften avsluttes 13.30 hver fredag på saga og 12.00 på høvleri og justerverk. Det er antatt 100 % drift for alle støykilder utenom hjullastere. Dette er fordi hjullastere vanligvis står på tomgang en del, og ikke kjøres hele tiden. For alle andre støykilder betyr 100 % drift at lyden som genereres fra disse kildene er til stede hele tiden. Figur 5 er et oversiktskart med angitte kilder som er nummerert i Tabell 6.



Figur 5. Kart over støykilder

### 4.3 Kartgrunnlag og terrengmodell

Terrengmodell er basert på mottatt 2D kartgrunnlag. Nye boliger er modellert etter planbeskrivelse av Plan1 AS mottatt 17.01.2020 som vist i Figur 6 og Figur 7. Bygningene er modellert med hhv. 6 og 7 etasjer med en etasjehøyde på 2.4 m og et parkeringshus i 1 etasje som kobler de to bygningene sammen.



Figur 6: Illustrasjon av område (Plan1 AS)



Figur 7. Illustrasjon av bygningsfasade sør (Plan1 AS)

#### 4.4 Beregningsmetode og inngangsparametere

Lydtubredelse er beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy<sup>3</sup>. Denne metoden tar hensyn til følgende forhold

- Andel tunge og lette kjøretøy
- Trafikkfordeling over døgnet

<sup>3</sup> Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy, 1996. Håndbok 064 Statens vegvesen, 2000.

- Veibanens stigningsgrad
- Hastighet
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, skjærmer og skjæringer i terreng
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra mark

Ved beregninger av støy fra industri tas det hensyn til følgende parametere:

- Lydeffektnivå for støykildene
- Driftstider
- Direktivitet for utstråling av lyd
- Frekvenssammensetningen til lyden

I henhold til T-1442 skal grenseverdiene skjerpes med 5 dB dersom det inntreffer rentoner eller impulslyder. Basert på standard for beregning av rentoner er ikke ingen støykilder definert som rentoner. Støyen har ikke impulslydkarakter. Ingen skjerpelser er gjort.

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, mens lydnivå på bygningsfasader er beregnet med 3. ordens refleksjoner.

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig 3D digitalt kartverk. Beregningene er utført med SoundPLAN v. 7.4. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i Tabell 7.

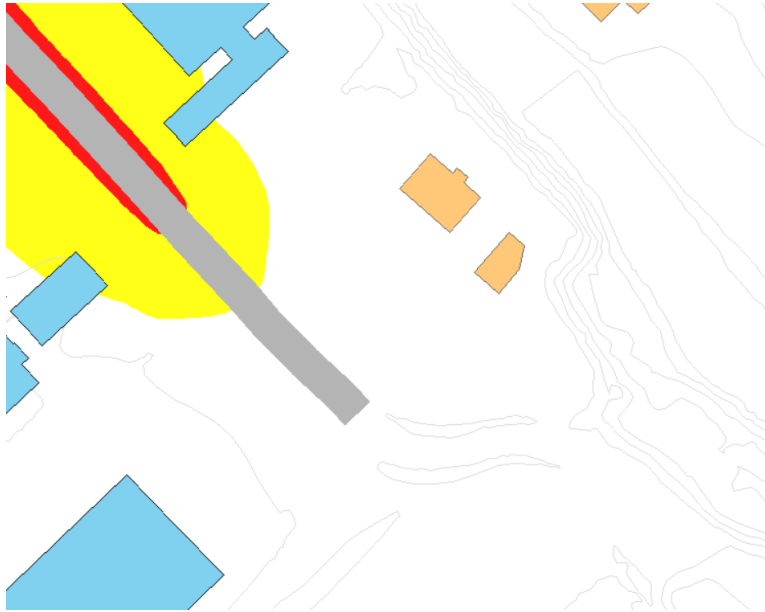
**Tabell 7: Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget**

Egenskap	Verdi
Refleksjoner, fasade	3. ordens
Refleksjoner, støysonekart	1. ordens
Refleksjoner, punktregninger	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	1,5 og 4 m
Oppløsning, støysonekart	10 x 10 m
Beregningshøyder fasadenivåer	2.4 m over hver etasje. Etasjehøyde 3 m.

## 5. RESULTATER

Alle figurene i dette kapittelet finnes også i vedleggene, der flere detaljer er inkludert.

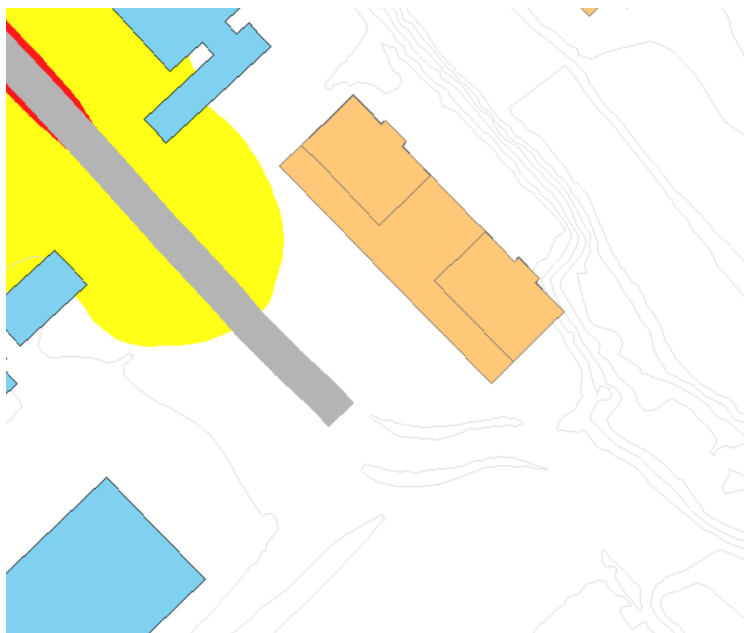
### 5.1 Nåværende situasjon 2020 - trafikkstøy



**Figur 8. Støysonekart fra trafikk med beregningshøyde 4 meter (2020)**

Som vist i Figur 8 er det lite støy fra trafikk på tomta i dag. Utearealene er fullstendig utenfor hensynssoner. Dette er også lagt til som vedlegg A.

### 5.2 Prognosesituasjon 2040 - trafikkstøy

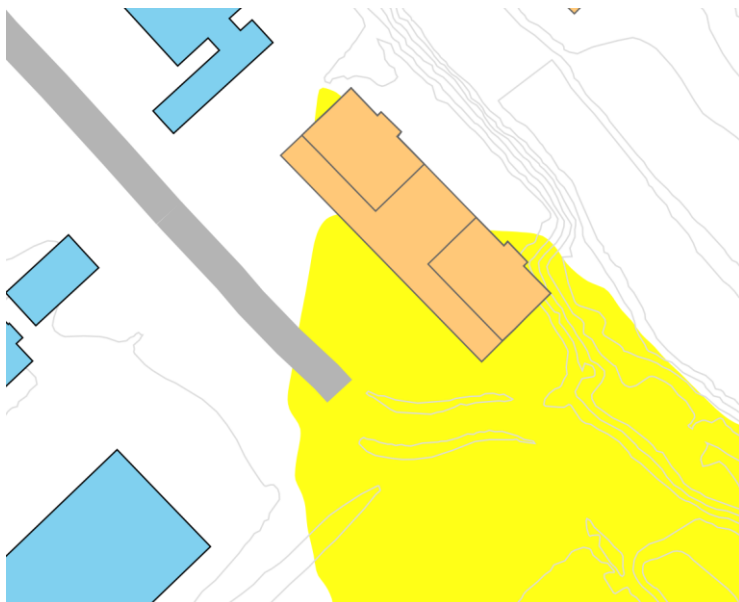


**Figur 9. Støysonekart fra trafikk med beregningshøyde 4 meter (2040)**



Som vist i Figur 9 er det meste av uteareal utenfor hensynssone og ingen skjermingstiltak fra trafikk er nødvendig. Dette er også lagt til som vedlegg B samt beregning ved 1,5 meters høyde som vedlegg C.

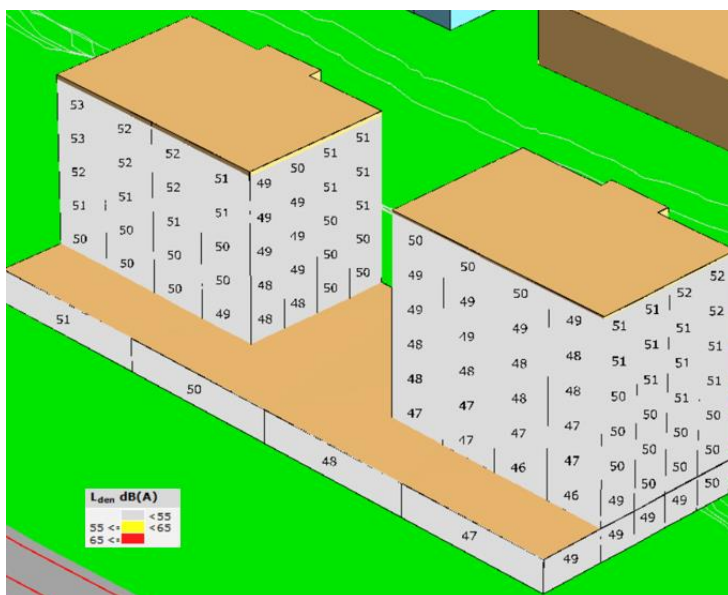
### 5.3 Støysonekart med planlagt bygg - industristøy



Figur 10. Støysonekart fra industri med beregningshøyde 4 meter

Figur 10 viser at sørvestlig del av bygget er utsatt for industristøy over  $L_{\text{evening}}$  50 dB som er over fastsatt krav for uteareal. Dette er også lagt til som vedlegg D samt beregning ved 1,5 meters høyde som vedlegg E.

### 5.4 Fasadenivå – trafikkstøy – 2040



Figur 11. Sør- og vestfasadenivå fra trafikk (2040)



## 6. MULIGE TILTAK

### 6.1 Skjermingstiltak for uteareal

Skjermingstiltak fra industristøy bør utredes for å avbøte mot støy hovedsakelig fra industri. T1442:2016 kap. 3.2.4 anbefaler å se på følgende tiltak:

- Tiltak som reduserer støy ved kilden
- Skjerming nær kilden
- Skjerming nær mottaker

### 6.2 Gjennomgående leiligheter

Vedlegg I viser at nord og østlig fasade tilfredsstiller krav til både trafikk og industristøy. Ved å sikre at berørte leiligheter er gjennomgående leiligheter, vil man i kunne oppfylle krav fastsatt i T-1442:2016.

### 6.3 Soverom og stue mot skjermet balkong

Balkong kan prosjekteres slik at den er skjermende for utendørs støykilder og dermed redusere lydnivå på fasade. Det kan være mulig å oppfylle kravene ved å evaluere skjerming i henhold til *NS 12354-1 Luftlydisolasjon mot utendørs støy*. Dette avhenger av siktlinjen til støykilden, avstand og topografi i området og som gjør at dette bør videre utredes i detaljprosjekteringen.

### 6.4 Øvrige tiltak

T1442:2016 kap. 3.2.4 anbefaler å se på følgende tiltak som omhandler nybygg:

- Plassering og utforming av bygningsmassen
- Tiltak på bygning

Tiltak som reduserer støy ved eller nær kilden bør gis høy prioritet, mens tiltak på bygning primært bare bør benyttes der andre muligheter ikke foreligger.

## 7. VURDERINGER/KONKLUSJON

Støyutredningen vist i Figur 10 og Figur 12 viser at det er noe avvik fra retningslinjen T-1442:2016 og reguleringsbestemmelsene. Fasader sør og vest er mest utsatt for industristøy og har uteoppholdsareal som ligger delvis i gul sone. Ved ulike skjermingstiltak som presentert i Kapittel 6, vil det være mulig å oppfylle fastsatte krav. Selv om skjermingstiltakene vil være en forbedring, utelukker ikke dette at støyreducerende tiltak for vindus- og fasadeisolasjon er nødvendig, men bør utredes videre slik at T1442:2016 overholdes.

### 7.1 Generelt

Beregningene viser at boliger vendt mot sørlig fasade i 2. etasje vil få uteoppholdsareal og fasadenivåer i gul støysoner i nivåer opp mot  $L_{\text{evening}}$  51 dB (gul støysoner), som er en overskridelse av grenseverdien i T-1442 på 2 dB. I tillegg vil noen boliger i øverste etasje ha fasadenivå på  $L_{\text{evening}}$  50 dB (gul støysoner), som er en overskridelse på 1 dB.

Om man kan redusere støy fra industriområdet på kveld med 2 dB, vil man kunne godkjenne planløsningen slik den er bestemt i dag med tanke på skjerming mot utendørs støy. Gul støysoner er iht. T-1442 og kommuneplanens arealdel, gjengitt i Områdereguleringsplanen å betrakte som en vurderingszone der kommunen kan vurdere å gi tillatelse til oppføring av støyfølsom bebyggelse, dersom man ved avbøtende tiltak oppnår tilfredsstillende støyforhold.

For å oppnå tilfredsstillende støyforhold er et av kravene som settes i T-1442:2016 at minst 50 % av oppholdsrommene i hver boenhet og minimum 1 soverom skal ha lavere støynivå utenfor vindu ved fasade enn nedre grenseverdier for gul støysoner. Dersom det kun er ett oppholdsrom i en boenhet skal minst én fasade i dette rommet ha vindu som kan åpnes mot stille side.

Videre skal boenheter ha tilgang til egnede uteoppholdsarealer med tilfredsstillende støyforhold, samt innendørs støynivåer som tilfredsstiller klasse C i NS 8175. Slike tiltak er videre beskrevet i påfølgende avsnitt.

Alle disse forholdene er ivaretatt med tiltak vist for alternativ 1 og 2.

### 7.2 Støynivå på uteoppholdsarealer

NS 8175 setter krav til støynivå på uteoppholdsarealer der nedre grenseverdi er gul sone i T-1442 ( $L_{\text{den}}$  mindre enn 55 dB). I tillegg er dette presisert i både kommuneplanens arealdel og i reguleringsbestemmelsene at både private og felles uteoppholdsarealer skal ha støynivåer under denne grenseverdien.

### 7.3 Innendørs støynivå

Lydnivå foran fasader er bestemmende for innendørs lydnivå. Byggeforskriften henviser til NS 8175:2012 som setter krav til samlet døgnkvalivalent lydnivå innendørs. For klasse C er kravet  $L_{A,eq,24t} < 30$  dB (boliger). NS 8175 stiller også krav til maksimalt støynivå i soverom  $L_{p,Amax} = 45$  dB, og gjelder for ti eller flere hendelser på nattetid (kl. 23-07).

## 8. APPENDIKS A

### 8.1 Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge<sup>4</sup>. I Norge er veitrafikk 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.

### 8.2 Støy – en kort innføring

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lyd fra veitrafikk 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 8. 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 8: 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

<sup>4</sup> <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Stoy/>

## **VEDLEGG**

**VEDLEGG A – DAGENS SITUASJON 4 METER - TRAFIKKSTØY**

**VEDLEGG B – FREMTIDIG SITUASJON 4 METER – TRAFIKKSTØY**

**VEDLEGG C – FREMTIDIG SITUASJON 1,5 METER - TRAFIKKSTØY**

**VEDLEGG D – INDUSTRISTØY KVELD 4 METER**

**VEDLEGG E – INDUSTRISTØY KVELD 1,5 METER**

**VEDLEGG F – FASADE SØRVEST - TRAFIKKSTØY**

**VEDLEGG G – FASADE NORDØST – TRAFIKKSTØY**

**VEDLEGG H – FASADE SØRVEST – INDUSTRISTØY KVELD**

**VEDLEGG I – FASADE NORDØST – INDUSTRISTØY KVELD**

**VEDLEGG J – INDUSTRISTØY DAG-KVELD-NATT 4 METER**

**VEDLEGG K – INDUSTRISTØY NATT 4 METER**

**VEDLEGG L – FASADE SØRVEST – INDUSTRISTØY DAG-KVELD-NATT**

**VEDLEGG M – FASADE NORDØST – INDUSTRISTØY DAG-KVELD-NATT**

**VEDLEGG N – FASADE SØRVEST – INDUSTRISTØY NATT**

**VEDLEGG O – FASADE NORDØST – INDUSTRISTØY NATT**

# A - Dagens situasjon 4 meter- Trafikkstøy

Dato: 24.01.2020  
Oppdragsnummer: 1350038618





**RAMBOLL**

Egenskap	Verdi
Refleksjoner	3
Støysonekart	1
Punktregninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	4,0 meter
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,4 m
Støykilde	vei
Beregningsår	2020

## L<sub>den</sub> dB(A)

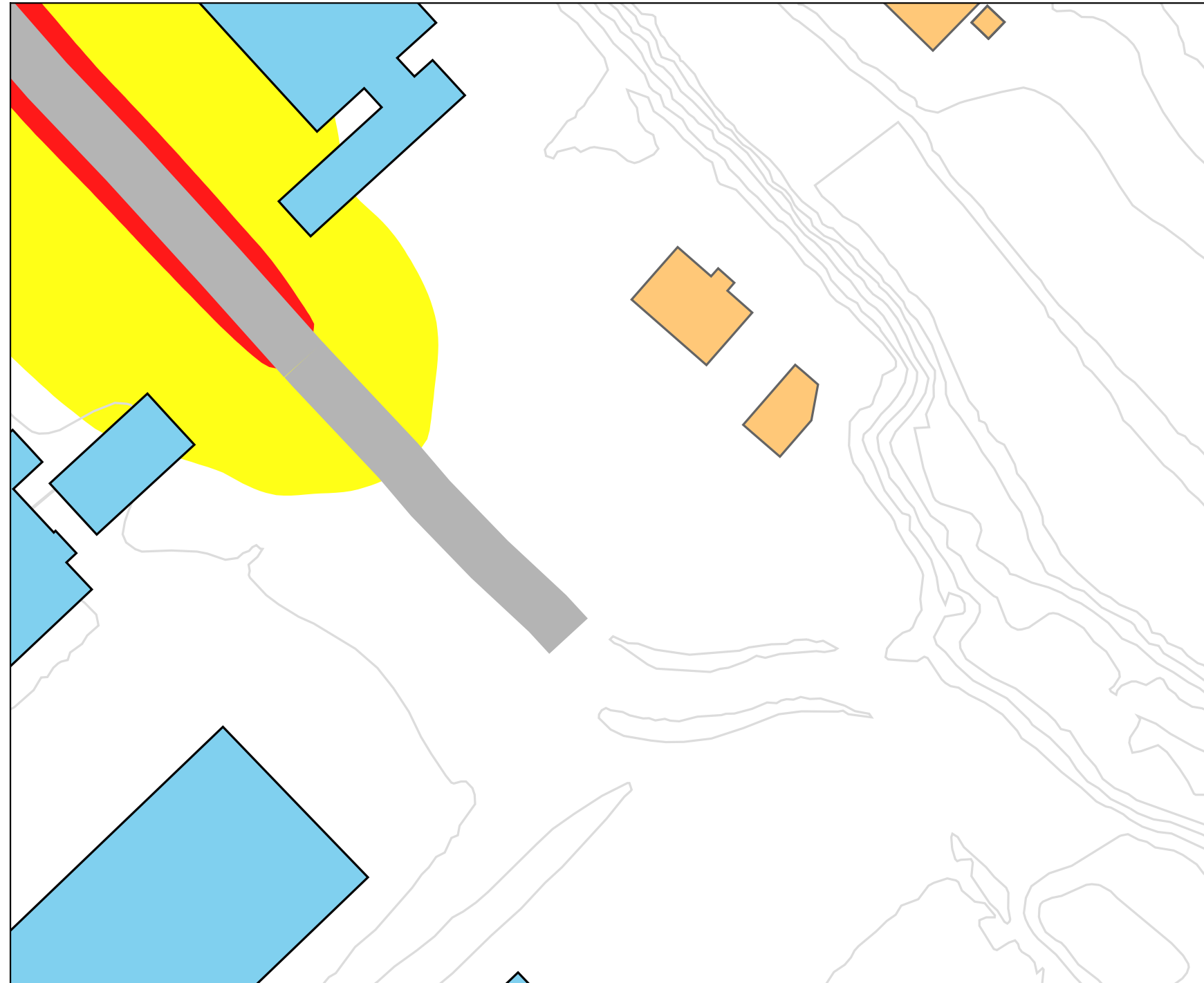
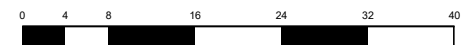
55 <=  < 65  
65 <=  < 70

## Tegn og symboler

-  kote
-  støyfølsomme bygg
-  ikke støyfølsomme bygg
-  veg



Målestokk 1:700



# B - Fremtidig Situasjon 4 meter - Trafikkstøy

Dato: 24.01.2020  
Oppdragsnummer: 1350038618





**RAMBOLL**

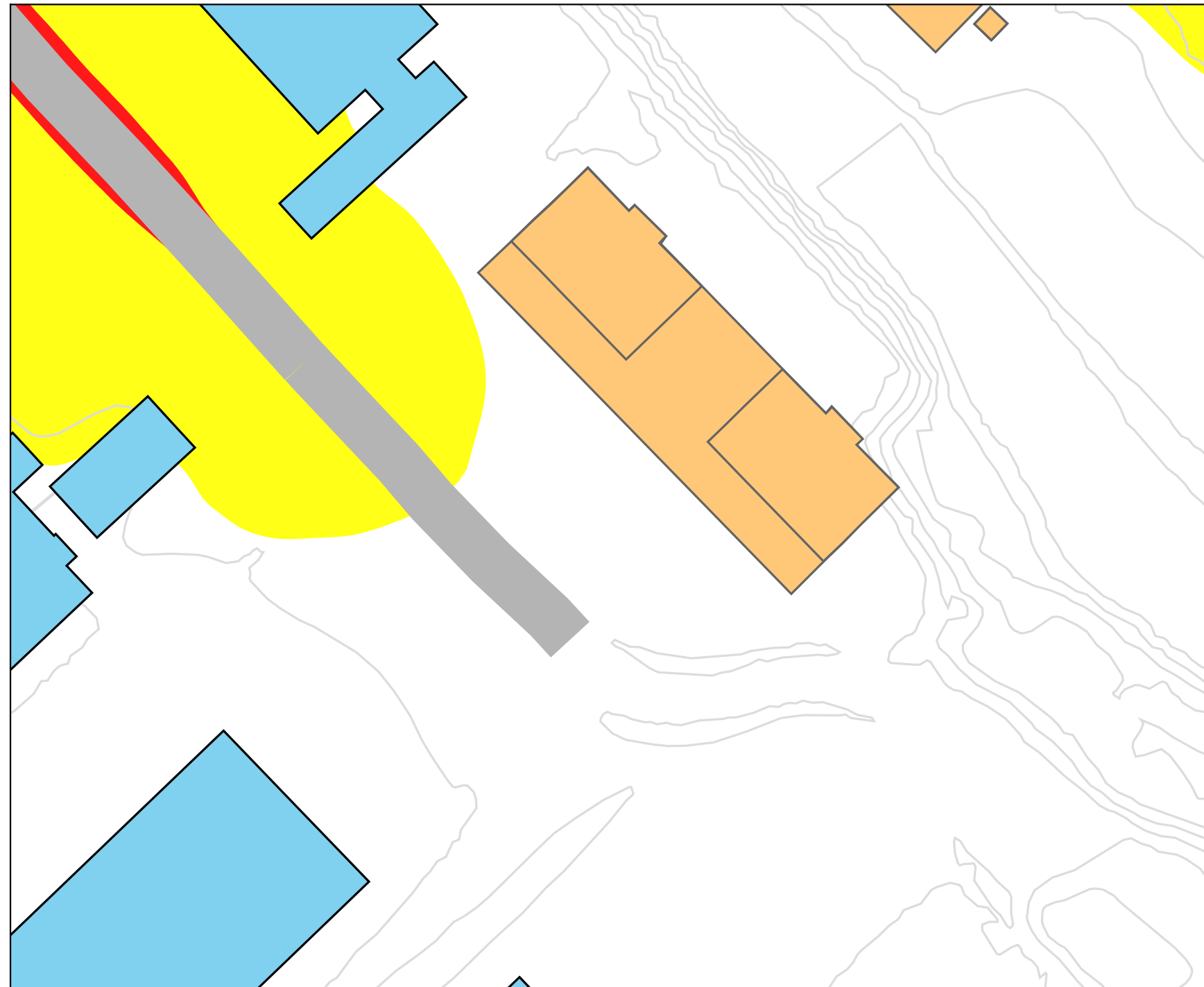
Egenskap	Verdi
Refleksjoner	3
Støysonekart	1
Punktregninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	4,0 meter
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,4 m
Støykilde	vei
Beregningsår	2040

## L<sub>den</sub> dB(A)

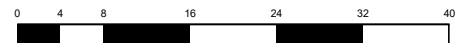
55 <=  < 65  
65 <=  <

## Tegn og symboler

-  kote
-  støyfølsomme bygg
-  ikke støyfølsomme bygg
-  veg



Målestokk 1:700





# C - Fremtidig Situasjon 1,5 meter - Trafikkstøy

Dato: 24.01.2020  
Oppdragsnummer: 1350038618





**RAMBOLL**

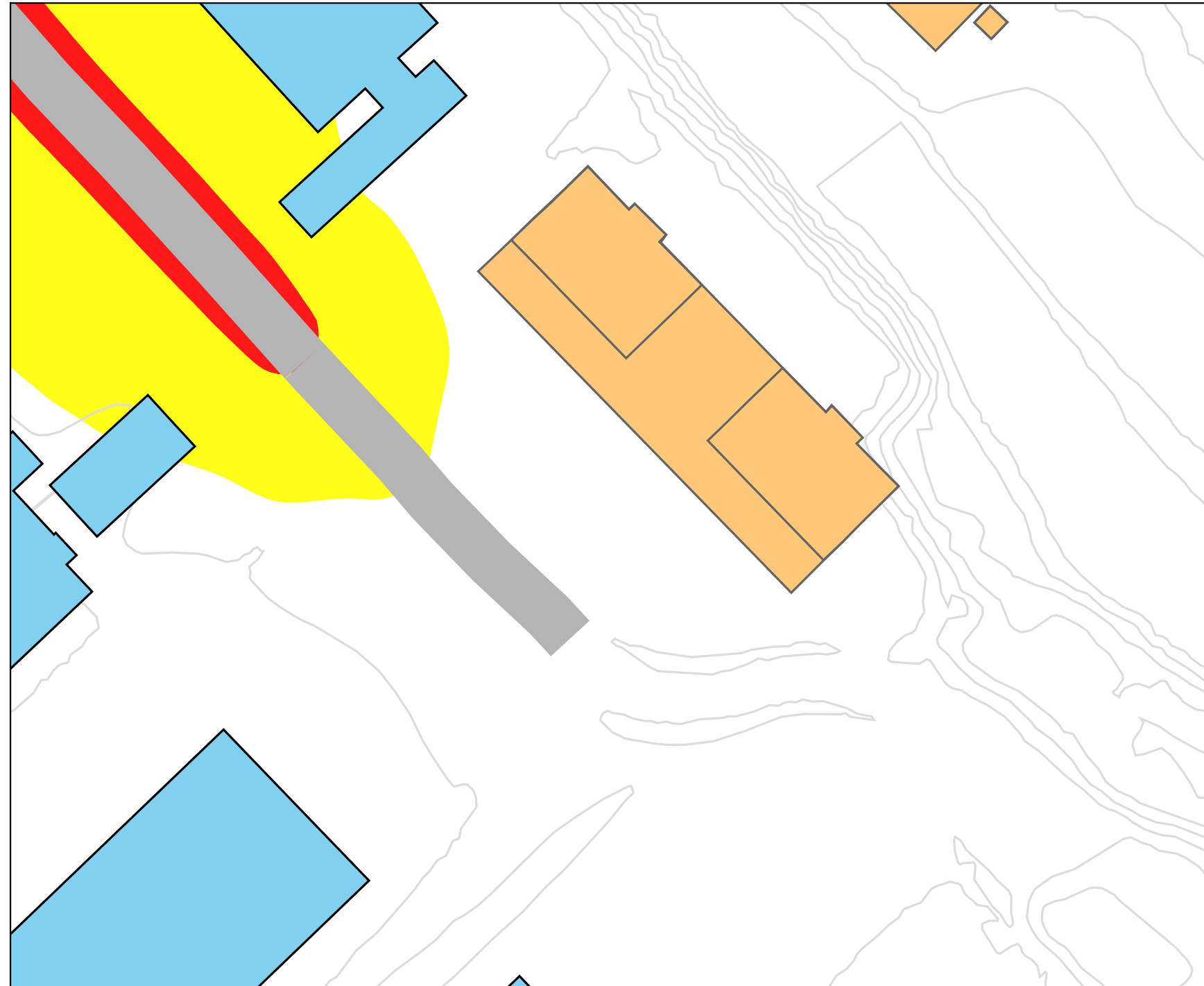
Egenskap	Verdi
Refleksjoner	3
Støysonekart	1
Punktberegninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	1,5 meter
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,4 m
Støykilde	vei
Beregningsår	2040

## L<sub>den</sub> dB(A)

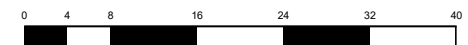
55 <=  < 65  
65 <=  <

## Tegn og symboler

-  kote
-  støyfølsomme bygg
-  ikke støyfølsomme bygg
-  veg



Målestokk 1:700



# D - Industristøy Kveld 4 meter

Dato: 24.01.2020  
Oppdragsnummer: 1350038618







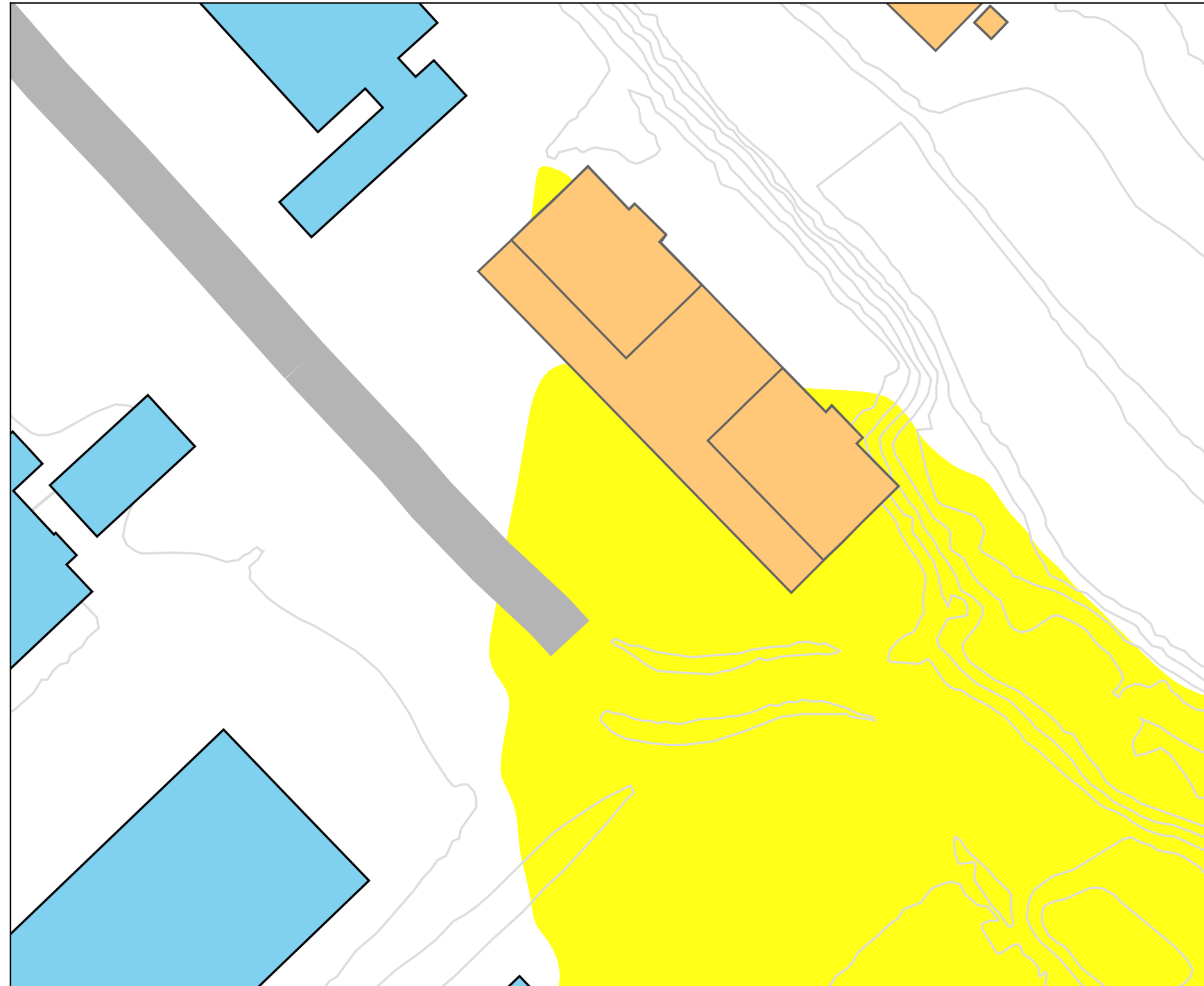
Egenskap	Verdi
Refleksjoner	3
Støysonekart	1
Punktberegninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	4,0 meter
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,4 m
Støykilde	industri
Beregningsår	-

## Levening dB(A)

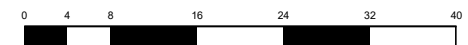
50 <=  < 60  
60 <=  <

## Tegn og symboler

-  kote
-  støyfølsomme bygg
-  ikke støyfølsomme bygg
-  veg



Målestokk 1:700



# E - Industristøy Kveld 1,5 meter

Dato: 24.01.2020  
Oppdragsnummer: 1350038618







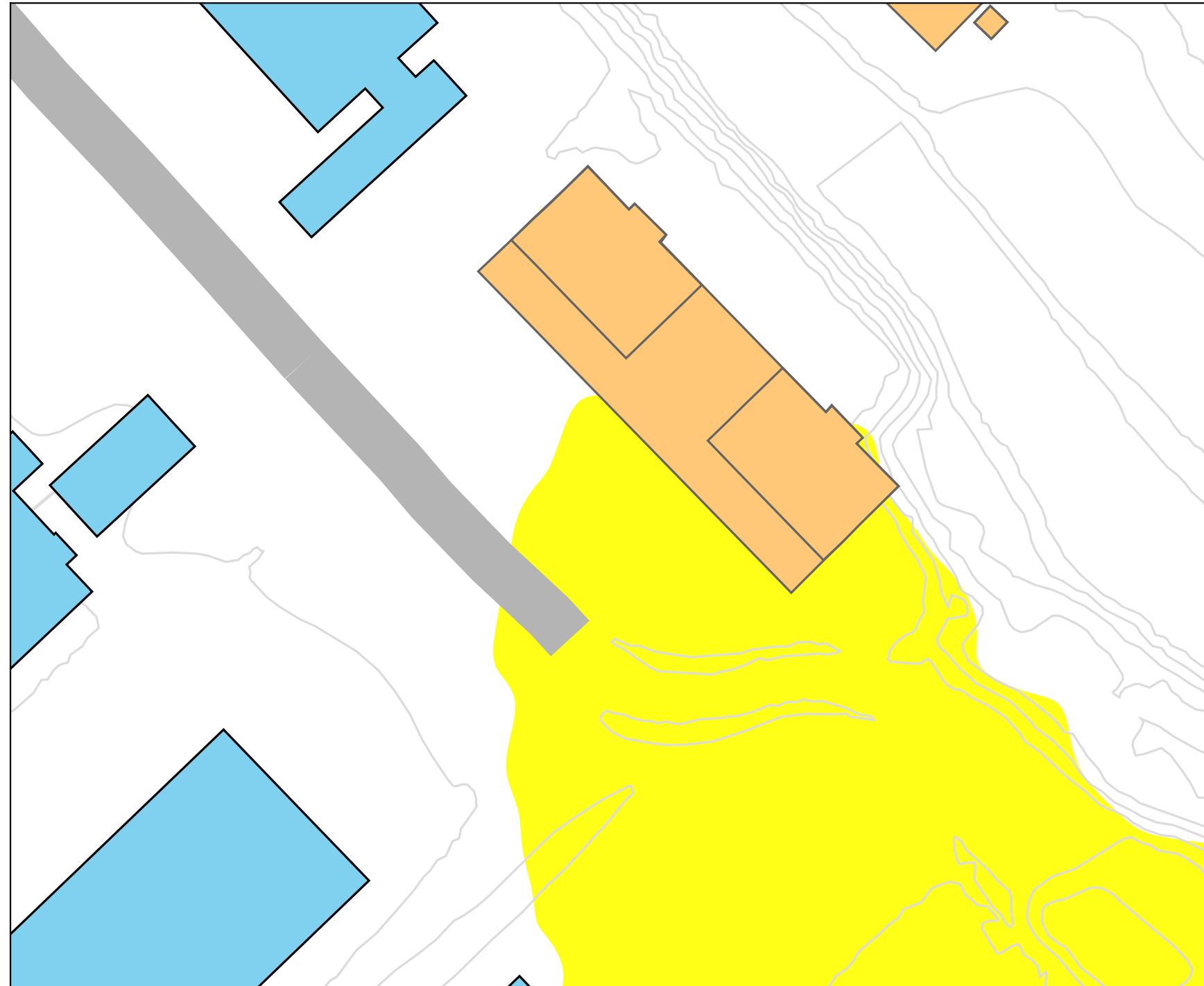
Egenskap	Verdi
Refleksjoner	3
Støysonekart	1
Punktberegninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	1,5 meter
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,4 m
Støykilde	industri
Beregningsår	-

## Levening dB(A)

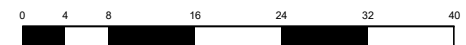
50 <=  < 60  
60 <=  <

## Tegn og symboler

-  kote
-  støyfølsomme bygg
-  ikke støyfølsomme bygg
-  veg



Målestokk 1:700



# F - Fasade sørvest - Trafikkstøy

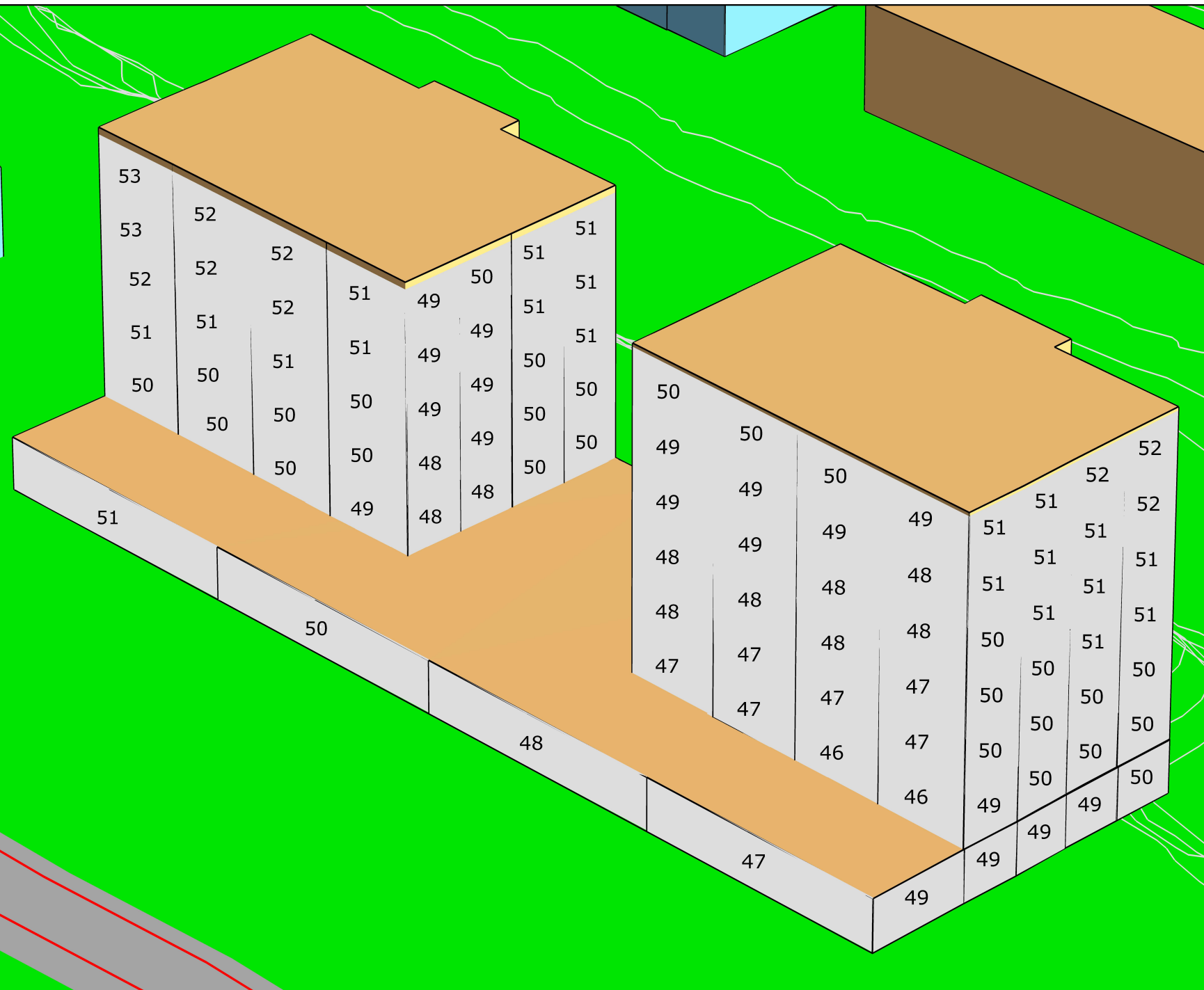
Dato: 24.01.2020  
Oppdragsnummer: 1350038618



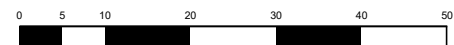
Egenskap	Verdi
Refleksjoner	3
Støysonekart	1
Punktregninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	-
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,4 m
Støykilde	vei
Beregningsår	2040

L <sub>den</sub> dB(A)	
	< 55
	55 ≤ < 65
	65 ≤

Tegn og symboler	
	kote
	støyfølsomme bygg
	ikke støyfølsomme bygg
	veg



Målestokk 1:884



# G - Fasade nordøst - Trafikkstøy

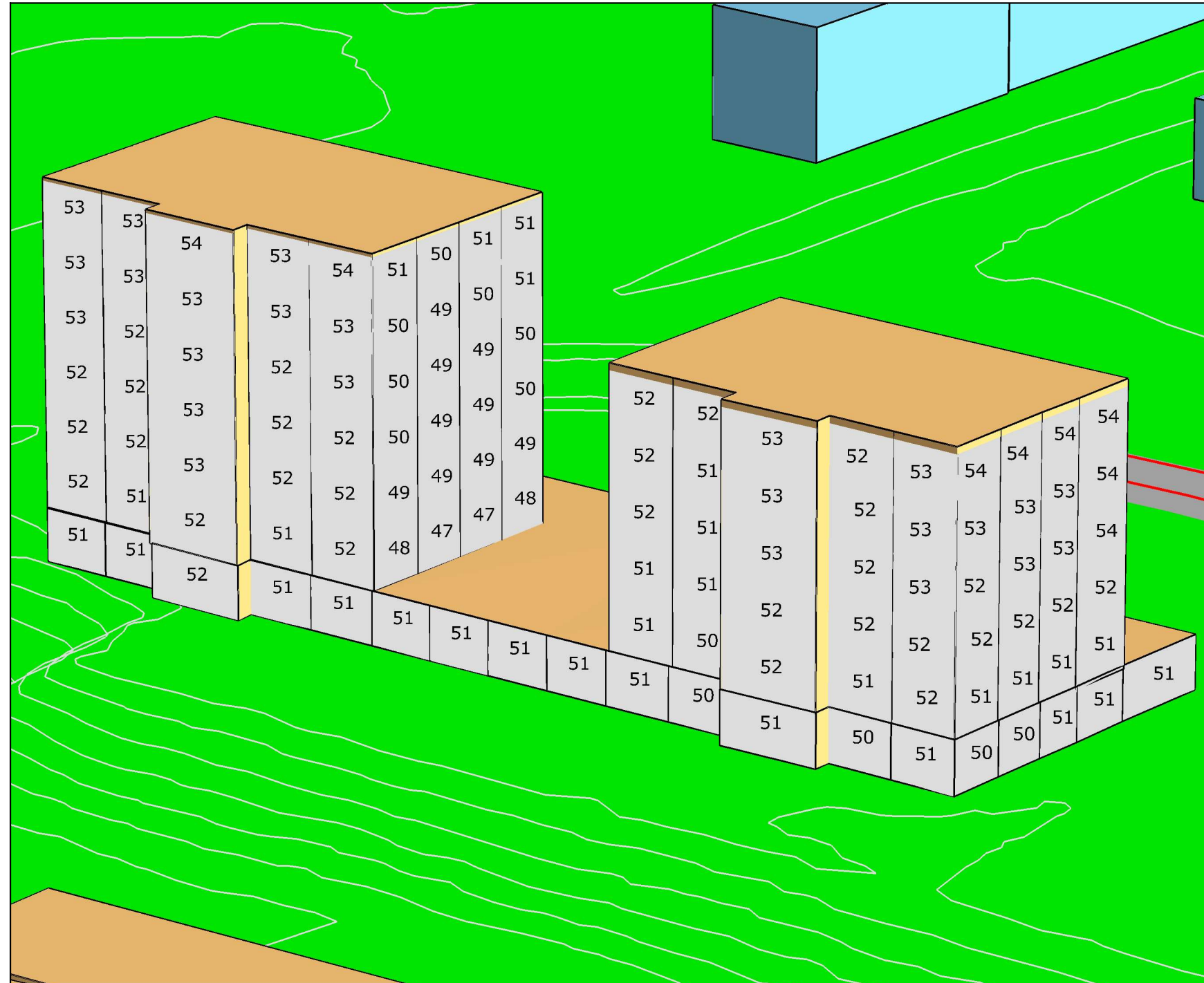
Dato: 24.01.2020  
Oppdragsnummer: 1350038618



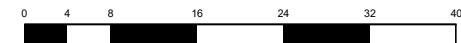
Egenskap	Verdi
Refleksjoner	3
Støysonekart	1
Punktberegninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	-
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,4 m
Støykilde	vei
Beregningsår	2040

L <sub>den</sub> dB(A)	
	< 55
	55 <= < 65
	65 <=

Tegn og symboler	
	kote
	støyfølsomme bygg
	ikke støyfølsomme bygg
	veg



Målestokk 1:700



# H - Fasade sørvest - Industristøy Kveld

Dato: 24.01.2020  
Oppdragsnummer: 1350038618



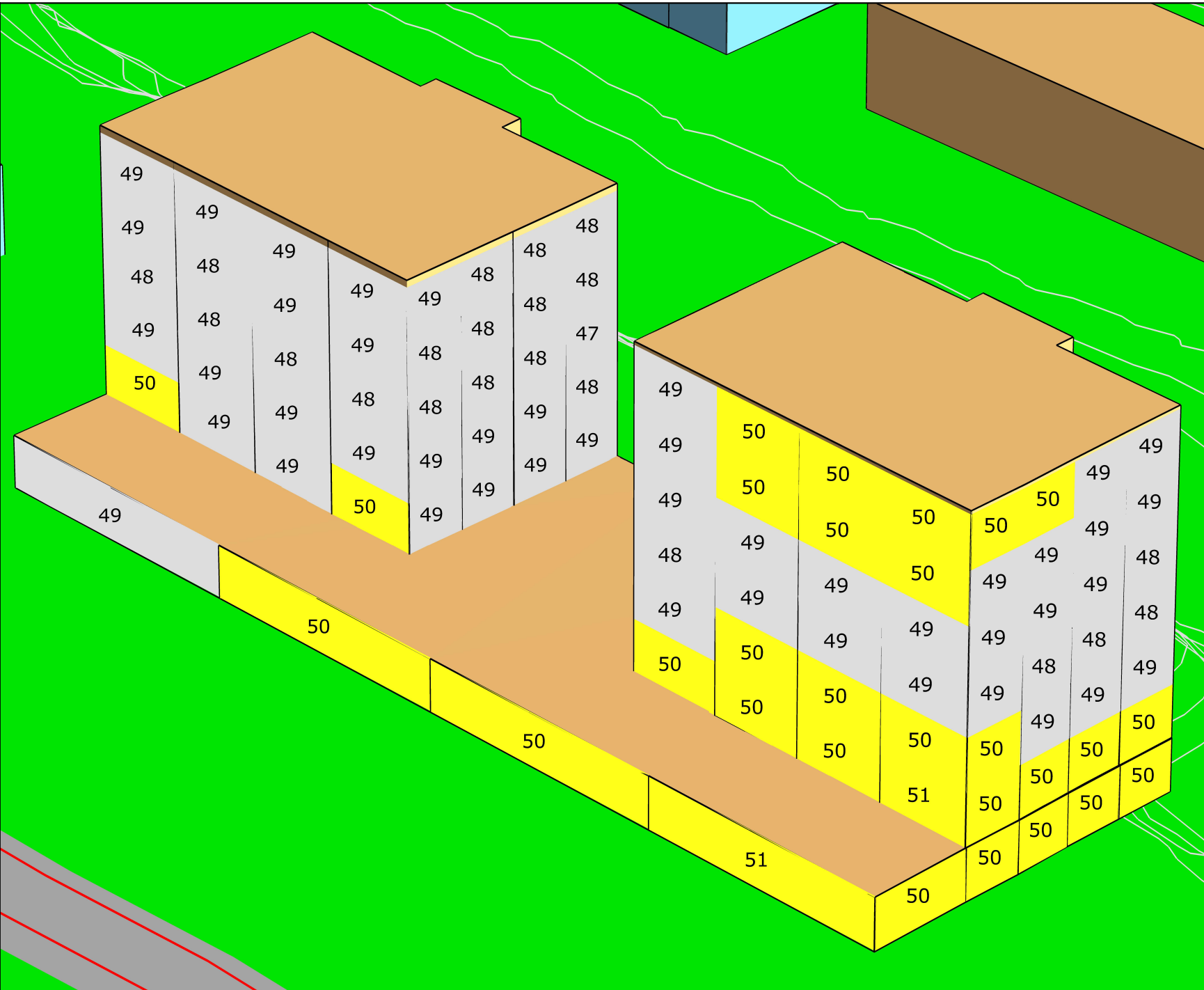
Egenskap	Verdi
Refleksjoner	3
Støysonekart	1
Punktberegninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	-
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,4 m
Støykilde	industri
Beregningsår	-

## Leveing dB(A)

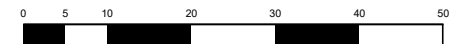
< 50	Grå
50 <=	Gul
60 <=	Rød

## Tegn og symboler

—	kote
■ (orange)	støyfølsomme bygg
■ (blå)	ikke støyfølsomme bygg
■ (grå)	veg



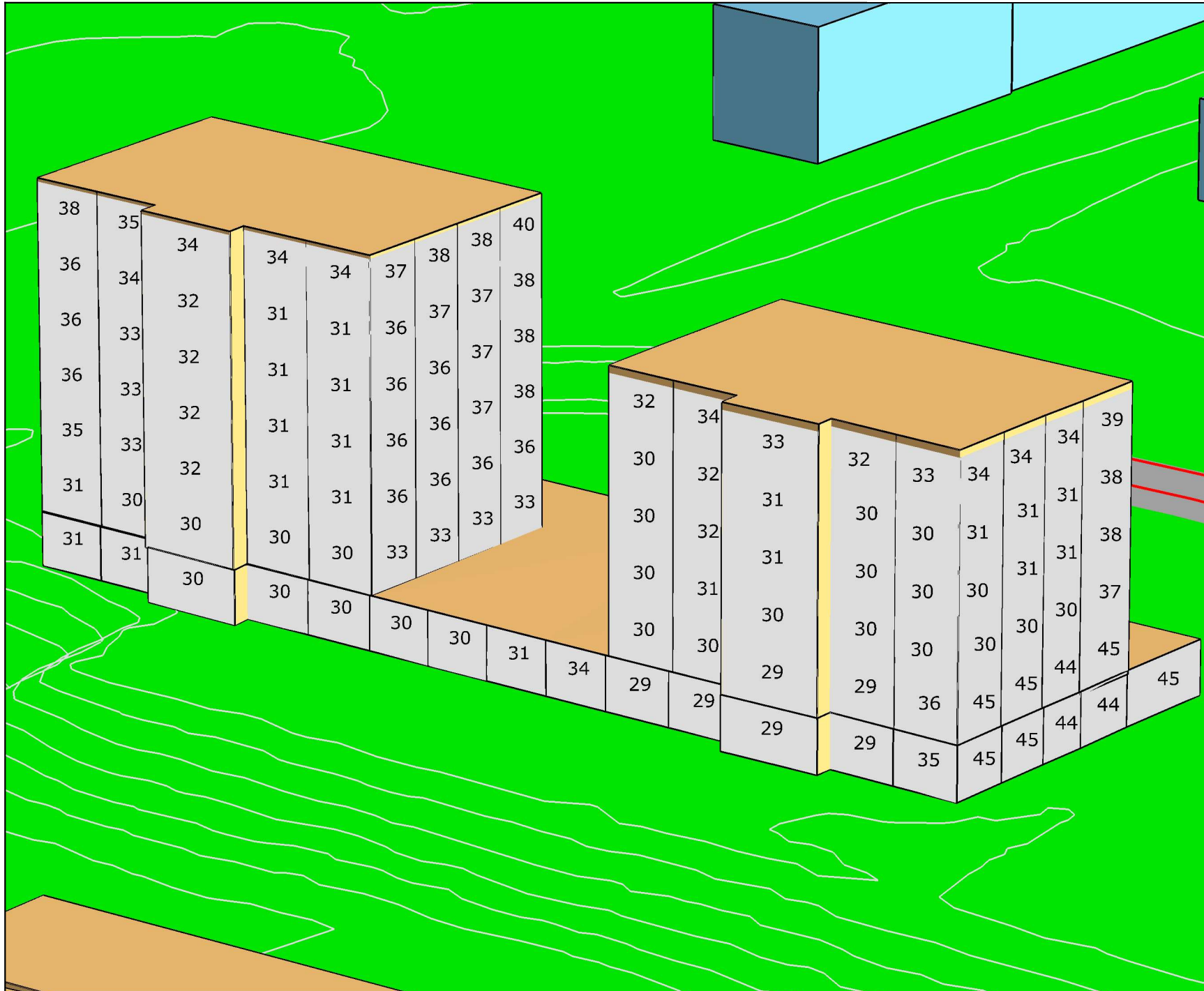
Målestokk 1:900



# I - Fasade nordøst - Industristøy Kveld

Dato: 24.01.2020  
Oppdragsnummer: 1350038618

**RAMBOLL**



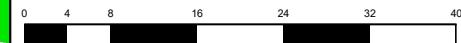
Egenskap	Verdi
Refleksjoner	3
Støysonekart	1
Punktberegninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	-
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,4 m
Støykilde	industri
Beregningsår	-

Levening dB(A)	
< 50	Light Blue
50 <= < 60	Yellow
60 <=	Red

Tegn og symboler	
—	kote
Orange box	støyfølsomme bygg
Light blue box	ikke støyfølsomme bygg
Grey box	veg



Målestokk 1:700



# J - Industristøy Dag-Kveld-Natt 4 meter

Dato: 24.01.2020  
Oppdragsnummer: 1350038618





**RAMBOLL**

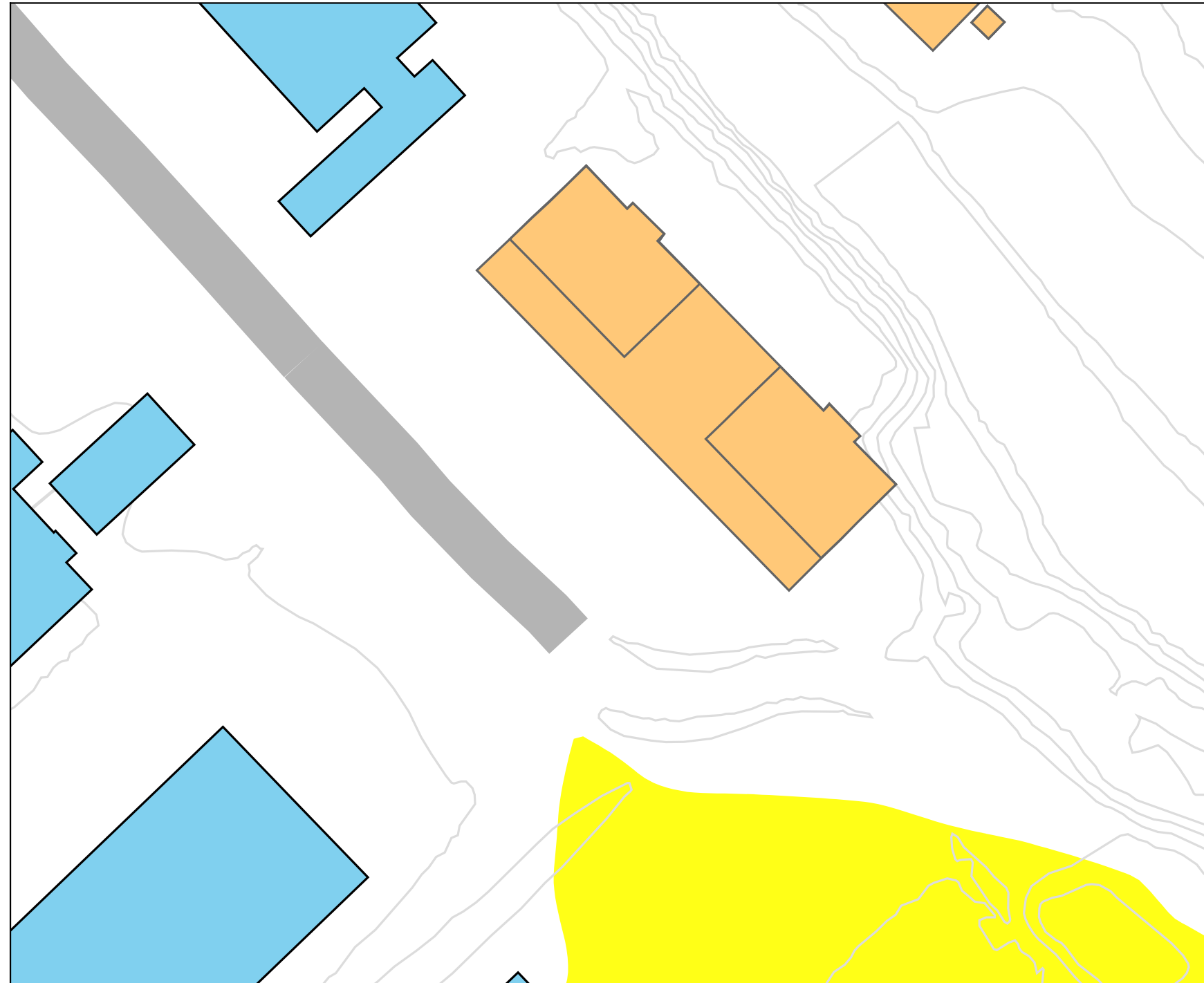
Egenskap	Verdi
Refleksjoner	3
Støysonekart	1
Punktberegninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	-
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,4 m
Støykilde	industri
Beregningsår	-

## L<sub>den</sub> dB(A)

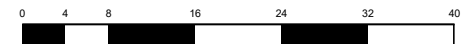
55 <=  < 65  
65 <=  < 70

## Tegn og symboler

-  kote
-  støyfølsomme bygg
-  ikke støyfølsomme bygg
-  veg



Målestokk 1:700





# K - Industristøy Natt 4 meter

Dato: 24.01.2020  
Oppdragsnummer: 1350038618





**RAMBOLL**

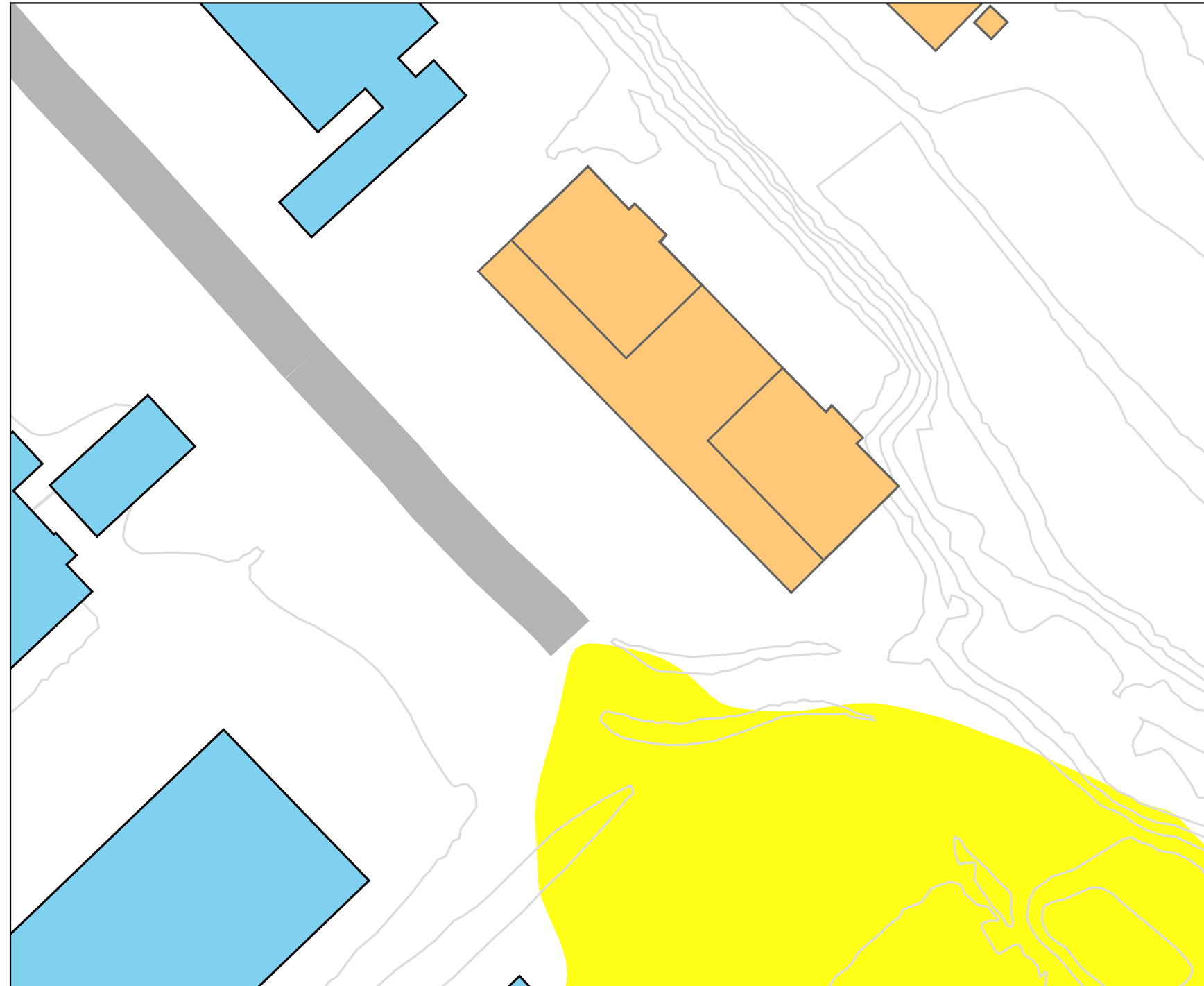
Egenskap	Verdi
Refleksjoner	3
Støysonekart	1
Punktberegninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	-
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,4 m
Støykilde	industri
Beregningsår	-

## L<sub>night</sub> dB(A)

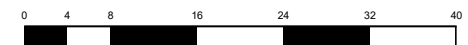
45 <=  < 55  
55 <=  < 65

## Tegn og symboler

-  kote
-  støyfølsomme bygg
-  ikke støyfølsomme bygg
-  veg



Målestokk 1:700



# L - Fasade sørvest - Industristøy Dag-Kveld-Natt

Dato: 24.01.2020  
Oppdragsnummer: 1350038618



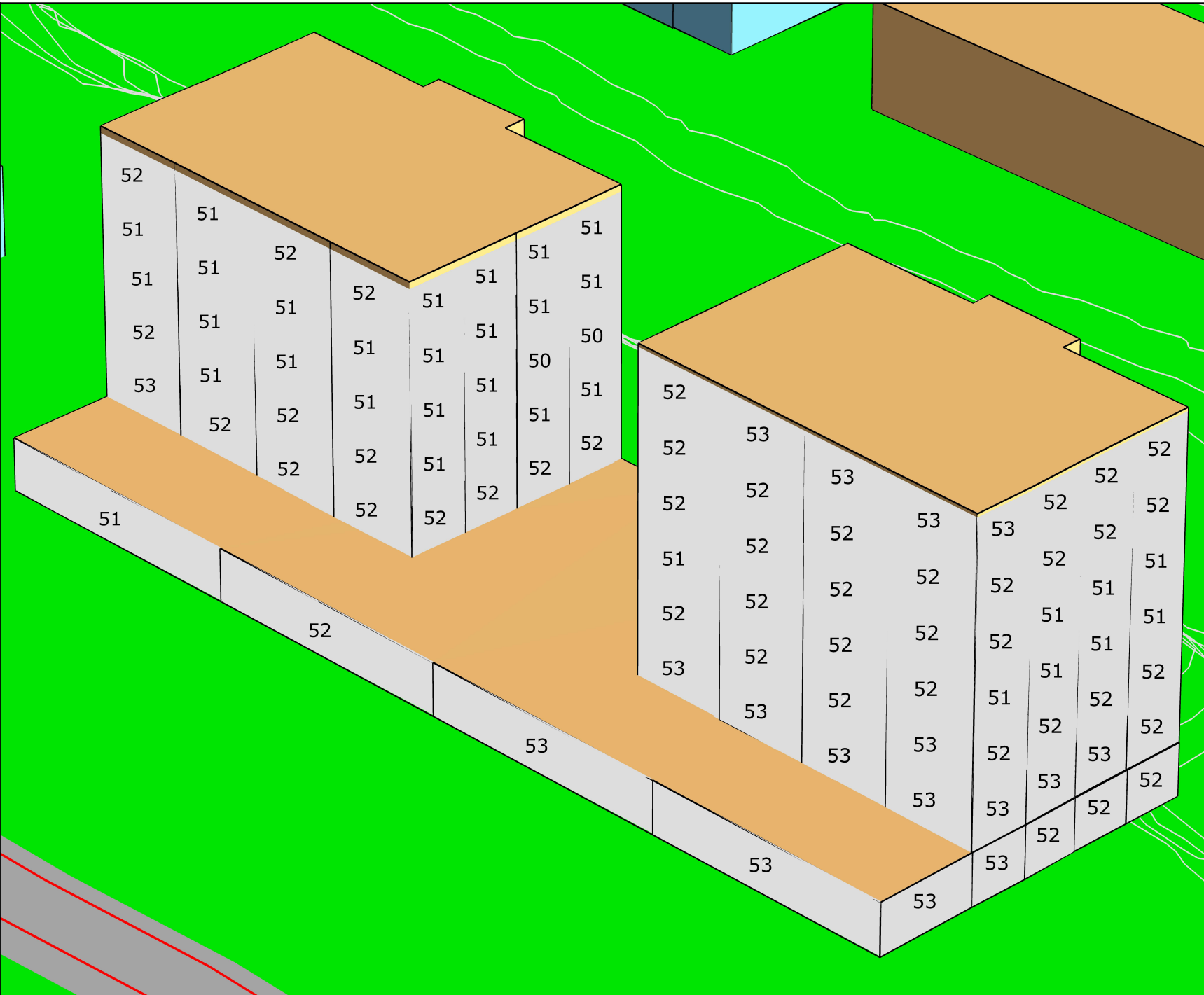
Egenskap	Verdi
Refleksjoner	3
Støysonekart	1
Punktregninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	-
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,4 m
Støykilde	industri
Beregningsår	-

## L<sub>den</sub> dB(A)

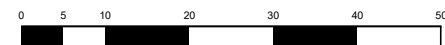
< 55	Grå
55 <=	Gul
65 <=	Rød

## Tegn og symboler

—	kote
■	støyfølsomme bygg
■	ikke støyfølsomme bygg
■	veg



Målestokk 1:900



# M - Fasade nordøst - Industristøy Dag-Kveld-Natt

Dato: 24.01.2020  
Oppdragsnummer: 1350038618





**RAMBOLL**

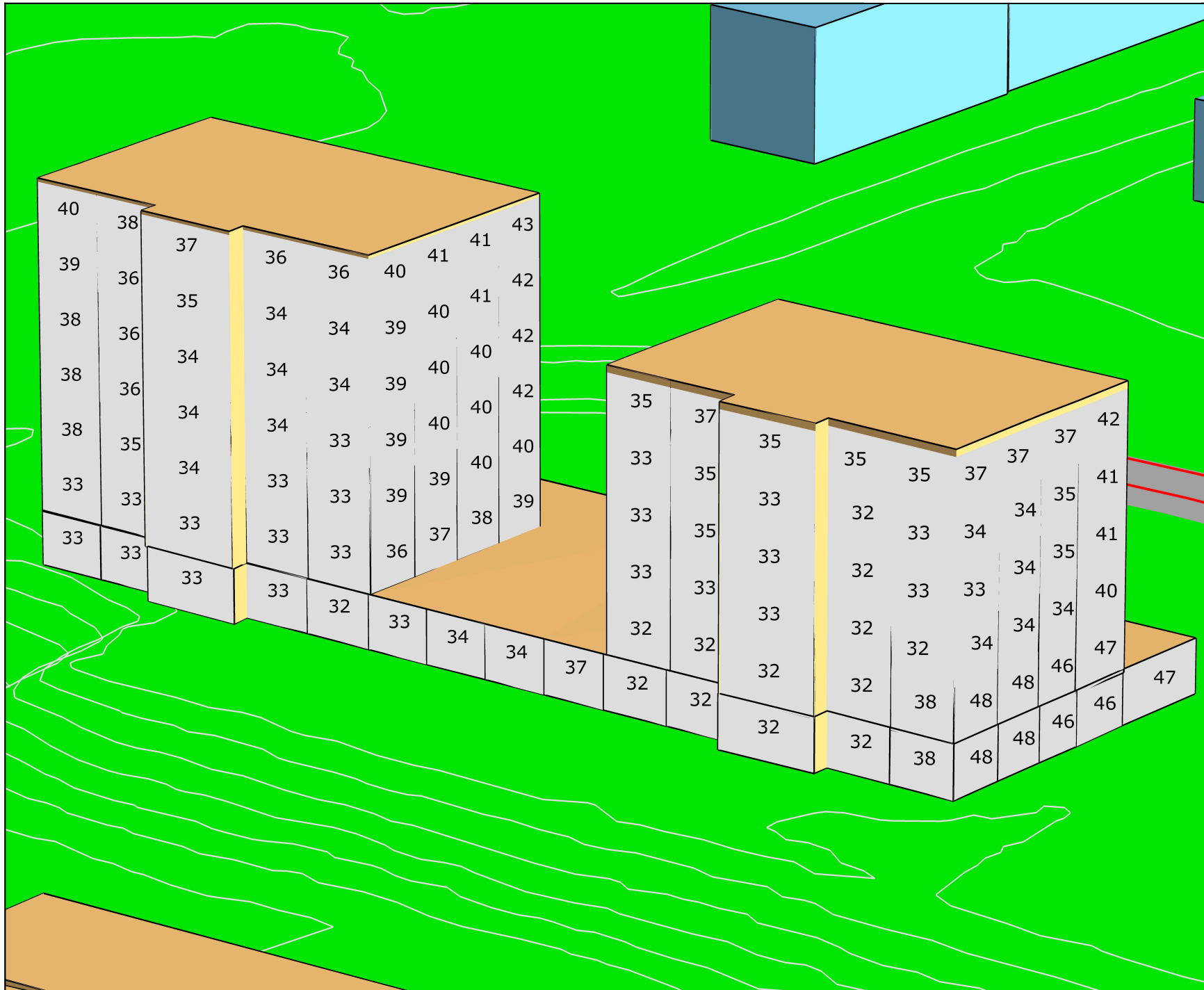
Egenskap	Verdi
Refleksjoner	3
Støysonekart	1
Punktberegninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	-
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,4 m
Støykilde	industri
Beregningsår	-

## L<sub>den</sub> dB(A)

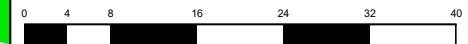
< 55	grå
55 <=	gul
< 65	gul
65 <=	rød

## Tegn og symboler

-  kote
-  støyfølsomme bygg
-  ikke støyfølsomme bygg
-  veg



Målestokk 1:700



# N - Fasade sørvest - Industristøy Natt

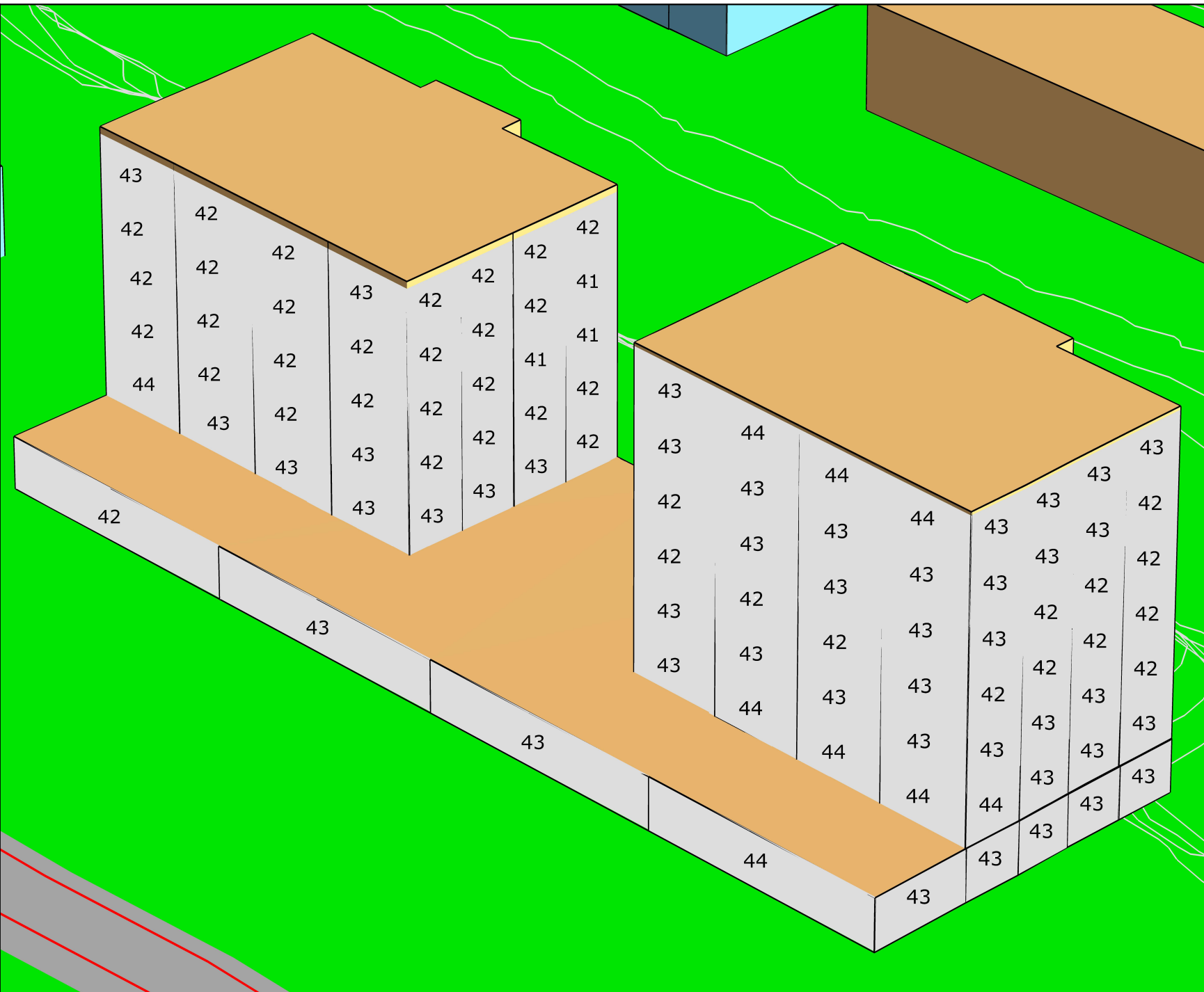
Dato: 24.01.2020  
Oppdragsnummer: 1350038618



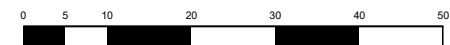
Egenskap	Verdi
Refleksjoner	3
Støysonekart	1
Punktregninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	-
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,4 m
Støykilde	industri
Beregningsår	-

L <sub>night</sub> dB(A)	
< 45	Grå
45 <=	Gul
< 55	Oransje
55 <=	Rød

Tegn og symboler	
	kote
	støyfølsomme bygg
	ikke støyfølsomme bygg
	veg

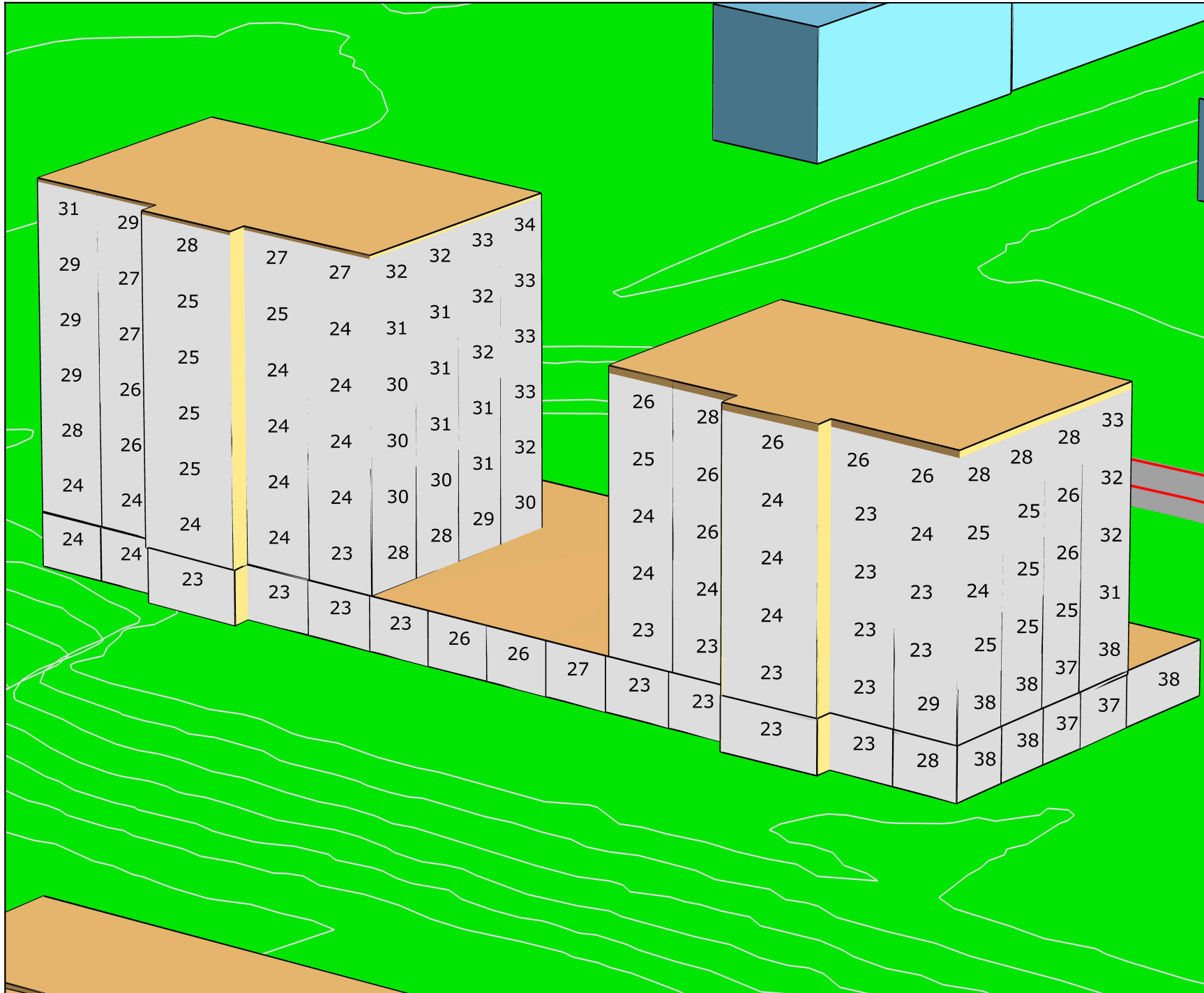


Målestokk 1:900



# O - Fasade nordøst - Industristøy Natt

Dato: 24.01.2020  
Oppdragsnummer: 1350038618



Egenskap	Verdi
Refleksjoner	3
Støysonekart	1
Punktberegninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	-
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,4 m
Støykilde	industri
Beregningsår	-

L <sub>night</sub> dB(A)	
< 45	Light Blue
45 <=	Yellow
< 55	Yellow
55 <=	Red

Tegn og symboler	
—	kote
Orange	støyfølsomme bygg
Light Blue	ikke støyfølsomme bygg
Grey	veg



Målestokk 1:700

