

# RAPPORT

## Heimdalsvegen 10-12

### Støyfaglig utredning

Kunde: Alpha Aksepta AS v/ Per Erik Austberg og Heimdalsveien 12 AS /v Børge Grindhagen

#### Sammendrag:

Det er gjennomført en støyfaglig utredning av Heimdalsvegen 10-12 på Heimdal i Trondheim. Området er utsatt for både veitrafikk- og jernbanestøy.

Prosjektet planlegges som 4 separate bygninger (B1-B4) hvor alle er støyutsatte.

Deler av uteområdet er støyutsatt og det foreslås skjerming fra både veitrafikk og jernbane.

Beregnete fasadenivåer viser at det er behov for skjermingstiltak slik at boligene får tilgang til fasader med tilfredsstillende støynivåer, I tillegg må planløsning må vurderes nærmere ved rammesøknad.

Støy fra sekketerminal er vurdert som lav og ikke dimensjonerende for prosjektet.

Vurdering av flerkildestøy («Sumstøy») er gjennomført.

---

Oppdragsnr:	68047
Rapportnr:	AKU - 01
Revisjon:	2
Revisjonsdato:	06. desember 2017
Oppdragsansvarlig:	Thor Olav Myklebust
Utarbeidet av:	Thor Olav Myklebust
Kontrollert av:	Maria Kristin Strand

Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
	Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	
0	TOM	28.09.2017	MSO	28.09.2017	Dokument opprettet
1	TOM	27.10.2017	MSO	27.10.2017	Flyttet B3, endret skjermingstiltak
2	TOM	06.12.2017	MKS	06.12.2017	Endret/flyttet bygningsform. Vurdering av flerkildestøy og terminal.

IT arkiv: AKU 01 R rev2 171206 Heimdalsvegen 10-12 - Støyfaglig utredning

## Innhold:

1	Bakgrunn .....	3
2	Situasjonsbeskrivelse.....	3
3	Myndighetskrav.....	4
3.1	Overordnede planer .....	4
3.2	Retningslinje T-1442/2016 .....	5
3.2.1	Grenseverdier .....	5
3.2.2	Støysoner.....	5
4	Resultat av støyberegninger.....	6
4.1	Vegtrafikk .....	6
4.1.1	Støysonekart.....	6
4.1.2	Støynivå ved fasade.....	6
4.1.3	Støynivå på utendørs oppholdsareal.....	8
4.2	Jernbane med godsterminal ved Brattørkaia.....	9
4.2.1	Støysonekart.....	9
4.2.2	Støynivå ved fasade.....	9
4.2.3	Støynivå på utendørs oppholdsareal.....	11
4.3	Jernbane med godsterminal ved Torgård .....	12
4.3.1	Støysonekart.....	12
4.3.2	Støynivå ved fasade.....	12
4.3.3	Støynivå på utendørs oppholdsareal.....	14
4.3.4	Vurdering av terminalstøy.....	14
5	Avbøtende tiltak.....	16
6	Flerkildestøy («Sumstøy»).....	19
6.1	Grenseverdier.....	19
6.2	Beregninger .....	20
7	Oppsummering.....	21
7.1	Beskrivelse av støysituasjon .....	21
7.2	Forslag til reguleringsbestemmelser .....	21

## 1 Bakgrunn

Brekke & Strand Akustikk AS har på oppdrag fra Alpha Aksepta AS v/ Per Erik Austberg og Heimdalsveien 12 AS /v Børge Grindhagen gjennomført en støyfaglig vurdering av planområdet til Heimdalsveien 10-12 i bydelen Heimdal i Trondheim kommune.

I denne rapporten blir støysituasjonen fra vei og jernbane vurdert opp mot grenseverdiene i T-1442. Rapporten er en del av dokumentasjonen for reguleringsarbeid av planområdet.

## 2 Situasjonsbeskrivelse

Det er planlagt etablering av 4 boligblokker i Heimdalsvegen 10-12 på Heimdal i Trondheim. Blokkene planlegges med 4 til 8 etasjer. Planområdet ligger mellom Heimdalsvegen og jernbanesporet (Dovrebanen). Det er støy fra disse to kildene som er vurdert i denne rapporten.

Det vurderes etablering av næringslokaler i grunnplanet i blokk B2.

Blokk B4 er i revisjon 2 flyttet nærmere Dovrebanen, på linje med B3. Dette etter ønske fra kommunen.



Figur 1 - Situasjonstegning av planlagt plassering av bygningene B1-B4. Kilde: Arkitekt

Den fremtidige jernbanesituasjonen i Trondheim er i dag mye omdiskutert. Det er ytre ønske på om å flytte godsterminalen fra Brattørkaia, i Trondheim sentrum, til Torgård som ligger på sørsiden av Heimdal. Dette innebærer en endring i trafikkmønsteret på jernbanelinjen forbi Heimdalsvegen 10-12. Det er derfor i denne rapporten vurdert 2 situasjoner fra jernbanen; gods på Brattørkaia og gods på Torgård.

Det er gjennomført en vurdering av støy på planområdet tilknyttet terminalvirksomhet fra jernbanen.

### 3 Myndighetskrav

#### 3.1 Overordnede planer

Området har i dag følgende reguleringsbestemmelser (r1087b) mhp. støy:

- 2.6 Ved bygging av nye boliger skal utendørs støynivå ikke overstige 55 dBA, mens innendørs må ikke støynivået overstige 35 dBA.

Støyberegninger skal følge byggemeldingen.

- 2.7 Støynivå fra tekniske installasjoner skal ikke overstige 40 dBA utenfor rom for varig opphold eller på uteareal, ved nærliggende bebyggelse.

Området er i Trondheim kommunes KPA ikke regulert til *Sentrumsformål*, men det er gitt signaler fra kommunen om at området kan reguleres for dette. *Sentrumsformål* er områder med kollektivknutepunkt og har høyt fokus på byutvikling.

Trondheims KPA sier følgende om støy:

**§ 21.1** Alle tiltak skal planlegges slik at støyforholdene innendørs og utendørs blir tilfredsstillende. Miljøverndepartementets retningslinjer for støy i arealplanlegging, T-1442/2012, skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1. Retningslinjene skal også følges ved planlegging av landingsplass og nye traseer for helikopterflyging.

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

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

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

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

**§ 21.3** I rød støysone tillattes det ikke støyfølsom arealbruk. Etablering av nye boliger kan likevel vurderes i sentrale byområder og andre viktige fortettningsområder 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.

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

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

## 3.2 Retningslinje T-1442/2016

### 3.2.1 Grenseverdier

Miljøverndepartementets retningslinje for støy i arealplanlegging T- 1442/2016 skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter Plan- og bygningsloven. For å tilfredsstille retningslinjens krav til støy på utendørs oppholdsareal og utenfor vinduer for bolig må grenseverdier i Tabell 1 oppfylles. Mer utfyllende gjennomgang av T-1442 er gitt i vedlegg.

**Tabell 1 – Grenseverdier for støy, på utendørs oppholdsarealer og utenfor vinduer, innfallende lydtryknivå.**

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07
Vei	$L_{den}$ 55 dB	$L_{5AF}$ 70 dB
Bane	$L_{den}$ 58 dB	$L_{5AF}$ 75 dB

### 3.2.2 Støysoner

I retningslinje T-1442 opereres det med to typer støysoner for vurdering av arealbruk på overordnet nivå:

Rød sone regnes vanligvis som uegnet til støyfølsomme bruksformål.

Gul sone er en vurderingssone hvor støyfølsom bruksformål kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Nærmere beskrivelser av støysoner og anbefalinger og unntak fra anbefalingene (avvik) er gitt i vedlegg.

## 4 Resultat av støyberegninger

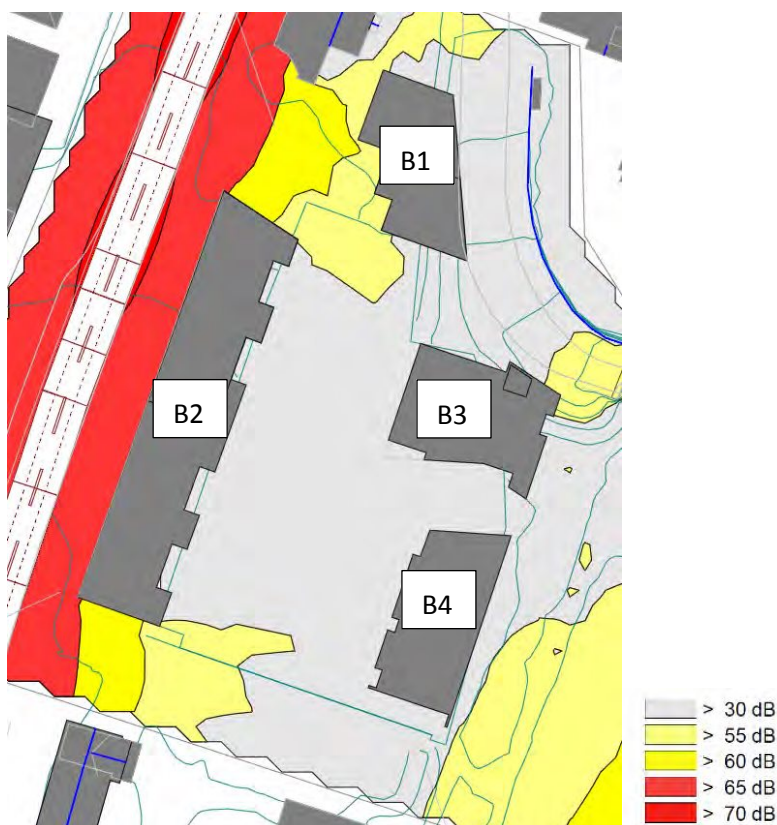
Beskrivelse av beregningsmetode, og beregningsforutsetninger er vist i vedlegg.

### 4.1 Vegtrafikk

Heimdalsvegen er vurdert til å ha ÅDT på 10400 kjøretøy. Denne veien skal benyttes av Metrobussen som skal etableres i Trondheim om noen få år. Det er derfor stilt spørsmål om hvor reelt dette trafikktalet er, ettersom dette vil være høyere trafikk enn hva som er ønskelig langs metrobussens traseer.

#### 4.1.1 Støysonekart

Støysonekart er beregnet og vist i Figur 2. Bygg B2 ligger delvis i rød og gul støysone. Bygg B1 grenser også til gul støysone mens bygg B3 og B4 ligger utenfor støysonene fra veitrafikk.



Figur 2 - Støysonekart fra veitrafikk. Beregningshøyde: 4 meter over terreng (vedlegg 3).

#### 4.1.2 Støynivå ved fasade

Beregnet døgnkvikivalent støynivå,  $L_{den}$ , ved fasade er illustrert i Figur 3. Alle bygningene har tilgang til fasade med tilfredsstillende støynivåer iht. grenseverdien i T-1442. Det må velges en planløsning i rammesøknad som gjør at alle leiligheter har tilgang til fasade med tilfredsstillende støynivåer.

Bygg B2 har støynivåer tilsvarende rød støysone på vestvendt fasade med støynivåer inntil 67 dB,  $L_{den}$ . Enten kan fasaden skjermes slik støynivået blir lavere enn tilsvarende rød støysone eller så kan det, for leiligheter tilknyttet denne fasaden, velges en planløsning som tilfredsstillende krav i KPA for boenheter i rød støysone.



Figur 3 - Innfallende døgnevivalent støynivå,  $L_{den}$ , fra veitrafikk. Høyeste fasadenivå er vist, uavhengig av etasje (vedlegg 5).

Maksimalt innfallende støynivå er vist i Figur 4. Alle boenhetene har tilgang til fasade med tilfredsstillende støynivåer iht. T-1442. Så lenge hver leilighet har et soverom mot en fasade med tilfredsstillende maksimalnivåer er det ikke nødvendig med skjermingstiltak.



Figur 4 – Innfallende maksimale støynivåer,  $L_{5AF}$ . Høyeste fasadenivå er vist, uavhengig av etasje (vedlegg 6).

### 4.1.3 Støynivå på utendørs oppholdsareal

Beregnet støykart for uteoppholdsareal på bakkenivå er vist i Figur 5. Området mellom blokkene har tilfredsstillende støynivåer iht. grenseverdien i T-1442. Området vest for blokk B1 har støynivåer som overskrider grenseverdien. For at dette området skal ha tilfredsstillende støynivåer iht. T-1442 må det gjennomføres skjermingstiltak.



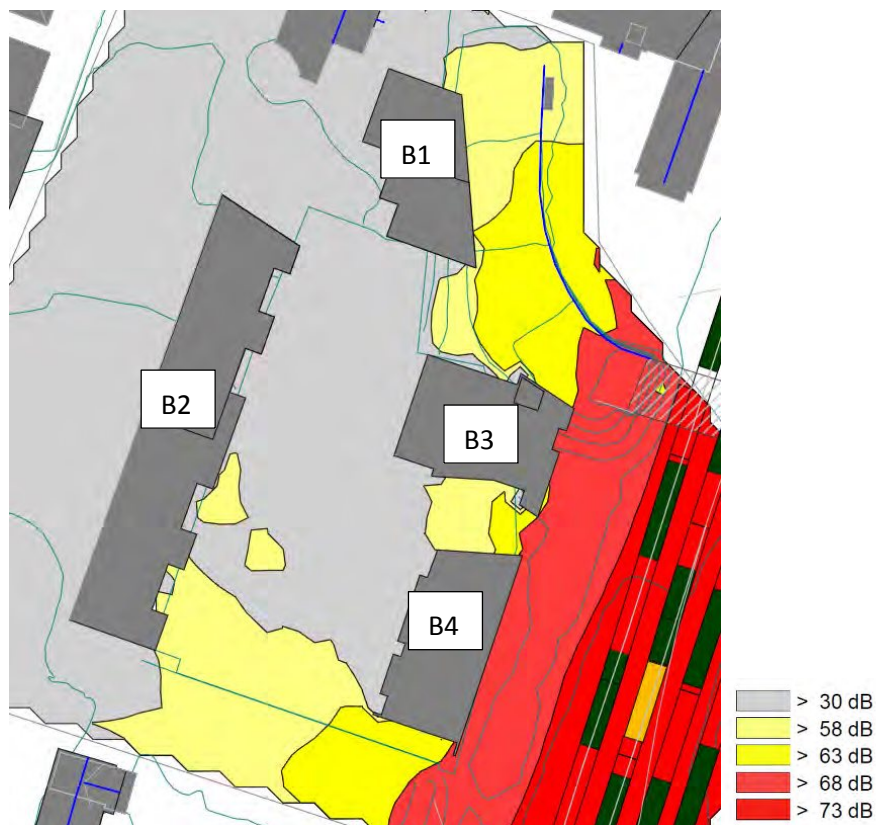
Figur 5 - Støykart,  $L_{den}$ , fra veitrafikk ved uteoppholdsareal. Beregningshøyde: 1,5 meter over terreng (vedlegg 4).



## 4.2 Jernbane med godsterminal ved Brattørkaia

### 4.2.1 Støysonekart

Støysonekartet for togtrafikk forutsatt godsterminal plassert på Brattørkaia er vist i Figur 6. Her ligger bygg B1 delvis i gul støysone. B3 og B4 ligger også i gul sone, men grenser til rød støysone. Bygg B2 ligger utenfor støysonene.



Figur 6 - Støysonekart for togtrafikk. Beregningshøyde: 4 meter over terreng (vedlegg 7)

### 4.2.2 Støynivå ved fasade

Beregnet støy ved fasade viser at alle bygninger har overskridende støynivåer ved enkelte fasader, men har også fasader med tilfredsstillende støynivåer. Det bør i prosjektutformingen utarbeides planløsninger som ivaretar gode lydforhold basert på bestemmelsene i Trondheims KPA.

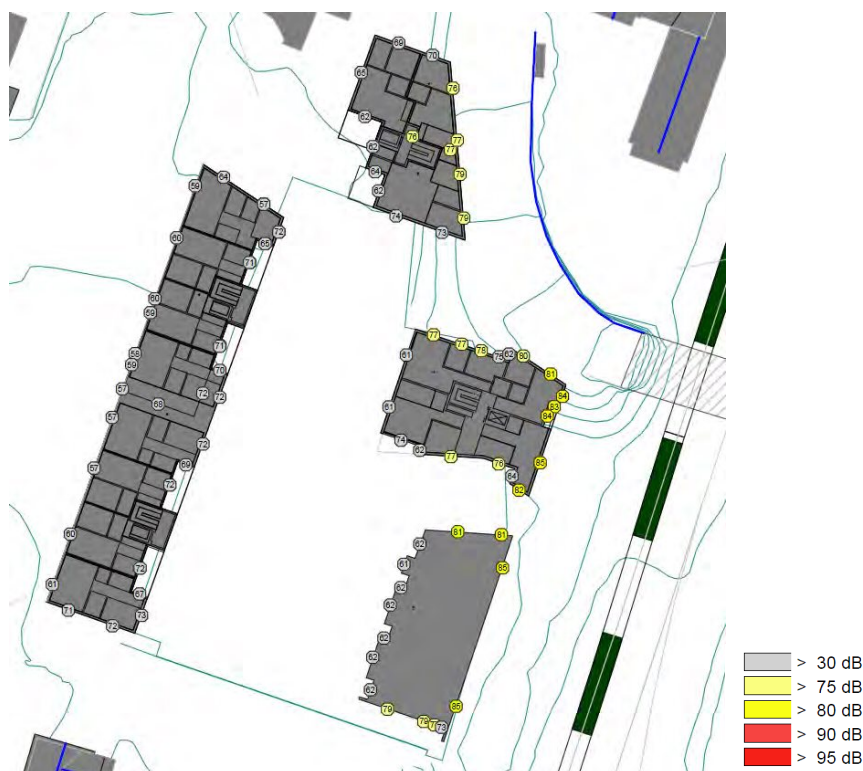
Blokk B3 vil kunne ha behov for lokale skjermingstiltak for å oppnå "stille side" hos alle leilighetene, for eksempel i form av sprang/innhuk i fasade, fasadeskjermer e.l.

Blokk B3 og B4 har fasade med støynivåer innenfor rød støysone for noen leiligheter, med støynivåer opptil  $L_{den}$  70 dB. For disse leilighetene kan bestemmelsene i KPA ivaretas ved riktig planløsningen.



**Figur 7 - Innfallende døgnekvivalent støynivå,  $L_{den}$ , fra togtrafikk (Brattøra). Høyeste fasadenivå er vist, uavhengig av etasje (vedlegg 9).**

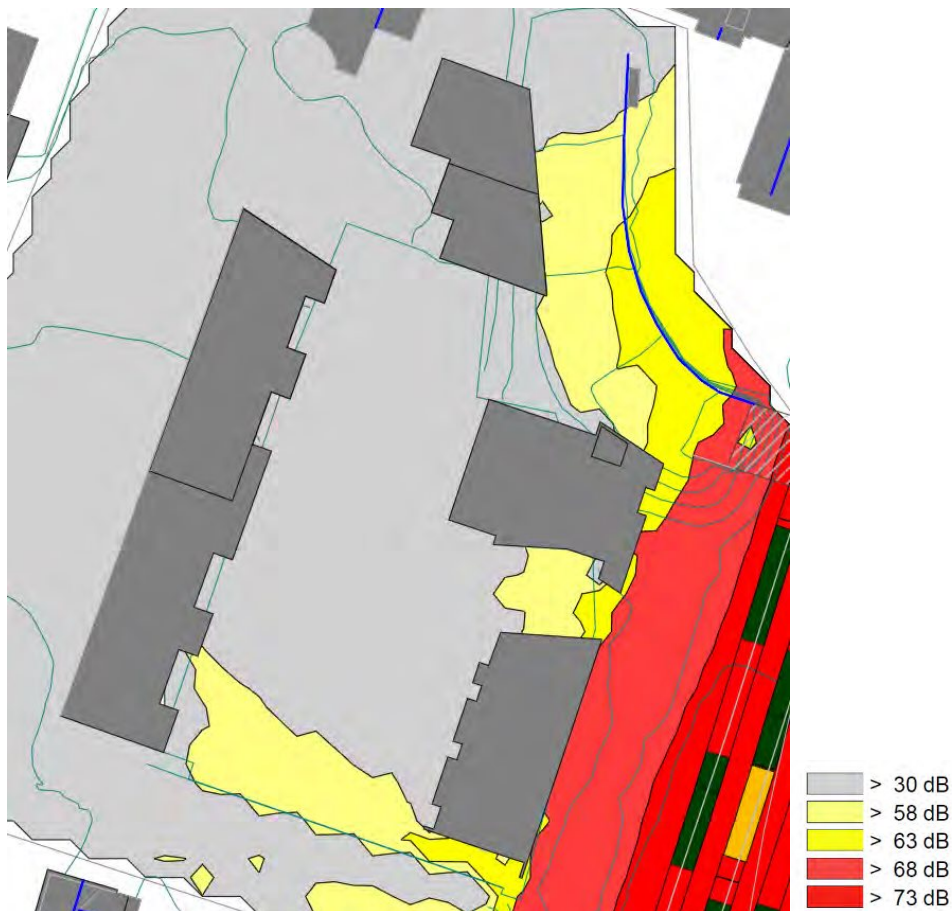
Maksimalt støynivåer fra jernbane har ved noen fasade nivåer tilsvarende gul støysone. Krav til maksimalnivå gjelder kun utenfor soveromsvindu og vil derfor avhenge av planløsning. Sammenlignes beregnet støynivåer i Figur 7 og Figur 8 er det det døgnekvivalente støynivået fra jernbane som påvirker planområdet i størst grad og vil dermed være dimensjonerende for støyvurderingen fra jernbane.



**Figur 8 - Innfallende maksimale støynivåer,  $L_{5AF}$ . Høyeste fasadenivå er vist, uavhengig av etasje (vedlegg 10).**

### 4.2.3 Støynivå på utendørs oppholdsareal

Beregnet støynivå fra togtrafikk, ved uteoppholdsarealene, viser at området mellom byggene har tilfredsstillende støynivåer iht. grenseverdien i T-1442. Noen deler av området i sørenden har støynivåer tilsvarende gul støysone. Etablering av en støyskjerm på sørenden av bygg B4 vil kunne bidra til å redusere støynivået.

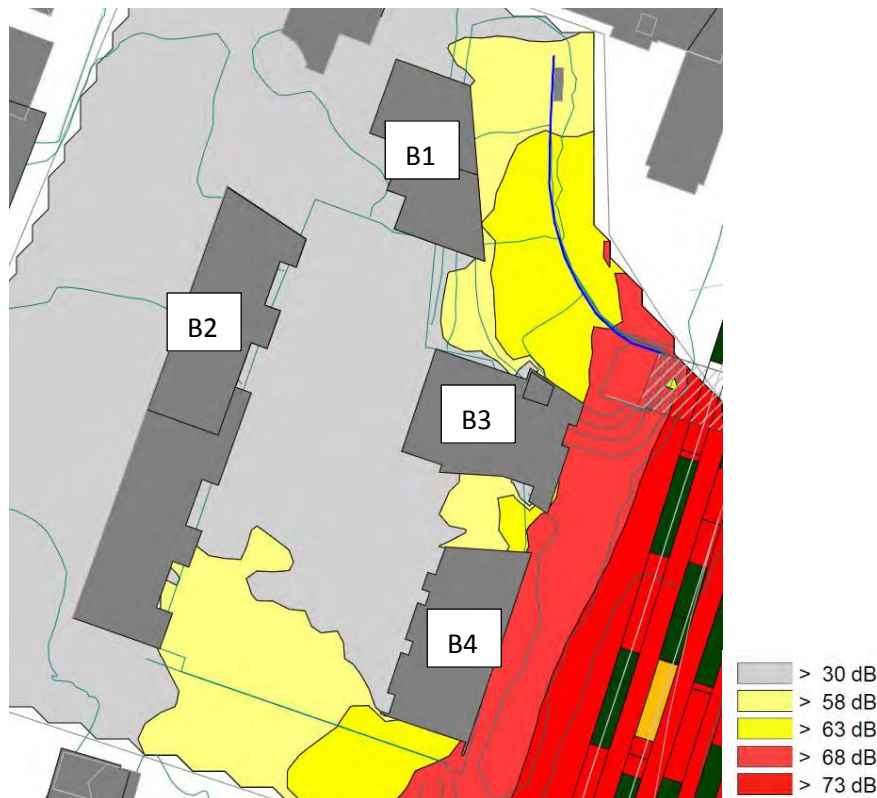


**Figur 9 - Støykart,  $L_{den}$ , fra togtrafikk (terminal ved Brattørkaia) ved uteoppholdsareal. Beregningshøyde: 1,5 meter over terreng (vedlegg 8).**

## 4.3 Jernbane med godsterminal ved Torgård

### 4.3.1 Støysonekart

Beregnet støysonekart for jernbanetrafikk forutsatt godsterminal plassert på Torgård er vist i Figur 10. Situasjonen er ganske lik som for jernbane med godsterminal plassert på Brattørkaia i Trondheim sentrum (kap. 4.2.1).



Figur 10 - Støysonekart jernbane (terminal Torgård). Beregningshøyde: 4 meter over terreng (vedlegg 11).

### 4.3.2 Støynivå ved fasade

Beregnet støy ved fasade (Figur 11) viser at alle boligblokkene har fasader med tilfredsstillende støynivåer, slik at planløsning som sikrer stille side vil kunne være mulig. Det bør i prosjekteringen velges planløsninger som ivaretar bestemmelsene i Trondheim kommunes KPA.

Blokk B3 vil kunne ha behov for lokale skjermingstiltak for å oppnå "stille side" hos alle leilighetene. Dette kan mulig løses med tett balkongrekkverk.

Blokk B3 og B4 har fasade med støynivåer innenfor rød støysone for noen leiligheter, med støynivå opptil  $L_{den} = 70$  dB. For disse leilighetene kan man ved riktig planløsning ivareta bestemmelsene i KPA.

Beregnete maksimale støynivåer er vist i Figur 12. For jernbanesituasjonen med terminal på Torgård vil den døgnkvalivalente støysituasjonen være dimensjonerende for prosjektet.

Krav til maksimalnivå gjelder kun utenfor soveromsvindu og vil derfor avhenge av planløsning.



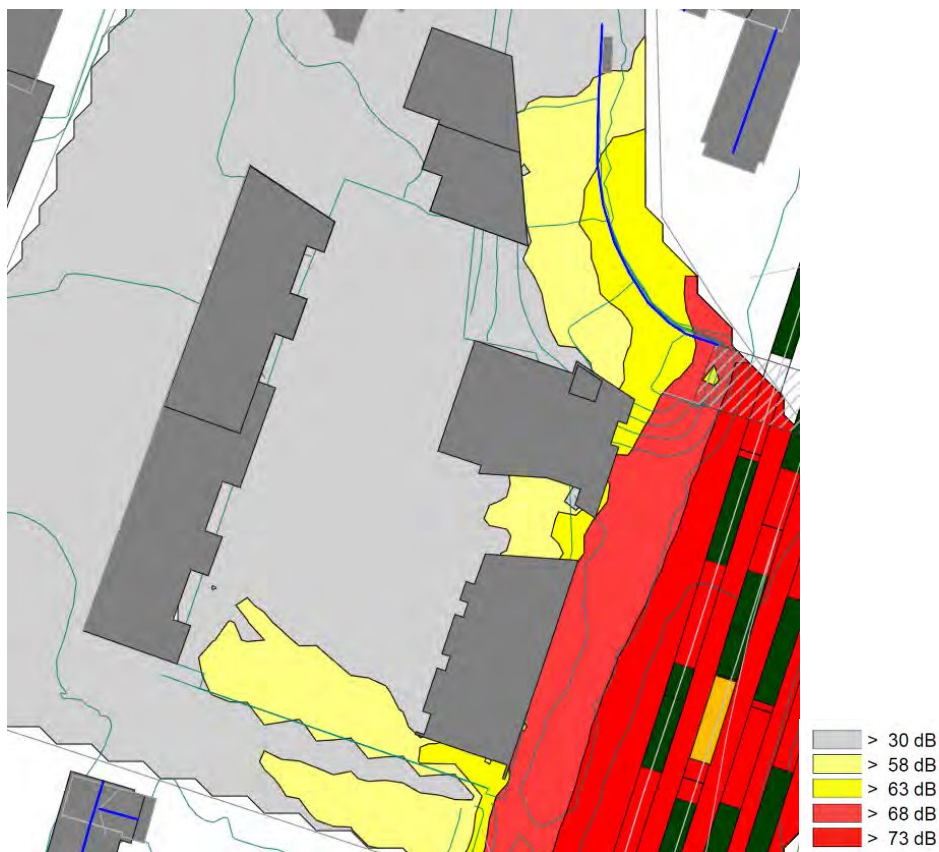
Figur 11 - Innfallende døgnkvalent støynivå,  $L_{den}$ , fra togtrafikk (Torgård). Høyeste fasadenivå er vist, uavhengig av etasje (vedlegg 13).



Figur 12 - Innfallende maksimale støynivåer,  $L_{5AF}$ . Høyeste fasadenivå er vist, uavhengig av etasje (vedlegg 14).

### 4.3.3 Støynivå på utendørs oppholdsareal

Beregnet støynivå fra togtrafikk, ved uteoppholdsarealene viser at situasjonen er den samme som beregnet i kap. 4.2.3, for situasjon med godsterminal ved Brattørkaia. Deler av området i sørenden har støynivåer tilsvarende gul støysone iht. T-1442. Etablering av en støyskjerm ved sørenden av bygg B4 vil kunne bidra til å redusere støynivået.



Figur 13 - Støykart, L<sub>den</sub>, fra togtrafikk (terminal ved Torgård) ved uteoppholdsareal. Beregningshøyde: 1,5 meter over terreng (vedlegg 12).

### 4.3.4 Vurdering av terminalstøy

I sammenheng med etablering av godsterminal på Torgård planlegges det også bygging av en jernbanetunnel gjennom Vassfjellet som vil bringe alle ankomende godstog fra sør rett til Torgård. Men under mellomfasen fra ferdigstilt godsterminal og ferdig tunnel må alle godstog fra sør stoppe på Heimdals stasjon og skifte kjøreretning inn til Torgård. Dette innebærer at det kan forekomme andre støyende aktiviteter enn hva som normalt forekommer ved Heimdals stasjon. Trondheim kommune har ytret ønske om en vurdering av sekketerminalvirksomhet ved Heimdals stasjon under denne mellomfasen.

I T-1442 er terminaler definert som:

**Terminal**

*Et avgrenset område der det foregår omlasting av gods eller omstigning av passasjerer og lignende. Eksempler på terminaler er; lastebilterminaler, flyterminaler, bussterminaler, godsterminal for tog, skifteområder for tog.*

Skifteområde er hvor godstog blir satt sammen eller oppløst.

Jernbanelinjes definisjon på skifting:

1. Skifting utføres for å sette sammen kjøretøy, for å flytte kjøretøy inne på et spor, for å flytte kjøretøy fra et spor til et annet spor eller for å sette fra seg kjøretøy.

I veilederen til T-1442, M-128, er følgende omtalt om bruk av terminal som grenseverdi:

Ved oppstillingsplasser for lastebil/buss kan imidlertid annen støy som kjøleaggregater, tomgangskjøring, trykkluftutslipp m.v. dominere. I slike tilfeller bør de anbefalte grensene for terminaler benyttes. Tilsvarende vurderinger bør gjøres også for *jernbanestasjoner* og *bussterminaler*. Er støy fra trafikk med tog/buss dominerende gjelder anbefalte grenser for henholdsvis bane og vegtrafikk, er annen støy dominerende bør grensene for terminaler benyttes. En vanlig bussholdeplass bør da vurderes som vegtrafikk sammen med veien, mens et tilrettelagt knutepunkt/terminalområde med omstigning mellom forskjellige busslinjer og/eller transportformer vanligvis vil komme inn under begrepet terminal.

Ettersom det ikke er gjennomført noe vedtak om etablering av terminal på Torgård er det mye usikkerheter om hvordan driften vil eventuelt være, og hvor mye «intertrafikk» det vil være mellom Torgård og Heimdal stasjon. I rapporten "Nytt logistikknutepunkt Trondheim", gjort av Multiconsult i 2015, er det utarbeidet trafikk tall som anslår godstrafikk mellom Torgård og Heimdal stasjon under mellomfasen. Men disse tallene tar ikke for seg «intertrafikk» som vil forekomme mellom disse områdene.

Ved Heimdal stasjon forventes det ikke annet terminalstøy enn parkering, samt fra- og sammenkobling av vogner. Det er naturlig å anta at dette ikke vil forekomme mange ganger i døgnet.

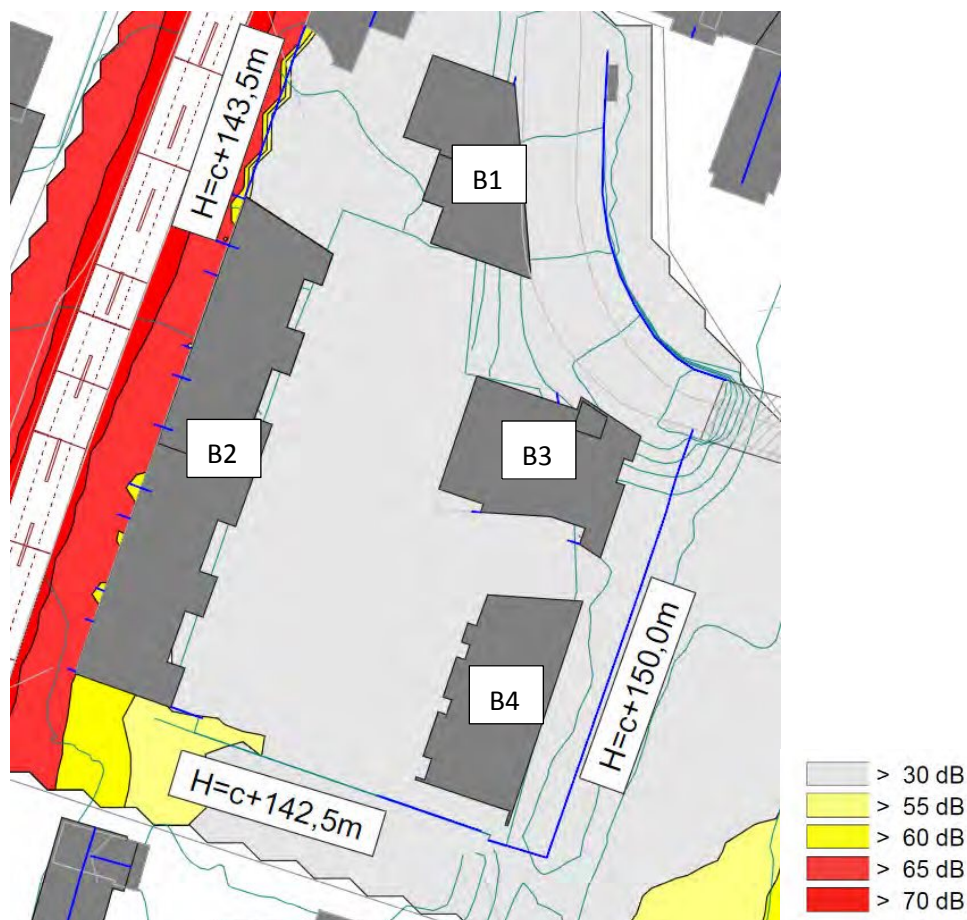
Minste avstand mellom planområdet til Heimdalsvegen 10-12 og Heimdal stasjon er 100 meter. Avstanden mellom bygg B4 og jernbanen er 15 meter. Ser man på gjennomførte beregninger av støy fra jernbanetrafikk, og sammenligner dette opp mot tenkt terminalaktivitet ved Heimdal stasjon vil det være støy fra jernbanetrafikken og veitrafikken som vil være dimensjonerende for prosjektet. Dette baseres på at mengden jernbanetrafikk er større enn hvor mye støy som forventes å komme fra terminalvirksomhet. I tillegg vil støy fra terminalvirksomheten få avstandsdempning ettersom denne ligger mer enn 100 meter unna planområdet. Det anses derfor ikke som nødvendig å gjennomføre en mer innførende vurdering av støy fra sekketerminal ved Heimdal stasjon.

## 5 Avbøtende tiltak

Siden godsterminal på Torgård er det mest støyende alternativet velges dette som utgangspunkt for vurdering av avbøtende tiltak mot støy på planområdet.

### Støy på utendørs oppholdsarealer:

I kapittel 4.1.3 er det beskrevet et behov for skjermingstiltak av veitrafikkstøy ved uteoppholdsarealer på bakkenivå. Figur 14 viser et forslag til skjermingstiltak ved nordenden av bygg B2. Skjermen bygges som en forlengelse av fasade mot Heimdalsveien med en høyde lik C+143,5 m (2-3,5meter). Tiltaket vil gi en økning i størrelse på uteoppholdsareal med støynivåer som tilfredsstillende grenseverdien i T-1442.



Figur 14 – Støynivå på uteoppholdsareal ( $L_{den}$ ) etter skjermingstiltak. Plassering foreslått av arkitekt (vedlegg 15).

I Figur 15 er det beregnet støykart for uteoppholdsarealene med skjermingstiltak fra jernbanetrafikken. For å oppnå god skjermingseffekt fra jernbanestøy er det foreslått etablering av 3 separate skjermere. Én mellom jernbanen og bygg B3 og B4, parallelt med jernbanelinjen, og to på området i sørenden av uteområdet mellom byggene. Skjerm mellom bygg B3, B4 og jernbanen må strekkes langs hele tomtegrensen mot jernbanen for å kunne gi en god skjermingseffekt for uteområdet. I beregningene er det benyttet en skjermhøyde på 3 m, som gir det høyeste punktet til skjermen lik C+150m. De andre skjermene er plassert med tanke på støynivåene på området mellom byggene.

Ved å gjennomføre disse skjermingstiltakene vil nesten hele planområdet, på bakkenivå, ha tilfredsstillende støynivåer fra jernbanetrafikk.





Figur 15 - Støykart ( $L_{den}$ ) ved uteoppholdsareal fra jernbanetrafikk med godsterminal ved Torgård (vedlegg 16).

### Støy ved fasader og tilgang til fasade med støynivå under grenseverdien $L_{den}$ 55/58 dB:

Ved å bruke de samme skjermingstiltakene som beskrevet over samt lokale fasadeskjermer er det beregnet støynivåer ved fasade. Disse er vist i Figur 16 for veitrafikk og Figur 17 for jernbanetrafikk.

Som beskrevet i kapittel 4.1.2 har alle boenhetene tilgang til fasade med tilfredsstillende støynivåer fra veitrafikk, forutsatt gjennomgående boenheter i B2. For utvalgte leiligheter i bygg B2, B3 og B4 bør det velges en planløsning som tilfredsstiller bestemmelsene i Trondheims KPA angående boliger i rød støysone. Alternativt kan det gjennomføres lokale skjermingstiltak som får boligene ut av rød støysone, som bla. vist langs fasade til B2 i Figur 16, og enklere bestemmelser til planløsning vil bli gjeldende.

De foreslåtte skjermingstiltakene på bakkenivå vil kun skjerme fasadene i de laveste etasjene av bygg B3, B4 og B1. Skjerming lenger opp i etasjene må gjennomføres lokalt med tett rekkverk eller fasadeskjermer. Det er beregnet med fasadeskjermer ved noen fasader, for å vise effekten av disse. Disse er vist som blå strek i Figur 16 - Figur 17 og tilhørende vedlegg.

Beregnet fasadenivå fra jernbane er vist i Figur 17. I henholdt til foreslått plantegning har alle boenheter tilgang til fasade med tilfredsstillende støynivåer. I bygg B1, B3 og B4 vil et fåtall boenheter ha behov for lokale skjermingstiltak for å tilfredsstille Trondheim kommunes KPA. Andre eventuelle tiltak kan være å endre bygningsformen eller endre planløsningen.

Ved å gjennomføre de foreslåtte skjermingstiltakene vil alle boenhetene ha tilgang til minst en felles fasade som har «stille side» fra både veitrafikk- og jernbanestøy.



Figur 16 - Fasade  $L_{den}$  fra veitrafikk. Skjermingstiltak på bakkenivå og ved fasade (vedlegg 17).



Figur 17 – Jernbanestøy ( $L_{den}$ ) ved fasade. Skjermingstiltak på bakkenivå og ved fasade. Terminal på Torgård (Vedlegg 18).

## 6 Flerkildestøy («Sumstøy»)

### 6.1 Grenseverdier

I situasjoner hvor det er flere typer støykilder i området kan det være aktuelt å skjerpe grenseverdien for de forskjellige støykildene. Dette er for å kompensere for mangel på muligheten til å simultanberegne støykilder med ulik grenseverdi og ulikt spekterinnhold.

Det er i T-1442 gitt et forslag til vurdering vedrørende flerkildeproblematikk (område utsatt for mer enn én type støykilde):

*I et område hvor gul eller rød sone for flere kilder overlapper, vil den totale støybelastningen være større enn nivået fra den enkelte kilde. Dersom det planlegges etablering av bebyggelse med støyfølsom bruksformål i slike områder, anbefales det at kommunen vurderer å benytte inntil 3 dB strengere grenseverdier for ekvivalentnivå enn angitt i tabell 3. Dette for å sikre at den samlede støybelastningen ikke overskrider anbefalt støyinnivå på uteoppholdsareal, og at kravene til innendørs støyinnivå vist i NS 8175 klasse C tilfredsstilles.*

(Utdrag fra 3.2.3 Støy fra flere kilder, T-1442)

Tabell 2 Tabell 4 viser grenseverdiene gitt i retningslinjene, som også listet i Tabell 1. Det er i tillegg lagt inn en «grønn- og rosa sone» som representerer 3 dB skjerpet grenseverdi. Det velges å vise skjerpingen på denne måten slik det er lettere å få en visuell oversikt over hvilke boenheter som blir påvirket.

Tabell 2 – Kriterier for soneinndeling. Grønn- og rosa sone illustrerer 3 dB skjerping ved flerkildestøy.

Støykilde	Grønn sone	Gul sone		Rosa sone	Rød sone	
	Utendørs støyinnivå $L_{den}$ ved fasade	Utendørs støyinnivå $L_{den}$	Utendørs støyinnivå i nattp. kl. 23-07 $L_{5AF}$	Utendørs støyinnivå $L_{den}$ ved fasade	Utendørs støyinnivå $L_{den}$	Utendørs støyinnivå i nattp. kl. 23-07 $L_{5AF}$
Vei	$L_{den}$ 52 dB	$L_{den}$ 55 dB	$L_{5AF}$ 70 dB	$L_{den}$ 62 dB	$L_{den}$ 65 dB	$L_{5AF}$ 85 dB
Bane	$L_{den}$ 55 dB	$L_{den}$ 58 dB	$L_{5AF}$ 75 dB	$L_{den}$ 65 dB	$L_{den}$ 68 dB	$L_{5AF}$ 90 dB

## 6.2 Beregninger

De samme beregningene som er vist i Figur 16 og Figur 17 er vist i **Figur 18**, men med nye fargekoder. Fargekodene viser hvilken av fasadene som blir påvirket av en innskjerping av grenseverdien. Byggene for følgende påvirkning av en skjerpet grenseverdi:

- **B1:**
  - Veitrafikk: De fleste fasadene som hadde tilfredsstillende støynivåer havner i «grønn sone». Vil dermed ha behov for ytterligere skjermingstiltak.
  - Jernbanetrafikk: Påvirkes i liten grad. Et allerede foreslått skjermingstiltak må utvides ytterligere.
- **B2:** Vurderes som ikke relevant for innskjerpet grenseverdi da dette bygget er ubetydelig påvirket av støy fra jernbanetrafikk (se Figur 17).
- **B3:**
  - Veitrafikk: Nord- og sørlig fasade havner i «grønn sone». Sørvendte «avviker» med 1 dB. Dette forventes å kunne skjermes med balkongrekkverk. Nordvendt fasade vil kunne oppnå tilfredsstillende nivåer ved å legge til ytterligere fasadeskjermer, evt. balkong med tette sidefelt.
  - Jernbanetrafikk: Ingen boenheter får skjerpede krav da de som får «rosa nivåer» allerede ligger i rød støysone. Alle boenheter har tilgang til fasade med tilfredsstillende nivåer, utenom nordøstlig boenhet som også for jernbanestøy trenger ytterligere skjermingstiltak.
- **B4:**
  - Veitrafikk: Bygget påvirkes i liten grad av skjerpet grenseverdi.
  - Jernbanetrafikk: Bygget påvirkes i liten grad av innskjerpet grenseverdi. Ved dimensjonering av skjermingstiltakene vil samme situasjon som før innskjerpet grenseverdi oppnås.



Figur 18 - Beregnet fasadestøy med skjerpet grenseverdi for både vei- og jernbanetrafikk (vedlegg 19-20).

## 7 Oppsummering

### 7.1 Beskrivelse av støysituasjon

Det er gjennomført en støyfaglig utredning av Heimdalsvegen 10-12 på Heimdal i Trondheim kommune. Området er utsatt for både veitrafikk- og jernbanestøy, fra hver side på planområdet.

Prosjektet planlegges som 4 separate bygninger (B1-B4) hvor B2, B3 og B4 ligger på grensen til rød støysone. B1 ligger i gul støysone.

Deler av uteområdet er støyutsatt og det foreslås skjerming fra både veitrafikk og jernbane.

Beregnete fasadenivåer viser at bygningene har fasader med tilfredsstillende støynivåer, men planløsning må vurderes nærmere ved rammesøknad. Skjerming av støy ved fasadene kan gjennomføres ved etablering av tett balkongrekkverk eller lokale fasadeskjermer.

Terminalstøy fra sekketerminal/godsterminal ved Heimdal stasjon er vurdert. Grunnet usikkerheter tilknyttet mengden og typen terminalvirksomhet ved stasjonen er jernbanetrafikken og veitrafikken vurdert som de dominerende støykildene ved planområdet.

Ettersom planområdet er utsatt for støy fra både vei- og jernbanetrafikk er det undersøkt hva konsekvensen for prosjektet vil være ved å benytte en skjerpet grenseverdi på 3 dB. Tre av de fire bygningene har en støysituasjon som kvalifiserer for en vurdering med skjerpet grenseverdi. For jernbane vil en skjerpet grenseverdi ha en liten innvirkning på prosjektet, mens for veitrafikk vil det være behov for flere skjermingstiltak ved noen av bygningene. Dette er grunnet støybidraget fra Heimdalsvegen som er vurdert til å ha ÅDT på 10400 kjøretøy. Det er usikkerheter rundt denne trafikkmengden ettersom Heimdalsvegen skal benyttes som metrobusstrasé. En slik trafikkmengde vil være for belastende for Heimdalsvegen til at Metrobussen vil oppnå den effektive kjøringen som er tiltenkt.

### 7.2 Forslag til reguleringsbestemmelser

Vi har følgende forslag til tekst i reguleringsbestemmelser vedrørende støy:

*Støygrenseverdier i retningslinje T-1442:2016, tabell 3 skal gjelde for planen, med følgende presiseringer:*

- Det tillattes etablering av boenheter i gul støysone dersom alle boenheter har tilgang til en fasade med støynivåer under nedre grenseverdi for gul støysone og tilgang til egnet uteplass med støynivå under nedre grenseverdi for gul støysone.
- I rød støysone tillates det etablering av boenheter med støynivå  $L_{den} \leq 70$  dB ved fasade, dersom boenhetene har tilgang til en stille side. Minst halvparten av rom for varig opphold, inkludert minst ett soverom, skal ha tilgang til stille side.
- Det tillattes etablering av stille sider ved bruk av private og felles skjermingstiltak.
- Innenivåer skal ivaretas og baseres på ekvivalentnivå fra alle kilder samlet.

## Vedlegg 1: Utdrag fra Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016

Miljøverndepartementets retningslinje for støy i arealplanlegging T- 1442 skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter Plan- og bygningsloven.

Benevnelser for lydnivå:

**L<sub>den</sub>** A-veiet ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB / 10 dB ekstra tillegg på kveld/natt.

**L<sub>ekv,24</sub>** Døgnkvivalentnivået uttrykker det gjennomsnittlige lydtrykk over 24 timer.

**L<sub>5AF</sub>** A-veide nivå målt med tidskonstant "Fast" som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.

For å tilfredsstille retningslinjens krav til støy på utendørs oppholdsareal og utenfor vinduer for bolig må grenseverdier i Tabell 1 oppfylles.

**Tabell 3 – Grenseverdier for støy, på utendørs oppholdsarealer og utenfor vinduer, innfallende lydtryknivå.**

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07
Vei	L <sub>den</sub> 55 dB	L <sub>5AF</sub> 70 dB
Bane	L <sub>den</sub> 58 dB	L <sub>5AF</sub> 75 dB

Videre er følgende presiseringer til grenseverdiene angitt i T-1442:

- Grenseverdien for uteplass må være tilfredsstilt for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål. Beregningshøyden skal være minimum 1,5 meter over terreng, eventuelt over balkong- eller terrassegulv.
- Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser pr. natt.

I retningslinjen er det definert grenseverdier for støysoner som gir føringer for planlagt arealbruk. Grenseverdiene er gitt i Tabell 4.

**Tabell 4 – Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, innfallende lydtryknivå.**

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå L <sub>den</sub>	Utendørs støynivå i nattp. kl. 23-07 L <sub>5AF</sub>	Utendørs støynivå L <sub>den</sub>	Utendørs støynivå i nattp. kl. 23-07 L <sub>5AF</sub>
Vei	L <sub>den</sub> 55 dB	L <sub>5AF</sub> 70 dB	L <sub>den</sub> 65 dB	L <sub>5AF</sub> 85 dB
Bane	L <sub>den</sub> 58 dB	L <sub>5AF</sub> 75 dB	L <sub>den</sub> 68 dB	L <sub>5AF</sub> 90 dB

**Gul sone** er en vurderingssone hvor kommunene bør vise varsomhet med å tillate etablering av nye boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. I utgangspunktet bør slik bebyggelse bare tillates dersom man gjennom avbøtende tiltak tilfredsstiller grenseverdiene i Tabell 1.

Ved etablering av nye bygninger med støyfølsomt bruksformål i gul sone, skal kommunen kreve en støyfaglig utredning som synliggjør støynivåer ved ulike fasader på de aktuelle bygningene og på uteoppholdsareal. Utredningen skal foreligge samtidig med planforslag i plansaker eller ved søknad om rammetillatelse i byggesaker.

Utredningen bør belyse innendørs og utendørs støynivåer ved alternative løsninger for plassering av bebyggelse, og aktuelle avbøtende tiltak. Det skal legges vekt på at alle boenheter får en stille side, og tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støyforhold.

**Rød sone** angir et område som på grunn av det høye støynivået er lite egnet til støyfølsomme bruksformål. I rød sone bør kommunen derfor ikke tillate etablering av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Kommunen bør også være varsom med å tillate annen ny bebyggelse eller arealbruk med støyfølsomt bruksformål.

### Avvik fra anbefalingene

I sentrumsområder i byer og tettsteder, spesielt rundt kollektivknutepunkter, er det aktuelt med høy arealutnyttelse av hensyn til samordnet areal- og transportplanlegging. Forutsatt at kommunen har angitt grensene for slike områder i kommuneplanens arealdel, kan det vurderes å tillate oppføring av ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål. I slike avviksområder bør kommunen stille konkrete krav til ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål. Kravene bør nedfelles i planbestemmelsene slik at de blir juridisk bindende.

### Eksempel på krav:

- Alle boenheter innenfor avvikssonen skal være gjennomgående og ha en stille side.
- Minimum 50 % av antall rom til støyfølsomt bruksformål i hver boenhet skal ha vindu mot stille side. Herunder skal minimum 1 soverom ligge mot stille side.
- Støykrav for uteoppholdsarealer skal være tilfredsstillt.
- Alle boenheter hvor ett eller flere rom til støyfølsom bruksformål kun har vinduer mot støyutsatt side må ha balansert ventilasjon.

I videre anbefaling for saksbehandling i gul og rød sone sier T-1442 at retningslinjens prinsipper om at alle boenheter skal ha en stille side og tilgang til et støymessig tilfredsstillende uteareal bør følges. Byggteknisk forskrift må være oppfylt.

## Vedlegg 2: Beregningsmetode

Anvendt underlagsdokumentasjon er oppgitt i Tabell 5.

Tabell 5 – Anvendt underlagsdokumentasjon.

Underlagsdokumentasjon	Kilde	Dato
Utomhusplan, plan- og fasadetegninger	Arkitekt	Mottatt: 18.10.2017
Digitalt basiskart over området	Infoland	Mottatt: 13.01.2017
Trafikktall	NVDB, JBV	Hentet: 03.07.2017

Tabell 6 Beregningsmetode og verktøy

Støykilde	Metode	Beregningsverktøy
Vei	Nordisk beregningsmetode for veitrafikk, Nord96	CadnaA 2017
Bane	Nordisk beregningsmetode for støy fra skinnegående trafikk	CadnaA 2017

Det er generelt benyttet myk mark i beregningene, med unntak av veier der det er benyttet hard mark. Beregningsusikkerheten for Nordisk beregningsmetode for veitrafikk er oppgitt til  $\pm 2$  dB ved korte avstander til vei og oversiktlige terreng- og skjermingsforhold.

Dersom det skal gjøres vesentlige terrenginngrep, eller dersom det i ettertid blir gjort endringer av bygningsmassen, vil de presenterte resultatene i denne rapporten være ugyldige og beregninger må oppdateres.

I vurderingen av trafikksituasjonen må det tas hensyn til ÅDT (årsdøgntrafikk), andel tunge kjøretøy og hastighet. Iht. retningslinje T-1442 skal det gjøres beregninger for den trafikksituasjonen som gir mest støy, enten av dagens trafikk eller en prognosesituasjon 10 – 20 år fram i tid, dersom dette har vesentlig betydning for støysituasjonen. Hensikten med bestemmelsen er å ta hensyn til at støynivået kan øke ved generell trafikkvekst.

Tabell 7 viser anvendte trafikkdata. Trafikktallene ÅDT er basert på trafikktall fra Statens Vegvesens vegdatabank NVDB, og fremskrevet til år 2027 med en trafikkvekst iht. Nasjonal transportplan for Sør-Trøndelag fylke.

Anvendt trafikkfordeling tilsvarer «Gruppe 2: By og bynære område» i veileder M-128. Det er benyttet skiltet hastighet i beregningene.

Tabell 7 – Anvendte trafikkdata.

Vei	ÅDT i NVDB	ÅDT (2027)	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
Heimdalsvegen	-	10440	4 %	40 km/t
Hans Michelsens veg	1000	1312	3 %	30 km/t
Katteskogen	4100	4980	7 %	50 km/t
Ny tverrforbindelse	5000	5838	7 %	30 km/t

For å illustrere betydningen av usikkerhet i trafikkgrunnlaget kan det nevnes at en dobling/halvering av ÅDT representerer en endring av  $L_{den}$  lik  $\pm 3$  dB.



Benyttet trafikk tall for jernbane:

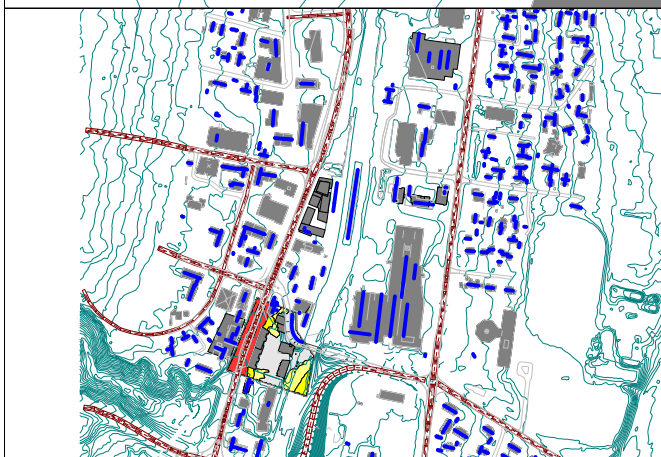
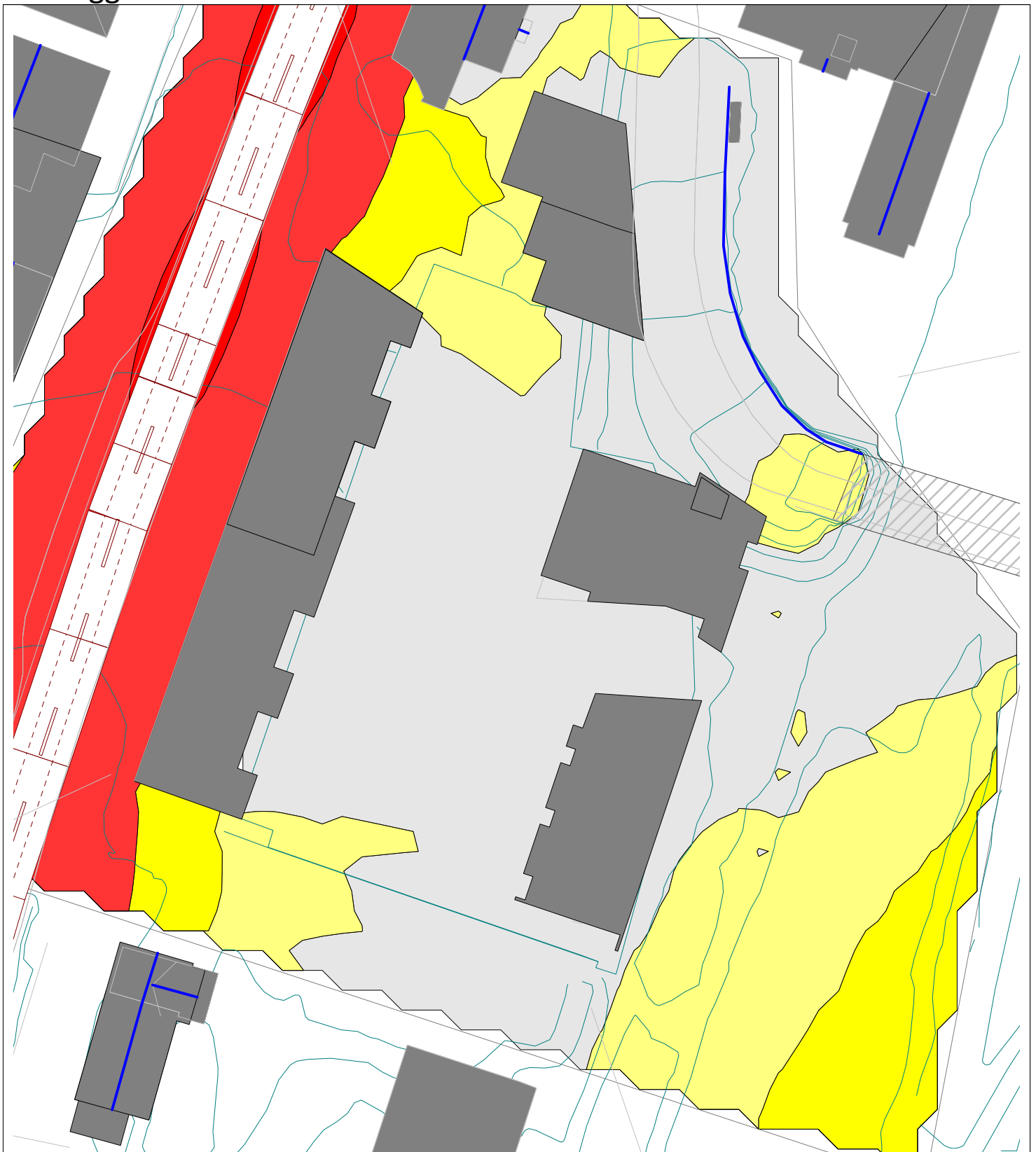
**Tabell 8 - Trafikktall jernbane fremskrevet til 2030 (Terminal på Brattøra). Kilde: JBV Trafikktall for 2027**

	BM72			BM73			BM92			BM93			EL18			Gods			Hastighet (km/t)	
	Da	Kv	Na	Da	Kv	Na	Da	Kv	Na	Da	Kv	Na	Da	Kv	Na	Da	Kv	Na	Person	Gods
Selsbakk-Heimdal	-	-	-	1111	297	8	3564	1045	128	113	10	24	225	205	357	2010	1110	2676	96	79
Heimdal-Nypan				758	202	5	3400	1075	263	113	10	24	225	205	357	1442	890	2391	96	79

**Tabell 9 - Trafikktall jernbane fremskrevet til 2030 (terminal på Torgård). Kilde: Nytt logistikknutepunkt Trondheim'' – Multiconsult 2015.**

	BM73			BM92			BM93			EL18			Gods			Hastighet (km/t)	
	Da	Kv	Na	Da	Kv	Na	Da	Kv	Na	Da	Kv	Na	Da	Kv	Na	Person	Gods
Selsbakk-Heimdal	450	122	0	1584	599	438	113	10	24	227	227	399	1079	1065	1475	96	79
Heimdal-Nypan	450	122	0	1393	542	438	113	10	24	227	227	399	2556	1704	3409	88	83
Heimdal – Torgård	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10226	1704	3409	50	50

# Vedlegg 3



## Heimdalsvegen 10-12






Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Støysonekart for veitrafikk i 2030

**BREKKE STRAND**

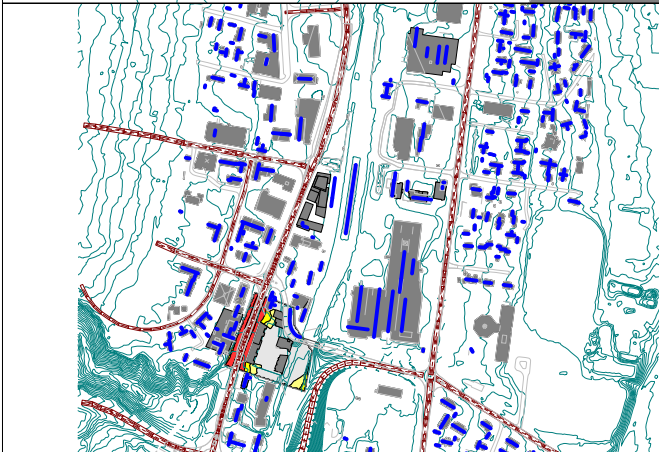
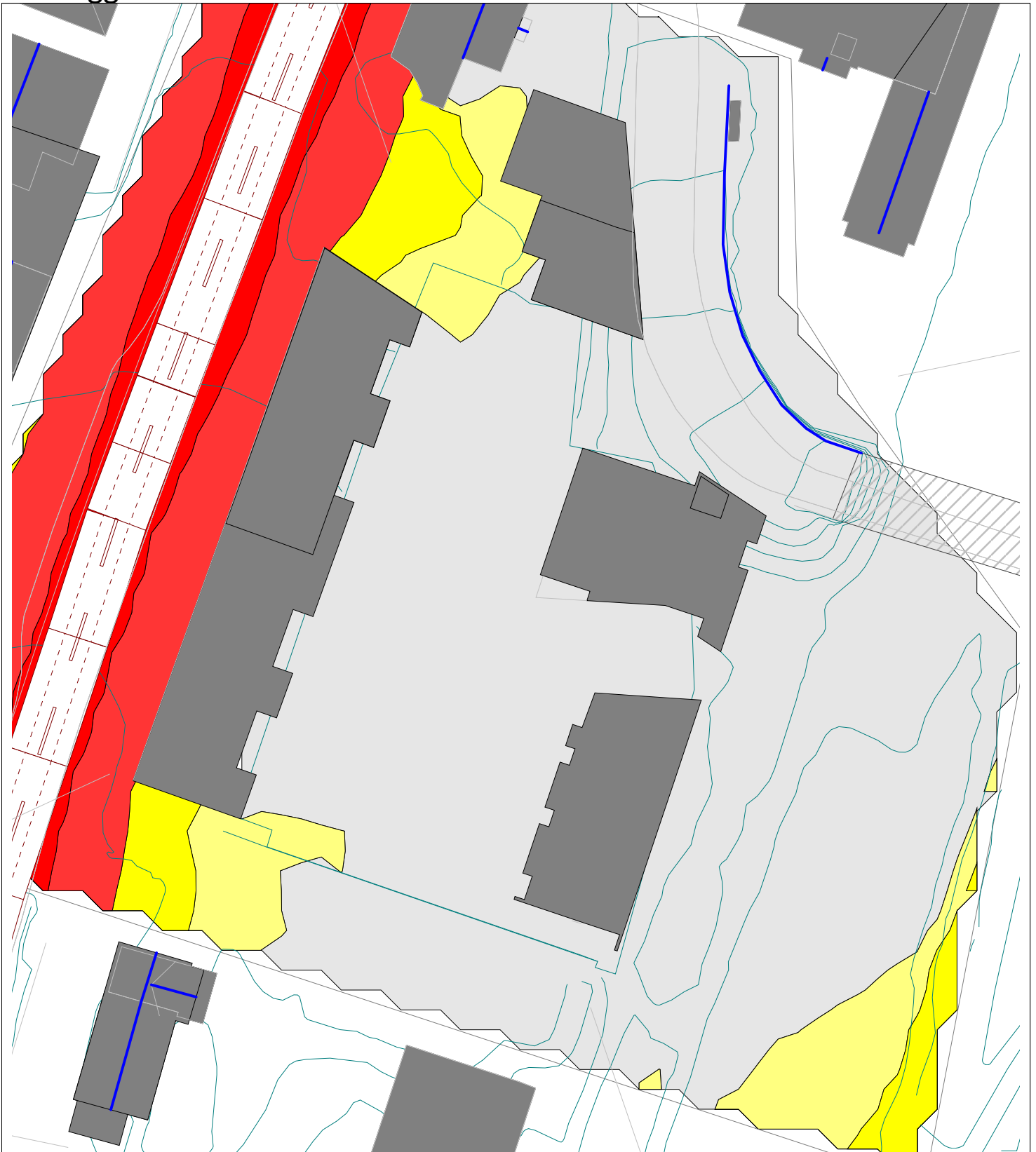


Lden (fritt felt)

-  > 30 dB
-  > 55 dB
-  > 60 dB
-  > 65 dB
-  > 70 dB

Grid: 2 x 2 meter  
Beregningshøyde: 4.0 meter  
Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM

# Vedlegg 4



## Heimdalsvegen 10-12






Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Støykart for uteoppholdsarealer  
fra veitrafikkstøy i 2030

**BREKKE STRAND**

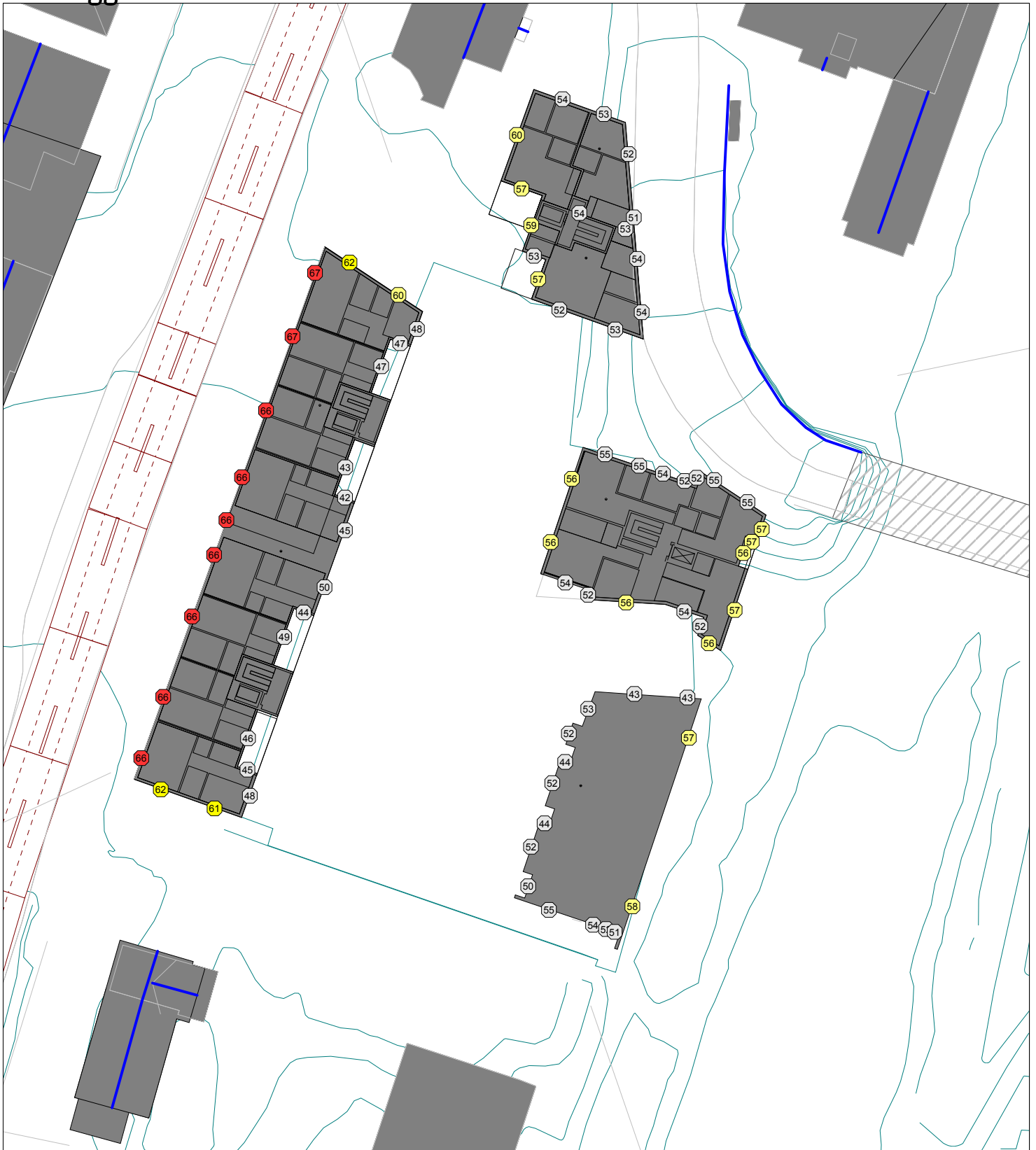


Lden (fritt felt)

-  > 30 dB
-  > 55 dB
-  > 60 dB
-  > 65 dB
-  > 70 dB

Grid: 2 x 2 meter  
Beregningshøyde: 1.5 meter  
Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM

# Vedlegg 5



## Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Beregnet innfallende støynivå ved fasade, Lden, fra veitrafikkstøy.



Lden (frittfelt)

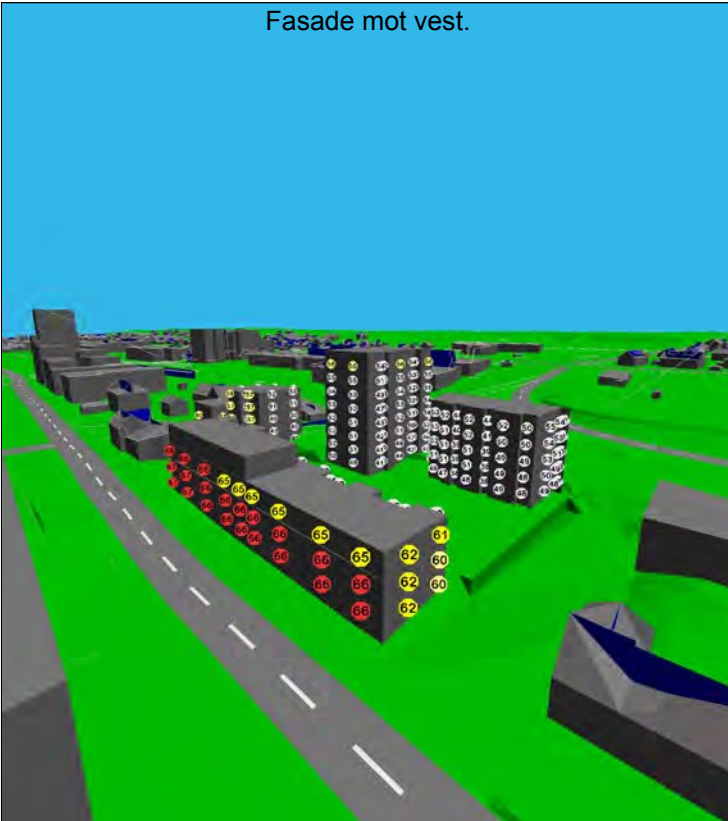
- > 30 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Høyeste støynivå på fasade uavhengig av etasje

Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM

# Vedlegg 5a

Fasade mot vest.



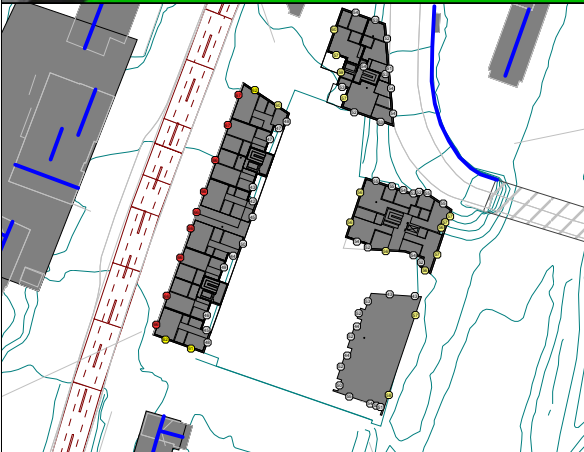
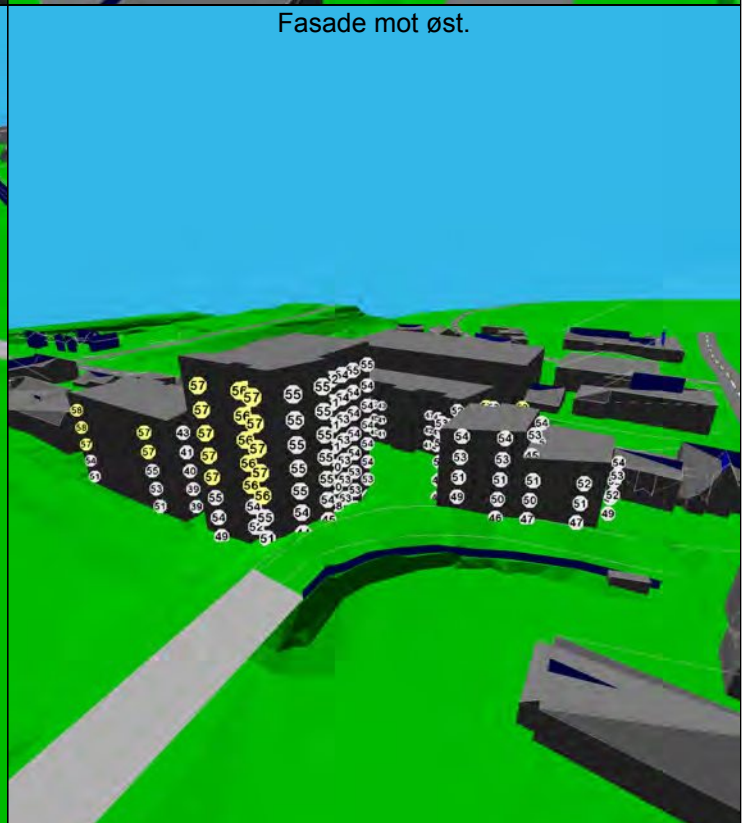
Fasade mot nord.



Fasade mot sør.



Fasade mot øst.



## Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Beregnet innfallende støynivå ved fasade, Lden, fra veitrafikkstøy.

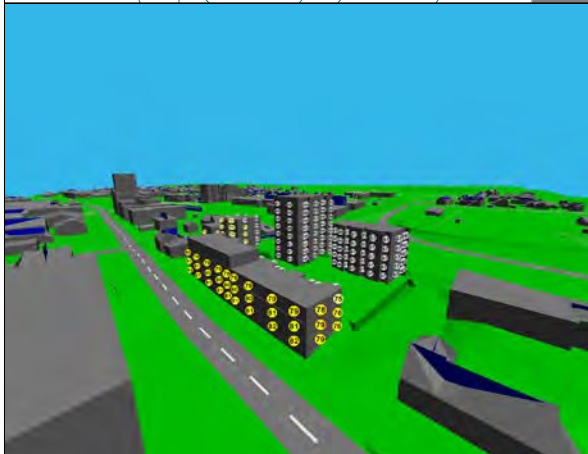
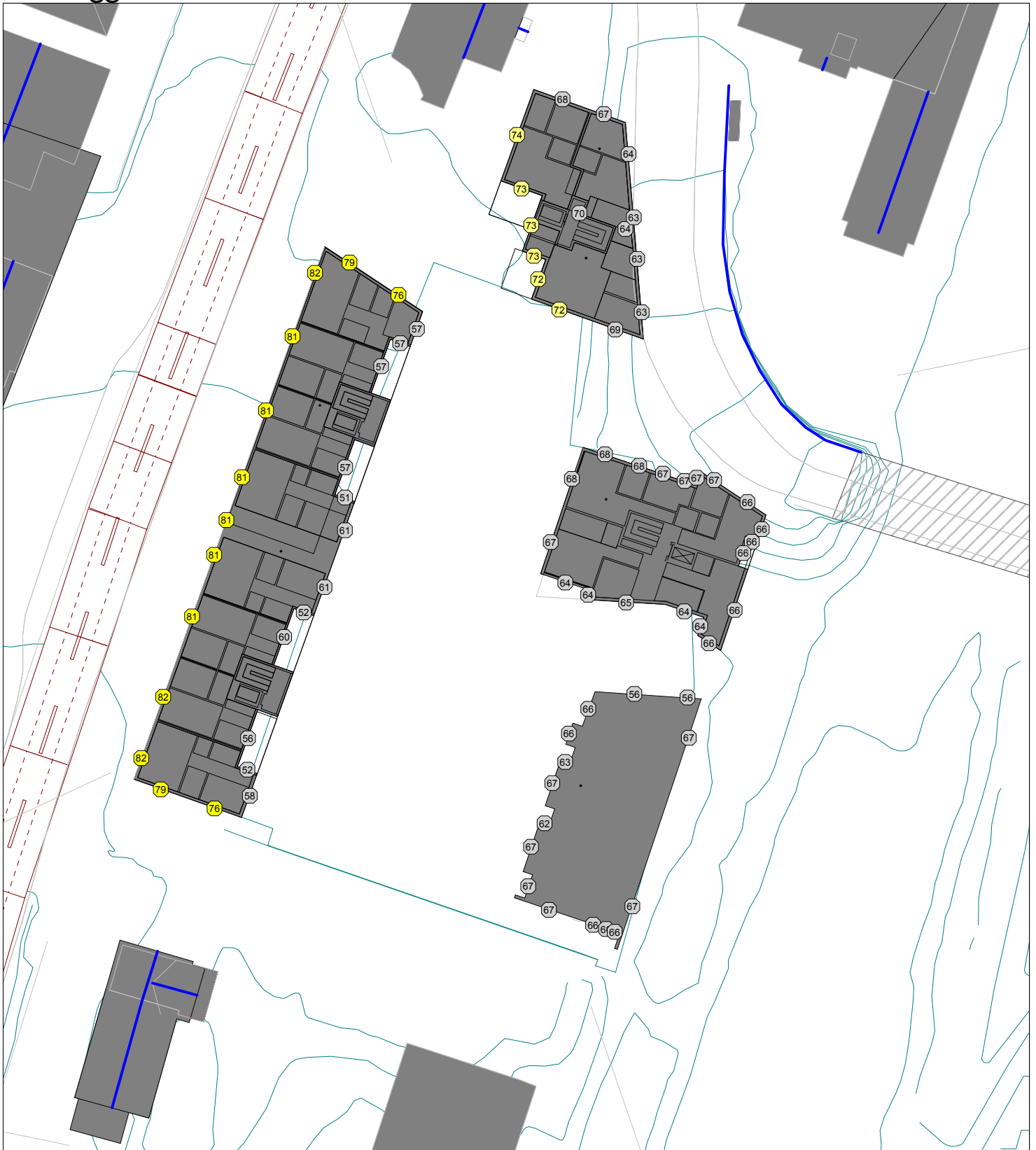
Lden (frittfelt)

- > 30 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM

**BREKKE STRAND**

# Vedlegg 6



## Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Beregnet maksimalt innfallende støynivå ved fasade, L5AF, fra veitrafikkstøy.



L5AF (frittfelt)

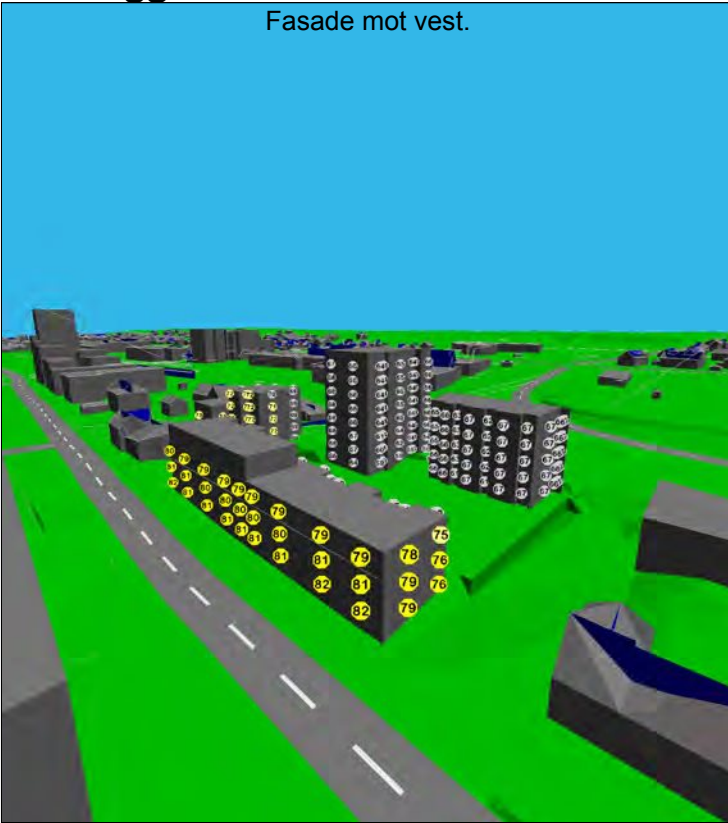
- > 30 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 85 dB
- > 90 dB

Høyeste støynivå på fasade uavhengig av etasje

Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM

# Vedlegg 6a

Fasade mot vest.



Fasade mot nord.



Fasade mot sør.



Fasade mot øst.



## Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt

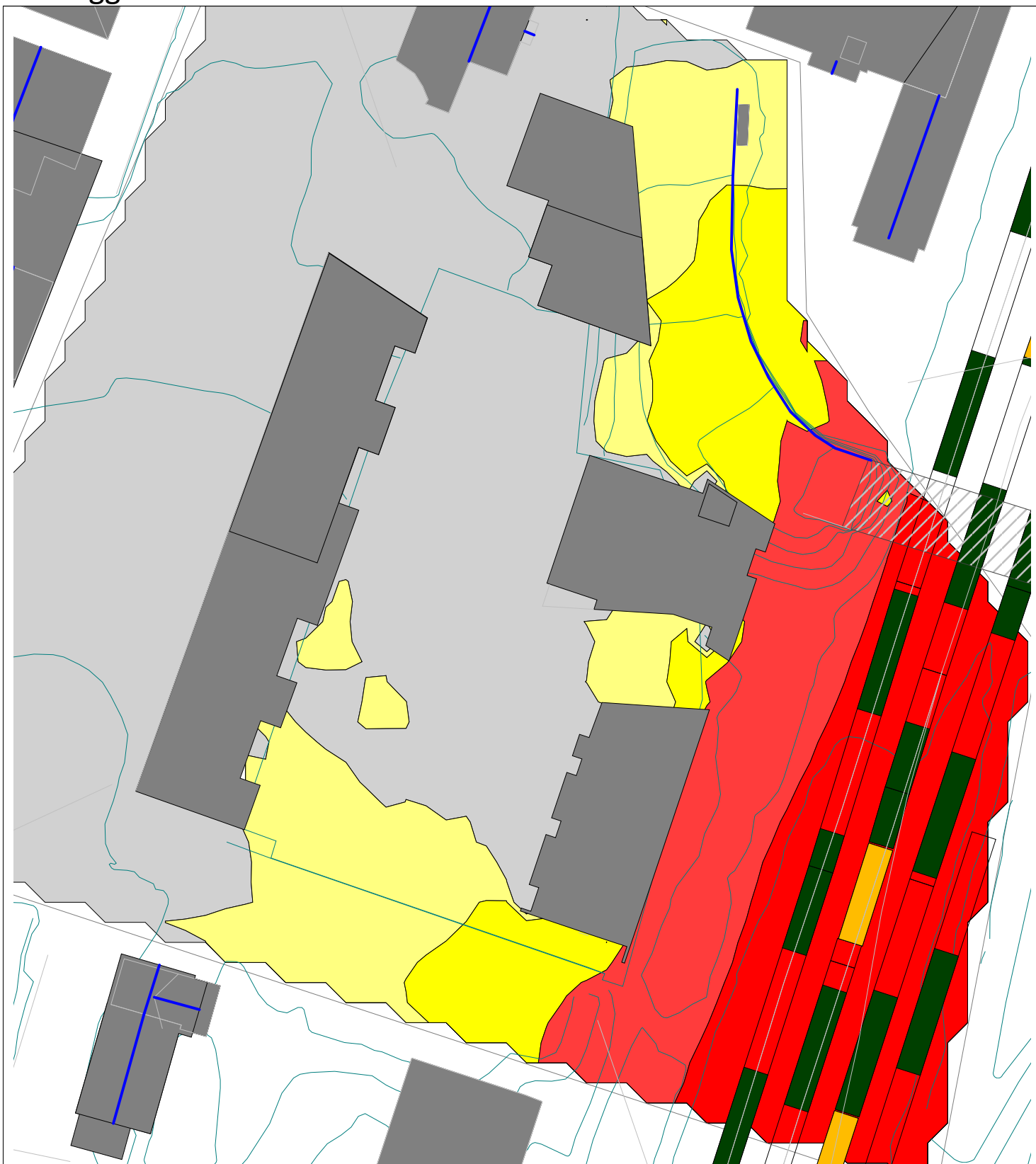
Beregnet maksimalt innfallende støynivå ved fasade, L5AF, fra veitrafikkstøy.

L5AF (frittfelt)

- > 30 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 85 dB
- > 90 dB

Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM

# Vedlegg 7



## Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt





Støysonekart for jernbanetraffikk  
i 2030.

Godsterminal på Brattørkaia

**BREKKE STRAND**



Lden (frittfelt)

-  > 30 dB
-  > 58 dB
-  > 63 dB
-  > 68 dB
-  > 73 dB

Grid: 2 x 2 meter  
Beregningshøyde: 4.0 meter  
Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM



# Vedlegg 8



## Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt






Støykart for uteoppholdsareal  
fra jernbanetrafikk i 2030.

Godsterminal på Brattørkaia

**BREKKE STRAND**

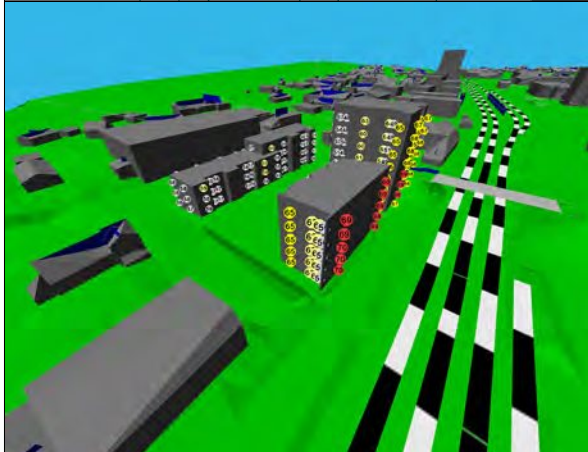


Lden (frittfelt)

-  > 30 dB
-  > 58 dB
-  > 63 dB
-  > 68 dB
-  > 73 dB

Grid: 2 x 2 meter  
Beregningshøyde: 1.5 meter  
Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM

# Vedlegg 9



## Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Beregnet innfallende fasadenivå, Lden, fra jernbane i 2030.

Godsterminal på Brattørkaia.



Lden (frittfelt)

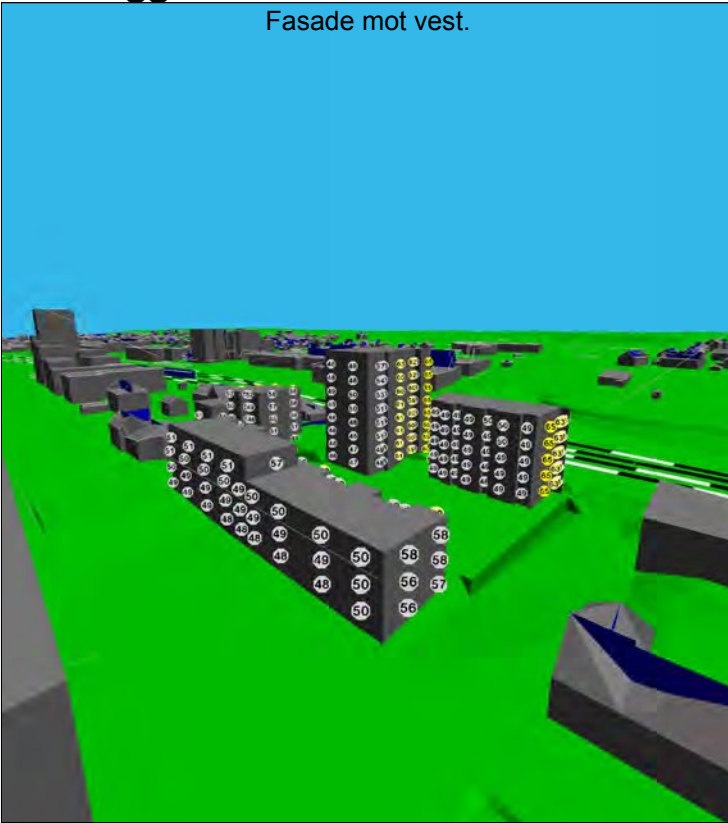
- > 30 dB
- > 58 dB
- > 63 dB
- > 68 dB
- > 73 dB

Høyeste støynivå på fasade uavhengig av etasje

Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM

# Vedlegg 9a

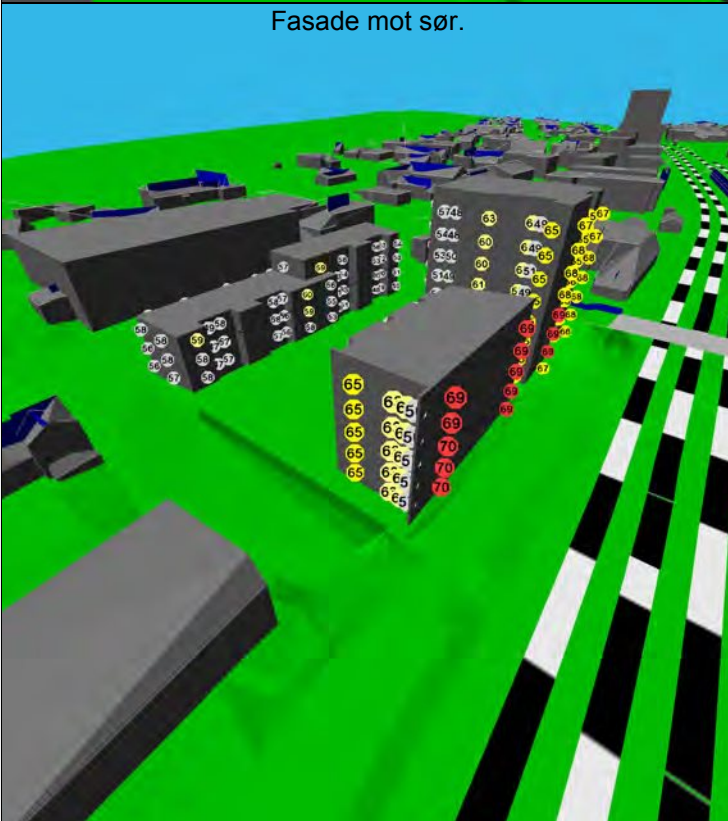
Fasade mot vest.



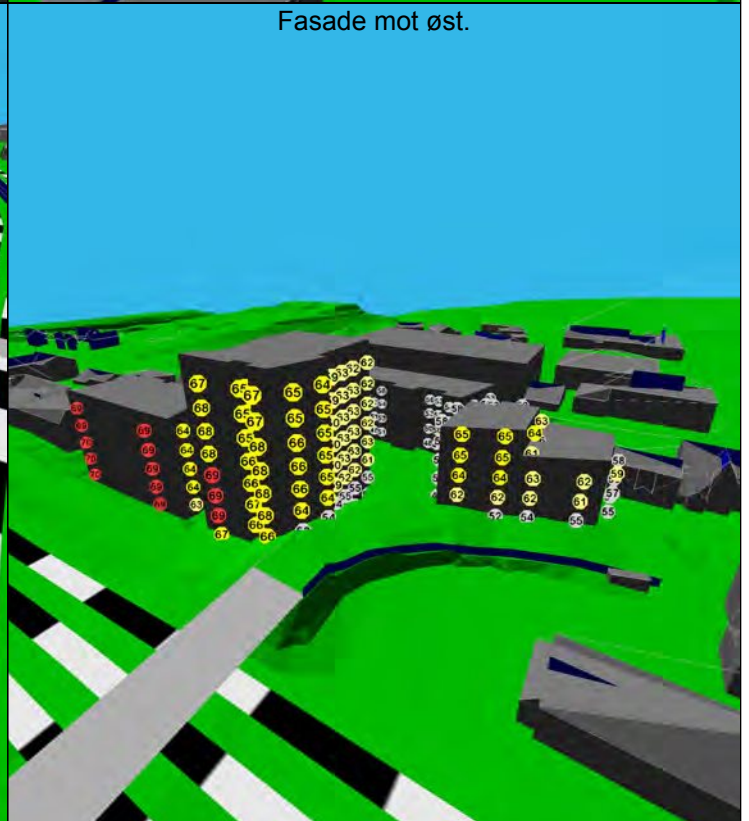
Fasade mot nord.



Fasade mot sør.



Fasade mot øst.



## Heimdalsvegen 10-12 - Mulighetsstudie

Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Beregnet innfallende  
fasadenivå, Lden, fra jernbane  
i 2030.

Godsterminal på Brattørkaia.

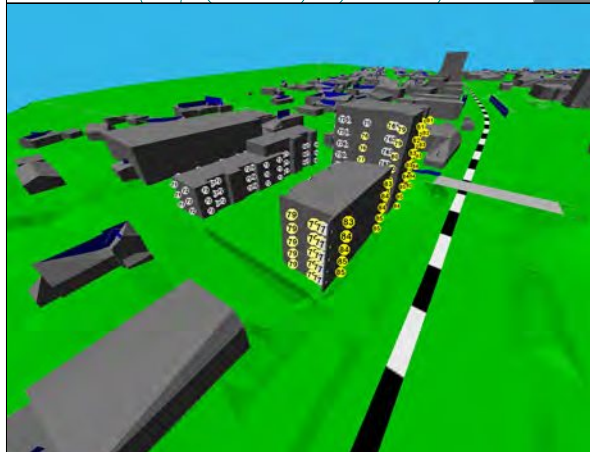
**BREKKE STRAND**

Lden (frittfelt)

- > 30 dB
- > 58 dB
- > 63 dB
- > 68 dB
- > 73 dB

Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM

# Vedlegg 10



## Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Beregnet maksimalt innfallende fasadenivå, L5AF, fra jernbane i 2030.

Godsterminal på Brattørkaia.



L5AF (fritt felt)

- > 30 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 90 dB
- > 95 dB

Høyeste støynivå på fasade uavhengig av etasje

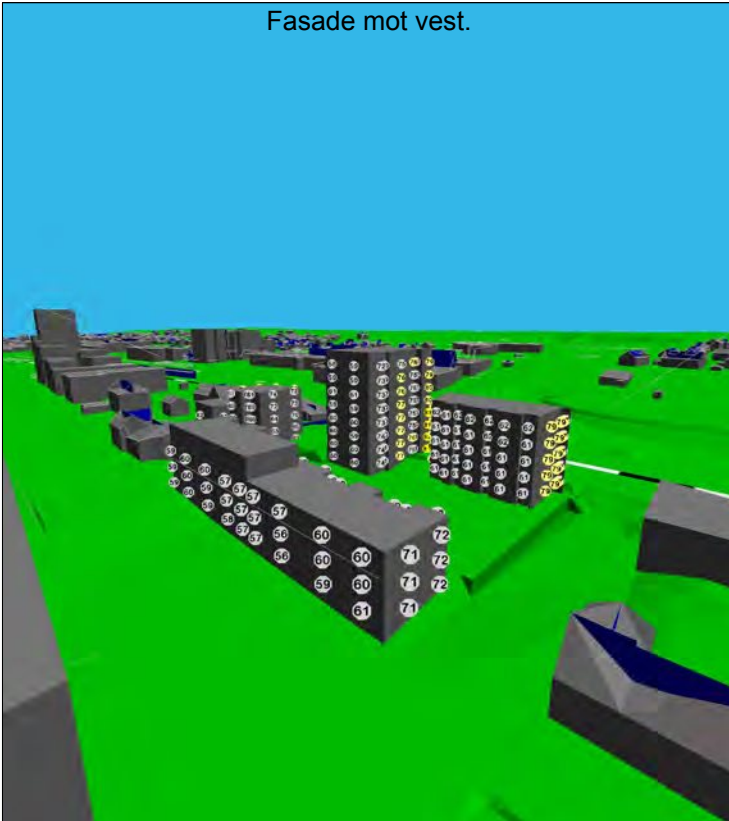
Dato: 01.12.17

Beregnet av: TOM

**BREKKE STRAND**

# Vedlegg 10a

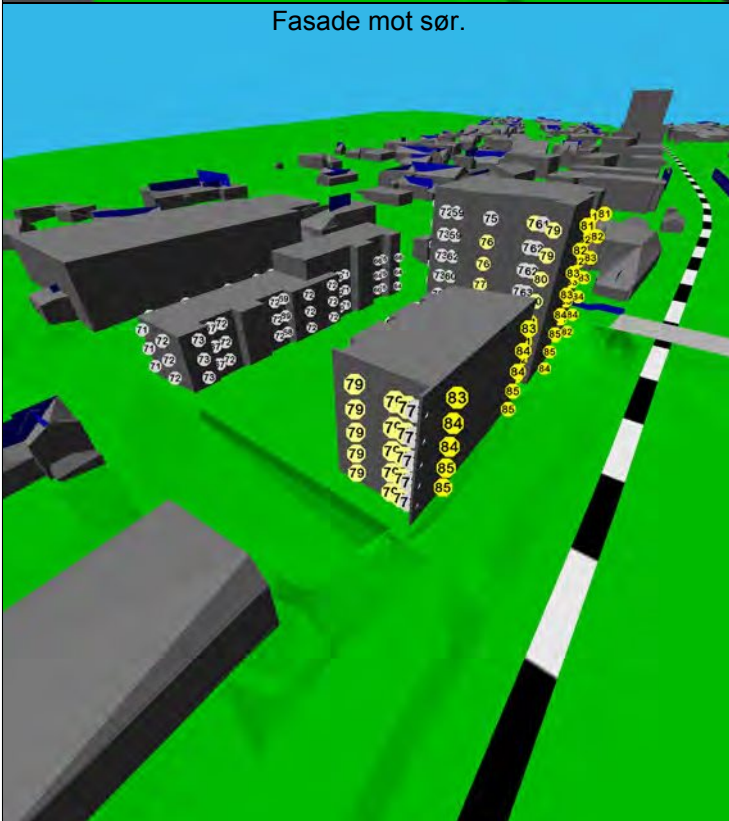
Fasade mot vest.



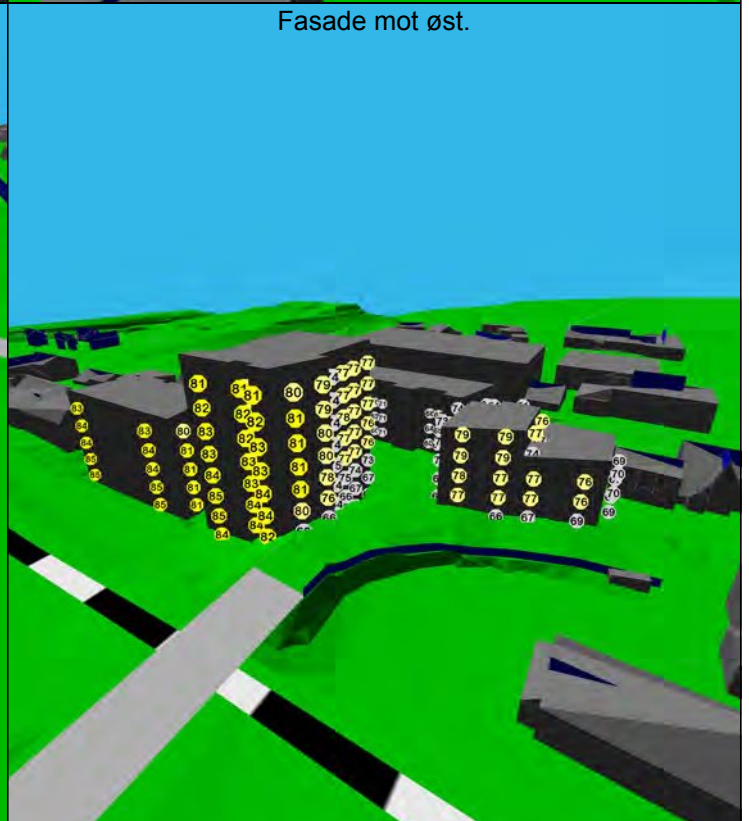
Fasade mot nord.



Fasade mot sør.



Fasade mot øst.



## Heimdalsvegen 10-12 - Mulighetsstudie

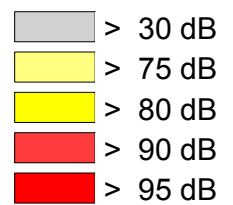
Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Beregnet maksimalt innfallende fasadenivå, L5AF, fra jernbane i 2030.

Godsterminal på Brattørkaia.

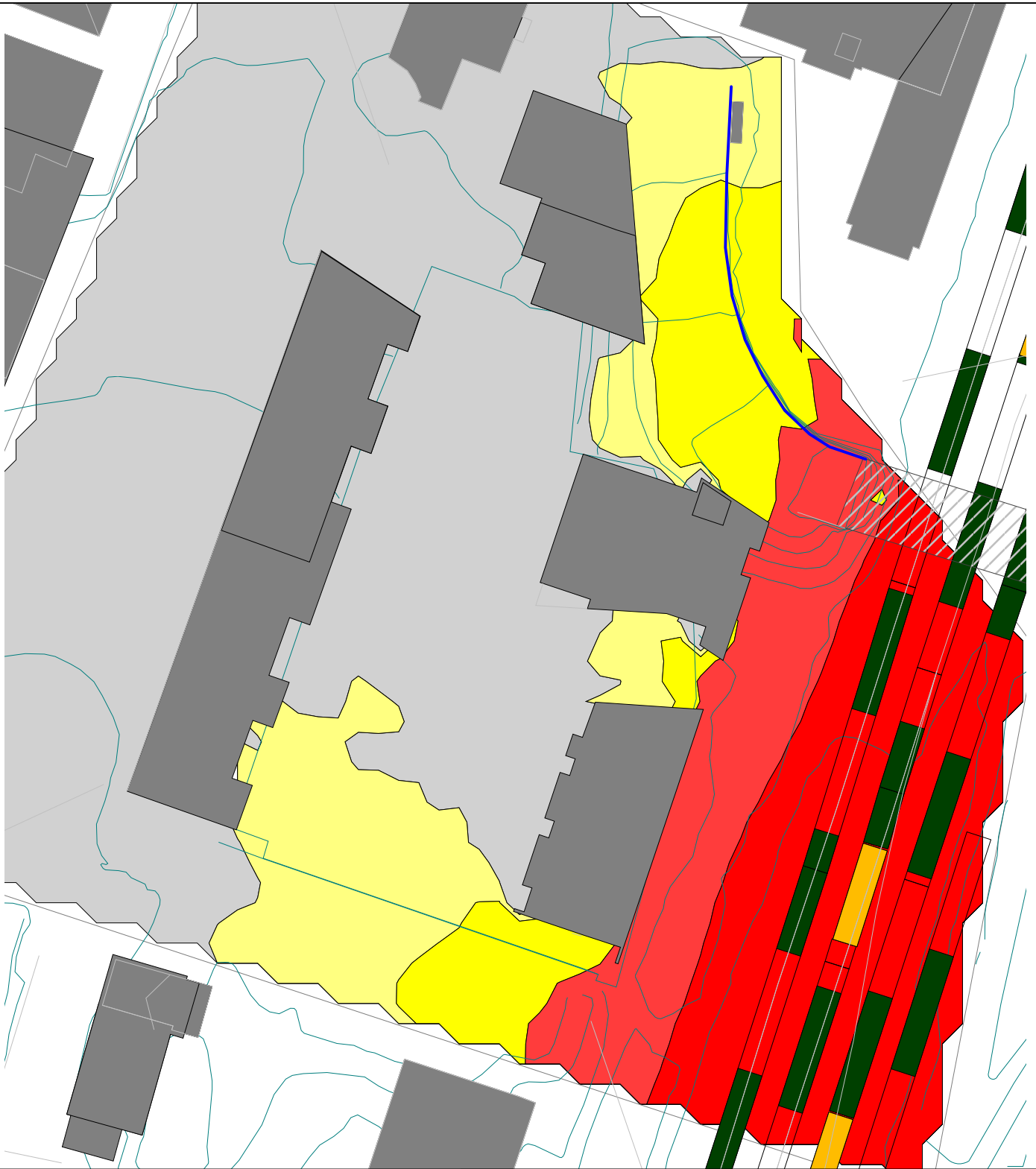
**BREKKE STRAND**

L5AF (frittfelt)



Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM

# Vedlegg 11



## Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt






Støysonekart for jernbanetrafikk  
i 2030.

Godsterminal på Torgård

**BREKKE STRAND**

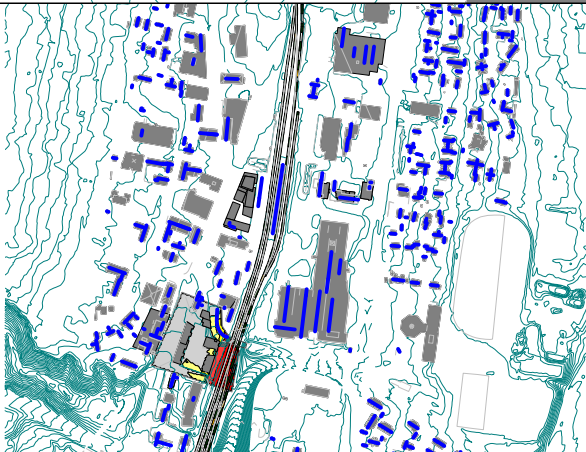
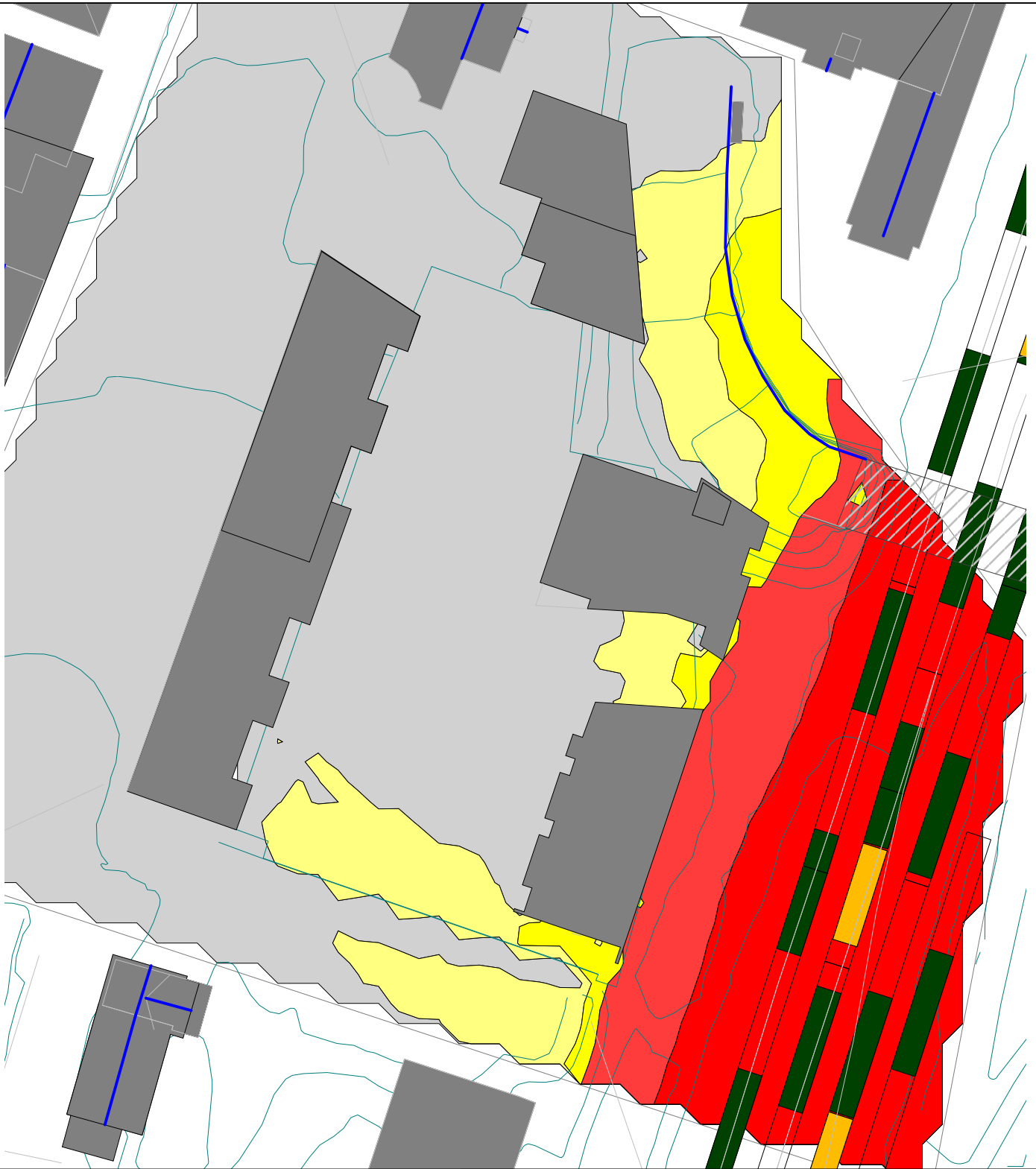


Lden (fritt felt)

-  > 30 dB
-  > 58 dB
-  > 63 dB
-  > 68 dB
-  > 73 dB

Grid: 2 x 2 meter  
Beregningshøyde: 4.0 meter  
Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM

# Vedlegg 12



## Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt






Støykart for uteoppholdsareal  
fra jernbanetraffikk i 2030.

Godsterminal på Torgård

**BREKKE STRAND**

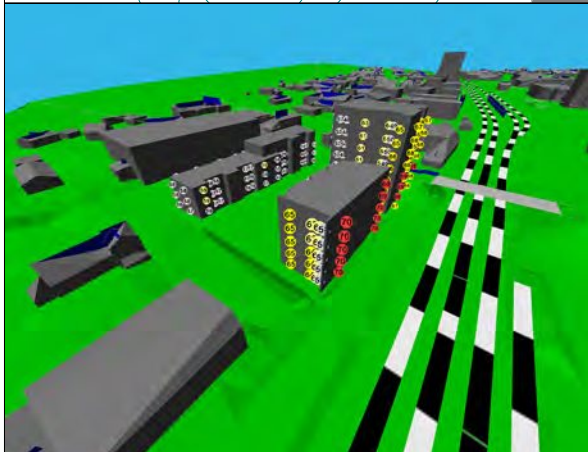
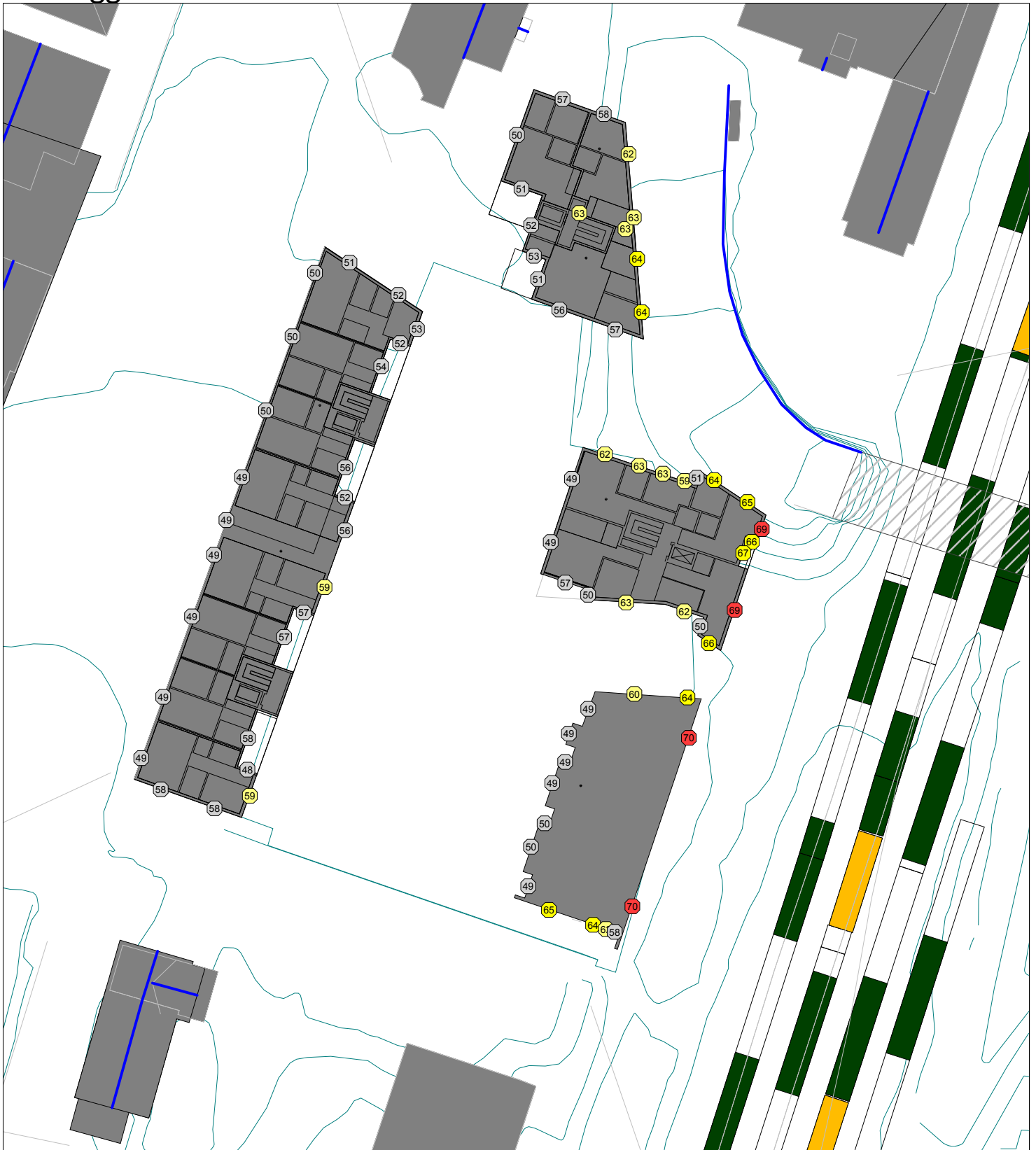


Lden (fritt felt)

-  > 30 dB
-  > 58 dB
-  > 63 dB
-  > 68 dB
-  > 73 dB

Grid: 2 x 2 meter  
Beregningshøyde: 1.5 meter  
Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM

# Vedlegg 13



## Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Beregnet innfallende fasadenivå, Lden, fra jernbane i 2030.

Godsterminal på Torgård



Lden (fritt felt)

- > 30 dB
- > 58 dB
- > 63 dB
- > 68 dB
- > 73 dB

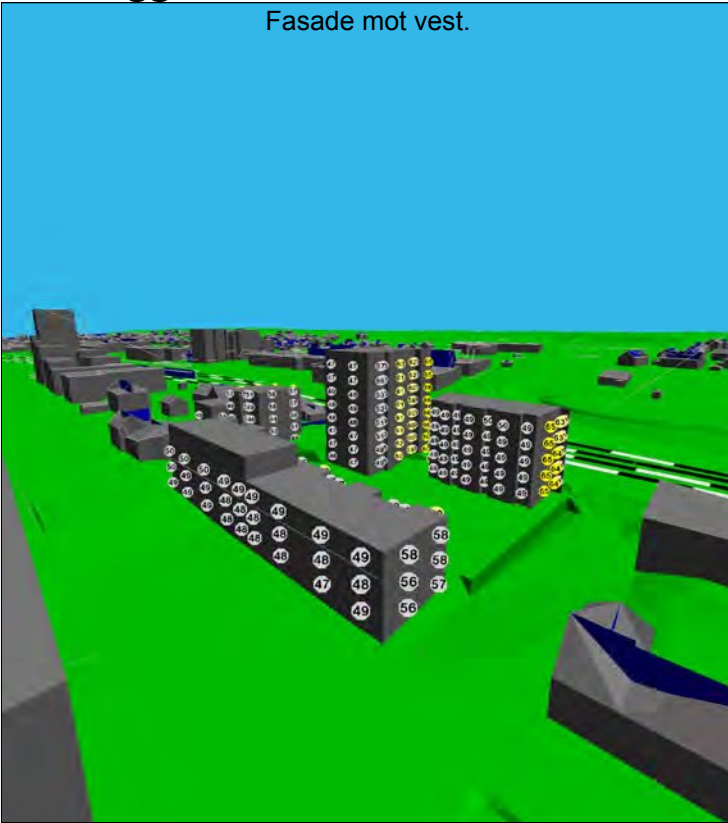
Høyeste støynivå på fasade uavhengig av etasje

Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM



# Vedlegg 13a

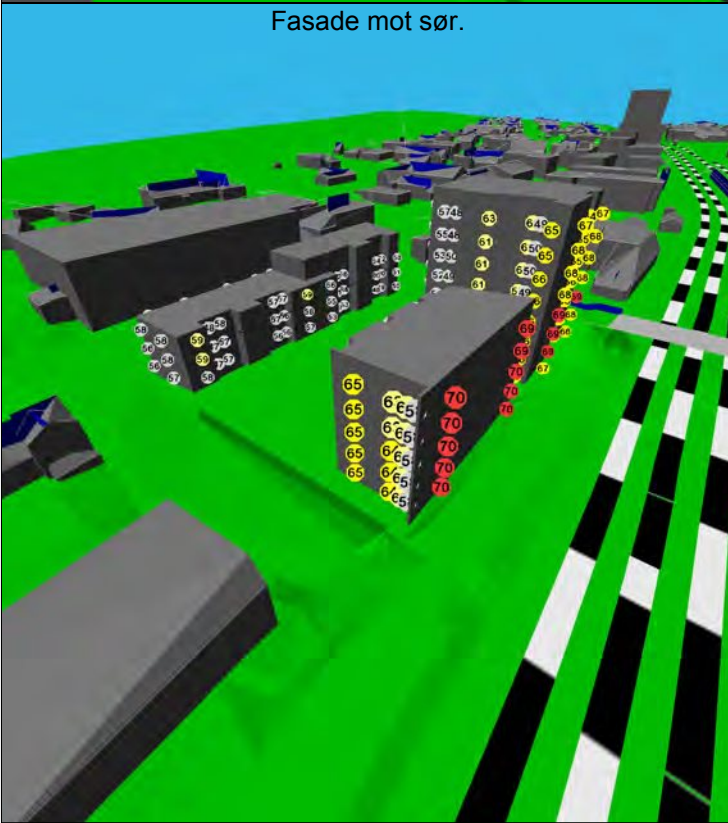
Fasade mot vest.



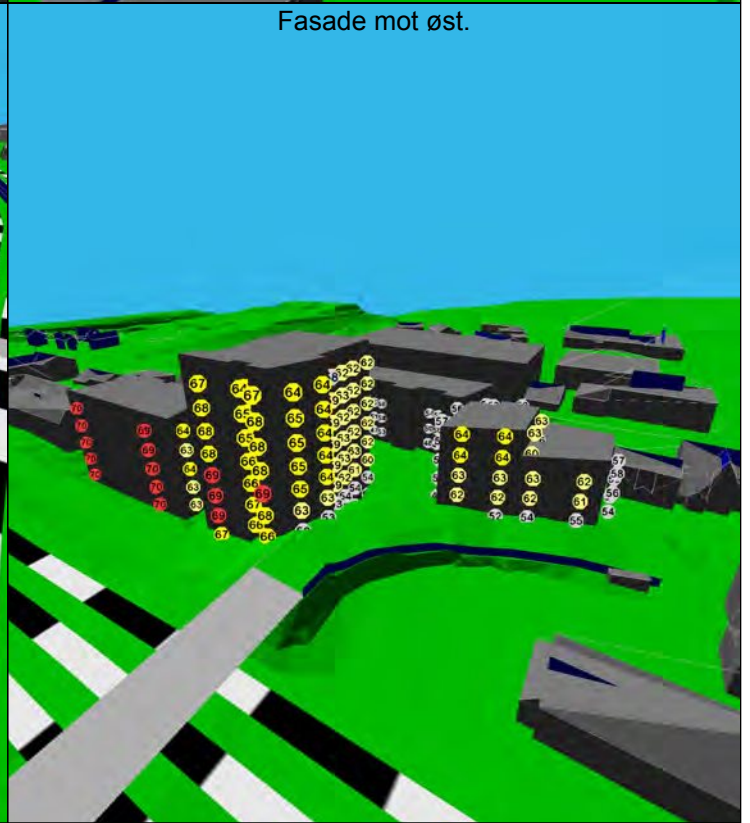
Fasade mot nord.



Fasade mot sør.



Fasade mot øst.



## Heimdalsvegen 10-12 - Mulighetsstudie

Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Beregnet innfallende  
fasadenivå, Lden, fra  
jernbane i 2030.

Godsterminal på Torgård

**BREKKE STRAND**

Lden (frittfelt)

- > 30 dB
- > 58 dB
- > 63 dB
- > 68 dB
- > 73 dB

Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM

# Vedlegg 14



## Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Beregnet maksimalt innfallende fasadenivå, L5AF, fra jernbane i 2030.

Godsterminal på Torgård.



L5AF (fritt felt)

- > 30 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 90 dB
- > 95 dB

Høyeste støynivå på fasade uavhengig av etasje

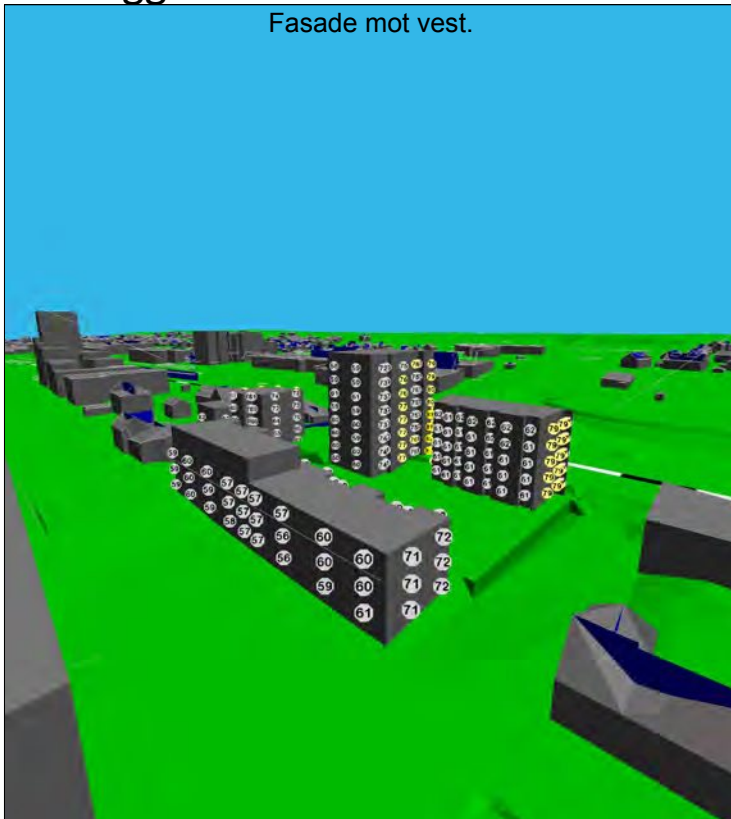
Dato: 01.12.17

Beregnet av: TOM

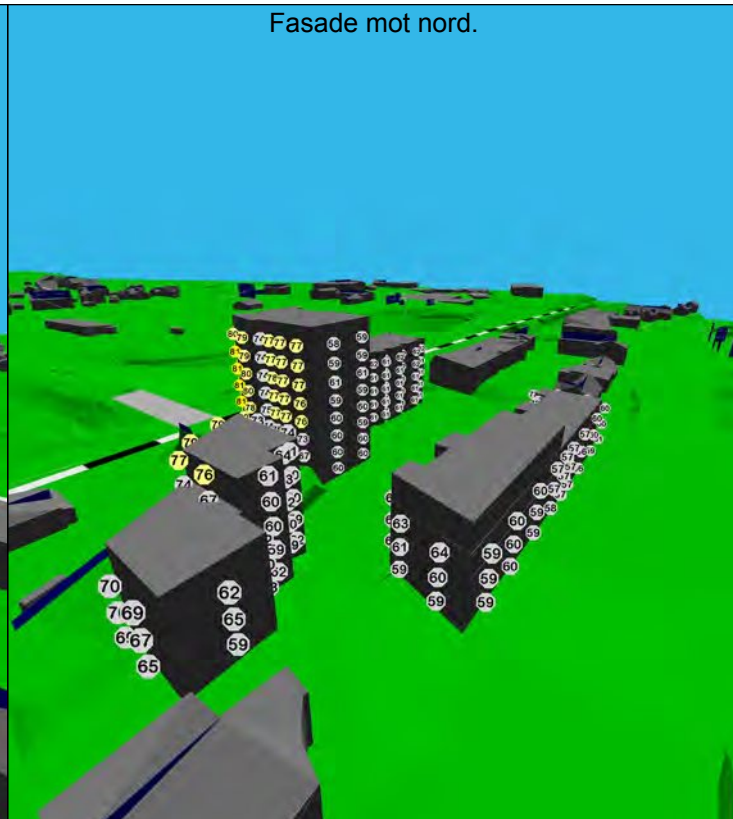
**BREKKE STRAND**

# Vedlegg 14a

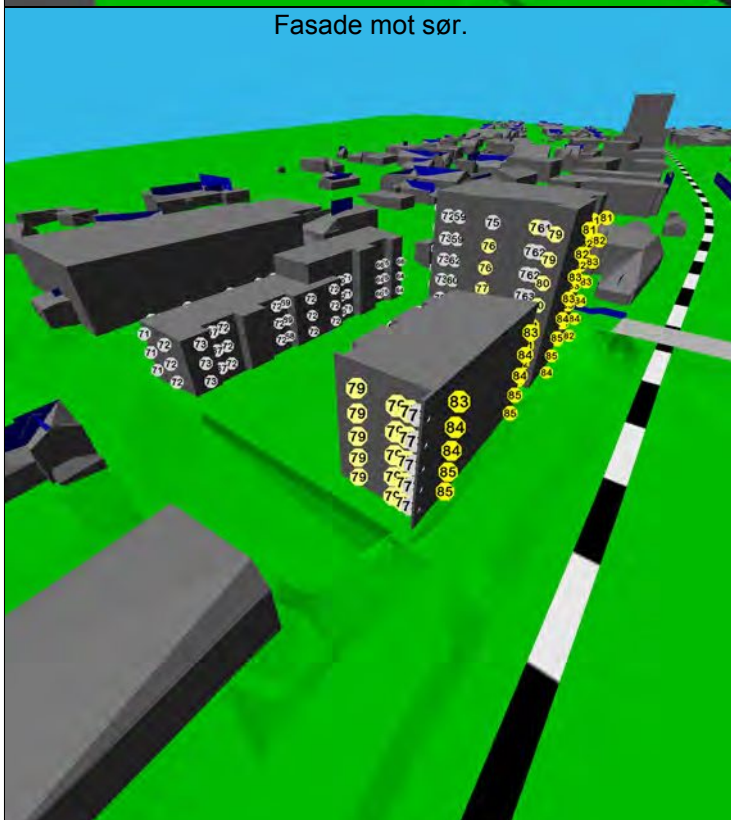
Fasade mot vest.



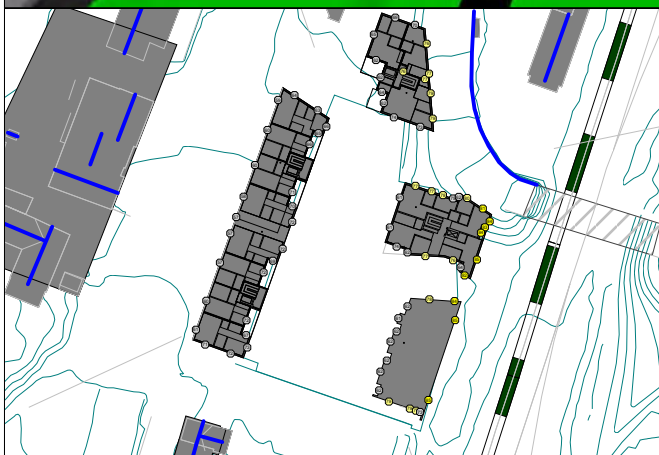
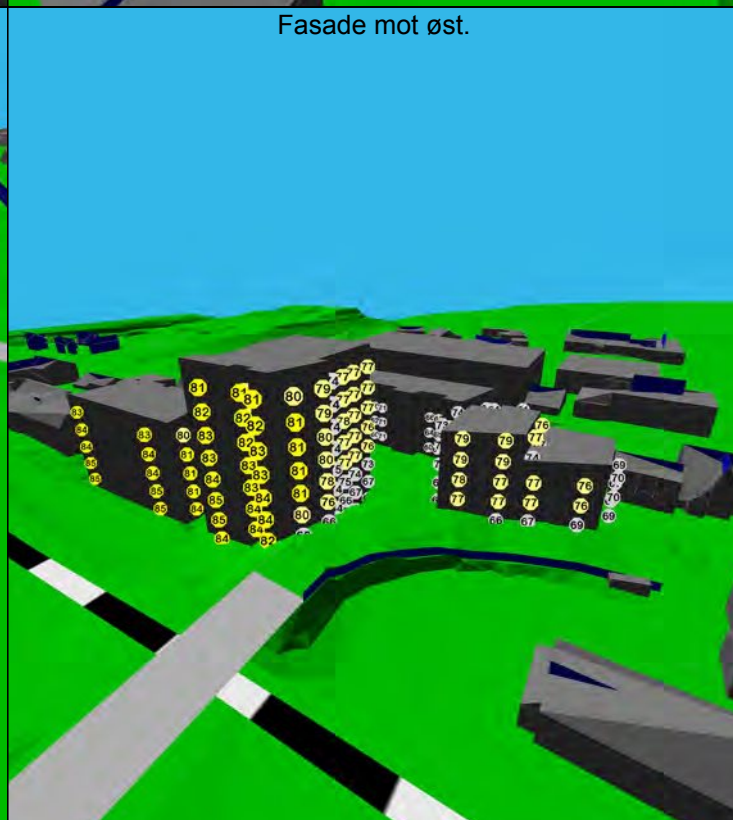
Fasade mot nord.



Fasade mot sør.



Fasade mot øst.



## Heimdalsvegen 10-12 - Mulighetsstudie

Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Beregnet maksimalt innfallende fasadenivå, L5AF, fra jernbane i 2030.

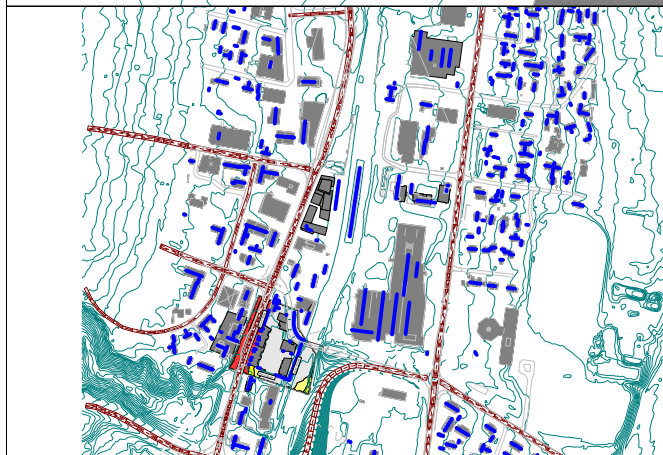
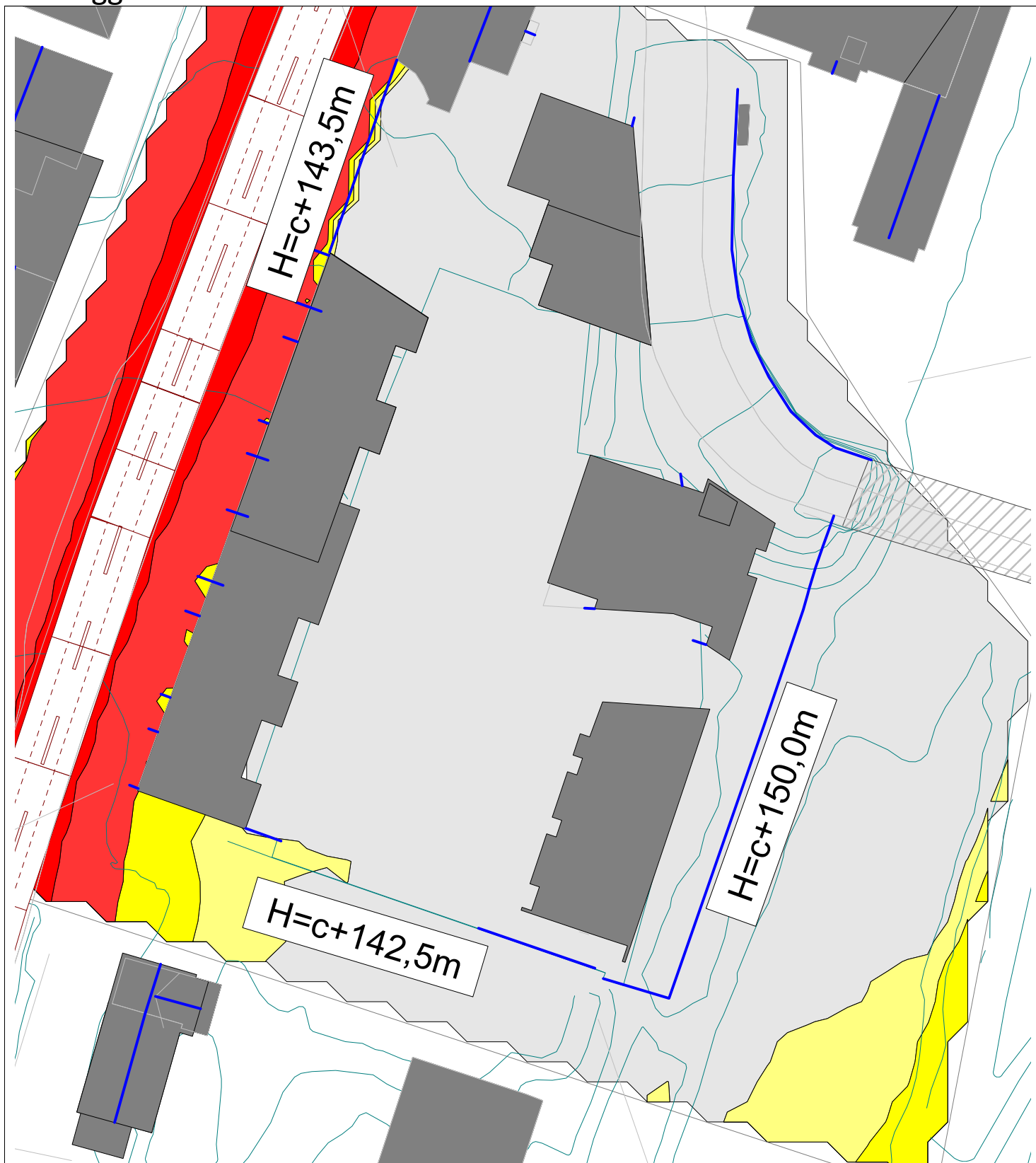
Godsterminal på Torgård.

**BREKKE STRAND**

L5AF (frittfelt)

- > 30 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 90 dB
- > 95 dB

Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM



### Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Støykart for uteoppholdsarealer  
fra veitrafikkstøy i 2030 med  
skjermingstiltak

**BREKKE STRAND**



Lden (fritt felt)

- > 30 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Grid: 2 x 2 meter  
Beregningshøyde: 1.5 meter  
Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM

# Vedlegg 16



## Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Støykart for uteoppholdsareal  
fra jernbanetraffikk i 2030.

Godsterminal på Torgård  
Med skjermingstiltak

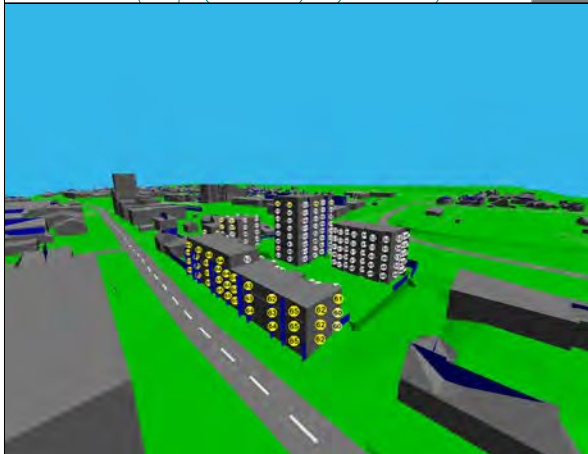
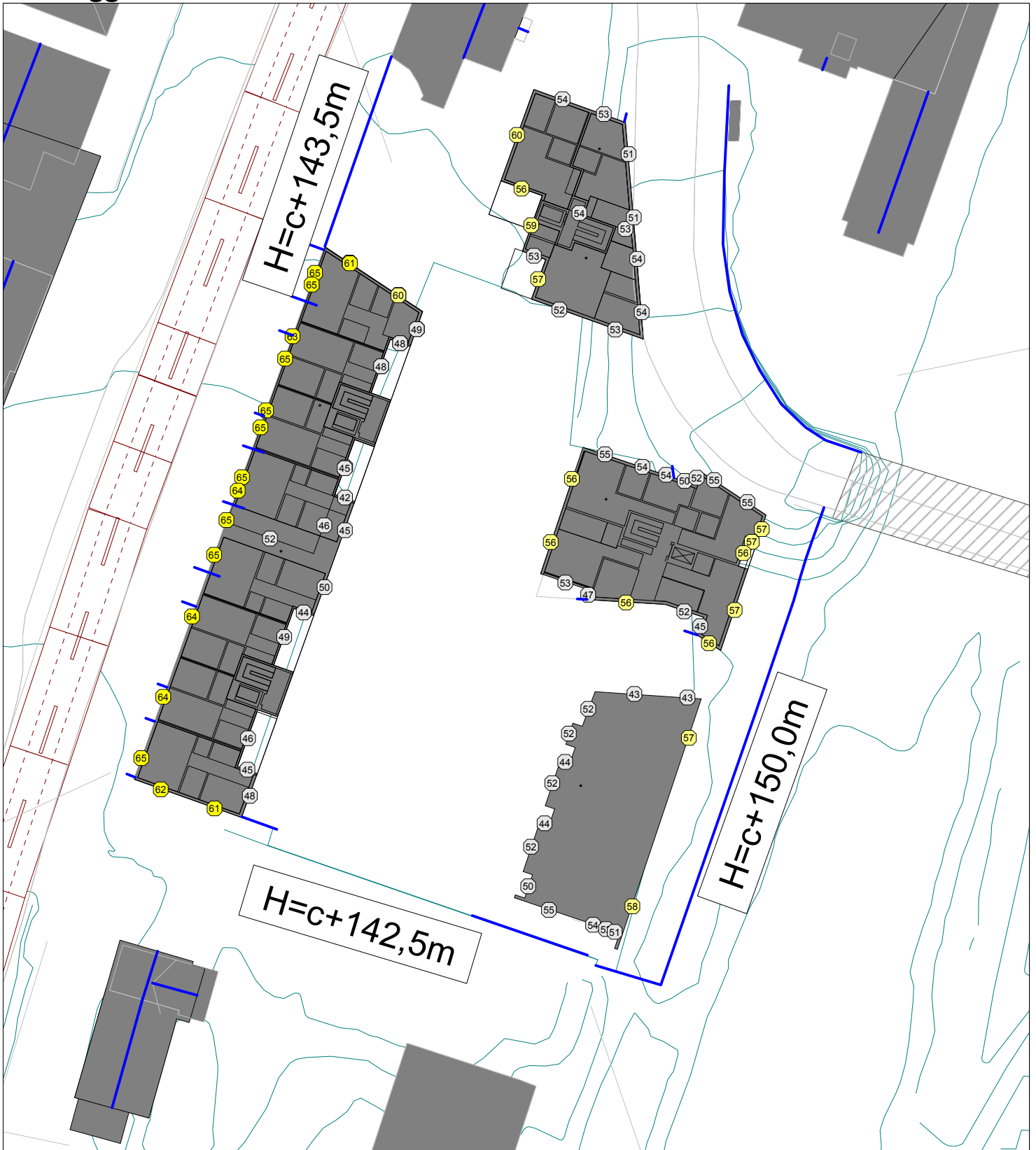
**BREKKE STRAND**



Lden (fritt felt)

- > 30 dB
- > 58 dB
- > 63 dB
- > 68 dB
- > 73 dB

Grid: 2 x 2 meter  
Beregningshøyde: 1.5 meter  
Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM



## Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Beregnet innfallende støynivå ved fasade, Lden, fra veitrafikkstøy.

Skjermingstiltak på bakkenivå

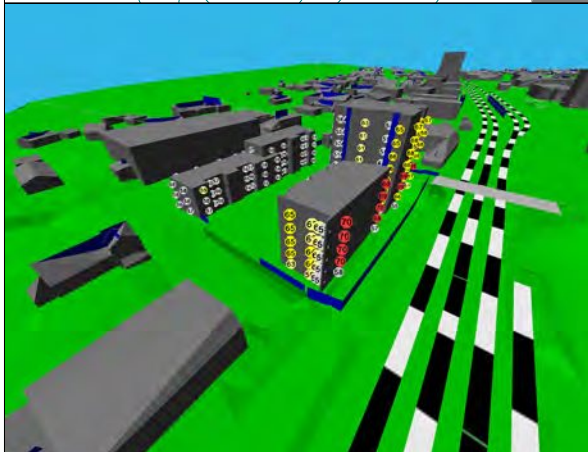


Lden (frittfelt)

- > 30 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Høyeste støynivå på fasade uavhengig av etasje

Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM



### Heimdalsvegen 10-12

Støyfaglig utredning av boligprosjekt

Beregnet innfallende fasadenivå, Lden, fra jernbane i 2030.

Godsterminal på Torgård

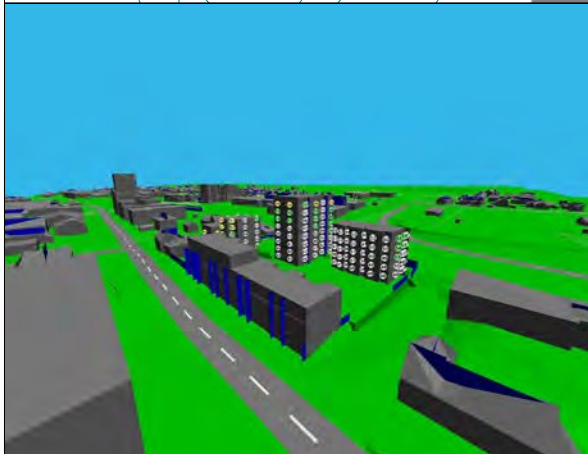
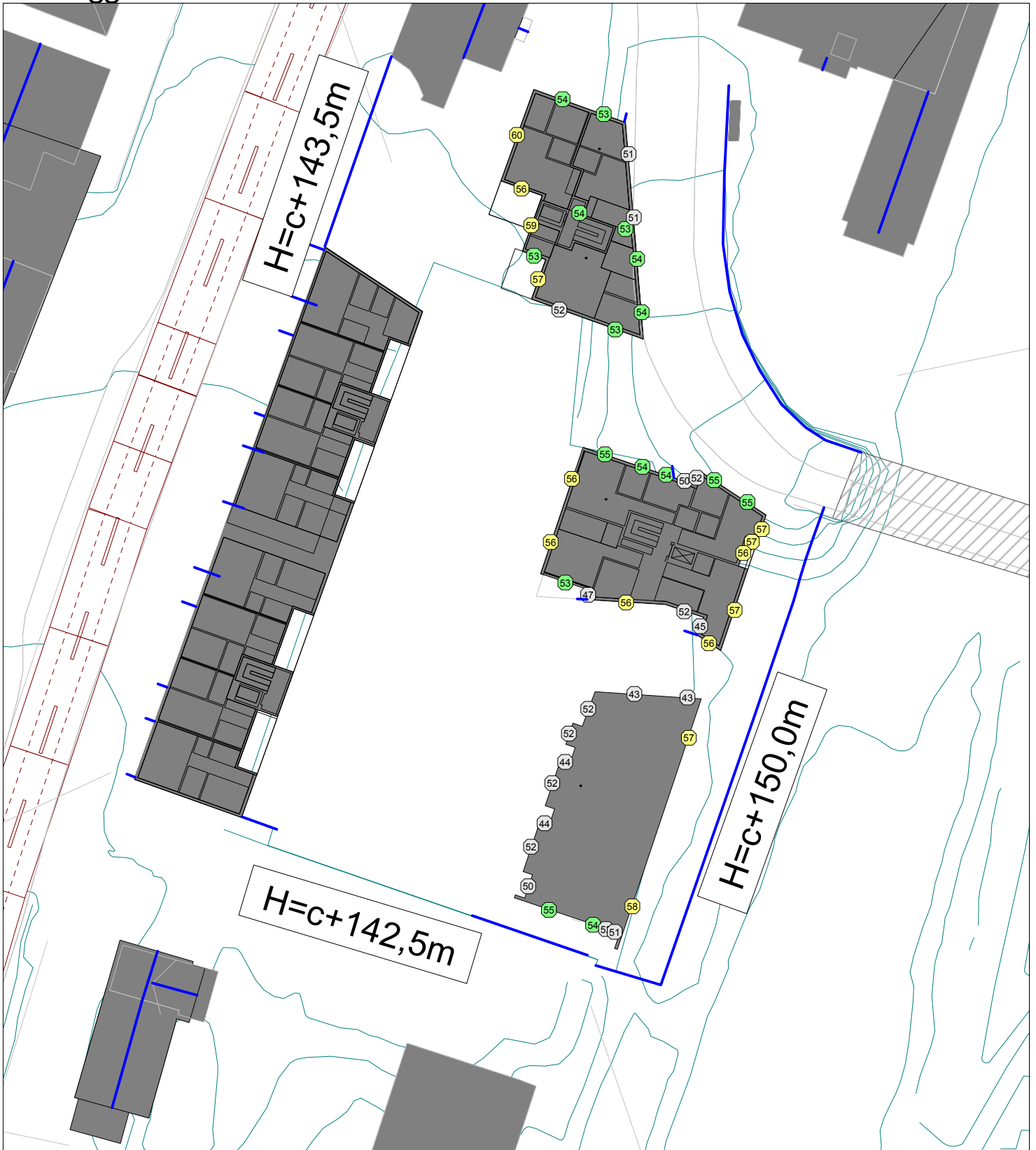


Lden (frittfelt)

- > 30 dB
- > 58 dB
- > 63 dB
- > 68 dB
- > 73 dB

Høyeste støynivå på fasade uavhengig av etasje

Dato: 01.12.17  
Beregnet av: TOM



## Heimdalsvegen 10-12

Vurdering av flerkildestøy ("Sumstøy")

Beregnet innfallende støynivå ved fasade, Lden, fra veitrafikkstøy.

Skjermingstiltak på bakkenivå

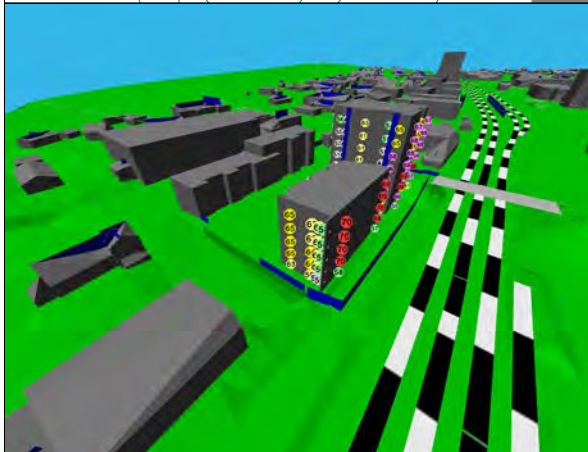
Lden (frittfelt)

- > 30 dB
- > 52 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 62 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Høyeste støynivå på fasade uavhengig av etasje

Dato: 06.12.17  
Beregnet av: TOM





### Heimdalsvegen 10-12

Vurdering av flerkildestøy ("Sumstøy")

Beregnet innfallende fasadenivå, Lden, fra jernbane i 2030.

Godsterminal på Torgård

Med skjermingstiltak på bakkenivå.

**BREKKE STRAND**

Lden (frittfelt)

- > 30 dB
- > 55 dB
- > 58 dB
- > 63 dB
- > 65 dB
- > 68 dB
- > 73 dB

Høyeste støynivå på fasade uavhengig av etasje

Dato: 06.12.17  
Beregnet av: TOM