

## RAPPORT

## Innherredsveien 71, Trondheim

## Støyutredning for detaljplan

Kunde: Agraiff Arkitektur AS v/ Yashar Hanstad

---

**Sammendrag:**

Brekke & Strand Akustikk AS har beregnet støy fra veitrafikk for nytt leilighetsbygg med næringsdel i Innherredsveien 71 i Trondheim, Trøndelag.

Beregningene viser at det aller meste av planlagt uteoppholdsareal på gårdsrom og takterrasse vil få tilfredsstillende støyforhold.

Ved mest støyutsatte fasade mot Innherredsveien i nord beregnes det støynivåer tilsvarende akkurat innenfor rød støyzone, med høyeste verdi  $L_{den} = 66$  dB, mot grenseverdien for rød støyzone på  $L_{den} > 65$  dB, mens det beregnes støynivå tilsvarende gul støyzone ( $55 \text{ dB} < L_{den} \leq 65 \text{ dB}$ ) ved fasader mot nordøst, vest og sørvest. Mot sørøst og mot gårdsrommet beregnes det tilfredsstillende støynivå etter anbefalt grenseverdi i T-1442/2021 med  $L_{den} \leq 55$  dB.

Med skisserte planløsninger vurderes det at alle de planlagte boenhetene vil tilfredsstille kvalitetskriteriet med å ha en stille side.

Videre vurderes det at samtlige boenheter, med ett unntak, vil tilfredsstille §§ 21.2 og 21.3 i Trondheim kommune sin KPA, og anbefalte graderte krav i retningslinjen T-1442/2021, når det gjelder plassering av støyfølsomme rom. For det ene unntak som kun delvis tilfredsstiller de graderte kravene kan man vurdere å kompensere med et dempet fasadetiltak for soverom som vender mot støyutsatt fasade.

---

Oppdragsnr:	89075-00
Rapportnr:	AKU-01
Revisjon:	0
Revisjonsdato:	31. mars 2023
Oppdragsansvarlig:	Audun Bekkos
Utarbeidet av:	Audun Bekkos
Kontrollert av:	Magnus A. Johnsen

---

Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
	Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato
0		Audun Bekkos	30.03.2023	Magnus A. Johnsen	31.03.2023
					Dokument opprettet

IT arkiv: AKU-01 R Innherredsveien 71, Trondheim - Støyutredning for detaljplan.docx

**Innhold:**

1	Bakgrunn .....	3
2	Situasjonsbeskrivelse.....	3
3	Regelverk og grenseverdier.....	3
3.1	Kommuneplanens arealdel (KPA) Trondheim kommune.....	3
3.2	Gjeldende reguleringsplaner .....	5
3.3	Retningslinje T-1442/2021 .....	5
4	Beregningsgrunnlag og metode .....	7
4.1	Underlagsdokumentasjon .....	7
4.2	Trafikktall vei .....	8
4.3	Beregningsmetode og programvare .....	9
5	Resultater .....	9
5.1	Støytegninger som vedlegg .....	9
5.2	Ekvivalent støynivå .....	9
5.3	Maksimalt støynivå .....	10
5.4	Vurdering av kvalitetskriteriet stille side og gradert krav i gul sone.....	11
5.5	Innendørs støynivå .....	13
6	Bygge- og anleggsstøy .....	13
7	Oppsummering.....	13
7.1	Beskrivelse av støysituasjon .....	13
7.2	Forslag til reguleringsbestemmelser .....	14
Vedlegg 1	Støynivåer ved fasade pr. etasje .....	15
V1.1	Beskrivelse .....	15
V1.2	2. etasje .....	16
V1.3	3. etasje .....	17
V1.4	4. etasje .....	18
V1.5	5. etasje .....	19

## 1 Bakgrunn

Brekke & Strand Akustikk AS er engasjert av Agraff Arkitektur AS ved Yashar Hanstad til å bistå med støyfaglig utredning i forbindelse med detaljplan for nytt leilighetsbygg med næringsdel i Innherredsveien 71 i Trondheim, Trøndelag.

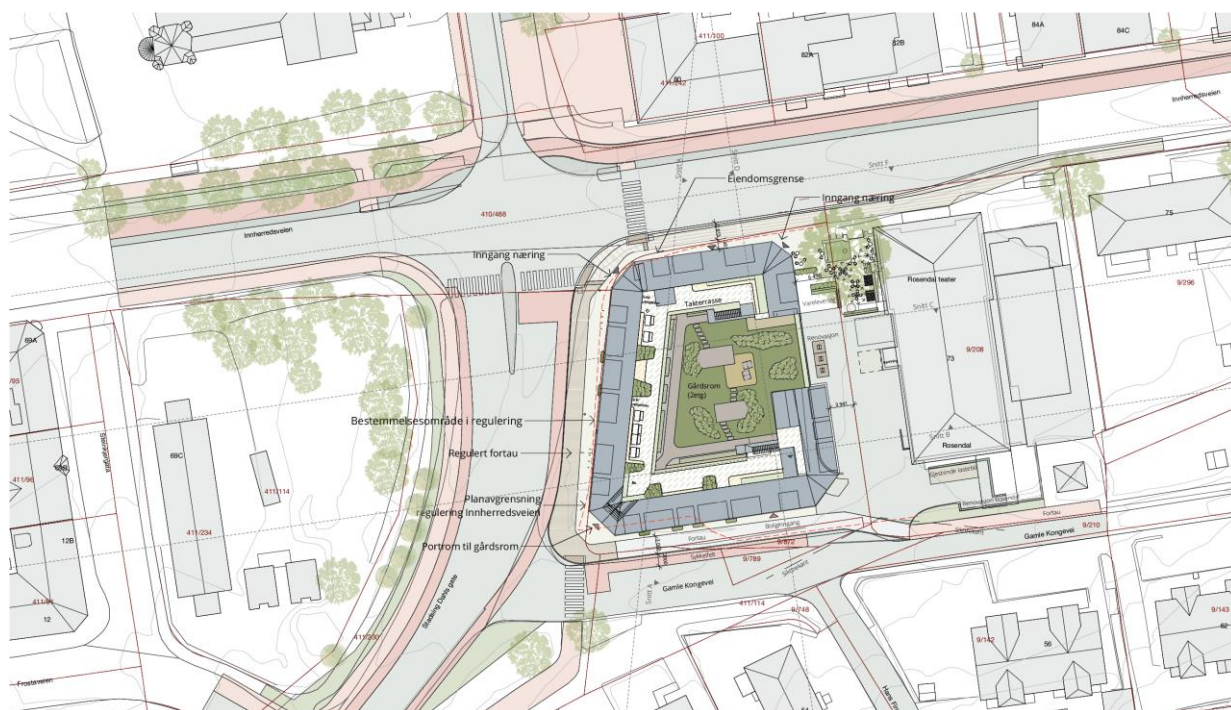
## 2 Situasjonsbeskrivelse

Eksisterende bebyggelse bestående av bensinstasjonen XY 7-Eleven på eiendommen med gårds- og bruksnummer 9/24 og adressen Innherredsveien 71 i Trondheim er tenkt revet, og erstattet med et nytt leilighetsbygg med næringsdel.

Leilighetsbygget planlegges med parkeringskjeller, næring i 1. etasje og leiligheter i 2. til 5. etasje

Over næringsdelen i 1. etasje legges det opp til et felles gårdsrom for leilighetene over. På tak over 5. etasje planlegges en felles takterrasse. Både gårdsrommet og takterrassen skal fungere som uteoppholdsareal for leilighetene i bygget.

Se figur 1 for utklipp fra situasjonsplanen som viser plasseringen av leilighetsbygget, samt gårdsrommet og takterrassen med uteoppholdsareal.



Figur 1 Utklipp fra A10-01 Situasjonsplan datert 25.03.2023. Kilde: Agraff Arkitektur AS.

## 3 Regelverk og grenseverdier

### 3.1 Kommuneplanens arealdel (KPA) Trondheim kommune

I gjeldende *Retningslinjer og bestemmelser – Kommuneplanens arealdel 2012-2024* til Trondheim kommune angis det følgende om støy som er relevant i prosjektet gitt i den fargede rammen på neste side:

## 9. Byforming og arkitektur

**§ 9.5** Bebyggelsen skal plasseres slik at det dannes gode, klare offentlige rom og fellesarealer.

*Dette er spesielt viktig i områder med sentrumsfunksjoner og i gater som er hovedårer og binder sammen mange andre gater. Byrommene skal formes med vekt på trygghet og attraktivitet. Primært skal plassering av bebyggelsen benyttes som støyskjerming. Støyskjermer bør unngås.*

## 21. 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 (Lden) 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 støyinnivået i rekreasjonsområdet unngås.*

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

**§ 21.3** I rød støysone tillates det ikke støyfølsom arealbruk. Etablering av nye boliger kan likevel vurderes i sentrale byområder og andre viktige fortetningsområder langs kollektivtrase med støyinnivå (Lden) 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.*

## 23. Krav til bygge- og anleggsfasen

**§ 23.1** Plan for beskyttelse av omgivelsene i bygge- og anleggsfasen skal godkjennes før igangsettingstillatelse gis. Planen skal redegjøre for trafikkavvikling, massetransport, driftstider, trafiksikkerhet for gående og syklende, støyforhold, rystelser og vibrasjoner, renhold og støvdemping. Nødvendige beskyttelsestiltak skal være etablert før bygge- og anleggsarbeider kan igangsettes.

*For å oppnå akseptable støy- og luftkvalitetsforhold i anleggsfasen, skal støygrenser som angitt for bygge- og anleggsvirksomhet i Miljøverndepartementets Retningslinjer for behandling av støy i arealplanleggingen, T-1442/2012, og luftkvalitetsgrenser angitt i Retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520, tilfredsstilles.*

## 30. Uterom for bolig

**§ 30.1** Uterom skal være mest mulig sammenhengende, ha gode solforhold, tilfredsstillende støyinnivå og være skjermet mot motorisert trafikk og forurensing.

## 3.2 Gjeldende reguleringsplaner

Den planlagte detaljplanen for det nye leilighetsbygget med næringsdel på eiendommen med gårds- og bruksnummer 9/24 og adresse Innherredsveien 71 i Trondheim omfattes i hovedsak av reguleringsplanen *r0016 Innherredsvegen 71 og 73*, med ikrafttredelsesdato 02.03.1955, og delvis av *r1110c Forbindelse mellom Stadsingeniør Dahls gate og Innherredsveien*, med ikrafttredelsesdato 14.02.1980.

Ingen av disse to reguleringsplanene har bestemmelser relevant for denne støyutredningen.

## 3.3 Retningslinje T-1442/2021

Klima- og miljødepartementets *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442/2021* angir anbefalte grenseverdier, kvalitetskriterier og føringer for vurdering av utendørs støynivå.

### 3.3.1 Formål og virkeområde

Formålet med retningslinjen er å legge til rette for en langsiktig arealdisponering og planlegging av det fysiske miljø som fremmer trivsel og bokvalitet, forebygger helsekonsekvenser av støy, samt ivaretar og utvikler gode lydmiljøer og stille områder.

Retningslinjen skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av byggesaker etter plan- og bygningsloven.

Retningslinjen gjelder utendørs støyforhold:

- etablering av nye boliger eller annen bebyggelse med støyfølsomt bruksformål i nærheten av eksisterende eller planlagt støykilde
- etablering av støyende anlegg eller virksomhet
- utvidelse eller endring av eksisterende anlegg eller virksomhet, forutsatt at endringen krever ny plan eller søknad etter plan- og bygningsloven

### 3.3.2 Kvalitetskriterier og definisjoner

Retningslinjen legger vekt på følgende tre kvalitetskriterier:

- tilfredsstillende støynivå innendørs
- tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå
- stille side

Det henvises at krav til støyforhold innendørs og på uteoppholdsarealer finnes i byggteknisk forskrift i forbindelse med etablering av ny støyfølsom bebyggelse. Videre vises det til at en stille side av bebyggelsen er viktig for å redusere støyplage og helsekonsekvenser som følge av støy.

I forlengelsen av kvalitetskriteriene gir retningslinjen T-1442/2021 følgende definisjoner av begrep som benyttes, gjengitt direkte med kursiv i rammen på neste side:

#### Stille side

En stille side er en side av bebyggelsen som har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade. Stille side kan oppnås ved plangrep, bygningsplassering eller ved skjerming nært kilden.

#### Dempet fasade

En dempet fasade er en støyeksponert fasade som etter skjerming på eller ved fasaden får et støynivå utenfor åpningsbart vindu og/eller balkongdør som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2.

#### Støyeksponert fasade

En støyeksponert fasade er en fasade med støynivå som overskrider grenseverdiene i tabell 2.

#### Stille uteoppholdsareal

Et stille uteoppholdsareal har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2. Uteoppholdsarealet skal være vurdert som egnet for bruk og opphold for beboerne.

### 3.3.3 Støysoneinndeling og støysonekart

Støysonekart etter tabell 1 brukes i hovedsak på kommuneplannivå for å vise hvilke områder som er støyutsatt. Støysonekartet bør vise beregnet støy ut fra en prognosesituasjon, som tar høyde for utvikling anslagsvis 10-20 år fram i tid. Slik gir kartene et grunnlag for å vurdere hvilke områder som er egnet som nye utbyggingsområder for støyfølsom bebyggelse.

Retningslinjen omtaler de to støysonene, rød og gul, som:

**Gul sone** er en vurderingssone, hvor det må planlegges godt for å oppnå tilfredsstillende støyforhold.

**Rød sone** er i utgangspunktet ikke egnet for støyfølsom bebyggelse.

Tabell 1 Grenseverdier for soneinndeling ved støykartlegging. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtrykknivå.

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23-07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23-07
Veg	$L_{den} > 55 \text{ dB}$	$L_{5AF} > 70 \text{ dB}$	$L_{den} > 65 \text{ dB}$	$L_{5AF} > 85 \text{ dB}$

Støysonekart etter tabell 1, som utarbeides av anleggseier og følger med kommuneplaner, skal vise støynivå i 4 meters høyde. Parameterne angitt med grenseverdier i tabellen har følgende definisjoner:

$L_{den}$ : A-veid ekvivalent støynivå over ett døgn, bestående av dag (day, d), kveld (evening, e) og natt (night, n). Dag er definert i tidsrommet 07-19, kveld 19-23 med ekstra tillegg på +5 dB, og natt 23-07 med ekstra tillegg på +10 dB. Beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over ett år.

$L_{5AF}$ : A-veid lydtrykknivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.



### 3.3.4 Støyfaglig utredning i reguleringsplaner

I forbindelse med reguleringsplaner og planlegging av ny støyfølsom bebyggelse eller støyende anlegg og virksomhet skal støynivåer dokumenteres gjennom støyfaglig utredning. I forbindelse med støyfaglig utredning legges anbefalte grenseverdier i tabell 2 til grunn.

**Tabell 2** Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07
Veg	$L_{den} \leq 55$ dB	$L_{5AF} \leq 70$ dB

Grenseverdiene i tabell 2 tilsvarer nedre grenseverdi for gul støysone i tabell 1.

Støyfaglig utredning etter tabell 2 som følger reguleringsplaner eller byggesaker bør vise støynivå på 1,5 meters høyde (uteoppholdsareal) og støynivå for fasadepunkter i relevante høyder.

Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er flere enn ti hendelser pr. natt.

### 3.3.5 Planlegging av nye bygninger til støyfølsomt bruksformål

Ved planlegging av nye bygninger til støyfølsomt bruksformål bør det gjøres en grundig vurdering av blant annet lokalisering av ulike bruksformål, plassering av bebyggelse og planløsninger. Alle støyfølsomme bruksformål bør tilfredsstille grenseverdiene i tabell 2 og kvalitetskriteriene beskrevet i kapittel 3.3.2.

Hvorvidt enkelt grenseverdiene og kvalitetskriteriene kan tilfredsstilles avhenger av hvor kompleks støysituasjonen er. Høyt støynivå, flere støykilder og flere eksponerte fasader gir økt kompleksitet, sammenlignet med én støyeksponert fasade og lavere støynivå.

Høyt støynivå bør gi skjerpede krav om plassering av støyfølsomme rom, som soverom og oppholdsrom. Det anbefales graderte krav som skiller mellom krav til nedre del av gul støysone, øvre del av gul støysone og rød støysone:

- For nedre del av gul støysone anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side, hvor soverom kan plasseres.
- For øvre del av gul støysone anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side og at minst et soverom skal plasseres mot denne siden.
- Hvis kommunen tillater boliger i rød støysone anbefales det å stille krav i bestemmelsene om at minst et soverom og minst halvparten av rom for støyfølsom bruk plasseres mot stille side.

Det kan likevel være situasjoner hvor det selv etter arbeid med plangrep ikke er mulig å oppnå stille side for alle boenheter, eksempelvis for hjørneleiligheter. Da kan det unntaksvis, og for en liten andel av boenhetene, tillates dempet fasade som erstatning for stille side. Slike avvik fra kvalitetskriteriene og grenseverdiene, skal begrunnes i planbeskrivelsen.

## 4 Beregningsgrunnlag og metode

### 4.1 Underlagsdokumentasjon

**Tabell 3** Benyttet underlagsdokumentasjon

Dokument	Rev. dato	Mottatt dato
Digitalt kartgrunnlag, SOSI	-	22.11.2022

Dokument	Rev. dato	Mottatt dato
Tegninger i PDF og DWG, Agraff Arkitektur AS: - A10-01 Situasjonsplan - A10-02 Situasjonssnitt 1 - A10-03 Situasjonssnitt 2 - A20-00 Kjeller - A20-01 Plan 1. Etasje - A20-02 Plan 2. Etasje - A20-03 Plan 3. Etasje - A20-04 Plan 4. Etasje - A20-05 Plan 5. Etasje - A20-06 Takplan - A90 Illustrasjoner (bare PDF)	25.03.2023	27.03.2023
IFC Rosendalkvartalet, IFC, Agraff Arkitektur AS	25.03.2023	27.03.2023

## 4.2 Trafikktall vei

I vurderingen av trafikksituasjonen må det tas hensyn til ÅDT (årsdøgnetrafikk), andel tunge kjøretøy og hastighet. I henhold til 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.

Trafikktall for eksisterende veinett er hentet fra Statens vegvesens Nasjonal vegdatabank (NVDB) via nettjenesten [vegkart.no](http://vegkart.no). Trafikktallene er fremskrevet 15 år frem i tid til 2038 i henhold til Vegdirektoratets prognoser for Trøndelag fylke.

Det er benyttet skiltet hastighet i beregningene.

Tabell 4 gjengir trafikktall for veitrafikk som er benyttet i støyutredningen.

Tabell 4 Anvendte trafikktall, veitrafikk

Vei	Grunnlagsdata		ÅDT i 2038	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
	ÅDT	Telleår			
Innherredsveien, FV6692 K S2D1 m666-913	4100	2021	5102	25 %	40 km/t
Innherredsveien, FV6692 K S2D1 m378-666	3000	2021	3724	21 %	40 km/t
Stadsing Dahls gate, FV6666 K S1D1 m3076-3134	4000	2021	4910	8 %	40 km/t
Stadsing Dahls gate, FV6666 K S1D1 m3030-3076	4000	2021	4910	8 %	40 km/t
Stadsing Dahls gate, FV6666 K S1D1 m2854-3030	3500	2021	4296	8 %	40 km/t
Gamle Kongevei, 5001 KV2000 K S5D1 m0-221	600	2021	734	3 %	30 km/t

Tabell 5 angir hvordan trafikkmengdene er fordelt utover døgnet, og angitt i tidligere veileder M-128|2014, revidert august 2020. Gjeldende veileder til retningslinjen T-1442/2021, M-2061, henviser til M-128 for beregning og måling av støy fra ulike støykilder inntil den nye veilederen suppleres med oppdaterte versjoner av disse kildekapitlene.

Tabell 5 Tidsfordeling av trafikkmengder over døgnet for veiene i tabell 4.

Vei	Dag kl. 07-19	Kveld kl. 19-23	Natt kl. 23-07
Gruppe 2: By og bynære områder	84 %	10 %	6 %



Usikkerheten i støyberegningene er avhengig av trafikksammensetningen, trafikkmengden og hastigheten. For å illustrere betydningen av usikkerhet i trafikkgrunnlaget kan det nevnes at en doubling/halvering av ÅDT representerer en endring av  $L_{den}$  lik  $\pm 3$  dB.

### 4.3 Beregningsmetode og programvare

Støyberegningene er utført ved hjelp av støyberegningsprogrammet CadnaA, hvor gjeldende versjon var 2023 ved utarbeidelsen av denne rapporten.

Støy fra vei er beregnet etter Nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy (TemaNord 1996:525). Støyberegninger for vegtrafikk etter denne metoden har erfaringsmessig en usikkerhet opptil 2 dB ved korte avstander og/eller én støyskjerm i tilknytning til vegen. Ved økende avstand og kompleks geometri vil også usikkerheten øke.

Det er generelt benyttet hard mark i beregningene grunnet beregning i et byområde med mange harde asfalterte flater. Bygninger er gitt et refleksjonstap på 1 dB. Beregningene inkluderer refleksjoner av 2. orden.

## 5 Resultater

### 5.1 Støytegninger som vedlegg

Rapporten har følgende støytegninger som vedlegg som viser de beregnede resultatene:

**X001** Støynivå på uteoppholdsareal og ved fasade fra vei fra vei

**X002** Støynivå ved fasade fra vei – 3D-visning

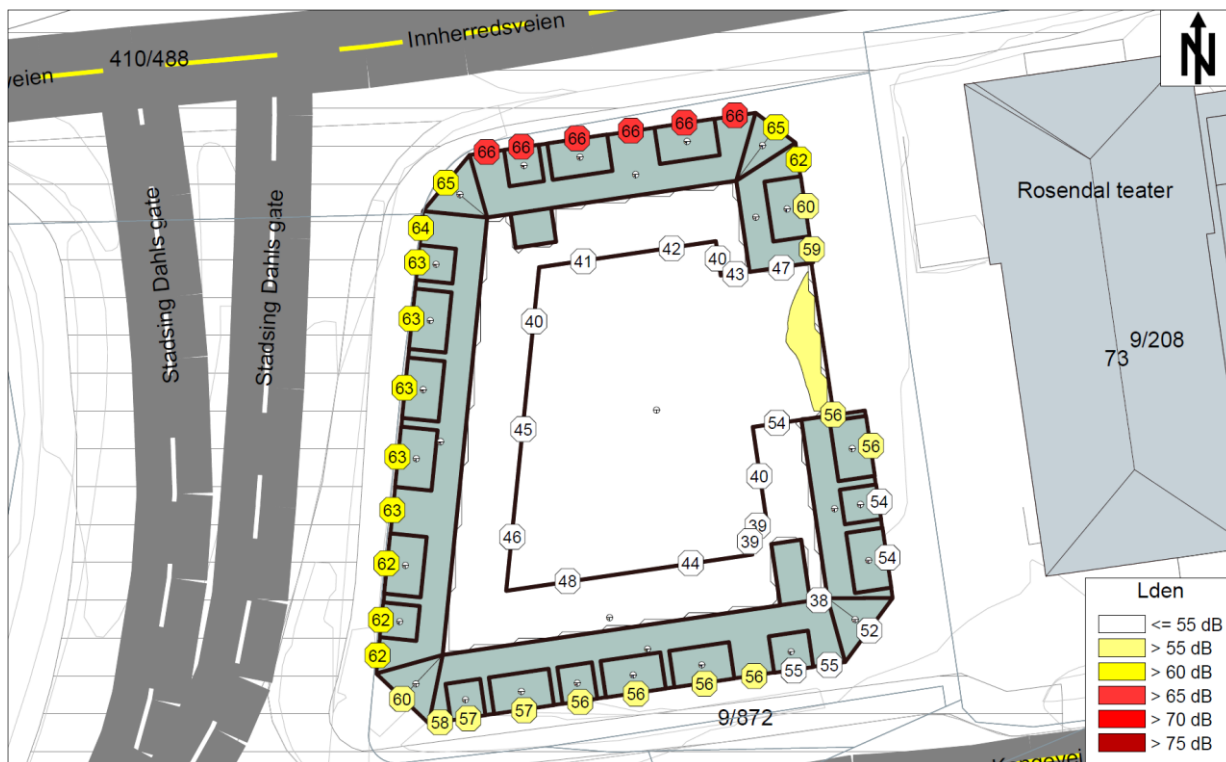
**X003** Maksimalt støynivå ved fasade fra vei

**X004** Maksimalt støynivå ved fasade fra vei – 3D-visning

### 5.2 Ekvivalent støynivå

Beregnet utendørs ekvivalent støynivå,  $L_{den}$ , på uteoppholdsareal på gårdsrommet i 2. etasje og på takterrassen tilknyttet leilighetene er vist i vedlegg X001 og figur 2. Vedlegget viser også høyeste beregnede støynivå ved fasade i hvert punkt av alle etasjer, vist i de små sirklene rundt bygningen.

Støynivå på uteoppholdsareal er beregnet i 1,5 m høyde over terreng, mens støynivå ved fasade er beregnet 2/3 opp på typisk vindushøyde.



Figur 2 Utklipp fra vedlegg X001 som viser beregnet ekvivalent støynivå,  $L_{den}$ , i 1,5 m høyde over uteoppholdsareal på gårdsrom og takterrasse, samt høyeste nivå ved fasade av alle etasjer i de små sirkene rundt bygget.

Vedlegg X002 viser beregnet ekvivalent støynivå,  $L_{den}$ , ved fasade i en 3D-visning rund bygget, som viser hvordan støynivået varierer med høyden oppover etasjene.

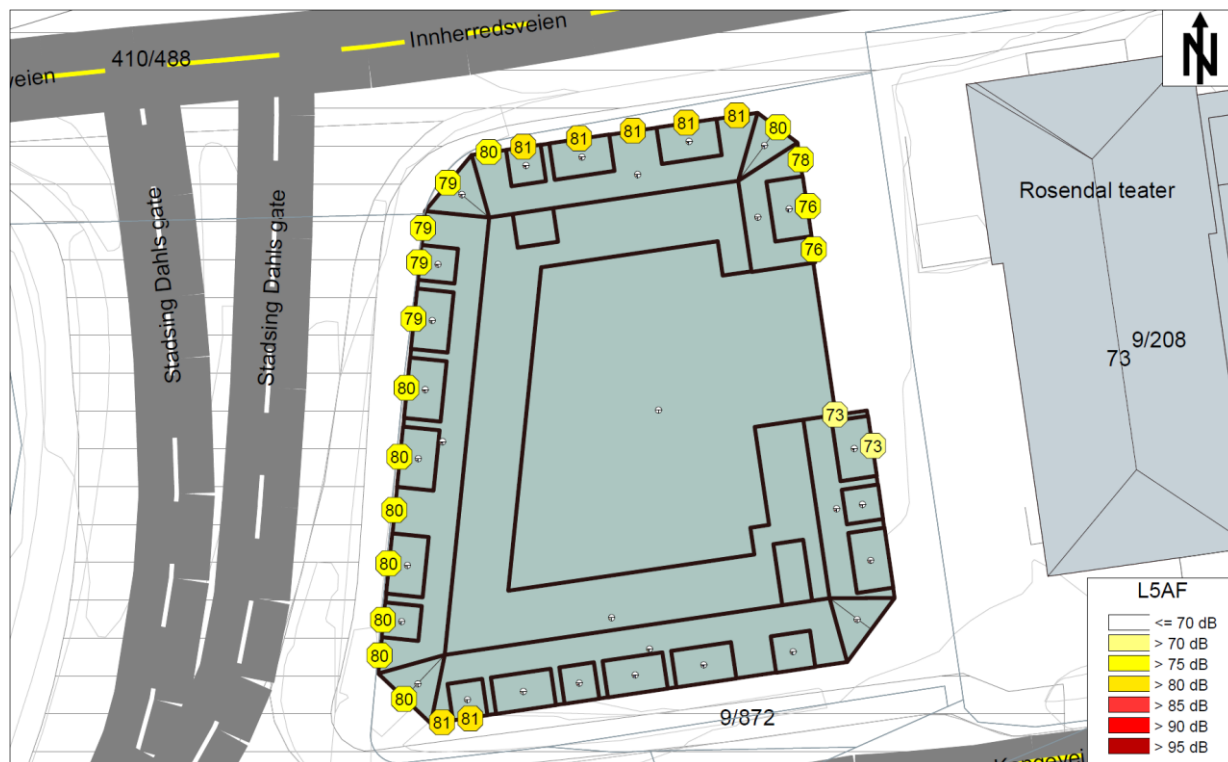
Av vedlagt støytegninger X001 og X002, samt figur 2, kan man se at det beregnes ekvivalent støynivå tilsvarende rød støysone  $L_{den} > 65$  dB ved fasaden som vender ut mot Innherredsveien i nord, mens det beregnes støynivå tilsvarende gul støysone ( $55 \text{ dB} < L_{den} \leq 65 \text{ dB}$ ) ved fasader mot nordøst, vest og sørvest. Mot sørøst og mot gårdsrommet beregnes det stille side, med tilfredsstillende støynivå etter anbefalt grenseverdi i T-1442/2021 med  $L_{den} \leq 55$  dB.

Tilnærmet alt uteoppholdsareal i gårdsrommet og på takterrassen, med unntak av et lite areal i gårdsrommet ved åpningen mot Rosendal teater i øst, beregnes å få tilfredsstillende støynivå med  $L_{den} \leq 55$  dB.

### 5.3 Maksimalt støynivå

Høyeste beregnede utendørs maksimalt støynivå,  $L_{5AF}$ , ved fasade i hvert punkt av alle etasjer vist i de små sirkene rundt bygningen i vedlegg X003 og figur 3.

Det vises kun beregningspunkt ved fasader hvor det også er beregnet i snitt å være flere enn ti støyhendelser over grenseverdien på  $L_{5AF} > 70$  dB i retningslinjen T-1442/2021 i nattperioden kl. 23-07.



Figur 3 Utklipp fra vedlegg X002 som viser beregnet maksimalt støynivå,  $L_{5AF}$ , der hvor det er flere enn ti støyhendelser i nattperioden kl. 23-07 over grenseverdien  $L_{5AF} > 70$  dB. De små sirkelene viser høyeste nivå ved fasade av alle etasjer.

Vedlegg X004 viser beregnet maksimalt støynivå,  $L_{5AF}$ , ved fasade i en 3D-visning rund bygget, som viser hvordan støynivået varierer med høyden oppover etasjene.

Vedlegg X003 og X004, samt figur 3, viser at det beregnes maksimalt støynivå tilsvarende gul støysone ( $70 \text{ dB} < L_{5AF} \leq 85 \text{ dB}$ ) på ca. de samme fasadene som det beregnes overskridelser av anbefalt grenseverdi for ekvivalent støynivå,  $L_{den}$ , omtalt i forrige delkapittel 5.2.

Siden tallverdiene til ekvivalent støynivå,  $L_{den}$ , er relativt høyere forhold til sin grenseverdi og soneinndeling, enn hva tallverdiene til maksimalt støynivå,  $L_{5AF}$ , er til sin grenseverdi og soneinndeling, vil ekvivalent støynivå være dimensjonerende for vurdering av støysituasjonen i detaljplanen.

## 5.4 Vurdering av kvalitetskriteriet stille side og gradert krav i gul sone

En stille side, en side av bygningen med støynivå som tilfredsstiller grenseverdiene i tabell 2, er oppgitt som et av de tre kvalitetskriteriene i T-1442/2021, som omtalt i 3.3.2 i denne rapporten.

Videre angir T-1442/2021 anbefalte graderte krav for etablering av støyfølsom bebyggelse i gul og rød støysone, omtalt i 3.3.5:

- For nedre del av gul støysone ( $55 \text{ dB} < L_{den} \leq 60 \text{ dB}$ ) anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side, hvor soverom kan plasseres.
- For øvre del av gul støysone ( $60 \text{ dB} < L_{den} \leq 65 \text{ dB}$ ) anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side og at minst et soverom skal plasseres mot denne siden.
- Hvis kommunen tillater boliger i rød støysone ( $L_{den} > 65 \text{ dB}$ ) anbefales det å stille krav i bestemmelsene om at minst et soverom og minst halvparten av rom for støyfølsom bruk plasseres mot stille side.

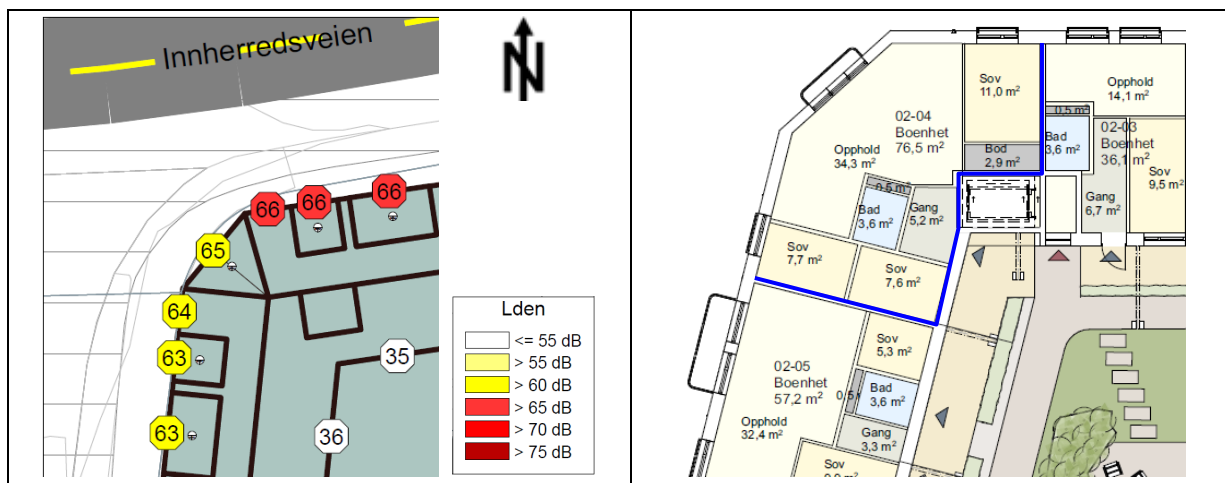
§§ 21.2 og 21.3 i Trondheim kommune sin gjeldende KPA for perioden 2012-2024 har tilsvarende formuleringer og graderte krav ved etablering av støyfølsom bebyggelse i henholdsvis gul og rød støysone.

Vedlegg 1 viser beregnet ekvivalent og maksimalt støynivå ved fasade pr. etasje, sammen med utklipp av gjeldende plantegning, for vurdering av om kvalitetskriteriet om stille side og anbefalte graderte krav er ivarettatt for prosjektet i Innherredsveien 71 i Trondheim.

Av vedlegg 1 kan man se at alle de planlagte boenhetene vil tilfredsstille kvalitetskriteriet med å ha en stille side.

Samtlige planlagte boenheter, med ett unntak, vil også tilfredsstille anbefalt gradert krav om plassering av støyfølsomme rom, som soverom og oppholdsrom, ved etablering av bygninger til støyfølsomt bruksformål i støysone.

Unntaket er boenhet 02-04 i nordvestlig hjørne i 2. etasje, hvor det er beregnet ekvivalent støynivå tilsvarende rød støysone ( $L_{den} > 65$  dB) mot Innherredsveien i nord, og øvre del av gul støysone ( $60$  dB  $< L_{den} \leq 65$  dB) mot Stadsingeniør Dahls gate i vest. Boenheten består av totalt fire støyfølsomme rom, tre soverom og ett oppholdsrom (stue). Det ene av de tre soverommene er plassert inn mot gårdsrommet, og stille side, mens de øvrige tre rommene er plassert ut mot støyutsatt fasade. Boenheten vil derfor ikke tilfredsstille det anbefalte graderte kravet i rød støysone om minimum halvparten for støyfølsom bruk plassert mot stille side. Se figur 4 for illustrasjon av situasjonen som omtales.



Figur 4 Utklipp av ekvivalent støynivå ved fasade i 2. etasje (venstre) og utklipp av plantegning for 2. etasje, hvor skillet rundt boenhet 02-04 er markert med blått. Kilde plantegning: Agraff Arkitektur AS.

Beregnet støynivå ved dette ene fasadepunktet til boenhet 02-04 er akkurat i rød sone med en beregnet verdi mellom  $L_{den} = 65$ - $66$  dB, mot grenseverdien for rød støysone på  $L_{den} > 65$  dB.

Som omtalt i delkapittel 4.2 er et benyttet fremskrevne trafikk tall, mens Trondheim kommune gjennom Byvekstavtalen har forpliktet seg til å unngå økning i personbiltrafikken, selv om befolkningen øker, nullvekstmålet. Hvis man legger nullvekstmålet til grunn forventes det at støynivået vil bli redusert til rett rundt vippepunktet mellom øvre del av gul støysone og rød støysone.

Til sammenligning med den identisk utformet og plasserte boenheten i etasjen over, 03-04, som beregnes med støynivå i øvre del av gul støysone.

Det kan ofte være krevende å oppnå de anbefalte kravene fullt ut for støyutsatte hjørneleiligheter som dette, noe som også retningslinjen T-1442/2021 omtaler, gjengitt i siste avsnitt i underkapittel 3.3.5 i denne rapporten.

Ved behov for kompenserende tiltak for boenheten 02-04 kan for eksempel ett eller begge de to soverommene som vender ut mot støyutsatt fasade etableres med et dempet fasadetiltak eller annet kompenserende tiltak.

## 5.5 Innendørs støynivå

Beregnete utendørs støynivå ved fasade omtalt 5.2 og 5.3 er så høye på de mest støyutsatte fasadene, at det vurderes at det vil bli nødvendig å stille spesifikke lydisolasjonskrav til fasade- og dør- og vinduskonstruksjoner, for å ivareta krav til innendørs støynivå i henhold til gjeldende byggt teknisk forskrift (TEK17).

Det må gjøres beregning av innendørs støynivå fra utendørs lydkilder i forbindelse med byggemelding, når endelig utforming av bygget og dets konstruksjoner er avklart.

## 6 Bygge- og anleggsstøy

For arbeider med rivning av eksisterende bebyggelse, bearbeidelse av, og bygging av det nye bygget, på eiendommen i Innherredsveien 71 i Trondheim bør T-1442/2021 kapittel 6 om bygge- og anleggsstøy legges til grunn.

I retningslinjen fremheves særlig betydningen av dialog med naboer, og det gis føringer for hva som bør inngå i nabovarsel, samt tidspunkt for varslingen. Tidlig og nøyaktig varsling gir naboene en mer forutsigbar støysituasjon og reduserer risikoen for støyplager. Planer rundt dette bør innarbeides i entreprenørens kvalitets- og internkontrollsystem for anleggsperioden.

Tiltak for å redusere anleggsstøy kan være alternative arbeidsmetoder, bruk av støysvake maskiner, skjerming/innbygging og arbeidstidsbegrensninger eller bruk av faste pauser i løpet av dagen. Ved store overskridelser, eller om det er berørte naboer med særskilte behov, bør det også vurderes å tilby alternativt oppholdssted.

Innspill til innhold og tidspunkt for nabovarsling er vist i retningslinje T-1442. Erfaringsmessig er det svært viktig at varslede arbeidstider overholdes.

## 7 Oppsummering

### 7.1 Beskrivelse av støysituasjon

Beregningene viser at det nye leilighetsbygget med næringsdel i Innherredsveien 71 i Trondheim, Trøndelag, vil få støynivåer ved fasade tilsvarende gul, og delvis, rød støysone fra veitrafikk etter retningslinje T-1442/2021.

Trondheim kommune sin kommuneplanens arealdel (KPA) for gjeldende perioden 2012-2024 tillater etablering av bygninger til støyfølsomt bruksformål i gul og rød støysone gjennom henholdsvis §§ 21.2 og 21.3. Retningslinjen T-1442/2021 anbefaler også graderte krav ved plassering av soverom og andre rom til støyfølsomt bruksformål i boliger relativ til nedre og øvre del av gul støysone, så vel som i rød støysone der hvor den aktuelle kommunen tillater det. Trondheim kommune sin gjør dette gjennom §21.3 i sin KPA, som angir at etablering av nye boliger kan vurderes i sentrale byområder og andre viktige fortetningsområder langs kollektivtrase med støynivå ( $L_{den}$ ) inntil 70 dB ved fasade.

Alle boenhetene beregnes å få en stille side, med tilfredsstillende støynivå  $L_{den} \leq 55$  dB i henhold til retningslinje T-1442/2021, hvor det er skissert på planløsninger at minst ett soverom pr. boenhet kan plasseres.

Utover det tilfredsstillende alle boenheter, med unntak av en hjørneleilighet mot nordvest i 2. etasje, anbefalte graderte krav i T-1442/2021 og krav i Trondheim kommune sin KPA §§ 21.2 og 21.3. For den ene boenheten som ikke klarer kravet om at minst halvparten av rom for varig opphold plasseres mot stille side, men klarer kun 1 av 4 støyfølsomme rom mot stille side, kan man for eksempel etablere dempet fasadetiltak på et eller begge av soverommene som ikke vender mot stille side.

Det aller meste av planlagt uteoppholdsareal på gårdsrom i 2. etasje og på takterrasse over 5. etasje beregnes å få tilfredsstillende støyforhold, med  $L_{den} \leq 55$  dB.

Det vil bli behov for dimensjonering av lydisolasjonskrav til fasade- og dør-vinduskonstruksjoner for å ivareta krav til innendørs støy fra utendørs lydkilder i byggt teknisk forskrift (TEK17). Dette må beregnes i forbindelse med byggemelding når endelig utforming av bygget og dets konstruksjoner er avklart.

## 7.2 Forslag til reguleringsbestemmelser

Kombinasjonen av beregnede støynivåer, byggets plassering og utforming og plantegningene på skisseprosjektnivå legger i hovedsak opp til at både paragrafene om støy i Trondheim kommune sin KPA, så vel som kvalitetskriteriene og anbefalingene i retningslinjen T-1442/2021, ivaretas på en god måte. Mindre endringer i plassering og/eller utforming av bygningskroppene, endring i trafikk tall e.l. vil kunne gjøre at støysituasjonen og konklusjonene kan endres.

For å gi en robust og fremtidsrettet plan foreslår vi følgende forslag til tekst i reguleringsbestemmelser vedrørende støy:

*Retningslinje T-1442/2021 med støygrenseverdier som angitt i T-1442/2021, tabell 2, skal gjelde for planen, med følgende presiseringer:*

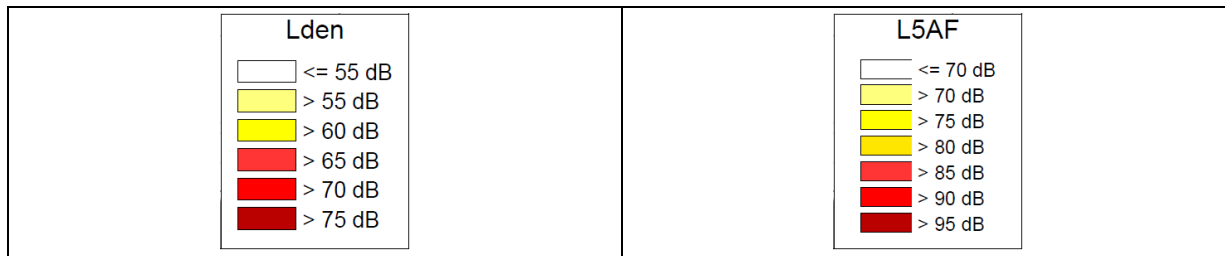
- Det tillates boenheter med ekvivalent støynivå fra veitrafikk ved fasade inntil  $L_{den} = 70$  dB.
- Boenheter med støynivå tilsvarende nedre del av gul støysone ( $55 < L_{den} \leq 60$  dB) fra veitrafikk utenfor vindu skal ha en stille side.
- Boenheter med støynivå tilsvarende øvre del av gul støysone ( $60 < L_{den} \leq 65$  dB) fra veitrafikk utenfor vindu skal ha en stille side, hvor minst et soverom skal plasseres mot stille side.
- Boenheter med støynivå tilsvarende rød støysone ( $L_{den} > 65$  dB) fra veitrafikk utenfor vindu skal ha en stille side, hvor minst et soverom og minst halvparten av rom for støyfølsom bruk plasseres mot stille side.
- Det tillates at inntil 10% av boenhetene kan løses med dempet fasade som alternativ til stille side, etter definisjoner og beskrivelser i retningslinje T-1442/2021. Det tillates ikke ettroms boenheter med kun dempet fasade.
- Uteareal som skal inngå i minste uteoppholdsareal (MUA) skal ha ekvivalent støynivå fra veitrafikk  $L_{den} \leq 55$  dB.



## Vedlegg 1 Støynivåer ved fasade pr. etasje

### V1.1 Beskrivelse

Figurene i de påfølgende delkapitlene V1.2-V1.5, som henholdsvis viser beregnet ekvivalent og maksimalt støynivå,  $L_{den}$  og  $L_{5AF}$ , ved fasade pr. etasje for 2. til 5. etasje, benytter fargepalettene som vist nedenfor:

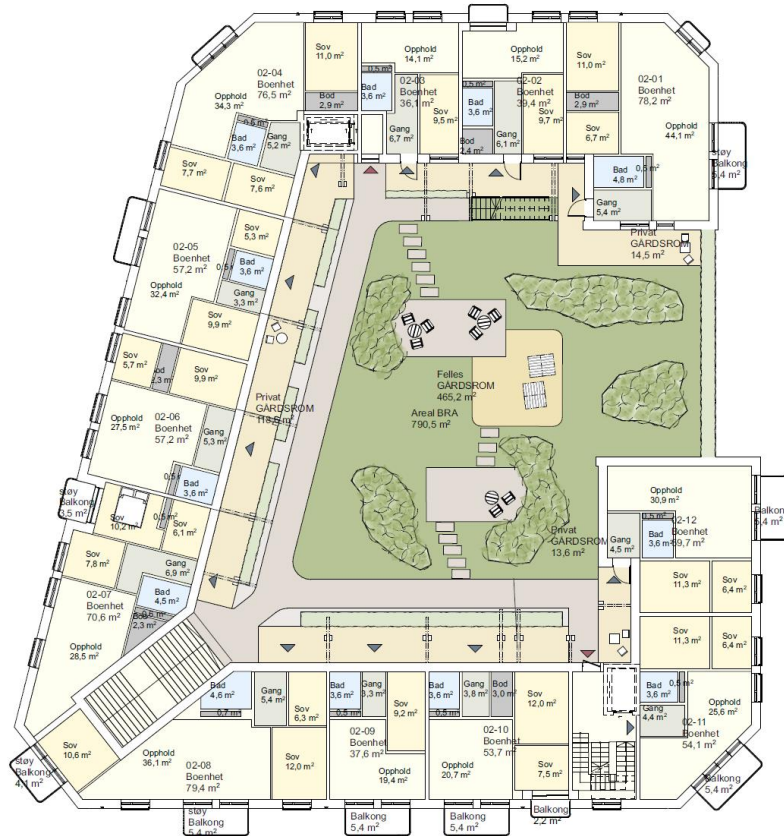
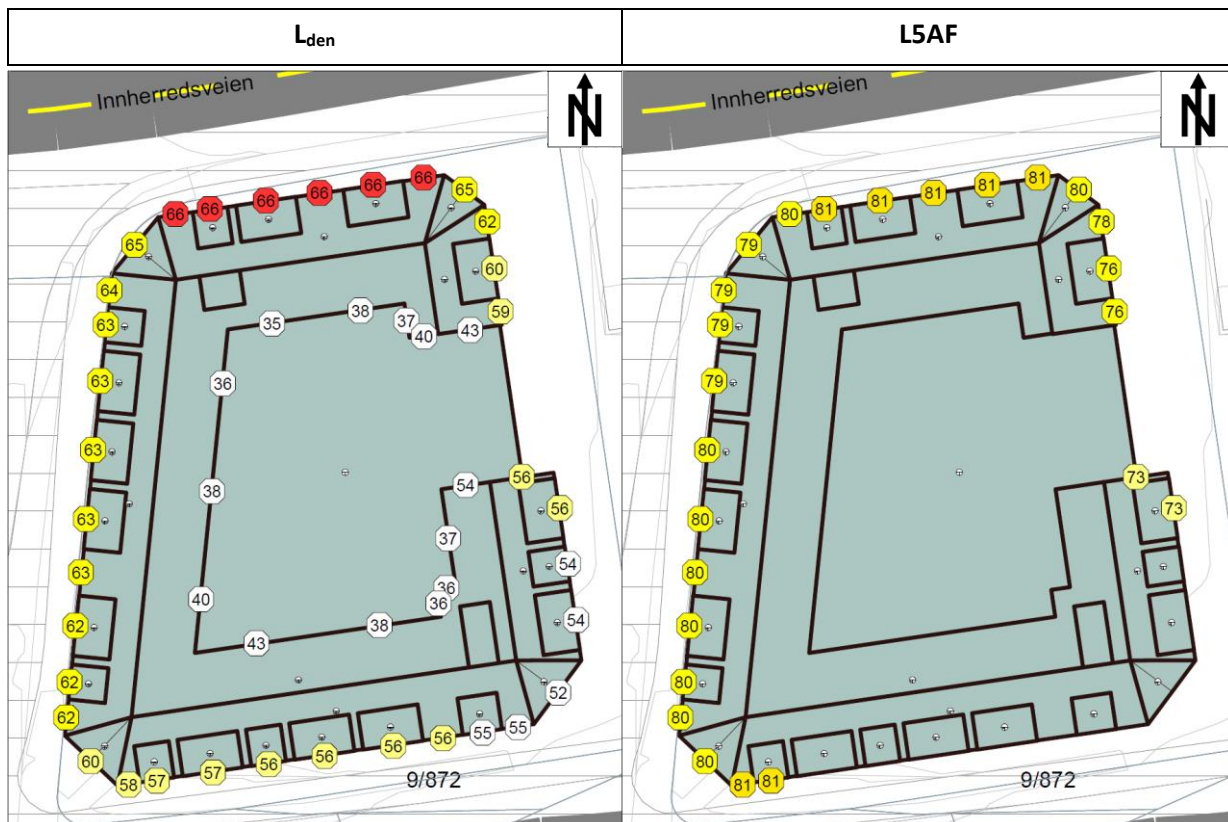


For maksimalt støynivå,  $L_{5AF}$ , vises det kun beregningspunkt ved fasader hvor det også er beregnet i snitt å være flere enn ti støyhendelser over grenseverdien på  $L_{5AF} > 70$  dB i retningslinjen T-1442/2021 i nattperioden kl. 23-07.

Under figurene av beregnet støynivå ved fasade pr. etasje vises utklipp av plantegning for den samme etasjen, for vurdering av kvalitetskriteriet stille side og anbefalte graderte krav i gul og rød støysone i retningslinjen T-1442/2021 og Trondheim kommune sin KPA.

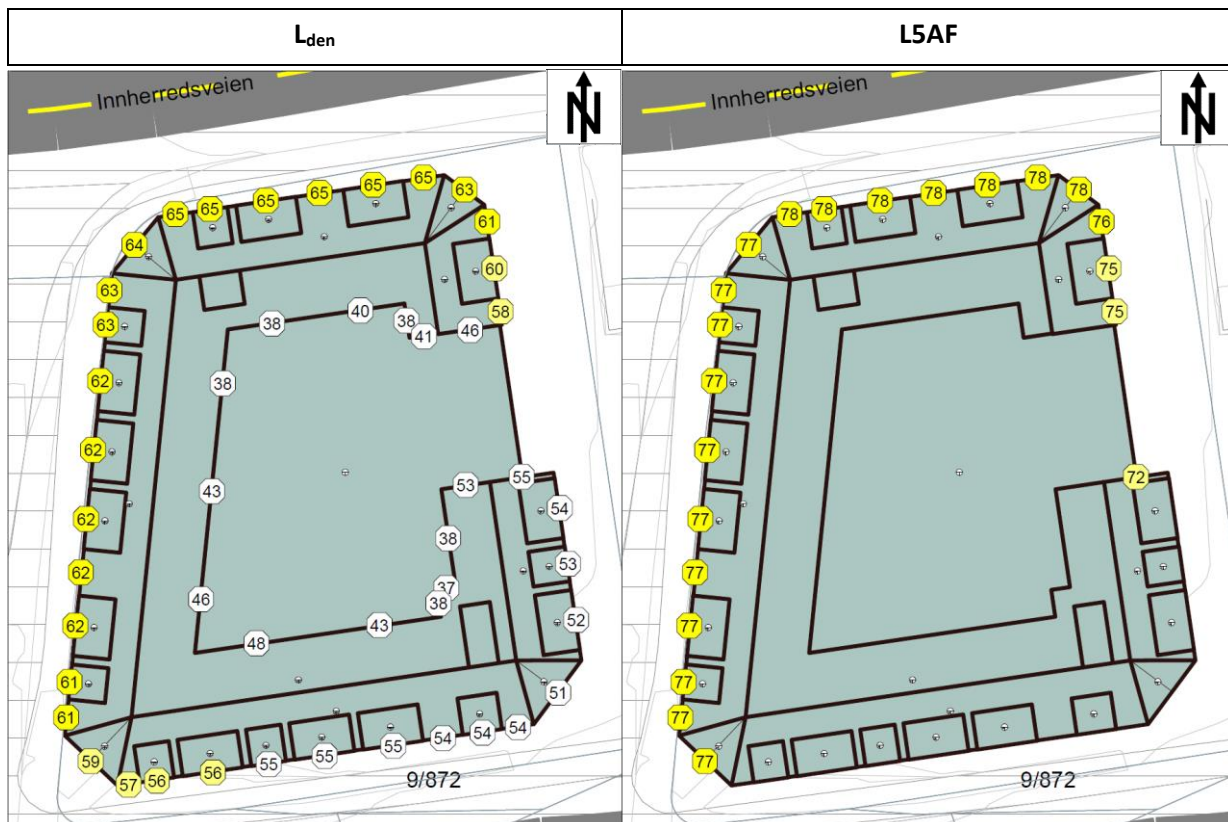
Plantegningene er utarbeidet av Agraff Arkitektur og datert 25.03.2023.

## V1.2 2. etasje



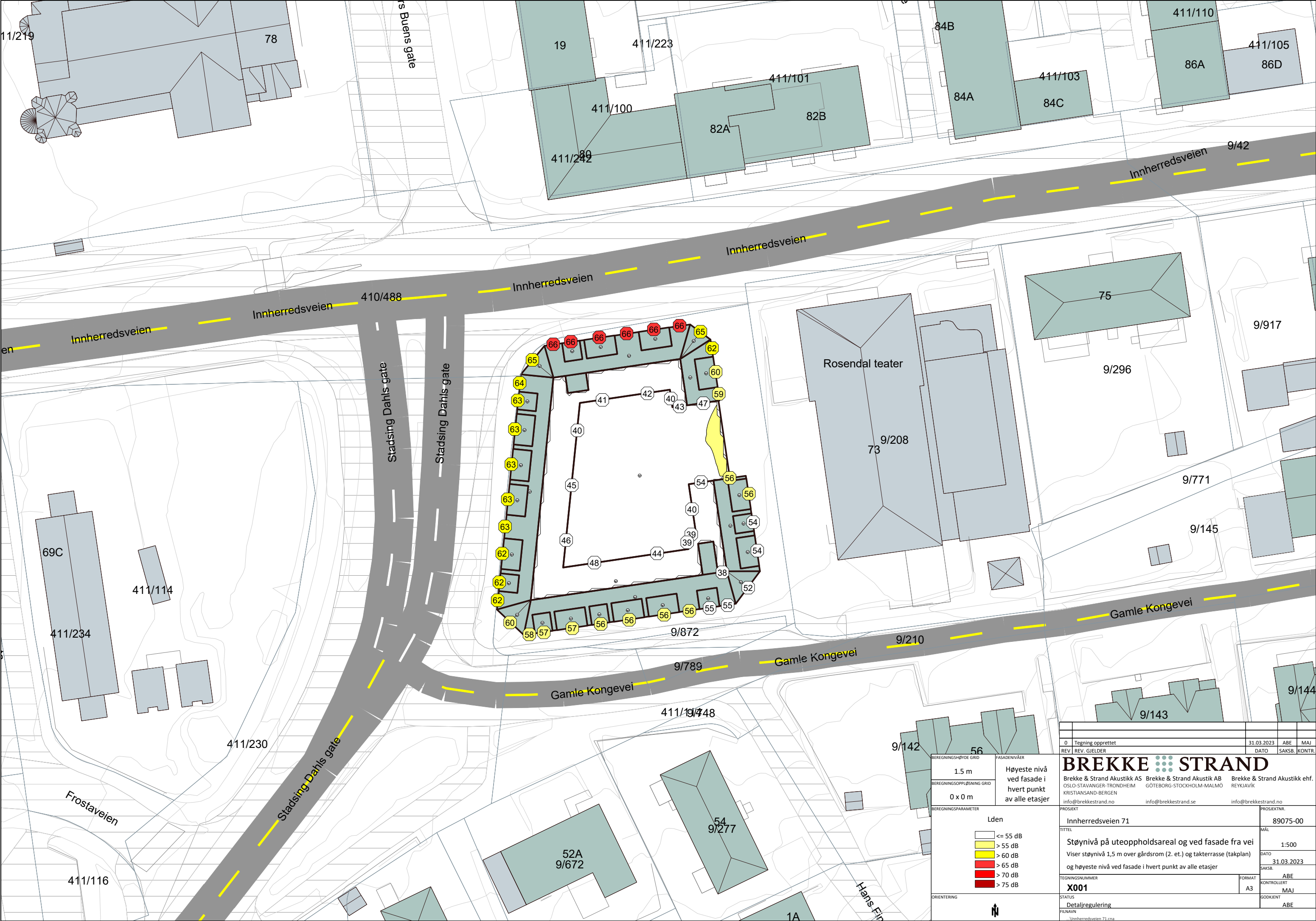


## V1.4 4. etasje









BEREGNINGSHØYDE GRID

1.5 m

BEREGNINGSSOPPLØSNING GRID

0 x 0 m

BEREGNINGSPARAMETER

Lden

<= 55 dB

> 55 dB

> 60 dB

> 65 dB

> 70 dB

> 75 dB

ORIENTERING

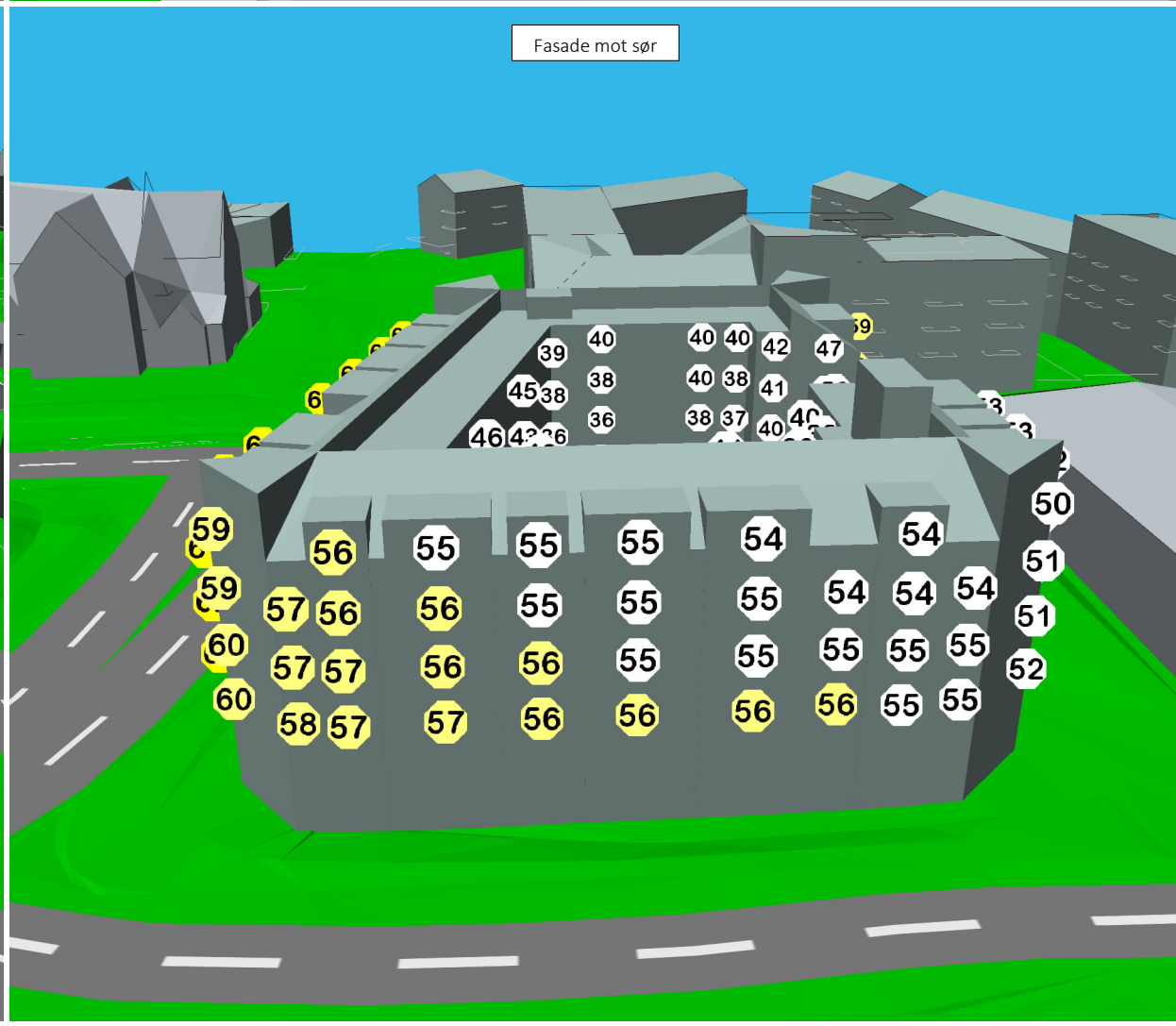
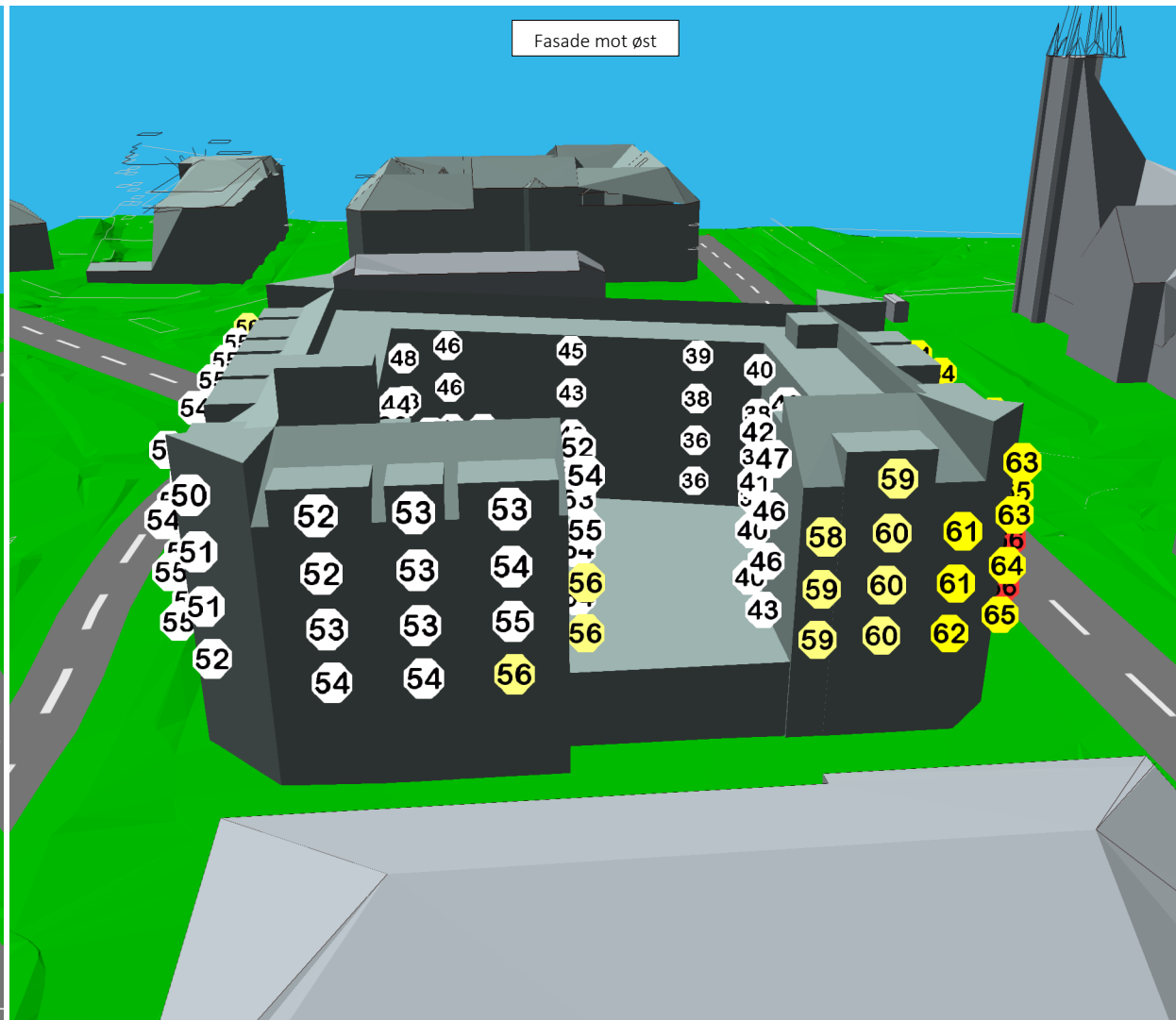
↑

FASADENIVÅR

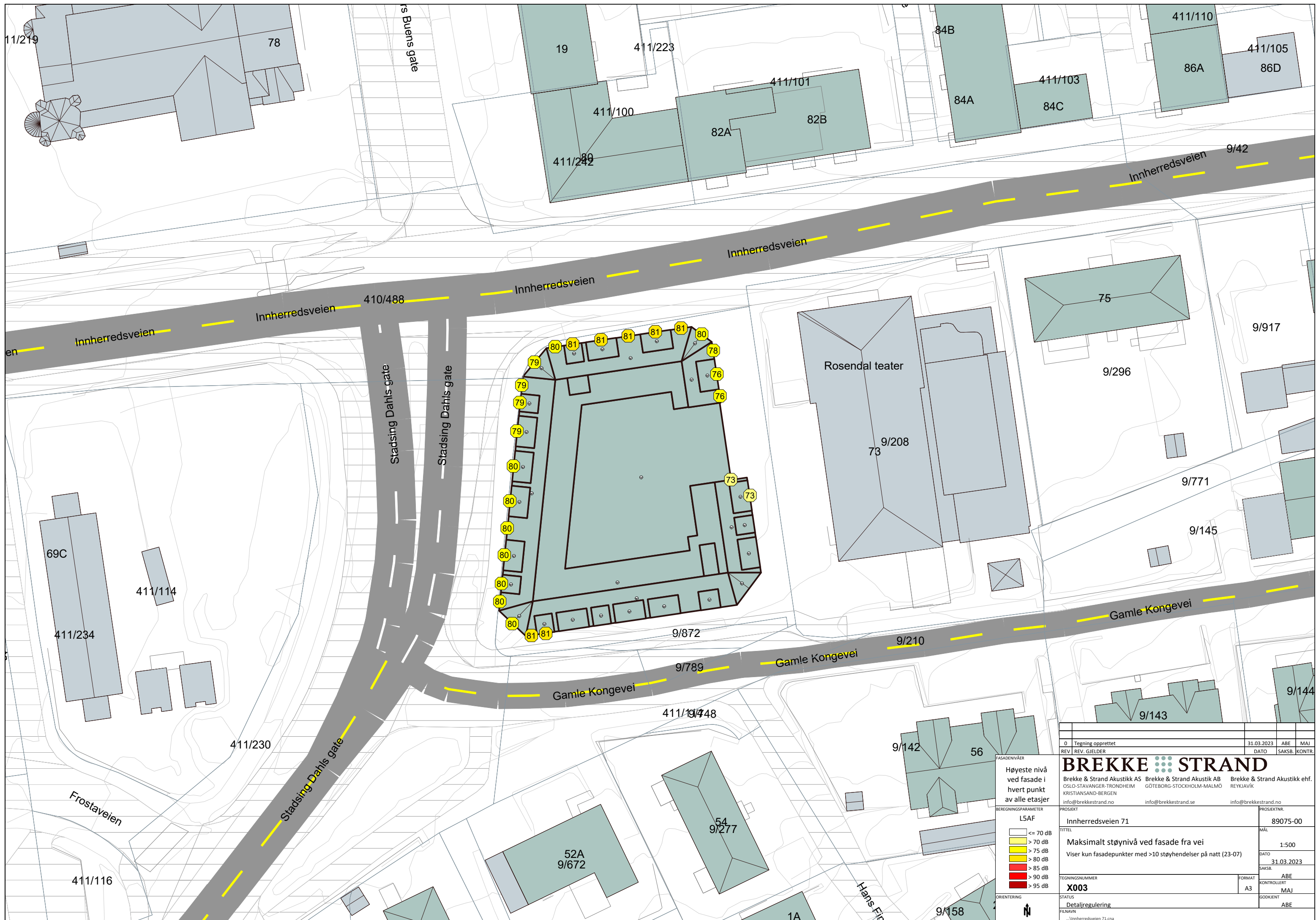
Høyeste nivå ved fasade i hvert punkt av alle etasjer

0 Tegning opprettet		31.03.2023	ABE	MAJ
REV	REV. GJELDER	DATO	SAKS.	KONT.
<b>BREKKE STRAND</b>				
Brekke & Strand Akustikk AS		Brekke & Strand Akustik AB		Brekke & Strand Akustikk ehf.
OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM		GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ		REYKJAVÍK
KRISTIANSAND-BERGEN				
info@brekkestrand.no		info@brekkestrand.se		info@brekkestrand.no
PROSJEKT		PROSJEKTR.		
Innherredsveien 71		89075-00		
TITTEL		MÅL		
Støynivå på uteoppholdsareal og ved fasade fra vei		1:500		
Viser støynivå 1,5 m over gårdsrom (2. et.) og takterasse (takplan)		DATO		
og høyeste nivå ved fasade i hvert punkt av alle etasjer		31.03.2023		
TEGNINGSNUMMER		SAKS.		
X001		ABE		
STATUS		FORMAT		
Detailregulering		A3		
FILNAVN		KONTROLLERT		
Innherredsveien 71.cna		MAJ		
		GODKJENT		
		ABE		

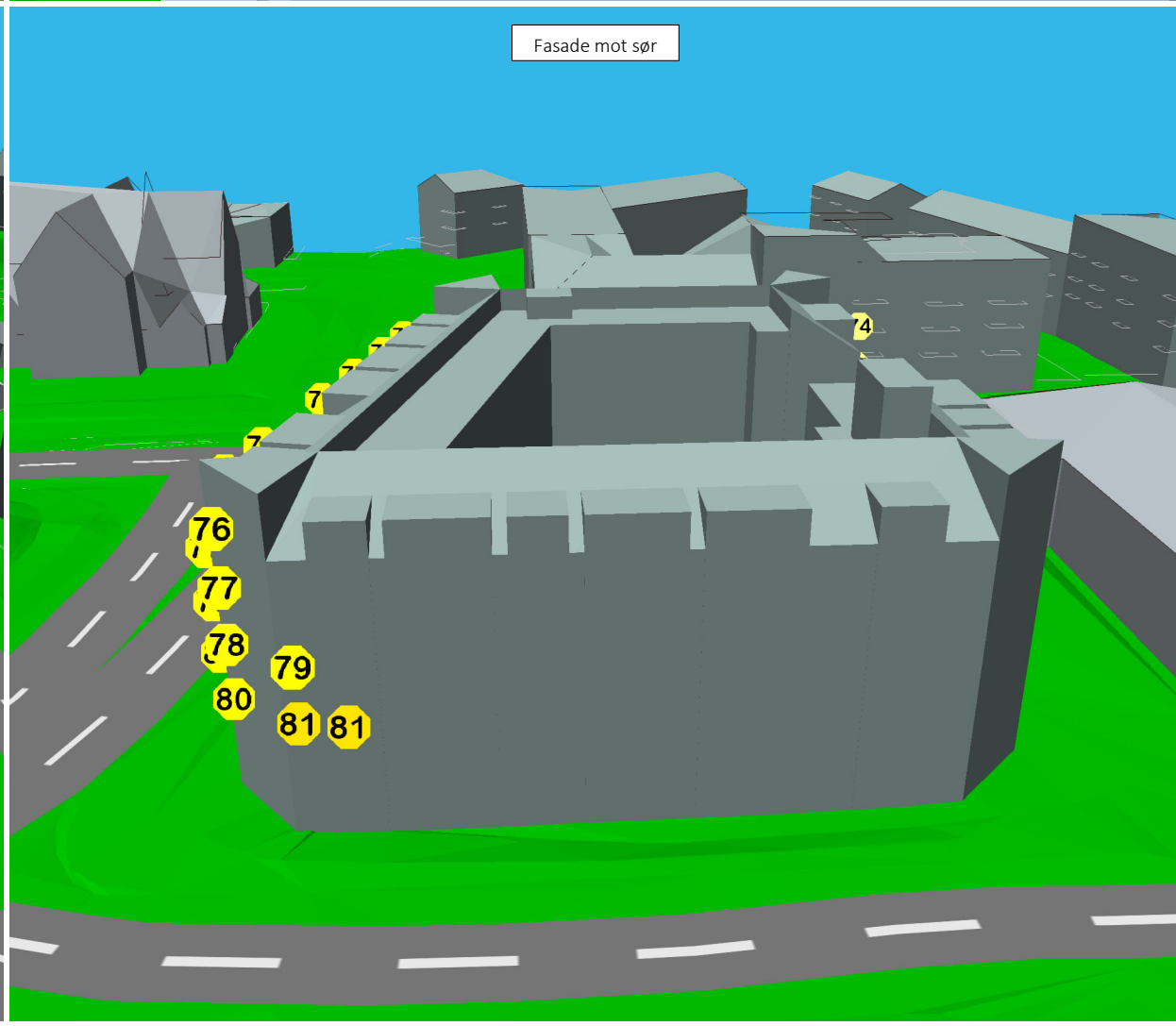




Beregningsskema				
Lden				
≤ 55 dB				
> 55 dB				
> 60 dB				
> 65 dB				
> 70 dB				
> 75 dB				
0 Tegning opprettet				
REV. GJELDER				
Brekke & Strand Akustikk AS Brekke & Strand Akustikk AB Brekke & Strand Akustikk ehf.				
OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ REYKJAVÍK				
info@brekkestrand.no info@brekkestrand.se info@brekkestrand.no				
PROSJEKT				PROSJEKTR.
Innherredsveien 71				89075-00
TITTEL				MÅL
Støynivå ved fasade fra vei - 3D-visning				-
TEGNINGNUMMER				FORMAT
X002				A3
STATUS				KONTROLLERT
Detaljregulering				MAJ
FILNAVN				GODKJENT
Innherredsveien 71.cna				ABE







BEREGNINGSPARAMETER				
L5AF				
<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div>&lt;= 70 dB</div><div>&gt; 70 dB</div><div>&gt; 75 dB</div><div>&gt; 80 dB</div><div>&gt; 85 dB</div><div>&gt; 90 dB</div><div>&gt; 95 dB</div></div>				
0	Tegning opprettet		31.03.2023	ABE MAJ
REV	REV. GJELDER		DATO	SAKSJ. KONTR.
<div><div>BREKKE</div><div></div><div>STRAND</div></div> <div><div>Brekke &amp; Strand Akustikk AS</div><div>Brekke &amp; Strand Akustik AB</div><div>Brekke &amp; Strand Akustikk ehf.</div><div>OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM</div><div>GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMO</div><div>REYKJAVIK</div><div>KRISTIANSAND-BERGEN</div><div>info@brekkestrand.no</div><div>info@brekkestrand.se</div><div>info@brekkestrand.no</div></div>				
PROSJEKT			PROSJEKTNR.	
Innherredsveien 71			89075-00	
TITTEL			MÅL	
Maksimalt støynivå ved fasade fra vei - 3D-visning			-	
Viser kun fasadepunkter med >10 støyhendelser på natt (23-07)			DATO	
			31.03.2023	
TEGNINGSNUMMER			SAKSJ.	
X004			ABE	
STATUS			KONTROLLERT	
Detaljregulering			MAJ	
FILNAVN			GODKJENT	
			ABE	