

RAPPORT

Øvre Rotvoll felt B14#1 (Charlottenlund senter), Trondheim

Støyfaglig utredning for detaljreguleringsplan

Kunde: Norgesgruppen Midt-Norge AS ved Ivar Sølberg

Sammendrag:

Det er beregnet flere ulike situasjoner med ulike typer bygninger og planløsninger for Charlottenlund senter (felt B14#1 på Øvre Rotvoll). I denne rapporten utredes to ulike situasjoner.

Støynivå er beregnet opptil $L_{den} = 68$ dB på østlig fasade mot den nye Brundalsforbindelsen.

Det foreslåtte utearealet i gårdsrommet oppnår tilfredsstillende støynivåer på store deler av arealet med tett rekkverk. Eventuelle takterrasser på topp av boligblokkene kan skjermes for å oppnå tilfredsstillende støynivåer.

Avhengig av hvilken type situasjon som er utredet, så vil de fleste leiligheter oppnå stille side mot felles uteareal over næringsetasjen. Flertallet av de planlagte boligene har tilgang til en stille side uten skjermende tiltak. Stille side oppnås blant annet ved bruk bygningsutforming og svalgangsløsninger mot felles uteareal.

For en prosentandel av boenhetene, henholdsvis 35% for situasjon A og 20% for situasjon B, så vil det avhengig av hvilken type planløsning som er aktuell, være nødvendig å sikre tilfredsstillende nivåer utenfor vindu ved hjelp av skjermende tiltak (dempet fasade).

Dette gjelder noen hjørneleiligheter mot den kommunale veien, en andel enheter i de øverste etasjene mot nord og for leiligheter som er ensidig vendt mot vest.

Oppdragsnr:	65028-40
Rapportnr:	AKU-01
Revisjon:	3
Revisjonsdato:	06.03.2024
Oppdragsansvarlig:	Magnus A. Johnsen
Utarbeidet av:	Øystein Meland
Kontrollert av:	Magnus A. Johnsen

Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
	Nr:	Navn: Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato	
0		Magnus A. Johnsen 08.12.2022	Kjell Nordmark	09.12.2022	Dokument opprettet
1		Magnus A. Johnsen 16.12.2022	OAS	04.07.2023	Rettet figurer og referanse til områdeplan.
2		Øystein Meland 03.07.2023	OAS	04.07.2023	Tilpasset bebyggelse og bestemmelser
3		Øystein Meland 19.02.2024	Magnus A. Johnsen	19.02.2024	Nye planløsninger, bestemmelser og strukturering av rapport

IT arkiv: AKU01 R rev3 240320 Øvre Rotvoll felt B14-1 Støyfaglig utredning

Innhold:

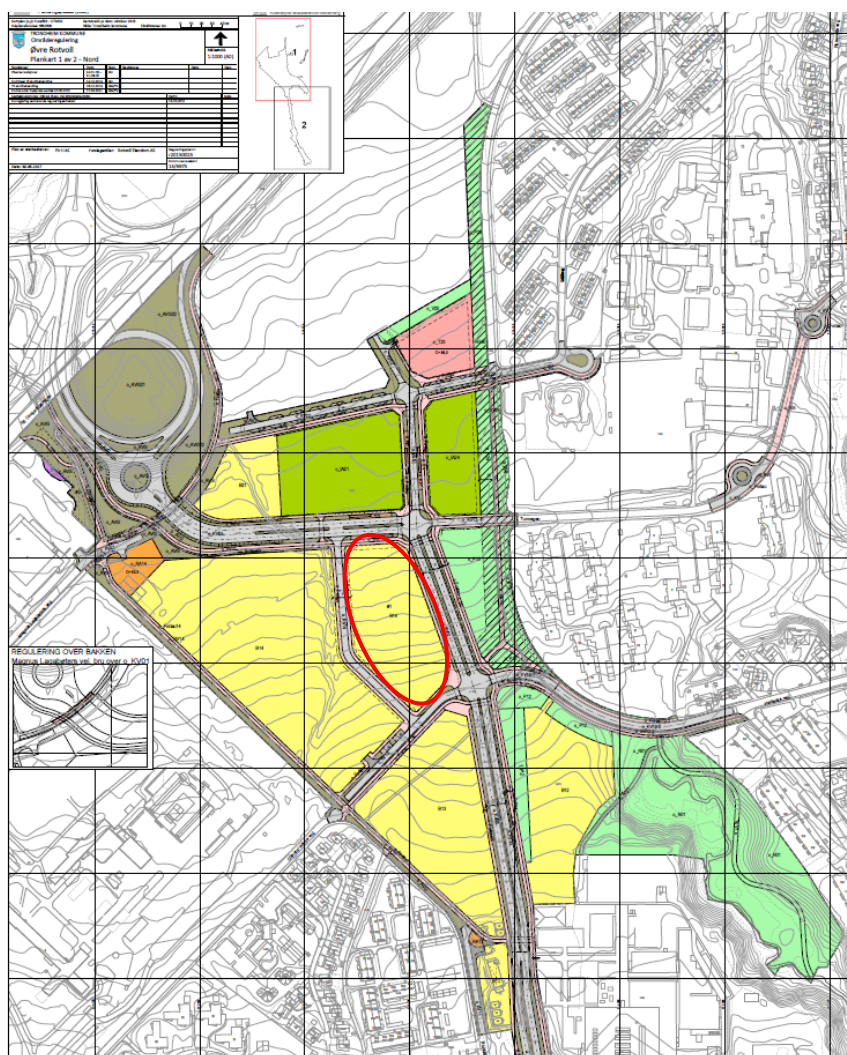
1	Bakgrunn	3
2	Situasjonsbeskrivelse.....	3
3	Myndighetskrav	6
3.1	Overordnede planer	6
3.2	Retningslinje T-1442/2021	7
3.2.1	Grenseverdier	7
3.2.2	Kvalitetskriterier	7
3.2.3	Planlegging av boliger	8
4	Resultat av støyberegninger.....	9
4.1	Støynivå på utendørs oppholdsareal.....	9
4.2	Støynivå på fasade.....	10
4.3	Avbøtende tiltak	13
4.3.1	Gjennomgående enheter med tilgang til stille side	13
4.3.2	Dempet fasade	13
4.3.3	Omfang av behov for dempet fasade.....	16
5	Bygge- og anleggsstøy	17
6	Oppsummering.....	17
6.1	Beskrivelse av støysituasjon	17
6.2	Forslag til reguleringsbestemmelser	18
7	Vedlegg A - Utdrag fra retningslinje T-1442/2021	19
8	Vedlegg B - Beregningsmetode	21

1 Bakgrunn

Brekke & Strand Akustikk AS har på oppdrag fra NorgesGruppen Midt-Norge AS utredet støy ved Charlottenlund senter (Øvre Rotvoll felt B14#1) i Trondheim kommune i forbindelse med detaljregulering.

2 Situasjonsbeskrivelse

Ved Charlottenlund og Rotvoll i Trondheim kommune er det utarbeidet en områdeplan for etablering av en helt ny bydel på tidligere ubebygde område sør for E6 Omkjøringsvegen. NorgesGruppen prosjekterer felt B14#1 vist i figur 1, som er avsatt til kombinert formål og bydelssentrum. I tillegg til ny bebyggelse skal den nye Brundalsforbindelsen etableres mellom E6 og Dragvoll/Jakobsli. Denne passerer felt B14#1.



Figur 1 - Plankart nordlig del for områdeplan Øvre Rotvoll og Brundalsforbindelsen. Felt B14#1 er markert med rød sirkel. Utklipp fra plankart datert 17.06.2021.

I planområdet planlegges et bydelssenter med butikker, næring og parkering i to etasjer delvis under bakken, med boligblokker på opptil 5 etasjer og felles uteareal over næringsetasjene, se figur 2.

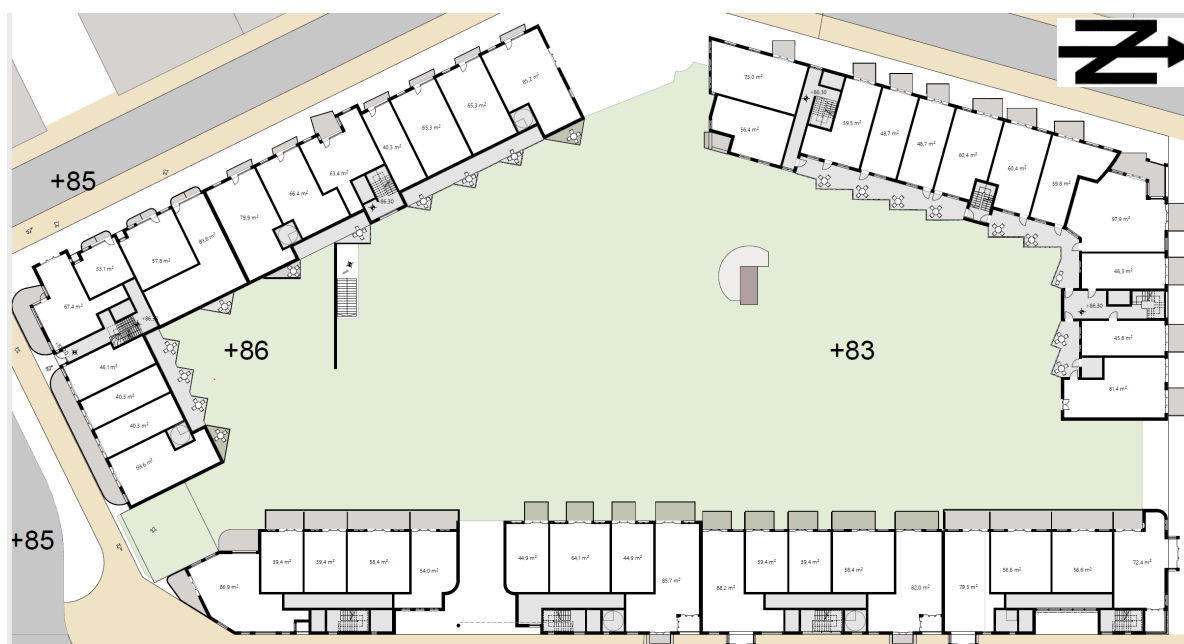
I arbeidet med reguleringsplanen er det utredet ulike planløsninger for prosjektet for å undersøke hvilke andeler dempet fasade som vil være nødvendig for å tilfredsstille grenseverdier i områdeplanen. I denne rapporten er det utredet for to ulike situasjoner. Disse to situasjonene omtales som situasjon A og B. For situasjon A er det planlagt takterrasser. For situasjon B er utearealet på tak sløyfet. Boenhetene planlegges hovedsakelig gjennomgående mot felles uteareal i gårdsrommet. Med ulik grad av ensidige leiligheter mot felles uteareal eller gateplan og noen få hjørneleiligheter, se Figur 3 og Figur 4.



Figur 2 - Illustrasjonsmodell for Charlottenlund senter, sett fra nord-øst. Utarbeidet av Voll arkitekter datert 21. november 2022.



Figur 3 - Typisk planløsning for situasjon A hvor det i østblokka er planlagt med gjennomgående og ensidige leiligheter til svalganger og balkonger inn mot gårdsrommet. I blokker mot vest er det gjennomgående leiligheter, med en større andel leiligheter ensidig vendt mot støyutsatt side. Utarbeidet av Voll arkitekter datert 21. juni 2023.



Figur 4 - Typisk planløsning for situasjon B hvor det i østblokka er planlagt med gjennomgående og ensidige leiligheter til svalganger og balkonger inn mot gårdsrommet. Blokka mot nordvest har leiligheter gjennomgående mot svalgang, delt med trappeløp. I blokka mot sørvest er leiligheter gjennomgående mot gårdsrommet og ensidig vendt mot støyutsatt side. Utarbeidet av Voll arkitekter datert 19. februar 2024.

Veitrafikk for den nye brundalsforbindelsen og E6 mot nord vil være dimensjonerende for støy i prosjektet. Det er utarbeidet en egen trafikkanalyse med trafikkmengder for prosjektet, se vedlegg B for detaljer. Planområdet ligger i rød og gul støysone basert på støyutredning som følger områdeplanen (rapport 6502810 AKU-01 revisjon 1 datert 23.05.2017).

3 Myndighetskrav

3.1 Overordnede planer

Planområdet er en del av plan «r20150025 Øvre Rotvoll, områderegulering» vedtatt 20. mai 2021. Planen er basert på fremtidige bestemmelser i kommuneplanens arealdel og vil være førende for detaljregulering av felt i områdeplanen. Følgende er nevnt om støy som er relevant for felt B14#1:

3.2 Støyskjerming

Følgende skal legges til grunn ved videre detaljregulering og for byggetiltak innenfor planområdet:

- Alle boliger skal ha tilgang til uterom på stille side og alt uteareal som legges inn i uteromsregnskapet skal ha støynivå på under L_{den} 55 dB.
- Alle boliger i gul støysone skal ha minst ett soverom mot stille side. Gul støysone vil her si trafikkstøynivå i intervallet $L_{den} = 55 - 65$ dB.
- Det tillates boliger med fasade mot rød støysone forutsatt at boligene er gjennomgående og minst halvparten av boligens støyfølsomme rom får vindu mot stille side av bygget, herunder minst ett soverom med åpningsbart vindu. Stille side vil her si fasade vendt bort fra støykilden. Rød støysone vil her si trafikkstøynivå i intervallet $L_{den} = 65 - 70$ dB.
- Stille side vil her si at støynivået utenfor åpningsbare vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål, skal være under $L_{den} = 55$ dB og under $L_{5AF} = 70$ dB for soverom på natt fra kl. 23 - 07.
- Vinduer i soverom på støyutsatt side som samtidig er soleksponert, skal ha utvendig solskjerming.
- Idrettsanlegg og offentlig park o_P15 skal støyskjermes dersom lydnivå er over L_{den} 55 dB, men støyskjermingstiltak skal ikke være høyere enn totalt en meter over tiliggende gang- og sykkeltrasé.

Eksisterende boliger og annen støyfølsom bebyggelse langs o_KV04, o_KV05 og o_KV06 skal gis tilbud om støyskjerming i forbindelse med utbygging av vegen, dersom de vil få et støynivå som overskrider L_{den} 55 dB på uteoppholdsarealer eller innendørs støynivå som overskrider L_{den} 35 dB.

Støyskjermer skal ha en utforming som er tilpasset omgivelsene. Der skjerm utføres sammenhengende for flere eiendommer skal den brytes opp visuelt med transparente felt, som sikrer utsyn og innsyn. Støyskjermer skal plasseres som vist på plankartet. Ved behov for støyskjermer utover de som er vist på plankartet eller gitt en plassering i bestemmelsene skal disse plasseres innenfor vegformål.

10.9 Dokumentasjon av støyforhold

Før tillatelse til tiltak kan gis skal det for støyutsatt bebyggelse foreligge detaljerte beregninger for støy innendørs, på fasader og på utearealer, samt plan for avbøtende tiltak som sikrer nødvendig beskyttelse mot støy.

Områdeplanens bestemmelser har en egen definisjon av begrepet stille side, hvor dette defineres som tilfredsstillende støynivå utenfor åpningsbart vindu. Videre i dokumentet benyttes T-1442/2021 definisjon av stille side, se neste avsnitt.

3.2 Retningslinje T-1442/2021

I oppstartsmøte med Trondheim kommune i forkant av oppstart med detaljreguleringsplanen er det avklart at kommunen ønsker at detaljreguleringen av felt B14#1 legger den nye retningslinjen for støy i arealplaner, T-1442/2021, til grunn selv om bestemmelsene i områdeplanen spesifikt henviser til T-1442/2016.

Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T- 1442/2021¹ legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av byggesaker etter Plan- og bygningsloven. Retningslinjen er veiledende og ikke juridisk bindende. I tillegg er det i Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven gitt generelle krav til lydforhold i bygninger.

3.2.1 Grenseverdier

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

Tabell 1 – Grenseverdier for støy, på utendørs oppholdsarealer og utenfor vinduer, innfallende lydtrykknivå. (utklipp fra tabell 2 i T1442/2021)

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

3.2.2 Kvalitetskriterier

I retningslinje T-1442/2021 er følgende tre kvalitetskriterier definert for støyfølsom bebyggelse:

- Tilfredsstillende støynivå innendørs
- Tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå
- Stille side

3.2.2.1 Tilfredsstillende støynivå innendørs

Tilfredsstillende støynivå innendørs sikres gjennom teknisk forskrift, TEK jfr. NS 8175 klasse C. Dette er derfor normalt ikke et plantema, da det er et teknisk krav som løses i prosjekteringen.

3.2.2.2 Egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå

Uteareal med tilfredsstillende støynivå vil si at støynivået ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i retningslinje T-1442/2021. Grenseverdier for støy fra vei er gjengitt i tabell 1 i dette dokumentet.

Veileder til T-1442/2021 oppsummerer følgende:

- Grenseverdiene for uteoppholdsareal må være tilfredsstilt for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål
- Det er ingen nasjonale krav til at uteoppholdsarealene skal være private
- Kommunene avgjør krav om private uteoppholdsarealer, eller om det kun skal være felles uteoppholdsarealer
- Det er opp til hver kommune å fastsette minimumskrav til størrelse på arealene

¹ [Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging \(T-1442/2021\)](#)

3.2.2.3 Stille side

Begrepet stille side har følgende definisjon i T-1442/2021:

«En stille side er en side av bebyggelsen som har støynivå som overholder grenseverdiene i tabell 2 (tabell i T-1442/2021) uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade.»

Stille side kan oppnås ved planløsning, bygningsplassering eller ved skjerming nært kilden.

3.2.2.4 Dempet fasade

Samtidig med at stille side har fått en mer streng definisjon i ny retningslinje T-1442/2021 er det innført et nytt begrep: Dempet fasade. Dette er definisjonen:

«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»

Begrepet dempet fasade brukes om tiltak som lokalt, på del av fasade (eller utenfor vindu/dør) skjermer mot støy. Dermed oppnås skjermet situasjon utenfor vindu eller dør selv om fasaden ellers er støyutsatt. Retningslinjen presiseres at det anbefales ikke å tillate ettroms boenheter med kun dempet fasade.

3.2.3 Planlegging av boliger

I T-1442/2021 anbefales graderte krav avhengig av støynivå 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 Resultat av støyberegninger

Beskrivelse av beregningsmetode og beregningsforutsetninger er vist i vedlegg.

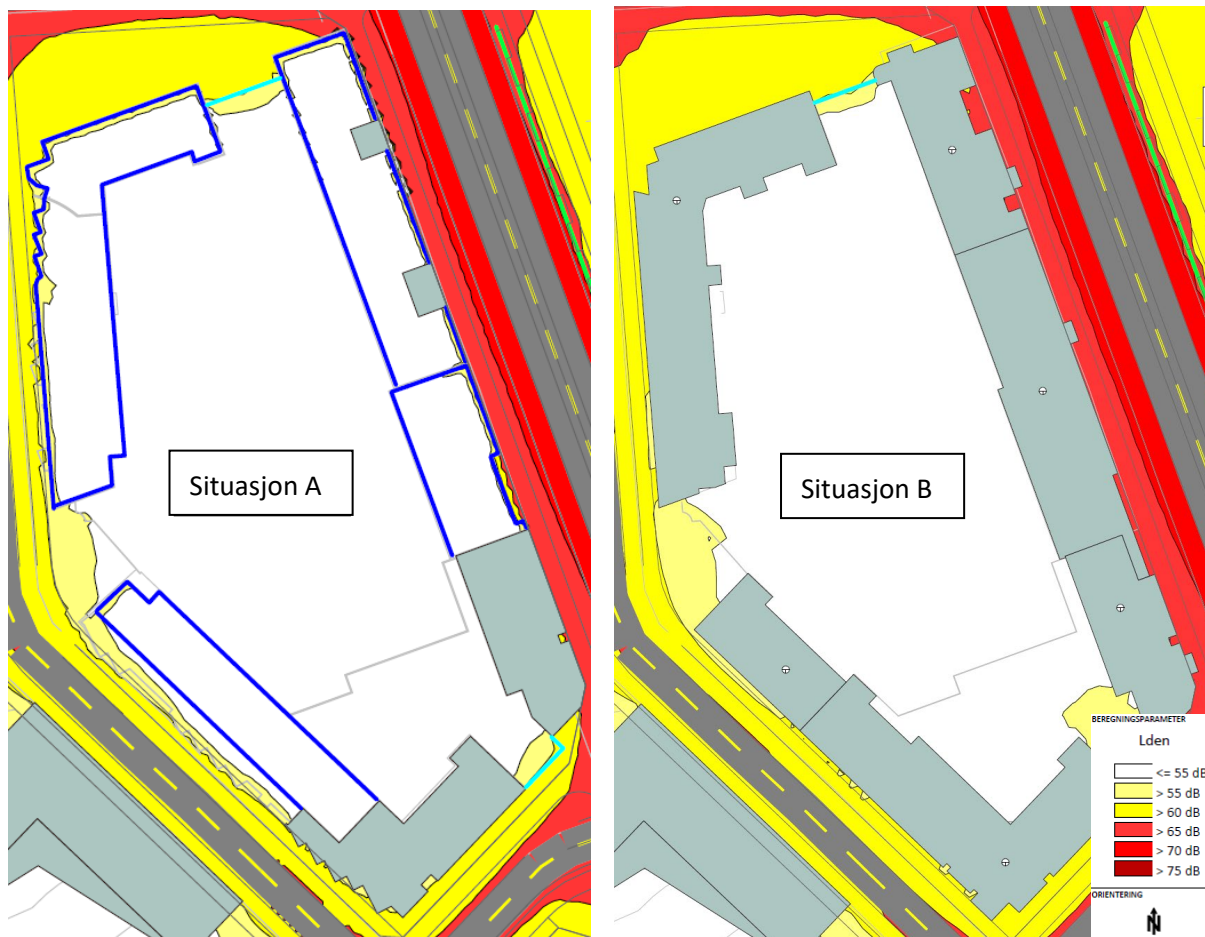
4.1 Støynivå på utendørs oppholdsareal

Støynivå ved uteoppholdsareal er definert ved høyde 1,5 m over terreng/tak. Støynivå på uteoppholdsareal på tak over næringsareal og takterrasser for situasjon A og B er vist i Figur 5.

Utearealer over på bakkenivå inne i gårdsrommet vil oppnå tilfredstillende støynivå ved etablering av et tett rekkverk med høyde 1,2 m. Rekkverk er markert med turkis strek i figuren.

De planlagte takterrassene i Situasjon A får tilfredstillende støynivå ($L_{den} \leq 55$ dB) dersom de planlagte støyskjermer/levegger mot øst, nord og vest etableres med minimum høyde 1,3m, se blå strek i figuren.

Øvrige arealer på bakkenivå mot Brundalsforbindelsen er ikke aktuelle som uteoppholdsarealer da det er for høye støynivåer ($L_{den} > 55$ dB).



Figur 5 - Ekvivalent støynivå, L_{den} , i høyde for uteareal (1,5 meter over terreng/tak), for situasjon A til venstre og situasjon B til høyre. Blå strek viser planlagte støyskjermer/levegger på tak mens turkis strek er tett rekkverk for fallsikring på 1,2 meter.

4.2 Støynivå på fasade

Støynivå ved fasade for de alle situasjonene er vist i dette kapitlet. For alle situasjoner er følgende identisk:

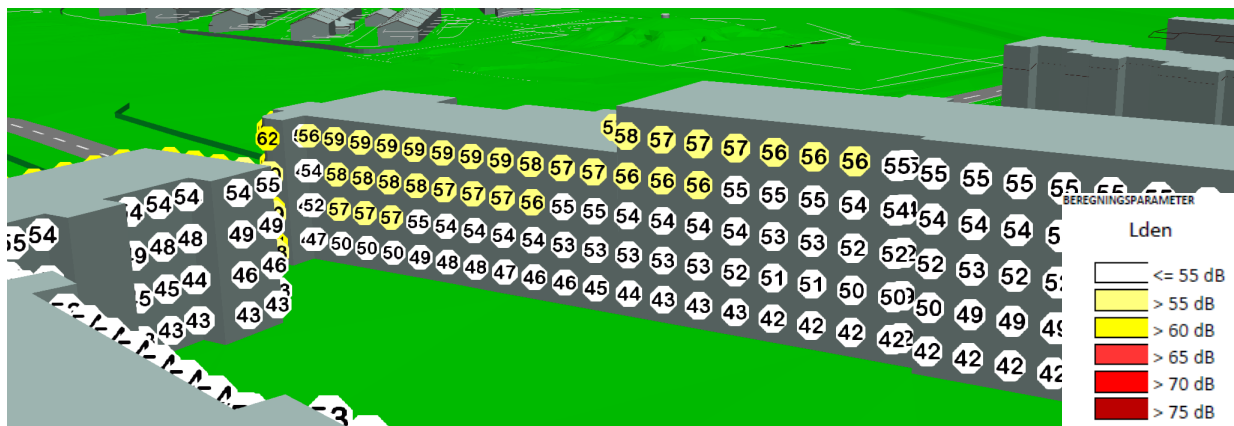
- Bebyggelsen mot øst vil ha støynivåer opptil $L_{den} = 68$ dB som tilsvarer rød støysone mot den nye Brundalsforbindelsen. De fleste leilighetene i blokken mot øst oppnår en stille side mot vest, men for leilighetene i de øverste etasjene kommer det et støyinnfall som er dominert av E6. Dette er vist i Figur 6.
- Bebyggelsen mot vest i planområdet med fasade mot Brundalsforbindelsen og de nye kommunale veiene (o_KV13 og o_KV14) vil ha støynivåer opptil $L_{den} = 65$ dB, tilsvarende gul støysone.
- Disse byggene oppnår en stille side mot ($L_{den} \leq 55$ dB) på hele fasaden mot felles uteareal over næringsetasjen. Maksimalnivåer er beregnet, og utenfor eventuelle soverom som vender mot øst og Brundalsforbindelsen er det beregnet maksimale støynivåer over grenseverdi.

Beregning av støynivå ved fasade, for situasjon A er vist i Figur 7. Følgende er unikt for situasjon A.

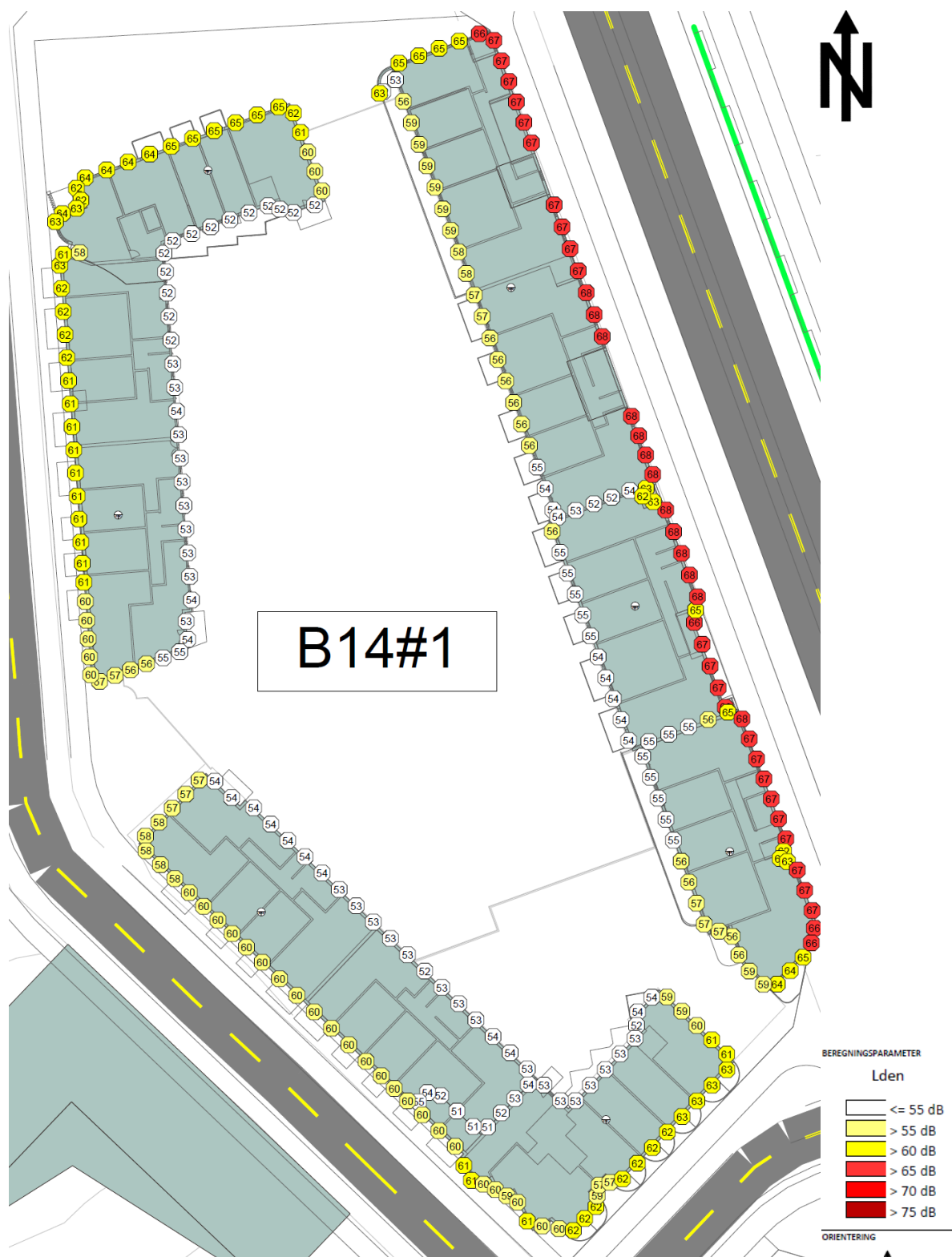
- Leiligheter er planlagt både gjennomgående mot stille side og ensidig mot gul støysone.
- Omtrent 35% av leilighetene har ikke tilgang til stille side.

Beregning av støynivå ved fasade, for situasjon B er vist i Figur 8. Følgende er unikt for situasjon B.

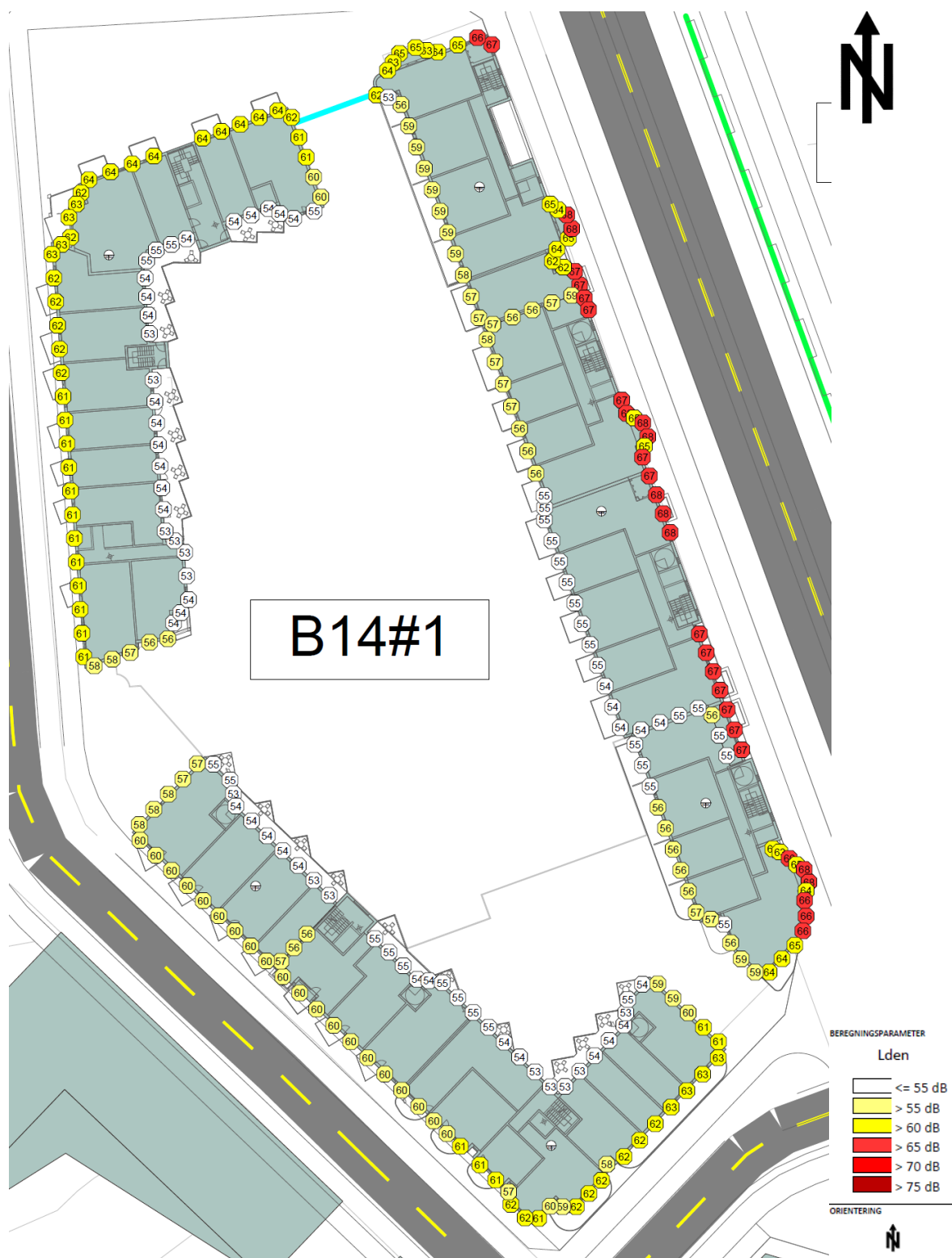
- Leiligheter er planlagt både gjennomgående mot stille side og ensidig mot gul støysone.
- Omtrent 20% av leilighetene har ikke tilgang til stille side.



Figur 6 - Støyinnfall i gårdsrommet, felles for alle situasjonene. Utklipp fra beregningsmodell for situasjon B.



Figur 7 - Ekvivalent støy, L_{den} , på fasade, for situasjon A. Figuren viser typisk foreslått planløsning og høyeste støynivå i hvert punkt uavhengig av etasje.



Figur 8 - Ekvivalent støy, L_{den} , på fasade, for situasjon B. Figuren viser typisk foreslått planløsning og høyeste støynivå i hvert punkt uavhengig av etasje.

4.3 Avbøtende tiltak

4.3.1 Gjennomgående enheter med tilgang til stille side

Den nye bebyggelsen i planområdet vil ha støynivåer over grenseverdi på fasaden. Områdeplanen tillater støyfølsom bebyggelse med støynivåer over anbefalte grenseverdier om det utføres tiltak. Følgende tiltaksmuligheter foreslås:

For boenheter med støynivå $L_{den} > 55$ dB på fasade, ved vindu, må hver boenhet ha minst ett oppholdsrom med åpningsbart vindu/balkongdør i fasade mot stille side.

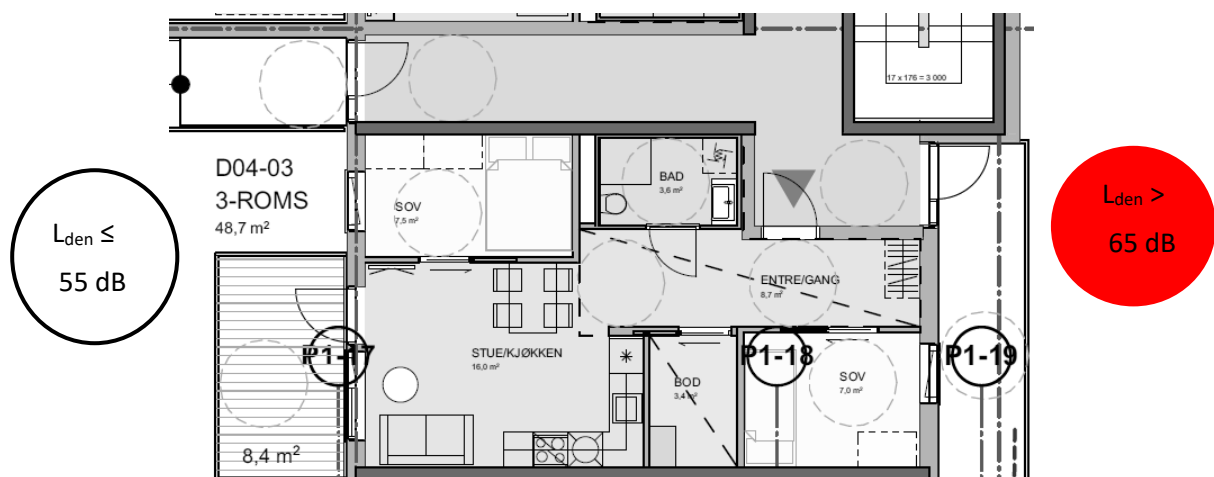
For boenheter med samlet støynivå $L_{den} > 60$ dB på fasade, ved vindu, må hver boenhet ha minst ett soverom med åpningsbart vindu/balkongdør i fasade mot stille side.

For boenheter med samlet støynivå $L_{den} > 65$ dB på fasade, ved vindu, må minimum halvparten av antall oppholdsrom, inkludert minimum ett soverom, i hver boenhet ha åpningsbart vindu/balkongdør i fasade mot stille side.

Det tillates ikke boliger med støynivå $L_{den} > 70$ dB på fasade.

For alle situasjoner er bygg med støynivåer ved fasade tilsvarende rød støysone, hovedsakelig planlagt gjennomgående eller ensidig vendt mot stille side. Fellesarealer som korridorer og trappeoppganger er planlagt mot støyutsatt side. Det vil hovedsakelig være mulig å etablere halvparten av oppholdsrom og soverom mot den stille siden imellom byggene.

Figur 9 viser eksempel på en gjennomgående leilighet som vil kunne bygges med støynivå over anbefalt grenseverdi, hvor minimum halvparten av oppholdsrom og minst et soverom har åpningsbart vindu/balkongdør i fasade mot stille side. Det forutsettes at innendørs støynivå tilfredsstiller krav til TEK17.



Figur 9 - Eksempel på planløsning som tilfredsstiller foreslåtte krav til støyutsatt enhet i øvre del av gul støysone.

4.3.2 Dempet fasade

Retningslinjen T-1442/2021 åpner for at det i enkelte situasjoner kan aksepteres at man har støyutsatte leiligheter uten tilgang til stille side, for eksempel hjørneleiligheter, der hvor dette gir en mer hensiktsmessig planløsning og leilighetsmiks i prosjektet.

Mangel av tilgang til stille side omtales som et avvik fra kvalitetskriteriene. Et slikt avvik må kompenseres med andre kvaliteter, som tilgang til stille fellesarealer, tilgang til sol, lys, utsikt og andre faktorer som fremmer trivsel og helse. Vurderinger rundt dette må løftes opp i planbeskrivelsen med begrunnelser for valg som er tatt i prosjektet.

Slike kvaliteter er i henhold til T-1442/2021 og tilhørende veileder:

- **Eksisterende kvaliteter i nærområdet:** Planområdet ligger nært offentlig parker, offentlige idrettsanlegg og turmuligheter. I tillegg ligger planområdet nært offentlig knutepunkter med god tilgang på kollektivtrafikk og servicetilbud.
- **Opparbeiding av uteoppholdsarealer:** Den planlagte bebyggelsen skjermer for støy og åpner for muligheten til gode og stille utendørs oppholdsareal og parkområder, både offentlig, felles og privat, i planområdet.
- **Tilleggsqualiteter i bebyggelsen:** Det kan legges til rette for kvaliteter i bygningsmassen som større boenheter, mer takhøyde, leiligheter med mye lys, gode fellesarealer innendørs og kvalitetshevende tiltak.

Kvaliteten bør sikres gjennom planbestemmelser og rekkefølgekrav som sikrer at uteoppholdsareal og andre kvaliteter er opparbeidet før bebyggelsen tas i bruk.

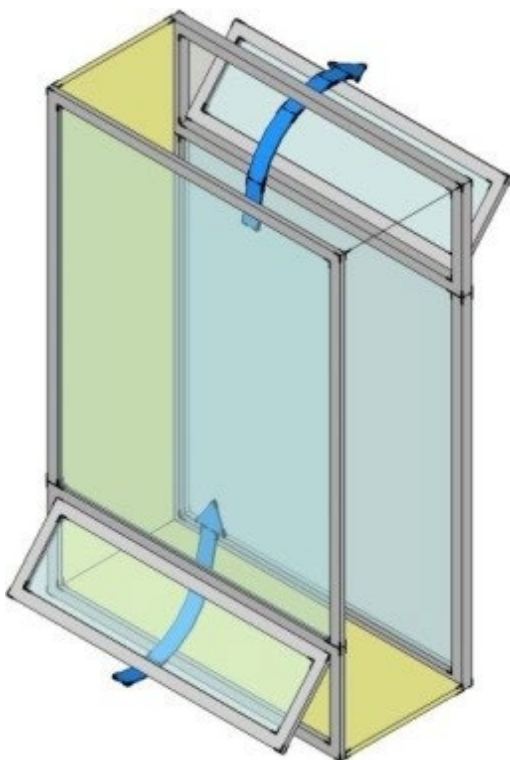
Leiligheter som ikke får tilgang til stille side bør ha luftemulighet i fasaden med tilfredsstillende støyinnivå. De boenhetene det er aktuelt å gjøre tiltak i dette prosjektet er ved leiligheter som er ensidig vendt mot gul støyzone ($L_{den} \geq 55$ dB) og som ligger i rød støyzone ($L_{den} \leq 68$ dB). Tilfredsstillende støyinnivåer utenfor vindu kan oppnås gjennom ulike tiltak som f.eks. tette sidefelt mellom balkonger, bruk av tett rekkverk og absorberende himling på balkonger (vist i Figur 10), standard innglassede balkonger, lokale skjermingstiltak foran vinduer (vist i Figur 13), varevindusløsninger med lydfelle eller spesialvinduer (vist i Figur 12 til Figur 15).



Figur 10 - Eksempel på dempet fasade med tett høyt rekkverk og absorberende himling



Figur 11 - Nærbilde av lokal skjerm foran fasade.



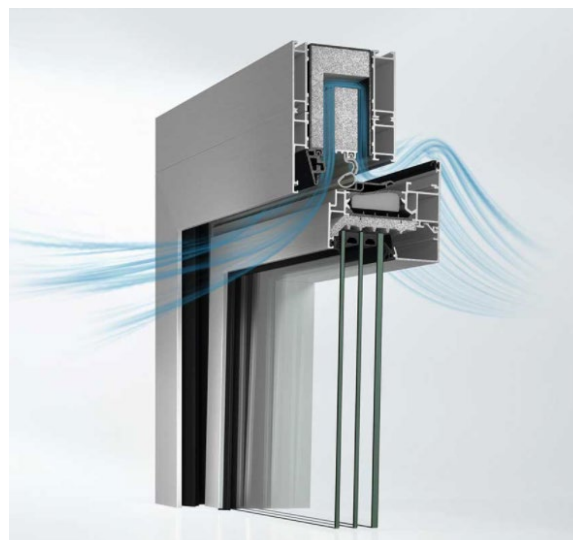
Figur 12 – Konsept for russervindu som benytter dobbeltvinduer med lufting på hver sin kant for å skape ekstra reisevei for lyden.



Figur 13 - Bilde av russervindu.



Figur 14 - Schuko AWS 90 AC.SI spesialvindu, med lyddempet luftemulighet.



Figur 15 - Nærbilde av Schuko AWS 90 AC.SI, som viser ekstra lyddempet reisevei.

4.3.3 Omfang av behov for dempet fasade

For situasjon A er det planlagt en større andel leiligheter som er ensidig vendt mot fasade med støynivå over anbefalt grenseverdi. Her vil det være nødvendig med større bruk av dempet fasade. Basert på tegninger per 26.06.23 vil tiltak med dempet fasade være nødvendig for 35% av leilighetene.



Figur 16 - Typisk planløsning for boligblokkene i situasjon A med markering i grønt hvor det vil være aktuelt å åpne for bruk av dempet fasade. Hvor mange leiligheter det vil være nødvendig å bruke dempet fasade avhenger av etasje.

For situasjon B er det planlagt en litt mindre andel leiligheter som er ensidig vendt mot fasade med støynivå over anbefalt grenseverdi. Her vil det være nødvendig med mindre bruk av dempet fasade. Basert på tegninger per 19.02.24 vil tiltak med dempet fasade være nødvendig for 20% av leilighetene.



Figur 17 - Typisk planløsning for boligblokkene i situasjon B med markering i grønt hvor det vil være aktuelt å åpne for bruk av dempet fasade. Hvor mange leiligheter det vil være nødvendig å bruke dempet fasade avhenger av etasje

5 Bygge- og anleggsstøy

T-1442/2021 gir føringer for håndtering av støy fra bygge- og anleggsvirksomhet. For oppføring av boliger i prosjektet forventes det ikke at støynivå fra anleggsarbeidene overstiger grenseverdiene som angitt i T-1442/2021 da prosjektet bygges i stor avstand fra eksisterende boliger.

Blir andre felt nært planområdet realisert før felt B14#1 kan oppføring av boliger i prosjektet føre til støynivå som overstiger grenseverdiene angitt i T-1442/2021. Det bør da utarbeides en plan for håndtering av støy fra bygge- og anleggsvirksomhet før rammesøknad. Planen utarbeides i tråd med føringene som gitt i T-1442/2021.

6 Oppsummering

6.1 Beskrivelse av støysituasjon

Det er beregnet flere ulike situasjoner med ulike typer bygninger og planløsninger for Charlottenlund senter (felt B14#1 på Øvre Rotvoll). I denne rapporten er det utredet to ulike situasjoner.

Støynivå er beregnet opptil $L_{den} = 68$ dB på østlig fasade mot den nye Brundalsforbindelsen.

Det foreslåtte utearealet i gårdsrommet oppnår tilfredsstillende støynivåer på store deler av arealet med tett rekkverk. Eventuelle takterrasser på topp av boligblokkene kan skjermes for å oppnå tilfredsstillende støynivåer.

Avhengig av hvilken type situasjon som er utredet, så vil de fleste leiligheter oppnå stille side mot felles uteareal over næringsetasjen. Flertallet av de planlagte boligene har tilgang til en stille side uten skjermende tiltak. Stille side oppnås blant annet ved bruk bygningsutforming og svalgangsløsninger mot felles uteareal.

For en prosentandel av boenhetene, henholdsvis 35% for situasjon A og 20% for situasjon B, så vil det avhengig av hvilken type planløsning som er aktuell, være nødvendig å sikre tilfredsstillende nivåer utenfor vindu ved hjelp av skjermende tiltak (dempet fasade).

Dette gjelder noen hjørneleiligheter mot den kommunale veien, en andel enheter i de øverste etasjene mot nord og for leiligheter som er ensidig vendt mot vest.

6.2 Forslag til reguleringsbestemmelser

Bebyggelsen er planlagt slik at kravene som er gitt i områdeplanen for øvre Rotvoll og retningslinje T-1442/2021 vil kunne tilfredsstilles. Vi har følgende forslag til tekst i reguleringsbestemmelser vedrørende støy:

Retningslinje T-1442/2021 legges til grunn for planen, og grenseverdiene i tabell 2 gjelder med følgende presiseringer.

Det tillates at støynivå utenfor fasader på nye boliger overskrider grenseverdiene i tabell 2 under forutsetning av følgende avbøtende tiltak:

- For boenheter med støynivå $L_{den} > 55$ dB på fasade, ved vindu, må hver boenhet ha minst ett oppholdsrom med åpningsbart vindu/balkongdør i fasade mot stille side.
- For boenheter med samlet støynivå $L_{den} > 60$ dB på fasade, ved vindu, må hver boenhet ha minst ett soverom med åpningsbart vindu/balkongdør i fasade mot stille side.
- For boenheter med samlet støynivå $L_{den} > 65$ dB på fasade, ved vindu, må minimum halvparten av antall oppholdsrom, inkludert minimum ett soverom, i hver boenhet ha åpningsbart vindu/balkongdør i fasade mot stille side.
- Det tillates ikke boliger med støynivå $L_{den} > 70$ dB på fasade.
- Vinduer i soverom på støyutsatt side som samtidig er soleksponert, skal ha utvendig solavskjerming.
- Det tillates bruk av dempet fasade som erstatning for stille side for 20 % av de støyutsatte leilighetene.

Som kompensierende tiltak for leiligheter med dempet fasade skal:

- Alle boenheter med dempet fasade skal ha tilgang til privat uteoppholdsareal, som tilfredsstiller grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021, eller alternativt ha tilgang til privat balkong som kan innglasses. Innglassingen må kunne åpnes minimum 50 %.
- Boenheter med dempet fasade kan ikke ha stue ensidig orientert mot nord eller øst.
- Tiltak for å etablere dempet fasade skal sikre god lufting av rommet innenfor.

Bygge- og anleggsstøy:

Det skal gjøres prognoser av forventet støy til naboer i bygge- og anleggsfasen i tråd med anbefalinger i kapittel 6 i Retningslinje T-1442/2021. Varslingsrutiner angitt i kapittel 6.3 i T-1442/2021 for støyende arbeider må følges.

7 Vedlegg A - Utdrag fra retningslinje T-1442/2021

Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T- 1442/2021) skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven.

T-1442 er en retningslinje for planlegging som angir grenseverdier, kvalitetskriterier og anbefalinger i forbindelse med nye planer og vedtak etter plan- og bygningsloven. Disse blir bestemt og gjort juridisk bindende gjennom vedtak i arealplaner.

Formålet med retningslinjen er å legge til rette for langsiktig arealdisponering og planlegging av det fysiske miljø som fremmer trivsel og bokvalitet, samt forebygger helsekonsekvenser av støy.

Miljødirektoratet har utarbeidet en veileder (*Veileder om behandling av støy i arealplanlegging, M-2061*) til retningslinjen².

Støysonekart

Støysonekart brukes i hovedsak på kommuneplannivå for å vise hvilke områder som er støyutsatt. Støysonekart er vanligvis beregnet for en prognosesituasjon som tar høyde for utviklingen 10-20 år frem i tid, og viser støynivået i høyde 4 meter over terreng. Kartene benyttes for å gi anbefalinger om arealbruk i overordnet planlegging.

Kriterier for soneinndeling er vist under i tabell 2 og er utdrag av Tabell 1 i T-1442.

Tabell 2 - Kriterier for soneinndeling. Alle tall gjelder innfallende lydtryknivå.

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

Grenseverdier for støy

Anbefalte grenseverdier er gitt i tabell under (utdrag for relevante støykilder), jfr. Tabell 2 i T-1442:

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

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

* Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser pr. natt.

Benevnelser for lydnivå:

L_{den} A-veiet ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB / 10 dB ekstra tillegg på kveld/natt.

$L_{ekv,24}$ Døgnkvivalentnivået uttrykker det gjennomsnittlige lydtrykk over 24 timer.

L_{5AF} A-veide nivå målt med tidskonstant "Fast" som overskrides ved 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser. (Benyttes i vurderingen av maksimalt støynivå utenfor soveromsvindu nattestid.)

Kvalitetskriterier

I retningslinje T-1442/2021 er følgende tre kvalitetskriterier definert for støyfølsom bebyggelse:

- Tilfredsstillende støynivå innendørs
- Tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå
- Stille side

Stille side

En stille side er en side av bebyggelsen som har støynivå som overholder grenseverdiene i tabell 3 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade.

Stille side kan oppnås ved planløsning, bygningsplassering eller ved skjerming nært kilden.

Dempet fasade

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 3.

Dempet fasade brukes om tiltak som lokalt, på del av fasade eller utenfor vindu/dør, skjerner mot støy. Dermed oppnås skjermet situasjon utenfor vindu eller dør selv om fasaden ellers er støyutsatt.

Dempet fasade kan benyttes som erstatning for stille side for en andel av boenheter hvor det er vanskelig å oppnå stille side. I tilfeller hvor det aksepteres at boenheter etableres med dempet fasade som erstatning for stille side, bør det stilles krav til høy opplevd kvalitet ved utforming av støydempende tiltak.

Planlegging i støyutsatte områder

Retningslinje T-1442/2021 har som utgangspunkt at grenseverdiene og kvalitetskriteriene skal oppfylles. Likevel kan planlegging av ny støyfølsom bebyggelse også være aktuelt i støyutsatte områder.

Retningslinjen åpner for å bygge i rød støysone i områder hvor utbyggingen bygger opp under målsettingene i Statlig planretningslinje for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging (SPR-BATP).

Det kan være situasjoner hvor det selv etter arbeid med plangrep ikke er mulig å oppnå stille side for alle boenheter, eksempelvis for hjørneleiligheter. Retningslinjen åpner da for at det kan tillates dempet fasade som erstatning for stille side.

Samlet støybelastning

Når planområdet er utsatt for støy fra flere kilder hvorav minst én i gul sone, skal samlet støybelastning vurderes. Dette kan gjøres etter metode beskrevet i veiledning til T-1442².

² [Veileder om behandling av støy i arealplanlegging \(M-2061\)](#)

8 Vedlegg B - Beregningsmetode

Anvendt underlagsdokumentasjon er oppgitt i tabell 4.

Tabell 4 – Anvendt underlagsdokumentasjon.

Underlagsdokumentasjon	Kilde	Rev.	Rev. Dato
Utomhusplan, plan- og fasadetegninger	Voll arkitekter	-	19.02.2024
Utomhusplan, plan- og fasadetegninger	Voll arkitekter	-	21.06.2023
Utomhusplan, plan- og fasadetegninger	Voll arkitekter	-	26.06.2022
Områdeplan med veier og nabobebyggelse	Pir II arkitekter	-	
Digitalt basiskart over området	Rotvoll eiendom,	-	20.04.2015
Trafikktall	Trafikkvurdering utarbeidet for prosjektet av Rambøll AS Trafikkutredning for veisystemet rundt Rotvoll fra områderegulering, utarbeidet av Cowi AS	-	17.12.2022 2017

Tabell 5 - Beregningsmetode og verktøy

Støykilde	Beregningsmetode	Beregningsverktøy
Vei	Nordisk beregningsmetode for veitrafikk, Nord96	CadnaA 2023

Det er generelt benyttet myk mark i beregningene, med unntak av veier der det er benyttet hard mark. 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.

Usikkerheten i støyberegningene er avhengig av trafikk sammensetningen, trafikkmengden og hastigheten. Støyberegninger for vegtrafikk 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.

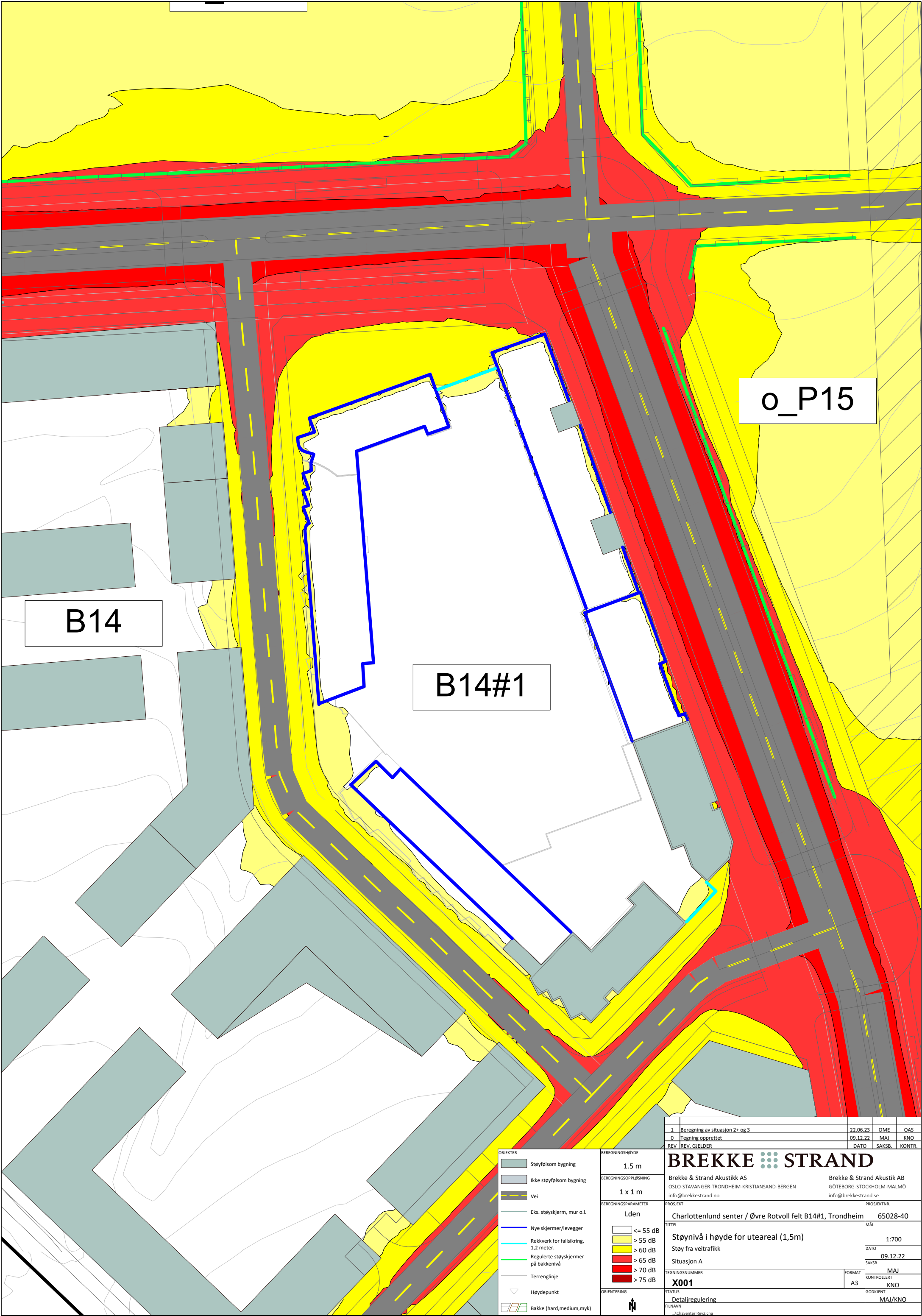
I vurderingen av trafikk situasjonen må det tas hensyn til ÅDT (årsdøgntrafikk), andel tunge kjøretøy og hastighet. Iht. retningslinje T-1442 skal det gjøres beregninger for den trafikk situasjonen som gir mest støy, enten av dagens trafikk eller en prognosesituasjon 10 – 20 år fram i tid, dersom dette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

Anvendte trafikkdata er vist i figur 18. Trafikktallene ÅDT er basert på trafikktall fra trafikknottat «Notat om trafikk B14#1» datert 21.12.2017 og «Supplerende trafikkutredning» datert januar 2022, utarbeidet av Rambøll AS

Anvendt trafikkfordeling tilsvarende «Gruppe 2: By og bynære område» i veileder M-2061. Det er benyttet hastigheter fra støyvurdering fra områdeplan.



Figur 18 - Trafikkunderlag benyttet i beregningene. Trafikkmengder fra områdeplan til venstre (COWI), trafikkmengder for kommunale veier til høyre (Rambøll).



B14

B14#1

o_P15

- OBJEKTER
- Støyfølsom bygning
 - Ikke støyfølsom bygning
 - Vei
 - Eks. støyskjerm, mur o.l.
 - Nye skjerm/levegger
 - Rekkverk for fallsikring, 1,2 meter.
 - Regulerte støyskjerm på bakkenivå
 - Terrenglinje
 - Høydepunkt
 - Bakke (hard,medium,myk)

BEREGNINGSHØYDE	1.5 m
BEREGNINGSOPPLØSNING	1 x 1 m
BEREGNINGSPARAMETER	Lden
	<= 55 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB > 75 dB

1	Beregning av situasjon 2+ og 3	22.06.23	OME	OAS
0	Tegning opprettet	09.12.22	MAJ	KNO
REV.	REV. GJELDER	DATO	SAKSB.	KONTR.
BREKKE & STRAND Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no Brekke & Strand Akustik AB GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.se				
PROSJEKT		PROSJEKTR.		
TITTEL		MÅL		
Støynivå i høyde for uteareal (1,5m)		1:700		
Støy fra veitrafikk		DATO		
Situasjon A		09.12.22		
TEGNINGSNUMMER		SAKSB.		
X001		MAJ		
ORIENTERING		KONTROLLERT		
Detaljregulering		KNO		
FILNAVN		GOODKJENT		
\\chaSenter.Rev2.cna		MAJ/KNO		



B14

B14#1

o_P15

- OBJEKTER
- Støysølsom bygning
 - Ikke støysølsom bygning
 - Vei
 - Eks. støyskjerm, mur o.l.
 - Nye skjerm/levegger
 - Rekkverk for fallsikring, 1,2 meter.
 - Regulerte støyskjerm på bakkenivå
 - Terrenglinje
 - Høydepunkt
 - Bakke (hard,medium,myk)

FASADENIVÅR

Høyeste nivå på fasade i hvert punkt i 3.etasje

BEREGNINGSPARAMETER

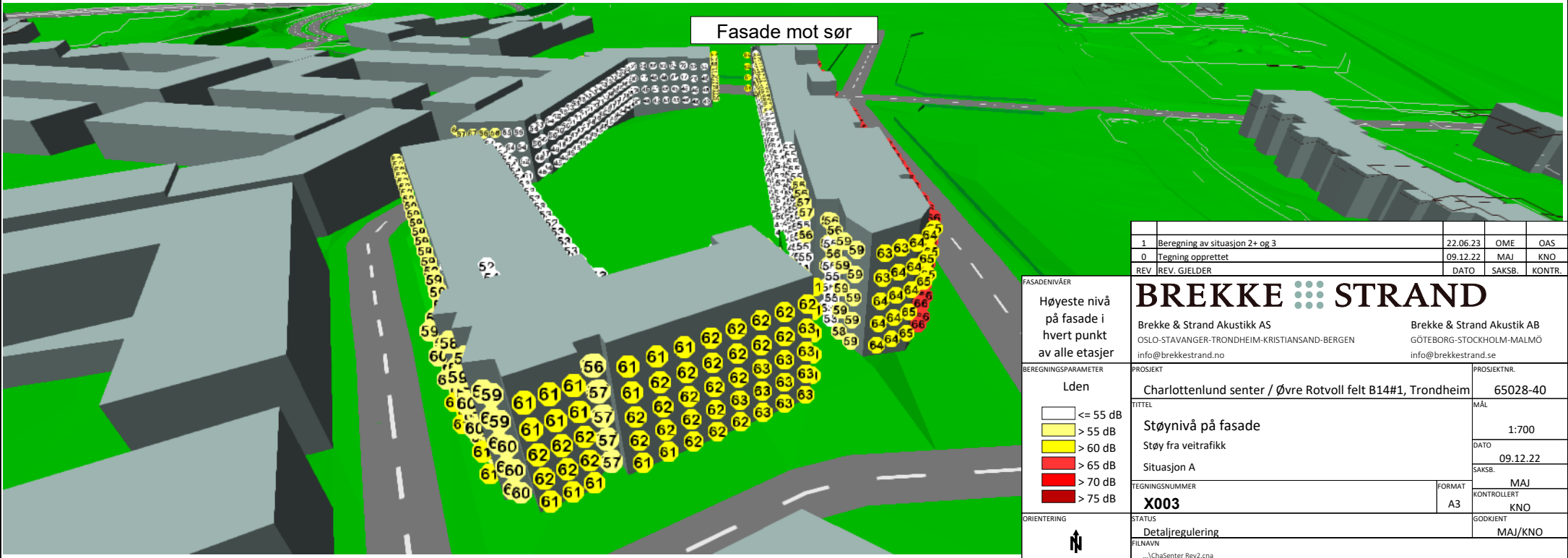
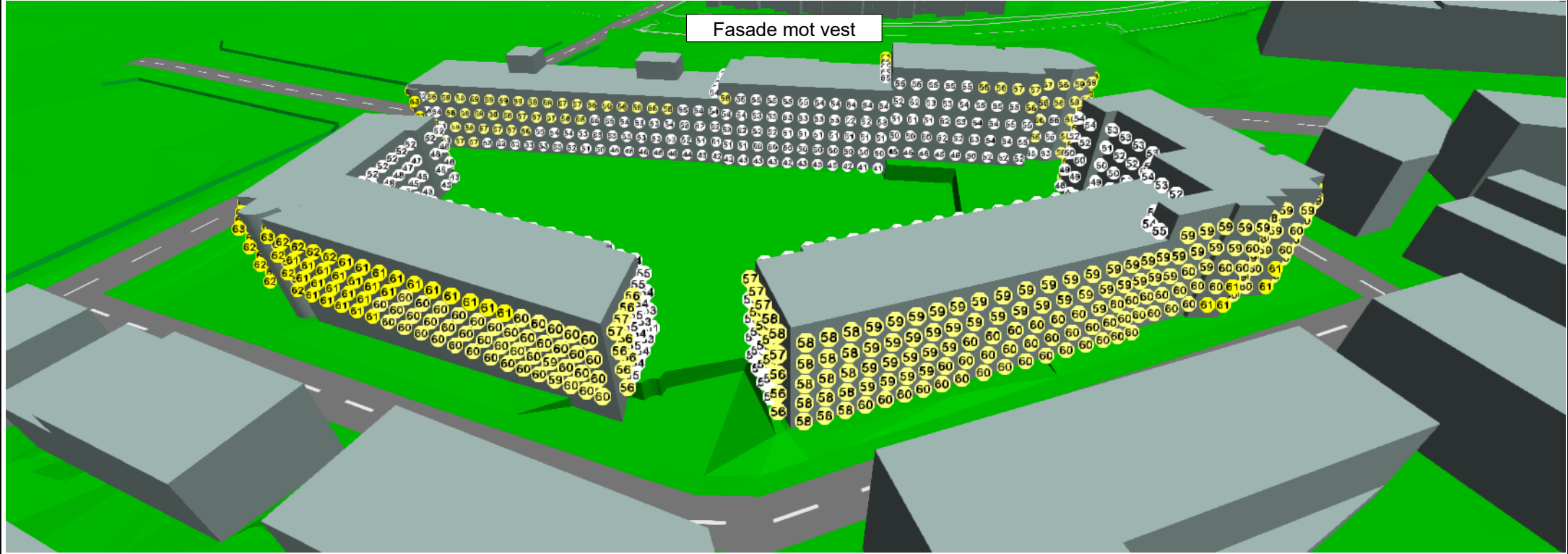
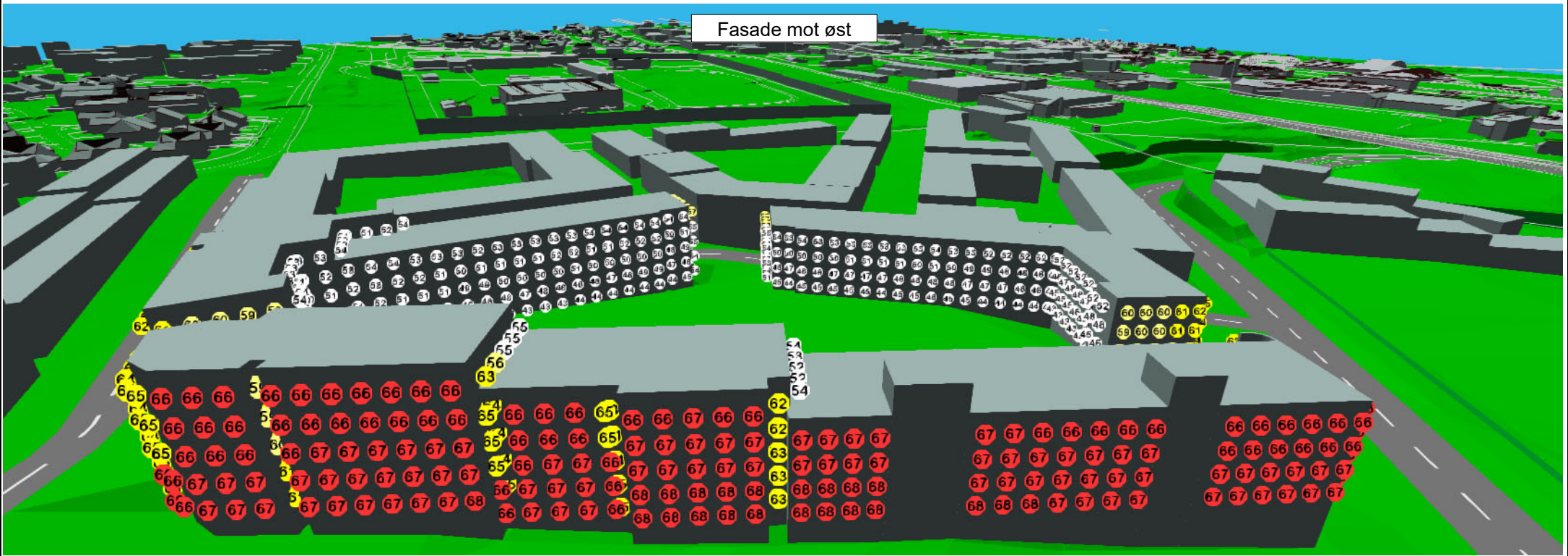
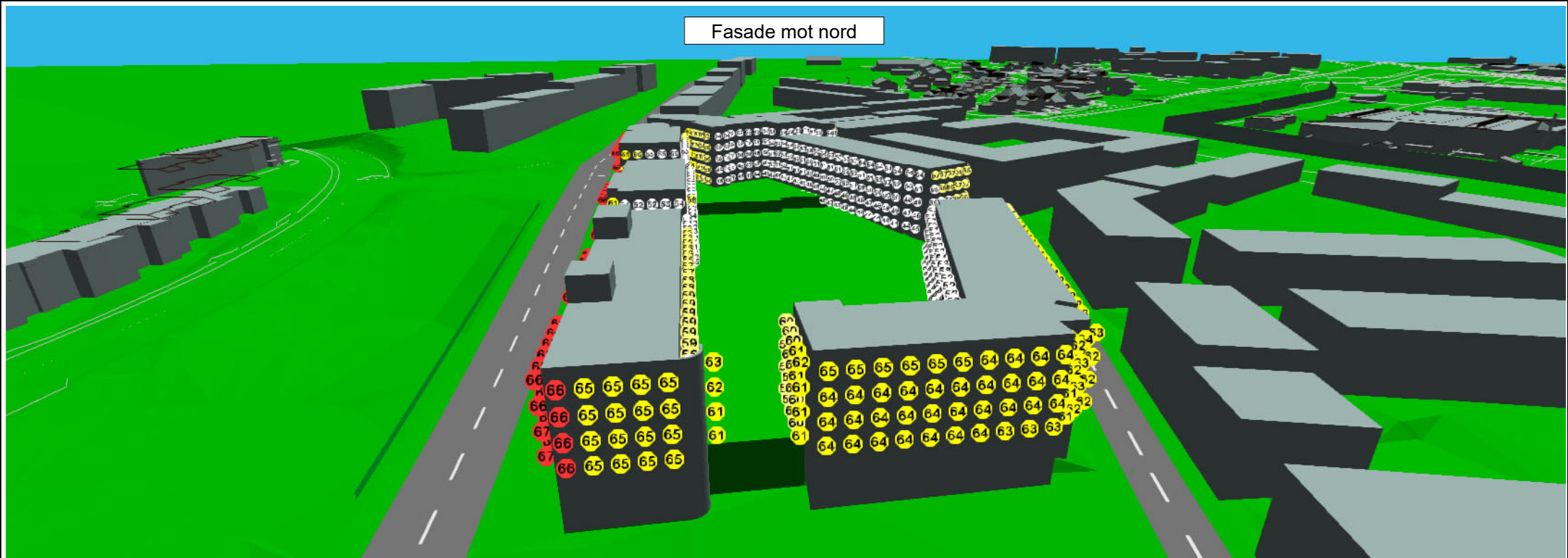
Lden

- ≤ 55 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

ORIENTERING

Detaljregulering

1	Beregning av situasjon 2+ og 3	22.06.23	OME	OAS
0	Tegning opprettet	09.12.22	MAJ	KNO
REV.	REV. GJELDER	DATO	SAKS.B.	KONTR.
Brekke & Strand Akustikk AS		Brekke & Strand Akustikk AB		
OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN		GÖTEBORG-STOCKHOLM-MÄLMÖ		
info@brekkestrand.no		info@brekkestrand.se		
PROSJEKT		PROSJEKTR.		
Charlottenlund senter / Øvre Rotvoll felt B14#1, Trondheim		65028-40		
TITTEL		MÅL		
Støynivå på fasade		1:700		
Støy fra veitrafikk		DATO		
Situasjon A		09.12.22		
TEGNINGSNUMMER		SAKS.B.		
X002		MAJ		
STATUS		KONTROLLERT		
Detaljregulering		KNO		
FILNAVN		GOODKJENT		
\\chaSenter.Rev2.cna		MAJ/KNO		



1	Beregning av situasjon 2+ og 3	22.06.23	OME	OAS
0	Tegning opprettet	09.12.22	MAJ	KNO
REV	REV. GJELDER	DATO	SAKS.	KONTR.
BREKKE & STRAND				
Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no		Brekke & Strand Akustikk AB GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.se		
PROSJEKT		PROSJEKTR.		
Charlottenlund senter / Øvre Rotvoll felt B14#1, Trondheim		65028-40		
TITTEL		MÅL		
Støynivå på fasade		1:700		
Støy fra veitrafikk		DATO		
Situasjon A		09.12.22		
TEGNINGNUMMER		SAKS.		
X003		MAJ		
STATUS		KONTROLLERT		
Detailregulering		KNO		
FILNAVN		GOODKJENT		
\\chaSenter-Rev2.cna		MAJ/KNO		

FASADENIVÅER

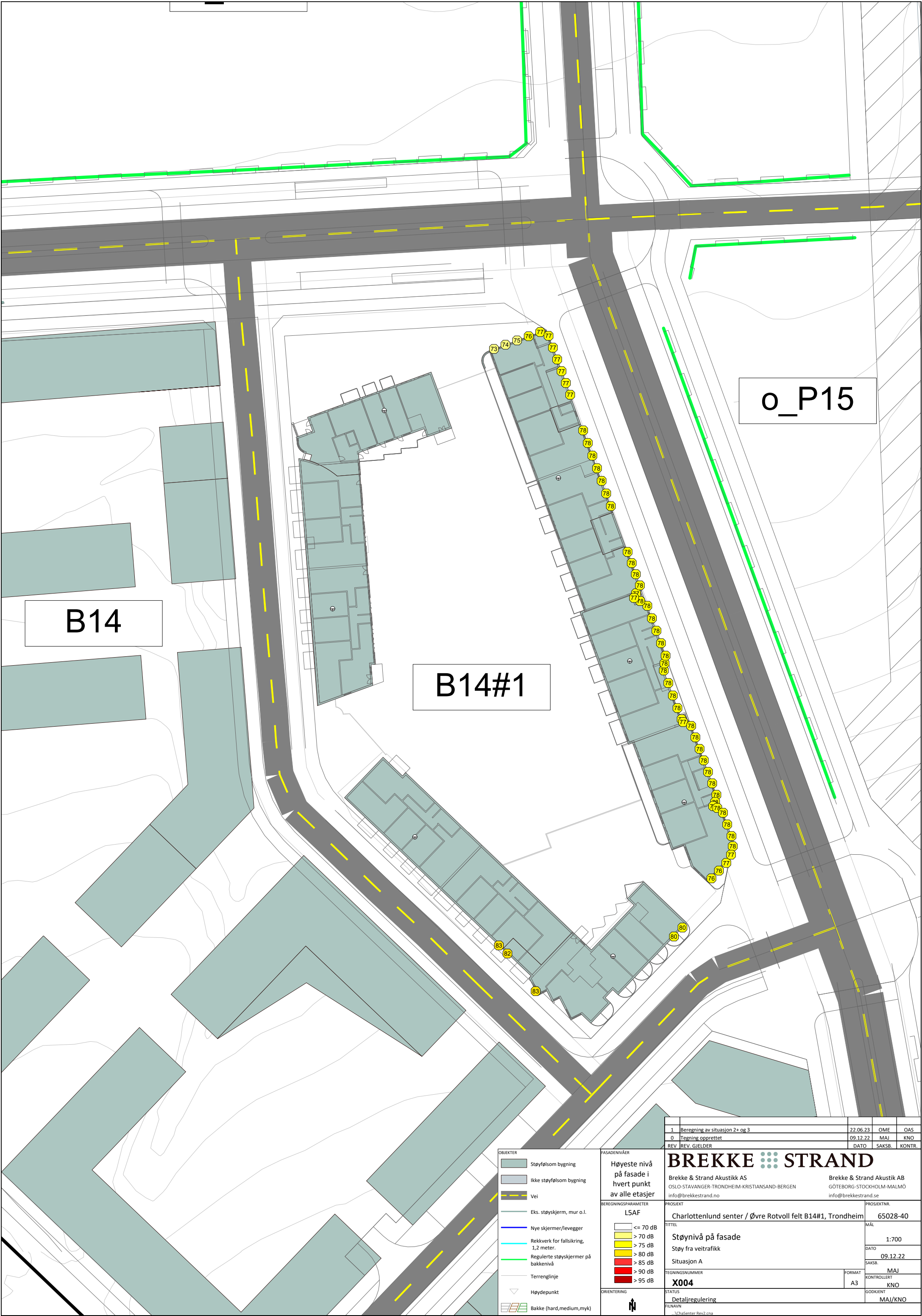
Høyeste nivå på fasade i hvert punkt av alle etasjer

BEREGNINGSPARAMETER

Lden

≤ 55 dB
> 55 dB
> 60 dB
> 65 dB
> 70 dB
> 75 dB

ORIENTERING



B14

B14#1

o_P15

- OBJEKTER
- Støyfølsom bygning
 - Ikke støyfølsom bygning
 - Vei
 - Eks. støyskjerm, mur o.l.
 - Nye skjerm/levegger
 - Rekkverk for fallsikring, 1,2 meter.
 - Regulerte støyskjerm på bakkenivå
 - Terrenglinje
 - Høydepunkt
 - Bakke (hard,medium,myk)

FASADENIVÅR

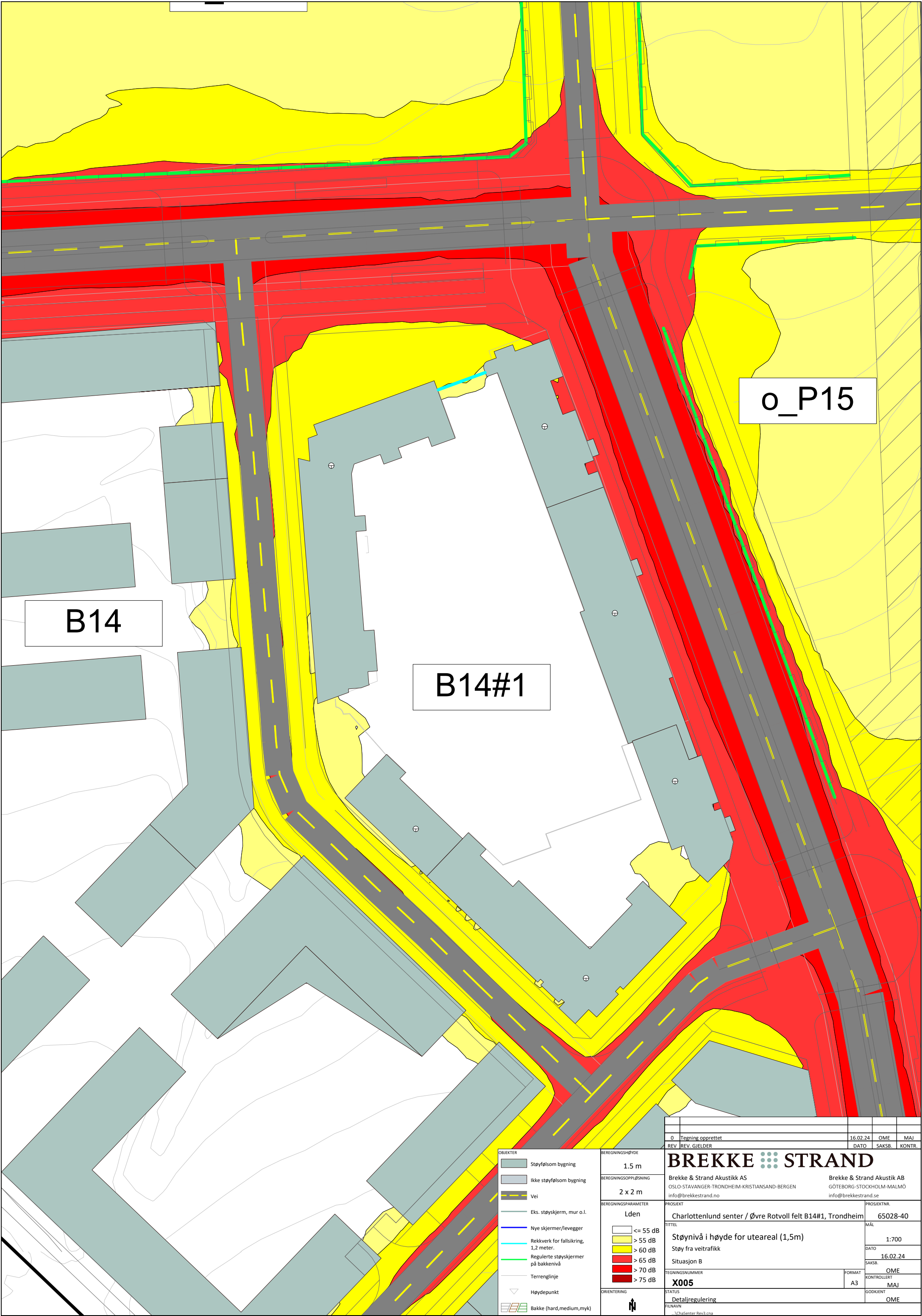
Høyeste nivå på fasade i hvert punkt av alle etasjer

BEREGNINGSPARAMETER	
L5AF	
	<= 70 dB
	> 70 dB
	> 75 dB
	> 80 dB
	> 85 dB
	> 90 dB
	> 95 dB

ORIENTERING

↑

1	Beregning av situasjon 2+ og 3	22.06.23	OME	OAS
0	Tegning opprettet	09.12.22	MAJ	KNO
REV	REV. GJELDER	DATO	SAKSB.	KONTR.
BREKKE & STRAND		65028-40		
Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no		Brekke & Strand Akustik AB GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.se		
PROSJEKT		PROSJEKTR.		
Charlottenlund senter / Øvre Rotvoll felt B14#1, Trondheim		65028-40		
TITTEL		MÅL		
Støy nivå på fasade		1:700		
Støy fra veitrafikk		DATO		
Situasjon A		09.12.22		
TEGNINGSNUMMER		SAKSB.		
X004		MAJ		
STATUS		KONTROLLERT		
Detaljregulering		KNO		
FILNAVN		GOODKJENT		
\\chaSenter.Rev2.cna		MAJ/KNO		



B14

B14#1

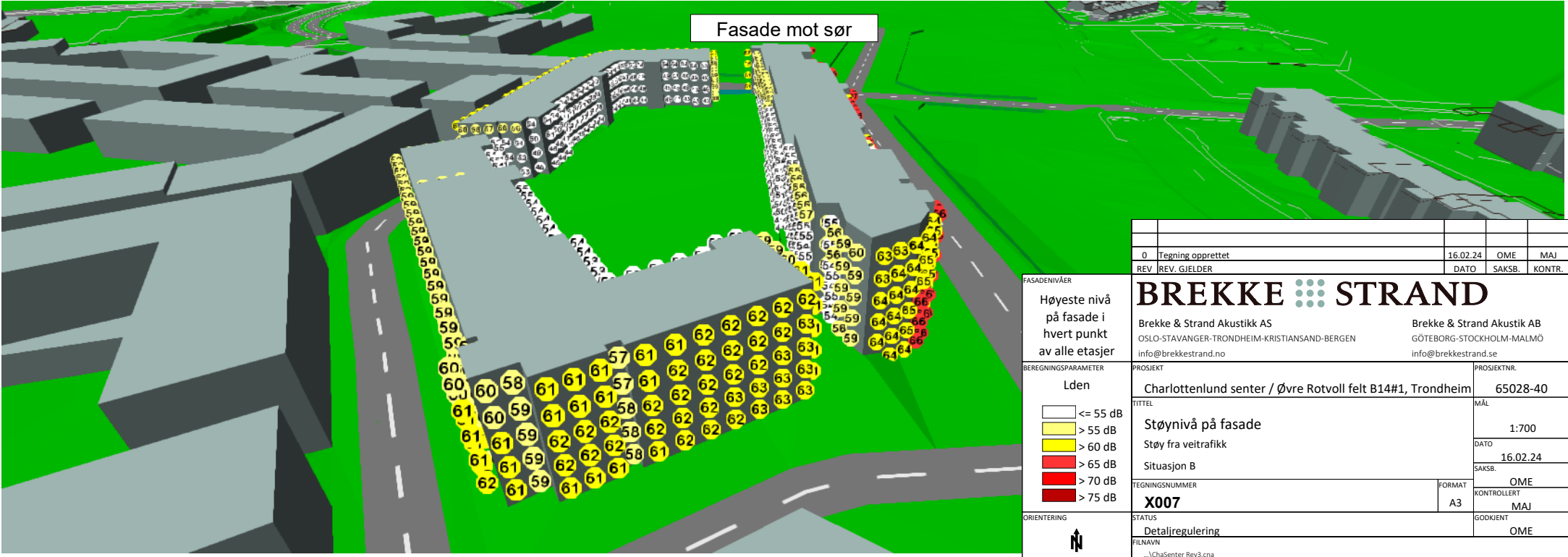
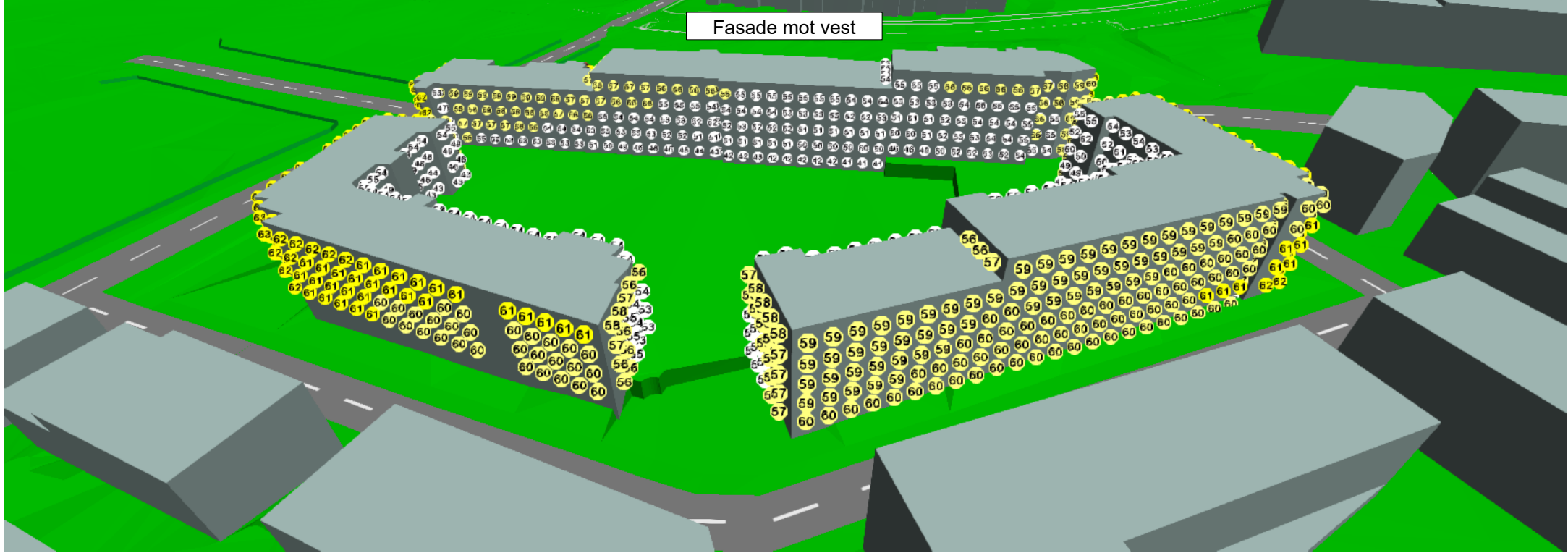
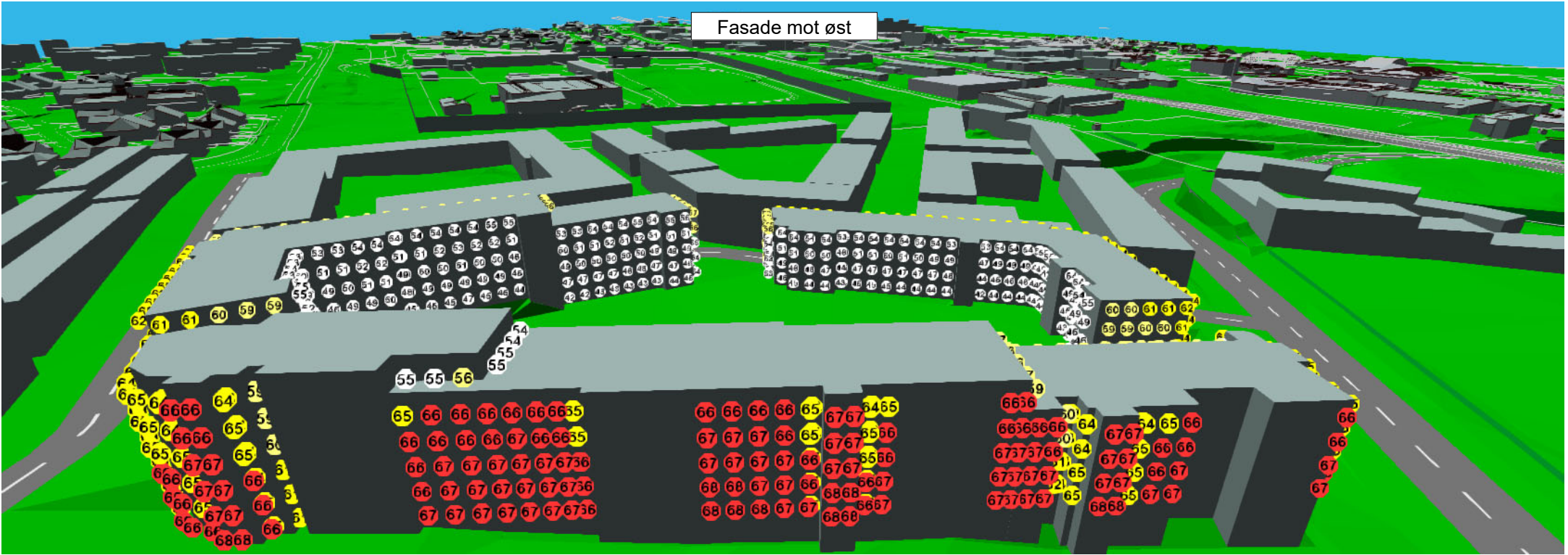
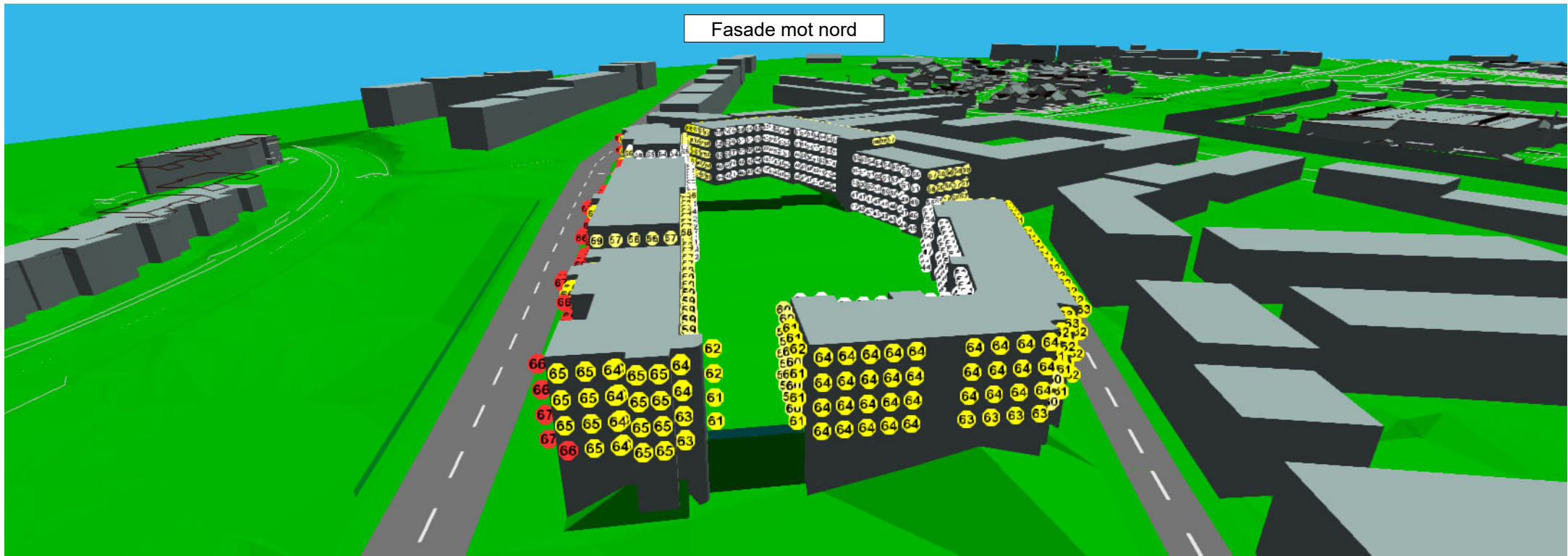
o_P15

- OBJEKTER
- Støyfølsom bygning
 - Ikke støyfølsom bygning
 - Vei
 - Eks. støyskjerm, mur o.l.
 - Nye skjerm/vegger
 - Rekkverk for fallsikring, 1,2 meter.
 - Regulerte støyskjerm på bakkenivå
 - Terrenklinje
 - Høydepunkt
 - Bakke (hard,medium,myk)

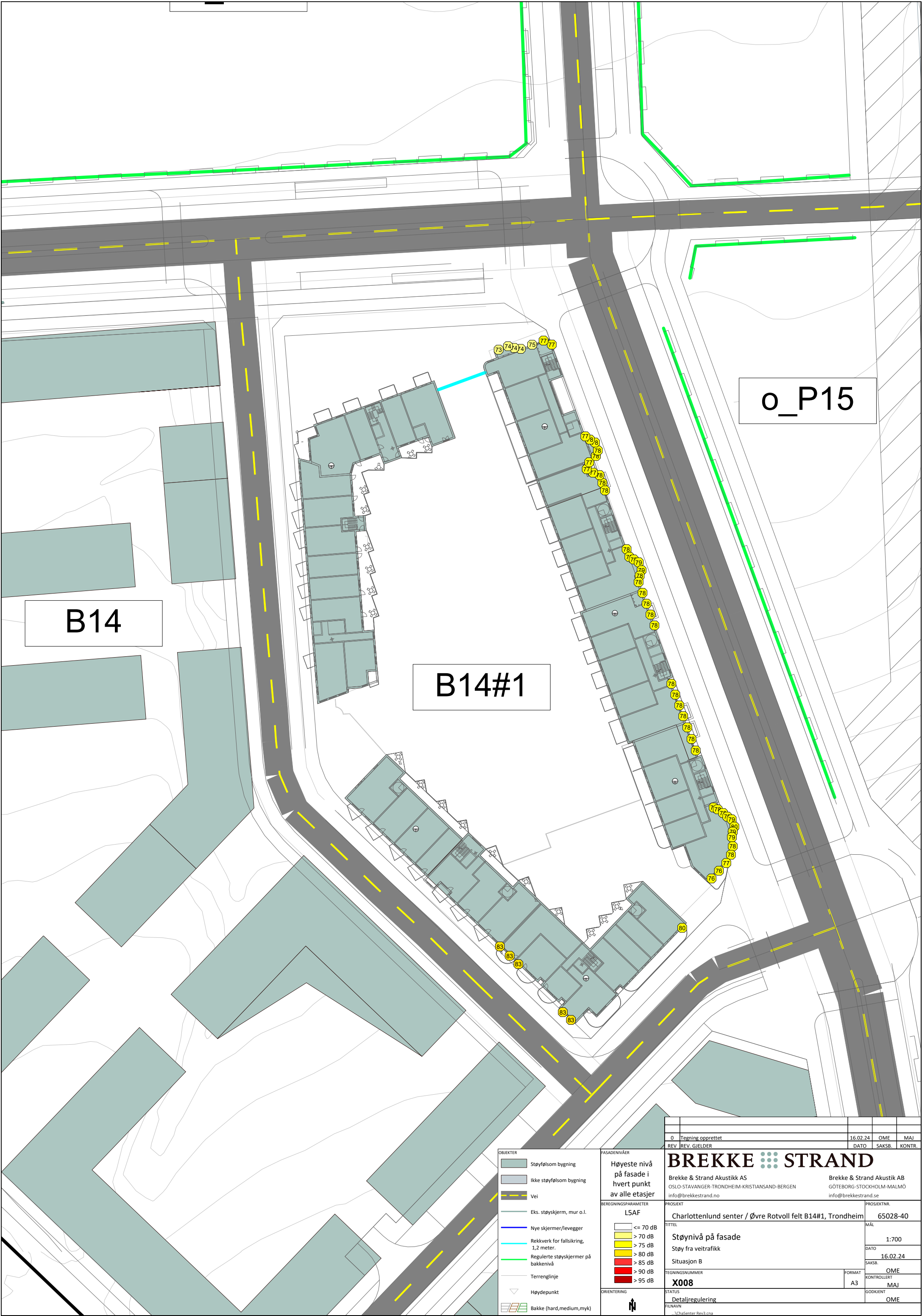
BEREGNINGSHØYDE	1.5 m
BEREGNINGSOPLØSNING	2 x 2 m
BEREGNINGSPARAMETER	Lden
	<= 55 dB
	> 55 dB
	> 60 dB
	> 65 dB
	> 70 dB
	> 75 dB

0 Tegning opprettet		16.02.24	OME	MAJ
REV.	REV. GJELDER	DATE	SAKSB.	KONTR.
BREKKE STRAND				
Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no		Brekke & Strand Akustik AB GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.se		
PROSJEKT		PROSJEKTR.		
Charlottenlund senter / Øvre Rotvoll felt B14#1, Trondheim		65028-40		
TITTEL		MÅL		
Støyinnivå i høyde for uteareal (1,5m)		1:700		
Støy fra veitrafikk		DATE		
Situasjon B		16.02.24		
TEGNINGSNUMMER		SAKSB.		
X005		OME		
ORIENTERING		KONTROLLERT		
Detaljregulering		MAJ		
FILNAVN		GOODKJENT		
\\chaSenter.Rev3.cna		OME		





0 Tegning opprettet		16.02.24	OME	MAJ
REV	REV. GJELDER	DATO	SAKS.	KONTR.
BREKKE & STRAND		Brekke & Strand Akustikk AS GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.no		
PROSJEKT		PROSJEKTNR.		
Charlottenlund senter / Øvre Rotvoll felt B14#1, Trondheim		65028-40		
TITTEL		MÅL		
Støynivå på fasade		1:700		
Støy fra vei/trafikk		DATO		
Situasjon B		16.02.24		
TEGNINGSNUMMER		SAKS.		
X007		OME		
STATUS		KONTROLLERT		
Detaljregulering		MAJ		
FILNAVN		GOODKJENT		
\\chaSenter.Rev3.cna		OME		



B14

B14#1

o_P15

- OBJEKTER
- Støyfølsom bygning
 - Ikke støyfølsom bygning
 - Vei
 - Eks. støyskjerm, mur o.l.
 - Nye skjerm/levegger
 - Rekkverk for fallsikring, 1,2 meter.
 - Regulerte støyskjerm på bakkenivå
 - Terrenglinje
 - Høydepunkt
 - Bakke (hard,medium,myk)

Høyeste nivå på fasade i hvert punkt av alle etasjer

BEREGNINGSPARAMETER
L5AF
<= 70 dB
> 70 dB
> 75 dB
> 80 dB
> 85 dB
> 90 dB
> 95 dB

ORIENTERING

0 Tegning opprettet	16.02.24	OME	MAJ
REV. REV. GJELDER	DATO	SAKS.	KONTR.
BREKKE & STRAND			
Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no		Brekke & Strand Akustik AB GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.se	
PROSJEKT Charlottenlund senter / Øvre Rotvoll felt B14#1, Trondheim		PROSJEKTNR. 65028-40	
TITTEL Støynivå på fasade Støy fra veitrafikk Situasjon B		MÅL 1:700	
TEGNINGSNUMMER X008		FORMAT A3	
STATUS Detaljregulering		KONTROLLERT MAJ	
FILNAVN \\chaSenter.Rev3.cna		GOODKJENT OME	