

RAPPORT

Leangen stasjonsby (Haakons VII's gate 25), Trondheim

Støyfaglig utredning for reguleringsplan

Kunde: Haakon VII's gate 25 AS ved Rune Pedersen

Sammendrag:

Den planlagte bebyggelsen i planområdet for Leangen stasjonsby (Haakons VII's gate 25) er utsatt for støy fra vei og jernbane, og vil ha samlet støynivå opp til $L_{den} = 69$ dB. I alle feltene planlagt for boliger oppnås en stille side samt arealer på bakkenivå egnet for utendørs oppholdsareal.

De støyutsatte enhetene kan sikres tilfredsstillende støyforhold og oppfylle kvalitetskriteriene gjennom tilgang til stille side eller dempet fasade.

Oppdragsnr: 68080-20
Rapportnr: AKU -01
Revisjon: 3
Revisjonsdato: 2. desember 2021
Oppdragsansvarlig: Marianne Solberg
Utarbeidet av: Magnus A. Johnsen
Kontrollert av: Marianne Solberg

Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
	Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	
0	Magnus A. Johnsen	09.11.2021	Marianne Solberg	15.11.2021	Dokument opprettet
1	Magnus A. Johnsen	18.11.2021			Revidert med kommentarer fra Frost Eiendom.
2	Magnus A. Johnsen	19.11.2021			Revidert med kommentarer fra KOHT arkitekter
3	Magnus A. Johnsen	02.12.2021			Endret illustrasjoner i figur 1 og 2.

IT arkiv: AKU01 R rev3 211202 Haakon VII's gate 25, Trondheim Støyfaglig utredning for reguleringsplan.docx

Innhold:

1	Bakgrunn	3
2	Situasjonsbeskrivelse.....	3
3	Myndighetskrav.....	6
3.1	Overordnede planer	6
3.2	Retningslinje T-1442/2021	8
4	Resultat av støyberegninger.....	10
4.1	Samlet støy	10
4.2	Avbøtende tiltak	13
5	Støy i bygge- og anleggsperioden.....	15
6	Oppsummering.....	15
6.1	Beskrivelse av støysituasjon	15
6.2	Forslag til reguleringsbestemmelser	16
Vedlegg A: Utdrag fra Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021		17
Planlegging av ny støyfølsom bebyggelse		18
Vedlegg B:	Beregningsmetode	20
Vedlegg C:	Eksempel på dempet fasade	22

Vedlegg X1001-1009: Støyberegninger alternativ 1

Vedlegg X2001-2009: Støyberegninger alternativ 2

1 Bakgrunn

Brekke & Strand Akustikk AS har på oppdrag fra Haakon VII's gate 25 AS utredet støy for reguleringsplanen for Leangen stasjonsby (Haakon VII's gate 25) i Trondheim.

Planarbeidet har tidligere vært felles med plan «Falkenborg Gnr/Bnr 6/1 m.fl» sør for jernbanesporet i samarbeid med Trondheim kommune ved Eierskapsenheten. I løpet av planprosessen er det besluttet å splitte disse til to planer. Denne rapporten omhandler derfor kun støy ved planområdet nord for jernbanen.

2 Situasjonsbeskrivelse

Planområdet for prosjektet Leangen stasjonsby omfatter et større område mellom Haakon VII's gate og Nordlandsbanen i Trondheim. Planområdet omfatter Leangenbru på FV6664 og deler av Nordlandsbanen ved Leangen stasjon.

I planområdet planlegges det kombinert bruk med boliger, kontor og næring.

I rapporten er det utredet to alternative planforslag, hvor differansen mellom de to alternativene kun er etablering av Peder Falcks bro som gang- og sykkelbru over jernbanen.

Alternativ 1: Planforslag med gang- og sykkelbru i forlengelsen av Peder Falcks veg, se figur 1.

Alternativ 2: Planforslag uten gang- og sykkelbru, se figur 2.

Bebyggelsen og trafikkflyten er helt lik mellom de to alternativene. Det er derfor i denne rapporten beregnet støy kun for alternativ 1.

Feltene er like for begge alternativ og planlegges med følgende bruksområder:

- BKB1 – BKB4 - Kombinert bruk, tjenesteyting/idrett, forretning, kontor og boliger
- B1 - B3 - Boliger

Ved Leangbrua over jernbanen planlegges en breddeutvidelse av brua. Dette er forutsatt i beregningene.

Det planlegges også støyskjerm/tett rekkverk på 2 meter langs ny hovedsykkelvei som etableres langs jernbanesporet.



Figur 1 - Illustrasjonsplan for Leangen stasjonsby alternativ 1 med gang- og sykkelbru i forlengelsen av Peder Falcks veg. Utarbeidet av Oslo Works + KOHT arkitekter datert 30.11.2021



Figur 2 - Illustrasjonsplan for Leangen stasjonsby alternativ 2 uten gang- og sykkelbru i forlengelsen av Peder Falcks veg. Utarbeidet av Oslo Works + KOHT arkitekter datert 30.11.2021

3 Myndighetskrav

3.1 Overordnede planer

3.1.1 Reguleringsplan

Planområdet er omfattet av flere eldre reguleringsplaner. Det skal utarbeides nye reguleringsbestemmelser slik at eldre bestemmelser ikke er relevante.

3.1.2 Trondheim kommuneplans arealdel

I *Kommuneplanens arealdel KPA 2012-2024* for Trondheim kommune er støy omhandlet i § 9.5 og § 21. Disse er gjengitt i de neste avsnittene.

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

Det er spesielt viktig i området 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 bebyggelse benyttes som støyskjerming. Støyskjermer bør unngås.

§ 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 næringsvirksomhet bør ikke etableres i samme bygning som boliger. I plan- og byggesaker for støyende næringsvirksomhet skal det fastlegges maksimumsgrenser for støy i 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 tilstribes. I og i nærheten av rekreasjonsområder med lydnivå under 50 dBA, såkalt stillesoner, skal utbygging og endring av virksomhet planlegges slik at økning i støynivået i rekreasjonsområdet unngås.

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

§ 21.3 *I rød støysone tillates det ikke støyfølsom arealbruk. Etablering av nye boliger kan likevel vurderes i sentrale byområdet og andre viktige fortettingsområdet 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.

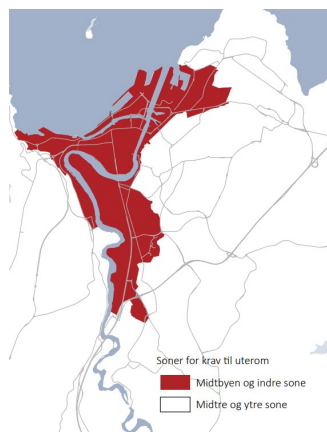
Med planforslag eller søknad om ny bebyggelse eller om anlegg som kan produsere økt støy, skal det følge en støyfaglig utredning med beregning og kartfesting av støysoner, samt påvirkning på nærliggende støyømfintlig bruk, med forslag til avbøtende tiltak og en vurdering av effekten av disse.

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

§ 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 byggeog 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.

§ 30.3 Det skal avsettes egnet uterom på egen grunn, i samsvar med soneavgrensning vist på figur 2, etter følgende krav:



		Midtbyen og indre sone	Midtre og ytre sone
Minimumskrav til samlet uterom	Grunnlag per 100 m ² BRA boligformål eller boenhet	30 m ²	50 m ²

§ 30.4 Minst halvparten av uterommet skal anlegges på terrengnivå og opparbeides som felles leke og oppholdsareal. For utbygging under 400 m² eller med 4 boliger eller mindre er det ikke krav om felles uterom.

Uterom kan lokaliseres på tak over bakkeplan i områder med krav til høy utnyttning (minimum 6 boliger pr. dekar), hvis det kan oppnås gode sol-, støy og miljøforhold. Uterom over bakkeplan skal ha universell tilgjengelighet og god fysisk og visuell kontakt med omgivelsene, til gangveier, plasser og gater. Dekket må tåle en jordoverdekning som gjør at det kan plantes busker og annen vegetasjon.

Fellesareal kan avsettes på planlagt eller eksisterende offentlig friområde med god standard, kapasitet og tilgjengelighet dersom avstanden er maksimalt 200 m langs trygg gangveg.

Eventuelt behov for opprusting for å tåle økt bruk eller oppnå trafiksikker atkomst må sikres som vilkår for å frafalle kravet til felles uterom.

3.2 Retningslinje T-1442/2021

3.2.1 Generelt

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021) skal legges til grunn for planlegging av ny støyfølsom bebyggelse. Retningslinjen angir grenseverdier, kvalitetskriterier og anbefalinger i forbindelse med nye planer og vedtak etter plan- og bygningsloven.

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.

T-1442 er en retningslinje for planlegging. Grenseverdier, kvalitetskriterier og avbøtende tiltak blir bestemt og gjort juridisk bindende gjennom vedtak i arealplaner.

Ny retningslinje T-1442/2021 ble gjort gjeldende i juni 2021 og erstatter T-1442/2016. Den nye versjonen er endret på noen vesentlige punkter, ved at visse begrep er bedre definert og begrunnet samtidig som nye begrep er tatt inn i retningslinjen. Grenseverdiene for støy og ambisjonsnivået er uendret, men formålet om å planlegge slik at støyplagen reduseres er tydeliggjort blant annet gjennom å definere kvalitetskriterier.

3.2.2 Grenseverdier

Utgangspunktet er at grenseverdiene i tabell 1 skal overholde. Tabell 1 er et utdrag av tabell for grenseverdier i T-1442/2021 som også inneholder en rekke andre støykildetyper. Mer utfyllende gjennomgang av T-1442 er gitt i vedlegg.

Tabell 1 - Anbefalte støygrenser ved planlegging av boliger. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå.

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

For nye boliger, anlegg og støyende virksomhet gjelder anbefalte grenseverdier for maksimalnivå (L_{5AF}) for situasjoner hvor det er mer enn 10 hendelser som overskrider den aktuelle grenseverdien i løpet av nattperioden.

3.2.3 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

3.2.3.1 Tilfredsstillende støynivå innendørs

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

3.2.3.2 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 og jernbane er gjengitt i kap. 3.2.2.

Veileder til T-1442/2021 oppsummerer følgende:

- Grenseverdiene for uteoppholdsareal må være tilfredsstillende 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

3.2.3.3 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 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade.»

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

3.2.3.4 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 støyeksonert 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.

Eksempler på tiltak som gir dempet fasade er vist i vedlegg.

3.2.4 Støysoner

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

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

Nærmere beskrivelser av støysoner og anbefalinger er gitt i vedlegg.

I T-1442/2021 anbefales graderte krav som skiller mellom krav til nedre del av gul støysoner, øvre del av gul støysoner og rød støysoner:

- For nedre del av gul støysoner anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side, hvor soverom kan plasseres.
- For øvre del av gul støysoner 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 støysoner 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 B. For veitrafikk er det lagt til grunn trafikkdata fra trafikkvurdering. Det er lagt til grunn økning i trafikken i henhold til fylkesvise framskrivninger og beregnet en verste situasjon.

For jernbane er det lagt til grunn dobbeltspor med trafikk tall for 2035, se vedlegg B for detaljer.

Beregningsresultatene viser at feltene langs de trafikkerte veiene (BKB1-BKB4) vil ha støy fra veitrafikk opp til L_{den} 69 dB mens feltene B2 og B3 vil ha nivåer opp til L_{den} 58 dB fra vei. Felt B1 vil ha nivåer under anbefalte grenseverdi fra veitrafikk.

Felt B1 og B3 vil ha nivåer opp til L_{den} 62 dB fra jernbane på fasade mot sør-vest. Øvrig felt vil ha nivåer under anbefalt grenseverdi for jernbane. I beregningene for jernbane er det forutsatt en 2 meter høy skjerm langs den nye sykkelveien som etableres langs Nordlandsbanen gjennom planområdet.

Beregninger for de ulike kildene er vist i vedleggene:

Tabell 2 - Vedlagte støyberegninger for alternativ 1

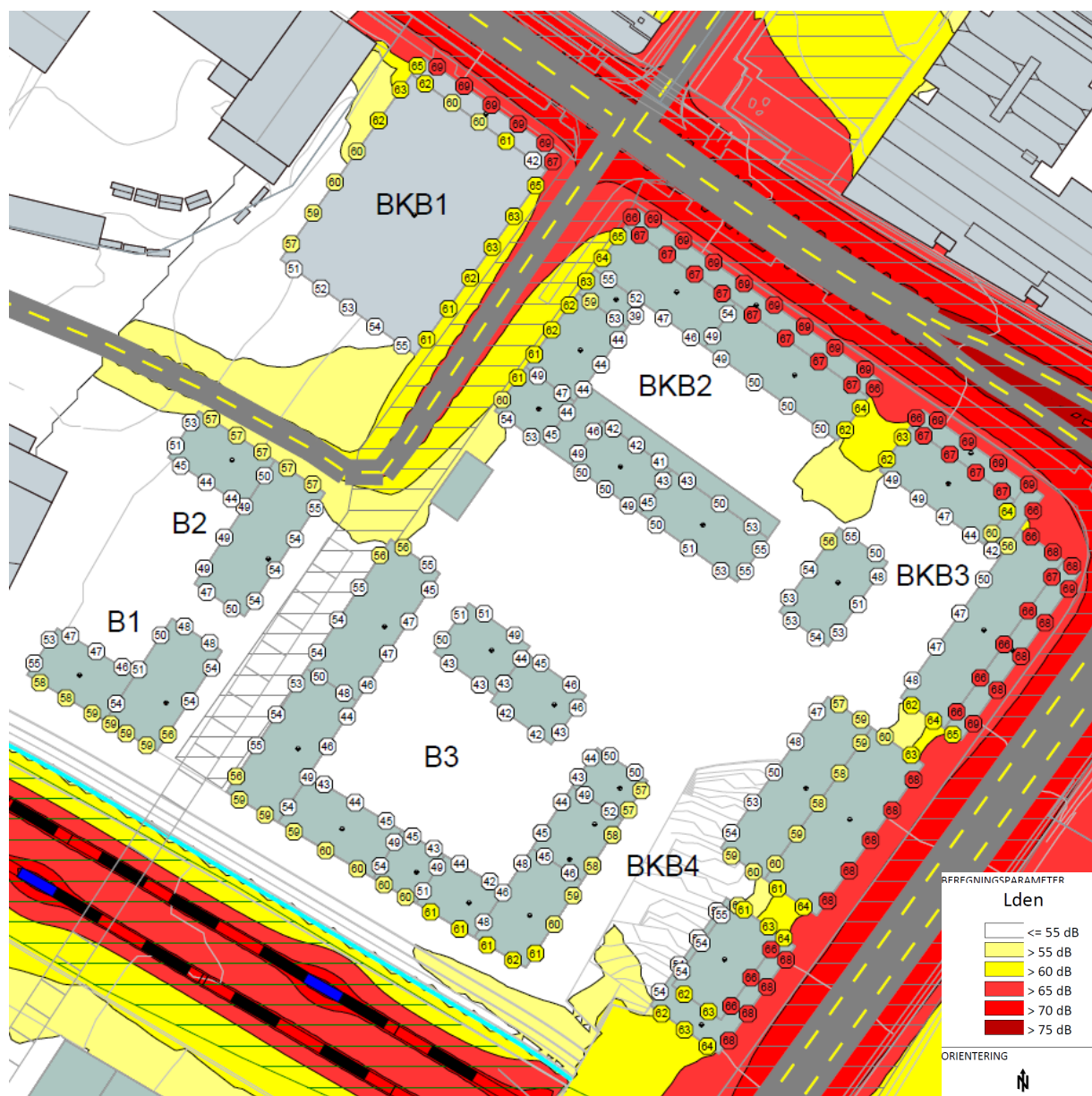
Vei	Jernbane
X1001: Støysone fra vei 4m	X1005: Støysone fra jernbane 4m
X1002: Støy fra vei i brukshøyde for uteareal (1,5m)	X1006: Støy fra jernbane i brukshøyde for uteareal (1,5m)
X1003: Støy på fasade fra vei	X1007: Støy på fasade fra jernbane
X1004: Maksimalt støynivå på fasade fra vei	X1008: Maksimalt støynivå på fasade fra jernbane

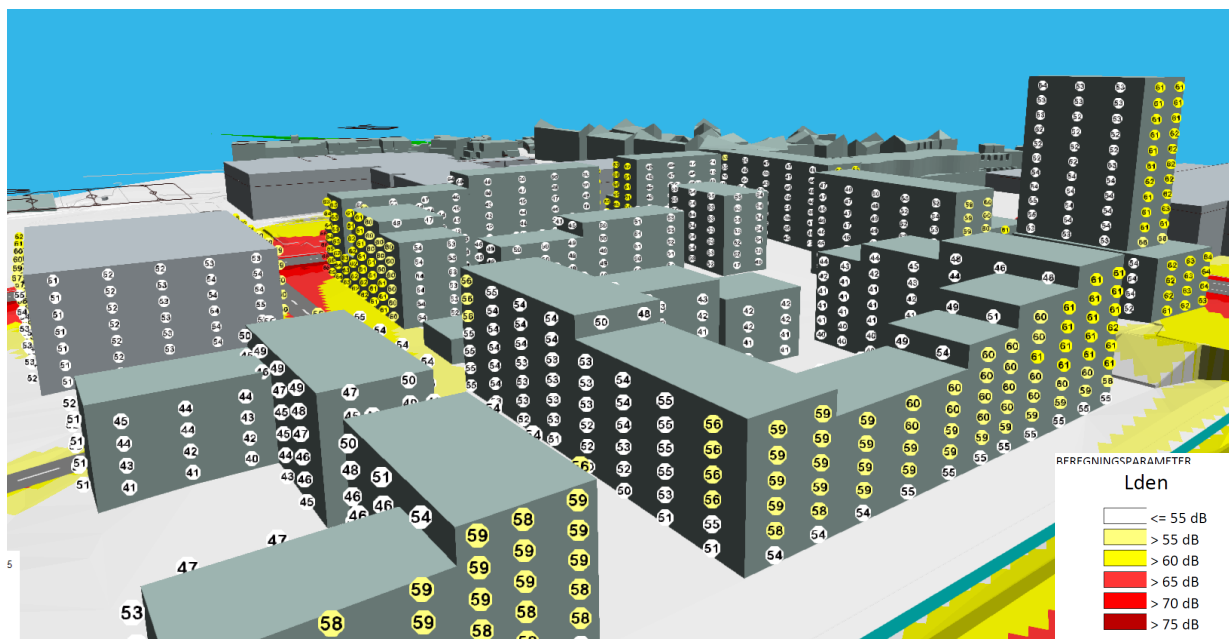
4.1 Samlet støy

Samlet støy fra vei og jernbane er vist i figur 3 til figur 5 i henhold til metode beskrevet i veileder til T-1442/2021.

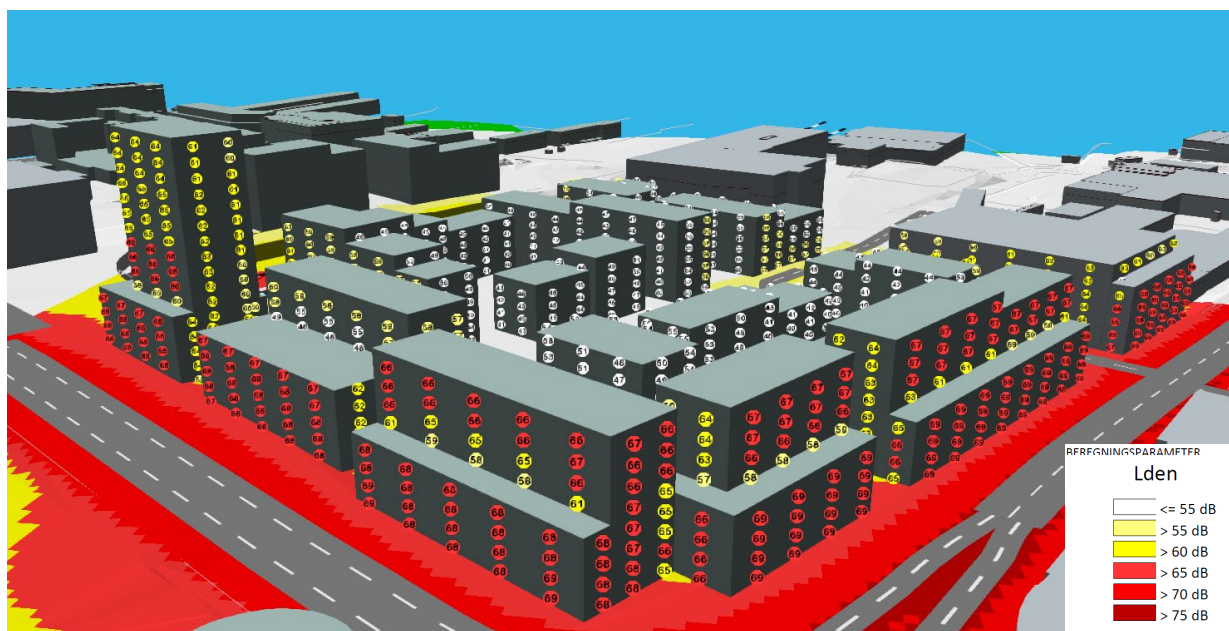
Feltene BKB1-4 langs de trafikkerte veiene vil ha fasader i rød støysone med nivåer opptil L_{den} 69 dB. Alle feltene planlagt for bolig oppnår en stille side ($L_{den} \leq 55$ dB). Den planlagte bebyggelsen mot veiene og jernbanen skaper et skjermet område hvor det er tilgjengelig areal på bakkenivå med tilfredsstillende støynivå for uteareal.

Statistisk maksimalnivå L_{5AF} fra veitrafikk og jernbane er beregnet og vist i vedlegg. Det vil passere færre enn 5 godstog mellom 23-07, slik at kravene til maksimalnivå ikke er gjeldende. Det er beregnet nivåer under grenseverdi for maksimalnivå ved passering av elektrisk passasjer tog ($L_{5AF} \leq 75$ dB). Fasader som vender mot de trafikkerte veiene vil ha maksimale støynivåer fra veitrafikk over grenseverdi ($L_{5AF} > 70$ dB). Det anbefales at alle boliger har minst et soverom mot stille side eller med tilgang til luftemulighet med støynivå under grenseverdi (dempet fasade).





Figur 4 - Utklipp fra støymodell. Samlet støybelastning, L_{den} , fra vei og jernbane, sett fra sør-vest.



Figur 5 - Utklipp fra støymodell. Samlet støybelastning, L_{den} , fra vei og jernbane, sett fra nord-øst.

4.2 Avbøtende tiltak

4.2.1 Planløsning og stille side

Den nye bebyggelsen i planområdet vil ha støynivåer i gul og rød støysone på fasaden.

Kommuneplanens arealdel tillater støymfintlig bebyggelse i rød eller gul støysone om det utføres tiltak. Bebyggelse i gul støysone må gjøres gjennomgående, i dette tilfellet bør alle boenheter ha luftemulighet til fasade med støynivå under grenseverdi.

Retningslinjen T-1442/2021 anbefaler at alle boenheter med støynivå i øvre del av gul støysone ($L_{den} > 60$ dB) har tilgang til et soverom med støynivå under grenseverdi ($L_{den} \leq 55$ dB).

For de leilighetene som har støynivå over grenseverdi for rød støysone må 50% av antall oppholdsrom, inkludert minst ett soverom med luftemulighet ligge mot stille side ($L_{den} \leq 55$ dB). Figur 6 viser eksempel på en gjennomgående leilighet som vil kunne bygges i rød støysone. Det forutsettes at innendørs støynivå tilfredsstiller krav til TEK17.

Det bør også legges til rette for gode planløsninger slik at fellesarealer (korridorer og svalganger) og ikke støymfintlige rom i størst mulig grad legges mot støyutsatt fasade, se eksempel i figur 6.



Figur 6 - Eksempel på planløsning som tilfredsstiller foreslåtte krav til bebyggelse i rød støysone.

4.2.2 Dempet fasade

Retningslinjen T-1442/2021 åpner for at i enkelte situasjoner kan det 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. Et slik avvik fra kvalitetskriteriene 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:** Leangen stasjonsby ligger nært offentlig parker (Ringve botaniske hage), offentlige idrettsanlegg (Lade) og turmuligheter (Ladestien). 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.
- **Tilleggs kvaliteter 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 for bebyggelsen tas i bruk.

Leiligheten som ikke får tilgang til stille side bør ha luftemulighet i fasade med tilfredsstillende støynivå. Dette kan oppnås gjennom tiltak på balkonger, fasade med mer, også kalt dempet fasade. Eksempel på dette er vist i vedlegg C og inkluderer tette rekkverk, skjerm foran vindu, levegg/skjerm på balkong, vinterhage m.m.

Slike løsninger må evt. detaljeres i forbindelse med rammesøknad.

4.2.3 Andre støydempende faktorer

Lade-området er i transformasjon fra tidligere service- og næring (bilbasert næring) til boliger og sentrumsformål. I kommunens mobilitetsplan for Lade¹ skal det arbeides med at det er mulig å leve uten bil.

Reiser til og fra arbeid og mål på Lade skal helst utføres med sykkel- og gange. Den generelle føringen i mobilitetsplanen legger til grunn at all gjennomgangstrafikk skal henvises til Strindheimtunnelen. Fylkesveiene Haakons VII's gate og Bromstadvegen/Leangenbrua skal benyttes som kollektivtrase og samleveier for biltrafikk. I samlenettet skal bilisten få et godt tilbud i samspill med andre trafikkgrupper. Med bakgrunn i kommunes nullvekstmål vil det derfor være rimelig å anta at trafikken langs Haakon VII's gate og Bromstadvegen ikke vil øke sammenlignet med dagens trafikkmengder, men med en liten økning i næringstrafikken. Redusert trafikkmengder kan bidra til reduserte støynivåer sammenlignet med beregningsresultatene vist over.

Veinetet på Lade, med mange krysninger, lyskryss og rundkjøringer bidrar til lavere hastigheter enn skiltet fartsgrense. Dette sammen økende andel av elbiler kan bidra til reduserte støynivåer, spesielt i tider med mye trafikk, sammenlignet med beregnede støynivåer.

¹ ESA20/36236 -Byplankontoret - Tilgjengelighetsanalyser for mobilitetsplan Lade, Leangen og Nyhavna (2020)

5 Støy i bygge- og anleggsperioden

Kapittel 6 i *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442*^[1] omhandler støy fra bygge- og anleggsarbeider. I retningslinjen er det gitt tallfestede grenseverdier. Retningslinjen har også et sett av anbefalinger for hvordan BA-støy bør håndteres og det vises regler for tidspunkt og innhold i varsling av berørte naboer. Anbefalingene er videre utdypet i veilederen M-2061^[2].

Utgangspunktet for retningslinjen er at man bør gjøre støyprognoser i forkant av arbeidene for å få et bilde av hvilke støynivåer som kan forventes for de ulike støyende aktivitetene som skal gjennomføres. Fra støyprognosene skal man identifisere de aktivitetene som kan tenkes å medføre støyplager for naboene og som tiltakshaver skal man vise at arbeidene planlegges for å unngå unødvendig støy og at man lager gode rutiner for varsling slik at naboene får en forutsigbar støysituasjon. Det er en kjent sak at nøyaktig og tidlig varsling øker toleransen for de berørte naboene, samt at entreprenør følger sine egne planer og unngår å jobbe utover de arbeidstidene som er varslet.

6 Oppsummering

6.1 Beskrivelse av støysituasjon

Den planlagte bebyggelsen i planområdet for Leangen stasjonsby/Haakon VII's gate 25 er utsatt for støy fra vei og jernbane vil ha samlet støynivå opp til $L_{den} = 69$ dB. I alle feltene planlagt for boliger oppnås en stille side samt arealer på bakkenivå egnet for utendørs oppholdsareal.

Kommuneplanens arealdel åpner for å etablere boliger i rød støysone i viktige fortettingsområder langs kollektivtrase med støynivå inntil $L_{den} 70$ dB (§21.3). Dette forutsetter at boenhetene er gjennomgående til stille side med nivåer under grenseverdi i henhold til tabell 1, hvor uterom kan plasseres og minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom skal vende mot samme side.

Bebyggelse i gul støysone skal være gjennomgående med tilgang til side eller dempet fasade under grenseverdi i henhold til tabell 1. Bebyggelse i øvre del av gul støysone må ha minst et soverom under grenseverdi. Det anbefales også boliger mot jernbanen har tilgang til minst et soverom med støynivå under grenseverdi, med tanke på passering av jernbane på natt.

Større deler av områdene mellom feltene og planlagte fellesareal på tak vil ha støynivåer under grenseverdi for uteareal. Om det er tilgjengelig nok uteareal på bakkenivå med tilfredsstillende nivå må kontrolleres av planarkitekt. Er det tilgjengelig nok uteareal på bakkenivå trenger ikke privat uteareal på balkonger å skjermes for støy, utover tiltak for å oppnå dempet fasade.

Bebyggelsen er planlagt slik at kravene som er gitt i *Kommuneplanens arealdel 2012-2014 (KPA)* og retningslinjen T-1442/2021 vil kunne tilfredsstilles.

^[1] <https://www.regjeringen.no/contentassets/7d2793f6d8254e4b9cc2c4f33592657f/t-1442-2021.pdf>

^[2] <https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/forurensning/stoy/veileder-om-behandling-av-stoy-i-arealplanlegging/>

6.2 Forslag til reguleringsbestemmelser

Forslag til reguleringsbestemmelser:

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

Det tillates at støynivå utenfor fasader overskrider grenseverdiene under forutsetning av følgende avbøtende tiltak:

- For boenheter med samlet støynivå $L_{den} > 55$ dB på fasade fra alle støykilder, 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 fra alle støykilder, må hver boenhet ha en minst ett soverom med åpningsbart vindu/balkongdør i fasade mot stille side.
- For boenheter med samlet støynivå $L_{den} > 65$ dB på fasade fra alle støykilder, 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 støynivåer $L_{den} > 70$ dB.
- For inntil 40% av boenhetene tillates avvik fra krav om oppholdsrom/soverom mot stille side. Tilgang til luftemulighet med tilfredsstillende støynivå må sikres gjennom tiltak i form av dempet fasade.
- Alle boenheter skal ha tilgang til felles eller privat utendørs oppholdsareal som tilfredsstillende grenseverdiene i tabell 2 i T-1442:2021.

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 støyyende arbeider må følges.

Vedlegg A: Utdrag fra Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021

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

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 av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.

Ved planlegging av ny støyfølsom bebyggelse legges grenseverdiene i tabell 3 til grunn.

Tabell 3 - Anbefalte støygrenser ved planlegging av boliger. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtrykknivå.

Støykilde	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07
Vei	$L_{den} \leq 55 \text{ dB}$	$L_{5AF} \leq 70 \text{ dB}$
Bane	$L_{den} \leq 58 \text{ dB}$	$L_{5AF} \leq 75 \text{ dB}$

For nye boliger, anlegg og støyende virksomhet gjelder anbefalte grenseverdier for maksimalnivå (L_{5AF}) for situasjoner hvor det er mer enn 10 hendelser som overskrider den aktuelle grenseverdien i løpet av nattperioden.

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

Tabell 4 - Grenseverdier for soneinndeling ved støykartlegging. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtrykknivå.

Støykilde	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	$L_{den} > 55 \text{ dB}$	$L_{5AF} > 70 \text{ dB}$	$L_{den} > 65 \text{ dB}$	$L_{5AF} > 85 \text{ dB}$
Bane	$L_{den} > 58 \text{ dB}$	$L_{5AF} > 75 \text{ dB}$	$L_{den} > 68 \text{ dB}$	$L_{5AF} > 90 \text{ dB}$

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

I T-1442/2021 anbefales graderte krav som skiller mellom krav til nedre del av gul støysoner, øvre del av gul støysoner og rød støysoner:

- For nedre del av gul støysoner anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side, hvor soverom kan plasseres.
- For øvre del av gul støysoner 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 støysoner 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.

Planlegging av ny støyfølsom bebyggelse

Generelt

I dette kapittelet gjennomgås de anbefalingene som er gitt om planlegging av ny støyfølsom bebyggelse i retningslinje T-1442/2021 og veilederen til retningslinjen.

Utgangspunktet er at bebyggelsen skal tilfredsstillende grenseverdiene i tabell 2 og kvalitetskriteriene, inkludert stille side.

Planprosessen må avklare nærmere kravene til uteoppholdsarealer (type, størrelse osv.). Utearealer skjermet mot støy må oppfattes som et krav.

Planlegging skal sikre akseptable, og ikke helseskadelige støyforhold selv om støysituasjonen er utfordrende.

Planlegging i krevende situasjoner

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

Begrepet «avviksområder» er tatt ut av ny retningslinje T-1442/2021, da dette var et begrep som var uklart og det har vært ulike tolkninger av hva det innebærer. I stedet for å bruke avviksone brukes «rød støysone». Utgangspunktet er at utbygging i rød støysone bør unngås.

Det er imidlertid en åpning 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).

Jo mer støy, jo sterkere anbefaler retningslinjen at soverom skal ligge mot stille side:

- I rød sone anbefales at minst et soverom og minst halvparten av rom for støyfølsom bruk plasseres mot stille side.
- Situasjoner hvor det ikke er mulig å oppnå stille side for alle boenheter. Da tillates dempet fasade som en erstatning for stille side. Slike avvik skal begrunnes i planbeskrivelsen

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. Retningslinjen åpner da for at det tillates dempet fasade som erstatning for stille side. Dette er ifølge retningslinjen anbefalt bare unntaksvis og for en liten andel av boenhetene.

Slike avvik fra kvalitetskriteriene og grenseverdiene skal begrunnes i planbeskrivelsen.

Dersom det planlegges med avvik fra hovedregel om stille side må det redegjøres for hvorfor andre lokaliseringssløsninger, bygningsplasseringer og planløsninger ikke er aktuelle.

Kompenserende tiltak mot støy

Retningslinje T-1442/2021 omtaler bruk av kompenserende tiltak i situasjoner med høy støybelastning. Slike kompenserende tiltak er aktuelt i litt krevende situasjoner hvor det benyttes tiltaket dempet fasade. Dempet fasade kan ikke fullt ut erstatte kvalitetene ved stille side, og derfor kan kompenserende tiltak bidra til bedre bomiljø og trivsel i støyutsatte områder.

Kompenserende tiltak kan ifølge retningslinjen være tilgang til sol, lys, utsikt, gode uteoppholdsarealer, felles arealer innendørs, eller andre faktorer som fremmer trivsel og helse.

Veilederen til retningslinje T-1442/2021 utdyper litt hva som menes med kompenserende tiltak. Følgende tekst er hentet fra veilederen:

Kompenserende kvaliteter kan inndeles i tre kategorier: Eksisterende kvaliteter i nærområdet, utendørs kvaliteter på uteoppholdsarealer som etableres i forbindelse med utbyggingen, eller innendørs kvaliteter som etableres i forbindelse med utbyggingen.

1. Eksisterende kvaliteter i nærområdet

Området har i seg selv gode kvaliteter som kan veie opp for høye støynivåer. Dette kan for eksempel være tilfelle hvor planområdet grenser mot større, stille grøntområder, nært sjøen eller vann og vassdrag, nært markaområder eller friluftsområder. Det kan også være beliggenhet i sentrumsområde med tilgang til attraktive byrom og parker.

For at slike områder skal kunne anses som kompenserende kvaliteter må de ligge i rimelig avstand til planområdet, slik at de er lett tilgjengelig for befolkningen. Beskrivelse av hvilke avstander som kan anses som overkommelige for ulike befolkningsgrupper finnes i Kommunal- og moderniseringsdepartementets Byromsveileder.

2. Opparbeiding av uteoppholdsarealer

Planområdet har store uteoppholdsarealer selv eller tilgang til å opparbeide uteoppholdsarealer i større utbyggingsområder som er under opparbeiding. I slike tilfeller kan opparbeiding av felles uteoppholdsarealer og oppgradering/etablering av parkområder være kompenserende tiltak. Samarbeidsavtaler med andre utbyggere om større felles uteoppholdsarealer kan også være mulig. Eventuelt kan tilrettelegging av adkomstveger til etablerte grøntområder være et kompenserende tiltak.

3. Tilleggskvaliteter i bebyggelsen

Det kan også vurderes ekstra kvalitet i bebyggelsen. Større boenheter, mer takhøyde, hjørneleiligheter med mye lys, kvalitativt gode fellesarealer innendørs og andre kvalitetshevende tiltak på bebyggelsen kan også kompensere.

Disse tre ulike kategoriene av kompenserende tiltak kan med fordel kombineres, ved at det både tilrettelegges for utendørs kvaliteter og tilleggskvaliteter i bebyggelsen.

Vedlegg B: Beregningsmetode

Anvendt underlagsdokumentasjon er oppgitt i tabell 5.

Tabell 5 - Anvendt underlagsdokumentasjon.

Underlagsdokumentasjon	Kilde	Rev.	Rev. Dato
Utomhusplan, plan- og fasadetegninger	Oslo Works KOHT Arkitekter	-	09.11.2021
Digitalt basiskart over området	Norkart	-	12.10.2020
Trafikktall	Trafikktall til støyberegning utarbeidet av AsplanViak	-	26.10.2021

Tabell 6 - Beregningsmetode og verktøy

Støykilde	Metode	Beregningsverktøy
Vei	Nordisk beregningsmetode for veitrafikk, Nord96	CadnaA 2021 MR2
Bane	Nordisk beregningsmetode for støy fra skinnegående trafikk	CadnaA 2021 MR2

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.

Vei:

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.

Figur 7 viser anvendte trafikkdata for veitrafikk. Anvendt trafikkfordeling tilsvarer «Gruppe 2: By og bynære område» i veileder M-128. Det er benyttet skiltet hastighet i beregningene. Andel tungtrafikk er hentet fra NVDB.

Samlet støybidrag er beregnet i henhold til metode beskrevet av Sintef som vedlegg til veileder til retningslinje for støy i arealplanleggingen T-1442/2021.



Figur 7 - Trafikk i 2031 benyttet for alternativ 2. Hentet fra trafikkanalyse utført av AsplanVlak datert 09.11.2021.

Jernbane:

For jernbane er trafikk tallene hentet fra Bane Nors oversikt over trafikk i 2035², se tabell 7. Det er lagt til grunn nytt dobbeltspor forbi Leangen stasjon, hvor sør og nordgående går i eget spor. Det er benyttet skiltet hastighet, til tross for at flere tog vil stoppe på Leangen stasjon.

Tabell 7 - Trafikkdata for jernbane benyttet i beregningen. Hentet fra BaneNors framskrevne trafikk tall for jernbane i 2035.

Banestrekning	Togtype	Togmeter i 2035 (m)			Fartsgrense
		Dag	Kveld	Natt	
Nordlandsbanen (Lilleby-Leangen)	BM75	5246	1624	805	90 km/t
	BM93	114	15	2	90 km/t
	DI4 Bodø	339	144	197	90 km/t
	Gods diesel	635	1022	144	90 km/t

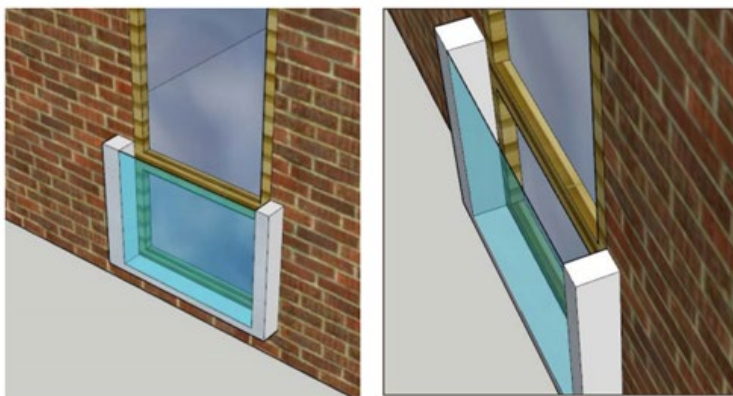
² <https://www.banenor.no/Marked/Leverandorinfo/Sikkerhet-og-kvalitet/Ytre-miljo/Stoydata/>

Vedlegg C: Eksempel på dempet fasade

Tiltaket dempet fasade innebærer at støynivået dempes lokalt utenfor åpningsbart vindu eller dør. Figurene viser eksempler på prinsippet. I tillegg er løsninger med innglasset balkonger eksempel på dempet fasade.

Prinsipløsning

Figuren viser en prinsipløsning for luftevindu:

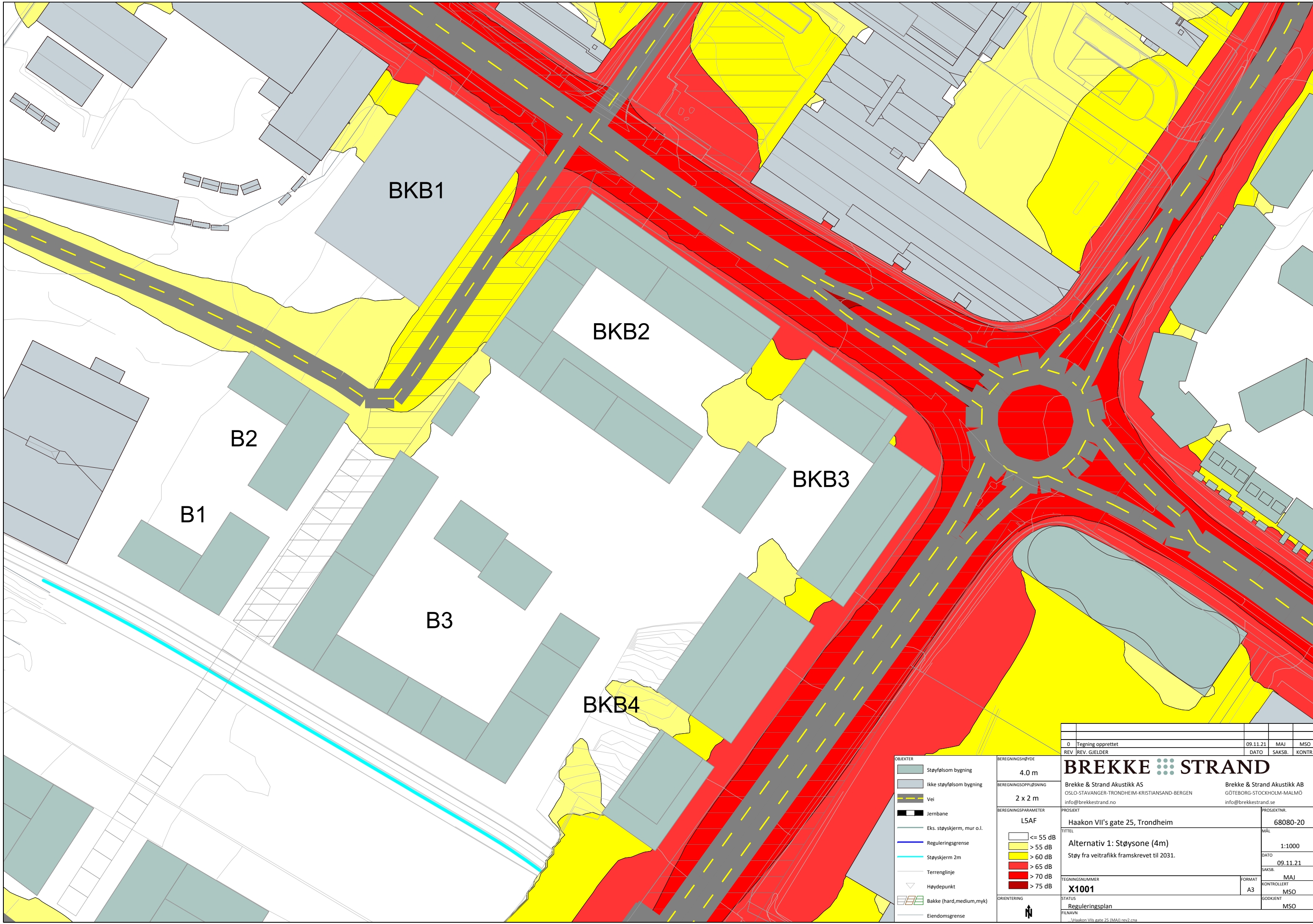


Figuren viser et todelt vindu hvor den nedre delen har en glass-skjerm foran det nedre vinduet:



Figuren viser et lite åpningsbart vindu som er godt skjermet bak tett rekkverk (nedre vindu ved siden av dør):





BKB1

BKB2

BKB3

BKB4

B2

B1

B3

- OBJEKTER**
- Støyfølsom bygning
 - Ikke støyfølsom bygning
 - Vei
 - Jernbane
 - Eks. støyskjerm, mur o.l.
 - Reguleringsgrense
 - Støyskjerm 2m
 - Terrenklinje
 - Høydepunkt
 - Bakke (hard, medium, myk)
 - Eiendomsgrænse

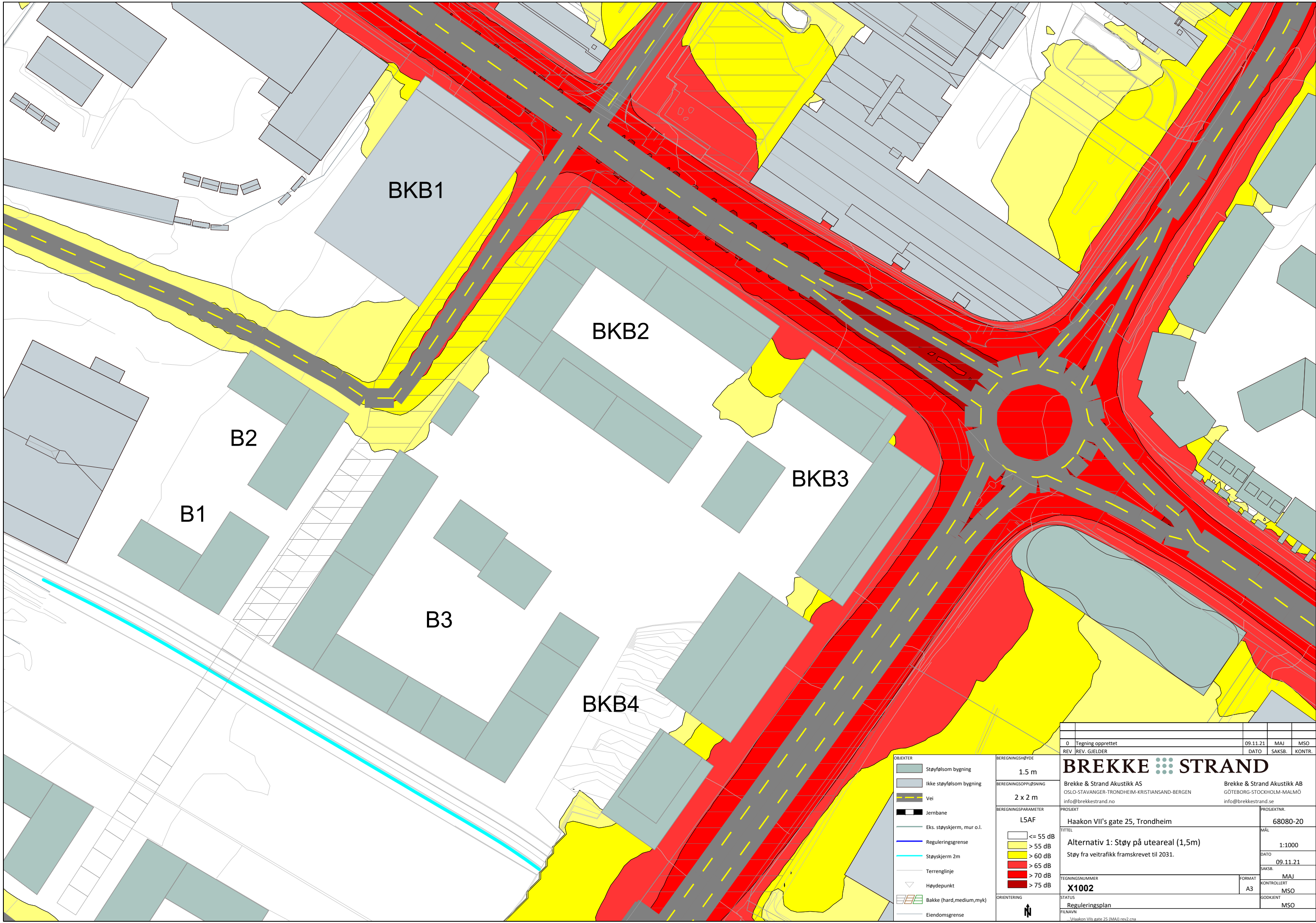
BEREGNINGSHØYDE
4.0 m

BEREGNINGSSOPPLØSNING
2 x 2 m

BEREGNINGSPARAMETER
L5AF

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

0 Tegning opprettet	09.11.21	MAJ	MSO
REV. REV. GJELDER	DATE	SAKS.	KONTR.
BREKKE STRAND			
Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no		Brekke & Strand Akustikk AB GÖTEBORO-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.se	
PROSJEKT Haakon VII's gate 25, Trondheim		PROSJEKTR. 68080-20	
TITTEL Alternativ 1: Støysone (4m) Støy fra veitrafikk framskrevet til 2031.		MÅL 1:1000	
TEGNINGSNUMMER X1001		DATO 09.11.21	
ORIENTERING STATUS Reguleringsplan		SAKS. MAJ	
FILNAVN Haakon Vlls gate 25 (MAJ) rev2.cna		KONTROLLERT MSO	
		GODKJENT MSO	



BKB1

BKB2

BKB3

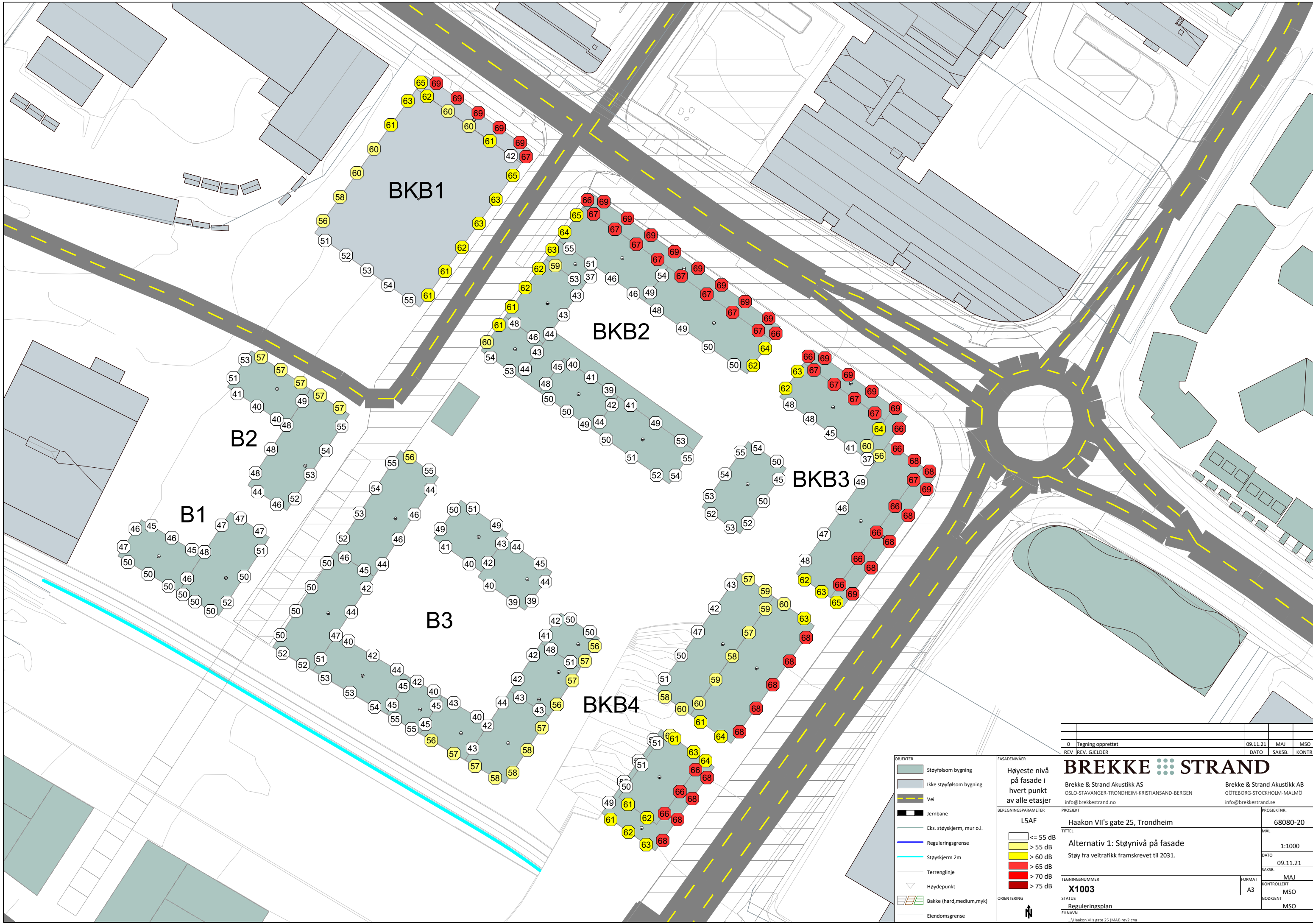
BKB4

B2

B1

B3

0	Tegning opprettet	09.11.21	MAJ	MSO
REV	REV. GJELDER	DATE	SAKSJ.	KONTR.
BREKKE STRAND Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no		Brekke & Strand Akustikk AB GÖTEBORIG-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.se		
BEREGNINGSPARAMETER	PROSJEKT		PROSJEKTR.	
BEREGNINGSHØYDE	Haakon VII's gate 25, Trondheim		68080-20	
BEREGNINGSPLOPPLØSNING	TITTEL		MÅL	
2 x 2 m	Alternativ 1: Støy på uteareal (1,5m)		1:1000	
BEREGNINGSPARAMETER	TEGNINGNUMMER		FORMAT	
L5AF	X1002		A3	
BEREGNINGSPARAMETER	STATUS		GODKJENT	
<ul style="list-style-type: none"> <= 55 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB > 75 dB 	Reguleringsplan		MSO	
BEREGNINGSPARAMETER	FILNAVN		GODKJENT	
<ul style="list-style-type: none"> Objekter Støyfølsom bygning Ikke støyfølsom bygning Vei Jernbane Eks. støyskjerm, mur o.l. Reguleringsgrense Støyskjerm 2m Terrenglinje Høydepunkt Bakke (hard, medium, myk) Eiendomsgrænse 	Haakon VII's gate 25 (MAJ) rev2.cna		MSO	



OBJEKTER

- Støyfølsom bygning
- Ikke støyfølsom bygning
- Vei
- Jernbane
- Eks. støyskjerm, mur o.l.
- Reguleringsgrense
- Støyskjerm 2m
- Terrenglinje
- Høydepunkt
- Bakke (hard,medium,myk)
- Eiendomsgrænse

FASADENIVÅER

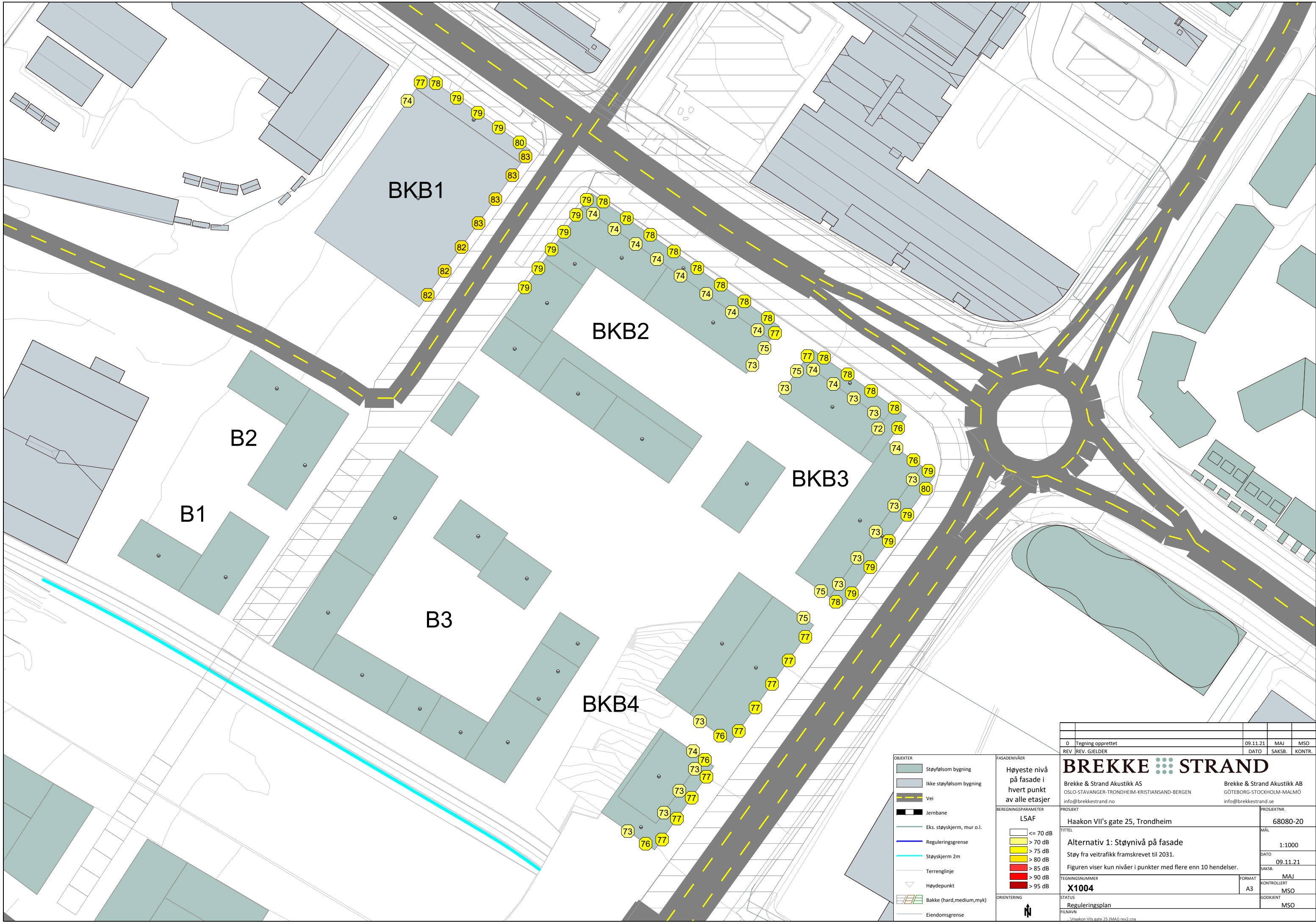
Høyeste nivå på fasade i hvert punkt av alle etasjer

BEREGNINGSPARAMETER

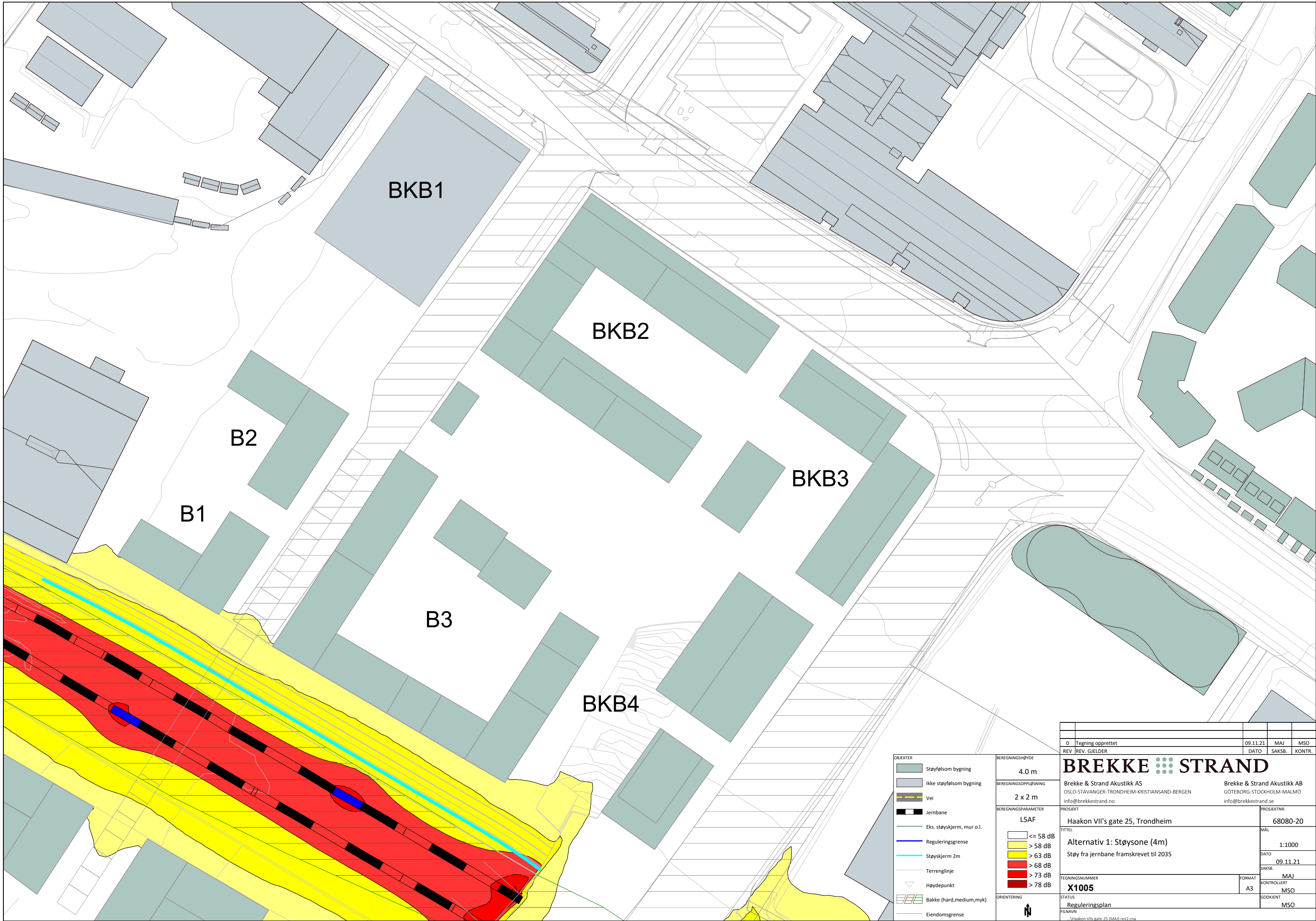
L5AF

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

0 Tegning opprettet	09.11.21	MAJ	MSO
REV. REV. GJELDER	DATE	SAKS.	KONTR.
BREKKE STRAND		Brekke & Strand Akustikk AS	
Brekke & Strand Akustikk AS		Brekke & Strand Akustikk AB	
OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN		GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ	
info@brekkestrand.no		info@brekkestrand.se	
PROSJEKT	Haakon VII's gate 25, Trondheim	PROSJEKTR.	68080-20
TITTEL	Alternativ 1: Støynivå på fasade	MÅL	1:1000
Støy fra veitrafikk framskrevet til 2031.		DATE	09.11.21
TEGNINGSNUMMER	X1003	SAKS.	MAJ
STATUS	Reguleringsplan	KONTROLLERT	MSO
FILNAVN	Haakon Vlls gate 25 (MAJ) rev2.cna	GODKJENT	MSO



0 Tegning opprettet	09.11.21	MAJ	MSO
REV. GJELDER	DATE	SAKSB.	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 Haakon VII's gate 25, Trondheim		PROSJEKTR. 68080-20	
TITTEL Alternativ 1: Støynivå på fasade Støy fra veitrafikk framskrevet til 2031. Figuren viser kun nivåer i punkter med flere enn 10 hendelser.		MÅL 1:1000	
TEGNINGNUMMER X1004		DATO 09.11.21	
STATUS Reguleringsplan		SAKSB. MAJ	
FILNAVN \Haakon Vlls gate 25 (MAJ) rev2.cna		KONTROLLERT MSO	
		GODKJENT MSO	



BKB1

BKB2

BKB3

BKB4

B2

B1

B3

- OBJEKTER**
- Støyfølsom bygning
 - Ikke støyfølsom bygning
 - Vei
 - Jernbane
 - Eks. støyskjerm, mur o.l.
 - Reguleringsgrense
 - Støyskjerm 2m
 - Terrennglinje
 - Høydepunkt
 - Bakke (hard, medium, myk)
 - Eiendomsgrænse

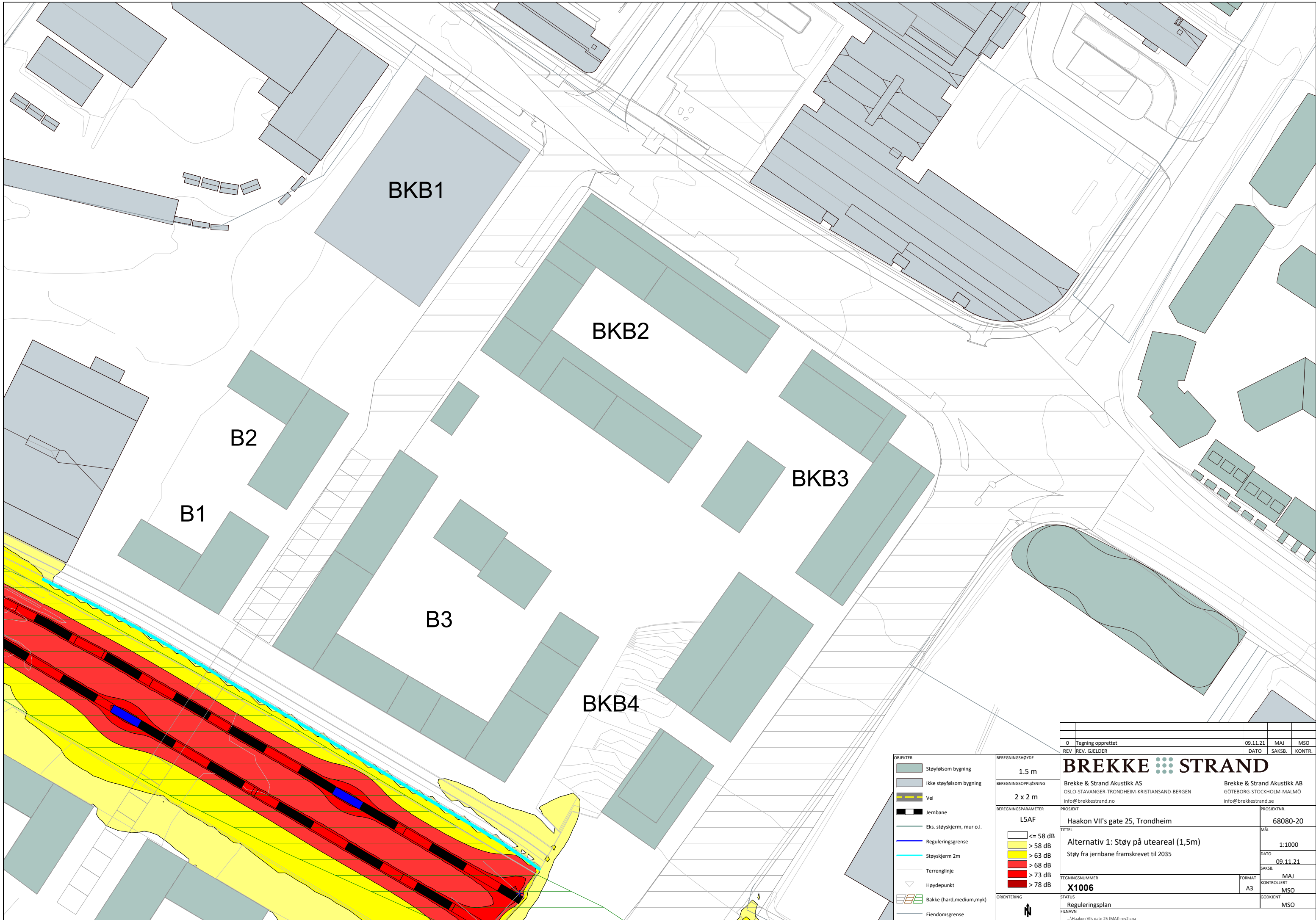
BEREGNINGSHØYDE
4.0 m

BEREGNINGSSOPPLØSNING
2 x 2 m

BEREGNINGSPARAMETER
L5AF

<= 58 dB
> 58 dB
> 63 dB
> 68 dB
> 73 dB
> 78 dB

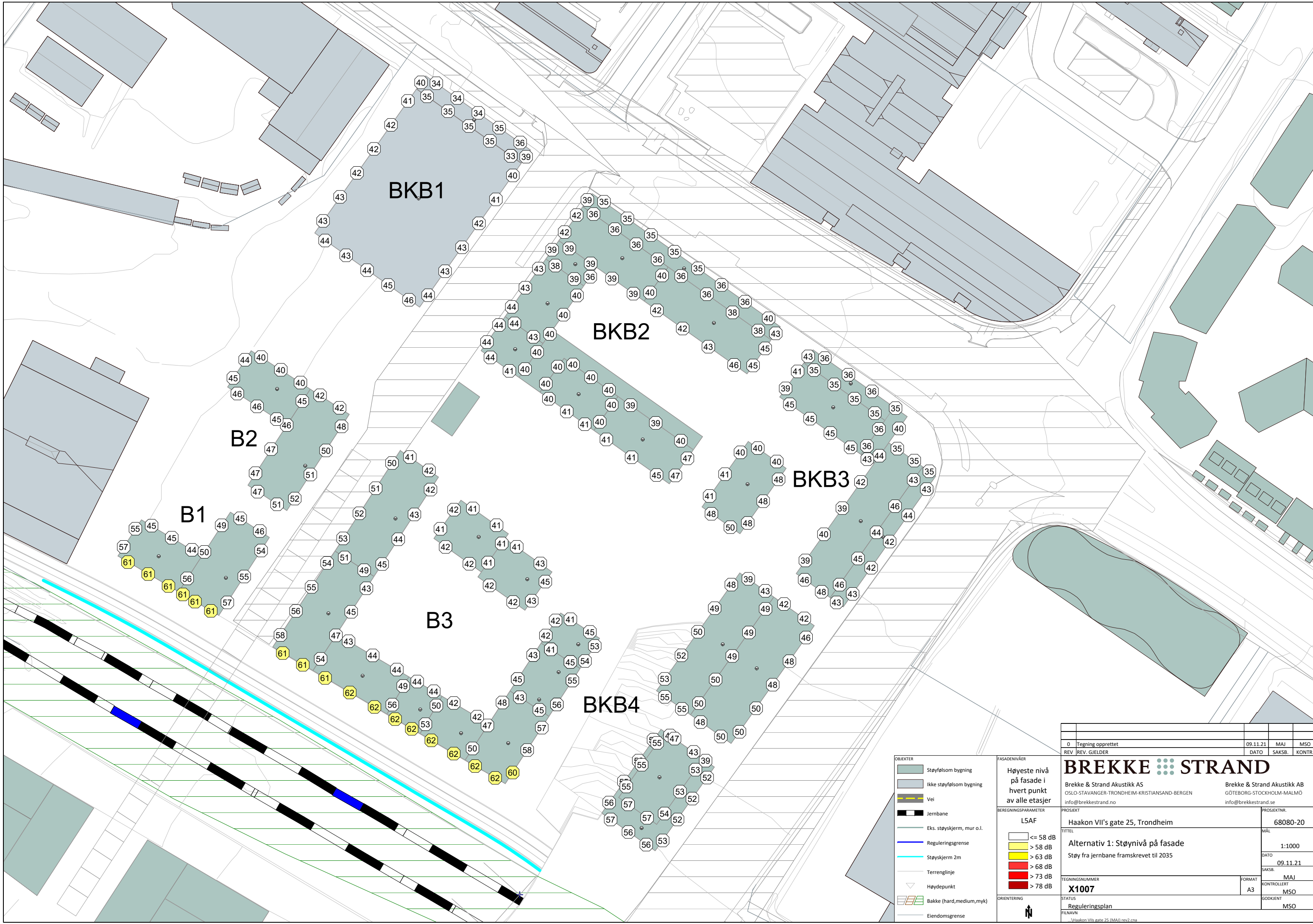
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: 8px;">0 Tegning opprettet</td> <td style="font-size: 8px;">09.11.21</td> <td style="font-size: 8px;">MAJ</td> <td style="font-size: 8px;">MSO</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">REV. REV. GJELDER</td> <td style="font-size: 8px;">DATO</td> <td style="font-size: 8px;">SAKS.</td> <td style="font-size: 8px;">KONTR.</td> </tr> </table> <p style="font-size: 14px; font-weight: bold; text-align: center;">BREKKE STRAND</p> <p style="font-size: 8px;">Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no</p> <p style="font-size: 8px;">Brekke & Strand Akustikk AB GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.se</p> <p style="font-size: 8px;">PROSJEKT Haakon VII's gate 25, Trondheim</p> <p style="font-size: 8px;">PROSJEKTR. 68080-20</p> <p style="font-size: 8px;">TITTEL Alternativ 1: Støysone (4m) Støy fra jernbane framskrevet til 2035</p> <p style="font-size: 8px;">MÅL 1:1000</p> <p style="font-size: 8px;">DATO 09.11.21</p> <p style="font-size: 8px;">SAKS. MAJ</p> <p style="font-size: 8px;">FORMAT A3</p> <p style="font-size: 8px;">KONTROLLERT MSO</p> <p style="font-size: 8px;">GODKJENT MSO</p> <p style="font-size: 8px;">TEGNINGNUMMER X1005</p> <p style="font-size: 8px;">STATUS Reguleringsplan</p> <p style="font-size: 8px;">FILNAVN Haakon Vlls gate 25 (MAJ) rev2.cna</p>	0 Tegning opprettet	09.11.21	MAJ	MSO	REV. REV. GJELDER	DATO	SAKS.	KONTR.	<p style="font-size: 8px;">BEREGNINGSPARAMETER L5AF</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #ffff00;"><= 58 dB</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffff00;">> 58 dB</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffff00;">> 63 dB</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffff00;">> 68 dB</td></tr> <tr><td style="background-color: #ff0000;">> 73 dB</td></tr> <tr><td style="background-color: #ff0000;">> 78 dB</td></tr> </table> <p style="font-size: 8px;">ORIENTERING</p> <p style="text-align: center;">N</p>	<= 58 dB	> 58 dB	> 63 dB	> 68 dB	> 73 dB	> 78 dB
0 Tegning opprettet	09.11.21	MAJ	MSO												
REV. REV. GJELDER	DATO	SAKS.	KONTR.												
<= 58 dB															
> 58 dB															
> 63 dB															
> 68 dB															
> 73 dB															
> 78 dB															



OBJEKTER	
	Støyfølsom bygning
	Ikke støyfølsom bygning
	Vei
	Jernbane
	Eks. støyskjerm, mur o.l.
	Reguleringsgrense
	Støyskjerm 2m
	Terrenglinje
	Høydepunkt
	Bakke (hard, medium, myk)
	Eiendoms grense

BEREGNINGSHØYDE	1.5 m
BEREGNINGSSOPPLØSNING	2 x 2 m
BEREGNINGSPARAMETER	L5AF
	<ul style="list-style-type: none"> ≤ 58 dB > 58 dB > 63 dB > 68 dB > 73 dB > 78 dB

0 Tegning opprettet	09.11.21	MAJ	MSO
REV. GJELDER	DATE	SAKSB.	KONTR.
BREKKE STRAND			
Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no		Brekke & Strand Akustikk AB GÖTEBORIG-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.se	
PROSJEKT	Haakon VII's gate 25, Trondheim		PROSJEKTR.
TITTEL	Alternativ 1: Støy på uteareal (1,5m) Støy fra jernbane framskrevet til 2035		MÅL
TEGNINGSNUMMER	X1006	FORMAT	A3
STATUS	Reguleringsplan		
FILNAVN	\\Haakon Vlls gate 25 (MAJ) rev2.cna		
	DATE	SAKSB.	KONTR.
	09.11.21	MAJ	MSO
		MAJ	MSO
		MSO	MSO



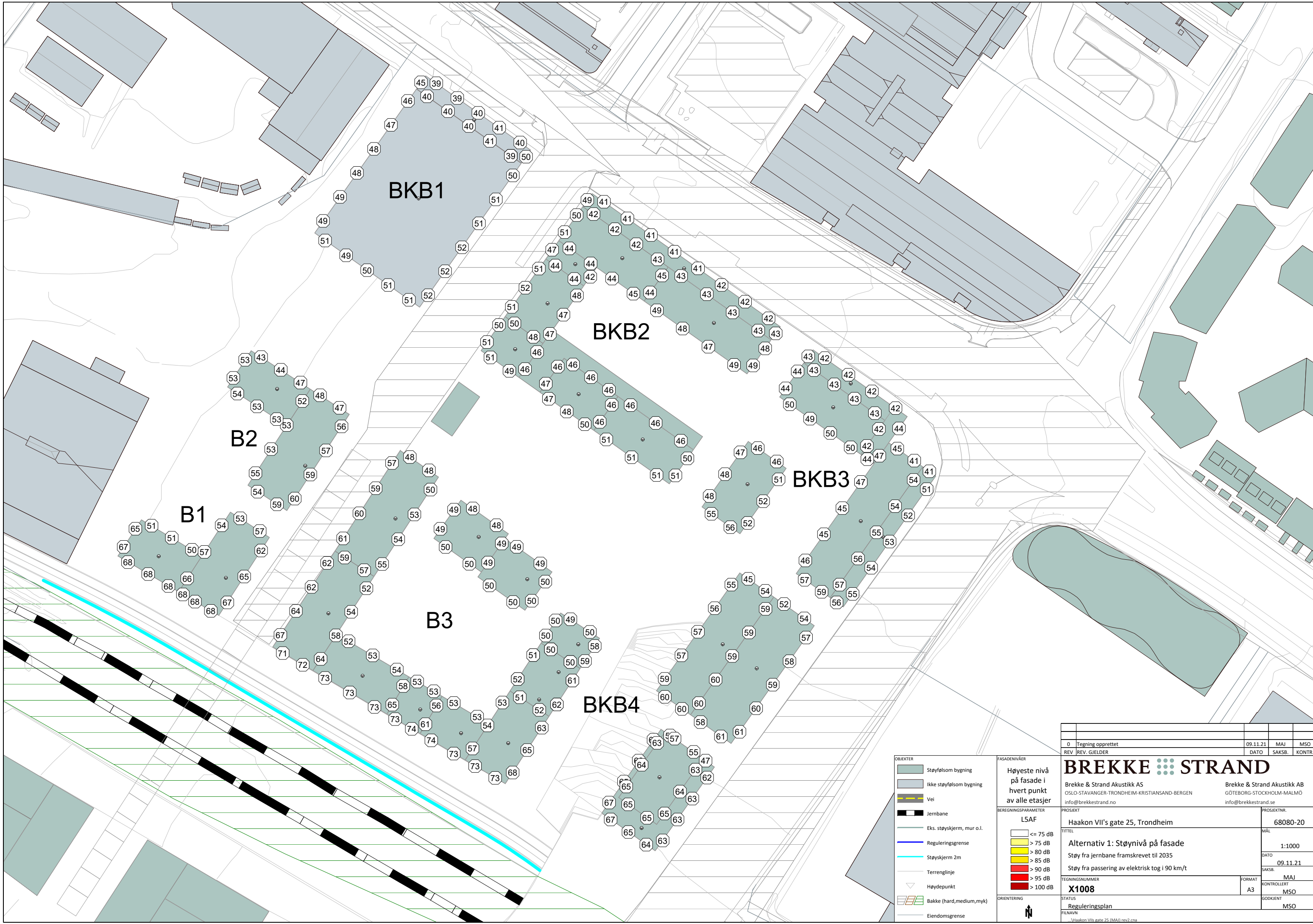
- OBJEKTER**
- Støysfølsom bygning
 - Ikke støysfølsom bygning
 - Vei
 - Jernbane
 - Eks. støyskjerm, mur o.l.
 - Reguleringsgrense
 - Støyskjerm 2m
 - Terrennglinje
 - Høydepunkt
 - Bakke (hard, medium, myk)
 - Eiendomsgrænse

FA SADENIVÅER

Høyeste nivå på fasade i hvert punkt av alle etasjer

	<= 58 dB
	> 58 dB
	> 63 dB
	> 68 dB
	> 73 dB
	> 78 dB

<p>0 Tegning opprettet 09.11.21 MAJ MSO</p> <p>REV. REV. GJELDER</p>	<p>09.11.21 MAJ MSO</p> <p>DATE SAKSB. KONTR.</p>
<h2 style="margin: 0;">BREKKE STRAND</h2> <p style="font-size: small; margin: 0;">Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no</p> <p style="font-size: small; margin: 0;">Brekke & Strand Akustikk AB GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.se</p>	
<p>PROSJEKT</p> <p>Haakon VII's gate 25, Trondheim</p> <p>TITTEL</p> <p>Alternativ 1: Støynivå på fasade Støy fra jernbane framskrevet til 2035</p> <p>TEGNINGNUMMER</p> <p>X1007</p> <p>STATUS</p> <p>Reguleringsplan</p> <p><small>FILNAVN</small></p> <p><small>\\Haakon Vlls gate 25 (MAJ) rev2.cna</small></p>	<p>PROSJEKTR.</p> <p>68080-20</p> <p>MÅL</p> <p>1:1000</p> <p>DATE</p> <p>09.11.21</p> <p>SAKSB.</p> <p>MAJ</p> <p>KONTROLLERT</p> <p>MSO</p> <p>GDOKJENT</p> <p>MSO</p>



- OBJEKTER**
- Støyfølsom bygning
 - Ikke støyfølsom bygning
 - Vei
 - Jernbane
 - Eks. støyskjerm, mur o.l.
 - Reguleringsgrense
 - Støyskjerm 2m
 - Terrennglinje
 - Høydepunkt
 - Bakke (hard, medium, myk)
 - Eiendomsgrænse

FASADENIVÅER

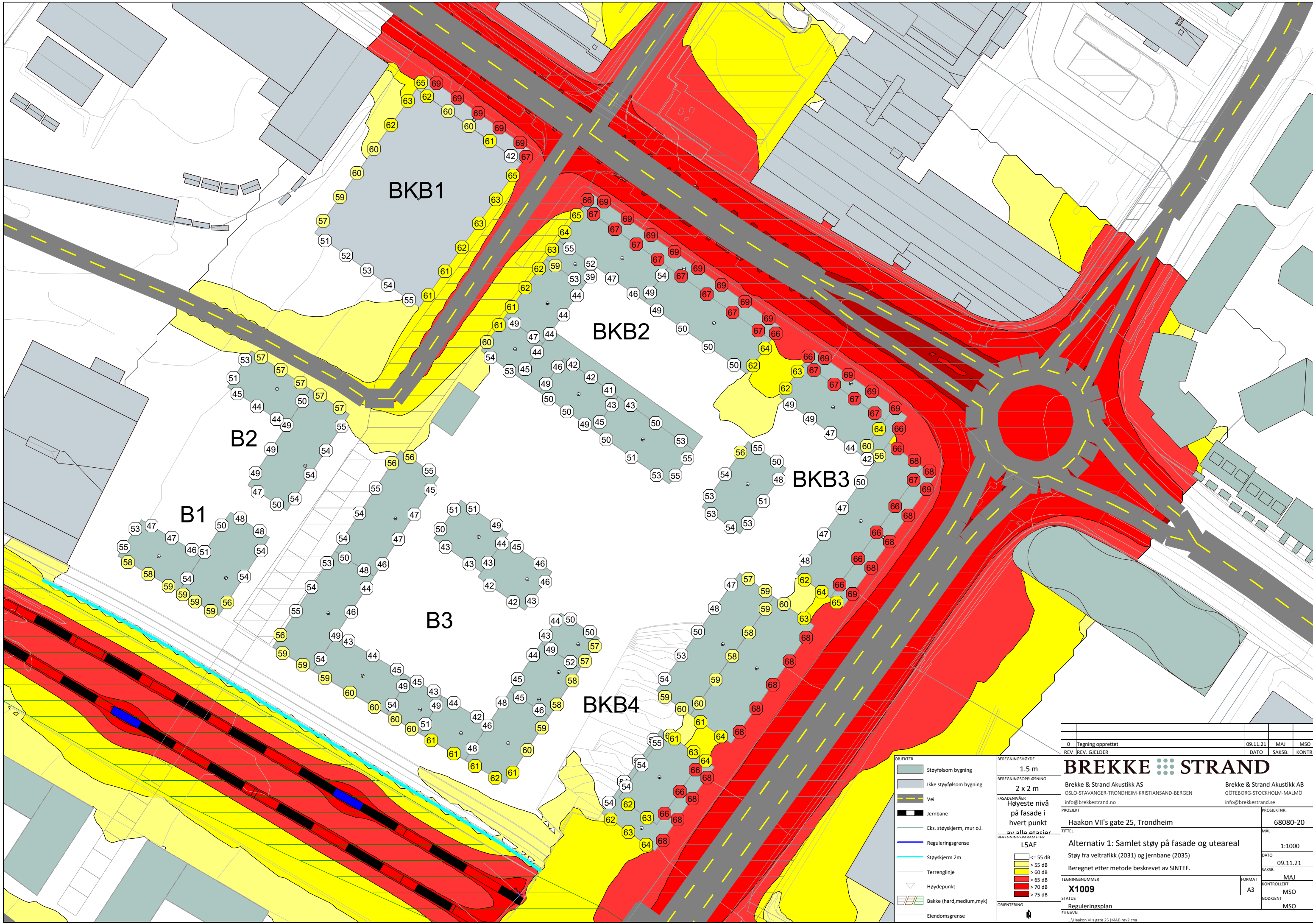
Høyeste nivå på fasade i hvert punkt av alle etasjer

Beregningsskema

L5AF

- ≤ 75 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB
- > 95 dB
- > 100 dB

<p>0 Tegning opprettet 09.11.21 MAJ MSO</p> <p>REV. REV. GJELDER</p>	<p>09.11.21 MAJ MSO</p> <p>DATE SAKSB. KONTR.</p>
<h2 style="margin: 0;">Brekke & Strand</h2> <p style="font-size: small; margin: 0;">Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no</p> <p style="font-size: small; margin: 0;">Brekke & Strand Akustikk AB GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.se</p>	
<p>PROSJEKT: Haakon VII's gate 25, Trondheim</p> <p>TITTEL: Alternativ 1: Støynivå på fasade</p> <p>Støy fra jernbane framskrevet til 2035</p> <p>Støy fra passering av elektrisk tog i 90 km/t</p>	
<p>TEGNINGNUMMER: X1008</p> <p>STATUS: Reguleringsplan</p> <p>FILNAVN: \\Haakon Vlls gate 25 (MAJ) rev2.cna</p>	
<p>PROSJEKTR. 68080-20</p> <p>MÅL 1:1000</p> <p>DATE 09.11.21</p> <p>SAKSB. MAJ</p> <p>KONTROLLERT MSO</p> <p>GODKJENT MSO</p>	



0	Tegning opprettet	09.11.21	MAJ	MSO
REV	REV. GJELDER	DATE	SAKSB.	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	Haakon VII's gate 25, Trondheim		PROSJEKTR.	68080-20
TITTEL	Alternativ 1: Samlet støy på fasade og uteareal Støy fra veitrafikk (2031) og jernbane (2035) Beregnet etter metode beskrevet av SINTEF.		MÅL	1:1000
TEGNINGNUMMER	X1009		DATE	09.11.21
STATUS	Reguleringsplan		SAKSB.	MAJ
ORIENTERING			KONTROLLERT	MSO
FILENAVN	\\haakon.vils.gate.25 (MAJ) rev2.cna		GODKJENT	MSO

- OBJEKTER**
- Støysølsom bygning
 - Ikke støysølsom bygning
 - Vei
 - Jernbane
 - Eks. støyskjerm, mur o.l.
 - Reguleringsgrense
 - Støyskjerm 2m
 - Terrennglinje
 - Høydepunkt
 - Bakke (hard,medium,myk)
 - Eiendomsgrænse

BEREGNINGSHØYDE
1.5 m

REKONSTRUKSJONSOPPLØSNING
2 x 2 m

FASADENIVÅER
Høyeste nivå på fasade i hvert punkt av alle etasjer

WIRKFNINGSFORBÅRMTTID
LSAF

- <= 55 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB