

# RAPPORT

## Bankkvartalet, Melhus

### Støyfaglig utredning til detaljreguleringsplan

Kunde: Melhus Sparebank

#### Sammendrag:

Planområdet ligger utsatt til for støy fra både veitrafikk og jernbane.

Plassering og utforming av de nye byggene bidrar imidlertid til at man kan ivareta bestemmelsene til støy i gjeldende områdeplan.

I enkelte etasjer oppnås stille side ved bruk av tett rekkverk på balkonger og svalganger. For to boenheter i blokk D vil det være nødvendig med innglassing av balkong for å kunne oppnå en stille side.

Sammen med støyskjermer gir de planlagte bygningene et skjermet areal på bakkenivå hvor det er tilgjengelig areal med tilfredsstillende støynivå for utendørs opphold.

---

Oppdragsnr:	77056-10
Rapportnr:	AKU - 01
Revisjon:	0
Revisjonsdato:	01.10.2020
Oppdragsansvarlig:	Anders Fiskvik
Utarbeidet av:	Magnus A. Johnsen
Kontrollert av:	Anders Fiskvik

Rev.	Utarbeidet			Kontrollert		Kommentar
	Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato	
0	Magnus A. Johnsen	29.09.2020	Anders Fiskvik	30.09.2020	Dokument opprettet	

IT arkiv: AKU01 R 201001 Bankkvartalet, Melhus Støyfaglig utredning til reguleringsplan.docx

## Innhold:

1	Bakgrunn .....	3
2	Situasjonsbeskrivelse.....	3
3	Myndighetskrav.....	5
3.1	Overordnede planer .....	5
3.2	Retningslinje T-1442/2016 .....	6
4	Resultat av støyberegninger.....	7
4.1	Støysonekart.....	7
4.2	Støynivå på utendørs oppholdsareal.....	8
4.3	Støynivå ved fasade.....	9
5	Vibrasjoner fra jernbane .....	16
6	Støy i bygge- og anleggsperioden.....	16
7	Oppsummering.....	17
7.1	Beskrivelse av støysituasjon .....	17
7.2	Forslag til reguleringsbestemmelser .....	17
Vedlegg 1:	Utdrag fra Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016.....	18
Vedlegg 2:	Beregningsmetode .....	20

X001-X004: Støytegninger

## 1 Bakgrunn

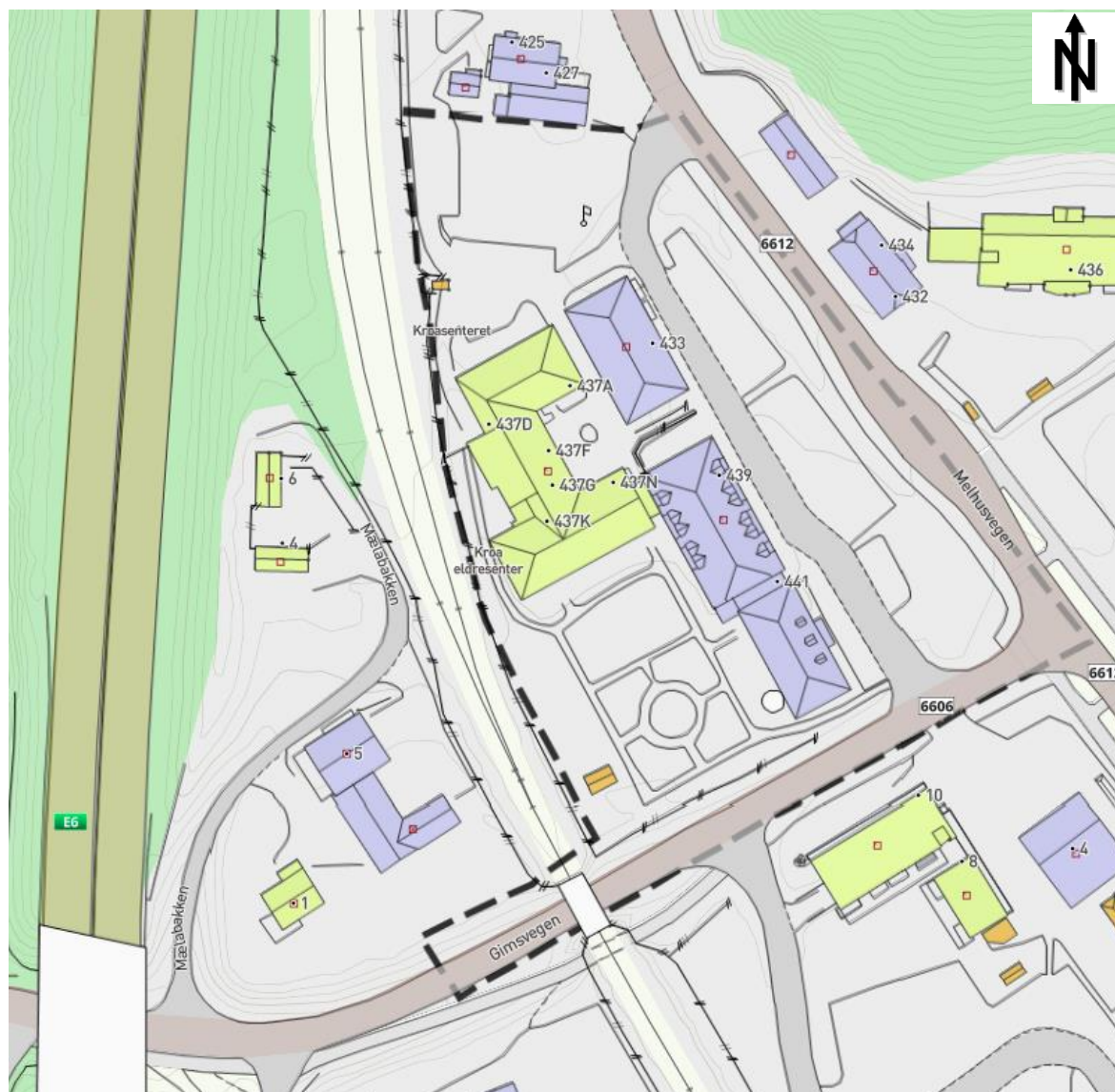
Brekke & Strand Akustikk AS har på oppdrag fra Melhus Sparebank utredet støy ved Bankkvartalet i Melhus sentrum til reguleringsplan.

## 2 Situasjonsbeskrivelse

Bankkvartalet i Melhus sentrum (Melhusvegen 433, 437, 439 og 433) planlegges en detaljreguleringsplan med kombinert næring- og boligformål, se figur 1.

Innenfor planområdet planlegges det fire nye bygg på inntil 8 etasjer med både næring og bolig i etasje 1 til 3 og kun bolig i øvrige etasjer. Den eldre bankbygningen sør i planområdet skal rehabiliteres og bygges sammen med de nye bygningene, se figur 2 og figur 3. Kroa eldresenter skal bestå som i dag mens øvrig bebyggelse innfor planområdet rives.

Motorveien E6 og Dovrebanen ligger rett vest for planområdet.



Figur 1 - Eksisterende situasjon i planområdet. Planavgrensning for Bankkvartalet er vist med svart stiplet linje. Utlipp fra Melhus kommunes kartløsning kommune kart.com, dato hentet 21.09.2020.





Figur 2 - Utklipp fra situasjonsplan med ny bebyggelse og uteareal. Utarbeidet av plan arkitekter datert 29.09.2020



Figur 3 - Utklipp fra perspektiv/illustrasjon sett fra Melhusvegen parkeringsplass ved Melhus rådhus sør-øst for planområdet . Utarbeidet av Skibnes Arkitekter og datert 02.07.2020.

### 3 Myndighetskrav

#### 3.1 Overordnede planer

##### 3.1.1 Kommuneplan

Kommuneplanens arealdel for 2013-2025 i Melhus kommune sier følgende om støy:

###### 1.8.1 Miljøkvalitet

Støy: Retningslinjer for behandling av støy i arealplanleggingen (T 1442) og gitte grenseverdier gjelder. Støy skal utredes i alle planer og tiltak som berøres av en støysone. Se også vedlegg temakart.

##### 3.1.2 Områdeplan

Planområdet er regulert i reguleringsplan «2016001 Områdeplan Melhus sentrum» som gjelder fra 24.09.2019. Planområdet er omtalt som område «BFK2 – Melhusbanken», «Park o\_P1» og «Park o\_P2» i områdeplanens arealkart.

Under fellesbestemmelser for områdeplanen står følgende om støy.

**F 3** Alle tiltak skal planlegges slik at støyforholdene innendørs og utendørs blir tilfredsstillende i henhold til T1442/2016, eller til en hver tid gjeldende retningslinje på vedtakstidspunktet for reguleringsplan/tillatelse. Ved støyfølsom bebyggelse som planlegges i gul støysone skal alle boenheter ha en stille side og tilgang til uteoppholdsareal med tilfredsstillende støyforhold iht. gjeldene retningslinje for støy i arealplanlegging, med veiledere. Støyfaglig utredning kreves ved etablering av boliger i gul sone jf T1442. I områder hvor flere støykilder overlapper kreves det 3 dB strengere grenseverdier for ekvivalentnivå enn tabell 3 i T-1442.

I rød støysone tillates det ikke støyfølsom arealbruk. Etablering av nye boliger kan likevel vurderes i felt på østsiden av E6 som grenser inntil E6 og /eller jernbanen, med støynivå (Lden) inntil 70 dBA ved fasade, dersom boenhetene er gjennomgående med en stille side, samt at flertallet av rom for støyfølsomt bruk, inkludert alle soverom, skal ha vindu i fasade med støyforhold i tråd med grenseverdiene. Uterom skal plasseres på stille side.

Barnehager og barneskoler skal ikke oppføres i rød støysone. Lek og uteoppholdsareal skal ha tilfredsstillende støyforhold iht. gjeldene retningslinje for støy i arealplanlegging, med veiledere.

Nødvendige utredninger, avveininger og avbøtende tiltak foretas og fastsettes gjennom detaljplaner.

**F 9** Melhus kommunes norm for leke og uteoppholdsareal skal følges ved detaljregulering og nybygging. Områder avsatt til sentrumsformål regnes som sentrumsområder med høy fortetning, jfr tabell 1 i normen. Beplantning skal tilpasses Melhus klimatiske forhold. Alle trær og annen vegetasjon skal kontrolleres mot Norsk svarteliste. Vindskjerming, helst i form av vegetasjon, skal benyttes for å bedre lokalklimaet i byrom. Leke og uteoppholdsareal må ha tilfredsstillende støyforhold iht. gjeldene retningslinje for støy i arealplanlegging, med veiledere. Krav om minimum 50 % uteareal på bakkeplan kan avvikes innenfor områder for sentrumsformål

**F22** Det skal ikke etableres støyømfintlige formål/bruk nærmere jernbanespors midtlinje enn 20 meter.

## 3.2 Retningslinje T-1442/2016

### 3.2.1 Grenseverdier

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

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

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

### 3.2.2 Støysoner

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

Rød sone regnes vanligvis som uegnet til støyfølsomme bruksformål.

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

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

## 4 Resultat av støyberegninger

Beskrivelse av beregningsmetode og beregningsforutsetninger er vist i vedlegg.

Trafikkmengder på vei er framskrevet til 2040 og mengde tog er hentet fra BaneNors grunddata til støyberegninger. For mer informasjon se vedlegg 2.

### 4.1 Støysonekart

#### 4.1.1 Støy fra jernbane

Støysonekart for jernbane beregnet 4 meter over terreng for planområdet er vist i vedlagte tegning X001. Deler av planområdet ligger i gul støysone ( $L_{den} > 58$  dB). Rød støysone strekker seg på det meste 17 meter fra spormidt.

#### 4.1.2 Støy fra veitrafikk

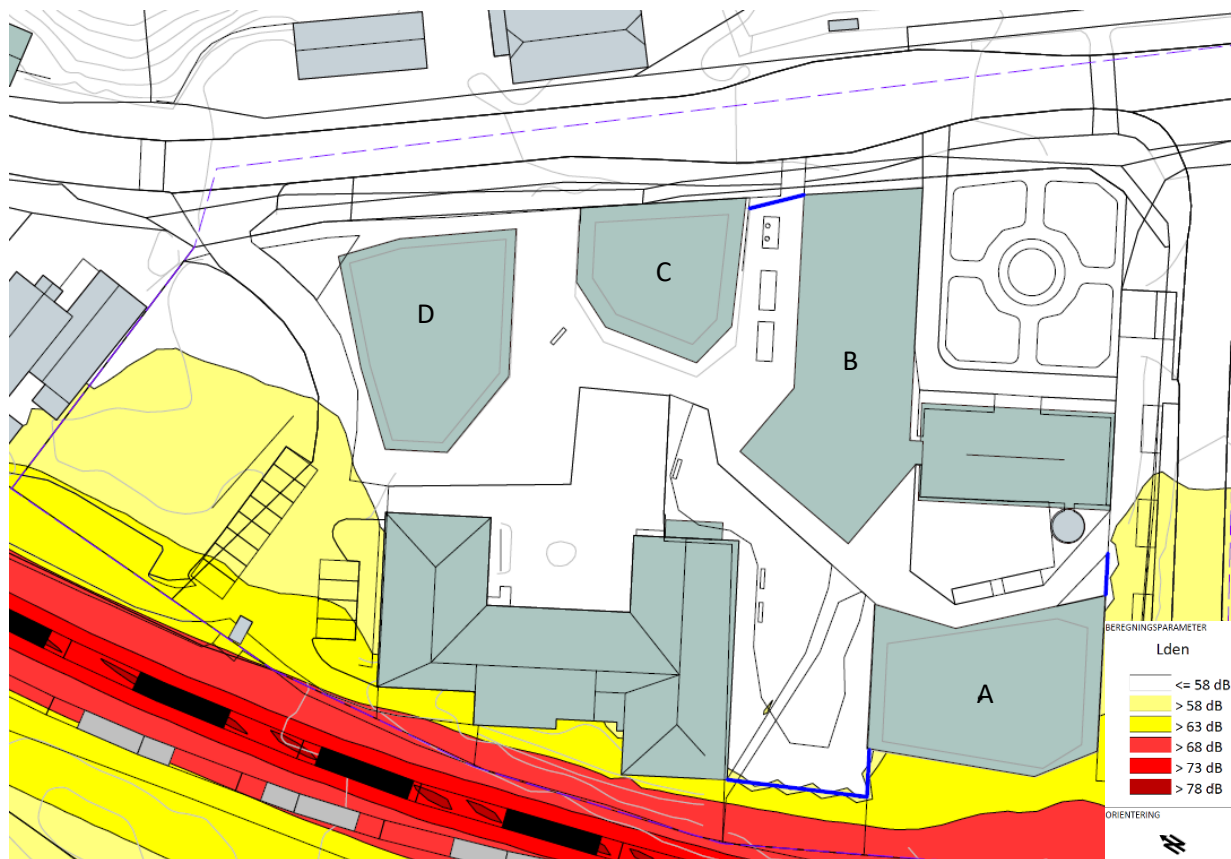
Støysonekart for veitrafikk beregnet 4 meter over terreng for planområdet er vist i vedlagte tegning X002. Hele planområdet ligger i gul støysone ( $L_{den} > 55$  dB) med innslag av rød støysone ( $L_{den} > 65$  dB) nærmest Melhusvegen og Gimsvegen.



## 4.2 Støynivå på utendørs oppholdsareal

### 4.2.1 Støy fra jernbane

Støy på uteareal fra jernbane er vist i figur 4. Arealet langs jernbanen vest for bygg A og eksisterende omsorgsboliger samt parken nord i planområdet vil ha støynivå over grenseverdi ( $L_{den} > 58$  dB). Det er planlagt en støyskjerm på 2,5 meter mellom bygg A og omsorgsboligene som vil gi en skjermdende effekt for arealet bak.



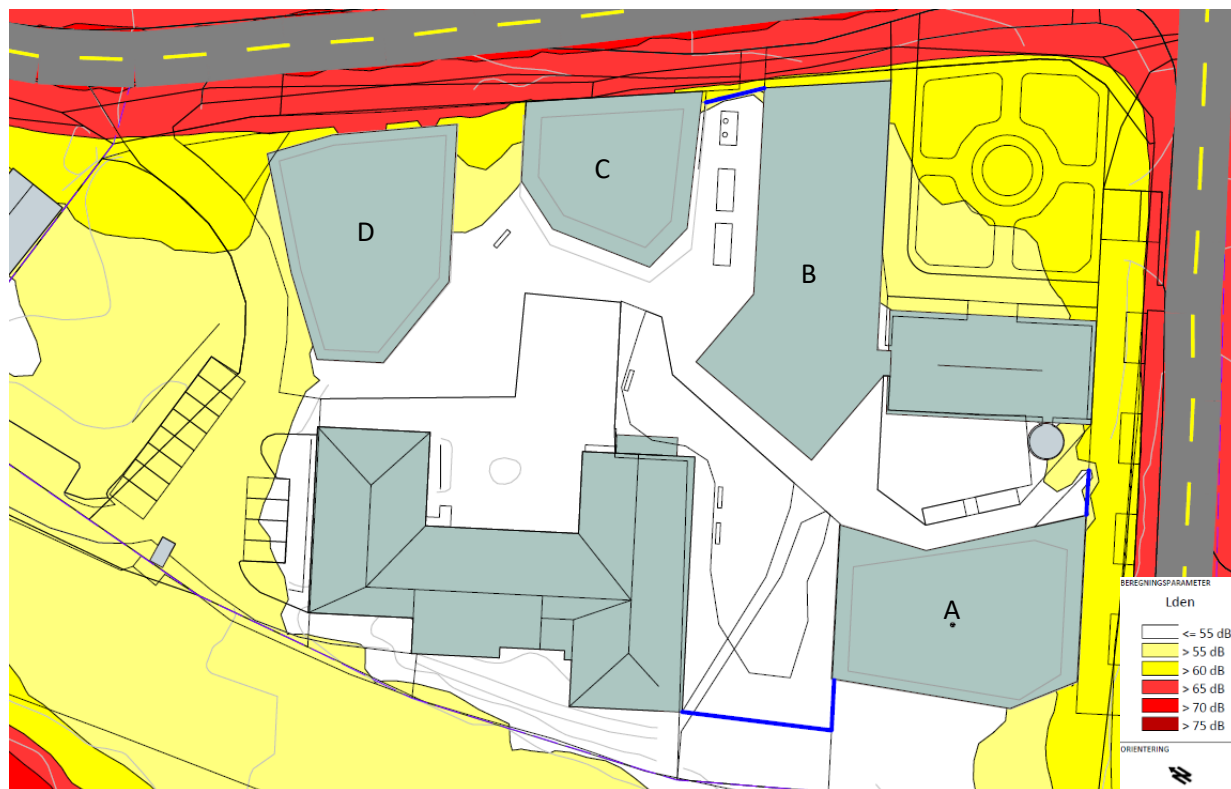
Figur 4 - Støy på uteareal fra jernbane beregnet 1,5 meter over terreng. Støyskjermer vist i blått. Utklipp fra tegning X003.



## 4.2.2 Støy fra veitrafikk

Støy på uteareal fra veitrafikk er vist i figur 5. De nye byggene skaper et skjermet areal mellom byggene med støynivå under grenseverdi for veistøy ( $L_{den} \leq 55$  dB). Det planlegges to støyskjermer, en ved bygg A og en mellom bygg B og C. Begge to i to meters høyde.

De to parkene (o\_P1 og o\_P2) vil ha støynivå over grenseverdi for gul støysone.



Figur 5 - Støy på uteareal fra veitrafikk beregnet 1,5 meter over terreng. Støyskjermer vist i blått. Utklipp fra tegning X004.

## 4.3 Støynivå ved fasade

### 4.3.1 Støy fra jernbane

Bygning A planlegges i gul støysone fra jernbane ( $L_{den} > 58$  dB) og vil ha støynivå opptil  $L_{den}$  65 dB fra jernbane på fasaden. Bygget ligger også i gul sone fra veitrafikk slik at grenseverdi for stille side skjerpes med 3 dB. Støynivå fra jernbane er vist i tabell 2. Huset planlegges med gjennomgående boenheter mot en stille side mot nord-øst hvor det er planlagt minst et soverom med lydnivå under grenseverdi for gul støysone fra jernbane med 3 dB skjerpelse ( $L_{den} \leq 55$  dB).

Tabell 2 - Støynivå på fasade i hus A fra jernbane. Der det er nødvendig med tiltak for å sikre tilfredsstillende lydforhold fra veitrafikk er disse vist også for jernbane.

Plan 3	Plan 4
Plan 5	Plan 6
Plan 7	Plan 8
Tegnforklaring	<p>— Tett rekkverk (for eksempel glass) 1,2 meter høyt</p> <p>— Skilleflate mellom boenheter</p>
<p><b>BEREGNINGSPARAMETER</b></p> <p>Lden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: white; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> ≤ 58 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 58 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 63 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 68 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: darkred; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 73 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: darkred; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 78 dB</li> </ul> <p><b>ORIENTERING</b></p>	

I framtiden kan det være aktuelt å etablere dobbeltspor på Dovrebanen forbi planområdet. Det foreligger ingen konkrete planer på reguleringstidspunktet, slik at man ikke kan kvantifisere effekten av dobbeltspor på dette tidspunktet. I utredningen er det tatt høyde for trafikk på Dovrebanen i 2035 etter BaneNors estimater. Om det etableres dobbeltspor vil støynivå kunne øke dersom hastigheten på togene økes og/eller sporene flyttes nærmere de planlagte boligene. Boligene planlegges mer enn 20 meter unna jernbanesporene i henhold til bestemmelser i områdeplanen. Støykonsekvensen av dobbeltspor forbi planområdet vil kunne være høyere nivå på mest støyutsatte fasade på bygning A. Boenhetene i bygning A er i all hovedsak planlagt slik at de også tilfredstiller kravene til bebyggelse i rød støysone. En etablering av dobbeltspor vurderes derfor til å ha begrenset støymessige konsekvens for planforslaget.

### 4.3.2 Støy fra veitrafikk

Støynivå på fasade fra veitrafikk er vist i Tabell 3, tabell 4, tabell 5 og tabell 6 for boligene i henholdsvis bygg A, B, C og D. For bygg A er skjerpning av grenseverdi med 3 dB vist med grønn farge, da bygningen er utsatt for støy over grenseverdi for gul sone fra både vei og jernbane. Ingen av bygningene vil ha støynivå i rød støysone om alle tiltak markert i påfølgende tabeller utføres. I henhold til områdeplanen skal alle boenheter i gul sone planlegges med en stille side.

Det oppnås lydnivå under grenseverdi (stille side) for alle planlagte boliger. For en del av boenhetene kreves det tiltak i form av et tett rekkverk. For to boenheter i bygg D kreves det en innglassing/vinterhage for å dempe støynivået til under grenseverdi ved fasade. Boenhetene dette gjelder er markert i tabell 6.

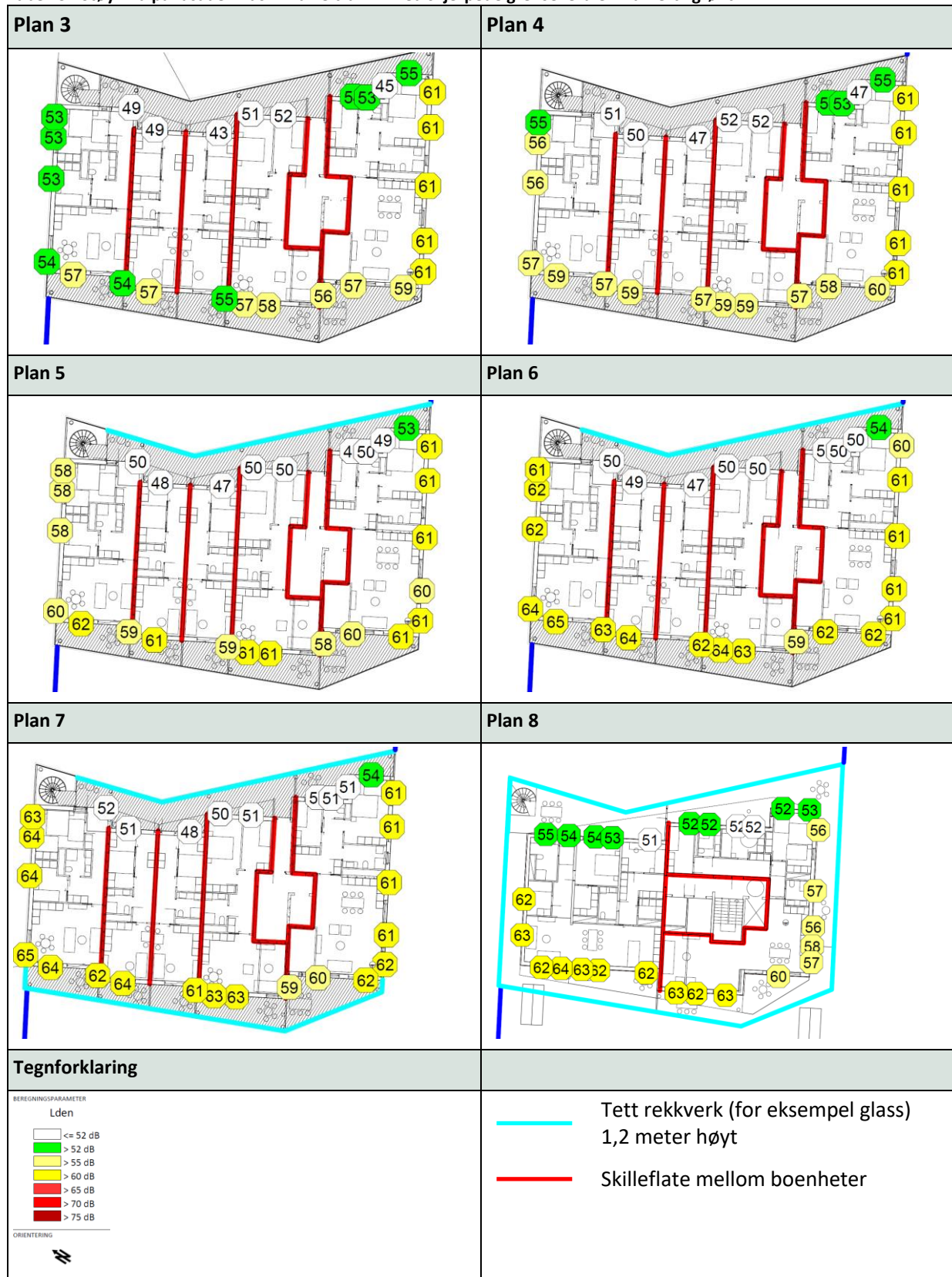
Soverom som ligger mot Melhusvegen vil ha statistisk maksimalnivå ( $L_{5AF}$ ) over grenseverdi for gul sone ( $L_{5AF} > 70$  dB) fra veitrafikk. Ved fasadene som i påfølgende tabeller utgjør stille side, vil det ikke forekomme over 10 hendelser på natt og kravet til maksimalnivå ved fasade vil dermed ikke være gjeldende. Stille side ivaretar dermed også maksimalnivå.

For soverom som planlegges mot Melhusvegen og Dovrebanen må fasadekonstruksjon og vinduer dimensjoneres slik at det oppnås tilfredsstillende lydnivå innendørs også fra maksimalnivå.

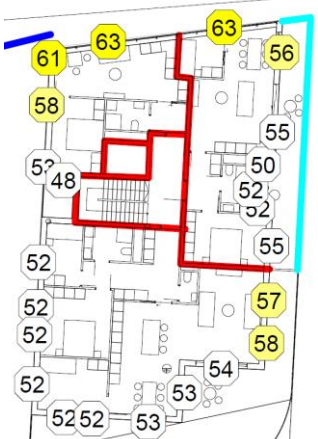

Dersom det blir gjort vesentlige endringer av bygningsmassen eller planløsninger for boenhetene i prosjektet vil det være nødvendig å oppdatere denne utredningen.



Tabell 3 - Støynivå på fasade i hus A fra veitrafikk med skjerpede grenseverdier markert i grønt.



Tabell 4 - Støynivå på fasade i hus B fra veitrafikk.

Plan 3	Tegnforklaring
	<div data-bbox="1050 318 1177 542" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>BREGNINGSPARAMETER</p> <p>Lden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: white; border: 1px solid black;"></span> &lt;= 55 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> &gt; 55 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> &gt; 60 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span> &gt; 65 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: darkred; border: 1px solid black;"></span> &gt; 70 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: darkred; border: 1px solid black;"></span> &gt; 75 dB</li> </ul> <p>ORIENTERING</p>  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 5px; background-color: cyan; margin-right: 10px;"></span> Tett rekkverk (for eksempel glass) 1,2 meter høyt</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 5px; background-color: red; margin-right: 10px;"></span> Skilleflate mellom boenheter</li> </ul>



Tabell 5 - Støynivå på fasade i hus C fra veitrafikk.

Plan 1	Plan 2												
Plan 3	Plan 4												
Plan 5	Plan 6												
Tegnforklaring													
<p>BEREGNINGSPARAMETER</p> <p>Lden</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>&lt;= 55 dB</td> </tr> <tr> <td></td> <td>&gt; 55 dB</td> </tr> <tr> <td></td> <td>&gt; 60 dB</td> </tr> <tr> <td></td> <td>&gt; 65 dB</td> </tr> <tr> <td></td> <td>&gt; 70 dB</td> </tr> <tr> <td></td> <td>&gt; 75 dB</td> </tr> </table> <p>ORIENTERING</p>		<= 55 dB		> 55 dB		> 60 dB		> 65 dB		> 70 dB		> 75 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li> Tett rekkverk (for eksempel glass) 1,2 meter høyt</li> <li> Skilleflate mellom boenheter</li> </ul>
	<= 55 dB												
	> 55 dB												
	> 60 dB												
	> 65 dB												
	> 70 dB												
	> 75 dB												

Tabell 6 - Støynivå på fasade i hus D fra veitrafikk.

Plan 1	Plan 2
Plan 3	Plan 4
Plan 5	Plan 6
Plan 7	Tegnforklaring
	<p><b>BREGNINGSPARAMETER</b></p> <p>Lden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; background-color: white; margin-right: 5px;"></span> ≤ 55 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; background-color: yellow; margin-right: 5px;"></span> &gt; 55 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; background-color: orange; margin-right: 5px;"></span> &gt; 60 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; background-color: red; margin-right: 5px;"></span> &gt; 65 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; background-color: darkred; margin-right: 5px;"></span> &gt; 70 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; background-color: darkred; margin-right: 5px;"></span> &gt; 75 dB</li> </ul> <p><b>ORIENTERING</b></p> <p> N</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; border-bottom: 2px solid cyan; margin-right: 5px;"></span> Tett rekkverk 1,2 meter høyt</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 15px; background-color: lightblue; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Innglasset balkong</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; border-bottom: 2px solid blue; margin-right: 5px;"></span> Skjermvegg i full etasjehøyde.</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; border-bottom: 2px solid red; margin-right: 5px;"></span> Skilleflate mellom boenheter</li> </ul>

## 5 Vibrasjoner fra jernbane

I veiledningen til teknisk forskrift til plan- og bygningsloven vises det til Norsk Standard NS 8176: "Vibrasjoner og støt. Måling i bygninger av vibrasjoner fra landbasert samferdsel og veiledning for bedømmelse av virkning på mennesker". Standarden gir kriterier for bedømmelse av helkroppsvibrasjoner og veiledende grenseverdier, og inneholder et informativt vedlegg med veiledende grenseverdier for vibrasjoner i ulike klasser.

Problemer med følbare rystelser fra jernbane kan oppstå når både bygning og jernbane står på løsmasse, og problemet er størst når det er bløt leire. Når bygningen står på fjell og jernbanen på løsmasser, eller omvendt kan man som regel se bort fra følbare rystelser.

Standarden gir grenseverdier i klassene A, B, C og D på samme måte som i NS 8175. Klasse C gir grensene for nye boliger. Veiledende grenseverdien i klasse C er  $v_{w,95} = 0,3$  mm/s.

Byggforsk sier følgende om nødvendig avstand mellom bygning og jernbane<sup>1</sup>:

- Når jernbane og bygning er på bløt leire, kan grenseverdiene i ekstreme tilfeller bli overskredet i opp mot 100 m avstand.
- Når det er fastere grunnforhold er avstandene mindre, og på underlag av sand, kan grenseverdien bli tilfredsstilt i boliger ned mot 30 m fra jernbanen.

I tillegg til følbare rystelser vil vibrasjonene fra jernbane kunne medføre strukturlydproblemer når hus og jernbane er fundamentert på fjell. Når hus og bane står på løsmasser av leire, kan det også oppstå høye strukturlydnivå på grunn av overføring i tørrskorpen.

Byggforsk angir følgende tommelfingerregler for strukturlyd fra jernbane<sup>2</sup>:

- Man kan få overskridelser av grenseverdier først og fremst med mindre avstand mellom bygning og jernbane enn ca. 30-40 m.
- Står huset på fjell og jernbanen på løsmasser eller omvendt, kan det bli relativt høye strukturlydnivåer om avstanden er mindre enn 30 m.

I det planlagte prosjektet er avstand fra jernbanelinjer til nærmeste bygg ned mot ca. 20 m.

Før igangsettelse av prosjektet må grunnforholdene avklares og det anbefales at det utføres vibrasjonsmålinger på tomten for å dokumentere at man kan tilfredsstille gjeldende grenseverdier for vibrasjoner og strukturlyd i de planlagte boligene.

## 6 Støy i bygge- og anleggsperioden

Kapittel 4 i *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442*<sup>[1]</sup> 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 M128<sup>[2]</sup>.

<sup>1</sup> SINTEF Byggforsk blad 520.535: "Vibrasjoner og strukturlyd i bygninger fra veg og jernbane"

<sup>2</sup> SINTEF Byggforsk blad 520.535: "Vibrasjoner og strukturlyd i bygninger fra veg og jernbane"

[1] [https://www.regjeringen.no/contentassets/25867b21b2ad4780be3d959b626f8e12/t-1442\\_2016.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/25867b21b2ad4780be3d959b626f8e12/t-1442_2016.pdf)

[2] <http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/2014/Februar-2014/Veileder-til-retningslinje-for-behandling-av-stoy-i-arealplanlegging-T-14422012/>

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.

## 7 Oppsummering

### 7.1 Beskrivelse av støysituasjon

De planlagte byggene med boliger på Bankkvartalet på Melhus vil ligge i gul støysone fra vei. Det oppnås tilfredsstillende støynivåer utenfor fasade (stille side) for alle boenheter. I enkelte etasjer oppnås dette ved bruk av tett rekkverk på balkonger og svalganger. For to boenheter i blokk D vil det være nødvendig med innglassing av balkong for å kunne oppnå en stille side.

Bygning A vil være utsatt for støynivå over grenseverdi for gul sone fra både jernbane og vei. Boenhetene planlegges gjennomgående mot stille side mot nord-øst hvor det er planlagt minst et soverom i hver boenhet. Grenseverdi for stille side er skjerpet med 3 dB for Bygg A i henhold til bestemmelser i områdeplanen for Melhus sentrum.

De planlagte bygningene sammen med støyskjermer gir et skjermet areal på bakkenivå hvor det er tilgjengelig areal med tilfredsstillende støynivå for utendørs opphold. Parkene sør og nord i planområdet vil være støyutsatt fra vei og/eller jernbane.

Dersom det blir gjort vesentlige endringer av bygningsmassen eller planløsninger for boenhetene i prosjektet vil det være nødvendig å oppdatere denne utredningen.

### 7.2 Forslag til reguleringsbestemmelser

Bebyggelsen er planlagt slik at kravene som er gitt i *områdeplanen kan tilfredsstillles*.

Forslag til reguleringsbestemmelser:

*Retningslinje T-1442/2016 legges til grunn for planen, og grenseverdiene i tabell 3 gjelder med følgende presiseringer:*

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

- *For boenheter i gul sone må hver boenhet ha en stille side hvor minst ett oppholdsrom har luftemulighet i fasade med støynivå under nedre grenseverdi for gul støysone.*
- *For boenheter i rød sone med støynivå på  $L_{den}$  opptil 70 dB må flertallet av oppholdsrom, inkludert alle soverom, ha luftemulighet i fasade med støynivå under nedre grenseverdi for gul støysone.*
- *For boenheter i støysone fra både vei og jernbane skjerpes kravet til stille side med 3 dB.*
- *Alle boenheter skal ha tilgang til felles eller privat utendørs oppholdsareal som tilfredsstillende grenseverdiene i tabell 3 i T-1442/2016.*
- *Bygningsmessige tiltak kan benyttes for å sikre tilfredsstillende støynivå på hele eller deler av fasade.*
- *Det skal gjøres prognoser av forventet støy til naboer i bygge- og anleggsfasen i tråd med anbefalinger i kapittel 4 i Retningslinje T-1442/2016. Varslingsrutiner angitt i kapittel 4 i T-1442/2016 for støyende arbeider må følges.*



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

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<sub>den</sub>** A-veiet ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB / 10 dB ekstra tillegg på kveld/natt.
- L<sub>ekv,24</sub>** Døgnkvivalentnivået uttrykker det gjennomsnittlige lydtrykk over 24 timer.
- L<sub>5AF</sub>** A-veide nivå målt med tidskonstant "Fast" som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.

For å tilfredsstille retningslinjens krav til støy på utendørs oppholdsareal og utenfor vinduer for bolig må grenseverdier i tabell 7 oppfylles.

Tabell 7 – Grenseverdier for støy, på utendørs oppholdsarealer og utenfor vinduer, innfallende lydtryknivå.

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

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

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

I retningslinjen er det definert grenseverdier for støysoner som gir føringer for planlagt arealbruk. Grenseverdiene er gitt i tabell 8.

Tabell 8 – Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, innfallende lydtryknivå.

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

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



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

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

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

### Avvik fra anbefalingene

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

### Eksempel på krav:

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

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

## Vedlegg 2: Beregningsmetode

Anvendt underlagsdokumentasjon er oppgitt i tabell 9.

Tabell 9 – Anvendt underlagsdokumentasjon.

Underlagsdokumentasjon	Kilde	Rev.	Rev. Dato
Utomhusplan, plan- og fasadetegninger	Skibnes arkitekter og Plan arkitektur	-	28.09.2020
Digitalt basiskart over området	Karl Knudsen AS	-	30.01.2020
Trafikktall og fartsgrenser vei	Norsk vegdatabank (NVDB)	-	21.09.2020
Trafikkmengder og fartsgrenser jernbane	BaneNor – Grunndata til støyberegninger	-	21.09.2020

Tabell 10 Beregningsmetode og verktøy

Støykilde	Metode	Beregningsverktøy
Vei	Nordisk beregningsmetode for veitrafikk, Nord96	DataKustikk GmbH CadnaA 2020 MR2
Bane	Nordisk beregningsmetode for støy fra skinnegående trafikk	DataKustikk GmbH CadnaA 2020 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.

### Trafikkdata veitrafikk:

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

Tabell 11 viser anvendte trafikkdata. Trafikktallene ÅDT er basert på trafikktall fra Statens Vegvesens vegdatabank NVDB, og framskrivning iht. Vegdirektoratets prognoser for Trøndelag fylke.

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

Tabell 11 – Anvendte trafikktall for veitrafikk .

Vei	Grunnlagsdata		ÅDT i 2040	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
	ÅDT	Telleår			
FV6606 Gimsvegen K S1D1 m4475-5674	3 600	2019	4 517	4 %	40 km/t
FC6606 Gimsvegen K S1D1 m4266-4475	2 900	2019	3 639	4 %	40 km/t
FC6612 Melhusvegen K S1D1 m3879-4611	4 200	2019	5 321	9 %	40 km/t
FC6612 Melhusvegen K S1D1 m3377-3873	4 500	2019	5 815	9 %	40 km/t
EC6 K S72D1 m5165-7416	6 575	2019	8 458	19 %	90 km/t

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

### Trafikkdata jernbane

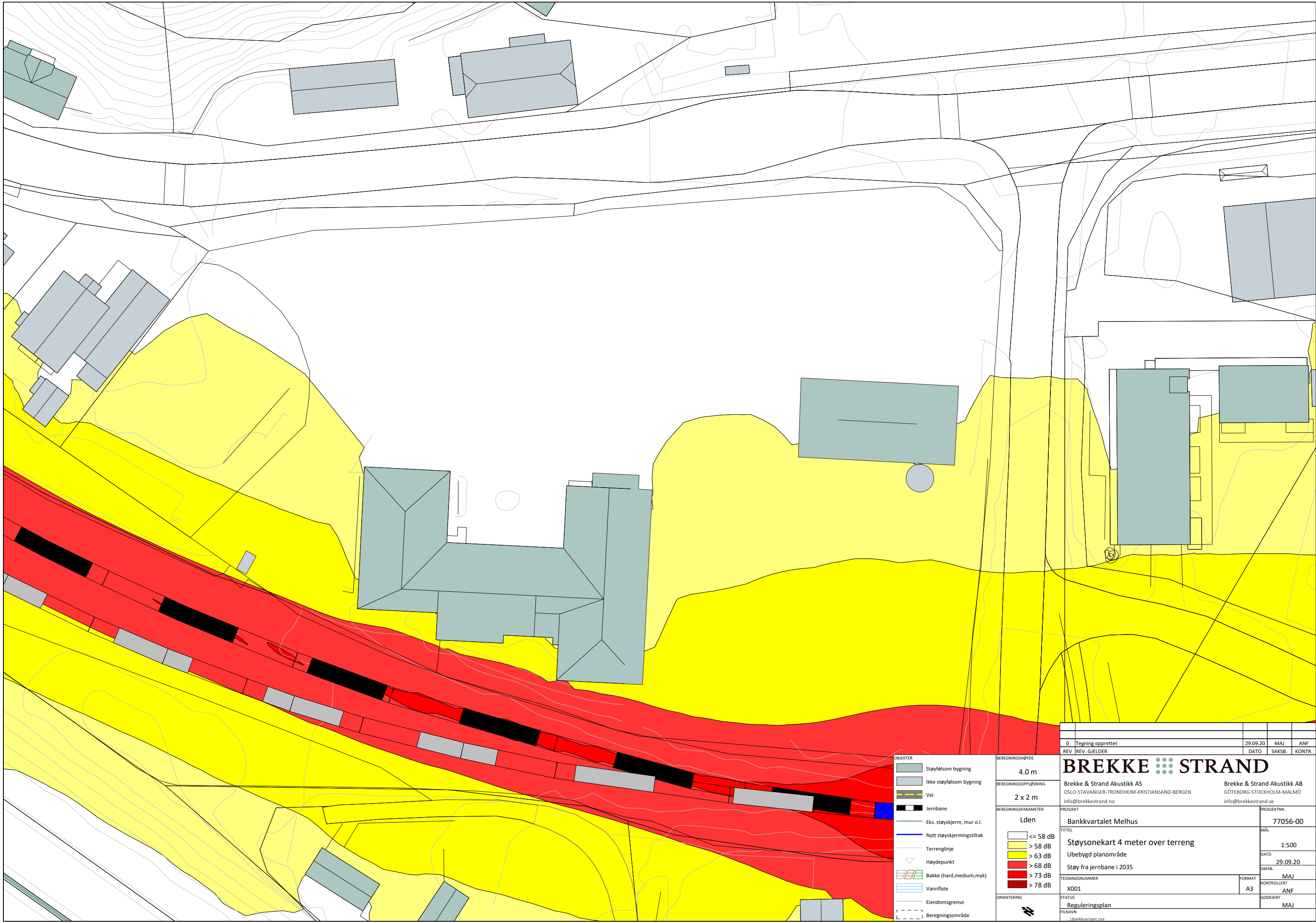
BaneNor har utarbeidet grunndata til støyberegninger fram til 2035<sup>3</sup> for alle banestrekninger i Norge. Disse tar høyde for økning i trafikkmengde og planlagte endringer i togtyper. Det er benyttet skiltet fartsgrense i henhold til BaneNors kartløsning.

Trafikkdata er lagt til grunn for beregning av støy fra jernbane.

Tabell 12 - Togmeter Dovrebanen Melhus Skystasjon (MSK) – Melhus (MEL)

Togtype	Dag	Kveld	Natt	Skiltet fartsgrense
BM74/75	3213	1016	249	50 km/t
BM73	716	191	5	50 km/t
EL18 Trondheim	213	194	337	50 km/t
Godstog Elektrisk	1459	901	2422	50 km/t

<sup>3</sup> <https://www.banenor.no/Marked/Leverandorinfo/Sikkerhet-og-kvalitet/Ytre-miljo/Stoydata/>



**OBJEKTER**

- Støyfølsom bygning
- Ikke støyfølsom bygning
- Vei
- Jernbane
- Eks. støyskjerm, mur o.l.
- Nytt støyskjermingstiltak
- Terrenklinje
- Høydepunkt
- Bakke (hard,medium,myk)
- Vannflate
- Eiendomsgrense
- Beregningsområde

**BEREGNINGSPARAMETER**

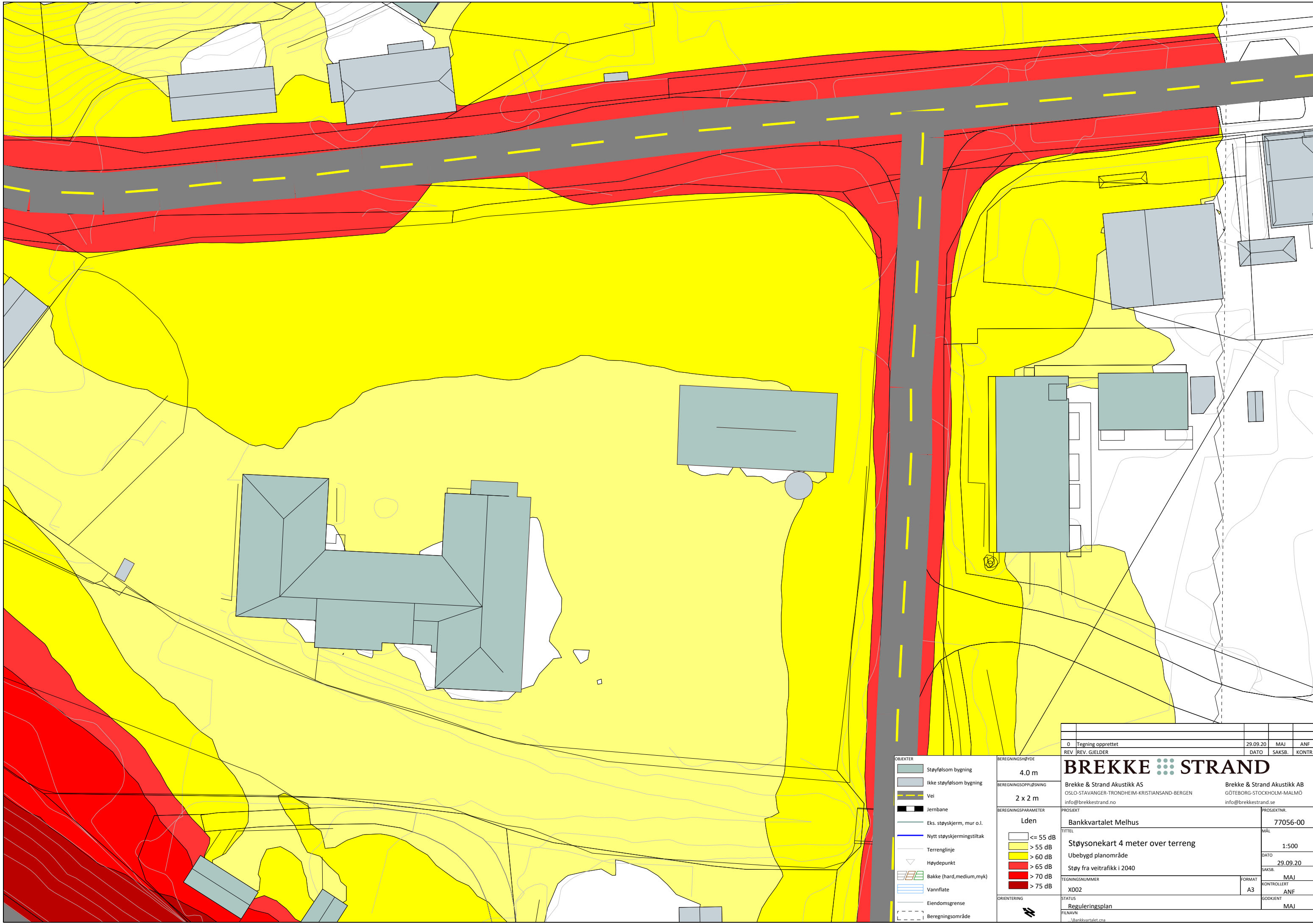
Beregningshøyde: 4.0 m

Beregningssoppløsning: 2 x 2 m

**Lden**

- ≤ 58 dB
- > 58 dB
- > 63 dB
- > 68 dB
- > 73 dB
- > 78 dB

<p>0 Tegning opprettet</p> <p>REV. GJELDER</p>	29.09.20	MAJ	ANF
<b>BREKKE STRAND</b>			
Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no	Brekke & Strand Akustikk AB GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.se		
PROSJEKT		PROSJEKTR.	
Bankkvartalet Melhus		77056-00	
TITTEL		MÅL	
Støysonekart 4 meter over terreng		1:500	
Ubebygde planområde		DATO	
Støy fra jernbane i 2035		29.09.20	
TEGNINGSNUMMER		SAKS.	
X001		MAJ	
ORIENTERING		KONTROLLERT	
STATUS		ANF	
Reguleringsplan		GODKJENT	
FILNAVN		MAJ	
\\Bankkvartalet.cna			



- OBJEKTER**
- Støyfølsom bygning
  - Ikke støyfølsom bygning
  - Vei
  - Jernbane
  - Eks. støyskjerm, mur o.l.
  - Nytt støyskjermingstiltak
  - Terrenglinje
  - Høydepunkt
  - Bakke (hard, medium, myk)
  - Vannflate
  - Eiendomsgrense
  - Beregningsområde

**BEREGNINGSHØYDE**  
4.0 m

**BEREGNINGSSOPPLØSNING**  
2 x 2 m

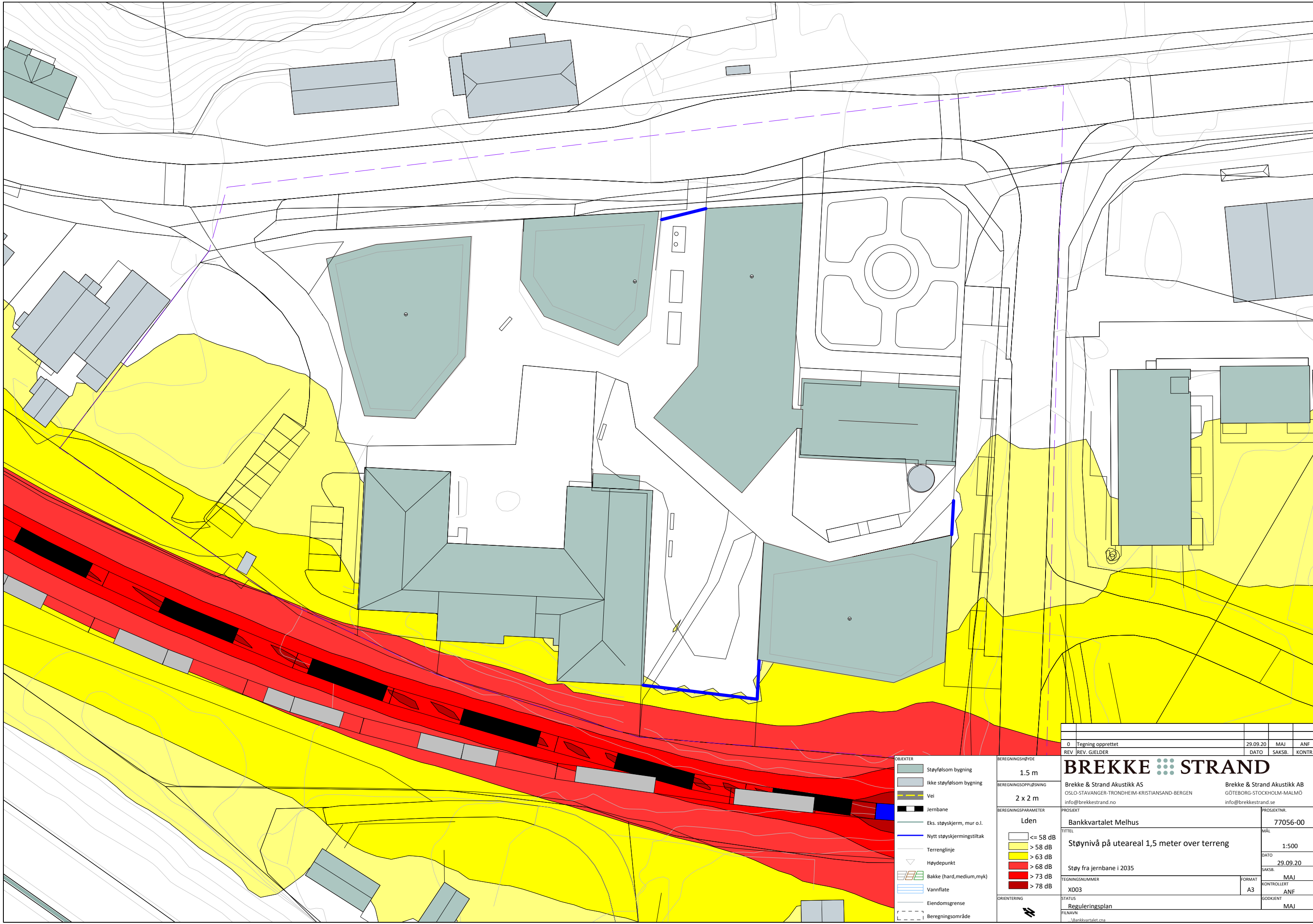
**BEREGNINGSPARAMETER**

**Lden**

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

0 Tegning opprettet		29.09.20	MAJ	ANF
REV	REV. GJELDER	DATO	SAKS.	KONTR.
<b>BREKKE STRAND</b>		Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no		Brekke & Strand Akustikk AB GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.se
<b>PROSJEKT</b> Bankkvartalet Melhus		<b>PROSJEKTR.</b> 77056-00		
<b>TITTEL</b> Støysonekart 4 meter over terreng Ubebygdet planområde Støy fra veitrafikk i 2040		<b>MÅL</b> 1:500		
<b>TEGNINGNUMMER</b> X002		<b>DATO</b> 29.09.20		
<b>ORIENTERING</b> Reguleringsplan		<b>SAKS.</b> MAJ		
<b>STATUS</b> Reguleringsplan		<b>KONTROLLERT</b> ANF		
<b>FILENAVN</b> Bankkvartalet.csp		<b>GOODKJENT</b> MAJ		





- OBJEKTER**
- Støysfølsom bygning
  - Ikke støysfølsom bygning
  - Vei
  - Jernbane
  - Eks. støyskjerm, mur o.l.
  - Nytt støyskjermingstiltak
  - Terrenglinje
  - Høydepunkt
  - Bakke (hard, medium, myk)
  - Vannflate
  - Eiendomsgrense
  - Beregningsområde

**BEREGNINGSHØYDE**  
1.5 m

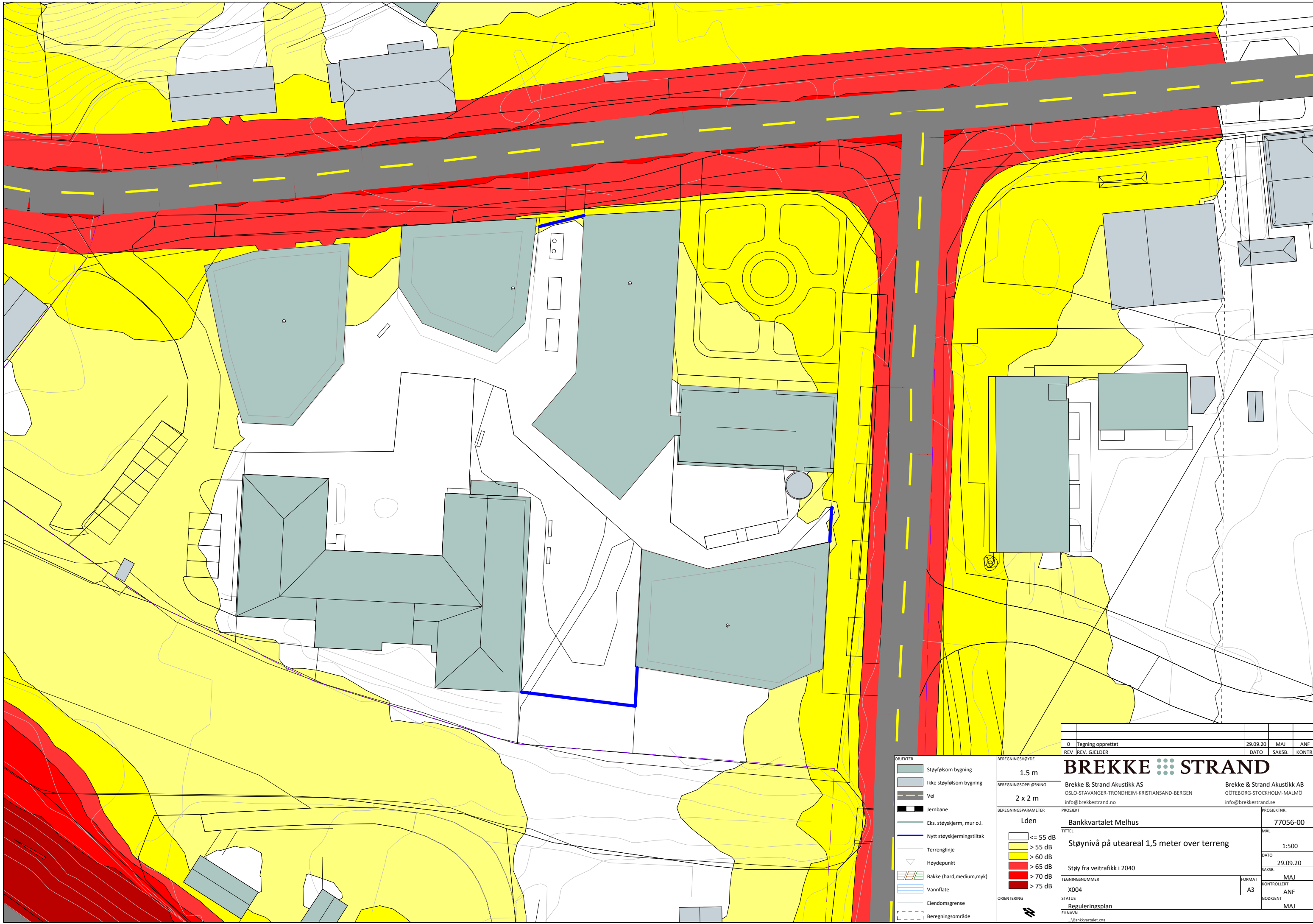
**BEREGNINGSSOPPLØSNING**  
2 x 2 m

**BEREGNINGSPARAMETER**

**Lden**

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

<p>0 Tegning opprettet REV. GJELDER</p> <p><b>BREKKE STRAND</b></p> <p>Brekke &amp; Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no</p>	<p>29.09.20 MAJ ANF DATO SAKSB. KONTR.</p> <p>Brekke &amp; Strand Akustikk AB GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.se</p>
<p><b>PROSJEKT</b> Bankkvartalet Melhus</p> <p><b>TITTEL</b> Støynivå på uteareal 1,5 meter over terreng</p> <p>Støy fra jernbane i 2035</p>	<p><b>PROSJEKTR.</b> 77056-00</p> <p><b>MÅL</b> 1:500</p> <p><b>DATO</b> 29.09.20</p> <p><b>SAKSB.</b> MAJ</p> <p><b>KONTROLLERT</b> ANF</p> <p><b>GOODKJENT</b> MAJ</p>
<p><b>TEGNINGSNUMMER</b> X003</p> <p><b>STATUS</b> Reguleringsplan</p> <p><b>FILNAVN</b> Bankkvartalet.csp</p>	<p><b>FORMAT</b> A3</p>



- OBJEKTER**
- Støyfølsom bygning
  - Ikke støyfølsom bygning
  - Vei
  - Jernbane
  - Eks. støyskjerm, mur o.l.
  - Nytt støyskjermingstiltak
  - Terrenklinje
  - Høydepunkt
  - Bakke (hard,medium,myk)
  - Vannflate
  - Eiendomsgrense
  - Beregningsområde

**BEREGNINGSHØYDE**  
1.5 m

**BEREGNINGSSOPPLØSNING**  
2 x 2 m

**BEREGNINGSPARAMETER**

**Lden**

- ≤ 55 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 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;">29.09.20</td> <td style="font-size: 8px;">MAJ</td> <td style="font-size: 8px;">ANF</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.B.</td> <td style="font-size: 8px;">KONTR.</td> </tr> </table>	0 Tegning opprettet	29.09.20	MAJ	ANF	REV. REV. GJELDER	DATO	SAKS.B.	KONTR.	<p style="font-size: 14px; font-weight: bold; margin: 0;">BREKKE STRAND</p> <p style="font-size: 10px; margin: 0;">Brekke &amp; Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no</p> <p style="font-size: 10px; margin: 0;">Brekke &amp; Strand Akustikk AB GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ info@brekkestrand.se</p>
0 Tegning opprettet	29.09.20	MAJ	ANF						
REV. REV. GJELDER	DATO	SAKS.B.	KONTR.						
<p style="font-size: 10px; margin: 0;"><b>PROSJEKT</b> Bankkvartalet Melhus</p> <p style="font-size: 10px; margin: 0;"><b>TITTEL</b> Støynivå på uteareal 1,5 meter over terrenn</p> <p style="font-size: 10px; margin: 0;"><b>STØY FRA VEITRAFIKK I 2040</b></p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">TEGNINGSNUMMER X004</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">ORIENTERING </p>	<p style="font-size: 10px; margin: 0;"><b>PROSJEKTR.</b> 77056-00</p> <p style="font-size: 10px; margin: 0;"><b>MÅL</b> 1:500</p> <p style="font-size: 10px; margin: 0;"><b>DATO</b> 29.09.20</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;"><b>SAKS.B.</b> MAJ</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;"><b>KONTROLLERT</b> ANF</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;"><b>GODKJENT</b> MAJ</p>								