

# Vedlegg 2



TRONDRUD EIENDOM AS

## ANKERSGATA 12

STØYUTREDNING

ADRESSE COWI AS  
Karvesvingen 2, Oslo  
Postboks 4220 Torgarden  
0579 Oslo  
TLF +47 02694  
WWW cowi.no

### INNHold

1	Sammendrag	2
2	INNLEDNING	3
3	FORSKRIFTER OG GRENSEVERDIER	5
3.1	Kommunale bestemmelser	5
3.2	T-1442	6
3.3	Støynivå innendørs	7
4	BEREGNING AV STØY	7
4.1	Underlag og metode	7
4.2	Veitrafikk	8
4.3	Jernbane	8
5	RESULTATER OG VURDERINGER	9
5.1	Jernbane	9
5.2	Støynivå innendørs	20
6	STØRRELSER OG FORKORTELSER	21

OPPDRAGSNR.

A108509

DOKUMENTNR.

001

VERSJON

3

UTGIVELSESDATO

23.05.2023

BESKRIVELSE

Støyutredning

UTARBEIDET

PCOL

KONTROLLERT

RGSI

GODKJENT

PCOL

## 1 Sammendrag

Det er vurdert støy fra veg- og jernbanetraffikk for planlagt utbygging av 2 nye boligblokker på Ankersgata 12 i Hønefoss. Det er vurdert 3 mulige utbyggingsalternativ, kalt *situasjonsplan (0)*, *(1)* og *(2)*, men det er i prosessen besluttet å gå videre med utbyggingsalternativ (0). Øvrige utbyggingsalternativ som er gjennomgått er likevel presentert i denne rapporten.

Beregningene viser at planlagte boenheter ligger i gul støysone for støy fra jernbanetraffikk, og ekvivalent støynivå,  $L_{den}$ , ved fasadene varierer mellom  $L_{den} \leq 58$  dB til 65 dB, for alle utbyggingsalternativene. Støy fra veitrafikk er vurdert på et overordnet nivå. Basert på tidligere arbeider og trafikkteiling av nærliggende veier vil støy fra veitrafikk være betydelig under relevante grenseverdier.

Ved utbyggingsalternativ (0) vil alle boenhetene i det østlige bygget tilfredsstillende krav til stille side, dersom støyfølsomme rom plasseres gunstig. Det vestlige bygget vil *ikke* ha en naturlig *stille side* for alle boenheter, og må derfor ha særlige støymessige tiltak for å tilfredsstillende krav om *dempet fasade*. De samme støymessige tiltakene som gir dempet fasade vil også være nødvendig for å kunne tilfredsstillende krav til støynivå på uteoppholdsareal.

Deler av felles uteoppholdsareal vil ha betydelige overskridelser av grenseverdien for  $L_{den}$  uten støyskjermende tiltak, for situasjonsplan (0) og (1). Situasjonsplan (2) vil imidlertid tilfredsstillende grenseverdien for  $L_{den}$  uten støyskjermende tiltak på uteoppholdsareal. Lekeplass på uteoppholdsareal er vurdert til å stort sett benyttes på dag- og kveldstid, og det er store områder med støynivå  $L_{de} \leq 58$ , og som dermed har tilfredsstillende støynivå på uteareal i denne tidsperioden; også for situasjonsplan (0) og (1). Ved å etablere en tett skjerm langs felles uteareal kan hele utearealet tilfredsstillende krav til støy på dag- og kveldstid. På nattid, og som inkludert i parameteren  $L_{den}$ , vil det imidlertid være overskridelser av støynivå på felles uteareal, selv med skjerming. Vår støyfaglige vurdering er imidlertid at  $L_{de}$  er godt egnet for å avgjøre gunstigheten av støy på lekeområder. Dette er tilsvarende parameter som benyttes for skoler og barnehager.

Dersom det etableres tett skjerm langs jernbanelinjen kan man redusere støynivået på eiendommen betydelig. En skjerm med høyde på 2,5 meter relativt til skinnegangen vil redusere støynivået til at mest støyutsatte fasader har et støynivå på  $L_{den}$  61 dB. En slik støyskjerm vil gjøre at hele felles uteoppholdsareal får tilfredsstillende støynivå på dag og kveldstid, men det er likevel noe høye støynivåer på utsatte fasader.

## 2 INNLEDNING

COWI AS har på oppdrag fra Tronrud Eiendom AS utført innledende vurderinger av støy fra veitrafikk, og vurderinger og beregninger av støy fra jernbanetraffikk, på uteareal og ved fasader i forbindelse med planlagt oppføring av to nye boligblokker i Ankersgata 12, Hønefoss. Figur 1-3 viser mottatte alternative situasjonsplaner som er undersøkt.



Figur 1 Alternativ situasjonsplan (0), utarbeidet av Tronrud Eiendom AS.



Figur 2 Alternativ situasjonsplan (1), utarbeidet av Tronrud Eiendom AS.



Figur 3 Alternativ situasjonsplan (2), utarbeidet av Tronrud Eiendom AS.

## 3 FORSKRIFTER OG GRENSEVERDIER

### 3.1 Kommunale bestemmelser

I Ringerike kommune sin arealdel for perioden 2019–2030 er støy og krav til uteplass omhandlet i kapittel 5.2. dette er gjengitt nedenfor

#### § 5.2 Støy

##### § 5.2.1 *Generelt, støy*

Ved vurdering av støy skal Klima- og miljødepartementets *Veileder til retningslinjer for støy i arealplanlegging, T-1442* følges ved planlegging av ny bebyggelse eller virksomhet.

Ved søknad om nye bygninger til støyfølsomme bruksformål (bolig, fritidsbolig, sykehus, pleiehjem/institusjon, skole og barnehage) i rød eller gul støysone, stilles det krav til støydokumentasjon.

Ved planlegging av ny støyende virksomhet, stilles det krav til støydokumentasjon.

##### § 5.2.2 *Støy i sentrumsområder*

I sentrumsområder ved kollektivknutepunkt kan krav til støyforhold fravikes under følgende forutsetninger:

- boenhetene er gjennomgående og har en stille side,
- flertallet av rom for støyfølsomt bruk, inkludert minst ett soverom, skal ha vindu i fasade med støyforhold i tråd med grenseverdiene.

Alle boenheter skal ha tilgang på både private og felles utearealer med tilfredsstillende grenseverdier etter gjeldende retningslinjer i T-1442.

Nødvendige utredninger, avveininger og avbøtende tiltak skal foretas og fastsettes gjennom reguleringsplan.

### 3.2 T-1442

Retningslinjene i T-1442/2021 "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" fra Klima- og miljødepartementet angir grenseverdier og føringer for vurdering av utendørs støynivå. Retningslinjen skal legges til grunn av kommunene, regionale myndigheter og berørte statlige etater ved arealplanlegging etter plan- og bygningsloven. Retningslinjen gjelder ved:

- > Etablering av nye boliger eller annen bebyggelse med støyfølsomt bruksformål ved eksisterende eller planlagt støykilde.
- > Etablering av ny støyende virksomhet, eksempelvis ny veg.
- > Utvidelse eller oppgradering av eksisterende virksomhet, forutsatt at endringer er så vesentlig at det kreves ny plan etter plan- og bygningsloven.

I T-1442/2021 er det gjennomgående lagt vekt på tre kvalitetskriterier:

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

Retningslinjen angir grenseverdier for to støysoner; rød og gul. Tabell 1 gjengir de nedre grenseverdiene for sonene for vegtrafikk og jernbanetrafikk.

Tabell 1 Kriterier for soneinndeling i T-1442/2021 for vei- og jernbanetrafikk. Se kapittel 6 for definisjon av  $L_{den}$  og  $L_{5AF}$ .

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Vei	$L_{den} > 55$ dB	$L_{5AF} > 70$ dB	$L_{den} > 65$ dB	$L_{5AF} > 85$ dB
Bane	$L_{den} > 58$ dB	$L_{5AF} > 75$ dB	$L_{den} > 68$ dB	$L_{5AF} > 90$ dB

For gul og rød sone gjelder særlige retningslinjer for arealbruken. For øvrige områder (hvit sone), vil det normalt ikke være behov for å ta spesielle hensyn til støy, og det kreves normalt ingen særlige tiltak for å tilfredsstille lydkrav i teknisk forskrift.

Anbefalte grenseverdier for støy ved etablering av ny støyende virksomhet eller ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål er samme som for gul sone i Tabell 1. Grenseverdien for ekvivalent støynivå gjelder for uteplass og utenfor åpningsbare vinduer og fasadelementer, mens grenseverdien for maksimalt støynivå gjelder utenfor soveromsvindu om natten ved mer enn ti støyhendelser som overskrider grenseverdien.

Beregning av maksimalstøynivåer kan unnlates dersom ekvivalent støynivå åpenbart er bestemmende for støysonenes utbredelse.

I tillegg kommer T1442/2021 med følgende anbefalinger for planlegging av nye bygninger til støyfølsomt bruksformål:

Det anbefales graderte krav som skiller mellom krav til nedre del av gul støysone, øvre del av gul støysone og rød støysone:

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

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

### 3.3 Støynivå innendørs

Utdrag av krav til innendørs lydtryknivå fra utendørs lydtkilder beskrevet som klasse C i Norsk Standard NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger" er gjengitt i Tabell 2. Dette tilsvarer lydkrav som gjøres gjeldende gjennom TEK17.

Tabell 2 Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent lydtryknivå,  $L_{p,A,24h}$  og maksimalt lydtryknivå  $L_{p,AF,max}$  fra utendørs lydtkilder.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs lydtkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs lydtkilder	$L_{p,A,max}$ (dB) natt, kl. 23-07	45

Grenseverdien for A-veid maksimalt lydtryknivå,  $L_{p,AF,max}$  gjelder steder med stor trafikk utendørs om natten, ti hendelser eller flere som overskrider grenseverdien, og ikke enkelthendelser.

## 4 BEREGNING AV STØY

### 4.1 Underlag og metode

Støyberegningene er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy med støyberegningsprogrammet CadnaA, versjon 2021 MR2.

Det er i modellen brukt digitalt kartunderlag med 1 m koter. Mottatte situasjonsplaner er lagt til grunn for modell og vurderinger.

Beregningene av støynivå på uteoppholdsareal er foretatt i 1,5 meter høyde over terreng. Terreng er modellert som myk mark, og harde flater som asfalt o.l. er modellert som hard mark. Beregningene er utført med refleksjoner av andre orden fra bygninger og andre objekter.

## 4.2 Veitrafikk

Støy fra veitrafikk er tidligere vurdert i *Støyvurdering St. Hanshaugen Boligsameie*, fra 2015 av Sivilingeniør Bjørn Leifsen AS. Denne rapporten viser at støy fra veitrafikk ikke var dimensjonerende støyfaktor, og at den relevante delen av planområdet er utenfor støysonene. trafikkdata benyttet i 2015 er gjerne utdatert fram til i dag, men det foreligger imidlertid en trafikk telling fra oktober 2021 som viser *redusert* trafikk fra 2015 fram til 2021. Basert på disse trafikk tallene fra 2021 vil altså støysituasjonen på planområdet fra veitrafikk være lavere enn det som er antatt i 2015. Det er derfor vurdert at støy fra veitrafikk ikke vil være relevant å utrede videre.

## 4.3 Jernbane

Trafikktall for Roa-linjen mellom Hønefoss og Roa, for strekningen Hønefoss – Hval er hentet fra Bane NORs nettside *Trafikktall 2027 –oversikt.xlsx*. Bane NOR har også tilgjengelig data for forventede trafikktall 2035. Det forventes imidlertid at støynivå fra trafikk i 2027 vil være høyere enn støynivå fra trafikk i 2035. Dette kommer av pålegg om utfasing av støpejernsbremseklosser på alle godsvogner. Det forventes derfor at trafikksituasjonen i 2027 er den mest konservative og støyende trafikksituasjonen de neste 20 årene, som har tilgjengelig data. Hastigheter benyttet i beregningene er skjønnsmessig vurdert basert på skiltede hastigheter oppgitt av Jernbaneverkets kartvisning<sup>1</sup>.

Tabell 3 Benyttet trafikktall i beregninger for jernbanetrafikk for Roa-linjen i år 2035 for strekningen Hønefoss–Hval.

Type	Antall togmeter per døgn			Hastighet, km/t
	Dag	Kveld	Natt	
GodsEL	1588	1098	1763	75

<sup>1</sup> <http://banekart.banenor.no/kart/>



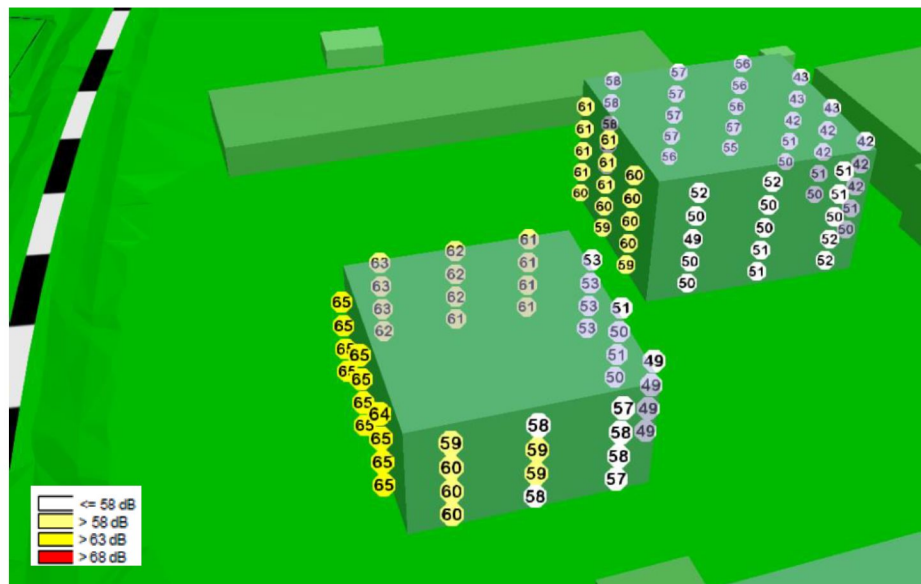
## 5 RESULTATER OG VURDERINGER

Det er foretatt beregninger av støy fra jernbanetraffikk på fasader og uteoppholdsareal med utgangspunkt i trafikktall gitt i Tabell 3. Støy fra veitrafikk er ikke beregnet fordi støynivåene vurderes å ikke gir vesentlig bidrag, se vurderinger i avsnitt 3.2.

### 5.1 Jernbane

#### 5.1.1 Støy på fasader, uten skjermingstiltak

Beregninger på fasader er utført for hver etasje med situasjonsplan (0), og er vist i Figur 4. Beregninger viser at ekvivalent støynivå ved fasader vil variere fra  $L_{den} \leq 58$  dB til 65 dB.



Figur 4 Beregnet lydstøynivå  $L_{den}$  på fasader fra jernbanetraffikk.

Som vist i figuren over vil begge de planlagte byggene ha fasader som er støyutsatt med støynivå  $L_{den} > 58$  dB. Høyeste støynivå ved mest utsatte fasade er inntill  $L_{den}$  65 dB. Med foreliggende mottatt planløsning med 6 boenheter i hver etasje vil planlegges det 54 enheter, hvorav 42 enheter vil ha tilgang til stille side uten ytterligere støyskjermende tiltak. Noen av disse 42 enhetene må planlegges på en slik måte at tilstrekkelig med oppholdsrom (soverom/stue) plasseres mot stille side. Plasseringen og utformingen av byggene er slik at alle boenheter i det østlige bygget vil kunna ha tilgang til stille side, mens kun halvparten av boenheterne i det vestlige bygget vil ha det.

For de resterende 12 enheter vil det være behov for skjermingstiltak for å sikre at alle boenheter får tilgang til fasader med  $L_{den} \leq 58$  dB. Dette kan enten gjøres gjennom langsgående skjerming eller med lokale skjermingstiltak på balkonger. Boenheter som kun har tilgang til fasader med  $L_{den} \leq 58$  dB bak skjermede balkonger vil ihht. T-1442 kategoriseres som *dempede fasader*, og er ikke sidestilt med *stille side*, der boenheter har  $L_{den} \leq 58$  dB uten skjermende tiltak.

Dempede fasader kan iht. retningslinjen godtas som erstatning for stille side, unntaksvis og for en liten andel av boenhetene.

I slike situasjoner må man være spesielt påpasselig med plassering av soverom og andre støyfølsomme rom. Derom man ønsker å unngå langsgående støyskjermer bør man tilpasse bygningskropp og planløsning ut fra tomtens støysituasjon. Generelt sett bør boenheter på tomter med slik støysituasjon være gjennomgående for å oppnå stille side for hver boenhet. Byggene og plantegningene bør utformes etter de støymessige utfordringene på eiendommen, dersom man vil unngå støyskjermende tiltak langs skinnegangen.

Det er beregnet maksimalnivå for støy fra jernbanetraffikk. Beregningene viser at maksimalt støynivå varierer fra  $L_{5AF} \leq 75$  dB til 82 dB. Det forventes i utgangspunktet færre enn ti tellende støyhendelser på nattetid mellom klokken 23-07, men det anbefales at maksimalnivå hensyntas for dimensjonering av fasadetiltak fordi togpasseringene er har et høyt sjansepotensial.

#### Alternativ situasjonsplan (1)

Beregninger på fasader er utført for hver etasje med alternativ situasjonsplan (1), og er vist i Figur 5. Beregninger viser at ekvivalent støynivå ved fasader vil variere fra  $L_{den} \leq 58$  dB til 65 dB.



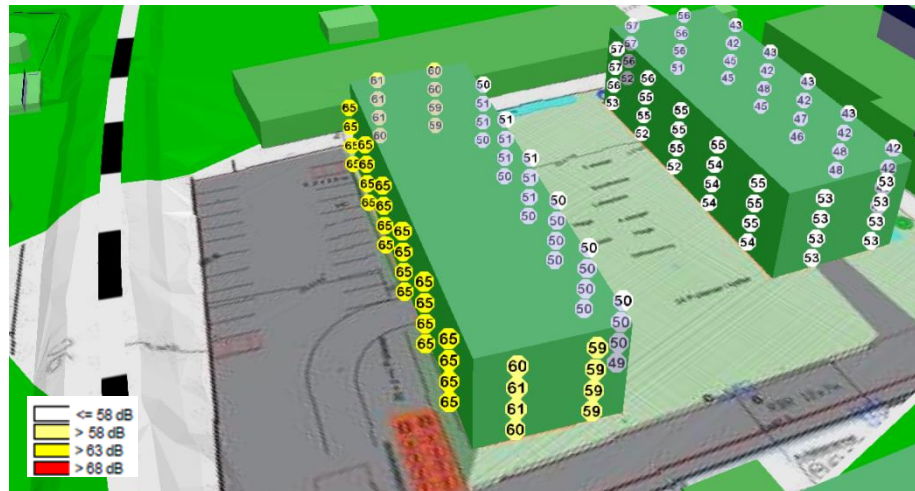
Figur 5 Beregnet lyd støynivå  $L_{den}$  på fasader fra jernbanetraffikk.

Som vist i figuren over vil begge de planlagte byggene ha fasader som er støyutsatt med støynivå  $L_{den} > 58$  dB.

Med alternativ situasjonsplan (1) vil man med med gjennomgående leiligheter tilfredsstille krav til stille side for alle boenheter for hele den sørlige blokken. Den nordlige blikken vil ha behov for skjermingstiltak for å sikre at alle boenheter får tilgang til fasader med  $L_{den} \leq 58$  dB.

#### Alternativ situasjonsplan (2)

Beregninger på fasader er utført for hver etasje med alternativ situasjonsplan (2), og er vist i Figur 6. Beregninger viser at ekvivalent støynivå ved fasader vil variere fra  $L_{den} \leq 58$  dB til 65 dB.



Figur 6 Beregnet lydstøynivå  $L_{den}$  på fasader fra jernbanetraffikk.

Som vist i figuren over vil begge de planlagte byggene ha fasader som er støyutsatt med støynivå  $L_{den} > 58$  dB.

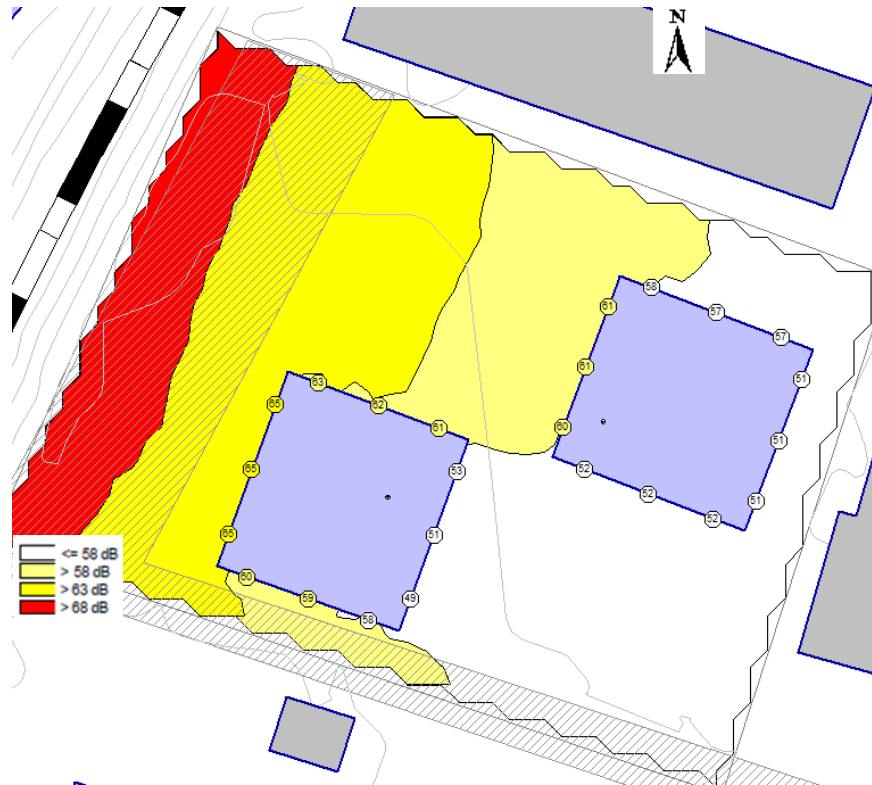
Med alternativ situasjonsplan (2) vil man imidlertid med med gjennomgående leilighet tilfredsstille krav til stille side for alle boenheter for alle de planlagte boenhetene i begge byggene. Krav om stille side kan derfor være ivaretatt for alle boenheter dersom planløsningen legger opp til at et tilstrekkelig antall (minimum 1) oppholdsrom har åpningsbart vindu mot stille side.

## 5.1.2 Støy på utearealer

### Felles uteareal

Det angis at felles uteoppholdsareal er planlagt på bakkeplan i nordvest og sørøst, med lekeplasser og felles hageareal.

Figur 7 viser støysituasjonen på bakkeplan for situasjonsplan (1). Beregninger er utført i 2 x 2 meter rutenett i 1,5 meter høyde over terreng.



Figur 7 Beregnet støynivå,  $L_{den}$ , på bakkeplan fra jernbanetraffikk.

Som vist i overstående figur vil støynivået på store deler av lekeplassarealet i nordvest overstige grenseverdien i T-1442 for støy fra jernbane. Dersom kravet til  $L_{den}$  må tilfredsstilles på uteoppholdsareal vil det være behov for skjerming langs toglinjen.

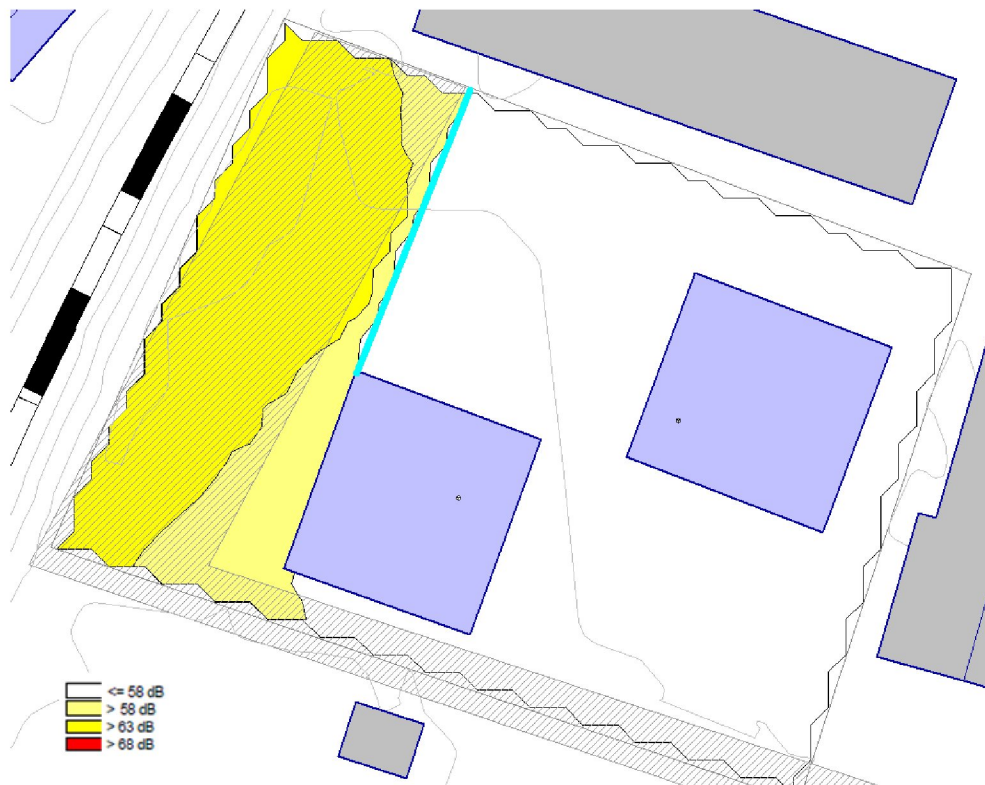
Lekearealet forventes å primært brukes på dagtid og kveldstid (07-23), og man kan derfor vektlegge beregningsparameteren  $L_{de}$ . Denne beregningsparameteren er tilsvarende det man benytter for uteplasser på skoler og i barnehager. Denne tar høyde for støynivå på dag og kveldstid, og forventes å være mer representativ for forventet bruk av utearealet. Figur 8 viser støysituasjonen for beregningsparameter  $L_{de}$ . Som vist i figuren vil denne beregningsparameteren vise at støynivå i praksis er akseptabelt i forventet driftstid (dag og kveld) på uteoppholdsarealet i nordvest, og omtrent halve dette arealet vil ha et støynivå på  $L_{de} \leq 58$  dB.



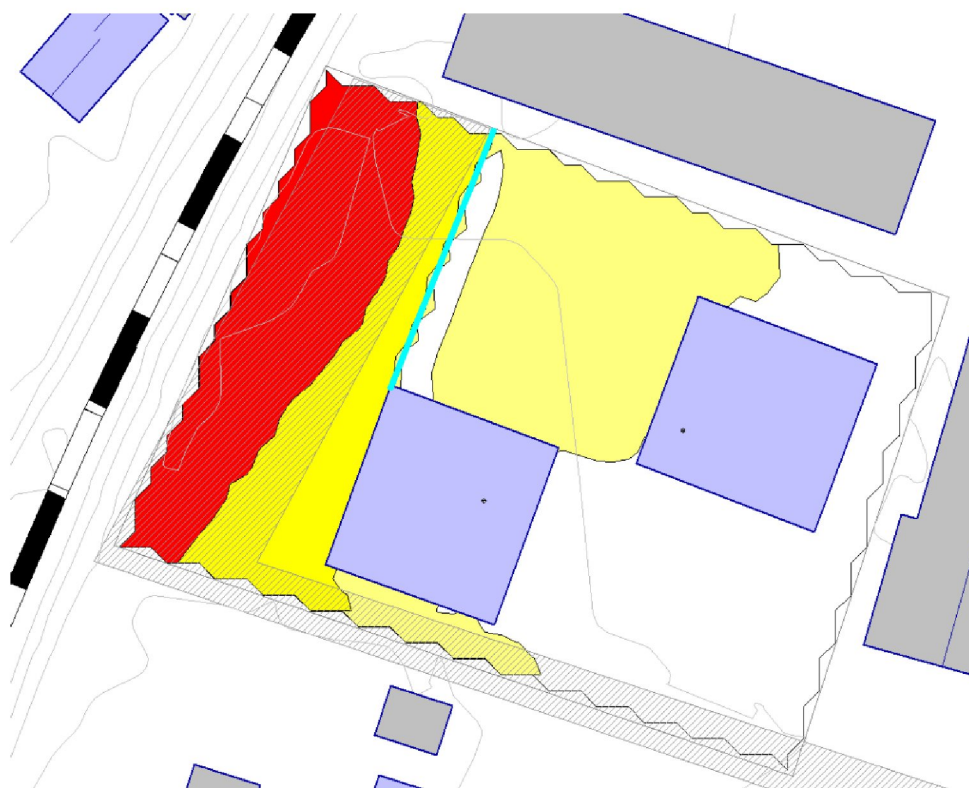
Figur 8 Beregnet støynivå,  $L_{de}$ , på bakkeplan fra jernbanetraffikk.

Planområdet vil dermed ha tilgang til lekeareal som i stor grad tilfredstiller grenseverdiene på dag og kveld (når barn er ute og leker), samt ytterligere uteareal mot sørøst som tilfredstiller grenseverdiene hele døgnet.

Dersom man benytter lokal skjerming av uteoppholdsarealet kan hele området som er tiltenkt leke/uteareal få tilfredsstillende støynivå på dag og kveldstid. Figur 9 og Figur 11 viser støysituasjonen med en 2 meter skjerm langs uteområdet, for hhv dag- og kveldstid, og for dag- kveld- og nattestid.



Figur 9 Beregnet støynivå,  $L_{de}$ , på bakkeplan fra jernbanetrafikk med støyskjerm langs uteområdet. Skjermen har en høyde på 2 m relativ til terrenget.

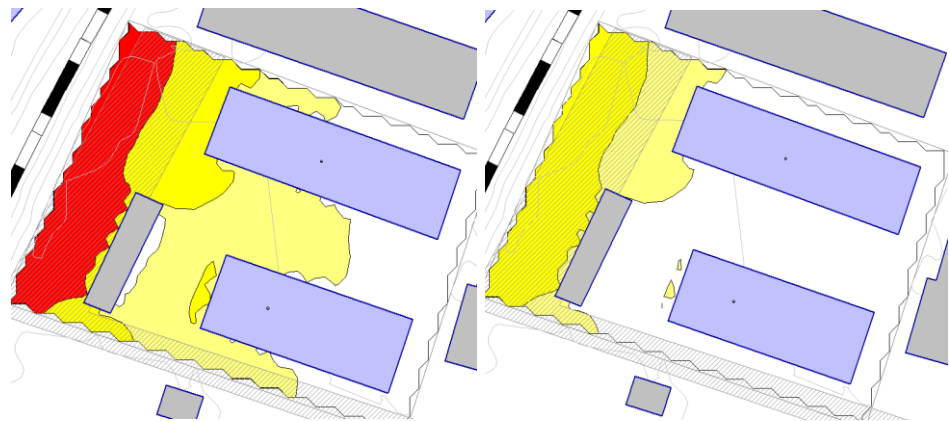


Figur 10 Beregnet støynivå,  $L_{den}$ , på bakkeplan fra jernbanetrafikk med støyskjerm langs uteområdet. Skjermen har en høyde på 2 m relativ til terrenget.

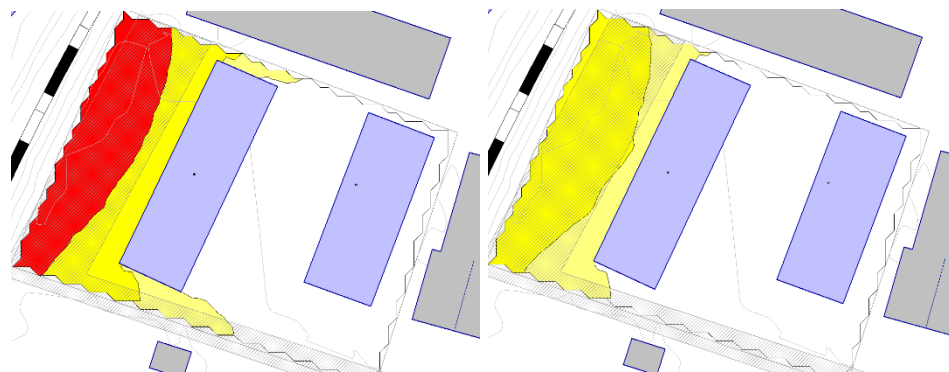
Støyskjermen i Figur 9/Figur 11 kan eksempelvis etableres som tett skjerm, eller eventuelt kombinert med opparbeidet rekke med boder/garasjer eller lignende. Med en slik skjerm-løsning vil hele det tiltenkte uteoppholdsarealet ha tilfredsstillende støynivå på dag- og kveldstid. Selv med dette støyskjermende tiltak langs lekeplass vil man imidlertid ikke oppnå  $L_{den} < 55$  dB på hele uteoppholdsarealet, fordi bidraget i nattperioden er så betydelig. Dersom skjermingshøyden økes ytterligere (f. eks ved en garasjerekke på  $> 2,5$  m) vil skjermingseffekten bli noe større.

#### Alternative situasjonsplaner (1) og (2)

Tilsvarende beregninger er utført for de alternative situasjonsplanene (1) og (2). Støysituasjonen for disse situasjonene er angitt i figurene under:



Figur 11 Beregnet støynivå,  $L_{den}$  (høyre) og  $L_{de}$  (Venstre), på bakkeplan fra jernbanetraffikk, for alternativ situasjonsplan (1).



Figur 12 Beregnet støynivå,  $L_{den}$  (høyre) og  $L_{de}$  (Venstre), på bakkeplan fra jernbanetraffikk, for alternativ situasjonsplan (2).

Som angitt i figurene over vil alternativ situasjonsplan (2) gi tilfredsstillende støynivå på omtrent hele området tiltenkt uteoppholdsareal, gjennom hele døgnet. Alternativ situasjonsplan (1) vil imidlertid ha  $L_{den} \geq 58$  dB på store deler av uteoppholdsarealet, men det vurderes at en betydelig del av utearealet i praksis vil ha tilfredsstillende støynivå, fordi leke-/uteplasser har begrenset bruk på nattetid. Ved å vurdere  $L_{de}$  ser man at store deler av uteoppholdsarealet vil ha  $L_{de} \leq 58$  dB.

### Privat uteareal

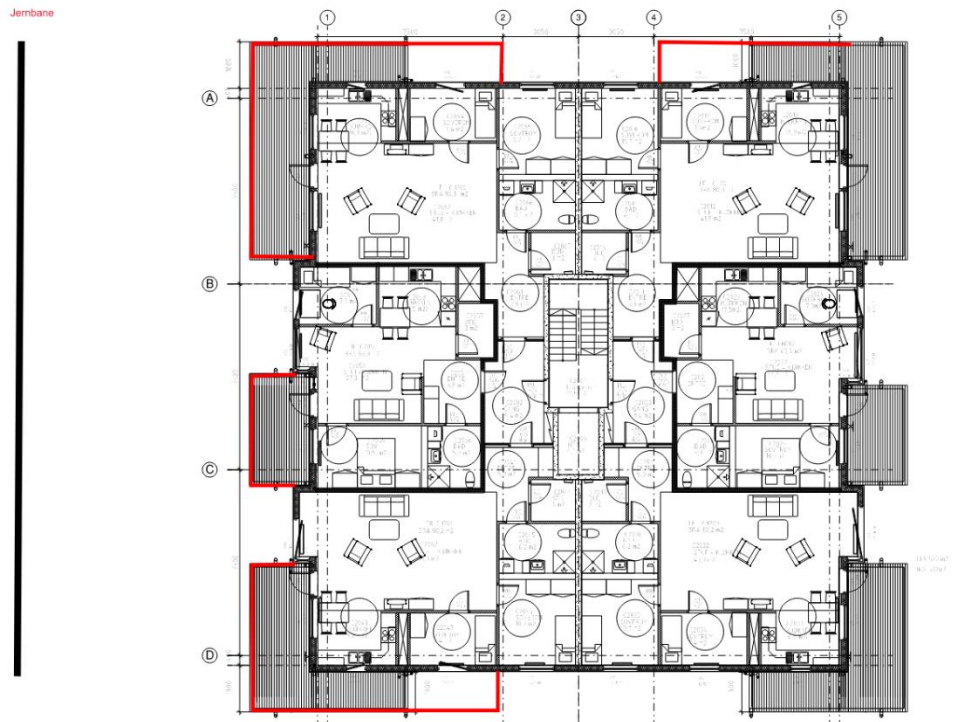
Privat uteareal på balkonger vil i utgangspunktet ha støynivåer tilsvarende fasadenivåene vist i Figur 4. Det er foreløpig ikke kjent hvor de private utearealene skal være, men det antas at flere av de private utearealene på balkong dermed vil ha et støynivå på  $L_{den} > 58$  dB i situasjonsplan (0) og (1). Disse vil følgelig ha behov for støyskjermende tiltak for å redusere støynivåene på de utsatte balkongene. Det samme gjelder for situasjonsplan (2), dersom det plasseres balkonger mot vest på støyutsatt bygning. Støyskjermende tiltak kan komme i form av tette rekkverk, og eventuelt innglassing av hele balkongene på mest støyutsatte sider.

Støyskjermende tiltak på balkong vil både skjerme utearealet bak skjermen, og kan samtidig bidra til å redusere støynivået på fasaden bak. Skjerming av balkonger kan dermed føre til at alle boenheter får tilgang til fasade der  $L_{den} \leq 58$  dB. Det gjøres imidlertid oppmerksom på at skjerming for å tilfredsstillende  $L_{den} \leq 58$  dB *ikke* er stille side, og kategoriseres heller som *dempet fasade*.

Skjerming av privat uteareal må ha tilstrekkelig omfang på hver enkelt balkong. Dersom det velges en løsning med innglassing av støyutsatte balkonger, og innglassingen utføres tett eller med mulighet til å lukkes helt tett, vil dette være tilstrekkelig for å gi tilfredsstillende støynivå på balkongen (og gi dempet fasade på bakenforliggende rom). På de mest utsatte balkongene vil det være nødvendig å glasse inn balkongen for å ivareta dette, og det anbefales derfor å etablere innglassing rundt alle støyutsatte balkonger. På mindre utsatte balkonger kan det benyttes tett rekkverk med høyde tilpasset støysituasjonen på den aktuelle balkongen i den aktuelle etasjen. For øverste etasje (hhv. 4. etg i mest støyutsatte bygg, og 5. etg i mindre støyutsatt bygg) er det ikke planlagt overbygg over balkongen. I disse tilfellene kan relevante lydkrav ivaretas med en tett skjerm på balkongen med minimumshøyde på hhv 1,9 meter (støyutsatte balkonger mot vest i 4. etg i vestlig bygg) og 1,5 meter (støyutsatte balkonger mot vest i 5. etg i østlig bygg). Tette rekkverk må utføres helt tett, med tett tilslutning til fasade og balkonggulv.

For det mest støyutsatte bygget er det utført indikasjonsberegninger av hva som må til for å få tilfredsstillende støy på privat uteareal på balkong. Disse beregningene ligger til grunn for forslag til skjerming av støyutsatte balkonger angitt i figuren under.





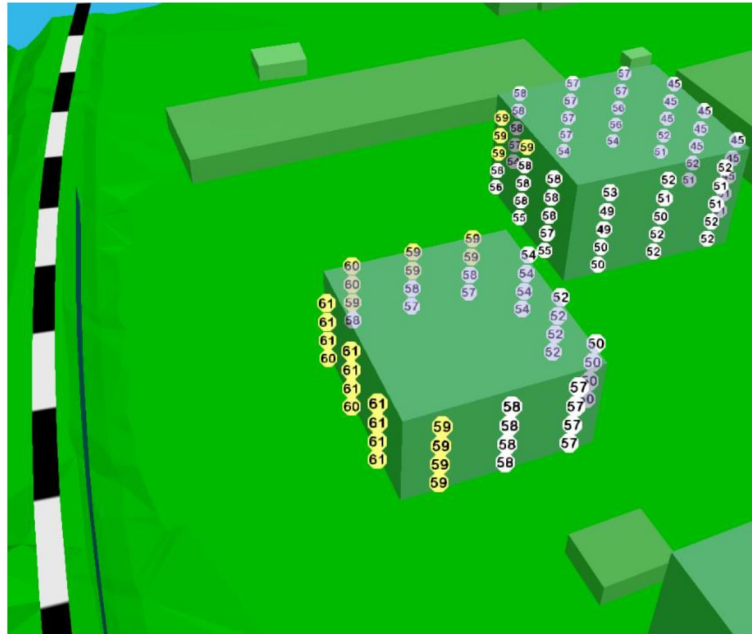
**Figur 13** Forslag til skjerming på balkong på mest støyutsatte bygg. Rød markering viser mulig skjerming av balkonger i form av tett glass/konstruksjon i balkongens fulle høyde. (gjelder alle etasjer). Merk at noen av balkongene har foreslått utvidelse av balkongarealet for å sikre at soveromsvindu vender mot stille side/dempet fasade. En slik utvidelse av balkongen er ikke strengt tatt nødvendig for den sørlige boenheten.

Vestvendte balkonger vil dermed glasses inn helt, mens på støyutsatt balkong mot nordøst kan det være tilstrekkelig med skjerm for et sjikt på balkongen i full høyde, som vist i figuren. For øverste etasje (uten overbygg) er det tilstrekkelig med et tett rekkverk med høyde på 1,9 m uten overbygg. Tilsvarende omfang vil være relevant på noen av balkongene i det mindre støyutsatte bygget, hvor også de vestvendte og støyutsatte balkongene vil ha behov for tiltak, og det anbefales helt eller delvis innglassing.

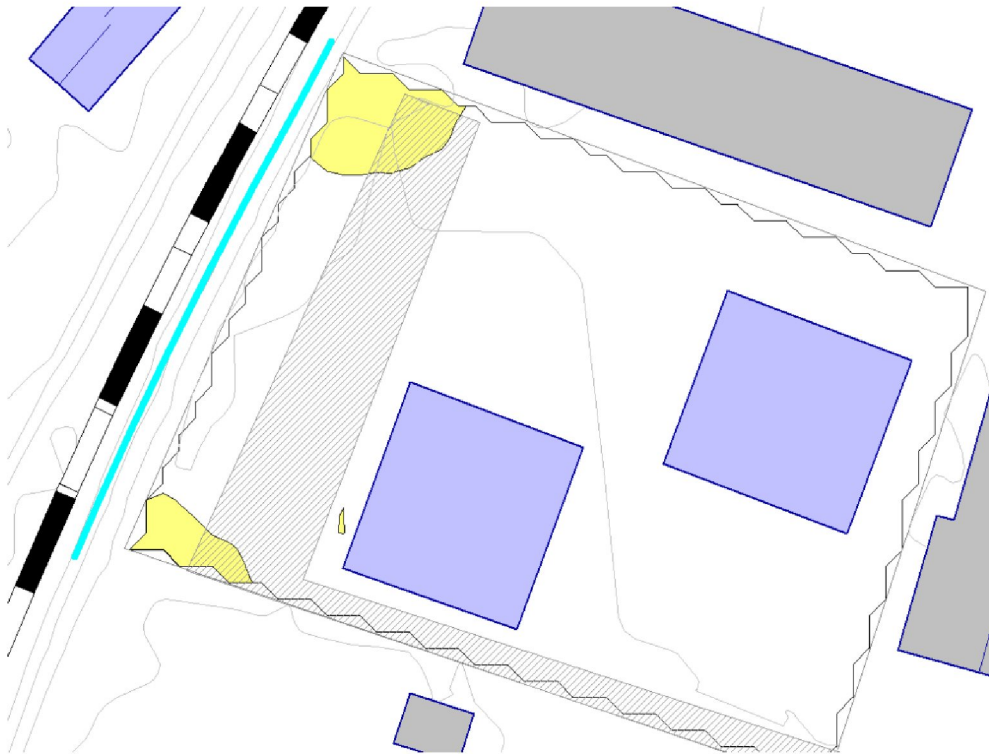
### 5.1.3 Støyskjermende tiltak langs skinnegang

Erfaringsmessig kan det være svært krevende å skjerme langs toglinjer som dette, der toglinjen er hevet over bakken. Utfordringen kommer av at skjerming nært skinnegangen kan komme i konflikt med Bane NORs interesser, og at skjerming lenger unna vil føre til at skjermen må ha en omfattende høyde.

I tråd med Bane NORs Tekniske regelverk, kan man etablere høye støyskjermer på 2-3 meter på minimum 4 meter avstand fra spormidtd. Beregninger av støynivå med skjerming for situasjonsplan (0) tar utgangspunkt i en skjerm som er 2,5 meter høy, relativt til spor, plassert 4 meter unna senterlinjen. Skjermen begrenses i utstrekning av planområdets lengde. Beregningsresultatet er vist i Figur 14 og Figur 15.



Figur 14 Beregnet lyd støynivå,  $L_{den}$ , på fasader fra jernbanetrafikk med støyskjermende tiltak langs skinnegang.



Figur 15 Beregnet støynivå,  $L_{de}$ , på bakkeplan fra jernbanetrafikk med støyskjerm langs skinnegang. Gjør oppmerksom på at  $L_{de}$ -parameteren kun er aktuell for vurdering av støy på felles uteareal/lekeplassareal.

Som vist i figurene vil en slik skjerm redusere støynivået på planområdet betydelig. Skjermen vil gjøre at hele uteoppholdsarealet tilfredsstiller krav til støy på uteplass på dag- og kveldstid, samt gjøre at noen flere etasjer og boenheter får tilgang til stille side, og balkonger med tilfredsstillende støynivå.

Med foreslått skjermøsning er det færre fasader som får støynivå på  $L_{den} > 58$  dB, som gjør at man lettere kan planlegge byggene for at alle boenheter skal få tilgang til stille side. Det er likevel mange fasader som kun har tilgang til fasader der  $L_{den} > 58$  dB.

Dersom en langsgående skjerm må plasseres lenger unna jernbanesporet, vil det medføre en betydelig økning i skjermhøyden for å oppnå samme skjermingseffekt. Dette er både fordi topografien i området krever det, men også fordi støyskjerming generelt er mest gunstig nærmest støykilden.

## 5.2 Støynivå innendørs

Innendørs støynivå beregnes basert på støynivået utenfor fasaden. I tillegg vil innendørs støynivå avhengige av det aktuelle rommets geometri (volum, størrelser på fasader), fasadekonstruksjoner (lydisolasjon i forskjellige fasadeelementer, andel vindu/glass), og etterklangstid i hvert enkelt rom.

Fasadekonstruksjoner som skal holde dagens standard for varmegjennomgang holder typisk  $R_w + C_{tr} \geq 41$  dB for vegg- og takkonstruksjoner, og  $R_w + C_{tr} \geq 29$  dB for vindu/glasskonstruksjoner. I tillegg forutsettes det at ventilasjon skjer gjennom balansert ventilasjonsanlegg slik at det ikke etableres ventiler i fasaden.

Dersom det benyttes slike konstruksjoner, vil det ikke være behov for å stille særskilte krav til lydisolasjon i fasade for å tilfredsstille krav til innendørs støynivå i vanlige oppholdsrom. I soverom kan det anbefales ekstra lydisolasjon for å ivareta krav til maksimalnivå innendørs. Dette bør imidlertid undersøkes ytterligere når endelig planløsning er kjent, og når nødvendig omfang av langsgående skjermingstiltak langs skinnegang og lokale skjermingstiltak på balkonger er avklart.

## 6 STØRRELSER OG FORKORTELSER

- > **ÅDT:** Årsdøgntrafikk – gjennomsnittlig antall kjøretøy per døgn, regnet over ett år.
- > **L<sub>den</sub>:** A-veid ekvivalent støynivå over ett døgn, bestående av dag (day, d), kveld (evening, e) og natt (night, n). Dag er definert i tidsrommet 07 – 19, kveld 19 – 23 med ekstra tillegg på +5 dB, og natt 23 – 07 med ekstra tillegg på +10 dB. Beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over ett år.
- > **L<sub>5AF</sub>:** A-veid nivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms som overskrides av 5 % hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode. I dette tilfelle natt. Er kun dimensjonerende størrelse ved ti eller flere hendelser.
- > **L<sub>p,A,24 h</sub>:** A-veid ekvivalent lydnivå tidsmidlet over 24 timer (h, hour) for boliger.
- > **L<sub>p,AF,max</sub>:** A-veid maksimalt lydtryknivå målt med tidskonstanten «Fast», 125 ms samplingstid.

**STØYVURDERING  
ST.HANSHAUGEN BOLIGSAMEIE.  
HØNEFOSS  
REVIDERT 2015**

**HØNEFOSS, 29.05.2015**

Siv.ing Bjørn Leifsen

## **Forord**

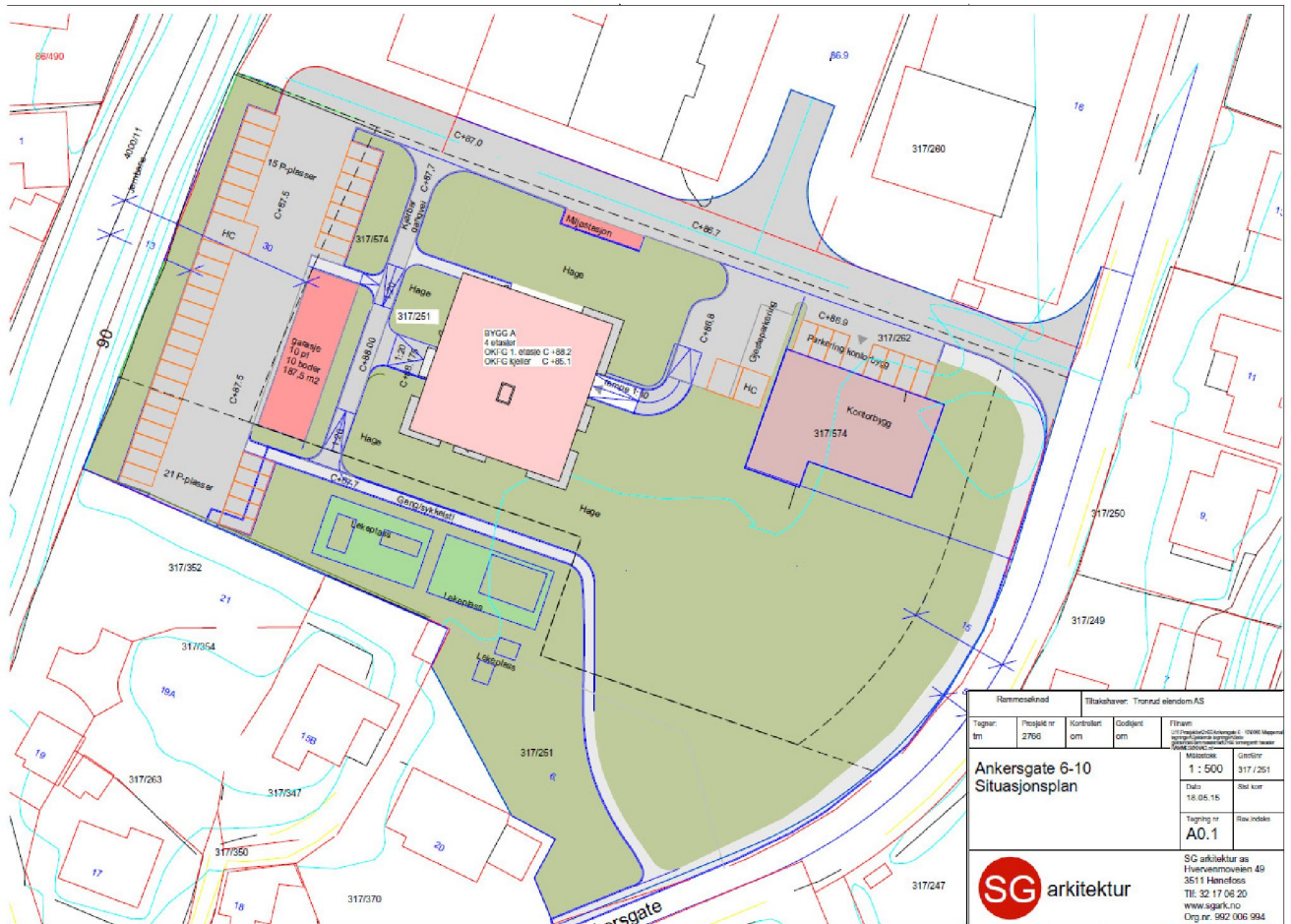
Cowi AS og undertegnede har i flere omganger, på oppdrag fra Tronrud Bygg AS, gjort støyvurderinger i forbindelse med planer om boliger og et forretningsbygg i Ankersgate i Hønefoss. Denne og de forrige beregningene er gjort uten planlagt ny indre omkjøringsveg for Hønefoss. Dette fordi den er skrinlagt ved et kommunestyrevedtak.

Denne støyutredningen er laget etter at planene for tomte er justert en gang til. Trafikktallene er oppdatert til 2025.

Beregningene er gjort på grunnlag av digitalt kart og planer.

## Prosjektet.

Plassering av boliger og disponering av tomta er tenkt slik:



## Forutsetninger. Trafikktall.

Planen viser boligblokk i fire etasjer. Kontorbygget er i tre etasjer. Det er ikke vist støyskjermingstiltak i planen.

Det er benyttet trafikktall for vegene fra kommunens tellinger i området, med estimering av trafikkmengdene i selve Ankersgate.

Vegtrafikken (årsdøgnttrafikk=ÅDT) er fremskrevet 10 år frem i tid. De er som vist i tabellen:

Veg	ÅDT	Hastighet km/t	Andel tunge kjøretøyer %
Ankersgate	1 120	30	5
Lagesens gate	3 380	50	5
Rabbaveien	2 340	50	3



Øvrige veger har så liten trafikk at de ikke vil gi nevneverdige støybidrag.

Banetrafikken, som har oppdaterte trafikk tall også fra forrige rapport, er fremskrevet i 10 år:

Togtyper	BM73			EL18			Gods El			Hastigheter	
Dag/kveld/natt	Da	Kv	Na	Da	Kv	Na	Da	Kv	Na	Person	gods
Togmeter/time	8	9	0	9	8	7	113	117	156	68	65

Godstrafikken er størst om kvelden og nattetid, og det er noe persontrafikken på dags- og kveldstid.

Det skal bemerkes at det skal relativt store %-vise endringer til for at trafikkmengdene skal medføre vesentlige feil i beregningene. Det gjelder både for veg og bane. En endring på 100 % gir en endring på 3 dBA for ekvivalentnivået.

### Retningslinjer.

Gjeldende retningslinjer for behandling av støy i bygnings- og plansaker er T-1442 (2012) fra MD.

Anbefalte støygrenser for vegtrafikk er vist i tabellen nedenfor. De gjelder ved etablering av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall er oppgitt i dB, fritt feltsverdier.

	Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07
Veg	55 $L_{den}$	70 $L_{5AF}$
Bane	58 $L_{den}$	75 $L_{5AF}$

- Grenseverdiene for ekvivalentnivå gjelder støynivå midlet over år, angitt i definisjonen av  $L_{den}$  og  $L_{night}$ .
- Grenseverdiene gjelder i den beregningshøyde som er aktuell for den enkelte boenhet.
- For innendørs støy fra alle utendørs kilder og for utendørs støy fra tekniske installasjoner på bygning gjelder krav i teknisk forskrift/NS8175 klasse C. (For boliger vil det si  $L_{eq}=30$  dBA og  $L_{maks}=45$  dBA).
- Grenseverdiene for uteplass må være tilfredsstillende for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål, jfr. definisjon i kap.6 i T-1442.

Enheten  $L_{den}$  er en årsmidlet verdi der støy på kvelden (19-23) gis 5 dBA tillegg, og støy på natten (23-07) 10 dBA tillegg.

Verdiene i tabellen er gitt som fritt feltsverdier, dvs uten fasaderefleksjon. Vegene er gitt normal døgnfordeling av trafikken.

## **Resultater.**

Vi har beregnet utestøy som enkeltpunktregninger for begge to byggene, samt for lekeområdene. Se vedlagte resultatkart.

### *Vegtrafikkstøy.*

Resultatene viser at ekvivalent støynivå i  $L_{den}$  blir lavere enn grenseverdien, dvs inntil 55 dBA for alle fasader, samt for lekeområdene.

Maksimalt støynivå, dvs retningslinjenes krav til  $L_{maks}=70$  dBA, mener vi ikke kommer til anvendelse her pga lave trafikk tall. Maksimalnivå gjelder dersom det er en del nattrafikk med tunge kjøretøy. Det kan neppe være tilfelle her. Og støynivå over  $L_{maks}=70$  dBA forekommer heller ikke for boligblokken, kun for kontorbygget som ikke vil få rom med støyfølsom bruk.

Lekeområdene får også støynivå fra vegtrafikk godt under grenseverdiene.

### *Banestøy.*

Resultatene viser at ekvivalent støynivå i  $L_{den}$  blir høyere enn grenseverdien 58 dBA kun for fasaden nærmest banen til boligblokken. Her overskrider en retningslinjene med ca 3,5 dBA.

Samme sted overskrides maksimalnivågrensen ( $L_{maks}=75$  dBA) med 6,5 dB, til  $L_{maks}=81,5$  dBA.

For fasadene vinkelrett på banen overskrides ikke grenseverdien for  $L_{den}$ . Grenseverdien for  $L_{maks}$  overskrides med inntil 2,5 dBA.

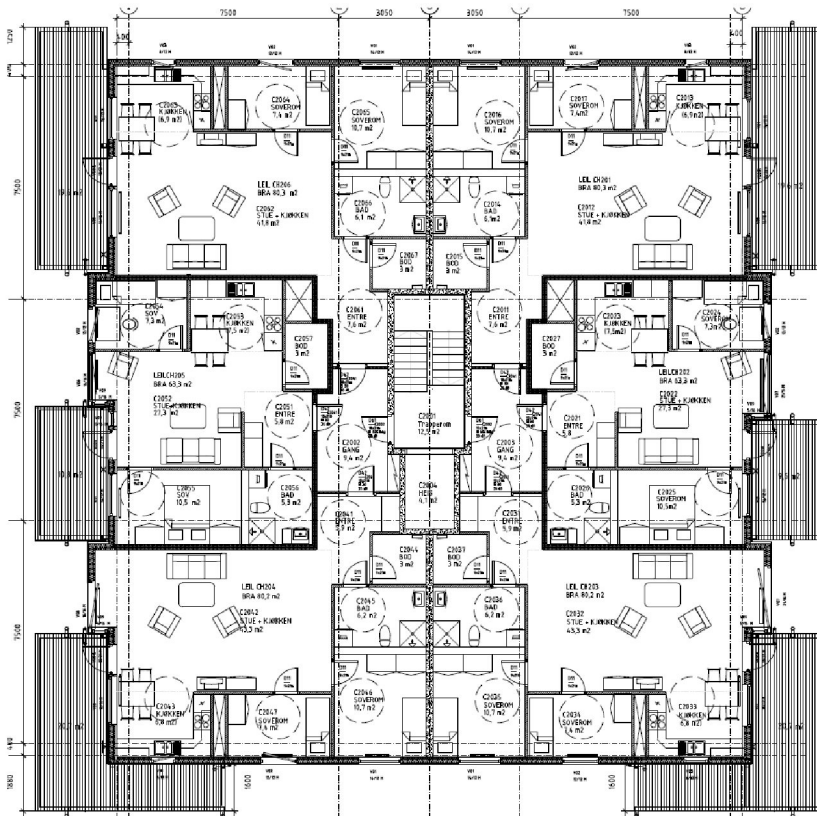
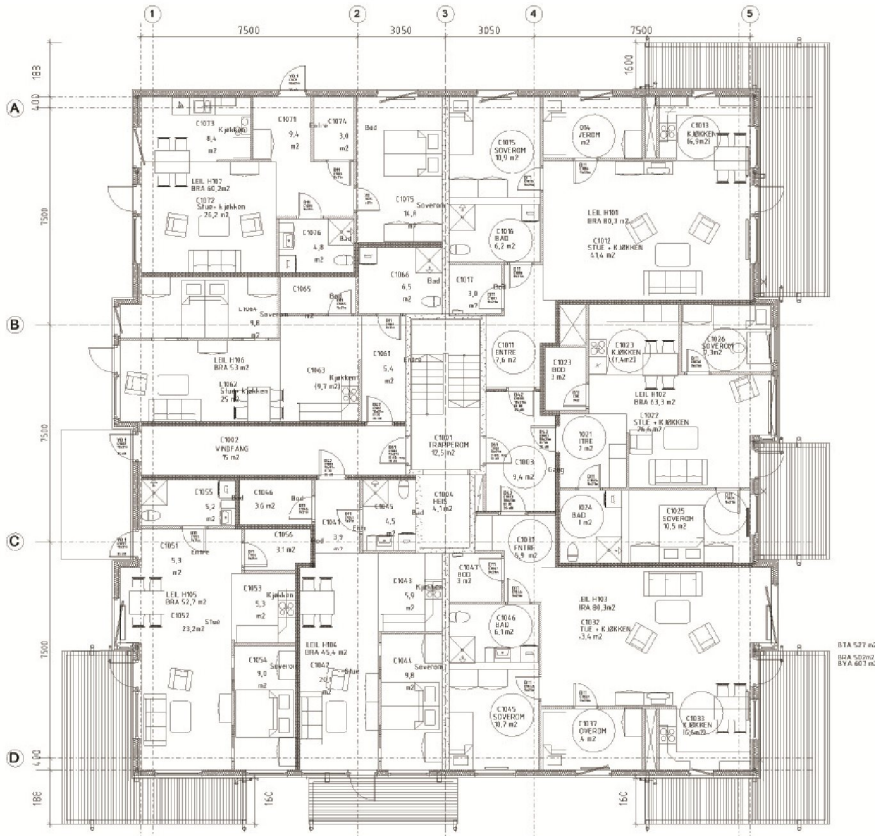
Dette er de eneste fasadene der retningslinjene overskrides. Men antall støyhendelser er mindre enn 10 om natten, slik at maksimalnivået ikke skal hensyntas for bane heller.

Kontorbygget får lavere støy fra bane enn støyretningslinjene har for bygninger med rom for støyfølsom bruk.

Lekeområdene ligger i et område med vektet, utjamnet støynivå ( $L_{den}$ ) omtrent på grensen 55 dBA. Da et vesentlig bidrag til denne verdien kommer fra nattrafikk med tog, er ikke støynivået her på noen måte kritisk.

### *Innestøynivå.*

Plantegninger for boligblokken er vist på neste. 1 etg og 2-4 etg. Jernbanen ligger til venstre for tegningene.



Mht støy fra banen vil det kun være soverom til leiligheter med vinduer kun mot denne, som vil kunne få problemer med å innfri støyretningslinjene.

I 1.etg vil det gjelde én leilighet. I 2-4 etg gjelder det en leilighet som har to soveromsvinduer mot denne side. Men siden det ene ligger over balkongen, har en god mulighet for å skjerme støynivået utenfor vinduet ved å skjerme balkongen med opphøyet glassfelt. Det kan en anbefale uansett dempingsbehov foran fasaden. Dermed vil et soverom innfri støyretningslinjene helt, og det andre få minimal overskridelse. Så nære sentrum i byen anser en at det vil være tilfredsstillende. Byggherren er innforstått med å gjøre et slikt tiltak.

Skjermingen av balkongen kan utføres ved at den skjermes på alle sider opp til en høyde 1,7m over gulvet. Tette sammenføyninger mot gulv, det tette rekkverket og vegger. Glasstykkelsen min. 6 mm.

### **Konklusjon.**

Med angitte tiltak kan prosjektet gjennomføres i hht gjeldende retningslinjer og forskrifter. Dispensasjon er ikke nødvendig.