

NOTAT

OPPDRAAG	Damli 3, Trondheim	DOKUMENTKODE	412720-RIA-NOT-001
EMNE	Støy fra samferdsel	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER		OPPDRAAGSLEDER	André Negård
KONTAKTPERSON	Thorvald Ianssen	SAKSBEHANDLER	André Negård
KOPI	Hilde Vinge Fanavoll v/ Per Knudsen Arkitektkontor AS	ANSVARLIG ENHET	10234021 Spesialrådgivning Midt

SAMMENDRAG

Det planlegges et nytt boligfelt i Damli 3 i Trondheim. Multiconsult Norge AS er engasjert som akustisk rådgiver i forbindelse med regulering av planområdet. Området er utsatt for støy fra både veg- og jernbanetrafikk.

Ved oppføring av to lokale støyskjermer og med gjennomgående leiligheter oppfylles kravene i T-1442 og kravene i retningslinjer og bestemmelser til Kommuneplanens arealdel 2012-2024 for Trondheim kommune ift. støy.

Lydteknisk dimensjonering av fasadene må foretas ved byggeplan/detaljplan.

1 Innledning

På oppdrag fra Thorvald Ianssen har Multiconsult beregnet utendørs støy fra veg- og jernbanetrafikk ved planlagt nytt boligfelt i Damli 3 i Trondheim. På bakgrunn av beregnet støynivå er det vurdert tiltak for å sikre tilfredsstillende lydnivå i forhold til gjeldende grenseverdier.

Planområdet ligger nord for Dovrebanen, og vest for O. J. Aalmos veg ved Buenget i Trondheim, se **Figur 1**.



Figur 1. Oversikt over planområdet, eksisterende situasjon.

00	05.03.18	Støy fra samferdsel	André Negård	Kristin B. Pettersen	André Negård
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Planlagt utbygging omfatter nybygg av 14 boenheter i kjede med 2 etasjer i alternativ A og 15 boenheter i alternativ B, samt parkeringskjeller under den sørligste husrekken. Forslag til utbygging er vist i **Figur 2**.



Figur 2. Illustrasjonsplan av planlagt utbygging alternativ B i Damlia 3 utarbeidet av Per Knudsen Arkitektkontor AS. I Alternativ A oppføres ikke boenheten lengst mot nordøst pga. nedgang til et busstopp som legges lengre opp.

2 Definisjoner

Ekvivalent lyd(trykk)nivå, L_{pAekvT} , er et mål på det gjennomsnittlige (energimidlete) nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T (eks. ½ time, 8 timer, 24 timer).

L_{den} er A-veid ekvivalent lyd(trykk)nivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB ekstra tillegg på natt, 5 dB ekstra tillegg på kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07. L_{den} -nivået skal beregnes som årsmiddelverdi. Det vil si gjennomsnittlig støybelastning over ett år. L_{den} blir beregnet som frittfeltverdi, det vil si uten refleksjoner fra eventuell bakenforliggende fasade.

Innfallende lyd(trykk)nivå (frittfelt lydnivå) er, i denne sammenhengen, når lydbølgene utbres fra kilden uten å reflekteres slik at det bare blir tatt hensyn til direkte lydnivået, og man ser vekk fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygningen. Refleksjoner fra andre flater i terrenget skal derimot tas med.

Maksimalt lyd(trykk)nivå

$L_{pAF,max}$ er A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms.

Støynivå, populært uttrykk for lyd(trykk)nivå

Uteplass

Med uteplass forstås en balkong, hage (hele, eller deler av), lekeplass eller annet nærområde til bygning som er avsatt til opphold- og rekreasjonsformål.

Veranda som er innglasset (må kunne åpnes), også kalt vinterhage, kan godkjennes som del av uteareal. Dette bør likevel ikke være eneste tilgjengelige uteareal, det må i tillegg være tilgang til park, lekeareal, bakgård eller lignende som også tilfredsstiller krav til utendørs oppholdsareal med hensyn på tilføynivå, og som er lokalisert i nærheten av boligen.

3 Krav og retningslinjer

Miljøverndepartementet sin "Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen (T-1442)" er lagt til grunn for beregningene. Retningslinjen definerer tre støysoner:

- **Rød sone** – nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- **Gul sone** – er en vurderingssone der støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støynivå.
- **Hvit sone** – angir en sone med tilfredsstillende støynivå, og ingen avbøtende tiltak er nødvendige.

Kriterium for soneinndeling for de aktuelle støykildene er gitt i Tabell 1. Når minst ett av kriteriene for den aktuelle støysonen er oppfylt, faller arealet innenfor sonen.

Tabell 1: Kriterier for soneinndeling i henhold til T-1442.

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden, kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden, kl. 23 – 07
Veg	$55 \leq L_{den} < 65$	$70 \leq L_{SAF} < 85$	$L_{den} \geq 65$	$L_{SAF} \geq 85$
Bane	$58 \leq L_{den} < 75$	$75 \leq L_{SAS} < 90$	$L_{den} \geq 75$	$L_{SAS} \geq 90$

Gjeldende grenseverdier på uteplass og for innendørs lydnivå fra utendørs kilder er krav i NS 8175¹. I Tabell 2 er disse listet opp.

Tabell 2: Gjeldende grenseverdier innendørs og utendørs, lydklasse C.

Type brukerområde	Målestørrelse	Lydkrav [dB]
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,eq,24h}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,max}$ (dB) natt, kl. 23 – 07	45 ¹
Lydnivå på uteareal og utenfor vinduer fra vegtrafikk og jernbanetraffikk.	L_{den}	Nedre grenseverdi for gul sone ²

MERKNAD 1: Grenseverdien gjelder dersom det er 10 hendelser eller flere om natten som overskrider grenseverdien.

MERKNAD 2: For vegtrafikk er grensen 55 dB. For jernbane er grensen 58 dB.

¹ Norsk Standard 8175 "Lydforhold i bygninger. Lydklasse for ulike bygningstyper", 2012.

3.1 Trondheim kommunedelplans arealdel

I Retningslinjer og bestemmelser til Kommuneplanens arealdel 2012-2024 for Trondheim kommune står følgende om støy som er relevant for denne planen:

§ 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.

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

§ 21.3 I rød støysone tillates det ikke støyfølsom arealbruk. Etablering av nye boliger kan likevel vurderes i sentrale byområder og andre viktige fortetningsområder langs kollektivtrase med støy nivå (Lden) inntil 70 dBA ved fasade, dersom boenhetene er gjennomgående og har en stille side hvor uterom kan plasseres. Minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom skal vende mot stille side.

4 Beregningsoppsett

4.1 Generelt

Beregningene er utført med dataprogrammet CadnaA, versjon 2018, i henhold til Nordisk beregningsmetode for bane- og vegtrafikkstøy.

Programmet benytter digitale kart i 3D for å beregne lydutbredelse. Nye bygninger er modellert basert på mottatt situasjonsplan.

Mark er generelt satt til å være myk, markabsorpsjon $\alpha = 1,0$. Veger og bygninger er reflekterende.

4.2 Vegtrafikk

Støykilder i foreliggende beregning er vegtrafikk fra O. J. Aalmos veg, Forsøkslia og Damlia.

ÅDT, skiltet kjørehastighet og andel tungtrafikk for O. J. Aalmos veg er hentet fra Nasjonal vegdatabank og fremskrevet 20 år iht. T-1422 til år 2038. For Forsøkslia er samme trafikkmengde lagt til grunn som O. J. Aalmos veg til tross for at vegen her er adgangsbegrenset. Dette er derfor trolig litt konservativt anslag. Trafikkdata for vegene er oppsummert i Tabell 3.

Tabell 3: Vegtrafikkdata

Vegparsell	ÅDT ₂₀₃₈	Andel tunge [%]	Fartsgrense [km/t]
O. J. Aalmos veg	1 800	2	50
Forsøkslia	1 800	2	30
Damlia	400	2	30

Det er brukt en fordeling av trafikken over døgnet på 84/10/6 % av total døgntrafikk på hhv. dag/kveld/natt, jf. gruppe 2 for by- og bynære områder gitt i veilederen til T-1442, pkt. 9.2.2.

4.3 Jernbanetrafikk

Jernbanetrafikk sør for Trondheim er innhentet fra Bane NOR og er for en prognosesituasjon for før eventuell ny godsterminal på Torgård er etablert. Det er i dette estimatet lagt inn ganske betydelig mer godstrafikk på strekningen enn det som er tilfelle i dag.

Tabell 4: Jernbanetrafikk

Togtype	Antall togmeter			Hastighet
	Dag	Kveld	Natt	km/t
B73 elektrisk	390	100	0	80
BM93 diesel	94	9	18	80
Npas elektrisk	1 473	682	705	70
Ngods elektrisk	4 296	1 432	2 864	70

Togtrafikken som er lagt til grunn her er en verste situasjon som i dette tilfellet henviser til jernbanetrafikk i år 2022 som var året da ny godsterminal på Torgård vart forutsatt å skulle stå ferdig. Det er derfor lagt til grunn en situasjon med økning i godstrafikken frem til at ny godsterminal på Torgård åpner. Om terminalen på Torgård kommer i 2022 eller om dette blir utsatt i tid har ikke mye å si for denne planen siden det dimensjoneres for en verste situasjon der det ikke er vesentlig mer kapasitet på linjen her enn det som er forutsatt i 2022. Dersom det etableres ny godsterminal på Torgård, vil det bli vesentlig mindre godstrafikk forbi planområdet og dermed lavere støynivå.

På natt er det 6-9 passeringer av tog her (dvs. i gjennomsnitt færre en 10 hendelser).

5 Beregningsresultater, ekvivalent støynivå (L_{den})

Beregnet støysonekart for vegtrafikk med høyeste nivå på fasadene (som regel øverste etasje) er vist i figur 3 – 6, for hhv. alternativ A og B i beregningshøyde +4m og +1,5m over bakken.

Støysonekart for jernbanetrafikk for alternativ B, er vist i figur 7 – 8, for hhv. beregningshøyde +4m og +1,5m over bakken.

T-1442 forutsetter å beregne støysonekart i høyde +4 m over bakken. For å bedre å kunne synliggjøre effekten av eventuelle foreslåtte skjermingstiltak og dermed dimensjonere disse, beregnes også støysonekart for bakkenivå (+1,5m over bakken), slik at de foreslåtte støyskjermene vil skjerme utendørs oppholdsareal og utenfor 1. etasje.



Figur 3. Støysonekart for Alt A, $L_{den} +4$ m over bakken for dagens veg, fremskrevet trafikk 20 år til 2038. Gul sone L_{den} 55-65, Rød Sone, $L_{den} > 65$ dB. I tillegg er høyeste nivå på fasade vist.



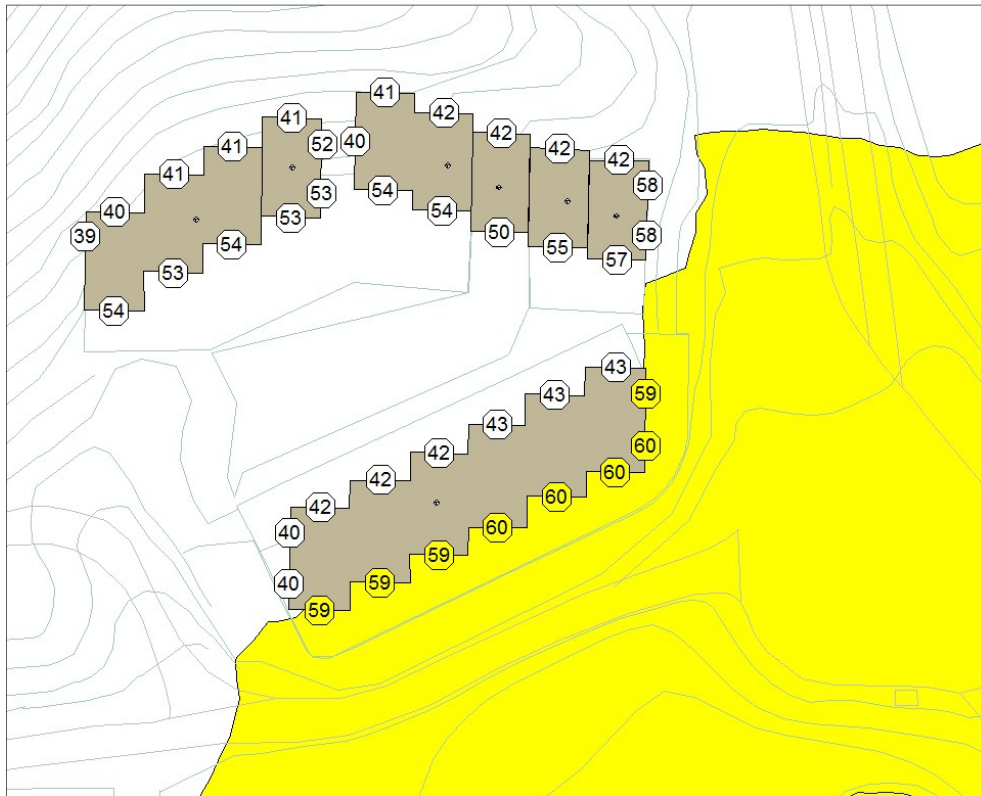
Figur 4. Støysonekart for Alt A, $L_{den} +1,5$ m over bakken for dagens veg, fremskrevet trafikk 20 år til 2038. Gul sone L_{den} 55-65, Rød Sone, $L_{den} > 65$ dB. I tillegg er høyeste nivå på fasade vist.



Figur 5. Støysonekart for Alt B, L_{den} +4 m over bakken for dagens veg, fremskrevet trafikk 20 år til 2038. Gul sone L_{den} 55-65, Rød Sone, L_{den} > 65 dB. I tillegg er høyeste nivå på fasade vist.



Figur 6. Støysonekart for Alt B, L_{den} +1,5 m over bakken for dagens veg, fremskrevet trafikk 20 år til 2038. Gul sone L_{den} 55-65, Rød Sone, L_{den} > 65 dB. I tillegg er høyeste nivå på fasade vist.



Figur 7. Støysonekart for Alt B, $L_{den} +4$ m over bakken for jernbanetrafikk fremskrevet til år 2022. Gul sone L_{den} 58-68, Rød Sone, $L_{den} > 68$ dB. I tillegg er høyeste nivå på fasade vist.



Figur 8. Støysonekart for Alt B, $L_{den} +1,5$ m over bakken for jernbanetrafikk fremskrevet til år 2022. Gul sone L_{den} 58-68, Rød Sone, $L_{den} > 68$ dB. I tillegg er høyeste nivå på fasade vist.

6 Beregningsresultater, maksimalt støynivå (L_{5A})

De mest utsatte fasadene mot øst (mot O. J. Aalmos veg), vil få et maksimalt støynivå fra veg på hhv. $L_{5AF} = 78$ og 76 dB for hhv. den nordligste og sørligste husrekka, dvs. gul støysone. Det vil imidlertid være mer enn 10 tunge kjøretøypasseringer på natt, og maksimalt støynivå fra veg må derfor legges til grunn for lydteknisk dimensjonering av fasadene mot O. J. Aalmos veg.

De mest utsatte fasadene mot sør på sørligste husrekka (mot jernbanen), vil få et maksimalt støynivå fra jernbane på natt, $L_{5AS} = 77-80$ dB, dvs. gul støysone. På natt er det færre en 10 hendelser av tog (6-9 passeringer). Siden det også kan være støy fra passering av lastebiler her, så vil vi likevel anbefale at fasadene dimensjoneres til også å ivareta maksimalt støynivå fra jernbane. Dette vil kunne kreve litt høyere lydkrav til vinduene, men ikke vesentlig mer enn det som ivaretas av tilnærmet standard konstruksjoner i dag.

Lydteknisk dimensjonering av fasadene må foretas ved byggeplan/detaljplan.

7 Sumstøy

7.1 Tolkning av retningslinjer for vurdering av sumstøy

I retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442 står følgende:

«3.2.3 Støy fra flere kilder

Etablering av ny bebyggelse

I et område hvor gul eller rød sone for flere kilder overlapper, vil den totale støybelastningen være større enn nivået fra den enkelte kilde. Dersom det planlegges etablering av bebyggelse med støyfølsom bruksformål i slike områder, anbefales det at kommunen vurderer å benytte inntil 3 dB strengere grenseverdier for ekvivalentnivå enn angitt i tabell 3². Dette for å sikre at den samlede støybelastning ikke overskrider anbefalt støynivå på uteoppholdsareal, og at kravene til innendørs støynivå vist i NS 8175 klasse C tilfredsstilles.»

Multiconsult tolker dette som at det kun er der man har overlappende gul eller rød sone at det skal gjøres sumstøyvurderinger. Hvit sone forblir da den samme som før.

Videre tolker vi T-1442 slik at man skal vurdere sumstøy for å unngå at bygningen havner i et område med støy som overskrider grenseverdiene. I Trondheim kommunes «Retningslinjer og bestemmelser - Kommuneplanens arealdel 2012-2024» tillates det støyfølsom arealbruk i gul støysone, dersom bebyggelsen har en stille side og tilgang til egnet uteplass med tilfredsstillende støynivå. I dette notatet har vi derfor vurdert sumstøy i Damlia 3 for å sikre at bygningskroppene ligger utenfor rød støysone for sumstøy.

Hvordan sumstøy skal beregnes er ikke klart definert i T-1442. De forskjellige støykildene har ikke samme grenseverdier, og de kan derfor ikke direkte legges sammen for å vurderes mot en grenseverdi. For de følgende sumstøyvurderingene har vi derfor valgt å bruke grenseverdien for vegtrafikkstøy som utgangspunkt. For å kunne sammenlikne L_{den} – nivåene for bane med grenseverdiene for veg har vi trukket fra 3 dB fra baneverdiene, siden grenseverdiene for bane ligger 3 dB høyere enn for grenseverdiene for veg. Men vi legger da grenseverdien for veg til grunn for videre vurderinger. Formel for sumstøy blir da som følgende:

$$L_{den,sumstøy} = 10 \times \log_{10} \left(10^{\frac{(L_{den,bane}-3)}{10}} + 10^{\frac{L_{den,veg}}{10}} \right),$$

² Tabell 3: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager.

der $L_{den,bane}$ og $L_{den,veg}$ er A-veid ekvivalent lyd(trykk)nivå for dag-kveld-natt for henholdsvis bane og veg, som definert i T-1442.

Grenseverdier for gul sone for sumstøy blir da i dette tilfelle: $55 < L_{den, sumstøy} < 65$.

7.2 Sumstøvvurderinger for Damlia 3

For Damlia 3 er det vist over at uteområdet inn mot tunet vil være utenfor gul sone fra både veg og jernbane og at dette uteområdet derfor er ivaretatt også ift. sumstøy.

Husrekka som ligger mot sør vil ligge i gul støysone fra både veg og jernbane. Fasaden mot øst her er den mest utsatte, og vil da få et beregnet sumstøynivå på $L_{den} = 60$ dB ($L_{den, veg} = 58$ dB + $L_{den, bane} = 59$ dB). Støynivåene på fasadene er dermed slik at når de summeres, så vil summen fortsatt gi gul støysone (og ikke rød).

Krav og begrensninger til boenhetene her endres derfor ikke som følge av sumstøy-betraktninger.

8 Behov for støyreduserende tiltak

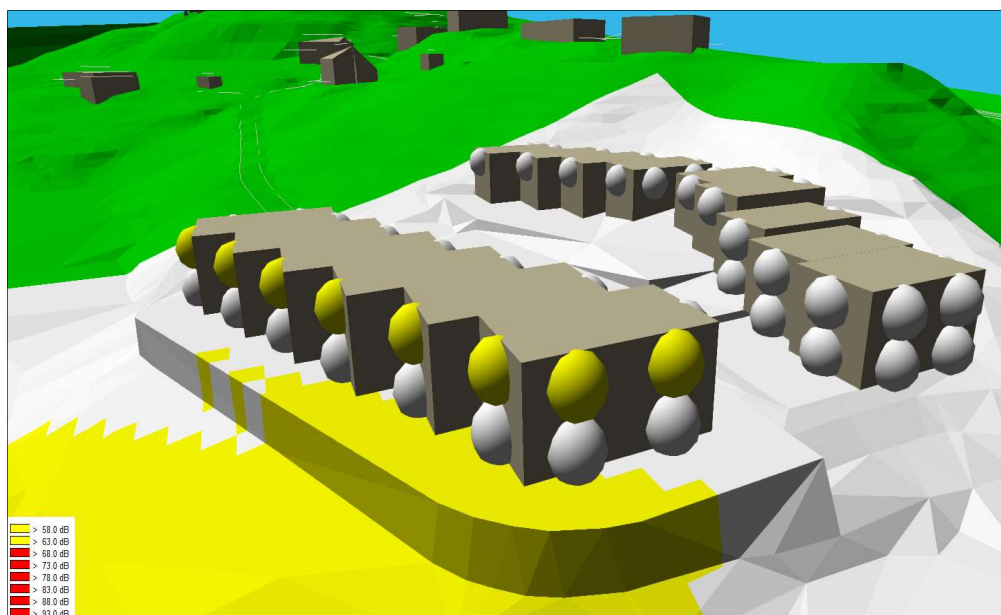
Noen av husene kommer i gul sone fra både veg og jernbane, men så lenge boenhetene er gjennomgående så vil alle enheter kunne få en stille side og et uteområde med tilfredsstillende lydnivå.

For alternativ B så vil det imidlertid være behov for en liten lokal skjerm for de to boenhetene nærmest O. J. Aalmos veg (endeleilighetene), for å få tilfredsstillende uteområde på bakkenivå. For alternativ A trengs bare lokal skjerm for den sørligste husrekken. Skjermene må ha en lengde på ca. 3 m og høyde 1,8 m, jf. figur 9 under.



Figur 9. Støysonekart for Alt B, $L_{den} +1,5$ m over bakken for dagens veg, fremskrevet trafikk 20 år til 2038 med lokale skjermmer vist med blå linje. Gul sone L_{den} 55-65, Rød Sone, $L_{den} > 65$ dB.

Den sørligste husrekka har en liten overskridelse av grenseverdiene på uteområdene mot sør ift. jernbanestøy, jf. figur 8 over. Denne overskridelsen er imidlertid ikke større enn inntil 0,5 dB. Dette illustreres av figur 10 under som viser beregnede nivå på fasadene. Utenfor 1. etasje her er støynivået $L_{den} < 58$ dB altså tilfredsstillende.



Figur 10: Støysonekart $L_{den} +1,5$ m over bakken og nivå på fasadene for Alt B for jernbanetrafikk fremskrevet til år 2022. Gul sone L_{den} 58-68, Rød Sone, $L_{den} > 68$ dB.

Det kan oppføres en lokal støyskjerm på kanten av parkeringskjelleren/uteområdet med høyde 1,5m for å redusere støynivået her med 0,5 dB slik at hele dette uteområdet blir tilfredsstillende ($L_{den} < 58$ dB). En endring på mindre enn 3 dB sies imidlertid å være knapt merkbart. Dette sammen med at disse boenhetene også har uteoppholdsområde på den andre siden som er i hvit støysone (altså tilfredsstillende), gjør at det å oppføre en støyskjerm her ikke vil tilføre boenhetene noen økt kvalitet, kanskje heller tvert imot.