

# Støyrapport Brusvehagen studentboliger



## Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Bassengparken Eiendom
Tittel på rapport:	Støyrapport Brusvehagen studentboliger
Oppdragsnavn:	Brusvehagen studentboliger
Oppdragsnummer:	642012-01
Utarbeidet av:	Ulf A. S. Holbrook
Oppdragsleder:	Karen Oline Kolstad
Tilgjengelighet:	Åpen

## Kort sammendrag

Nye, planlagte studentboliger i Brusvehagen på Gjøvik er vurdert for støy iht. T-1442/2021. Det er i versjon 02 av støyrapport vurdert to ulike planforslag.

Det er utarbeidet beregninger som dokumenterer støy under dagens forhold og i fremskrevet situasjon for år 2043.

Ved det opprinnelige planforslaget blir 5 av de 6 planlagte studentboligene liggende helt eller delvis i gul støysone for vegtrafikk og det vil sannsynligvis være behov for oppdimensjonering av lydisolasjon for enkelte fasader for å innfri grenseverdier for innendørs støynivå.

Ved det reviderte planforslaget blir det reduksjon av antall bygg til 4 og parkeringsplassen er foreslått samlet ut mot Mathias Topps vei. På grunn av økt avstand av bolighusene til veien, blir støy på fasade redusert.

02	18. sep. 2024	Vurdering av nytt planforslag	UH	ENG
01	19. feb. 2024	Nytt dokument	UH	HB
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

## Forord

Asplan Viak AS er engasjert av Bassengparken Eiendom for å utrede støy for Brusvehagen studentboliger. Einar Nordengen har vært plankonsulent og kontaktperson for oppdraget. Ulf A. S. Holbrook har utført utredningen og Karen Oline Olstad har vært oppdragsleder.

Sandvika, 18.09.2024

Ulf A. S. Holbrook

Støyfaglig utreder

Erlend Nordal Gran

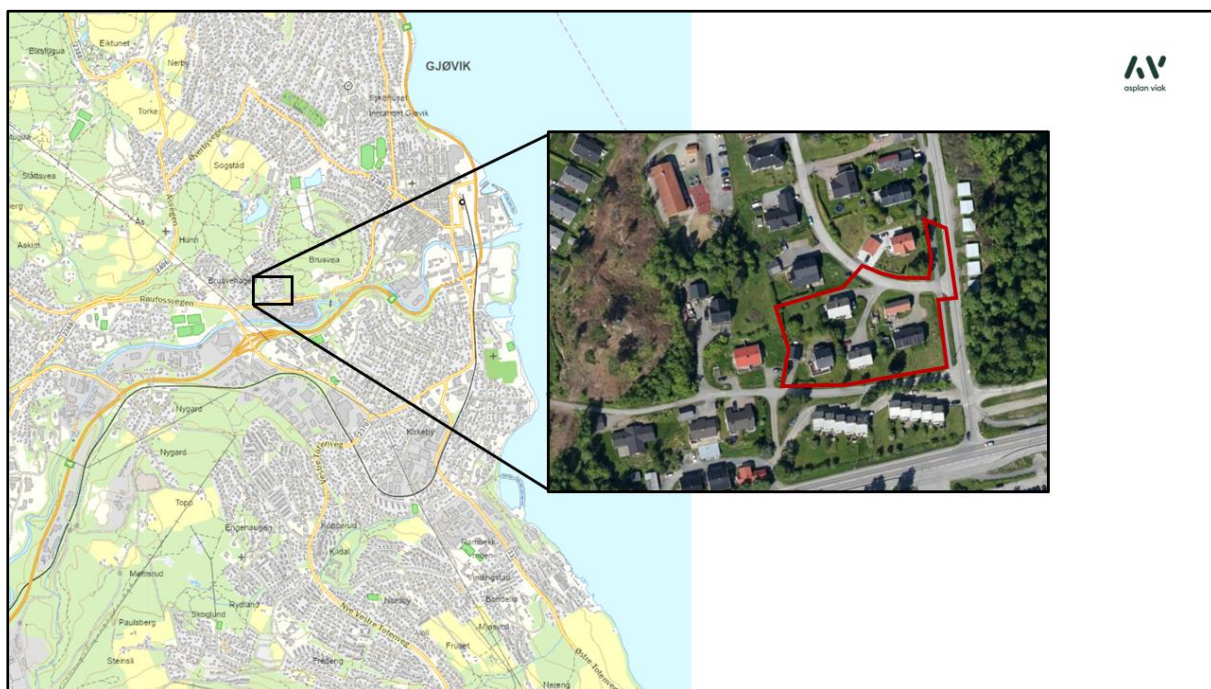
Kvalitetssikrer

# Innholdsfortegnelse

1. Innledning	4
2. Regelverk	7
2.1. Retningslinje T-1442/2021	7
2.2. NS 8175:2012	12
2.3. Vibrasjoner/rystelser	13
2.4. Planbestemmelser	14
2.5. Prosjektets vurderingskriterier	16
3. Forutsetninger og metode	17
3.1. Generelt	17
3.2. Vegtrafikk	17
3.3. Støyskjermer	18
4. Resultater	20
4.1. Dagens situasjon 2023	20
4.2. Fremtidig situasjon 2043	21
5. Konklusjon	34

# 1. Innledning

Denne rapporten vurderer støy fra vegtrafikk i forbindelse med planlagte studentboliger i Brusvehagen, vest for Gjøvik sentrum. Planområdet består av eldre bygg som har vært arbeiderboliger for ansatte ved Mustad Fabrikker. Planforslaget innebærer rivning av dagens bebyggelse. Versjon 02 av støyrapporten vurderer to ulike planforslag for studentboliger, med totalt 100 leiligheter. I alternativ 1 er planforslaget det fordelt på 6 bygg, i alternativ 2 er leilighetene fordelt på 4 bygg. Planområdet vises i Figur 1-1. Situasjonsplan over de to ulike planforslagene for studentboligene vises i Figur 1-2 og Figur 1-3.



Figur 1-1: Kartutsnitt og flyfoto som viser planområdet for nye studentboliger. Utarbeidet av Asplan Viak.

Planområdet grenser mot Fv. 2368 Raufossvegen, samt Mathias Topps veg og Leif Castbergs veg, som begge er mindre veier.

De nye studentboligene etableres i et eksisterende boligområde og de eksisterende boligene bør skjermes fra støy i rive- og byggeperioden, se delkapittel 2.1.4.



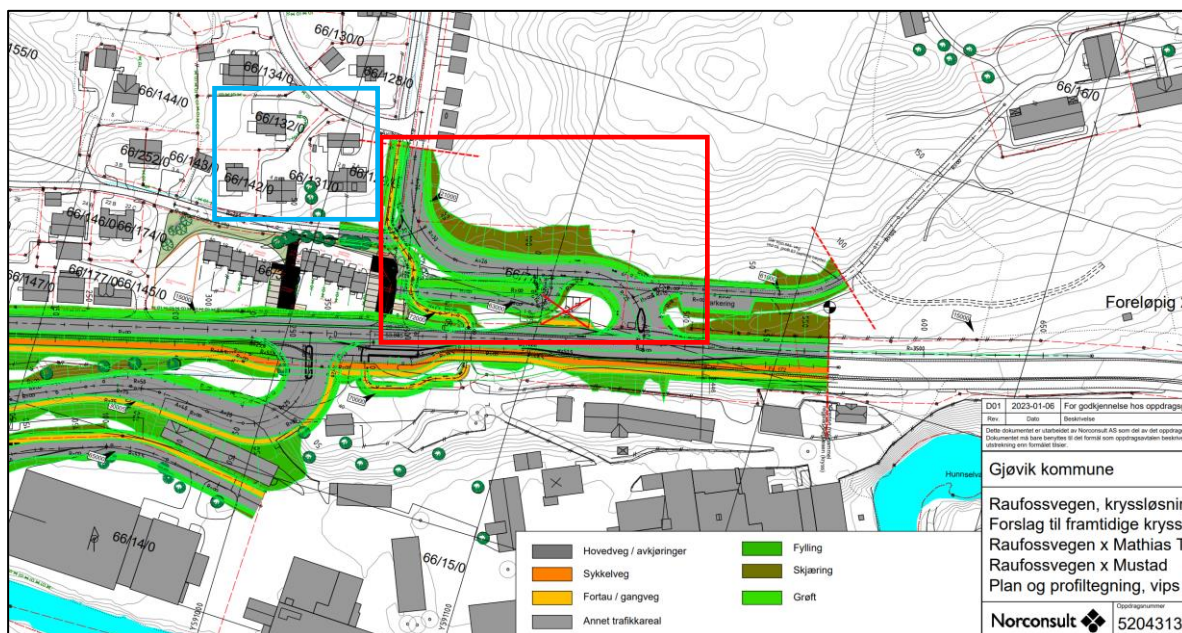


Figur 1-2: Situasjonsplan for det alternativ 1 som viser 6 hybelhus på planområdet. Utarbeidet av KONTUR arkitekter.



Figur 1-3: Situasjonsplan for alternativ 2 som viser 4 hybelhus på planområdet. Utarbeidet av KONTUR arkitekter, august 2024.

I sammenheng med reguleringsplan for etablering av nye studentboliger på Mustad, sør for Raufossvegen, skal krysset Raufossvegen og Mathias Topps veg endres, vist i Figur 1-4.



Figur 1-4: Planlagt utforming av krysset Raufossvegen og Mathias Topps veg. Den nye vege er markert med rødt, planområdet er markert med blått. Utarbeidet av Norconsult.

Det vises til vedlegg A for en forklarende oversikt over vanlige støyfaglige ord og uttrykk.

## 2. Regelverk

### 2.1. Retningslinje T-1442/2021

#### 2.1.1. Formål

Gjeldende retningslinje er Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021, heretter kalt T-1442, med tilhørende veileder M-2061.

Formålet med retningslinjen er å legge til rette for en langsiktig arealdisponering og planlegging av det fysiske miljø som fremmer trivsel og bokvalitet, forebygger helsekonsekvenser av støy, samt ivaretar og utvikler gode lydmiljøer og stille områder.

Retningslinjen skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av byggesaker etter plan- og bygningsloven. Retningslinjen gir anbefalte grenseverdier for støynivå utendørs, på fasade og på uteoppholdsarealer for støyfølsom bebyggelse. Retningslinjen gir også kvalitetskriterier for planlegging av ny støyfølsom bebyggelse og planlegging av støyende anlegg og virksomhet.

Retningslinjen kommer til anvendelse ved:

- Etablering av nye boliger eller annen bebyggelse med støyfølsomt bruksformål i nærheten av støyende anlegg eller virksomhet.
- Etablering av støyende anlegg eller virksomhet.
- Utvidelse eller endring av eksisterende anlegg eller virksomhet, forutsatt at endringen krever ny plan eller søknad etter plan- og bygningsloven.

I retningslinjen er det gjennomgående lagt vekt på tre kvalitetskriterier:

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



### 2.1.2. Grenseverdier

Boliger, fritidsboliger, helsebygg, skoler (barneskole, ungdomsskole, videregående skole) og barnehager omfattes av begrepet støyfølsom bebyggelse. Kontorer, næringsbygg eller skolebygninger for høyere utdanning omfattes ikke av disse grenseverdiene.

Grenseverdiene er oppgitt for ulike parametere, der  $L_{den}$  i de fleste tilfellene benyttes for å kartlegge støy på et overordnet nivå.  $L_{den}$  er A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB/10 dB tillegg i kveldsperioden/nattperioden. Tidspunktene for de ulike periodene er:

- dag: kl. 07-19
- kveld: kl. 19-23
- natt: kl. 23-07.

$L_{den}$ -nivået skal i kartlegging beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i utslippstillatelser eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde.

T-1442 angir to støysoner, gul og rød sone, hvor det gjelder særlige retningslinjer for arealbruken. Kort oppsummert er retningslinjene slik:

- Gul sone er en vurderingssone, hvor det må planlegges godt for å oppnå tilfredsstillende støyforhold.
- Rød sone er i utgangspunktet ikke egnet for støyfølsom bebyggelse. Utbygging av støyfølsom bebyggelse i rød støysone bør ikke tillates utenfor prioriterte sentrums- og utviklingsområder angitt i kommuneplan.

Gul og rød støysone skal beregnes som innfallende lydtryknivå ved en mottakerhøyde på 4 meter over terreng. For uteoppholdsareal beregnes støynivået i 1,5 meter høyde over bakken, eller over gulv på verandaer/balkonger o.l.

Kriterier for soneinndeling er gitt i Tabell 2-1. Støysonekart etter Tabell 2-1 brukes i hovedsak på kommuneplannivå for å vise hvilke områder som er støyutsatt. Støysonekartet bør vise beregnet støy ut fra en prognosesituasjon, som tar høyde for utvikling anslagsvis 10-20 år fram i tid. Slik gir kartene et grunnlag for å vurdere hvilke områder som er egnet som nye utbyggingsområder for støyfølsom bebyggelse. Støysonekart ved 4 meters beregningshøyde er ikke tilstrekkelig som støyfaglig utredning i reguleringsplaner for støyfølsom bebyggelse i støyutsatte områder.

Tabell 2-1: Kriterier for soneinndeling av gul og rød sone.

Støykilde	Støysone					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdag og søndag/helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdag og søndag/helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Veg	$L_{den} > 55$ dB		$L_{SAF} > 70$ dB	$L_{den} > 65$ dB		$L_{SAF} > 85$ dB

Ved planlegging av ny støyfølsom bebyggelse, eller støyende anlegg og virksomhet legges grenseverdiene i Tabell 2-2 til grunn. Dersom det planlegges avvik fra kvalitetskriteriene og grenseverdiene, skal dette synliggjøres og forklares, slik at kommunen kan ta stilling til om avvikene kan aksepteres.

Tabell 2-2: Anbefalte grenseverdier ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen.

Støykilde	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07.	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal dag og kveld, kl. 07-23	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal lørdager	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal søn-/helligdag
Veg	$L_{den} \leq 55$ dB	$L_{SAF} \leq 70$ dB	-		

### 2.1.3. Etablering av nye bygninger til støyfølsomt bruksformål

Alle boenheter og andre støyfølsomme bruksformål bør tilfredsstille grenseverdiene i Tabell 2-2 og kvalitetskriteriet om stille side. Kvalitetskriteriet om tilfredsstillende støyforhold innendørs og egnet uteoppholdsareal er gitt i byggteknisk forskrift, se kap. 2.2.

Høyt støynivå bør gi skjerpede krav om plassering av soverom og andre rom til støyfølsomt bruksformål i boliger, helsebygg for langtidsopphold og fritidsboliger. 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. Slike avvik fra kvalitetskriteriene og grenseverdiene, skal begrunnes i planbeskrivelsen. Det anbefales ikke å tillate ettroms boenheter med kun dempet fasade.

#### 2.1.4. Bygge- og anleggsstøy

Å planlegge arbeidene på en måte som gir minst mulig støyulempen for beboerne i nabolaget er en viktig forutsetning for å kunne redusere støyplage. Erfaring viser at forutsigbarhet, god informasjon til og åpen dialog med naboer er avgjørende for å forebygge og redusere støyplage for naboer til bygge- og anleggsområder. Dersom det av ulike grunner ikke er mulig å overholde grenseverdiene angitt i Tabell 2-3 og Tabell 2-4 vil det være nødvendig med andre tiltak. Hvilke tiltak som er aktuelle og hensiktsmessige å gjennomføre, vil være avhengig av både prosjektet og lokale forhold.

Avbøtende tiltak må vurderes konkret, og fortrinnsvis i dialog med berørte parter. Avbøtende tiltak vil ikke alltid gi støynivå under grenseverdiene, men det bør være et mål at støyplagen reduseres mest mulig. Det vil som regel være aktuelt å vurdere et eller flere av følgende mulige tiltak:

- Alternativt oppholdssted
- Støysvake maskiner og utstyr
- Driftstidsbegrensninger
- Etablering av (midlertidige) støyskjermer
- Skjermingstiltak som skal etableres for permanent driftssituasjon, kan med fordel etableres så tidlig som mulig, slik at de også skjermer i bygge- og anleggsfasen.

Bygge- og anleggsvirksomhet bør ikke gi støy som overskrider grenseverdiene i Tabell 2-3. Dersom bygge- og anleggsvirksomheten har varighet kortere enn 6 måneder, kan det aksepteres opp mot 5 dB høyere støynivå på dagtid og kveld enn angitt i Tabell 2-3.

Støyende arbeid og aktiviteter bør ikke forekomme om natten. Dersom det i spesielle tilfeller likevel er nødvendig med støyende arbeid på natt, og grenseverdien i Tabell 2-3 overskrides, bør berørte parter varsles om dette i god tid før arbeidet starter og det bør som hovedregel tilbys alternativ overnatting. Maksimalt støynivå,  $L_{AFmax}$ , i nattperioden bør ikke overskride grensene for ekvivalentnivå med mer enn 15 dB.

Dersom lyden i eller ved bebyggelse med støyfølsomt bruksformål inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner, bør grenseverdiene i Tabell 2-3 og Tabell 2-4 skjerpes med 5 dB. Støygrensene bør skjerpes i driftssituasjoner der impulslyd og/eller rentoner er et karakteristisk trekk ved driften. Skjerping er ikke nødvendig for sjeldne eller utypiske hendelser.

Tabell 2-3: Anbefalte utendørs grenseverdier for støy for bygge- og anleggsvirksomhet med varighet over 6 måneder. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål.

Bygningstype	Grenseverdi dag ( $L_{pAeq12h}$ 07-19)	Grenseverdi kveld ( $L_{pAeq4h}$ 19-23) eller søn-/helligdag ( $L_{pAeq16h}$ 07-23)	Grenseverdi natt ( $L_{pAeq8h}$ 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus og pleieinstitusjoner	60	55	45
Skole, barnehage	55 i brukstid		

For bygningskategorier hvor utendørs grenseverdier er angitt bør disse som hovedregel benyttes. I noen situasjoner kan det likevel være aktuelt å stille krav til innendørs lydnivå som angitt i Tabell 2-4, for eksempel ved arbeid i samme bygningskropp. Grenseverdier i Tabell 2-4 gjelder generelt og korrigeres ikke for langvarige arbeider. Grenseverdiene gjelder også i bebyggelse over tunneler.

Dersom grenseverdiene i Tabell 2-4 ikke kan overholdes, gjelder anbefalinger om varsling, se T-1442. Avvik bør bare tillates for kortvarig anleggsaktivitet inntil 2 uker, og grenseverdiene bør ikke heves med mer enn 5 dB. Sprengning som gir støynivå mer enn  $L_{AFmax}$  50 dB bør ikke gjennomføres i nattperioden.

Tabell 2-4: Anbefalte innendørs grenseverdier for støy for bygge- og anleggsvirksomhet med varighet over 6 måneder. Alle grenseverdier gjelder i rom med støyfølsomt bruksformål.

Bygningstype	Grenseverdi dag ( $L_{pAeq12h}$ 07-19)	Grenseverdi kveld ( $L_{pAeq4h}$ 19-23) eller søn-/helligdag ( $L_{pAeq16h}$ 07-23)	Grenseverdi natt ( $L_{pAeq8h}$ 23-07)
Boliger, fritidsboliger, overnattingsbedrifter, sykehus og pleieinstitusjoner	40	35	30
Arbeidsplass med krav om lavt støynivå	45 i brukstid		

## 2.2. NS 8175:2012

Grenseverdier for lydforhold i nye bygninger er gitt av teknisk forskrift til Plan- og Bygningsloven TEK17 og NS 8175:2012 «Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper». I kapitlene under er det angitt gjeldende grenseverdier for støy fra utendørs lydkilder i prosjektet.

### 2.2.1. Innendørs støynivå fra utendørs lydkilder

Grenseverdiene for boliger er angitt i Tabell 2-5.

Tabell 2-5: Utdrag fra NS 8175:2012, tabell 4 - lydklasser for boliger. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder. Klasse C er minstekrav iht. TEK17.

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



### 2.2.2. Utendørs støy fra utendørs lydtkilder

Grenseverdier for støy på uteoppholdsareal og utenfor vinduer for boliger er angitt i Tabell 2-6. NS 8175:2012 viser i tillegg D til T-1442 for tilleggskriterier for grenseverdiene.

Tabell 2-6: Utdrag fra NS 8175:2012, tabell 5 - lydklasser for boliger. Utendørs lydnivå fra utendørs lydtkilder. Klasse C er minstekrav iht. TEK17.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra andre utendørs lydtkilder	$L_{den}$ , $L_{p,AF,max,95}$ , $L_{p,AS,max,95}$ , $L_n$ (dB) for støysone <sup>a</sup>	Nedre grenseverdi for gul sone
<sup>a</sup> Støysone er relatert til Klima- og miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442. Grenseverdiene for støysone i retningslinjen for arealbruk er avhengig av typen utendørs kilde, jf. Tabell 2-1 og Tabell 2-2. Lydnivået fra én lydtkilde eller samlet fra flere ulike lydtkilder skal ikke overskride den angitte grenseverdien i aktuell mottakerhøyde.		

### 2.3. Vibrasjoner/rystelser

TEK17 angir i § 13-6 tredje ledd at «vibrasjonsforhold skal være tilfredsstillende for personer som oppholder seg i byggverk og på uteoppholdsareal avsatt for rekreasjon og lek». Veiledningen til TEK 17 angir at «aktuelle vibrasjonskilder kan blant annet være veitrafikk, skinnegående trafikk, flytrafikk og industri, samt vibrasjoner fra aktiviteter og bygningstekniske installasjoner i bygninger. Erfaringer viser at vibrasjonsforhold i boliger ligger på tilfredsstillende nivå, dersom en legger til grunn de anbefalte grenseverdiene i vibrasjonsklasse C i NS 8176:2017».

Preaksepterte ytelser angitt: «Bygningstekniske installasjoner må prosjekteres, utføres og plasseres slik at de ikke bidrar til å sette bygningskonstruksjoner i svingninger som kan føre til plagsom strukturlyd eller vibrasjoner (rystelser)».

NS 8176:2017 angir veiledende grenseverdier for kontorer i tillegg C (informativt tillegg til NS 8176:2017), vist i Tabell 2-7. Overskridelser av grenseverdier for kontorer vil erfaringsmessig gi opphav til klager og vibrasjonsplager.

Tabell 2-7: Grenseverdier for vibrasjoner fra NS 8176:2017.

Type vibrasjonsverdi	Boliger Klasse C
Statistisk maksimalverdi for veid hastighet, $v_{w,95}$ (mm/s)	0,3

Statistisk maksimalverdi for veid akselerasjon, $a_{w,95}$ (mm/s <sup>2</sup> )	10,7
---------------------------------------------------------------------------------	------

## 2.4. Planbestemmelser

I kommuneplanens arealdel 2020-2032 for Gjøvik kommune, s. 37-40, spesifiseres det at:

<p><b>§ 7-1 Miljøkvalitet</b> (PBL § 11-9 nr 6)</p> <p><b>§ 7-1.1 Støy</b></p> <p>a) <b>Generelt</b> Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021 - eller nyere versjon) skal ligge til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter PBL. Den gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet og for arealbruk rundt eksisterende støyende virksomhet. Framtidig arealbruk skal ikke føre til miljøbelastning som overstiger grenseverdiene i retningslinjen for behandling av støy (T-1442/2021), jf. tabell 2.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figur 2-1: Skjerm bilde fra kommuneplanens arealdel, s. 37.

Ved behov for skjermingstiltak rundt planlagt, ny bebyggelse skal det legges vekt på den estetiske utformingen:

<p>e) <b>Estetisk utforming av støyskjermingstiltak</b> Det skal legges vekt på den estetiske utformingen av støyskjermingstiltak, og løsningen må tilpasses det konkrete prosjektet.</p> <p>I de tilfellene det ikke er mulig å skjerme mot støykilden kan det tillates støytiltak på bebyggelsen. Skjermingen skal da integreres i et arkitektonisk fasadeliv med fokus på materiell kvalitet og estetikk. Ved støyskjerming på vinduer, franske balkonger, vinterhager eller tradisjonell balkong skal tiltaket integreres i prosjektets tidlige utformingsfase for å sikre både bokvalitet og god estetisk byggeskikk.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figur 2-2: Fra kommuneplanens arealdel s. 38.

I Gjøvik kommune tilrettelegges det for utbygging av flere studentboliger:

### 2.2.3 Studentboliger

Studenttallene i byen har hatt god vekst de siste årene. Det er forventet videre vekst og NTNU opplever gode søkertall. Dette utløser behov for flere studentboliger.

Et betydelig antall private boliger i nærheten av Campus har over tid blitt tatt i bruk som hybelhus. Dette har bidratt til å dekke et behov for studentboliger i byen. Samtidig byr dette på enkelte utfordringer i etablerte villaområder. Det er derfor innarbeidet en planbestemmelse med søknadsplikt for etablering av hybelhus, jf. § 9-3.3.

Gjøvik kommune skal legge til rette for å etablere attraktive studentboliger med god bokvalitet og gode møteplasser. Nye studentboliger skal i hovedsak etableres på aksene Campus - Gjøvik sentrum. Reguleringsplanen for Campus Gjøvik åpner for opp mot 300 nye studentboliger. Studentsamskipnaden i Trondheim (Sit) har fremmet forslag om detaljregulering for Røverdalen med ca. 230 studentboliger, og dette prosjektet vil bidra til at flere studenter bor i sentrum. I planperioden vil det være behov for ytterligere studentboliger, og det er flere private aktører som ønsker å utvikle studentboliger i sentrum. Dette er viktige supplement til de boligene som Sit kan tilby. Det er også utarbeidet et forslag til områderegulering for Mustad-Kallerud, som ligger i umiddelbar nærhet til Campus. Dette forslaget åpner også for å etablere et betydelig antall studentboliger. Realisering av flere av disse utbyggingsprosjektene vil styrke tilbudet av studentboliger. Det løpende behovet for studentboliger i den kommende planperioden vil bli løst gjennom nye detaljreguleringsplaner, og ved å gjennomføre prosjekter som allerede er regulert. Det er derfor ikke utredet konkrete nye utbyggingsområder for studentboliger ved denne revisjonen av kommuneplanens arealdel.

Det er innarbeidet egne bestemmelser for studentboliger for å stimulere til økt utbygging av denne boligtypen. Parkeringskravene for studentboliger er redusert, og dette kan bidra til et redusert kostnadsnivå som gjør det mulig å realisere prosjekter innenfor de statlige tilskuddsrammene. I tillegg er egne bestemmelser om felles uteoppholdsarealer for studentboliger.

Figur 2-3: Fra Gjøvik kommunes planbeskrivelse, s. 13.

Gjøvik kommune kan vurdere å frafalle krav om gjennomgående boenheter:

#### 4. Tinglyste studentboliger

For tinglyste studentboliger kan kommunen vurdere å frafalle kravet om gjennomgående boenheter forutsatt at planløsningene sikrer en så god og optimal skjerming mot støy som mulig. Det skal da sikres at flest mulig av enhetene har tilgang til stille side. Det skal legges vekt på å sikre gode felles areal som integreres i planløsningen med hensyn til skjerming mot støy, og at det sikres nok og gode felles uteareal samlet for utbyggingen.

Figur 2-4: Fra kommuneplanens arealdel, s. 39.

## 2.5. Prosjektets vurderingskriterier

En oppsummering av regelverkskapitlet gir at følgende kriterier skal oppfylles for prosjektet:

- Boligen(e) skal ikke ligge i rød sone

Dersom boligen(e) ligger i gul sone:

- Flest mulig av boenhetene skal ha en stille side der støynivå  $L_{den} \leq 55$  dB og  $L_{5AF} \leq 70$  dB.
- Flest mulig oppholds- og soverom skal ha minst ett åpningsbart vindu som vender ut mot fasade som har støynivå  $L_{den} \leq 55$  dB. I tillegg skal flest mulig soverom ha minimum et åpningsbart vindu som vender mot støynivå  $L_{5AF} \leq 70$  dB
- Det skal sikres at minst 7,5 m<sup>2</sup> av felles uteoppholdsareal skal ha støynivå  $L_{den} \leq 55$  dB pr. boenhet.

I tillegg gis det av teknisk forskrift at innendørs støynivå fra utendørs lydkilder skal innfri de grenseverdier som finnes til de ulike typer rom i NS 8175:2012, dette gjelder for alle oppholdsrom i boliger inkludert kjøkken.

## 3. Forutsetninger og metode

### 3.1. Generelt

Støy er beregnet ved hjelp av programmet Cadna A 2024 MR 1 etter Nordisk metode for beregning av vegtrafikkstøy.

Tabell 3-1: Beregningsforutsetninger oppsummert.

<b>Beregningshøyde støysonkart iht. T-1442</b>	4 meter
<b>Beregningshøyde for uteoppholdsareal på bakkeplan</b>	1,5 meter
<b>Oppløsning støysoner</b>	1 x 1 meter
<b>Refleksjoner</b>	1. ordens
<b>Marktype terreng</b>	Myk (absorberende)
<b>Lydabsorpsjonskoeffisient bygninger</b>	0,21
<b>Lydabsorpsjonskoeffisient støyskjermer</b>	0,21

I foreliggende rapport er det beregnet høyeste fasadenivåer for  $L_{den}$ . Fasadenivåer gir en større nøyaktighet enn støysonene.

### 3.2. Vegtrafikk

Underlagsdata for vegtrafikk er hentet fra mobilitetsanalyse utført av Asplan Viak<sup>1</sup> og er vist i Tabell 3-2, inkludert trafikkvekst fra reguleringsplanene for utbygging av Mustad og Hovdetoppen. I mobilitetsanalysen er disse tallene framskrevet til år 2043 basert på prognoser for trafikkøkning som følge av utbyggingene. Det er tallene fra 2043 som blir dimensjonerende for støyberegningene.

---

<sup>1</sup> Mobilitetsanalyse Brusvehagen studentboliger, Asplan Viak, 20.12.2023.



Tabell 3-2: Underlagsdata for vegtrafikk

Støykilde	Dagens situasjon 2023 før utbygging av Hovdetoppen, Mustad og Brusvehagen studentboliger			Fremskrevet situasjon 2043 etter utbygging av Hovdetoppen, Mustad og Brusvehagen studentboliger		
	ÅDT* Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/h	ÅDT* Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/h
Fv. 2368 Raufossvegen, vest for planområdet	11000	7	60	12650	8	60
Fv. 2368 Raufossvegen, øst for planområdet	6500	7	60	7450	8	60
Mathias Topps veg	4000	5	50	5850	5	50

\*TA er tungtrafikkandel, angitt i prosent av ÅDT (årsdøgntrafikk)

Tabell 3-3 viser prosentvis fordeling av trafikken gjennom døgnet for veier i gruppe 1, gruppe 2 og gruppe 3. Fordelingen er hentet fra M-128/2014 (utgått veileder til T-1442) og gruppe 2 er vurdert representativ for vegene..

Tabell 3-3: Døgnfordeling av vegtrafikk.

Periode	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
Dag (kl. 07 - 19)	75 %	84 %	58 %
Kveld (kl. 19 - 23)	15 %	10 %	22 %
Natt (kl. 23 - 07)	10 %	6 %	20 %

### 3.3. Støyskjermer

Byggdetaljblad 517.521 angir anbefalte høyder for støyskjermer:

- Der fotgjengere ferdes: maks 2,5 meter
- Langs trafikkerte veier: maks 3,5 meter

Begrensningene for høyder er først og fremst knyttet til visuelle forhold og til stabilitet/vindkrefter. Skjermen må minst være så høy at den bryter siktlinja mellom støykilde og mottaker for at man i det hele tatt skal få noen reduksjon av lydtryknivået. Dess større skjermhøyden er over siktlinja (effektiv skjermhøyde), desto større blir skjermvirkningen.

Effekten av en støyskerm med vanlig høyde på 2-4 meter (som ofte gir en effektiv høyde på ca. 0,5-1,0 meter) er sterkt begrenset, fordi mye av lydenergien går over skjermen ved at lydbølgene brytes over skjermtoppen. Støyskjermer trenger derfor ikke å ha særlig høy

flatevekt før støyen som går gjennom skjermen er vesentlig mindre enn den som går over, se Byggdetaljer 517.522. For vanlige skjermhøyder på 2-4 meter regnes 10-20 kg/m<sup>2</sup> for tilstrekkelig på grunn av lydbølgebrytning over skjermtoppen. I situasjoner der effekten av skjerm teoretisk kan bli større enn normalt, for eksempel ved spesielt høye skjerm, eller der skjermen plasseres slik at effektiv skjermhøyde er stor (eksempelvis der mottageren er plassert tett inntil skjermen), bør man imidlertid velge mer massive skjerm med høyere flatevekt (høyere lydreduksjonstall). Asplan Viak anbefaler at man benytter 15 kg/m<sup>2</sup> som minste flatevekt. Dette kan f.eks. oppnås med to lag impregnert 22 mm kledning som legges omforlagt. Ved bruk av glass anbefales 8-10 mm tykt, herdet glass iht. byggdetaljblad 517.522 for langsgående skjerm, for lokale skjerm beskriver Statens vegvesens veileder for lokale støyskjerm nr. 2008/13 at det kan benyttes 6-12 mm herdet glass.

Det er en forutsetning at skjermen er tett slik at lydgjennomgangen i selve skjermen begrenses. Det er også viktig at tilslutningen til bakken og til eventuelle tilstøtende konstruksjoner er god, slik at det ikke er noen form for åpninger eller utettheter mot bakken eller mot profiler. Det krever spesielle utforminger av nedre deler av skjermen, se Byggdetaljer 517.522. Treskjerm som er utsatt for stadig veksling mellom krymping og svelling i materialene, må vedlikeholdes jevnlig slik at tilslutningen mellom bordkledningene opprettholdes. Se for øvrig Byggdetaljer 517.522 om bruk av enkle kontra doble treskjerm når det gjelder sårbarhet for utettheter.

I praksis velger man lydabsorberende skjerm der det er behov for å unngå refleksjoner, f.eks. ved bebyggelse på motsatt side av veien enn der skjermen blir plassert. Skjermen har da ofte en porøs kjerne av eksempelvis mineralull eller treullsement, som dekkes av perforerte eller slissede plater av stål eller aluminium, spaltepanel, strekkmetall eller netting. Det er viktig å velge bestandige materialer. Se også Statens vegvesens veileder for lokale støyskjerm nr. 2008/13.

## 4. Resultater

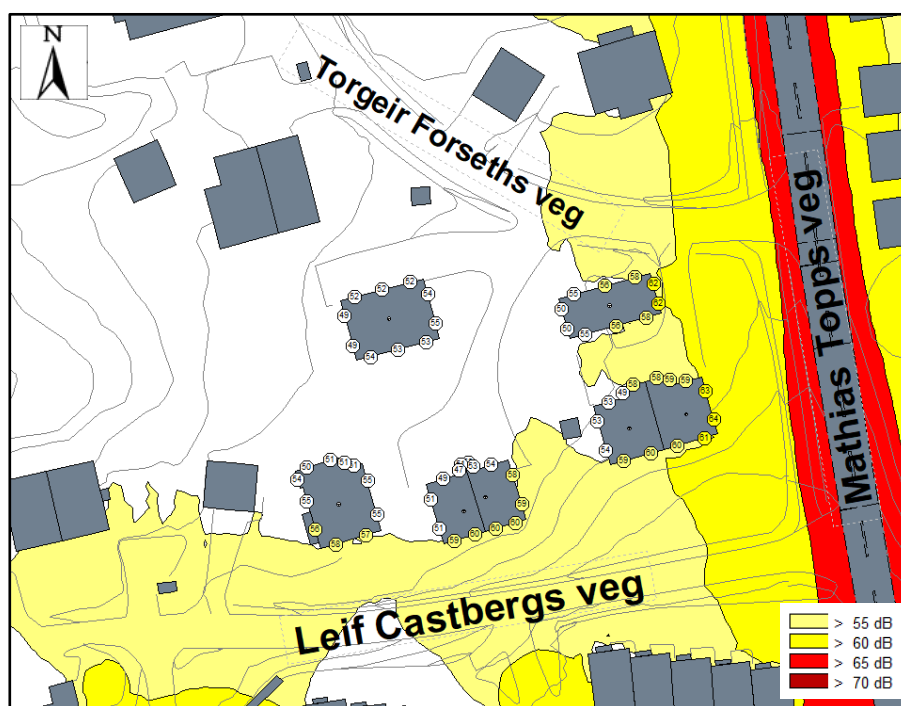
Tabell 4-1 viser beregnede støysonekart og fasadenivåer.

Tabell 4-1: Beregnede støysonekart.

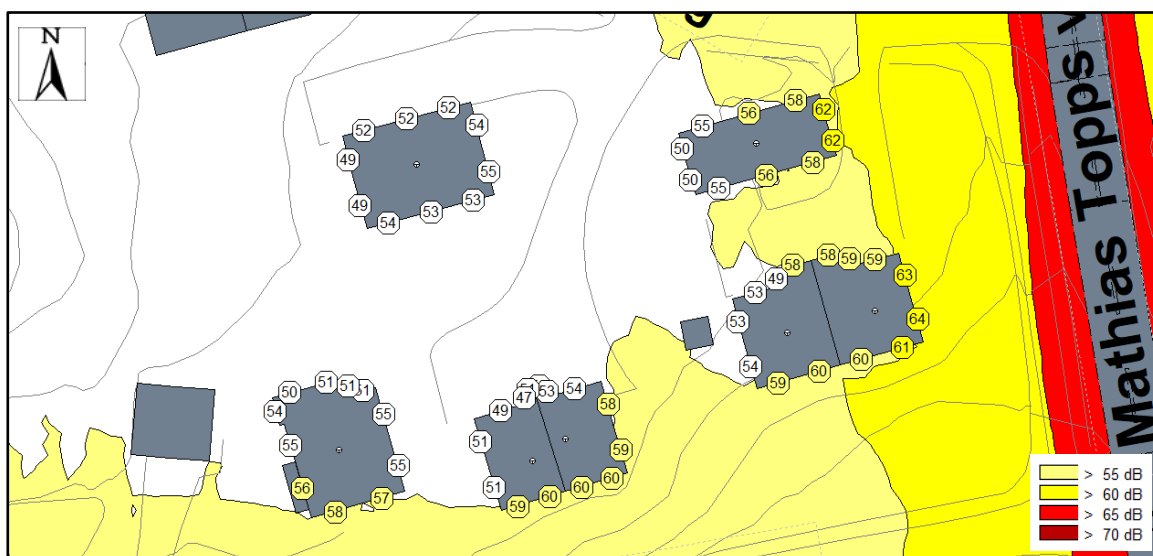
Vedlegg	Ber.år	Ber.høyde	Ber.param.	Planforslag
B	2043	4 meter	$L_{den}$	1
C	2043	1,5 meter	$L_{den}$	1
D	2043	4 meter	$L_{den}$	2
E	2043	1,5 meter	$L_{den}$	2

### 4.1. Dagens situasjon 2023

På planområdet finnes i dag 5 boliger som er planlagt revet som følge av planforslaget. Av disse ligger 4 helt eller delvis i gul sone for støy fra vegtrafikk, med fasadenivåer opp til  $L_{den}$  64 dB.



Figur 4-1: Dagens situasjon, med eksisterende boliger og vegger på planområdet. Støysoner beregnet  $L_{den}$  4 meter over terreng.

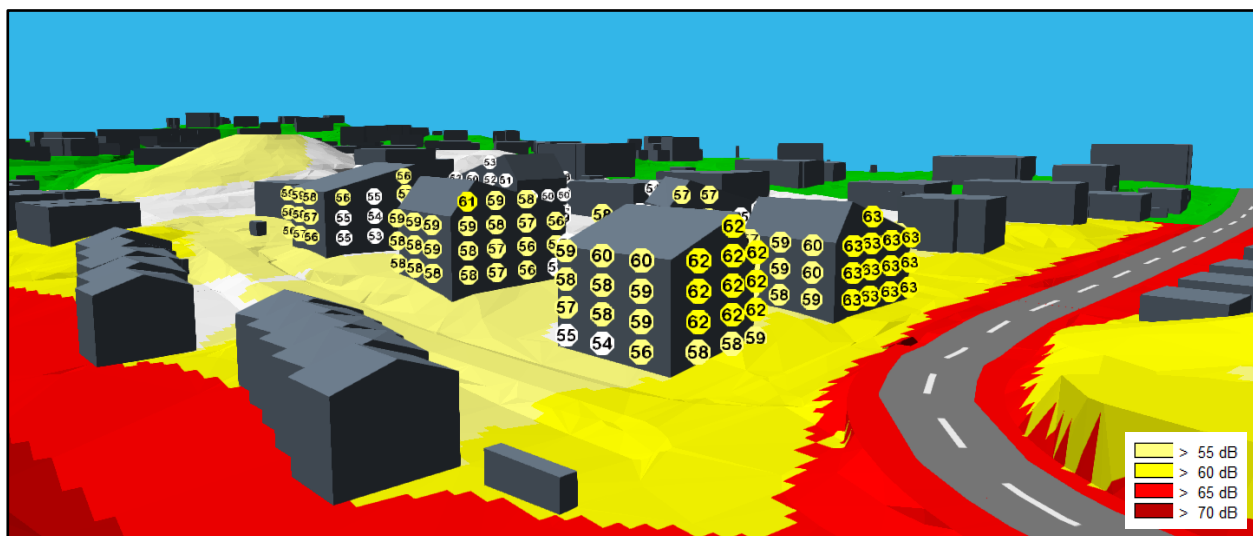


Figur 4-2: Dagens boliger med fasadenivåer.

## 4.2. Fremtidig situasjon 2043

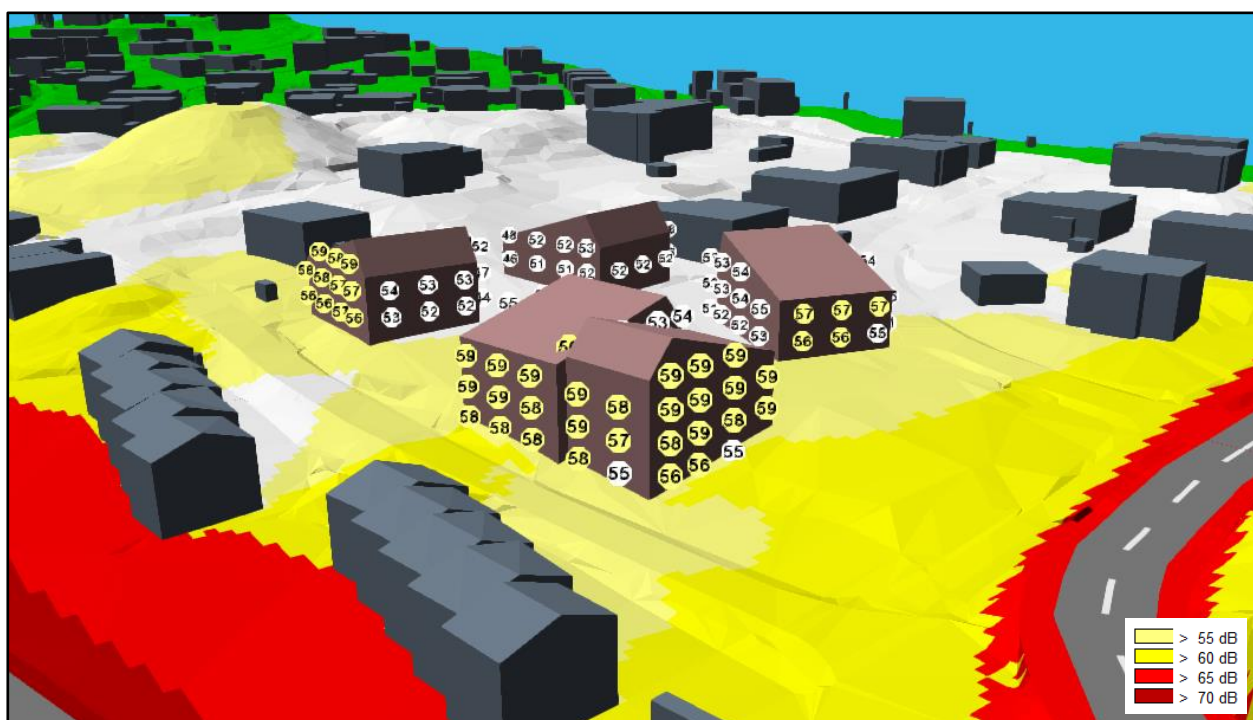
Det vurderes to ulike planforslag, hvor det i det første forslaget skal settes opp 6 studentboliger/hybelhus og i det andre forslaget skal dette bli 4 studentboliger/hybelhus. Ved siden av dette er krysset Raufossvegen og Mathias Topps veg foreslått flyttet ca. 120 meter mot øst på Raufossvegen, som følge av den tilstøtende reguleringsplanen for Mustad.

Ved det første planforslaget, vil studentboligene på enkelte deler av fasade, uten skjermingstiltak, ha støynivåer opp mot  $L_{den}$  63 dB, som vist i Figur 4-3. Fremtidig støysituasjon for dette planforslaget, beregnet 4 meter og 1,5 meter over terreng, kan sees i vedlegg B og C. Alle byggene vil ha stille side mot vest, bygg D, E og F vil ha stille side mot nord, og bygg A vil ha stille side mot sør.



Figur 4-3: Fasadenivåer på studentboligene med alternativ 1, med fremskrevne trafikk tall og beregnet  $L_{den}$  4 meter over terreng. Mathias Topps veg sees på høyre side.

Ved det andre alternativet vil samtlige støyutsatte fasader få lavere støynivåer, ettersom byggene trekkes lengre bort i fra Mathias Topps vei, som vist i Figur 4-4. Høyeste fasadenivå ved dette planforslaget er  $L_{den}$  59 dB.



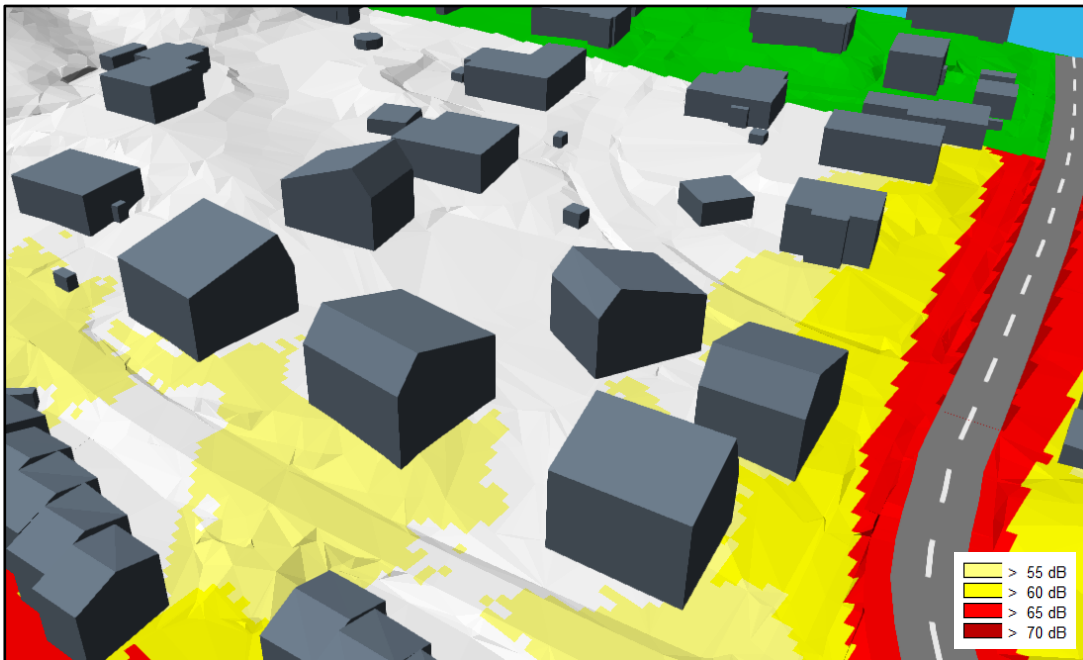
Figur 4-4: Fasadenivåer på studentboligene med alternativ 2, med fremskrevne trafikk tall og støysone beregnet  $L_{den}$  4 meter over terreng.



#### 4.2.1. Felles uteoppholdsareal og private uteplasser

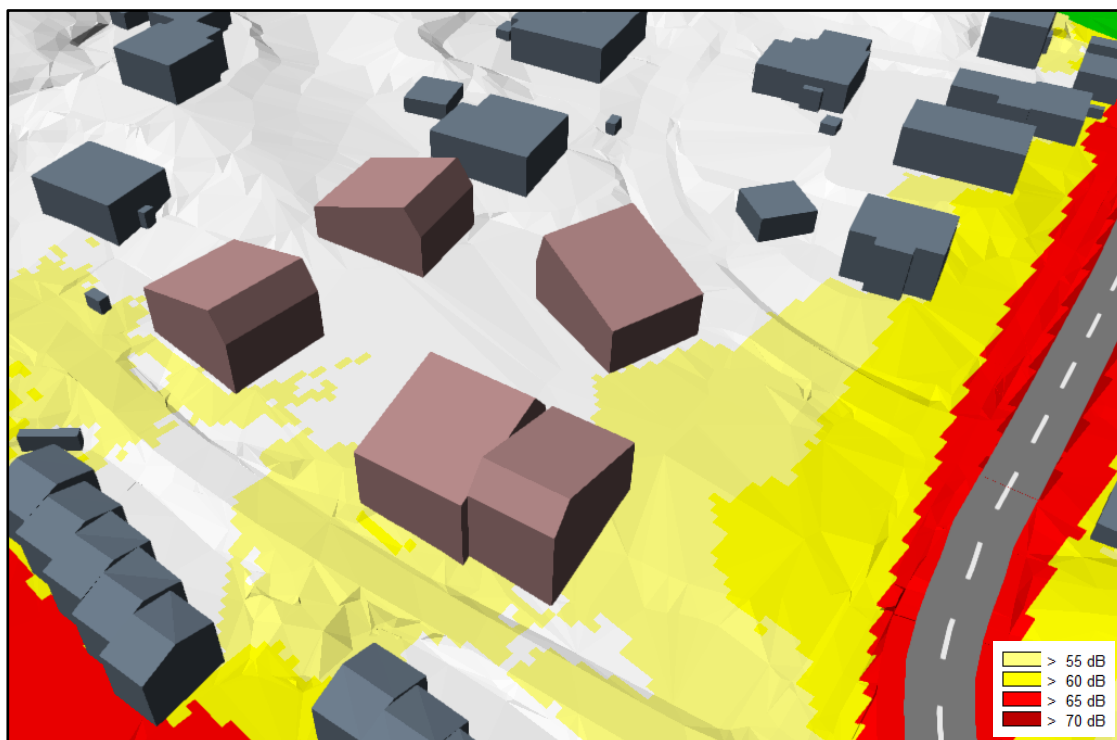
I Figur 4-5, for alternativ 1, ser man at de planlagte felles uteoppholdsarealene mellom hybelhusene vil bli liggende i hvit sone fra vegtrafikkstøy. Situasjonsplan ble vist i Figur 1-2. Det legges til rette for 100 boenheter, som gir krav om minimum 750 m<sup>2</sup> uteoppholdsareal som har støynivå under L<sub>den</sub> 55 dB.

På uteplassene er det planlagt egne felt for opphold under tak/ pergola, soner for spill/lek og øvrig grøntområde. Soner for spill mot vest og oppholdsfelt under tak vil ligge i hvit sone. Sone for spill mot øst, mellom bygg A, B og C vil ligge delvis i gul støysone. Private uteplasser mot Mathias Topps veg for bygg A, B og C, samt uteplass mot Raufossvegen for bygg D og delvis for bygg E vil ligge i gul sone.



Figur 4-5: Uteoppholdsareal for de planlagte studentboligene ved alternativ 1, støysoner beregnet L<sub>den</sub> 1,5 meter over terreng. Mathias Topps veg sees på høyre side.

For alternativ 2 blir felles uteplass mellom de fire byggene også liggende utenfor gul støysone, som vist i Figur 4-6. Også for dette alternativet gjelder støykravet på



Figur 4-6: Uteoppholdsareal for de planlagte studentboligene ved alternativ 2, støysoner beregnet  $L_{den}$  1,5 meter over terreng. Mathias Topps veg sees på høyre side.

#### 4.2.2. Innendørs støynivå

Gjeldende grenseverdier til innendørs lydnivå for boligbygninger ble angitt i del 2.1.2.

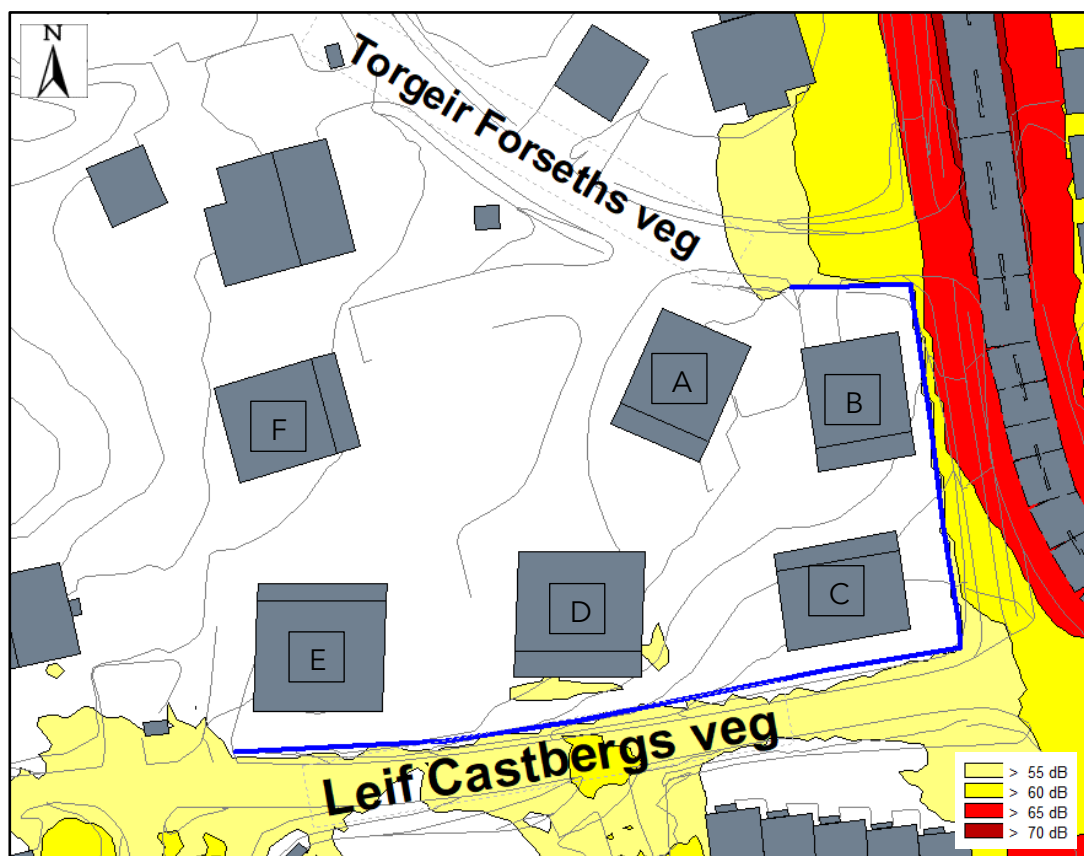
Pga. kravene som stilles i TEK17, med blant annet balansert ventilasjon og fasadeisolasjon, er det usannsynlig at man vil få et innendørs lydnivå fra vegtrafikk som overstiger  $L_{p,A,24h}$  30 dB i de rommene som har fasadenivåer lavere enn  $L_{den}$  61 dB.

Fasadene hvor støy fra vegtrafikk overskrider  $L_{den}$  60 dB bør sannsynligvis oppdimensjoneres sammenlignet med standard vegg- og vindusisolasjon som spesifisert i TEK17. Til byggesak må det derfor dokumenteres at planlagt fasadekonstruksjon er tilstrekkelig for å innfri grenseverdier.

#### 4.2.3. Mulige skjermingstiltak

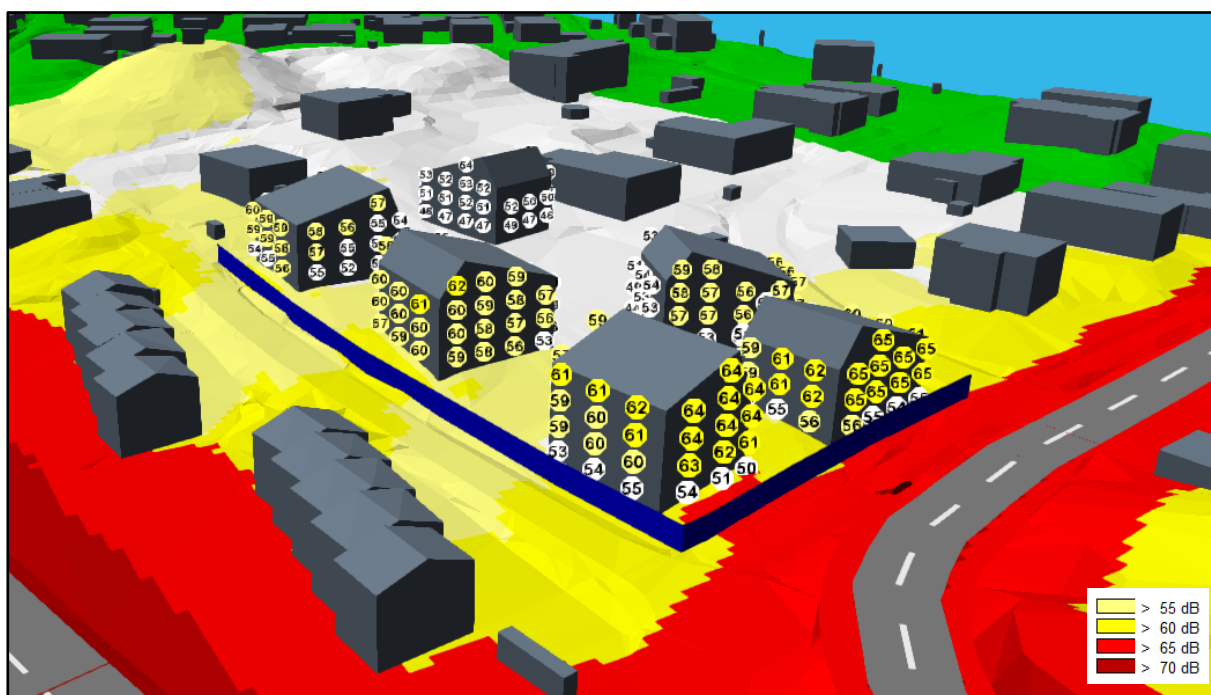
Ved det første planforslaget ligger boligene nærmere Mathias Topps vei, som gir høyere støynivåer på fasade, som vist i Figur 4-3. En støyskjerm kan da skjerme studentboligene fra støy fra vegtrafikk og bidrar til å legge større deler av uteoppholdsarealet og de private

uteplassene i hvit støyzone. Hvis den føres inn på oversiden av bygg A og B, vil dette bidra til at disse private uteplassene blir skjermet for vegtrafikkstøy fra Mathias Topps veg. På Figur 4-7 sees effekten av støyskjermen på uteoppholdsareal.

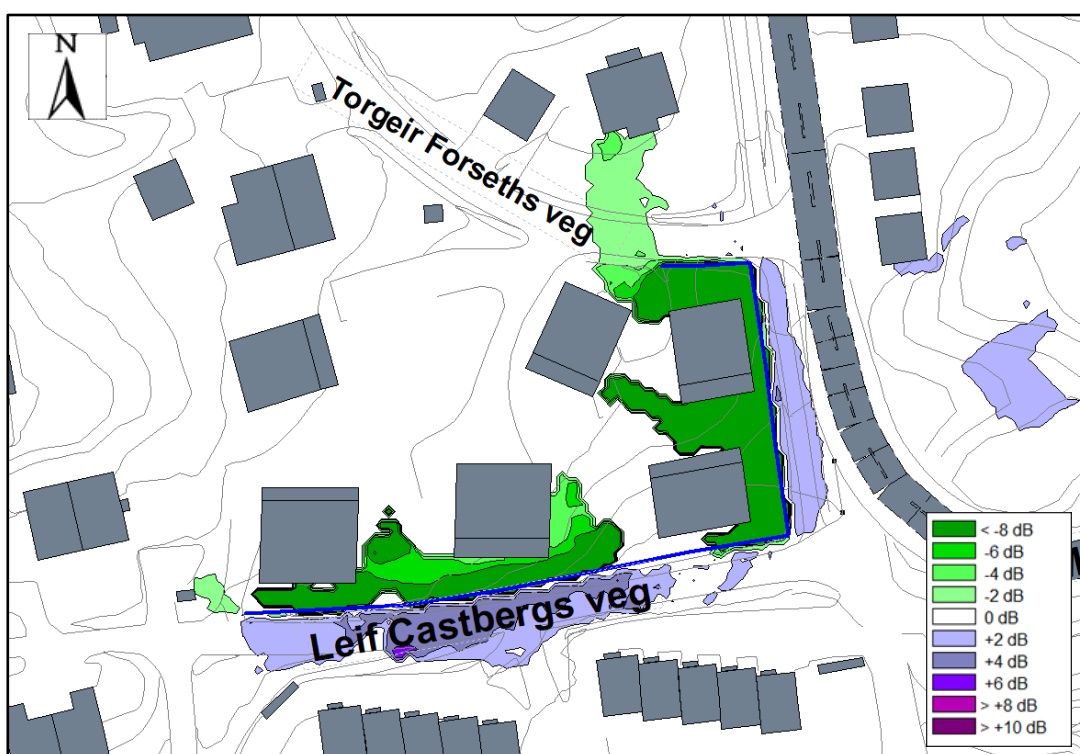


Figur 4-7: Støyskjerm på 2,5 meters høyde på planområdet, alternativ 1 mot Leif Castbergs vei (mot sør) og Mathias Topps veg, beregningshøyde  $L_{den}$  1,5 meter over terreng. Støyskjermen er totalt 130 meter lang.

I Figur 4-8 sees effekten av støyskjermen på fasader. Sett sammen med fasadenivåer i Figur 4-3 har skjermingstiltaket kun effekt på fasadenivåene i 1. etasje.



Figur 4-8: Effekt av skjerming på fasadenivåer ved alternativ 1 med støyskjerm på 2,5 meters høyde. Støysoner er beregnet  $L_{den}$  4 meter over terreng.



Figur 4-9: Differanseplot som viser endring i støynivåer med støyskjerm ved alternativ 1. Grønnfargene indikerer felt hvor støynivå reduseres, mens lillafargene indikerer hvor støynivåene øker.

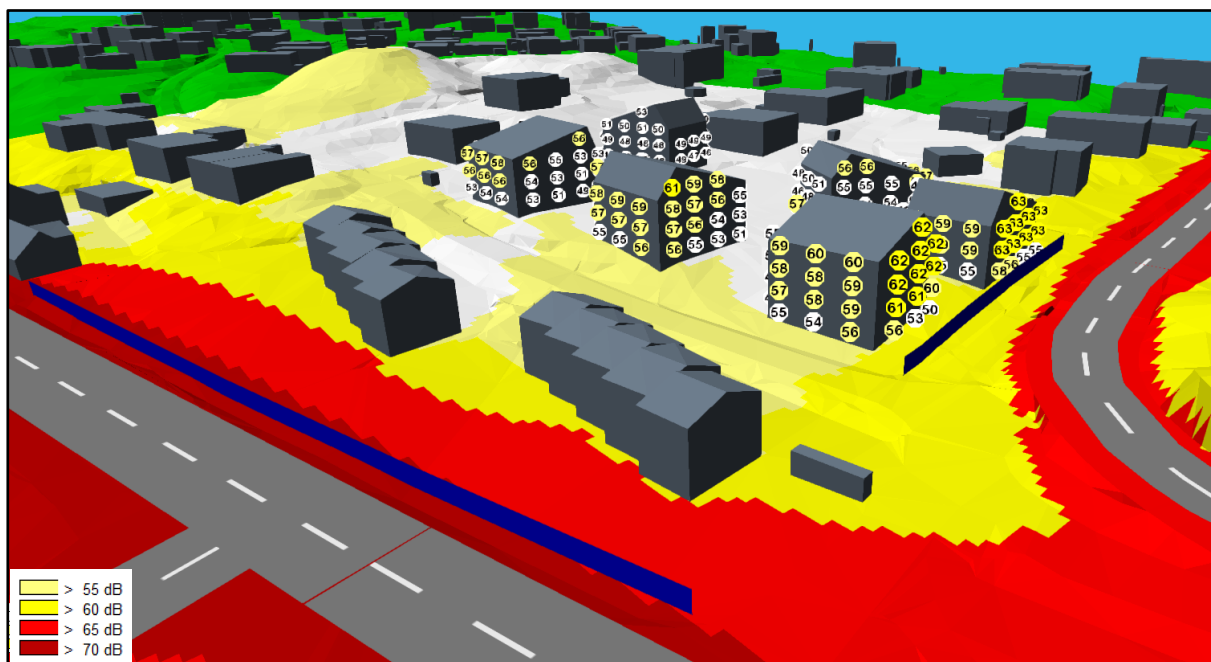
Et mulig avbøtende tiltak for å skape en dempet fasade for boenheter som ikke har en stille side, kan være glassfelt utenfor den åpningsbare delen av vindu. Denne løsningen kan være tilstrekkelig for opptil 4 dB overskridelse av gul støysone, dvs. inntil  $L_{den}$  59 dB, og skaper en dempet fasade. En illustrasjon av denne løsningen kan sees i Figur 4-10. Merk at kommuneplanens bestemmelser åpner for at ikke alle boenhetene trenger å ha verken stille side eller dempet fasade, slik at det må gjøres en helhetsvurdering av nytteverdien ved tiltak for å skape dempet fasade foran vinduer.



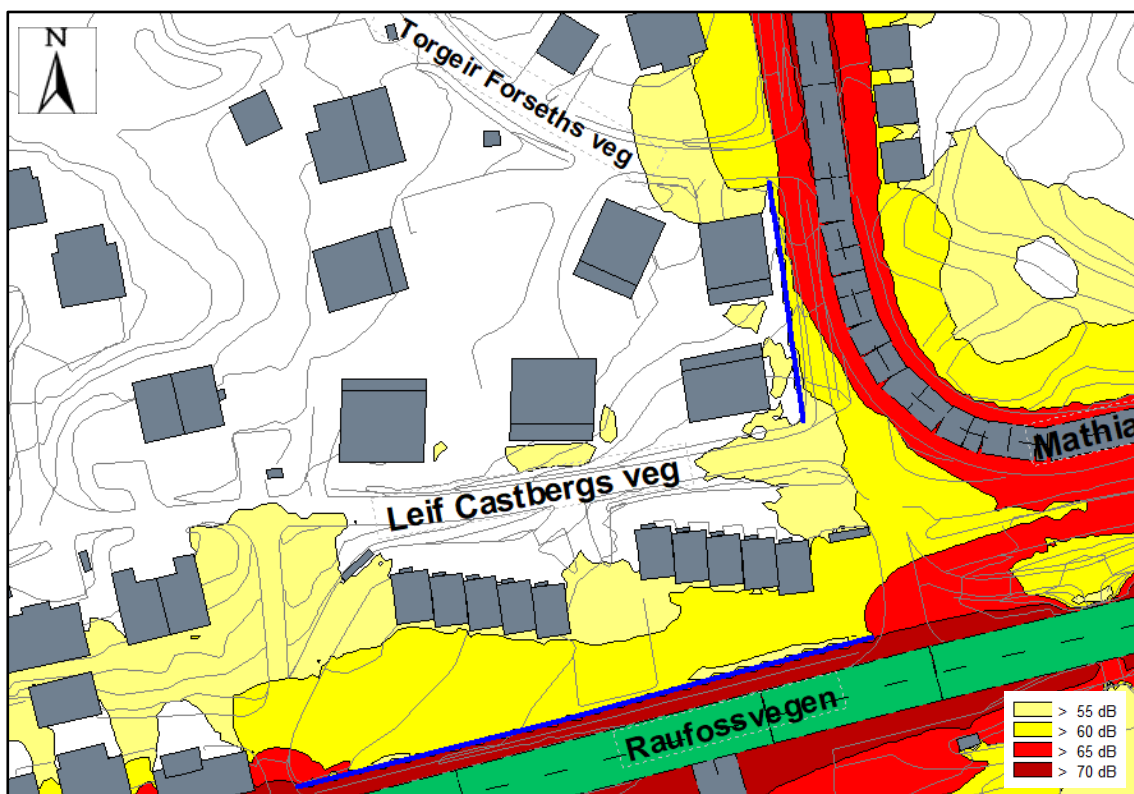
Figur 4-10: Glassfelt som skjermer den åpningsbare delen av et vindu for å skjerme for støy.

Ved skjerming av planområdet fra Mathias Topps vei og langs Raufossvegen, på sørsiden av de eksisterende boligene, vil fasadenivåer for fasader som vender mot sør reduseres, men vil fortsatt ha overskridelse av grenseverdier, vist i Figur 4-11. Støysituasjon på uteoppholdsareal med to støyskjermer sees i Figur 4-12.





Figur 4-11: Skjermingseffekt av to støyskjermer for alternativ 1. Skjermene er 2,5 meter høye. Støysoner beregnet  $L_{den}$  4 meter over terreng.

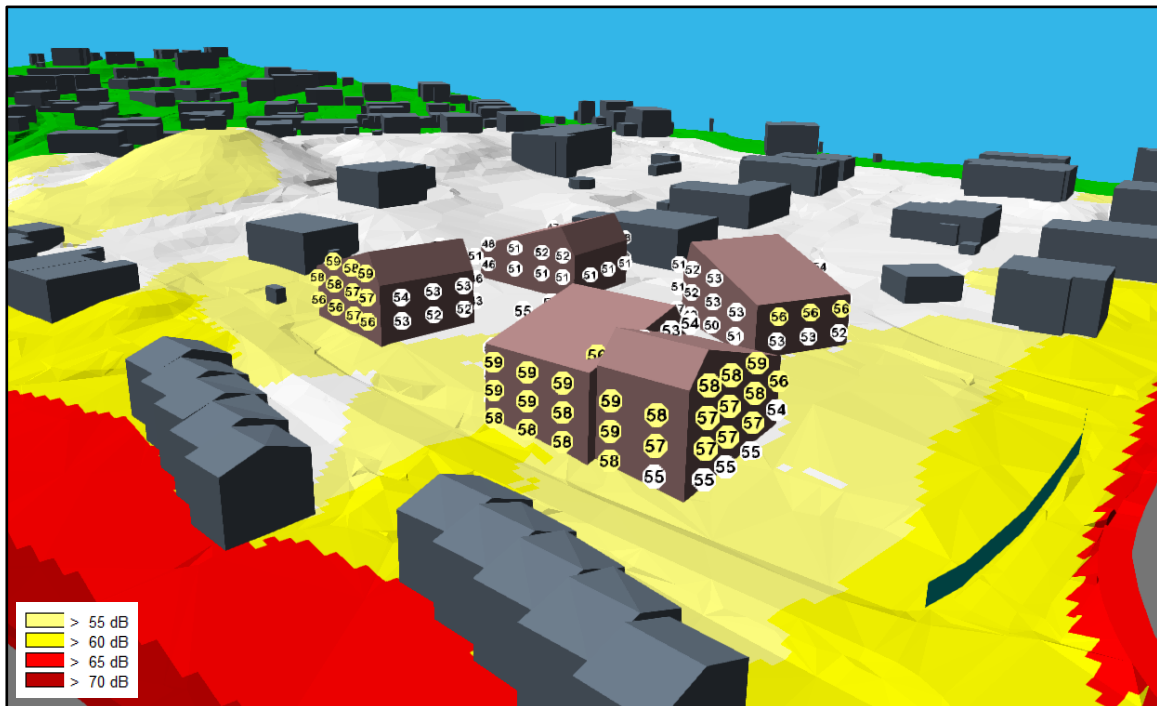


Figur 4-12: Situasjon på uteoppholdsareal for alternativ 1, med to støyskjermer. Beregnet  $L_{den}$  1,5 meter over terreng.

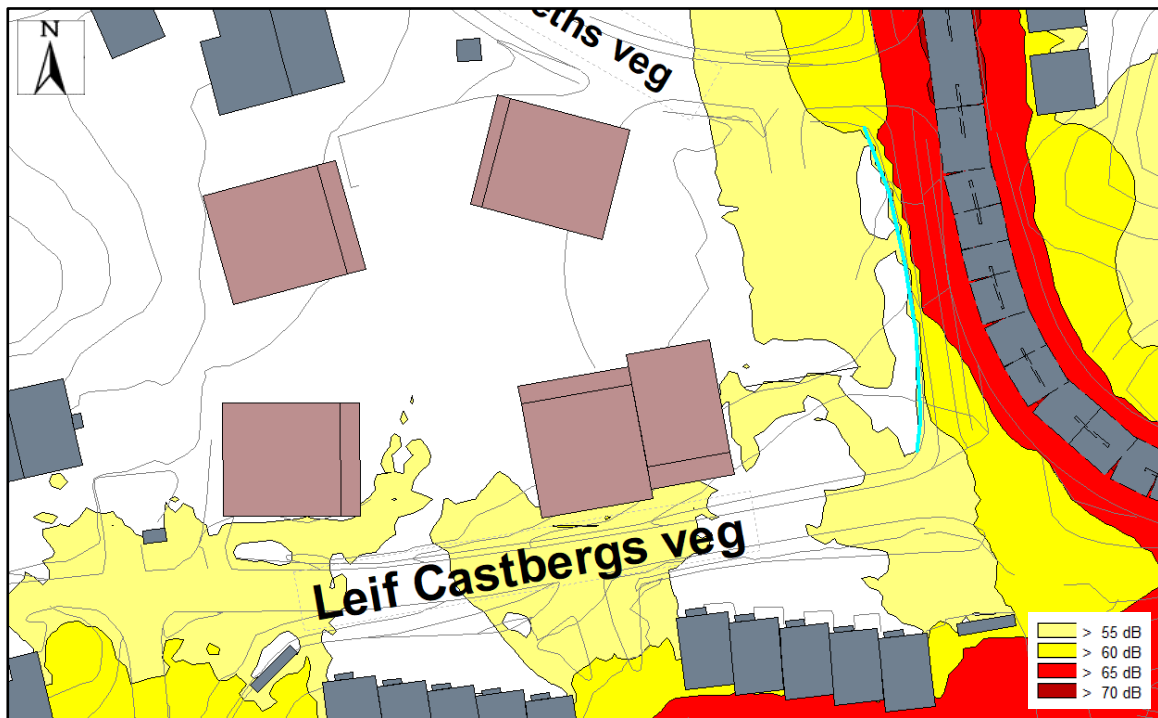
Ved det alternativ 2 blir det betydelige reduksjoner i støynivå på fasaden til boligene da de er trukket lengre bort fra Mathias Topps vei. Som vist i Figur 4-4 blir høyeste fasadenivå  $L_{den}$  59 dB. Ved oppføring av en støyskjerm mot Mathias Topps vei, i enden av den foreslåtte parkeringsplassen, vil det bidra å redusere støynivåer på fasadene mot øst med opptil 2 dB. Fasadenivåene sees i Figur 4-13 og effekten av en støyskjerm på uteoppholdsarealet sees i Figur 4-14.

Vist i Figur 4-9 og Figur 4-15, har skjerming mot Mathias Topps vei bedre effekt ved alternativ 2 enn ved alternativ 1. Dette er fordi med alternativ 1 fungerer bygg B og C som skjerming av øvrige deler av planområdet, noe som resulterer i høyere støynivåer på fasadene.

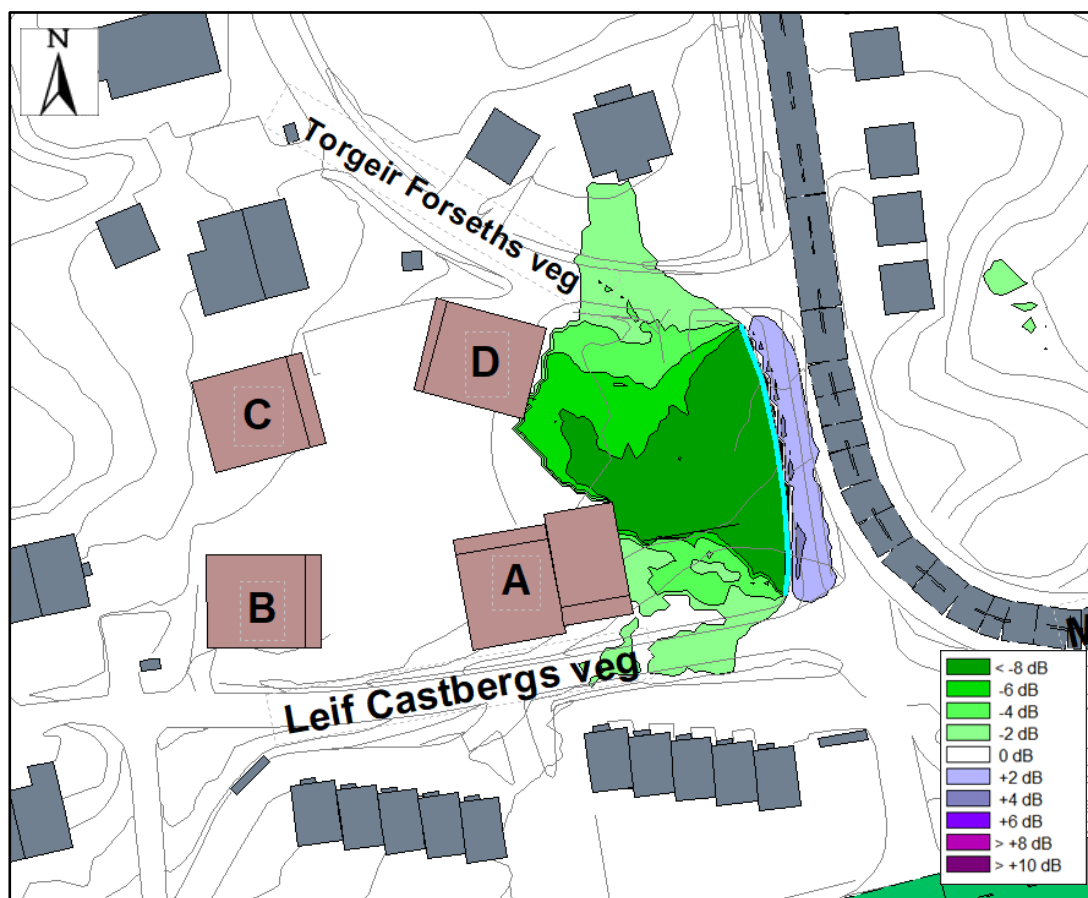
Skjermingen langs parkeringsplassen kan utformes som en jordvoll, med muligheter for beplantning.



Figur 4-13: Effekt av skjerming på fasadenivåer med støyskjerm på 2 meters høyde for alternativ 2. Støysoner er beregnet  $L_{den}$  4 meter over terreng.



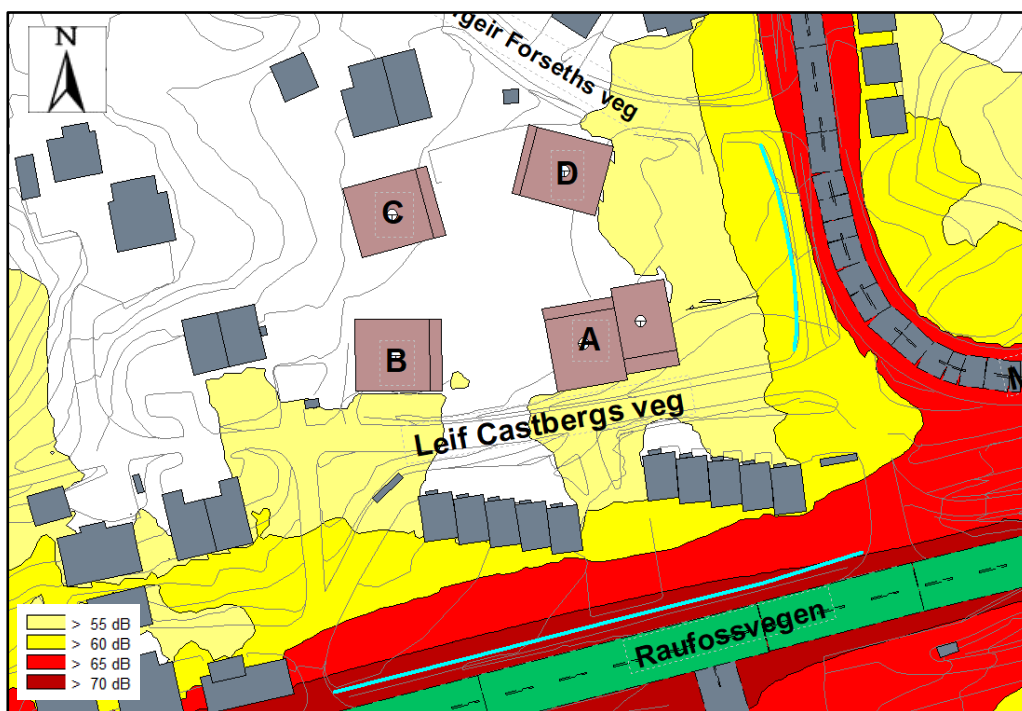
Figur 4-14: Effekten av skjerming i enden av parkeringsområdet ved det andre planforslaget. Støysone beregnet  $L_{den}$  1,5 meter over terreng.



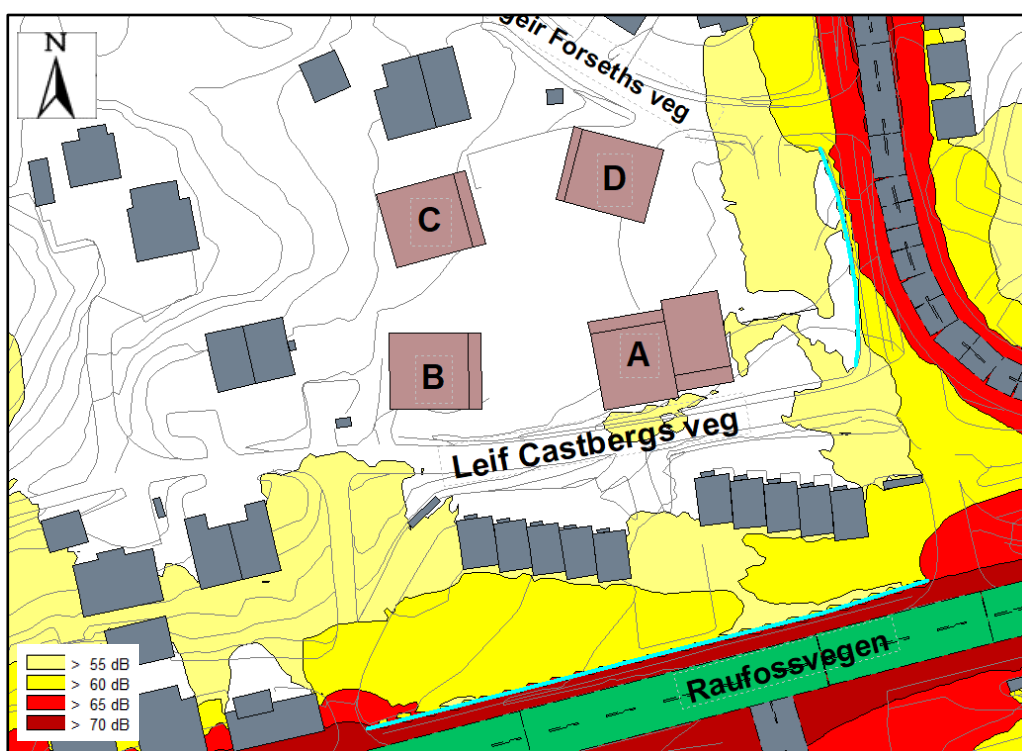
Figur 4-15: Differanseplot som viser endring i støynivåer med støyskjerm ved alternativ 2. Grønnfargene indikerer felt hvor støynivå reduseres, mens lillafargene indikerer hvor støynivåene øker.

Raufossvegen, som ligger rett sør for planområdet, har høye støynivåer. En ytterligere skjerm langs denne vegen og foran nabohusene kan ha en positiv effekt for støynivåer for studentboligene, vist i Figur 4-16 og Figur 4-17. To støyskjermer vil bidra til å redusere støy på uteoppholdsarealene betydelig. To støyskjermer vil også bidra til å redusere støy på fasade for de boenhetene som vender sørover med 1 dB, som vist i Figur 4-18.

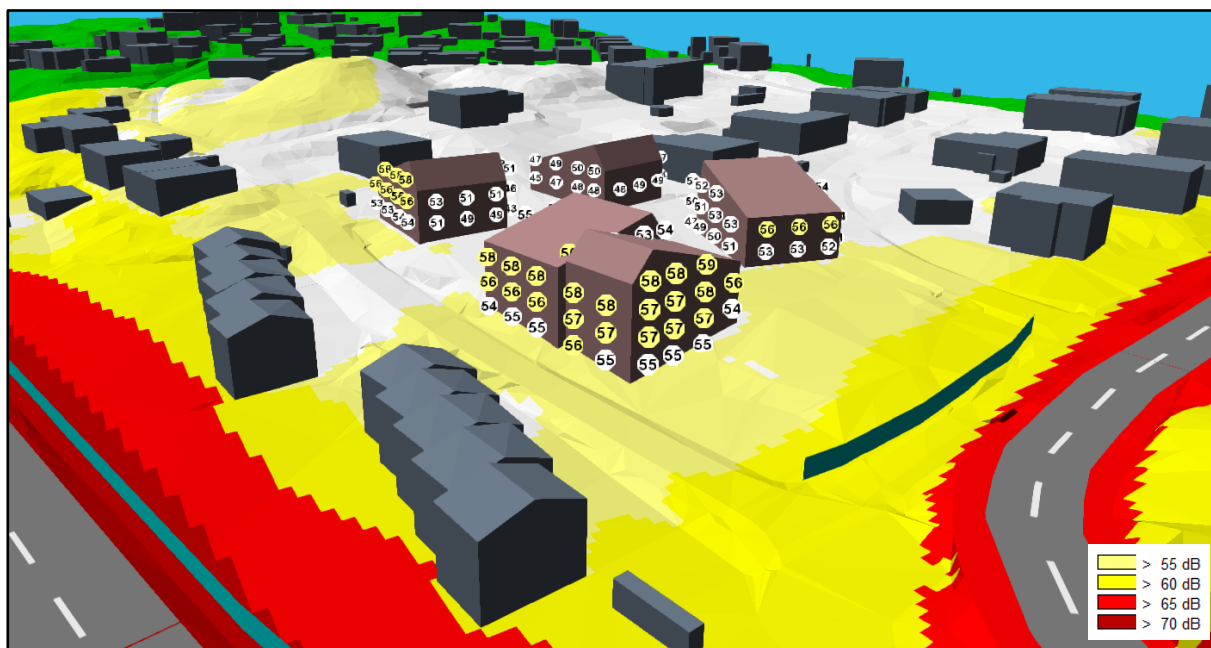
Ved alternativ 1 er støyskjermen 2,5 meter, mens ved alternativ 2 er den 2 meter. Dette skyldes at ved alternativ 2 er boligene trukket lengre unna Mathias Topps veg og får mindre behov for skjerming for å innfri grenseverdier.



Figur 4-16: Støysituasjonen for alternativ 2 med 2 støyskjermer. Skjermene er markert med turkis og er 2 meter høye. Støysone beregnet  $L_{den}$  4 meter over terreng.



Figur 4-17: Støysituasjonen for alternativ 2 med 2 støyskjermer. Skjermene er markert med turkis og er 2 meter høye. Støysone beregnet  $L_{den}$  1,5 meter over terreng.



Figur 4-18: Effekt av skjerming med 2 støyskjermer på fasadenivåer med støyskjermer på 2 meters høyde for alternativ 2. Støysoner er beregnet  $L_{den}$  4 meter over terreng.

Ved vurdering av skjerming for de to ulike planalternativene, vil alternativ 2 ha færre overskridelser av støynivå på fasade enn alternativ 1. Støyskjerming langs Raufossvegen vil ha positiv innvirkning på støynivå for boenhetene som vender sørover. Støynivå på uteoppholdsareal for felles arealer vil være ivarettatt ved begge alternativer.

## 5. Konklusjon

De to ulike planforslagene for studentboliger i Brusvehagen er vurdert i henhold til T-1442/2021 og Gjøvik kommunes planbestemmelser.

Med alternativ 1 vil 5 av de 6 planlagte hybelhusene vil 5 av boligene ligge helt eller delvis i gul støysone. Fasader som vender mot Mathias Topps veg og Raufossvegen vil kreve tiltak utover standard vegg- og vindusisolasjon fra TEK17 for å innfri grenseverdier for innendørs støynivå.

De felles uteoppholdsarealene mellom byggene vil i hovedsak ligge i hvit sone for støy fra vegtrafikk, mens flere av de private uteplassene vil ligge i gul sone. En støyskjerm rundt planområdet, mot Raufossvegen og Mathias Topps veg vil medføre reduserte nivåer på enkelte deler av fasade, og kan sørge for at større deler av felles uteoppholdsareal, samt de fleste private uteplassene blir liggende i hvit støysone. Ikke alle boenheter vil ha en stille side, men det kan skapes en dempet fasade ved å skjerme åpningsbar del av vinduer utvendig, dersom kommunen krever dette.

Med det reviderte forslaget, alternativ 2, vil fasadenivåer på boligene som vender mot Mathias Topps vei og Raufossvegen være lavere enn ved det originale forslaget, og innendørs støynivå til være tilfredsstillt med standard fasadeisolasjon fra TEK17.

For ytterligere skjerming av bolighusene med det nye planforslaget, kan det anlegges en støyskjerm i enden av parkeringsplassen, mot Mathias Topps vei, som vil bidra til å legge større deler av uteoppholdsarealer utenfor gul støysone. En støyskjerm kan utformes som en jordvoll, med beplantning, som kan gjøre uttrykket mer i stil med planforslaget, fremfor en standard støyskjerm.

Etter kommuneplanens arealdel for Gjøvik kommune, skal studentboliger ha minimum 7,5 m<sup>2</sup> uteareal utenfor gul støysone pr. boenhet. Ettersom det planlegges totalt 100 boenheter, vil minimumskrav på felles uteoppholdsareal utenfor gul støysone være 750 m<sup>2</sup>. Det foreligger ikke krav til minste stille areal for private uteoppholdsplasser.



## Kilder

- Klima- og miljødepartementet, T-1442/2021, «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging»
- Miljødirektoratet, M-2061, «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging»
- Norsk Standard, NS 8175:2012, «Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper»

## Vedlegg A

### Definisjoner, begrep mht. støy

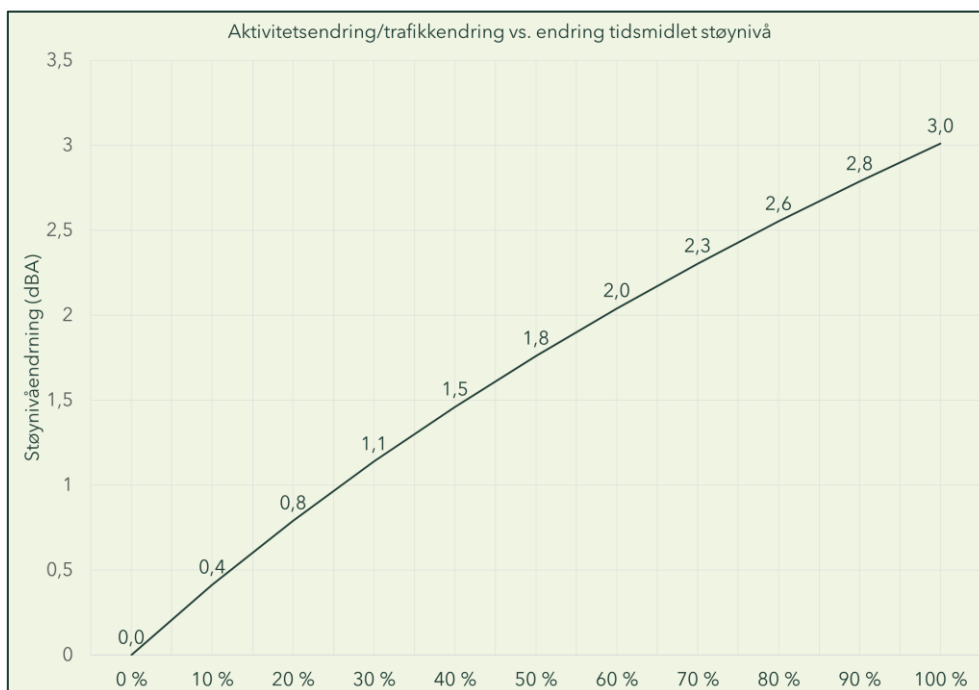
Begrep	Parameter	Forklaring
A-veid lydtrykknivå	dBA	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller vurdert med veiekurve A. Veiekurve A er en standardisert kurve (IEC 60651) som etterlikner ørets følsomhet for ulike frekvenser ved lavere og midlere lydtrykknivå. A-kurven framhever frekvensområdet 2000 - 4000 Hz. Lydtrykknivå er den korrekte betegnelsen for alle dBA-verdier, men i daglig språk brukes ofte støynivå.
A-veid, ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt	$L_{den}$	A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: kl. 07-19, kveld: kl. 19-23 og natt: kl. 23-07. $L_{den}$ er nærmere definert i EUs rammedirektiv for støy, og periodeinndelingene er i tråd med anbefalingene her. $L_{den}$ -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i retningslinje eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde.
A-veid, ekvivalent støynivå for dag	$L_{day}$	A-veiet ekvivalentnivå for dagperioden fra kl. 07-19
A-veid, ekvivalent støynivå for kveld	$L_{evening}$	A-veiet ekvivalentnivå for kveldsperioden fra kl. 19-23
A-veid, ekvivalent støynivå for natt	$L_{night}$	A-veiet ekvivalentnivå for nattperioden fra kl. 23-07
Ekvivalent støynivå	$L_{p,Aeq,T}$	Gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå for varierende støy over en bestemt tidsperiode T. Ekvivalentnivå gjelder for en viss tidsperiode T, f.eks. ½ time, 8 timer, 24 timer.
Idrettsanlegg		Anlegg for organisert idrett.  Ved utredning av støy fra idrettsanlegg kan grenseverdier for nærmiljøanlegg eller støyende virksomhet (industri) benyttes.
Impulslyd		Impulslyd er kortvarige, støtvide lydtrykk med varighet på under 1 sekund. Definisjonen av impulslyd i retningslinjen er i tråd med definisjonene i ISO 1996-1:2003. Det er her tre underkategorier av impulslyd: <ul style="list-style-type: none"> <li>«high-energy impulsive sound»: skyting med tunge våpen, sprengninger og lignende</li> <li>«highly impulsive sound»: for eksempel skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pæling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt fra skifting av jernbanemateriell og lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter.</li> <li>«regular impulsive sound», eksemplifisert ved slaglyd fra ballspill (fotball, basketball osv.), smell fra bildører, lyd fra kirkeklokker og lignende.</li> </ul> For vurdering av antall impulslydhendelser fra industri, havner og terminaler iht. tabell 1 og tabell 2 i T-1442/2021 er det hendelser som faller inn under kategorien «highly impulsive sound» som skal telles med. Ved mer detaljert vurdering etter ISO 1996-

Begrep	Parameter	Forklaring
		1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 112 bør all impulslyd tas i betraktning.
Innfallende lydtrykknivå		Innfallende lydtrykknivå er lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og ser bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal imidlertid regnes med.
Lydeffektnivå	$L_W$	Samlet lydenergiutstråling pr. tidsenhet fra en lydkilde.
Lydnivå	$L_p$	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller beregnet i desibel.
Maksimalt lydnivå	$L_{A,max}$ $L_{AF,max}$ $L_{AS,max}$ $L_{SAF}$ $L_{SAS}$	$L_{A,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Impulse» på 35 ms. $L_{AF,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms. $L_{AS,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s (1000 ms). $L_{SAF}$ er det A-veide nivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå mht. antall hendelser. $L_{SAS}$ er det A-veide nivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå mht. antall hendelser.
Merkbar endring i støynivå		Endring i tidsmidlet støynivå på 3 dB eller mer.
Nærmiljøanlegg		Anlegg eller områder for egenorganisert fysisk aktivitet. De etableres gjerne, men ikke utelukkende, i forbindelse med skoleanlegg, i tilknytning til idrettsarenaer eller i bomiljøer. Denne typen anlegg er uteområder som skal være fritt allment tilgjengelig og beregnet på egenorganisert fysisk aktivitet.
Rentone		Lyd som kun inneholder en frekvens kalles rentone.
Stille side		En stille side er en side av bebyggelsen som har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade. Stille side kan oppnås ved plangrep, bygningsplassering eller ved skjerming nært kilden.
Dempet fasade		En dempet fasade er en støyeksponert fasade som etter skjerming på eller ved fasaden får et støynivå utenfor åpningsbart vindu og/eller balkongdør som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021.
Støyeksponert fasade		En støyeksponert fasade er en fasade med støynivå som overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021.
Støy		Støy er uønsket lyd og er regnet som forurensning iht. Forurensningsloven § 6 andre ledd.
Sumstøy		Samlet støybelastning der et mottakerpunkt er utsatt for støy fra flere kilder. Kalles også flerkildestøy.

Begrep	Parameter	Forklaring
Uteoppholdsareal		Defineres i byggt teknisk forskrift (TEK17) § 8-3 som et areal som etter sin funksjon skal være egnet for rekreasjon, lek og aktiviteter for ulike aldersgrupper og ha tilstrekkelig størrelse. Uteoppholdsareal skal plasseres og utformes slik at god kvalitet oppnås, herunder i henhold til sol- og lysforhold, støy- og annen miljøbelastning.
Stille uteoppholdsareal		Et stille uteoppholdsareal har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021. Uteoppholdsarealet skal være vurdert som egnet for bruk og opphold for beboerne.

## Endringer av støynivå og subjektiv oppfattelse

Figur 5-1 viser sammenhengen mellom aktivitetsendring/trafikkendring og endring av støynivå. Det må være en betydelig endring av eller avvik i aktivitetsmengde/trafikkmengde, og/eller i fordelingen av antall biler i døgnerperiodene, før dette gir seg utslag i en merkbar endring av støynivået. Eksempelvis vil et avvik mellom faktisk og simulert vegtrafikk på 20 % gi en forskjell i støynivå ( $L_{den}$ ) på mindre enn 0,8 dB. Dobbel så stor trafikk gir 3 dB økning av støynivå.



Figur 5-1: Sammenheng mellom aktivitetsendring/trafikkendring i prosent og endringen i støynivå i dB.

For å forstå betydningen av forskjell i støynivå og hvordan dette oppfattes er det viktig å vite at verdier for støynivå er forholdstall og at desibelskalaen er logaritmisk. Dette innebærer at et økt støynivå med 10 dB krever en tidobling i lydenergi.

En dobling av lydenergien (3 dB økt støynivå) vil være merkbart, men det må en tidobling av lydenergien (10 dB økt støynivå) til for at støynivået skal oppfattes som dobbelt så høyt. Det samme gjelder for reduksjon av støynivå, det kreves en reduksjon på 2-3 dB for å utgjøre en merkbart forskjell av oppfattet støynivå, se Tabell 2 nedenfor.

Tabell 2: Oversikt over menneskelig reaksjon på økt støynivå.

Økning av støynivå	Reaksjon
1 dB	Knapt merkbart
2-3 dB	Merkbart
4-5 dB	Godt merkbart
5-6 dB	Vesentlig endring
8-10 dB	Dobbelt/halvparten så høyt

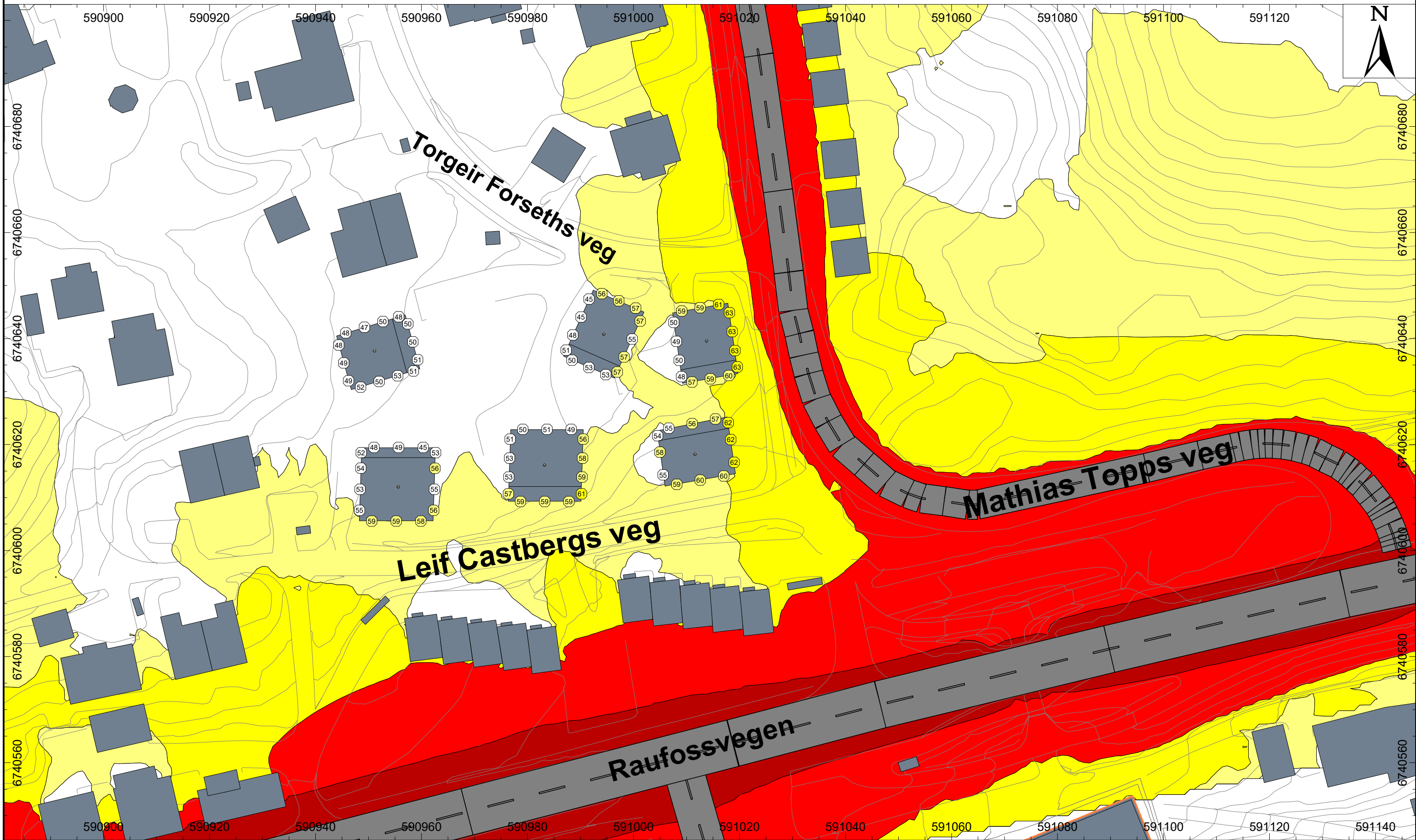
## Sumstøy, logaritmisk addisjon av støynivåer

I situasjoner der man har f.eks. både jernbanestøy og vegtrafikkstøy, ev. andre støykilder, må man addere bidragene fra hver støykilde for å finne den totale støyen. Man kan bruke Tabell 3 nedenfor til å finne dette.

Tabell 3: Logaritmisk summering av støynivåer fra to forskjellige støykilder.

Forskjell i støynivå mellom to støykilder (dB)	Legg denne korreksjonsverdien til det høyeste støynivået av de to støykildene (dB)
0	3,0
1	2,5
2	2,1
3	1,8
4	1,5
5	1,2
6	1,0
7	0,8
8	0,6
9	0,5

**Vedlegg B**



**Brusvehagen studentboliger**

Oppdragsnr: 642012-01

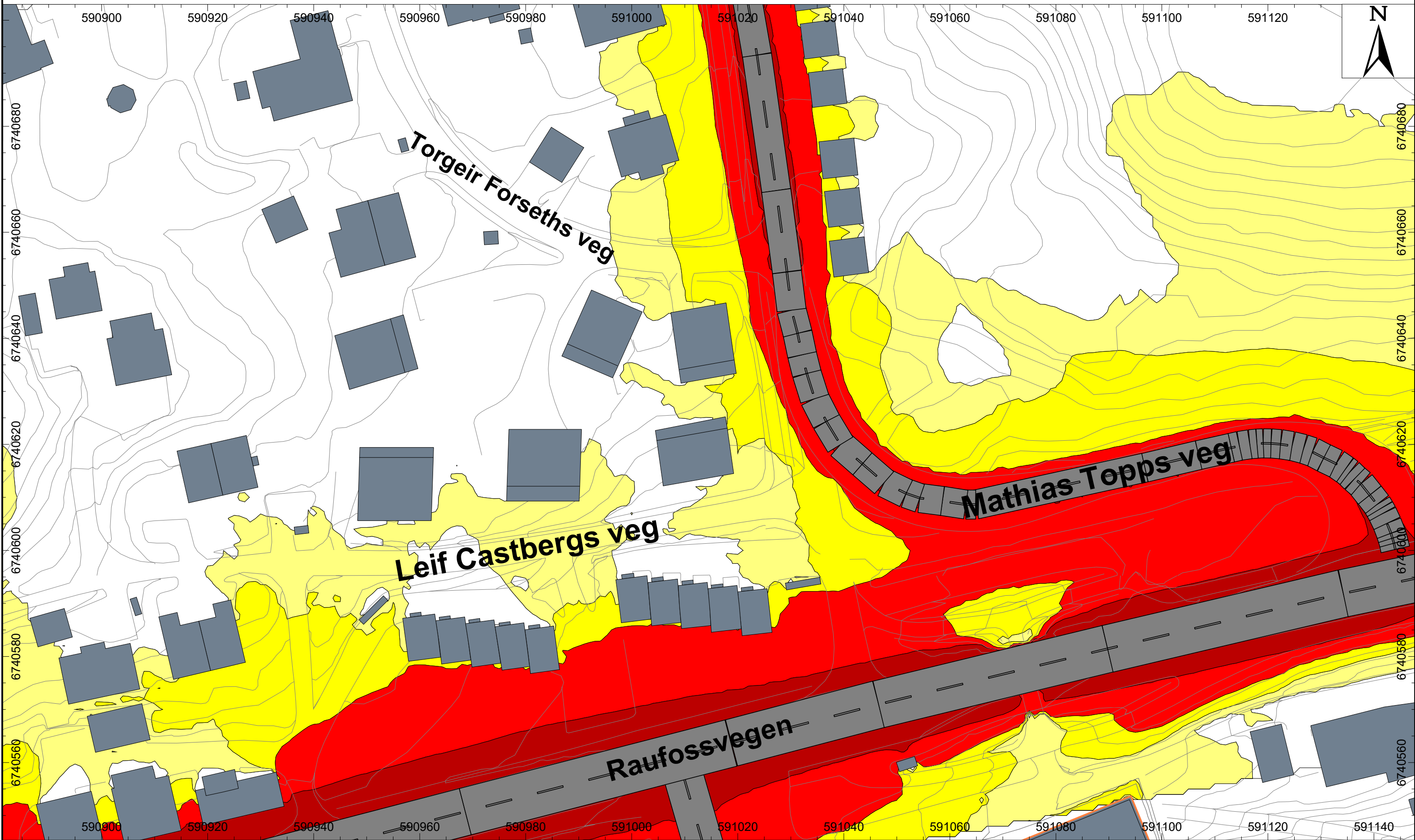
- Fremtidig situasjon etter utbygging av Mustad og Hovdetoppen, med planlagte studentboliger og ny veg
- Beregnet Lden 4.0 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 1 x 1 meter

asplan  
viak

Støynivå (Lden):	Produsert for:	Bassengparken Eiendom
> 0 dB	Produsert av:	UH
> 55 dB	Målestokk(A3):	1:650
> 60 dB	Dato:	19.02.2024
> 65 dB		
> 70 dB		



**Vedlegg C**



**Brusvehagen studentboliger**

Oppdragsnr: 642012-01

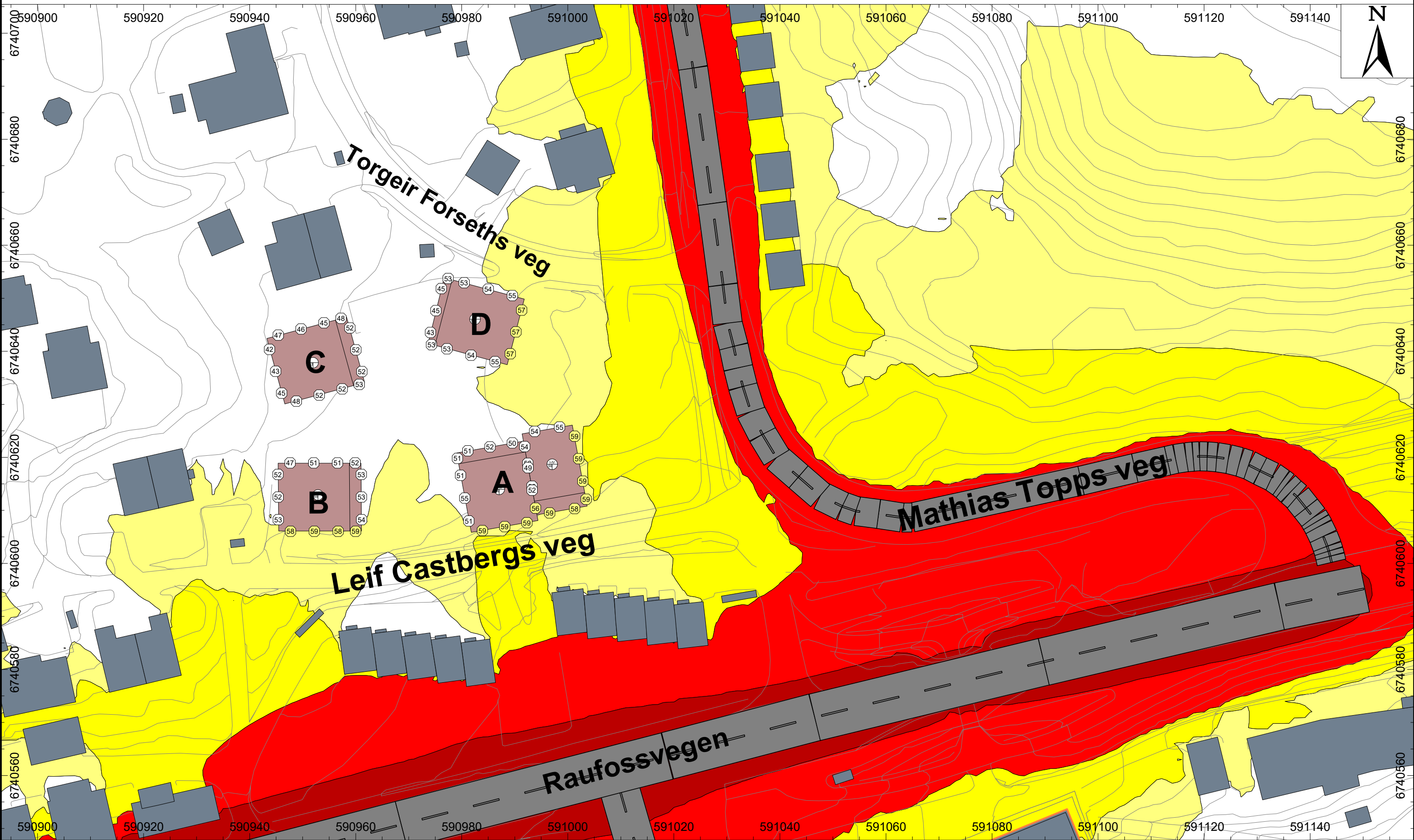
- Fremtidig situasjon på uteoppholdsareal etter utbygging av Mustad og Hovdetoppen, med planlagte studentboliger og ny veg  
 - Beregnet Lden 1.5 meter over terreng  
 - Oppløsning støysoner 1 x 1 meter

asplan  
viak

Støynivå (Lden):	Produsert for:	Bassengparken Eiendom
> 0 dB	Produsert av:	UH
> 55 dB	Målestokk(A3):	1:650
> 60 dB	Dato:	19.02.2024
> 65 dB		
> 70 dB		




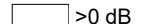
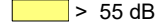
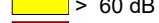


**Vedlegg D**



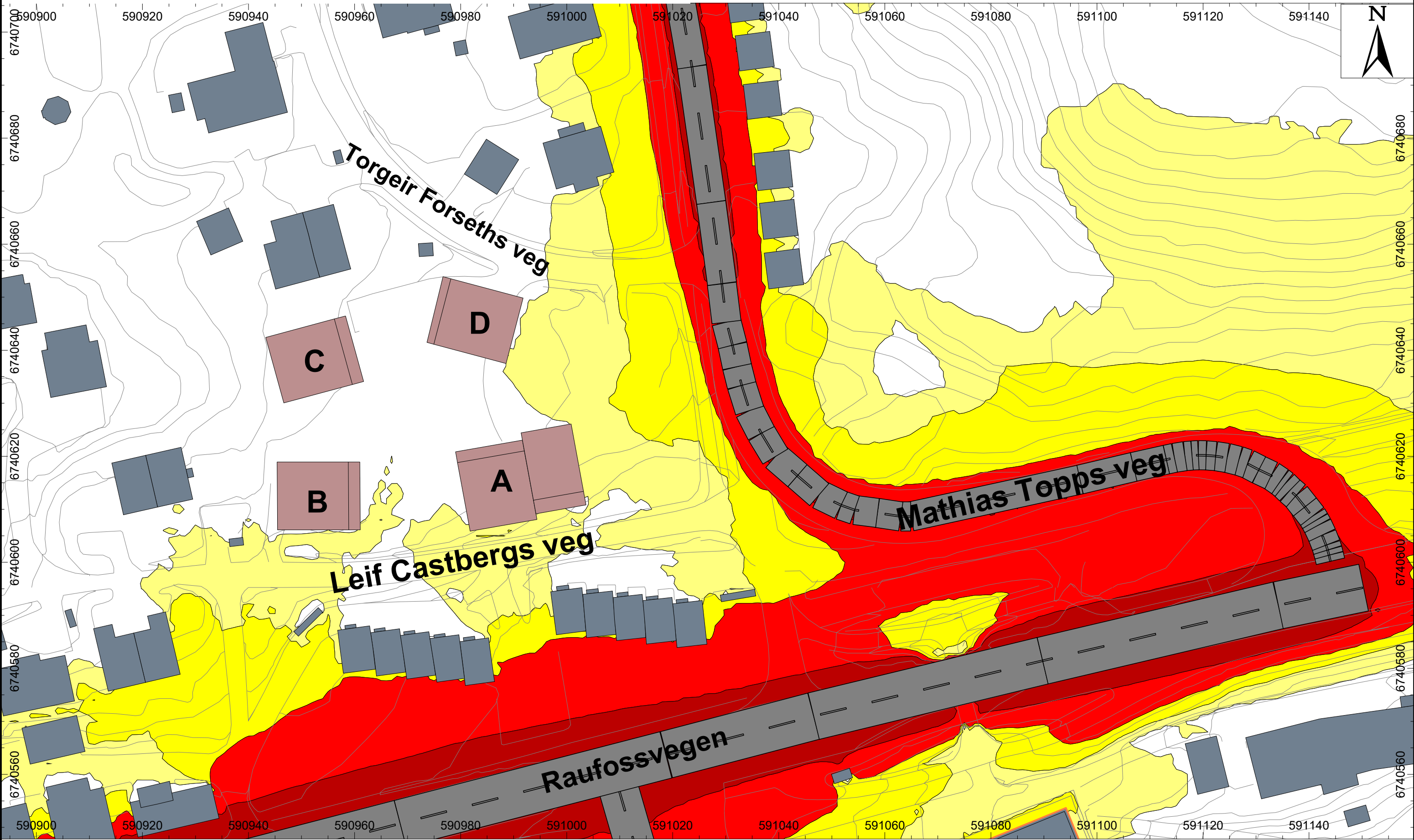
**Brusvehagen studentboliger**

Oppdragsnr: 642012-01

- Fremtidig situasjon på uteoppholdsareal etter utbygging av Mustad og Hovdetoppen, med planlagte studentboliger og ny veg med planforslag alternativ 2  
 - Beregnet Lden 4.0 meter over terreng  
 - Oppløsning støysoner 1 x 1 meter

asplan viak 	
Støynivå (Lden):	Produisert for: Bassengparken Eiendom
 > 0 dB	Produisert av: UH
 > 55 dB	Målestokk(A3): 1:650
 > 60 dB	Dato: 11.09.2024
 > 65 dB	
 > 70 dB	


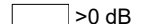
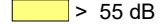
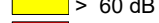


**Vedlegg E**



**Brusvehagen studentboliger**

Oppdragsnr: 642012-01

- Fremtidig situasjon på uteoppholdsareal etter utbygging av Mustad og Hovdetoppen, med planlagte studentboliger og ny veg med planforslag alternativ 2  
 - Beregnet Lden 1.5 meter over terreng  
 - Oppløsning støysoner 1 x 1 meter

asplan viak 	
Støynivå (Lden):	Produsert for: Bassengparken Eiendom
 >0 dB	Produsert av: UH
 > 55 dB	Målestokk(A3): 1:650
 > 60 dB	Dato: 11.09.2024
 > 65 dB	
 > 70 dB	



asplan viak