

Kommunale utleieboliger - Sanddalsringen

Temarapport støy



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Bergen kommune
Tittel på rapport:	Kommunale utleieboliger - Sanddalsringen
Oppdragsnavn:	Kommunale utleieboliger Bergen
Oppdragsnummer:	606936-02
Utarbeidet av:	Andris Broks
Oppdragsleder:	Monica Stoknes
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Det er utført støyberegninger i forbindelse med utarbeiding av planforslag for detaljreguleringsplan Sanddalsringen. Støyberegningene gir nødvendige forutsetninger for å etterkomme retningslinje T-1442/2016, NS 8175:2012 og kommunale bestemmelser i videre prosjektering.

Støyberegningene viser at de fleste boenheter har fasadenivåer utenfor vinduer til oppholdsrom som overskrider grenseverdi for gul sone. Foreslåtte skjermingstiltak vil sikre at alle boenheter har minst ett åpningsbart vindu mot stille side slik som den er definert i 2016-utgaven av T-1442.

Deler av angitte uteoppholdsarealer har støynivåer som overskrider grenseverdi for gul sone. Rapporten har foreslått avbøtende tiltak for å innfri kravet om stille del av uteoppholdsareal.

Kravene til innenivåene vil være oppfylt uten behov for avbøtende tiltak.

Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS
02	14. des. 2022	Andre utgave. Revisjon av rapporten gjelder endringer i veggeometri og terrenggeometri samt ny utforming av planlagte bygninger med tilhørende utearealer.	AB	HS
01	28. feb. 2022	Støyvurdering	AB	TN

Forord

Asplan Viak AS er engasjert av Bergen kommune for å utrede støy i forbindelse med detaljreguleringsplan for Sanddalsringen. Vegard Abrahamsen Vatile har vært Bergen kommunens kontaktperson. Andris Broks har utført utredningen og Monica Stoknes har vært oppdragsleder hos Asplan Viak AS.

Kongsberg, 14.12.2022

Andris Broks

Støyfaglig utreder

Håvard Straum

Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	5
2. Regelverk	7
2.1. Retningslinje T-1442/2016	7
2.2. NS 8175:2012	9
2.3. Bergen kommunens støybestemmelser	11
2.4. Prosjektets vurderingskriterier	13
3. Forutsetninger og metode	15
3.1. Generelt	15
3.2. Vegtrafikk	15
4. Resultater	17
4.1. Fasadenivåer og stille side	17
4.2. Uteoppholdsareal	22
4.3. Konstruksjonskrav til støyskjerm	25
4.4. Innendørs lydnivå	26
4.5. Eksisterende støyfølsom bebyggelse	26
5. Konklusjon	27

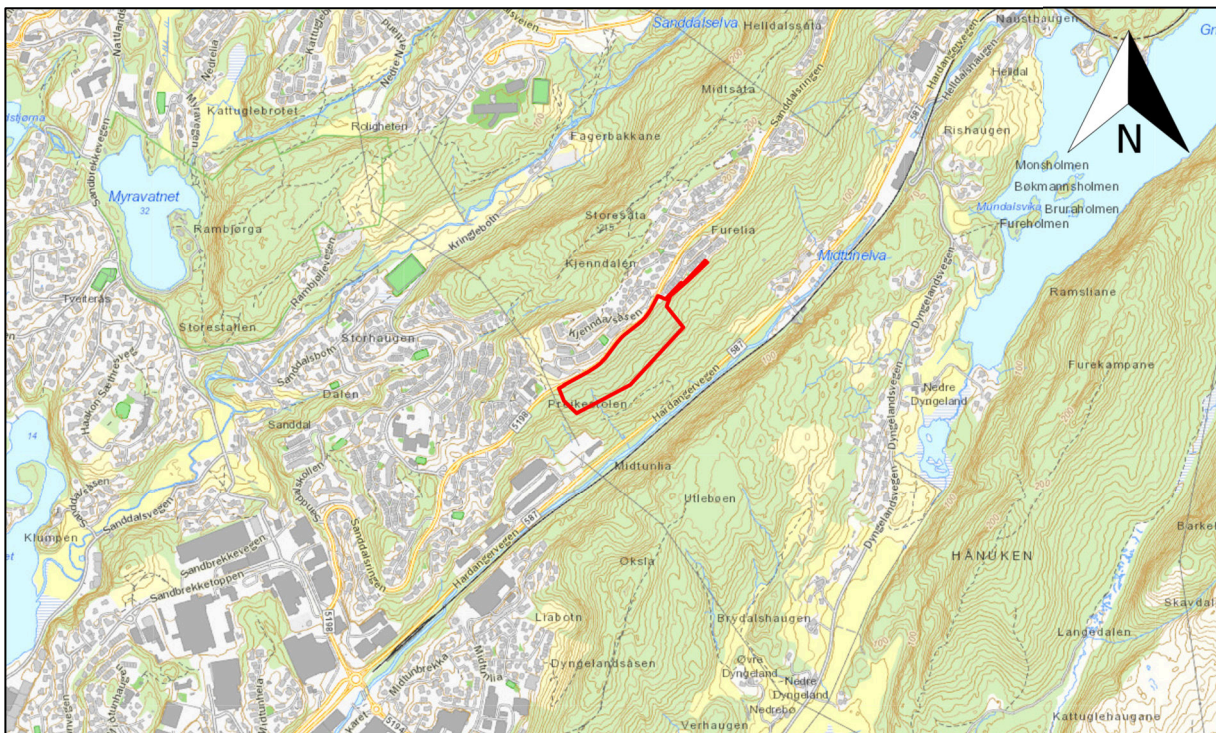
1. Innledning

I forbindelse med planlagt utbygging av ny pleieinstitusjon med tilhørende kommunale utleieboliger og personalbase i Bergen kommune, er Asplan Viak AS engasjert for å utføre en støyvurdering. Reguleringsplanen har til hensikt å legge til rette for utbygging av kommunale utleieboliger med reguleringsformål bolig- og omsorgsinstitusjon.

Utleieboliger med fokus på varig opphold skal være egnet for brukere med særskilte behov boende sammen med helsepersonell. Planarbeidet bygger på boligmeldingen vedtatt av Bergen bystyre om boligprogram for å fremskaffe differensierte boliganlegg som gir gode og tilpassede boliger for de som trenger det mest, jf. byrådssak 34/17.

Planområdet ligger på sørsiden av Sanddalsringen, og har gårdsnummer/bruksnummer 43/433, 43/453, 43/455, 43/810, 43/817 og 43/948. Oversiktsbilde av aktuelt område er vist på Figur 1-1.

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

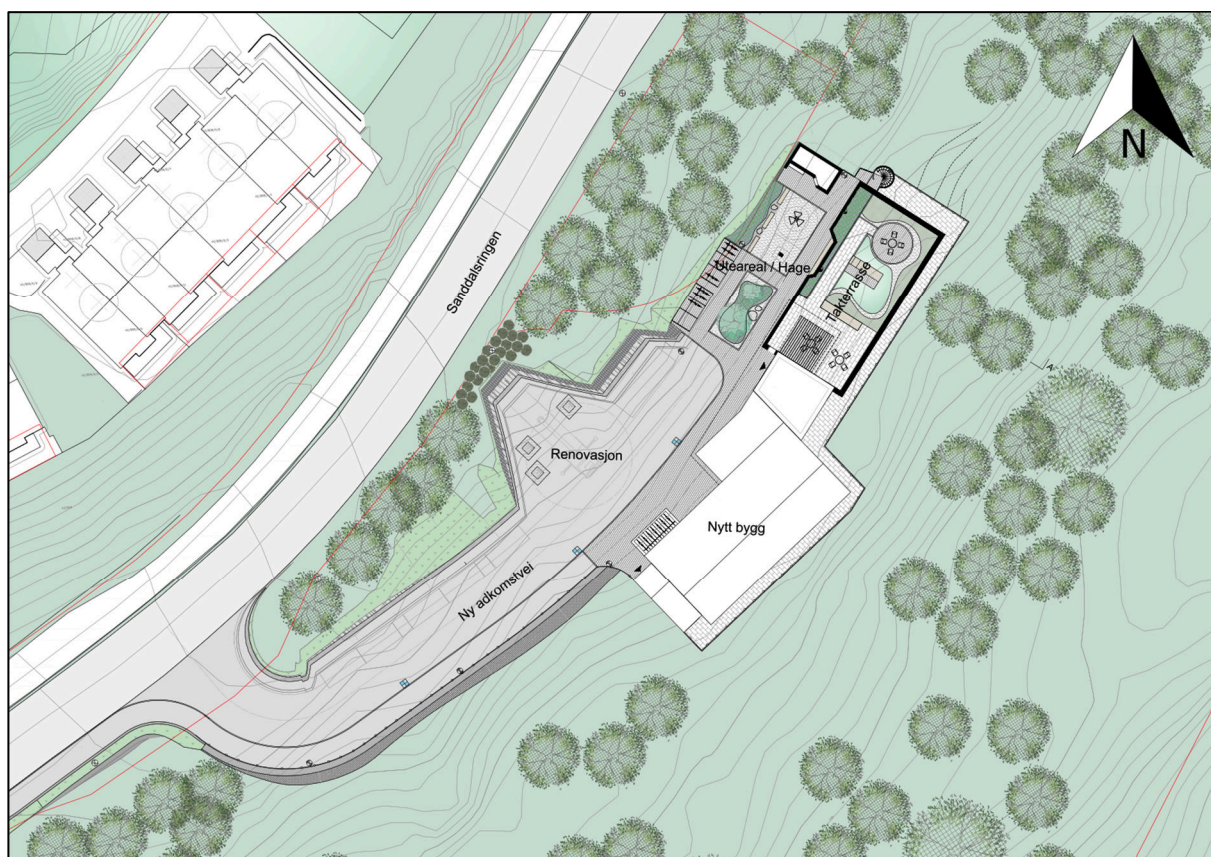


Figur 1-1: Oversiktsbilde, avgrensning rundt planområde er markert med rødt. Kart er hentet fra Asplan Viak AS sin kartløsning Adaptive, datert 09.02.2022.

Støyvurderingen gjennomføres for å kartlegge ekstern vegtrafikkstøy ved de planlagte utleieleilighetene og vurdere dette opp mot Klima- og Miljødepartementets retningslinje T-1442/2016 og kommuneplanens bestemmelser.

Forslag til reguleringsplan medfører at det også skal kartlegges hvilken støypåvirkning prosjektet eventuelt har på eksisterende støyfølsom bebyggelse (boliger, fritidsboliger, skoler, barnehager og helseinstitusjoner).

Støy er beregnet basert på digitalt kartunderlag for området, hvor ny veggeometri utarbeidet i 3D er lagt til grunn. Foreløpig oversiktsplan er vist i Figur 1-2 nedenfor.



Figur 1-2: Utsnitt fra oversiktsplan. Utarbeidet av Rambøll, datert 28.11.2022.

2. Regelverk

2.1. Retningslinje T-1442/2016

Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016, heretter kalt T-1442 er lagt til grunn for vurderingene i denne rapporten.

11.06.2021 ble det utgitt en ny utgave av T-1442/2021. I henhold til avklaring fra Miljødirektoratet er det fortsatt mulig å benytte 2016-utgaven av retningslinjen for prosjekter der planoppstart er varslet før 2021-utgaven ble vedtatt og der arbeidet med støyvurderingen ble påbegynt før vedtaket. Arbeidet med støyutredningen ble påbegynt i mai 2020. Plan- og bygningsetaten i Bergen kommune har tatt en beslutning om at denne planen kan bruke 2016-utgaven av retningslinjen. Det bemerkes at rapporten benytter definisjonen av stille side iht. praksis som har vært for T-1442/2016, og ikke slik definisjonen er i den nye T-1442/2021.

Formålet med retningslinjen er å forebygge støyplager og ivareta stille og lite støypåvirkede natur- og friluftsområder gjennom å:

- Anbefale etablering av støysoner som skal sikre at støyutsatte områder rundt eksisterende støykilder synliggjøres.
- Gi anbefalinger om hvor bebyggelse med støyfølsomt bruksformål ikke bør etableres, og hvor etablering bare kan skje med særlige avbøtende tiltak.
- Gi anbefalinger for støygrenser ved etablering av nye støykilder, slik at disse lokaliseres og utformes med tanke på å hindre nye støyplager.

Retningslinjen skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av byggesaker etter plan- og bygningsloven i kommunene og i berørte statlige etater. Retningslinjen kommer til anvendelse ved:

- Etablering av nye boliger eller annen bebyggelse med støyfølsomt bruksformål ved eksisterende eller planlagt støykilde.
- Etablering av ny støyende virksomhet (for eksempel ny vei)
- Utvidelse eller oppgradering av eksisterende virksomhet, forutsatt at endringen er så vesentlig at det kreves ny plan etter plan- og bygningsloven.

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 10 dB / 5 dB tillegg på natt / kveld. 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 årsmiddelerdi, 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:

- Rød sone, nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål og etablering av ny støyfølsom bebyggelse bør unngås.
- Gul sone er en vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres, dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Gul og rød støysone skal beregnes som innfallende lydtryknivå ved en mottakerhøyde på 4 meter over terreng. Støysonekart er ikke tilstrekkelig som støyfaglig utredning i reguleringsplaner for støyfølsom bebyggelse i støyutsatte områder. Grenseverdier gjelder både på stille del av uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål, dvs. beregningspunkt avhenger av vindusplassering. 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. Når minst ett av kriteriene for den aktuelle støysonen er innfridd, faller arealet innenfor sonen. For øvrige områder (hvit sone i T-1442), vil det normalt ikke være behov for å ta spesielt hensyn til støy i byggesaker og det kreves normalt ikke særlige tiltak for å tilfredsstille lydkrav i teknisk forskrift. Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser pr. natt.

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 _{5AF} 70 dB	L _{den} 65 dB		L _{5AF} 85 dB

Utdrag fra T-1442: «Ved etablering av nye bygninger med støyfølsomt bruksformål i gul sone, skal kommunen kreve en støyfaglig utredning som synliggjør støynivåer ved ulike fasader på de aktuelle bygningene og på uteoppholdsareal. Utredningen skal foreligge samtidig med planforslag i plansaker eller ved søknad om rammetillatelse i byggesaker.

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

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 2-2.

Tabell 2-2: 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

Grenseverdi for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner o.l. er angitt i Tabell 2-3. Merk at kontorer og andre romtyper i helsebygninger har grenseverdier angitt i tabeller for kontorbygninger, eller tilsvarende for andre romtyper.

Tabell 2-3: Utdrag fra NS 8175:2012, tabell 24 - lydklasser for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner o.l. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder. Klasse C er minstekrav iht. TEK17.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I senge- eller beboerrom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
	$L_{p,AF,max}$ (dB) natt, kl. 23-07	45
I undersøkelsesrom, behandlingsrom, operasjonsstue, fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
I fellesareal, TV-stue fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	35

Grenseverdi for kontorbygninger er angitt i Tabell 2-4. Disse grenseverdiene gjelder for rom i personalbase.

Tabell 2-4: Utdrag fra NS 8175:2012, tabell 35 - lydklasser for kontorer i brukstid. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder. Klasse C er minstekrav iht. TEK17.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I kontor og møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T}$ (dB)	35

2.2.2. Utendørs støy fra utendørs lydkilder

Grenseverdier for støy på uteoppholdsareal og utenfor vinduer for boliger er angitt i Tabell 2-5. NS 8175:2012 viser i tillegg D til T-1442 for tilleggskriterier for grenseverdiene.

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

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

Grenseverdier for støy på uteoppholdsareal og utenfor vinduer for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner o.l. er angitt i Tabell 2-6. Det bemerkes at omsorgsboliger skal behandles som boliger, ikke som helsebygninger.

Tabell 2-6: Utdrag fra NS 8175:2012, tabell 13 - lydklasser for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner o.l. Utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. Klasse C er minstekrav iht. TEK17.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteoppholdsareal fra utendørs lydkilder	$L_{den}, L_{p,AF,max,95}, L_{p,AS,max,95}, L_n$ (dB) for støysone ^a	Nedre grenseverdi for gul sone - 5 dB
^{a)} Støysonene er relatert til Klima- og miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442. Grenseverdiene for støysonene i retningslinjen for arealbruk er avhengig av typen utendørs kilde, jf. Tabell 2-1. Lydnivået fra én lydkilde eller samlet fra flere ulike lydkilder skal ikke overskride den angitte grenseverdien i aktuell mottakerhøyde.		

2.3. Bergen kommunens støybestemmelser

Bestemmelser og retningslinjer er hentet fra kommuneplanens arealdel 2018-2030 for Bergen kommune (KPA 2018), vedtatt av Bergen bystyre den 19.06.2019.

Her står det følgende om støy:

§ 22 Støy (pbl §§ 11-9 nr 6 og 11-8 tredje, ledd bokstav a)

22.1 Generelt

- 22.1.1 Den til enhver tid gjeldende versjon av retningslinje T-1442 med tilhørende veileder skal legges til grunn for saksbehandling.
- 22.1.2 Grenseverdier gitt i T-1442 tabell 3, nedre grenseverdi for gul sone, skal tilfredsstilles for tiltak som gir nytt støyfølsomt bruksformål, herunder bruksendring, og ved etablering av nye støykilder.
- 22.1.3 Grenseverdiene kan fravikes innenfor rammene av § 22.2.
- 22.1.4 Ytterligere avvik innenfor rammene av § 22.3 kan vurderes.
- 22.1.5 Barnehager og grunnskoler skal ikke etableres i rød støysone.

22.2 Tiltak i støybelastet område tilsvarende gul støysone

Grenseverdier kan fravikes dersom det dokumenteres gjennom støyfaglig utredning at følgende kriterier er oppfylt:

- a. Planløsning og stille side
Alle boenheter skal ha minst en fasade som vender mot stille side der støynivået ikke overstiger nedre grenseverdi for gul sone. Minimum halvparten av oppholdsrom og minst 1 soverom skal ha minst 1 vindu som kan åpnes mot stille side. Barnehager og grunnskoler skal ha alle oppholdsrom på stille side.
- b. Støyutsatte sider
Støynivået skal ikke overstige nedre grenseverdi for rød sone. Spesielt for øvrig byggesone og LNF: Grenseverdi reduseres med 5 dB.
- c. Uteoppholdsareal
Støynivået skal ikke overstige nedre grenseverdi for gul sone.

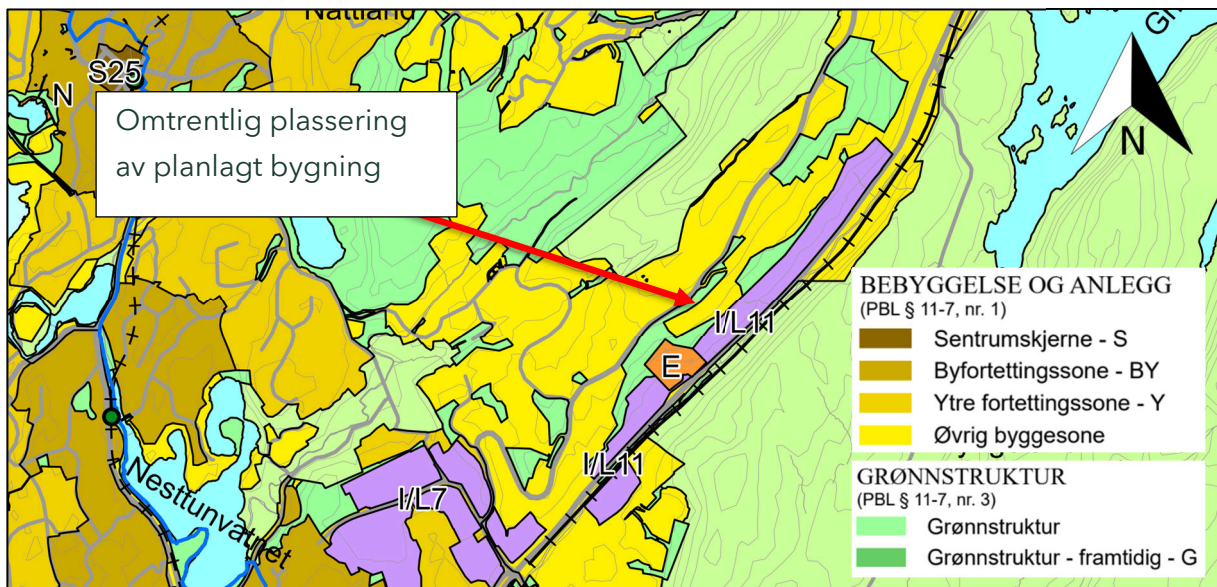
<p>22.4 Nye støykilder</p> <p>22.4.1 Ved etablering av nye støykilder og vesentlig endring av eksisterende støykilder gjelder § 22.1. Unntak som beskrevet i § 22.2 krever særlig utredning og begrunnelse. Utvidete unntak for sentrumskjerner etter § 22.3 vil normalt ikke være relevant.</p> <p>22.4.2 Tiltakshaver skal dokumentere støyforhold og avbøtende tiltak i støyfaglig utredning, og utarbeide støysonekart.</p> <p>22.4.3 Stille områder skal i størst mulig grad opprettholdes uten ny støypåvirkning. Støyutredning skal drøfte bortfall av stille områder og påvirkning på viktige rekreasjonsområder og kulturmiljøer. Dersom det oppstår negative konsekvenser skal alternative løsninger, avbøtende tiltak vurderes og iverksettes.</p>

Det står følgende om krav til uteoppholdsareal for boliger:

<p>§ 14 Uteoppholdsareal (pbl § 11-9 nr 5)</p> <p>14.1 Nye boenheter skal ha tilgang til gode og hensiktsmessige utendørs oppholdsarealer.</p> <p>14.2 Nødvendige uteoppholdsarealer skal oppfylle følgende kvalitetskrav:</p> <ol style="list-style-type: none"> God gangadkomst til uteoppholdsarealene. Alle boliger skal ha maksimalt 100 m sikker gangavstand til nærmeste del av uteoppholdsareal på bakkeplan. God og varig brukskvalitet i opparbeiding og møblering skal fremgå av byggesøknad. Barn og unges behov for lekeområder må ivaretas i utforming. Areal uten praktisk brukskvalitet medregnes ikke i arealkravet. Areal som er brattere enn 1:3 vil ikke kunne medregnes hvis ikke arealet har spesielle bruksverdier. Det skal skjermes mot vind, og halve arealet på bakkeplan skal ha sol i 4 timer ved
--

<p>vårjevndøgn.</p> <ol style="list-style-type: none"> Arealet skal ferdigstilles samtidig med bolig. Areal som ikke ligger på naturterreng skal opparbeides med bæreevne og utforming slik at permanente vegetasjonssoner innpasses. Areal som kreves lagt på bakkeplan skal ligge på naturterreng, eller som opparbeidet dekke med god terrengkontakt, dimensjonert for å kunne tåle et permanent vegetasjonsdekke. Uteoppholdsareal til større områder skal opparbeides i sammenheng for å gi tilstrekkelig kvalitet og flerfunksjonelle områder. <p>14.3 Arealkrav:</p> <p>14.3.1 <i>Bergen sentrum: S1 og By1</i> Det skal etableres eller oppgraderes minimum 15 m² uteoppholdsareal pr boenhet. Av dette minimum 5 m² på bakkeplan i S1, og minimum 10 m² på bakkeplan i By1. Uteoppholdsareal på bakkeplan kan ligge i offentlig park, plass eller gatetun.</p> <p>14.3.2 <i>Sentrumskjerne: S2 – S32</i> Det skal etableres minimum 25 m² uteoppholdsareal pr boenhet. Maks 50 % av arealet kan legges på tak/altan. Offentlig tilgjengelig areal på bakkeplan kan regnes som uteoppholdsareal for boliger i planområdet.</p> <p>14.3.3 <i>Byfortettingssone (unntatt By1)</i> Det skal etableres minimum 40 m² uteoppholdsareal pr boenhet. Maks 50 % på tak/altan. Minimum 50 % skal utformes som fellesareal eller offentlig tilgjengelig areal. Minst 50 % av enhetene i store prosjekt skal ha privat uteoppholdsareal.</p> <p>14.3.4 <i>Ytre fortettingssone</i> Det skal etableres minimum 75 m² uteoppholdsareal pr boenhet. Maks 40 % på tak/altan. Ved etablering av mer enn 3 boenheter skal minimum 40 % utformes som fellesareal eller offentlig areal. Alle enheter skal ha noe privat uteareal.</p> <p>14.3.5 <i>Øvrig byggesone</i> Det skal etableres minimum 100 m² uteoppholdsareal pr boenhet utformet som privat uteareal på tomten.</p>

Deler av tomten ligger i det som i kommuneplanens arealkart er definert som grønnstruktur og deler av tomten ligger i øvrig byggesone, slik som vist i Figur 2-1 nedenfor. På grunn av at behovet for uteoppholdsareal er begrenset/lav foreslår prosjekteringsgruppa å gjøre unntak fra funksjonskrav (arealkrav) i KPA 2018 sine bestemmelser og arealkravet settes til minimum 40m² uteoppholdsareal pr. boenhet i planforslaget.



Figur 2-1: Utdrag fra Kommuneplanens arealdel 2018, Plankart 1 av 2 for Bergen kommune. Tilhørende utdrag fra beskrivelse av fargekoder er vist nederst til høyre. Den røde pilen peker på omtrentlig plassering av planlagt institusjon.

2.4. Prosjektets vurderingskriterier

En oppsummering av regelverkskapitlet gir kriterier som skal oppfylles for planlagte nye boliger og eksisterende støyfølsom bebyggelse. Gjeldende kriterier er oppsummert nedenfor:

Vurderingskriterier for boenheter i planlagt ny helseinstitusjon:

- Institusjonen må ikke ligge i rød sone

Dersom boligen(e) ligger i gul sone:

- Minimum halvparten av oppholdsrom og minst 1 soverom skal ha minst 1 vindu som vender ut mot fasade som har støynivå $L_{den} \leq 55$ dB og $L_{5AF} \leq 70$ dB.
Dersom det er bare ett oppholdsrom i boenhet skal dette rommet ha minst ett vindu som vender ut mot fasade som har støynivå $L_{den} \leq 55$ dB og $L_{5AF} \leq 70$ dB.

- I henhold til TEK er det 5 dB strengere krav for uteoppholdsarealer tilknyttet pleieinstitusjoner, men kommunale utleieboliger isolert sett ikke har en skjerpelse av kravet til tross for at prosjektet samlet er vurdert som en pleieinstitusjon. Denne støyvurderingen tar utgangspunkt i at stille deler av uteoppholdsareal skal ha støynivå $L_{den} \leq 55$ dB.

I tillegg gis det av teknisk forskrift at innendørs støynivå fra utendørs lydilder skal oppfylle krav som finnes til de ulike typer rom i NS 8175:2012 lydklasse C, dette gjelder for alle senge- eller beboerrom og i felles oppholdsareal i helseinstitusjoner.

Vurderingskriterier for vegtrafikkstøy for eksisterende støyfølsom bebyggelse:

- Dersom eksisterende støyfølsom bebyggelse har fasadenivåer over grenseverdi i tabell 3 i T-1442 og samtidig får over 3 dB økning i fasadenivå som følge av trafikkøkning knyttet til utbyggingen, må disse vurderes videre for støytiltak.
- Dersom veglenker får geometriendringer i planen og forårsaker at eksisterende støyfølsom bebyggelse ligger med fasadenivåer over grenseverdi i tabell 3 i T-1442, må disse vurderes videre for støytiltak.

3. Forutsetninger og metode

3.1. Generelt

Støy er beregnet ved hjelp av programmet Cadna A 2022 MR1 etter Nordisk metode for beregning av vegtrafikkstøy.

Tabell 3-1: Beregningsforutsetninger oppsummert.

Beregningshøyde støysonkart iht. T-1442	4 meter
Beregningshøyde for uteoppholdsareal på bakkeplan	1,5 meter
Oppløsning støysoner	1 x 1 meter
Refleksjoner	1. ordens
Marktype terreng	Myk (absorberende)
Marktype vann	Hard (reflekerende)
Lydabsorpsjonskoeffisient bygninger	0,21
Lydabsorpsjonskoeffisient støyskjermer, loddrette fjellskjæringer	0,21

I foreliggende rapport er det beregnet høyeste fasadenivåer for L_{den} . Fasadenivåer gir en større nøyaktighet enn støysonene. Maksimalt støynivå er også kontrollert, men ikke funnet å være dimensjonerende.

3.2. Vegtrafikk

Underlagsdata for vegtrafikk er hentet fra Planbeskrivelse for Sanddalsringen øst¹ og er vist i Tabell 3-2. For støyberegningene er disse tallene framskrevet til år 2042 basert på prognoser for trafikkfremskrivning² fra Transportøkonomisk Institutt (TØI). Dette er i tråd med Klima- og Miljødepartementets krav i T-1442 om at støyberegninger skal utføres for en trafikkmengde framskrevet 10-20 år fram i tid.

¹ Planbeskrivelse for Sanddalsringen øst. Utarbeidet av Sweco Norge AS, datert 05.04.2017

² TØI rapport 1824/2021 og TØI rapport 1825/2021

Tabell 3-2: Underlagsdata for vegtrafikk

Støykilde	Situasjon i år 2034			Fremskrevet situasjon i år 2042		
	ÅDT* Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/h	ÅDT* Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/h
Fv.587 Hardangervegen	13100	10	70	14400	11	70
Fv.5198 Sanddalsringen	4700	6	40/50	5144	7	40/50

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

Tabell 3-3 viser prosentvis fordeling av trafikken gjennom døgnet for veger i gruppe 1, gruppe 2 og gruppe 3. Fordelingen er hentet fra M-128/2018. Gruppe 1 er vurdert representativ for Hardangervegen og gruppe 2 er representativ for Sanddalsringen.

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 %

4. Resultater

Tabell 4-1 viser oversikt over beregnede støysonekart og fasadenivåer. Beregningshøyde L_{den} 4 meter over terreng er påkrevd beregningshøyde i retningslinje T-1442.

Beregningshøyde L_{den} 1,5 meter over terreng benyttes for å vurdere støy på uteplasser på bakkeplan.

Tabell 4-1: Beregnede støysonekart og fasadenivåer.

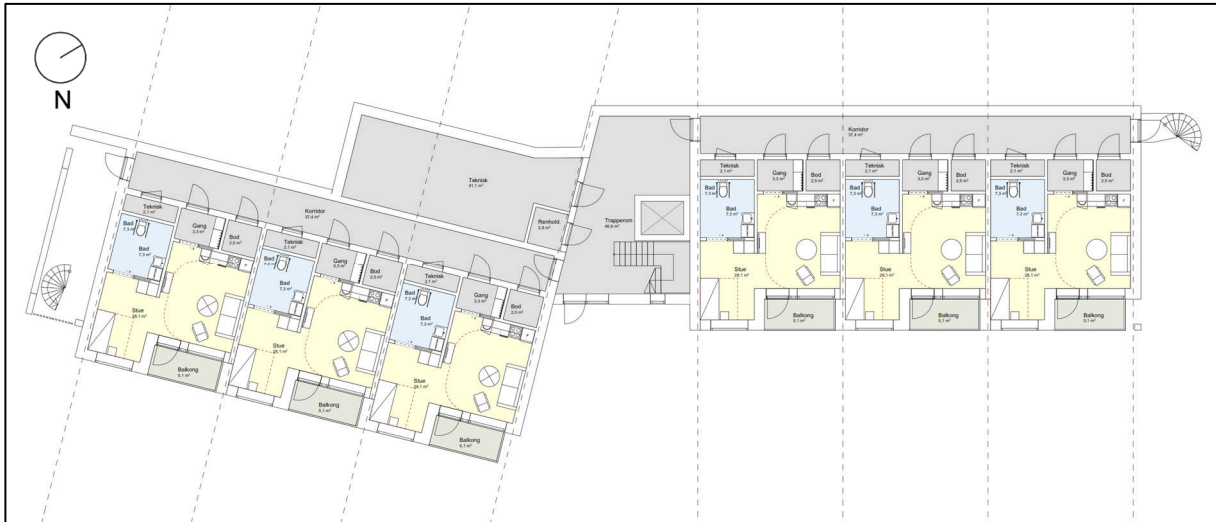
Vedlegg	Ber.høyde	Fasadenivåer	Skjermings-tiltak	Ber.år	Ber.param.
B	4 meter	Høyeste fasadenivåer uavhengig av etasje	Nei	2042	L_{den}
C	1,5 meter	Støynivåer på takterrasse	Ja		

4.1. Fasadenivåer og stille side

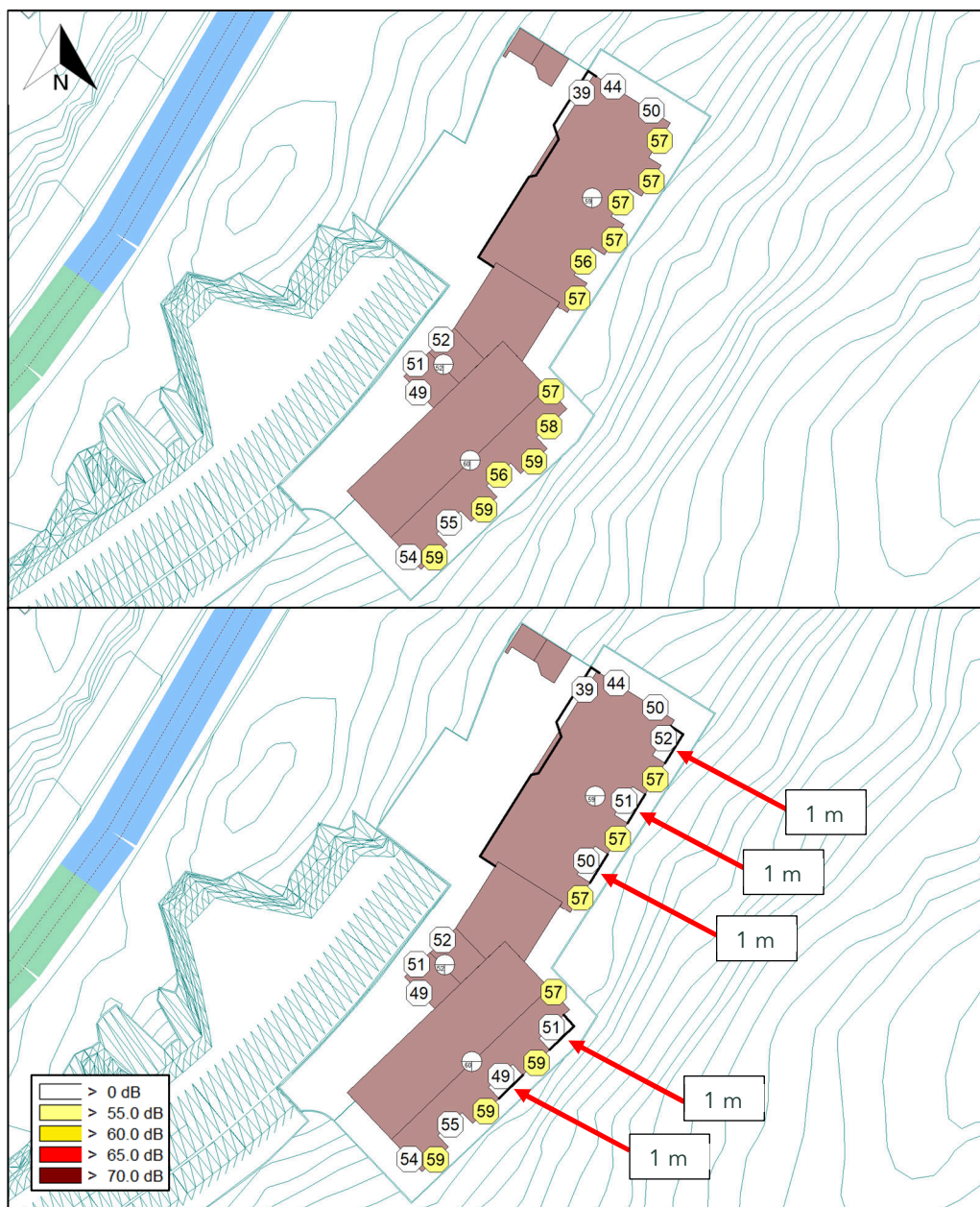
Vedlegg B viser at bygningen havner i gul sone med fasadenivåer opptil L_{den} 61 dB på den sørøstre fasaden. Det er boliger i 1.-2. etasje samt kontorer i 3. etasje.

1. etasje

Ved å sammenligne Figur 4-1 med Figur 4-2 ser man at det er behov for skjermingstiltak for å innfri kravet om at oppholdsrom i hver boenhet skal ha minst ett vindu som vender ut mot fasade som har støynivå $L_{den} \leq 55$ dB. Forslag til skjermingstiltak i form av tette rekkverk er vist i Figur 4-2.



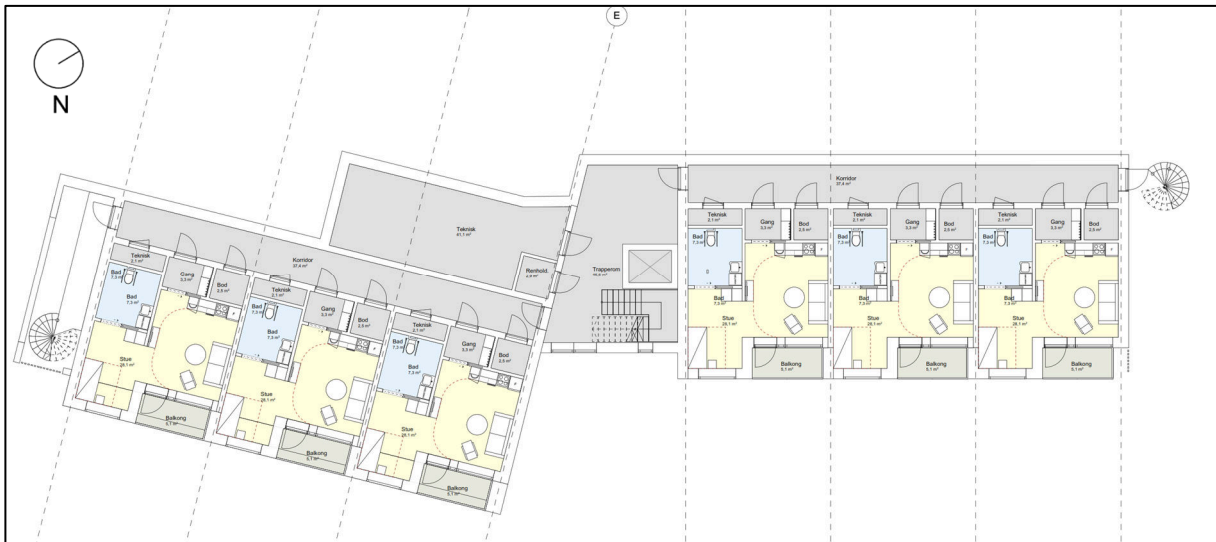
Figur 4-1: Utsnitt fra plantegning av 1. etasje. Utarbeidet av Rambøll Norge AS, datert 27.04.2021.



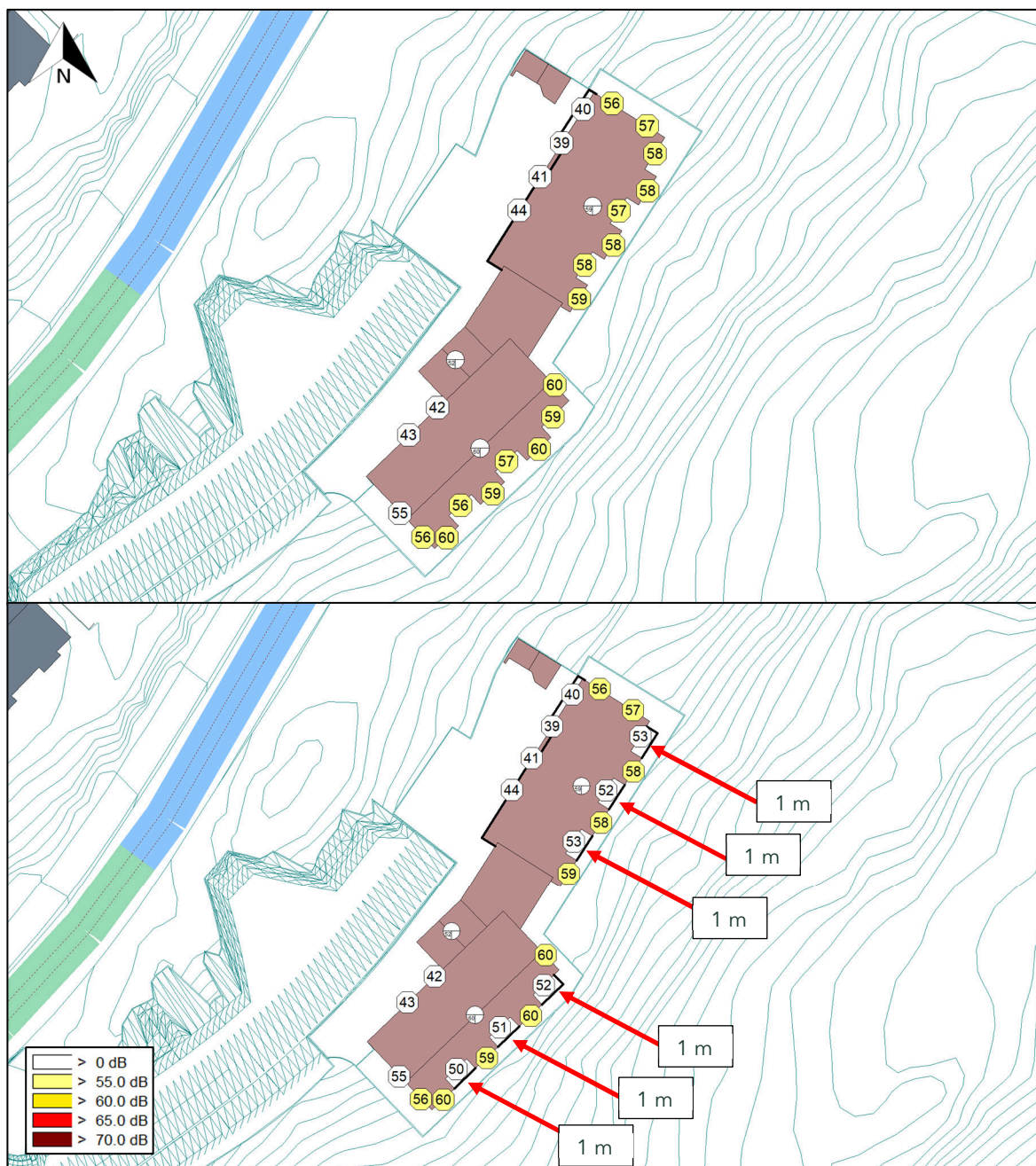
Figur 4-2: Fasadenivåer L_{den} utenfor 1. etasje. Uskjermert situasjon er vist øverst, skjermert situasjon er vist nederst. Skjermingshøyder er angitt i figuren.

2. etasje

Ved å sammenligne Figur 4-3 med Figur 4-4 ser man at det er behov for skjermingstiltak for å innfri kravet om at oppholdsrom i hver boenhet skal ha minst ett vindu som vender ut mot fasade som har støynivå $L_{den} \leq 55$ dB. Forslag til skjermingstiltak i form av tette rekkverk langs balkongkanter er vist i Figur 4-4.



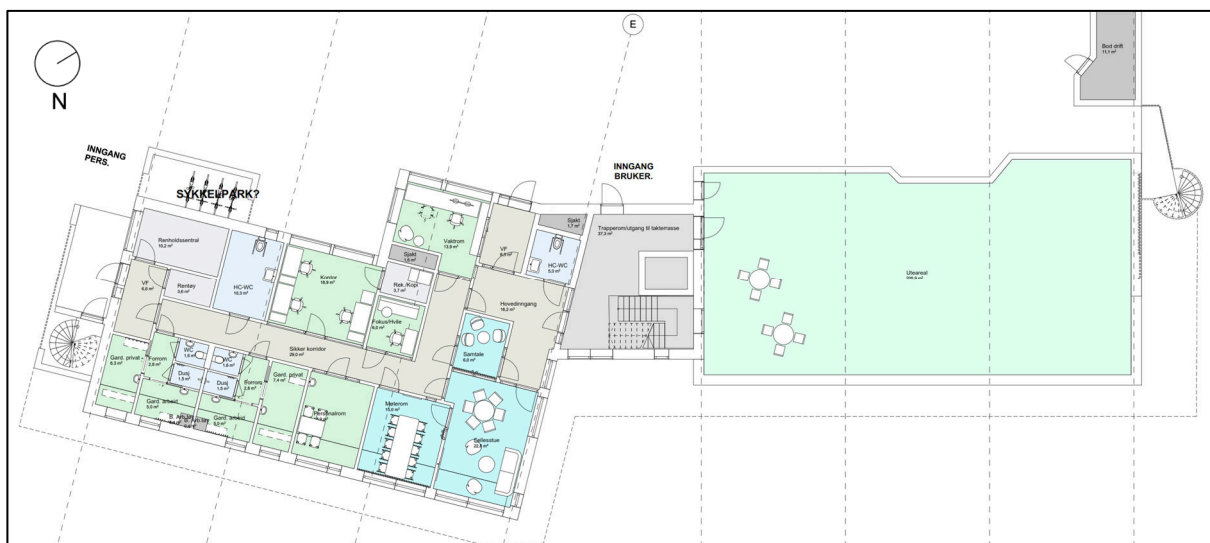
Figur 4-3: Utsnitt fra plantegning av 2. etasje. Utarbeidet av Rambøll Norge AS, datert 27.04.2021.



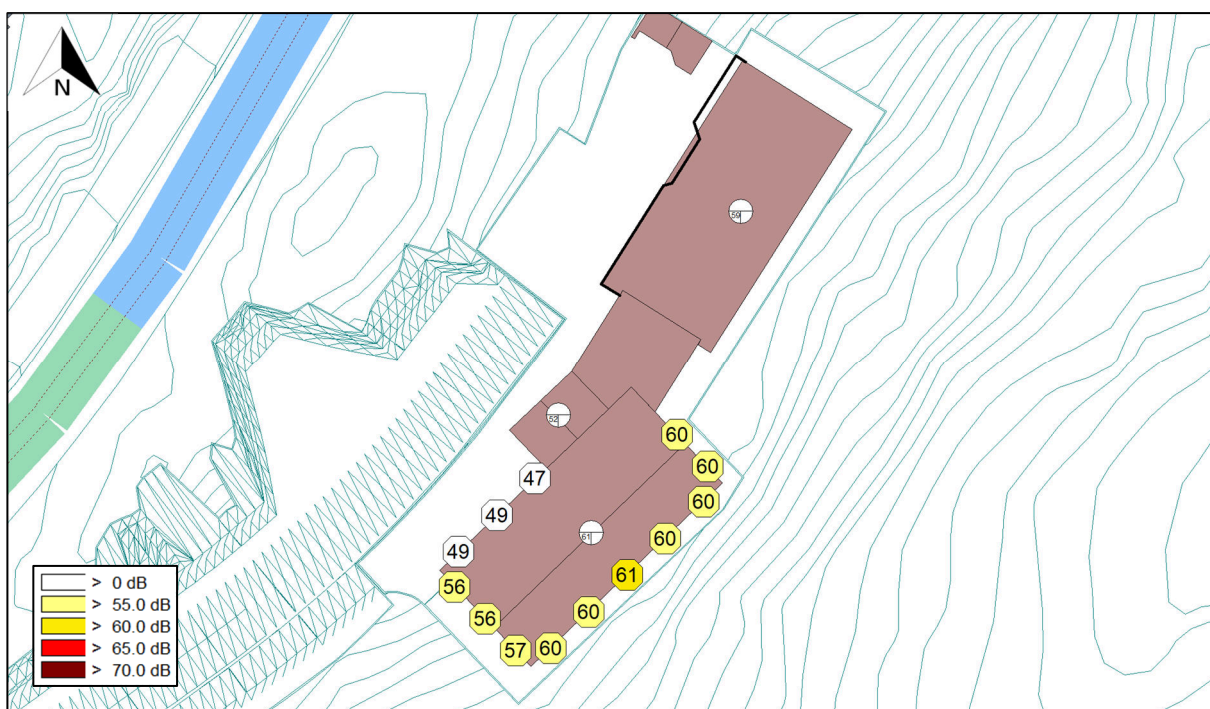
Figur 4-4: Fasadenivåer L_{den} utenfor 2. etasje. Uskjermet situasjon er vist øverst, skjermet situasjon er vist nederst. Skjermingshøyder er angitt i figuren

3. etasje

Ved å sammenligne Figur 4-5 med Figur 4-6 ser man at det er ingen boenheter i 3. etasje og det er dermed ikke behov for avbøtende tiltak. Det er planlagt å bygge kontorrom i 3. etasje og det settes ikke utendørs støykrav til kontorer. Likevel må alle kontorrom og møterom innfri innendørs støykrav for kontorer iht. NS8175.



Figur 4-5: Utsnitt fra plantegning av 3. etasje. Utarbeidet av Rambøll Norge AS, datert 27.04.2021.



Figur 4-6: Fasadenivåer L_{den} utenfor 3. etasje. Uskjermet situasjon.

4.2. Uteoppholdsareal

Vedlegg C viser støysituasjon på bakkeplan og på takterrasse med skjermingstiltak som er tegnet av arkitekten. Det er ingen uteoppholdsarealer på bakkeplannivå. Vurdering av støysituasjon på angitte uteoppholdsarealer er beskrevet under.

1. etasje

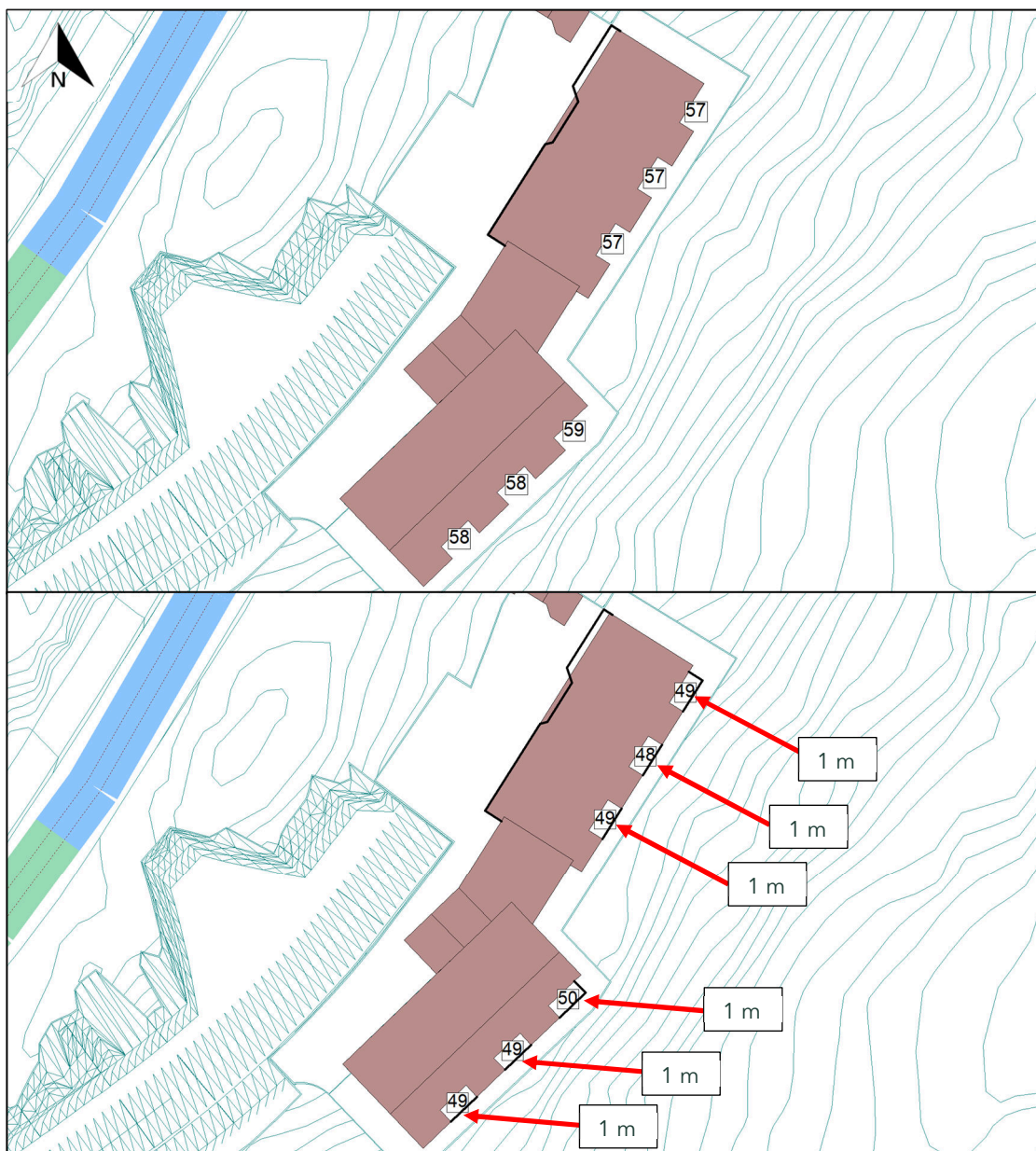
Figur 4-7 viser at fire av seks balkonger i 1. etasje har overskridelse av grenseverdi for gul sone for uskjermet situasjon. Anbefalte tiltak i form av tette rekkverk er vist i figuren. Man ser at alle støynivåer ligger under grenseverdi for gul sone med foreslåtte tiltak.



Figur 4-7: Støynivåer L_{den} på balkonger i 1. etasje. Uskjermet situasjon er vist øverst, skjermet situasjon er vist nederst. Skjermingshøyder er angitt i figuren.

2. etasje

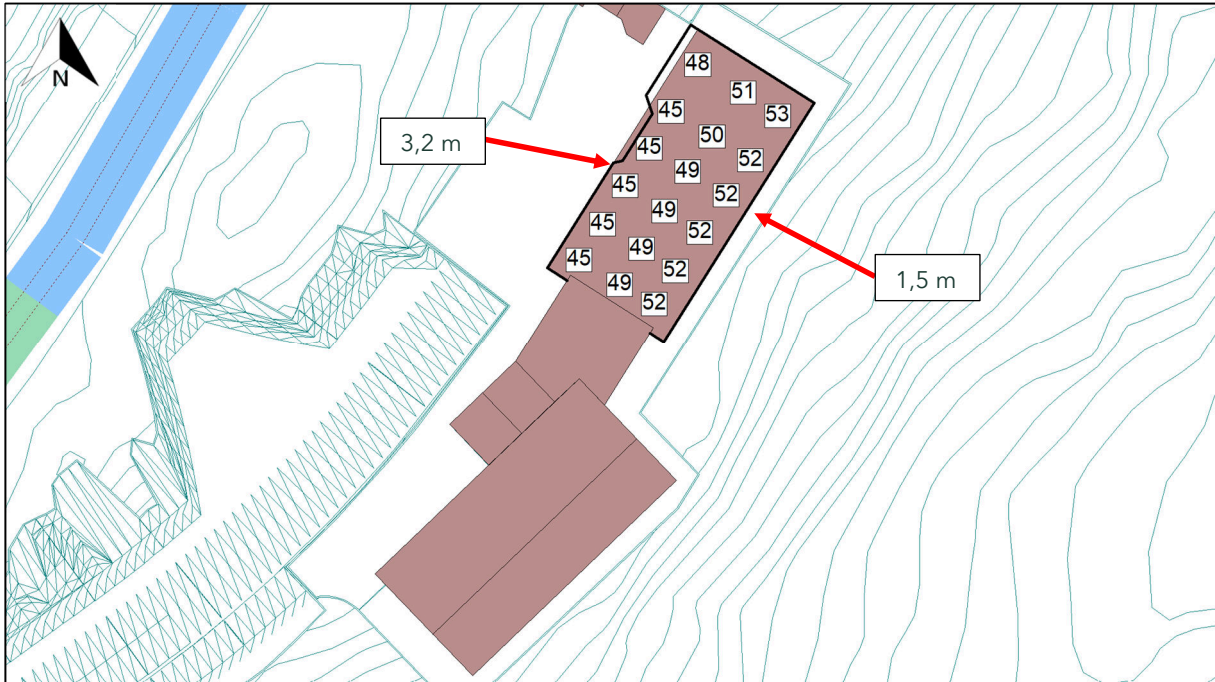
Figur 4-8 viser at det er registrert støynivåer med overskridelser av grenseverdi for gul sone på alle balkonger i 2. etasje. Det er foreslått tette rekkverk for å få tilfredsstillende støynivåer på disse balkongene.



Figur 4-8: Støynivåer L_{den} på balkonger i 2. etasje. Uskjernet situasjon er vist øverst, skjernet situasjon er vist nederst. Skjermingshøyder er angitt i figuren.

Takterrasse

Figur 4-9 viser at alle støynivåer på takterrasse ligger under grenseverdi for gul sone. Beregningene tok utgangspunkt i skjermene/tette rekkverk tegnet av arkitekten. Skjermingshøydene er angitt i figuren.



Figur 4-9: Støynivåer L_{den} på takterrasse. Skjermingshøyder er angitt i figuren.

Foreslåtte skjermingstiltak vil sikre at det blir tilfredsstillende støynivåer på samtlige uteoppholdsarealer.

4.3. Konstruksjonskrav til støyskjerm

Det anbefales å konstruere tette rekkverk (støyskjermer), tett balkonggulv og absorbenter. Absorbenter må benyttes i underkant av balkonger/verandaer, der det er en annen balkong/veranda under. Dette for å unngå uønskede refleksjoner og oppbygging av lydtrykket på balkonger/verandaer.

Støyskjerm på balkong/veranda må ha en flatevekt på minimum 15 kg/m^2 . Utforming kan f.eks. være to lag impregnert 22 mm kledning som legges omforlagt, minimum 8 mm tykt herdet, laminert glass eller 10 mm polykarbonat. Støyskjerm bør være tettet helt ned mot dekke, med f.eks. neoprenlist eller tilsvarende, men det tillates spalter på 3-5 mm for å

sikre vannavrenning. God nok tetting som er holdbar og ikke tar skade av utendørs miljø over tid må benyttes.

Det vises generelt til Statens vegvesens veileder for lokale støyskjermer, datert 11.11.2008 (ikke en offisiell håndbok) og byggdetaljblader 517.521 og 517.522 fra SINTEF Byggforsk.

4.4. Innendørs lydnivå

Det vises til gjeldende krav til innendørs lydnivå for boligbygninger, angitt i kapittel 2.2.

Lagt til grunn de kravene som stilles i TEK 17 til blant annet balansert ventilasjon og fasadeisolasjon vurderes det at det er usannsynlig at man vil få et innendørs lydnivå fra vegtrafikk som overskrider $L_{p,A,24h}$ 30 dB i de rommene som har lavere fasadenivåer enn L_{den} 61 dB. Krav til fasadeisolasjon iht. TEK 17 gjør at innenivåkravene alltid er oppfylt i et rom med fasadenivåer på $L_{den} \leq 60$ dB i rom ned til 15 m³ volum så lenge vindusarealet er < 15 % av gulvarealet og det benyttes normale vinduer med $R_w + C_{tr} \geq 29$ dB

Høyeste beregnede fasadenivå utenfor boliger for den mest støyutsatte fasaden mot sørøst er L_{den} 60 dB. Det bemerkes at det er lempeligere innendørs støykrav for kontorrom og møterom. Derfor vil man innfri innenivåkravene uten behov for tiltak.

4.5. Eksisterende støyfølsom bebyggelse

Trafikkøkning som følge av utbyggingen

Tiltaket vil antageligvis føre til en marginal trafikkvekst ettersom kommunale utleieboliger tilrettelegges for en brukergruppe som ikke har egen bil. Det skal etableres parkeringsplass for tilhørende personalbase og besøkende. Trafikkøkningen som følge av prosjektet vil ikke gi en økning i støyntivå på over 3 dB for eksisterende støyfølsom bebyggelse og vil ikke utløse krav om vurdering av støytiltak. Sammenheng mellom trafikkvekst og økning i støyntivå er vist i Figur 1 i vedlegg A.

Nye veger eller endring av veggeometri som følge av utbyggingen

Det er planlagt å etablere en ny adkomstveg til institusjonen, slik som vist i Figur 1-2. Trafikken langs denne vegen vil være marginal. Ny adkomstveg vil ikke gi overskridelser av grenseverdiene i T-1442, Tabell 2-1, for eksisterende støyfølsom bebyggelse. Derfor vil det ikke være nødvendig med skjermingstiltak av eksisterende bebyggelse.

5. Konklusjon

I forbindelse med reguleringsplan for utbygging av ny pleieinstitusjon med tilhørende kommunale utleieboliger og personalbase ved Sanddalsringen i Bergen er det utført støyberegninger og vurderinger iht. retningslinje T-1442/2016, NS 8175:2012, bestemmelser fra Bergen kommuneplans arealdel og forslag til planbestemmelser for reguleringsplanen med følgende konklusjoner:

- Beregninger av fasadenivåene viser at enkelte fasader, særlig fasadene som er vendt mot sørøst, vil kunne få overskridelse av grenseverdi for gul støysone, dvs. $L_{den} > 55$ dB. Beregningene viser at oppholdsrom i alle boenheter, med unntak av en boenhet, mangler et åpningsbart vindu mot stille side. Rapporten foreslår avbøtende tiltak som vil sikre at alle boenheter får minst et åpningsbart vindu mot stille side.
- Beregning av støynivåer på uteoppholdsarealer viser at deler av angitte uteoppholdsarealer har støynivåer tilsvarende gul støysone. Rapporten angir forslag til avbøtende tiltak som vil sikre at alle uteoppholdsarealer får støynivåer $L_{den} \leq 55$ dB.
- Kravene til innenivåene vil være oppfylt uten behov for avbøtende tiltak.
- Eksisterende støyfølsom bebyggelse vil ikke ha krav på støytiltak som følge av planen.

Kilder

- Klima- og miljødepartementet, T-1442/2016, «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging»
- Miljødirektoratet, M-128/2018, «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging»
- Norsk Standard, NS 8175:2012, «Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper»



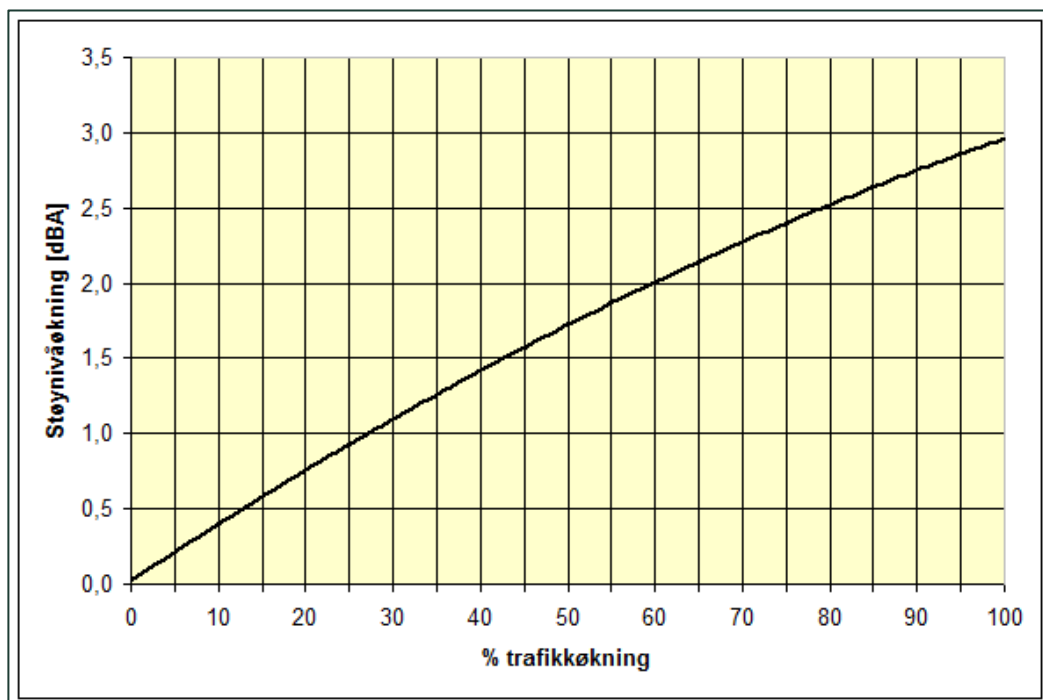
Definisjoner, begrep mht. støy

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 støbelastning 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"> «high-energy impulsive sound»: skyting med tunge våpen, sprengninger og lignende «highly impulsive sound»: for eksempel skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pøling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt fra skifting av jernbanemateriell og lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter. «regular impulsive sound», eksemplifisert ved slaglyd fra ballspill (fotball, basketball osv.), smell fra bildører, lyd fra kirkeklokker og lignende. 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 1996-1:2003 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	$L_{AI,max}$ $L_{AF,max}$ $L_{AS,max}$ L_{SAF} L_{SAS}	$L_{AI,max}$ 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 3,0 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 støyekspontert 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.
Støyekspontert fasade		En støyekspontert 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.
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 1 viser sammenhengen mellom trafikkvekst og økning av støynivå. Det må være en betydelig endring eller avvik i trafikkmengde, og/eller i fordelingen av antall biler i døgnperiodene, 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. Dobbelt så stor trafikk gir 3 dB økning av støynivå.



Figur 1: Sammenheng mellom trafikkvekst i prosent og økningen 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 merkbar forskjell av oppfattet støynivå, se Tabell 1 nedenfor.

Tabell 1: 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

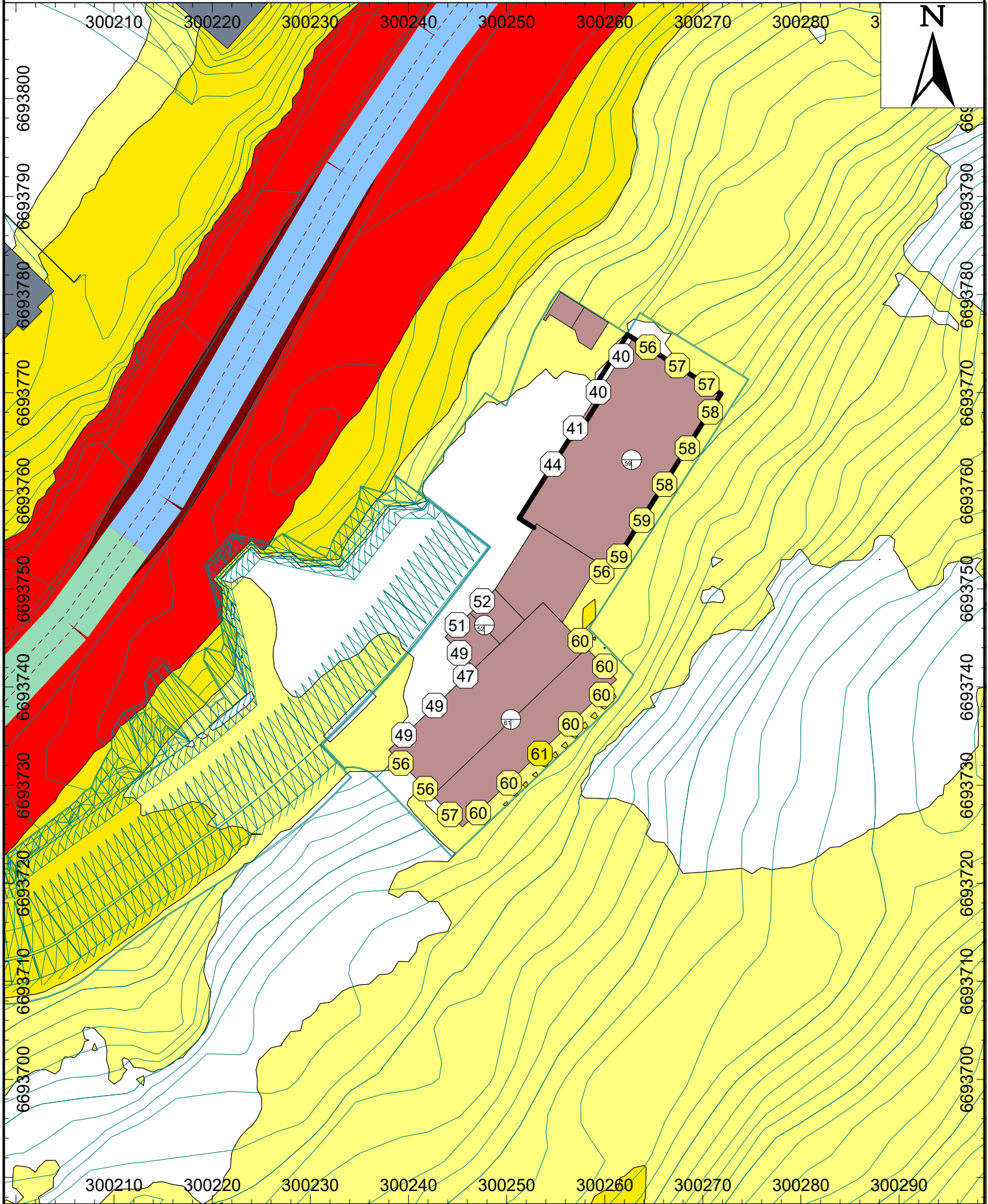
Sumstøy, logaritmisk addisjon av støynivåer

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 2 nedenfor til å finne dette.

Tabell 2: 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



Sanddalsringen, utleieboliger Bergen

asplan
viak **AV**

Oppdragsnr: 606936-02

Fremtidig situasjon - Vegtrafikkstøy

- ÅDT tilsvarende år 2042

- Beregnet Lden 4 meter over terreng

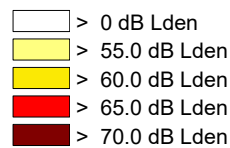
- Oppløsning støysoner 1 X 1 meter

- Punktberegninger viser høyeste støy nivåer Lden uavhengig av etasje

Hastighet:



Støynivå:



Produsert for:

Bergen kommune

Produsert av:

AB

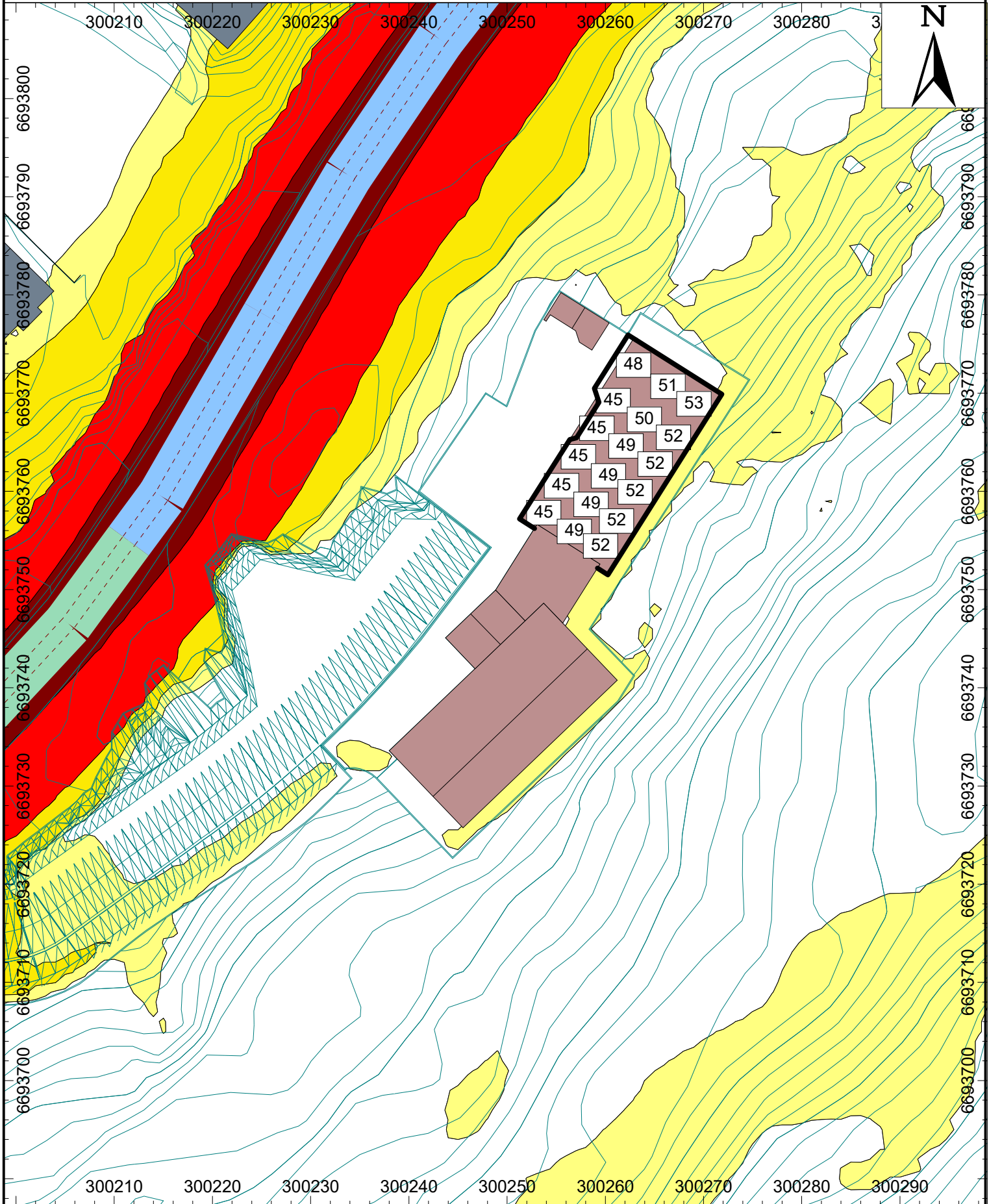
Målestokk(A4):

1:500

Dato:

12.12.2022

Vedlegg C



Sanddalsringen, utleieboliger Bergen

Oppdragsnr: 606936-02

Fremtidig situasjon, med støyskjerm - Vegtrafikkstøy
 - ÅDT tilsvarende år 2042
 - Beregnet Lden 1,5 meter over terreng
 - Oppløsning støysoner 1 X 1 meter
 - Tallverdier viser støy nivåer Lden på takterasse



Hastighet:

- 30 km/t
- 40 km/t
- 50 km/t
- 60 km/t
- 70 km/t
- 80 km/t
- 90 km/t
- 100 km/t
- 110 km/t

Støynivå:

- > 0 dB Lden
- > 55.0 dB Lden
- > 60.0 dB Lden
- > 65.0 dB Lden
- > 70.0 dB Lden

Produsert for: Bergen kommune

Produsert av: AB

Målestokk(A4): 1:500

Dato: 12.12.2022