

Oppdragsgiver  
**Bergen kommune**  
Rapporttype  
**Støyutredning**

**2023-06-12**

# STORETVEIT UNGDOMSSKOLE STØYUTREDNING

Oppdragsnr.: 1350050316  
 Oppdragsnavn: Storetveit ungdomsskole - Støyutredning  
 Dokument nr.: c-rap-001  
 Filnavn: C-rap-001-02-Storetveit ungdomsskole - støyutredning.docx

Revisjon	00	01		
<b>Dato</b>	2022-05-31	2022-11-22	2023-06-12	
<b>Utarbeidet av</b>	ODKW	ODKW	ODKW	
<b>Kontrollert av</b>	VEWO	VEWO	-	
<b>Godkjent av</b>	ODKW	ODKW	ODKW	
<b>Beskrivelse</b>	Støyutredning	Støyutredning	Støyutredning	

### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
00	2022-05-31	Første utgave
01	2022-11-22	Justeringer iht. tilbakemelding fra planmyndighetene. Tilbakemeldingen er gjengitt i rapporten.
02	2023-06-12	Det er lagt ved et delkapittel om uteområdet til Storetveit barnehage, og to vedlegg som viser støy på uteområdet, fra vegtrafikk, for nåværende situasjon og fremtidig situasjon.

## INNHOOLD

<b>1.</b>	<b>SAMMENDRAG .....</b>	<b>5</b>
1.1	Tilbakemeldinger første utgave .....	6
<b>2.</b>	<b>SITUASJONSBEKRIVELSE .....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>MYNDIGHETSKRAV .....</b>	<b>8</b>
3.1	Bergen kommune, kommuneplanens arealdel 2018.....	8
3.2	Retningslinje for støy i arealplanlegging T-1442/2021.....	9
<b>4.</b>	<b>BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG (VEI) .....</b>	<b>11</b>
4.1	Trafikkdata.....	12
4.2	Beregningsmetode og inngangsparametere.....	14
<b>5.</b>	<b>RESULTATER.....</b>	<b>15</b>
5.1	Storetveit ungdomsskole .....	15
5.1.1	Innendørs lydnivå.....	16
5.2	Storetveit barnehage .....	16
<b>6.</b>	<b>VURDERINGER.....</b>	<b>19</b>
6.1	Myndighetskrav.....	19
6.1.1	Kommuneplanen .....	19
6.1.2	Kvalitetskrav T-1442.....	19
6.2	Ballbaner og pump-track .....	19
<b>7.</b>	<b>APPENDIKS A .....</b>	<b>21</b>
7.1	Definisjoner.....	21
7.2	Miljø.....	23
7.3	Støy – en kort innføring.....	23

## FIGUROVERSIKT

Figur 1.	Foreløpig utomhusplan Storetveit ungdomsskole med planlagt nybygg og uteoppholdsarealer.....	7
Figur 2.	Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder.....	9
Figur 3.	ÅDT 2022 .....	12
Figur 4.	ÅDT 2042.....	13
Figur 5.	Støysonekart og fasadenivåer, $L_d$ , 1,5 m over terreng. Dagens situasjon. ....	15
Figur 6.	Støysonekart og fasadenivåer, $L_d$ , 1,5 m over terreng. Fremtidig situasjon.....	16
Figur 7.	Støysonekart for barnehagens uteområde, dagens situasjon. ....	17
Figur 8.	Støysonekart for barnehagens uteområde, fremtidig situasjon, illustrert ved utomhusplan. ....	17

## TABELLOVERSIKT

Tabell 1 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.....	10
Tabell 2 Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall oppgitt i dB, frittfeltsverdier.....	10
Tabell 3 NS 8175:2012 Lydklasser for bygninger til undervisningsformål i brukstid. Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner og fra utendørs lydkilder .....	11
Tabell 4 Trafikkdata benyttet i beregningsgrunnlaget.....	12
Tabell 5 Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget .....	14
Tabell 6 Definisjoner brukt i rapporten. ....	21
Tabell 7 Endring i lydnivå og opplevd effekt. ....	23

## VEDLEGG

Vedlegg 0: Støysonekart 2022, 4 m	
Vedlegg 1: Støysonekart og fasadenivåer 2022, 1,5 m	
Vedlegg 2: Støysonekart 2042, 4 m	
Vedlegg 3: Støysonekart og fasadenivåer 2042, 1,5 m	
Vedlegg 4: Uteoppholdsareal barnehage 2022, 1,5 m	
Vedlegg 5: Uteoppholdsareal barnehage 2042, 1,5 m	

## 1. SAMMENDRAG

Støyberegninger er utført i forbindelse med regulering av Storetveit ungdomsskole i Bergen kommune. Støyutredningen er utført iht. gjeldende arealdel i Bergen kommunes kommuneplan, og retningslinjen for støy i arealplanlegging, T-1442/21.

Eksisterende skolebygg skal rehabiliteres, og det er planlagt en utvidelse av skolen med nytt skolebygg mellom eksisterende skole og barnehage.

Kommuneplanen setter krav om at alle oppholdsrom i grunnskoler skal være mot stille side, og at støynivå på uteoppholdsareal skal ha lydnivå under grenseverdien for gul sone.

T-1442 angir følgende kvalitetskriterer:

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

Eksisterende bygg har to fasader i gul sone både for dagens og fremtidig situasjon. På plan U1 er det i dag undervisningsrom mot fasade i gul sone, disse er planlagt som spesialrom (verksted og forskerrom) etter rehabiliteringen. Undervisningsrom i gul sone er ikke iht. kommuneplanen, men siden bygget eksisterer allerede, må det sørges for at krav til innendørs lydnivå overholdes. Ev. tiltak være å utbedre fasade-/vindusisolasjonen, men dette er sannsynligvis ikke nødvendig siden fasade og vinduer er utbedret i nyere tid og fasaden er i nedre del av gul sone.

Nybygget får en fasade i gul sone, planløsningene må tilpasses slik at oppholdsrom ikke er mot denne fasaden.

Planlagte uteoppholdsarealer har lydnivåer under grenseverdien for gul sone.

Det er i dag ballbaner nord for skolen, disse skal oppgraderes og få nytt dekke, men det er ikke planer om å sette opp vegger slik at det blir ballbinger. I tillegg er det planer om å etablere en pump-track bane, delvis nedsunken under terrengnivå. Ballbaner og pump-track bane regnes som nærmiljøanlegg, og støy fra slike anlegg kan føre til støyplage for naboer. Derfor er det gjort vurderinger av anleggene, og gitt en anbefaling om beregninger av støy fra pump-track banen, når plassering og utforming av denne er bestemt.

## 1.1 Tilbakemeldinger første utgave

Etter første utgave av støyrapporten har det kommet tilbakemeldinger fra planmyndighetene, saksbehandler og barnehagen.

*Planmyndighetene ga tilbakemelding på at det ikke er gjort vurderinger av støy fra pumtrackbanen og ikke tatt stilling til hvor langt fra bebyggelsen den ligger, samt at banen kan være forstyrrende for barnehagebarn og hekkende fugler.*

Rambøll har beskrevet i rapporten at beregninger av støy fra pumtrackbanen bør gjøres når utforming og plassering av pumtrackbanen er bestemt i større grad enn hva som er tilfellet i denne fasen. Både plassering, utforming, terrenget rundt og avstanden til nærmeste naboer vil være av betydning for lydutbredelsen. Pumtrackbanen bør ikke plasseres tett på boligbebyggelsen. Det har tidligere vært en pumtrackbane i tilknytning til skolen og barnehagen. Støy fra pumtrackbane skal ikke fremskrives på samme måte som f.eks. vegtrafikk. Hensyn til hekkende fugler tenker vi er ivaretatt mtp. skolen har vært der siden 1967, og det er ikke planer om å tilføre mye ny lyd til et område som fra før er stille.

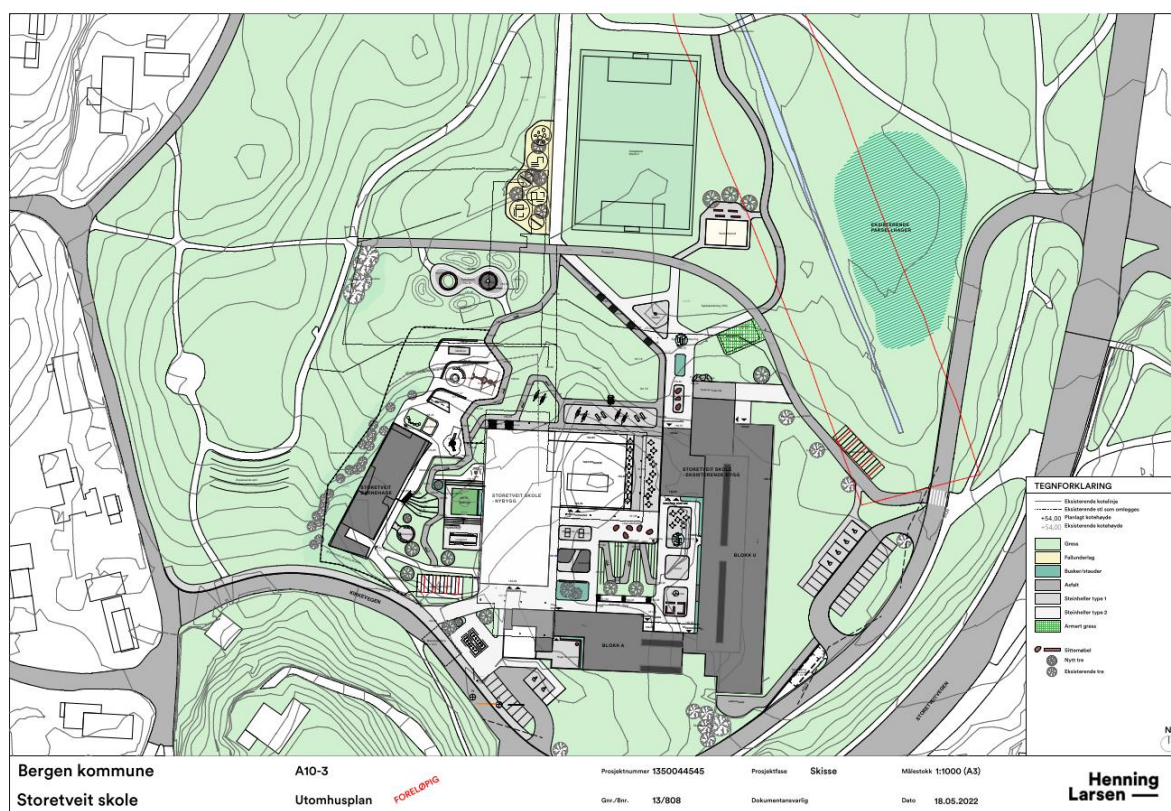
*Saksbehandler har gitt tilbakemelding om at det er viktig at veileder til støy fra nærmiljøanlegg følges, og at man bør være forsiktig med å etablere nærmiljøanlegg nært boligområder siden støy fra slike anlegg kan oppleves svært plagsomt for naboer.*

Veileder for nærmiljøanlegg gjelder for skateparker, ballbinger o.l., men ikke for ballbaner. Det er allerede ballbaner ved skolen. Disse er mer enn 100 m fra nærmeste naboer og skal utbedres, men ikke gjøres om til ballbinger, det blir derfor ikke tilført nye støykilder mtp. ballspill på området. Når det gjelder pumtrackbanen må støy fra denne beregnes når utforming m.m. er klart, som beskrevet over.

*Barnehagen har uttrykt at de har det helt supert, og at det ikke er noen støykilder som oppleves som er problem. Barna sover ute på baksiden av barnehagen, og det fungerer helt fint siden lydene der er naturlige lyder som hører til i området. De har også gitt tilbakemelding på at de savner pumtrackbanen som var ved barnehagen og skolen tidligere, de brukte den daglig til glede og motorisk mestring og opplevde den ikke som en støykilde. Barnehagen håper det kommer en pumtrackbane i tilknytning til området.*

## 2. SITUASJONSBESKRIVELSE

Rambøll er engasjert for å utføre støyutredning til reguleringsplan for Storetveit ungdomsskole i Bergen kommune. Eksisterende skolebygg rehabiliteres, og det bygges en utvidelse mellom eksisterende barnehage og skole. Dagens idrettshall skal rives, og er planlagt erstattet av en underjordisk idrettshall i nybygget. Skolen ligger nær Storetveitvegen og Kirkevegen, og er støyuutsatt som følge av vegtrafikk.



Figur 1. Foreløpig utomhusplan Storetveit ungdomsskole med planlagt nybygg og uteoppholdsarealer.

### 3. MYNDIGHETSKRAV

#### 3.1 Bergen kommune, kommuneplanens arealdel 2018<sup>1</sup>

Bestemmelse 22 i arealdelen omhandler støy, og er gjengitt under.

**§ 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.

22.3 Spesielt for tiltak i støybelastet sentrumskerne S

22.3.1 For tiltak som ligger i rød støysone kan grenseverdien for støyutsatt side økes med inntil 8 dB i S1-8 og 5 dB i øvrige S-områder.

22.3.2 Krav til planløsning, stille side og uteoppholdsareal skal oppfylles. Der offentlig areal helt eller delvis dekker behovet for uteoppholdsareal kan dette ha inntil 3 dB høyere støynivå enn grenseverdi, men minst 50 % av det totale uteoppholdsarealet skal overholde støykravet.

22.3.3 Forutsetninger for bruk av utvidete avvik etter § 22.3:

a. Unntak skal bare benyttes der støynivået er for høyt til at samfunnsmessig riktig boligfortetting kan oppnås basert på normale grenseverdier. Unntakene er ikke et argument for dårligere støystandard enn det som kan oppnås med normale tiltak.

b. Byggetiltaket med støytiltak skal reguleres.

c. Reguleringsplanen skal belyse alternative utbyggings-løsninger og avbøtende tiltak (herunder behov for balansert mekanisk ventilasjon, kjøling og utvendig solskjerming).

d. Angitte avvik gjelder bare for veitrafikkstøy og banestøy.

e. Barnehager og grunnskoler omfattes ikke.

22.4 Nye støykilder

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.

22.4.2 Tiltakshaver skal dokumentere støyforhold og avbøtende tiltak i støyfaglig utredning, og utarbeide støysonekart.

<sup>1</sup><https://www.bergen.kommune.no/hvaskjer/tema/kommuneplanens-arealdel-2018/kpa2018-ble-vedtatt-i-bystyret-19-juni-2019>



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.

22.5 Bygg- og anleggsarbeider

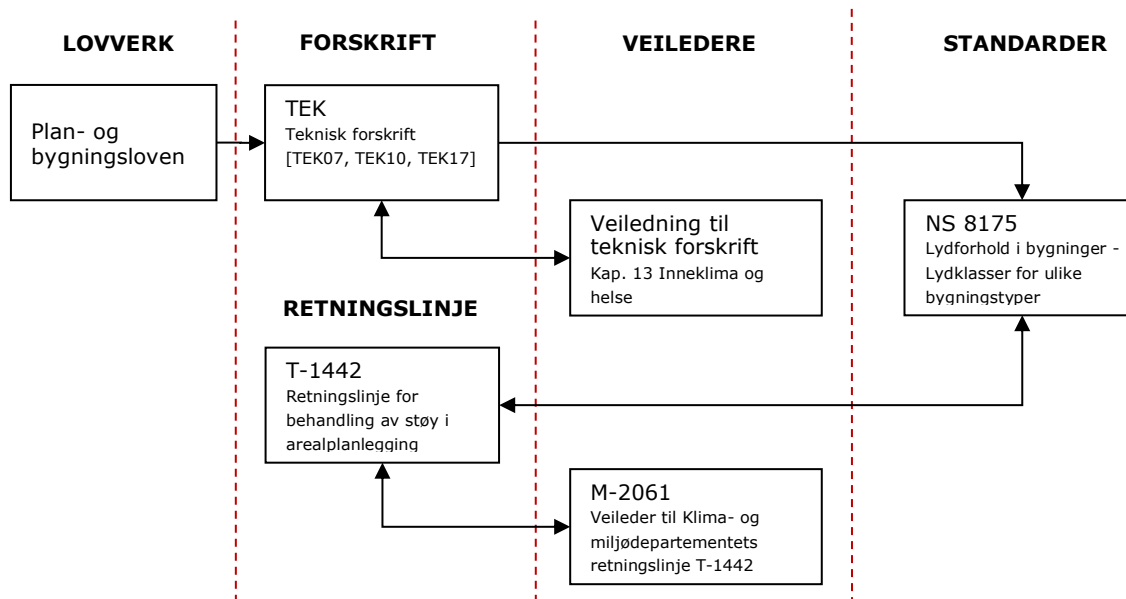
22.5.1 Grenseverdier gitt i T-1442 kapittel 4 skal i utgangspunktet tilfredsstilles. Ved overskridelser av grenseverdiene skal det varsles og gjennomføres avbøtende tiltak i samsvar med T-1442

og M-128.

### 3.2 Retningslinje for støy i arealplanlegging T-1442/2021

Miljødirektoratet anbefaler at man legger ny T-1442/2021 til grunn for detaljplaner som har planoppstart etter juni 2021, også der kommuneplanen henviser til en tidligere versjon.<sup>2</sup>

Eksterne støyforhold er regulert av Klima- og miljødepartementets *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging* (T-1442/2021). Retningslinjen har sin *Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging* (M-2061) som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder. For innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.



Figur 2. Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder

T-1442 er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. Denne anbefaler at det beregnes to støysoner for utendørs støynivå rundt viktige støykilder, en rød og en gul sone:

<sup>2</sup> <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/stoy/for-myndigheter/veileder-om-behandling-av-stoy-i-arealplanlegging/om-veilederen/ikrafttredelse-t-14422021/>

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

I retningslinjene gjelder grensene for utendørs støynivå for boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler og barnehager. Nedre grenseverdi for hver sone er gitt i Tabell 1.

**Tabell 1 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.**

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Vei	$L_{den} > 55$ dB	$L_{SAF} > 70$ dB	$L_{den} > 65$ dB	$L_{SAF} > 85$ dB

$L_{SAF/S}$  er et statistisk maksimalnivå som overskrides av 5 % av støyhendelsene.

Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien.

Tabell 2 er anbefalte støygrenser ved planlegging av ny virksomhet eller ny støyfølsom bebyggelse.

**Tabell 2 Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall oppgitt i dB, frittfeltsverdier.**

Støykilde	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07
Vei	$L_{den} \leq 55$ dB	$L_{SAF} \leq 70$ dB
Nærmiljøanlegg	$L_{AF,max} \leq 60$ dB	

Nærmiljøanlegg er anlegg eller områder for egenorganisert fysisk aktivitet.<sup>3</sup> Slike anlegg kan føre til støyplager for naboer. Ballplass/ballbinge kan gi støyplage hvis de er nærmere enn 100 meter fra nærmeste nabo. Pumptrack-baner kan gi støyplage hvis de er nærmere enn 300 m fra nærmeste nabo.

Støygrensene gjelder på uteplass og utenfor vindu i rom til støyfølsom bruk. Med støyfølsom bruk menes f.eks. undervisningsrom og kontorer. Støykravene gjelder derfor ikke nødvendigvis ved mest utsatte fasade, det vil være avhengig av hvor rom til støyfølsom bruk er plassert. Støygrensene gjelder også for uteareal knyttet til oppholdsareal som er egnet for rekreasjon. Dvs. lekeplass eller annet nærområde til bygning som er avsatt til opphold og rekreasjonsformål.

T-1442 angir 3 kvalitetskriterier for å redusere støyplage:

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

<sup>3</sup> [https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/stoyvurdering-ved-etablering-av-naermiljoanlegg/St%C3%B8yvurdering%20ved%20etablering%20av%20n%C3%A6rmilj%C3%B8anlegg%20%E2%80%93%20Veileder.pdf/\\_/attachment/inline/45164549-f9e6-4c7e-a982-1e1e67b7908b:4e029096ac7f5475453bfb6e6e24f3e960332b6ee/St%C3%B8yvurdering%20ved%20etablering%20av%20n%C3%A6rmilj%C3%B8anlegg%20%E2%80%93%20Veileder.pdf](https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/stoyvurdering-ved-etablering-av-naermiljoanlegg/St%C3%B8yvurdering%20ved%20etablering%20av%20n%C3%A6rmilj%C3%B8anlegg%20%E2%80%93%20Veileder.pdf/_/attachment/inline/45164549-f9e6-4c7e-a982-1e1e67b7908b:4e029096ac7f5475453bfb6e6e24f3e960332b6ee/St%C3%B8yvurdering%20ved%20etablering%20av%20n%C3%A6rmilj%C3%B8anlegg%20%E2%80%93%20Veileder.pdf)

Krav til støyforhold innendørs og på uteoppholdsareal finnes i byggeteknisk forskrift. En stille side av bebyggelsen er viktig for å redusere støyplage og helsekonsekvenser som følge av støy. Dersom disse tre kvalitetskriteriene ikke kan oppnås, bør det vurderes om arealet er egnet for støvfølsomt bruksformål.

Stille side:

En stille side er en side av bebyggelse som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 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.

NS 8175 angir ulike krav til innendørs lydnivå som følge av utendørs lydkilder for ulike bygninger med ulike bruksformål.

Tabell 3 er utdrag fra NS 8175 som angir krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder for bygninger til undervisningsformål i brukstid.

**Tabell 3 NS 8175:2012 Lydklasser for bygninger til undervisningsformål i brukstid. Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner og fra utendørs lydkilder**

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning og i annen bygning	$L_{p,AF,max}$ (dB)	40
Lydnivå på uteoppholdsareal fra utendørs lydkilder	$L_d$ eller $L_{de}$ , $L_{p,AF,max,95}$ , $L_{p,AS,max,95}$ , $L_{p,Ai,max}$ (dB) for støysone	Nedre grenseverdi for gul sone

$L_{p,Aeq,24h}$  er gjennomsnittsverdien gjennom 24 timer.

$L_{p,AFmax}$  er maksimalt lydtryknivå. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien.

## 4. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG (VEI)

Lydtubredelse er beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy<sup>4</sup>. Denne metoden tar hensyn til følgende forhold

- ÅDT (årsdøgntrafikk)
- Andel tungtrafikk
- Hastighet
- Trafikkfordeling over døgnet
- Veibanens stigningsgrad
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, skjærmer og skjæringer i terreng
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra mark

<sup>4</sup> Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy, 1996. Håndbok V716 Statens vegvesen, 2014.

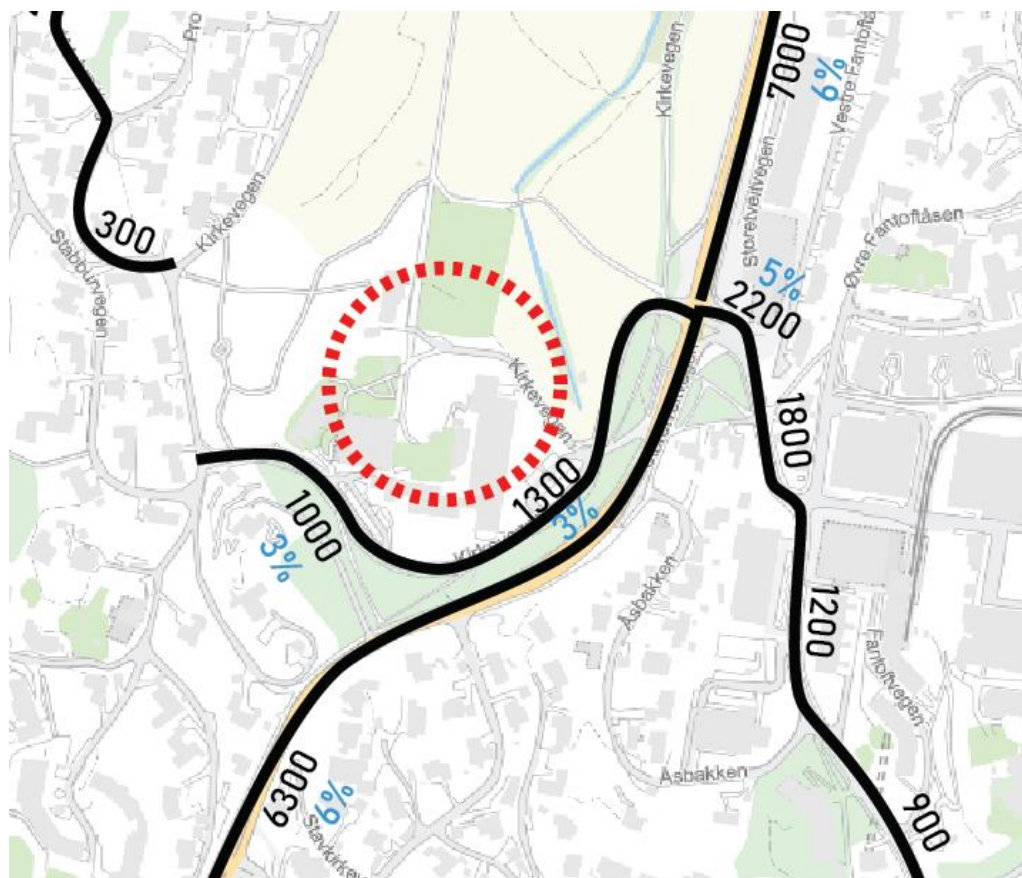
#### 4.1 Trafikkdata

I henhold til retningslinjene skal det beregnes støy for prognosesituasjon 10-20 år frem i tid. Avhengig av sted og type kjøretøy varierer årlig trafikkvekst i Nasjonal transportplan (NTP) fra om lag 0,7 til 2,3 %. I flere av de store byene er et av hovedmålene til NTP 2018-2029 at trafikkveksten skal skje gjennom at flere går, sykler eller velger kollektivtransport framfor bilen (nullvekstmålet). Tallene er fremskrevet 20 år frem i tid.

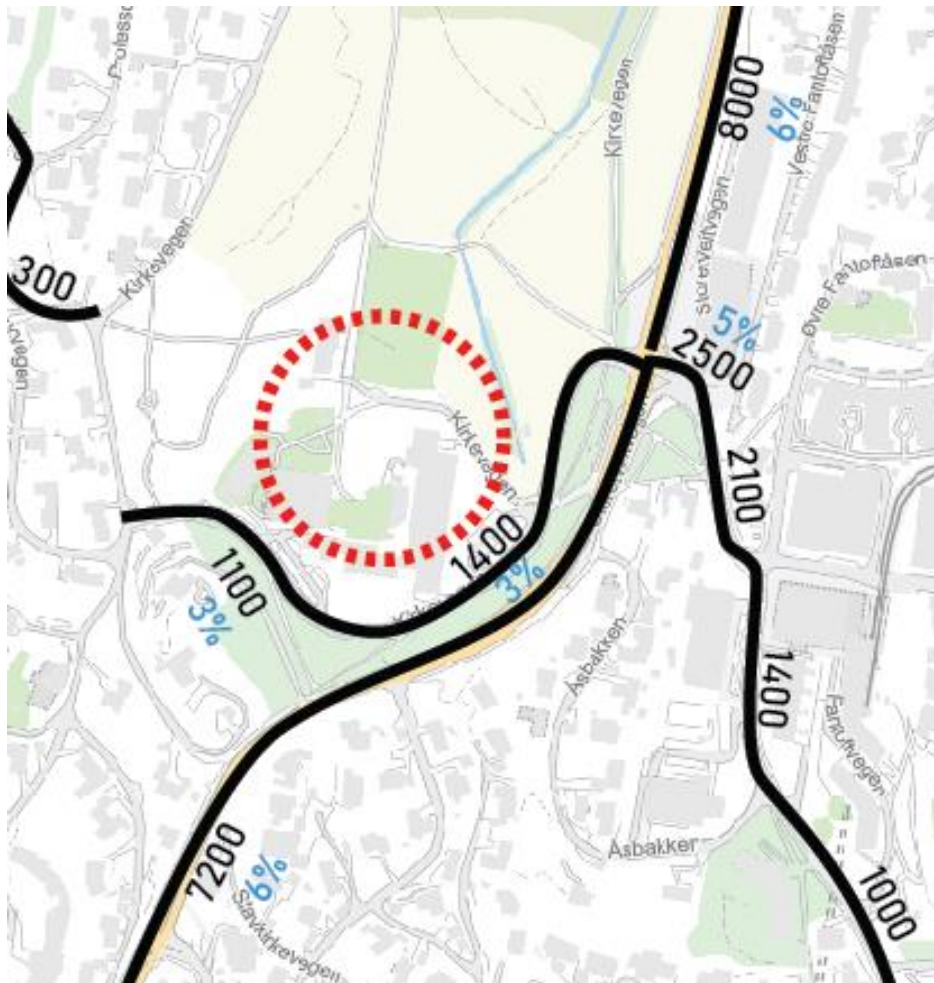
Trafikktallene som er lagt til grunn for beregningene i denne rapporten er hentet fra *T-not-02-Storetveit Ungdomsskole-grunnlag Støy*, datert 27.04.2022, og er gjengitt i Tabell 4, Figur 3 og Figur 4.

**Tabell 4 Trafikkdata benyttet i beregningsgrunnlaget.**

Veilinje	ÅDT 2022	ÅDT 2042	Andel Tunge [%]	Fartsgrense [km/t]
Storetveitvegen nord	7 000	8 000	6	60
Storetveitvegen sør	6 300	7 200	3	60
Fantoftvegen	Se Figur 3	Se Figur 4	5	50
Kirkevegen vest	1 000	1 100	3	30
Kirkevegen øst	1 300	1 400	3	30



**Figur 3. ÅDT 2022**



Figur 4. ÅDT 2042

På Stortretveitvegen er det benyttet trafikkfordeling for typisk riksveg, der 75 % av trafikkmengden er på dagtid, 15 % på kveldstid og 10 % på natt for alle veier. På resterende veier er trafikkfordeling for by og bynære områder benyttet, der 84 % av trafikkmengden er på dagtid, 10 % på kveldstid og 6 % på natt for alle veier.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Miljødirektoratet, 2014: *Veileder M-128 Kapittel 7, 8 og 9 med beskrivelse av støykilder, beregning og måling*, s.131 (Vedlegg til veileder M-2061)

## 4.2 Beregningsmetode og inngangsparametere

Alle beregninger gjelder for 3 m/s medvindsituasjon fra kilde til mottaker.

Det er etablert en digital beregningsmodell i 3D på grunnlag av tilgjengelig kartgrunnlag. Beregningene er utført med SoundPLAN v. 8.2. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i Tabell 5.

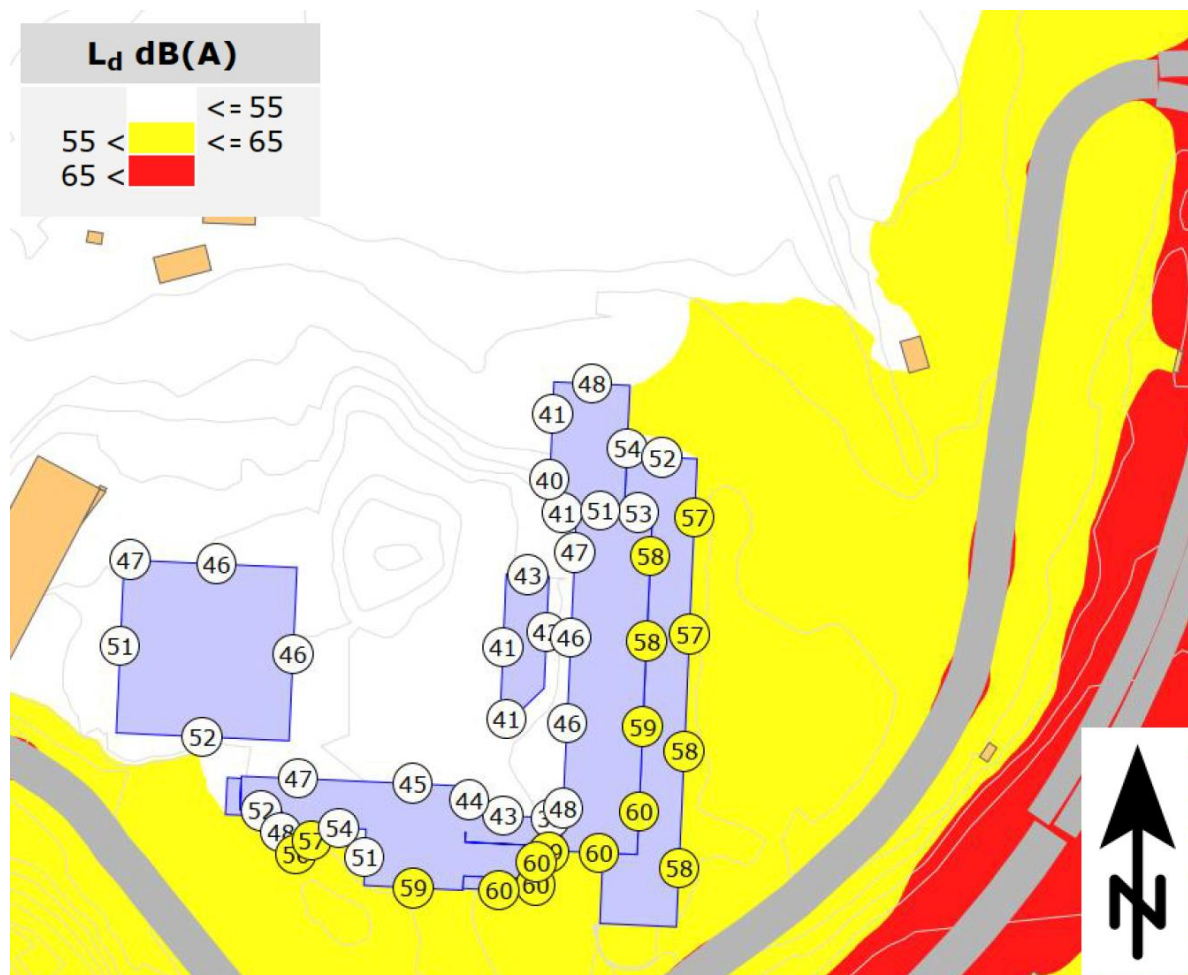
**Tabell 5 Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget**

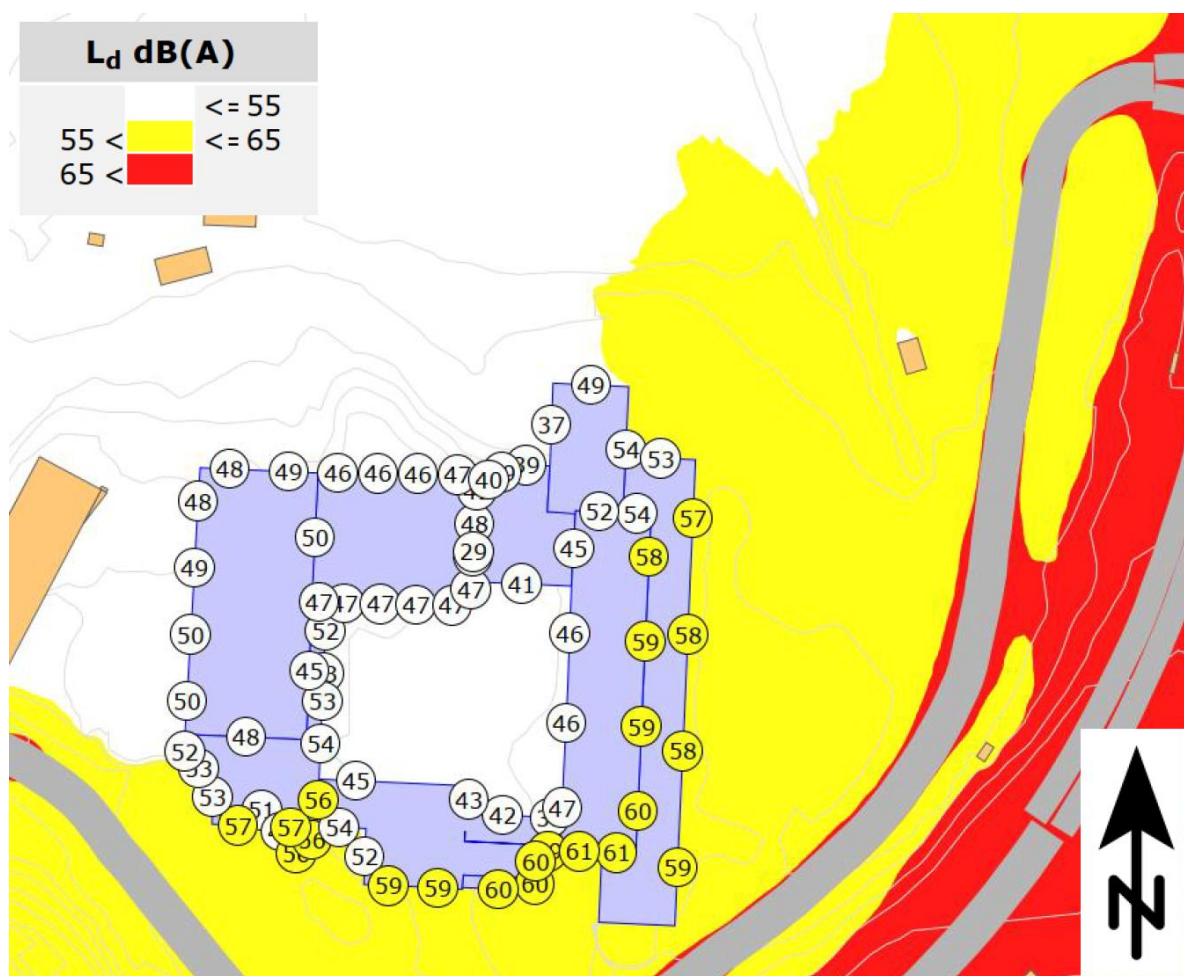
Egenskap	Verdi
Refleksjoner, støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra én flate)
Refleksjoner, punktberegninger	3. ordens (lyd som er reflektert fra tre flater)
Markabsorpsjon	Generelt: 1 (myk mark, dvs. helt lydabsorberende). Vann, veier og andre harde overflater: 0-0,2 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjermer	1 dB
Beregningshøyde, støysonekart	1,5 m
Oppløsning, støysonekart	1 x 1 m
Beregningshøyder, bygninger	1,5 m over hvert plan

## 5. RESULTATER

### 5.1 Storetveit ungdomsskole

I figurene under er beregningsresultater vist i støysonekart med beregningshøyde 1,5 meter over terreng. Punktene viser høyeste fasadenivå. Støysonekart 4 meter over terreng er ikke tatt med som figurer, men er vedlagt rapporten.





Figur 6. Støysonekart og fasadenivåer,  $L_d$ , 1,5 m over terreng. Fremtidig situasjon.

### 5.1.1 Innendørs lydnivå

Nødvendig lydisolasjon for fasader og vinduer må fastsettes slik at gjeldende krav til innendørs lydnivå i NS 8175 blir overholdt. Dette fastsettes i en senere fase, når endelige planløsninger er kjent.

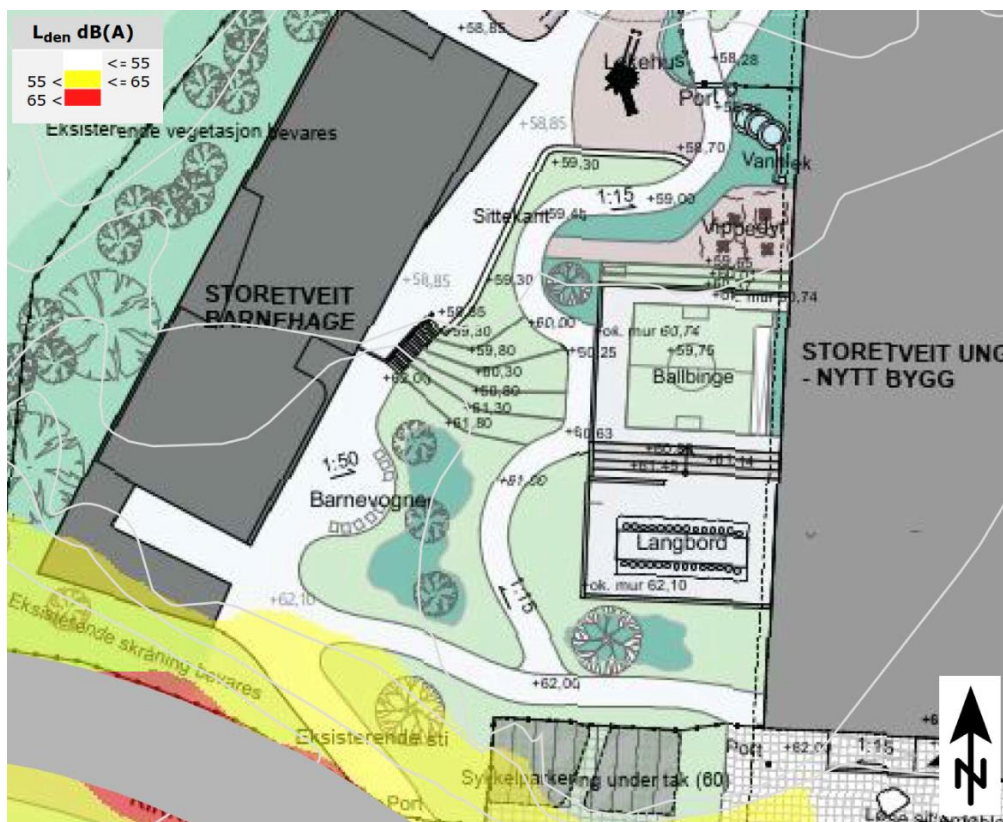
## 5.2 Storetveit barnehage

Det skal i forbindelse med utbyggingen av Storetveit ungdomsskole, gjøres endringer på uteområdet til barnehagen som ligger like ved skolen. Under er det vist støysonekart for dagens situasjon og for fremtidig situasjon. Støynivå langs vegen endres ikke nevneverdig fra dagens situasjon til fremtidig situasjon, og uteområdet til barnehagen er i all hovedsak utenfor gul sone.





Figur 7. Støysonekart for barnehagens uteområde, dagens situasjon.



Figur 8. Støysonekart for barnehagens uteområde, fremtidig situasjon, illustrert ved utomhusplan.



## 6. VURDERINGER

Støyutredningen viser at det er avvik fra retningslinjen T-1442/21, siden noen av fasadene er i gul støysone.

Ved å oppfylle kvalitetskriteriene i T-1442/21 oppnås tilfredsstillende støyforhold. Kvalitetskriteriene er gjengitt under, sammen med hva som må til for å oppfylle disse. I senere fase skal det dokumenteres at byggeteknisk forskrift overholdes for innendørs lydnivå.

### 6.1 Myndighetskrav

#### 6.1.1 Kommuneplanen

Det er krav om at alle oppholdsrom i grunnskolen skal ligge mot stille side.

I nytt skolebygg må planløsningene må tilpasses slik at oppholdsrom er mot stille side.

I eksisterende skolebygg er nåværende planløsning på plan 1 og 2 slik at korridor er mot fasade i gul sone, mens undervisningsrommene vender mot stille side. På plan U1 er undervisningsrom mot gul sone. Siden bygget eksisterer allerede, vil ev. tiltak være å utbedre fasade-/vindusisolasjonen, men dette er sannsynligvis ikke nødvendig siden fasade og vinduer er utbedret i nyere tid og fasaden er i nedre del av gul sone.

#### 6.1.2 Kvalitetskrav T-1442

##### Tilfredsstillende støynivå innendørs

Nødvendig lydisolasjon for fasader og vinduer må fastsettes slik at gjeldende krav til innendørs lydnivå i NS 8175 blir overholdt. Dette må beregnes i en senere fase, når planløsningene er bestemt.

##### Uteoppholdsareal

Uteoppholdsarealer er planlagt utenfor gul støysone.

##### Stille side

Eksisterende bygg har to fasader i gul sone både for dagens og fremtidig situasjon. På plan U1 er det i dag undervisningsrom mot fasade i gul sone, disse er planlagt som spesialrom (verksted og forskerrom) etter rehabiliteringen. Undervisningsrom i gul sone er ikke iht. kommuneplanen, men siden bygget allerede eksisterer, er det vanskelig å gjøre tiltak slik at fasaden ikke lengre er i gul sone. Det bør derfor være tilstrekkelig at krav til innendørs lydnivå overholdes for disse undervisningsrommene.

Nybygget får en fasade i gul sone. Planløsningene må tilpasses slik at oppholdsrom ikke er mot denne fasaden. Resten av nybygget er mot stille side.

### 6.2 Ballbaner og pump-track

Det er i dag ballbaner nord for skolen, disse skal oppgraderes og få nytt dekke (grus, gress eller kunstgress), men det er ikke planer om å sette opp vegger slik at det blir ballbinger. I tillegg er det planer om å etablere en pump-track bane, delvis nedsunken under terrengnivå. Ballbaner og pump-track bane regnes som nærmiljøanlegg, og støy fra slike anlegg kan være plagsomt for naboer.

Ballbanene eksisterer allerede, og er mer enn 100 meter fra nærmeste naboer. Det ansees ikke som sannsynlig at støy fra disse vil føre til støyplager, siden de ikke bidrar til endring i lydnivå for nærmeste naboer.

På pump-track baner oppstår støy som følge av slag og rulling fra hjul mot underlaget. Valg av underlag, utforming av banen og hvordan den legges i forhold til terreng har betydning for støynivået. Baner av finér genererer høyere lydnivåer enn betong f.eks. Det anbefales å bruke utforming og terreng slik at pumptrack-banen i seg selv bidrar til å skjerme mot støy.

Når plassering og utforming er nærmere bestemt anbefales det å gjøre beregninger for å sjekke om det er nødvendig med tiltak utover materialvalg og utforming.

Det kan også settes begrensninger for når anleggene kan brukes. For eksempel ved å sette opp skilt med når anlegget ikke skal brukes.

## 7. APPENDIKS A

### 7.1 Definisjoner

Tabell 6 Definisjoner brukt i rapporten.

<b>A-veid, dBA</b>	Hørselsbetinget veiing av et frekvensspektrum slik at de frekvensområdene hvor hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn de deler av frekvensspekteret hvor hørselen har lav følsomhet.
<b>Dag-kveld-natt lydnivå, <math>L_{den}</math></b>	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB tillegg for henholdsvis kveld og natt. Det tas dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir produsert, og støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivå enn på dagtid. $L_{den}$ -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over et år. $L_{den}$ skal alltid beregnes som fritteltverdier.
<b>Frittelt</b>	Med lydmåling (eller beregning) i fritt felt, menes at mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l. Frittelt finnes bare utendørs.
<b>1. ordens refleksjoner osv.</b>	Lyd som er reflektert fra én flate på vei fra kilden til mottakeren kalles en 1. ordens refleksjon. Lyd som er reflektert fra to flater kalles 2. ordens refleksjon osv.
<b>T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging</b>	Miljøverndepartementets retningslinje for eksterne støyforhold, som angir ulike støysoner for ulike typer bebyggelse og ulike støykilder. Når det gjelder innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.
<b>M-128</b>	Veileder til støyretningslinjen T-1442
<b>NS 8175 Lydforhold i bygninger – Lydklassifisering av ulike bygningstyper</b>	NS 8175 angir tallfestede krav til lydforhold i bygninger, med utgangspunkt i funksjonskravene i TEK. Forskriftens minstekrav til søknadspliktige tiltak anses oppfylt når kravene i lydklasse C er innfridd.
<b><math>L_{5AF}</math></b>	A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms og som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.
<b><math>L_{p,Aeq,T}</math></b>	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutter, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
<b><math>L_{p,AFmax}</math></b>	Maksimalt lydtrykknivå. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien

<b>Fast, F, tidskonstant</b>	En tidskonstant på 125 ms.
<b>Slow, S, tidskonstant</b>	En tidskonstant på 1 s.
<b>C<sub>tr</sub>, C<sub>x</sub></b>	Korreksjon for ulike støytyper som benyttes ved beregning av en fasades samlede luftlydisolasjon. Det korrigeres for veg, bane og fly, hastighet, skjerming, type tog og type flyplass. Korreksjonsverdiene går fra C1 – C6. C <sub>tr</sub> tilsvarer C2 og er standard veitrafikk ved 50 km/t.
<b>Lydeffektnivå, L<sub>w</sub></b>	Frekvensavhengige lydeffektnivåer fra en lydkilde. Danner grunnlaget for å vurdere og/eller sammenlikne kilder og for å beregne lydnivået i rommet. Enhet desibel (dB).
<b>Lydtrykknivå (støynivå)</b>	Beskriver lydstyrken (støy) i eller utenfor en bygning. Angis i NS8175 ved målestørrelsene A-veid ekvivalent lydtrykknivå (L <sub>pA,eq,T</sub> ), A-veid maksimalt lydtrykknivå (L <sub>pA,max</sub> ), C-veid maksimalt lydtrykknivå (L <sub>pC,max</sub> ) eller oktavbåndnivåer, og med enheten desibel (dB).
<b>Natt lydnivå, L<sub>night</sub></b>	A-veid ekvivalent lydtrykknivå for nattperioden på 8 timer.
<b>Støyfølsom bebyggelse</b>	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
<b>Gul og rød sone</b>	Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.  Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
<b>Støysone</b>	Sone for støy angitt på kart som er definert av myndigheter, og der sonegrensene er fastsatt ved gitte nivåer for støy.
<b>Uteareal</b>	Område nær en aktuell bygning hvor mennesker oppholder seg, og som er avsatt for rekreasjon slik som sitteområde, lekeplass, balkong.
<b>Utendørs lydkilde</b>	Lydkilde som ikke er en integrert del av en bygning, som vegtrafikk, tog, fly, trikk, industri o.l., samt strukturlyd fra tunneler og kulverter med vegtrafikk og skinnegående trafikk.
<b>ÅDT</b>	Årsdøgntrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt vegstrekning per år delt på 365 døgn.
<b>ÅDT-T, % tungtrafikk</b>	Andel av trafikken som består av tunge kjøretøy, lastebiler, store varebiler etc.

## 7.2 Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge.<sup>6</sup> I Norge er veitrafikk den vanligste støykilden og står for om lag 80 % av støyplagene. Langvarig eksponering for støy kan føre til stress som igjen kan føre til fysiske lidelser som muskelsmerter og hjertesykdommer. Det er derfor viktig å ta vare på og opprettholde stille soner, særlig i friluft- og rekreasjonsområder der forventningen til støyfrie omgivelser er stor. Ved å sørge for akseptable støyforhold hos berørte naboer og i stille områder vil man oppnå økt trivsel og god helse hos beboerne.

## 7.3 Støy – en kort innføring

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lyd fra veitrafikk oppfattes av folk flest som støy. Lydtrykknivået måles ved hjelp av desibelskalaen, en logaritmisk skala der 0 dB tilsvarer den svakeste lyden et ungt menneske med normal, uskadet hørsel kan høre (ved frekvenser fra ca. 800 Hz til ca. 5000 Hz). Ved ca. 120 dB går smertegrensen, dvs. at lydtrykknivå høyere enn dette medfører fysisk smerte i ørene.

Menneskeøret kan normalt ikke oppfatte en endring i lydnivå på mindre enn ca. 1 dB. En endring på 3 dB tilsvarer en fordobling eller halvering av energien ved støykilden. Det vil si at en fordobling av for eksempel antall biler vil gi en økning i trafikkstøynivået på 3 dB, dersom andre faktorer er uendret. Dette oppleves likevel som en liten økning av støynivået.

For at endringen i støy subjektivt skal oppfattes som en fordobling eller halvering, må lydnivået øke eller minske med ca. 10 dB. De relative forskjellene kan subjektivt bli oppfattet som angitt i Tabell 7. Det er for øvrig viktig å understreke at lyd og støy er en høyst subjektiv opplevelse, og det finnes ingen fasit for hvordan den enkelte oppfatter lyd. Retningslinjene er lagt opp til at det også innenfor gitte grenseverdier vil være 10 % av befolkningen som er sterkt plaget av støy.

**Tabell 7 Endring i lydnivå og opplevd effekt.**

Endring	Forbedring
1 dB	Lite merkbar
2-3 dB	Merkbar
4-5 dB	Godt merkbar
5-6 dB	Vesentlig
8-10 dB	Oppfattes som en halvering av opplevd lydnivå

<sup>6</sup> <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/stoy/>

**VEDLEGG**

**VEDLEGG 0: STØYSONEKART 2022, 4 M**

**VEDLEGG 1: STØYSONEKART OG FASADENIVÅER 2022, 1,5 M**

**VEDLEGG 2: STØYSONEKART 2042, 4 M**

**VEDLEGG 3: STØYSONEKART OG FASADENIVÅER 2042, 1,5 M**

**VEDLEGG 4: UTEOPPHOLDSAREAL BARNEHAGE 2022, 1,5 M**

**VEDLEGG 5: UTEOPPHOLDSAREAL BARNEHAGE 2042, 1,5 M**



# Vedlegg 0 - Dagens situasjon

Storetveit skole, Bergen

Dato: 26.05.2022  
Oppdragsnummer: 1350044545

**RAMBOLL**





Bright ideas. Sustainable change.

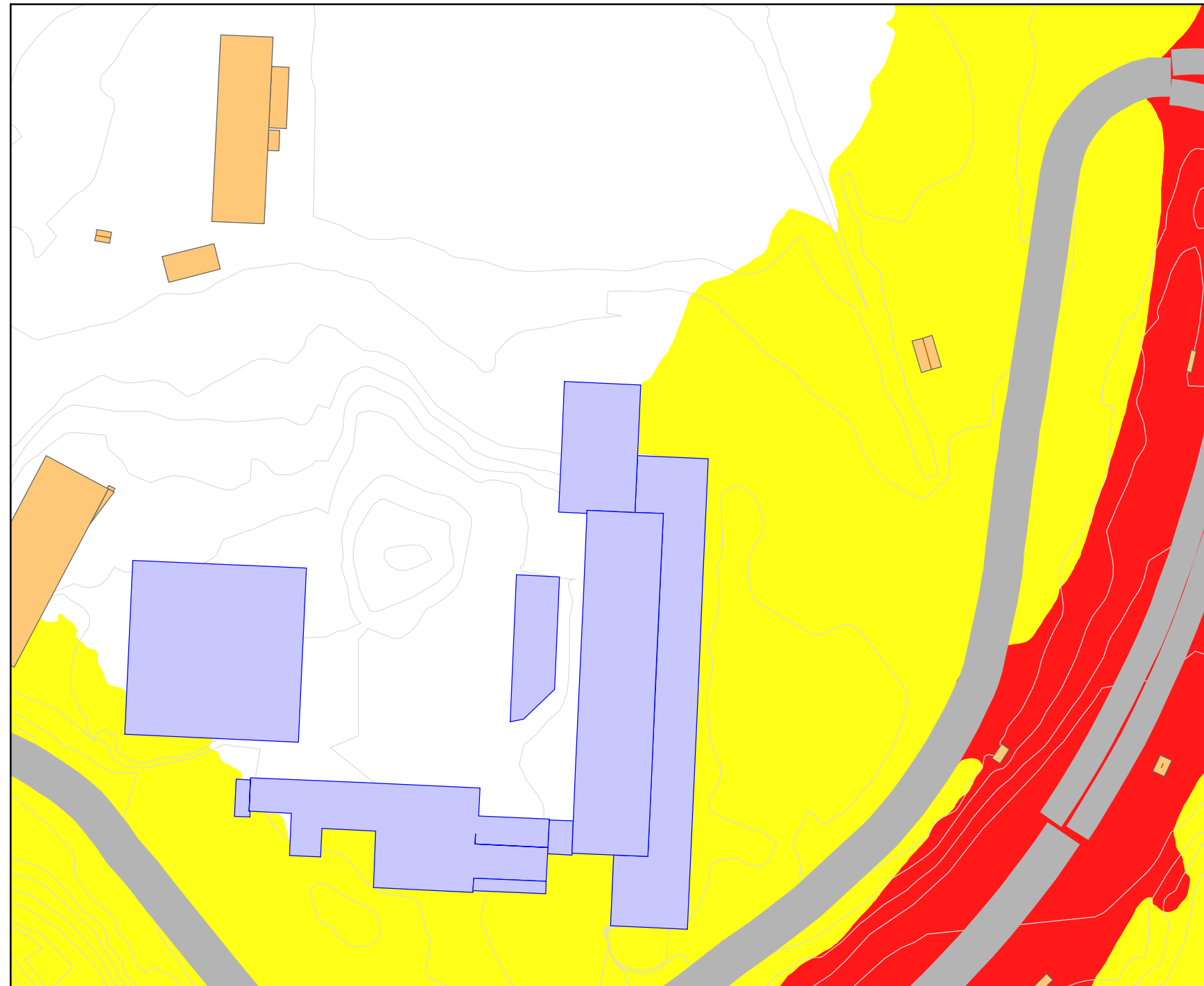
Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	
- Støysonekart	1
- Punktberegninger	3
Refleksjonstap	1 dB (bygninger)
Beregningshøyde	4 meter
Oppløsning	1 x 1 m
Etasjehøyde	3 m
Støykilde	Veg
Beregningsår	2022

$L_d$  dB(A)

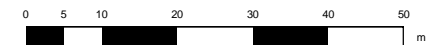
	$\leq 55$
55 <	55 < $\leq 65$
65 <	$\leq 65$

Tegn og symboler

	Storetveit skole
	Eksisterende bebyggelse
	Veg
	Kote



Målestokk 1:1000



# Vedlegg 1 - Dagens situasjon

Storetveit skole, Bergen

Dato: 26.05.2022  
Oppdragsnummer: 1350044545

**RAMBOLL**

Bright ideas. Sustainable change.

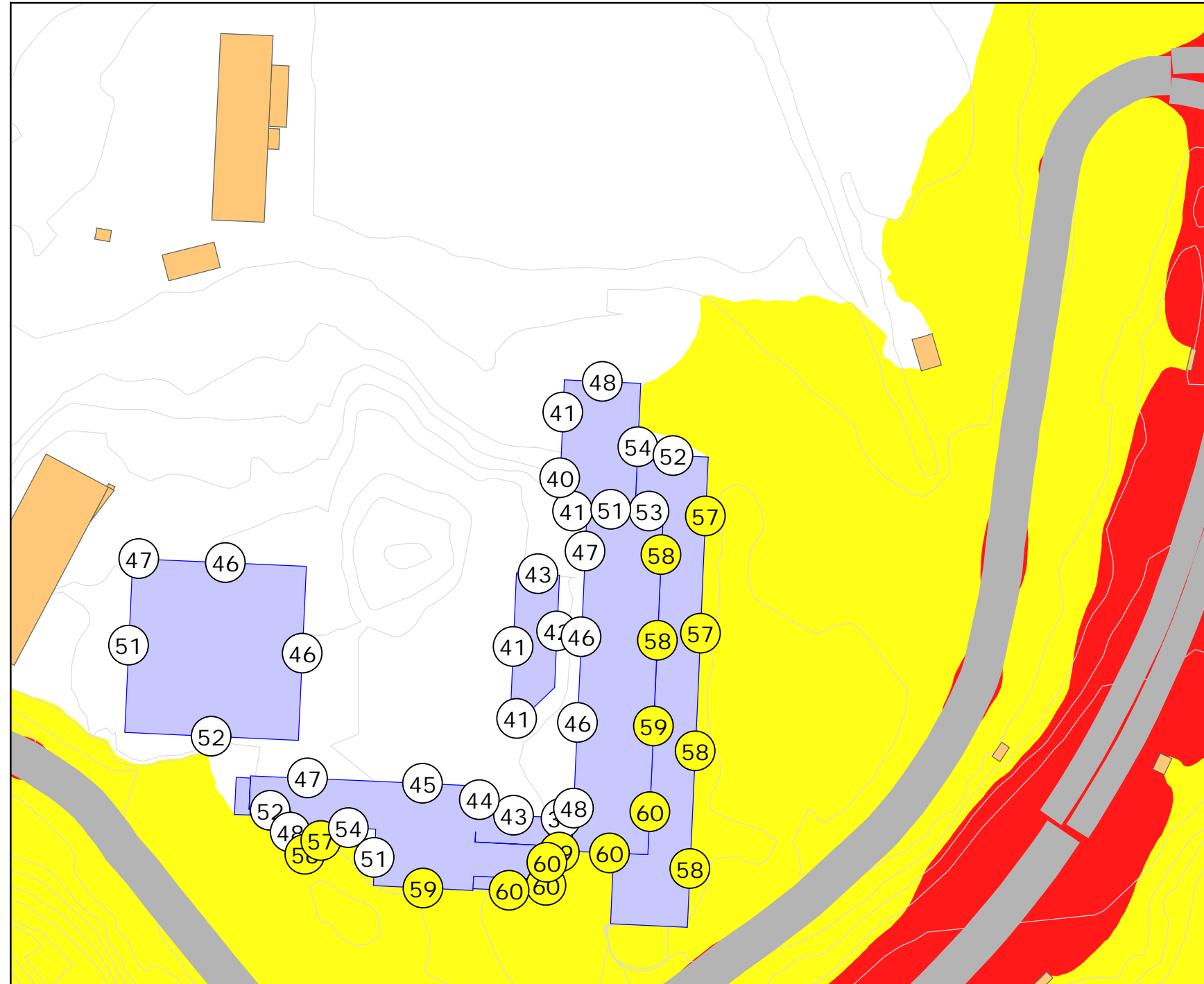
Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	
- Støysonekart	1
- Punktberegninger	3
Refleksjonstap	1 dB (bygninger)
Beregningshøyde	1,5 meter
Oppløsning	1 x 1 m
Etasjehøyde	3 m
Støykilde	Veg
Beregningsår	2022

$L_d$  dB(A)

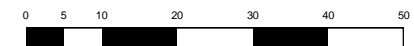
<= 55	White
55 <	Yellow
65 <	Red

Tegn og symboler

Blue polygon	Storetveit skole
Orange polygon	Eksisterende bebyggelse
Grey line	Veg
Thin grey line	Kote



Målestokk 1:1000



# Vedlegg 2 - Fremtidig situasjon

Storetveit skole, Bergen

Dato: 26.05.2022  
Oppdragsnummer: 1350044545



Bright ideas. Sustainable change.

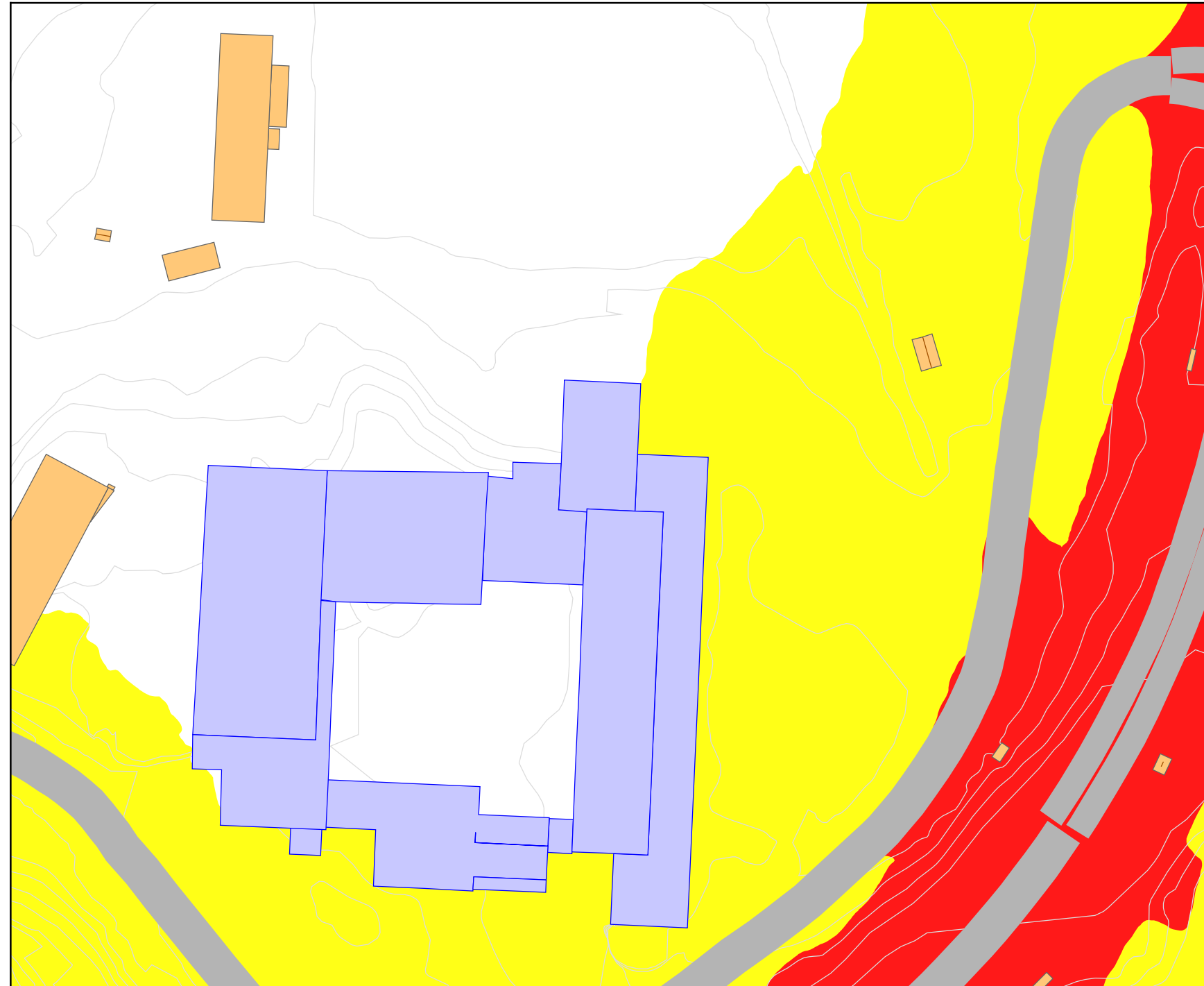
Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	
- Støysonekart	1
- Punktregninger	3
Refleksjonstap	1 dB (bygninger)
Beregningshøyde	4 meter
Oppløsning	1 x 1 m
Etasjehøyde	3 m
Støykilde	Veg
Beregningsår	2042

$L_d$  dB(A)

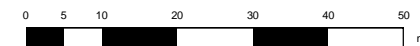
<= 55
55 < <= 65
65 <

Tegn og symboler

- Storetveit skole
- Eksisterende bebyggelse
- Veg
- Kote



Målestokk 1:1000



# Vedlegg 3 - Fremtidig situasjon

Storetveit skole, Bergen

Dato: 26.05.2022  
Oppdragsnummer: 1350044545



Bright ideas. Sustainable change.

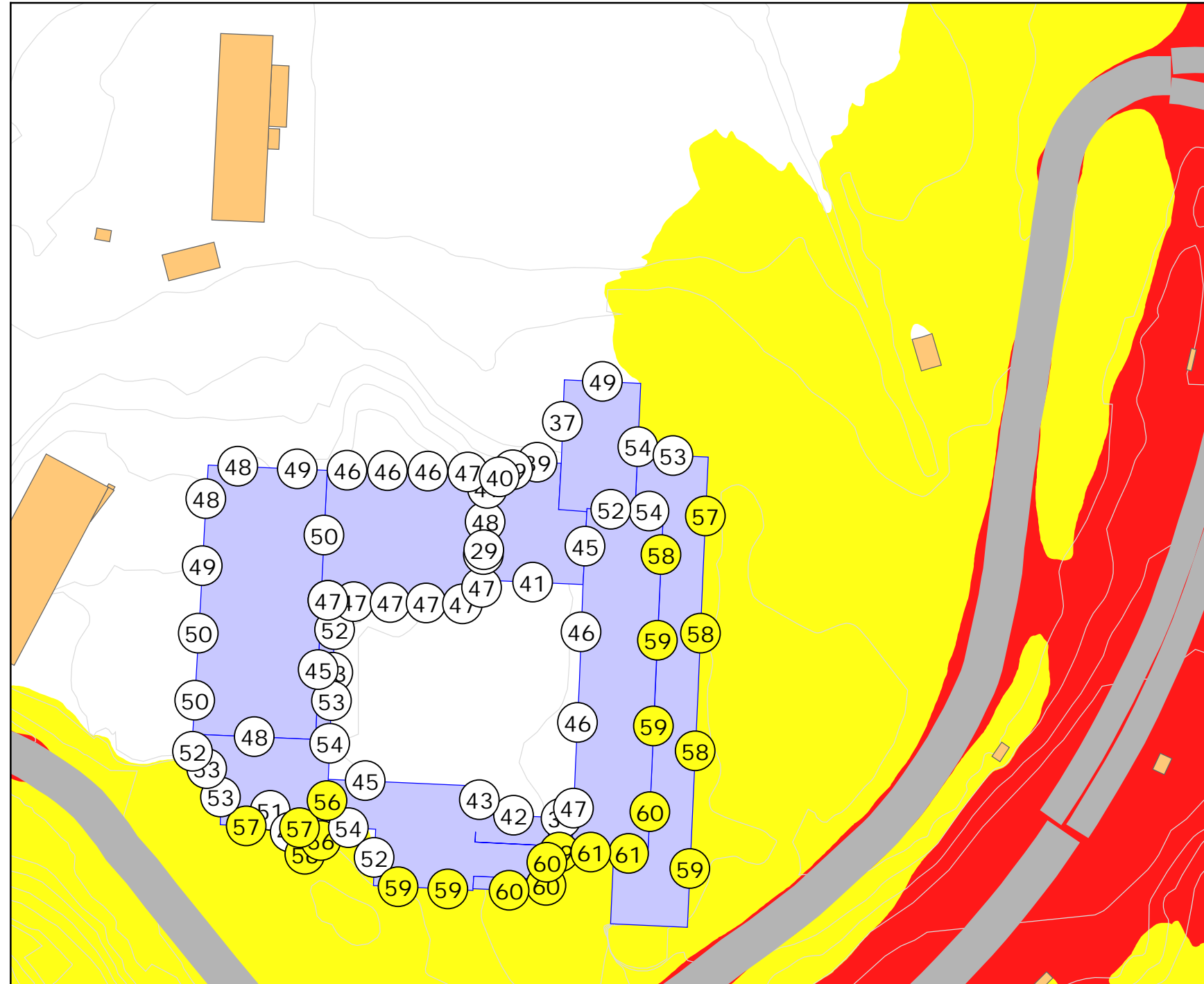
Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	
- Støysonekart	1
- Punktberegninger	3
Refleksjonstap	1 dB (bygninger)
Beregningshøyde	1,5 meter
Oppløsning	1 x 1 m
Etasjehøyde	3 m
Støykilde	Veg
Beregningsår	2042

$L_d$  dB(A)

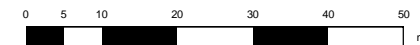
<= 55	White
55 <	Yellow
65 <	Red

Tegn og symboler

- Storetveit skole
- Eksisterende bebyggelse
- Veg
- Kote



Målestokk 1:1000



# Vedlegg 4 - Uteoppholdsareal barnehage

Storetveit skole, Bergen

Dato: 09.06.2023  
Oppdragsnummer: 1350044545

**RAMBOLL**





Bright ideas. Sustainable change.

Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	
- Støysonekart	1
- Punktregninger	3
Refleksjonstap	1 dB (bygninger)
Beregningshøyde	1,5 meter
Oppløsning	1 x 1 m
Etasjehøyde	3 m
Støykilde	Veg
Beregningsår	2022

$L_d$  dB(A)

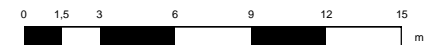
	<= 55
55 <	<= 65
65 <	

Tegn og symboler

	Storetveit skole
	Eksisterende bebyggelse
	Veg
	Kote



Målestokk 1:300



# Vedlegg 5 - Uteoppholdsareal barnehage

Storetveit skole, Bergen

Dato: 09.06.2023  
Oppdragsnummer: 1350044545

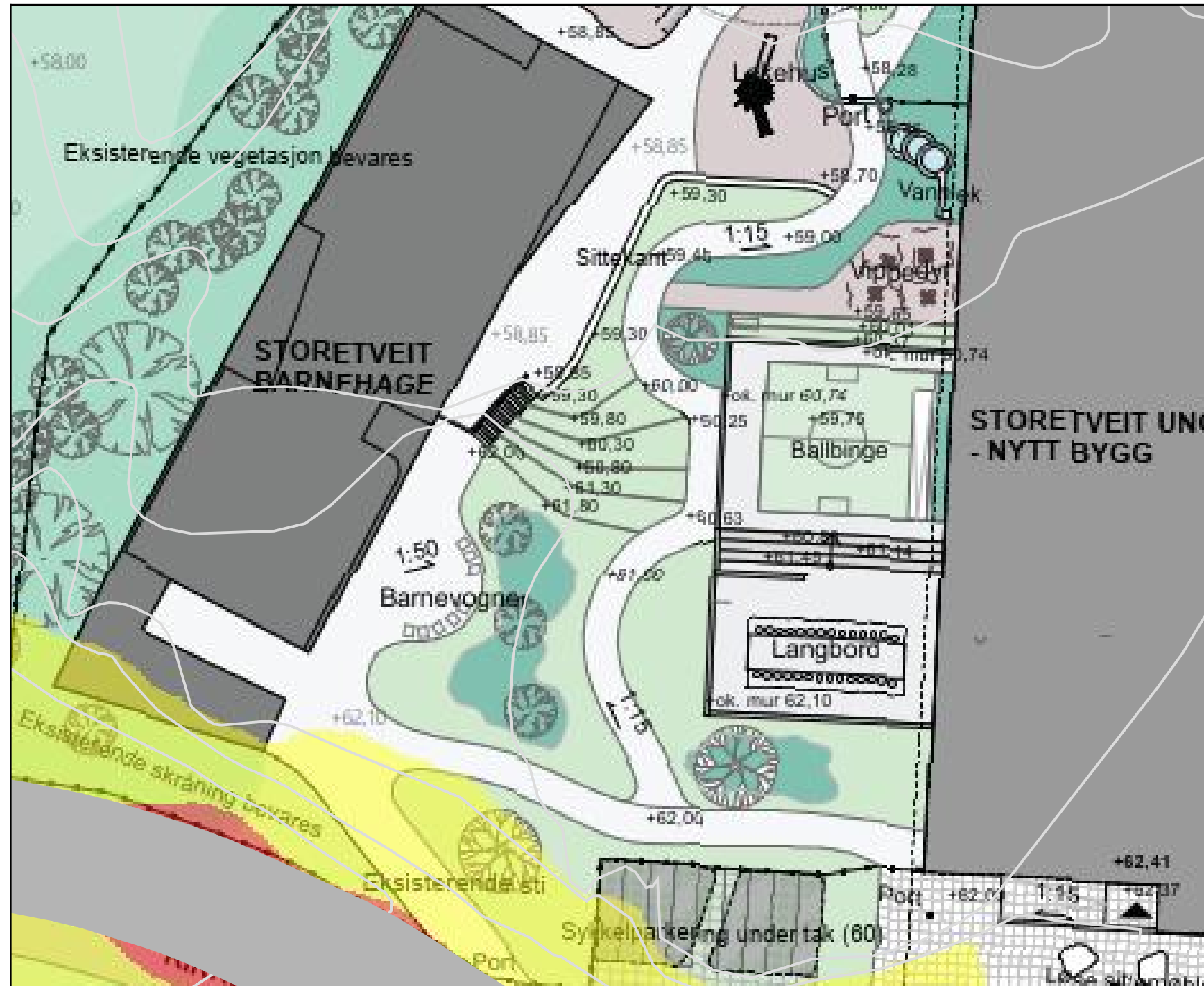


Bright ideas. Sustainable change.

Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	
- Støysonekart	1
- Punktregninger	3
Refleksjonstap	1 dB (bygninger)
Beregningshøyde	1,5 meter
Oppløsning	1 x 1 m
Etasjehøyde	3 m
Støykilde	Veg
Beregningsår	2022

L <sub>d</sub> dB(A)	
	<= 55
	55 < <= 65
	65 <

Tegn og symboler	
	Storetveit skole
	Eksisterende bebyggelse
	Veg
	Kote



Målestokk 1:300

