

Oppdragsgiver
Ås Kommune

Rapporttype
Støyutredning

2017-12-18

ÅSGÅRD SKOLE STØYUTREDNING

Oppdragsnr.: 1350024095
 Oppdragsnavn: Åsgård skole - Støyutredning
 Dokument nr.: c-rap-001
 Filnavn: C-rap-001-01-Åsgård-skole.docx

Revisjon	01			
Dato	2017-12-18			
Utarbeidet av	Beate Myrstad			
Kontrollert av	Eirik Kristensen			
Godkjent av	Beate Myrstad			
Beskrivelse	Første utgave			

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder

INNHOOLD

1.	INNLEDNING	4
2.	DEFINISJONER	4
3.	MYNDIGHETSKRAV	4
4.	BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG	7
4.1	Trafikkdata.....	7
4.2	Beregningsmetode og inngangsparametere.....	7
5.	RESULTATER.....	9
6.	KONKLUSJON	9
7.	APPENDIKS A	10
7.1	Miljø.....	10
7.2	Støy – en kort innføring.....	10

FIGUROVERSIKT

Figur 1	Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder.....	5
Figur 2	Prinsipp for å bruke bygninger for å få skjermet uteareal.....	9

TABELLOVERSIKT

Tabell 1	Definisjoner brukt i rapporten.....	4
Tabell 2	Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.....	5
Tabell 3	Lydklasser for bygninger til undervisningsformål i brukstid.	6
Tabell 4	Lydklasser for bygg til undervisningsformål. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent og maksimalt lydtryknivå $L_{p,AeqT}$	6
Tabell 5	Trafikkdata som er brukt i støyutredningen.....	7
Tabell 6	Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget	8
Tabell 7	Endring i lydnivå og opplevd effekt.	10

VEDLEGG

- Vedlegg 1: Nåværende situasjon
- Vedlegg 2: Fremtidig versjon 4 meter
- Vedlegg 3: Fremtidig versjon 1,8 meter med bygning

1. INNLEDNING

Rambøll, seksjon for akustikk, har utført en forenklet støyutredning for Åsgård skole i Ås kommune.

2. DEFINISJONER

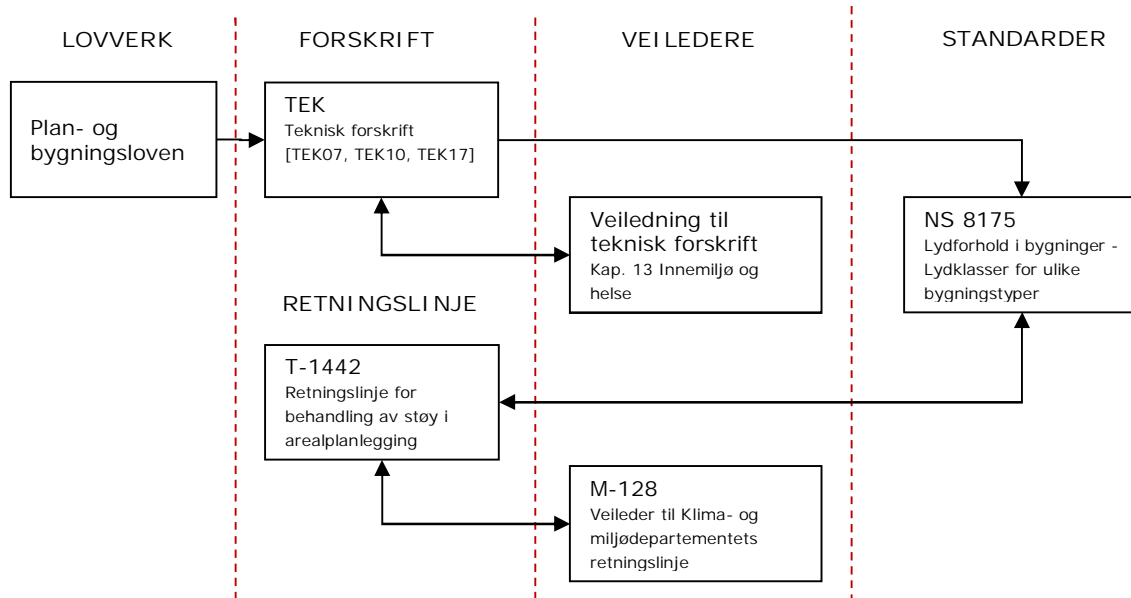
Tabell 1 Definisjoner brukt i rapporten

L_{den}	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 frittfeltverdier.
$L_{p,Aeq,T}$	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutt, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
L_{5AF}	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.
Frittfelt	Lydmåling (eller beregning) i fritt felt, dvs. mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l.
Støyfølsom bebyggelse	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
A-veid	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.
ÅDT	Årsdøgntrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt veistrekning per år delt på 365 døgn.

3. MYNDIGHETSKRAV

I "Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven" (utg. 2010) er det gitt funksjonskrav med hensyn på lyd og lydforhold i bygninger. Byggeforskriften med veiledning tallfester ikke krav til akustikk og lydisolasjon, men henviser til norsk standard NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper" (lydklassestandarden). Klasse C i standarden regnes for å tilfredsstillende forskriftens minstekrav for søknadspliktige tiltak.

Eksterne støyforhold er regulert av Klima- og miljødepartementets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" (T-1442). Retningslinjen har sin veileder "Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" (M-128) som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder. Når det gjelder innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.



Figur 1 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:

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone: Vurderingszone 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 2.

Tabell 2 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	55 L _{den}	70 L _{5AF}	65 L _{den}	85 L _{5AF}

L_{5AF} 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 3 er et utdrag fra NS 8175 som angir krav til lydnivå på uteareal og utenfor vinduer fra utendørs lydkilder.

Tabell 3 Lydklasser for bygninger til undervisningsformål i brukstid.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteareal fra utendørs lydkilder	L_d og L_{de} , $L_{p,AFmax,95}$, $L_{p,Asmax,95}$, $L_{p,Aimax}$, L_n (dB) for støysone	Nedre grenseverdi for gul sone

Støygrensene gitt i T-1442 alene er ikke juridisk bindende. Det vil av økonomiske og praktiske grunner ikke alltid være mulig å oppfylle disse målene, og grenseverdiene kan fravikes dersom støytiltakene medfører urimelig store praktiske ulemper for trygghet, urimelig høy kostnad, dårlig tiltakseffekt og lignende. I sentrumsområder i byer og tettsteder, spesielt rundt kollektivknutepunkter, er det i tillegg aktuelt med høy arealutnyttelse av hensyn til samordnet areal- og transportplanlegging. Ved avvik fra anbefalingene og bestemmelsene i gul og rød sone bør likevel følgende forhold innfris

- Støyforholdene innendørs og utendørs skal være dokumentert i en støyfaglig utredning, for å sikre at kravene til innendørs støynivå i teknisk forskrift ikke overskrides

NS 8175 angir ulike krav til lydnivå på inneareal som følge av utendørs lydkilder for ulike bygninger med ulike bruksformål. Tabell 4 er utdrag fra NS 8175 som angir krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder for skoler.

Tabell 4 Lydklasser for bygg til undervisningsformål. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent og maksimalt lydtryknivå $L_{p,Aeq,T}$

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I undervisningsrom/møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,Aeq,T}$ (dB)	30

$L_{p,Aeq,24h}$ er gjennomsnittsverdien i brukstiden.

Kravene til utendørs lydnivå gjelder for uteoppholdsareal og utenfor vindu for rom med støyfølsomt bruksformål. I NS8175 er det kun krav til støynivå på uteoppholdsareal for skoler (tabell 3), og i M-128 er det angitt at for skoler er nattnivået mindre sentralt. Her bør man først og fremst legge vekt på et tilfredsstillende støynivå i brukstiden. For denne type bygninger bør som hovedregel hele utearealet som brukes til lek/aktivitet tilfredsstillende støygrensene.

Det vil dermed i denne støyutredningen fokuseres mest på utendørs arealer, og ikke plasseringen av bygningen mht. utendørs støynivå.

4. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

4.1 Trafikkdata

Ved støyberegninger oppgis det nøkkeltall som beskriver trafikksituasjonen for aktuelle veier, disse er

- ÅDT (årsdøgntrafikk)
- Prosentvis fordeling av veitrafikk for dag/kveld/natt
- Andel tungtrafikk
- Skiltet hastighet på veistrekningene.

I henhold til retningslinjene skal det beregnes støy for prognosesituasjon 10-20 år frem i tid. Nasjonal transportplan (NTP) 2014-2023 angir forventet trafikkvekst i ulike perioder fram til 2060. Data for trafikkvekst er angitt for hvert fylke og det skilles på lette kjøretøy (personbiler o.l.) og tunge kjøretøy (lastebiler, vogntog, busser o.l. over 3500 kg). Avhengig av tidsperiode og type kjøretøy varierer årlig trafikkvekst fra om lag 0,7 til 2,3 %. Verdiene som er lagt til grunn for beregningene i denne rapporten er gjengitt i tabellen under og er hentet fra Nasjonal vegdatabank¹. Trafikktall for Skoleveien er gitt av Rambøll, seksjon for trafikk.

Tabell 5 Trafikkdata som er brukt i støyutredningen

Veilinje	ÅDT 2017	ÅDT 2037	Andel tunge	Farts- begrensning
Fv. 152	11 000	14 500	9%	40 km/t
Skoleveien	Ca 1 400	1 800	1%	30 km/t

4.2 Beregningsmetode og inngangsparametere

Vår terrengmodell er basert på mottatt 3D kartgrunnlag. Lydutbredelse er beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy². Denne metoden tar hensyn til følgende forhold

- Andel tunge og lette kjøretøy
- Trafikkfordeling over døgnet
- Veibanens stigningsgrad
- Hastighet
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, skjærmer og skjæringer i terreng
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra mark

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

Retningslinjene setter støygrenser som frittfelt lydnivå. Med frittfelt menes at refleksjoner fra fasade på angjeldende bygning ikke skal tas med. Øvrige refleksjonsbidrag medregnes (refleksjoner fra andre bygninger eller skjærmer). For støysonekartene er alle 1. ordens refleksjoner tatt med, mens lydnivå på bygningsfasader er såkalt frittfelt.

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig 3D digitalt kartverk. Beregningene er utført med Soundplan v. 7.1. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i Tabell 6.

¹ Inneholder data under norsk lisens for offentlige data (NLOD) tilgjengeliggjort av Statens vegvesen.

² Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy, 1996. Håndbok V716 Statens vegvesen, 2014.

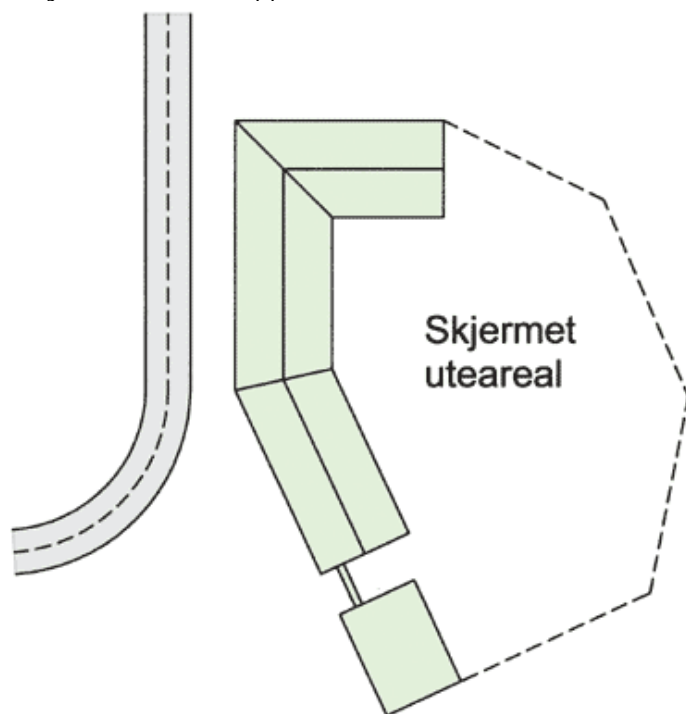
Tabell 6 Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget

Egenskap	Verdi
Refleksjoner, støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra kun én flate)
Refleksjoner, punktberegninger	3. ordens
Markabsorpsjon	Generelt: 1 ("myk" mark, dvs. helt lydabsorberende). Vann, veier og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjermer	1 dB
Søkeavstand	1000 m
Beregningshøyde, støysonekart	4 og 1.8 m
Oppløsning, støysonekart	5 x 5 m
Beregningshøyder, bygninger	2 m og 4,5 m

5. RESULTATER

Vedlegg 1 viser støysonekart for nåværende situasjon. Noen skolebygninger er innenfor gul sone med støy fra Skoleveien, mens utearealer nærmest FV. 152 er i gul/rød sone. For vedlegg 2 er det utført beregninger for fremtidig situasjon der noen bygninger er fjernet. Det er også markert hvor skolens nye bygninger muligens skal plasseres. Hvis det skal være noen utendørs arealer i gul sone må det gjøres tiltak.

En anbefaling er at ny bebyggelse plasseres slik at de skjermer uteoppholdsarealer, se prinsippsskisse. Hvis ikke det er mulig/ønskelig, kan langsgående skjermer i nærheten av støykilden eller uteoppholdsarealet være aktuelt.



Figur 2 Prinsipp for å bruke bygninger for å få skjermet uteareal.

Det er gitt et forslag på plassering på bygningene, og det er i vedlegg 3 beregnet med nye bygninger. Bygningene er med på skjerme støy fra Fv.152 og store deler av utearealer er utenfor gul sone. Det er en begrenset gul sone fra Skoleveien inn mot skoleområdet.

6. KONKLUSJON

Det er utført en støyutredning for ny Åsgård skole. Plassering og utforming av ny skole er enda ikke helt bestemt, slik at det må utføres nye beregninger når endelig plassering er kjent. Det er beregnet med et forslag, som får store deler av utearealer ut av gul sone, og det vil sannsynligvis ikke være behov for mer skjerming. Det kan bli krav til lydkrav til konstruksjoner i fasade da det er krav til innendørs lydnivå for undervisningsrom, kontorer og møterom i skoler.

7. APPENDIKS A

7.1 Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge³. 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.

7.2 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.

Et menneskeøre 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

³ <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Stoy/>

VEDLEGG

VEDLEGG 1: NÅVÆRENDE SITUASJON

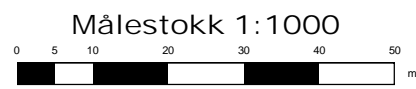
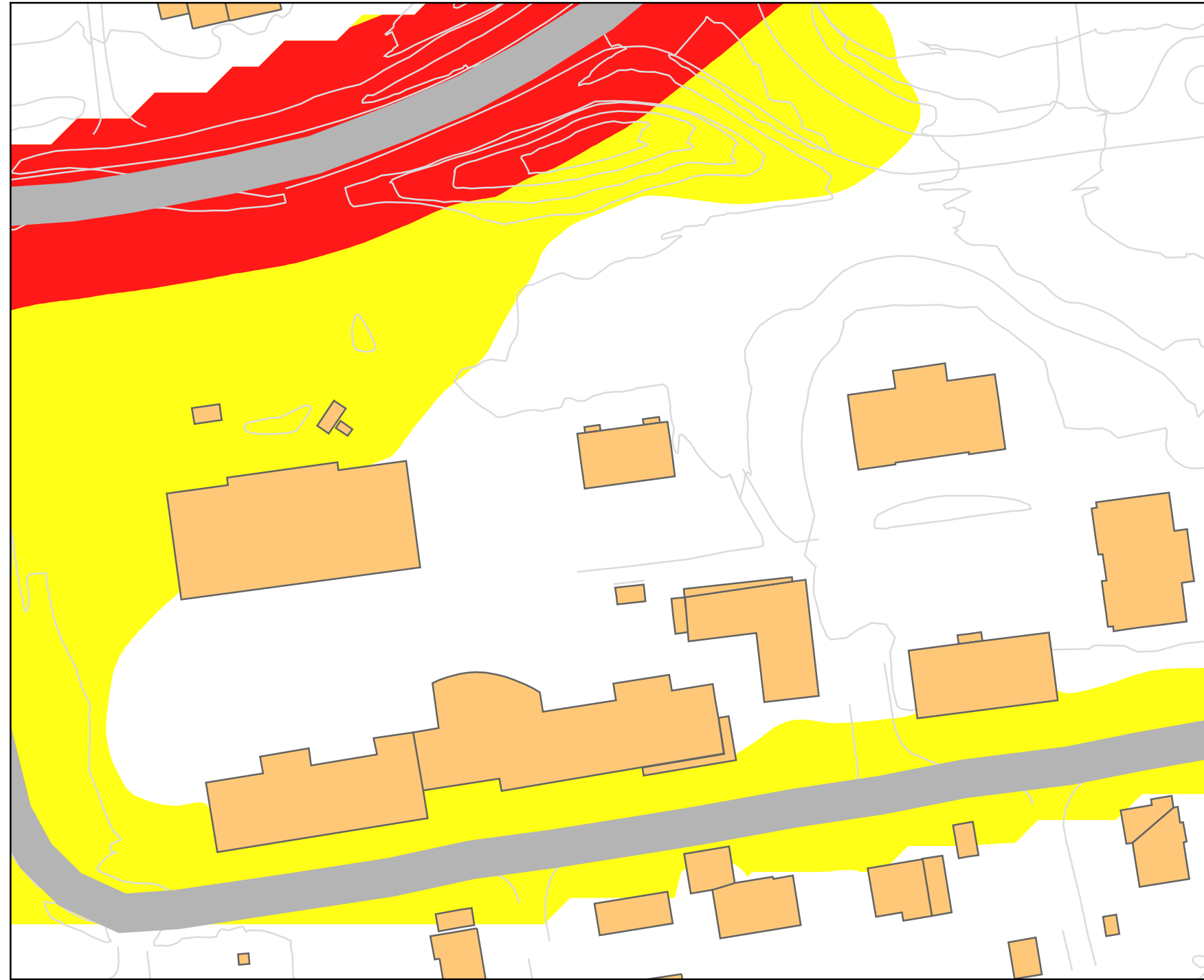
VEDLEGG 2: FREMTIDIG VERSJON 4 METER

VEDLEGG 3: FREMTIDIG VERSJON 1,8 METER MED BYGNING

Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	-
Støysonekart	1
Punktberegninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	4 meter
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,8 m
Støykilde	vei
Beregningsår	2017

L _{den} dB(A)	
55 <=	< 65
65 <=	< 75

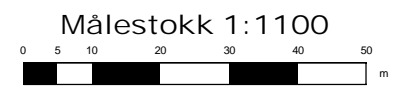
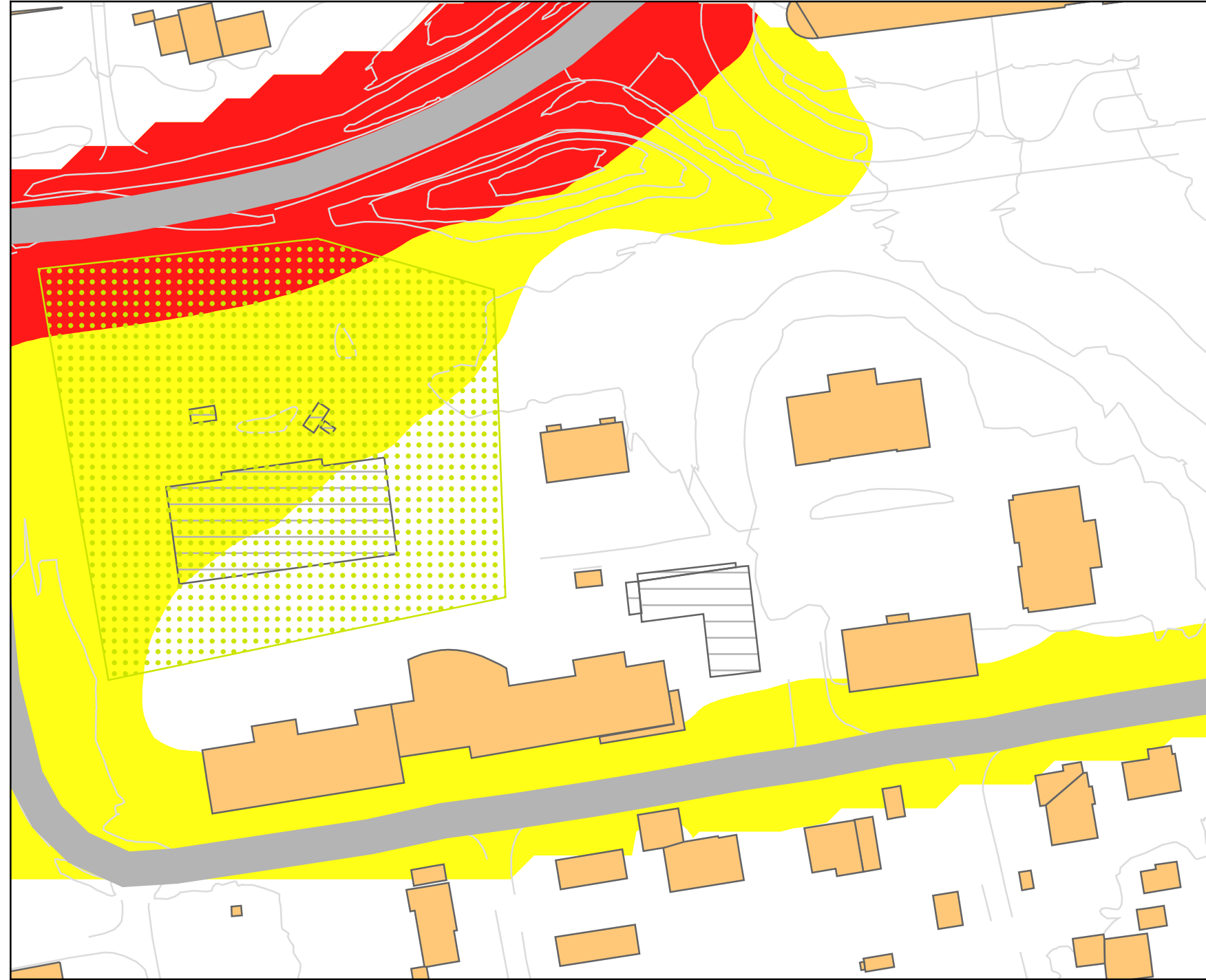
Tegn og symboler	
	kote
	eksisterende bebyggelse
	veg



Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	-
Støysonekart	1
Punktberegninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	4 meter
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,8 m
Støykilde	vei
Beregningsår	2037

L _{den} dB(A)	
55 <=	< 65
65 <=	< 75

Tegn og symboler	
	kote
	eksisterende bebyggelse
	kalkulasjonsområde
	veg
	revet bygninger
	Område for ny skole



Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	-
Støysonekart	1
Punktberegninger	3
Refleksjonstap	3 dB (bygninger)
Beregningshøyde	1,8 meter
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,8 m
Støykilde	vei
Beregningsår	2037

L _{den} dB(A)	
55 <=	< 65
65 <=	

Tegn og symboler	
	kote
	eksisterende bebyggelse
	veg
	revet bygninger
	Område for ny skole
	nye bygninger

