

Oppdragsgiver  
**Bergen kommune**

Rapporttype  
**Støyutredning**

Dato  
**2017-03-13**

# ROLLAND SKOLE STØYUTREDNING

Oppdragsnr.: 1350005625  
 Oppdragsnavn: Rolland skole - Støyutredning  
 Dokument nr.: C-rap-001  
 Filnavn: C-rap-001 Rolland skole - Støyutredning

Revisjon	0	0	0	0
Dato	2015-10-23	2016-11-30	2016-12-13	2017-03-13
Utarbeidet av	Ellen Kleve	Ellen Kleve	Ellen Oksavik	HST
Kontrollert av	Silje Haugen	Silje Haugen	-	
Godkjent av	Ellen Kleve	Ellen Kleve	Ellen Oksavik	
Beskrivelse	Støyutredning	Støyutredning- Justering av plassering .	Justering av plassering av skjerm.	Nytt plankart til 2. g. beh. kap. 4

## INNHOOLD

<b>1.</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>MILJØ, STØY, DEFINISJONER</b> .....	<b>5</b>
2.1	Miljø.....	5
2.2	Støy – en kort innføring.....	5
2.3	Definisjoner.....	5
<b>3.</b>	<b>MYNDIGHETSKRAV</b> .....	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG</b> .....	<b>8</b>
4.1	Vegtrafikkdata.....	9
4.2	Beregningsmetode og inngangsparametere.....	10
<b>5.</b>	<b>RESULTATER</b> .....	<b>11</b>
5.1	Støysonekart.....	11
<b>6.</b>	<b>KONKLUSJON</b> .....	<b>12</b>

## FIGUROVERSIKT

Figur 1	Oversiktsbilde, hentet fra norgebilder.no.....	4
Figur 2	Gjeldende lovverk, forskrift, veileder og standard.....	6
Figur 3	Reguleringsplan for Rolland.....	8
Figur 4	Illustrasjonsplan for området, datert 4.11.2016.....	9
Figur 5	Oversiktskart over veger, se tabell 5.....	10
Figur 6	Støysonekart for vegtrafikkstøy for uteoppholdsareal iht. T-1442.....	11
Figur 7	Støysonekart for vegtrafikkstøy for uteoppholdsareal iht. T-1442.....	12

## TABELLOVERSIKT

Tabell 1	Definisjoner brukt i rapporten.....	5
Tabell 2	Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.....	7
Tabell 3	NS 8175:2012 Lydklasser for bygninger til undervisningsformål.....	7
Tabell 4	NS 8175:2012 Lydklasser for bygninger til undervisningsformål.....	7
Tabell 5	Trafikktall, se figur 5.....	10
Tabell 6	Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget.....	10

## VEDLEGG

- Vedlegg 1a: Støysonekart uteoppholdsareal, uten skjerming (år 2030)  
 Vedlegg 1b: Støysonekart uteoppholdsareal, med skjerming (år 2030)

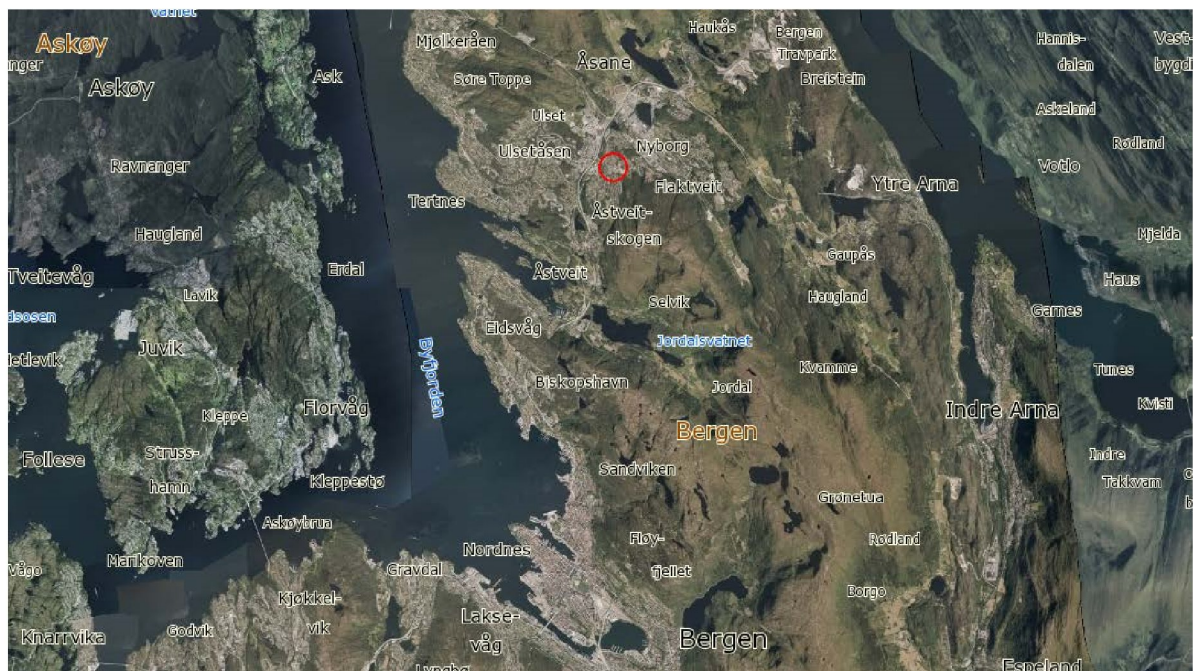
## 1. INNLEDNING

I forbindelse med reguleringsplan for ny Rolland skole i Åsane i Bergen kommune, er Rambøll engasjert for å utføre en støyvurdering. Vurderingene i denne rapporten omhandler kun skolens utendørs oppholdsarealer.

Resultater er presentert som støysonekart med gjeldende grenseverdier i henhold til «Retningslinje for behandling i arealplanleggingen», T-1442 (2012) og NS 8175:2012.

Aktuelt område er markert med rød ring i oversiktsbildet i figur 1.

Denne revisjonen er utført etter endret plassering av skolen og utearealer. Vurdering av situasjon for midlertidig skolebygning er tatt ut.



Figur 1 Oversiktsbilde, hentet fra [norgebilder.no](http://norgebilder.no)

## 2. MILJØ, STØY, DEFINISJONER

### 2.1 Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge. Langvarig irritasjon over støy kan føre til stress som igjen kan føre til fysiske lidelser som muskelsmerter og hjertesykdommer. Ved å sørge for akseptable støyforhold utendørs og innendørs hos berørte naboer og i stille områder vil man oppnå økt trivsel og god helse hos beboerne.

### 2.2 Støy – en kort innføring

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lyd fra vegtrafikk 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. 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.

### 2.3 Definisjoner

Tabell 1 Definisjoner brukt i rapporten

<b><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 (1 bil om natten teller like mye som 10 biler om dagen, og 1 bil om kvelden teller like mye som 3 biler om dagen). $L_{den}$ -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over et år. $L_{den}$ skal alltid beregnes som frittfeltverdier.
<b><math>L_{p,A,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 eller 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
<b><math>L_{p,AF,max}</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>Frittfelt</b>	Lydmåling (eller beregning) i fritt felt, dvs. mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l.
<b>Støyfølsom bebyggelse</b>	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.

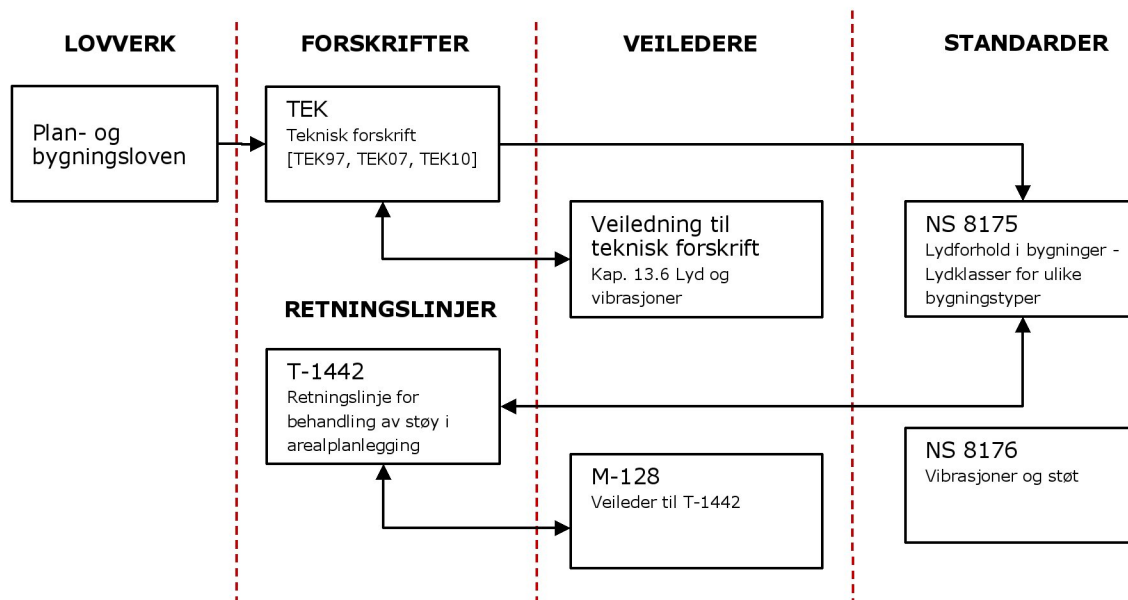
<b>A-veid</b>	Hørselsbetinget veiging av et frekvensspektrum slik at de frekvensområdene hvor hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn de deler av frekvensspekteret hvor hørselen har lav følsomhet.
<b>ÅDT</b>	Årsdøgntrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt vegstrekning 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 søknadspålagt tiltak. Med hensyn til utendørs støy henviser NS 8175 videre til grenseverdier i «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», T-1442 (2012) som er beskrevet nedenfor.

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.



Figur 2 Gjeldende lovverk, forskrift, veileder og standard.

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
Veg	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.

Tabell 3 er et utdrag fra NS 8175:2012 som angir krav til lydnivå på uteareal fra utendørs lydkilder.

**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 fra utendørs lydkilder	$L_d$ eller $L_{de}$ , $L_{p,AF,max,95r}$ , $L_{p,AS,max,95r}$ , $L_{p,Ai,max,r}$ (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.

Tabell 4 under er et utdrag fra NS 8175:2012 som angir krav til lydnivå innendørs fra utendørs lydkilder for bygninger til undervisningsformål.

**Tabell 4 NS 8175:2012 Lydklasser for bygninger til undervisningsformål i brukstid. Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder**

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

$L_{p,A,T}$  er gjennomsnittsverdien over tiden T.

## 4. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

Figur 3 under viser reguleringsplanen for området. Området o\_BU er området hvor ny skole skal plasseres. o\_BUT3 skal brukes som uteoppholdsareal/fotballbane og o\_GF er et friområde som også skal vurderes for skjerming. Det er beregnet støy for år 2030, fordi trafikktall ved støyberegninger skal fremskrives 10-20 år frem i tid. Se situasjonsplan i figur 4.



Figur 3 Reguleringsplan for Rolland.





Figur 4 Illustrasjonsplan for området, datert 4.11.2016.

#### 4.1 Vegtrafikkdata

Ved støyberegninger for veg legges følgende trafikkdata til grunn:

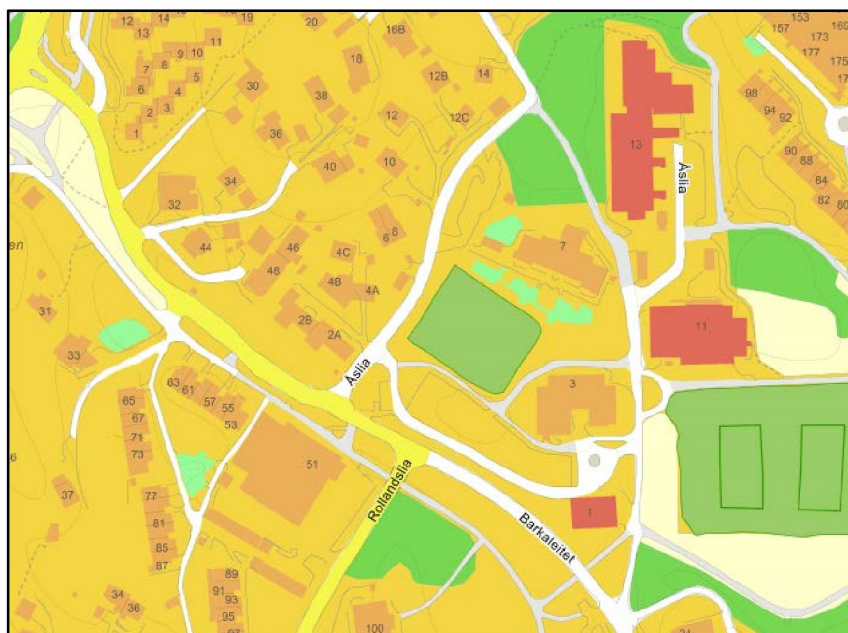
- ÅDT (årsdøgntrafikk)
- Prosentvis fordeling av vegtrafikk for dag/kveld/natt
- Andel tungtrafikk
- Skiltet hastighet på vegstrekningene

Verdiene som er lagt til grunn for beregningene i denne rapporten er gjengitt i tabell 5. Trafikktall, andel tungtrafikk og fartsbegrensninger for eksisterende veger er hentet fra en intern trafikkutredning for området «Vedlegg 9 Trafikkanalyse Rolland», datert 9.9.2015, i tillegg til fremskrevne tall for år 2030, også utført av Rambøll. Prosentvis fordeling av vegtrafikk for dag/kveld/natt er gjort i henhold til Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy<sup>1</sup>. Figur 5 viser oversiktskart over områdene med vegstrekninger.

<sup>1</sup> Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy, 1996. Håndbok V716 Statens vegvesen, 2000.

Tabell 5 Trafikktall, se figur 5.

Veglinje	Strekning	ÅDT (2015)	ÅDT (2030)	Hastighet	Tungtrafikkandel
Rollandslia	Sør for kryss med Barkaleitet	2500	3200	50 km/t	8 %
	Fra Barkaleitet og vestover	4500	5800	50 km/t	5 %
Barkaleitet	-	400	400	30 km/t	5 %
Åslia	-	900	900	30 km/t	5 %



Figur 5 Oversiktskart over veger, se tabell 5.

#### 4.2 Beregningsmetode og inngangsparametere

Lydtubredelse for vegtrafikk er beregnet etter Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy. Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig 3D digitalt kartverk. Beregningene er utført med Soundplan v. 7.4. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i tabell 6.

Tabell 6 Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget.

Egenskap	Verdi
Refleksjoner, støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra kun én flate)
Markabsorpsjon	Generelt: 1 ("myk" mark, dvs. helt lydabsorberende). Vann, veier, parkeringsplasser og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Søkeavstand	5000 m
Beregningshøyde, støysonekart	1,5 m (uteoppholdsareal)
Oppløsning, støysonekart	5 x 5 m

Retningslinjene setter støygrenser som frittfelt lydnivå. Med frittfelt menes at refleksjoner fra fasade på angjeldende bygning ikke skal tas med. Øvrige refleksjonsbidrag medregnes

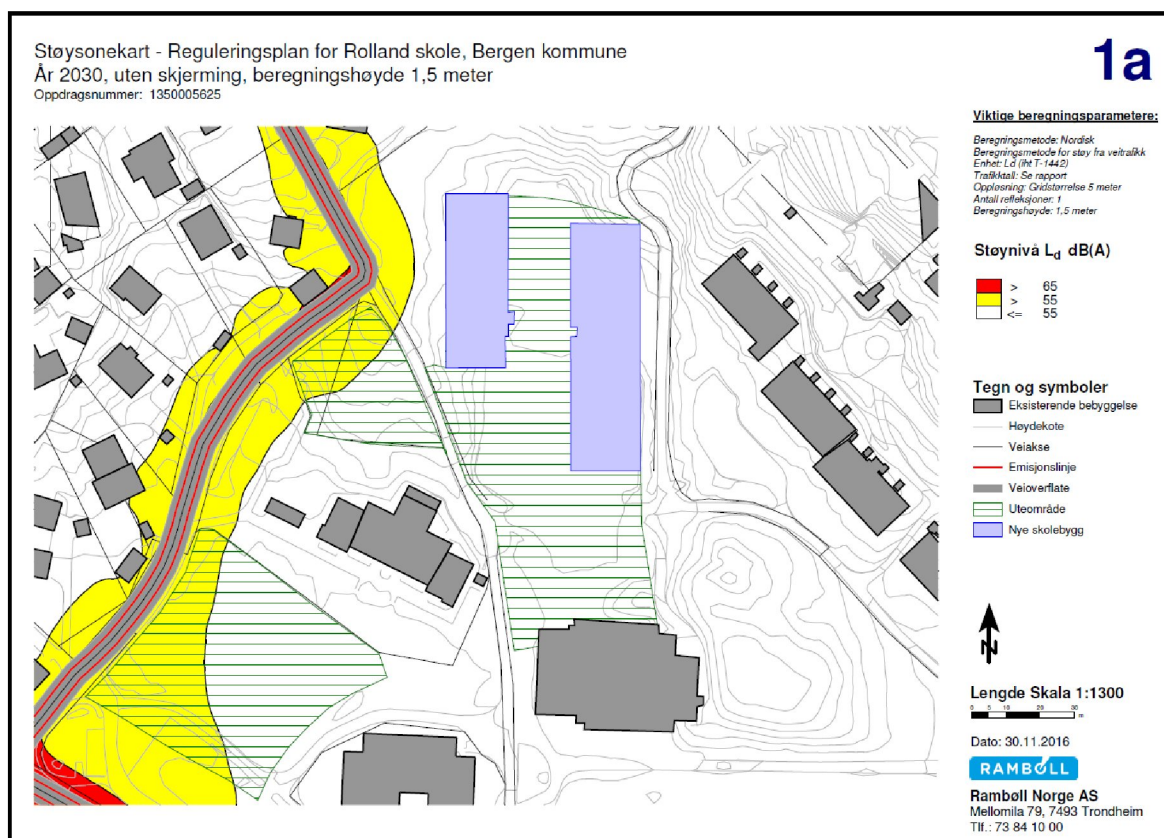
(refleksjoner fra andre bygninger eller skjermjer). For støysonekartene er alle 1.ordens refleksjoner tatt med.

## 5. RESULTATER

### 5.1 Støysonekart

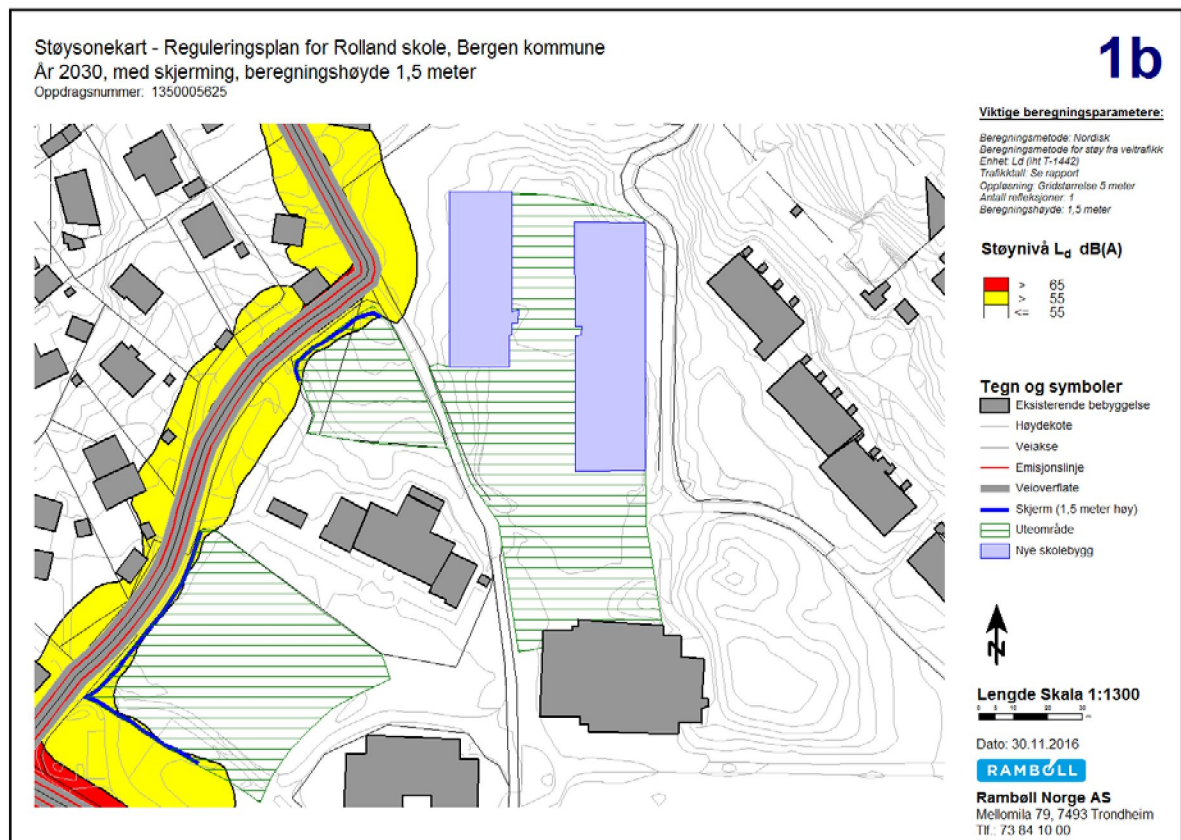
Resultatene er presentert i form av støysonekart med rød, gul og hvit sone. Støysonekartene er vedlagt rapporten i helsides format for bedre lesbarhet.

Støysonekartet i figur 6 under viser støysituasjonen for år 2030, 1,5 meter over terreng. Uteområdene er markert med grønn skravur og de nye skolebyggene har en lys lilla farge. Vi kan se at for uteområdet/forballbanen lengst sørøst i kartet og friarealet er ca. 40 % av arealet i gul sone. Det er vurdert skjerming av disse uteområdene. Uteområdet ved ny skole ligger i hvit sone.



Figur 6 Støysonekart for vegtrafikkstøy for uteoppholdsareal iht. T-1442, 1,5 meter over terreng.

Støysonekartet i figur 7 viser støysituasjonen for år 2030, 1,5 meter over terreng, med skjermingstiltak. Det er satt inn 1,5 meter høye skjermjer (1,5 meter over lokalt terreng) ved fotballbanen og ved friarealet, plassering er merket med en tykk blå strek i støysonekartet. Uteområdene er markert med grønn skravur. Vi kan se at de berørte uteområdene med disse tiltakene vil ha nesten alt areal i hvit sone.



**Figur 7 Støysonekart for vegtrafikkstøy for uteoppholdsareal iht. T-1442, 1,5 meter over terreng, for uteoppholdsareal. Skjermer er 1,5 meter over lokalt terreng.**

## 6. KONKLUSJON

Støyberegningen viser at det er behov for å skjerme to av uteområdene med skjermer som er 1,5 meter over lokalt terreng. Uteområdet ved den nye planlagte skolen har ikke behov for skjerming.