

---

# RAPPORT

---

NORLANDS FYLKESKOMMUNE

## Vest-Lofoten vgs – Vurdering av støy fra byggeaktivitet fra byggfag

OPPDRAGSNUMMER 15750018

### TEKNISK RAPPORT



RIAKU02

20.12.2017

SWECO NORGE AS  
TRD AKUSTIKK

*Kjell Olav Aalmo*

KJELL OLAV AALMO

*Svenn Eirik Skjemstad*

SVENN ERIK SKJEMSTAD

## Endringsliste

REV.	DATO	ENDRINGEN GJELDER	KONTR. AV	UTARB. AV
00	20.12.2017		SVSK	KOAA

## Sammendrag

Denne rapporten vurderer støy fra utendørs aktivitet ved byggfag tilhørende skolen. Støynivå utendørs i området, samt innendørs ved eksisterende skolebygg vurderes mot grenseverdier til lydnivå angitt i Norsk Standard NS 8175 og grenseverdier angitt i retningslinje T-1442.

Ingen grenseverdier er spesielt tilpasset situasjonen, og det er derfor angitt tiltaksgrenser vurdert mot ulike grenseverdier i standarden og retningslinjen.

Høyeste beregnede lydnivå ved bolig fra aktivitet ved byggfaglinjen er  $L_{pAF,max} = 60$  dB.  
Høyeste beregnede lydnivå ved fasade til eksisterende skolebygg er  $L_{pAF,max} = 65$  dB.

Det regnes ikke nødvendig med tiltak i forhold til omkringliggende bebyggelse, men det er generelt gitt noen anbefalinger i forhold til sagskur for byggsag. Det er vurdert tiltak på fasade for eksisterende skolebygg, jf kapittel 2.6.

I forhold til reguleringsplan vil det ikke være formålstjenlig med å regulere inn skjermingstiltak i forhold til støy fra aktivitet ved byggfaglinjen. Aktuelle tiltak som skissert i dette dokumentet må derimot vurderes i byggefase. Angående anbefalte tiltaksgrenser vises det til kapittel 2.3.

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Generelt</b>	<b>5</b>
1.1	Grunnlag	5
1.2	Begreper brukt i rapporten	5
1.3	Situasjon	6
1.3.1	Aktivitet	6
<b>2</b>	<b>Forskrifter og retningslinjer</b>	<b>7</b>
2.1	TEKnisk forskrift	7
2.2	Grenseverdier til lydnivå	7
2.3	Oppsummering av grenseverdier og vurdering	8
2.4	Beregninger	9
2.4.1	Forutsetninger	9
2.5	Oppsummering og vurdering utendørs	11
2.5.1	Boliger	11
2.5.2	Skole	11
2.6	Innendørs lydnivå skole og tiltaksvurdering	12
<b>3</b>	<b>Referanser</b>	<b>13</b>

# 1 Generelt

Denne rapporten vurderer støy fra utendørs aktivitet ved byggfaglinjen tilhørende skolen. Støynivå utendørs i området, samt innendørs ved eksisterende skolebygg vurderes mot grenseverdier til lydnivå angitt i Norsk Standard NS 8175 og grenseverdier angitt i retningslinje T-1442. Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven (TEK)<sup>1</sup> viser til Norsk Standard NS 8175:2012<sup>2</sup>. Grenseverdier ved klasse C i NS 8175 tilsvarer preakseptert grenseverdi i TEK10.

## 1.1 Grunnlag

Notatet er basert på følgende tegninger og forutsetninger:

- Planriss i 1:4000, Plan Arkitekter, datert 11.10.2017
- Illustrasjoner av utbyggingsalternativer, HUS Arkitekter AS, datert 14.06.2017
- Tilbakemelding på aktivitet ved skolen, e-post fra Vest-Lofoten VGS v/Sten Kolloen 30.11.2017

## 1.2 Begreper brukt i rapporten

Følgende lydtekniske begreper benyttes i dette notatet

$L_{p,AF,max}$	A-veid maksimalt lydtryknivå, målt med <i>Fast</i> måletidskonstant. ( <i>Støynivå fra tekniske installasjoner, innen- og utendørs</i> )
$L_{p,A,07-19}$	A-veid tidsmidlet lydtryknivå over brukstid her dagtid, kl 07 - 19. ( <i>Støynivå fra ytre lydkilder som vegtrafikk, målt innendørs</i> )
$L_{den}$	A-veid tidsmidlet lydtryknivå lydtryknivå over dag, kveld og natt med straffetillegg på kveld (5 dB) og natt (10 dB).

## 1.3 Situasjon

Bakgrunnen for rapporten er at det skal bygges nytt bygg for byggfaglinjen ved skolen. Utendørs aktivitet flyttes dermed til nytt sted. Det er i denne rapporten vurdert støykonsklusjon utendørs ved flytting av denne aktiviteten, samt vurdering av innendørs lydnivå i eksisterende bygningssmasse for den videregående skolen.

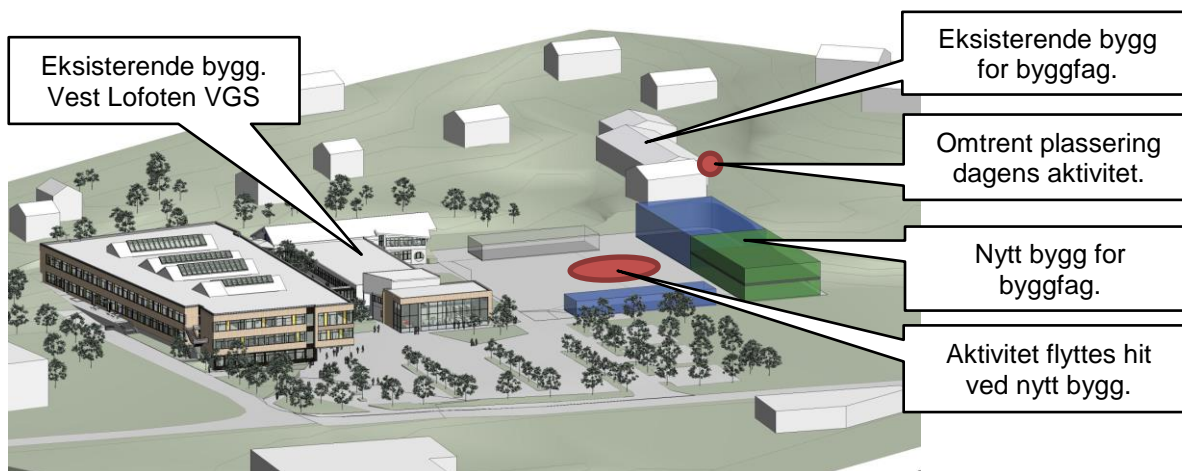
### 1.3.1 Aktivitet

Tilbakemelding fra skolen på dagens aktivitet:

*«Vanlige aktiviteter utendørs er saging med bygningssag, kapping med kappsag og skudd fra spikerpistol, samt støy fra radio og elever. Dette foregår på plassen utenfor skolebygget, mot veien som skiller skolebygget fra byggefeltet. Innendørs bruker vi trebehandlingsmaskiner som er koblet til sponavsug. Disse maskinene og sponavsugget lager en god del støy, og pr i dag forplanter dette seg ut gjennom utblåsning fra avsug og åpne dører.»<sup>1</sup>*

*Vi er stort sett ute tre dager pr uke, av disse er det en dag der alle 4 klassene er ute samtidig.»<sup>1</sup>*

Ved etablering av ny skole flyttes aktiviteten til området mellom nytt bygg og eksisterende bygg tilhørende Vest- Lofoten VGS, jf figur under.



Figur 1. Illustrasjon med nytt bygg tilhørende byggfag. Det er vist område hvor aktivitet tilhørende byggfag foregår i dag og hvor det planlegges flyttet til.

Det regnes omtrent samme aktivitet utendørs etter flytting<sup>1</sup>. Det regnes at bygningssag og kompressor gir mest bidrag til tidsmidlet/gjennomsnittlig lydtryknivå. Kompressor regnes å stå innendørs og det forutsettes at det prosjekteres eget rom til denne. Angående bygningssag settes denne i eget «sagskur». Det forutsettes at all aktivitet kun foregår på dagtid.

<sup>1</sup> E-post fra Sten Kolloen 30.11.2017

## 2 Forskrifter og retningslinjer

### 2.1 TEKnisk forskrift

Preaksepterte ytelser i TEK10 tilsvarer lydklasse C i NS 8175:2012. Kapittel 7 angir grenseverdier for skoler og andre bygninger for undervisningsformål, mens kapittel 11 angir grenseverdier for kontor (administrasjonsdel).

For eksisterende bygg forsøkes å oppnås preakseptert grenseverdi. Der dette medfører urimelige kostnader eller ikke er mulig, åpnes det for å benyttes klasse D i NS 8175.

Angående utendørs lydtryknivåer viser NS 8175 til «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» T-1442. Siste utgave kom i 2016. Denne angir anbefalte grenseverdier fra bl.a. industristøy, samt bygg og anleggsstøy.

Merk at grenseverdier i NS 8175 og T-1442 ikke er ment som grenseverdier for egen aktivitet og er ikke tilpasset byggeaktivitet som er av mer permanent art. Det er derfor i denne rapporten brukt konservative valg av grenseverdier for ikke å underdimensjonere tiltak i forhold til støy.

### 2.2 Grenseverdier til lydnivå

Under er det angitt preaksepterte grenseverdier i TEK for en del sammenlignbare situasjoner:

- Innendørs i undervisningsrom fra tekniske installasjoner:  $L_{pAF,max} = 30 \text{ dB}$ 
  - Denne grenseverdien (maksimalt lydtryknivå) gjelder fra bl.a. inntak og avkastriser for ventilasjon. Lyd fra byggeaktivitet, herunder skudd fra spikerpistol o.l. bør ikke overstige denne grenseverdien vesentlig da det kan virke forstyrrende på undervisning.
- Innendørs i undervisningsrom fra utendørs lydkilder:  $L_{pA,07-19} = 30 \text{ dB}$ 
  - Denne grenseverdien er tidsmidlet over brukstid. Skudd fra spikerpistol er kortvarig og denne grenseverdien vil derfor være lite tilpasset denne aktiviteten.
- Utendørs på oppholdsareal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner er høyst  $L_{p,AF,max} = 45 \text{ dB}$  på dag (kl 07 – 19). For skolen gjelder grenseverdi  $L_{p,AF,max} = 40 \text{ dB}$ 
  - Byggeaktivitet regnes ikke som en teknisk installasjon for drift av bygningen (gjelder fra bl.a. inntak og avkastriser for ventilasjon). Det regnes at denne grenseverdien er for streng i forhold til byggeaktivitet som avgrenses til dagtid, men er likevel tatt med her som sammenligning.
- Utendørs fra utendørs støykilder (herunder veitrafikk, industri o.l., men ikke byggeaktivitet) skal høyst være «**nedre grenseverdi for gul sone**», jf T-1442
  - For industri vil dette si tidsmidlet grenseverdi på hhv  $L_{den} = 55 \text{ dB}$  og  $L_{den} = 50 \text{ dB}$  om støyen inneholder impulslyd. Grenseverdien gjelder tidsmidlet over et døgn for bolig og over dagtid for skolebygg.

- For industri gjelder også en maksimal grenseverdi på natt,  $L_{AF,max} = 60 \text{ dB}$ . Dette gjelder for boliger, men kun for aktivitet på nattestid.

Det kan også være aktuelt å se på grenseverdier i retningslinjen T-1442:2012 angående støy fra bygg- og anleggsvirksomhet. Disse grenseverdiene er normalt for begrenset tidsperiode, men kan være aktuelle her.

- Grenseverdi på for boliger, fritidsboliger o.l.:  $L_{pAeq12t} = 60 \text{ dB}$  og for skole (oppholdsareal)  $L_{pAeq12t} = 55 \text{ dB}$ 
  - Merk at disse grenseverdiene gjelder for aktiviteter på dag, samt det er tatt hensyn til langvarig arbeid (permanent) og grenseverdiene er derfor skjerpet med 5 dB ihht retningslinjen.

### 2.3 Oppsummering av grenseverdier og vurdering

Ingen grenseverdier er spesielt tilpasset denne situasjonen, men grenseverdiene angitt over gir en indikasjon når det må iverksettes tiltak. Det regnes at maksimalt lydtryknivå utendørs og innendørs fra de mest støyende spikerpistolene vil være dimensjonerende for tiltak. Tiltak i forhold til dette regnes også å ivareta tidsmidlede lydtryknivå (fra bygningssag og annen utendørs aktivitet).

Tiltaksgrenser settes i dette tilfellet:

- Utendørs ved boliger:  $L_{p,AF,max} = 60 \text{ dB}$  fra spikerpistol og byggsag, begrenset til dagtid, 07-19.
  - Dette vil ivareta strengeste grenseverdi  $L_{den} = 50 \text{ dB}$  (døgnmidlet med straffetillegg for på kveld og natt fra industri med impulsstøy) og  $L_{pAeq12t} = 60 \text{ dB}$  (bygg- og anleggsstøy med skjerpet grenseverdi pga lang varighet)
  - Innendørs grenseverdier for bolig regnes tilfredsstillt ved å tilfredsstille utendørs grenseverdi
- Utendørs ved skole:  $L_{p,AF,max} = 55 \text{ dB}$  fra spikerpistol og byggsag begrenset til dagtid, 07-19.
  - Dette vil ivareta strengeste grenseverdi  $L_d = 50 \text{ dB}$  (tidsmidlet i bruksperiode fra industri med impulsstøy) og  $L_{pAeq12t} = 55 \text{ dB}$  (bygg- og anleggsstøy med skjerpet grenseverdi pga lang varighet).  $L_d = 50 \text{ dB}$  er her dimensjonerende.
  - Innendørs grenseverdier for skole regnes tilfredsstillt ved å tilfredsstille utendørs grenseverdi

Merk at grenseverdier over ikke er absolutte. Det kan forekomme enkelthendelser som overstiger tiltaksgrensen over. Antall hendelser med overskridelse av grenseverdi bør imidlertid ikke være mer enn 5%<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Statistisk 5% verdi er benyttet i bl.a gjeldende målestandarder o.l.



## 2.4 Beregninger

### 2.4.1 Forutsetninger

Støyhendelser ved hamring og bruk av spikerpistol o.l. aktivitet har kort varighet. Som nevnt vil ofte maksimalt lydtryknivå være dimensjonerende for disse støykildene. Bygningssag og kappsag har lengre varighet, men disse kildene regnes også brukt i perioder.

Angående kompressor forutsettes det at denne plasseres innendørs og at tiltak i forhold til denne dimensjoneres ved prosjektering av bygg tilhørende byggfag. Det samme gjelder sponavsug.

Det vises til kapittel 2.3 angående tiltaksgrenser for støy fra byggeaktiviteter for å ivareta lydkrav.

Opgitt lydeffektnivå på de kraftigste spikerpistolene er  $L_{wA} = 100 \text{ dB}^3$ . Krampepistoler o.l. har lavere lydeffektnivå. For bygningssag og kappsag ligger det mest støyende utstyret (med belastning) opp mot det samme, bare med lengre varighet.

Da det er store usikkerheter rundt lydkildene som benyttes er det benyttet konservative verdier og med 5 dB ekstra sikkerhetsmargin. I de videre beregningene er det benyttet lydeffektnivå på  $L_{wA} = 105 \text{ dB}$ .

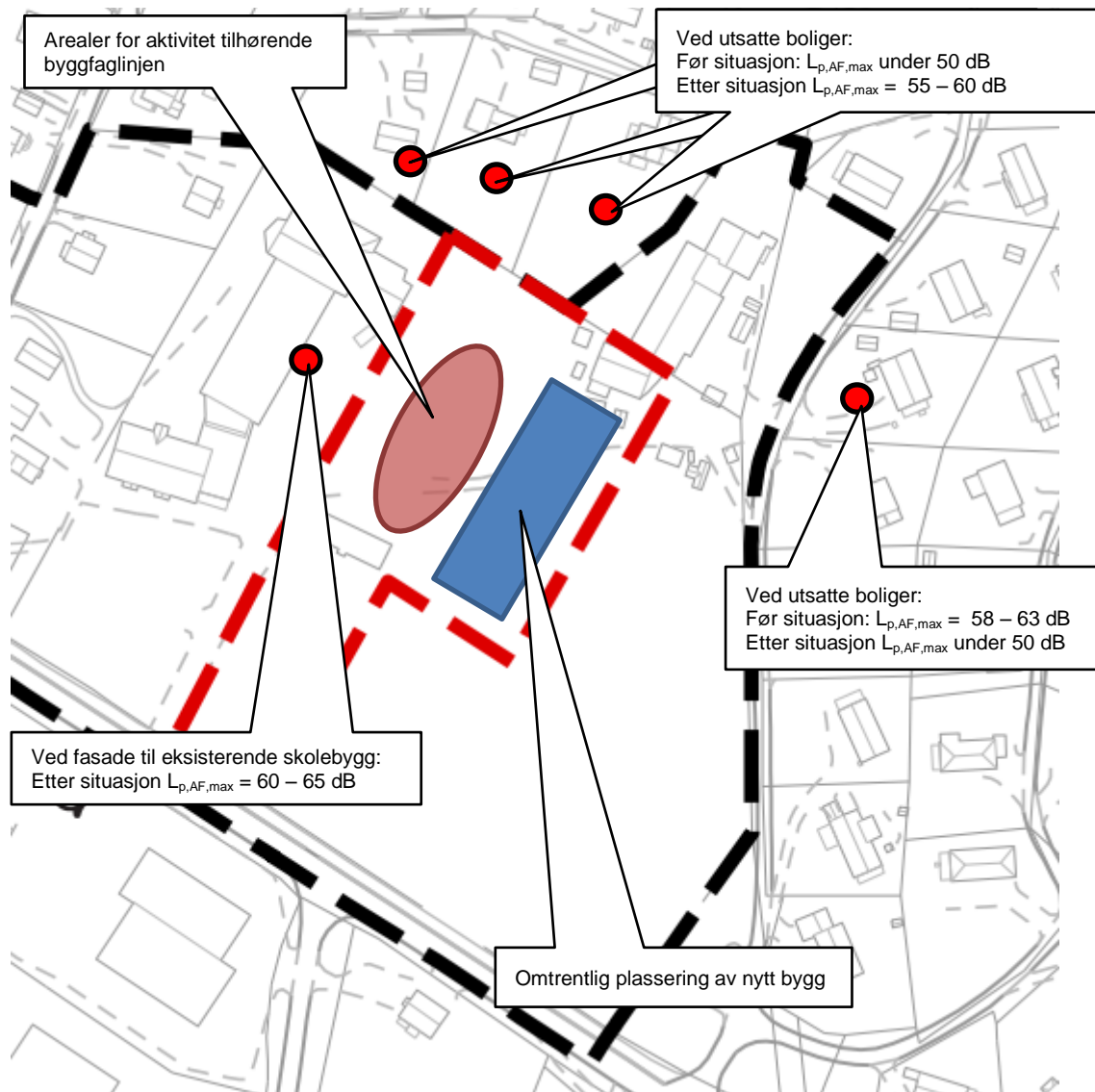
Det er benyttet nordisk metode for industristøy ved beregning. Det er benyttet myk mark ved beregning for bolig og hard mark ved beregning ved fasade til skolen. Alle beregningsresultater er angitt som fritt felt, dvs det er ikke inkludert fasaderefleksjoner.

Innendørs støynivå er beregnet etter gjeldende metode.

Beregningsresultat utendørs før og etter ny plassering av aktivitet er vist i figur Figur 2.

---

<sup>3</sup> Eksempel Senco FramePro602 har oppgitt Sound Power Level  $L_{wA} = 100 \text{ dB}$



Figur 2. Beregning før og etter flytting av aktivitet. Beregnede verdier er maksimal lydtryknivå, frittfelt,  $L_{p,AF,max}$ .

## 2.5 Oppsummering og vurdering utendørs

### 2.5.1 Boliger

Angående boliger regnes det ikke nødvendig å utføre tiltak i forhold til bruk av spikerpistol o.l.

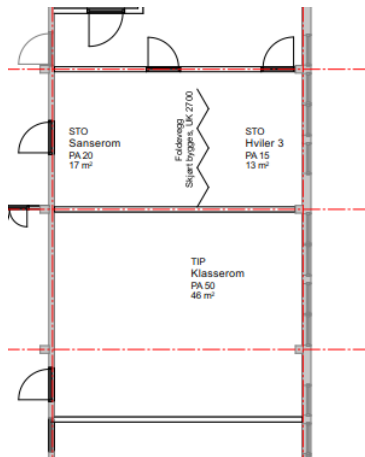
Det anbefales likevel at byggsag plasseres i eget sagskur som bygges med tett vegg vendt mot boligområde (mot nord). Dette gjelder spesielt om byggsag og kappsag plasseres i nordlig del av området. Et sagskur med tett vegg plassert nord for aktivitetsområdet kan også gi noe skjerming mot boligområdet i forhold til aktiviteter.

### 2.5.2 Skole

For oppholdsarealer tilhørende skolen nær aktivitetsområdet vil støynivå være over de angitte grenseverdiene omtalt under kapittel 2.2 og 2.3. Grenseverdiene gjelder for støykilder en selv ikke har kontroll på, dvs det er ikke spesielle krav til støynivå på oppholdsareal i forhold til egen aktivitet. Støygrenser i forhold til helse, miljø og sikkerhet må imidlertid ivaretas ved at det benytter hørselvern o.l. dersom en opererer støyende utstyr, eller oppholder seg nær slikt utstyr. Denne rapporten har ikke vurdert HMS/nødvendig bruk av hørselvern o.l. i forhold til type aktivitet.

## 2.6 Innendørs lydnivå skole og tiltaksvurdering

Angående innendørs vil planlagte hvilerom (etter ombygging) på plan U i eksisterende bygg være mest utsatt i forhold til utendørs støy (pga forholdet mellom lite volum og vindusareal)



Oppbygning på eksisterende vinduer er avgjørende for lydisolasjonen. Vinduer med to eller tre lag 4 mm glass har lavest lydisolasjon (like glassdimensjoner gir lav lydisolasjon og tre lag vil her ikke være bedre enn to lags glass). Det er ikke kjent hvilken oppbygning eksisterende vindusglass har og det legges derfor til grunn vindu med to til tre lag 4 mm glass.

Beregnet maksimalt lydtrykknivå innendørs er høyst  $L_{p,AF,max} = 36$  dB i de små rommene (kontorer og hvilerom). I klasserom/undervisningsrom er beregnet lydtrykknivå høyst  $L_{p,AF,max} = 34$  dB.

Dette er over preakseptert grenseverdi fra tekniske installasjoner (inntil 6 dB). Dvs at lyder fra byggeaktivitet vil være hørbare i undervisningsrom.

Om det er benyttet vinduer med glasskombinasjon 4mm og 6mm vil typisk lydnivå ligge 5 dB lavere og dermed rundt grenseverdi.

Om glasskombinasjon er flere lag 4mm glass (lik dimensjon på glasslag) anbefales det å skifte til vindu med høyere lydisolasjon mot rom for undervisning. Om eksisterende vinduer har kombinasjon med ulik glasstykkelse, regnes det ikke nødvendig å skifte vindu.

Om vinduer besluttet skiftes anbefales det å velge vinduer som holder  $R_w + C_{tr} = 34 - 38$  dB (høyere er bedre) mot rom for undervisning.

### 3 Oppsummert

Det er beregnet utendørs og innendørs lydnivå. Det er benyttet konservative verdier i beregning da det er store usikkerheter i dette tilfellet:

- Skissert område som det antas kan foregå aktivitet er stort. Ulik avstand til nærmeste bolig og eksisterende skolebygg vil påvirke beregnet lydnivå. Mer presis angivelse av sted vil redusere usikkerhet.
- Støynivå til faktisk utstyr som benyttes er ikke kjent. Det er derfor brukt konservative verdier i forhold til typisk utstyr.
- Tilleggsbygg (eksempel sagskur og lager) kan gi skjerming fra deler av området og gi lavere lydnivå for boliger. Plassering av evt. tilleggsbygg/skur er kun på skissenivå. Det anbefales i den videre prosessen at disse tilpasses og plasseres slik at de gir skjerming mot bebyggelse.
- Vinduer på eksisterende bygg tilhørende skolen er ikke kjent. Det er benyttet typisk oppbygning i beregning med 4mm glass. Disse gir lav lydisolasjon og annen oppbygning kan gi bedre lydisolasjon. Dvs dersom det er bedre vinduer enn forutsatt, vil innendørs lydnivå være lavere enn beregnet.

Det konkluderes med at en mest sannsynlig ikke trenger utføre tiltak utendørs i forhold til aktivitet, men ved bygging av sagskur o.l. bør tenkes på plassering og utforming/tett vegg som gir skjerming mot bebyggelse.

I forhold til innendørs lydnivå viser beregning at det kan være behov for tiltak på fasade mot undervisningsrom, men her anbefales det å vente med tiltak. Da det er stor usikkerhet i inngangsdata kan beregnet lydnivå innendørs være noe høyt og det er ikke sikkert at aktiviteten utendørs vil gi forstyrrelser i undervisningsrom.

#### 3.1 Input til reguleringsplan

I forhold til reguleringsplan vil det ikke være formålstjenlig med å regulere inn skjermingstiltak i forhold til støy fra aktivitet ved byggeglinjen. Aktuelle tiltak som skissert i dette dokumentet må derimot vurderes i byggefase. Angående anbefalte tiltaksgrenser vises det til kapittel 2.3.

### 4 Referanser

<sup>1</sup> Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven 2010.

<sup>2</sup> NS 8175: "Lydforhold i bygninger, lydklasser for ulike bygningstyper", 2012.