

## Støyberegning – Os alle 2, 1777 Halden

Oppdragsgiver	White arkitekter AB		
Saksbehandler	Dmitry Vasilev		<i>Vasilev</i>
Internkontroll	Troels A. Nielsen		<i>Troels A. Nielsen</i>
Ansvarlig	Enno Swets		<i>Swets</i>
Pro.nr.	Dokumentnavn	Revisjon	Dato
18360-ÅF-RIA-N01-	Støyberegninger Notat	02	16.11.2018

## Støyberegning – Os alle 2, 1777 Halden

## 1 Orientering

ÅF Engineering AS har på oppdrag fra White arkitekter AB gjort en støyberegning og vurdering av støyskjerming for utendørs oppholdsareal til skissefasen for planlagt barne- og ungdomsskole med idrettshall på Os tomten i Halden kommune, Os alle 2, 1777 Halden.

## 2 Konklusjon

Støyberegninger viser at vestvendt fasade i skolebygget ligger i rød støysone iht. T-1442. Uteoppholdsarealet på takterrassen er delvis skjermet av bygningen på grunn av dens høyde og kort avstand til veien. Likevel er det innslag av rød og gul støysone på takterrassearealet tettest på veien. Det er dermed vurdert støyskjerming av takterrassen med tett rekkverk med høyde på henholdsvis 1.5 meter, 1.7 meter og 1.3 meter over takhøyden på 3 forskjellige takterrassearealer avhengig av byggets høyde.

Der er vurdert støyskjerming av felles uteoppholdsareal i sørlig del av skolegården. En støyskjerm med høyde på 2.5 meter over terreng og utstrekning som angitt i Figur 3 vil gi en tilstrekkelig skjerming av uteoppholdsarealet.

Innendørs lydnivå fra trafikkstøy er ikke beregnet i denne fasen, slik at lydisolasjon i fasader må ivaretas i byggeplanfasen. Med beregnet fasadenivåer på opptil 70 dB trenger man normalt vinduer/vegg med spesielt god lyddemping og balansert ventilasjon for å oppnå tilstrekkelig lydreduksjon til klasserom. Det kan være nødvendig å begrense glassandel i vestvendt fasade noe.

## 3 Definisjoner

**$L_{pAekvt}$  Ekvivalent lydtryknivå:** er et mål på det gjennomsnittlige nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T.

**$L_d$ :** er A-veid ekvivalent lydtryknivå for dagtidsperiode: kl. 07-19.

## ÅF Engineering AS

Fakturaadresse: ÅF Engineering AS (224) c/o Fakturamottak, Postboks 4067, 8608 Mo i Rana | Telefon: 24 10 10 10 | Faks: 24 10 10 11  
Org.nr.: 915 229 719 MVA | Hjemmeside: www.afconsult.com/no | E-post: info.no@afconsult.com

Lilleakerveien 8  
0283 Oslo/  
Postboks 18, Lilleaker  
0216 Oslo

Leiv Eiriksson Senter,  
7010 Trondheim/  
Pb. 1264,  
7462 Trondheim

Conrad Mohrs vei 23A  
5072 Bergen

Ranvikstranda 2B  
3212 Sandefjord

Nittedalsgaten 7  
2000 Lillestrøm

## 4 Krav og retningslinjer

Klima og miljødepartementets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen (T-1442) er lagt til grunn for beregningene. Retningslinjen definerer to støysoner:

**Rød sone** – nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.

**Gul sone** – er en vurderingssone der støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støynivå.

Kriterium for soneinndeling for aktuell støykilde er gitt i Tabell 1.

TABELL 1: KRITERIER FOR SONEINNDELING I HENHOLD TIL T-1442.

Støykilde	Støysone	
	Gul sone	Rød sone
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå
Veg	$55 \leq L_d < 65$	$L_d \geq 65$

Gjeldende grenseverdier på uteplass og for innendørs lydnivå fra utendørs kilder er krav i NS 8175<sup>1</sup>. I Tabell 2 er disse listet opp.

TABELL 2: GJELDENE GRENSEVERDIER INNENDØRS OG UTENDØRS, LYDKLASSE C.

Type brukerområde	Målestørrelse	Lydkrav [dB]
I undervisningsrom/møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,eq,T}$ (dB)	30
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer fra vegtrafikk.	$L_d$	Nedre grenseverdi for gul sone

Anbefalt grenseverdi for veitrafikkstøy på uteoppholdsareal er gul sone,  $L_d = 55$  dB, i henhold til Retningslinje for støy i arealplanlegging T-1442.

<sup>1</sup> Norsk Standard 8175 "Lydforhold i bygninger. Lydklasse for ulike bygningstyper", 2. utgave juni 2012.

## 5 Beregningsoppsett

Beregningene av veitrafikkstøy er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode for beregning av støy fra veitrafikk. Dataprogrammet CadnaA Versjon 2018 er benyttet til beregningene. Markabsorpsjon er satt til 1, dvs. myk mark langs strekningen. Veier og bygninger er reflekterende.

For eksisterende bebyggelse og terreng er det benyttet digitalt kartgrunnlag i SOSI format for området. Nye bygninger er modellert basert på mottatt situasjonsplan og er høydesatt manuelt iht. oppgitte koter på takplan.

### 5.1 Støykilder

Dominerende støykilder i foreliggende beregning er oppsummert i Tabell 3

ÅDT, skiltet kjørehastighet og andel tungtrafikk for veiene er hentet Nasjonal Veidatabank (NVDB).

I henhold til veilederen til T-1442, pkt. 9.2.2, er det valgt prognosesituasjon for år 2029, dvs ca. 10 år framskrivning. Oppgitt data i NVDB gjelder for år 2017. Ved framskrivning av trafikktall er de fylkesvise prognoser fra nasjonal transportplan benyttet.

TABELL 3: INNGANGSDATA FOR TRAFIKKSTØYBEREGNING

Veinavn	ÅDT 2029	Fartsgrense [km/t]	Tungandel [%]
FV22	18251	50	7%
RV21	9474	50	9%

For å beregne  $L_d$  må trafikken fordeles over døgnet. Det er brukt fordeling av trafikken over døgnet på 75/15/10 % av total døgnetrafikk på dag/kveld/natt, gitt i veilederen til T-1442, pkt. 9.2.2.

## 6 Beregningsresultater

### 6.1 Analyse av støynivåendring på nærliggende bolig

Det er gjort analyse av lydnivåendring på nærliggende boliger på motsatt side av FV22 som resultat av oppførsel av nytt skolebygg. Beregnet støynivåendring på boligfasade er på mindre enn 1 dB, hvilket gir knapt merkbar endring ifølge Tabell 5.

TABELL 5:  
OPPLEVD EFFEKT AV ENDRING I DB(A) - VERDI,  
I FØLGE BYGGBORSK HÅNDBOK 47

Endring	Opplevd effekt
Ca. 1 dB(A)	Endring er knapt merkbar
2 – 3 dB(A)	Endring er merkbar
4 – 5 dB(A)	Endring er godt merkbar
5 – 6 dB(A)	Endring er vesentlig
8 – 10 dB(A)	Endring oppfattes som en fordobling / halvering

## 6.2 Beregnet støynivå på bakken – uten tiltak

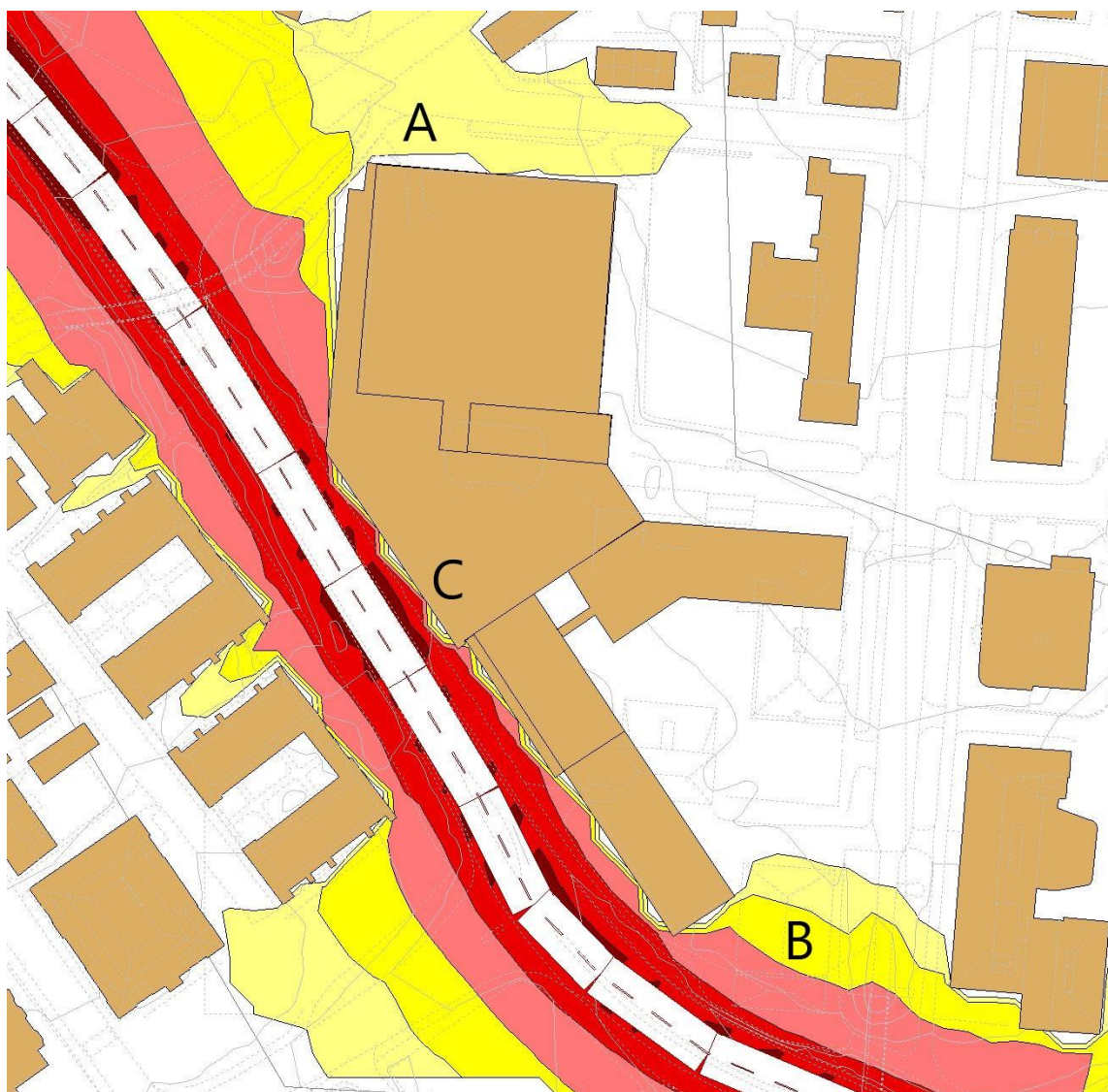
Beregnet støynivå på felles oppholdsareal i bakken er vist i Figur 1. Støysonekart er angitt i 1.7 meters høyde over terreng, som tilsvarer ca. ørehøyde for brukere av uteoppholdsarealet.

Området merket med A på Figur 1 ligger i gul støysone med  $L_d$  på 55-60 dB. Området brukes primært som adkomst / trafikkareal, ikke til utendørsopphold.

Felles oppholdsarealet på skolegården ligger for det meste utenfor gul støysone, med noe innslag av gul og rød støysone lengst sør som angitt på Figur 1, merket med B.

Det er ikke nødvendig å bevare den eksisterende støyskjerm imellom vei og nytt skolebygg da den ikke vil gi merkbar effekt. Innendørs støynivå fra trafikk må ivaretas i byggeplanfasen ift. lydkrav til fasadelementer.

Fasadenivåer er på opptil 70dB på den mest utsatte fasade merket med C på Figur 1.



FIGUR 1: STØYSONEKART I 1.7 METERS HØYDE OVER TERRENG, SITUASJON UTEN TILTAK, PROGNOSE FOR ÅR 2029, GUL SONE  $L_d$  55DB- 65 DB, RØD SONE  $L_d$   $\geq$ 65 DB

### 6.3 Beregnet støynivå på takterrasse – uten tiltak

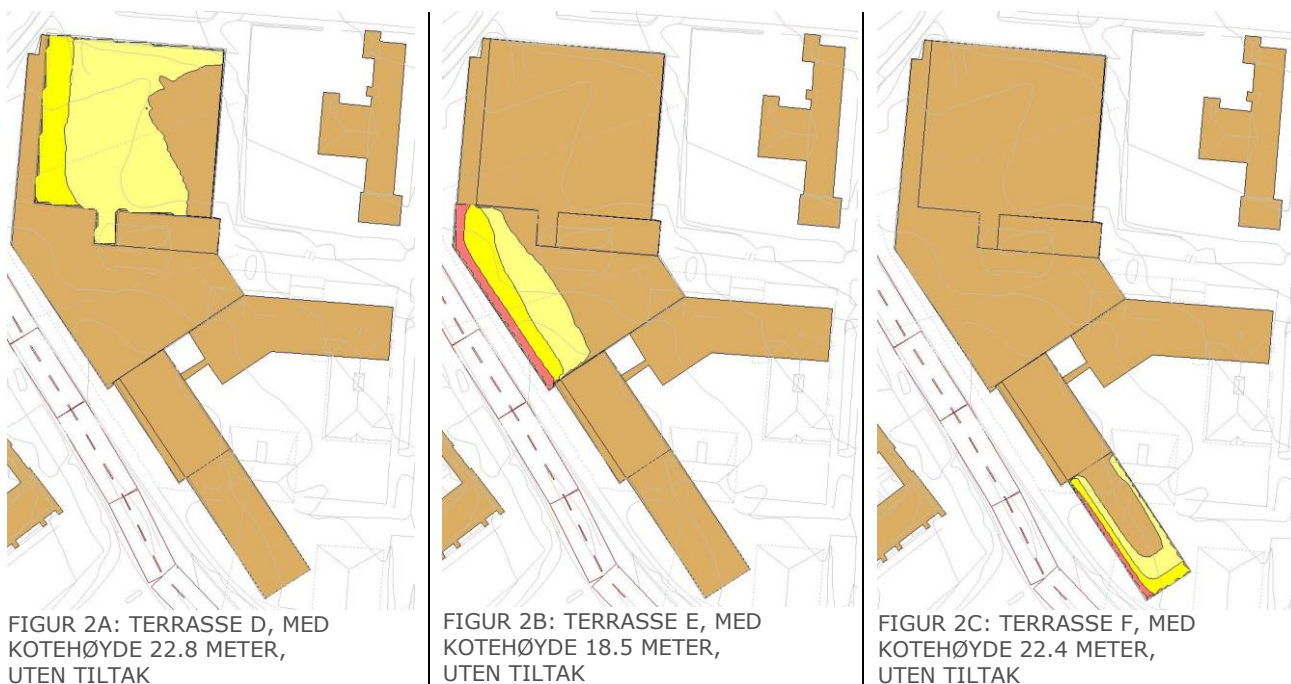
Beregnet støysonekart på felles oppholdsareal på takterrassene er vist i Figur 2, merket med *D*, *E* og *F*. Støysonekart er angitt i 1.7 meters høyde over taket, som tilsvarer ca. ørehøyde for brukere av takterrassen.

På grunn av det nye skolebyggets høyde og kort avstand til veien er uteoppholdsarealet på takterrassene delvis skjermet for større innslag av rød støysone, som kun gir innslag på takterrasse *E* og *F* nærmest veien som vist på henholdsvis Figur 2B og Figur 2C.

Takterrasse *D* ligger i gul støysone med  $L_D$  på 55-60 dB som vist på Figur 2A. Skjermingseffekt fra fasade av bygget er mindre på grunn av lengere avstand til veien.

Takterrasse *E* har noe innslag fra gul sone og har størst innslag fra røde støysone med  $L_D \geq 65$  dB som vist på Figur 2B på grunn av lavere bygningshøyde, hvilket betyr mindre skjerming fra egen bygning.

Takterrasse *F* har noe innslag fra gul støysone og mindre innslag fra rød støysone som vist på Figur 2C, og er best skjermet mot veien på grunn av byggets høyde og kort avstand til støykilden.



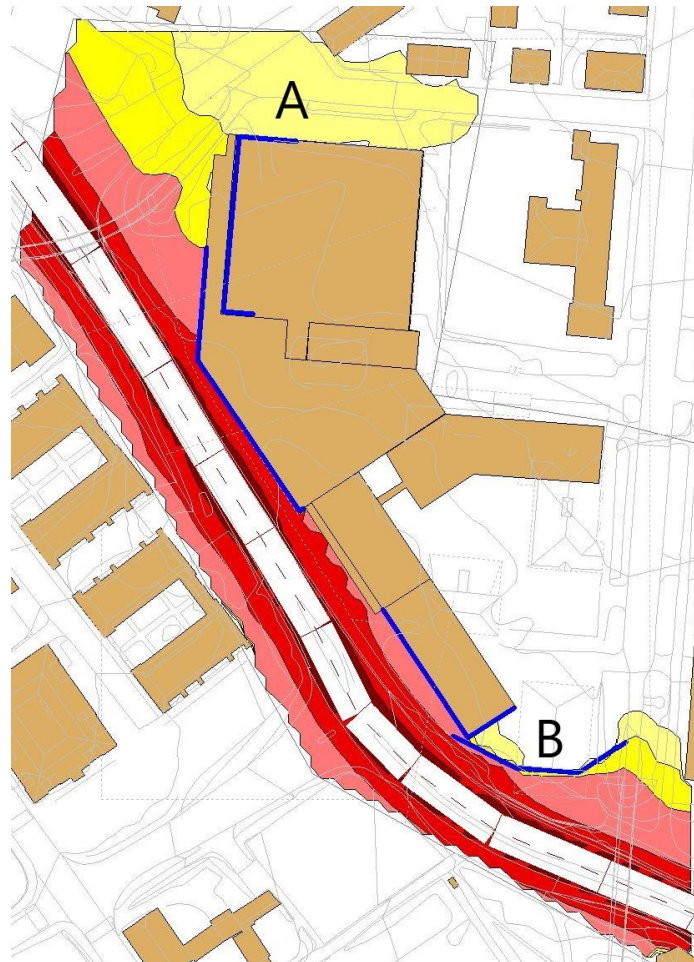
FIGUR 2: STØYSONEKART I 1.7 METERS HØYDE OVER TAKPLAN, SITUASJON UTEN TILTAK, PROGNOSE FOR ÅR 2029, GUL SONE  $L_D$  55DB- 65 DB, RØD SONE  $L_D \geq 65$  DB

## 6.4 Støyreduserende tiltak – på bakken

Beregnet støysonkart angitt i 1.7 meters høyde med foreslått tiltak er vist i Figur 3. Støyskjerm er angitt med blå linjer.

Der er vurdert støyskjerming av felles uteoppholdsareal i sørlig del av skolegården, merket med B på Figur 3. Støyskjerm med høyde på 2.5 meter over terreng vil gi en tilstrekkelig skjerming av felles uteoppholdsarealet.

Utendørsområdet merket med A på Figur 3 vil ikke bli brukt som felles oppholdsareal (se 6.1) og kreves dermed ikke skjermet.



FIGUR 3: STØYSONEKART I 1,7 METERS HØYDE, SITUASJON MED TILTAK, STØYSKJERM I BLÅTT, PROGNOSE FOR ÅR 2029 GUL SONE  $L_D$  55DB- 65 DB, RØD SONE  $L_D \geq 65$  DB

## 6.5 Støyreduserende tiltak – på takterrasse

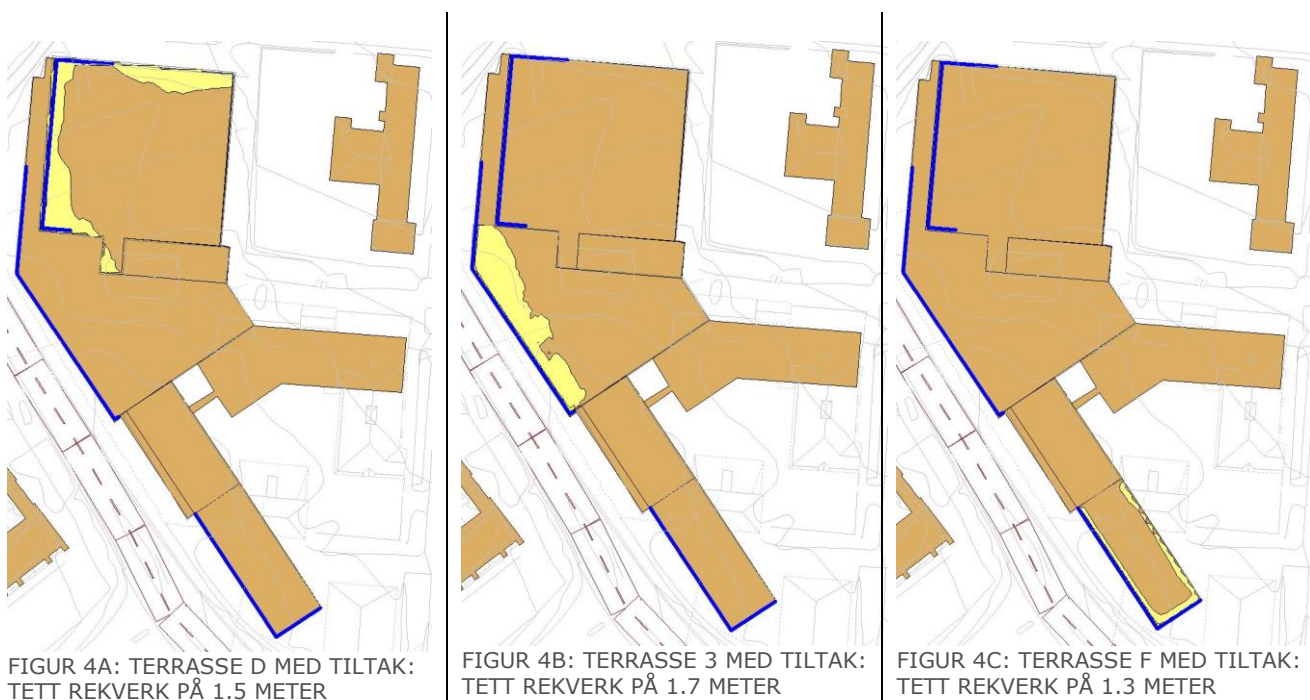
Der er vurdert støyskjerming av felles uteoppholdsareal på takterrassen. Beregnet støysonekart på takarealet med foreslått skjermingstiltak er vist i Figur 4. Skjerming med tett rekkverk vil sikre mot fall og gi tilfredsstillende støynivå på uteoppholdsarealet.

Takterrasse D kan skjermes med tett rekkverk med høyde på 1.5 meter foreslått utstrekning. Beregnet støynivå for skjermet uteplass er vist på Figur 4A.

Takterrasse E kan skjermes med tett rekkverk med høyde på 1.7 meter og foreslått utstrekning. Høyden på støyskjerm må økes på grunn av lavere høyde på bygget. Beregnet støynivå for skjermet uteplass er vist på Figur 4B.

Takterrasse F kan skjermes med tett rekkverk med høyde på 1.3 meter foreslått utstrekning. Beregnet støynivå for skjermet uteplass er vist på Figur 4C. På grunn av byggets høyde og kort avstand til veien vil krav for støynivå på uteoppholdsarealet tilfredsstilles med skjerm med lavere høyde.

Dersom et større arealet av takterrassen må være under nedre grenseverdi for gul sone må høyden på skjermene trolig nok økes.



FIGUR 2: STØYSONEKART I 1.7 METERS HØYDE OVER TAKPLAN, SITUASJON MED TILTAK, PROGNOSE FOR ÅR 2029, GUL SONE  $L_D$  55DB- 65 DB, RØD SONE  $L_D \geq 65$  DB