



Akustikk og romdimensjoner i skolelokaler

Skolen som kulturarena

Jon G. Olsen, Akershus musikkråd

Trond Eklund Johansen, COWI



Akershus
musikkråd

Innledning – hvem er vi

- Jon G. Olsen
 - Akershus musikkråd
 - Representerer BRUKERNE – det lokale musikklivet
- Trond Eklund Johansen
 - COWI
 - Seniorrådgiver kultur- og skolebygg, Akustikk

Hva skal vi snakke om

- Innledning
- Skolebygging anno 2025
- Hva er et godt «musikkrom»
- Hva er en god «samlingsal» (allrom / aula)
- Spørsmål / Avslutning



Hva brukes skolelokaler til ?

- Musikkundervisning i skoletiden for elever
- Elevers framføring er (konserter , skoleforestillinger etc.)
 - Framføringer for elevene (DKS)
- Etter skoletid-bruk for det lokale musikklivet til ØVING
- Skolelokalet som konsert-/framføringsarena i lokalsamfunnet
- (i mange skoler skjer også kulturskole-undervisning i musikk)

Hvilke rom snakker vi om?

- Musikkrommet
- Samlingssalen (aula / allrom)
- (Lager)
- (Bandrom)



SKOLEN SOM SAMFUNNSBYGG

- Historisk alltid vært lokalsamfunnets bygg – også etter skoletid
- Kommunene bygger skoler som undervisningsbygg – men også som samfunnsbygg
- Denne funksjonen mer bevisst de siste årene
- Opplagt samfunnsgevinst
- Funksjon som kultursal

SKOLEN SOM SAMFUNNSBYGG – men hvem planlegger ???

- Kommunens eiendomsetat
- Og SKOLEN – dvs det pedagogiske personalet
- **ALLE BRUKERE MÅ MED**
 - Veileder «Skolen som kulturarena»
 - Etter-skoletid-brukere like viktige som lærerne (det er mange etter-skoletid-timer)
 - Vi (musikklivet) må lære opp våre folk lokalt til gode innspill



Arbeidsdeling (forslag)

- BRUKERE (inviteres tidlig – si riktige ting – vår jobb)
 - Erfaring: Ikke stol på utrederen: «Vi skal ta vare på akustikken for dere». Erfaringen viser at resultatet nesten alltid ikke blir bra !!!
 - Erfaring: Vi blir ofte spurt
 - Men husk. «Vi» (dvs skolekorpset, kanskje koret også) blir ofte spurt helt i starten av brukerprosessen «hva ønsker dere, da?»
Og nb: Vi skal bli spurt jf plan og bygningsloven
 - «Vi» må lære oss å svare riktig på det
 - «Vi» ønsker ikke noe – vi TRENGER !
- AKUSTIKERE
 - Når forholdene legges til rette: Gjøre de riktige grepene
 - Når forholdene IKKE er lagt til rette: Si i fra (Trond: Hjelp! Hva gjør dere)



Vi bør si de samme tingene / ha samme visjon og mål

Koker grovt sett ned til følgende to spørsmål:

- Hva er et egnet musikkrom
- Hva er en egnet samlingssal
- La oss bli enige.

Vårt utgangspunkt

publikum og brukere skal kunne oppleve

- ✓ å ha enkel tilgang (UU)
- ✓ å se godt
- ✓ å høre godt (UU)
- ✓ å sitte godt
- ✓ å kunne formidle trygt
- ✓ gode løsninger for logistikk



Generisk programmering av skolebygg

- Ofte ligger det samme arealskjemaet til grunn – basert på FEF arealnrm, når vgs (og andre skoler) programmeres.
- Ambisjoner fra byggherre/i BP om personbelastning og samtidig krav om å oppfylle NS ISO 23591/NS 8178 går ikke i hop

= prosjekteringen starter med et arealunderskudd.

Eksempel – Klipp fra Arealmodell (fef.no)

FEF- Musikk Dans Drama																				
0vgs																				
Tilbudet																				
				Elev	Klasser														Totalt areal	0
VG1	MDD			0	0															
VG2	Dans			0	0														Areal pr. elev	0.0
VG2	Drama			0	0															
VG2	Musikk			0	0															
VG3	Dans			0	0															
VG3	Drama			0	0															
VG3	Musikk			0	0															
NB! Musikkrom dimensjoneres ekstra hvis sambruk med kulturskole																				
				Enhet	Mengde	Fastareal m ²	Variab.ar m ²	Delsum m ²	Sum m ²											
1. Spesialsoner for opplæring																				
1.	Dans og dramasal vg1		Stk.	0	90					0										
2.	Dansesal vg2/vg3		Stk.	0	100					0										
3.	Dramasal (Blackbox)		Stk.	0	80					0										
	Dramasal (Blackbox) m/mob.amfi		Stk.	0	120					0										
4.	Garderobe		Stk.	0	22					0	1 per 2 grupper dans/drama - Inklusive sminkerom									
	Lærergarderobe		Stk.	0	6					0	Bare hvis dans eller drama									
5.	Øvingsrom musikk		Stk.	0	15					0	4 pr årstrinn musikk									
	Ensemblerom		Stk.	0	30					0	1 pr årstrinn									
	Musikkteknologirom		Stk.	0	45					0	For 15 elever samtidig									
	Konsertrom/Storsal		Stk.	0	110					0	Bare om vg2/3 musikk									
	Lydstudio		Stk.	0	10					0										
	Musikkbibliotek/forberedelse		Stk.	0	15					0	Bare om vg2/3 musikk									
A33											0									



Eksempel – arealskjema fra byggeprogram

AREALSKJEMA ETTER MAL FRA FEF Arealnorm (videregående skoler)

C LOKALER FOR KOMMUNALE FUNKSJONER + SAMBRUK

KAP	ROMBETEGNELSE	AREALPROGRAM				KRAV TIL ROM			ROMVOLUM	VOLUM PR PERSON
		ANTALL ROM	AREAL PR ROM (M2)	SUM (M2)	SUM PR DEL (M2)	MAKS. PERSONTALL	MIN. ROMHØYDE (M)	KRAV TIL DAGSLYS		

C12.6 Kulturskolen					1 478					
23	Black box kulturskolen	1	200	200		150	5,0		1000	6,7
27	Musikk; slagverksrom	1	40	40		20	4,5	x	180	9,0
28	Musikk; bandrom	2	40	80		20	4,5	x	180	9,0
29	Musikk; øverom	5	20	100		6	3,5	x	70	11,7
30	Musikk; øverom	5	15	75		6	3,5	x	52,5	8,8
38	Dans; dansesal	2	150	300		30	5,0	x	750	25,0

HVA ER ET GODT «MUSIKKROM» ?





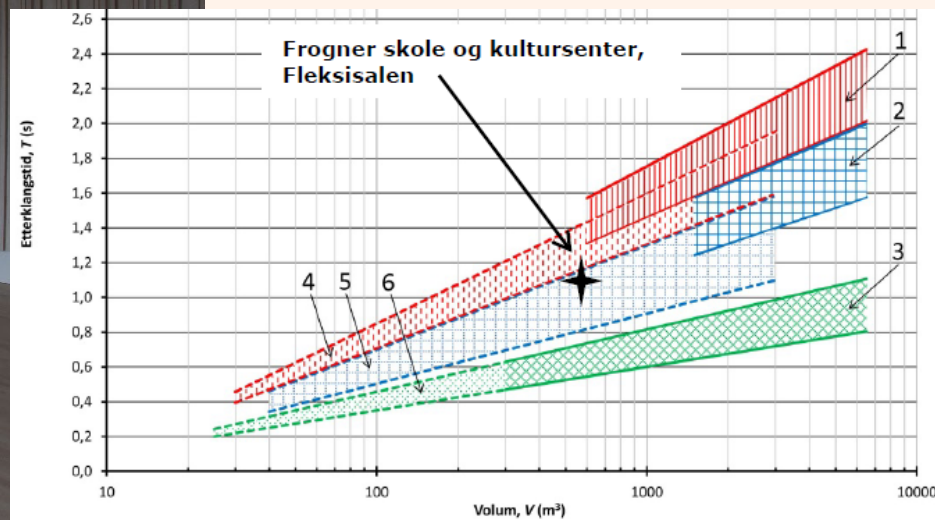
Et rom man kan musisere i

- Dvs IKKE et «vanlig klasserom» (evt m/høytalere)
- Men et rom som er egnet for sang og spill
- På samme måten som sløydsalen, gymsalen, andre praksisrom
- Dimensjoner / volum / takhøyde / akustikk / (lager)
- Egnet BÅDE i skoletids og etter skoletid
 - Uten tilpasninger
- Hovedformål: Musikkundervisning i skoletiden
- Tilleggsformål: Musisering utenom skoletid

EKSEMPEL musikkrom / fleksisal Frogner skole, Lillestrøm



560 m³, 102 m²
12,8 x 8,0 x 5,5 m

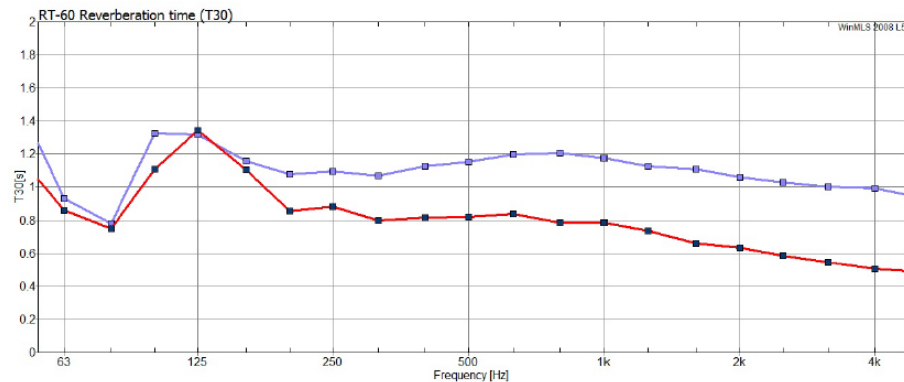


EKSEMPEL musikkrom / fleksisal Frogner skole, Lillestrøm

variabel akustikk



Etterklangstid



Figur 3.1: Gjennomsnittlig etterklangsmåling (T30) pr frekvensbånd - lilla=uten tepper, rød=med tepper



EKSEMPEL musikkrom Ruseløkka skole, Oslo

SKOK rev 2023: Rommet skal prosjekteres etter NS-ISO 23591 som «mellomstort ensemblerom». Takhøyde skal være minst 4,5 m.



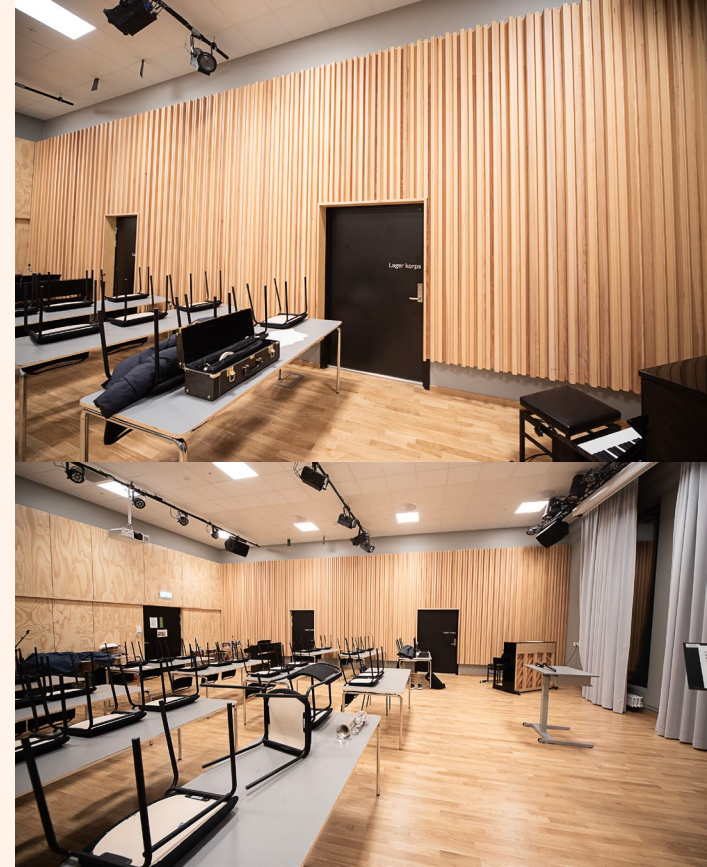
- Takhøyde 4,4 m
- Volum 350 m³
- 11,0 m x 7,0 m x 4,4 m
- 2 små grupperom, 4,4 m x 3,2 m x 3,8 m





EKSEMPEL musikkrom Risenga ungdomsskole, Asker (2020)

- Volum 480 m^3 - 109 m^2
- 11,8 m x 9,0 m x 4,5 m
- 3 små grupperom,
- + 3 kulturskolerom



Hva er det egentlig vi trenger av musikkrommet ?

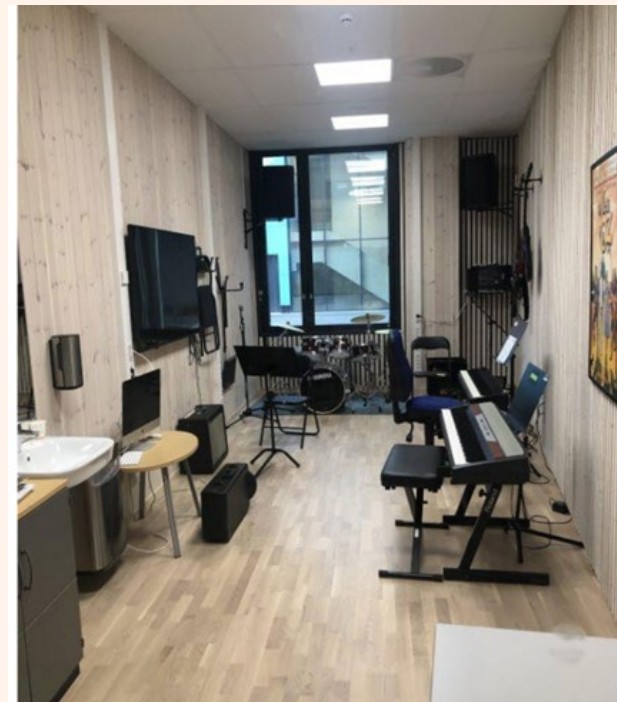
- Helst lydsvak og lydsterk musikk
- 15 elever
 - FASIT: NS-ISO 23591 – Mellomstort ensemblerom
- Slik Oslo kommune har vedtatt i «Standard kravspesifikasjon 2023»
- Takhøyde min 4,5 m
- Volum ca 450 m³
- Bredde:Lengde - 1: 1,6
- Akustikk tilpasset lydsvak (sang) og lydsterk (blås) – VARIABEL
 - I verste fell i skjæringspunktet mellom



«BANDROM» - tilvalg

To ulike eksempler:

- Begge skal brukes til kulturskoleundervisning – både forsterket og lydsterk akustisk musikk.





«BANDROM» - tilvalg

- Ruseløkka skole, Oslo (2 rom)





Hva kreves jf. NS-ISO 23591?

MINSTE ROMSTØRRELSE FOR ROM SOM SKAL BRUKES TIL MUSIKKUNDERVISNING

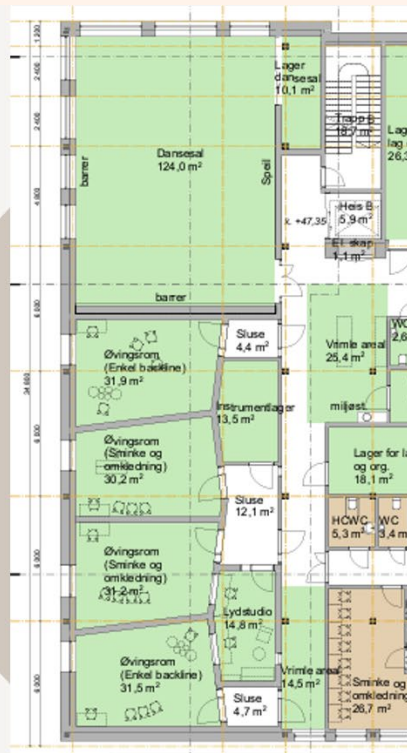
Det kan utledes følgende minste romstørrelse for rom til sang- og instrumentalundervisning – for eksempel i kulturskoler, MDD-linjer på videregående skole og på høgskole/universitet når NS-ISO 23591 legges til grunn:

Type musikkbruk	Minste romvolum	Minste netto himlingshøyde	Minste areal
Lydsvak akustisk musikk	75 m ³	3,5 m	24 m ²
Lydsterk akustisk musikk	90 m ³	3,5 m	26 m ²
Ekstra lydsterk akustisk musikk *	150 m ³	3,5 m	43 m ²
Forsterket musikk	60 m ³	3,0 m	20 m ²

* Ny kategori som ikke finnes i NS 8178 – om som omfatter de aller sterkeste slagverks- og messingensembler (dvs grupper av instrumenter som spiller med styrke >100 dB)

Prosesseksempel 1 - Etter «ekstrarunde» med brukere og byggherre

– fra 7 altfor små rom til 4 OK øvingsrom + lydstudio



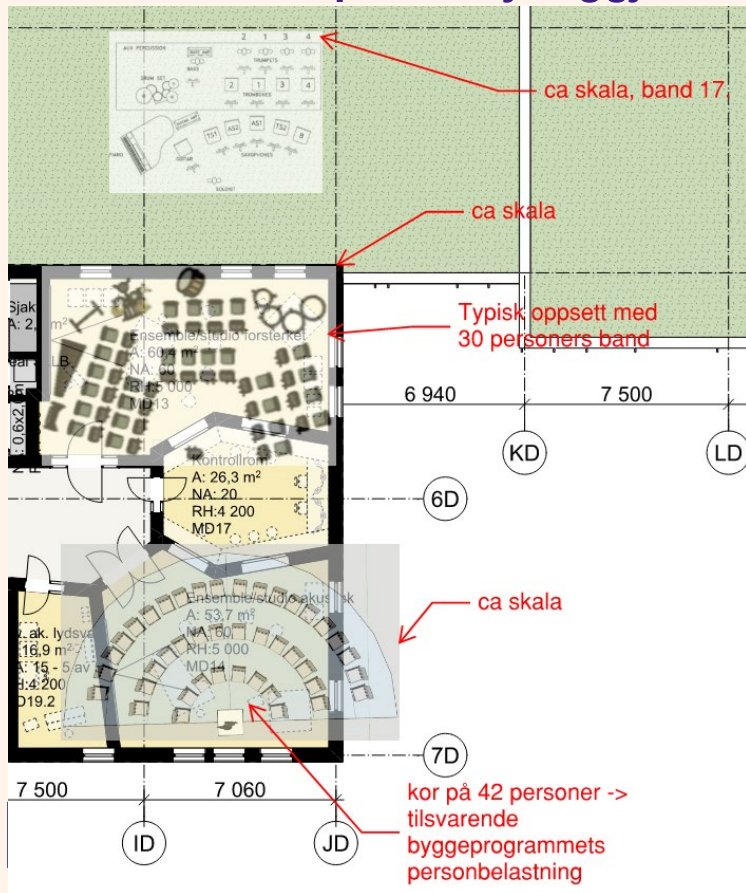
Litt økt netto areal og færre rom

- Unngår parvis parallelle vegger og svært langsmal form
- Sluser for lydkrav
- Bedre egnet for undervisning

5 år fra brukerprosess til skisseprosjekt, endrede behov, ikke fanget opp

Ny runde med brukere og byggherre var nødvendig.

Prosesseksempel 2 - Synliggjøre umulige ambisjoner



Når byggeprogrammet angir personbelastning på 40 personer, og tegnet areal er 54 og 60 m² var dette en effektiv måte å vise hvor mye plass de tiltenkte aktivitetene (storband, brassband og kor) vil ta.

Så må enten ambisjonene eller arealet endres..

SAMLINGSSAL / AULA / ALLROM





BRUKER-ERFARINGER

- Vi har bred erfaring – bl.a. over 960 akustikkmålinger i rom
- Og utallige tilbakemeldinger fra musikklivet
- Etter hvert mer kvalifiserte tilbakemeldinger
- HOVEDKONKLUSJON:
«NS-standardene virker» - ikke minst volum og takhøyder



BRUKER-ERFARINGER [2]

- KRISE 1: Trafikkareal
 - Mye labbing foran /på scenen – trafikkareal – visuell støy
 - Og trappa fungerer ofte som (hoved)adkomst til byggets neste etasje
- Veldig mange samlingssaler bygges med «læringstrapp»
 - Ingen eksempler på at dette fungerer tilfredsstillende
- De fleste resterende bygges med skyveamfi
 - Sjelden velfungerende (bratt - liten plass foran - stor akustisk forskjell med / uten amfi - liten plass foran amfi)
- Veldig problematiske sceneløsninger
 - «Scenen som musikkrom» – gangareal over scenen - etc



Hva er det egentlig vi trenger av allrommet ?

- **IKKE TRAFIKKAREAL**
- (Plass nok til det prosjekterte antall personer)
- **Liten samlingssal: 1500 m³** (jf NS 8178:2014 janitsjar)
 - FASIT: NS-ISO 23591 øving – Stort ensemblerom 30 blåsere / 60 sangere
- **Samlingssal: 2500 m³**
 - FASIT: NS-ISO 23591 øving – Stort ensemblerom 50 blåsere / 100 sangere framføring 250 pers publ + utøvere
- **Kultursal: > 2500 m³**
 - FASIT: Samlingssal med framføringsfunksjoner, jf NS 8178:2023

Gymsaler også ofte potensiale til musikkformål

- Mange gymsaler har potensial som øvingsrom for musikk
 - Enkelte også som framføringsrom
- Kanskje spesielt som øverom for korps (lydsterk)
 - NS 8175 0,2 sek per meter takhøyde ofte OK for korps
 - Gulvareal kan også være OK
- Titteskapsscener er stort sett ubrukelige



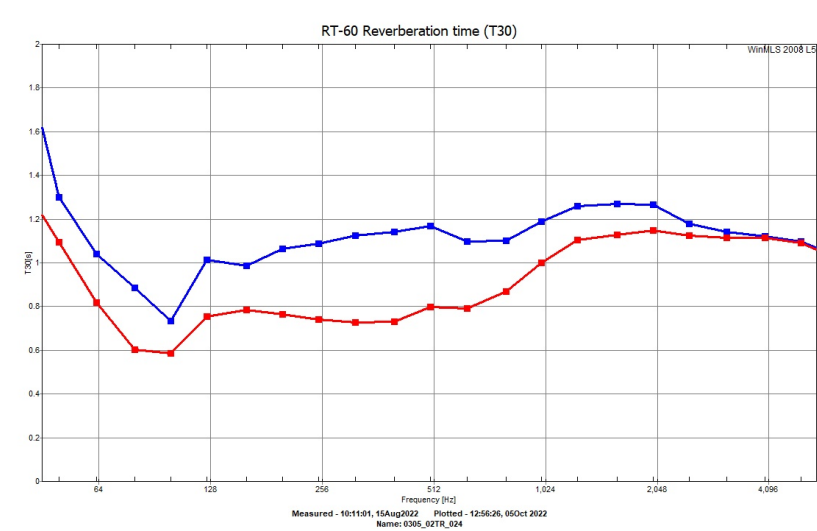
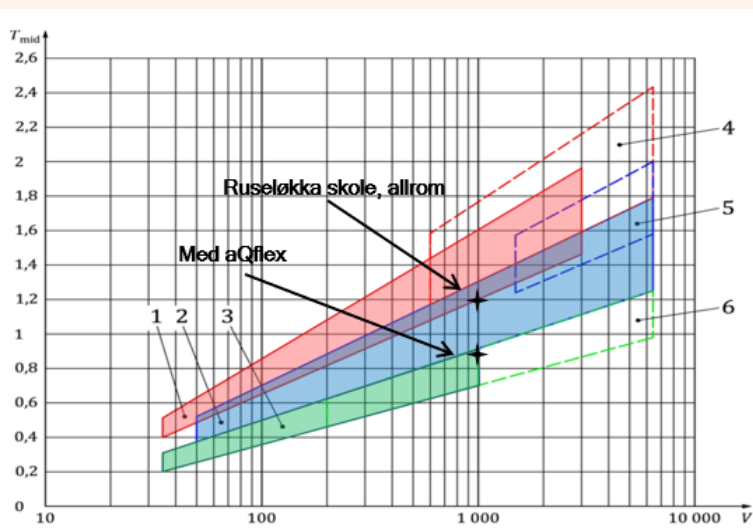
EKSEMPEL – Vardheia skole, Time i Rogaland

- Håpløst konsept
- Udefinert volum $>2000 \text{ m}^3$



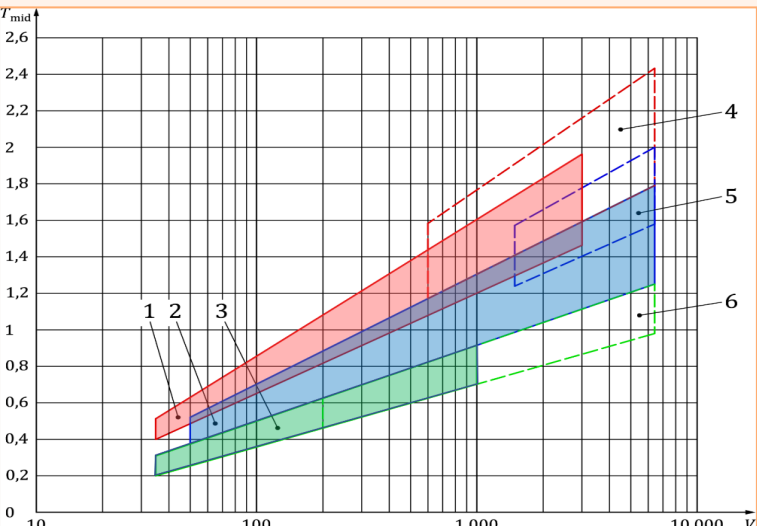
EKSEMPEL – Samlingssal Ruseløkka skole, Oslo

- Allrom, 1.000 m³
- 20,6 x 10 x 5,1 m
- Variabel, aQflex



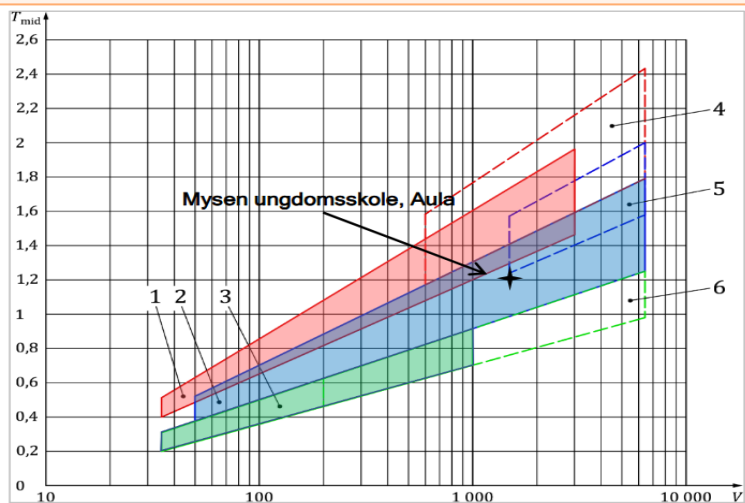
EKSEMPEL – Trøgstad kultursal Indre Østfold

- 2.900 m³
- 27,0 x 13,9 x 8,6 m
- Ikke trafikkareal

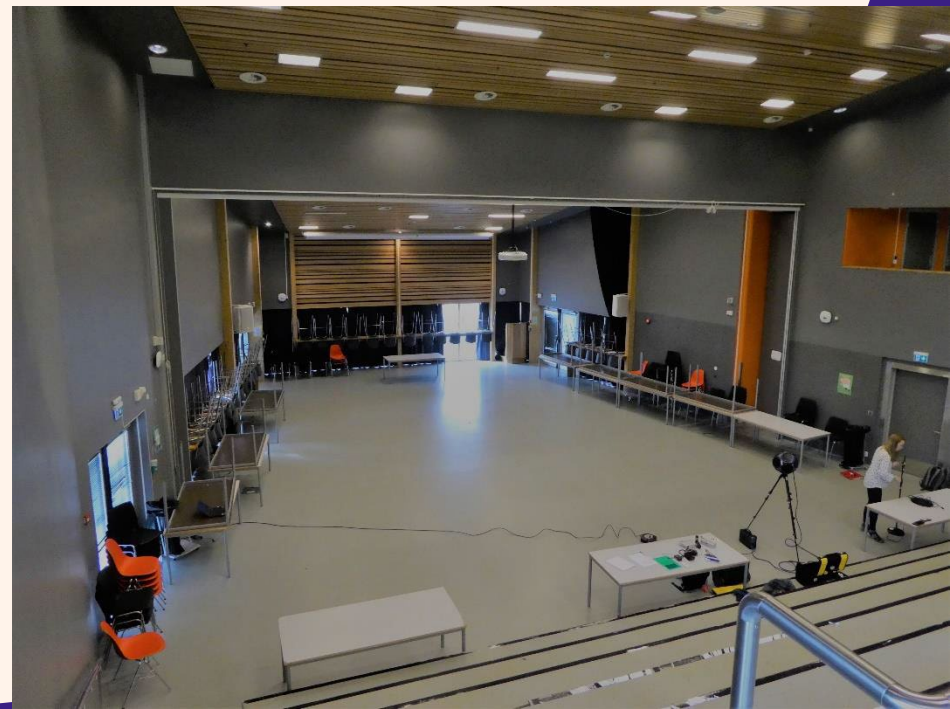


EKSEMPEL – Mysen ungdomsskole, aula

- 1.540 m^3
- $23,0 \times 11,8 \times 6,0 \text{ m}$
- Ikke trafikkareal



Figur 1: Etterklangstid i forhold til romvolum

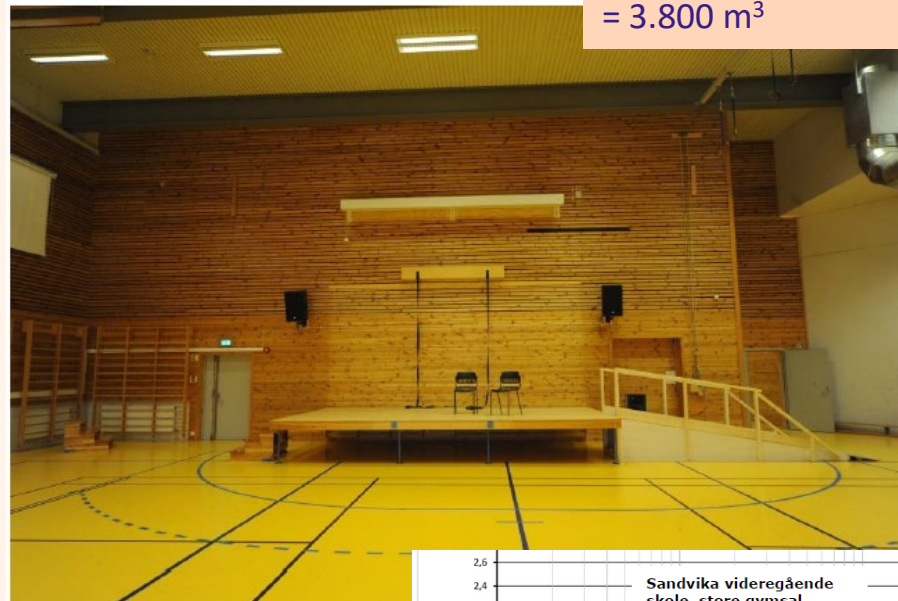


EKSEMPEL – Sandvika videregående skole

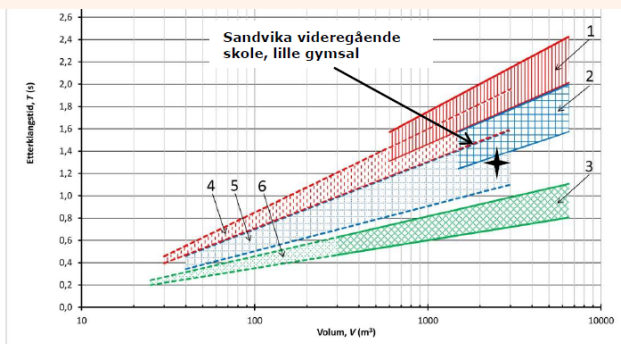
23,2 x 20,4 x 8,0 m
= 3.800 m³



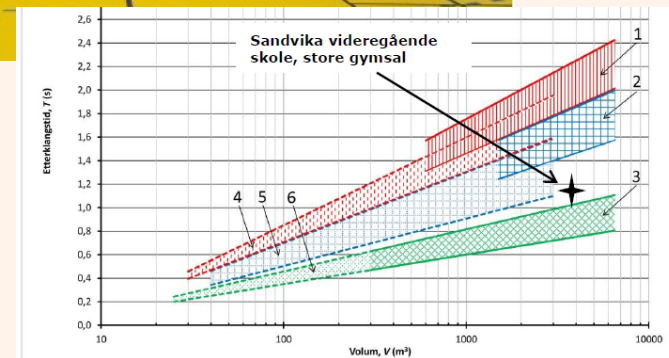
22 x 13,4 x 8,0 m =
2.300 m³



Nedfellbar scene, samt
mobil rullestoladkomst



Figur 1: Kriterier for etterklangstid i forhold til romvolum



Figur 1: Kriterier for etterklangstid i forhold til romvolum

EKSEMPEL - BILDE

- Konkrete eksempler
 - Gimse barneskole, Trøndelag





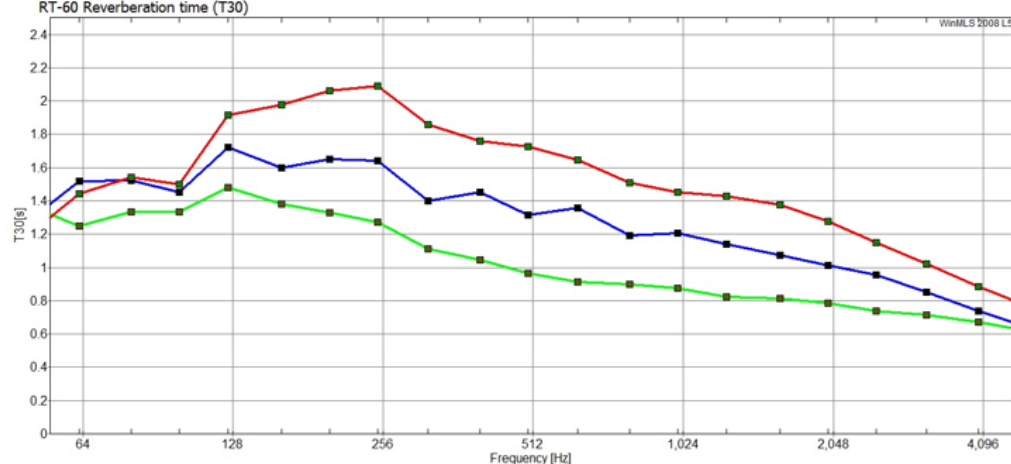
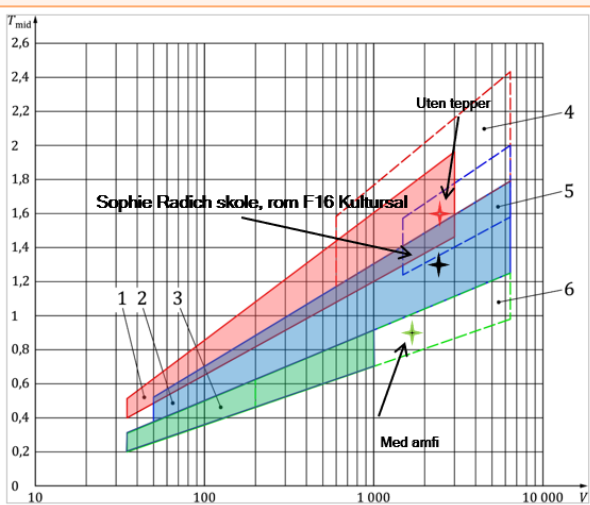
Risenga, Asker Forsamlingssal

- 1.900 m³
- 17,7 x 17,5 x 6,1 m
Ikke trafikkareal 😊👍
Scene i rommet



EKSEMPEL – Sophie Radich, Lillestrøm

- 2.300 m^3
- $23,0 \times 11,5 \times 8,5 \text{ m}$ – **smal !!**
- Ikke trafikkareal 😊 👍

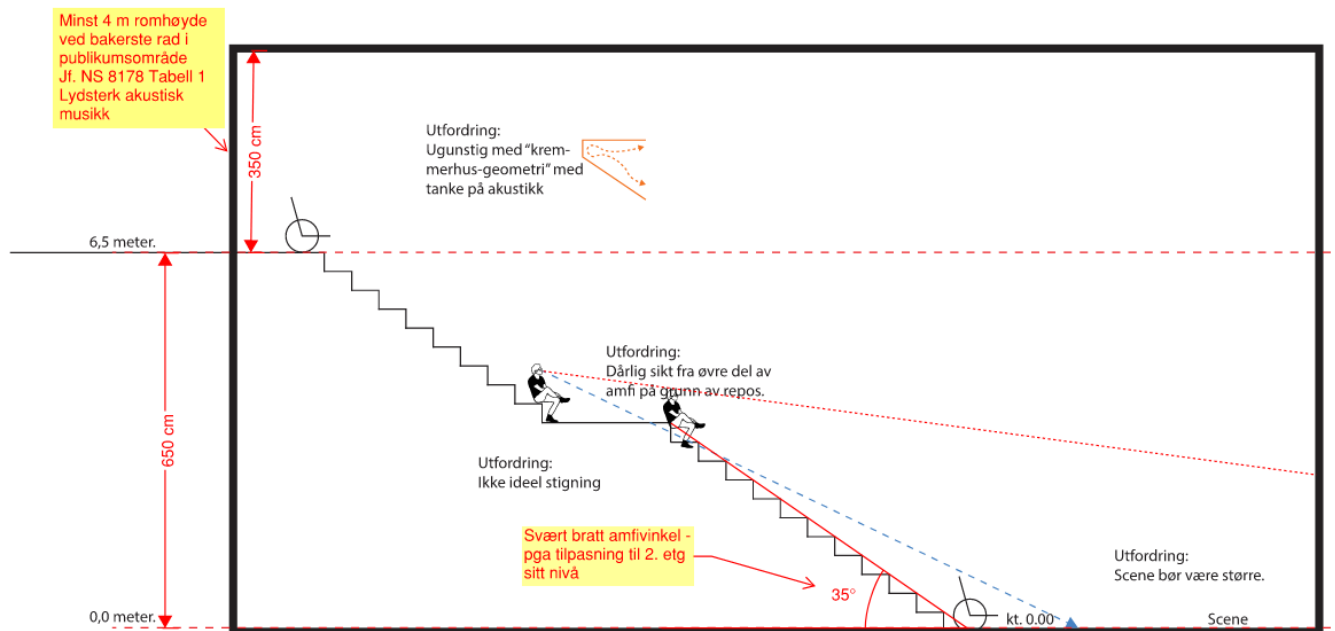


NB: Amfiet medfører i tillegg til endring av etterklangstiden at volumet krymper fra 2.238 m^3 til 1.888 m^3 .



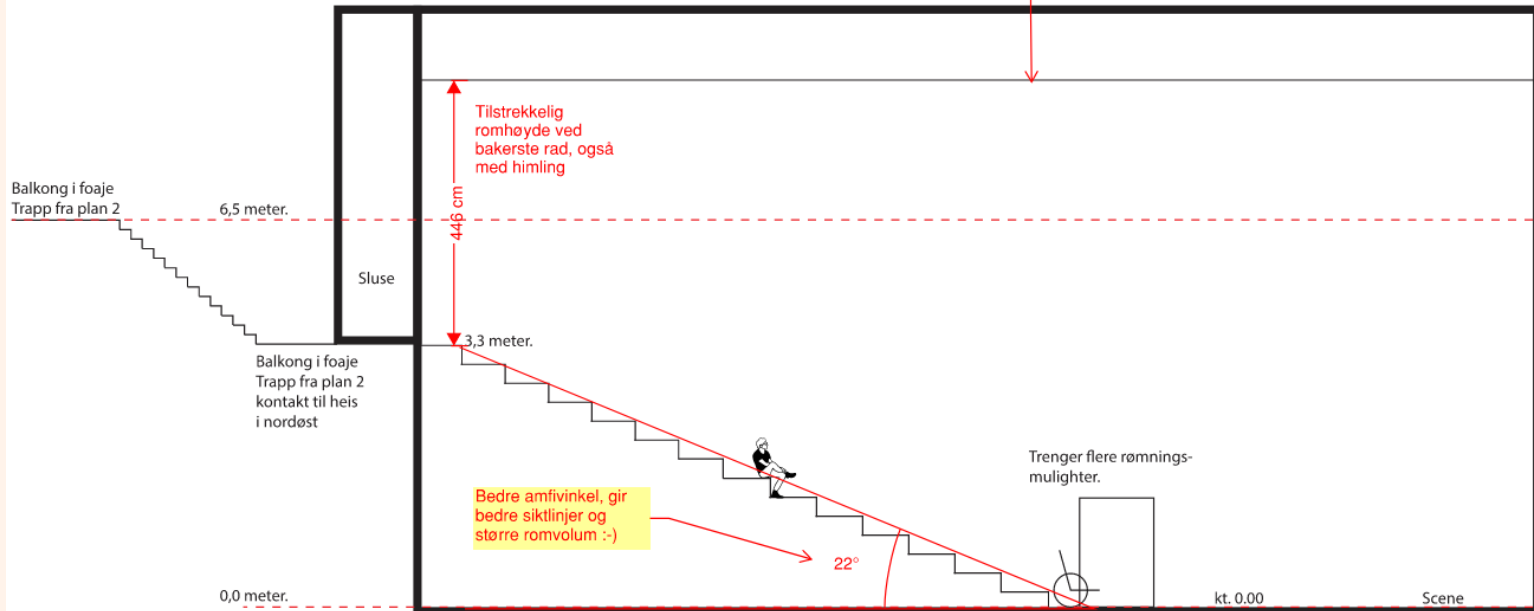
Prosess-eksempel 3: Auditorium/forestillingssal i ny skole

ALTERNATIV 1
(DAGENS LØSNING)



Prosess-eksempel 3: Auditorium/forestillingssal i ny skole

ALTERNATIV 6
(SVAKERE STIGNING. NY TRAPP I FOAJE +
TILKOBLING TIO I NORDØST)



Netto romvolum blir
ca 1900 m3 under
systemhimling.
Dette gir kapasiteter
på < 190 personer
inkl utøvere ved
konsert/< 38 utøvere
ved øving.
Jf. NS 8178 Tabell 1
Lydsterk akustisk
musikk

Alternativt uten
senket himling: Netto
romvolum ca 2200
m3.
Kapasiteter på < 220
personer inkl utøvere
ved konsert/< 44
utøvere ved øving.
Jf. NS 8178 Tabell 1
Lydsterk akustisk
musikk

OPPSUMMERING / FORSLAG

- ***Liten samlingssal***
 - Ca 1.500 m³ – Flatt gulv – evt liten, oppbygd del («scene») i rommet
- ***Samlingssal***
 - Ca 2.500 m³ – Flatt gulv – evt oppbygd del («scene») i rommet
- ***Kultursal***
 - Over 3.500 m³ – Flatt gulv eller (skyve)amfi –
evt liten, oppbygd del («scene») i rommet - kultursalfunksjoner

Gode eksempel – det går an (men ikke HELT i mål)

(1)

- Oslo kommunes SKOK, sist revidert 2023
 - **Musikkrom** = ISO 23591, «mellomstort ensemblerom» (mangler presisering «lydsterk, kapasitet 15 pers) 130 m², 4,5 m takhøyde
 - **Lager**, svakt – mye mer presist for kroppsøving. Støtteareal frivillighet 30 m²
 - **Allrom** «i tilknytning til vestibyle» (tidl/bedre: «ikke trafikkareal»). «Funksjon som framføringsrom». «Allrommet kan utføres med kunnskapstrapp (FY)». «Skal settes av lagerplass for ... skole og utleie» 200 m²
 - **Samlingssal** «flatt gulv, standard amfi opptrinn med/uten stoler». 62/90 personer, mindre relevant for lokalt musikklivet.



Gode eksempel – det går an (men ikke HELT i mål) (2)

- Asker kommune (*gjelder formelt sett ungdomsskole*)
 - «Skoleanlegget skal også fungere som en lokal fritids- og kulturarena.» «styrke lokalmiljøet» «enkelt benyttes til virksomhet utover skolens kjernevirksomhet»». 4.2 «Skolen som ressurs for nærområdet» (forbilledlig)
 - NS 8178 og NS-ISO 2351 åpner avsnittet om akustikk. Musikkrom **skal** NS 8175/8178. Backstage (ikke scene).
Tilvalg: «Storband 110 m², Takhøyde 4,5m). Dans sikkerhetsspeil.
 - Bandrom 25 m².
 - Forsamlingssal 235 m², 6 m takhøyde, variabel akust. Musikkrom 70 m², 3,5 m takhøyde, variabel akust
 - «Fors.salen skal ha adkomst fra vestibylen» (forbilledlig). «Skal lånes ut til frivilligheten på kveldstid».
- Nb: Fig 3. + kommentarer



Akershus fylkeskommunes vedtak – til etterfølgelse (skryt) og mange andre kommuner og fylker i samme retning

- Utlånsreglement som gir reell tilgang (evt med tilsynsvakt-rolle)
- Regelverk for tilskudd av spillemidler til kulturbygg (tilgodser frivilligheten)
- Veileder: Skolen som kulturarena
- Skolebygg – føringer og prinsipper
Overordnet styringsdokument for funksjoner i bærekraftige skoleanlegg
- Politisk plattform for fylkesrådet i Akershus 2023-2027 (gratislokaler)

- Fra ~~«skolen som undervisningsfestning»~~ ☹️ ☹️ ☹️

Til **«skolen som samfunnsbygg»**



Takk for oss !

Trond Eklund Johansen
Jon G. Olsen