

Tradisjonsbygg Trondheim AS

LYDTEKNISK PREMISSDOKUMENT JUSTISMUSÉET RAPPORT

Lydtekniske premisser i forbindelse med rehabilitering og ombygging av Justismuséet i Trondheim. Løsninger er angitt for å i størst mulig grad tilfredsstille krav i NS 8175:2012 Lydklasse C.

Dato: 13.11.2018
Versjon: 01

Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Tradisjonsbygg Trondheim AS
Tittel på rapport:	Lydteknisk premissdokument Justismuséet
Oppdragsnavn:	Justismuseet-rehabilitering og ombygging Samspillsfase
Oppdragsnummer:	618751-01
Utarbeidet av:	Janani Mylvaganam
Oppdragsleder:	Kari Overvik
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Rehabilitering av Justismuséet i Trondheim vil medføre at det må gjøres en del tiltak for å oppnå gode lydforhold. Bygget skal benyttes som museum, med undervisningsrom. Det er utarbeidet et overordnet premissdokument til skisseprosjekt/samspillsfase.

Det er fra byggherres side (Statsbygg) spesifisert at ønsket om å bevare eksisterende konstruksjoner overgår det å oppnå gode lydforhold.

Vegger blir revet og enkelte rom får nye funksjoner, det er derfor tatt utgangspunkt i at kravene i TEK skal gjelde i sin helhet.

Det må påregnes avvik mht. følgende forhold, dersom det ikke utføres tiltak på etasjeskiller/vegger:

Trinnlydisolasjon i sin helhet for samtlige bruksrom, samt luftlydisolasjon for undervisningsrom og møterom. Grunnet manglende plass for etablering av absorbenter må man også påregne avvik på etterklangstid for enkelte bruksrom, dette gjelder bl.a. formidlingsrommene.

Det anbefales på det sterkeste at lydforholdene i bygget måles i den videre prosjekteringen av bygget. Dette vil spare tid og øke nøyaktigheten på det som foreslås videre.

Strukturlyd fra aggregat i loftsetasje kan utgjøre en utfordring uten ytterligere tiltak. I sjiktet som er satt av til lydgulv anbefales tilfarergulv med størst mulig isolert hulrom. Aggregatet må ev. settes på stålrammer som f.eks. er opplagret fritt på yttervegger eller bærekonstruksjoner (stålrammene vibrasjonsisolereres med 95% isoleringsgrad) En nærmere vurdering av støy fra tekniske installasjoner må utføres når tiltenkte aggregater er kjent.

01	12.11.18	Første utkast	JM	HB
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UARBEIDET AV	KS

Forord

Det er utarbeidet lydtekniske premisser for ombygging av Justismuséet i Trondheim.

Premisser og løsninger er angitt for å i størst mulig grad tilfredsstille krav og grenseverdier i NS 8175, Lydklasse C, med de begrensningene som kommer som følge av at bygget er forskriftsfredet.

Kari Overvik har vært oppdragsleder i Asplan Viak. Henning Larsen har vært arkitekt og kontaktperson fra Asplan Viak.

Sandvika, 13.11.2018

Janani Mylvaganam
Akustiker

Halvor Berulfsen
Kvalitetssikrer

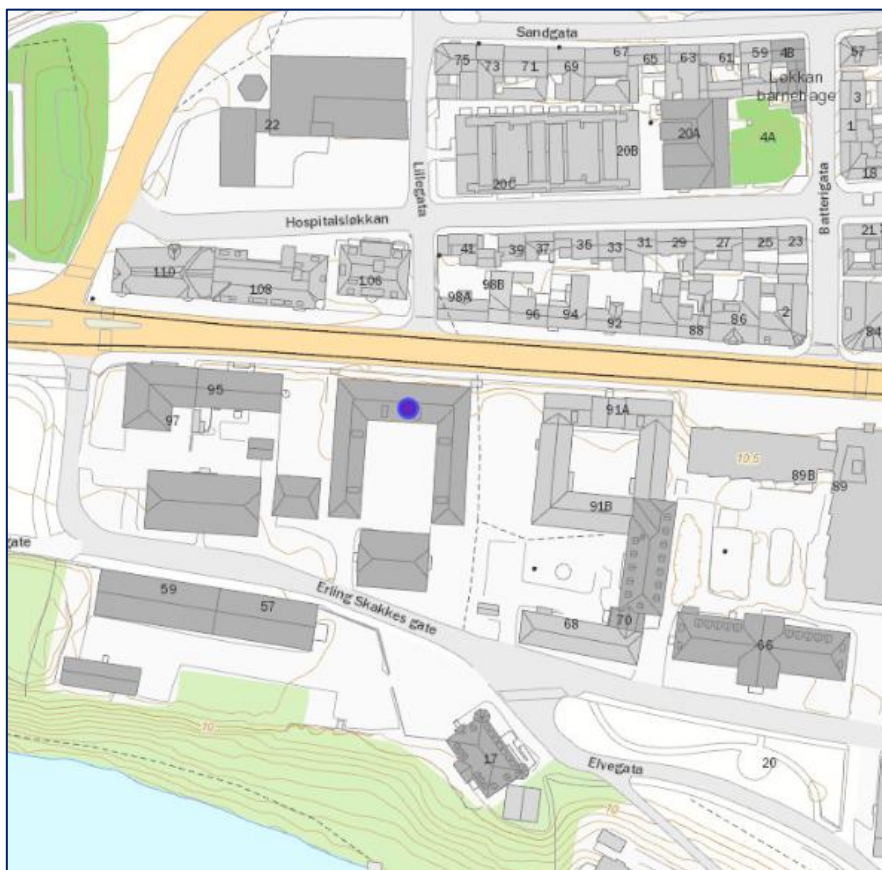
Innhold

1. INNLEDNING	4
2. REGELVERK	5
2.1. Luftlydisolasjon	5
2.2. Trinnlydisolasjon	6
2.3. Romakustikk, etterklangstid	6
2.4. Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner	7
2.5. Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder.....	8
2.6. Lydnivå på uteoppholdsareal – grenseverdier for utemiljø	8
3. BASIS KONSTRUKSJONER	9
4. LØSNINGER OG VURDERINGER.....	10
4.1. Luftlydisolasjon	10
4.1.1. Vegger	10
4.1.2. Etasjeskiller	12
4.2. Trinnlydisolasjon	12
4.3. Etterklangstid.....	12
4.4. Støy fra tekniske installasjoner	14
4.5. Innendørs støynivå fra utendørs støykilder.....	14
5. KONKLUSJON	15

1. INNLEDNING

Det er utarbeidet et lydteknisk premissdokument i samspillsfase/skisseprosjektnivå i forbindelse med rehabilitering av Justismuseet. Det forutsettes at en mer detaljert prosjektering utføres i en senere fase.

Tiltaket omfatter rehabilitering av «Det militære hospital» som er et av byggene på adressen Kongens gate 93 i Trondheim. Bygget er oppført i 1829 og er fredet. Alle inngrep avklares derfor mot Riksantikvaren. Byggets plassering er angitt på Figur 1-1.



Figur 1-1: Bygningskomplekset hvor Justismuseet inngår. Markert med blå prikk. Kart hentet fra Asplan Viak sin egen kartløsning, Adaptive.

Det er fastlagt hvor inngrepene på eksisterende bygning kommer. Det er en del bruksendringer på rom i ny situasjon, samtidig skal noen vegger rives og flyttes/reetableres.

Lydteknisk premissdokument angir derfor grenseverdier iht. TEK17/NS 8175:2012, og det er laget en oversikt på de områdene hvor kravene i TEK17 sannsynligvis ikke vil tilfredsstilles grunnet begrensninger på inngrepene som kan gjøres.

Premissdokumentet forutsettes distribuert til øvrige prosjekterende som ARK, RIV, RIE, RIB, RIBr, RIByFy, o.l.

2. REGELVERK

Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK17) henviser til norsk standard NS 8175 "Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper" utgave 2012. Klasse C i NS 8175:2012 er definert som preakseptert ytelse i TEK.

Av bruksrom som inngår i bygget er det såkalte «formidlingsrom» som er utstillingsrom, hvor det er opplyst at det skal være helt åpent ut mot korridorer og kommunikasjonsveier.

Formidlingsrom er derfor ikke dimensjonert til å ha noe lydkrav mellom seg, eller ut mot korridor.

Det er tenkt etablert undervisningsrom i 1. etasje, disse har i utgangspunktet fått anbefalt krav lik undervisningsrom i skoler.

Kontorer og møterom er også angitt med krav tilhørende bruksrom i kontorbygg.

Tabellene nedenfor angir en oversikt over gjeldende krav og grenseverdier for undervisningsrom og kontorer/møterom.

2.1. Luftlydisolasjon

Tabell 2-1: Utdrag fra NS 8175:2012. For undervisningsbygg og kontorer. Kun aktuelle grenseverdier er inkludert.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Mellom undervisningsrom Mellom undervisningsrom og personalrom/fellesareal/felles oppholdsrom, samt mellom personalrom og kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor uten dørforbindelse	R'_w (dB)	48
Mellom undervisningsrom og kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor med dørforbindelse	R'_w (dB)	35
Mellom kontorer Mellom kontorer og fellesareal/kommunikasjonsvei, som fellesgang, korridor uten dørforbindelse	R'_w (dB)	37
Mellom et vanlig kontor som foran, og kommunikasjonsvei som fellesgang/korridor med dørforbindelse	R'_w (dB)	24
Mellom møterom og et annet rom/korridor uten dørforbindelse	R'_w (dB)	44
Mellom møterom og kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor med dørforbindelse	R'_w (dB)	34
Mellom samtalerom, legekantor, kontor med behov for konfidensielle samtaler og et annet rom, samt møterom med videokonferanse uten dørforbindelse	R'_w (dB)	48
Mellom rom som foran, med behov for konfidensielle samtaler og korridor med dørforbindelse	R'_w (dB)	34

For toaletter, er det lagt til grunn følgende lydkrav:

- Mellom toalettrom og kommunikasjonsvei/fellesareal med dørløsning: R'_w 34 dB.
- Mellom toalettrom og andre bruksrom (som kontorer, møterom) uten dørløsning: R'_w 48 dB.

2.2. Trinnlydisolasjon

Tabell 2-2: Utdrag fra NS 8175:2012. Høyeste grenseverdier for trinnlydisolasjon. Kun aktuelle grenseverdier er inkludert.

Type brukerområde	Klasse C $L'_{n,w}$ [dB]
Mellom to undervisningsrom/personalrom I undervisningsrom/personalrom fra fellesareal/felles oppholdsrom Mellom kontorer Mellom et kontor og møterom I kontor fra kommunikasjonsvei, som fellesareal/fellesgang/korridor	63
I møterom fra kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor I undervisningsrom/personalrom fra kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor/trapperom	58

2.3. Romakustikk, etterklangstid

Tabell 2-3: Utdrag fra NS 8175:2012: Lydklasser for aktuelle bruksrom. Høyeste grenseverdier for etterklangstid, T. Kun aktuelle grenseverdier er inkludert.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C ^{a)}
I undervisningsrom	T(s)	0,5
I kontor, møtelokale I resepsjon og annet henvendelsepunkt, foajé, venteareal, inngangsparti o.l.	T_h (s)	0,20 x h
I kontorlandskap og videokonferanserom	T_h (s)	0,16 x h
I kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l., relatert til rommets høyde	T_h (s)	0,27xh
I arbeidslokaler I resepsjon og annet henvendelsepunkt, foajé, venteareal, inngangsparti o.l. I transportareal, korridor, svalgang, fellesgang o.l.	$\bar{\alpha}$	0,20
I trapperom ^b	T (s)	1,0

^{a)} For å sikre god taleoppfattelse i hele tilhørersarealet i større lokaler med behov for formidling og kommunikasjon skal det installeres lydutfjvningsanlegg (fordelte høyttalere) eller sentrale høyttalere med retningsegenskaper tilpasset dekningsområdet. Dette er spesielt aktuelt ved lavt talenivå, forstyrrende støy og lange etterklangstider. Slike anlegg skal kompletteres med teleslynge eller tilsvarende annet trådløst lydoverføringsutstyr. I en del tilfeller ved spesiell tilrettelegging av arbeidsplasser er det også behov for individuelt tilpassede tekniske hjelpemidler i tillegg til bygningsakustiske tiltak.

^{b)} Grenseverdier for trapperom gjelder fra 500 Hz.

I kontorlandskap, ved løsninger med større rom og arealer med skjermvegger o.l. er etterklangstid ikke tilstrekkelig beskrivende egenskap, og det er nødvendig med spesiell romakustisk regulering for å oppnå tilfredsstillende lydforhold, jf. TEK17, 4.33 og 5.2.

Se NS-EN ISO 3382-3:2012 for nærmere vurdering av andre romakustiske egenskaper slik som avstandsdempning av tale, $DL_{2,S}$, A-veid lydtrykknivå av tale på avstand, $L_{p,AS,4m}$, taleoverføringsindeks, STI, og distraksjonsavstand, r_D . Veiledende verdier for disse målestørrelsene er gitt Tabell 2-4.

Tabell 2-4: Utdrag fra tabell E.1 i NS 8175:2012 - Lydklasser for kontorlandskap. Romakustikk.

Type brukerområde ^{a)}	Målestørrelse	Klasse C
I kontorlandskap	$DL_{2,S}$	≥ 7
	$L_{p,AS,4m}$	≤ 52
	r_D	≤ 11
Skjerming mot overhøring av tale i kontorlandskap	STI	0,20
Taleforståelighet i kontorlandskap	STI	0,60
^{a)} Målestørrelsene og de angitte verdiene er basert på gjeldende kunnskap. Senere oppdaterte datagrunnlag og nyere verdier kan brukes.		

De kontorlandskapene som er tenkt i dette bygget er først og fremst litt større, avlukkede rom som er tenkt å romme fra 2 til ca. 4 arbeidsplasser.

2.4. Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner

Tabell 2-5: Utdrag fra NS 8175:2012: Lydklasser for aktuelle bruksrom. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid lydtrykknivå.

Type brukerområde ^{a)}	Målestørrelse	Klasse C
I kontor, fellesareal og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,A,T}$ (dB) ^{c)}	33
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	35
I videokonferanserom	$L_{p,A,T}$ (dB)	28
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	30
I undervisningsrom ^{b)} , landskap og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning	$L_{p,A,T}$ (dB)	28 ^a
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	30
Lydnivå i resepsjon og annet henvendelsepunkt, foajé, venteareal og inngangsparti o.l. fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning.	$L_{p,A,T}$ (dB)	30
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	32
Lydnivå i kommunikasjonsvei ^{c)} , som transportareal, korridor, fellesgang o.l. fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning.	$L_{p,A,T}$ (dB)	38
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	40

^{a)}I klasse A til C måles 1/1 oktavnivåer, og det skal påvises at det ikke er spesielt forstyrrende komponenter i støyen. Bedømmelse utføres etter tillegg A ved å benytte RC-verdi = $L_{p,A,T} - 7$ dB.

^{b)}Dette gjelder alle typer rom for undervisning, også svømme- og gymnastikksaler der det drives undervisning.

^{c)}Det kan tillates 10 dB høyere lydnivåer fra heis i kommunikasjonsveier og trapperom nær heisen. Grenseverdier for tekniske installasjoner ved andre tilstøtende arealer skal likevel overholdes.

2.5. Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder

Tabell 2-6: Utdrag fra NS 8175:2012: Lydklasser for kontorer og undervisningsrom i brukstid. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid lydtryknivå.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I kontor og møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T}$ (dB)	35
I undervisningsrom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T}$ (dB)	30

2.6. Lydnivå på uteoppholdsareal – grenseverdier for utemiljø

Tabell 2-7: Utdrag fra tabell 36 i NS 8175:2012: Lydklasser for kontorer i brukstid. Høyeste grenseverdier for utendørs A-veid lydtryknivå.

Type brukerområde ^{a)}	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning (kontorer og møterom)	$L_{p,AF,max}$ (dB)	45
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning og i en annen bygning	$L_{p,AF,max}$ (dB)	40

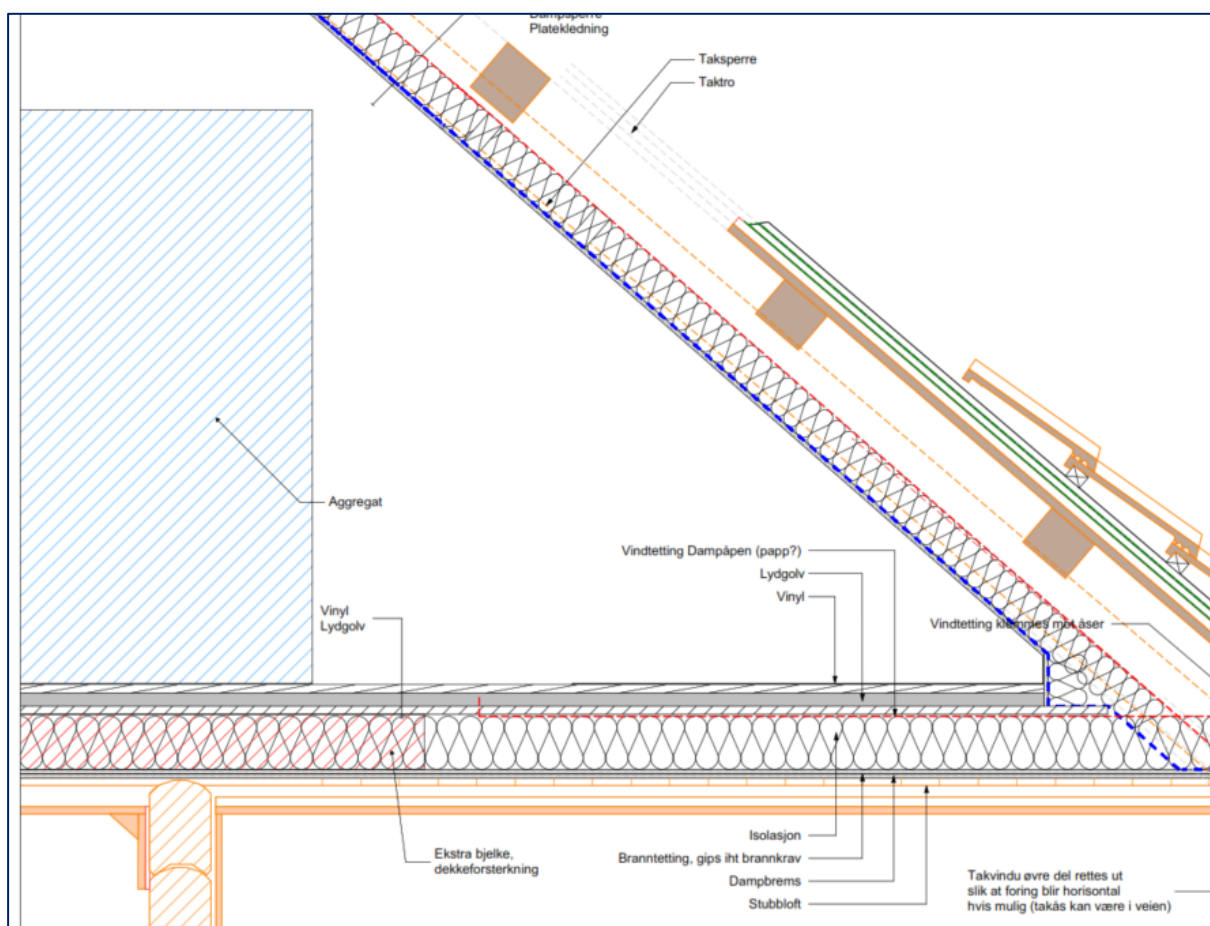
3. BASIS KONSTRUKSJONER

Vegger som er tenkt revet og satt opp på nytt anbefales bygget etter de føringene angitt i denne rapporten.

Eksisterende innervegger er opplyst å være tømmervegger ned puss/gips puss utenpå og plater med tapet, ca. 5 cm tykkelse på hele veggen i snitt.

Dekke mellom 1. og 2. etasje, samt dekke mellom 2. og 3. etasje vil ikke bli endret på. Antatt dekkeoppbygging er 7 tommers bjelkelag med stubbloft, ca. 8 cm tomrom, stubbloftgrus/pukk på ca. 9 cm, 1,5 tommers tregulv over, og 12 mm perlestaffhimling under med antatt hulrom på 5 cm. Det er kun tenkt innblåsing av isolasjon over stubbloft. Det er opplyst at det er restriksjoner mot å gjøre noe med eksisterende perlestaffhimling.

Dekke mot loft tas opp, ved at eksisterende gulvbord og stubbloftmasser fjernes. Det skal legges inn 2 lag EI30 gips, EI60 over trapp, isolasjon og 10 cm er satt av til å bygge et nytt lydgvulv. Forslag til gulvoppbygging fremgår i neste kapittel.



Figur 3-1: Detallsnitt av etasjeskiller mellom loftetasje og 3. etasje. Utarbeidet av Asplan Viak AS.

4. LØSNINGER OG VURDERINGER

Ved ombygning og rehabilitering er det alltid gunstig å måle eksisterende forhold. Det er ikke ønsket å gjøre dette i samspillsfase. Det anbefales derimot at det tas utgangspunkt i målinger ved videre prosjektering og detaljering i totalentreprise.

Eksisterende tømmervegger som beskrevet i kap. 3 estimeres å ha en luftlydisolasjon på ca. R'_w 36-38 dB. Luftlydisolasjonen til disse veggene kan utbedres ved å etablere et eller flere lag gips på hver side av veggen, ev. påføre veggen ytterligere.

4.1. Luftlydisolasjon

Gjeldende krav til luftlydisolasjon for de ulike bruksrommene er angitt på vedlagte lydplaner. En oversikt over planene er angitt i Tabell 4-1.

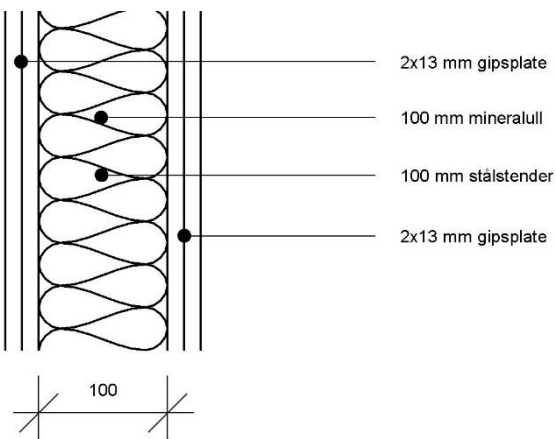
Tabell 4-1 Lydplaner med gjeldende lydkrav

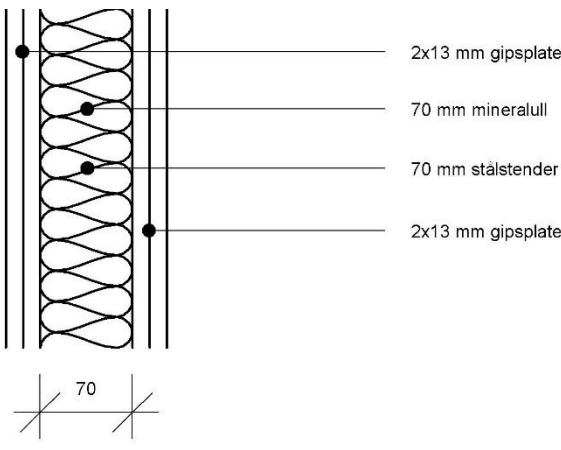
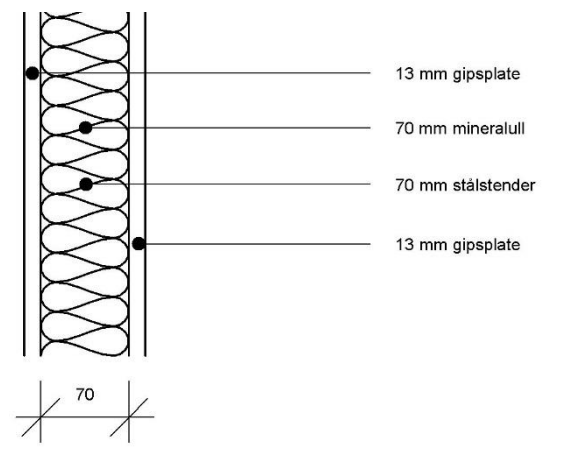
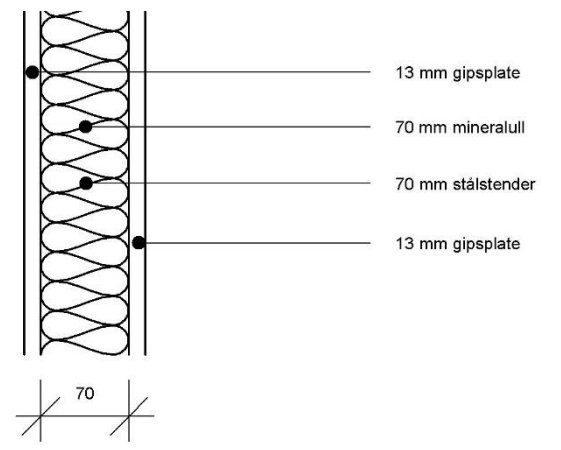
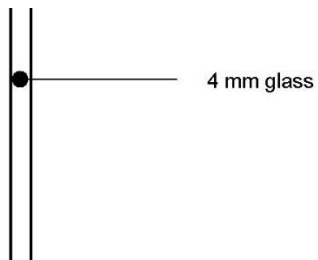
Beskrivelse	Tegningsnummer
Lydplan 1. etasje	CP01001
Lydplan 2. etasje	CP02002
Lydplan 3. etasje	CP03003

4.1.1. Vegger

Tabell 4-2 nedenfor angir typiske løsninger for å tilfredstille de ulike kravene til luftlydisolasjon. Dette vil først og fremst gjelde de veggene som rives.

Tabell 4-2 Forslag til oppbygging av nye innvendige skillevegger. Tabellen er ikke uttømmende, andre løsninger er mulig. Her er det forutsatt cc 600 mellom stendere.

R'_w	Oppbygging av vegg	Kommentar
48 dB	 <p>2x13 mm gipsplate</p> <p>100 mm mineralull</p> <p>100 mm stålstender</p> <p>2x13 mm gipsplate</p> <p>100</p>	<p>Typisk bruksområde: skillevegg mellom videokonferanserom eller rom for konfidensielle samtaler, mellom sengerom i sykehus, mellom <u>undervisningsrom</u>, mellom rom for søvn og hvile i barnehager, vegger i tekniske rom med mindre støyende utstyr (mindre serverrom etc).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Krav til RIV og RIE mht. gjennomføringer ▪ Flanketransmisjon må vurderes ▪ Anbefales utført uten glassfelt eller dører

<p>44 dB</p>	 <p>2x13 mm gipsplate 70 mm mineralull 70 mm stålstender 2x13 mm gipsplate</p> <p>70</p>	<p>Typisk bruksområde: skillevegg mellom møterom, såkalte stillerom i kontorlandskap</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Krav til RIV og RIE mht. gjennomføringer ▪ Flanketransmisjon må vurderes ▪ Anbefales utført uten glassfelt eller dører
<p>37 dB</p>	 <p>13 mm gipsplate 70 mm mineralull 70 mm stålstender 13 mm gipsplate</p> <p>70</p>	<p>Typisk bruksområde: skillevegg mellom kontorer</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Krav til RIV og RIE mht. gjennomføringer ▪ Glassfelt må ha $R_w \geq 40$ dB
<p>34 dB</p>	 <p>13 mm gipsplate 70 mm mineralull 70 mm stålstender 13 mm gipsplate</p> <p>70</p>	<p>Typisk bruksområde: skillevegg mellom korridor med dørløsning til møterom, videokonferanserom, undervisningsrom, senge- eller beboerrom med terskelfri dør</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Krav til RIV og RIE mht. gjennomføringer ▪ Glassfelt må ha $R_w \geq 37$ dB ▪ Dører må ha $R_w \geq 38$ dB, $R'_w \geq 35$ dB
<p>24 dB</p>	 <p>4 mm glass</p>	<p>Typisk bruksområde: skillevegg mellom korridor med dørløsning til kontorer</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dør må ha $R_w \geq 28$ dB

Yttervegger og vinduer er ikke tenkt rehabilitert eller endret.

Forhold rundt flanketransmisjon må beskrives i en mer detaljert prosjekteringsfase. I første omgang gis det eksempler på typiske veggoppbygninger som tilfredsstiller ulike lydkrav.

4.1.2. Etasjeskiller

Dekke mellom 1 og 2. etasje og mellom 2. og 3. etasje som beskrevet i kap. 3 kan forventes å tilfredsstille en luftlydisolasjon i sjiktet R'_{w} 40-45 dB, men anbefales kontrollmålt i totalentreprise. Formidlingsrom vil eksempelvis ikke ha noen konkrete krav til lydisolasjon, dette er utstillingsrom som i praksis får åpne dører mot korridorer og kommunikasjonsveier. Høyeste luftlydisolasjonskrav vil undervisningsrommene ha, med R'_{w} 48 dB. Eksisterende trebjelkelag vil sannsynligvis ligge rundt 3-8 dB under dette kravet og dette blir i tilfelle et avvik. Møterom kan forventes å enten ligge akkurat på grenseverdi, eller ha et avvik på 1-4 dB. Kontorer forventes å få tilfredsstillende krav til luftlydisolasjon med nevnte oppbygning.

4.2. Trinnlydisolasjon

Det skal ikke gjøres noe med hverken overgulv eller etasjeskille verken i dekke mellom 1. etasje og 2. etasje eller dekke mellom 2. etasje og 3. etasje.

Det er kun i dekke 3. etasje og loft hvor det skal rives opp overgulv og gjøres tiltak som beskrevet i kap. 3.

Dekkeoppbygning mellom 1. og 2. etasje, samt mellom 2. og 3. etasje forventes å gi et trinnlydnivå på ca. $L'_{n,w}$ 77-80 dB. Dette er langt unna gjeldende trinnlydkrav, hvor trinnlydkravene i kontorer, møterom og undervisningsrom enten er på $L'_{n,w}$ 63 dB eller $L'_{n,w}$ 58 dB iht. Tabell 2-2.

Trinnlydforholdene horisontalt og vertikalt i samtlige bruksrom i 1., 2. og 3. etasje blir derfor et avvik fra TEK.

Dekke mellom loftsetasje og 3. etasje er tenkt endret slik som vist i kapitlet over. Det er ikke konkrete trinnlydkrav mellom teknisk rom og nedenforliggende arealer, men det er bl.a. aggregater som er tenkt plassert i loftetasjen. Disse vil skape strukturlyd i bygget om det ikke vibrasjonsisolereres tilstrekkelig. Det er enda ikke kjent hvilke type aggregat som kommer i loftsetasjen men det anbefales følgende:

I sjiktet som er satt av til lyd gulv anbefales tilfarergulv med størst mulig isolert hulrom. Aggregatet må ev. settes på stålrammer som f.eks. er opplagret fritt på yttervegger eller bærekonstruksjoner (stålrammene vibrasjonsisolereres med 95% isoleringsgrad). En mer detaljert vurdering av gulvoppbygning utføres når type aggregat er kjent. Det er gunstig med minst mulige aggregat mht. med lavest mulig støynivå.

Det er ikke tenkt å utføre trinnlyddempende tiltak på eksisterende trappeløp. Strukturlyd fra gange i trappene må derfor påregnes og dette blir også et avvik fra kravene i TEK.

4.3. Etterklangstid

Det anbefales etablert absorbenter der hvor det er mulig å etablere disse. Tabellen nedenfor angir mengde og type absorbenter som kan etableres i de ulike rommene. Dette anbefales simulert mer detaljert i en senere prosjekteringsfase. Mengdene vil derimot gi en god indikasjon på hva som trengs for å danne et realistisk prisoverslag på tiltakene.

Tabell 4-3: Anslått mengde og plassering absorberer for ulike typer bruksareal.

Type bruksareal	Anslått mengde og plassering
Kontorer og møterom	<ul style="list-style-type: none"> • Det limes 40 mm plater med absorpsjonsklasse A på hele himlingsarealet. • Plassering av absorberer (40 mm plater med absorpsjonsklasse A) i min. 14 % av totalt veggareal, gjerne på minst en av to motstående flater. Dette for å unngå flutterekko. Absorbentene kan være plater som tilfredsstillende absorpsjonsklasse A og kan fortrinnsvis være mineralullplater plassert i øvre del av veggareal.
Kontorlandskap (kontorer med flere plasser)	<ul style="list-style-type: none"> • Det limes 40 mm plater med absorpsjonsklasse A på hele himlingsarealet • Det plasseres absorberer i min. 20% av totale veggareal, absorpsjonsklasse A, gjerne på minst en av to motstående flater.
Undervisningsrom	<ul style="list-style-type: none"> • Det limes 40 mm lydabsorberende plater, absorpsjonsklasse A på hele himlingsarealet. • Plassering av absorberer i min. 16 % av totalt veggareal, gjerne på minst en av to motstående flater. Absorbentene kan være plater som tilfredsstillende absorpsjonsklasse A og kan fortrinnsvis være mineralullplater plassert i øvre del av veggareal.
Korridorer	<ul style="list-style-type: none"> • Det limes 40 mm lydabsorberende plater på hele himlingsarealet. Absorpsjonsklasse A.
Trapperom	<ul style="list-style-type: none"> • Det etableres plater med absorpsjonsklasse B som limes under repos og topp trapperomssjakt
Formidlingsrom	<ul style="list-style-type: none"> • Det limes 40 mm lydabsorberende plater på hele himlingsarealet. Absorpsjonsklasse A. Det er opplyst at det er vanskelig å utføre dette i praksis. • Vegger blir antakeligvis dekket med utstillingsartikler, men grunnet manglende arealtilgang i himling anbefales det etablert 40 mm lydabsorberende plater i tilgjengelig veggareal også, absorpsjonsklasse A.
Resepsjon/henvendelsepunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Det limes 40 mm lydabsorberende plater på hele himlingsarealet. Absorpsjonsklasse A.

I enkelte rom, f.eks. i formidlingsrommene, går vindusfelt nesten helt opp til himling. Tykkelsen på absorbererene i himling mot ytterveggfasade med vindusfelt vil derfor begrenses av dette. Et alternativ er å benytte 40 mm plater i alle andre steder i himling enn akkurat mot vindusfasade.

En nærmere akustisk tilpasning og simulering av de ulike arealene må utføres i den videre prosjekteringen av bygget. I rom med begrenset tilgang til etablering av absorberer i himling og vegger, vil man måtte påregne avvik.

4.4. Støy fra tekniske installasjoner

Generelt bør alt støyende teknisk utstyr og installasjoner som kan gi vibrasjoner/strukturlydforplantning herunder aggregater, kompressorer, vifter o.l. vibrasjonsisolerers med vibrasjonsisolatorer av gummi/stålfjærer (95 % isoleringsgrad). Dette gjelder uansett hvordan gulvet i teknisk rom er oppbygd. Når type aggregat er bestemt kan akustikkrådgiver bistå med å dimensjonere og komme med forslag til vibrasjonsisolerende produkter tilpasset de spesifikke aggregatene som skal benyttes i prosjektet. På samme måte kan akustikkrådgiver foreslå konkrete lydisolasjonskrav til konstruksjoner (vegger, dør og dekke) rundt teknisk rom, når type aggregat er kjent. Støynivåer fra tekniske aggregater forutsettes derimot til slutt tilfredsstilt av VVS-ansvarlig.

Rister for avkast/tilluft bør plasseres der det vil være til minst mulig støysjenanse, samt lengst vekk fra nærliggende bygg. Dersom utvendig inntak og utkast må vende mot tilstøtende bygg, bør det planlegges med løsninger som retter luftstrømmen vekk fra tilstøtende bygg og/eller det planlegges for frekvensstyring og støydemper innvendig før utkast. Inntak er som regel ikke problematisk. Behov for og dimensjonering av lydfeller utføres av VVS ansvarlig.

Teknisk utstyr som ventilasjonsaggregater og kjølemaskin må plasseres minimum 0,5 m fra tunge vegger. I teknisk rom anbefaler vi montering av noe lydabsorbenter i himling der det er mulighet for å unngå trykkoppbygging (ved høydebegrensninger kan det f.eks. monteres 20 mm mineralullplater direkte til himlingen).

Ved kanalgjennomføringer i vegger i bygget anbefales det bruk av sirkulære spirokanaler, da dette er gunstig mht. lydubredelse og tetting ved gjennomføringer i vegger/dekke. For å unngå lydoverføring via kanalsystemet mellom rom, samt for å unngå høye støynivåer fra inntaks/avkastrister må det brukes riktig dimensjonerte lydfeller. Fittings til spirokanaler må ta vare på strømningsforholdene med avrundning på bend og avgreininger slik at unødvendig støy ikke blir generert i kanalsystemet.

Rør og kanaler i sjakt må ikke festes til lettveggskonstruksjoner. Ventilasjonskanaler/rør etc. må ikke være i direkte kontakt med eller festes i vegger, sjaktvegger, etc., her må vibrasjonsisolerende klamring brukes i dekkeforkantene.

4.5. Innendørs støynivå fra utendørs støykilder

Det er på nåværende tidspunkt ikke forutsatt en oppgradering av yttervegg eller vinduer. Dersom dette blir aktuelt kan tiltak for å tilfredsstille innendørs støynivå vurderes i en senere prosjekteringsfase. Det er doble vinduer i flere rom (varevindusløsninger).

5. KONKLUSJON

Det er angitt lydtekniske premisser på samspillsfase/forprosjektnivå for Justismuséet. Vurderinger er utført på bakgrunn av oppgitt informasjon om eksisterende konstruksjonsoppbygning.

Det anbefales at det utføres lydmålinger ved totalentreprise/neste prosjekteringsfase. Dette vil gi gode indikasjonsmålinger på de lydforholdene som faktisk er i nåværende bygning og vil gi et mye bedre grunnlag for videre prosjektering.

Uten å gjøre ytterligere tiltak enn det som er beskrevet vil det sannsynligvis forekomme avvik fra kravene i TEK mht. trinnlyd, luftlyd og etterklangstid.