

RAPPORT

BL03 Frederikke

Premisser for støy fra tekniske installasjoner, bygningsakustikk - forprosjekt

Kunde: UiO, Eiendomsavdelingen v/ Chandani Ratnaweera

Sammendrag:

- Alle rom for personopphold, vrirning m.m. må ha en lydabsorberende himling. Denne kommer i tillegg til den lydisolerende himlingen. Møterom og rom for bespisning har i tillegg behov for veggabsorbenter.
- Tekniske installasjoner på tak må velges slik at grenseverdier for støy hos støysensitiv nabobebyggelse vil tilfredsstilles.
- Tekniske installasjoner på tak må vibrasjonsisolerers tilstrekkelig. Dette gjelder tørrkjølere, isvannmaskin og tilhørende rørforinger.
- Det anbefales lydkrav til nye vinduer på $R_w + C_{tr} \geq 32$ dB

Oppdragsnr:	300011
Rapportnr:	AKU - 01
Revisjon:	0
Revisjonsdato:	5. juni 2026
Oppdragsansvarlig:	Tore Moen
Utarbeidet av:	Tore Moen, Torbjørn Grønningen
Kontrollert av:	Øyvind Brodal

Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
	Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato
0		TM / TG	30.04.2026	OBR	30.04.2026
1		TM	05.06.2026	OBR	05.06.2026
					Første utgave
					Revidert kapittel 8 om taleanlegg.

IT arkiv: AKU01 R 300011BL03 Frederikke Premisser støy tekn. inst og bygn.ak

Innhold:

1	Bakgrunn	3
2	Underlagsdokumentasjon	3
3	Situasjonsbeskrivelse.....	3
4	Grenseverdier	5
5	Tekniske installasjoner på tak	6
5.1	Støy fra tekniske installasjoner på tak til nærliggende fasader	6
5.2	Støy, vibrasjoner og strukturlyd til rom i etasjen under tekn. inst. på tak	7
5.2.1	Vibrasjonsisolering av nye tekniske installasjoner	7
5.2.2	Lydisolering for ny etasjeskiller (takkonstruksjon)	9
6	Romakustikk	9
7	Støy fra tekniske installasjoner generelt	10
8	Krav til taleanlegg	10
9	Vibrasjoner og strukturlyd.....	10
10	Støy fra veitrafikk, lydkrav til nye vinduer.....	11
10.1	Myndighetskrav, veitrafikkstøy.....	11
10.2	Forutsetninger	11
10.3	Resultater og fasadetiltak	12

1 Bakgrunn

På UiO, Blindern, skal fasade i plan 1, tak og tekniske anlegg på Frederikke-bygget (BL03) skiftes ut eller oppgraderes. Utskifting av tak, flere av de tekniske installasjonene på tak, samt vinduer i plan 1, medfører at krav til lydforhold må tilfredsstilles.

Brekke & Strand Akustikk er engasjert av Eiendomsavdelingen på UiO, via rammeavtale, som rådgiver bygningsakustikk for ombyggingsprosjektet.

Dette dokumentet er et premissdokument for bygningsakustikk på forprosjektnivå.

Brekke & Strand Akustikk har ikke erklært ansvarsrett PRO i henhold til Pbl. i prosjektet.

Vår rolle i prosjektet er å ha et premissgivende ansvar. Beskrivelser og figurer i denne rapporten er utarbeidet for å ivareta lydforhold, og må gjennomgåas med andre fag før innarbeiding på arbeidsunderlag og produksjon.

2 Underlagsdokumentasjon

Tabellen under viser utdrag av siste versjoner av vårt prosjekteringsunderlag.

Tabell 1 - Mottatt underlagsdokumentasjon.

Dokument	Rev. Dato	Mottatt dato
Tegninger og snitt fra ark	05.01.2026 (U., 1.) / 11.03.2026 (2.)	Teams april 2026
Ifc-modell	10.03.2026	

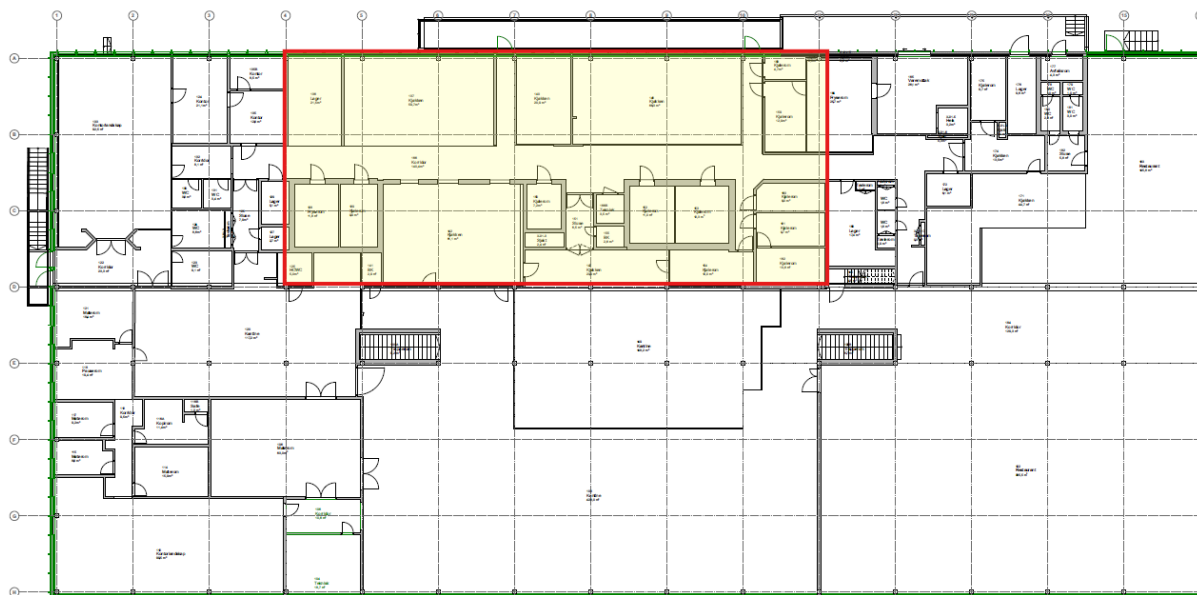
3 Situasjonsbeskrivelse

Frederikkebygget ligger noe utsatt til for støy fra Problemveien, se Figur 8. Nye vinduer i fasaden må derfor ha lydisolerende egenskaper som sikrer tilfredsstillende innendørs lydnivå.

Utskifting av tak medfører endringer i himlingen i øverste etasje, dvs plan 1. Det vil da være behov for å stille krav til lydabsorpsjon for himlingene slik at romakustiske forhold blir minst like gode som tidligere.

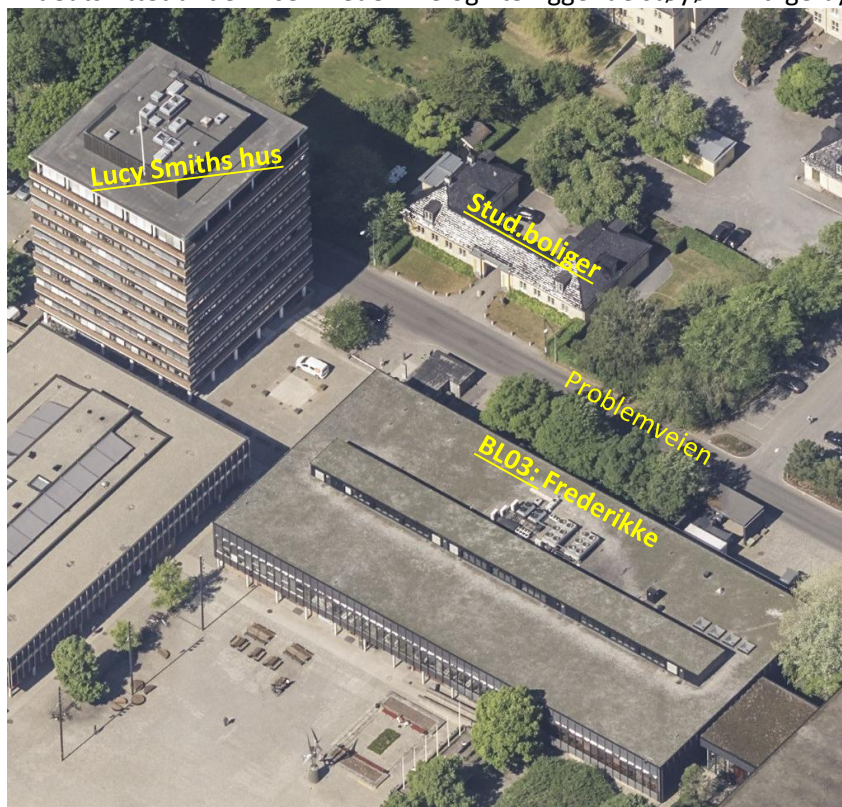
Det må stilles lydkrav til nytt teknisk utstyr (installasjoner, rister m.m.) på tak for å sikre at krav til støynivå foran fasade for eget bygg, Lucy Smiths hus, og nærliggende studentboliger i Problemveien blir tilfredsstilt. Det må videre sikres at krav til lydnivå og vibrasjoner/strukturlyd i øverste etasje, plan 1 under de tekniske installasjonene på tak, blir tilfredsstilt.

Figuren under viser øverste etasje i bygget, plan 1, hvor område for teknisk anlegg på tak er markert:



Figur 1 - Øverste etasje, plan 1, med markering av beliggenhet for teknisk anlegg på tak (gulmarkert i rød firkant)

Bildeutsnittet under viser Frederikke og nærliggende støyømfintlige bygninger:



Figur 2 - Oversiktsplan Frederikke med eksisterende teknisk anlegg på tak og nærliggende bygninger (1881.no)

Situasjonsbeskrivelsen er basert på forutsetninger som angitt over. Oppdragsgiver/ byggherre er ansvarlig for å informere BSA om støyende installasjoner og/eller virksomheter i nærområdet.

4 Grenseverdier

UiO sin prosjekteringsanvisning «2 Bygg ved UiO» datert 25.06.2019 viser til gjeldende lover og forskrifter. Gjeldende plan- og bygningslov henviser i TEK17 til NS 8175:2012 som preaksepterte grenseverdier for å sikre tilfredsstillende lydforhold. I NS 8175:2012 angis det at for rom som ikke er angitt direkte i standarden, så skal det velges grenseverdier for sammenlignbare situasjoner.

Aktuelle grenseverdier er vist i tabellene under.

Tabell 2 – Lydkrav for kontorer.

Lydforhold	Type brukerområde	Klasse C
Romakustikk	I kontor, møtelokale	$T_h (s) \leq 0,20 \times h$
	Midlere lydabsorpsjons-faktor i transportareal, korridor, svalgang, fellesgang o.l.	$\alpha_{\text{middel}} = 0,15$
	Høyeste etterklangstid i kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l., relatert til rommets høyde	$T_h (s) \leq 0,27 \times h$
	Midlere lydabsorpsjons-faktor i restaurant, serveringssted, kantine, spiserom, pauserom o.l.	$\alpha_{\text{middel}} = 0,20$
	Høyeste etterklangstid i restaurant, serveringssted, kantine, spiserom, pauserom o.l. relatert til rommets høyde	$T_h (s) \leq 0,20 \times h$
	Etterklangstid i trapperom	$T (s) \leq 1,0$
Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner	I kontor, fellesareal og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning	$L_{p,A,T} \leq 33 \text{ dB}$ $L_{p,AF,max} \leq 35 \text{ dB}$
	Lydnivå i restaurant, serveringssted, kantine, spiserom, pauserom o.l. fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,A,T} \leq 35 \text{ dB}$ $L_{p,AF,max} \leq 37 \text{ dB}$
	Lydnivå i kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l., fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,A,T} \leq 38 \text{ dB}$ $L_{p,AF,max} \leq 40 \text{ dB}$
	Lydnivå i trapperom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning	$L_{p,A,T} \leq 38 \text{ dB}$ $L_{p,AF,max} \leq 40 \text{ dB}$
Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder	I kontor og møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T} \leq 35 \text{ dB}$
Utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner	Lydnivå utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,AF,max} \leq 45 \text{ dB}$

Tabell 3 – Krav til utendørs lydnivå for boliger fra utendørs lydkilder.

Type brukerområde		Klasse C
Lydnivå på uteoppholds-areal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning og i en annen bygning	natt, kl. 23-07: kveld, kl. 19-23: dag, kl. 07-19:	$L_{p,AF,max} \leq 35 \text{ dB}$ $L_{p,AF,max} \leq 40 \text{ dB}$ $L_{p,AF,max} \leq 45 \text{ dB}$

5 Tekniske installasjoner på tak

Krav til støynivå foran nærliggende fasader fra nytt teknisk anlegg på tak og eksisterende anlegg som er endret/flyttet må, tilfredsstillende gjeldende lydkrav.

Krav til lydnivå og overføring av vibrasjoner og strukturlyd til rom i etasjen under de tekniske anleggene på tak må også tilfredsstilles.

5.1 Støy fra tekniske installasjoner på tak til nærliggende fasader

Det er foretatt målinger av lydnivå fra eksisterende tekniske installasjoner på tak, og beregnet støynivå foran fasade til Lucy Smiths hus og studentboliger i Problemveien, se Figur 1 og Figur 2 for illustrasjon av situasjonen.

Våre målinger og beregninger viser følgende:

Tabell 4 – Målinger og beregninger av støy fra tekniske installasjoner på tak

Situasjon	Resultater	Vurderinger
Dagens situasjon	<u>Tørrkjølere:</u> Grenseverdier overskrides utenfor Lucy Smiths hus og studentboligene. <u>Ventilasjonsavkast:</u> Grenseverdier overskrides utenfor Lucy Smiths hus og studentboligene.	Aktuelle tiltak er: Skifte tørrkjølere til en maskin med parallellkjørte og lavstøy EC-vifter, med stor nok overkapasitet til at støygrenser gjennom hele døgnet kan tilfredsstilles. For ventilasjonsavkastene er det aktuelt at aggregater skiftes ut med aggregater med avkastlydfeller.
Ny situasjon	<u>Nye tørrkjølere¹:</u> Sammenlignet med dagens situasjon vil nye tørrkjølerne redusere støynivået med 20 dB hos Studentboligene og er støysvake nok for prosjektet. <u>Ventilasjonsavkast:</u> Nye aggregater med avkastlydfeller (samt på inntak) vil normalt sikre tilfredsstillende lydforhold. <u>Ny isvannsmaskin:</u> Det er angitt to alternativer for ny isvannsmaskin: 1. Aermec isvannsmaskin²: 2-3 dB for høyt på dagtid (grenseverdi ≤ 45 dB) og 7-8 dB for høyt på kveldstid (grenseverdi ≤ 40 dB). 2. Clint isvannsmaskin³: 10 dB mindre støyende enn alternativ 1 (Aermec). Med denne isvannsmaskinen (Clint) tilfredsstilles grenseverdiene. Ikke behov for støyskjerm eller andre tiltak.	Med nye tørrkjølere, ny isvannsmaskin (Clint), og nye aggregater med avkastlydfeller, vil gjeldende grenseverdier for utendørs lydnivå tilfredsstilles⁴ foran fasade til Lucy Smiths hus, samt studentboligene i Problemveien. Vi anbefaler generelt å velge støysvake maskiner fremfor flere mindre (og ofte lite effektive) støyreduserende tiltak på/rundt maskinene.

¹ To maskiner: 130 kW kjølekap., 23895 m³/h, LwA = 77 dB. Mottatt av RIV Bjørn Øyen, Multic., 26.02.2026.

² NSG 1402 lav-støy utgave, 243 kW kjølekap., LwA = 93. Mottatt av RIV Bjørn Øyen, Multic., 17.12.2025.

³ Clint CHA/L/SSL 826-P, LwA = 83 dB. Mottatt av RIV Bjørn Øyen, Multic., 02.03.2025.

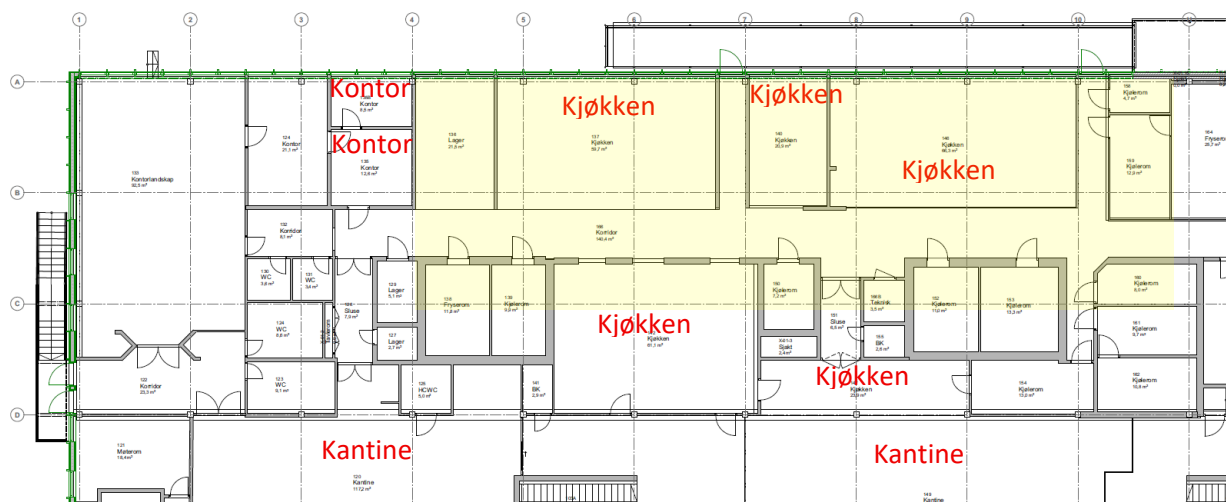
⁴ Beregninger med Cadna/A v.2026 etter Nordisk Beregningsmetode.

5.2 Støy, vibrasjoner og strukturlyd til rom i etasjen under tekn. inst. på tak

Ny etasjeskiller (dvs nytt tak) må ha tilstrekkelige lydisolerende egenskaper til at krav til lydnivå i rom i plan 1, etasjen under de tekniske installasjonene på tak, blir tilfredsstilt.

Nye tekniske installasjoner må også opplagres vibrasjonsisoleret slik at krav til vibrasjoner og strukturlyd er ivarettatt i rom under de tekniske installasjonene.

Planutsnittet under viser støyutsatt område i etasjen under de tekniske installasjonene. Gulmarkering viser området hvor de tekniske installasjonene er plassert på tak, over plan 1.

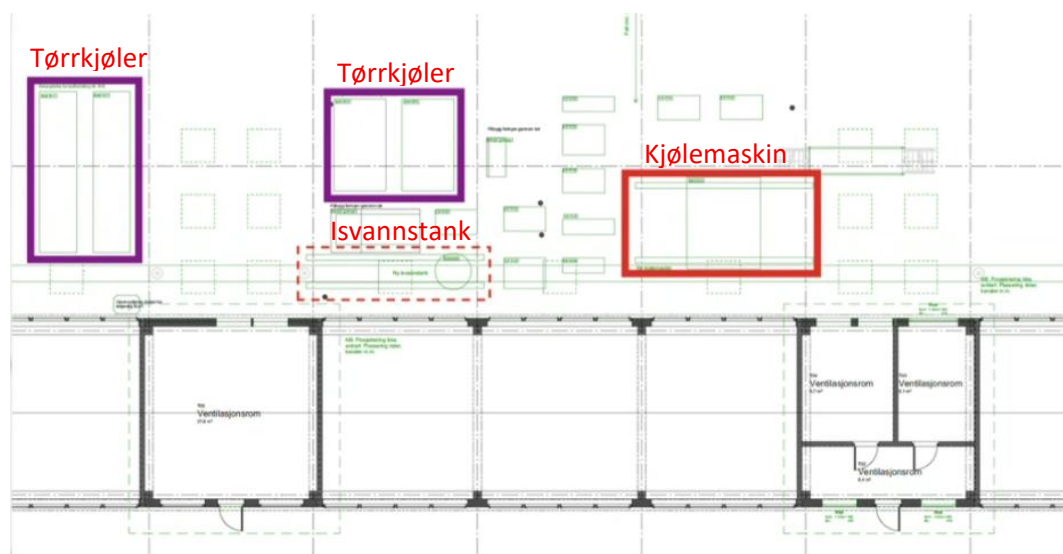


Figur 3 - Plan 1, øverste etasje (under tak). Gulmarkert område viser plassering av tekniske installasjoner på tak. Rød tekst angir støyømfintlige rom.

5.2.1 Vibrasjonsisolering av nye tekniske installasjoner

Nytt teknisk anlegg må vibrasjonsisoleres for å unngå overføring av vibrasjoner og strukturlyd til etasjen under.

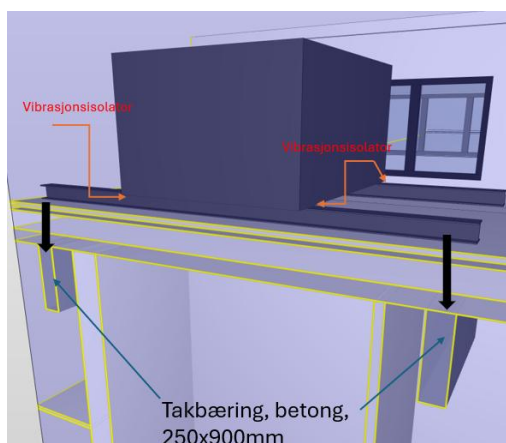
I skissen under er det vist de installasjonene som er aktuelle med hensyn på tiltak.



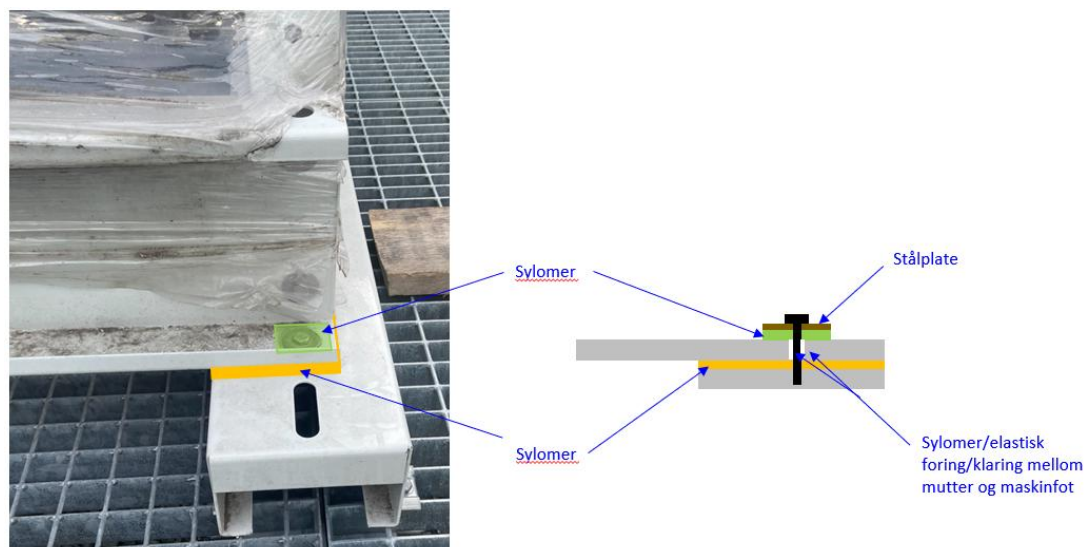
Figur 4 - Planutsnitt av takplan, med markering av tekniske installasjoner hvor det er behov for tiltak

Vi anbefaler følgende løsning:

- Det etableres en stålramme som forankres til lastbærende konstruksjoner, som ledes ut til fasade og vegg. Se Figur 5 som viser opplagring av kjølemaskin på stålramme ned på takbjelker.
- Nye tekniske installasjoner monteres med vibrasjonsisolatorer som sikrer minimum 95 % isoleringsgrad mellom maskin og stålramme. Se Figur 6. Vibrasjonsisoleringen kan gjøres i innfesting mellom maskin og stålramme.
- Isvannmaskinens rør må utføres med neopren- eller gummibaserte kompensatorer for å tillate maskinen å svinge fritt og forhindre strukturlydoverføring via rørinnfestinger.
- Stålrammen kan ikke være i direkte mekanisk forbindelse med den nye lette takkonstruksjonen.
- Tørrkjølere kan i mange situasjoner settes på 50 mm betongheller rett på tekkingen, når tekkingen er minimum 200 mm mineralull. Det er imidlertid noe risiko for at gjeldende krav ikke blir tilfredsstilt med en slik løsning. Størst sikkerhet oppnås ved plassering på stålramme som er forankret til bærende konstruksjoner. Tørrkjøler må ha vibrasjonsisolering mot betongheller/stålramme.



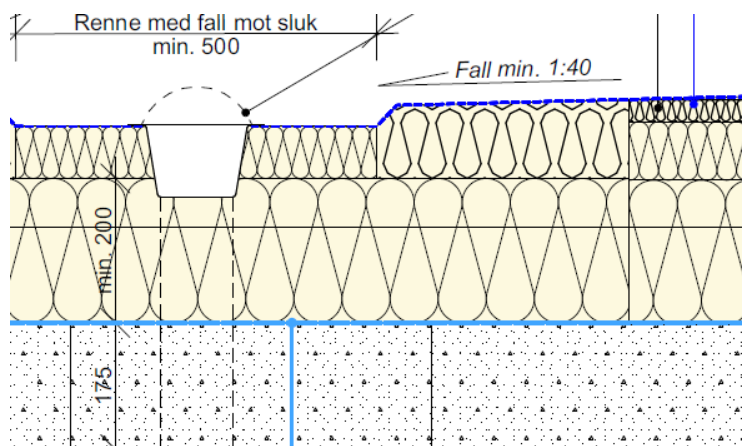
Figur 5 - Stålbjelker opplagret på takbæringen (sorte piler). Vibrasjonsisolatorer indikert, se også neste figur.



Figur 6 – Eksempel på for vibrasjonsopplagring av tørrkjøler. Løsning må detaljeres. Det er viktig at monteringen utføres korrekt.

5.2.2 Lydisolering for ny etasjeskiller (takkonstruksjon)

Ny takkonstruksjon blir et kompakttak lagt på eksisterende 175 mm Siporex. Støyutsatte arealer i etasjen under har systemhimling med ca. 20 mm mineralullplater. Figuren under viser snitt av ny takkonstruksjon (uten systemhimling):



Figur 7 - Snitt av takkonstruksjon med nytt kompakttak lagt på eksisterende 175 mm Siporex (BL03.01.A51.121 fra ark)

Lydreduserende egenskaper for 175mm Siporex ligger i området $R'_w = 43-46 \text{ dB}^5$.

Isvannmaskin og tørrkjølere har et lydtryknivå på 1 meter $L_{pA,1m} = 65 \text{ dB}$ og vil ligge direkte over kjølerom, lager og korridor. Støy fra ny kjølemaskin og to nye tørrkjølere er beregnet⁶ og vurdert mot områdene under.

Grenseverdi for lydnivå i lokalene vil tilfredsstilles uten lydisolerende tiltak i himlingen.

6 Romakustikk

Alle rom for personopphold, korridor og venterom o.l. må generelt ha en lydabsorberende himling. Tiltak i himlingen er kun pga. tekniske installasjoner over himlingen, og det vurderes derfor at TEK17-krav til romakustikk ikke er gjeldende. Nye lydabsorberende himlinger skal være minimum like gode lydabsorpsjonsmessig som de eksisterende, og det skal tilstrebes så gode romakustiske forhold som mulig. Se også kap. 5 i UiO sin prosjekteringsanvisning «2 Bygg ved UiO» datert 25.06.2019.

Tabellen under angir anbefalte krav⁷ til romakustiske tiltak i de aktuelle rommene. Det er forutsatt tilnærmet heldekning med lydabsorbenter i klasse A i himlingen. Alle aktuelle absorbenter må tilfredsstille lydabsorpsjonsklasse A. Nedsenket himling med minimum 25 - 40 mm mineralullplater og 200 mm nedsenkning anbefales. Ved direkte monterte mineralullplater i himling må det anvendes 40 mm tykke mineralullplater.

Tabell 5 - Romakustiske tiltak.

Rom	Romakustisk tiltak.
Korridorer, kjøkken, fellesområder	Heldekkende systemhimling med klasse A-absorbenter.

⁵ Erfaringsstall for 200mm porebetong (120 kg/m^2) fra Byggforsk datablad 522.514 og beregning i Insul v. 10.0.6

⁶ Ved bruk av bl.a. Hopkers Strykins ligning og antatt etterklangstid i mottakerrom $T = 0,6 \text{ s}$.

⁷ SINTEF Byggforsk 527.309, 527.307.

7 Støy fra tekniske installasjoner generelt

Det er strenge krav til støy fra tekniske installasjoner i NS 8175:2012. RIV må sikre tilfredsstillende lydforhold både innendørs og utendørs ved bl.a. gode føringsveier, støysvakt teknisk utstyr, bruk av lydfeller, vibrasjonsisolering osv. Det må sikres vibrasjonsisolering tilsvarende minimum 95 % isoleringsgrad.

Grenseverdier for støy fra tekniske installasjoner er gitt i kapittel 4. Kravet gjelder summen av alle tekniske installasjoner. Det innebærer at alle tekniske anlegg må dimensjoneres for et lavere nivå enn grenseverdien, med -3 dB som minste differanse mellom dimensjoneringskriteriet og grenseverdien. Dimensjoneringsmetodens usikkerhet må komme i tillegg.

8 Krav til taleanlegg

Iht. NS 8175 er det krav⁸ til lydoverføringsanlegg, teleslynge e.l. Dette er også angitt i TEK17 §13-6 (4):

I byggverk for publikum og arbeidsbygning skal det være lyd- og taleoverføringsutstyr, med mindre det kan dokumenteres at dette er unødvendig for å oppnå god taleforståelse. Inngangen til rom med forsterket lyd- og taleoverføring skal være tydelig merket.

Vi vurderer at dette kravet er aktuelt for større undervisningsrom og auditorier, konferanserom, kirkerom, teatersaler, kinoer, terminaler, idrettshaller og lignende. Det er derfor ikke noe man må ta hensyn til i prosjekterings- og byggefasen for Frederikkebygget, som ikke har undervisningsrom. Alle møterom som blir berørt av prosjektet vil få ny lydabsorberende himling som tilfredsstiller lydabsorpsjonsklasse A. Dette, sammen med vanlig møblering, vil normalt sikre tilfredsstillende taleforståelse.

Det anbefales imidlertid å gjøre en vurdering av behov etter rehabiliterte rom er tatt i bruk igjen. Det kan være aktuelt med mobilt utstyr (som kan flyttes fra rom til rom).

Hvis dette i ettertid vurderes som aktuelt, vil krav og beskrivelser ivaretas av RIE. Krav til ytelse bør utarbeides i samarbeid med akustiker.

9 Vibrasjoner og strukturlyd

Vibrasjonsforhold skal være tilfredsstillende for personer som oppholder seg i byggverk og på uteoppholdsareal avsatt for rekreasjon og lek⁹,.

RIB bør vurdere vibrasjoner i dekker, f.eks. i forhold til anbefalinger gitt i RIF's veileder «Dimensjonering av bygninger utsatt for vibrasjoner».

⁸ I NS 8175:2012 angis det under klasse C – kravet til etterklangstid: «10 % av undervisningsrom, personalrom, møterom o.l. skal ha lydoverføringsanlegg og/eller teleslynge eller tilsvarende, se TEK 10.

Tilsvarende tekst i NS 8175:2019, som er en oppdatering av 2012-versjonen, og som tilfredsstiller TEK17, er: «Med mindre det kan dokumenteres at det er unødvendig, skal det installeres teleslynge eller annet mikrofonbasert, trådløst overføringsutstyr. Der det er mange rom med tilnærmet samme størrelse og brukermulighet, er det tilstrekkelig at 1/10 og minst ett av disse rommene har teleslynge eller annet mikrofonbasert, trådløst overføringsutstyr.»

⁹ TEK17 §13-6 (3)

10 Støy fra veitrafikk, lydkrav til nye vinduer

Det er gjort beregninger av innendørs støynivå fra veitrafikk. Ved beregning av innendørsnivå og nødvendig lydreduksjonstall for fasader er det benyttet beregningsmetode iht. Håndbok 47 "Isolering mot utendørs støy" fra SINTEF Byggforsk. Det er i tillegg anbefalt noe bedre lydisolasjon til vinduer mot varelevering.

Figuren under viser Frederikkebygget og nærliggende vei (Problemveien).



Figur 8 - Dagens situasjon (uio.no).

10.1 Myndighetskrav, veitrafikkstøy

Byggeforskriftens krav (TEK17) til lyd- og støyforhold kan anses innfridd om en tilfredsstillende grenseverdiene i lydklasse C i NS 8175:2012. Aktuelle grenseverdier i kontorer til støy fra utendørs støykilder er:

- I kontor og møterom fra utendørs lydkilder: $L_{p,AT} = 35 \text{ dB}$

Kravet gjelder med lukkede vinduer, men med tilfredsstillende ventilasjon, dvs. åpne ventiler eller balansert ventilasjon.

10.2 Forutsetninger

Tabell 6 viser anvendte trafikkdata. Trafikktallene ÅDT er basert på trafikkdata fra Statens Vegvesen og framskriving 10 år iht. Vegdirektoratets prognoser for Oslo fylke. Anvendt trafikkfordeling tilsvarer "Gruppe 2: By og bynære områder" i veileder M-2061. Det er benyttet skiltet hastighet i beregningene.

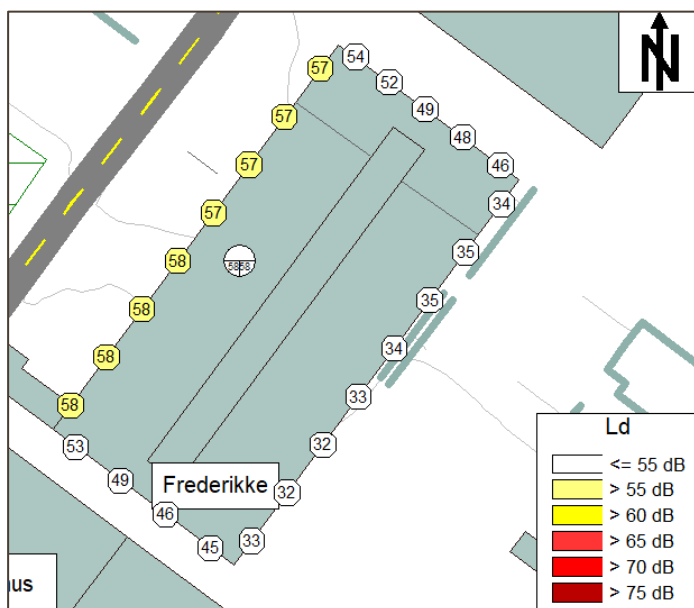
Tabell 6 – Anvendte trafikkdata.

Vei	Grunnlagsdata		ÅDT i 2036	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
	ÅDT	Telleår			
Problemveien	1 700	2024	1 800	9 %	30 km/t

For å illustrere betydningen av usikkerhet i trafikkgrunnlaget kan det nevnes at en dobling/halvering av ÅDT representerer en endring av L_{den} lik $\pm 3 \text{ dB}$.

10.3 Resultater og fasadetiltak

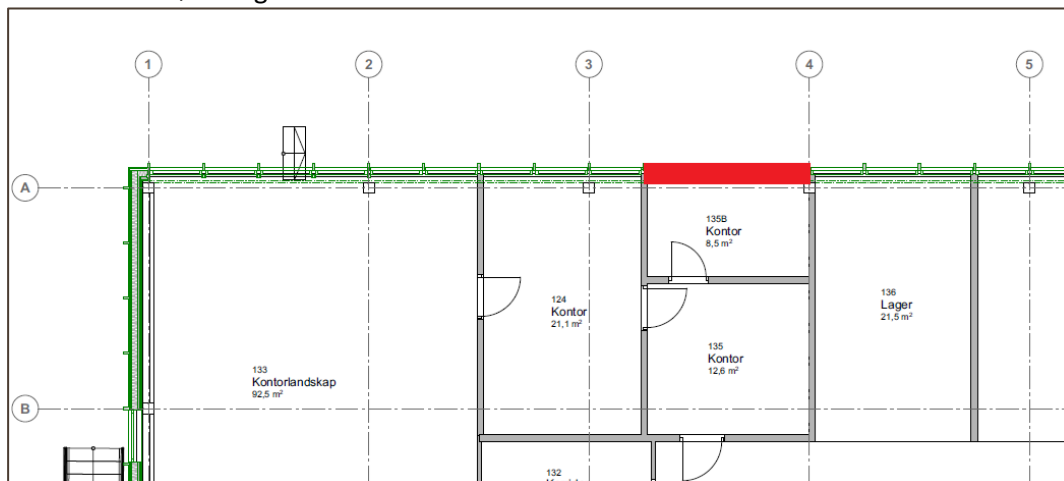
Høyeste beregnede¹⁰ støynivå L_d på fasader i brukstid (kl. 07-19) er vist i figur 9.



Figur 9 – Støynivå L_d fra veitrafikk.

I beregninger er det lagt til grunn en lett ytterveggskonstruksjon med lydreduksjonstill $R_w + C_{tr} = 35$ dB, f.eks. 250 mm bindingsverk med lett vindsperre og innvendig platekledning av 13 mm gips.

Beregninger viser at det er behov for vinduer med lydreduksjonstill $R_w + C_{tr} \geq 32$ dB i ett kontor (135B), markert med rødt i figur 10.



Figur 10 – Lydisolasjonskrav til vinduer i 135B Kontor, markert med rødt. $R_w + C_{tr} \geq 32$ dB.

I resterende rom kan det benyttes standard tolags isolerglass. Disse har typisk lydreduksjonsverdi på $R_w + C_{tr} = 26-29$ dB. Det anbefales imidlertid å benytte 32 dB-vinduer i alle kontorer og møterom for bedre lydforhold mot generell støy i bymiljø. Dette anbefales spesielt for vinduer over varelevering til Bunnpris.

¹⁰ Beregninger med Cadna/A v.2026 etter Nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy