

2023:00775 - Fortrolig

Prøvingsrapport

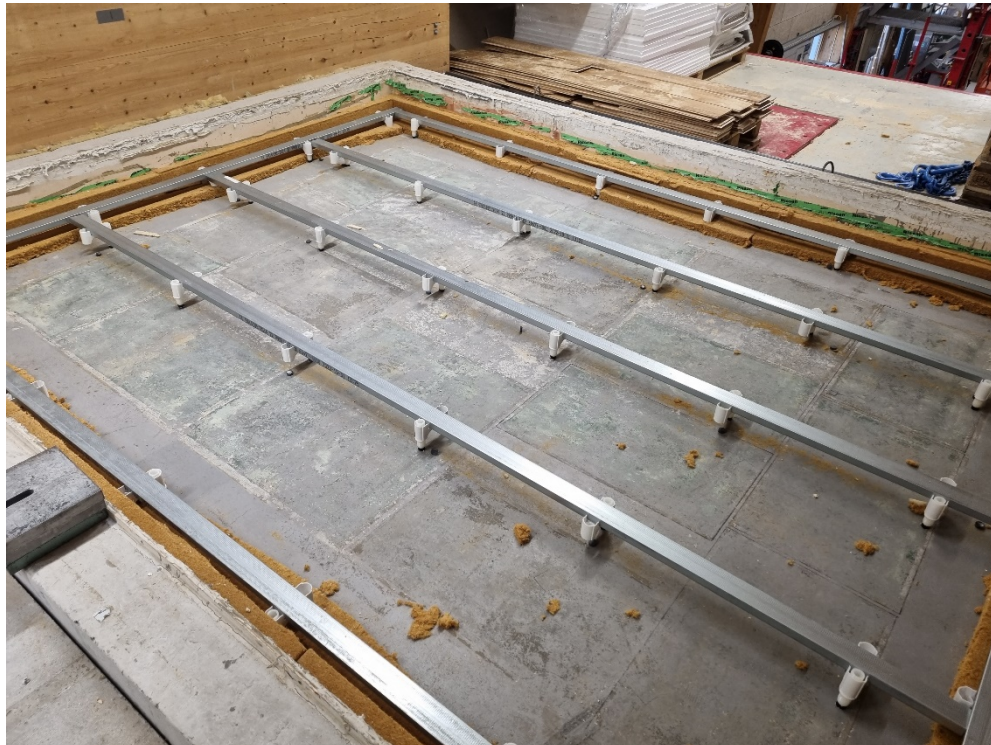


Måling av trinnlyd- og luftlydforbedring på systemgulv

Laboratoriemåling av trinnlyd- og luftlydforbedring på systemgulv med parkett

Forfatter(e)

Gjermund Holøyen





AKKREDITERT
PRØVEMETODE:
NS-EN ISO 10140-2
NS-EN ISO 10140-3

ANGITT YTELSE:
NS-EN ISO 10140-1
NS-EN ISO 717-1
NS-EN ISO 717-2

BYGNINGSDEL:
Overgulv

EMNEORD:
Laboratorieundersøkelse,
trinnlydforbedring,
luftlydforbedring,
systemgulv, overgulv

COMPANY WITH
MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
ISO 9001 • ISO 14001
ISO 45001

Prøvingsrapport

Måling av trinnlyd- og luftlydforbedring på systemgulv

Laboratiemåling av trinnlyd- og luftlydforbedring på systemgulv med parkett

Versjon
1

Dato
2023-08-25

Forfatter(e)
Gjermund Holøyen

Oppdragsgiver(e)
Optinor AS
Middelthuns gate 25F
0368 Oslo

Oppdragsgivers ref.
Dag Søndbø

Prosjektnummer
102025049-31

Antall sider og vedlegg
7 + 17

Prøveobjekt
Systemgulv

Prøveobjekt mottatt
2023-05-30

Prøveprogram
NS-EN ISO 10140-1
NS-EN ISO 10140-2
NS-EN ISO 10140-3
KS 14-05-48-513
KS 14-05-48-514
KS 14-05-48-515

Prøvested
Børrestuveien 3, Oslo

Prøvedato
2023-05-30

Sammendrag

SINTEF Community har på oppdrag fra Optinor AS målt trinnlyd- og luftlydforbedring i laboratorium for systemgulvet OptiNor Målingene er utført i samsvar med NS-EN ISO 10140-1 -2 og -3. Veide ett-tallsverdier, trinnlyd- og luftlydforbedring er beregnet i samsvar med NS-EN ISO 717-1 og -2. Alle målinger er gjennomført i SINTEF Communitys akustikklaboratorium i Børrestuveien 3, Oslo.

Målt trinnlyd- og luftlydforbedring:

Prøveobjekt	ΔL_w	$C_{i,\Delta}$	$\Delta R_{w,heavy}$	$\Delta(R_w+C)_{heavy}$	$\Delta(R_w+C_{50-5000})_{heavy}$
OptiNor	27 dB	-12 dB	6 dB	5 dB	5 dB

Prøveresultatene gjelder kun de objekter som er prøvd.

Utarbeidet av
Gjermund Holøyen

SIGNATUR

Gjermund V. Holøyen

Digitally signed by Holøyen
Gjermund Valdemar
DN: cn=Holøyen Gjermund Valdemar
Date: 2023.08.25 15:49:37 +02'00'

Kontrollert av
Sigurd Hveem

SIGNATUR

Sigurd Hveem

Godkjent av
Monica Strøm Nodland

SIGNATUR

Monica S. Nodland

Rapportnummer
2023:00775

Gradering
Fortrolig

Historikk

Versjon	Dato	Versjonsbeskrivelse
1	2023-08-25	Prøvingsrapport

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	4
2	Lydlaboratoriet	4
3	Akkreditert prøving	4
4	Prøveobjekt	5
	4.1 Beskrivelse og monteringsdetaljer.....	5
5	Målinger	5
	5.1 Usikkerhet	5
	5.2 Sporbarhet	5
	5.3 Avvik.....	5
6	Resultater	6
7	Konklusjon	7
 Bilag/vedlegg		
A	Fotodokumentasjon	8
B	Måleutstyr	12
C	Usikkerhet	13
D	Lydlaboratoriet.....	15
E	Måleblader	20

1 Innledning

SINTEF Community har på oppdrag fra Optinor AS målt trinnlyd- og luftlydforbedring i laboratorium for et systemgulv. Oppdragsgiver ønsker å bruke rapporten til dokumentasjon. Målingene er utført i samsvar med NS-EN ISO 10140-1 -2 og -3. Ett-tallsverdier, trinnlyd- og luftlydforbedring er beregnet i samsvar med NS-EN ISO 717-1 og -2.

Dag Søndbø har vært kontaktperson for Optinor AS. Gjermund Holøyen har vært kontaktperson for SINTEF Community. Målingene er utført av Gjermund Holøyen.

2 Lydlaboratoriet

Akustikklaboratoriene i SINTEF Community er lokalisert i Børrestuveien 3 i Oslo. Det er to lydlaboratorier; ett for store fullskala bygningsdeler og ett for små bygningsdeler som dører, vinduer og ventiler.

Akustikklaboratoriet for store bygningsdeler ligger i prøvehallen og ble bygget i 2002. Laboratoriet oppfyller kravene til lydlaboratorier i NS-EN ISO 10140 *Akustikk – Laboratoriemåling av lydisolasjon for bygningsdeler* og NS-EN ISO 354 *Akustikk – Måling av lydabsorpsjon i klangrom*. Informasjon om sporbarhet av måleutstyr, forventet usikkerhet og målsatte tegninger av prøveåpningen(e), er lagt ved rapporten i vedlegg B, C og D.

Laboratoriet for store bygningsdeler er bygget med rom-i-rom og består av to sender- og ett kombinert mottakerrom og klangrom for henholdsvis prøving av vegger og etasjeskillere. Alle tre rom er strukturelt adskilt fra hverandre. Mellom senderrommene og klangrommet er det prøveåpninger. Se vedlegg D for informasjon om prøveåpningene.

Klangrommet er bygd som kombinert mottakerrom for lydisolasjonsmålinger og klangrom for lydabsorpsjonsmålinger. Omsluttende flater er utført i 200 mm plaststøpt betong, og det er doble ståldører inn i rommet. Romvolum for klangrommet er 200 m³. Etterklangstiden reguleres med lydabsorbenter, og tilpasses til å tilfredsstille kravene til etterklangstid ved måling av en lydisolasjon eller lydabsorpsjon.

Senderrommet for dekker og horisontalt orienterte bygningsdeler er bygget som et teleskophus med omsluttende flater av 150 mm massivtre. Vegger og tak for deler av rommet kan trekkes tilbake slik at prøveobjekter kan heises ned i prøveåpningen med traverskran. Romvolum for teleskophuset er 56 m³.

3 Akkreditert prøving

SINTEF Communitys akustikklaboratorium er akkreditert for prøving av Norsk akkreditering (NA Test 107). Norsk akkreditering definerer en akkreditering som: "Akkreditering er en offisiell anerkjennelse av en organisasjons kompetanse og evne til å utføre angitte oppgaver i samsvar med gitte krav." Norsk akkreditering er Norges representant i europeiske og internasjonale samarbeid som European cooperation for Accreditation (EA), International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) og International Accreditation Forum (IAF). For mer informasjon, se www.akkreditert.no.

Dette betyr at SINTEF Community og lydlaboratoriet tilfredsstiller alle krav til NS-EN ISO 17025. Akkrediteringen omfatter prøving av luftlydisolasjon, trinnlydnivå og -forbedring etter NS-EN ISO 10140-serien og lydabsorpsjon etter NS-EN ISO 354.

Formålet med akkrediteringsordningen er todelt. En akkreditering betyr at SINTEF Community foretar målinger med høy kvalitet, og stiller krav til hver enkelt operatørs kompetanse. Resultatene er sporbare, repeterbare og reproducerbare. Det andre formålet er at målinger utført hos SINTEF Community kan benyttes som produktdokumentasjon til SINTEF Teknisk Godkjenning eller andre europeiske godkjenningsordninger. Målinger utført hos en europeisk akkreditert institusjon anerkjennes ofte, men ikke alltid, av andre lands godkjenningsordninger.

4 Prøveobjekt

Prøveobjektet ankom akustikklaboratoriet 30. mai 2023, og ble lagret montert og prøvet samme dag. All montering ble gjennomført av oppdragsgiver.

4.1 Beskrivelse og monteringsdetaljer

Prøveobjektet er et høydejustert lyddempende gulvsystem som består av en U-profil i stål med bredde 59 mm og høyde 27 mm, lydskrue $\varnothing$ 26 mm med utvendige gjenger og dempepute i bunnen, samt skrueholder for en og to lydskruer. Dempeputa består av etylen-propylen-gummi (EPDM), og har diameter 21 mm og høyde 15 mm. Lydskrue og skrueholder er i plast av typen PA6+30GF.

Under prøvingen ble det benyttet én lydskrue per skrueholder og avstanden mellom referansedekket og toppen av stålskinnene var ca. 11 cm. Mellom skinnene ble det fylt opp med 5 cm Glava, og på sidene ble det lagt 5 cm plater av Hunton Nativo trefiberisolasjon, stikkende litt i overkant av skinnene. Oppå skinnene ble det lagt 22 mm gulvspon, som da kom i flukt med toppen av trefiberplatene. Mellom sponplatene og parketten ble det lagt et ca. 2 mm tykt parkettunderlag av skummet PE, og det ble tettet med tape mellom parketten og omramningen rundt standarddekket.

Bilder fra prøvingen er gitt i vedlegg A.

5 Målinger

Målinger er utført i samsvar med NS-EN ISO 10140-1 og -2 -3 og SINTEF Communitys prosedyre KS 14-05-48-513, -514 og -515.

5.1 Usikkerhet

Usikkerheter for målingene er lagt ved i vedlegg C. Usikkerhet for sammenligning av måleresultater fra SINTEF mot resultater fra andre laboratorier er gitt som standard usikkerhet for reproducerbarhet i henhold til NS-EN ISO 12999-1. Verdiene er basert på variasjonen i måleresultater der en rekke produkter er målt ved flere laboratorier.

Usikkerhet for sammenligning av måleresultater fra SINTEF er gitt som standard usikkerhet for repeterbarhet.

5.2 Sporbarhet

En liste med oversikt over brukt måleutstyr er lagt ved i vedlegg B.

5.3 Avvik

Det ble ikke foretatt avvik fra målestandarden.

6 Resultater

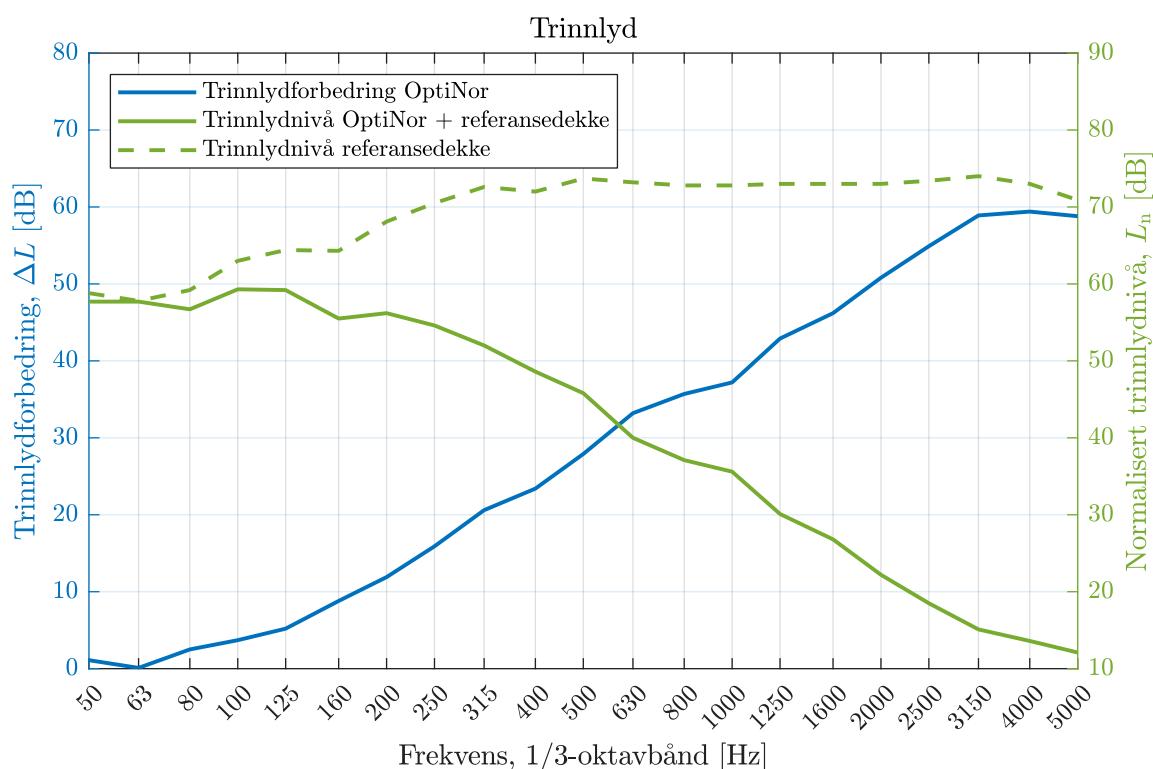
Måleresultatene er oppsummert i tabellform i Tabell 1 og Tabell 2. Grafisk fremstilling av måleresultatene i tredjedelsoktavnband er presentert i Figur 1 og Figur 2. Måledatablad er lagt ved i vedlegg E.

Tabell 1: Veid trinnlydforbedring, veid, normalisert trinnlydnivå og spektrumkorreksjoner i samsvar med NS-EN ISO 10140-1 og NS-EN ISO 717-2. Prøveobjektet er montert som dempesjikt mellom 140 mm betong og 14 mm parkett

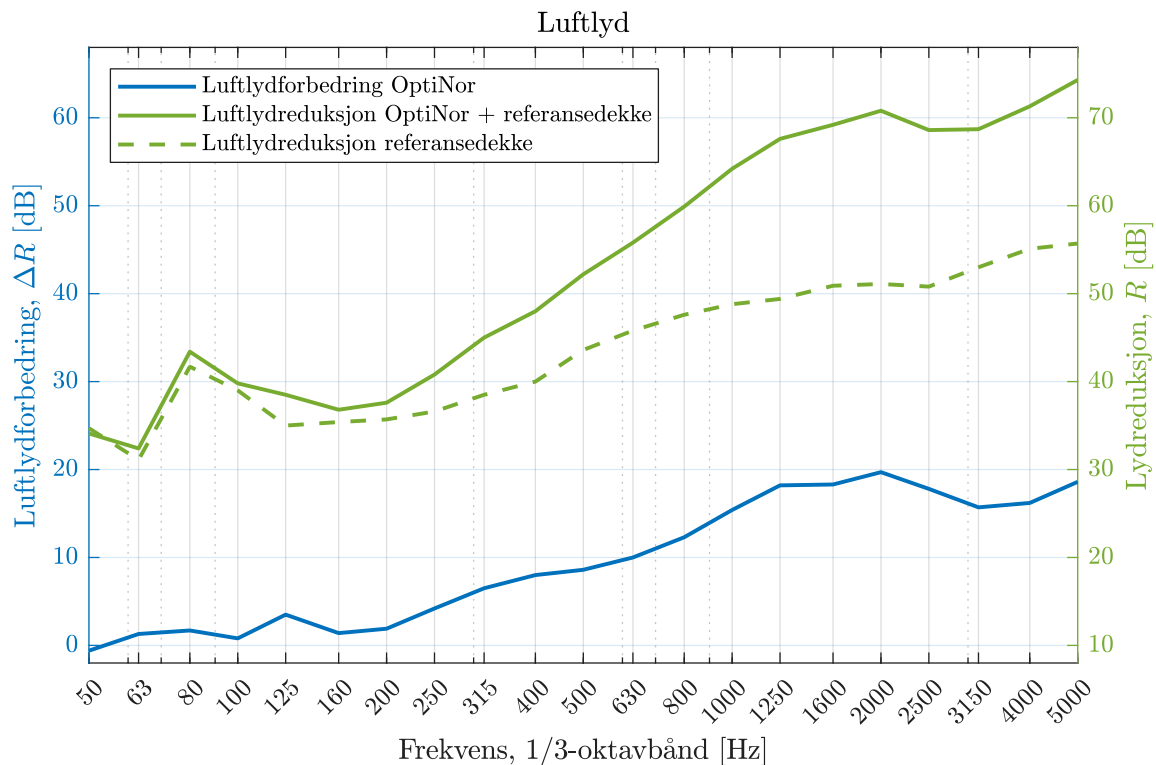
Prøveobjekt	Måleblad	ΔL_w	$C_{l,\Delta}$	$L_{n,w}$	C_l	$C_{l,50-2500}$
OptiNor	102025049-31-1	27 dB	-12 dB	49 dB	1 dB	3 dB
	102025049-31-2					

Tabell 2: Veid luftlydforbedring, veid luftlydreduksjon og spektrumkorreksjoner i samsvar med NS-EN ISO 10140-1 og NS-EN ISO 717-1. Prøveobjektet er montert som dempesjikt mellom 140 mm betong og 14 mm parkett

Prøveobjekt	Måleblad	$\Delta R_{w, \text{heavy}}$	$\Delta(R_w + C)_{\text{heavy}}$	$\Delta(R_w + C_{50-5000})_{\text{heavy}}$	R_w	$C_{50-5000}$
OptiNor	102025049-31-3	6 dB	5 dB	5 dB	54 dB	-1 dB
	102025049-31-4					



Figur 1: Målt normalisert trinnlydnivå og trinnlydforbedring for OptiNor, samt målt normalisert trinnlydnivå for referansedekket



Figur 2: Målt luftlydreduksjon og luftlydforbedring for OptiNor, samt målt luftlydreduksjon for referansedekket

7 Konklusjon

SINTEF Community har på oppdrag fra Optinor AS målt trinnlyd- og luftlydforbedring i laboratorium for systemgulvet OptiNor. Målingene er utført i samsvar med NS-EN ISO 10140-1 -2 og -3. Ett-tallsverdier, trinnlyd- og luftlydforbedring er beregnet i samsvar med NS-EN ISO 717-1 og -2. Målt trinnlydforbedring var 27 dB og målt luftlydforbedring 6 dB.

A Fotodokumentasjon



Figur A.1: Prøveoppsett ferdig bygget



Figur A.2: Parkettunderlag av skumplast



Figur A.3: Sponplatelag



Figur A.4: Sponplatene går i flukt med trefiberisolasjonen langs kanten



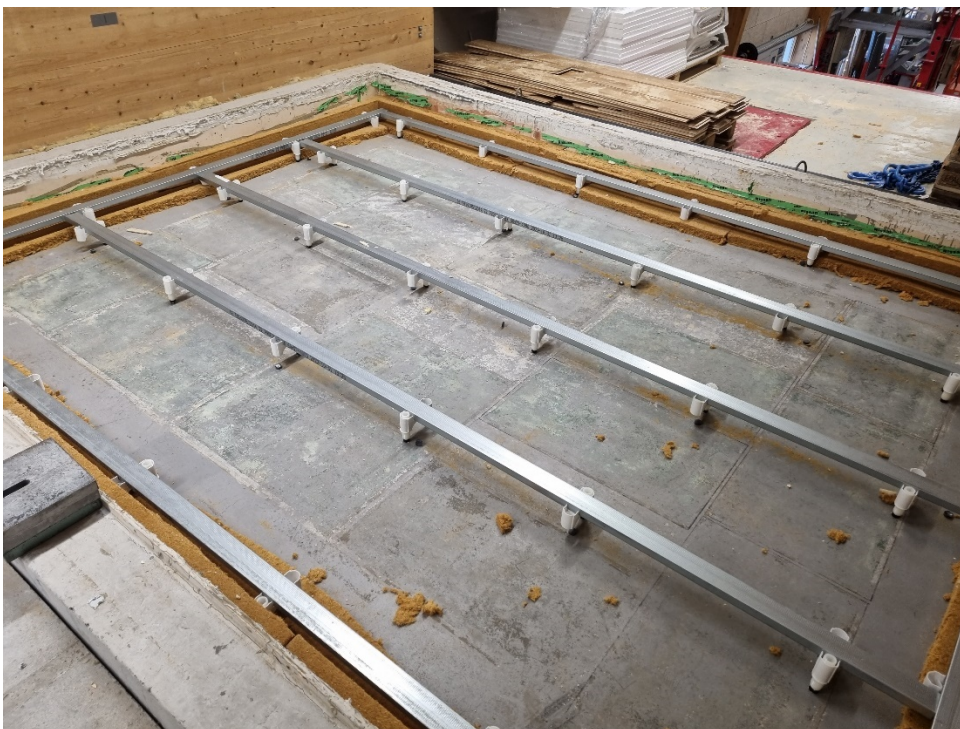
Figur A.5: Det ble lagt mineralull mellom skinnene



Figur A.6: Lydskrue, lydskruholder og dempepute



Figur A.7: Ca. 11 cm til toppen av skinnene



Figur A.8: Skinnesystemet ferdig bygget

B Måleutstyr

Tabell B.1: Oversikt over benyttet måleutstyr

Utstyr	Modell	Serienummer	Utstysnummer	Kalibreringsdato
Analysator	Nor850	8501175	3801	15.02.2022
Hammerverk	Nor277	20433	3654	08.06.2021
Forforsterker	Nor1201	30566	3656	18.02.2022
Mikrofon	Nor1220	35058	3661	14.02.2022
Forforsterker	Nor1201	30519	3666	18.02.2022
Mikrofon	Nor1220	15672	3794	14.02.2022
Kalibrator	Nor1251	17365	3799	14.02.2022
Forsterker	Nor280	2803891	5201	14.02.2022
Høytaler	Nor270	30762	10558	14.02.2022
Mikrofonbom	Nor265	29337	5184	14.02.2022

C Usikkerhet

Tabell C.1: Beskrivelse av standardavvik og usikkerhet for måling av trinnlydnivå og trinnlydforbedring

Usikkerhet	Symbol	Beskrivelse
Repeterbarhet	σ_r	Forventet standardavvik ved gjentatte målinger hos SINTEF
Reproduserbarhet	σ_R	Forventet standardavvik for målinger utført ved ulike laboratorier
Usikkerhet	U	Utvidet usikkerhet i måleresultat med 95 % konfidensintervall: $L_{n,w} = L_{n,w,m\ddot{a}lt} \pm U_r$ eller $\Delta L_w = \Delta L_{w,m\ddot{a}lt} \pm U_R$

Standardavvik for henholdsvis repeterbarhet og reproduserbarhet etter NS-EN ISO 12999-1 for normalisert trinnlydnivå, L_n , målt etter NS-EN ISO 10140-3, og trinnlydforbedring, ΔL , målt etter NS-EN ISO 10140-1, er gitt i Tabell C.2 og Tabell C.3. NS-EN ISO 12999-1:2020 angir ikke data for reproduserbarhet, σ_R , for normalisert trinnlydnivå eller repeterbarhet, σ_r , for trinnlydforbedring.

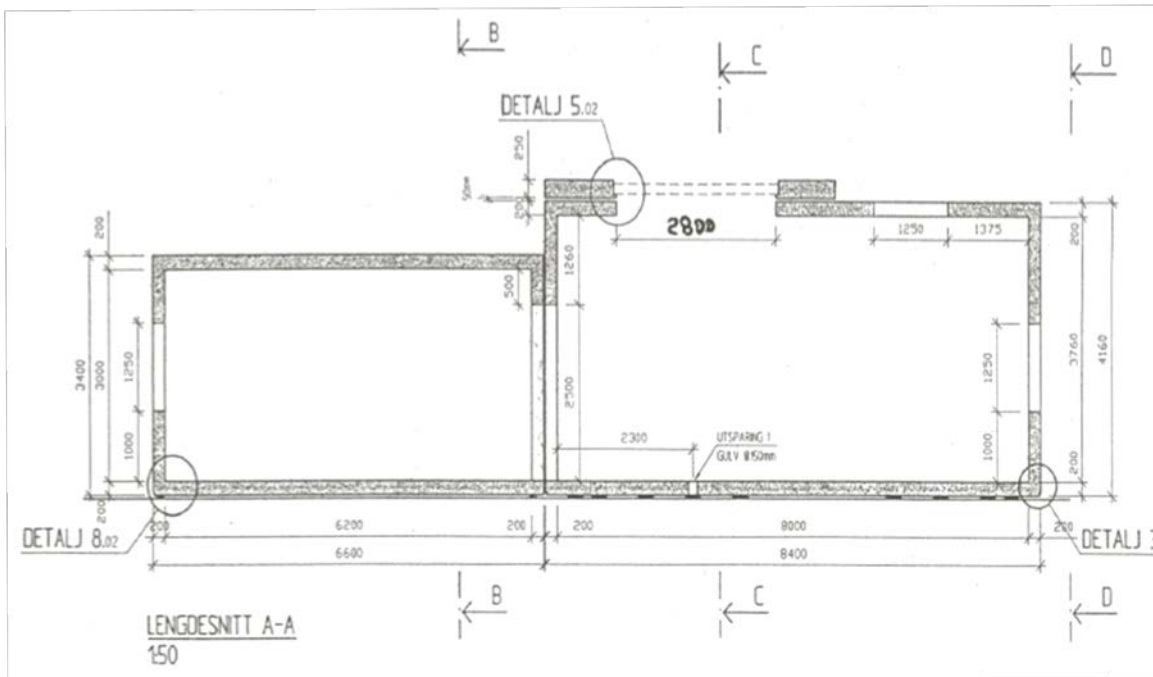
Tabell C.2: Standardavvik for henholdsvis repeterbarhet og reproduserbarhet, og utvidede usikkerheter etter NS-EN ISO 12999-1 for normalisert trinnlydnivå, L_n , målt i samsvar med NS-EN ISO 10140-3 og trinnlydforbedring, ΔL , målt i samsvar med NS-EN ISO 10140-1

Frekvens [Hz]	Normalisert trinnlydnivå, L_n		Trinnlydforbedring, ΔL	
	Repeterbarhet σ_r [dB]	Usikkerhet U_r [dB]	Reproduserbarhet σ_R [dB]	Usikkerhet U_R [dB]
50	1,5	2,9	1,4	2,7
63	1,4	2,7	1,3	2,5
80	1,3	2,5	1,2	2,4
100	1,2	2,4	1,1	2,2
125	1,1	2,2	1,0	2,0
160	1,0	2,0	1,0	2,0
200	0,9	1,8	1,0	2,0
250	0,8	1,6	1,0	2,0
315	0,8	1,6	1,0	2,0
400	0,8	1,6	1,1	2,2
500	0,8	1,6	1,2	2,4
630	0,8	1,6	1,3	2,5
800	0,8	1,6	1,6	3,1
1 000	0,8	1,6	1,9	3,7
1 250	0,8	1,6	2,2	4,3
1 600	0,8	1,6	2,5	4,9
2 000	0,8	1,6	2,8	5,5
2 500	1,0	2,0	3,2	6,3
3 150	1,2	2,4	3,6	7,1
4 000	1,4	2,7	4,0	7,8
5 000	1,6	3,1	4,4	8,6

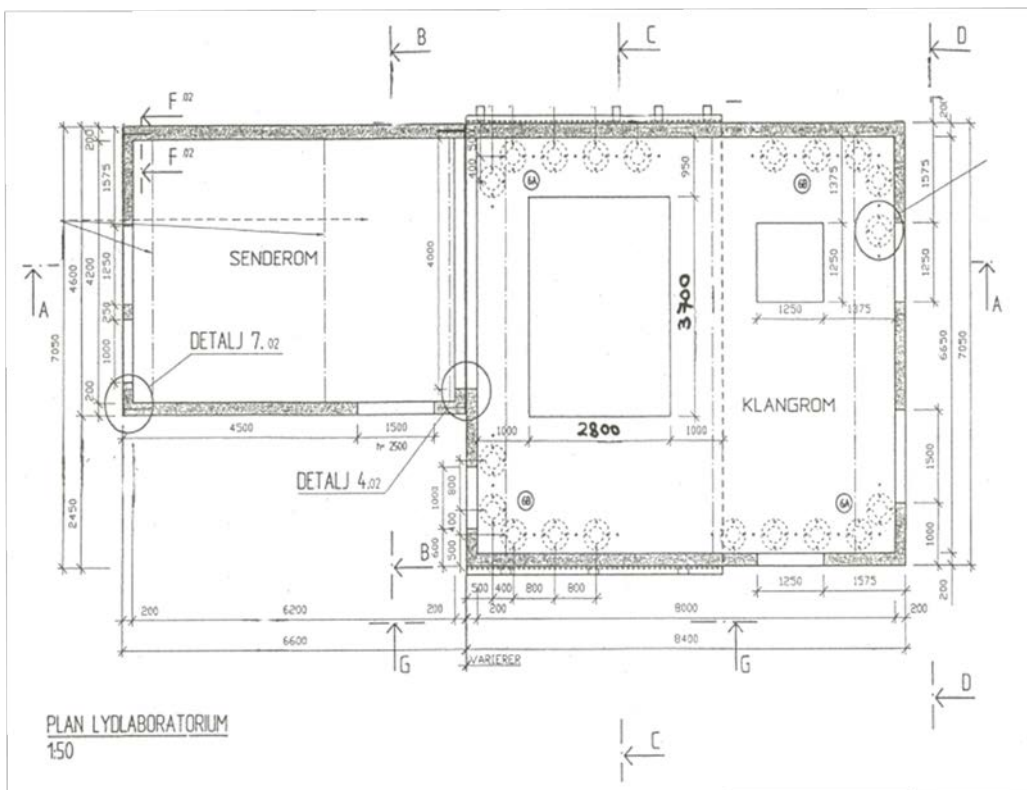
Tabell C.3: Standardavvik for henholdsvis repeterbarhet og reproduserbarhet, og utvidet usikkerhet etter NS EN ISO 12999-1 for veid, normalisert trinnlydnivå, $L_{n,w}$, med spektrumkorreksjoner, og trinnlydforbedring, ΔL_w , bestemt i samsvar med NS EN ISO 717-2

Veid ett-tallsverdi + spektrumkorreksjon	Normalisert trinnlydnivå, L_n		Trinnlydforbedring, ΔL	
	Repeterbarhet σ_r [dB]	Usikkerhet U_r [dB]	Reproduserbarhet σ_R [dB]	Usikkerhet U_R [dB]
$L_{n,w}$	0,5	2,9	–	–
$L_{n,w} + C_1$	0,6	2,9	–	–
ΔL_w	–	–	1,1	2,7

D Lydlaboratoriet



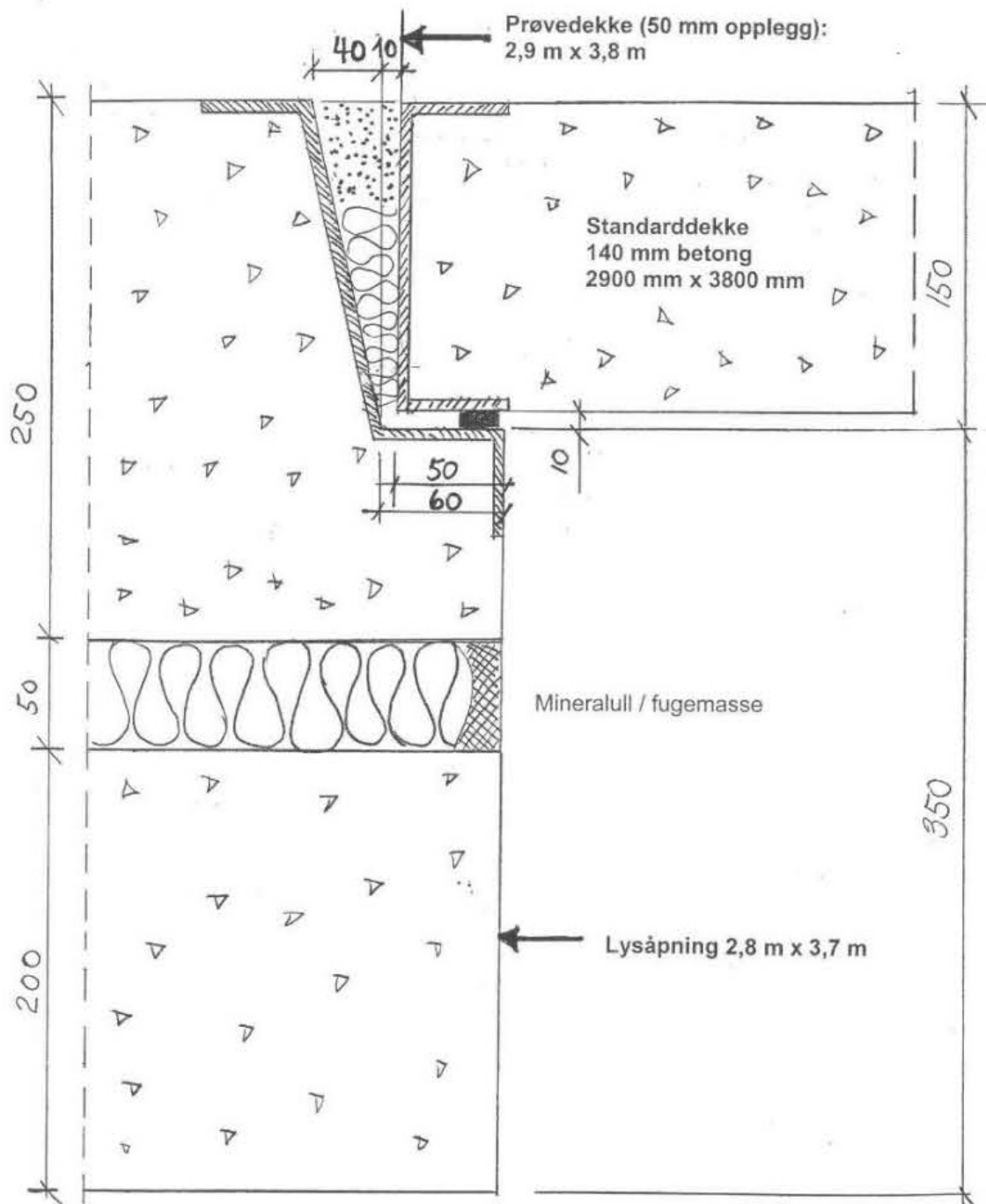
Figur D.1: Vertikalsnitt av senderrom, mottakerrom og prøveåpning for vertikale konstruksjoner



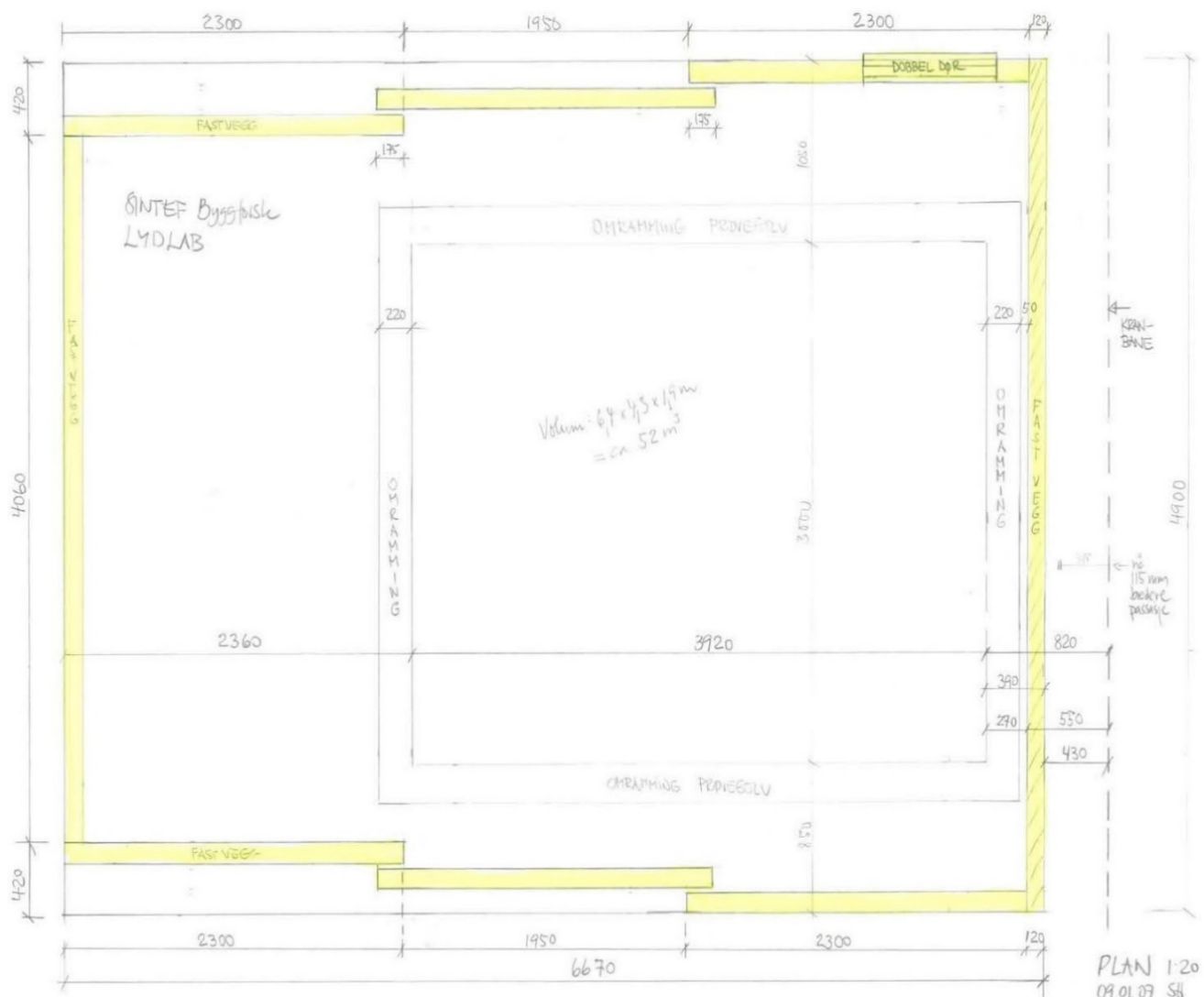
Figur D.2: Horisontalsnitt av senderrom, mottakerrom og prøveåpning for horisontale konstruksjoner

SINTEF Byggforsk
Lydlaboratoriet

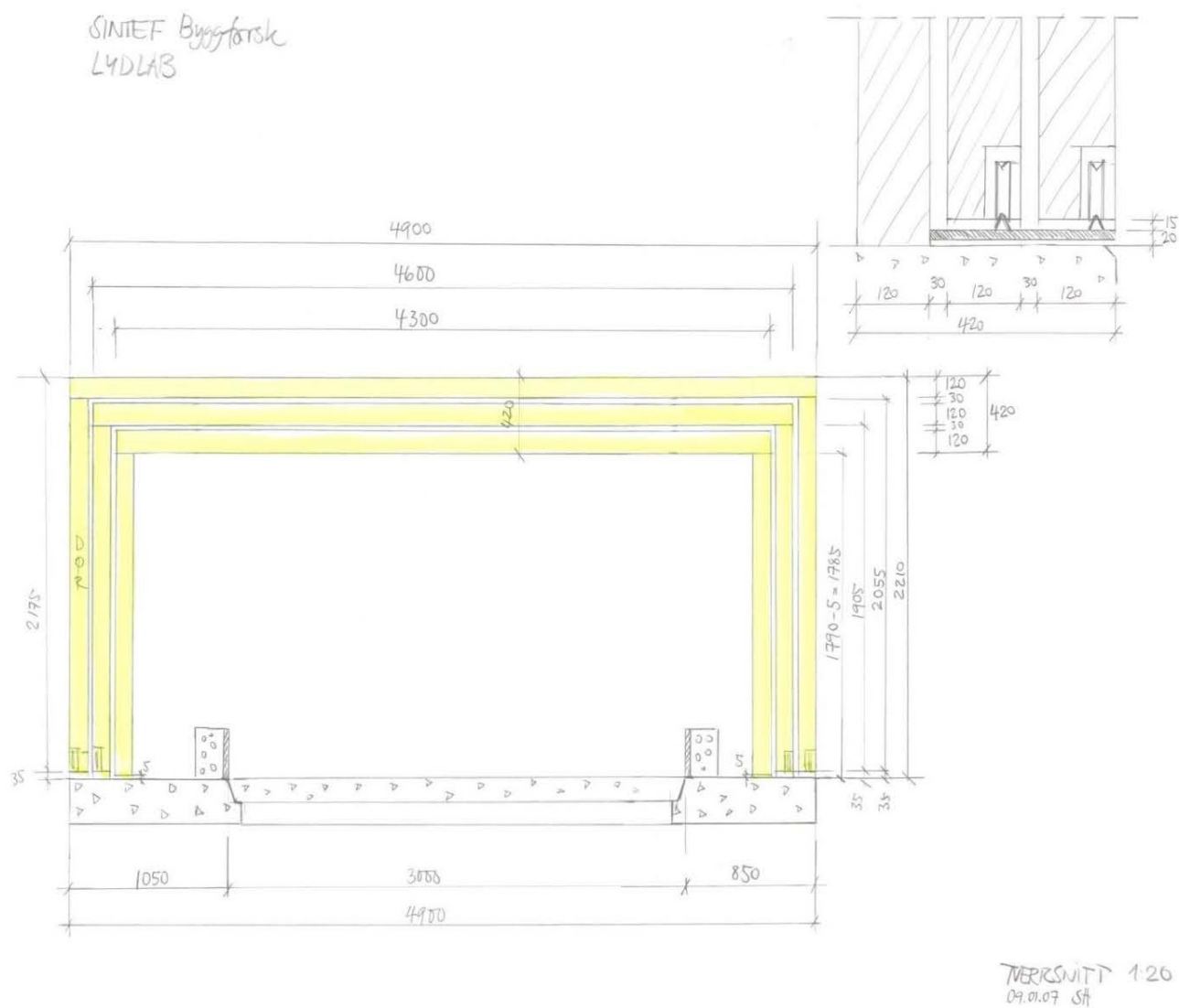
Prøveåpning for måling av etasjeskiller med standard 140 mm betongdekke



Figur D.3: Prøveåpningen for vegger (til høyre) sett fra mottakerrommet



Figur D.4: Horisontalsnitt av senderrommet for horisontale konstruksjoner



Figur D.6: Vertikalsnitt av senderrommet for horisontale konstruksjoner

E Måleblader

Måleblader fra prøvingen er vedlagt på de påfølgende fire sidene.

Normalized impact sound pressure levels according to ISO 10140-3

Laboratory measurements of impact sound insulation of floors

Client: Optimor AS Date of test: 30.05.2023

Manufacturer:

Test room identification: SINTEF Community - akustikklaboratoriet i prøvehallen

Test specimen mounted by: Client

Product identification: OptiNor systemgulv

Description of the specimen: Referansedekke av 140 mm betong
OptiNor systemgulv
22 mm gulvspanplate
Parkett med underlag av 2 mm skummet PE

Receiving room:

Volume: 200 m³

Air temperature: 23,8 °C

Relative air humidity: 30,1 %

Static pressure: 100,3 kPa

Source room:

Volume: 54 m³

Air temperature: 21,1 °C

Relative air humidity: 33,4 %

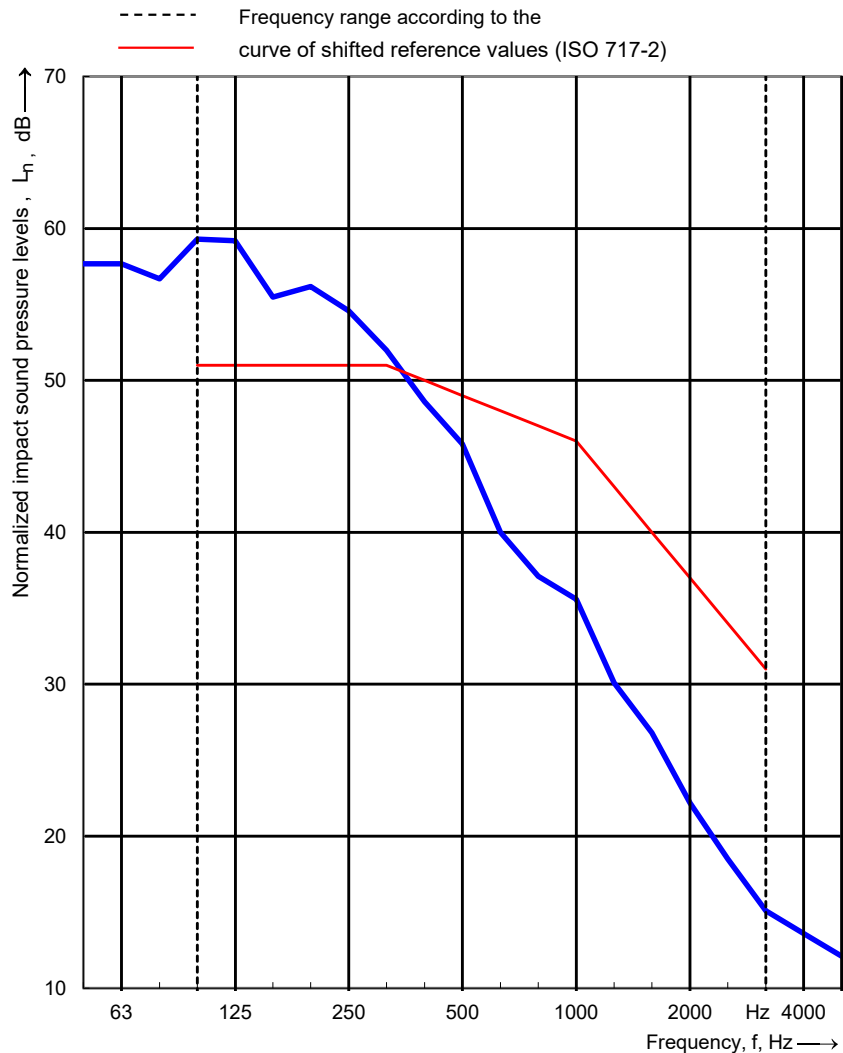
Static pressure: 100,3 kPa

Mass per unit area:

Curing time:

Frequency f [Hz]	L _n 1/3 octave [dB]
50	57,7
63	57,7
80	56,7
100	59,3
125	59,2
160	55,5
200	56,2
250	54,6
315	52,0
400	48,6
500	45,8
630	40,0
800	37,1
1000	35,6
1250	30,1
1600	26,8
2000	22,2
2500	18,5
3150	< 15,1
4000	< 13,6
5000	< 12,1

Limit of measurement



Rating according to ISO 717-2

L_{n,w} (C₁) = 49 (1) dB

C₁₅₀₋₂₅₀₀ = 3 dB

Evaluation based on laboratory measurement results obtained in one-third-octave bands by an engineering method.

Name of test institute: SINTEF Community

No. of test report: 102025049-31-1

Date: 25.08.2023

Signature:

Gjermund V. Holøyen

Digitally signed by Holøyen
Gjermund Valdemar
DN: cn=Holøyen Gjermund Valdemar
Date: 2023.08.25 15:40:01 +02'00'



SINTEF

Reduction of impact sound pressure level according to ISO 10140-1

Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a heavyweight reference floor

Client: Optinor AS Date of test: 30.05.2023

Manufacturer:

Test room identification: SINTEF Community - akustikklaboratoriet i prøvehallen

Test specimen mounted by: Client

Product identification: OptiNor systemgulv

Description of the specimen: Referansedekke av 140 mm betong
OptiNor systemgulv
22 mm gulvsponplate
Parkett med underlag av 2 mm skummet PE

Receiving room:

Source room:

Volume: 200 m³

Volume 54 m³

Air temperature: 23,8 °C

Air temperature: 21,1 °C

Relative air humidity: 30,1 %

Relative air humidity: 33,4 %

Static pressure: 100,3 kPa

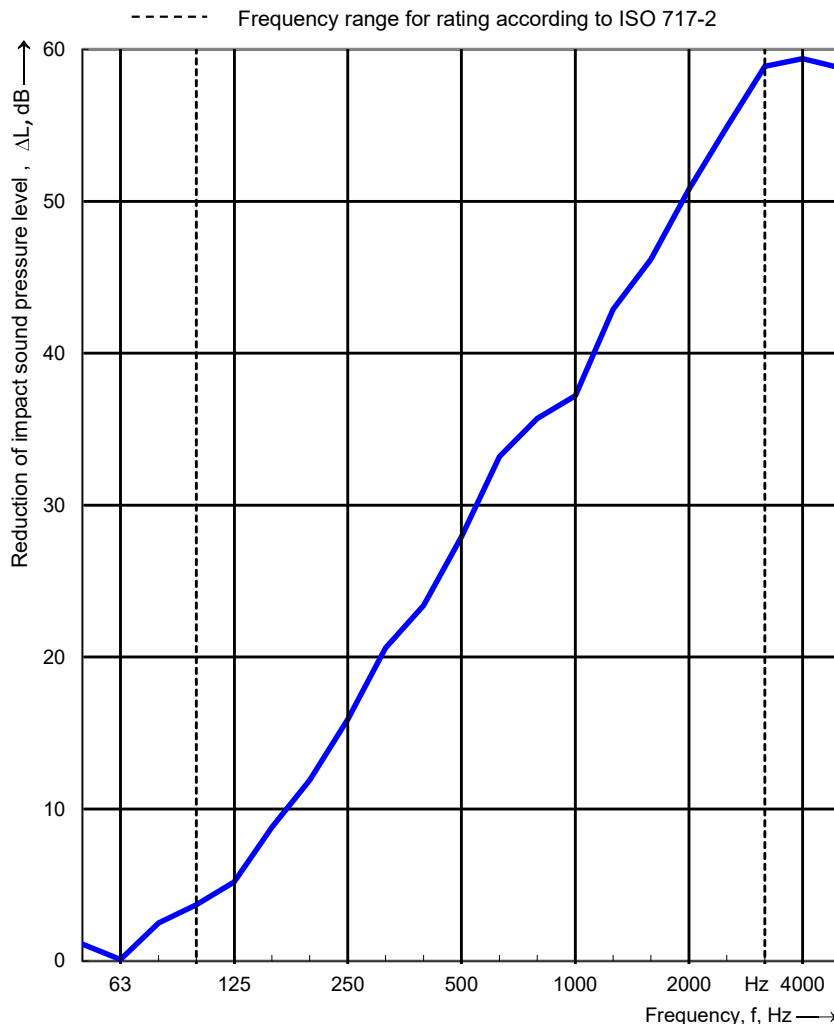
Type of reference floor: Heavyweight

Mass per unit area:

Curing time:

Frequency f [Hz]	L _{n,0} 1/3 oct. [dB]	ΔL 1/3 oct. [dB]
50	58,8	1,1
63	57,8	0,1
80	59,2	2,5
100	63,0	3,7
125	64,4	5,2
160	64,3	8,8
200	68,1	11,9
250	70,5	15,9
315	72,6	20,6
400	72,0	23,4
500	73,7	27,9
630	73,2	33,2
800	72,8	35,7
1000	72,8	37,2
1250	73,0	42,9
1600	73,0	46,2
2000	73,0	50,8
2500	73,4	54,9
3150	74,0	58,9
4000	73,0	59,4
5000	70,9	58,8

Limit of measurement



Rating according to ISO 717-2

ΔL_w = 27 dB

C_{L,Δ} = -12 dB

C_{L,r} = 1 dB

The results are based on a test performed with an artificial source under laboratory conditions (engineering method) with the specified reference floor.

Name of test institute: SINTEF Community

No. of test report: 102025049-31-2

Date: 25.08.2023

Signature:

Gjermund V. Holøyen

Digitally signed by Holøyen
Gjermund Valdemar
DN: cn=Holøyen Gjermund Valdemar
Date: 2023.08.25 15:40:48 +02'00'



SINTEF

Sound reduction index according to ISO 10140-2

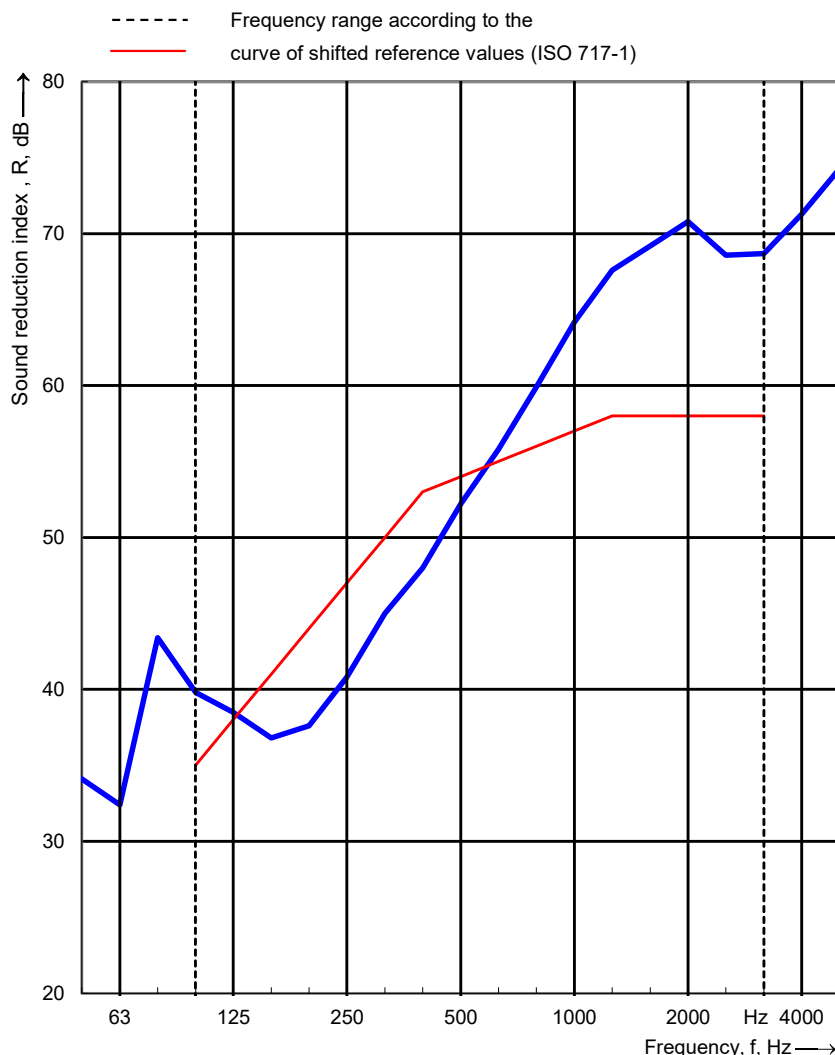
Laboratory measurement of sound insulation of building elements

Client: Optimor AS Date of test: 30.05.2023
Manufacturer:
Test room identification: SINTEF Community - akustikklaboratoriet i prøvehallen
Test specimen mounted by: Client
Product identification: OptiNor systemgulv

Description of the specimen: Referansedekke av 140 mm betong
OptiNor systemgulv
22 mm gulvspanplate
Parkett med underlag av 2 mm skummet PE

Receiving room: Source room:
Volume: 200 m³ Volume: 54 m³
Air temperature: 23,8 °C Air temperature: 21,1 °C
Relative air humidity: 30,1 % Relative air humidity: 33,4 %
Static pressure: 100,3 kPa Static pressure: 100,9 kPa
Mass per unit area:
Area, S, of test element: 10,36 m²

Frequency f [Hz]	R 1/3 octave [dB]
50	34,1
63	32,4
80	43,4
100	39,8
125	38,5
160	36,8
200	37,6
250	40,8
315	45,0
400	48,0
500	52,2
630	55,8
800	59,9
1000	64,2
1250	67,6
1600	69,2
2000	70,8
2500	68,6
3150	68,7
4000	71,3
5000	74,3



Rating according to ISO 717-1

R_w (C; C_{tr}) = 54 (-2; -6) dB

C₅₀₋₃₁₅₀ = -2 dB C₅₀₋₅₀₀₀ = -1 dB C₁₀₀₋₅₀₀₀ = -1 dB
C_{tr,50-3150} = -7 dB C_{tr,50-5000} = -7 dB C_{tr,100-5000} = -6 dB

Evaluation based on laboratory measurement results obtained in one-third-octave bands by an engineering method.

Name of test institute: SINTEF Community
No. of test report: 102025049-31-3

Date: 25.08.2023

Signature:

Gjermund V. Haløyen

Digitally signed by Holøyen Gjermund
Valdemar
DN: cn=Holøyen Gjermund Valdemar
Date: 2023.08.25 15:42:45 +02'00'



SINTEF

Sound reduction improvement index according to ISO 10140-1

Laboratory measurements of sound reduction index improvement by additional lining

Client: Optinor AS Date of test: 30.05.2023

Manufacturer:

Test room identification: SINTEF Community - akustikklaboratoriet i prøvehallen

Test specimen mounted by: Client

Product identification: OptiNor systemgulv

Description of the specimen: Referansedekke av 140 mm betong
OptiNor systemgulv
22 mm gulvspanplate
Parkett med underlag av 2 mm skummet PE

Receiving room:

Source room:

Volume: 200 m³

Volume 54 m³

Air temperature: 23,8 °C

Air temperature: 21,1 °C

Relative air humidity: 30,1 %

Relative air humidity: 33,4 %

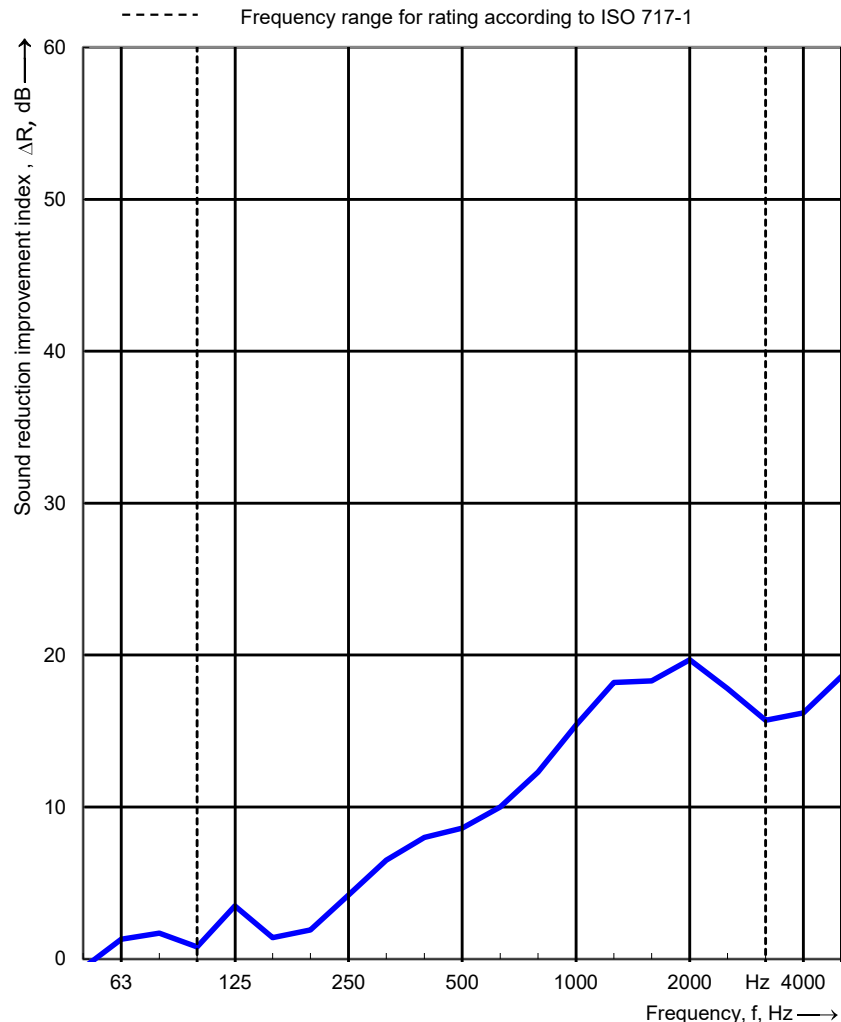
Static pressure: 100,3 kPa

Static pressure: 100,3 kPa

Size of test opening: 10,36 m²

Mass per unit area:

Frequency f [Hz]	ΔR 1/3 octave [dB]
50	-0,6
63	1,3
80	1,7
100	0,8
125	3,5
160	1,4
200	1,9
250	4,2
315	6,5
400	8,0
500	8,6
630	10,0
800	12,3
1000	15,4
1250	18,2
1600	18,3
2000	19,7
2500	17,8
3150	15,7
4000	16,2
5000	18,6



Rating according to ISO 717-1

$\Delta R_{w, heavy} = 6$ dB

$\Delta(R_w+C)_{heavy} = 5$ dB

$\Delta(R_w+C_{tr})_{heavy} = 5$ dB

Evaluation based on laboratory measurement results obtained in one-third-octave bands by an engineering method.

Name of test institute: SINTEF Community

No. of test report: 102025049-31-4

Date: 25.08.2023

Signature:

Digitally signed by Holøyen

Gjermund Valdemar

DN: cn=Holøyen Gjermund Valdemar

Date: 2023.08.25 15:43:48 +02'00'



SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn