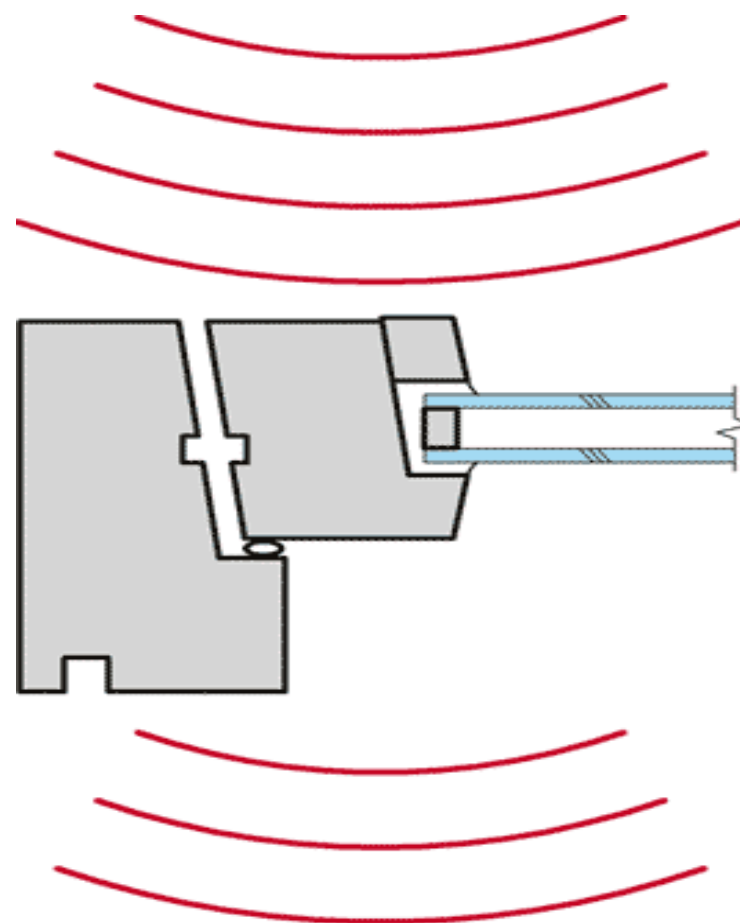


# NAS høstmøte 2009

## Målinger i lydlaboratorium av vinduer med dårlig tetting

som er typisk for støyutsatt,  
eksisterende bebyggelse

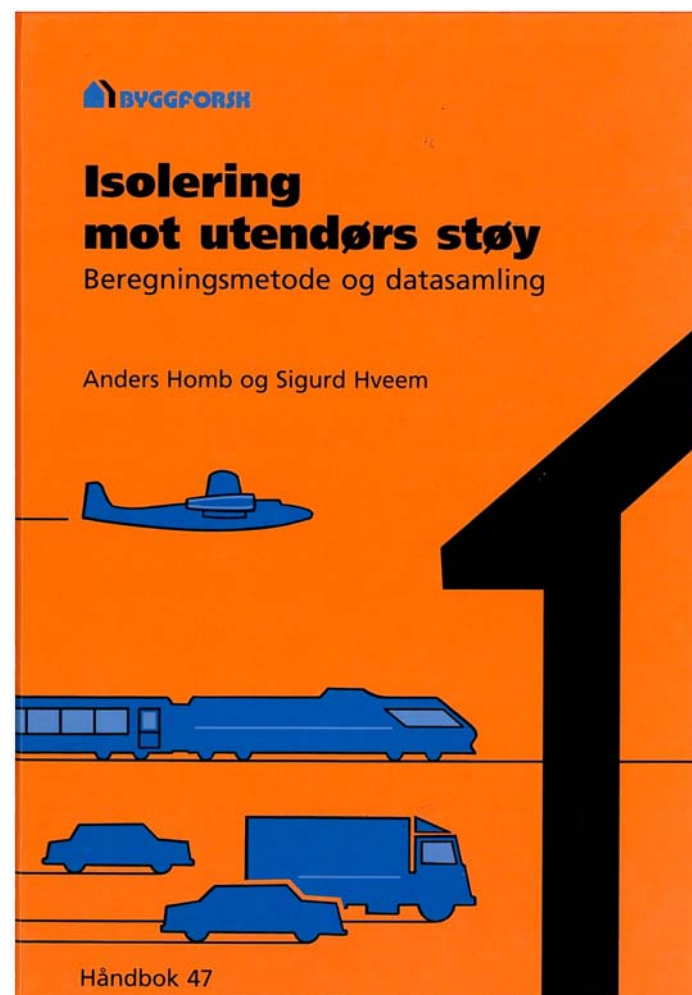
Sigurd Hveem  
SINTEF Byggforsk



**Bakgrunn:** Prosjekt for videreutvikling av elektronisk lyd-database og beregningsmetode i Håndbok 47 (SINTEF Byggforsk) og datakobling til Støybygg (SINTEF IKT).

**Innhold:** Videreutvikling av datasamlingen med oppdaterte, kvalitetssikrede data.

**Mål:** Framskaffe nye og sikrere lydisolasjonsdata til en rekke konstruksjonsløsninger for yttervegger, tak, vinduer og ytterveggventiler. Bedre underlag for prosjektering og sikring av likebehandling av utbedringstiltak i tilknytning til de store utbedringsprosjekter i regi av samferdselsmyndighetene.



# Bakgrunn forts.

**Oppdragsgiver:** Statens forurensningstilsyn, SFT i samarbeid med Vegdirektoratet, Jernbaneverket, Avinor/OSL og Forsvarsbygg.

**Status:** Prosjektet for vinduer ble gjennomført i 2008/2009 og vi har nå fått klarsignal for å gjennomføre delprosjektet for ytterveggventiler i 2009. Vi har godt håp om senere finansiering av senere måleserier for yttervegger og tak.



**Statens vegvesen**



**Jernbaneverket**



SINTEF Byggforsk

# Konstruksjonsdata og beregningsmetode skal tilbys elektronisk gjennom SINTEF Byggforsk kunnskapssystemer, BKS og STØYBYGG fra SINTEF IKT

Kunnskapssystemer   Produktdokumentasjon

  **Søk**   |    **Min handlekurv**  
kr 0,00 (0)

**SINTEF Byggforsk**  
**Kunnskapssystemer**

Logget inn som: Byggforsk  
Logg inn med egen bruker...

**SINTEF**

[Byggforskserien](#)   [Byggebransjens våtromsnorm](#)   [Byggeregler](#)

Et nasjonalt kunnskapsverktøy for byggenæringen

 <p><b>Byggforskserien</b></p> <p>Løsninger og anbefalinger for planlegging, prosjektering, utførelse og forvaltning av det bygde miljø.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Gå til Byggforskserien</li><li>→ Les mer om Byggforskserien</li></ul>	 <p><b>Byggebransjens våtromsnorm (BVN)</b></p> <p>Bransjenorm for planlegging og utførelse av vannskadesikre, funksjonelle våtrom med høy kvalitet og lang levetid.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Gå til BVN</li></ul>	 <p><b>Byggeregler</b></p> <p>Byggereglene omfatter plan- og bygningsloven med forskrifter og veiledninger</p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Gå til byggereglene</li></ul>	 <p><b>Produktdokumentasjon</b></p> <p>Godkjente og sertifiserte løsninger fra SINTEF Certification</p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Gå til produktdokumentasjon</li></ul>
--	--	--	---

# Forurensningsforskriften (eksisterende bygg) og Teknisk forskrift (nybygg)

- Forskrift om begrensnig av forurensning (forurensningsforskriften). Kapittel 5. Støy - kartlegging, handlingsplaner og tiltaksgrenser for eksisterende virksomhet. Del II omhandler innendørs støynivåkartlegging og tiltak.
- Grenseverdier som anleggseier er ansvarlig for når det gjelder kartlegging av innendørs lydnivå og grenseverdier som utløser krav om utbedringstiltak.
  - Kartleggingsgrense  $L_{p,Aeq,24h} = 35$  dB
  - Tiltaksgrense  $L_{p,Aeq,24h} = 42$  dB
- Ved beregning av støynivået forutsettes lukkede vinduer og ventiler.
- Beregninger basert på forventet lydreduksjonstall av delkomponentene ut fra bedømmelse av type, tilstand osv
- Inngangsdata kan ha stor betydning for omfang av tiltak
- Viktig med likebehandling /felles database for eksisterende konstruksjonsdata slik at rådgiverne bruker samme forutsetninger
- Teknisk forskrift til plan og bygningsloven stiller krav til nye bygninger, herunder også støygrenser, som er gitt i tilhørende standard NS 8175 klasse C. **Nybygg!**

# Fra Byggforskserien.

## 733.109 Forbedring av lydisolasjonen til eksisterende vinduer

Areal- og bebyggelsesplaner

Overvann i byggeområder

Byggforskserien

Planløsning

**311.015**

Sending 2 – 1998

**0 Generelt**

**01 Innhold**

Dette bladet gir bakgrunnsinformasjon om lokal håndtering av overvann i byggeområder. Med overvann mener vi regnvann som renner som åpent vann i elver, bekker, dammer og våtmarker. Bladet behandler vann som ressurs og problem, forutsetninger i arealplanleggingen og tekniske løsninger. Hovedvekten er lagt på...

---

Skader på industrigolv av betong

Årsaker og utbedring

Byggforskserien

Byggforvaltning

**722.117**

Sending 1 – 2005

**0 Generelt**

**01 Innhold**

Dette bladet omhandler skader på industrigolv av betong med og uten overflatebehandling. Bladet gir en oversikt over konstruksjonsløsninger, utstøpingsprosedyrer og fyllinnlegg, og tar for seg de vanligste skadetyperne, skadeårsaker og utbedringsalternativer. Bladet behandler først og fremst...

Drenering

Fuksikring av bygninger

Byggforskserien

Byggedetaljer

**514.221**

Sending 1 – 1998

**0 Generelt**

**01 Innhold**

Dette bladet gir generelle anvisninger for fuksikring av bygninger. Hvilken løsning som velges, er avhengig av terreng- og grunnforhold, grunnvannsstand og bygningens fundamenteringsmåte. Bladet behandler de tiltakene og forholdsreglene som er nødvendige for å samle opp og lede vekk vann som fins under og inn i bygningen, se fig. 01. Bladet behandler i detalj drenering og fuksikring av golv under terrengnivå og yttervegg mot terreng. Retningslinjene i dette bladet gjelder for bygninger med grunnflate inntil 500 m<sup>2</sup>, eventuelt større bygninger hvis dreneringsnettet seksjoneres opp i separate enheter på ca. 500 m<sup>2</sup>. Større enheter enn 500 m<sup>2</sup> må dimensjoneres spesielt.

Tabell 35

Typiske feltmålte lydisolasjonsverdier for ulike vindustyper  
Lydisolasjonsverdiene for de eldste typene er begrenset av dårlig tetting.

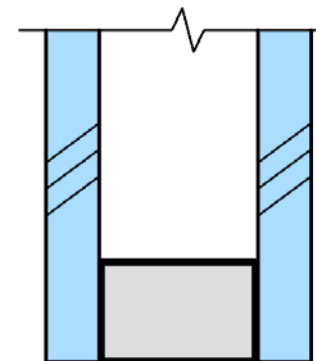
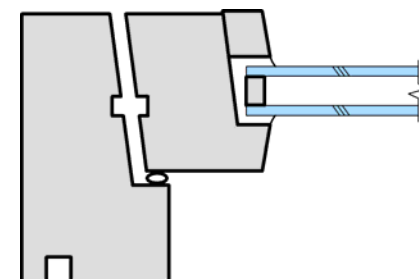
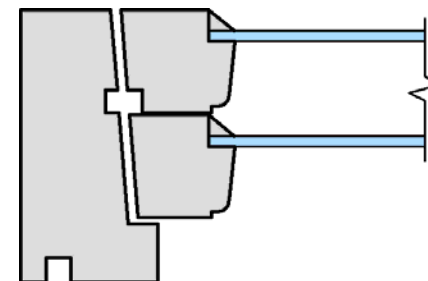
Vindustype	$R_w + C_{tr}$ dB	Se pkt.
Vindu med enkeltramme med en 3–4 mm enkeltrute, eldre type, verdier fra dårlig til relativt god tetting	18–24	41
Vindu med enkeltramme og varemramme med en 3–4 mm enkeltrute i hver ramme i ca. 80–120 mm avstand, eldre type, verdier fra dårlig til relativt god tetting	25–30	51
Vindu med koblet ramme med to enkle 3–4 mm ruter i 40–50 mm avstand, eldre type, verdier fra dårlig til relativt god tetting	23–28	61
Vindu med enkeltramme med isolerrute (4-12-4), verdier fra middels til god tetting	26–28	71 <sup>1)</sup>
Vindu med enkeltramme med forsegle, lydisolerende rute, kombinasjon av enkeltrute og laminert rute, god tetting (2 tettelister)	32–37	72 <sup>1)</sup>
Eksempel på lydisolasjonsverdier for nye, spesielle lydvinduer		$R_w + C_{tr}$ dB
Vindu med koblet ramme med to forseglede, lydisolerende ruter eller laminert rute + forsegle, lydisolerende rute i avstand 60–100 mm, god tetting (2 + 1 tettelister)	34–39	1)
Vinduer med separate rammer med to forseglede, lydisolerende ruter eller laminert rute + forsegle, lydisolerende rute i avstand 150–350 mm, god tetting (3 tettelister)	38–45	

<sup>1)</sup> Se også Byggedetaljer 533.109

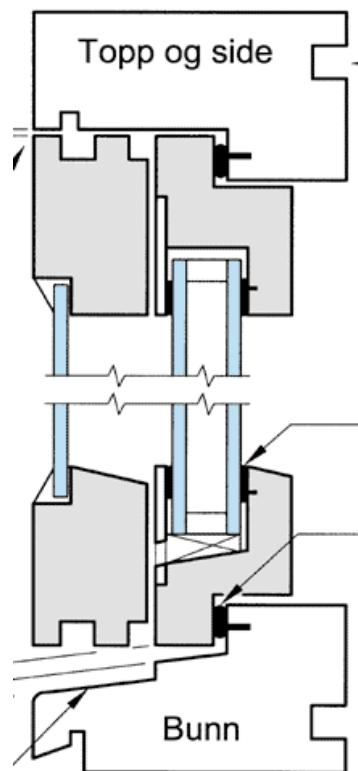
# Måleprogram 2009

## Hvor dårlige er egentlige utette vinduer?

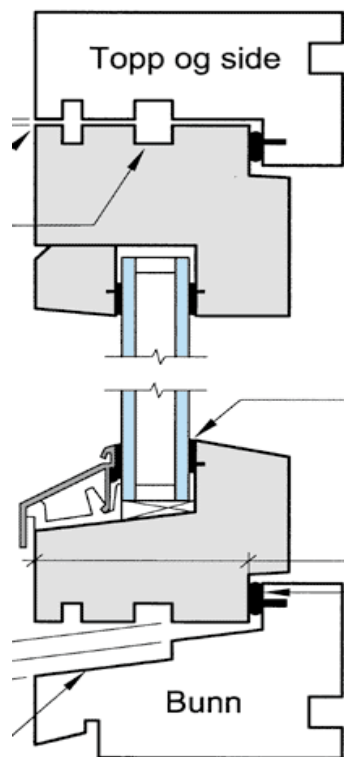
- Fremskaffe sikrere lyddata for eksisterende, eldre vindustyper med varierende tetting (fra dårlig tetting til god tetting) og varierende vedlikeholdsstand
- Tre ulike hovedtyper: utadslående vindu, innadslående vindu og koblet vindu.
- Ideelt sett: prøvevinduer med eldre karm- og rammeprofiler inkludert tettesystem.
- Av praktiske årsaker: prøvevinduer produsert med de standard karm- og rammeprofiler inkludert hengslings-, lukke- og tettesystem som lages i dag.
- Manipulering av tettegraden underveis (fjerne tettelister, fjerne deler av tettelister, endre justering slik at anslaget karm/ramme blir ujevnt osv.).
- Måleprogram med ulik grad at tetting fra veldig utett til godt tett (2-3 varianter av hver hovedtype). Vindusprodusenten ba ofte i tillegg om vi kunne måle vinduet med spesielle lydisolerende ruter/lydglass



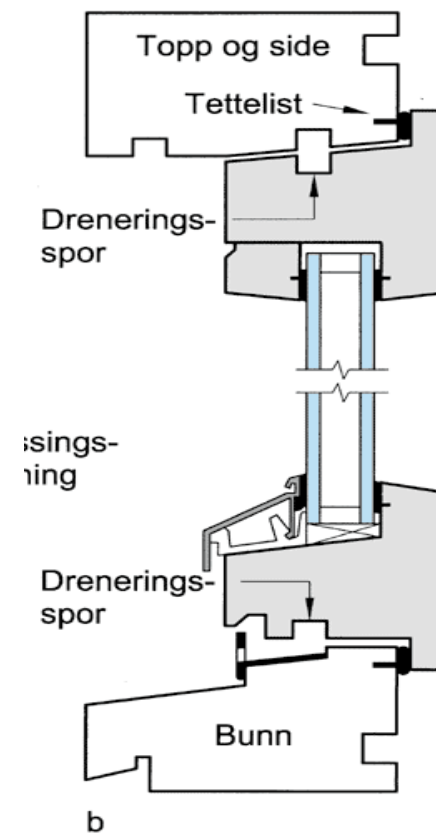
# Tre hovedtyper av vinduer



**Koblet vindu  
/koblingsramme**



**Utadslående  
vindu**



**Innadslående  
vindu**

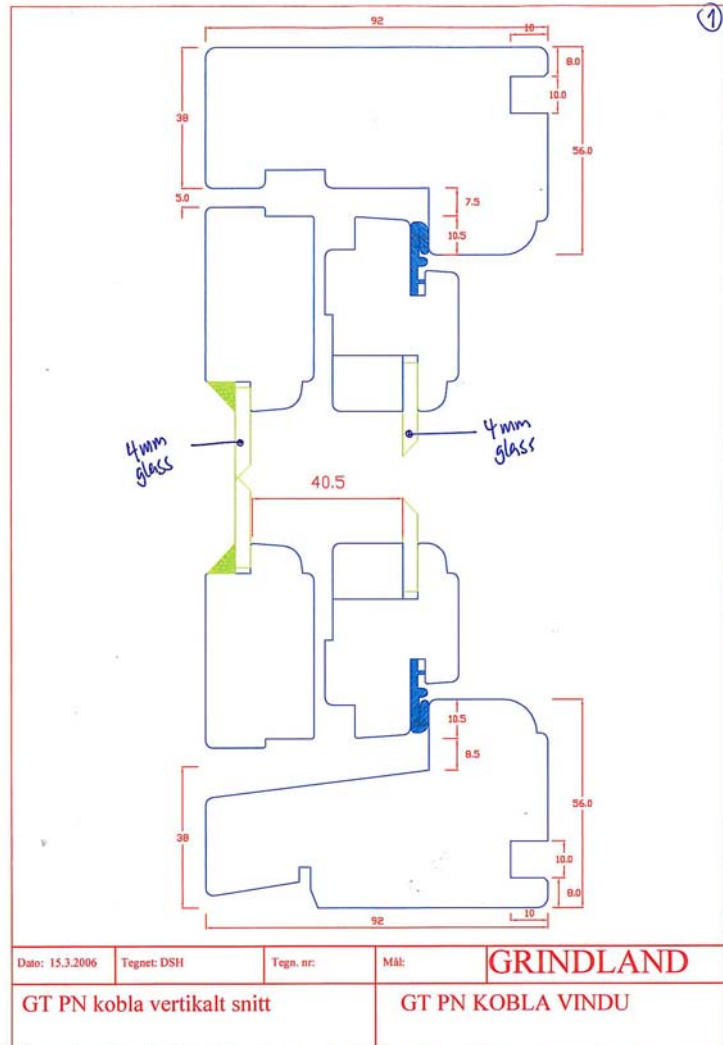
# Tetteprosedyrer- utførelse

- **God tetting:** Standard utførelse fra produsent (primærpakning og evt tilleggspakning)
- **Ideell tetting:** Utførelse fra produsent + ekstra tetting v/hovedpakning = kontroll på tetting
- **Begrenset tetting:** 5 stk 10 mm brede utsparringer (åpninger) i tettelist oppe og nede
- **Dårlig tetting:** 3 mm x 10 mm trelist i anslag alle fire sider =ca. 1 mm klaring
- **Ekstrem dårlig tetting:** Uten primærpakning (svært dårlig tetting, ca 4 mm klaring)

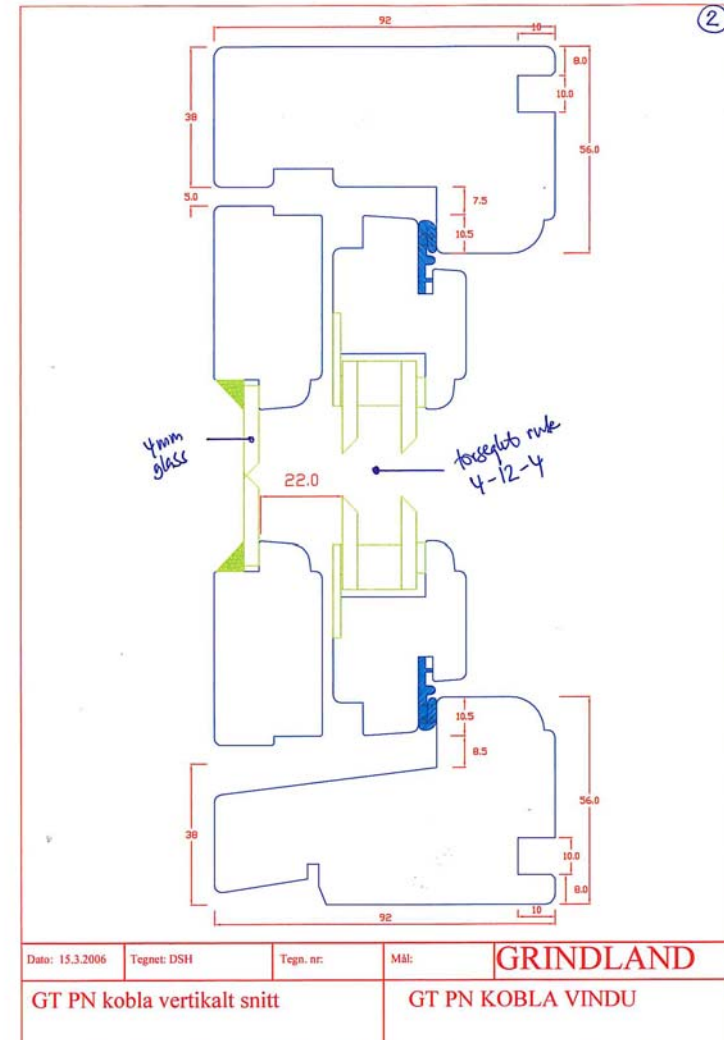
# SINTEF Byggforsk. Lydlaboratorium for dører og vinduer U48/49



# Koblet vindu (Grindland).



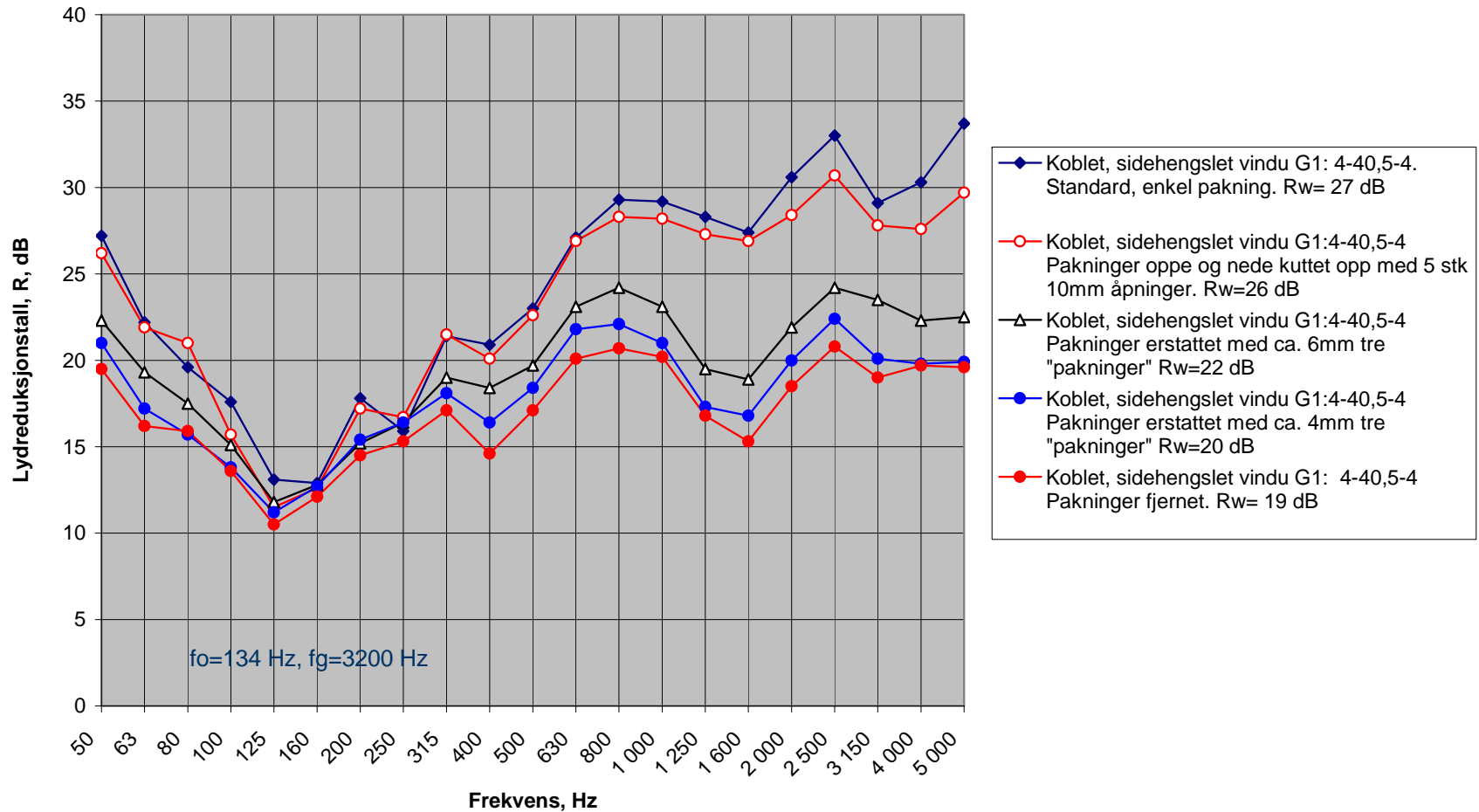
PDF created with pdfFactory trial version [www.pdffactory.com](http://www.pdffactory.com)



PDF created with pdfFactory trial version [www.pdffactory.com](http://www.pdffactory.com)

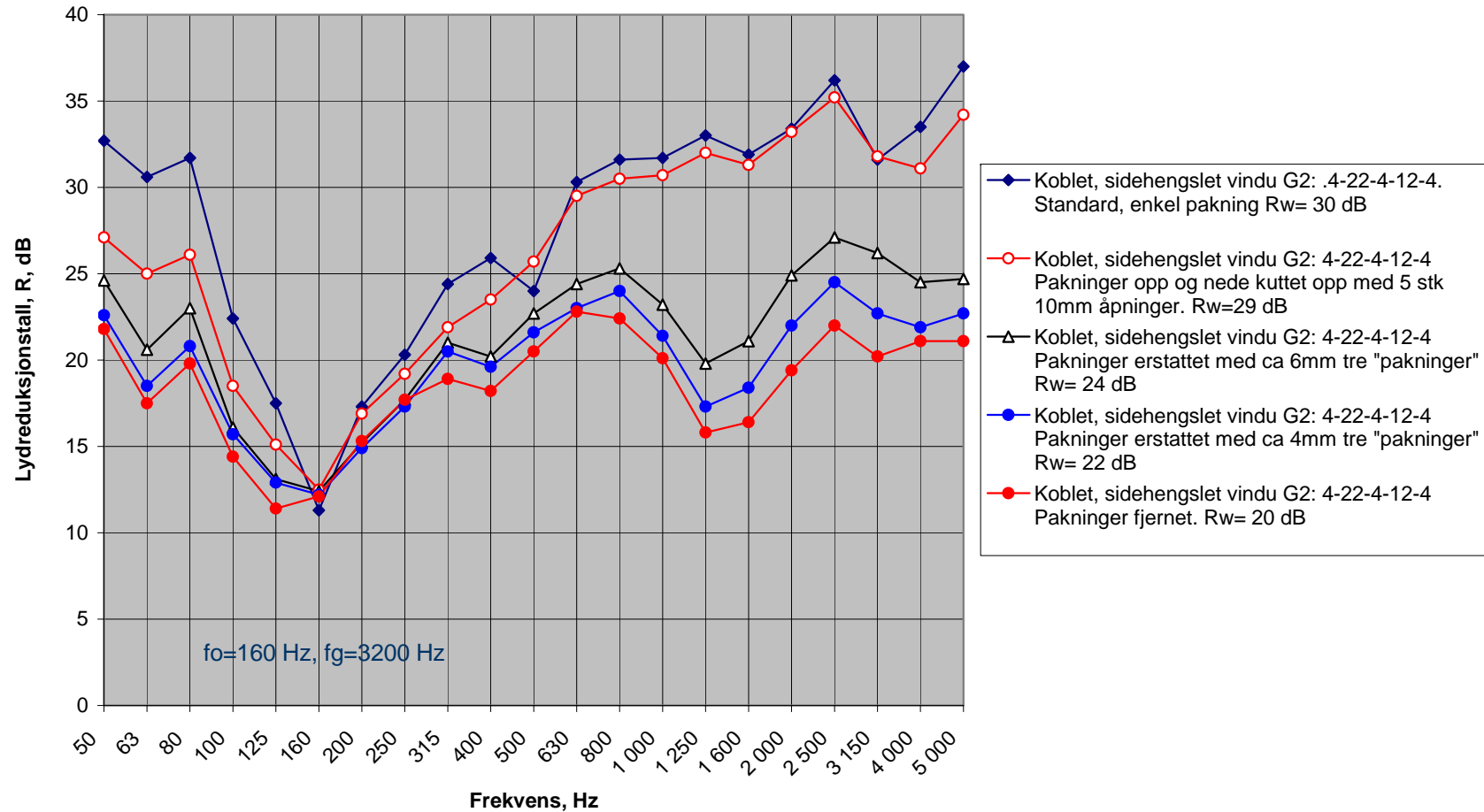
# Vindu med koblet to lags rute 4-40,5-4

Koblet, sidehengslet vindu G1: 4-40,5-4 med ulike tettegrader (fra godt tettet - til svært utett)



# Vindu med koblet to lags rute 4-22-4-12-4

Koblet, sidehengslet vindu G2: 4-22-4-12-4 med ulike tettegrader (fra godt tettet - til svært utett)

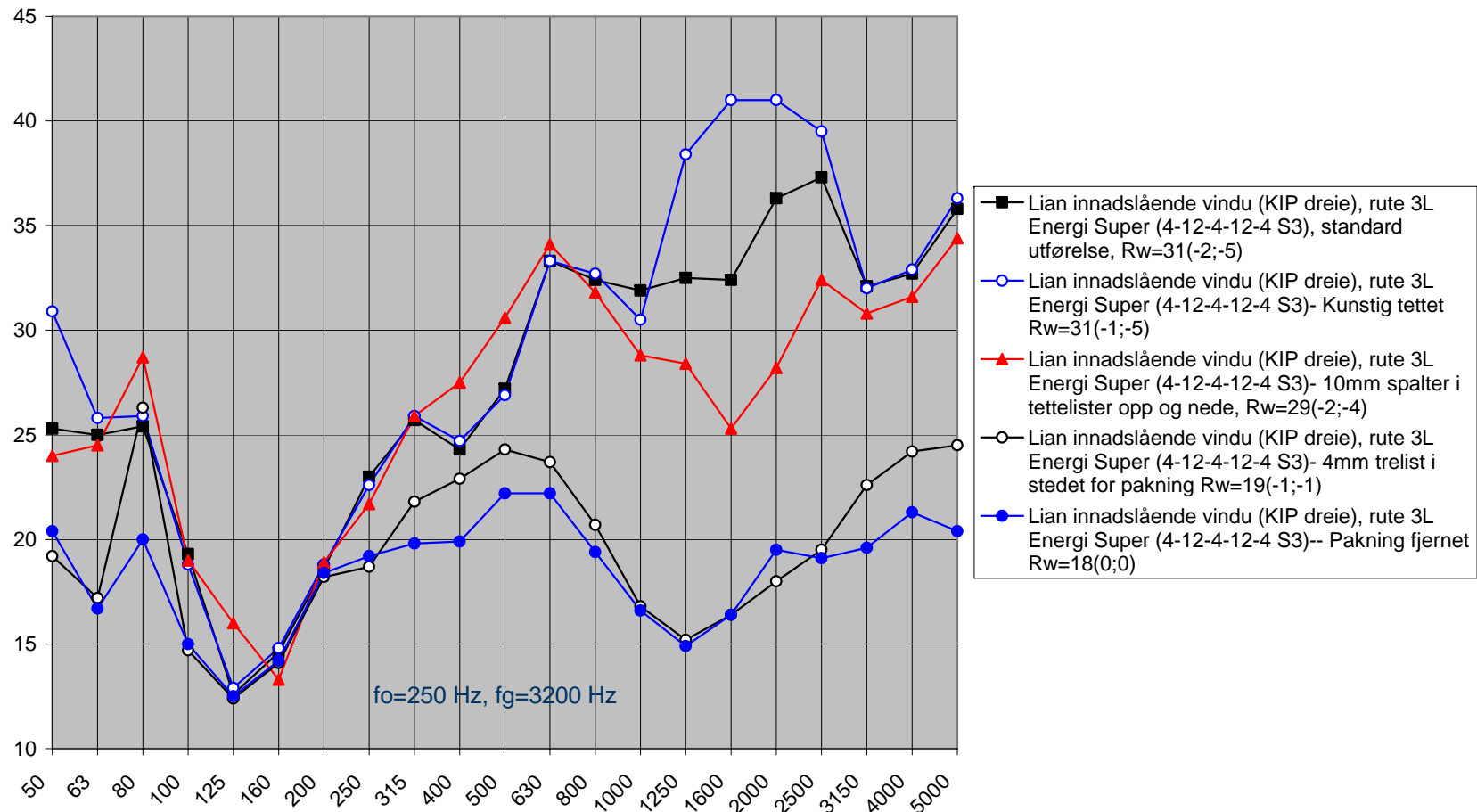


# Innadslående vindu (Lian) 4-12- 4-12-4 og 8-20- 4/1/4



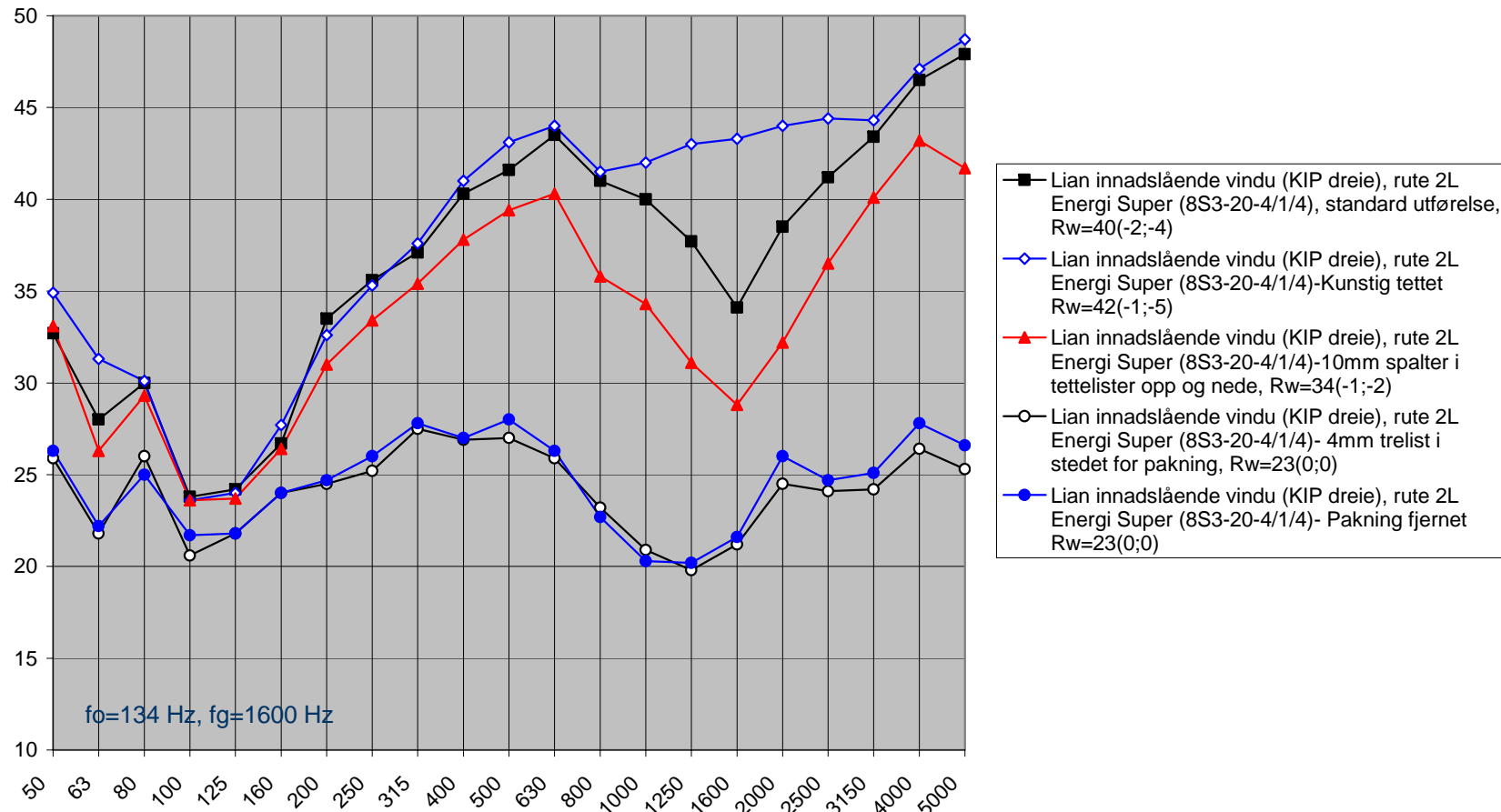
# Lydreduksjonstall for innadslående vindu med rutetype 4-12-4-12-4 (eldre tre-lag rute)

Lian vindu 2, rute: 4-12-4-12-4 S3



# Lydreduksjonstall for innadslående vindu med rutetype 8-20-4/1/4

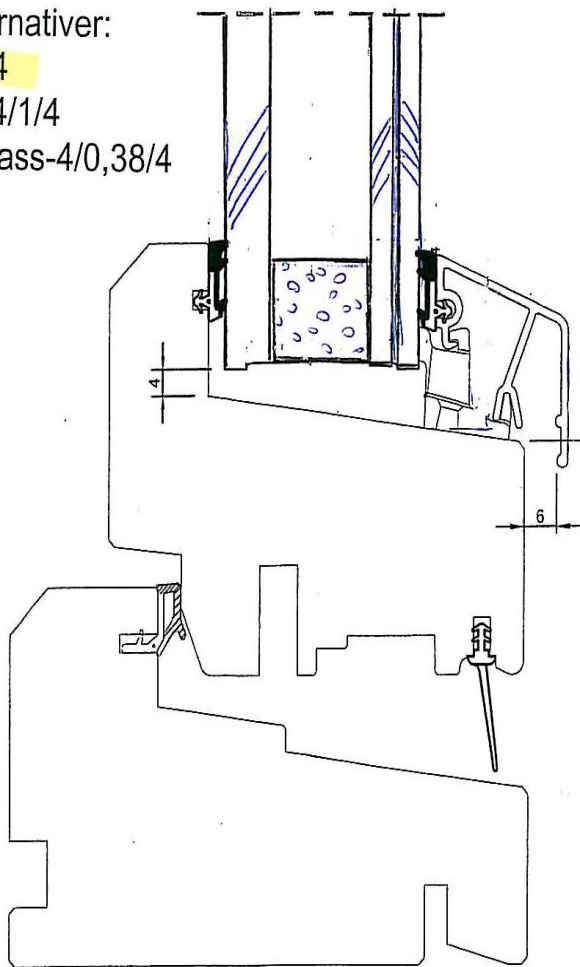
Lian vindu 1, rute: S3 8-20-4/1/4



# Toppsving, utadslående vindu (Natre)

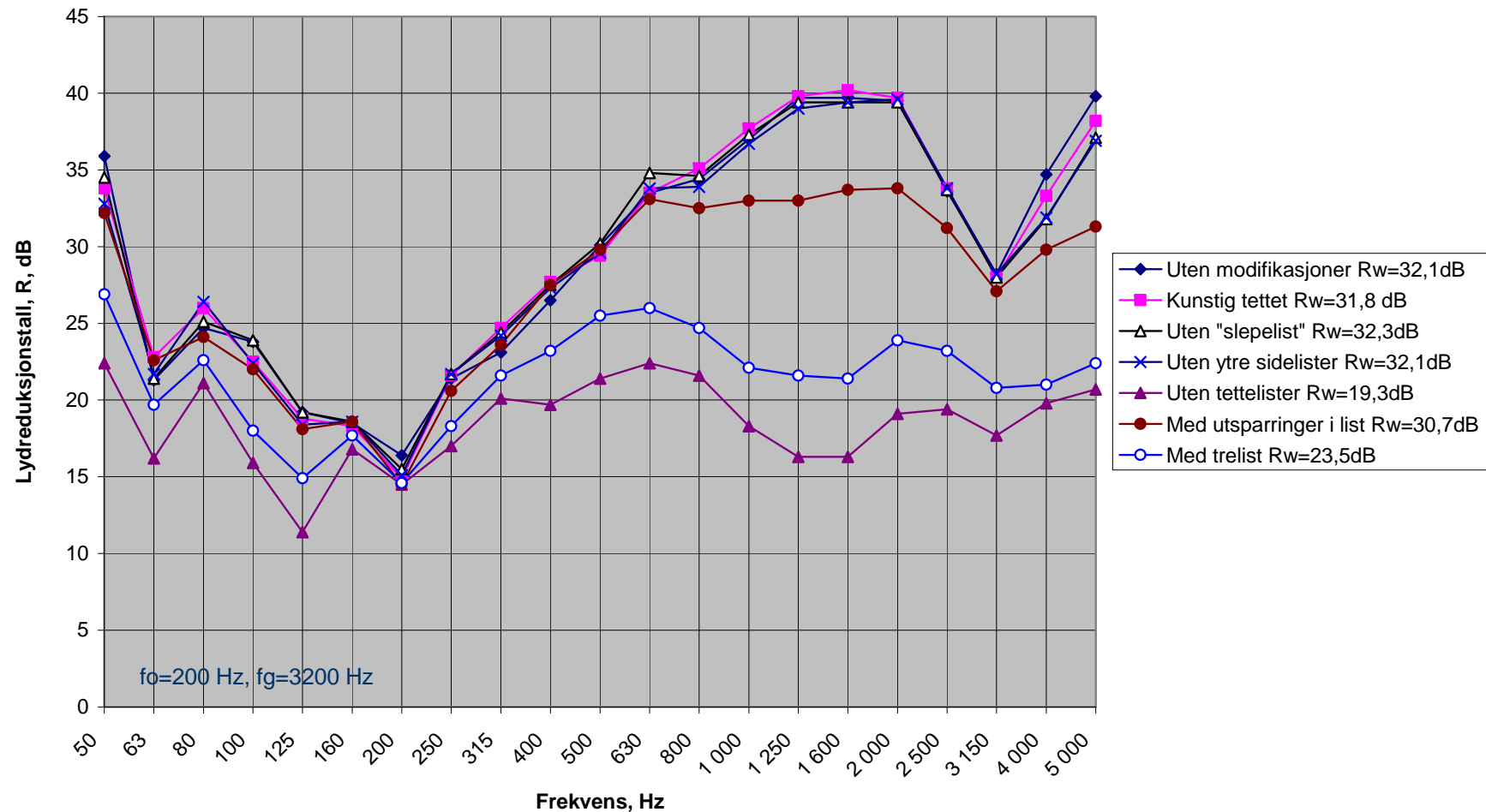
Glassalternativer:

1. 4-15-4
2. 4-10-4/1/4
3. 8-20gass-4/0,38/4



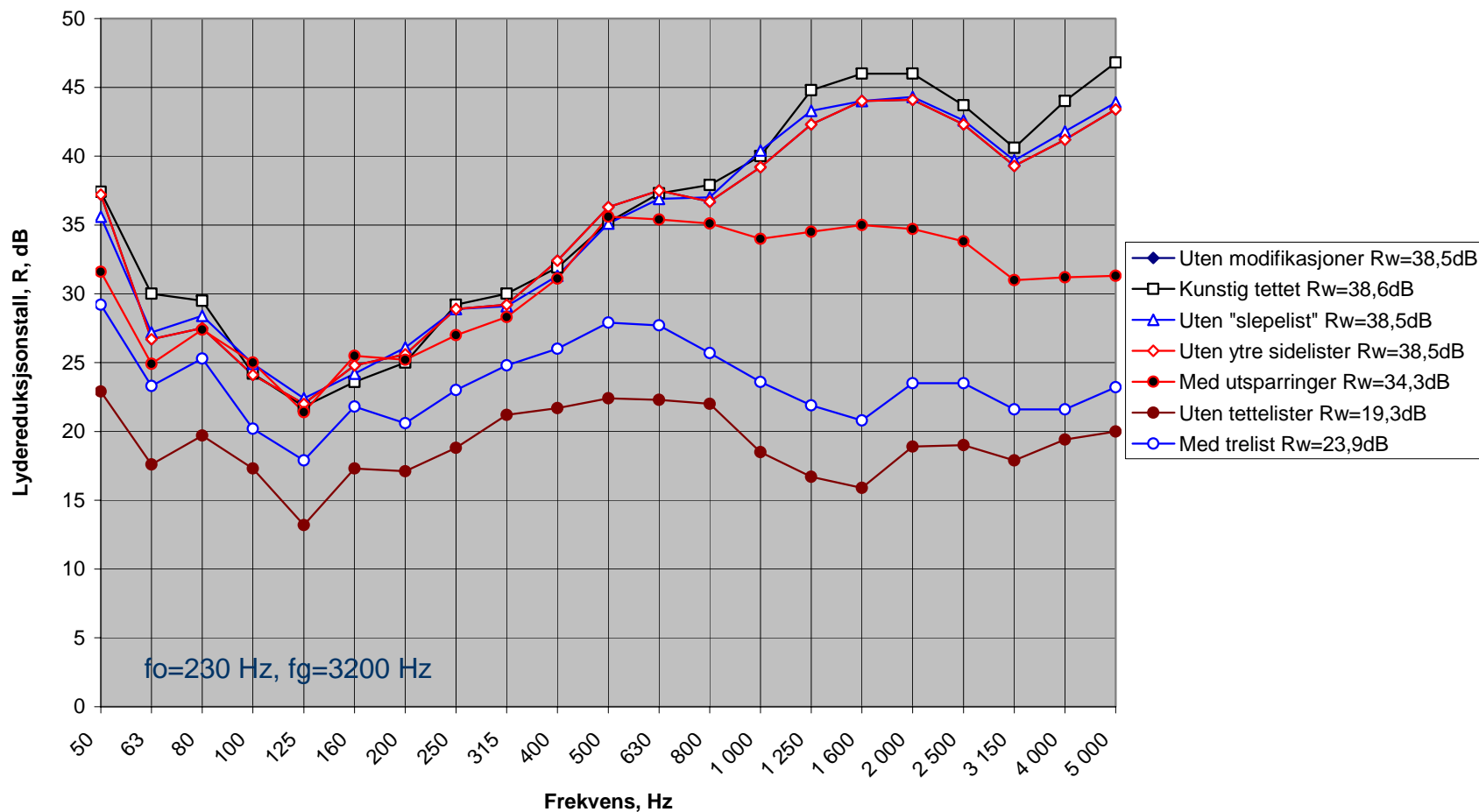
# Lydreduksjonstall for toppsving, utadslående vindu med rutetype 4-15-4

Sammenstilling av lydreduksjonstall, R for rute 4-15-4 med ulike tettegrader



# Lydreduksjonstall for toppsving, utadslående vindu med rutetype 4-10-(4/1/4)

Sammenstilling av lydreduksjonstall, R for rute 4-10-4(1)4 med ulike tettegrader



# Konklusjon

Vindustype	Glass/rute- type	God tetting			Begrenset tetting			Dårlig tetting			Ekstremt dårlig tetting		
Koblet vindu	4-40-4	27	-4	<b>23</b>	22	-2	<b>20</b>	20	-2	<b>18</b>	19	-2	<b>17</b>
	4-22-(4-12-4)	30	-5	<b>25</b>	24	-3	<b>21</b>	22	-2	<b>20</b>	20	-2	<b>18</b>
Innadslående vindu	(4-12-4-12-4)	31	-5	<b>26</b>	29	-4	<b>25</b>	19	-1	<b>18</b>	18	0	<b>18</b>
	(8-20-4/1/4)	40	-4	<b>36</b>	34	-2	<b>32</b>	23	0	<b>23</b>	23	0	<b>23</b>
Utadslående vindu	(4-15-4)	32	-5	<b>27</b>	31	-4	<b>27</b>	24	-2	<b>22</b>	19	-1	<b>18</b>
	(4-10-4/1/4)	39	-5	<b>34</b>	34	-3	<b>31</b>	24	-1	<b>23</b>	19	-1	<b>18</b>
Enkelt-ramme og vareramme*	3-80-3 4-120-4	34	-4	<b>30</b>				27	-2	<b>25</b>			

Data i tre kolonner:  $R_w$ ,  $C_{tr 100-3150}$  og  $R_w + C_{tr 100-3150}$

\* Fra Byggforskserien 733.109