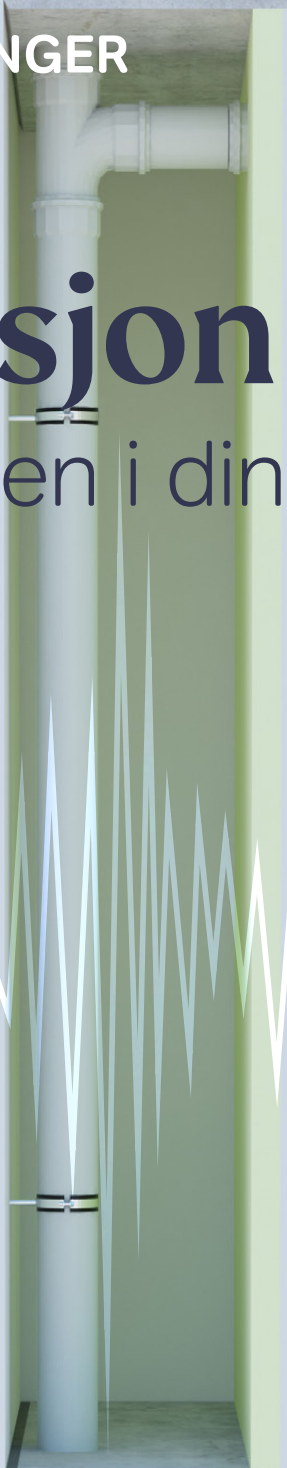


AVLØPSYSTEMER I BYGNINGER

Brosjyre

Lydreduksjon

få kontroll på lyden i dine
avløpsprosjekt



wavin

orbia 

Hører du forskjell på strukturlyd og luftlyd?



Ser du på de riktige tallene, når du velger støydempende avløpsrør? Her forklarer vi forskjellen på de ulike lydmålinger og hjelper deg med å velge det rette produktet.

Hva er strukturlyd og luftlyd?

Når du skal velge avløpsrør, skal du sikre, at rørene etter installasjonen overholder kravene til støygrenser fra tekniske installasjoner i henhold til grenseverdierne i bygningsreglementet og TEK 17. Men hvordan kan du være sikker på at du bruker de riktige lydtallene, når du velger støydempende rør? Skal du bruke tallet for strukturlyd eller for luftlyd? Og hva er forskjellen?

Godstykkelsen og densiteten av rørene er avgjørende for hvor lyddempende avløpsrør er i seg selv. Jo tykkere og tungere rør, desto bedre lyddempning. Langt de fleste avløpsrør lydstestes av uavhengige testlaboratorier - og da for manges vedkommende på Fraunhofer Instituttet i Tyskland. Her installeres rørene i en testbygning, der sikrer ens testmetoder og testvilkår for alle typer av rør.

Hvorfor er forskjellen viktig?

Fraunhofer rapporten oppgir to testresultater for røret: strukturlyd og luftlyd. Tendenser viser, at ikke alle siller mellom de to lydmålinger, men velger rør basert på den laveste måling - altså bygningslyden. Langt på vei er der ingen problemer med dette. Men da resultatene fra Fraunhofer rapporten er målt i et testmiljø med spesifikke materialer i bygningskonstruktionen, kan ikke bygningslyden brukes om en direkte indikator for bygningslyden i en hvilken som helst annen bygningskonstruksjon. Avhengig av valg av valg av materialer vil bygningslyden i et reelt bygg avvike fra testresultatene.

I følgende avsnitt får du en forklaring på de to måle metodene, og hva konsekvensen kan være hvis du baserer valget av rør på feil grunnlag. Vi gir deg også et innblikk i testmiljøet fra Fraunhofer og hvordan de to resultater måles.

Visste du det?

DETTE VISER FRAUNHOFER-RAPPORTEN

I en Fraunhofer-rapport får du ulike støymålinger. Ut over å måle både byggningslyd og luftlyd tester Fraunhofer også rørene med forskjellige vannmengder.

Det tallet, som normalt brukes er støymålingen ved en strømningshastighet på 2,0 liter. Det er den vannmengden, som passerer gjennom røret ved en vanlig toalettnedspyling, og det er den vannmengden, som standarder og byggeforskriftens grenseverdier for støy er basert på.

Fraunhoferrapporten viser også testkonstruksjonen i detaljer. Den nevner for eksempel, hvilke rørbærere og murtykkelser som er brukt i testen, og den beskriver de standarder, testen overholder.

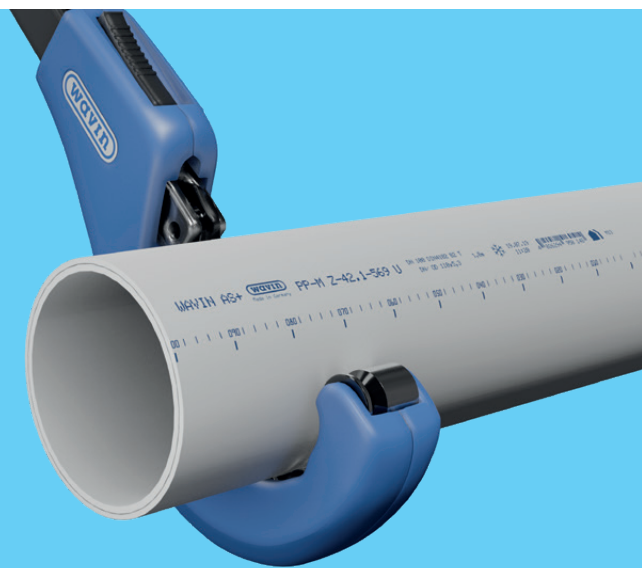
Forskjellen på strukturlyd og luftlyd

Luftlyden er den lyden, du kan høre, hvis du står i samme rom, som røret er installert i. Luftlyden dempes via materialets egenvekt eller bygningsmessige tiltak.

Strukturlyden er lyden, du hører fra røret etter at lyden fra spillevannet i røret har forplantet seg gjennom bygningens konstruksjon (mur, rørbærere, beslag). Strukturlyden dempes via materialets elastisitet samt isolering i rørbærere og gjennomføringer.

Strukturlyden er ingen garanti

Målingen for strukturslyden ser vanligvis svært bra ut på papiret, da den ofte er vesentlig lavere enn luftlyden og lavere enn kravet til støy fra de tekniske installasjonene. Men den gir ikke garanti for, at du overholder lydkravene overalt i ditt byggeprosjektet. For det første har rørbærerne, vegbeslagene og vegmaterialerne stor innflytelse på, hvor mye av støyen fra røret som dempes. Byggningslyden er altså kun anvendelig i de rom, hvor lyden forplanter seg gjennom bygningens konstruksjon og ikke på selve installasjonssiden av rørene. For det andre er testresultatet kun anvendelig, hvis rørene i ditt byggeprosjekt installeres i og opp mot de samme materialer som i Fraunhofers testanlegg.



Luftlyden kan brukes på installasjonssiden

Luftlyden er et langt mer pålitelig tall. Lyden røret selv avgir vil være den samme, uansett hvordan du installerer røret. Men du kan kun bruke luftlyden på installasjonssiden der røret går i en sjakt eller på annen måte er tildekket. Her har du til gjengjeld mulighet til selv å beregne hvordan og med hva du skal bygge inn rørene for å overholde kravene i bygningsforskriftene.

Bruk ikke testresultatene ukritisk

Hvis du bruker strukturlyden som grunnlag når du velger støydempende avløpsrør til avløpsprosjektet, kan du risikere å velge en løsning som ikke overholder bygningsforskriftene i alle rom. Tar du derimot utgangspunkt i luftlyden, har du selv en viss kontroll over deler av prosjektet.

Når det kommer til støydemping i rom der lyden forplanter seg gjennom konstruksjonen, vil en beregning ut fra gitte materialer i det spesifikke prosjektet være den beste garantien for å overholde lydkravene.

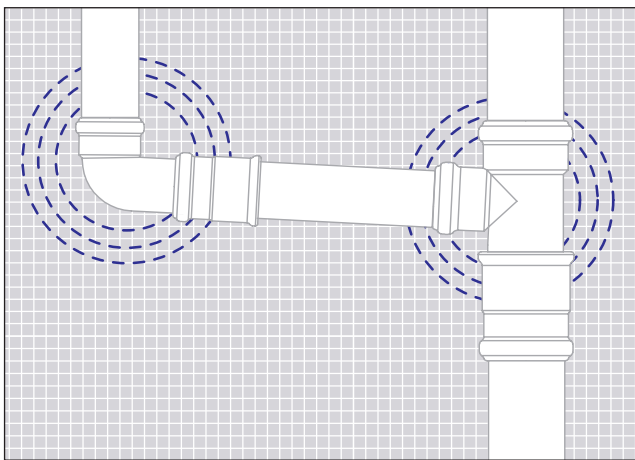
Risikoen ved ikke kritisk å ta stilling til testresultatene er at du ved en kontrollmåling kan bli pålagt å skifte ut rørene eller sørge for ytterligere støyisolering rundt dem – og det tar både tid og koster penger.

Hvordan oppstår lyd?

Lyd er mekaniske svingninger som kan defineres som en trykkvariasjon i luft, vann eller bygningsdeler.

Hvordan oppstår lyd?

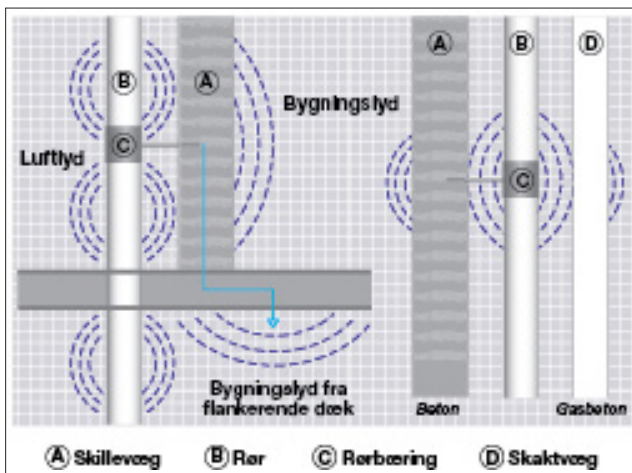
- ⦿ Når vann og luft passerer hverandre
- ⦿ Når avløpsvannet skifter retning ved grenrør og bøyninger eller passerer en reduksjon
- ⦿ Når vannet faller gjennom et stående avløpsrør og treffer f.eks. bøyningen nederst



Eksempel på, hvor lyd kan oppstå.

Hvordan forplanter lyden seg?

- ⦿ Gjennom vann
- ⦿ Gjennom rørvegger
- ⦿ Ved lydutstråling fra avløpsrør
- ⦿ Via fester til bygningskonstruksjoner
- ⦿ Via lydutstråling fra flankerende bygningskonstruksjoner



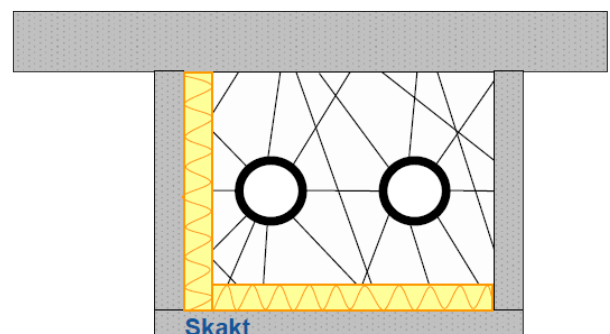
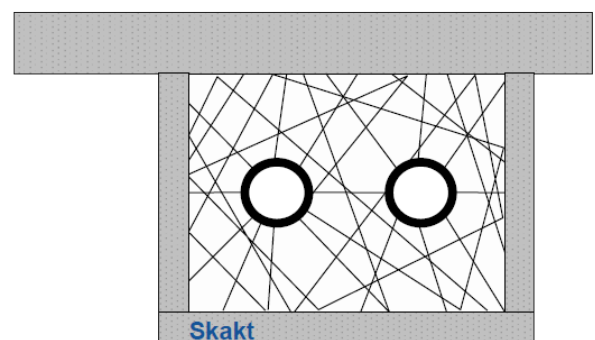
Eksempler på lydutstråling fra flankerende bygningskonstruksjoner.

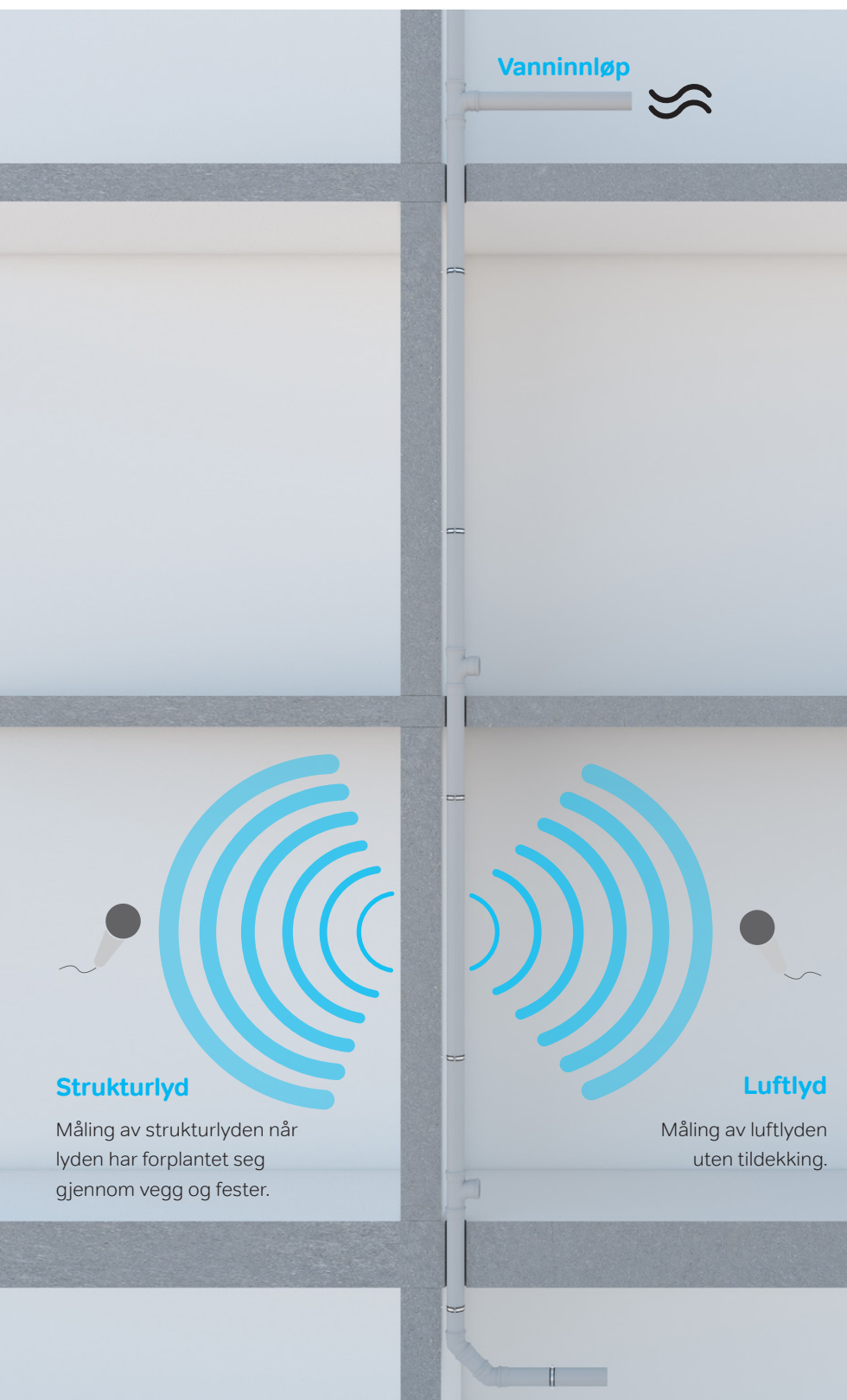
Slik kan lyden reduseres ytterligere:

- ⦿ Reduser vannstrømmen hvis det er mulig
- ⦿ Reduser vannets hastighet så mye som mulig
- ⦿ Bruk små retningsendringer, f.eks. 2 x 45° bøyninger frem for 1 x 88,5° bøyning
- ⦿ I bygninger med mer enn tre etasjer (>10 m fallstamme) skal det installeres et 250 mm rør mellom de to 45° bøyningene når plassen tillater det
- ⦿ Bruk rørfester med innlegg av gummi (reduserer lyden med opptil 3 dB)
- ⦿ Monter rørfestene på den tyngste veggen, der det er vanskeligst å skape svingninger
- ⦿ Bruk færrest mulig rørfester for å begrense overføringen av lyd til veggen. Maksimal avstand mellom festene må imidlertid overholdes
- ⦿ Unngå der det er mulig å lage fast forbindelse mellom rør og gulvkonstruksjon
- ⦿ Atskill rør fra bygningsdeler, f.eks. ved å vikle to-tre lag nålefilt eller fiberduk rundt røret

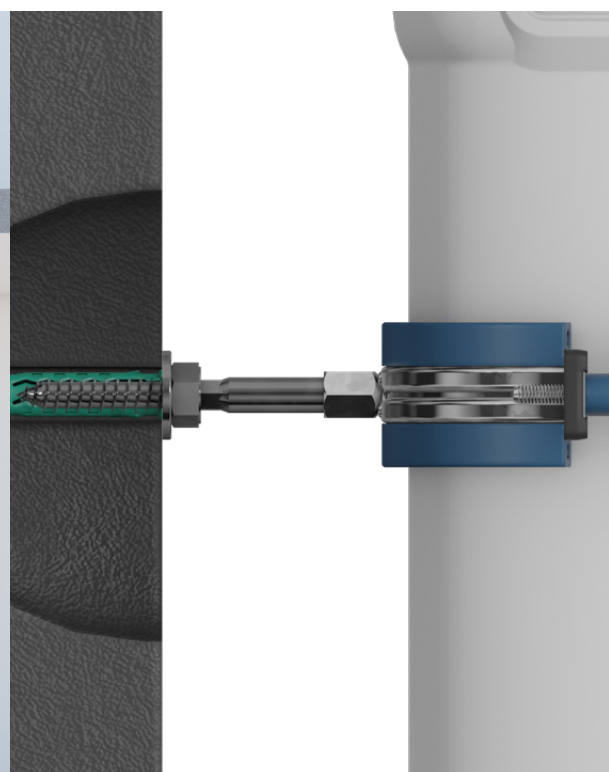
Luftlyder i sjakt

Lyden i sjakten forsterkes med 10 dB(A) pga. sjaktens gjenlyd. Ved isolering med 30 mm mineralull på to av sjaktens sider kan dette forhindres pga. bedre absorpsjon.





Frauenhofer testmiljø.



Testmiljøet hos Fraunhofer

I testmiljøet på Fraunhofer-instituttet i Stuttgart utføres lydmålingene på avløpsrørene på installasjonssiden og i rommet bak installasjonsveggen to etasjer under vanntilførselen.

Viktigheten av å kjenne til testmiljøet for lydmålingene ligger i å kjenne til forskjellen på materialene, dimensjonene, plasseringene og oppføringen av elementene i testmiljøet med den virkeligheten, du som installatør står i, når du skal velge et støydempende rør.

I testmiljøet på Fraunhofer-instituttet installeres avløpsrørene på en 115 mm pusset betongvegg med en massetetthet på 220 kg/m² og med gulv i armert betong med en massetetthet på 440 kg/m². Utover dette er rommene tomme og uten tildekking.

Slik beregner du støydempingen

I henhold til NS-EN 8175 er kravet til støyforurensning i beboelsesrom maksimalt 32 dB(A)*. For alle typer avløpsrør er det en forutsetning at de på installasjonssiden isoleres eller på annen måte tildekkes for å overholde kravet.

Wavins støydempende rør har følgende lydnivå ved en såkalt **volumstrøm på 2,0 l/sek**, som er den lyden som oppstår ved en vanlig toalettsskylling, og som brukes som grunnlag for bygningsforskriftenes støykrav:

Produkt	Luftlyd Flow rate 2,0 ltr/s	Bygningslyd Flow rate 2,0 ltr/s
Wavin AS+ med Wavin systemrørbærer	48 dB(A)	< 10 dB(A)
Wavin AS+ med standard rørbærer	48 dB(A)	12 dB(A)
Wavin SiTech+ med Wavin systemrørbærer	51 dB(A)	11 dB(A)
Wavin SiTech+ med standard rørbærer	51 dB(A)	19 dB(A)

Beregning af luftlyd

Når du vet luftlyden for avløpsrøret, kan du beregne hvordan du reduserer støyen gjennom bygningsmessige tiltak for å overholde kravene i de enkelte rom.

Med utgangspunkt i luftlyden fra røret trekkes reduksjonstallet for byggematerialene fra hvis røret f.eks. er bak en gipsplate, en vegg eller et tak. Resultatet viser hvor mye støy røret vil avgi i rom på installasjonssiden.

I tabellen kan du se reduksjonstallet for ulike materialtyper i vegg og tak – med andre ord hvor mye de demper luftlyden fra røret.

Eksempel

Hvis støyen fra avløpsrørene kan være på maksimalt 30 dB(A), er det ingen avløpsrør som i seg selv er støysvake nok. Du kan imidlertid enkelt dempe rørenes luftlyd med andre materialer slik at du oppfyller kravet til støyreduksjon.

- Wavin AS+ har en luftlyd på 48 dB(A), og hvis du installerer røret bag en 13 mm gipsplate, reduseres luftlyden med 20 dB(A). Dermed når du ned på 28 dB(A) og oppfyller kravet.
- Hvis du bruker Wavin SiTech+, holder det ikke med en 13 mm gipsplate. Røret har en luftlyd på 52 dB(A), og selv med en 13 mm gipsplate kommer du ikke under de 30 dB(A). To 13 mm gipsplater (-25 dB(A)) løser imidlertid problemet, og det samme gjør en 16 mm sponplate (-24 dB(A)).

Vegg- og takkonstruksjon	Veiledende reduksjonstall
Perforerte metalkassetter, loft	0 dB(A)
Tette metalkassetter, loft	5 dB(A)
12 mm hardpresset mineralullsplader, loft	10 dB(A)
40 mm betong	35 dB(A)
60 mm betong	40 dB(A)
100 mm betong	40 dB(A)
70 mm lettbetong	25 dB(A)
100 mm Leca + puss	35 dB(A)
1/2 mursteinsvegg	35 dB(A)
1 x 13 mm gipsplate	20 dB(A)
2 x 13 mm gipsplate	25 dB(A)
3 x 13 mm gipsplate	30 dB(A)
16 mm sponplate	24 dB(A)
22 mm sponplate	25 dB(A)

Beregning av strukturlyd

Strukturlyden er en langt mer komplisert faktor enn luftlyden, da den er variabel i forhold til materialene som røret installeres på og med.

Strukturlyden i Fraunhofer-rapporten er som tidligere skrevet kun basert på testmiljøet som Fraunhofer-instituttet har bygd. I enhver annen konstruksjon vil strukturlyden være en annen. Det kan derfor heller ikke utarbeides en enkelt formel eller tommelfingerregel som kan indikere om kravet til støyforurensning er overholdt ved bruk av et bestemt rør. Det vil nemlig alltid avhenge av en spesifikk beregning i det enkelte prosjektet ut fra de materialer som er valgt til vegger, tak osv.

Hvilken innvirkning har du på den nåværende lydnivået?

Det nåværende lydnivået avhenger av en rekke forhold du enten kan eller ikke kan påvirke. Her kan du se hvilke forhold du kan påvirke, og hvilke som er gitt på forhånd, men som inngår i dine beregninger og valg av avløpsrør. For å sikre at installasjonen overholder lydkravene, bør du derfor innhente opplysninger om de forholdene du ikke har innvirkning på.

Rørsystem	
✓	Type rørsystem
✓	Type rørfester
✗	Rørdiameter

Sjakt/nedsenket tak	
✓	Materialvalg til sjaktens veggkledning
✓	Materialvalg til nedsenket tak
✗	Vekten av bærende veggkonstruksjoner
✓	Montering av lydabsorberende isolering i sjakt
✗	Størrelsen på sjakten

VIKTIGT!

Lyd og lydisolering er et sammensatt tema. Hvis du er usikker på om støyen er dempet tilstrekkelig, kan du kontakte vår tekniske kundestøtte for å få råd og veiledning. Du kan også snakke med en rådgivende ingeniør eller akustikkekspert.

Vannmengde	
✗	Dimensjonerende vannmengde
✗	Fallhøyde på rørstamme

Andre faktorer	
✓	Bruk av lydisolerende materiale
✗	Romstørrelse

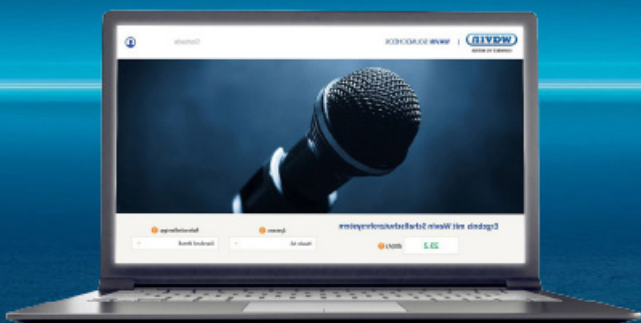
✓ Forhold, du kan påvirke ✗ Forhold, du ikke kan påvirke

*) *NS-EN 8175 brukes for boliger, herunder også hoteller, studenthus, pensjonater, kroer, klubbleiligheter, kostskoler, sykehjem, pleiehjem, døgningstusjoner og liknende bygninger som benyttes til overnatting. Utgangspunktet for lydklassene er lydklasse C, som tilsvarer tidligere minimumskrav for rekkehus. Beboelsesrom er oppholds- eller soverom i en bolig. Merk at små, avgrensede rom som entré, gang, kjøkken, badrom osv., ikke regnes som beboelsesrom i NS-EN 8175.

Beregning av lyd

Bruk vårt gratis verktøy til å beregne støydemping av Wavin SiTech+ og Wavin AS+ i ditt byggeprosjekt!

Finn lydberegningsprogrammet på wavin.no



Lydmåling av tekniske installasjoner

Måling i henhold til DIN 4109

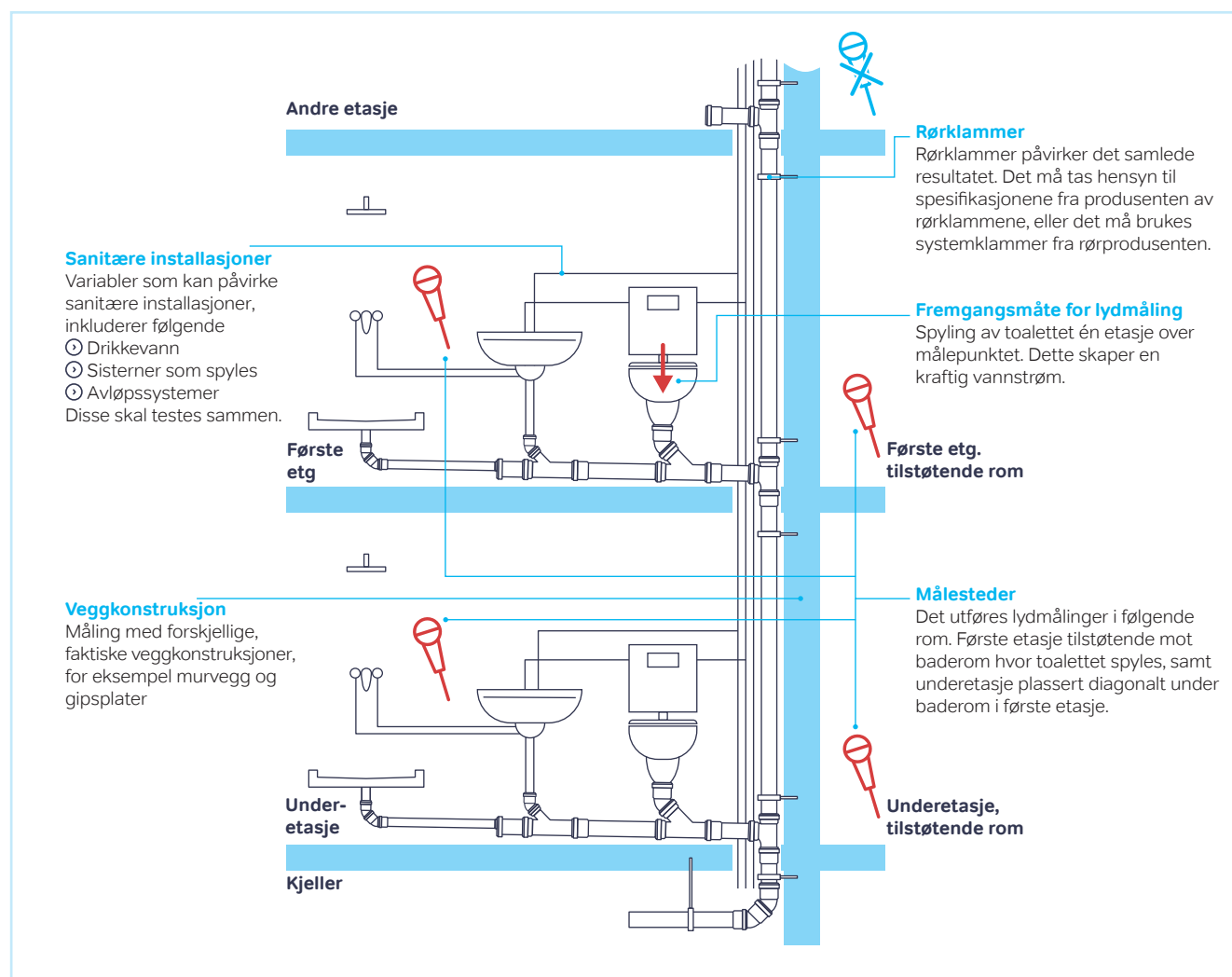
Det kreves et mer komplekst testoppsett for å kunne evaluere et system som består av forskjellige komponenter. Det lages et faktisk oppsett som tilsvarer den praktiske bruken, for å oppnå lydisoleringsmålene i **DIN 4109**.

Testet i forskjellige versjoner

- ⌚ Påbyggingsvegg foran installasjonsvegg, massiv
- ⌚ Påbyggingsvegg foran installasjonsvegg, gips

Dette bestemmes av ulike påvirkningsfaktorer, for eksempel toalettsisternen (spyling og fylling), påbyggingsveggen og avløps- og drikkevannsystemer.

Alle disse komponentene bidrar til å bestemme det totale lydnivået fra installasjonen $L_{AF, max, n}$.



Representativt oppsett for måling under virkelige forhold.

Alt må planlegges og installeres på riktig måte for å oppnå korrekte verdier. Her er anbefalingene i kapittelet om planlegging og installasjon i denne brosjyren nyttige.

Standard og støydempende

Wavin produserer og leverer tre produktsystemer innen avløpsrør. Alle de tre produktsystemene kan benyttes i alle slags bygninger, men avhengig av lydkravene i den enkelte bygning kan det være en fordel eller en nødvendighet å velge rør med lyddemping.



Wafix PP er Wavins standardrør uten særskilt støydemping. Wafix PP er særlig velegnet i boliger, i kjellere i boligblokker, på steder der avløpsinstallasjonen monteres i etasjeskillet eller der avløpsinstallasjonen isoleres.

Vekt og godstykkelse

Dimensjoner (mm)	Ø32	Ø40	Ø50	Ø75	Ø90	Ø110	Ø160
Vægt (kg) pr. m glatt rør	0,17	0,21	0,27	0,52	0,80	1,11	2,72
Godstykkelse (mm)	1,8	1,8	1,8	2,3	3,0	3,4	4,9



Wavin SiTech+ benyttes til installasjon i fleretasjesbygninger og bygninger som er ekstra følsomme for støy, f.eks. boliger, hoteller, kontorer, sykehus, pleiehjem og biblioteker.

Vekt og godstykkelse

Dimensjoner (mm)	Ø50	Ø75	Ø90	Ø110	Ø125	Ø160
Vekt (kg) pr. m glatt rør	0,44	0,78	1,09	1,54	2,11	3,20
Godstykkelse (mm)	2,1	2,6	3,1	3,6	3,9	5,0



Wavin AS+ Wavin AS+ er med sine ekstra gode støydempende egenskaper velegnet til bygninger der det stilles svært strenge krav til et lavt støynivå, slik som boligblokker, pleiehjem, sykehus, kontorer, hoteller m.m. Og ettersom Wavin Asto produseres i en lys farge, er systemet også velegnet til installasjon på synlige steder, som på kjøkken og badrom.

Vekt og godstykkelse

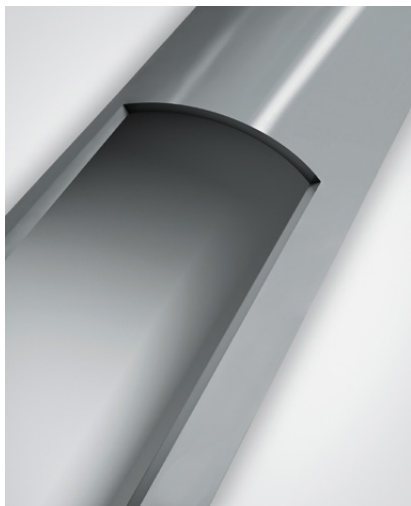
Dimensjoner (mm)	Ø50	Ø75	Ø90	Ø110	Ø125	Ø160	Ø200
Vekt (kg) pr. m glatt rør	0,83	1,49	2,37	3,41	3,90	5,33	7,49
Godstykkelse (mm)	3,0	3,5	4,6	5,3	5,3	5,6	6,0

Standard

Støydempende

Komplett program til enhver installasjon

Wafix PP



Ett materiale hele veien gjennom

Slagfast, kjemikalieresistent, glatt og rengjøringsvennlig overflate med optimal gjennomstrømning hele veien gjennom konstruksjonen.

SiTech+



Innerst

Kjemikalieresistent og glatt overflate for optimal gjennomstrømning.

AS+



Midten

Støyreduserende kjerne.

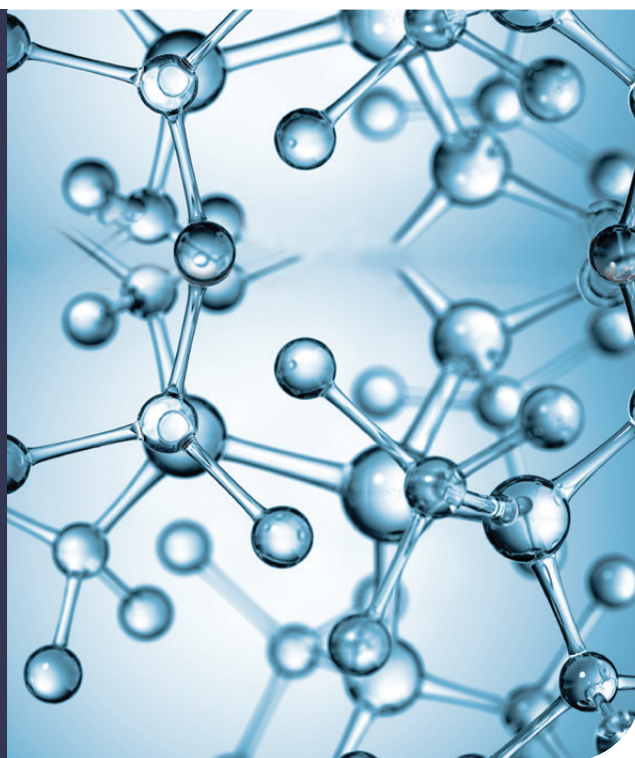
Ytterst

Slagfast, glatt og rengjøringsvennlig overflate.

Oppbygning

Wafix PP er et homogent rør i ren polypropylen og har ikke innebygd støydemping. Røret benyttes vanligvis i boliger og hus uten særskilte krav til støydemping.

SiTech+ og Asto er begge trelagsrør som er bygd opp av mineralforsterket polypropylen. Begge rørtypene brukes vanligvis til prosjekter for eiendommer på ett plan, kontorbygninger, institusjoner, hoteller og sykehus. Der SiTech+ ofte er et godt alternativ til Wafix PP, så er Asto det systemet som velges når det stilles strengere krav til støydemping iht. byggeforskriftene, eller der bygningens konstruksjon forhindrer flere lag med tildekking eller isolering.



Alt det tekniske

Wavin produserer og leverer tre produktsystemer innen avløpsrør. Alle de tre produktsystemene kan benyttes i alle slags bygninger, men avhengig av lydkravene i den enkelte bygning kan det være en fordel, eller en nødvendighet, å velge rør med lyddemping.

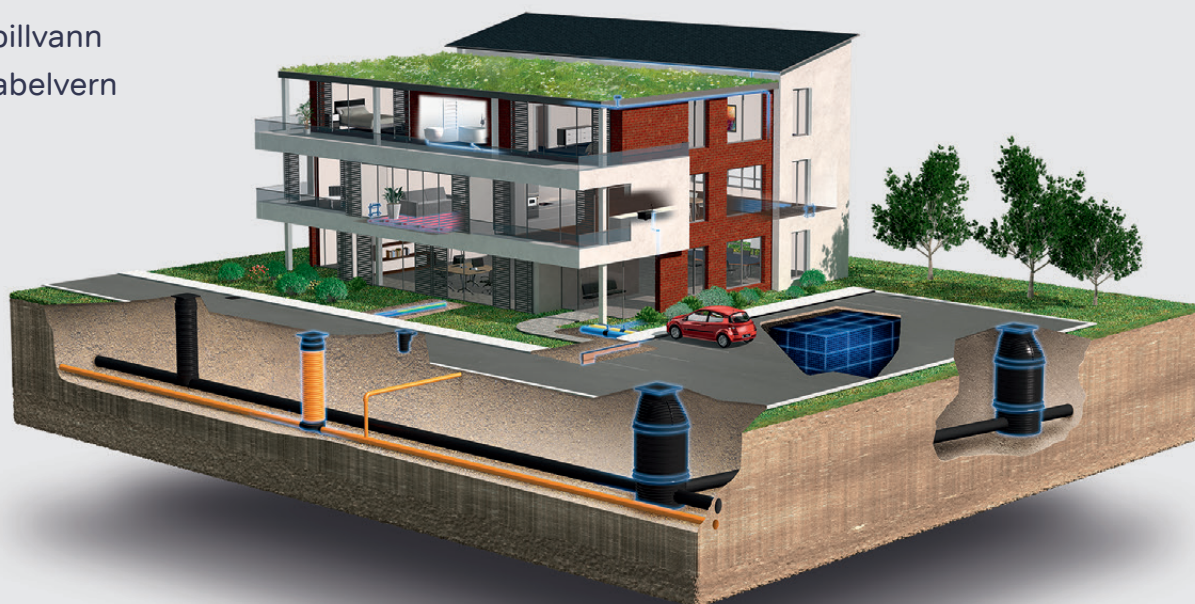
I tabellen nedenfor finner du de mest relevante tekniske detaljene for de tre rørene i vårt lyddempingsprogram.

Du finner mer informasjon om installasjon og brannsikring på vår hjemmeside wavin.no

	Standard	Støydempende	
	Wafix PP	SiTech+	AS+
Luftlyd	-	52 dB(A)	48 dB(A)
Materiale	Polypropylen (PP-B)	Mineralforsterket Polypropylen (PP)	Mineralforsterket Polypropylen (PP)
Pakningsmateriale	TPE	SBR-gummi	"EPDM-gummi (NBR pakninger kan bestilles)"
Varmeutvidelseskoeffisient	0,15 mm/mK	0,12 mm/mK	0,06 mm/mK
Max. tillatt temperatur kortvarig	"100°C (< 30 ltr/m i max. 2 min.)"	"100°C (< 30 ltr/m i max. 2 min.)"	"100°C (< 30 ltr/m i max. 2 min.)"
Max. tillatt temperatur kontinuerlig	90°C	90°C	90°C
Farge (tilnærmet verdi)	Ø32-Ø160 Grå (RAL 7037) Ø32- Ø50 Hvid (RAL 9003)	Mat sort	Lys grå (RAL 7035)
Massetetthet	0,9 g/cm ³	1,3 g/cm ³	1,9 g/cm ³
Kan limes	Nei	Nei	Nei
Kan sveises	Nei	Nei	Nei
Antall lag i rør	1	3	3
Samlingsmetode	Muffemontering	Muffemontering	Muffemontering
Danske godkjenninger Norske sertifikater	-	-	VA godkjent Sintef PS0701
Nordic Polymark	Ja	-	-

Oppdag vårt brede produktsortiment på wavin.no

- Tappevann
- Inneklima
- Innomhus avløp
- Overvann
- Spillvann
- Kabelvern



Wavin er en del av Orbia, en samling selskaper som jobber sammen for å håndtere noen av verdens mest komplekse utfordringer. Vi er bundet av et felles mål:
To Advance Life Around the World.

Wavin | Karihaugen 89 | 1086 Oslo | Telefon + 47 63 85 20 20
www.wavin.no | E-mail: ordre.no@wavin.com

Wavin driver et program for kontinuerlig produktutvikling, og forbeholder seg derfor retten til å endre produktspesifikasjonene for sine produkter.

© 2024 Wavin Wavin forbeholder seg retten til å gjøre endringer uten varsel. På grunn av kontinuerlig produktutvikling, kan de tekniske spesifikasjonene endres. Installasjonsveiledningen må følges under installasjonen.