

Tænk akustik
ind i byggeriet

God akustik er komfort

Der er en glædelig udvikling i gang omkring kvaliteten i byggeriet generelt - og det er en udvikling, som også gælder byggeri af private boliger. Der er nemlig kommet øget fokus på god akustik, og dermed på den akustiske komfort for bygherrer og boligejere.

Akustik har i mere end et halvt århundrede været et eksotisk felt for specialister og forskere, som i bedste fald først kom på banen, når noget var gået galt, og der skulle findes en løsning i et færdiggjort byggeri. Det blev sjældent kønt eller specielt effektivt. Og heller ikke billigt!

Der har generelt været manglende opmærksomhed på akustiske problemer tidligt i byggeprocessen. Arkitekter, planlæggere og bygherrer har som oftest været stærkt fokuseret på form, materialer, farver, belysning og naturligvis økonomi. Akustik har ikke været et område, man har haft særligt meget fokus på.

Bygningsreglementet (BR 08) stiller i dag en række krav til også den lydæssige kvalitet af erhvervs- og institutions byggeri, men der er ingen krav til den akustiske kvalitet i boligen...

Den glædelige udvikling er nu, at der er en voksende interesse hos de bygningsansvarlige og hos boligejerne for, at bygningen også skal fungere efter hensigten. For nu at sætte det på spidsen:

Et mødelokale, et teater eller et køkken-alrum, hvor man ikke kan høre, hvad der bliver sagt, har forfejlet sin mission.

Akustikken er her den primære succesfaktor. Erfaringen viser, at det ikke er dyrere at bringe de akustiske

komfort-krav ind i starten af byggeprojektet – tværtimod. Samtidig bliver man forskånet for ærgrelserne og ekstraomkostningerne ved at skulle bygge en akustik-regulering på det eksisterende (nye) byggeri – noget der også ofte giver en synlig æstetisk forringelse. Trenden i dagens byggeri er det, vi kalder "minimalistboligen". Det vil sige et byggeri præget af store rum med hårde gulve, glatte pudsede mure, glatte lofter og store glasfacader - kombineret med et stort køkken og alrum i åben forbindelse. Har man én gang prøvet at tale sammen i et sådant "samtalekøkken", så véd man, hvad akustik er (eller rettere: ikke er!). Og alligevel er der en akustisk og æstetisk løsning også på dette problem, hvis blot den "indbygges" fra begyndelsen.

Viden, erfaring og materialer er i dag til rådighed for den optimale akustiske løsning.

Akustikken skal blot tænkes ind fra projektets begyndelse.

Jan Voetmann har mere end 40 års erfaring som rådgiver i rumakustik og elektroakustik med baggrund fra Teknologisk Institut, Lydteknisk Institut og DELTA. Han er nu selvstændig konsulent med speciale inden for akustik, det vil sige akustik i kulturbygninger. Hertil kommer omfattende undervisnings- og skribentaktiviteter.



Efterklangstid

Efterklangstiden er et udtryk for, hvor hurtigt lyden i et rum dør ud. I en kirke er efterklangstiden lang, dvs. lyden er længe om at dø ud. I små rum med mange møbler, gardiner og tæpper er efterklangstiden derimod kort. Mere præcist anvender man størrelsen efterklangstid som det antal sekunder, lydniveauet er om at falde 60 dB, efter at lyden er ophørt.

Absorptionskoefficient

Effektiviteten af et bestemt lydabsorberende materiale udtrykkes ved materialets absorptionskoefficient. Absorptionskoefficienten udtrykkes ved det græske bogstav α (alfa) og måles/ opgives i et bredt

frekvensområde (bas, mellemtone og diskant). Absorptionskoefficienten afhænger ikke af materialet alene, men også af, hvordan materialet bliver monteret.

Absorption og absorptionsareal

Den lydabsorberende virkning af et akustikregulerende materiale afhænger dels af, hvor effektivt, det lydabsorberende materiale er i sig selv, og dels af, hvor mange kvadratmeter materiale, man monterer. Virkningen kaldes absorptionen og er simpelthen produktet af absorptionskoefficienten og det aktuelle antal kvadratmeter materiale. Hvis man monterer 100 kvadratmeter af et akustikprodukt med en absorptionskoefficient på 0,6, så bliver absorptionen 100 gange 0,6,

Opnå drømmeresultatet

Indrettet på fremtiden

Danskerne går i stigende grad op i, hvordan hjemmet skal indrettes. Og de tager gerne en ekspert med på råd, når de vil forene hygge og funktionalitet med et behageligt indeklima.

For de fleste mennesker er hverdagen hektisk. Derfor er det primære krav til boligen, at den skal være nem at holde. Men derfor skal hjemmet stadig være indrettet hyggeligt og med en behagelig atmosfære, siger indretningsarkitekt Tina Kirkegaard Switzer, som siden 2002 har bistået danskere, der enten har bygget nyt eller om. Hun giver her et par fif til den hensigtsmæssige indretning.

Tidens trend

Folk efterspørger en enkel og ren stil i deres hjem. Det skal se smart ud, og det skal være funktionelt. Danskerne investerer mere i deres hjem end tidligere, og stadig flere tager en arkitekt med på råd. Det har selvfølgelig noget med friværddi at gøre, men jeg tror også, at mange har fået øjnene op for, at der på sigt er penge at spare, hvis man helt fra begyndelsen beslutter, hvilken stil man vil gennemføre, siger Tina Kirkegaard Switzer.

Det første, hun som indretningsarkitekt kigger på, er, om der er overensstemmelse mellem, hvem folk er, og hvordan de bor: Jeg indleder med at tage en grundig snak med mine kunder. For jeg er nødt til at kende dem og deres værdier for at vejlede dem i god indretning. Et rum er nemlig kun behageligt at være i, hvis man fornemmer personligheden.

Skønt for øjet – skidt for øret

Men hvad er den største fejl, vi begår, når vi indfrier vores boligdrømme anno 2009? Tina Kirkegaard Switzer er ikke i tvivl:

Mange glemmer at tænke over akustikken i rummet. Boligen skal have loft til kip, flotte gulvklinter og rå vægge. Møblementet skal også være enkelt og sparsomt. Resultatet er flotte hjem, som man bare næsten ikke kan holde ud at opholde sig i, fordi akustikken er så dårlig. Ofte oplever jeg, at folk slet ikke har skænket det en tanke, men de fleste tager det meget alvorligt, når jeg gør dem opmærksomme på det, siger hun og tilføjer: Vi har jo alle prøvet at være i rum med dårlig akustik og på egen krop mærket, hvor meget det betyder.

Indretningsarkitektens Råd

- **Overblik:** Begynd med at skabe overblik over materialevalget. Passer klinterne nu til køkkenmodulerne og farvevalget i rummet? Og hvordan harmonerer rummet med møblementet?
- **Akustik:** Tag stilling til de akustiske konsekvenser af materialevalget. Tænk altid en akustikløsning ind, når du bygger nyt eller om.
- **Belysning:** Tænk i belysning helt fra begyndelsen. Alt for ofte er det først, når elektrikerens står der, at valgene bliver truffet. Konsekvensen er ofte for lidt eller forkert belysning.

Tina Kirkegaard

Switzer blev færdiguddannet som indretningsarkitekt i 1997. Siden 2002 har hun drevet indretningsfirmaet INBO interior design. Tina Kirkegaard Switzer skriver fast til Jyllands-Postens søndagstillæg Living, hvor hun giver danskerne gode råd om hensigtsmæssig indretning.



altså et absorptionsareal på 60. Jo større absorptionen er, jo mere nedsættes efterklangstiden i rummet.

Lovgivning om akustik

Det nye **Bygningsreglement 2008 (BR08)** stiller konkrete krav til lydabsorptionen i **skoler og daginstitutioner**. Kravene måles dels i efterklangstid og dels i absorptionsareal, og der er forskellige krav til klasserum, fællesrum og opholdsrum.

SBI-anvisning 216 forklarer og fortolker bestemmelserne i Bygningsreglement 2008 (BR08). I SBI 216 findes blandt andet anvisninger om akustik i kontorer, målt i efterklangstid og absorptionsareal.

AT-vejledninger vejleder om, hvordan reglerne i arbejdsmiljølovgivningen skal fortolkes. Vejledning om akustik i **produktions- og kontorlokaler** findes i ny **At-vejledning, Arbejdsstedets Indretning A.1.16**, udgivet december 2008. Vejledningen indeholder vejledende gennemsnitsværdier for efterklangstider og absorptionsarealer i frekvensområdet 125-2000 Hz.

Der er ingen lovkrav eller anbefalinger til akustik i private boliger.

Løsninger med omtanke



Troldtekt er et gennemprøvet, danskproduceret produkt, der i al sin enkelhed består af træ og cement. Troldtekt er løbende blevet udviklet og har været foretrukket i byggeriet i mere end 70 år. Og så er det et 100% naturprodukt. Troldtekt er indeklimamærket i bedste kategorier efter Dansk Indeklimamærkning.

Da Kirsten og Bent Sparke overtog en ældre ejendom på den jyske hede, åbnede de huset op for at lukke lyset ind. Med et Troldtekt akustikloft undgik de den støj, som ellers nemt følger med, når der skal være højt til loftet. Midt i en trekant, hvor spidserne hedder Viborg, Ikast og Silkeborg, ligger Kompedal Plantage. I denne idylliske herlighed af hede, træer og dyreliv hviler Kirsten og Bent Sparkes landejendom, der tidligere har fungeret som hjortefarm. Gården som helhed er fra 1930, mens stuehuset er opført i 1975.

Vejen til et lavere decibel-niveau blev lagt med stærk rådgivning og vejledning fra STARK

Da parret overtog stedet i 2007, var huset både for småt og for mørkt til deres smag. Så de 140 kvadratmeter blev udvidet til 220, og samtidig havde parret en klar vision om, at huset skulle åbnes op, så det befriende lys kunne falde ind. Men med store, åbne rum følger ofte et forstærket støjniveau – og netop det ønskede parret at sikre sig imod.

Ro i kasketten

Vi flækkede huset på langs, så det i den ene side er åbent hele vejen op, mens der er værelser på første sal i den anden, fortæller Kirsten Sparke. Familien er altid gået efter huse med store rum, men de har ikke haft lydabsorberende løsninger i nogen af deres tidligere huse. Vi har fire udeboende børn og otte børnebørn, så der er virkelig gang i den, når familien er samlet, og vi var ved at blive helt bims i kasketten med den akustik. Så det var et must for os at finde en løsning, konstaterer Kirsten. Vejen til et lavere decibelniveau blev lagt med stærk rådgivning og vejledning fra STARK hvor parret købte Troldtekt plader til husets lofter. Når børnebørnene drøner rundt på den lange gang ovenpå, er vi kistelykkelige for, at Troldtekt kan dæmpe ulvehylene, smiler Kirsten Sparke.

Lys og lyd i stille harmoni

Kirsten Sparke er kunstmaler, og det betyder meget for hende, at der er et smukt lysindfald i huset. Vi har ovenlys, og der kommer masser af lys ind igennem gavlen. I stuen har vi 13 vinduer, der går fra gulv til loft. Vi har synlige bjælker, forskudte planer og store, hvide flader, og det giver et spændende lys. Troldtekt-løsningen passer rigtig godt til huset. Det spiller godt op imod de lodrette vægge og giver en god brydning af lyset, som almindelige gipslofter ikke giver, forklarer Kirsten Sparke. Takket være Troldtekt går lys og lyd nu op i en højere enhed på den gamle hjortefarm i Kompedal Plantage.

Det optimale resultat



I nye huse og gamle huse, der renoveres, er det i dag i langt højere grad store fællesrum, køkken/alrum og rum med højt til loftet, der præger indretningstegningerne. Samtidig er det vandkurede vægge, hårde gulvtypen som trægulve og fliser samt glatte lofter, der betragtes som moderne og stilrent. Alt det stiller store krav til akustikken i boligen. Men ikke mange tænker på rumklang, når de går i byggetanker. Derfor ender det ofte med et behov for nye loftkonstruktioner eller helt nye lofter. Altså en stor ekstra regning til husejer.

Vi giver kunden den nødvendige rådgivning, og sammen finder vi den optimale løsning

Hos STARK er vi altid på forkant og tænker akustikken ind i byggeriet allerede fra starten. Dermed kan vi sikre, at vores kunder senere undgår utilfredshed og unødvendige udgifter. Et besøg hos STARK åbner op for en god dialog omkring mulighederne. Vi giver kunden den nødvendige rådgivning, og sammen finder vi den optimale løsning. Samtidig har STARK naturligvis prøver og brochurer, som kunden kan finde god inspiration i, inden det endelige valg træffes.



Troldtekt®
akustik

Akustik på tegnebrættet

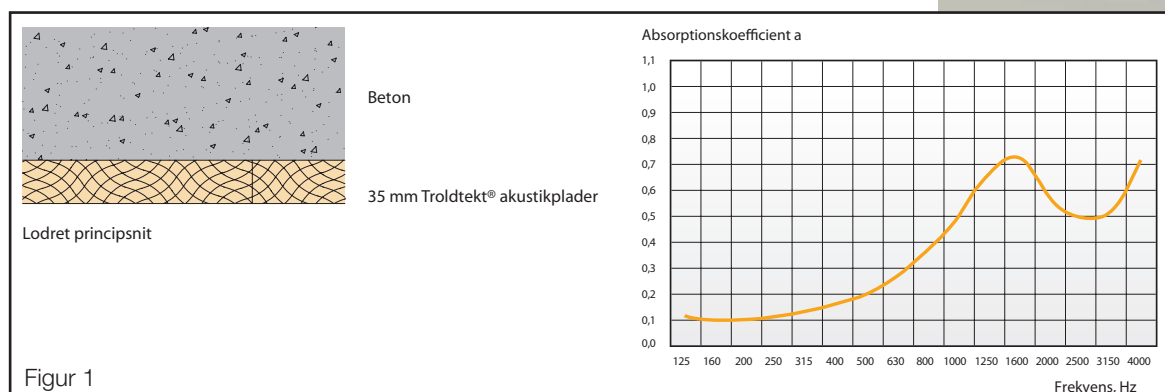
Det er optimalt at tænke akustikken ind i byggeriet allerede i projekteringsfasen. Er der taget højde for god akustik allerede på tegnebrættet, er der masser af muligheder for æstetiske – og ikke mindst, økonomiske - løsninger med Troldekt akustik. Men det er også vigtigt for det gode resultat, at du vælger den rigtige konstruktion.

Du opnår langt den bedste akustik ved at montere Troldekt pladerne med bagvedliggende mineraluld.

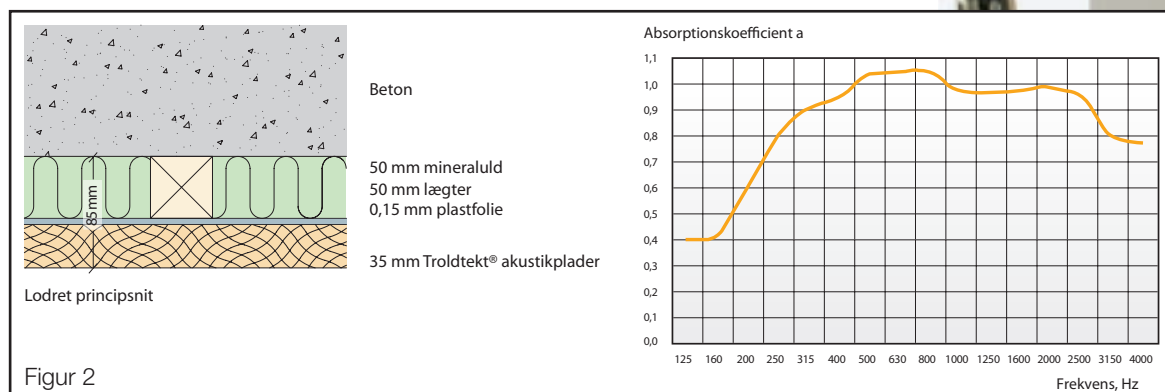
Af figur 1, 2 og 3 ser du lydcurver for direkte monterede og nedhængte Troldekt lofter med og uden bagvedliggende mineraluld. Figurerne viser absorptionskoefficienten, α , ved forskellige frekvenser, udtrykt i hertz, Hz. Man måler absorptionskoefficienten i frekvens-området 125-4000 Hz (bas – diskant). Man siger normalt, at tale ligger i frekvensområdet 250-1000 Hz. Jo højere α -værdier, jo bedre absorption.

6 gode grunde til at vælge Troldekt

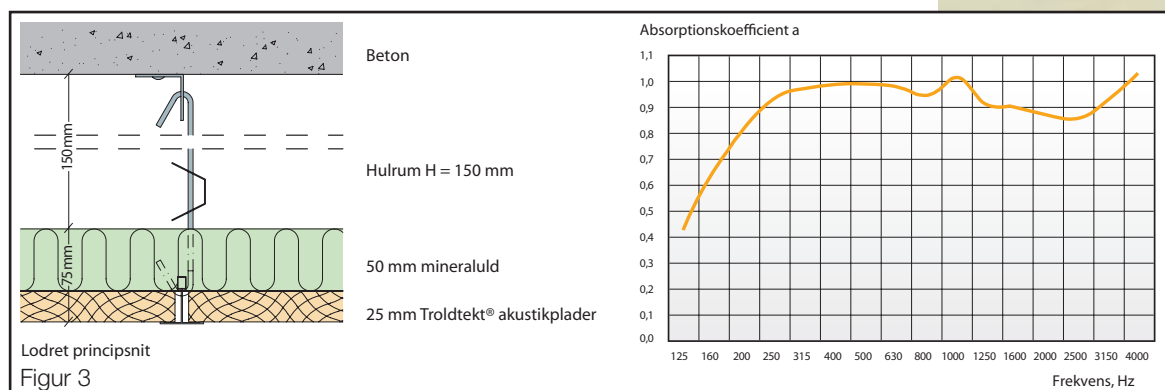
- God akustik
- Effektiv brandsikring
- Sundt indeklima
- Lang holdbarhed
- Enkel montering
- Spændene specialprodukter



Figur 1



Figur 2



Figur 3



Nedhængte kontra direkte monterede lofter

For akustiklofter generelt spiller monteringen, eller konstruktionen, også en vigtig rolle for akustikken. Den bedste virkning, altså det bredest mulige virkningsområde, opnår man typisk ved at montere akustikloftet i en afstand på 200-300 mm fra

Det er ikke nødvendigt at fjerne det eksisterende loft

det faste loft. Med Troldekt akustiklofter kan du imidlertid opnå samme effekt med et direkte monteret loft, blot der er mineraluld bag. Med et direkte monteret Troldekt loft med bagvedliggende mineraluld (figur 2) opnår du næsten lige så god absorption som med et nedhængt loft (figur 3). Dermed kan du spare både indbygningshøjde og omkostninger. Troldekt med bagvedliggende mineraluld er den optimale løsning til nybyggeri!

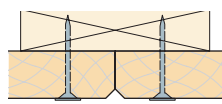
Er skaden sket?

Blev akustikken glemt i projekteringsfasen, er løsningen Troldekt akustik Plus. Det er ikke nødvendigt at fjerne det eksisterende loft, og du slipper for en omfattende renoverings-proces med støv og byggerod! Troldekt akustik Plus er som standard kun 43 mm tyk (25+18 mm), og som underlag behøver du blot en almindelig 22 x 100 mm forskalling fastgjort på det eksisterende loft. Lidt afdækning og et rullestillads er alt, hvad der er behov for – og renoveringsprocessen kan være overstået på ganske få dage. Troldekt akustik Plus er i al sin enkelhed en tolagsplade, der består af en Troldekt akustikplade med en 18 (eller 40 mm) mineraluldsplade limet på bagsiden. Mineraluldspladen er beklædt med vlies (dug) på bagsiden, så du slipper for at komme i berøring med løs mineraluld. Akustikplade og mineraluld bliver monteret i én og samme arbejdsgang - og du sparer tid på byggepladsen. Troldekt akustik Plus er den ideelle løsning til eftermontering.

Troldekt produkter og tun-numre

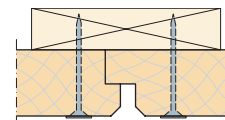
Med forskellige Troldekt kantprofiler, har du mulighed for at give loftet det rette udtryk. Populære kantprofiler er den diskrete 5 mm fas(K5) og det markante u-kantspor (K5-FU):

Troldekt akustik 25x600x1200 mm K5



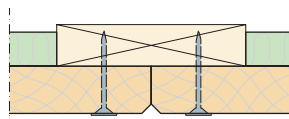
Hvid 101, fin struktur K5 tun-nr. 5214755
Lys natur, fin struktur K5 tun-nr. 5087493

Troldekt akustik 35x600x1200 mm K5-FU



Hvid 101, fin struktur K5 tun-nr. 5925849*
Lys natur, fin struktur K5 tun-nr. 5850649*

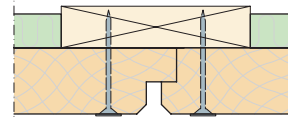
Troldekt akustik Plus 43x600x1200 mm K5



Hvid 101, fin struktur K5 tun-nr. 1285369*
Lys natur, fin struktur K5 tun-nr. 1285368*


*) Skaffevare

Troldekt akustik Plus 53x600x1200 mm K5-FU



Hvid 101, fin struktur K5 tun-nr. 1285370*
Lys natur, fin struktur K5 tun-nr. 1285371*



A photograph showing a young boy in a dark t-shirt playing an acoustic guitar. He has a focused expression with his mouth open. In the foreground, a young girl with red hair and a pink shirt has a wide-eyed, open-mouthed expression of surprise or excitement. The background features a white ceiling with a grid of small square perforations and a blue wall. The lighting is bright and even.

Når børnestemmer, musik og voksensnak skal forenes i samtalekøkkenet kan det være meget svært at føre en samtale. Højt til loftet og hårde overflader i form af vandskurede mursten, beton eller glas får lyden til at slå tilbage mellem vægge og lofter. Det resulterer i ekko og rungen, som kan være stærkt irriterende og trættende for beboerne.

Når snakken må kapitulere i samtalekøkkenet

Hårde overflader og materialer i køkkenet og andre opholdsrum kan resultere i ekko og rungen til stor irritation for husets beboere. Men det er der råd for: Gyptone BIG akustikplader

Det kan godt være, at det nye samtalekøkken tager sig flot ud - og fungerer helt efter hensigten. Men det er næsten umuligt at høre, hvad vi siger til hinanden. Og det er ikke emhættens eller opvaskemaskinens skyld!

Det samme gælder for andre opholdsrum i vores private boliger, hvis overfladerne består af vandskurede mursten, beton, glas m.m. Og det gør det hyppigt, når vi bygger nyt eller renoverer.

De hårde materialer, som i dag anvendes, har skabt et "fundamentalistisk" lydproblem for danskerne

Netop pga. hårdheden i materialevalget kastes vore stemmer og anden form for lyd frem og tilbage mellem væg og loft - et forhold, der forstærkes, hvis der er højt til loftet. Resultatet opfatter vores ører som ekko og "rungen" - og gør det svært overhovedet at høre og forstå hinanden, når vi taler sammen.

Gyptone BIG - akustikloftet uden synlige samlinger og med lang levetid.

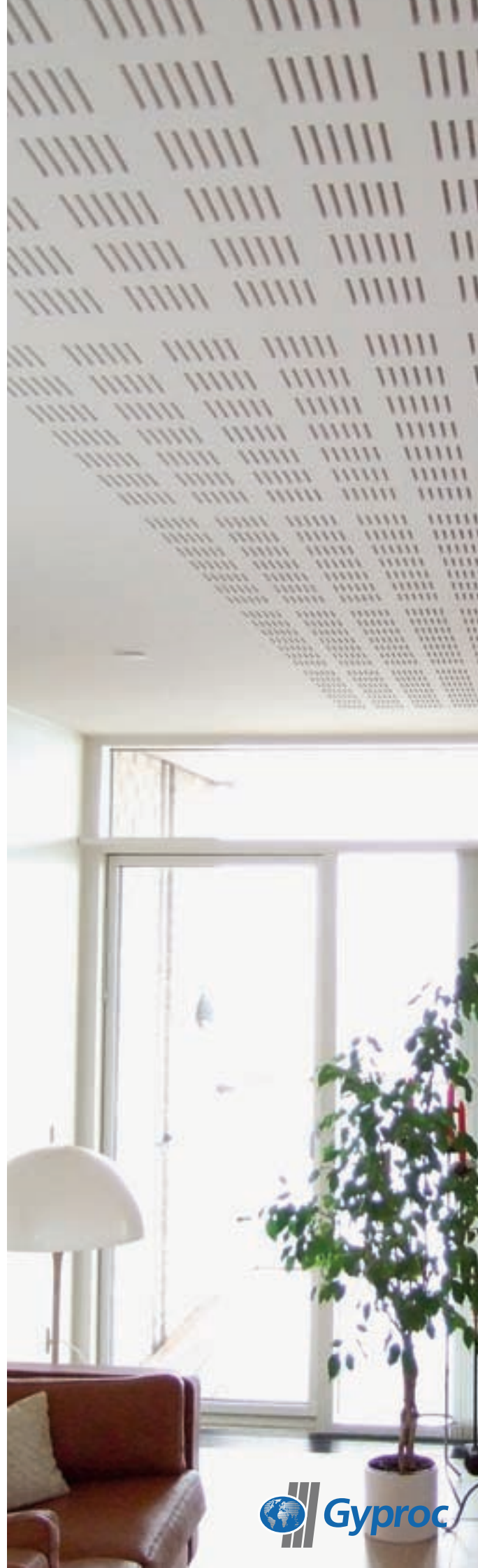
Vejen til en bedre lyd kvalitet går gennem perforerede gipslofter. I en årrække har gipspladeproducenten Gyproc arbejdet med at udvikle akustikloftet "Gyptone BIG." Produktet er konstrueret som gipsbaserede loftplader med perforeringer - huller i forskellige mønstre. Og på bagsiden er pladerne forsynet med en særlig akustikdug. Perforeringen og dugen i forening sikrer en god akustik - uden at lydene kastes rundt i lokalet.

Smukt design og bæredygtighed

"Der vil kunne opnås en markant lavere efterklang og dermed et behageligt lyd miljø i et rum med f.eks. 3 meter til loftet ved at montere Gyptone BIG på ca. halvdelen af loftsarealet. Oven i købet får man et smukt design," siger Henning Lyng, som til daglig rådgiver Gyprocs kunder om god akustik.

Han oplyser, at pladerne i dag leveres i forskellige størrelser og varianter, der stilmæssigt matcher vores krav til moderne boligindretning. F.eks. kan man med typen "Line" få loftplader med aflange perforeringer. Det giver en enkelt og stilren løsning, der forstærker rummets geometri. En anden variant er "Quattro" med firkantede huller i et kvadratisk design, der bringer ro og symmetri i loftet.

Loftpladerne spartles sammen ved hjælp af forsænkede kanter og giver et ensartet og sammenhængende loft, hvor alene perforeringen træder frem i et smukt mønster.



Lyden af godt byggeri

Nyttigt diagram for håndværkeren

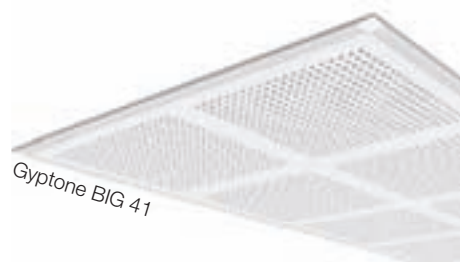
Men hvor stor en del af loftsarealet skal udstyres med perforerede gipsplader for at opnå den ønskede virkning? Gyproc har udarbejdet et diagram, som ikke mindst tømrere og andre faghåndværkere kan få glæde af, når de skal rådgive private husejere om, hvordan de opnår en bedre lyd kvalitet i rum med hårde overflader.

"Man måler simpelthen loftshøjde i rummet. Og hvis der er tale om flere loftshøjder, er det gennemsnittet, der gælder. Når du har det tal, kan man gå ind i diagrammet og se, hvor stor en del af loftsarealet, der skal dækkes med Gyptone BIG-plader," siger Henning Lyng.

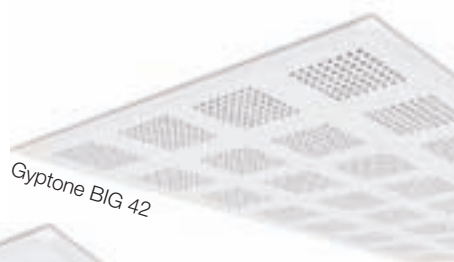
God lyd skal med i projekteringen

Han opfordrer i øvrigt bygherrerne og de kommende husejere til at indtænke lyd kvaliteten i boligerne allerede i projekteringsfasen.

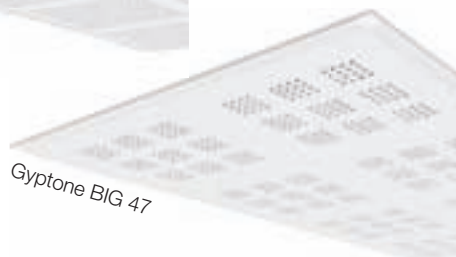
"Det er langt nemmere og billigere at tage højde for problemet, når huset befinder sig på tegnebordet, frem for når det står færdigbygget. Her kan der spares mange penge, siger Gyprocs akustikrådgiver. Og så peger han på, at kravene til en forbedret lyd kvalitet i vores boliger stiger i takt med, at vi bruger mere avanceret teknologisk udstyr til både komfort og underholdning.



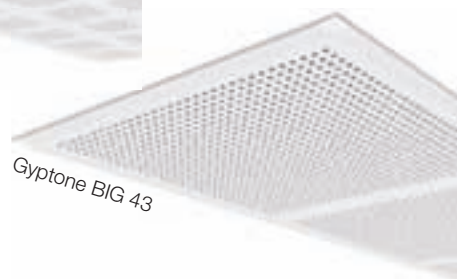
Gyptone BIG 41



Gyptone BIG 42



Gyptone BIG 47



Gyptone BIG 43

"Tendensen går mod, at vi indretter os i store minimalistisk indrettede fællesrum samtidig med at vi installerer større hifi-anlæg, multimediecomputere og hjemmebiograf med surround sound. De to tendenser går mod hinanden, og lyden bliver taberen. Derfor ser vi også allerede i dag, at arkitekterne er begyndt at bruge akustikvægge som et supplement til akustiklofter for at øge lyd kvaliteten. Vores akustiklofter og -vægge skal sikre, at boligen ikke bliver et lydinferno, som ødelægger samtalen", siger Henning Lyng.

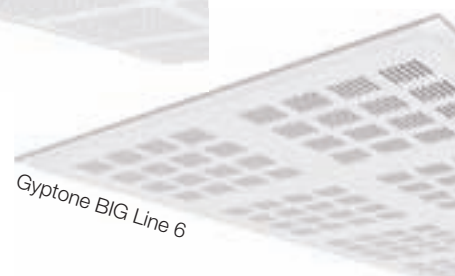
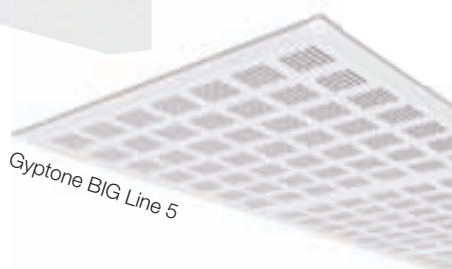
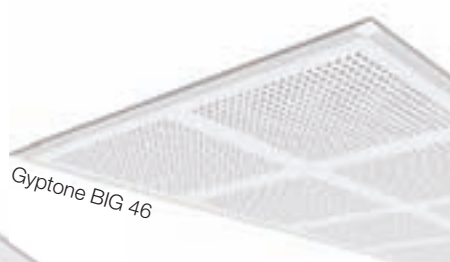
Sundt indeklima og komplet genanvendelse

Gyptone akustiklofter er certificeret af Dansk Indeklima Mærkning og ligger i absolut bedste klasse.

Akustiklofterne er baseret på naturmaterialer som sikrer et sundt indeklima.

Udtjente Gyptone lofter indsamles sammen med andet gipsaffald og genanvendes fuldt ud ved produktion af nye gipsprodukter. Gyptone er derfor blandt de få typer lofter, som lever op til de stigende krav om komplet genbrug af byggematerialer.

Brochuren "Lyd Design" kan downloades på STARK.dk, hvor man også kan hente yderligere oplysninger om Gyptone BIG.



Se film på **STARK.dk**

“GODT HÅNDVÆRK ER FØLELSEN
AF AT LAVE NOGET UNIKT”

Steen Andersen Tømrermester, Bogense

STARK SYNLIGGØR DET GODE HÅNDVÆRK

I en tid med megen fokus på byggesjusk, mener STARK det er på tide, at synliggøre den anden virkelighed. En ansvarlig og professionel dansk håndværkerkultur, hvor man ikke går på kompromis med sit arbejde! STARK vil nu slå et slag for at synliggøre det gode håndværk.

“Man hører meget i medierne, at det er noget sjusk der bliver lavet. Det er jo altid de brodne kar i branchen, man hører om, og det kan måske dreje sig om 5 procent. De sidste 95 procent hører man aldrig om.”

Steen Andersen, Tømrermester, Mejlskov Tømrer- og snedkerforretning, Bogense

Professionel indstilling og faglig stolthed

I en række små portrætfilm fortæller professionelle håndværkere og selvbygere, om deres passion for det gode håndværk. Igennem filmene ønsker STARK at synliggøre den rette professionelle indstilling og stille skarpt på den faglige stolthed, der er forbundet med at udføre et godt stykke håndværk.