



Troldtekt® højttalere

Indbygget vellyd



Troldekt® højttalere

– indbygget vellyd

Troldekt højttalere er indbyggede og skjulte i Troldekt loftet. Ingen synlige kabinethøjttalere eller ledninger, men i stedet arkitektonisk enkelhed og rene linjer. Troldekt højttalere er baseret på moderne teknologi, der sikrer en lydgen-givelse af højeste kvalitet. Samtidig sikrer Troldekt pladerne en optimal akustik i lokalet, så lyden fremtræder klar og forståelig uden forstyrrende efterklang.

En elegant og diskret lydoplevelse til kontormiljøer, cafeer og teatre, banegårde og lufthavne – og til stuen derhjemme.

Læs mere om Troldekt højttalere på de følgende sider og find inspiration i de to cases om kontordomicilet Harbour House, tegnet af Kim Utzon, og Gl. Rye Sognehus der er tegnet af CUBO.

God fornøjelse.

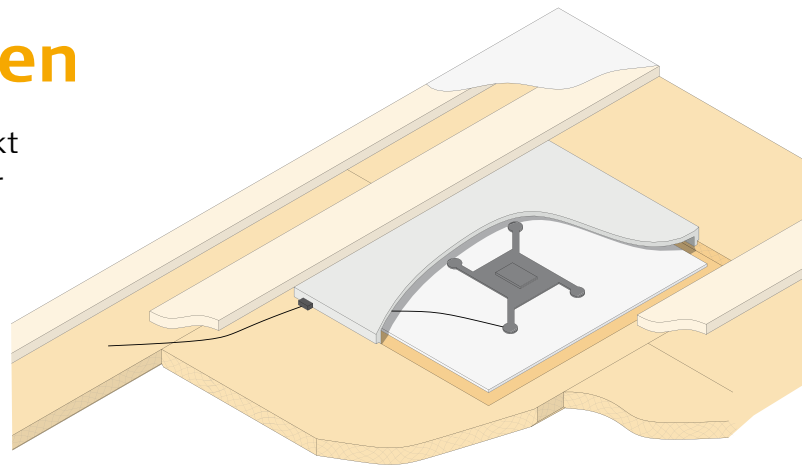
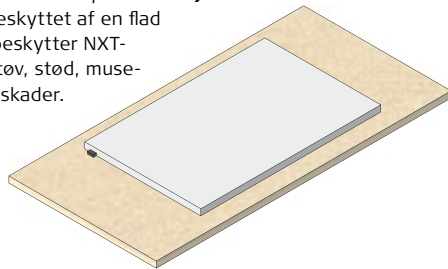
| | |
|--------------------------|-----|
| Troldekt højttalere..... | 2 |
| Lidt om teknologien..... | 3 |
| God lyddækning | |
| Dimensionering..... | 4-5 |
| Højttalere | |
| Subwoofere | |
| Cases..... | 6-7 |
| Harbour House | |
| Gl. Rye Sognehus | |
| Service..... | 8 |
| Om os..... | 8 |

Lidt om teknologien

Troldtekt højttalere er indbyggede i Troldtekt akustikplader, og du ser altså ikke, at der er højttalere i loftet. Men du hører det.

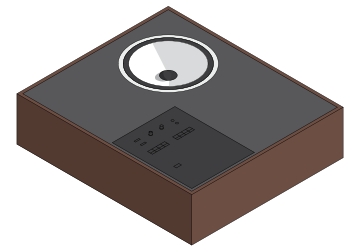
En Troldtekt højttaler er en Troldtekt akustikplade med et specialudviklet NXT-panel indbygget og skjult i selve Troldtekt pladen. Et NXT-panel er en helt flad højttaler-enhed, der transformerer elektriske impulser til vibrationer, der igen omsættes til lydbølger. Lydbølgerne passerer gennem Troldtekt pladen og fordeles i lokalet.

På bagsiden af Troldtekt pladen er NXT-panelet beskyttet af en flad kassette, der beskytter NXT-panelet mod støv, stød, muse-gnav og andre skader.



Troldtekt højttalere tilsluttes almindeligt forstærkerudstyr med radio, CD, iPod eller mikser-/mikrofonanlæg.

For at sikre en optimal gengivelse af lyden i basspektret er der udviklet en speciel subwoofer. Subwooferens lave højde på kun 13 centimeter (+ 5 centimeter til tilslutningskabler) giver mulighed for at placere subwooferen over loftsfladen eller for eksempel under en sofa.

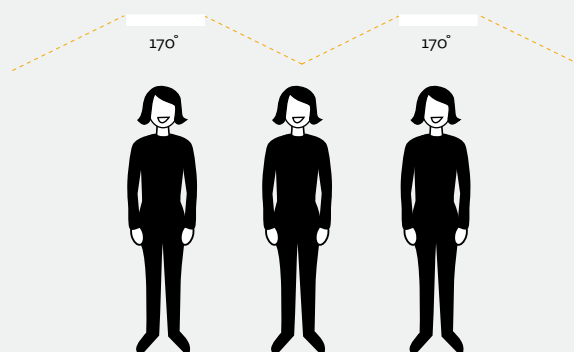
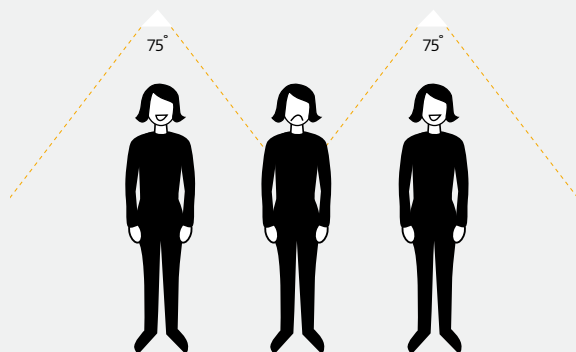


GOD LYDDÆKNING

Det er vigtigt, for den gode lydoplevelse, at lyden i lokalet når ud i alle hjørner. Ved traditionelle højttaleranlæg udsendes lyden fra få punkter, hvilket ofte resulterer i en oplevelse af, at lydtrykket er højt nær ved højttalerne for hurtigt at falde og blive svagt i de fjerreste hjørner. Lyden er ujævnt fordelt over lokalet. Situationen er kendt fra lufthavnsterminaler og banegårde, hvor man er nødt til at være nær ved højttalerne for at opfange meddelelserne.

I et Troldtekt akustikloft med indbyggede højttalere er højttalerpanelerne jævnt fordelt over hele loftsfladen,

hvilket sikrer lydsignaler af ens styrke over hele lokalet. Traditionelle kabinethøjttalere har ofte en retningskarakteristik på cirka 75 grader. Højttalerpanelerne i et Troldtekt akustikloft har en retningskarakteristik på godt 170 grader. Det sikrer en mere jævn spredning af lydtrykket. Lydsignalet fra akustikpladerne er altså jævnt fordelt over hele loftsfladen og altid inden for hørevidde. Det betyder samtidig, at lydtrykket generelt kan være lavere end i traditionelle anlæg, hvor det kan være nødvendigt at skrue særligt højt op for lyden for at sikre, at signalet når ud i alle hjørner.



Dimensionering

For at få en optimal lydoplevelse i et rum er det vigtigt, at højttalerenheder og eventuel subwoofer er dimensioneret rigtigt i forhold til det aktuelle rum.

DIMENSIONERING – HØJTTALERE

Flere faktorer har indflydelse på lydoplevelsen i rummet og skal tages med i betragtning, når man skal beregne mængde og fordeling af højttalerpaneler i loftet, så lydtrykket bliver så jævnt som muligt. L. Hammerich rådgiver gerne om dimensionering af højttalerenheder og udfører opmålinger for projekterende.

Nogle af de faktorer, der har indflydelse på dimensioneringen, er:

- Taleforståelighed og lydtryksfordeling
- Lokalets geometri, herunder især loftshøjde
- Lokalets efterklangstid
- Baggrundsstøj

Taleforståelighed og lydtryksfordeling

En høj grad af taleforståelighed kræver et godt lydanlæg og en god rumakustik med en lav efterklangstid. Et Troldekt akustikloft sikrer lokalet en optimal lydabsorption med en lav efterklangstid, og samtidig sikrer NXT-teknologien, at talen fra højttalerpanelerne opfattes klart og tydeligt.

Geometri

Ved loftshøjder fra 2,5–8 meter vil det være tilstrækkeligt med et højttalerpanel per cirka 30 kvadratmeter for at sikre en optimal taleforståelighed og en god lydtryksfordeling. Ved loftshøjder under 2,5 meter kan det

blive aktuelt at øge antallet af højttalere for at sikre en god lydtryksfordeling. Også ved loftshøjder over 8 meter kan det blive aktuelt at øge antallet af højttalerpaneler for at sikre et tilstrækkeligt lydtryk. I tilfælde, hvor kravene til lydtryksfordelingen eller til taleforståeligheden er mindre, kan man reducere antallet af højttalerpaneler.

Efterklangstid

Jo længere efterklangstid i lokalet, desto færre højttalerpaneler skal der til for at sikre et tilstrækkeligt lydtryk. En længere efterklangstid vil imidlertid reducere taleforståeligheden i lokalet, og man bør derfor tilstræbe at bringe efterklangstiden ned på under 0,6–0,9 sekunder alt afhængig af opgavens karakter. Troldekt loftet har en høj lydabsorption og reducerer effektivt efterklangstiden i lokalet.

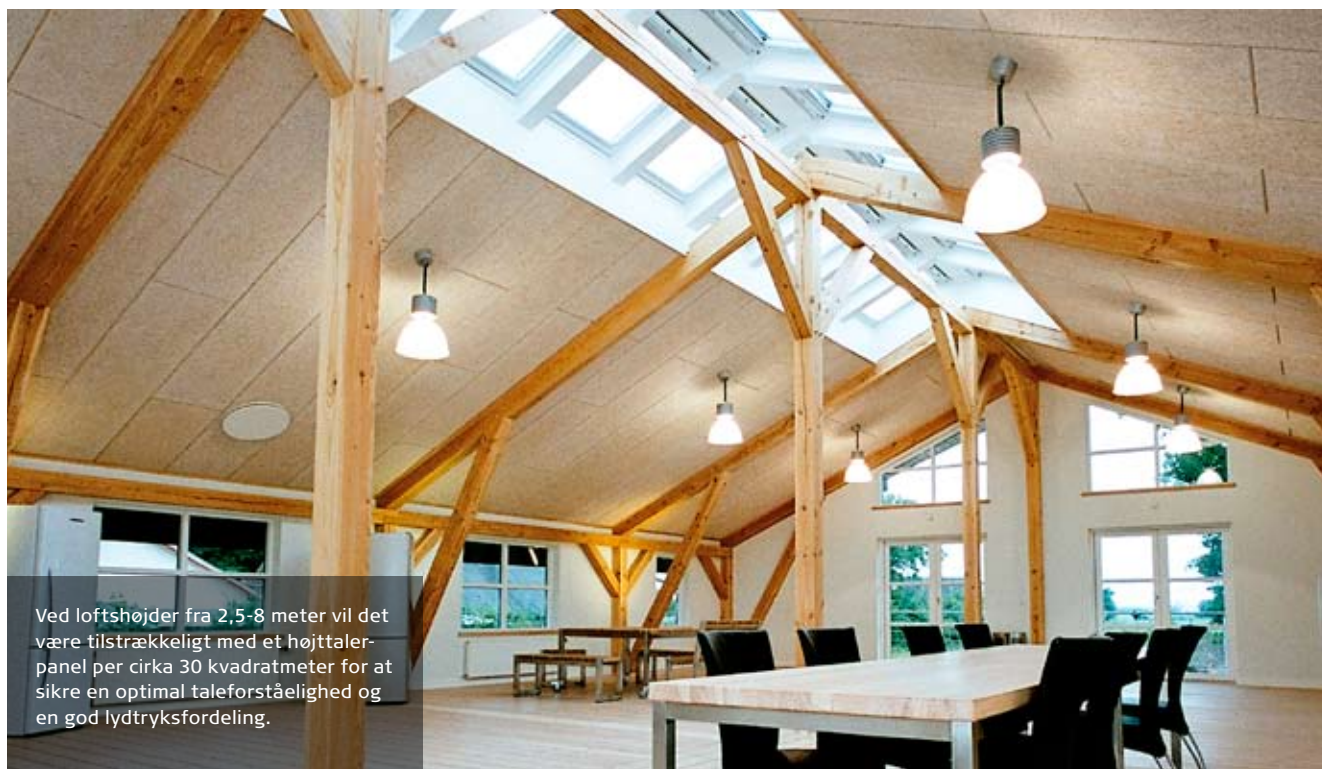
Baggrundsstøj

Specielt ved kalde- og meldeanlæg er det vigtigt, at signalet fra lydanlægget adskiller sig tydeligt fra baggrundsstøjen. Dette kan for eksempel klares ved at sikre, at lydtrykket er tilstrækkeligt højt til at overdøve baggrundsstøjen. Alternativt kan man sikre sig, at lyden er jævnt fordelt over hele lokalet, så forstyrrende baggrundsstøj ikke optræder som en barriere mellem lydilden og modtageren.



◀ Højttalere som dekoration

Troldekt højttalere kan også kombineres med Troldekt dekoration og leveres som indrammede vægpaneler.



Ved loftshøjder fra 2,5-8 meter vil det være tilstrækkeligt med et højtalerpanel per cirka 30 kvadratmeter for at sikre en optimal taleforståelighed og en god lydtryksfordeling.

DIMENSIONERING – SUBWOOFERE

Subwoofere sikrer en optimal gengivelse af de lave bas-frekvenser under 200 Hz. Ved anlæg, der skal spille musik, er det væsentligt for den gode lyd, at bestykningen af subwoofere er korrekt. Normalt skal der beregnes en subwoofer per 60-120 kvadratmeter. Da det er vanskeligt at retningsbestemme de lave bas-frekvenser, er der ikke de samme krav til en jævn fordeling af subwoofere, som der ellers er til højtalerpanelerne. Til melde- og kaldeanlæg, hvor der ikke stilles krav til den samme basfyldte som ved musikanlæg, kan antallet af subwoofere reduceres – eller eventuelt helt udgå.

I biblioteket på www.troldtekt.dk/erhverv finder du installationsvejledning for Troldtekt højtalere, ligesom du finder udførlige monteringsvejledninger for de forskellige typer Troldtekt lofter.

Lydtryk og dB

Lydtryk er den måde, man i almindelighed måler, hvor kraftig lydstyrken er. Det område, øret er i stand til at opfatte – fra svage lydtryk til kraftige lydtryk – er kolossalt stort, og derfor anvender man typisk decibel-skalen (dB). 0 dB er den svageste lyd, øret kan opfatte, mens de kraftigste lyde ligger på 120-130 dB.

Efterklangstid

Efterklangstiden er et mål for, hvor hurtigt lyden dør ud i et givet rum, for eksempel når man klapper i rummet. Helt præcist er det den tid (i sekunder), der går fra lydimpulsen ophører, til lydniveauet er faldet med 60 dB.

Taleforståelighed

Taleforståelighed angiver, hvor godt talen i et rum opfattes – enten direkte i rummet med en taler og et antal lyttere, eller via et lydanlæg med mikrofon, forstærker og højtalere. I sin klassiske form måles taleforståeligheden ved at opregne, hvor mange ord lytterne opfatter korrekt i en tekst, der oplæses af en velartikuleret taler. Hvis lytterne i gennemsnit opfatter 60 procent af ordene korrekt, er taleforståeligheden 60 procent eller 0,6.

En af tidens store udfordringer i byggeriet er at få god akustik, arkitektur og æstetik til at gå op i en højere enhed. Troldekt akustik med integreret indbyggede, skjulte højttalere sikrer en god akustik og en god lydgenivelse. Samtidig fremstår loftet som en ren, ubrudt flade. I inspirationsafsnittet på www.troldekt.dk/erhverv finder du en række spændende cases og billeder; her får du et par eksempler:



Bygherre: Harbour House A/S
Arkitekt: Kim Utzon Arkitekter ApS
Ingeniør: Wessberg A/S

Harbour House

En åben favn på havnen

Både beliggenheden og arkitekturen er i top i Harbour House, der er domicil for tre shipping-virksomheder. Byggeriet er en brik i serien 'Nolli', som er tegnet af Kim Utzon.



Det U-formede Harbour House åbner sin favn mod vandet. Det 8.600 kvadratmeter store byggeri er ét i den lange række af byggerier, som arkitekt MAA

Kim Utzon står bag. Mange af dem er beliggende på Københavns havnefront, men også i Helsingborg og Aalborg markerer Utzon sig stærkt. Harbour House er fælles domicil for tre shipping-virksomheder, og husets aktiviteter er derfor i høj grad havnerelaterede. Med mange kontorer og megen mødeaktivitet er det akustiske miljø et væsentlig faktor i Harbour House. Derfor er der i de fleste lokaler anvendt Troldekt for at dæmpe lyden.

En række nye features

For at sikre at lyden er god og bliver fordelt, så alle kan høre taleren, er mødelokalerne udstyret med skjulte højttalere fra Troldekt.

– I Harbour House har vi anvendt en række nye features. Dels har vi indbyggede, skjulte højttalere i Troldekt lofterne, hvilket passer fint ind i husets øvrige ud-

tryk. Lyden er der bare, og der er ikke noget synlig teknik, der skæmmes lofternes enkle udseende, siger Kim Utzon.

Arkitektens egen tegnestue ligger også på havnefronten, på Nordre Toldbod, hvor han har skabt en inspirerende base for sine 14 medarbejdere.

Troldekt i signaturen

Kim Utzons bygninger er kendetegnet ved en klar og enkel materialeholdning, der understøtter den overordnede arkitektoniske idé. De bærende konstruktioner er ofte synlige betonelementer – søjler, dragere og dobbelte T-plader, der er sammensat til et fleksibelt byggesystem, som har vist sig anvendeligt til mange formål. Kim Utzon har valgt at bruge træbeton i mange af sine bygninger, og Troldekt er dermed blevet en vigtig del af hans arkitektoniske signatur.

Harbour House er den femte af seks brikker i den serie, som Kim Utzon kalder 'Nolli'. Bebyggelsen udgør en bymæssig helhed inspireret af Giambattista Nolli, der optegnede Rom omkring 1750. ■

Gl. Rye Sognehus

Multirum med lyd i alle hjørner

Det nye sognehus i Gammel Rye har rødder i historien, og Troldtekt lofterne passer godt til husets rustikke præg. Akustiklofter med indbyggede, skjulte højttalere sørger for en god akustik og en god lyd gengivelse i konfirmandlokalet, der tjener mange forskellige formål.



Sankt Søren's Sognegård ligger ved siden af kirken i Gammel Rye – flot og højt i Det midtjyske Søhøjland. Mens kirkeskibet er helt tilbage fra 1400-tallet og det murede tårn fra 1912, er sognegården nybygget.

Årstiderne Arkitekter A/S har tegnet huset, og det har de gjort med stor respekt for stedets historie, men også med et nutidigt twist, der viser, at vi er i det 21. århundrede.

Rum med mange funktioner

Sognegårdens vigtigste rum er konfirmandlokalet, der med et stort hjørnevindue vendt mod kirken indgår godt i sammenhængen. Rummet bliver brugt til undervisning, foredrag, korsang og andre aktiviteter.

– Det stiller naturligvis store krav til akustikken i det højloftede rum, og vi har valgt Troldtekt, som er den akustikplade, vi har de bedste erfaringer med.

Troldtekt egner sig godt lyd mæssigt til et multirum som her, siger arkitekt MAA Anders Kærsgaard fra Årstiderne Arkitekter.

Rustikt præg med skjult lyd

For at give den bedst mulige lydoplevelse i det store lokale er fire højttalere indbygget i loftspladerne. Højttalerne er på den måde skjult, og lyden passerer gennem Troldtekt pladerne på sin vej ud i rummet. På den måde bliver lyden fordelt rundt i alle lokalets hjørner, uden at højttalerne visuelt dominerer rummet.

Også i foyer og administration er der Troldtekt lofter, og i kontordelen er der valgt en løsning med indbygget belysning i pladerne.

– Troldtekt er et rustikt materiale og går derfor også perfekt i spænd med de vandskurede mure, limtræsdragerne og gulvets brede planker. Menighedsrådet var ikke helt nemt at overtale på grund af træbetonens tidligere status som staldbygningsloft. Nu, hvor huset står færdigt, kan de godt se logikken, og der er stor tilfredshed med huset, siger Anders Kærsgaard. ■



Bygherre: Gl. Rye Menighedsråd
Arkitekt: Årstiderne Arkitekter A/S
Ingeniør: Søren Jensen A/S

Service

På www.troldekt.dk/erhverv får du et hurtigt overblik over de mange Troldekt akustikløsninger. Ved hjælp af vores beskrivelsesgenerator kan du også downloade tilhørende autocadtegning, udbudsbeskrivelse og udførlig monteringsvejledning for den valgte løsning. Du finder desuden masser af inspiration på hjemmesiden, der blandt andet byder på en række flotte referencebilleder, cases og trend-artikler.

Teknisk rådgivning

Vi giver gerne teknisk rådgivning til professionelle i bygge-riet. Vi rådgiver om Troldekt akustikløsninger og tilhørende specialprodukter, herunder dimensionering af Troldekt ventilation og Troldekt højttalere, ligesom vi udfører vejledende lys- og lydberegninger for projekterende.

Forhandlere

Troldekt produkterne forhandles gennem trælast- og tømmerhandlere. Find nærmeste forhandler på www.troldekt.dk.

Om os

L. Hammerich A/S har siden 1935 produceret Troldekt akustik. Et produkt, der i al sin enkelhed består af rene naturmaterialer – træ og cement. Troldekt akustikløsninger til loft- og vægbeklædning er blandt de absolut førende og mest udbredte til at sikre en god akustik, effektiv brandsikring og et sundt indeklima. Troldekt produceres på L. Hammerich A/S' fabrik i Troldehede i det vestlige Jylland. Produktionen af Troldekt er kendetegnet ved en meget miljøvenlig anvendelse af råstoffer og en produktion, der minimerer den eksterne miljø-

belastning. Træet, som indgår i produktionen af Troldekt, er en fornybar og CO₂-neutral ressource, der kommer fra de danske skove. Det er også muligt at få Troldekt, baseret på PEFC-mærket træ, som sikrer bæredygtig skovdrift. Cementen kommer fra den danske undergrund, og produktionen foregår på Aalborg Portland. Det sker under miljøhensyn, og Aalborg Portland er blandt andet ISO 14001-certificeret og EMAS-registreret.



L HAMMERICH AS

Sletvej 2-4
DK - 8310 Tranbjerg J
Tlf +45 8747 8100
Fax +45 8747 8111
info@troldekt.dk

www.troldekt.dk