

Troldtekt® og bæredygtighed i byggeriet

Sådan bidrager Troldtekt til certificering
af bæredygtigt byggeri.

Bæredygtigheds certificering af bygninger vinder frem. Det er med til at sikre en faktabaseret og holistisk tilgang til at bygge mere bæredygtigt. I brochuren kan du se, hvordan Troldtekt akustikløsninger bidrager til førende certificeringsordninger. Du kan også læse, hvordan Troldtekts strategiske tilgang til bæredygtighed er omsat til konkrete tiltag.

Udgave: 1. udgave
Version 02, maj 2023
Udgiver: Troldtekt A/S
Sletvej 2A
DK - 8310 Tranbjerg J
info@troldtekt.dk

Redaktion:
Tina Snedker Kristensen
Publico

Foto:
Helene Høyer Mikkelsen
(Forside, 4, 6, 16-19, 24, 26,
34, 36, 37, 38)

Tommy Kosior
(2, 10-15, 20-21, 28, 37)

Link Arkitektur (30)

Sindre Ellingsen (32)

Thomas Mølvig (36)

Thorbjørn Hansen,
Kontraframe (36)

Tekst:
Publico

Layout:
Tommy Kosior
INEO



Denne tryksag er produceret efter de højest mulige miljøstandarder.

Tryksagen er Cradle to Cradle-certificeret, som er en af verdens strengeste miljøcertificeringer. Certificeringen er din garanti for, at papir og trykfarver er produceret uden kemikalier og tungmetaller.

Tryksagen er også Svanemærket – det officielle miljømærke i hele Norden. Mærket gør det enkelt at vælge blandt de miljømæssigt bedste produkter.

Tryksagen er desuden produceret CO₂-neutralt, da trykkeriet anvender lokal vindenergi dokumenteret via oprindelsescertifikater. Træet til papiret kommer fra bæredygtigt FSC-skovbrug, som blandt andet betyder, at der ikke fældes mere træ end skovene kan reproducere.

Tekster og illustrationer afspejler Troldtekts viden om de gældende certificeringer og standarder ved udgivelsen af brochuren. Vi tager forbehold for eventuelle fejl og ændringer.

04-05

Bæredygtigt byggeri
på formel

06-09

Troldtekt og den
cirkulære økonomi

10-11

Mål for en
verden i balance

12-13

Troldtekt akustikplader
fra vugge til vugge

14-15

Vælg frit mellem førende
træcertificeringer

16-17

Ny cementtype, endnu
flere fordele

18-19

Sådan gør Troldtekt en
forskel for indeklimaet

20-23

EPD'er giver fuld transparens på
tværs af produkter

Certificeringer

24-25

Sådan bidrager Troldtekt
til DGNB

26-27

Sådan bidrager Troldtekt
til Den frivillige bæredygtighedsklasse

28-29

Sådan bidrager Troldtekt
til WELL

30-31

Sådan bidrager Troldtekt
til LEED

32-33

Sådan bidrager Troldtekt
til BREEAM

34-35

Sådan bidrager Troldtekt
til Svanemærket, Nordisk
Miljømærkning

36-38

Udvalgte referencer

Bæredygtigt byggeri på formel

Dokumenteret bæredygtighed i bygninger giver gevinster inden for miljø, indeklima, brugervenlighed, trivsel og driftsøkonomi.

De frivillige bygningscertificeringer gør det langt mere håndterbart at udvikle bæredygtige bygninger til øverste hyld. Certificeringerne er et stort plus for de mennesker, der skal bruge bygningerne, for miljøet og for bygningernes ejere.

I 'Sustainable Buildings Market Study' fra 2021 har Rambøll interviewet cirka 700 af byggeriets interessenter fra Norden, Tyskland og Storbritannien. Iblant dem er for eksempel arkitekter, entreprenører, investorer og leverandører. 94 procent af respondenterne mener, at bæredygtighed er vigtigt for at drive en succesfuld forretning, 70 procent har CO₂-neutrale bygninger som en prioritet, og flertallet tænker allerede cirkulært design ind i deres projekter.

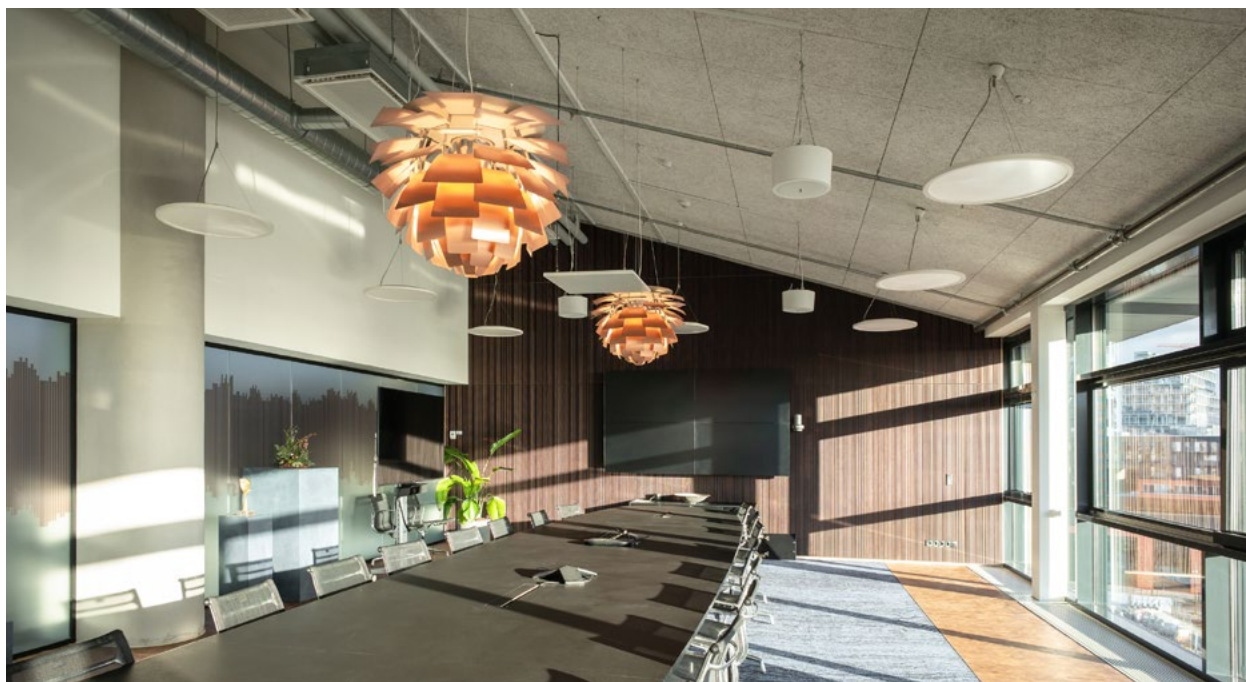
Der findes en række systemer til frivillig certificering af bæredygtige bygninger. Systemerne giver bygherrer og rådgivere konkrete værktøjer til at beregne, hvilken effekt deres forskellige beslutninger og materialevalg har for bæredygtigheden.

Hvordan bidrager Troldekt?

Troldekt akustikløsninger vægter positivt, når en bygning skal certificeres. Akustikpladerne er produceret af certificeret træ fra danske skove (FSC®C115450 og PEFC™) og cement fremstillet af råvarer fra den danske undergrund.

Troldekts forretningsstrategi er baseret på de cirkulære principper i Cradle to Cradle-konceptet, og hele serien af Troldekt træbetonplader, både i natur og malet i standardfarver, er Cradle to Cradle-certificeret på guldniveau.

I samarbejde med Rambøll har Troldekt dokumenteret, hvordan akustikløsningerne bidrager positivt til de forskellige kriterier i en række certificeringer. I praksis har Rambøll udarbejdet dokumentationspakker, som er en hjælp, når rådgivere skal vurdere Troldekts specifikke bidrag. Akustikløsningernes vægtning i et konkret byggeri beror dog altid på den specifikke bygning, herunder de øvrige materialevalg.



Projekt: Renovering af Marina Park - PFA's hovedsæde i København. Arkitekt: Sweco Architects. Certificering: DGNB Sølv (renovering).

DGNB

Den danske byggebranche har i regi af medlemsorganisationen Rådet for Bæredygtigt Byggeri (tidligere Green Building Council Denmark) valgt DGNB-systemet som certificering til bæredygtigt byggeri i Danmark. DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) er derfor tilpasset danske forhold. DGNB deler FN's holistiske tilgang til bæredygtighed og har kriterier inden for seks overordnede kvaliteter.

En bygning kan opnå DGNB Platin, DGNB Guld, DGNB Sølv eller DGNB bronze, afhængig af bygningens pointscore. Desuden kan der opnås tillægsudmærkelserne DGNB Hjerte, DGNB Diamant og DGNB Planet.

LEED

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) administreres af det amerikanske U.S. Green Building Council, og der findes LEED-certificerede bygninger i flere end 135 lande.

Som flere af de andre certificeringsordninger arbejder LEED med at reducere bygningers udledning af drivhusgasser og fremme menneskers trivsel og velbefindende.

Den frivillige bæredygtighedsklasse

Klassen er i første omgang lanceret som en testordning med bæredygtige krav, som er mere omfattende end de lovpligtige i Bygningsreglementet. Fra den 1. januar 2023 blev der indført et krav om LCA-beregning og en tilhørende grænseværdi for udledning af klimagasser for byggerier over 1000 m² i Bygningsreglementet.

Den frivillige bæredygtighedsklasse findes i en version til boligbyggeri med ni kriterier og en version til øvrige bygninger med syv kriterier.

Svanemærket, Nordisk Miljømærkning

Svanemærket er det officielle nordiske miljømærke. Svanemærket byggeri er en miljømærkning af bygninger, som er kendetegnet ved et behageligt indeklima, et lavt energiforbrug og skarpe krav til byggematerialers indhold af skadelig kemi.

Som en del af kravene til indeklimaet stilles der blandt andet krav til dagslys, lyd (for daginstitutioner og skoler), ventilation og fugtbeskyttelse.

WELL

International WELL Building Institute™ i USA administrerer WELL-certificeringen. Omdrejningspunktet er, at bygninger skal være både sunde og motiverende for mennesker at opholde sig i.

WELL opererer med en række krav, som er obligatoriske at opfylde for at opnå certificering – og derudover en række pointgivende krav, som definerer certificeringens niveau.

BREEAM

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) er en international bæredygtighedscertificering til bygninger.

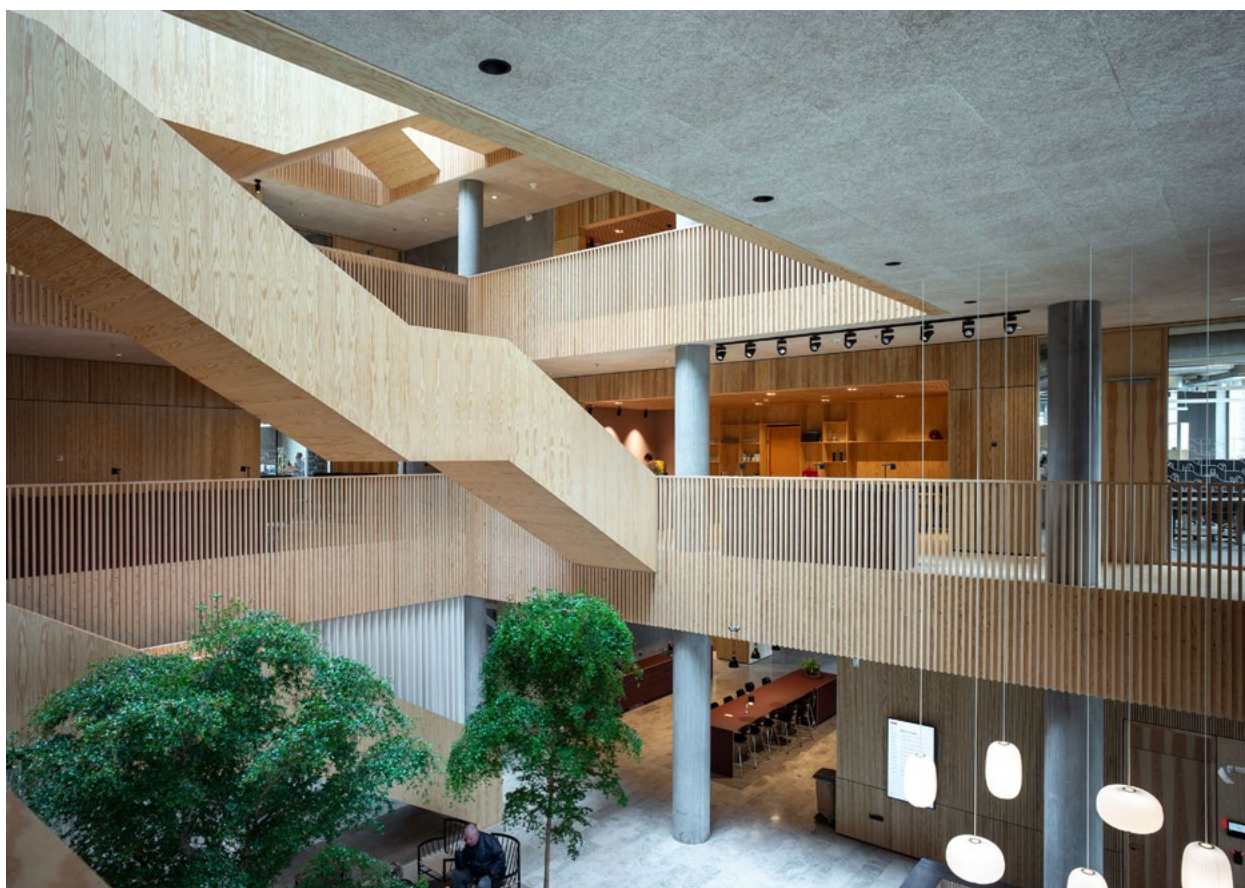
I BREEAM er der fokus på ti områder, som blandt andet omfatter energi, transport, affald samt helbred og velbefindende.

Troldtekt og den cirkulære økonomi

Hos Troldtekt arbejder vi strategisk med at gøre fremskridt inden for cirkulær økonomi. Troldtekt akustikløsninger i træbeton avancerede i 2022 til guldniveauet inden for det bæredygtige design-koncept Cradle to Cradle.

Troldtekts forretningsstrategi har siden 2012 været baseret på det bæredygtige og internationalt anerkendte Cradle to Cradle-koncept. Visionen bag Cradle to Cradle er en verden, hvor producenter designer deres produkter til en cirkulær økonomi – altså hvor materialer kan indgå i nye kredsløb.

I praksis betyder det systematiske arbejde med Cradle to Cradle, at vi hos Troldtekt kender alle indholdsstoffer i akustikpladerne helt ned til 100 parts per million (ppm). Troldtekt akustikplader er dokumenteret fri for skadelige indholdsstoffer og kan derfor vende sikkert tilbage til naturens kredsløb. Desuden indgår affald fra produktionen



Projekt: KAB Huset. Arkitekt: Henning Larsen Architects. Certificering: Prækvalificeret til DGNB Guld.

af Troldekt i det tekniske kredsløb som ressource i ny cement hos Aalborg Portland.

Ambitionen er, at samarbejdet med Aalborg Portland skal udbredes til også at omfatte byggeplads- og nedrivningsaffald, som i dag ender på kommunernes genbrugspladser.

Guld efter skifte til nye malingrecepter

Troldekt akustikløsninger med cementbunden træuld avancerede i marts 2022 til guldniveau. Avancementet til guld er primært resultatet af, at vi har taget nye malingrecepter i brug i vores produktion.

De holdbarhedsbevarende indholdsstoffer i malingen til akustikpladerne var tidligere en barriere for at opnå guldcertificering. Men nu er det lykkedes at nå frem til recepter, hvor der er anvendt nye og mere bæredygtige konserveringsteknologier.

Den nye maling har stadig en holdbarhed, så vi kan genanvende overspray i vores fuldautomatiske malerianlæg uden risiko for, at malingen rådner. På den måde undgår vi et spild på anslået 200.000 liter maling om året.

Det har krævet produktudvikling og omfattende test i vores produktion at nå frem til de nye, sundere recepter sammen med vores leverandører af maling.



Hele serien af Troldekt træbetonprodukter i natur og malet i standardfarver er certificeret på guldniveau efter det bæredygtige designkoncept Cradle to Cradle.

En ramme om sikre, cirkulære og ansvarligt fremstillede produkter

Cradle to Cradle-tilgangen er i sin essens et værktøj til at designe og fremstille mere bæredygtige produkter. Men det har fordele at basere hele sin forretningsstrategi på konceptet.

I 2022 var det 20 år siden, at den skelsættende bog 'Cradle to Cradle: Remaking the way we make things' udkom. Bogen blev startskuddet til Cradle to Cradle-designkonceptet, som vi kender i dag.

Vi talte med Christina Raab, mens hun var direktør for Cradle to Cradle Products Innovation Institute, som internationalt varetager Cradle to Cradle-certificeringsordningen.

Hvor står Cradle to Cradle-konceptet inden for byggeriet i dag?

– Vi ser i stigende grad progressive udviklere og bygherrer opstille krav i udbudsmaterialet til Cradle to Cradle-certificeringer, men det er også stadigt mere almindeligt, at efterspørgslen kommer fra den finansielle verden og investorerne, der vil investere efter ESG-kriterier.

Christina Raab tilføjer, at de store bygningscertificeringer som DGNB, LEED, WELL og BREEAM også er med til at øge efterspørgslen på Cradle to Cradle-certificeringer. Ordningerne anerkender nemlig Cradle to Cradle-certificerede materialer og produkter og lader certificeringen vægte i pointtildelingen.

Cradle to Cradle er jo i udgangspunktet et designkoncept til produktudvikling. Hvorfor giver det mening for en virksomhed som Troldekt at gøre Cradle to Cradle til en del af forretningsstrategien?






– Det giver en virksomhed stor troværdighed at arbejde med Cradle to Cradle Certified som rammeværktøj. Kravene er meget skrappe og omfattende, og så er det tredjepartsverificeret, hvilket i stigende grad er efterspurgt af blandt andre investorerne, siger Christina Raab.

– Cradle to Cradle Certified kan virkelig sætte gang i en virksomheds udvikling, fordi det er så konkret et værktøj, så man får omsat forpligtelser til reel og målbar handling. Samtidig ligger der i Cradle to Cradle Certified, at virksomheden kontinuerligt forbedrer og udvikler sig, så virksomheder som Troldekt hele tiden holder sig foran konkurrenterne, siger hun.

Christina Raab
Tidligere direktør for Cradle to Cradle Products Innovation Institute



Et årti med Cradle to Cradle

	Resultater 2012-2015	Resultater 2016-2019	Resultater 2020-2022
Material health 	Troldekt akustikserien i natur og standardfarver C2C-certificeret. Produktudvikling baseret på C2C-principper.	Trælister til Troldekt® contrast har som den første handelsvare, produceret som private label til Troldekt, opnået et Material Health Certificate.	Malingrecept optimeret, så Troldekt akustik-serien i natur og standardfarver er avanceret til C2C-niveau PLATIN inden for materialesundhed.
Material reutilization 	Genanvendelse af produktionsaffald i det biologiske kredsløb. Take back-ordning til indsamling af træbeton bygge- og nedrivningsaffald i DK etableret på forsøgsbasis.	Sortering af produktionsaffald i en række fraktioner, så ressourcer fra produktionsaffald nyttiggøres på højest mulige værdiniveau. Ordning med smuld fra produktionen som råvare i ny cement hos Aalborg Portland etableret.	Aftale om knusning af plader indgået med ekstern partner med henblik på at udbrede genanvendelse i biologisk og teknisk kredsløb.
Renewable energy 	ØRSTED klimapartner: 100 % vedvarende energi i elforbrug (vindstrøm).	Nyt energieffektivt biomassefyr er indkørt. Energiforbrug pr. produceret m ² er reduceret med cirka 30% i forhold til 2013. Diesel og gasdrevne gaffeltrucks er udskiftet til eldrevne trucks, så over 60% af alle trucks er eldrevne.	97,8% af forbrugt energi i produktionen kommer fra fornybare kilder (vindstrøm og biomassefyr). Energiforbrug pr. produceret m ² er reduceret med cirka 40% i forhold til 2013. Diesel- og gasdrevne gaffeltrucks er udskiftet til eldrevne trucks, så 82% af alle trucks er eldrevne.
Water stewardship 	Ingen udledning af urensset spildevand fra produktionen. Vandbesparelsesanordninger er etableret.	Kloakseparering ved alle fabriksbygninger er gennemført.	Overløbsbassin med beplantning etableret ved ny lager- og logistikhal.
Social fairness 	CSR-rapportering til UN Global Compact. CSR-rapportering iht. GRI G4. C2C-principper introduceret i værdikæden.		Handlingsplan for støjdæmpning af den oprindelige fabrikslinje er gennemført.

Efter avancement fra sølv til platin inden for materiale-sundhed er Troldekt nu på guld- eller platinniveau i alle Cradle to Cradles fem kriteriekategorier. Her kan du se udviklingen, siden Troldekt i 2013 for første gang opnåede en Cradle to Cradle-certificering, som omfattede akustikplader både i natur og malet i standardfarver.



2013

Tier	Basic	Bronze	Silver	Gold	Platinum
Theme					
			✓		
			✓		
				✓	
				✓	
			✓		



2022

Tier	Basic	Bronze	Silver	Gold	Platinum
Theme					
					✓
				✓	
				✓	
					✓
				✓	

Nye mål i dialog med ny ejer

Da vi i 2012 baserede vores forretningsstrategi på Cradle to Cradle-principperne, offentliggjorde vi et strategisk roadmap for forbedringer frem mod 2022. Siden har vi nået en række milepæle inden for de fem kriteriekategorier i Cradle to Cradle. Nu er tiden kommet til at sætte nye langsigtede mål, og det vil vi gøre i tæt samarbejde med vores nye ejer, den irske koncern Kingspan Group, som Troldekt blev en del af i 2022.

En koncern med ambitiøse mål

I regi af koncernens bæredygtighedsprogram, Planet Passionate, har Kingspan solid erfaring med at arbejde ud fra cirkulære principper. Troldechts nye langsigtede mål vil derfor understøtte både Cradle to Cradle-principperne og Planet Passionate, hvor der er mange overlap.

Planet Passionate fokuserer på fire områder: Energi, CO₂, cirkulære kredsløb og vand. Kingspans ambitiøse mål er blandt andre at blive en virksomhed uden affald til deponi i 2030 og ligeledes have en CO₂-neutral produktion uden netto-udledninger i 2030.

Nyt besøgscenter sætter barren højt

Et af de steder, hvor Troldekt vil sætte barren højt inden for cirkulær økonomi, er i vores nye living lab og besøgscenter ved fabrikken i Troldehede. Besøgscentret, som efter planen står færdigt i 2024-25, bliver opført ud fra både Cradle to Cradle-principperne, FN's verdensmål og kriterierne i den frivillige bæredygtighedsklasse. Desuden er ambitionen, at centret opnår en DGNB-certificering på højeste niveau – platin.



Arkitektfirmaet C.F. Møller har tegnet det visuelt meget elegante, stjerneformede besøgscenter, som smelter sammen med den flotte natur omkring Troldechts fabrik i Troldehede.

Mål for en verden i balance

FN-landene vedtog i 2015 de 17 fælles mål, som skal sikre bæredygtig balance i klima og økonomi verden over. Hos Troldekt bakker vi op om alle 17 mål, men vi har valgt at fokusere på de fire mål, hvor vi kan gøre den største forskel.

3 SUNDHED OG TRIVSEL



Et dokumenteret sundt materiale

Troldekt akustikplader bidrager til et sundt indeklima – både ved at sikre god akustik og ved at bestå af sunde materialer. Pladerne er grundigt analyseret i forbindelse med vores Cradle to Cradle-certificering. Det betyder, at alle indholdsstofferne er analyseret ned til 100 parts per million (ppm) – og at vi har dokumentation for, at akustikpladerne ikke indeholder skadelige stoffer.

Vores høje standarder inden for materiale-sundhed betyder også, at vi træffer fravalg i produktudviklingen. For eksempel har vi på grund af usikkerhed om sundhed for mennesker og miljø fravalgt at behandle vores akustikplader med stoffet titandioxid, som ellers muligvis kan fjerne NOx-partikler fra luften.

Troldekt er indeklimateknet i henhold til Dansk Indeklimamærkning med en klassificering i de bedste kategorier inden for afgasning og partikelafgivelse. Og så har Rambo ll dokumenteret, hvordan Troldekt helt konkret bidrager til de point, man kan opnå i de førende, frivillige certificeringer af bæredygtige bygninger. Her spiller sundt indeklima også en vigtig rolle.

12 ANSVARLIGT FORBRUG OG PRODUKTION



Produkter til de cirkulære kredsløb

Hos Troldekt tænker vi i at minimere vores miljøpåvirkning og i at designe produkter, som dels har en lang levetid, dels kan indgå i en cirkulær økonomi efter endt levetid.

Al strøm, som vi bruger i produktionen, kommer fra vindkraft, og til opvarmning i blandt andet vores tørreprocesser bruger vi biobrændsel i eget fyr. Også til driften af vores trucks har vi stort set helt erstattet fossile brændsler med grøn energi.

Vi opdeler vores produktionsaffald i fraktioner, så vi kan udnytte ressourcerne på højest mulige værdiniveau i både det biologiske og tekniske kredsløb. I det biologiske kredsløb arbejder vi med forskellige løsninger, der giver vores træbetonaffald endnu en funktion – eller livscyklus – inden det ender som jordforbedringsmiddel. Aalborg Portland anvender smuld fra vores faseanlæg i det tekniske kredsløb til produktionen af cement. Vi har planlagt et pilotprojekt med flere danske kommuner – som skal danne grundlag for at skalere ordningen, så også udtjente Troldekt akustikplader fra bygninger kan gøre nytte i cementproduktionen.

15

LIVET
PÅ LAND



Certificeret efter ansvarlige træstandarder

Dansk rødgran er en af de to primære råvarer i Troldekt akustikplader, og vi indkøber hvert år rigtig meget råtræ. Som udgangspunkt er træ et sundt og bæredygtigt materiale, fordi det optager CO₂ under sin opvækst.

Men det bæredygtige aspekt kan lide et knæk, hvis der i skovområderne hverken bliver taget hensyn til dyr, planter eller de mennesker, der arbejder eller bor i områderne.

Det er her, de førende certificeringer for ansvarlig skovdrift kommer ind i billedet. Både FSC og PEFC er internationale ordninger, som stiller krav om biodiversitet, arbejdsforhold og fredning af arealer i skovene. Vi har valgt udelukkende at anvende certificeret træ, og derfor er vi certificeret efter begge ordninger, så alle Troldekt akustikplader er certificeret efter FSC eller PEFC. Dermed kan træet spores tilbage til dokumenteret bæredygtige skove.

17

PARTNERSKABER
FOR HANDLING



Alliancer om cirkulær økonomi

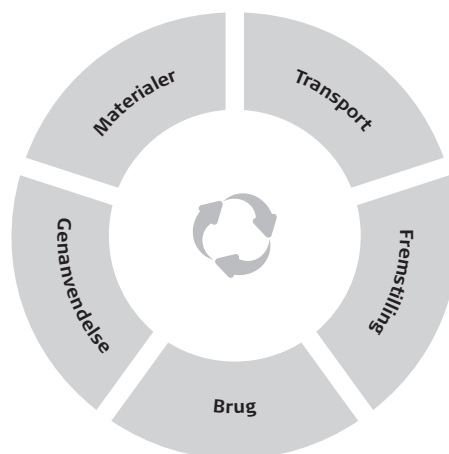
Troldekt samarbejder med en række partnere, som – ligesom os – har fokus på at udbrede cirkulær økonomi i byggeriet.

I Danmark kører vi for eksempel parløb med FSC Danmark, og sammen slår vi i den offentlige debat et slag for, at udbuddet af certificeret skov skal vokse. Vi arbejder også sammen med Aalborg Portland om at få størst mulig værdi ud af vores produktionsaffald.

I Tyskland støtter vi blandt andet Cradle to Cradle NGO, som arbejder for at udbrede cirkulær økonomi i hele samfundet, og i Sverige er vi medlem af Cradlenet, der arbejder for det samme formål. Tilsvarende har vi flere andre partnere, der deler vores tilgang til bæredygtigt byggeri – og viser det gennem handling.

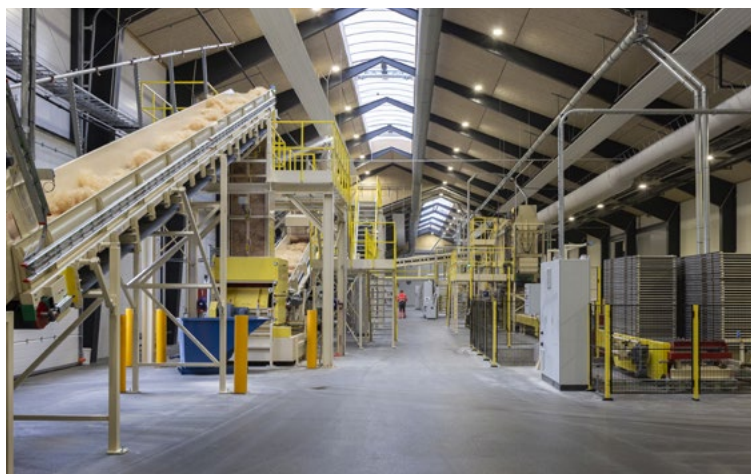
Troldtekt akustikplader fra vugge til vugge

Materialer, fremstilling, transport, brug og genanvendelse. I hele produktets livscyklus lægger Troldtekt vægt på at optimere ressourceforbrug og processer, så vores akustikløsninger bidrager med merværdi. Det er tankegangen i den cirkulære tilgang, som er fundamentet under vores Cradle to Cradle-forretningsstrategi.



Materialer

En Troldtekt akustikplade består af træ og cement. Hos Troldtekt bruger vi udelukkende FSC og PEFC-certificeret træ fra danske skove. Og vi arbejder løbende på at reducere CO₂-aftrykket fra cementen, som er det bindemiddel, der giver pladerne deres naturlige styrke, holdbarhed og brandsikkerhed. I 2022 har vi lanceret de første Troldtekt akustikplader baseret på FUTURECEM™, som er en cementtype med et cirka 30 procent lavere CO₂-aftryk.



Fremstilling

Gennem de seneste år har vi investeret et trecifret millionbeløb i ny teknologi på vores fabrik i Troldhede. Det har både sikret et lavere energiforbrug og et forbedret arbejdsmiljø. 97,8 procent af den energi, vi bruger til at producere vores akustikplader, kom i 2021 fra vedvarende kilder – vindstrøm og biobrændsel. Alene i perioden 2017-2020 reducerede vi energiforbruget per produceret enhed med hele 28,6 procent.



Transport

Selvom transporten udgør en relativt lille andel af miljøpåvirkningen fra Troldekt akustikplader er dokumenteret fri for skadelige indholdsstoffer og kan derfor vende sikkert tilbage til naturens kredsløb. Desuden indgår affald fra produktionen af Troldekt i det tekniske kredsløb som ressource i ny cement hos Aalborg Portland. Det betyder, at vi blot har cirka 150 kilometer til den råvareleverandør, der ligger længst væk. Ud over at minimere CO₂-udledningen sikrer de korte afstande en høj forsyningsikkerhed.



Brug

De fleste nordeuropæere tilbringer 80-90 procent af deres tid indendørs. Hos Troldekt mener vi, at akustisk komfort og et sundt indeklima uden skadelig kemi er centrale elementer i byggeriet. For at synliggøre Troldektiv indeklimafordele og gøre det nemmere at vælge sunde materialer til byggeriet har vi opnået en række godkendelser og certificeringer, inklusive Cradle to Cradle, Dansk Indeklima Mærkning og Sundahus.



Genanvendelse

Hos Troldekt opdeler vi affaldet fra vores produktion i en række fraktioner, så det kan skabe ny værdi. Træbeton kan gå tilbage til det biologiske kredsløb som næringsstof og til det tekniske kredsløb som råvare i ny cement. Fraskær fra vores fasehal indgår i dag i produktionen af cement hos Aalborg Portland. Og vi arbejder på, at også udtjente Troldekt plader – efter mindst 50-70 års levetid – kan blive indsamlet og genanvendt.

Vælg frit mellem førende træcertificeringer

Alle Troldekt akustikplader er certificeret efter en af de to førende standarder for ansvarlig skovdrift. Kunderne kan frit vælge, om deres Troldekt plader skal være FSC- eller PEFC-certificeret.

Når de rå træstammer er afbarket og tørret i seks måneder, indgår træet som råvare i Troldekt akustikplader. I produktionen af Troldekt er alt træ certificeret. Kunder kan selv vælge, om deres Troldekt akustikplader skal være PEFC- eller FSC-certificeret. På den måde imødekommer Troldekt

“ For industrien, som køber træet, er der krav til dokumentation og sporbarhed. Så en bygherre, der vælger et FSC-certificeret produkt, får dokumentation for, at træet kommer fra en FSC-skov. Samtidig giver FSC-certificeret træ point til de førende bygningscertificeringer, som vinder frem i disse år.

Søren Dürr Grue, direktør, FSC Danmark

den stigende efterspørgsel fra byggeriet på bæredygtigt træ, som er et tegn på branchens grønne omstilling. Det giver ekstra plus i CO₂-regnskabet, at træet kommer fra lokale skove, så det ikke skal fragtes med lastbiler over store afstande. Med certificeringerne har vi også dokumentation for, at skovdriften tager hensyn til både biodiversitet og de mennesker, der arbejder i skovene, som skal have godt sikkerhedsudstyr og løn efter overenskomst eller tilsvarende.

Varieret og urørt skov

Et eksempel på en FSC-certificeret skov, som tager hensyn til dyr og planter, er Viborg Hedeplantage, hvorfra vi får en del af træet til Troldekt akustikplader. Her er skoven varieret med både snorlige rækker med rødgran, fredede vandhuller, urørt skov og områder, hvor skovbunden myldrer af liv.

Et af kriterierne i en FSC-certificeret dansk skov er, at der vokser oprindelige danske arter som eg og bøg. Det er med til at sikre det varierede skovbillede. Samtidig er der for eksempel krav om, at døde træer og afklippede toppe bliver liggende til insekterne, at man lader fem træer stå for hver fældet hektar, og at en vis andel af skoven er helt urørt.



FSC står for Forest Stewardship Council® og er en international non-profit mærkningsordning til træ og papir, grundlagt i 1994. FSC bygger på ti grundprincipper for ansvarlig skovforvaltning. Certificeringen vægter både sociale, miljømæssige og økonomiske interesser.



PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) er verdens største certificeringssystem for bæredygtigt skovbrug, grundlagt i 1999. Det er et godkendt og anerkendt miljømærke for bæredygtigt træ til forbrugere.





Nye lokaler til firmaet Mandrup Arkitekt | Ingeniør i Viborg.

Ny cementtype, endnu flere fordele

Troldtekt baseret på FUTURECEM har et reduceret CO₂-aftryk, som – afhængig af produkttype – er mellem 26 og 38 procent lavere end for Troldtekt baseret på traditionel cement.

Cementen i Troldtekt træbeton giver akustikpladerne deres styrke, holdbarhed og effektive brandsikring. Men cementen tegner sig også for stort set hele akustikpladernes CO₂-aftryk. Derfor er det banebrydende, at du nu kan vælge Troldtekt baseret på cementtypen FUTURECEM fra Aalborg Portland.

Med FUTURECEM er det muligt både at tilgodese klimaet og bevare alle de velkendte fordele ved Troldtekt akustikplader.

Cement med et lavere aftryk

FUTURECEM udnytter synergien mellem kalcineret ler og kalkfiller. På den måde kan en stor del af de brændte klin-



ker i cementen erstattes, og resultatet er cement med et cirka 30 procent lavere CO₂-aftryk.

Den livscyklusanalyse, som ligger til grund for Troldekteks miljøvaredeklarationer (EPD'er), dokumenterer, at Troldektek akustikplader baseret på FUTURECEM over hele produktets livscyklus har et CO₂-aftryk, som er:

- 26 procent lavere end for Troldektek baseret på grå cement
- 38 procent lavere end for Troldektek baseret på hvid cement.

Hele serien af Troldektek træbetonprodukter i natur og malet i standardfarver er certificeret på guldniveau efter det bæredygtige designkoncept Cradle to Cradle. Certificeringen omfatter også Troldektek baseret på FUTURECEM.

Metoder til genanvendelse

Ud over at reducere CO₂-aftrykket ved produktionen af akustikpladerne arbejder Troldektek på forskellige metoder til genanvendelse. Det skal sikre, at mindst muligt af den indlejrede CO₂ frigives ved forbrænding, når akustikpladerne er udtjente efter mindst 50-70 år – og på den måde bidrage til at reducere CO₂-aftrykket yderligere.

Allerede i dag indgår fraskær fra Troldekteks fabrik i produktionen af ny cement hos Aalborg Portland. Vi har planlagt et pilotprojekt, som skal afdække, om ordningen kan skaleres op til også at omfatte træbetonaffald fra nedrivning af bygninger.



Sådan gør Troldekt en forskel for indeklimaet

For at synliggøre Troldekts indeklimatefordele og gøre det nemmere for bygherrer og rådgivere at vælge sunde materialer til byggeriet har vi opnået godkendelser og certificeringer under en række ordninger.



Projekt: Børnehaven Humlebien i Svenstrup. Arkitekt: Arkitektfirmaet Hovaldt. Certificering: DGNB Guld.



Troldekt akustikplader er Cradle to Cradle-certificeret på guldniveau. Troldekt akustikplader er dokumenteret fri for skadelige indholdsstoffer og kan derfor vende sikkert tilbage til naturens kredsløb. Desuden indgår affald fra produktionen af Troldekt i det tekniske kredsløb som ressource i ny cement hos Aalborg Portland.



Troldekt akustikplader er indeklimatemærket i bedste kategorier efter Dansk Indeklima Mærkning (under Teknologisk Institut) – en frivillig mærkningsordning for byggevarer og produkters påvirkning af indeklimaet. Indeklimamærket er fælles for Norge og Danmark samt anerkendt verden over.



Troldekt akustikplader er klassificeret i kategorien M1 af Finnish Indoor Air Association og Building Information Foundation RTS. Klassifikationssystemet inddeler byggematerialer efter emissionsklasser – altså hvor mange stoffer materialerne afgiver til luften. Emissionsklasse M1 svarer til den bedste kvalitet (laveste emissions-rate).



Troldekt akustikplader er klassificeret som emissionsfattig – og dermed til gavn for natur og sundhed – i den frivillige og uafhængige tyske miljøcertificering Der Blaue Engel.



Troldekt akustikplader er miljøvurderet af svenske SundaHus Miljødata og kategoriseret i databasens klasse A, der indeholder produkter med minimal negativ indvirkning på sundhed og miljø.




Troldekt akustikplader har opnået den britiske organisation Allergy UK's Allergy Friendly Product Award. Allergy Friendly Product Award gives kun til produkter, som kan forbedre sundhed og trivsel for astma- og allergipatienter. Troldekt er i den forbindelse blevet undersøgt og vurderet af UK Allergy's panel af rådgivere og videnskabelige eksperter.



EPD'er giver fuld transparens på tværs af produkter

Rådgivere og bygherrer har adgang til miljøvaredeklarationer for de forskellige Troldekt træbetonprodukter. Her fremgår blandt andet CO₂-aftryk fra akustikpladernes livscyklus. EPD'erne er tredjepartsverificeret og kan hentes online hos Troldekt og EPD Danmark.

A large outdoor lumber yard with stacks of logs and processed wood under a cloudy sky. The foreground shows a dirt path and stacks of logs. The middle ground is filled with numerous stacks of processed wood, some in the form of logs and others as cut lumber. The background shows a line of trees under a sky with scattered clouds.

“ Transparens er afgørende for os, når vi stiller EPD'er til rådighed. Det er derfor, vi har særskilte EPD'er for vores forskellige produkter frem for blot at regne med gennemsnitsværdier. Analyserne af vores produkters livscyklus rummer også data om flere faser end de obligatoriske i en EPD i henhold til standarden EN 15804-A1. På den måde er vi på forkant med kommende versioner af EPD'er, som vil blive udarbejdet efter den nye standard EN 15804-A2.

Vibeke Pedersen, teknisk chef hos Troldtekt A/S

Med en række miljøvaredeklarationer (EPD'er) er det blevet lettere at få overblik over det samlede miljøaftryk fra Troldekt akustikplader. Det er nyttigt, når man som rådgiver eller bygherre for eksempel skal bæredygtigheds certificere en bygning.

Miljøpåvirkningen fra råvarer, transport, produktion, brugsfase, bortskaffelse og muligheden for genanvendelse fremgår af den livscyklusanalyse, der ligger til grund for EPD'erne. På den måde er de et nyttigt redskab for rådgivere og bygherrer, der skal samle og vurdere dokumentation om byggevarer.

Transparens og grundighed har været nøgleord i arbejdet med vores EPD'er. Analyserne af Troldekt produkternes livscyklus rummer derfor data om flere faser end de obligatoriske i en EPD i henhold til standarden EN15804+A1. På den måde er vi på forkant med kommende versioner af EPD'er, som vil blive udarbejdet efter den nye standard EN15804+A2. Desuden har vi valgt at have selvstændige EPD'er for vores forskellige produkter frem for at regne med gennemsnitsværdier.

Selve livscyklusanalyserne er udarbejdet af M.Sc. Stefan E. Danielsson, der har været tilknyttet cementleverandøren Aalborg Portland. De i alt 12 EPD'er er efterfølgende verificeret og udgivet af Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), som har en gensidig anerkendelsesaftale med blandt andre EPD-Danmark.

Ny teknologi har sænket CO₂-aftrykket

De aktuelle EPD'er erstattede Troldechts tidligere version fra 2014. Siden dengang har Troldekt investeret et trecifret millionbeløb i at udvide og modernisere produktionen med mere energieffektiv teknologi og brug af

vedvarende energi. Det viser sig tydeligt i et reduceret samlet CO₂-aftryk (Global Warming Potential).

Råvarerne i en Troldekt akustikplade er dansk træ og cement. Cementproduktion udleder CO₂, mens træet i produktionsfasen trækker i den modsatte retning. Forklaringen er, at træ binder kuldiioxid under opvæksten. Desuden betyder cementen, at en akustikplade optager CO₂ i brugsfasen via den kemiske proces karbonatisering.

Stort potentiale i cirkulære tiltag

Den CO₂, der bindes i træet, frigøres, hvis Troldekt pladerne brændes efter endt levetid – typisk efter 50-70 år. Det slår igennem i EPD'ernes fase C4, som dækker over bortskaffelse.

Forskellige affaldsscenerier kan resultere i store forskelle i den deklarerede CO₂-udledning i EPD-fasen C4. Fordi vi hos Troldekt har vores produktion i Danmark, og Danmark er vores hovedmarked, skal vi deklarere det affaldsscenerie, som er gældende i Danmark, og affaldssceneriet for træbeton i Danmark er forbrænding.

Vi forventer, at der allerede om få år vil være bedre muligheder for, at udtjente Troldekt plader kan indgå i en cirkulær økonomi. Vi har planlagt et pilotprojekt, hvor vi sammen med flere danske kommuner vil indsamle træbetonaffald, der blandt andet kan indgå som råvare i ny cement hos Aalborg Portland. Det vil efter planen føre til en lavere CO₂-udledning.

Særskilte EPD'er for 12 produkter

EPD står for environmental product declaration og er redskabet til professionelle inden for byggeriet, som har behov for at kende miljøpåvirkningen fra de forskellige byggematerialer. Troldekt har fået udarbejdet og tredjepartsverificeret 12 produktspecifikke EPD'er efter den europæiske standard EN15804+A1.

De forskellige EPD'er tager højde for:

- > akustikpladernes tykkelse (25 eller 35 mm)
- > hvilken type cement der er i pladerne (FUTURECEM eller traditionel hvid eller grå)
- > om pladerne er malede eller umalede



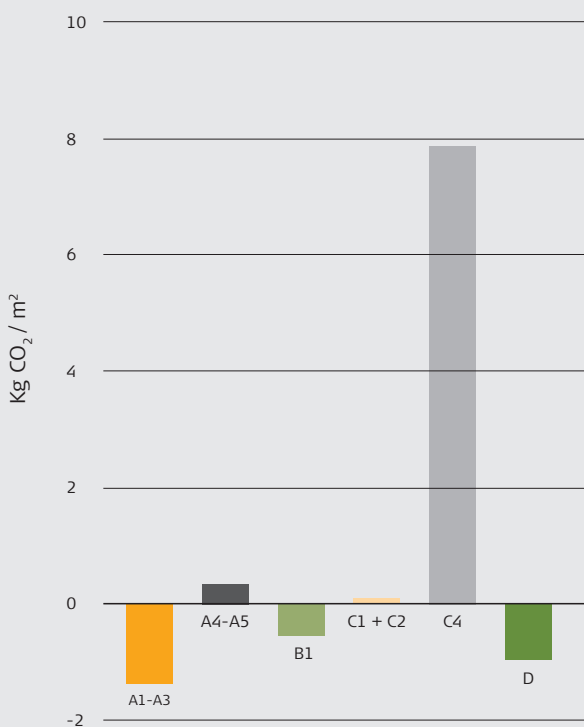
- > Find Troldechts EPD'er på www.troldekt.dk

Giver fuldt overblik over miljøaftrykket

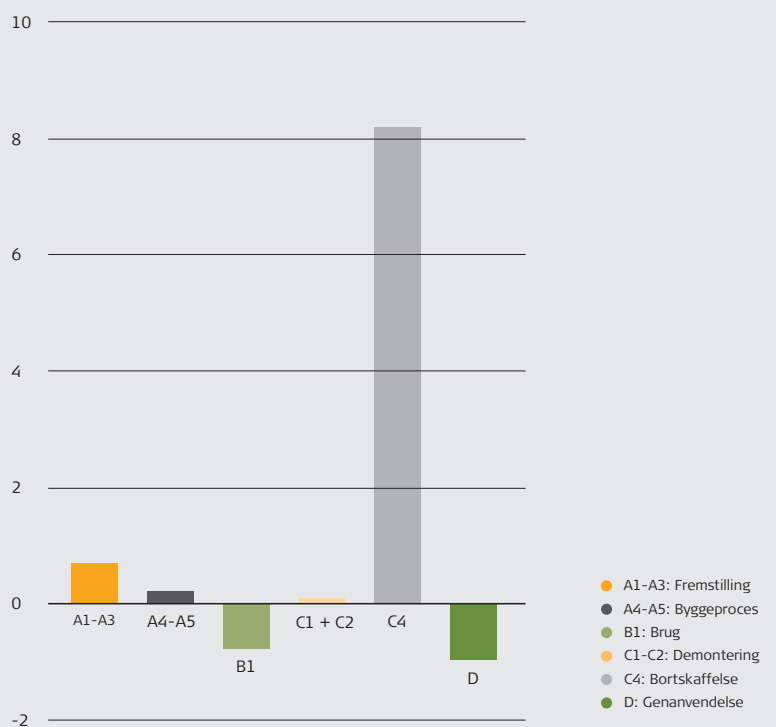
Troldtekts EPD'er er udarbejdet i overensstemmelse med EN 15804-A1 og omfatter faserne A1-A3, A4-A5, B1, C1-C2, C4 og D. Det er vigtigt, at man ved en sammenligning mellem flere produkter sørger for at vurdere ud fra de samme faser.

Description of the system boundary (x = included in LCA; MND = module not declared; MNR = module not relevant)																	
Product stage			Construction process stage		Use stage								End of life stage				Benefits and loads beyond the system boundaries
Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport from the gate to the site	Assembly	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	De-construction demolition	Transport	Waste processing	Disposal	reuse- Recovery- Recycling potential	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
x	x	x	x	x	x	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	x	x	MND	x		x

Troldtekt baseret på FUTURECEM



Troldtekt baseret på grå cement



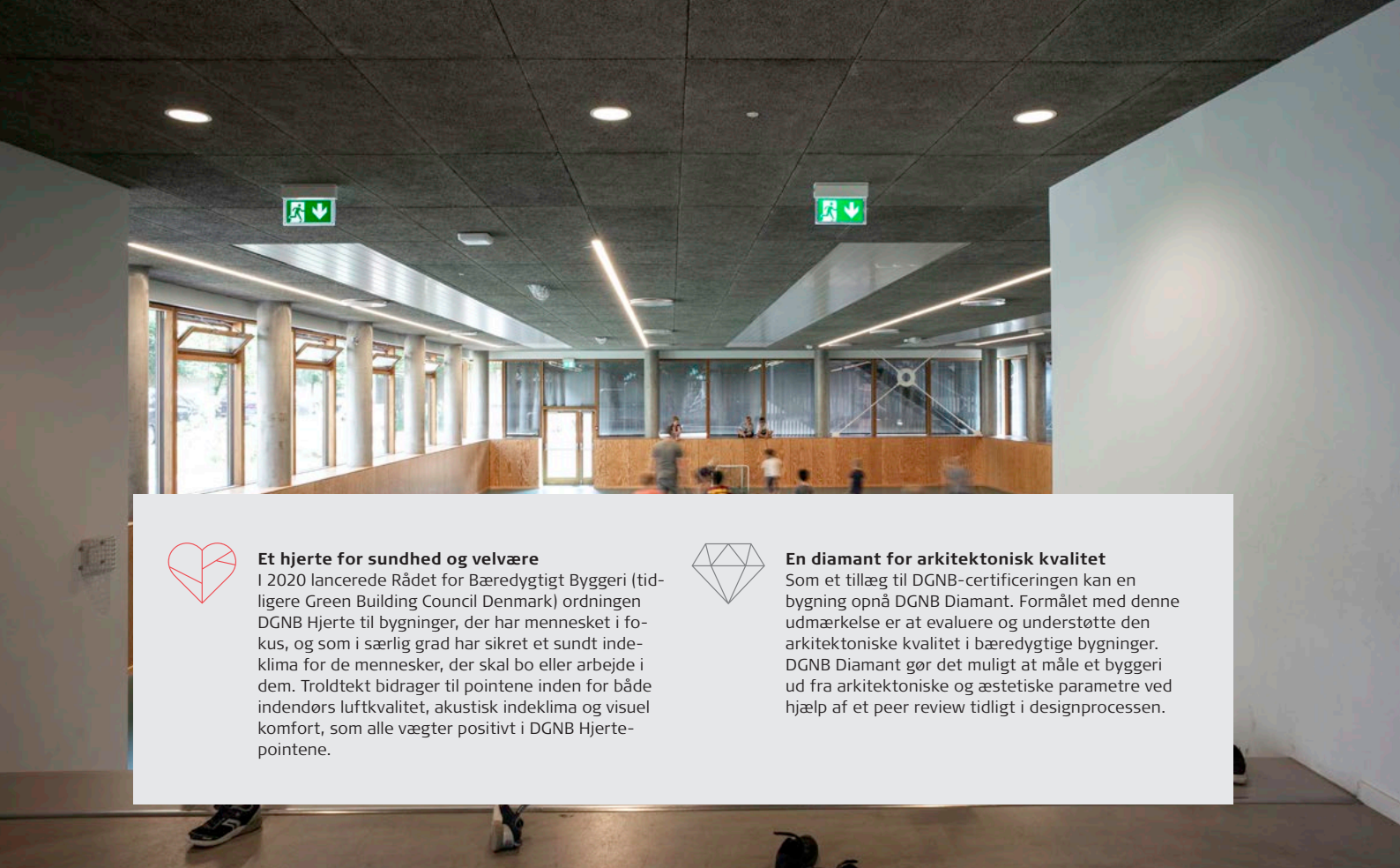
Graferne viser CO₂-aftrykket fra Troldtekt akustikplader baseret på henholdsvis traditionel grå cement og FUTURECEM i de forskellige livscyklusfaser.

FUTURECEM sikrer et negativt aftryk i faserne A1-A3, da træet optager mere CO₂ under opvækst, end der udledes under produktionen af cement, råvaretransport og fremstilling af akustikpladerne.

Under brug (fase B) er CO₂-aftrykket negativt for alle Troldtekt akustikplader, fordi pladerne optager CO₂ via den kemiske proces karbonatisering. Ved bortskaffelse (C4)

frigives indlejret CO₂, og CO₂-aftrykket er derfor positivt. Eftersom Troldtekt træbeton ved forbrænding skaber energi, som kan erstatte energien fra fossile brændsler, er der også registreret et negativt CO₂-aftryk under genanvendelsespotentiale (D).

Det samlede CO₂-aftryk for Troldtekt baseret på traditionel grå cement er gennem hele produktets livscyklus 7,41 kg CO₂-Eq/m² og for Troldtekt baseret på FUTURECEM 5,45 kg CO₂-Eq/m² gennem hele produktets livscyklus.



Et hjerte for sundhed og velvære

I 2020 lancerede Rådet for Bæredygtigt Byggeri (tidligere Green Building Council Denmark) ordningen DGNB Hjerte til bygninger, der har mennesket i fokus, og som i særlig grad har sikret et sundt indeklima for de mennesker, der skal bo eller arbejde i dem. Troldekt bidrager til pointene inden for både indendørs luftkvalitet, akustisk indeklima og visuel komfort, som alle vægter positivt i DGNB Hjerte-pointene.



En diamant for arkitektonisk kvalitet

Som et tillæg til DGNB-certificeringen kan en bygning opnå DGNB Diamant. Formålet med denne udmærkelse er at evaluere og understøtte den arkitektoniske kvalitet i bæredygtige bygninger. DGNB Diamant gør det muligt at måle et byggeri ud fra arkitektoniske og æstetiske parametre ved hjælp af et peer review tidligt i designprocessen.

Sådan bidrager Troldekt til

DGNB

Troldekt vægter positivt inden for fem af de seks overordnede kvaliteter i en DGNB-certificering. Og så kan akustikpladerne være med til at sikre bonuspoint for cirkulær økonomi.

Den danske byggebranche har i regi af medlemsorganisationen Rådet for Bæredygtigt Byggeri (tidligere Green Building Council) Denmark valgt DGNB-systemet som certificering til bæredygtigt byggeri i Danmark. DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) er det tyske bæredygtighedssystem for byggeri, og Rådet for Bæredygtigt Byggeri har løbende udgivet DGNB-manualer til det danske marked, som er tilpasset dansk byggeskik og lovgivning. Det er også Rådet for Bæredygtigt Byggeri, der står for tredjepartskontrollen af et DGNB-certificeret byggeri.

DGNB har en holistisk tilgang til bæredygtighed. Det samme har Cradle to Cradle-konceptet, som Troldekt akustikplader er certificeret efter – og Troldekt kan direkte og indirekte bidrage bredt til cirka halvdelen af pointene i en DGNB-certificering, afhængig af bygningens design og de beslutninger, der bliver truffet i byggeprocessen. Blandt andet vægter det positivt, at Troldekt er dokumenteret

fri for skadelige stoffer og med til at sikre et dokumenteret sundt indeklima, samt at akustikpladerne er produceret med certificeret træ (FSC og PEFC) og har en lang levetid.

Mulighed for bonuspoint

DGNB har lanceret manualer for otte forskellige bygningstyper. Kriterierne er de samme på tværs af manualer, men enkelte steder er vægtningen forskellig.

En bygning kan desuden opnå bonuspoint for et særligt fokus på livscyklusperspektivet og cirkulær økonomi. Cradle to Cradle-certificeringen, herunder muligheden for at genanvende akustikpladerne i både det biologiske og tekniske kredsløb, betyder, at Troldekt kan bidrage til nogle af de mulige bonuspoint. Livscyklusanalyser for de forskellige Troldekt træbetonprodukter indgår i Troldechts miljøvaredeklarationer (EPD'er).

↑ Tilbygningen til Skolen på Duevej har opnået DGNB Guld og er den første DGNB-certificerede skolebygning i Danmark. Indeklimaet er vægtes højt i tilbygningen, som AART architects og Nordic har tegnet – og som også har opnået overbygningen DGNB Diamant for særlig arkitektonisk kvalitet. Troldekt akustiklofter er et gennemgående valg for at sikre god akustik i alle rum.

Troldtekt kan bidrage til mere end 50 procent af pointene

DGNB-manualerne fra 2020 indeholder 36 kriterier, som er fordelt på seks overordnede kvaliteter. Troldtekt kan bidrage til pointene inden for 14 kriterier, som fordeler sig på fem kvaliteter. Procenttallet viser det enkelte kriteries vægtning i den samlede bedømmelse.

Tema	Kriterium	Kontor	Uddannelse	Børne- institutioner	Beboelse	Hotel	Butik	Logistik	Produktion
Proces- kvalitet	PRO 1.5 Vejledning om vedligehold og brug af bygningen	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	PRO 2.1 Byggeplads/Byggeproces	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Miljøkvalitet	ENV 1.1 Livscyklusvurdering (LCA)	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
	ENV 1.2 Miljøfarlige stoffer	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
	ENV 1.3 Ansvarsbevidst ressourceindvinding	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Økonomisk kvalitet	ECO 1.1 Totaløkonomi (LCC)	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6
	ECO 2.1 Flexibilitet og tilpasningsevne	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Social kvalitet	SOC 1.2 Indendørs luftkvalitet	3,4	3,2	3,4	3,4	3,8	4,2	4,5	4,5
	SOC 1.3 Akustisk indeklima	3,4	3,2	3,4	3,4	3,8	0	0	0
	SOC 1.4 Visuel komfort	3,4	3,2	3,4	3,4	3,8	4,2	4,5	4,5
	SOC 3.2 Bygningsintegreret kunst	1,1	1,1	1,1	0	1,3	1,4	1,5	1,5
Teknisk kvalitet	TEC 1.1 Brandsikring og sikkerhed	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	0	0
	TEC 1.6 Nedtagning og genanvendelse	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	3,2	3,9
	TEC 1.8 Dokumentation med miljøvaredeklarationer (EPD)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1	1
Total indvirkning [%]		52,1	51,5	52,1	51	53,5	50,6	50	50,6

De seks kvaliteters vægtning i den samlede bedømmelse:

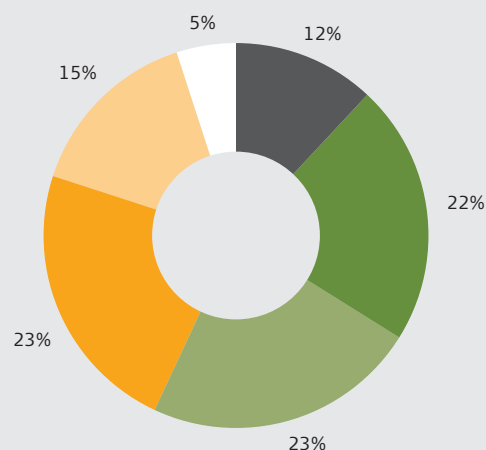
DGNB MANUAL 2020

● Proceskvalitet	12%	● Social kvalitet	23%
● Miljøkvalitet	22%	● Teknisk kvalitet	15%
● Økonomisk kvalitet	23%	● Områdets kvalitet	5%

Tabellen er baseret på DGNB 2020 – manualen for nybyggeri og omfattende renoveringer version 1.1.2.

Bemærk, at Troldtekt ikke alene kan opfylde hele kriteriets point, men at akustikpladerne har en positiv indflydelse på kriteriets samlede pointscore.

➤ Download den fulde dokumentationspakke på www.troldtekt.dk





Sådan bidrager Troldekt til

Den frivillige bæredygtighedsklasse

Troldekt bidrager positivt til de fleste kriterier i den frivillige bæredygtighedsklasse. Blandt andet fordi akustikpladernes livscyklus og materialesundhed er grundigt dokumenteret.

Bygninger, som bygges efter den frivillige bæredygtighedsklasse, lever op til flere bæredygtige krav end de lovpligtige i Bygningsreglementet. Der er i praksis tale om en frivillig testordning, som løbende evalueres for at vurdere, hvilke krav der kan overføres til Bygningsreglementet. Fra den 1. januar 2023 blev der således indført et krav om LCA-beregning og en tilhørende grænseværdi for udledning af klimagasser for byggerier over 1.000 kvadratmeter i Bygningsreglementet.

Den frivillige bæredygtighedsklasse er bygget op omkring tre dimensioner: Den miljø- og klimamæssige kvalitet, den sociale kvalitet og den økonomiske kvalitet. De tre dimensioner udmønter sig i ni kriterier i boliger og syv kriterier i andre typer byggeri.

Et sundt materiale med lang levetid

Indholdsstofferne i Troldekt akustikplader er grundigt analyseret ned til 100 parts per million (100 ppm). Her er det

↑ Feldballe Friskole på Djursland er et af de projekter, der med støtte fra Realdania har fået mulighed for at afprøve den frivillige bæredygtighedsklasse. Tilbygningen til friskolen er opført i nøje udvalgte materialer, hvor der ikke er gået på kompromis med bæredygtighed og indeklima. Troldekt akustiklofter til kip sikrer god akustik og bidrager samtidig til en række af kriterierne i den frivillige bæredygtighedsklasse. Arkitekt: Henning Larsen Architects.

dokumenteret, at Troldekt ikke indeholder stoffer, som er skadelige for mennesker og miljø – og det vægter positivt i den frivillige bæredygtighedsklasse, hvor dokumentation af problematiske stoffer er et af kriterierne.

Lang levetid, minimalt vedligehold og – i boliger – god rumakustik er andre områder af certificeringen, hvor Troldekt gør en positiv forskel.

Med omfattende miljøvaredeklarationer (EPD'er) tilbyder Troldekt desuden dokumentation for akustikpladernes miljøpåvirkning gennem deres livscyklus. Det betyder, at Troldekt kan indgå i en livscyklusanalyse af den samlede bygning, hvilket også er et kriterium i den frivillige bæredygtighedsklasse.

Troldtekt kan bidrage til op til fem kriterier

Den frivillige bæredygtighedsklasse indeholder ni kriterier for boligbyggeri, hvoraf Troldtekt bidrager til de fem – og syv kriterier for andre bygningstyper, hvoraf Troldtekt bidrager til de fire.

Kriterium	Beskrivelse	Bolig	Øvrigt byggeri
1. Livscyklusvurdering – bygningens samlede klimapåvirkning	Ved ansøgning om byggetilladelse og ved færdigmelding af en bygning skal der foreligge en hhv. indledende og endelig livscyklusvurdering (LCA), som vurderer bygningens samlede klimapåvirkning.	●	●
3. Totaløkonomisk analyse – omkostninger til opførelse, drift og vedligehold	Ved færdigmelding af en bygning skal der foreligge beregninger af totaløkonomi (LCC) for mindst tre væsentlige valg, hvor to eller flere alternativer sammenlignes for hvert af de tre valg.	●	●
5. Dokumentation af problematiske stoffer	Ved færdigmelding af en bygning skal der foreligge en komplet samling sikkerhedsdatablade for alle de materialer, hvor der er krav om sikkerhedsdatablad i kemikalie- og arbejdsmiljølovgivningen med flere. Sikkerhedsdatablade indsamles digitalt og indeholder en entydig reference til, hvor i bygningen materialerne er anvendt.	●	●
6. Afgasninger til indeklimaet	Inden ibrugtagning af en bygning må formaldehydindholdet i indeluften højst være 100 µg/m ³ , og TVOC i indeluften må højst være 1.500 µg/m ³ . Kravet skal dokumenteres ved måling.	●	●
9. Rumakustik i boliger	For boliger må efterklangstiden T i opholdsrum med gulvareal på mindst 20 m ² højst være 0,6 s.	●	

Bemærk, at Troldtekt ikke alene kan opfylde hele kriteriet, men at akustikpladerne har en positiv indflydelse på kriteriets samlede bedømmelse.

Målsætningen med bæredygtighedsklassen er at favne de tre dimensioner i bæredygtigt byggeri:



Den miljø- og klimamæssige kvalitet, som har påvirkning på natur, miljø, klima og ressourcer.



Den sociale kvalitet, som i et bredt perspektiv vedrører menneskers sundhed og trivsel.



Den økonomiske kvalitet, som indebærer, at der er balance mellem de samlede udgifter og byggeriets kvalitet.

> Download den fulde dokumentationspakke på www.troldtekt.dk



Sådan bidrager Trolldtekt til

WELL

Trolldtekt bidrager til et sundt indeklima med god akustik. Det tæller i en WELL-certificering, som især har fokus på brugernes helbred og velvære.

Formålet med WELL er, at en certificeret bygning skal være sund og motiverende at opholde sig i. Certificeringen blev lanceret af det amerikanske International WELL Building Institute™ i 2014 og er siden udkommet i en version 2, som kan bruges på tværs af bygningstyper.

WELL opererer med ti såkaldte concepts, som hver har tilknyttet en række features. Dertil kommer innovation som en ekstra tilføjelse til koncepterne. Nogle features er obligatoriske preconditions, og de skal alle opfyldes, for at projektet kan certificeres i WELL-systemet. Det samlede antal point inden for de øvrige features – såkaldte optimizations – afgør, hvilket niveau bygningen kan blive certificeret til.

↑ Mennesker, der har det godt, præsterer bedre. Sådan lyder filosofien bag Eminent, som er den første WELL-certificerede kontorbygning i Norden, og som dermed er skabt til at fremme menneskers trivsel. Eminent er også certificeret Miljøbygning Guld. I caféområdet "coffice" (coffee + office) har Kanozi Arkitekter valgt Trolldtekt akustiklofter for at skabe et sundt akustisk miljø.

Sundt materiale og fuld transparens

Trolldtekt bidrager til flest kriterier inden for koncepterne luft, lyd og materialer. Inden for lyd er det Trolldtekt træbetons helt unikke lydabsorberende egenskaber, der slår igennem.

Når det gælder luft og materialer, spiller især materiale-sundheden en stor rolle. I forbindelse med Cradle to Cradle-certificeringen er det dokumenteret, at Trolldtekt ikke indeholder stoffer, som er skadelige for mennesker og miljø. Og hos Dansk Indeklima Mærkning (under Teknologisk Institut) er Trolldtekt indeklimamærket i de bedste kategorier inden for afgang og partikelafgivelse.

At det er fuldstændig transparent, hvilke indholdsstoffer der indgår i en Trolldtekt akustikplade, vægter desuden i sig selv som et kriterie i WELL.

Troldtekt kan bidrage til 14 procent af kriterierne



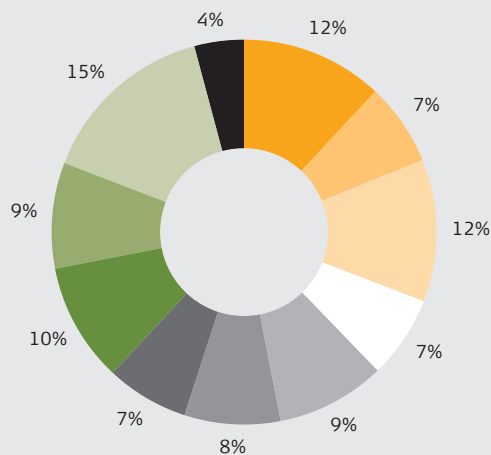
Troldtekt bidrager inden for i alt 17 af WELL-standardens 120 features.

Theme		
Air	A01	Air quality
	A04	Construction pollution management
	A05	Enhanced air quality
	A14	Microbe and mould control
Light	L05	Visual Balance
Sound	S02	Maximum Noise Levels
	S03	Sound Barriers
	S04	Reverberation Time
	S05	Sound Reducing Surfaces
	S06	Minimum Background Sound
	Materials	X01
X05		Enhanced Material Restrictions
X06		VOC Restrictions
X07		Material transparency
X08		Materials Optimization
X11		Cleaning Products and Protocols
Community	C04	Occupant survey

Features i den samlede bedømmelse:

WELL V2 BUILDING STANDARD

● Air	12%	● Sound	7%
● Water	7%	● Materials	10%
● Nourishment	12%	● Mind	9%
● Light	7%	● Community	15%
● Movement	9%	● Innovations	4%
● Thermal comfort	8%		



Tabellen er baseret på WELL v2 Building Standard.

Bemærk, at Troldtekt ikke alene kan opfylde en hel feature, men at akustikpladerne har en positiv indflydelse på den samlede pointscore i en feature.

> Download den fulde dokumentationspakke på www.troldtekt.dk



Sådan bidrager Troldekt til

LEED

Troldekt lever op til høje krav for dokumentation af byggematerialer, hvilket bidrager positivt ved en LEED-certificering. Brugen af certificeret træ og muligheden for genanvendelse tæller også i pointscoren.

LEED står for Leadership in Energy and Environmental Design og er en amerikansk certificering, der bliver brugt til at certificere bæredygtige bygninger i over 135 lande. Som med flere andre af de udbredte certificeringer er formålet både at reducere bygningers udledning af drivhusgasser og fremme menneskers trivsel og velbefindende.

LEED-certificeringen består af ni overordnede områder, der har tilknyttet en række kriterier. Nogle kriterier er obligatoriske at leve op til (prerequisites), mens andre er frivillige (credits). Den totale pointscore afgør, om en bygning kan certificeres og på hvilket niveau – certificeret, sølv, guld eller platin.

↑ I Vestjylland ligger vindmølleproducenten Vestas' udviklingscenter, som er et arkitektonisk symbol på bæredygtighed. Her udvikler ingeniører og energi eksperter fremtidens vindkraft i lyse lokaler, hvor loftet er beklædt med Troldekt. Centret er LEED-certificeret i topkategorien platin. Arkitekt: Link Arkitektur.

Bidrager positivt ud fra mange aspekter

Troldekt bidrager positivt til flere kriterier i kategorierne Materials and Resources og Indoor Environmental Quality. Det skyldes blandt andet, at alt træet i Troldekt's akustikplader er certificeret efter de førende standarder for ansvarlig skovdrift (FSC og PEFC), og at Troldekt via Cradle to Cradle-certificeringen og flere indeklimacertificeringer har dokumentation for materialesundheden. Troldekt pladernes akustiske egenskaber spiller også en rolle i vurderingen af indeklimaet.

Derudover vægtes det i LEED-certificeringen positivt, at produktionsaffald og rester fra Troldekt plader kan genanvendes i det biologiske og tekniske kredsløb. Og at miljøvederklaringerne giver fuld transparens for miljøpåvirkningen i de forskellige livscyklusfaser.



Troldtekt kan bidrage til 20 procent af pointene

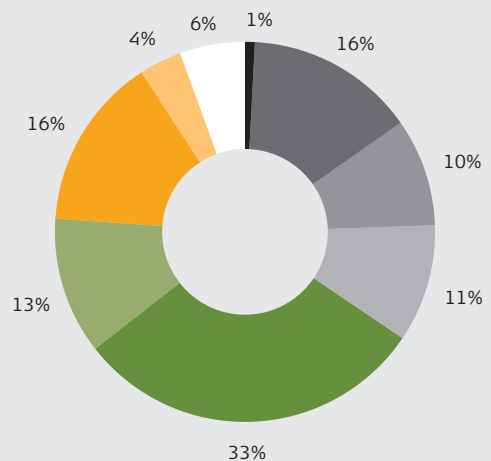
Et byggeri kan maksimalt opnå 110 point i en LEED-certificering. Troldtekt bidrager positivt til kriterier, som i alt udgør 22 af pointene – svarende til 20 procent. Kriterierne, hvor Troldtekt bidrager, er alle inden for områderne Material and Resources og Indoor Environmental Quality.

Theme		Point	
Materials & Resources	Prereq	Construction and Demolition Waste Management Planning	Required
	Credit	Building Life-Cycle Impact Reduction	5
	Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Environmental Product. Declarations	2
	Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials	2
	Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients	2
	Credit	Construction and Demolition Waste Management	2
Indoor Environmental Quality	Credit	Low-Emitting Materials	3
	Credit	Indoor Air Quality Assessment	2
	Credit	Daylight	3
	Credit	Acoustic Performance	1

De ni områders vægtning i den samlede bedømmelse:

LEED

● Integrative Process	1%	● Materials & Resources	13%
● Location & Transportation	16%	● Indoor Environmental Quality	16%
● Sustainable Sites	10%	● Regional Priority	4%
● Water Efficiency	11%	● Innovation	6%
● Energy & Atmosphere	33%		



Tabellen er baseret på LEED version 4.1 New Construction.

Bemærk, at Troldtekt ikke alene kan opfylde hele kriteriets point, men at akustikpladerne har en positiv indflydelse på kriteriets samlede pointscore.

> Download den fulde dokumentationspakke på www.troldtekt.dk



Sådan bidrager Troldekt til

BREEAM

Når et byggeri skal certificeres efter BREEAM, vægter det positivt, at Troldekt er et dokumenteret sundt materiale, at træet i akustikpladerne kommer fra ansvarlig skovdrift, og at EPD'er kortlægger miljøaftrykket.

BREEAM står for Building Research Establishment Environmental Assessment Method og er et internationalt certificeringsværktøj til bæredygtige bygninger. Både nybyggeri og renoveringer kan opnå certificering på fem forskellige niveauer, afhængig af bygningens samlede pointscore. Outstanding er den højeste bedømmelse, som kræver over 85 procent af de mulige point. I modsatte ende ligger bedømmelsen Pass, som kræver mellem 30 og 45 procent af de mulige point.

Et sundt materiale med bæredygtigt træ

Flere af de krav inden for bæredygtighed, som Troldekt akustikplader lever op til, vægter positivt i en BREEAM-certificering. For eksempel tæller det, at

↑ Arkivenes Hus i Stavanger er en bæredygtig bygning af høj kvalitet, med et lavt energiforbrug og et lavt CO₂-aftryk. Store loftflader og flere vægge er beklædt med Troldekt akustikplader, som absorberer lyd og skaber et roligt miljø. Bygningen er certificeret på niveauet BREEAM Excellent. Arkitekt: Lund+Slaatto.

Troldekt har fuld dokumentation for akustikpladernes indholdsstoffer, og at den lave afgasning fra pladerne er påvist gennem flere indeklimacertificeringer.

Det har også betydning, at Troldekt via miljøvaredeklarationer (EPD'er) har dokumenteret miljøpåvirkningen i de forskellige faser af produktets livscyklus. Og så tæller det positivt, at træet i akustikpladerne kommer fra dokumenteret ansvarlig skovdrift (FSC og PEFC).

Desuden har Troldechts akustiske egenskaber positiv indflydelse på kriterierne.

Troldtekt kan bidrage til 9 ud af 56 kriterier



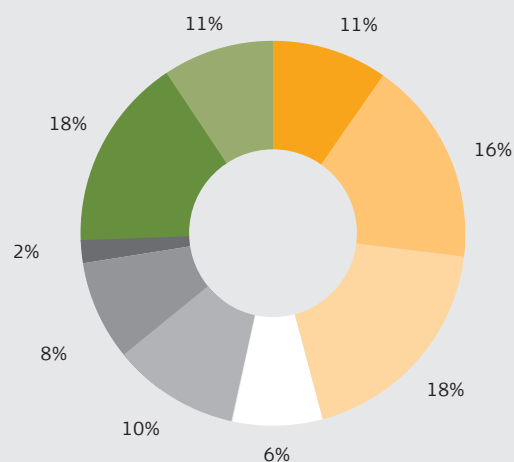
Manualerne til certificering efter BREEAM er opdelt i ni pointgivende områder, som hver især omfatter en række kriterier. Innovation er et tiende område, som er uden kriterier, men som kan give tillægspoint. Troldtekt bidrager til ni kriterier på tværs af fire områder. De kriterier, som Troldtekt bidrager positivt til, udgør i alt 20,06 procent af pointene i den samlede certificering:

Theme	Criterion	Criterion weight of 100%	
Management	Man 03	Responsible construction practices	3,12
	Man 04	Commissioning and handover	2,08
Health & Wellbeing	Hea 02	Indoor air quality	4,70
	Hea 05	Acoustic Performance	1,88
Materials	Mat 01	Life cycle impacts	2,67
	Mat 03	Responsible sourcing of construction products	3,56
	Mat 06	Material efficiency	0,89
Waste	Wst 01	Construction waste management	0,87
	Wst 06	Functional adaptability	0,29

De ni områders danske vægtning i den samlede bedømmelse:

BREEAM

Management	11%	Waste	2%
Health & Wellbeing	16%	Land Use & Ecology	18%
Energy	18%	Pollution	11%
Transport	6%		
Water	10%		
Materials	8%		



Tabellen er baseret på BREEAM INTERNATIONAL NEW CONSTRUCTION

Bemærk, at Troldtekt ikke alene kan opfylde hele kriteriets point, men at akustikpladerne har en positiv indflydelse på kriteriets samlede pointscore.

> Download den fulde dokumentationspakke på www.troldtekt.dk



Sådan bidrager Troldekt til

Svanemærket, Nordisk Miljømærkning

Troldekt er registreret i Nordisk Miljømærknings database over materialer, der kan indgå i svanemærket byggeri.

Svanemærket er det officielle nordiske miljømærke. Svanemærket byggeri er en miljømærkning af bygninger, som og er kendetegnet ved et sundt indeklima, et lavt energiforbrug og skarpe krav til byggematerialers indhold af skadelig kemi.

Som en del af kravene til indeklimaet stilles der blandt andet krav til dagslys, lyd (for daginstitutioner og skoler), ventilation og fugtbeskyttelse.

Gennemgås af tredjepart

Et svanemærket byggeri gennemgås af en uafhængig tredjepart, hvilket gælder for både byggeprocessen,

↑ Egedammen er en dansk svanemærket børneinstitution. Svanemærkningen stiller høje krav til indholdsstofferne i byggematerialer, som ikke må indeholde skadelige sundhedsskadelige stoffer. I Børnehuset Egedammen er der valgt designløsningen Troldekt line, som er anvendt både i loft og på vægge. Arkitekt: BBP arkitekter.

materialerne og det færdige byggeri. En svanemærkning har stærkt fokus på den miljømæssige og sociale del af byggeriets bæredygtighedsaspekt.

Troldekt bidrager især inden for temaerne indeklima, kemi og miljø. Blandt andet de akustiske egenskaber og dokumentationen for materialesundhed spiller en rolle i vurderingen af Troldechts bidrag. Flere af Troldechts produkter er registreret i Nordisk Miljømærknings database over materialer, der kan indgå i svanemærket byggeri.

Troldtekt kan bidrage til 13 kriterier

Svanemærkningen har syv fokusområder med i alt 41 obligatoriske kriterier. Dertil kommer 14 valgfrie pointgivende kriterier.

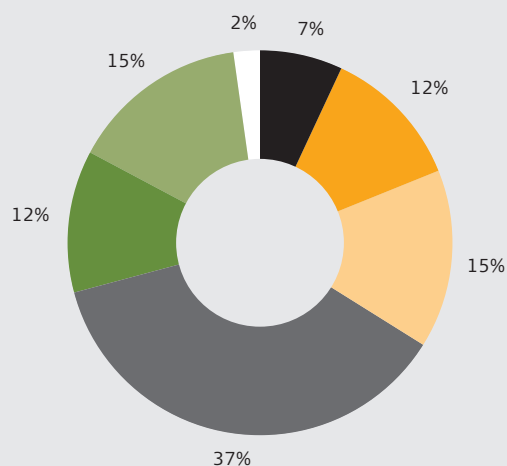
Troldtekt akustikplader bidrager positivt til 11 af de obligatoriske kriterier, som fordeler sig på tre områder, og til to af de pointgivende kriterier:

Område	Kriterier	
Obligatoriske kriterier	Generelle krav	O12 Lydmiljø (gælder kun bygninger til børnehaveklasse og skole)
		O14 Emissioner af formaldehyd
	Kemiske produkter, byggeprodukter, byggevarer og materialer	O15 Produktliste og logbog over bygningen
		O16 Klassificering af kemiske produkter
		O17 CMR-stoffer
		O19 Konserveringsmidler i andre kemiske produkter til indendørs brug
		O20 Andre ekskluderende stoffer
		O21 Nanopartikler i kemiske produkter Ekskluderende stoffer i byggeprodukter, byggevarer og materialer
		O22 Udelukkede stoffer i byggeprodukt, byggevarer og materialer
		O24 Overfladelag på gulve, lofter og vægge
		Instruktioner for beboere og administration
Pointgivende kriterier	P6 Cement og beton med reduceret energi- og klimapåvirkning	
	P8 Lydmiljø (gælder kun enfamiliehuse og etageejendomme)	

De syv hovedtemaers vægtning i den samlede bedømmelse:

SVANEMÆRKET

● Generelle krav	7%	● Kvalitetsstyring af byggeprocessen	12%
● Ressourceeffektivitet	12%	● Kvalitets- og lovkrav	15%
● Indeklima	15%	● Instruktioner for beboere og administration	2%
● Kemiske produkter, byggeprodukter, byggevarer og materialer	37%		



Tabellen er baseret på standarden til Svanemærkning af huse, lejligheder, skoler og daginstitutioner, version 3.7 (Nybyggeri)

Bemærk, at Troldtekt ikke alene kan opfylde hele kriteriets point, men at akustikpladerne har en positiv indflydelse på kriteriets samlede pointscore.

> Download den fulde dokumentationspakke på www.troldtekt.dk



Pakhuset Braunstein

Projekt: Tilbygning til mikrobryggeriet Braunstein på Køge Havn

Arkitekt: ADEPT

Bygherre: Bryggeriet Braunstein

Troldtekt løsning: Troldtekt akustik, Lys natur

Pakhuset Braunstein er baseret på de bæredygtige principper omkring "design for disassembly". Det betyder, at huset kan skilles ad og flyttes til en anden placering.

PFA Kollegiet

Projekt: PFA Kollegiet i Nørresundby

Arkitekt: Arkitema Architects

Bygherre: PFA Pension A/S

Troldtekt løsning: Troldtekt akustik, Lys natur og grå natur

PFA Kollegiet har opnået en DGNB-sølv-certificering for blandt andet et fokus på materialer med lang levetid, minimal miljøpåvirkning og positiv effekt på indeklimaet.



Studio[Home]

Projekt: Nybyggede studieboliger i Ballerup og Lundtofte.

Arkitekt: Tegnestuen Vandkunsten

Bygherre: PensionDanmark og Boligfonden DTU

Troldtekt løsning: Troldtekt akustik, Lys natur

De nybyggede studieboliger til Danmarks Tekniske Universitets studerende og gæsteforskere er både DGNB-guldcertificeret og svanemærket.



DTU Skylab

Projekt: DTU Skylab i Danmarks Tekniske Universitet, Kongens Lyngby

Arkitekt: Rørbæk & Møller Arkitekter A/S

Bygherre: Danmarks Tekniske Universitet

Troldtekt løsning: Troldtekt akustik Plus, Grå natur og sort 207

Blandt andet fokus på akustik og dagslys har resulteret i, at DTU Skylab er DGNB-certificeret på guldniveau.

Sommerhus i Frederiksværk

Projekt: Pilotprojekt for bæredygtige boliger i Frederiksværk, Danmark

Arkitekt: André Bøgelund Jahn

Bygherre: Cirkulært Byggeri ved André Bøgelund Jahn

Troldtekt løsning: Troldtekt v-line 1way 10, Sort 207 (FUTURECEM)

Idéen har været at opføre en familiebolig/et sommerhus med fokus på bæredygtighed. Pilotprojektet er svanemærket.



Privatbolig Grenaa

Projekt: Bæredygtig privatbolig i Grenaa

Bygherre: Familien Friis Thaagaard

Troldtekt løsning: Troldtekt akustik, Hvid 101

Det gennemførte bæredygtige hjem er primært opført i PEFC-certificeret træ og certificeret efter den højeste standard i DGNB (platin).



Hirschsprung Hus

Projekt: Hirschsprung Hus i Virum

Arkitekt: Over Byen Arkitekter

Bygherre: PKA

Troldtekt løsning: Troldtekt akustik Plus, Hvid 101

Kontorbyggeriet Hirschsprung Hus har opnået en DGNB-guldcertificering, hvor blandt andet det sunde indeklima og lave energiforbrug vægter.

Kulturhuset Cosmos

Projekt: Kulturhus i Viby på Sjælland.

Arkitekt: Christensen & Co Architects, Primus Arkitekter

Bygherre: Roskilde Kommune

Troldtekt løsning: Troldtekt akustik og Troldtekt akustik Plus, Hvid 101 og sort 207

Det nye kulturhus er DGNB-certificeret på sølvniveau.



Kontorbyggeri Dortheavej

Projekt: Kontorbyggeri Dortheavej i København NV

Arkitekt: Sweco Architects (KANT arkitekter)

Bygherre: AKF Holding A/S

Troldtekt løsning: Troldtekt akustik Plus, Troldtekt puzzle, Troldtekt rhombe mini, Sort 207, grå 202, grå 208, specialfarver

Byggeriet er opført til at være certificeret på DGNB's sølvniveau.

SUNDT INDEKLIMA SIDEN 1935

Hos Troldekt A/S har vi siden 1935 designet, udviklet og produceret Troldekt akustikplader – af lokale råvarer og under moderne, miljøskånsomme forhold. Vores produkter udvikles og produceres i Danmark og forhandles i en lang række lande over hele verden.

Vi sætter trends

Vores vision er at være trendsætter inden for intelligente akustikløsninger med fokus på et bæredygtigt indeklima. Derfor udvikler vi nye løsninger i tæt samarbejde med fagspecialister, arkitekter og andre byggerådgivere.

Vi tager ansvar

For os er det vigtigt at tage ansvar for samfundet omkring os – også for vores egen skyld. Vi tror på, at virksomheder gør det godt ved at gøre godt. Derfor har vi sat vores ansvarlige indsatser i system ved at tilslutte os FN's Global Compact, som er verdens største frivillige initiativ for virksomheders samfundsansvar.

Vi skaber merværdi

Det bæredygtige designkoncept Cradle to Cradle er en central del af vores forretningsstrategi. Konceptet fokuserer på, at materialer skaber merværdi for miljøet, samfundet og forretningen. Gennem vores samarbejde med det internationale forsknings- og rådgivningsinstitut EPEA sikrer vi, at vores aktiviteter er i overensstemmelse med de internationale Cradle to Cradle-principper.

Vi er en del af en koncern med ambitiøse klimamål

Troldekt har siden 2022 været en del af den børsnoterede irske byggekoncern Kingspan Group, der har aktiviteter i over 70 lande. Med sit program Planet Passionate har Kingspan opstillet ambitiøse klimamålsætninger, der er i tråd med Troldechts Cradle to Cradle-strategi. I 2030 skal Kingspan være en virksomhed uden affald til deponi og have en CO₂-neutral produktion uden netto-udledninger.



#troidtekt
#goodacoustics

www.troidtekt.dk