



# ALSBO - BÆREDYGTIGHED I TRADITIONELLE RENOVERINGSSAGER

## Indhold

ALSBO - Bæredygtighed i traditionelle renoveringssager	1
Parter	2
Indledning	3
Ramme og afgrænsning	3
Forventning	3
Klima, social og økonomisk effekt	3
Metode	4
Induktiv tilgang	5
Deduktiv tilgang	5
Projektforløb	5
Screening	6
Quickberegner	7
Resultater	7
Screening	7
Quickberegner	9
Rådgivning	11
Afslutning	11
Diskussion	11
Konklusion	12
Innovative fremtidige tiltag	13
Elevatorer	13
Føringsveje til elektriske installationer	13
Vandforbrug	13
Strømforbrug	14
Uderum og LAR	14
Fællesskaber	14
BILAG	15

## Parter

### **SALUS Boligadministration**

Egevej 9

6200 Aabenraa

Kontakt: Brian Skou Juhler Larsen

Repræsenterer Sønderborg Andelsboligforening (SAB afd. 9 Alsbo)

### **Arkitekterne Blaavand & Hansson A/S**

B. S. Ingemanns vej 6A

6400 Sønderborg

Kontakt: René Holm Schmidt

Rolle: Rådgiver

### **SIB Byggeri A/S**

Sjællandsgade 8-14

6400 Sønderborg

Kontakt: Søren Pfeffer Rasmussen

Rolle: Hovedentreprenør

### **ERIK Arkitekter**

Flæsketorvet

1711 København V

Kontakt: Morten Ørsager

Rolle: Bæredygtighedsrådgiver

### **Realdania**

Kontakt: Simon Kofoed-Svendsen

## Indledning

Hér fokuseres på klassisk renovering i den almene boligsektor, som oftest delfinansieres af Landsbyggefonden, LBF. Formålet er at udvikle en metode til boligselskaberne og disses rådgivere, der giver viden om hvilke muligheder de forskellige emner rummer og giver redskaber til at vurdere konkrete potentialer for herefter at tage nogle kvalificerede valg i forhold til bæredygtighed.

Projektet er støttet af Realdania, og ledes af SALUS boligadministration, der også er aktiv i projektarbejdet. Projektteamet består af boligadministrationen, dennes rådgiver og hovedentreprenør samt ekstern bæredygtighedsrådgiver. Tværfaglighed har drevet et holistisk perspektiv på bæredygtighed, som dækker klima, social og økonomisk bæredygtighed

## Ramme og afgrænsning

I ansøgningsteksten fastslås; "Vi forventer ikke at denne type renovering har det store potentiale [i sig selv], men med det samlede volumen på landsplan, ser vi et meget stort potentiale i at alle gør lidt, som tilsammen betyder meget."

Rammen er dermed bæredygtighed på alle niveauer i projekttypen, afgrænset til hvad der kan føres videre i fremtidige projekter for SALUS boligadministration, samt videreføres gennem netværk til andre almene boligadministrationer.

Ambitionen er at skabe en driver i form af at det skal være simpelt, intuitivt og attraktivt at arbejde med bæredygtighed for den enkelte boligadministration, samt at bæredygtighed bliver et fælles omdrejningspunkt i samarbejdet i den almene sektor.

Ønsket er at bidrage til en udvikling, hvor der skabes synergi i et effektivt felt af boligadministrationer, der italesætter bæredygtighed, samarbejder og konkurrerer på parametrene social, økonomisk og klimamæssig bæredygtighed.

## Forventning

Det forventes i projektet at der kan skabes et overblik og en kortlægning af denne typiske renoveringssag, som fortæller *Hvordan det er*. Denne kortlægning skal styrke vidensopbygning for bæredygtig renovering ved:

- a) At give et fælles framework at navigere i.
- b) Igennem dialogen inspirerer til *Hvordan kan det blive?*

Ved at identificere og kortlægge CO2 aftrykket i renoveringens fagentreprise(r), bidrages til at man kan søge alternativer med bæredygtighedseffekt, som kan implementeres i praksis og dermed udløse potentialet for at renovere mere bæredygtigt i fremtiden.

## Klima, social og økonomisk effekt

Bæredygtighed i renovering bliver vurderet i helhedsperspektiv ud fra samme klassiske parametre som nybygning; Klimaeffekt, Økonomisk effekt og Social effekt. Nogle parametre er kvantitativt målbare, fx klima med CO2 ækvivalenter og økonomi med kroner og ører, sociale parametre vurderes kvalitativt, fx arbejdsmiljø for de udførende, indeklima og fællesskaber. Det er projektets ambition at gøre arbejdet med bæredygtighedsparametrene transparent, således at:

- Ansatte og beboere i den almene sektor føler sig trygge i den grønne omstilling.

- Gøre klima og økonomi transparent og operationelt i social kontekst, så relationer og nye potentialer kan forenkles til generelt niveau, hvor alle boligadministrationer kan være med – også med mindre renoveringssager.



**CO2  
GWP**

CO2 er dagens 'fælles valuta' og dækker alle drivhusgasser, så CO2eq er naturligt valg på klimaparameteren. Valutaen refererer til drivhuseffekt; Globalt Warming Potential (GWP), så når projektet omtaler CO2 reduktion, er målet i virkeligheden en reduktion i den globale opvarmning.

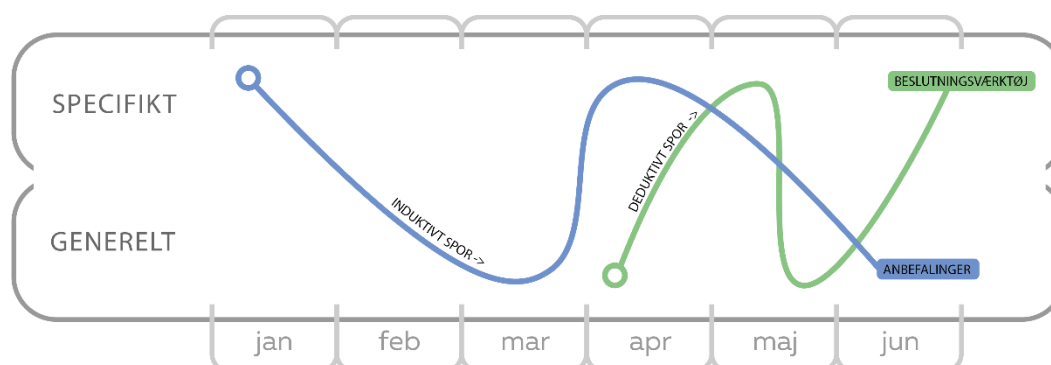
## Metode

I projektet analyseres en typisk, men specifik renoveringssag med det formål at kortlægge materialeforbrug i byggeprocessen, for herefter at vurdere CO2 besparelspotentialet. Sagens første screening baseres på entrepriseudbudsmaterialet [kr./mængder]. Herudfra udvælges de emner hvor hhv. mængde og CO2 påvirkning er størst, for herefter at vurdere alternative materialer eller alternative produkter. I den indledende screening anvendes et, til opgaven udviklet, ERIK Excel værktøj. Miljødata indhentes fra 'Materialepyramiden', hvilket er valgt ud fra et ønske om at boligselskab og lokale rådgivere i fremtiden skal kunne anvende et let tilgængeligt datagrundlag. I den efterfølgende vurdering skelnes mellem:

- Emner hvor materialer kan udskiftes med alternative materialer.
- Emner hvor selve materialet er en forudsætning for løsningen, men selve produktet kan evt. udskiftes med alternative produkter.

I vurdering af A, anvendes Materialepyramiden, ERIKs egen CO2 beregner Abate og LCA byg. I vurdering af B, anvendes EPD'er på alternative produkter.

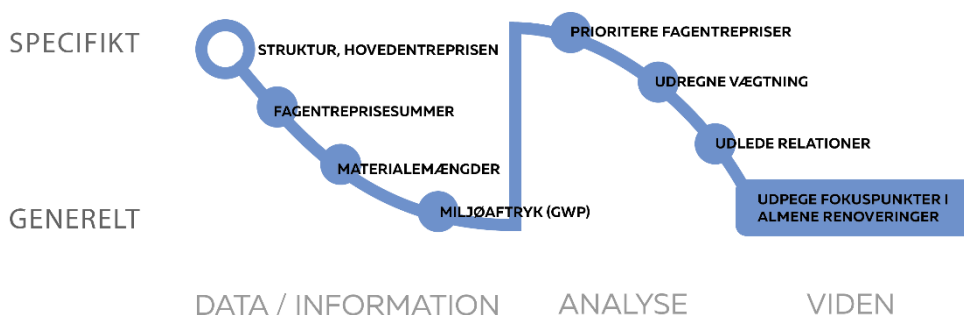
For at gøre bæredygtighedsanalysen både målrettet og relevant for fremtiden, har en bevidst vekselvirkning mellem det specifikke og det generelle været afgørende. Projektet har gennemført to spor; et induktivt og et deduktivt spor - forskudt over tid, og begge med styrede bevægelser mellem den specifikke sfære til den generelle sfære.



Figur 1 De to arbejdsspors anslag og bevægelse over tid.

## Induktiv tilgang

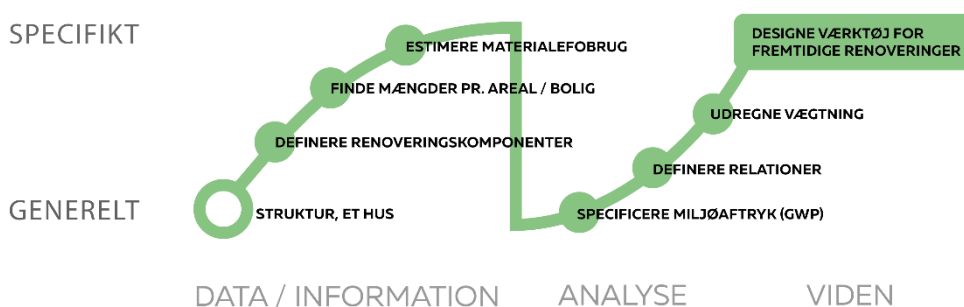
Den specifikke renoveringssag og dets underentrepriser analyseres med et helhedsorienteret bæredygtighedsperspektiv. Renoveringssagen er pågående og danner derfor et stærkt konkret datagrundlag, der står i relation til en faktisk kontekst, men renoveringen har så til gengæld ikke det store ændringspotentiale.



Figur 2: Induktivt spors aktiviteter plottet ind i f.h.t. tid (x-akse) og sfære (y-akse).

## Deduktiv tilgang

Det generelle landskab omkring renoveringer analyseres ved at dataindsamle og kombinere priser og miljøaftryk, så der på enkel vis kan udledes relation mellem totaløkonomi og miljøaftryk. En hurtig beregning, der i mange tilfælde vil være kvalificeret grundlag til at træffe et mere bæredygtigt valg og i nogle tilfælde vil blot være forundersøgelse for LCC og/eller LCA.



Figur 3: Deduktivt spors aktiviteter plottet ind i f.h.t. tid (x-akse) og sfære (y-akse)

## Projektforløb

Projektets løbetid er 6 måneder. Projektarbejdet er forløbet efter planen. Geografi har ikke været en udfordring, eftersom alle møder har været afholdt virtuelt pga. COVID-19 restriktioner. Derfor har det også været mulig med hyppige møder og en relativt fast rytme. Projektets målrettede bæredygtighedsanalyse består af to dele; screening af den aktuelle renovering og en Quickberegner møntet på fremtidige renoveringer.

## Screening

Screeningen blev udført med induktiv tilgang og arbejdsplaner ligger over tid som følger:

### Januar 2021

Bæredygtighedsscreening påbegyndt ved at gennemgå udbudsmaterialets arbejdsbeskrivelser samt del-entreprisers summer. Informationen struktureres i et samlet Excel dokument/system.

### Februar 2021

Entreprisers miljøaftryk homogeniseres ved at score Global Warming Potential (GWP) opgjort i CO<sub>2</sub> ækvivalent. Tværfaglig dialog kvalificerer og kvantificerer potentielle alternative løsninger for vurdering af bæredygtighedseffekt og mulighed for implementering.

### Marts 2021

Renoveringssagens komponenter struktureres i forhold til relevante klassifikationssystemer for bygningsdele: BIM7AA og SfB. Der sondres imellem beslutninger hvor man kan 'skifte materiale/løsning', og hvor materialet/løsningen 'er låst', da det kræver to forskellige tilgange; hhv. at sammenligne forskellige materialer/løsninger på principielt niveau og sammenligne EPD for forskellige konkrete produkter.

Renoveringssagens processer gennemgås med henblik på at kortlægge: energiforbruget i relation til byggeriets realiseringsprocesser. materialeforbruget i relation til byggeriets materialestrømme.

For energiforbruget er allerede identificeret gode muligheder for bæredygtige valg, fx natsænkning på belysning, isolering af materialecontainere, HVO biodiesel og solcelleanlæg mv., som kan implementeres når økonomi, vilje og lovgivning er til det.

Det besluttet at fokuseres på materialeforbruget i de enkelte entrepriser og eventuelt behandle materialestrømme til/fra byggeplads samlet.

### April 2021

Følgende del-entrepriser prioriteres, 3:Betonarbejder, 4:Murerarbejder, 5:Tømrer-/Snedkerarbejder, 7:Lukningsarbejder, 9:Blikkenslager, 10:Malerarbejder og 12:Ventilationsarbejder på baggrund af entreprisestørrelse og relevans.

Byggematerialer kategoriseres og mængder opgøres for den enkelte del-entrepriser.

Materialelister trækkes ud af entreprenørens grundlag for prisberegning:

- Længder: Løbende meter [lbn] for profiler, rør, tapet, gerikter, fuger mv.
- Areal: Kvadratmeter [M2] for pladematerialer, tag- og gulvbelægninger, flydemørtel, afretningslag mv.
- Volumen: Kubikmeter [M3] for simple/flydende materialer. Grus, beton, fugemasse
- Masse ('vægt'): Kilogram [kg] for simple materialer
- Byggekomponenter [stk.] for sammensatte byggematerialer, fx vinduer.

### Maj 2021

Materiemængder erstatter entrepriseøkonomi i Analysearket. Problemfelter / potentialer identificeres, og prioriteres i f.h.t. potentielle bæredygtighedsgevinster, hvor: *relevans* = *miljøbelastning per enhed* × *anvendelsemængde*

Formidling af projektet gennem AlmenNets arrangement: "Sammen om det bæredygtige byggeri" afholdt 26. maj og med efterfølgende vidensdeling.

*Juni 2021*

De sidste tal indhentes og indarbejdes i Screeningen  
Der udtrækkes konkluderende resultater fra screeningen / Analyse arket.

## Quickberegner

Quickberegneren skabes med deduktiv tilgang til at understøtte bæredygtige valg i renovering og skalering af tiltag. Arbejdspakker ligger over tid som følger:

*April 2021*

Ideen om en Quickberegner der på enkel vis gør det muligt 'at lege med' CO<sub>2</sub>aftrykket i forhold til prisen over tid, præsenteres af ERIK på et møde - som svar på at Screeningen er vokset i kompleksitet til et niveau, hvor det ikke giver mening som dagligt arbejdsredskab. SALUS boligadministration, rådgiver og entreprenør bakker op om udvikling af Quickberegner og leverer liste over renoveringskomponenter<sup>1</sup>

*Maj 2021*

Koncept et simpelt og holistisk værktøj, der kan visualisere understøtte beslutninger om implementering eller eksperimentel brug af bæredygtigere alternativer udvikles.

Konceptet har tre interaktionstrin:

1. Stamdata indtastes (renoveringssagens omfang, placering, byggeår)
2. Baseline fastlægges (renovering som traditionelt udført)
3. Scenarier 1+2 skitseres (renovering med bæredygtige alternativer)

Beregningen betragter en 50 års levetid.

*Juni 2021*

Quickberegneren struktureres og opbygges med tal fra Materialepyramiden, Økobau, EPD'er på danske og udenlandske produkter.

De tre interaktionstrin fastholdes og designes. Der tilføjes udlæsning realtime af to omkostninger:

- Miljøbelastning udlæst i CO<sub>2</sub>eq
- Totaløkonomi udlæst i DKK

Levetidsbetragtningen øges til 60 år.

## Resultater

Den målrettede bæredygtighedsanalyse har tre resultater; kortlægning af ALSBO SAB afdeling 9 renoveringssag (2020-2021), Quickberegner for fremtidige renoveringer samt rådgivning og dialog i arbejdsgruppen og gennem netværk.

## Screening

Screeningen af renoveringssagen angiver først og fremmest en totalt miljøaftryk på ca. 1000 ton CO<sub>2</sub>eq.

Dernæst bryder screeningen renoveringssagen ned i 13 entrepriser, hvoraf 7 entrepriser<sup>2</sup> behandles mere dybdegående. 5 bygningsentrepriser<sup>3</sup> analyseres ned til materialeniveau på

<sup>1</sup> Tag, Tagedløb, Klimaskærm, Indervægge, Vinduer, Belægninger(ude), Gulve(inde), køkkenbordplade, køkkenlåger, Ventilation og Varmesystem

<sup>2</sup> Beton, Murer, Tømrer-/Snedker, Lukning, Blikkenslager, Maler og Ventilation

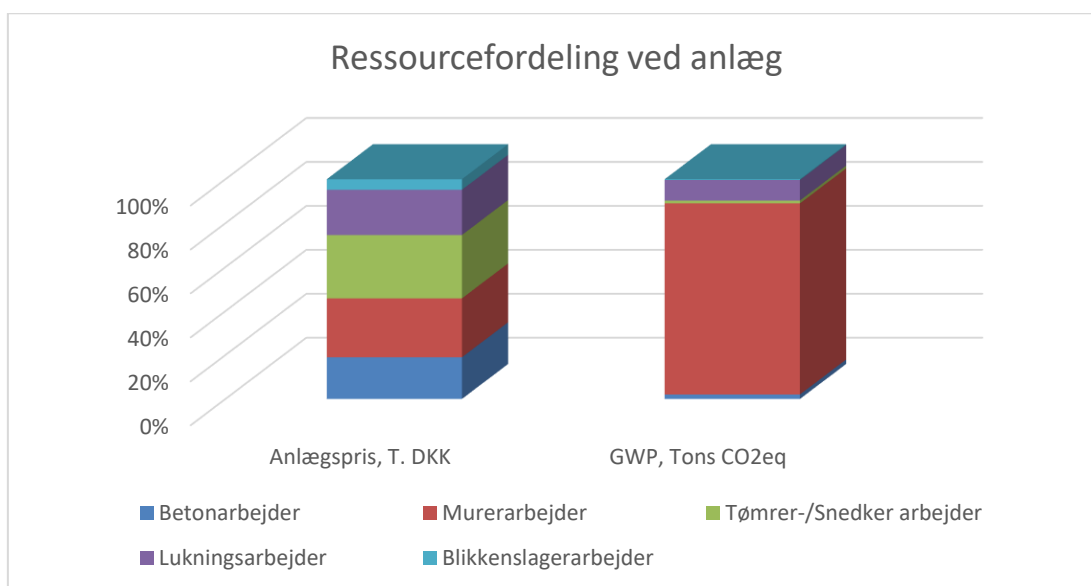
<sup>3</sup> Tagentreprisen er så lille (14,5 t.kr.) at den ikke medtages som repræsentativ.



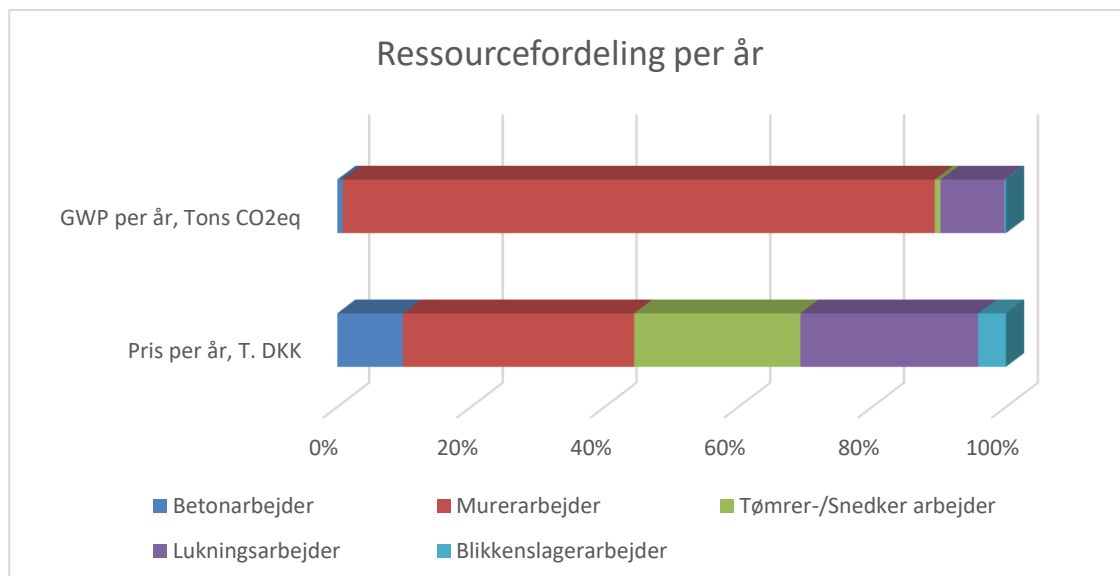
GWP, således de enkelte entreprisers klimaaftryk kan sammenlignes ved anlæg (figur 4) og i forhold til forventet levetid (figur 3). Hér viser det sig for den konkrete sag, at der er et overraskende stort klimaaftryk fra flisebelægninger, hvor en umiddelbar forventning kunne være at vægten lå i de 'tunge' entrepriser, fx beton.

Entreprise	Sum, T. DKK	GWP Tons CO2eq	Levetid
Betonarbejder	2.971	19,4	50
Murerarbejder	4.196	837,3	20
Tømrer-/Snedker arbejder	4.518	12,3	30
Lukningsarbejder	3.221	90,4	20
Blikkenslagerarbejder	755	3,2	30
Total	15.661	962,6	N/A

Tabel 1: Bygningsentrepriser. Pris og Klimaaftryk i hver entreprise, samt akkumuleret.



Figur 4: Omkostning og Klimaaftryk fordelt på del-entrepriser ved anlæg



Figur 5 Omkostning og Klimaaftryk fordelt jævnt på del-entreprisers forventede levetid.

Maler- og ventilationsentrepriser (Tabel 2) er særegne og analyseres solitært, da de ikke er del af selv bygningen. Disse har deres egne mekanismer, både hvad angår design, udførsel, lovgivning og bæredygtighed. Datagrundlaget i disse entrepriser er ikke så veldokumenteret som i tabel 1

Entreprise	Pris, T. DKK	GWP Tons CO2eq	Levetid
Malerarbejder	1.434	N/A	10
Ventilationsarbejder	2.394	N/A	N/A
Total	3.828	N/A	N/A

Tabel 2: Entrepriser med særegne bæredygtighedsprofiler og karakteristika

## Quickberegner

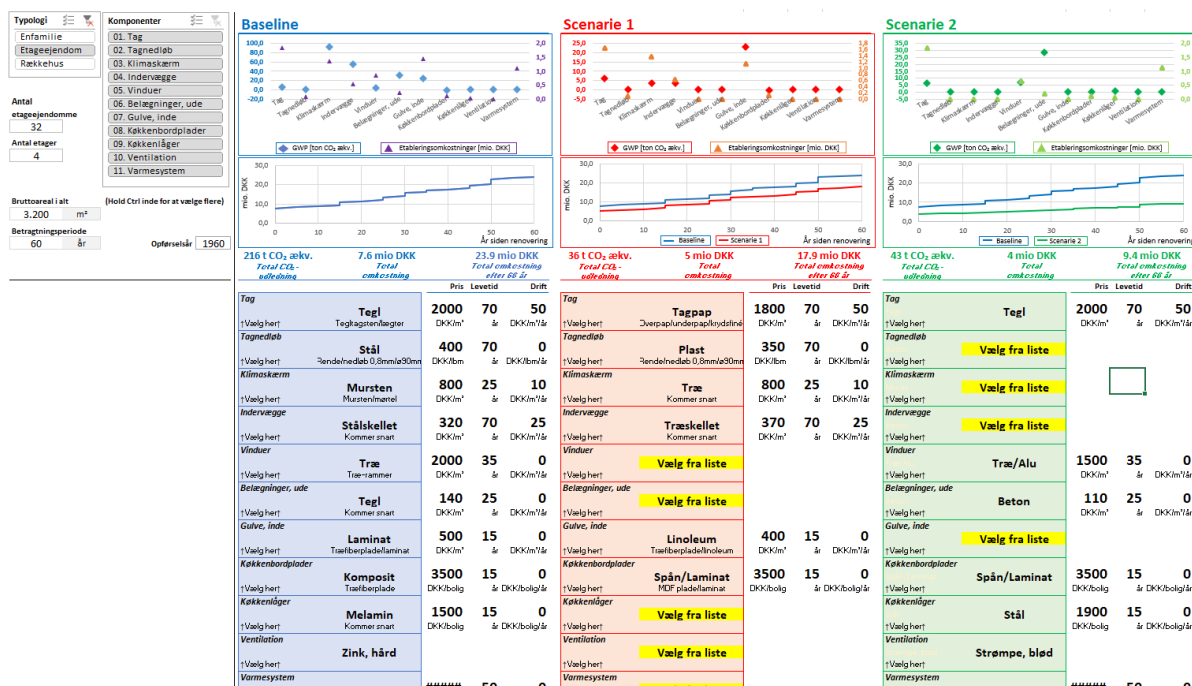
Quickberegneren kan indgå i nuværende og fremtidige renoveringssager, og understøtte bæredygtige valg forskellige steder i beslutningsprocessen og på forskelligt niveau i både små og store sager, således tiltag let kan skaleres. Quickberegneren fungerer simpelt ved at beregne Klimaaftryk og Totaløkonomi real-time for baselinerenovering og i to scenarier, hvor brugeren har lavet forskellige konfigurationer.

Brugerfladen er intuitiv<sup>4</sup> har fem trin og fungerer iterativt. En iteration består af de sidste 3 trin.

- STAMDATA indtastes;  
Typologi, Byggeår samt Antal boliger, Etager og Komponenter omfattet af renovering
- BASELINE renovering indtastes  
Eksisterende/traditionelle materialevalg ved respektive komponenter
- SCENARIO 1 indtastes  
Potentielle materialevalg ved respektive komponenter

<sup>4</sup> Se bilag xx – screenshot af brugerflade

- SCENARIO 2 indtastes  
Alternativt potentielle materialevalg ved respektive komponenter
- AFLÆSNING  
Klimaftryk udlæses i GWP og Totaløkonomi udlæses i DKK.



Figur 6: Quickberegnerens brugerflade

Beregningsgrundlaget er en konkret komponent-liste<sup>5</sup>, der er formuleret specifikt til renoveringssager. Komponenterne er operationelle, da de tapper ind i gængs entreprisreform. Sammensætning af den enkelte komponent er transparent ned på materialeniveau og GWP-værdier trækkes fra gængse generiske miljødata-platforme, så den kan verificeres eller eventuelt overskrives med konkrete og mere præcise tal, fx fra specifikke produkters EPD / miljøvaredeklaration. Komponent-listen kan udbygges og modificeres, hvormed Quickberegneren opdateres og holdes tidssvarende.

Beregningsværktøj kan hjælpe SALUS Boligadministration med helt i starten af projektet at stille spørgsmål til rådgivernes løsningsforslag, hvor det giver mening, fx ved de store beslutninger om materialevalg.

SALUS Boligadministration vil desuden anvende værktøjet bl.a. til at indhente de korrekte optionspriser. Dermed ment at empirisk får boligadministrationen ofte optionspriser omkring eventuelle ekstraarbejder, som man gerne vil have udført, hvis der er økonomi til det. Optionspriser bruges også hvis der er begrundet forventning om at man i løbet af renoveringsprocessen, finder skjulte mangler, skader eller ikke-tidssvarende byggeteknik, som kræver udbedring.

<sup>5</sup> Typiske renoveringskomponenter. Defineret af SALUS Boligadministration, Rådgivere samt Entreprenør. Se Bilag.



## Konklusion

Opdeling i underentrepriser er nødvendig for i reel konkurrence at styrke bæredygtighed i renovering. Det er værdifuldt at have en overordnet struktur, der tidligt i processen muliggør at tale isoleret om del-entrepriser og byggematerialer samt fokusere på de valg, der har størst bæredygtighedseffekt. Holistisk perspektiv styrkes ved præcis interface mellem del-entrepriserne, og ved at skabe en fælles platform, hvor del-entrepriserne kan måles på klimaparametre og eventuelle klimabonusser kan komme i spil.

I renoveringens designfase bør flisebelægning kun anvendes hvor overfladen får en lang levetid. Dvs. i permanente ombygninger, hvor der er plan for vedligeholdelse af fuger.

Når produkt-EPD benyttes, er det afgørende at den i EPD'en antagne levetid sammenlignes med den i praksis forventede levetid. Fx antages op til 75 års levetid for keramiske fliser<sup>6</sup> og op til 100 år for betonelementer<sup>7</sup>. Disse levetider er rimelige i teknisk henseende, men kan være væsensforskellige fra levetider i konkrete projekter

I boligforeningens værdigrundlag, er der miljøgevinst at hente ved at genoverveje krav til vægflader og gulve. Analysen viser at gulve vælges kortsigtet og skiftes ofte, grundet beboere ofte flytter. Stålskellet vælges fremfor træskellet til lette vægge, for at opnå planhedsgaranti fra gipspladeleverandøren og undgå skærestøj og støv. Muligvis kan man bruge træskellet i nogle rum, og ved hyppige ombygninger kunne murede vægge med kalkmørtel og genbrugte sten være en bæredygtig mulighed, fremfor at fylde en container med nedbrudt gips, hver gang en væg skal flyttes.

Belægning på gulve, bordplader og inventar viser sig i analysen ofte som plastlaminat baseret på fossil olie og kemi, fx vinyl og PVC. Der bør enten vælges vinyl, der kan genbruges<sup>8</sup> eller Linoleum, som består af naturmaterialer.

I renoveringens udbudsfase er der miljøgevinst at hente i øget fokus på flydende materialer, fx tapetklister, afretningslag, maling, fuger mv. af flere grunde: Disse produkter kan være underforståede og derfor ikke i anført i materialelisten, de flydende produkter kan indeholde kemi og disse produkter har hærdefase, der i sagens natur medfører afgang eller udtørring i byggeriet med kort eller lang påvirkning af arbejdsmiljø og/eller indeklima. Miljømærkning, fx Svanemærket maling, kan foreskrives og kontrolleres i udførelsen.

Generelt konkluderes at bæredygtighedsambitioner skal tidligt ind i renoveringsprocessen, hvis de skal få en reel effekt på det udførte byggeri og dermed på klimaforandringerne. Eftersom renoveringer ikke er fyrtårne, kan man ikke sætte lid til at bæredygtigheden kommer ind i tide i det enkelte renoveringsprojekt, men da renoveringer fejer hen over landet som store pendulsving ligesom byggerierne i sin tid gjorde, er det meget sandsynligt at en samlet indsats for en bedre almen byggeskik 4.0<sup>9</sup>, politisk vilje og opdyrkning af bæredygtighedskultur i administrationerne, vil få stor effekt på den almene sektors klimaaftryk.

<sup>6</sup> Producent EPD deklarerende specifik flise-produkt. Se Bilag.

<sup>7</sup> Branche EPD deklarerende generisk let-betonelement. Se Bilag.

<sup>8</sup> Take-back ordning bør kræves inden man lægger ordren.

<sup>9</sup> Jf. industri 4.0 og Build 4.0

## Innovative fremtidige tiltag

Bæredygtighedsanalysen har været målrettet selve huset og det bygningstekniske, men byggeriets infrastruktur, driftsforbrug, brugeradfærd og generel beboertrivsel har stor effekt på bæredygtighedsregnskabet, der vægter Økonomisk, Klimamæssig og Social kvalitet i renovering. Nedenfor opsummeret nogle resulterende pointer fra den tværfaglige analyse, dialog og rådgivning i projektet:

### Elevatorer

Elevatorer skaber tilgængelighed i højden. Imidlertid er elevatorer en stor investering økonomisk og ressourcemæssigt, og elevatorer stiller høje krav til service og sikkerhed, for at fungere. Elevatorer indebærer desværre også sociale omkostninger: mennesker uden tilgængelighedsbehov – både børn og voksne - risikerer at vænne sig til at bruge elevator, og går så glip af den daglige motion som trappen giver. Installation af elevatorer i direkte relation til eksisterende trappeopgange risikerer at nedbringe kvaliteten af dagslys og pladsforhold i trapperummet.

### Føringsveje til elektriske installationer

Kabelbakker er kedelige vil de fleste nok mene, men der mange meter af dem i et almindeligt hus, og dermed også et materialeforbrug man kan tage i betragtning. fx blev der fundet mindst ét produkt, en 'grøn el bakke'<sup>10</sup>, som differentierer sig på bæredygtige parametre.

### Vandforbrug

Vandforbrug afregnes kollektivt, så man har ikke det økonomiske incitament på boligenhedsniveau til at spare på vandet og undgå vandspild. Traditionelt '*pushes*' vandbesparelse ved af foreskrive og kontrollere at der er installeret sparearmaturer. Sparearmaturer fungerer ved at reducere vandoutput per tidsenhed, dvs. hvis man har tid nok, kan man bruge store vandmængder på et bad, og når man skal bruge en bestemt vandmængde, risikerer beboeren at blive irriteret og måske fjerne reduktionsanordningen.

En ny tilgang til at spare på fælles ressourcer er at skabe et '*pull*', hvor individet drages af at (kunne) bidrage til fællesskabet. Dette kendes som nudging, hvor tillid til det enkelte menneskes dømmekraft og legeinstinkt styrker fællesskabets sammenhængskraft. Ny teknologi muliggør nudging i et hidtil uset omfang. Vi har set væksten i privatforbrug og social bevidsthed det seneste årti<sup>11</sup>, og nu er teknologien modnet<sup>12</sup> til også at være praktisk anvendelig i byggeriet. Fx blev der i research for projektet fundet minimum ét nyt produkt<sup>13</sup>, der installeres på få minutter *uden* indgriben i installationer, og som med nudging har nedbragt<sup>14</sup> vandforbrug i boligområder. Leverandøren markedsfører en anden dansk innovation<sup>15</sup>, der uden indgriben i installationer kan detektere vandspild i toilet-cisterner på helt ned til 5 liter i timen – et vandspild der er usynligt i kummens vandspejl, men som på et døgn bliver til ca. 100 liter svarende til ca. 10 minutters brusebad eller vand til at tilberede aftensmad til ca. 50 personer.

<sup>10</sup> Produktnavn el-bakke. Se bilag.

<sup>11</sup> Via mobil telekommunikation, relativ sikker digitale identitet og bankverdenen

<sup>12</sup> Internet og Things (IoT)

<sup>13</sup> AguardioG2 Sensor. Se Bilag. <https://showeringsmartly.com>

<sup>14</sup> Reduktioner på 10-30% dokumenteret. Se; <https://showeringsmartly.com>

<sup>15</sup> Aguardio Leak Sensor. Se Bilag.

## Strømforbrug

En parallel kan trækkes fra vandforbrug til strømforbrug. De fleste boliger har imidlertid elmåler installeret, dvs. det økonomiske incitament findes i privatsfæren, men på fælles arealer kan intelligent lysstyring gøre en forskel. Dels for at spare strøm, men også for at øge trykthed og generel trivsel ved hhv. tilstrækkeligt lys-niveau når det er påkrævet, og tilstrækkeligt mørkeniveau hvor det giver social kvalitet, fx understøtter døgnrytme og nattesøvn. Hér er flere løsninger på markedet og nye produkter ser jævnlige dagens og nattes lys. El-branchen differentieres sig på bæredygtighedsparametre så bygningsadministrationer kan selv holde øje udviklingen eller stille krav til deres leverandører af e-løsninger.

## Uderum og LAR

Bedre udnyttelse og håndtering af regnvand blev drøftet i projektet og regnvandsopsamling i relation til de nye elevatorårne blev drøftet som en seriøs mulighed, men bortfaldt grundet det lille omfang samt at det ville kræve om-projektering. Men det blev klart at mange almene boligforeninger har en stor uudnyttet ressource i uderum til fælles afbenyttelse. Dette område kan komme til gavn for beboernes trivsel og/eller regnskabet ved at man hhv. skaber fælles kvaliteter i uderummene og/eller udnytter arealerne til LAR<sup>16</sup>, som giver reduceret vandafledningsafgift til forsyningsselskabet. Selvom der ikke er aktuelle planer om fællesskaber eller LAR i foreningen er det væsentlig at have potentialet in mente, når man fx renoverer tag samt tagrender og nedløb, eftersom regn fra zink og kobber *ikke må* opsamles til brug for planter og dyr, men *skal* afledes til kloak / forsyningsrecipient.

## Fællesskaber

Fælles faciliteter er god fornuft, men har den svaghed at 'ét dårligt æble får hele kassen til at rådne' eller blot at en forglemmelse kan få en god, men spinkel, kultur til at skride mod det dårlige. Ny IoT teknologi gør det muligt at koble digitale systemer til fysiske intuitive devices der fungerer i hverdagen ligesom noget vi kender – blot med det digitale lag indbygget. Dermed kan opbygges løsninger som støtter og/eller overvåger aktiviteter i fælles faciliteter, således brugen optimeres, vedligeholdelsen styrkes og problemer lokaliseres mere diskret og fordomsfrit. For eksempel blev der i projektet fundet mindst ét nyt produkt<sup>17</sup>, der umiddelbart kan implementeres i relation til fælles vaskeri, kælderrum, cykelskure, hobbyværksted mv.

---

<sup>16</sup> Lokal Afledning af Regnvand eller Lokal Anvendelse af Regnvand

<sup>17</sup> Ambitlocker – IoT hængelås, bruges på hospital. Se Bilag

## BILAG

1. Excel Analyseark – Oversigt; ALSBO9\_Maalrettet\_Baeredygtighedsanalyse
2. Excel Analyseark – Eksempel materialer; ALSBO9\_Materialer\_Tagnedløb
3. Excel Analyseark – Eksempel bygningskomponenter; ALSBO9\_Komponenter\_Vinduer
4. Komponent sammensætning – Liste med 36 renoveringskomponenter.
5. Producent EPD – Mosa Tiles.
6. Branche EPD – Letbetonelement.
7. Produkt eksempel – Cablofil gitterbakkesystem i nye legeringer; ZnAl, ZnMg og ZnNi
8. Produkt eksempel – Aguardio G2. Nudging IoT-enhed for forkortede brusebade
9. Produkt eksempel – Aguardio Leak. 'Vagthund' IoT-enhed for vandspild i toilet cisterne
10. Artikel fra Hospital Drift & Arkitektur, 2021/3 side 31





		- slidlagsgulve isolering		259,00		Lyddug	?						
		- slidlagsgulve armering		259,00			6015 armeringsnet						
422	MURER	Vægfliser inkl. vandtætning og spejle	438.000	773,00			fliser	4	5		1.725		
		- Vådumssikring gulv + væg og gulv		474,00	0.005						1.722	816.228	
		- Sokkefliser			463								
		- Gulvklinker m² pris angivet		299,00									
		- Klæb og fuge		773,00									
		- Afslutningsprofil				78							
		- Gummifuge (1cm2 tværsnit => 0.1kg/m)				90							
432	MURER	- Spejl - Sydjysk glas	343.000	70,00			908				1.725		
		Gulvklinker inkl. vandtætning						3	5				
<b>5. Tømrer- og snedkerarbejder</b>			<b>4.518.000</b>	<b>####</b>							<b>12.318</b>		<b>30</b>
271	TØMRER	Tipasning og reetablering af tag	121.000	N/A									
214	TØMRER	Lette ydervægge	119.000	N/A									
319	TØMRER	Vindfang opgang 190 og 194	134.000	N/A									
35	TØMRER	Tilpasning af eksisterende loftisolering	21.000	N/A			Isolering	1	3		22		
224	TØMRER	Lette skille- og forstasvægge	522.000				Stål/ isolering/ gips	6	3		200		
		- 12 mm fibergips (1150kg/m3 => 11,5kg/m2) fermacell		1.573,00							0,0773	1.460	
		- 2 x 12 mm fibergips (1150kg/m3 => 23 kg/m2)		1.857,00							0,0773	3.302	
		- 20 mm Knauf Fireboard		50,00									
			6										
		- 2x70mm stålskelet			3.196								
		- 145 mm stålskelet			370								
		- 70 mm isolering		1.065,00	0,070						21,6	1.610	
		- 2x70mm isolering		168,00	0,140						21,6	508	
		- 145 mm isolering		230,00	0,140						21,6	696	
239	TØMRER	Tilpasning af gangbro i tagrum alle blokke	18.000		15		Træ	1	1		-777		
339/372	TØMRER	Loftlemme	48.000			7	Stål/ isolering/ gips	1	3		200		
353	TØMRER	Gipsplanklofter inkl. forskalling og skyggelister	446.000				Stål/ isolering/ gips	5	3		200		
		- Skinnesystem		1.520,00									
		- Gipsplanker 600x1800mm		1.520,00									
		- Skyggelister Loft			1.265								
		- Inspektionslemme				24							
35	TØMRER	Demonterbare gipslofter	78.000				Stål/ isolering/ gips	1	3		200	1.046	
		- nedhængt loft, demonterbart		436,00	0,012								
		- Skyggelister loft			320								
423	TØMRER	Gipsbeklædning på eksisterende skunk- og skråvægge	64.000				Stål/ isolering/ gips	1	3		200	1.699	
		- Brandgips, skunk skråvæg og loft		708,00	0,012								
		- skyggelister loft			184								
328	TØMRER	Inddækningskasser omkr. Ventilationskanaler	121.000				Stål/ isolering/ gips	2	3		200	1.997	
		- 2 x gips		832,00	0,012								
		- Reglar			1.664								
331	TØMRER	Spånpladegulve inkl. gulvstrøer og isolering	890.000				Finer/træ/glasuld	9	6		-450		
		- 12 mm Spånplade		2.140,00									
		- Gulvpap		2.140,00									
		- 25 mm spånplade med spor		2.140,00									
		- 40 x 40 mm kertrøer cc 500			4.280								
		- Lyddæmpende kiler				6.848							
		- Isolering 95 mm		2.140,00									
		- Fugtspærre		2.140,00									
331	TØMRER	Laminatgulve inkl. gulvskinner	903.000				Vinylgulv (laminat)	10	5		4.096		
		- Pergo OAK Living		2.140,00									
		- Gulvunderlag		2.140,00									
		- Afdækning		2.140,00									
		- Pergo kombiskinne				70							
		- Pergo Ekspansionsskinne				80							
?	TØMRER	Depotrum i kælder	67.000				Stål	1	5		8.831		
?	TØMRER	Dørskilte og husnumre	18.000				Stål	1	5		8.831		
?	TØMRER	Postkasseanlæg	97.000				Stål	1	5		8.831		
?	TØMRER	Cykelstativer	46.000				Stål	1	5		8.831		
321	TØMRER	Indvendige døre	524.000			133	Mod. Træ/maling	6	2		500		
		- Entredøre				30							
321	TØMRER	Dørgerigter	131.000		2.556		Mod. Træ/maling	1	2		500		
329	TØMRER	Fodlister inkl. sandlister	138.000				Mod. Træ/maling	1	2		500		
		- Fodlister		1.240									
		- Sandlister		2.208									
453/372	TØMRER	Lister omkring ovenlys	12.000			8	Mod. Træ/maling	1	2		500		
<b>6. Tagpaparbejder</b>			<b>14.800</b>	<b>14</b>									<b>15</b>
472	TAGPAP	Tagpapdækning total	14.800					1	4		408		
<b>7. Lukningsarbejder</b>			<b>3.220.800</b>	<b>####</b>							<b>90.369</b>		<b>20</b>
311	LUKNING	Nye aludøre kælder	14.800				Træ-Alu vindue	1	4		763		
311	LUKNING	Nye aludøre	258.000				Træ-Alu vindue	1	4		763		
311/623	LUKNING	Tillægsaut. Dørautomatik i vindfang	48.000				Stål	1	5		8.831		
312	LUKNING	Nye træ/alu vinduer og terrassedøre (bolig/erhv)	157.000				Træ-Alu vindue	1	4		763		
311/312	LUKNING	Udskiftning af ekst. Vinduer og døre inkl. bortskaffelse Udførelse	1.946.000					8					
312	LUKNING	Vinduesplader, tilsætning og fugning	709.000				Mod. Træ/maling	3	1		500		
311	LUKNING	Dørstoppere	38.000				Stål	1	5		8.831		
							16 udvendige dør X-finier						
							29 udvendige dør X-finier						

Vinduer	?	LUKNING	Midlertidig lukning	50.000			Armeret og Plast på trælægter	1		
			- Kvist 1685x1400		2,38	10				
			- ALUX 3800x1800		6,84	54				
			- ALUX 1200x1200			78				
			- ALUX 3800x1150			4				
			- ALUX 1900x1150			2				
			- ALUX 3800x600			8				
			- ALUX 1200x600			8				
			- ALUX 1200x1200			120				
			- ALUX 1850x1600			32				95.123
			- ALUX 950x2476			32				
			- ALUX 1200x1800			12				
			- ALUX 1850x2850			4				
			- ALUX 1850x2250			12				
			- ALUX 650x760			78				
		- ALUX 1600x1500			5					
Vinduesparti?			- En gavl ?			1				
DØRE			- Celledør værelser/inde			74				
			- Celledør bad/vådrum			30				
			- Klimadøre			26			-4.754	
			- skydedør			6				
			- kælderøre			17				

8. Inventararbejder

2.412.000 ####

10

	71/72	INVENTAR	Køkkeninventar	1.548.000			Mod. Træ, maling + komposit	16	2	500
	71/72	INVENTAR	Tillægspris som HTH	46.000	Ikke relevant					
	71/72	INVENTAR	Glasplader i køkken	16.000			Glas	1	4	150
	71/72	INVENTAR	Badinventar	149.000			Mod. Træ, maling + komposit	2	2	500
	71/72	INVENTAR	Tillægspris som HTH	4.000	Ikke relevant					
	71/72	INVENTAR	Bryggersinventar	24.000			Mod. Træ, maling + komposit	1	2	500
	71/72	INVENTAR	Tillægspris som HTH	2.000	Ikke relevant					
	71/72	INVENTAR	Teknik og gardarobeskabe	48.000			Mod. Træ, maling + komposit	1	2	500
	71/72	INVENTAR	Tillægspris som HTH	3.000	Ikke relevant					
	736	INVENTAR	Hårde hvidevarer	572.000			Sammensat gr. 5	6	5	5.000

9. Blikkenslagerarbejde

755.000 628

3.274

30

	?	BLIK	Demotering af tagnedløb, tagrender og zinkbeklædning	15.000						1
	?	BLIK	Nye tagnedløb og tagrender	194.000			Zink	2	6	12.209
	?	BLIK	Zinkbeklædning	546.000			Zink	6	6	12.209
			- Tagnedløb, PRODUKT: VM zink - 0,8 mm / ø90 mm. / snit 333			400				
			- Tagrende, Produkt VM Zink, -0,8 mm / ø90 mm. / snit 333			25				
			- Zinkbeklædning, 0.7mm, VM Zink		250,00					3.274

10. Malerarbejde

1.434.000 ####

10

			BECK & Jørgensen							
	421	MALER	Vægge i boliger - IKKE badeværelser	332.000			Maling	4	5	2.851
	421	MALER	Vægge i badeværelser	244.000			Maling	3	5	2.851
	421	MALER	Lette gipsvægge i boliger - IKKE badeværelser	305.000			Maling	3	5	2.851
	421	MALER	Vægge i trapperum	117.000			Maling	2	5	2.851
	421/451	MALER	Vægge og lofter i alle kælderrum	47.000			Maling	1	5	2.851
	451	MALER	Eksisterende lofter i boliger	97.000			Maling	1	5	2.851
	451	MALER	Gipspladelofter i boliger inkl. tagetagen	85.000			Maling	1	5	2.851
	48	MALER	Nyt indv. Træværk - malet fra fabrik	80.000	dørkarme, gerigter, fodlister sky		Maling	1	5	2.851
	312	MALER	Nyt indv. Træværk - ikke malet fra fabrik	102.000	vindueslysninger		Maling	2	5	2.851
	48/312	MALER	Eksisterende indv. Træværk	25.000	lysninger karme vinduesramme		Maling	1	5	2.851
			- Plettemateriale loft væg			40				
			- Acrylplastmaling, mat			2.719				
			- Acrylplastmaling, halvmat			244				
			- Deco acryl			182				
			Gipsfiller			197				
			Cementfiller			879				
			Plastspartel /væg			1.521				
			Acrylplastspartelmasse			2				
			Sandspartelmasse			6.896				
			Acrylfugemasse				960			
			Plastgrunder microdisp.			1.150				
			Grundregnringsmiddel			82				
			Afdækningspapir 79 r1 50m			3.950				
			Glassilkevær 8 cm br. 25 m rulle 206 ruller		412,00	5.150				
			Stivelsesklister			185				
			Armeringsklæber			391				
			Fugtstabilklæber			279				
			Plettemateriale facadepartier			1				
			Acrylplastmaling, halvmat			12				
			plastgrundmaling			31				
			Plettemateriale indvendigt træværk			18				
			Hjørnetape Flugger			226				
			Acrylplastmaling, halvmat			2				
			Acryl rusthindrende grundmal			1				
			Filt almindelig			1.178				
			Rutex savsmuldstapet 0.5 m		6.164,00	12.328				

11. VVS-arbejder				5.113.000	####				
521	VVS	Afløbsinstallationer	Wavin	671.000	PVC	7	5	4.096	
521	VVS	Gulv afløb	Hepvo	245.000	Stål	3	5	8.831	
522	VVS	Toiletter og cisterner	Ifø	172.000	Keramikfliser ?	2	5	1.500	
532	VVS	Bl. batterier		404.000	Stål / chrome ?	5	5	8.831	
53	VVS	Vandindstillinger		1.279.000	Plastmateriale Gr 4	13	4	400	
56/5623	VVS	Varmeinstallationer (Gulvvarme inkl. alt)		1.766.000	Plastmateriale Gr 4	18	4	400	
?	VVS	Gennembrydninger, riller og huller	Udførelse	341.000		4			
?	VVS	Teknisk isolering		235.000	Glasuld	3	3	22	
12. Ventilationsarbejder				2.394.000	####				
				LINDAB					
572	VENT	Luftskifteanlæg		1.905.000	Stål	20	5	8.831	
5761	VENT	Emhætter	Exhausto Fabrino ESL 142	185.000	Stål	2	5	8.831	
?	VENT	Teknisk isolering - Kanalinstallationer (forzinket stål) Ø125mm		304.000	Glasuld	4	3	22	2.450
13. El-arbejder				1.925.000	####				
611	EL	Føringsveje	gitterbakker'	220.000	Stål	3	5	8.831	
621	EL	Hovedledninger		43.000	Kobber/PVC	1	6	12.434	
672	EL	Beskyttelsesjord og potentialudligning		100.000		2			
623	EL	Tavler		200.000		3			
636	EL	Armaturer og lyskilder		150.000		2			
637	EL	Lys- og kraftinstallationer		1.026.000	Kobber/PVC	11	6	12.434	
633	EL	Installationer for ventilation		33.000		1			
633	EL	Installationer for VVS		28.000		1			
736	EL	Hårde hvidevarer		73.000		1			
641	EL	Installationer for telefon		2.000		1			
652	EL	Røgalarm		50.000		1			

- Tagnedløb, PRODUKT: VM zink - 0,8 mm / ø90 mm. / snit 333
  - Tagrende, Produkt VM Zink, -0,8 mm / ø90 mm. / snit 333
  - Zinkbeklædning, 0.7mm, VM Zink
- TOTAL**

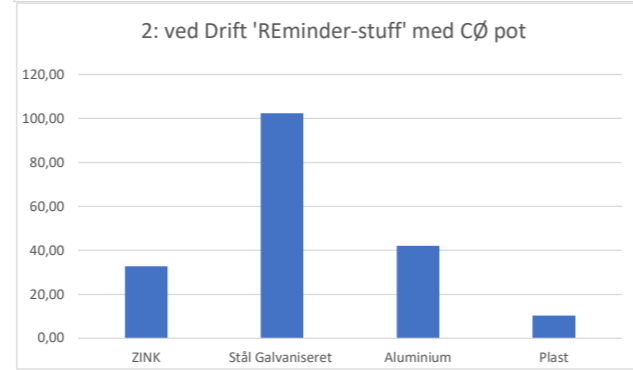
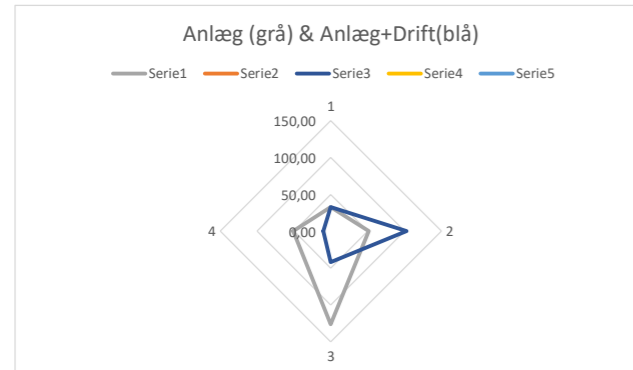
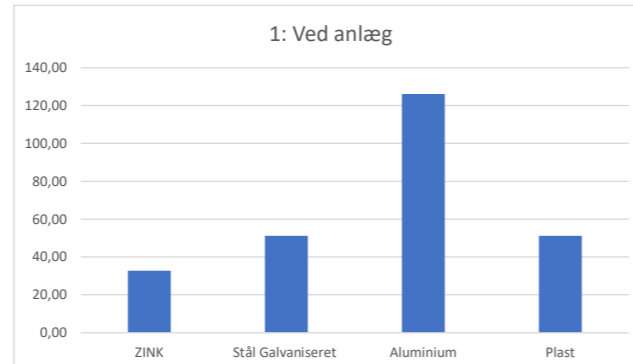
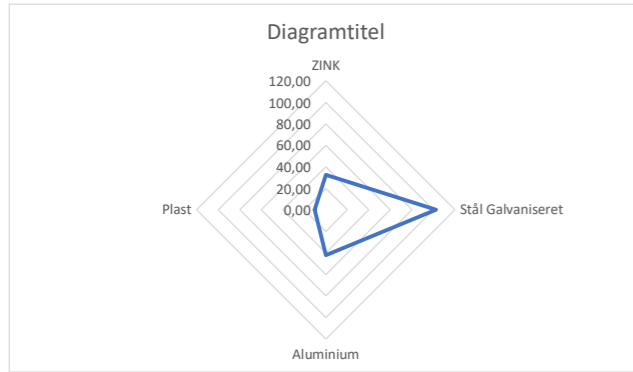
M2	M	tykkelse[M]	snitlængde[M]	Snitareal[M2]
		400	0,0008	0,283
		25	0,0008	0,141
250,00		0,0007		0,0001128

M3  
0,091  
0,003  
0,175  
**0,268**

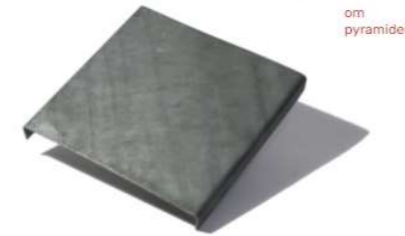
ZINK	Stål Galvaniseret	Aluminium	Plast
kgCO2eq/M3	kgCO2eq/M3		
12200	22900	28200	5730
<b>3274</b>	<b>6146</b>	<b>7568</b>	<b>1538</b>

Robust	100	120	60	30
Dag	32,74	51,22	126,14	51,26

## BYGGERIETS MATERIALEPYRAMIDE



## BYGGERIETS MATERIALEPYRAMIDE



### Stål galvaniseret

Materialegruppe:	metal
Densitet:	8000.00 kg/m <sup>3</sup>
Brandmodstandsklasse:	B
Isolering - Varmeledningsevne (λ):	60 W/Km <sup>2</sup>
Isolering - tykkelse ved 0,15W/Km <sup>2</sup>	mm
Bæreevne, dimension ved 326kN	
Akustik - lydæmpning	
Toxicitet	

#### Potentielle miljøpåvirkninger per kg materiale (moduler A1-3):

Miljøpåvirkningskategori	Påvirkning	Enhed
Global Warming Potential [GWP]	2.87E+0	kg CO <sub>2</sub> eq/kg
Ozone Depletion Potential [ODP]	5.38E-6	µg R11 eq/kg
Photochemical Ozone Depletion Potential [POCP]	7.86E-1	g Ethene eq/kg
Eutrophication Potential [EP]	5.74E-1	g Phosphate eq/kg
Acidification Potential [AP]	6.04E+0	g SO <sub>2</sub> eq/kg

#### Potentielle miljøpåvirkninger per m<sup>3</sup> materiale (moduler A1-3):

Miljøpåvirkningskategori	Påvirkning	Enhed
Global Warming Potential [GWP]	2.29E+4	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup>
Ozone Depletion Potential [ODP]	4.30E-2	µg R11 eq/m <sup>3</sup>
Photochemical Ozone Depletion Potential [POCP]	6.29E+3	g Ethene eq/m <sup>3</sup>
Eutrophication Potential [EP]	4.59E+3	g Phosphate eq/m <sup>3</sup>
Acidification Potential [AP]	4.83E+4	g SO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup>

#### Kilder:

Kilde miljøpåvirkninger:	DeKobau.dat
Data valid til:	2022
Kilde brandmodstand:	Stenca.dk
Kilde bæreevne:	
Kilde akustik:	

### Zink

Materialegruppe:	metal
Densitet:	7140.00 kg/m <sup>3</sup>
Brandmodstandsklasse:	A
Varmeledningsevne (λ):	110 W/Km <sup>2</sup>
tykkelse ved 0,15W/Km <sup>2</sup>	mm
Dimension ved 326kN	
lydæmpning	

#### Miljøpåvirkninger per kg materiale (moduler A1-3):

Miljøpåvirkningskategori	Påvirkning	Enhed
Global Warming Potential [GWP]	1.71E+0	kg CO <sub>2</sub> eq/kg
Ozone Depletion Potential [ODP]	9.89E+1	µg R11 eq/kg
Photochemical Ozone Depletion Potential [POCP]	1.23E-1	g Ethene eq/kg
Eutrophication Potential [EP]	2.17E+0	g Phosphate eq/kg
Acidification Potential [AP]	1.14E+1	g SO <sub>2</sub> eq/kg

#### Miljøpåvirkninger per m<sup>3</sup> materiale (moduler A1-3):

Miljøpåvirkningskategori	Påvirkning	Enhed
Global Warming Potential [GWP]	1.22E+4	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup>
Ozone Depletion Potential [ODP]	7.06E+5	µg R11 eq/m <sup>3</sup>
Photochemical Ozone Depletion Potential [POCP]	8.78E+2	g Ethene eq/m <sup>3</sup>
Eutrophication Potential [EP]	1.55E+4	g Phosphate eq/m <sup>3</sup>
Acidification Potential [AP]	8.14E+4	g SO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup>

#### Miljøpåvirkninger:

Kilde miljøpåvirkninger:	DeKobau.dat
Data valid til:	2019
Brandmodstand:	NEDZink
Bæreevne:	



## Komponenters sammensætninger brugt til CO<sub>2</sub> estimater

CO<sub>2</sub>eq/M<sup>3</sup>

Kilder:

Materialepyramiden

[www.materialepyramiden.dk](http://www.materialepyramiden.dk)

Ökobaudat

<https://www.oekobaudat.de/en/database/database-search.html>

Komponent: Tag				
Materiale:	<b>Beton</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af betontagsten (35 kg/m <sup>2</sup> ) samt lægter (3 kg/m <sup>2</sup> )*			
	<i>Betontagsten</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./kg]	2,99E-01	Materialepyramiden - "Concrete roof tiles"
	<i>Lægter</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./kg]	-1,49E+00	Materialepyramiden - "Construction timber"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>6,00E+00</b>	
Materiale:	<b>Stålblade</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af tagpanel af stål (5,5 kg/m <sup>2</sup> ) samt lægter (2,5 kg/m <sup>2</sup> )*			
	<i>Stålpæner</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./kg]	2,74E+00	Materialepyramiden - "Roof panel (steel)"
	<i>Lægter</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./kg]	-1,49E+00	Materialepyramiden - "Construction timber"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>1,13E+01</b>	
Materiale:	<b>Tagpap</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af underpap (2,5 kg/m <sup>2</sup> ) og overpap (5,5 kg/m <sup>2</sup> ) samt krydsfinér (17,5 kg/m <sup>2</sup> )*			
	<i>Overpap</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./kg]	4,08E-01	Materialepyramiden - "Roofing felt V60"
	<i>Underpap</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./kg]	2,71E+00	Materialepyramiden - "PP roofing membrane"
	<i>Krydsfinér</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./kg]	-1,35E+00	Materialepyramiden - "Plywood"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>6,66E+00</b>	
Materiale:	<b>Tegl</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af vingetagsten (35 kg/m <sup>2</sup> ) samt lægter (3 kg/m <sup>2</sup> )*			
	<i>Vingetagsten</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./kg]	3,34E-01	Materialepyramiden - "Brick roof tiles"
	<i>Lægter</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./kg]	-1,49E+00	Materialepyramiden - "Construction timber"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>7,22E+00</b>	
	*: Frit efter <a href="https://www.nyt-tag.com/hvor-meget-vejer-et-tag/">https://www.nyt-tag.com/hvor-meget-vejer-et-tag/</a>			

Komponent: Klimaskærm				
Materiale:	<b>Beton</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af letbetonelementer med tykkelse på 150 mm			
	<i>Letbetonelement</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	2,02E+02	Materialepyramiden - "Lightweight concrete elements"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>3,54E+01</b>	
Materiale:	<b>Mursten</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af ½-stensvæg, tykkelse 110mm, bestående af mursten (228x108x54mm) (75% volumen) og mørtel (25% volumen)			
	<i>Mursten</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>3</sup> ]	5,65E+02	Materialepyramiden - "Brick, red, single fired"
	<i>Mørtel</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>3</sup> ]	3,62E+02	Ökobaudat - "Mauermörtel-Vormauermörtel"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>5,44E+01</b>	
Materiale:	<b>Puds</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af ½-stensvæg, tykkelse 120mm, 108mm mursten (75% vol.) og mørtel (25% vol.) og 10 mm Kalk-Cement mørtel/puds			
	<i>Mursten</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>3</sup> ]	5,65E+02	Materialepyramiden - "Brick, red, single fired"
	<i>Mørtel</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>3</sup> ]	3,62E+02	Ökobaudat - "Mauermörtel-Vormauermörtel"
	<i>Kalkpuds</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>3</sup> ]	1,91E+02	Materialepyramiden - Kalkpuds
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>		
Materiale:	<b>Træ</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af			

Komponent: Vinduer				
Materiale:	<b>Alu</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af alu-rammer (44x70mm). Glas indgår ikke i estimat. Dimensioner: 121 cm x 91 cm			
	<i>Alu-ramme</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	1,17E+03	Materialepyramiden - "Aluminium frame window"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>2,52E+01</b>	
Materiale:	<b>Plast</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af plast-rammer (44x115mm). Glas indgår ikke i estimat. Dimensioner: 121 cm x 91 cm			
	<i>Plastvindue 1M2 med 3lags glas (1M2)</i>		7,58E+01	EPD rev. 1, 2020 af Force Technology. Fase A1-A3
	<i>rude 3-lags glas (1M2=30kg)</i>		5,58E+01	Materialepyramiden - "Rude, 3-lags glas" 1,86E+00
	<i>Ramme, plast (rest)</i>		2,00E+01	
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>2,00E+01</b>	
Materiale:	<b>Træ</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af træ-rammer (44x115mm). Glas indgår ikke i estimat. Dimensioner: 121 cm x 91 cm			
	<i>Træ-ramme</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	4,74E+02	Materialepyramiden - "Wood frame window"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>1,02E+01</b>	

Komponent: Tagedløb				
Materiale:	<b>Alu</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af lige antal lbm tagrende og tagedløb. Begge udgøres af 0,8 mm / ø90 mm.			
	<i>Aluminiumplade</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	2,82E+04	Materialepyramiden - "Aluminium sheet"
	<i>Tagrende</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./lbm]	3,19E+00	Volumen = π·r·(1 lbm)
	<i>Nedløbsrør</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./lbm]	6,39E+00	Volumen = 2·π·r·(1 lbm)
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./lbm]</b>	<b>4,79E+00</b>	
Materiale:	<b>Plast</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af lige antal lbm tagrende og tagedløb. Begge udgøres af 0,8 mm / ø90 mm.			
	<i>Plast</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	5,73E+03	Materialepyramiden - "EPDM foil"
	<i>Tagrende</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./lbm]	6,48E-01	Volumen = π·r·(1 lbm)
	<i>Nedløbsrør</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./lbm]	1,30E+00	Volumen = 2·π·r·(1 lbm)
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./lbm]</b>	<b>9,73E-01</b>	
Materiale:	<b>Stål</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af lige antal lbm tagrende og tagedløb. Begge udgøres af 0,8 mm / ø90 mm.			
	<i>Stålblade</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	2,29E+04	Materialepyramiden - "Galvanised steel"
	<i>Tagrende</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./lbm]	2,59E+00	Volumen = π·r·(1 lbm)
	<i>Nedløbsrør</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./lbm]	5,19E+00	Volumen = 2·π·r·(1 lbm)
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./lbm]</b>	<b>3,89E+00</b>	
Materiale:	<b>Zink</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af lige antal lbm tagrende og tagedløb. Begge udgøres af 0,8 mm / ø90 mm.			
	<i>Zinkplade</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	1,22E+04	Materialepyramiden - "Zinc"
	<i>Tagrende</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./lbm]	1,38E+00	Volumen = π·r·(1 lbm)
	<i>Nedløbsrør</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./lbm]	2,76E+00	Volumen = 2·π·r·(1 lbm)
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./lbm]</b>	<b>2,07E+00</b>	

Komponent: Indervægge				
Materiale:	<b>Muret</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af ½ stens mur 108mm (80%vol. Sten + 20%vol. Mørtel) + vandskuring/filsning 1-2mm			
	<i>Mursten</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	5,65E+02	Materialepyramiden - "Brick, red, single fired"
	<i>Mørtel</i>	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	3,62E+02	Ökobaudat - "Mauermörtel-Vormauermörtel"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>5,44E+01</b>	
Materiale:	<b>Stålskellet</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af lodrette 70mm stål-reglar pr. 45cm, 70mm mineraluld og 2x2 lag gipsplade, dvs i alt 50mm gips			
	<i>Stål-reglar</i>			
	<i>Mineraluld</i>			
	<i>Gipsplade</i>			
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>		
Materiale:	<b>Træskellet</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af lodrette 70mm træ-reglar pr. 45cm, 70mm mineraluld og 2x2 lag gipsplade, dvs i alt 50mm gips			
	<i>Træ-reglar</i>			
	<i>Mineraluld</i>			
	<i>Gipsplade</i>			
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>		

Ny indervæg oprettes:

**Porebeton**

Estimat udgøres af 120mm porebeton densitet 1,1

Komponent: Belægninger, ude				
Materiale:	<b>Asfalt, Aksestryk 10t</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af i alt 100mm asfalt; 30mm slidlag og 70mm bærelag - herunder stabilgrus og bund ikke medregnet.			
	<i>Asfalt (150liter / M2)</i>			
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>		
Materiale:	<b>Beton, aksestryk 10t</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af 80mm betonfliser, 30mm afretningslag - herunder stabilgrus og bund ikke medregnet.			
	<i>Tørbeton (100 liter / M2)</i>			
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>		
Materiale:	<b>Ral, aksestryk 2,5t</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af i alt 200mm opbygning; 50mm skærver, 30mm stenmel - herunder bærelag drænet bund ikke medregnet			
	<i>Knust granit (50 Liter / M2)</i>			
	<i>Stenmel (30 l./M2)</i>			
	<i>Stabilgrus (120l./M2)</i>			
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>		

Materiale:	<b>Træ/Alu</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af træ/alu-rammer (44x115mm). Glas indgår ikke i estimat. Dimensioner: 121 cm x 91 cm			
	Træ/alu-ramme	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	7,63E+02	Materialepyramiden - "Wood-aluminium frame window"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>1,64E+01</b>	

Materiale:	<b>Armeret græs/begrønning, akselstryk 2,5t</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af i 80mm opbygning i betonsten med 50% perforering, 30mm afretningslag - herunder drænet bund ikke medregnet			
	Tørbeton (50l./M2)	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]		
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>		

Materiale:	<b>Tegl, akselstryk 2,5t.</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af 54mm hårdtbrændte (frostsikre) teglsten og 30mm afretningslag - herunder stabilgrus og bund ikke medregnet			
	Tegl, hårdt brændt	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]		
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>		

<b>Komponent: Gulve, inde</b>				
Materiale:	<b>Laminat</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af træfiberplade (10 mm) og laminatoverflade (1 mm)			
	Træfiber plade	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	-1,83E+02	Materialepyramiden - "TRæfiberplade"
	PVC laminat	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	4.10E+03	Materialepyramiden - "Vinylgulv (PVC)"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>x</b>	
Materiale:	<b>Linoleum</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af træfiberplade (15 mm) og linoleum (3 mm)			
	Træfiber plade	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	-1,83E+02	Materialepyramiden - "TRæfiberplade"
	Linoleum	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]		
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>x</b>	
Materiale:	<b>Lamel parket</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af træparketgulv (14 mm)			
	Parketgulv	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	-1,83E+02	Materialepyramiden - "Parketgulv, 14 mm"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>x</b>	
Materiale:	<b>Vinyl</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af træfiberplade (10 mm) og laminatoverflade (1 mm)			
	Træfiber plade	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	-1,83E+02	Materialepyramiden - "TRæfiberplade"
	PVC laminat	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	4.10E+03	Materialepyramiden - "Vinylgulv (PVC)"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>x</b>	

<b>Komponent: Køkkenbordplader</b>				
Materiale:	<b>Komposit</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af fx korian (15mm)			
	Træfiberplade	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	-1,83E+02	Materialepyramiden - "MDF"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>-3,66E+00</b>	
Materiale:	<b>Spån/Laminat</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af MDF plade (25mm) og laminat 1mm			
	MDF plade	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	-6,69E+02	Materialepyramiden - "Wood fibre board"
	PVC laminat	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	4.10E+03	Materialepyramiden - "Vinylgulv (PVC)"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>x</b>	
Materiale:	<b>Massiv træ</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af massive træstokke limet til massivepade (3mm)			
			-6,10E+02	materialepyramiden "limtræ"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>x</b>	
Materiale:	<b>Stål</b>			
Beskrivelse:	Estimat udgøres af 15mm træfiberplade og stålplade 0.5 mm			
	Stålplade	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	2,29E+04	Materialepyramiden - "Galvanized steel"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>4,58E+02</b>	

<b>Komponent: Køkkenlåger</b>				
Materiale:	<b>Laminat</b>			
Beskrivelse:	Estimatet udgøres af 16 mm træfiberplade og 1mm laminat			
	Træfiber plade	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	-1,83E+02	Materialepyramiden - "TRæfiberplade"
	PVC laminat	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	4.10E+03	Materialepyramiden - "Vinylgulv (PVC)"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>x</b>	
Materiale:	<b>Melamin</b>			
Beskrivelse:	Estimatet udgøres af 16mm træfiberplade og 1mm melaminfolie			
	Træfiber plade	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	-1,83E+02	Materialepyramiden - "TRæfiberplade"
	Melaminfolie	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]		
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>x</b>	
Materiale:	<b>Malet</b>			
Beskrivelse:	Estimatet udgøres af 16mm træfiberplade og sprøjtelakeret 0.1mm			
	Træfiber plade	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	-1,83E+02	Materialepyramiden - "TRæfiberplade"
	Rusfri stål	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]		
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>x</b>	
Materiale:	<b>Træ</b>			
Beskrivelse:	Estimatet udgøres af 16mm træfiberplade og 1mm træfiner			
	Træfiber plade	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]	-1,83E+02	Materialepyramiden - "TRæfiberplade"
	Træfinér	GWP [kg CO <sub>2</sub> ækv./m <sup>2</sup> ]		Materialepyramiden - "Træ"
	<b>Total</b>	<b>GWP [kg CO<sub>2</sub> ækv./m<sup>2</sup>]</b>	<b>x</b>	

<b>Komponent: Ventilation</b>				
Materiale:	<b>Decentralt anlæg, 1 per bolig</b>			
Beskrivelse:				
Materiale:	<b>Centralt anlæg,</b>			
Beskrivelse:				

<b>Komponent: Varmesystem</b>				
Materiale:	<b>Højtemp/Radiator</b>			
Beskrivelse:				
Materiale:	<b>Lavtemp/Gulv</b>			
Beskrivelse:				
Materiale:	<b>Rør</b>			
Beskrivelse:				



Mosa. Tiles. EPD Wall Tiles



# EPD Wall Tiles

**Product Description**

The products in scope of this document are the Mosa wall tile collections.

**Manufacturer**

The wall tiles are manufactured in Maastricht, The Netherlands, by Royal Mosa B.V.

Mosa, founded in 1883, is an innovative Dutch tile company that manufactures its entire collection using sustainable production methods. Mosa is perceived as leading in the design of ceramic tiles; Mosa tiles have frequently been awarded international design awards. The company intends to also be a leader in sustainability, and in the pursuit of this goal cooperates with a number of relevant parties, such as German/American knowledge institute EPEA/MBDC, the founders of the Cradle to Cradle philosophy.

Mosa started working according to Cradle to Cradle in 2007, and meanwhile 99% of its tiles are Cradle to Cradle Silver certified. Since early 2011, Mosa is being designated as a Cradle to Cradle chartered organisation, an award reserved for those companies making an exceptional contribution to the implementation of the Cradle to Cradle philosophy in their operations. There are 12 such companies in the world, and of these, Mosa is the only tile manufacturer.

Mosa is active in 30 countries on 4 continents. Our key markets include western Europe, Scandinavia, Middle East and North America.

Mosa manufactures its products in accordance with the ISO 9001 as well as the ISO 14001 environmental care system.

Mosa's products are very suitable for the development of green buildings and buildings aiming at LEED or BREEAM certification. Mosa is member of the US, UK and Dutch Green Building Council as well as the German Sustainable Building Council.

For further information visit [www.mosa.nl](http://www.mosa.nl)

**Material Declaration**

Mosa wall tiles consist of the materials listed below. The average weight is 10,24kg/m<sup>2</sup> excluding packaging.

	kg/m <sup>2</sup>	%
<b>Clay</b>	3,48	34
<b>Kaolin</b>	0,86	8
<b>Silica</b>	1,93	19
<b>Marlstone</b>	1,16	11
<b>Chalk</b>	1,16	11
<b>Feldspar</b>	0,77	8
<b>Scrap</b>	0,42	4
<b>Glaze and pigments</b>	0,53	5

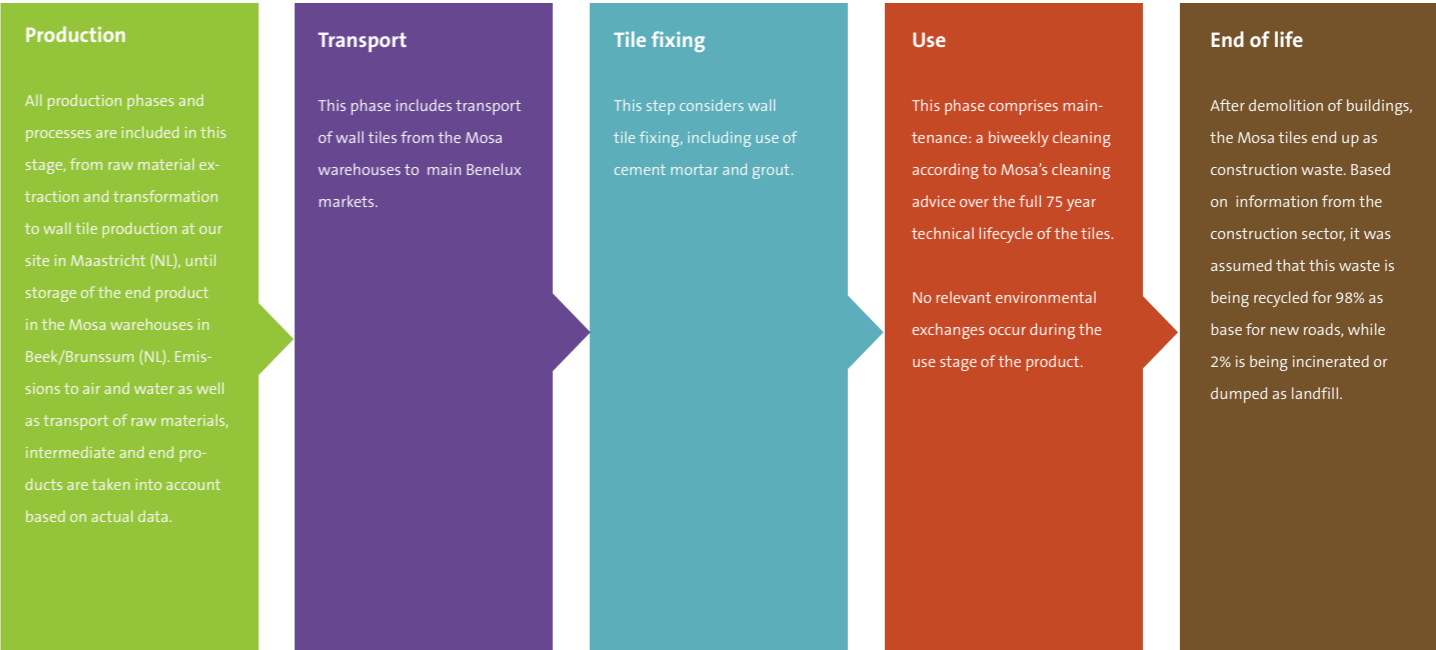
Silica and scrap are to be considered as preconsumer recycled content.

**Environmental Product Declaration**

The environmental impact of the wall tiles throughout their entire life cycle, from raw materials extraction, transport, production, use to end-of-life, is analysed in this Life Cycle Assesment (LCA), which was compiled during 2010. Reference year for the input data is 2008. Where possible, input data which was collected for the C2C certification was used instead of general assumptions. The functional unit chosen for this LCA is *per m<sup>2</sup> wall surface*. This means 1m<sup>2</sup> fixed wall tile with a lifespan of 75 years.

**Life Cycle Inventory Analysis**

The life cycle inventory covers the life cycle stages as shown below.



**Distribution of the environmental impacts for the relevant life cycle stages**

Impact category	Unit	Production Mosa wall tile	Transport	Tile fixing	Use and maintenance	End of life	Total
<b>Global warming (GWP100)</b>	kg CO2 eq	5,627	0,637	0,362	0,011	4,105	10,742
<b>Ozone layer depletion (ODP)</b>	kg CFC-11 eq	4,600E-07	8,460E-08	8,700E-09	5,802E-10	3,296E-07	8,835E-07
<b>Photochemical oxidation</b>	kg C2H4 eq	5,840E-04	3,678E-04	8,358E-05	5,165E-06	6,357E-04	1,676E-03
<b>Acidification</b>	kg SO2 eq	4,134E-03	2,279E-03	4,555E-04	4,394E-05	3,766E-03	1,068E-02
<b>Eutrophication</b>	kg PO4 eq	8,498E-04	5,013E-04	7,370E-05	2,745E-06	1,148E-03	2,576E-03
<b>Non renewable, fossil</b>	MJ eq	93,258	9,172	1,562	0,210	62,822	167,024

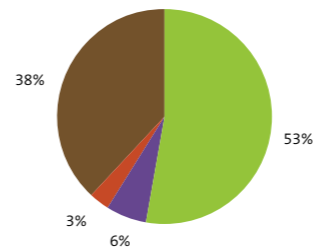


# Environmental aspects of Mosa wall tiles during their life cycle



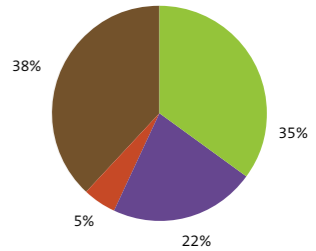
## Global warming

Is an index for the rising of the global temperature due to the release of greenhouse gases in the atmosphere



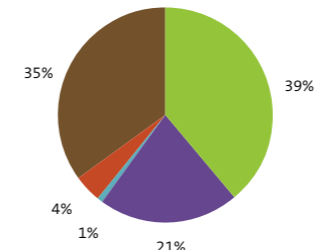
## Photochemical smog

Is a type of air pollution affecting human health and the environment, caused by a reaction of nitrogen oxides and VOC's (volatile organic components) under the influence of heat and sunlight.



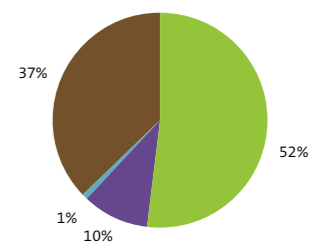
## Acidification

Is the damage to trees and life in waters as well as accelerated degradation of materials (e.g. metals, limestone and concrete) due to emissions of acids



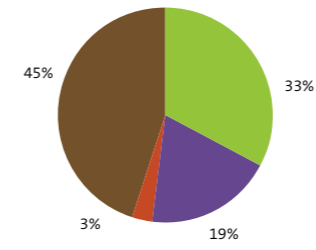
## Ozone layer depletion

Is the decline of the ozone layer causing damage to plants, animals and human health (increased skin cancer risk), resulting from higher concentrations of harmful UV radiation due to emission of halocarbon refrigerants like CFC and freon.



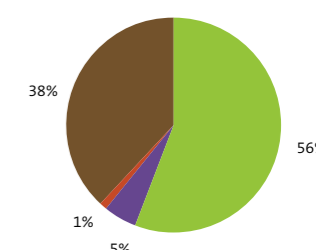
## Eutrophication

Is the loss of plant and fish life in water due to oxygen deficiency following algae growth which is stimulated by high nutrient concentrations resulting from the release of nitrogen and fertilizers



## Primary energy use

Use of non-renewable fossil energy embodied in natural resources that has not yet undergone any antropogenic transformation



### Life Cycle Assesment

The graphs represent the contribution of the Mosa wall tile life cycle stages to environmental impact categories

- Production
- Transport
- Use
- Tile fixing
- End of life

# Additional Environmental information

## Cradle to Cradle®

Cradle to Cradle is an innovative, positive and integral framework for system design. Cradle to Cradle aims at redefining products, processes and systems in such a way that they provide financial, environmental and social benefits. Inspired by nature's cycle of life, in which nutrients at the end of their life cycle become nutrients again, Cradle to Cradle applies the principle of *waste equals food*; or, in other words, products being eco-effective rather than just efficient. The second principle, *use current solar income*, promotes the use of renewable energy. And finally, *celebrate diversity* calls for creativity and variety during product and system development.

The Cradle to Cradle program is developed by the German knowledge centre EPEA ([www.epea.com](http://www.epea.com)), lead by Prof. Michael Braungart, in conjunction with the American agency MBDC headed by William McDonough. In the Cradle to Cradle program products are evaluated according to five criteria: composition of raw materials, recycling potential, energy use, water management and social fairness.

### • Pure raw materials

Mosa tiles do not release any harmful compounds during their useful life and do not damage nature in case of accidental dumping. The main constituents of Mosa tiles are clay and sand, natural raw materials that are present in abundance in nature. Mosa C2C tiles are free of hazardous compounds such as lead, mercury or cadmium – the result of years of R&D in which all the tile ingredients – including our suppliers' raw material chain- were analysed and classified to ppm (parts per million) level. Very strict leaching tests carried out by independent laboratories were part of this program. The EPEA criteria governing the absence of hazardous compounds are much more stringent than the prevailing environmental legislation.

### • 6 to 25% Recycling

Mosa tiles contain solely natural raw materials and can be recycled. The tiles currently contain a percentage of *pre-consumer* recycled material originating from production waste and residual materials from the stone industry: wall tiles contain between 16 and 25 percent of recycled materials, depending on the type of tile, and

floor tiles contain between 21 and 45 percent. Mosa is currently carrying out pilot trials with the waste collection sector to review the feasibility of a tile return system. These trials are limited to the return of used Mosa tiles that are suitable for reuse by virtue of a purity sufficient for eco-effective processing.

### • Closed process water cycle

Mosa uses water during various production phases. Reusing water is an essential element of appropriate use of this scarce and expensive resource. The process water is purified in an in-house water treatment plant and the residual sludge is recycled in the tile production process. Since 2010 the cooling water cycle is closed, resulting in a 60% reduction of the total ground water volume to be pumped up.

### • 48% reduction of CO2 emissions

Continuous improvement of the production facilities, in combination with the switch to green electricity, generated by hydropower stations, has resulted in a 48% reduction of CO2 emissions per tonne finished product over the last ten years. During the same period the emission of fine dust particles was reduced by 91% to virtually none. The next step is to find more renewable energy sources for the longer term. From mid 2011, the residual heat from the furnaces will be reused in the production process and for heating of the buildings.

### • Local-for-local

Mosa's ongoing efforts in improving the working environment in its plants have resulted in our working environments being rated as one of the best in the European ceramic tile industry. Mosa implements the local-for-local principle whenever possible. Production close to key markets in North West Europe results in 30 to 40% lower CO2 emissions per m2 tile surface. Furthermore, nearly all raw materials are sourced from controlled quarries in Holland, Germany and France, within a 500 kilometre radius from Maastricht. Mosa requires sustainable exploitation of quarries from material suppliers, plus an environment recovery plan after the exploitation period ends.

## Packaging and Transport

All our packaging materials are suitable for recycling. Paper and carton is produced from unbleached, recycled paper which can be reused. For transportation within Europe, 'Europallets' which are part of a pallet recycling system are used. All goods supplied to the USA are packed on heat treated pallets. Moreover, only trucks equipped with soot filters are allowed on the Mosa premises.

## Green Buildings, LEED and BREEAM

Mosa tiles are very durable, chemically inert and have a technical lifetime of hundreds of years without losing their aesthetic appearance. They do not produce fumes or gases and are VOC free. Tiles contribute positively to the indoor climate and energy performance of a building and enhance effectivity of low temperature heating systems. Mosa products can help win projects sustainable building labels such as LEED and BREEAM. For up to date information on credit opportunities please refer to the Mosa website: [www.mosa.nl/sustainability](http://www.mosa.nl/sustainability).



Mosa Tiles have been certified Silver by MBDC/EPEA, for their material content, recyclability and manufacturing characteristics.

### Compilation and verification process

The LCA and EPD are conducted with Tebodin according to the ISO 14040-ISO 14044 standards for LCA. The LCA is verified externally by IVAM University of Amsterdam, The Netherlands. The characterisation data used are from the EPD (2008) method, version 1.03, published in the document *Introduction, intended uses and key programme elements for the Environmental Product Declarations, EPD*, dated 29-02-2008.

### References

ISO 14025: Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations.

### Liability

Koninklijke Mosa bv has carefully compiled the contents of this EPD in accordance with their current state of knowledge. Access to and use of this EPD are at the user's own risk. Damage and warranty claims arising from missing or incorrect data are excluded. Koninklijke Mosa bv bears no responsibility or liability for damage of any kind, nor for indirect or consequential damages resulting from access to or use of this EPD.



**Koninklijke Mosa bv**  
Meerssenerweg 358  
P.O. Box 1026  
NL-6201 BA Maastricht  
T +31 (0)43 368 92 29  
F +31 (0)43 368 93 56  
info@mosa.nl  
www.mosa.nl



Voor de meest recente informatie zie onze website [www.mosa.nl](http://www.mosa.nl).  
Pour les informations les plus récentes vous pouvez visiter notre site web [www.mosa.nl](http://www.mosa.nl).  
Für aktuelle Informationen besuchen Sie bitte unsere Webseite [www.mosa.nl](http://www.mosa.nl).  
For up to date information, please visit our website [www.mosa.nl](http://www.mosa.nl).

Ejer:	Betonelement-Foreningen
Nr.:	MD-20016-DA_rev1
Revision	Rev1
Udgivet første gang	20-07-2020
Udstedt:	15-03-2021
Gyldig til:	20-07-2025

---

3. PARTS VERIFICERET

# EPD

---

VERIFICERET MILJØVAREDEKLARATION I HENHOLD TIL ISO 14025 OG EN 15804



**Deklarationens ejer**  
Betonelement-Foreningen  
CVR: 11702783



**Udgivet af**  
EPD Danmark  
www.epddanmark.dk



- Branche EPD  
 Produkt EPD

**Deklareret produkt**

1 m<sup>2</sup> letbeton vægelement, med 10% udsparinger.

EPD'en er udarbejdet på baggrund af vægtede gennemsnitsdata fra flere producenter (average product, Industry level). Producenterne som leverer data til EPD'en dækker ca. 78% af den samlede danske produktion af letbeton vægelementer.

Antal deklarerede datasæt/produktvariationer: 3  
100 mm tyk, 10% udsparinger, densitet: 1750-1850 kg/m<sup>3</sup>  
150 mm tyk, 10% udsparinger, densitet: 1750-1850 kg/m<sup>3</sup>  
220 mm tyk, 10% udsparinger, densitet: 1950-2050 kg/m<sup>3</sup>

**Produktionssted**

Danske betonproducenter, der har leveret data til branche EPD'en; CRH Concrete A/S, Contiga A/S, Give Elementfabrik A/S, Gandrup Element A/S, Leth Beton A/S.

**Produktets anvendelse**

Letbeton element til byggeri.

**Deklareret/funktionel enhed**

Deklareret enhed er 1 m<sup>2</sup> letbeton vægelement, med 10% udsparinger.

**Årstal for data**

2018

**Udstedt**  
15-03-2021

**Gyldig til:**  
20-07-2025

**Beregningsgrundlag**

Denne miljøvaredeklaration er udviklet iht. til kravene i EN 15804+A1.

**Sammenlignelighed**

Miljøvaredeklarationer for byggevarer er muligvis ikke sammenlignelige hvis ikke de overholder kravene i EN 15804. EPD data er muligvis ikke sammenlignelig med mindre alle anvendte datasæt er udviklet i henhold til EN 15804 og baggrundssystemerne baseres på samme database.

**Gyldighed**

Denne miljøvaredeklaration er verificeret i henhold til kravene i ISO 14025 og er gyldig i 5 år fra udstedelsesdatoen

**Anvendelse**

Den tilsigtede anvendelse af miljøvaredeklarationen er, at kommunikere videnskabeligt baserede miljøinformationer for produktet til/fra professionelle aktører med det formål, at kunne vurdere miljøpåvirkninger for bygninger.

**EPD type**

- Vugge-til-port  
 Vugge-til-port med tilvalg  
 Vugge-til-grav

CEN standard EN 15804 udgør den grundlæggende PCR

Uafhængig verificering af deklARATIONEN og data, i henhold til EN ISO 14025:2010

- intern  ekstern

3. parts verifikator:



Charlotte Merlin



Henrik Fred Larsen  
EPD Danmark

**Systemgrænser (MNR = module not relevant, MND = module not declared)**

Produkt		Bygge- proces			Brug								Endt levetid				Udenfor systemgrænse
Råmaterialer	Transport	Fremstilling	Transport	Indbygning	Brug	Vedligehold	Reparation	Udskiftning	Renovering	Energiforbrug	Vandforbrug	Nedrivning	Transport	Affaldsbehandling	Bortskaffelse	Genbrug og genanvendelse	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	MND	X	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	X	X	X	X	X	

# Produktinformation

## Produktbeskrivelse

Produktets hovedmaterialer er angivet i tabellen nedenfor. Disse udgør 100 vægt % af det deklarerede produkt.

Materiale	Masse % af deklareret produkt
Cement	13-15
Sand	67-74
Sten	0-6
Vand	6-7
Letklinker	2-11
Armering	1
Tilsætningsstoffer	<1
Kalkfiller	<1
Flyveaske	<1
Beslag mm.	<1

## Repræsentativitet

Den deklarerede enhed er 1 m<sup>2</sup> vægelement med 10% udsparinger, baseret på en repræsentativ markedsandel for letbeton vægelementer solgt af danske producenter.

Ved hjælp af fagspecialister er det vurderet, at de udvalgte produktionssteder er repræsentative for produktionsmetoder og sammensætninger for den totale nationale produktion af vægelementer. Produktionsstederne er valgt med jævn geografisk spredning.

Data til den bagvedliggende LCA er baseret på årgennemsnit for produktionen af udvalgte typer af betonelementer hos producenterne for 2018.

Baggrundsdata er baseret på GaBi databasen 2019, samt produktspecifikke EPD'er. Disse data er for de fleste <5 år gamle, og alle datasæt er <10 år gamle i overensstemmelse med EN15804:2012+A1:2013.

## Indhold af farlige stoffer

Produktet indeholder ikke stoffer fra REACH Kandidatlisten, "Candidate List of Substances of Very High Concern for authorisation", hvis indhold overskrider 0,1 vægt % (<http://echa.europa.eu/candidate-list-table>).

## Væsentlige egenskaber (CE)

Betonelementer skal efterleve kravene i produktstandarderne. For lette vægge DS/EN 1520.

Der er udformet ydeevnedeklarationer af de enkelte produkter hos den enkelte producent. Til branche EPD'erne er der anvendte data fra fem repræsentative producenter. Ydeevnedeklarationer kan erhverves direkte hos producenterne ved forespørgsel.

## Levetid (RSL)

Levetiden regnes som 100 år (RSL) jf. Annex AA i "DS/EN 16757:2017 - "Bæredygtighed inden for byggeri og anlæg - miljøvaredeklarationer - Produktkategoriregler for beton og betonelementer".



# LCA baggrund

## Deklareret enhed

LCI og LCIA resultater i denne EPD relaterer til den deklarerede enhed 1m<sup>2</sup> letbeton vægelement med 10% udsparinger, angivet i tabellen nedenfor, med angivelse af gennemsnitsmassefylde per produkttype og en omregningsfaktor til kg.

Navn	Værdi			Enhed
	100 mm	150 mm	220 mm	
Deklareret enhed	1	1	1	m <sup>2</sup>
Masse	161,5	242,4	394,8	kg/m <sup>2</sup>
Omregningsfaktor til 1 kg.	0,006190	0,004126	0,002533	-

## Funktional enhed

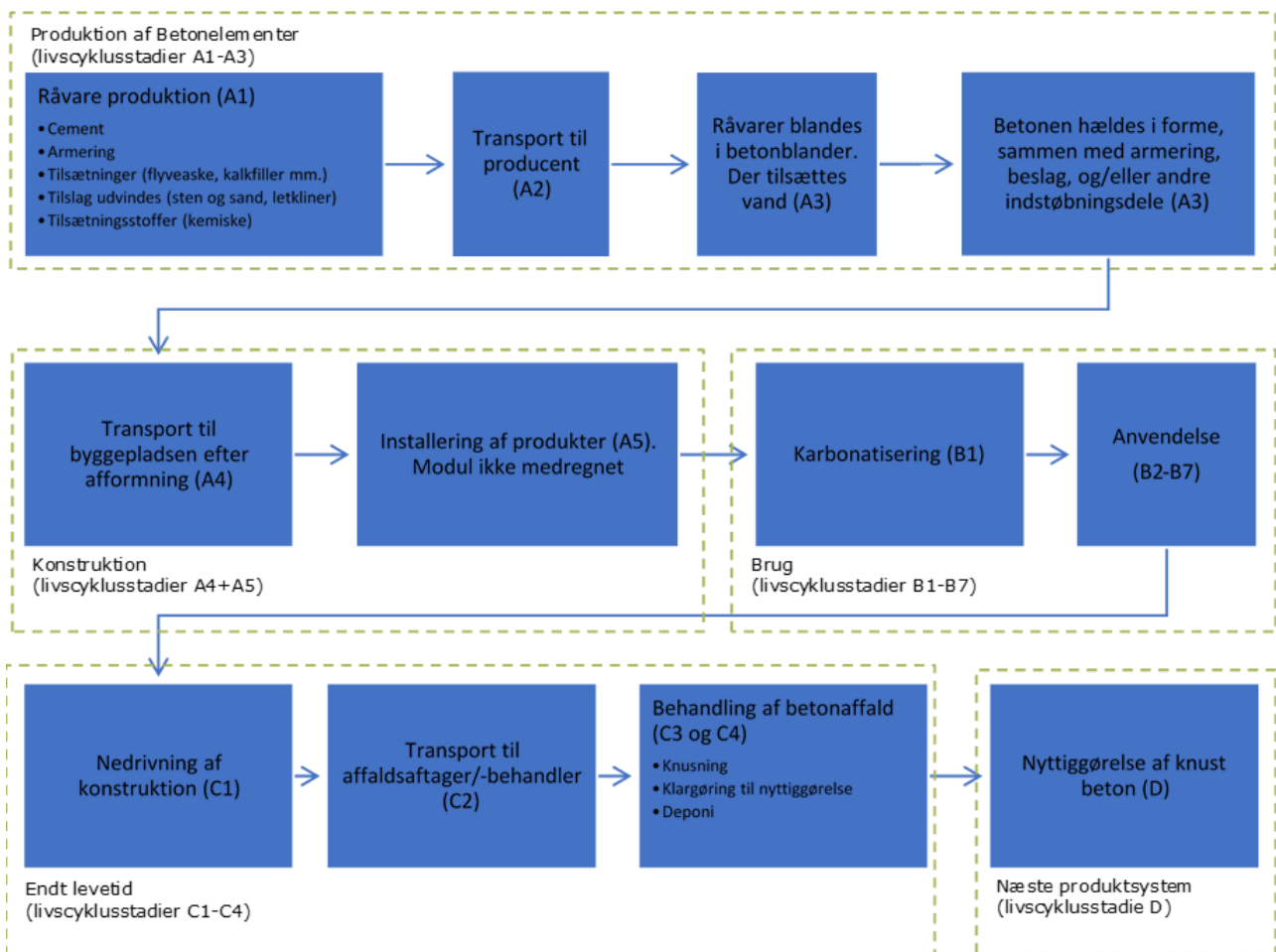
Ikke defineret.

Betonelementer leveres færdige, hvor ekstra tilsætningsmaterialer, herunder fugebeton efterfølgende integreres. Ved brug af EPD-data skal disse således suppleres med andre data for konstruktionen hvori nærværende letbeton vægelement anvendes.

## PCR

Denne miljøvaredeklaration er baseret på kravene i EN 15804:2012+A1:2013 samt den produktspecifikke PCR: "DS/EN 16757:2017 – Bæredygtighed inden for byggeri og anlæg – miljøvaredeklarationer – Produktkategoriregler for beton og betonelementer".

## Flowdiagram



### Systemgrænse

EPD'en er baseret på en vugge-til-grav LCA, hvor alle relevante og afgørende processer fra livscyklusen er medregnet dog undtaget indbygning/installation (A5).

Brugsfaserne (B2-B7) er vurderet til ikke at have relevans for EPD'en, da der ikke forekommer bidrag så længe produktet er installeret i en given bygning/konstruktion i henhold til gældende anvisninger og standarder.

De generelle regler for udeladelse af inputs og outputs i LCA'en følger bestemmelserne i EN 15804:2012+A1:2013, 6.3.5, hvor den totale udeladelse af input flow pr. modul højst må være 5 % af energiforbrug og masse, og max 1% per enhedsproces.

Nøgleantagelser for systemgrænsen er beskrevet for hvert livscyklusstadium nedenfor.

### Produktfasen (A1-A3):

Produktfasen omfatter tilvejebringelsen af alle råmaterialer, produkter og energi, transport til produktionen, blandingsproces, intern transport samt affaldsbehandling frem til "end-of-waste" eller endelig bortskaffelse. LCA-resultaterne er angivet i aggregeret form for produktfasen, hvilket betyder, at modulerne A1, A2 og A3 betragtes som et samlet modul A1-A3.

Betonelementer fremstilles ved, at beton blandes på et blandedanlæg og udstøbes i forme hvor der er ilagt den nødvendige armering, indstøbningsdele mm. efter gældende standarder.

Formene er ofte udformet i stål eller støbefiner, således at de kan genbruges efter rengøring. Formene påføres slipmiddel (formolie). Betonelementerne afformes dagen efter støbningen, hvorefter de køres til lagerplads, hvorfra de efter fuldendt curing køres til byggepladsen.

Energiproduktion ved forbrænding af affald fra A3, enten ved intern forbrænding eller forbrændingsanlæg, er allokeret indenfor systemgrænsen, og bidragene er modregnet forbrug af varme og el.

### Byggeprocesfasen (A4-A5):

Byggeprocesfasen omfatter transport fra fabriksporten til byggepladsen (med lastbil).

Installation af elementet, samt forbruget af fugebeton, fugearmring og andre sekundære materialer der installeres ifm. vægelementet på byggepladsen, er ikke inkluderet i nærværende EPD, og skal derfor tillægges ved brug af sådanne materialer.

### Brugsfasen (B1-B7):

Når vægelementet først er installeret i bygningen, i henhold til gældende anvisninger og standarder, vil der under normale brugsforhold ikke være behov for vedligehold, reparationer, udskiftninger eller renovering. Ligeledes er der heller ikke hverken energi- eller vandforbrug forbundet med produktet i brugsfasen. Optag af CO<sub>2</sub>, som følge af karbonatisering i produktet, er medtaget i LCA'en og deklareret i modul B1.

### Endt levetid (C1-C4):

Ved endt levetid af betonkonstruktioner, vil det oftest blive revet ned vha. gravemaskine monteret med betonhammer eller betonsaks. Herefter læsses betonen i container/lastbil med gravemaskine.

Den nedbrudte beton transporteres fra nedrivningsplads til affaldsbehandler med lastbil. Her knuses betonen, og armeringsstål sorteres fra hvorefter det sendes til videre affaldsbehandling. Det vurderes at ~95% af stålet genanvendes, og de resterende 5% deponeres.

Endt levetid omfatter nedrivning, indledende on-site sortering/knusning, transport til behandlingssted samt deponi, affaldsbehandling og bortskaffelse af ikke-genanvendeligt materiale. Materialeandelen der genanvendes nedknuses inden den anvendes i næste produktsystem. I Danmark genanvendes >90% af betonaffald, hvoraf størstedelen udlægges som stabiliserende bærelag under veje, i denne EPD regnes et scenarie med 97% genanvendelse af betonen, og 3% til deponi.

Nedknust beton afsættes til genanvendelse som ubundet bærelag i opbygning af nye veje og pladser. Den nedknuste beton indgår i følgende produkter:

1. Rent knust beton
2. Genbrugsstabil (en blanding mellem knust beton og asfalt)
3. Genbrugsballast (en blanding mellem knust beton og knust tegl), herunder falder også den fine fraktion af nedknust beton.

De forskellige produkter læses på lastbil og transporteres til modtagelokaliteten

**Potentiale for genbrug, genanvendelse og energigenvinding (D):**

Omfatter genanvendelsen af nedknust beton som substitution af grus, samt genanvendelsen af armeringsstål.

Ved anvendelse af knust beton i forbindelse med opbygning af veje og pladser vil betonen oftest erstatte anvendelsen af stabilgrus fra grusgrav. Genanvendelsen af knust beton reducerer derved forbruget af stabilgrus.

## LCA resultater

Til beregning af LCIA resultater er karakteriseringsmodellen CML 2001 anvendt sammen med GaBi 8.7, til klassificering og karakterisering af input- og output flows. Dette er i henhold til EN 15804 6.5 samt Annex C.

Livscyklusfaserne A4-D er baseret på de samme processer og scenarier, men da tykkelsen og/eller sammensætningen varierer mellem de enkelte produkttyper, varierer resultaterne også.

### Letbeton vægelement 100 mm tyk, 1750-1850 kg/m<sup>3</sup>, 10% udsparinger

**Tabel 1 - Potentielle miljøpåvirkninger (LCIA) fordelt på livscyklusmoduler af 1 m<sup>2</sup> letbeton vægelement**

Miljøpåvirkninger, 100 mm letbeton væg, densitet 1750-1850, 10% udsparinger											
Parameter	Enhed	A1-A3	A4	A5	B1	B2-B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP	[kg CO <sub>2</sub> -eq.]	2,68E+01*	5,91E-01	MND	-2,26E+00	MNR	8,74E-01	4,73E-01	4,86E-01	3,56E-01	-3,63E-01
ODP	[kg CFC11-eq.]	2,53E-07	9,76E-17	MND	0,00E+00	MNR	1,11E-16	7,80E-17	3,91E-17	4,69E-16	-3,74E-15
AP	[kg SO <sub>2</sub> -eq.]	6,16E-02	1,37E-03	MND	0,00E+00	MNR	3,12E-03	1,10E-03	1,69E-03	1,09E-03	-1,88E-03
EP	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -eq.]	3,08E-02	3,32E-04	MND	0,00E+00	MNR	7,47E-04	2,65E-04	4,10E-04	2,08E-04	-3,42E-04
POCP	[kg ethene-eq.]	3,26E-03	-4,60E-04	MND	0,00E+00	MNR	3,03E-04	-3,68E-04	1,58E-04	-1,87E-04	-1,74E-04
ADPE	[kg Sb-eq.]	4,03E-06	4,20E-08	MND	0,00E+00	MNR	4,80E-08	3,36E-08	1,68E-08	2,73E-08	-5,80E-08
ADPF	[MJ]	1,94E+02	8,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	9,15E+00	6,40E+00	3,21E+00	4,85E+00	-4,47E+00
Caption	GWP = Global opvarmning; ODP = Nedbrydning af ozonlaget; AP = Forsuring af fjord og vand; EP = Eutrofiering; POCP = Fotokemisk ozondannelse; ADPE = Udttynding af abiotiske ikke-fossile ressourcer; ADPF = Udttynding af abiotiske fossile ressourcer										

\* Det vægtede gennemsnit dækker et spænd af producenter, GWP kan variere med op til 100%, afhængigt af producent.

**Tabel 2 - Ressourceforbrug (LCI) fordelt på livscyklusmoduler af 1 m2 letbeton vægelement**

Ressourceforbrug, 100 mm letbeton væg, densitet 1750-1850, 10% udspæringer											
Parameter	Enhed	A1-A3	A4	A5	B1	B2-B7	C1	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	3,24E+01	4,66E-01	MND	0,00E+00	MNR	5,32E-01	3,73E-01	1,87E-01	3,57E-01	-1,17E+00
PERM	[MJ]	5,89E-03	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	[MJ]	3,24E+01	4,66E-01	MND	0,00E+00	MNR	5,32E-01	3,73E-01	1,87E-01	3,57E-01	-1,17E+00
PENRE	[MJ]	2,00E+02	8,03E+00	MND	0,00E+00	MNR	9,18E+00	6,43E+00	3,22E+00	4,90E+00	-5,39E+00
PENRM	[MJ]	1,10E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	[MJ]	2,01E+02	8,03E+00	MND	0,00E+00	MNR	9,18E+00	6,43E+00	3,22E+00	4,90E+00	-5,39E+00
SM	[kg]	1,05E+01	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	[MJ]	1,22E+01	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	[MJ]	1,88E+01	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	[m³]	6,09E-01	7,88E-04	MND	0,00E+00	MNR	9,00E-04	6,30E-04	3,16E-04	6,43E-04	-1,59E-03
Caption	PERE = Forbrug af vedvarende primær energi; PERM = Forbrug af vedvarende primære energiresourcer anvendt som råmaterialer; PERT = Samlet forbrug af vedvarende primære energiresourcer; PENRE = Forbrug af ikke-vedvarende primær energi; PENRM = Forbrug af ikke-vedvarende primære energiresourcer anvendt som råmaterialer; PENRT = Samlet forbrug af ikke-vedvarende primære energiresourcer; SM = Forbrug af sekundært materiale; RSF = Forbrug af vedvarende sekundært brændsel; NRSF = Forbrug af ikke-vedvarende sekundært brændsel; FW = Nettoforbrug af ferskvand										

**Tabel 3 - Affaldsstrømme (LCI) fordelt på livscyklusmoduler af 1 m2 letbeton vægelement**

Affaldskategorier og output flows, 100 mm letbeton væg, densitet 1750-1850, 10% udspæringer											
Parameter	Enhed	A1-A3	A4	A5	B1	B2-B7	C1	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	3,24E-02	4,49E-07	MND	0,00E+00	MNR	5,13E-07	3,59E-07	1,80E-07	2,33E-07	-1,07E-07
NHWD	[kg]	6,26E+00	6,53E-04	MND	0,00E+00	MNR	7,46E-04	5,22E-04	2,62E-04	4,90E+00	-6,43E+00
RWD	[kg]	4,12E-04	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
CRU	[kg]	0,00E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	[kg]	2,85E-02	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	1,57E+02	0,00E+00	0,00E+00
MER	[kg]	1,31E-02	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Caption	HWD = Bortskaffet farligt affald; NHWD = Bortskaffet ikke-farligt affald; RWD = Bortskaffet radioaktivt affald; CRU = Komponenter til genbrug; MFR = Materiale til genanvendelse; MER = Materiale til energigenvinding; EEE = Eksporteret elektrisk energi; EET = Eksporteret termisk energi										

## Letbeton vægelement 150 mm tyk, 1750-1850 kg/m<sup>3</sup>, 10% udsparinger

**Tabel 4 - Potentielle miljøpåvirkninger (LCIA) fordelt på livscyklusmoduler af 1 m<sup>2</sup> letbeton vægelement**

Miljøpåvirkninger, 150 mm letbeton væg, densitet 1750-1850, 10% udsparinger											
Parameter	Enhed	A1-A3	A4	A5	B1	B2-B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP	[kg CO <sub>2</sub> -eq.]	3,86E+01*	9,06E-01	MND	-2,37E+00	MNR	1,34E+00	7,25E-01	7,44E-01	5,38E-01	-6,21E-01
ODP	[kg CFC11-eq.]	4,02E-07	1,49E-16	MND	0,00E+00	MNR	1,71E-16	1,20E-16	5,99E-17	7,26E-16	-5,14E-15
AP	[kg SO <sub>2</sub> -eq.]	6,21E-02	2,11E-03	MND	0,00E+00	MNR	4,78E-03	1,68E-03	2,59E-03	1,66E-03	-3,00E-03
EP	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -eq.]	5,65E-02	5,08E-04	MND	0,00E+00	MNR	1,14E-03	4,06E-04	6,28E-04	3,15E-04	-5,29E-04
POCP	[kg ethene-eq.]	2,97E-03	-7,04E-04	MND	0,00E+00	MNR	4,64E-04	-5,64E-04	2,42E-04	-2,79E-04	-2,84E-04
ADPE	[kg Sb-eq.]	6,59E-06	6,43E-08	MND	0,00E+00	MNR	7,35E-08	5,15E-08	2,58E-08	4,15E-08	-8,54E-08
ADPF	[MJ]	2,34E+02	1,23E+01	MND	0,00E+00	MNR	1,40E+01	9,81E+00	4,92E+00	7,34E+00	-7,31E+00
Caption	GWP = Global opvarmning; ODP = Nedbrydning af ozonlaget; AP = Forsuring af fjord og vand; EP = Eutrofiering; POCP = Fotokemisk ozondannelse; ADPE = Udtyndning af abiotiske ikke-fossile ressourcer; ADPF = Udtyndning af abiotiske fossile ressourcer										

\* Det vægtede gennemsnit dækker et spænd af producenter, GWP kan variere med op til 100%, afhængigt af producent.

**Tabel 5 - Ressourceforbrug (LCI) fordelt på livscyklusmoduler af 1 m<sup>2</sup> letbeton vægelement**

Ressourceforbrug, 150 mm letbeton væg, densitet 1750-1850, 10% udsparinger											
Parameter	Enhed	A1-A3	A4	A5	B1	B2-B7	C1	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	5,19E+01	7,14E-01	MND	0,00E+00	MNR	8,16E-01	5,71E-01	2,86E-01	5,43E-01	-1,69E+00
PERM	[MJ]	1,98E-02	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	[MJ]	5,19E+01	7,14E-01	MND	0,00E+00	MNR	8,16E-01	5,71E-01	2,86E-01	5,43E-01	-1,69E+00
PENRE	[MJ]	2,41E+02	1,23E+01	MND	0,00E+00	MNR	1,41E+01	9,84E+00	4,93E+00	7,42E+00	-8,67E+00
PENRM	[MJ]	1,97E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	[MJ]	2,43E+02	1,23E+01	MND	0,00E+00	MNR	1,41E+01	9,84E+00	4,93E+00	7,42E+00	-8,67E+00
SM	[kg]	2,11E+01	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	[MJ]	1,92E+01	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	[MJ]	3,65E+01	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	[m <sup>3</sup> ]	2,02E+00	1,21E-03	MND	0,00E+00	MNR	1,38E-03	9,65E-04	4,84E-04	9,79E-04	-2,44E-03
Caption	PERE = Forbrug af vedvarende primær energi; PERM = Forbrug af vedvarende primære energiresourcer anvendt som råmaterialer; PERT = Samlet forbrug af vedvarende primære energiresourcer; PENRE = Forbrug af ikke-vedvarende primær energi; PENRM = Forbrug af ikke-vedvarende primære energiresourcer anvendt som råmaterialer; PENRT = Samlet forbrug af ikke-vedvarende primære energiresourcer; SM = Forbrug af sekundært materiale; RSF = Forbrug af vedvarende sekundært brændsel; NRSF = Forbrug af ikke-vedvarende sekundært brændsel; FW = Nettoforbrug af ferskvand										

**Tabel 6 - Affaldsstrømme (LCI) fordelt på livscyklusmoduler af 1 m<sup>2</sup> letbeton vægelement**

Affaldskategorier og output flows, 150 mm letbeton væg, densitet 1750-1850, 10% udsparinger											
Parameter	Enhed	A1-A3	A4	A5	B1	B2-B7	C1	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	1,12E-01	6,87E-07	MND	0,00E+00	MNR	7,85E-07	5,50E-07	2,76E-07	3,51E-07	-1,61E-07
NHWD	[kg]	1,76E+01	1,00E-03	MND	0,00E+00	MNR	1,14E-03	8,00E-04	4,01E-04	7,59E+00	-9,66E+00
RWD	[kg]	1,19E-03	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
CRU	[kg]	0,00E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	[kg]	3,87E-02	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	2,40E+02	0,00E+00	0,00E+00
MER	[kg]	1,78E-02	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Caption	HWD = Bortskaffet farligt affald; NHWD = Bortskaffet ikke-farligt affald; RWD = Bortskaffet radioaktivt affald; CRU = Komponenter til genbrug; MFR = Materiale til genanvendelse; MER = Materiale til energigenvinding; EEE = Eksporteret elektrisk energi; EET = Eksporteret termisk energi										

## Letbeton vægelement 220 mm tyk, 1950-2050 kg/m<sup>3</sup>, 10% udsparinger

**Tabel 7 - Potentielle miljøpåvirkninger (LCIA) fordelt på livscyklusmoduler af 1 m<sup>2</sup> letbeton vægelement**

Miljøpåvirkninger, 220 mm letbeton væg, densitet 1950-2050, 10% udsparinger											
Parameter	Enhed	A1-A3	A4	A5	B1	B2-B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP	[kg CO <sub>2</sub> -eq.]	6,30E+01*	1,40E+00	MND	-2,98E+00	MNR	2,07E+00	1,12E+00	1,15E+00	8,36E-01	-9,31E-01
ODP	[kg CFC11-eq.]	7,08E-07	2,31E-16	MND	0,00E+00	MNR	2,64E-16	1,85E-16	9,27E-17	1,12E-15	-8,21E-15
AP	[kg SO <sub>2</sub> -eq.]	9,39E-02	3,26E-03	MND	0,00E+00	MNR	7,39E-03	2,60E-03	4,00E-03	2,57E-03	-4,58E-03
EP	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -eq.]	6,30E-02	7,86E-04	MND	0,00E+00	MNR	1,77E-03	6,28E-04	9,71E-04	4,88E-04	-8,16E-04
POCP	[kg etheneq.]	2,89E-03	-1,09E-03	MND	0,00E+00	MNR	7,17E-04	-8,71E-04	3,75E-04	-4,34E-04	-4,31E-04
ADPE	[kg Sb-eq.]	1,04E-05	9,95E-08	MND	0,00E+00	MNR	1,14E-07	7,96E-08	3,99E-08	6,43E-08	-1,34E-07
ADPF	[MJ]	3,42E+02	1,90E+01	MND	0,00E+00	MNR	2,17E+01	1,52E+01	7,60E+00	1,14E+01	-1,11E+01
Caption	GWP = Global opvarmning; ODP = Nedbrydning af ozonlaget; AP = Forsuring af fjord og vand; EP = Eutrofiering; POCP = Fotokemisk ozondannelse; ADPE = Udtydning af abiotiske ikke-fossile ressourcer; ADPF = Udtydning af abiotiske fossile ressourcer										

\* Det vægtede gennemsnit dækker et spænd af producenter, GWP kan variere med op til 35%, afhængigt af producent.

**Tabel 8 - Ressourceforbrug (LCI) fordelt på livscyklusmoduler af 1 m<sup>2</sup> letbeton vægelement**

Ressourceforbrug, 220 mm letbeton væg, densitet 1950-2050, 10% udsparinger											
Parameter	Enhed	A1-A3	A4	A5	B1	B2-B7	C1	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	7,11E+01	1,10E+00	MND	0,00E+00	MNR	1,26E+00	8,83E-01	4,43E-01	8,41E-01	-2,66E+00
PERM	[MJ]	2,65E-02	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	[MJ]	7,12E+01	1,10E+00	MND	0,00E+00	MNR	1,26E+00	8,83E-01	4,43E-01	8,41E-01	-2,66E+00
PENRE	[MJ]	3,49E+02	1,90E+01	MND	0,00E+00	MNR	2,17E+01	1,52E+01	7,63E+00	1,15E+01	-1,32E+01
PENRM	[MJ]	2,79E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	[MJ]	3,52E+02	1,90E+01	MND	0,00E+00	MNR	2,17E+01	1,52E+01	7,63E+00	1,15E+01	-1,32E+01
SM	[kg]	3,33E+01	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	[MJ]	3,54E+01	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	[MJ]	5,64E+01	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	[m <sup>3</sup> ]	2,22E+00	1,87E-03	MND	0,00E+00	MNR	2,13E-03	1,49E-03	7,48E-04	1,52E-03	-3,77E-03
Caption	PERE = Forbrug af vedvarende primær energi; PERM = Forbrug af vedvarende primære energiresourcer anvendt som råmaterialer; PERT = Samlet forbrug af vedvarende primære energiresourcer; PENRE = Forbrug af ikke-vedvarende primær energi; PENRM = Forbrug af ikke-vedvarende primære energiresourcer anvendt som råmaterialer; PENRT = Samlet forbrug af ikke-vedvarende primære energiresourcer; SM = Forbrug af sekundært materiale; RSF = Forbrug af vedvarende sekundært brændsel; NRSF = Forbrug af ikke-vedvarende sekundært brændsel; FW = Nettoforbrug af ferskvand										

**Tabel 9 - Affaldsstrømme (LCI) fordelt på livscyklusmoduler af 1 m<sup>2</sup> letbeton vægelement**

Affaldskategorier og output flows, 220 mm letbeton væg, densitet 1950-2050, 10% udsparinger											
Parameter	Enhed	A1-A3	A4	A5	B1	B2-B7	C1	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	1,15E-01	1,06E-06	MND	0,00E+00	MNR	1,21E-06	8,50E-07	4,26E-07	5,45E-07	-2,50E-07
NHWD	[kg]	2,28E+01	1,55E-03	MND	0,00E+00	MNR	1,77E-03	1,24E-03	6,20E-04	1,17E+01	-1,50E+01
RWD	[kg]	1,24E-03	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
CRU	[kg]	0,00E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	[kg]	7,38E-02	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	3,71E+02	0,00E+00	0,00E+00
MER	[kg]	3,41E-02	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	MND	0,00E+00	MNR	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Caption	HWD = Bortskaffet farligt affald; NHWD = Bortskaffet ikke-farligt affald; RWD = Bortskaffet radioaktivt affald; CRU = Komponenter til genbrug; MFR = Materiale til genanvendelse; MER = Materiale til energigenvinding; EEE = Eksporteret elektrisk energi; EET = Eksporteret termisk energi										

# Supplerende information

## Teknisk information om underliggende scenarier

### Transport til byggepladsen (A4)

Navn	Værdi	Enhed
Brændstofmængde og -type (alternativt: transporttype)	Diesel	-
Transport typer	<i>Truck, Euro 5, 28 - 32t gross weight / 22t payload capacity; diesel driven</i>	
Transportafstand	50	km
Kapacitetsudnyttelse (inkl. tom returkørsel)	61	%
Brutto masse af transporteret produkt	161,5-394,8	kg/m <sup>2</sup>
Kapacitetsudnyttelse, volumenfaktor	1	-

### Installation i bygningen (A5)

Navn	Værdi	Enhed
Hjælpe-materiale til installation	MND	kg
Vandforbrug	MND	m <sup>3</sup>
Andre ressourcer, Diesel	MND	kg
Elforbrug inkl. grid-mix type	MND	kWh
Affaldsmaterialer	MND	kg
Output materialer i forbindelse med affaldshåndtering på pladsen	MND	kg
Direkte emissioner til luft, jord og vand	MND	kg

### Reference service life

Navn	Værdi	Enhed
Reference Service Life - RSL (Levetid)	100	År
Deklarerede produkttegenskaber (ved port) etc.	Deklarerede produkttegenskaber fremgår af leverandørens deklARATIONER.	-
Instruktioner om anvendelse (hvis givet af producenten)	Instruktioner erhverves hos leverandøren – alternativt <a href="https://www.bef.dk/teknik-og-design/statik/haandbog/">https://www.bef.dk/teknik-og-design/statik/haandbog/</a>	-
Formodet kvalitet af installationsarbejdet, iht. producentanvisninger	Informationer erhverves hos leverandøren – alternativt <a href="https://www.bef.dk/teknik-og-design/montage/">https://www.bef.dk/teknik-og-design/montage/</a>	-
Udemiljø (udendørs anvendelse) – fx vejrbestandighed, vind, forurening, UV mv.	-	-
Indemiljø (indendørs anvendelse), fx temperatur, luftfugtighed mv.	<a href="https://www.bef.dk/teknik-og-design/indeklima/">https://www.bef.dk/teknik-og-design/indeklima/</a>	-
Brugsforhold – fx mekaniske påvirkninger, anvendelsesfrekvens mv.	<a href="https://betonhaandbogen.dk/forside">https://betonhaandbogen.dk/forside</a>	-
Vedligehold (frekvens, type, kvalitet, udskiftning af dele)	<a href="https://betonhaandbogen.dk/forside">https://betonhaandbogen.dk/forside</a>	-



**Brug (B1-B7)**

Navn	Værdi	Enhed
<b>B1 - Brug</b>		
Karbonatisering	-(2,26 - 2,98)	kg CO <sub>2</sub> -ækv.
<b>B2 - Vedligehold</b>	MNR	
Beskrivelse af vedligehold proces	MNR	-
Vedligeholdelses cyklus	MNR	/år
Hjælpe materialer til vedligehold, (angiv hvilke)	MNR	kg/cyklus
Affald genereret af vedligehold (angiv hvilket)	MNR	kg
Vandforbrug til vedligehold	MNR	m <sup>3</sup>
Energiforbrug til vedligehold	MNR	kWh
<b>B3 - Reparation</b>	MNR	
Beskrivelse af reparations proces	MNR	-
Beskrivelse af inspektion proces	MNR	-
Reparations cyklus	MNR	/år
Hjælpe materialer til reparation, (angiv hvilke)	MNR	kg/cyklus
Affald genereret under reparation (angiv hvilket)	MNR	kg
Vandforbrug til reparation	MNR	m <sup>3</sup>
Energiforbrug til reparation	MNR	kWh/cyklus
<b>B4 - Udskiftning</b>	MNR	
Udskiftningscyklus	MNR	/år
Energiforbrug under udskiftning	MNR	kWh
Udskiftning af slidte komponenter/dele (angiv hvilke)	MNR	kg
<b>B5 - Renovering</b>	MNR	
Beskrivelse af renoveringsproces	MNR	
Renoverings cyklus	MNR	/år
Energiforbrug til renovering	MNR	kWh
Hjælpe materialer til renovering, (angiv hvilke)	MNR	kg/cyklus
Affald genereret under renovering (angiv hvilket)	MNR	kg
Andre antagelser til scenarie-opstilling	MNR	
<b>B6 + B7 - Energi- og vandforbrug</b>	MNR	
Hjælpe materialer	MNR	kg
Vandforbrug	MNR	m <sup>3</sup>
Energiforbrug (angiv type)	MNR	kWh
Effekt af udstyr	MNR	kW
Karakteristisk ydeevne	MNR	
Andre antagelser til scenarie-opstilling	MNR	

**End of life/Bortskaffelse (C1-C4)**

Navn	Værdi	Enhed
Typeadskilt byggeaffald	161,5-394,8	kg
Blandet byggeaffald	0	kg
Til genbrug (armeringsstål, 95%)	2,14-5,0	kg
Til genanvendelse (beton til vejfyld mm., 97%)	154-377	kg
Til energigenvinding	0	kg
Til deponering (armeringsstål 5%, beton 3%)	4,9-11,9	kg
Forudsætninger for udvikling af scenarier	-	-

**Genanvendelse, genvinding og/eller genbrugspotentiale (D)**

Navn	Værdi	Enhed
Borttrængt materiale, grus	154-377	kg
Gengrusede potentiale, stål	2,14-5,0	kg


### Indeluft

*EPD'en angiver ikke noget omkring afgivelse af farlige stoffer til indeluften, da de horisontale standarder for måling af afgivelse af regulerede farlige stoffer fra byggevarer ved brug af harmoniserede test metoder i henhold til bestemmelserne fra de respektive tekniske komitéer for Europæiske produktstandarder ikke er tilgængelige.*

### Jord og vand

*EPD'en angiver ikke noget omkring afgivelse af farlige stoffer til jord og vand, da de horisontale standarder for måling af afgivelse af regulerede farlige stoffer fra byggevarer ved brug af harmoniserede test metoder i henhold til bestemmelserne fra de respektive tekniske komitéer for Europæiske produktstandarder ikke er tilgængelige.*

## Referencer

<b>Udgiver</b>	 epddanmark <a href="http://www.epddanmark.dk">www.epddanmark.dk</a>
<b>Programoperatør</b>	Teknologisk Institut Gregersensvej DK-2630 Taastrup <a href="http://www.teknologisk.dk">www.teknologisk.dk</a>
<b>LCA udvikler</b>	Teknologisk Institut Center for Bygninger og Miljø Gregersensvej DK-2630 Taastrup <a href="http://www.teknologisk.dk">www.teknologisk.dk</a>
<b>LCA software / baggrundsdata</b>	Thinkstep GaBi 8.7 2019 inkl. databaser <a href="http://www.gabi-software.com">www.gabi-software.com</a>
<b>3. parts verifikator</b>	Charlotte Merlin FORCE Technology Park Alle 345 DK-2605 Brøndby <a href="http://www.forcetechnology.com">www.forcetechnology.com</a>

### Generelle programinstruktioner

Version 2.0

[www.epddanmark.dk](http://www.epddanmark.dk)

#### EN 15804

DS/EN 15804 + A1:2013 - "Bæredygtighed inden for byggeri og anlæg - Miljøvaredeklarationer - Grundlæggende regler for produktkategorien byggevarer"

#### EN 16757

DS/EN 16757:2017 - "Bæredygtighed inden for byggeri og anlæg - miljøvaredeklarationer - Produktkategoriregler for beton og betonelementer"

#### EN 15942

DS/EN 15942:2011 - "Bæredygtighed inden for byggeri og anlæg - Miljøvaredeklarationer (EPD) - Kommunikationsformat: business-to-business (B2B)"

#### ISO 14025

DS/EN ISO 14025:2010 - "Miljømærker og -deklarationer - Type III-miljøvaredeklarationer - Principper og procedurer"

#### ISO 14040

DS/EN ISO 14040:2008 - "Miljøledelse - Livscyklusvurdering - Principper og struktur"

#### ISO 14044

DS/EN ISO 14044:2008 - "Miljøledelse - Livscyklusvurdering - Krav og vejledning"

SØG

TILPAS DIN OPLEVELSE

[PROGRAMOVERSIGT](https://www.legrand.dk/professionel/da) (<https://www.legrand.dk/professionel/da>) / [SELECTION TABLE CABLOFIL WIREMESH](https://www.legrand.dk/professionel/da) (<https://www.legrand.dk/professionel/da>)

[HJEM](https://www.legrand.dk/professionel/da) / [ALLE PRODUKTER](https://www.legrand.dk/professionel/da) / [FØRINGSVEJE](https://www.legrand.dk/professionel/da) / [GITTERBAKKER](https://www.legrand.dk/professionel/da)

# Gitterbakker

## CABLOFIL GITTERBAKKER

Cablofil gitterbakker findes over hele verden og er et godt alternativ til de traditionelle kabelbakker. Ved hjælp af enkelt tilbehør kan du installere den rigtige løsning på stedet - for eksempel i små rum i nedsænket loft eller tekniske gulve. Kablerne er nemme at installere og fastgøres let på trådene. Derudover reducerer den åbne struktur risikoen for støv og letter rengøringen. Cablofil gitterbakker er velegnet til følgende segmenter: industri, fødevarer (316L), OEM, datacentre, forretninger, hospitaler og kontormiljøer.

[PRODUKTKEGNSKABER](https://www.legrand.dk/professionel/da) (<https://www.legrand.dk/professionel/da>)

[HENT DOKUMENTATION](https://www.legrand.dk/professionel/da) (<https://www.legrand.dk/professionel/da>)

[KONTAKT OS](https://www.legrand.dk/professionel/da) (<https://www.legrand.dk/professionel/da>)

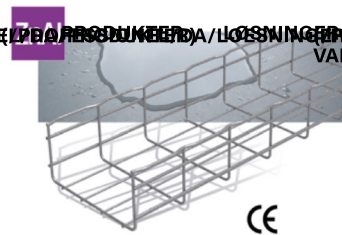
[BIM-FILER \(LEGRANDBIM\)](https://www.legrand.dk/professionel/da)



**OPDAG DE UNIKKE FUNKTIONER:**

**GITTERBAKKE I ZINK-ALUMINIUM**

Som et alternativ til varmgalvanisering (HDG), der er mere miljøvenlig og mere korrosionsbestandig op til korrosionsklasse 8. Ud over gitterbakker med (https://www.legrand.dk/professionel/da) serien med forskellige tilbehør lavet af lignende holdbare materialer såsom zink-magnesium (ZnMg) og zink-nikkel (ZnNi).



#### Funktioner

- › Komplet system af gitterbakker, tilbehør og konsoller
- › Korrosionsklasse 8 (ZnAl) sammenlignet med standard varmgalvaniseret (HDG) klasse 5
- › Certificeret til vedligeholdelse af funktion
- › Mere miljøvenlig fremstillingsproces sammenlignet med den traditionelle varmgalvaniseringsproces (HDG)
- › Mere modstandsdygtig end EZ eller andre organiske belægninger (reduceret risiko for ridser under transport eller installation, høj korrosionsbestandighed under behandling)
- › Kanthøjde 30, 54 og 105 mm

- [PROGRAMOVERSIGT \(/PROFESSIONEL/SITES/B2BDK/FILES/2020-09/SELECTION\\_TABLE\\_CABLOFIL\\_WIREMESH.PDF\)](https://www.legrand.dk/professionel/da/selection-table-cablofil-wiremesh.pdf)
- [PRODUKTKEGENSKABER \(HTTPS://EKATALOG.LEGRAND.DK/KATEGORI\)](https://ekatalog.legrand.dk/kategori)
- [HENT DOKUMENTATION \(HTTPS://WWW.LEGRAND.DK/PROFESSIONEL/DA/DC\)](https://www.legrand.dk/professionel/da/dc)
- [KONTAKT OS \(HTTPS://WWW.LEGRAND.DK/PROFESSIONEL/DA/FORM/CONTACT\)](https://www.legrand.dk/professionel/da/form/contact)
- [BIM-FILER \(LEGRANDBIM\)](#)



#### UN SYSTÈME COMPLET

LONGUEURS	ACCESSOIRES	ÉCLISSES		SUPPORTAGE		VISSERIE
ZnAl	ZnMg	ZnMg	ZnNi	ZnMg	ZnNi	ZnNi
CF30, CF54, CF105 TRIHDF	Couvercles [CP] Cloisons de séparation [COT] Déversoirs [DEV100] Platines [SBDN, MFM, PFFN41S]	CE25 KITASSTR KITFIXTR KITASSSVS KITFIXVS	EDRN FASLOCK	Rails [21S/41S] Consoles [CB, R15/25/35, FTX, CM50, CAT 30/40] Fixation centrale [SAS]	Tiges filetées [TF] Manchons [MF]	Vis [BTRCC, VHM] Ecrous [RM, RCM, HM, EEC]

## FCFA GITTERBAKKE FAST CLICK AUTO

#### FUNKTIONER:

- › Bredde: 50 - 600 mm
- › Højde: 54 mm
- › Materiale: Elektrozink-belagt (EZ)



(<https://www.legrand.dk/professionel/da>)

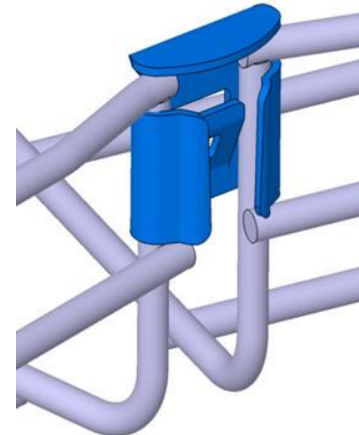
Ny integreret autosamling - optimeret fra 300 mm bredde og opad.

## FASLOCK SAMLEBESLAG TIL BØJNINGER

Funktioner:

- › 2 modeller:
  - › Faslock S til gitterbakke bredde op til 200 mm
  - › Faslock XL til gitterbakke bredde fra 300 til 600 mm
- › Materialer: elektrogalvaniseret (EZ), varmgalvaniseret (HDG) og rustfrit stål 316L
- › Nemt at fremstille en bøjning med stor radius
- › Uden brug af værktøj
- › Klikkes sammen
- › Beskyttelsesdæksel for monteringssikkerhed

- › Afstand mellem to understøtninger: Max 2 meter
  - › Reduceret samlingstid
- (/PROFESSIONEL/PRODUKTER/LØSNINGER/PROFESSIONEL/FAKTOREKONSTRUKTION/OS-VAERKTOEJER)



(/sites/b2bdk/files/Producten-en-systemen/Tertiair/Cable-Management-Systems/Cablofil/faslock2.jpg)

 [PROGRAMOVERSIGT \(/PROFESSIONEL/SITES/B2BDK/FILES/2020-09/SELECTION\\_TABLE\\_CABLOFIL\\_WIREMESH.PDF\)]((/PROFESSIONEL/SITES/B2BDK/FILES/2020-09/SELECTION_TABLE_CABLOFIL_WIREMESH.PDF)

 [PRODUKTKEGENSKABER \(HTTPS://EKATALOG.LEGRAND.DK/KATEGORI\)](HTTPS://EKATALOG.LEGRAND.DK/KATEGORI)

 [HENT DOKUMENTATION \(HTTPS://WWW.LEGRAND.DK/PROFESSIONEL/DA/DC\)](HTTPS://WWW.LEGRAND.DK/PROFESSIONEL/DA/DC)

 [KONTAKT OS \(HTTPS://WWW.LEGRAND.DK/PROFESSIONEL/DA/FORM/CO\)](HTTPS://WWW.LEGRAND.DK/PROFESSIONEL/DA/FORM/CO)

 [BIM-FILER \(LEGRANDBIM\)](#)

loading... (<https://www.youtube.com/watch?v=hQLkScKrx0M>)

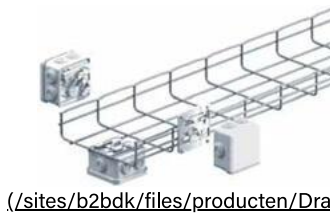


## PLEXO DÅSER TIL GITTERBAKKER

80 x 80 mm og 105 x 105 mm dåser og dåsebeslag fås separat, men også som et komplet sæt!

- › Hurtig og nem montering
- › Kabler kan indsættes hurtigt og nemt gennem dåsernes membraner
- › Dåserne er IP 55

loading... (<https://www.youtube.com/watch?v=fhG3OvNw06g>)



(/sites/b2bdk/files/producten/Draadgoten/draadgoting)

[PROGRAMOVERSIGT](https://www.legrand.dk/professionel/da/programoversigt) ([https://www.legrand.dk/professionel/sites/b2bdk/files/2020-09/selection\\_table\\_cablofil\\_wiremesh.pdf](https://www.legrand.dk/professionel/sites/b2bdk/files/2020-09/selection_table_cablofil_wiremesh.pdf))

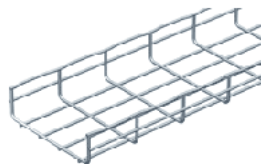
[PRODUKTEGENSKABER](https://www.legrand.dk/professionel/da/produktegenskaber) (<https://www.legrand.dk/kategori>)

[HENT DOKUMENTATION](https://www.legrand.dk/professionel/da/dc/hent-dokumentation) (<https://www.legrand.dk/professionel/da/dc/hent-dokumentation>)

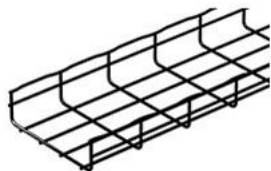
[KONTAKT OS](https://www.legrand.dk/professionel/da/form/contos) (<https://www.legrand.dk/professionel/da/form/contos>)

[BIM-FILER \(LEGRANDBIM\)](#)

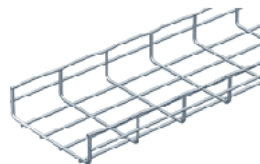
### SE PRODUKTEGENSKABERNE I VORES ONLINE KATALOG



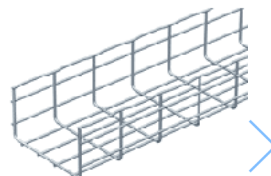
101



102



103



1031





## BRUG FOR HJÆLP?

KLIK PÅ NEDENSTÅENDE LINKS OG SE OM VI KAN HJÆLPE DIG.



[SOFTWARE](#)



[SUPPORT](#)



[PROGRAMOVERSIGT](https://professionel/sites/b2bdk/files/2020-09/selection_table_cablofil_wiremesh.pdf) ([HTTPS://PROFESSIONEL/SITES/B2BDK/FILES/2020-09/SELECTION\\_TABLE\\_CABLOFIL\\_WIREMESH.PDF](https://professionel/sites/b2bdk/files/2020-09/selection_table_cablofil_wiremesh.pdf))



[PRODUKTKEGNSKABER](https://ekatalog.legrand.dk/kategori) ([HTTPS://EKATALOG.LEGRAND.DK/KATEGORI](https://ekatalog.legrand.dk/kategori))



[HENT  
DOCUMENTATION](https://www.legrand.dk/professionel/da/dc) ([HTTPS://WWW.LEGRAND.DK/PROFESSIONEL/DA/DC](https://www.legrand.dk/professionel/da/dc))



[TRÆNING  
KONTAKT  
OS](https://www.legrand.dk/professionel/da/form/cont) ([HTTPS://WWW.LEGRAND.DK/PROFESSIONEL/DA/FORM/CO](https://www.legrand.dk/professionel/da/form/cont))



[BIM-FILER \(LEGRANDBIM\)](#)



[BIM-FILER](#)



[DOWNLOADS](#)



[E-KATALOG](#)



Improving Lives®

[PRODUKTER](#)

[\(/PROFESSIONEL/DA/PRODUKTER\)](https://professionel/da/produkter)

[LØSNINGER](#)

[\(/PROFESSIONEL/DA/LOESNINGER\)](https://professionel/da/loesninger)

[RESSOURCER & VÆRKTØJER](#)

[\(/PROFESSIONEL/DA/RESSOURCER-  
VAERKTOEJER\)](https://professionel/da/ressourcer-vaerktoejer)

[OM OS](#)

[\(/PROFESSIONEL/DA/OM-  
OS\)](https://professionel/da/om-os)







**Bad**

**Scan**

**Data**


# Spar mere end 20% på vand & energi



Nudge brugere til at reducere deres tid under brusebadet, hvilket reducerer vand- og energiforbrug, der igen fører til lavere CO2 udledning og større bæredygtighed



Plug & play-løsning, der installeres på få minutter uafhængigt af vand- og energiinstallation



Aguardio G2 er også et advarselssystem, der kan fortælle om tilstanden af dit badeværelse og tidligt advare om risikoen for angreb af skimmelsvamp



Aguardio G2 giver adgang til data, der kan bruges til benchmarking, gamification mv. Er uafhængigt af wifi og fast strøm



Aguardio G2 bruger NB-IoT/LTE-M trådløs teknologi og kan fungere som en gateway for andre Bluetooth-sensorer



Lang batterilevetid med mulighed for genbrug af elektronikken

## En families erfaring

- Familie på 4
- Brusehoved leverer 13 liter i minuttet
- Varmeforsyning - naturgas
- Gennemsnitlig badetid - 6,5 minutter
- Aguardio G2 gennemsnitlig besparelse på min. 1 minut iflg. undersøgelser foretaget af universiteterne Surrey og Cranfield i England (i dette eksempel kalkuleret med 1.3 minut svarende til en besparelse på 20%)

## Årlig indflydelse på forbrug og miljø

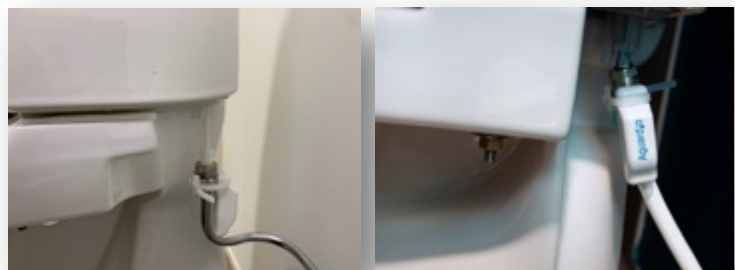
- 25 m3 vand
- 1 MWh energi
- 200 kg CO2



## Leak Sensor



## Monteret på toilet



## Monteret ved håndvask



# Undgå løbende toiletter



Opdag når et toilet løber og undgå uventede, høje vandregninger – samtidig med at grundvandet skånes



Aguardio Leak Sensor kan installeres på få minutter - fæstnet med en strip på toilettets vandtilførsel



Aguardio Leak Sensor kan detektere toiletter, der løber mere end **5 liter** vand i timen



Aguardio Leak Sensor kan kommunikere med Aguardio Gateway via **Bluetooth** og sende en notifikation til bygningens ejer, når et toilet løber



Aguardio Gateway kan samle data om **luftfugtighed og temperatur** og advare om evt. risiko for skimmelsvamp



**10-års** forventet batterilevetid.

# Aguardio Leak Sensor

Enkel installation –  
fæstnes med en strip på  
toilettets vandtilførsel

Undgå uventede, høje  
vandregninger og hjælp  
med at passe på  
vandreserverne

Kan indsamle data om hvor ofte  
et toilet benyttes – nyttig til  
planlægning af rengøring

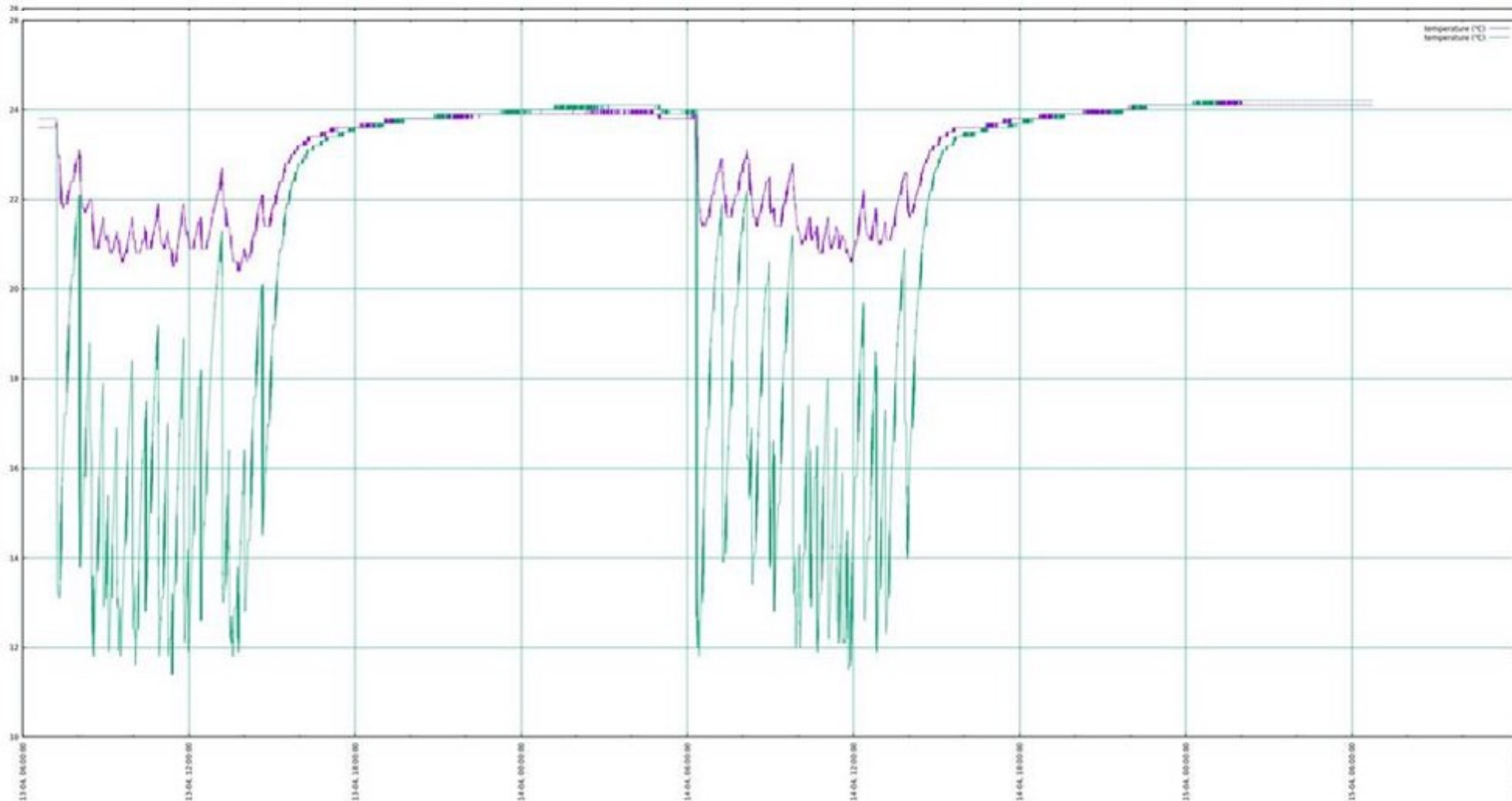


Kan opdage  
toiletter, der  
lækker mere end  
5 liter vand i timen

Kommunikerer med  
Aguardio gateway via  
Bluetooth og sender en  
notifikation til ejeren, når der  
er et løbende toilet – eller  
afspiller en alarmlyd

# Monitorering af toilet

- Her ses kurver med 6 timers interval samt toiletskyl over 2 dage
- Lilla er temperatur i omgivelserne/ambient og grøn er temperatur for indløbsrør til toilet
- LEAK vil ses ved, i tidsrum uden toiletskyl, at den grønne kurve vil være lavere end den lilla



# VI VIL STOPPE DET USYNLIGE VANDSPILD



LØBER TOILETTET EN HALV LITER I MINUTTET,  
KOSTER DET DIG 15.000 KR. OM ÅRET.



Ulrik Eggert Knuth-Winterfeldt · 1.

Teamleder for Bæredygtighed & Energi hos Bol...

3d · 🌐



I [Boligselskabet Sjælland](#) arbejder vi hver dag på at sikre trygge hjem for alle - dette forpligter, også ift. vand- og varmekonsum.

For et par år siden havde en beboer, i en periode på kun 5 måneder, et vandforbrug på mere end 1.100 m<sup>3</sup> - det svarer til over 50.000 kr. Det høje forbrug viste sig at komme fra et løbende toilet 🏃🐕

Det fik os til, at lave en systematisk registrering af løbende toiletter ifm. vores årlige boliggenmængde. Her kunne vi desværre konstatere, at minimum 5% af alle toiletter i selskabet løber.

... se mere

👍🌱 78 · 6 kommentarer

👍 [Synes godt om](#) 💬 [Kommenter](#) ➔ [Del](#)

📧 [Send](#)



# Digitalisering af analoge personale-skabe på Nordsjællands Hospital – Frederikssund

Ambitlocker er en dansk virksomhed, som i samarbejde med DTU har udviklet en digital hængelås, som kan fjernstyres via internettet (IoT). Ambitlocker kan dermed digitalisere "analog" skabe og fjerne bøvler med nøgler og administration, samt live overvåge belægningsgraden på alle skabe, hvor deres hængelås hænger.



Ved Frederikssund Sygehus har Ambitlocker i samarbejde med Projektleder ved Nordsjællands Hospital Jakob Bonne Weisbjerg, ophængt Ambitlocker hængelåse på personaleskabe i Facility Management afdelingen.

Jakob Bonne Weisbjerg arbejder mod en større grad af digitalisering for Nordsjællands Hospital, som han mener, skal bæres af at gøre arbejdet smartere, bl.a. ved implementering af ny teknologi og øget automatisering.

"Ambitlocker leverer en rentabel løsning til komplet digitalisering af vores personaleskabe. Vi har længe haft problemer med at overvåge belægningsgraden på vores skabe, hvilket har gjort administrationen og udnyttelsen af skabe til en udfordring. Med Ambitlocker's system har vi et live overblik over, hvilke skabe som er optaget, vi kan fjernstyre låsene, vi kan sende nye koder ud til eksisterende og nye brugere af skabene, og vi skal aldrig mere klippe en lås op." Siger Jakob Bonne Weisbjerg, Projektleder ved Nordsjællands Hospital.

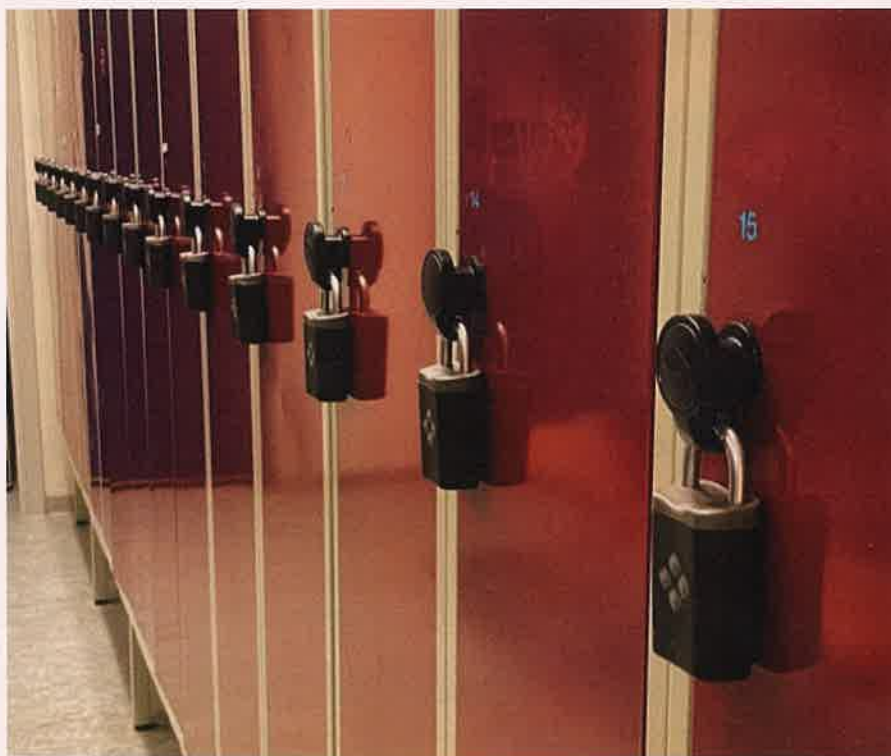
Ambitlocker kommunikerer med låsene via LoRa, som er en trådløs teknologi. Teknologien kræver ikke særlig meget strøm, og den kan række over meget lange afstande. Lora netværket er et netværk som

allerede er fuldt implementeret i Danmark, ligesom et helt normalt mobilt netværk, men når Ambitlocker opsætter låse på en lokation, opsætter de samtidig en gateway med et 4G SIM kort i. På den måde undgår de at skulle koble sig op på hospitalets eksisterende netværk, samtidig med at de sikrer en optimal dækning. Det er via denne gateway låsene kommunikerer med Ambitlocker's cloud system.

Ved opsætning af Ambitlocker hængelåse medfølger et cloud baseret software program, hvorigennem den digitale system styring foregår. Via dette program kan administratorer overvåge låsene, tjekke hvem der har booket hvilke skabe, administrere koder, samt åbne og låse skabe.

På Frederikssund sygehus har man udvalgt administratorer, som har adgang til programmet. På den måde får hospitalet det fulde overblik og muligheden for at tilgå alle låse og skabe, døgnet rundt.

"Ambitlocker systemet giver os en unik mulighed for at tilbyde vores medarbejdere en langt bedre service, da de selv online direkte via telefonen kan booke et nyt personaleskab. Samtidig kan vi, som administrator, omkode låsene digitalt, når medarbejdere stopper, eller når en medarbejder skifter fysisk arbejdssted. Det hele foregår via computeren, og vi slipper for nøgler og låsesmede". Siger Jakob Bonne Weisbjerg, Projektleder ved Nordsjællands Hospital.



Ambitlocker kan kontaktes på telefon 71 74 14 00 eller e-mail [contact@ambitlocker.com](mailto:contact@ambitlocker.com)