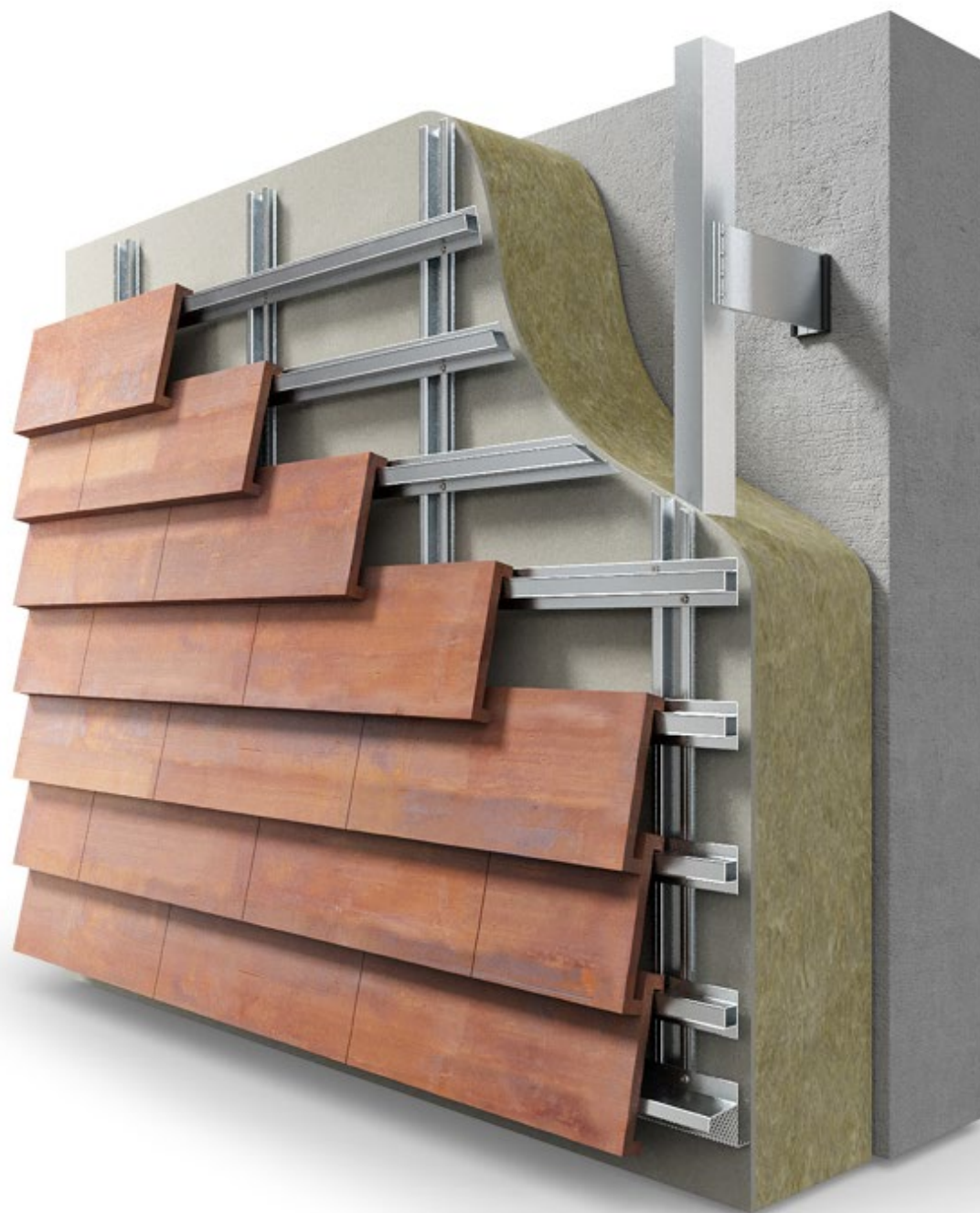


# Facadedesign med fokus på adskillelse

Cirkularitet baseret på standarden DS/ISO 20887:2020



## Forord

Denne rapport dokumenterer Komproment Wienerbergers arbejde med Design for Adskillelse (DfD) og cirkularitet i virksomhedens ventilerede facadesystemer. Formålet er at belyse, hvordan principperne for DfD er integreret i produktudvikling og systemopbygning, samt at give et teknisk grundlag for vurdering af materialernes genbrug og genanvendelsespotentiale.

Dokumentationen tager udgangspunkt i DS/ISO 20887:2020 samt virksomhedens egne produktdata. På baggrund heraf vurderes det, at de ventilerede facadesystemer – baseret på skrue-, klik- og krogmontage – opfylder kravene til Design for Adskillelse og har potentiale for genbrug og genanvendelse i op til 100 år.

Arbejdet indgår som en del af Komproment Wienerbergers overordnede indsats for at fremme en mere cirkulær tilgang til byggeri gennem dokumentation, gennemsigtighed og teknisk kvalitet.

# Indhold

<b>FORORD .....</b>	<b>2</b>
<b>INDHOLD .....</b>	<b>3</b>
<b>1. INDLEDNING OG FORMÅL .....</b>	<b>5</b>
<b>2. PRODUKTOVERBLIK.....</b>	<b>6</b>
<b>3. CIRKULARITET BASERET PÅ STANDARDEN DS/ISO 20887:2020 .....</b>	<b>7</b>
<b>Betydning af cirkularitet .....</b>	<b>7</b>
<b>Principper .....</b>	<b>9</b>
Let adgang til komponenter og installationer .....	10
Uafhængighed.....	10
Undgå unødvendige behandlinger og overfladebehandlinger .....	11
Understøttelse af forretningsmodeller for genbrug (cirkulær økonomi) .....	12
Genbrugelighed .....	12
Istandsættelsesmulighed .....	13
Genfremstillingsevne .....	13
Øget genvinding og mulighed for genvinding .....	13
Enkelhed .....	15
Standardisering.....	15
Sikkerhed ved afmontering.....	16
Sammenfatning af vurdering af DfD-potentiale.....	18
<b>4.TEKNISK DOKUMENTATION.....</b>	<b>19</b>
<b>Leverandører og eksisterende dokumentation .....</b>	<b>19</b>
<b>Egenskaber og levetider af skærmtegl, aluminium og stål/aluzink .....</b>	<b>35</b>
Vurdering af levetider .....	36
Krav til vedligehold .....	38

**5. KONKLUSION ..... 39**

**UDGIVELSESDETALJER ..... 40**

# 1. Indledning og formål

Denne rapport dokumenterer Komproments arbejde med Design for Adskillelse (DfD) og cirkularitet i vores ventilerede facadesystemer. Rapporten er struktureret, så læseren først introduceres til Komproments tilgang og vurdering af DfD-principperne, efterfulgt af teknisk dokumentation og produktdata.

Formålet er at vise, hvordan vores løsninger lever op til principperne i DS/ISO 20887:2020, og hvordan vi arbejder med dokumentation og digital sporbarhed for at understøtte en mere cirkulær byggebranche. Rapporten henvender sig til bygherrer, rådgivere og beslutningstagere, der ønsker gennemsigtighed og dokumentation i valget af facadeprodukter.

Undersøgelsen omfatter:

- › En vurdering af Komproments facadesystemer i forhold til DfD-principperne
- › Et samlet produktoverblik og teknisk vurdering af levetider

Vurderingen af komponenternes levetid er baseret på produktdokumentation og *SBI 2012:30 – Levetider af bygningsdele ved vurdering af bæredygtighed og totaløkonomi*, udgivet af BUILD. Rapporten afsluttes med en konklusion, der opsummerer potentialet for genbrug og genanvendelse af vores systemer – og hvordan vi bidrager til at fremme cirkulær økonomi i praksis.

## 2. Produktoverblik

### OVERSIGT : KOMPROMENT Familier 2024

#### Familie E

Skruemonteret tegl på alulægte og aluafstandsliste

Produkt	Format	Produkttype	Producent
Arena 500 U	210x500	Tegl	S.Anselmo, Italien
Arena 500 L	210x500	Tegl	S.Anselmo, Italien
Arena 600 U	210x600	Tegl	SAHTAS, Tyrkiet
Arena 600 L	210x600	Tegl	SAHTAS, Tyrkiet
Atrium U	210x600	Tegl	SAHTAS, Tyrkiet
Atrium L	210x600	Tegl	SAHTAS, Tyrkiet
Vidar	240x113	Tegl	Röben, Tyskland
URBAN U	185x380	Tegl	ZZ Wanchor, Schweiz
URBAN L	185x380	Tegl	ZZ Wanchor, Schweiz

Det der adskiller Arena 600 og Atrium er udelukkende overfladen og standardfarve

#### Familie G

Klikmonteret tegl på alulægte og aluafstandsliste

Produkt	Format	Produkttype	Producent
Arena 600 U	210x600	Tegl	SAHTAS, Tyrkiet
Arena 600 L	210x600	Tegl	SAHTAS, Tyrkiet
Atrium U	210x600	Tegl	SAHTAS, Tyrkiet
Atrium L	210x600	Tegl	SAHTAS, Tyrkiet
DOMUS	185x380	Tegl	ZZ Wanchor, Schweiz
Linus	6 forskellige formater	Tegl	S.Anselmo, Italien SAHTAS, Tyrkiet

Det der adskiller Arena 600 og Atrium er udelukkende overfladen og standardfarve

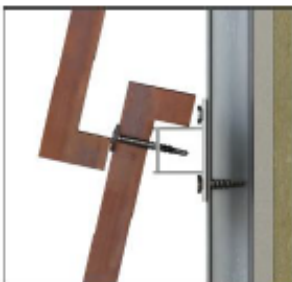
#### Familie H

Krogmonteret tegl på alulægte og aluafstandsliste

Produkt	Format	Produkttype	Producent
Arena 500 I	210x500	Tegl	S.Anselmo, Italien
Arena 600 I	210x600	Tegl	SAHTAS, Tyrkiet
Atrium I	210x600	Tegl	SAHTAS, Tyrkiet
Naturskifer	5 forskellige formater	Naturskifer	Produceres i 5 forskellige lande

Det der adskiller Arena 600 og Atrium er udelukkende overfladen og standardfarve

Skruemontage



Klikmontage



Krogmontage



### **3. Cirkularitet baseret på standarden DS/ISO 20887:2020**

#### **Betydning af cirkularitet**

Cirkularitet af produkter betegner muligheden for direkte at genbruge et produkt til dets oprindelige anvendelse.

Der er tre væsentlige forudsætninger for cirkularitet, forstået som muligheden for direkte genbrug af byggevarer, som er:

1. At det er muligt at adskille byggevaren fra bygningen på en ikke-destruktiv måde, og så byggevarens egenskaber er bevaret.
2. At byggevaren har en restlevetid efter nedtagning, som gør genanvendelse økonomisk rentabel.
3. At dokumentation om byggevarens egenskaber er bevaret i videst muligt omfang.

Det første krav kan opfyldes, når konstruktionen, som byggevaren indgår i, er designet for adskillelse, også kaldet "Design for Disassembly" (DfD). Princippet er karakteriseret ved en række retningslinjer, som bør være opfyldt af byggesystemet, som den cirkulære byggevare indgår i.

Det andet krav er en vurdering fra sag til sag, som bør omfatte en kombination af analyser af materialets kvalitet og egenskaber, bæreevne og funktionalitet, eksponeringsforhold, tests og tidligere erfaringer, livscyklusvurdering (LCA), vedligeholdelsesdokumentation samt erfaringsbaserede vurderinger.

Det tredje krav er ikke absolut, da det er muligt at skabe ny dokumentation for byggevaren gennem test.

Standarden:

”DS/ISO 20887:2020 Bæredygtighed ved byggeri og anlægsarbejder – Design med henblik på afmontering og tilpasning – Principper, krav og vejledning” er et internationalt standardiseret grundlag for at kvalificere byggesystemer som "Design for Disassembly". Denne standard er blevet anvendt som udgangspunkt for at redegøre for, at Komproments ventilerede facadesystemer er designet til adskillelse (DfD), så skærmteglene både kan fjernes og udskiftes i forbindelse med reparationer og lignende, samt kan demonteres og genanvendes med minimalt spild ved en fremtidig nedrivning af bygningen.

Standarden DS/ISO 20887:2020 angiver ikke specifikke krav til systemer, men opstiller en række krav og anbefalinger, der bør opfyldes.

Alle Komproments ventilerede facadesystemer er undersøgt i forhold til DS/ISO 20887:2020's krav og anbefalinger til DfD. Dokumentation, som er angivet i afsnittet 2. Produktoverblik, er anvendt som grundlag for vurderingen. Komproments systemer er delt op i tre gennemgange (skrue, klik og krog), forskellene er minimale, men vores vurdering er, at det giver mening med en opdeling i vores tre montagemuligheder.

## Principper

Følgende tekst er en direkte gengivelse af DS/ISO 20887:2020, afsnit 5.3.1 Generelt.

I de efterfølgende underafsnit gennemgås standardens krav i en skematisk oversigt.

Principperne gælder for samlinger og systemer i et bygget aktiv, som kan afmonteres efter endt levetid eller renoveres med mulighed for at komponenterne kan anvendes til andre formål. Principperne der skal tages i betragtning er:

- a) Let adgang til komponenter og installationer.
- b) Uafhængighed
- c) Undgåelse af unødvendige behandlinger og overfladebehandlinger
- d) Understøttelse af forretningsmodeller for genbrug (cirkulær økonomi)
- e) Enkelhed
- f) Standardisering og
- g) Sikkerhed ved afmontering

Praksis som kan understøtte principperne, er følgende:

- a) Hvor det er muligt, bør der anvendes materialer og komponenter, let, sikkert og mere omkostningseffektivt kan udskiftes eller fjernes og transporteres.
- b) Der bør være en metode til håndtering af komponenter under afmontering. Håndtering under afmontering kan kræve forbindelsespunkter til løfteudstyr eller midlertidigt understøtningsudstyr.
- c) Der bør anvendes komponenter, som er dimensioneret til at passe til de tilsigtede håndteringsmetoder. Flere forskellige håndteringsmuligheder i alle faser af samling, afmontering, transport, genbehandling og genmontering bør tages i betragtning.
- d) Reservedele bør kunne opbevares på stedet, især specialfremstillede dele, så det er muligt let at afmontere og udskifte ødelagte og beskadigede komponenter samt foretage mindre justeringer af designet.

### Let adgang til komponenter og installationer

Et centralt princip for DfD er, at de komponenter, der skal adskilles, er let tilgængelige, og at der er tilstrækkelig plads omkring samlingen til at bruge det nødvendige værktøj.

Krav	Henvisning - redegørelse	Vurdering
Let adgang til komponenter	Skærmteglen er facadens yderste beklædning og kan dermed konstateres frit tilgængelig.	Indfriet
Let tilgængelige samlinger - udskiftning af elementer	Udskiftning af skærmtegl kræver kun almindeligt håndværktøj. Proceduren for udskiftning er beskrevet i alle Komproments montagevejledninger.	Indfriet
Let tilgængelige samlinger - nedtagning af alle elementer	Alle skærmtegl, lægter og afstandslister kan nedtages uafhængigt af hinanden. Rækkefølgen af nedtagningen skal være den modsatte af montererækkefølgen.	Indfriet

Tabel 10.

### Uafhængighed

Uafhængighed er det princip som gør det muligt at fjerne eller opgradere dele, komponenter, moduler og systemer, uden at det påvirker ydeevnen hos forbundne eller tilstødende systemer.

Hvert skærmtegl og komponenter til ophængningssystemet fra Komproment, er monteret uafhængigt af hinanden, og fungerer ikke som en bærende del af konstruktionen. Da hele facadesystemet monteres på en bærende facade, er det muligt at afmontere alle komponenter. Dette betyder, at hele facadesystemet kan fjernes uden at påvirke de øvrige konstruktioner. Elementerne kan derfor genanvendes, enten individuelt eller samlet, uanset om det drejer sig om en facaderenovering eller en fuldstændig nedrivning af bygningen.

Krav	Henvisning - redegørelse	Vurdering
Enkelte komponenter kan udtages uafhængigt	I henhold til Komproments montagevejledninger kan skærmtegl som er skruemonteret udskiftes ved hjælp af almindeligt håndværktøj. Skærmteglene som er klik- og krogmonteret kan udskiftes uden brug af værktøj.	Indfriet
Reversible forbindelser	Der anvendes mekaniske samlinger på Komproments facadesystemer, enten i form af skruer, klips eller kroge.	Indfriet
Generiske samlinger – Krav om specialværktøj	Alle skærmtegl kan udtages uden værktøj eller ved hjælp af simpelt håndværktøj.	Indfriet
Uafhængig af specialprodukter (eks. specifikke leverandører)	Komproments produkter sælges som systemløsninger, bestående af ganske få forskellige komponenter. Kroge og klips er speciallavet til nogle af Komproments systemer, men de er ikke vanskelige og replicere om mange år.	Indfriet

Tabel 11.

### Undgå unødvendige behandlinger og overfladebehandlinger

Det er vigtigt at undgå overfladebehandlinger med skadelige stoffer, da de kan begrænse mulighederne for fremtidig genanvendelse af skærmteglprodukter. Skærmtegl fra Komproment fås både uden overfladebehandling og med engober. Engoberne er lige så holdbare som selve teglen og indeholder ingen skadelige stoffer.

Krav	Henvisning - redegørelse	Vurdering
Uden overfladebehandling med skadeligt indhold	Skærmtegl med engobe indeholder kun keramiske elementer.	Indfriet
Uden overfladebehandling som hæmmer genanvendelse	Engober kan visuelt udfordre genanvendelsen, da det kan være vanskeligt at oplagre skærmtegl i tilstrækkeligt store mængder. Med moderne teknologier er det dog relativt enkelt at genskabe forskellige farvespektre. Hos Komproment forventer vi, at fremtidens teknologier vil gøre denne proces endnu lettere og præcist kunne gengive nutidens farver.	Indfriet

Tabel 12.

**Understøttelse af forretningsmodeller for genbrug (cirkulær økonomi)**

*Dette princip handler om at understøtte markedet for genbrugte, istandsatte, genfremstillede og genvundne materialer og produkter nu og i fremtiden til understøtning af forretningsmodeller for cirkulær økonomi.*

I de følgende underpunkter præsenterer princippet med en beskrivende tekst fra DS/ISO 20887:2020 efterfulgt af en vurdering.

**Genbrugelighed**

*Genbrugelighed er en egenskab ved et materiale, et produkt, en komponent eller et system til at blive genanvendt i sin oprindelige form mere end én gang og bevare sin værdi og funktionsmæssige kvaliteter i forbindelse med udtagning og derved blive brugt igen til samme eller andet formål.*

Komproments skærmtegl og ophængningssystem i aluminium og stål/aluzink kan genanvendes direkte i deres oprindelige form til samme anvendelse, hvilket betegnes som "genbrug." I løbet af deres levetid kan de genbruges flere gange, i princippet alle de gange man ønsker. Alle komponenter til det ventilerede facadesystem forbliver uændrede under montage og kan fjernes uden at tage skade. Skærmtegl, der er skåret til i længden, kan genanvendes en til en, hvis den nye facade tillader variationer i længden. Genbrugte skærmtegl, lægter og afstandslister kan om nødvendigt tilpasses i længden inden genmontage på en ny facade. Dette gør genbrugsmulighederne yderst fleksible og åbner for et væld af anvendelsesmuligheder.

**Istandsættelsesmulighed**

*Istandsættelsesmulighed er en mulighed for at genoprette et produkts, en bygnings eller andet bygget aktivs æstetiske og funktionelle egenskaber til en tilstand der egner sig til fortsat brug.*

Dette punkt vurderes ikke at være relevant for Komproments skærmtegl samt aluminium- og stål/aluzinkprofiler.

**Genfremstillingsevne**

*Genfremstillingsevne er et produkts evne til at blive afmonteret og genfremstillet ved slutningen af dets brugslevetid på en måde der restaurerer det til en tilstand, hvor det er egnet til gensalg. Genfremstilling adskiller sig fra istandsættelse ved, at ejerskab af produktet overdrages til de oprindelige producenter eller til anden part der sørger for restaureringsydelserne.*

Dette punkt vurderes ikke at være relevant for Komproments skærmtegl samt aluminium- og stål/aluzinkprofiler.

**Øget genvinding og mulighed for genvinding**

*Anvendelse af genvundne materialer, enten direkte eller som råmateriale i et fremstillet produkt, understøtter markedet for genvinding af affaldsmaterialer fra det byggede miljø og andre sektorer. Dette kan reducere afhængigheden af primære ikke-fornyelige materialer, omkostninger og miljøbelastninger. Genvinding giver både økonomiske og miljømæssige fordele (fx reduceret forbrug af energi, vand og naturressourcer samt reducerede emissioner) ved at erstatte nye materialer med genvundne materialer i livscyklussen. Omkostninger og virkninger fra transport i forbindelse med genvinding skal overvejes.*

Genvinding af komponenterne i Komproments facadesystemer, når de når deres levetid, er en yderst relevant og vigtig proces.

Skærmteglen kan knuses og anvendes som fyldmateriale i forbindelse med fremstilling af nye tegl. Genvinding af tegl understøtter bæredygtig byggepraksis og cirkulær økonomi, da det hjælper med at reducere miljøpåvirkningen fra byggeri og nedrivning.

Aluminium kan genvindes uendeligt mange gange uden at miste sine egenskaber. Ved genvinding af aluminium sparer man omkring 95% af den energi der kræves for at producere aluminium af råstoffet bauxit, dette giver ligeledes en betydelig reduktion i CO<sub>2</sub>-udledningerne. Samlet set er genvinding af aluminium en vigtig del af den globale bestræbelse på at reducere affald, bevare ressourcer og reducere miljøpåvirkningen.

Stål kan genvindes mange gange uden at miste kvalitet. Ved genvinding af stål sparer man omkring 65% af den energi der kræves for at producere stål fra jernmalm, dette giver ligeledes en betydelig reduktion i CO<sub>2</sub>-udledningerne. Samlet set er genvinding af stål en vigtig praksis, der understøtter en cirkulær økonomi, reducerer miljøpåvirkningen og sparer energi. Det er et stærkt og bæredygtigt valg for både industrielle processer og byggeri.

I en tid, hvor bæredygtighed og ressourcebevaring er af afgørende betydning, er det essentielt at fokusere på, hvordan byggematerialer og -systemer kan genanvendes. Komproments facadesystemer er designet med tanke på lang holdbarhed, og når de når slutningen af deres livscyklus, giver det store muligheder for genanvendelse og genbrug af komponenterne. Denne proces ikke kun reducerer affald, men sparer også på nye ressourcer, hvilket bidrager til en mere cirkulær økonomi. Det er derfor vigtigt

at understøtte genvindingen af disse materialer for at opnå en mere bæredygtig byggepraksis.

### **Enkelhed**

*Enkelhed er kvaliteten af en samling eller et system, som er designet til at være ligetil, let at forstå og opfylde ydeevnekravene med mindst mulig individuel tilpasning.*

*Som et designprincip reducerer enkelhed antallet af elementer, komponenter (delkomponenter) og materialer til det minimum, der kræves for at udføre den tilsigtede funktion.*

Komproments ventilerede facadesystemer vurderes som yderst enkle, dette vises med tydelighed i alle Komproments montagevejledninger. Ophængningssystemet består af en afstandslister fremstillet af enten aluminium eller stål/aluzink, samt en lægte af aluminium eller stål/aluzink. Der findes forskellige udformninger af lægterne, alt efter hvilken type tegl man ønsker at anvende på sin bygning. Alle samlinger mellem afstandslister og lægter samles ved skruring. Skærmteglene kan monteres på tre forskellige måder: Enten vælges en skruemontage, en klikmontage, hvor små ståklips anvendes, eller en krogmontage, hvor skærmteglene hænger i små kroge.

### **Standardisering**

*Standardisering handler om brugen af fælleskomponenter, produkter og processer, som kan opfylde en lang række krav.*

*Der er en række aspekter vedrørende standardisering, herunder*

- a) Dimensioner – såsom standardhøjder og -dimensioner, der tillader flere typer anvendelse.*

- b) Komponenter – såsom standardlængder/ -spændvidder, som letter videre genbrug og udskiftning.*
- c) Forbindelser – såsom forbindelsesdele, som kan adskilles ved hjælp af let tilgængeligt værktøj og standardværktøj.*
- d) Modularitet – såsom modulbyggeri, der kan kobles sammen, tilføjes eller fjernes, for at fremme tilpasningsegne boliger eller arbejdsmiljøer.*

Komproments facadesystemer skiller sig ud ved at tilbyde fleksibilitet frem for standardisering på de fleste områder. Vores systemer opererer uden standardiserede dimensioner, standardiserede komponenter eller standardiseret modularitet, hvilket gør det muligt at tilpasse løsningerne individuelt til hver enkelt bygning og arkitektonisk vision.

Dog er vores forbindelsessystemer designet med standardisering for øje. Alle forbindelser mellem skruemonteret skærmtegl og samlingerne i ophængningssystemerne er baseret på standardiserede løsninger, som kan adskilles og monteres ved hjælp af almindeligt tilgængeligt værktøj. Dette sikrer både nem installation og fremtidig demontering, hvilket bidrager til systemernes bæredygtighed og muligheden for genanvendelse.

Selvom vi fraviger standardisering på nogle områder, prioriterer vi fleksibilitet og tilpasningsevne for at opfylde kundernes unikke behov uden at gå på kompromis med funktionalitet og holdbarhed.

### **Sikkerhed ved afmontering**

*Sikkerhed ved afmontering er af afgørende betydning. Enhver komponent, ethvert modul eller system, som skal afmonteres, kræver en afmonteringsplan, som tages med i betragtningen fra starten af designfasen for og sikre planens effektivitet.*

Hos Komproment prioriterer vi sikkerheden ved afmontering og integrerer dette som en essentiel del af designprocessen. Allerede i udviklingsfasen sikrer vi, at alle vores facadesystemer er designet med fokus på enkel og sikker demontering.

Vi understøtter dette blandt andet med detaljerede montagevejledninger, der præcist beskriver monteringsprocessen. Afmonteringen følger en simpel tilgang, hvor demontering foretages i omvendt rækkefølge af montererækkefølgen.

Desuden vil vi gerne levere et Bill of Materials til hvert facadesystem. Bill of Materials indeholder omfattende information om alle komponenter i systemet og fungerer som et fysisk datablad, der placeres i den øverste teglrække. Dette sikrer, at databladet er det første, man møder under demontering, f.eks. ved en bygningsrenovering.

Denne tilgang sikrer effektivitet og høj sikkerhed gennem hele facadesystemets livscyklus og giver vores kunder mulighed for at planlægge demontering på en struktureret og bæredygtig måde uden at gå på kompromis med kvaliteten.

<b>Krav</b>	<b>Henvisning - redegørelse</b>	<b>Vurdering</b>
Genbrugelighed	Komproments komponenter i de ventilerede facadesystemer er direkte genbrugelige til samme formål.	Indfriet
Istandsættelsesmuligheder		Ikke relevant
Genfremstillingsevne		Ikke relevant
Øget genvinding	Komponenterne i facadesystemerne kan alle anvendes i genvinding.	Indfriet
Enkelhed	Facadesystemerne er vurderet som værende enkle.	Indfriet
Standardisering	Vores systemer og komponenter er ikke standardiserede, vi vægter fleksibilitet højere.	Ikke indfriet
Sikkerhed ved afmontering	Vi har en enkel og simpel metode for afmontering, støttet af montagevejledninger og Materialepas.	Indfriet

Tabel 13.

**Sammenfatning af vurdering af DfD-potentiale**

Som tidligere nævnt under "Principper" på side 9 er DfD-potentialet og dermed cirkulariteten af Komproments ventilerede facadesystemer vurderet ved en analyse af alle principper.

Hvert princip er blevet vurderet med hensyn til dets relevans for genbrug af systemernes komponenter samt for, om det kan betragtes som opfyldt ud fra de nuværende systemer.

Den samlede vurdering er opstillet skematisk i Tabel 14 nedenunder.

<b>Bedømmelse</b>	<b>Antal principper</b>
Indfriet	13
Delvis indfriet	0
Ikke indfriet	1
Ikke relevant	2
<b>Principper i alt</b>	16

Tabel 14.

## 4. Teknisk dokumentation

### Leverandører og eksisterende dokumentation

#### Teglleverandører

##### Arena 500:

S. Anselmo  
Via Tolomei, 61 – 35010  
Loreggia (PD)  
Italia  
[www.santanselmo.com](http://www.santanselmo.com)

##### Arena 600, Atrium & Linus:

Sahtas Seramik ve Toprak A.S  
Pamukyazi Mah.8.Cad.No:2  
35885, Torbali / Izmir  
Tyrkey  
[www.sahtas.com](http://www.sahtas.com)

##### Vidar:

Röben Tonbaustoffe GmbH  
Werk Bannberscheid  
Kirchstr. 45  
56424 Bannberscheid  
Germany  
[www.roeben.com/en](http://www.roeben.com/en)

##### URBAN & DOMUS:

Zürcher Ziegeleien AG  
Eichwatt  
8105 Regensdorf  
Schweiz  
[www.zz-ag.ch/](http://www.zz-ag.ch/)

Rapporten knytter sig til ovennævnte fabrikanter af Komproments skærmtegl, efterfølgende tabeller giver fuldt et overblik over formater og overflader samt eksisterende dokumentation. Dokumentationen er tilgængelig på Komproments hjemmeside [www.komproment.dk](http://www.komproment.dk)

S.Anselmo

Produktserie	Format	Overflade	Dokumentation
Arena 500 L	210x500x18 mm	Ru	ETA 21/1064 EPD MD-21020-EN Montagevejledning Datablad - Arena 500L Bill of materials - Arena 500L DoP - Arena 500 Detaljemappe dwg/pdf - Arena 500L, 600L & Atrium L med skrue
Arena 500 U	210x500x36 mm	Ru	ETA 21/1064 EPD MD-21020-EN Montagevejledning Datablad - Arena 500U Bill of materials - Arena 500U DoP - Arena 500 Detaljemappe dwg/pdf - Arena 500U, 600U og Atrium U med skrue
Arena 500 I	210x500x18 mm	Ru	ETA 21/1063 EPD MD-21020-EN Montagevejledning Datablad - Arena 500I Bill of materials - Arena 500I DoP - Arena 500 Detaljemappe dwg/pdf - Arena 500I, 600I & Atrium I

Tabel 1. Oversigt over produkter fra S.Anselmo, Italien

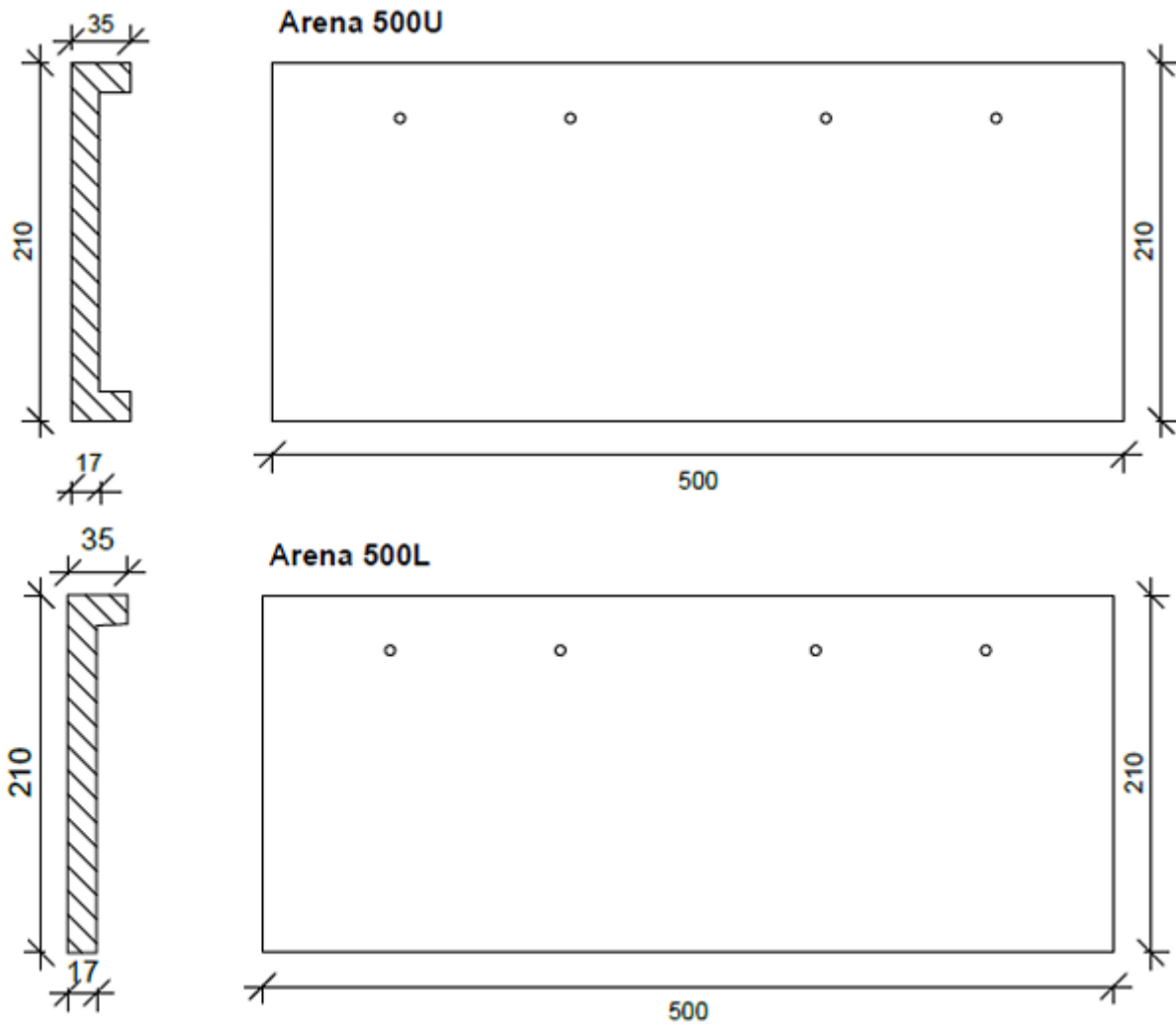


Fig. 1 Produkttyper Arena 500U og Arena 500L fra ETA 21/1064

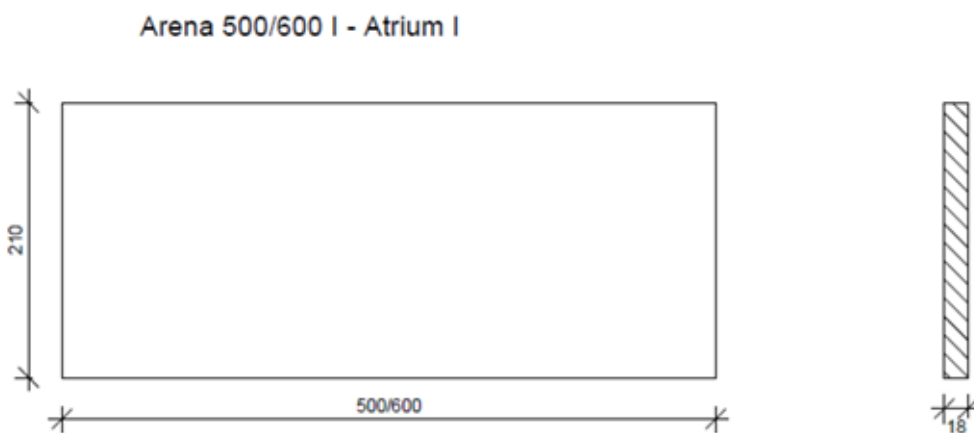


Fig. 2 Produkttype Arena 500I fra ETA 21/1063

Sahtas

Produktserie	Format	Overflade	Dokumentation
Arena 600 L	210x600x15 mm	Ru	ETA 21/1064 EPD MD-21020-EN Montagevejledning Datablad - Arena 600L Bill of materials - Arena 600L DoP - Arena 600 Detaljemappe dwg/pdf - Arena 500L, 600L & Atrium L med skrue
Arena 600 U	210x600x36 mm	Ru	ETA 21/1064 EPD MD-21020-EN Montagevejledning Datablad - Arena 600U Bill of materials - Arena 600U DoP - Arena 600 Detaljemappe dwg/pdf - Arena 500U, 600U og Atrium U med skrue
Arena 600 I	210x600x15 mm	Ru	ETA 21/1063 EPD MD-21020-EN Montagevejledning Datablad - Arena 600I Bill of materials - Arena 600I DoP - Arena 600 Detaljemappe dwg/pdf - Arena 500I, 600I & Atrium I
Atrium L	210x600x15 mm	Børstet	ETA 21/1064 EPD S-P-20240 Montagevejledning Datablad - Atrium L Bill of materials - Atrium L med skrue DoP - Atrium Detaljemappe dwg/pdf - Arena 500L, 600L & Atrium L med skrue
Atrium U	210x600x36 mm	Børstet	ETA 21/1064 EPD S-P-20240 Montagevejledning Datablad - Atrium U Bill of materials - Atrium U med skrue

			DoP - Atrium Detaljemappe dwg/pdf - Arena 500U, 600U og Atrium U med skrue
Atrium I	210x600x15 mm	Børstet	ETA 21/1064 EPD S-P-20240 Montagevejledning Datablad - Atrium I Bill of materials - Atrium I DoP - Atrium Detaljemappe dwg/pdf - Arena 500I, 600I & Atrium I
Arena 600 TL	210x600x15 mm	Ru	ETA 21/0825 EPD MD-21020-EN Montagevejledning Datablad - Arena 600L med klik Bill of materials - Arena 600L med klik DoP - Arena 600 Detaljemappe dwg/pdf - Arena 600L & Atrium L med klik
Arena 600 TU	210x600x36 mm	Ru	ETA 21/0825 EPD MD-21020-EN Montagevejledning Datablad - Arena 600U med klik Bill of materials - Arena 600U med klik DoP - Arena 600 Detaljemappe dwg/pdf - Arena 600U & Atrium U med klik
Atrium TL	210x600x15 mm	Børstet	ETA 21/0825 EPD MD-21020-EN Montagevejledning Datablad - Atrium L med klik Bill of materials - Atrium L med klik DoP - Atrium Detaljemappe dwg/pdf - Arena 600L & Atrium L med klik
Atrium TU	210x600x36 mm	Børstet	ETA 21/0825 EPD MD-21020-EN Montagevejledning Datablad - Atrium U med klik Bill of materials - Atrium U med klik

			DoP - Atrium Detaljmappe dwg/pdf - Arena 600U & Atrium U med klik
Linus	57x500x26 mm 57x500x35 mm 88x500x26 mm 88x500x35 mm 182x500x26 mm 182x500x35 mm	Ru	ETA 21/0825 EPD MD-21020-EN Montagevejledning Datablad - Linus 57x26 Bill of materials - Linus DoP - Linus Detaljmappe dwg/pdf - Linus med klik

Tabel 2. Oversigt over produkter fra Sahtas, Tyrkiet

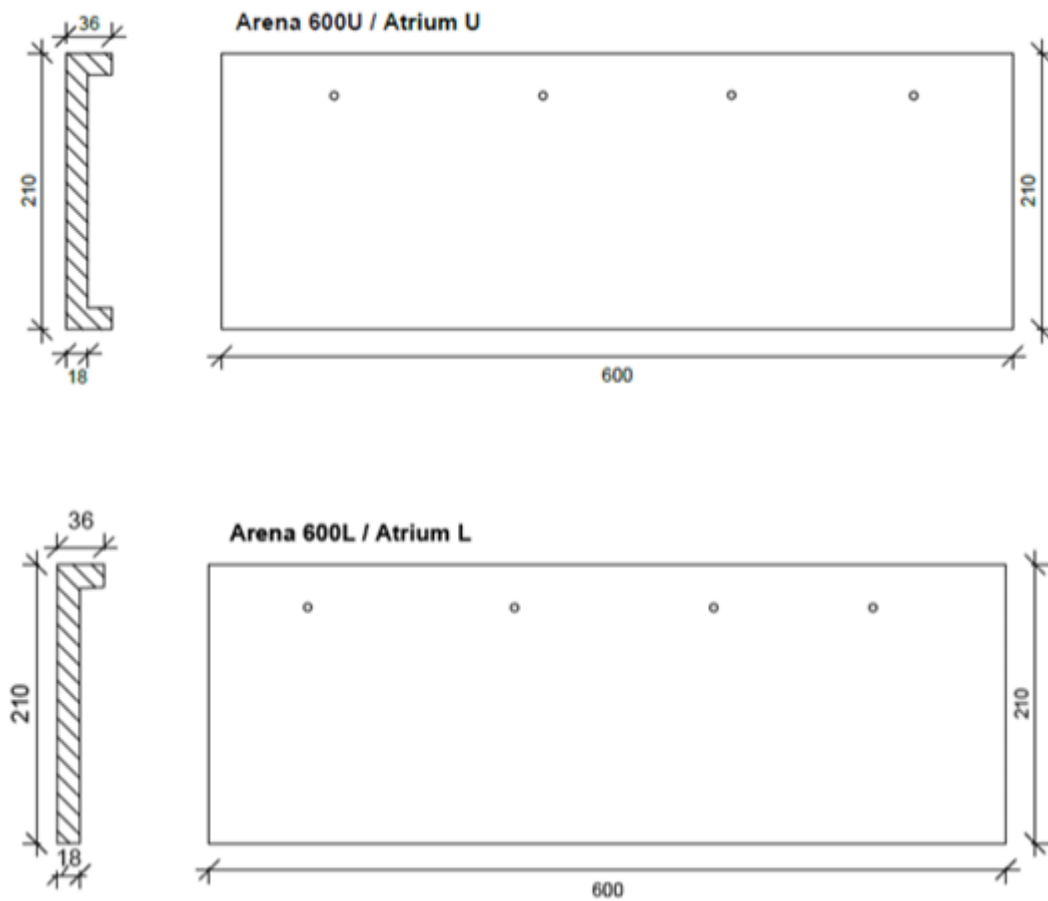


Fig. 3 Produkttyper Arena 600/Atrium L og Arena 600/Atrium U fra ETA 21/1064

Arena 500/600 I - Atrium I

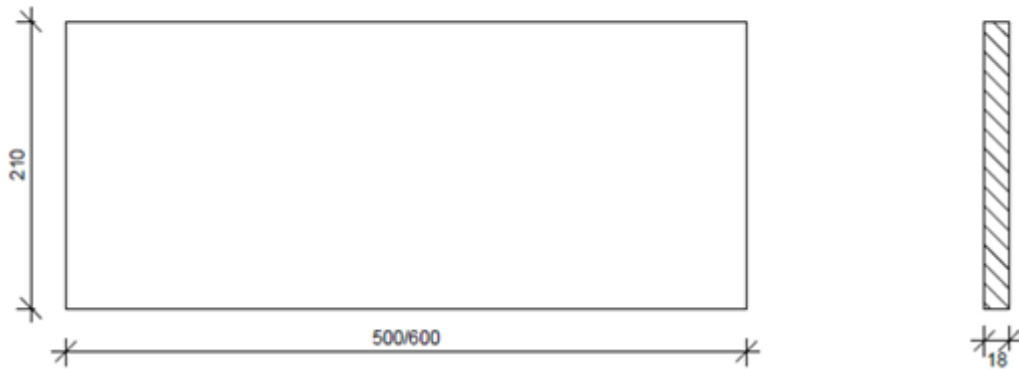


Fig. 4 Produkttyper Arena 600I og Atrium I fra ETA 21/1063

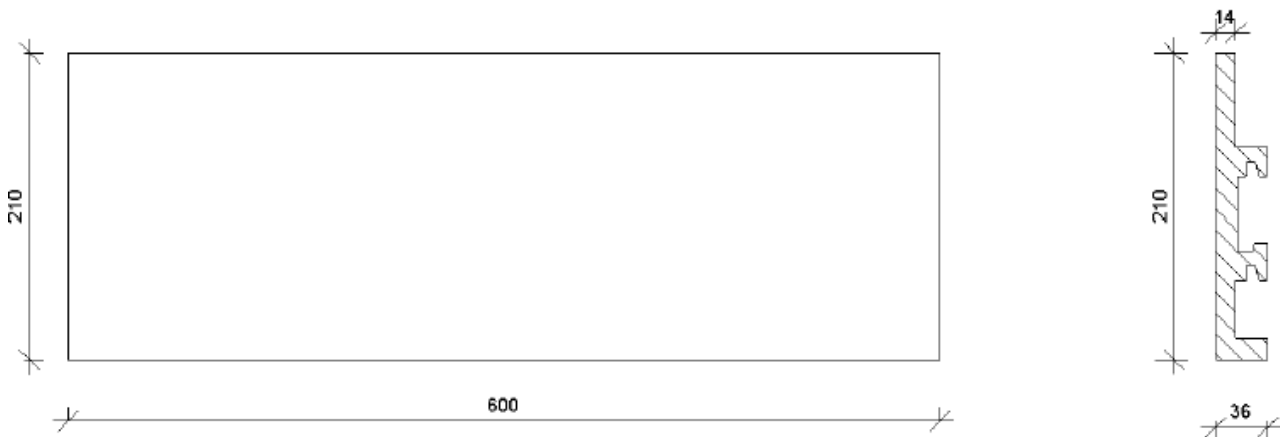
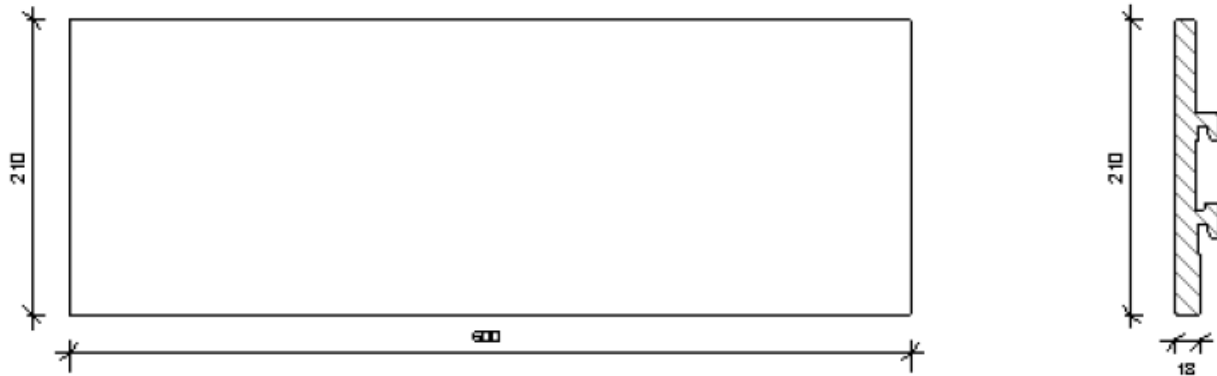


Fig. 5 Produkttyper Arena 600TL/TU og Atrium TL/TU fra ETA 21/0825

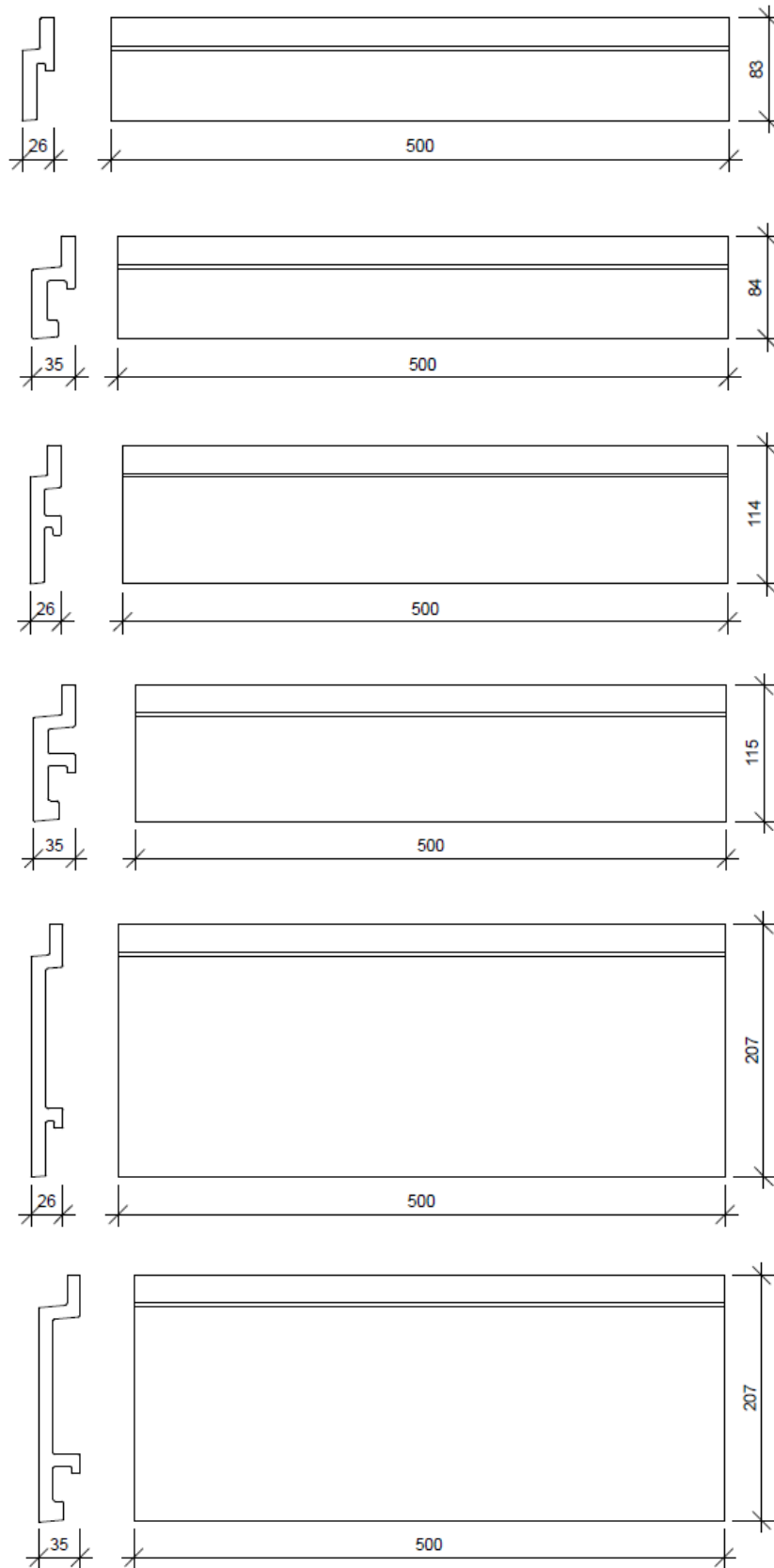


Fig. 6 Produkttyper Linus fra ETA 21/0825

Röben

Produktserie	Format	Overflade	Dokumentation
Vidar	240x113x14	Præget Ru Glat	ETA 21/1064 EPD ZWM-20210148-ICG1-EN Montagevejledning Datablad - Vidar Bill of materials - Vidar DoP - Vidar Detaljemappe dwg/pdf - Vidar I

Tabel 3. Oversigt over produkt fra Röben, Tyskland

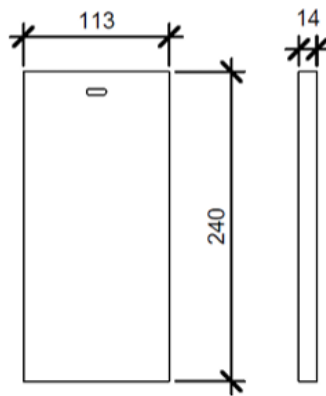


Fig. 7 Produkttype Vidar fra ETA 21/1064

Zürcher Ziegeleien

Produktserie	Format	Overflade	Dokumentation
URBAN L	185x380x19 mm	Ru	ETA 24/0678 EPD ZZV-20200283-CBB1-EN Montagevejledning Datablad – Urban L Bill of materials – Urban L DoP - Urban Detaljemappe dwg/pdf - URBAN U, L
URBAN U	185x380x(12-19) mm	Ru	ETA 24/0678 EPD ZZV-20200283-CBB1-EN Montagevejledning Datablad – Urban U Bill of materials – Urban U DoP - Urban Detaljemappe dwg/pdf - URBAN U, L
DOMUS	185x380x18 mm	Ru	ETA 24/0556 EPD ZZV-20200283-CBB1-EN Montagevejledning Datablad – Domus Bill of materials – Domus DoP - Domus Detaljemappe dwg/pdf - DOMUS

Tabel 4. Oversigt over produkter fra Zürcher Ziegeleien, Schweiz

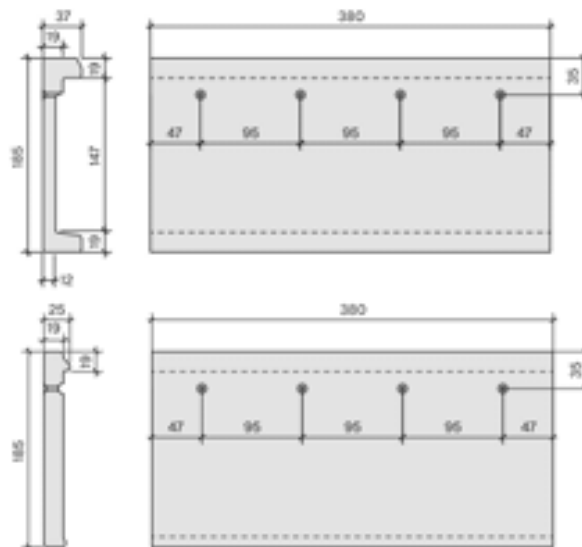


Fig. 8 Produkttyper Urban L og U fra ETA 24/0678

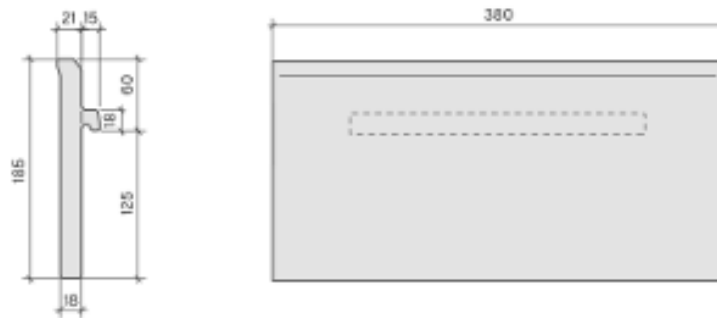


Fig. 9 Produkttype Domus fra ETA 24/0556

**Leverandører af aluminium og stål/aluzink**

**Lægter og aftandslister:**

JUAL A/S  
 Industrivej 14  
 7130 Juelsminde  
 Danmark  
<https://jual.dk/>

Laufen AG Liesberg  
 Industriestrasse 5  
 CH-4253 Liesberg  
 Schweiz  
<https://aluminium-laufen.com/en>

Alumeco Group  
 Næsbyvej 26  
 5000 Odense C  
 Danmark  
<https://alumeco.dk>

Hydro  
 Drammensveien 264  
 NO-0283 Oslo  
 Norge  
<https://hydro.com>

Rapporten knytter sig til ovennævnte fabrikanter af Komproments lægter og aftandslister, efterfølgende tabeller giver fuldt et overblik over eksisterende dokumentation, dokumentationen er tilgængelig på Komproments hjemmeside [www.komproment.dk](http://www.komproment.dk)

**JUAL, Alumeco og Hydro**

Produktserie	Format	Overflade	Dokumentation
Aluminiumslægte til Arena 500/600 og Atrium U og L & Urban U og L samt Vidar (skruemontage)	Alumeco Hydro		Montagevejledning Datablad Teknisk tegning
Aluminiumslægte til Arena 600 TU og TL & Atrium TU og TL (klikmontage)	Alumeco		Montagevejledning Datablad Teknisk tegning
Aluminiumslægte til Arena 500/600 I & Atrium I (krogmontage)	JUAL		Montagevejledning Datablad Teknisk tegning
Stål aluzinklægte til Linus (klikmontage)	JUAL		Montagevejledning Datablad Teknisk tegning
Aluminiumsafstandsliste	Alumeco Hydro		Datablad Teknisk tegning
Stål aluzinkafstandsliste	JUAL		Datablad Teknisk tegning



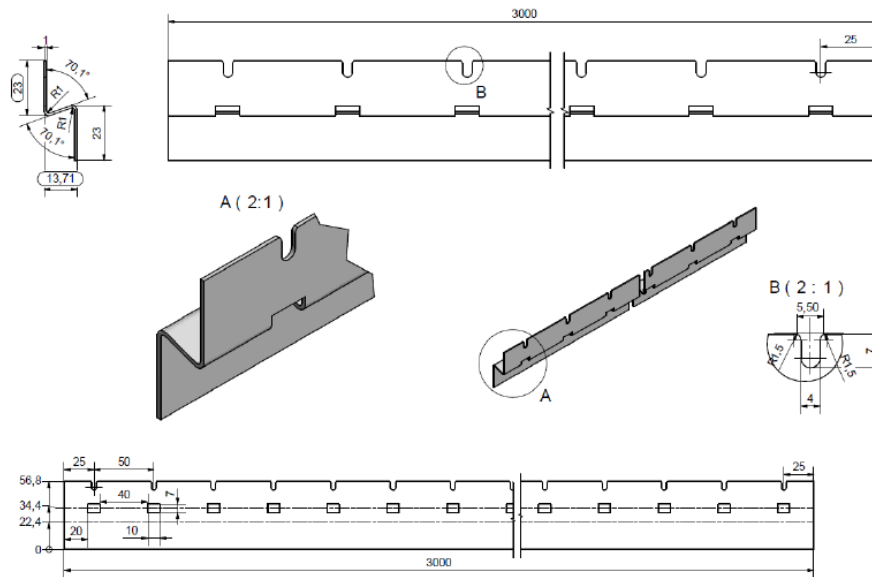


Fig. 12 Aluminiumslægte, Arena 500/600 og Atrium til krogmontage fra ETA 21/1063

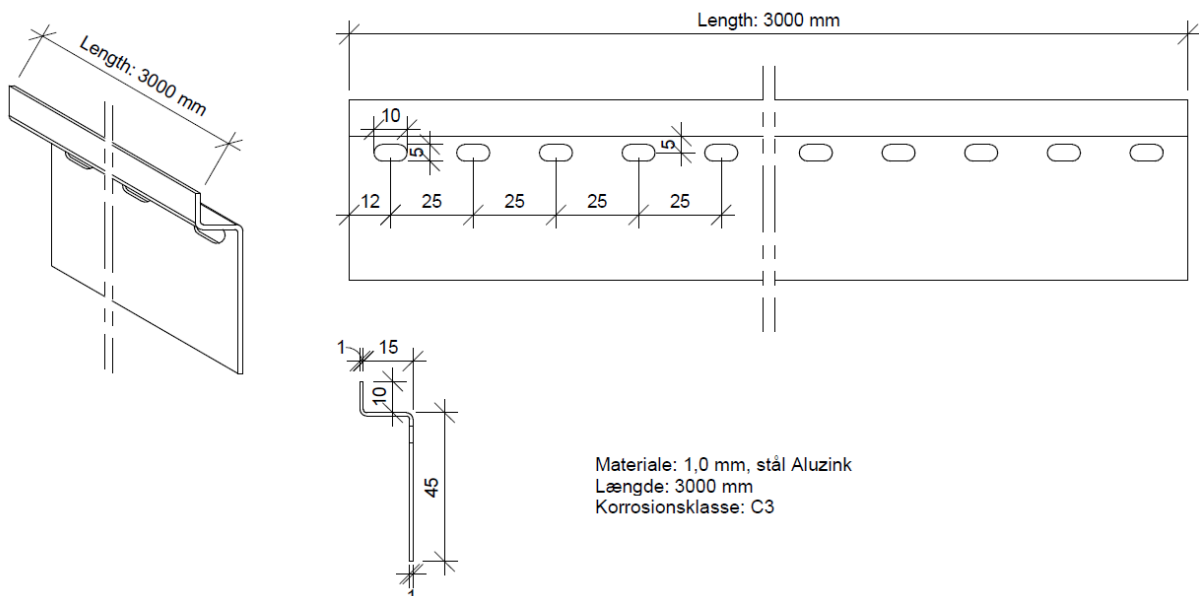


Fig. 14 Stål aluzinklægte, Linus til klikmontage fra ETA 21/0825

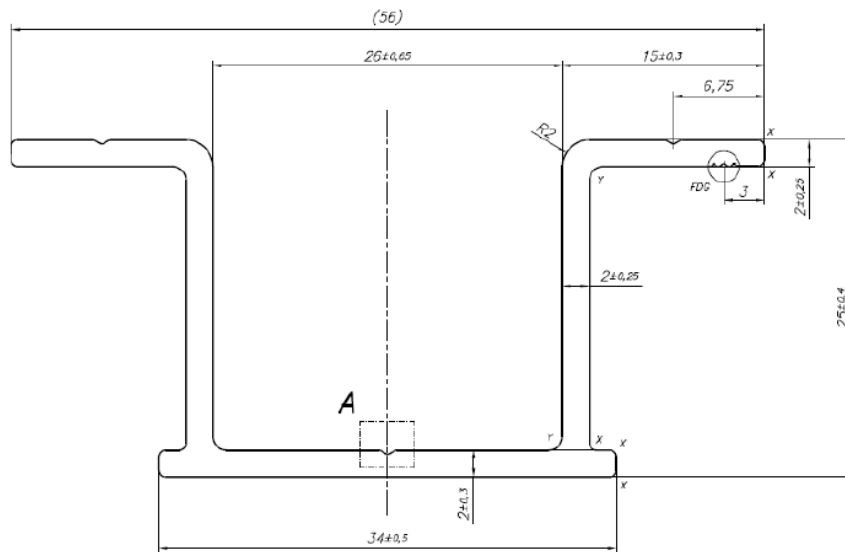


Fig. 15 Aluminiumsafstandsliste fra ETA 21/1063, ETA 20/1064 og ETA 21/0825

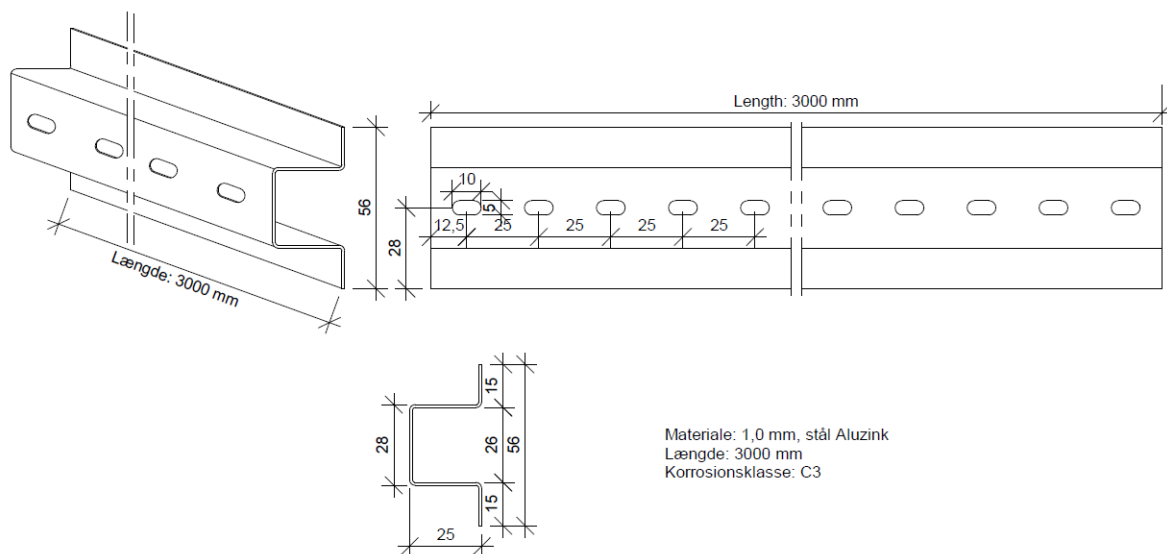


Fig. 16 Stål aluzinkafstandsliste fra ETA 21/0825

## Laufen AG

Produktserie	Format	Overflade	Dokumentation
Aluminiumslægte til Domus (klikmontage)	Laufen		Montagevejledning

Tabel 6. Oversigt over produkter fra Laufen AG, Schweiz

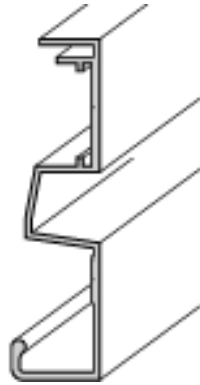


Fig. 17 Aluminiumslægte til Domus, klikmontage fra Montagevejledning

## **Egenskaber og levetider af skærmtegl, aluminium og stål/aluzink**

Skærmtegls levetid afhænger i høj grad af dets frostfasthed, særligt når det udsættes for fugtpåvirkning. Frostfastheden er tæt knyttet til skærmteglets tætte materialestruktur, herunder dets porøsitet og vandabsorberende egenskaber. Disse egenskaber afhænger både af råmaterialets mineralsammensætning og brændingstemperaturen.

Aluminiums levetid afhænger i høj grad af dets korrosionsbestandighed, særligt når det placeres i et beskyttet miljø. Korrosionsbestandigheden er tæt knyttet til aluminiummets naturlige beskyttende overfladelag, som forhindrer nedbrydning. Disse egenskaber styres af både miljøets påvirkninger og den specifikke anvendelse, eksempelvis som lægter og afstandslister i ventilerede hulrum, hvor det ikke udsættes for aggressive kemikalier eller ekstreme vejrforhold.

Stål/aluzinks levetid er i høj grad afhængig af dets korrosionsbestandighed, især når det anvendes i et beskyttet miljø. Korrosionsbestandigheden er tæt knyttet til aluzinkbelægningens evne til at beskytte stålet mod nedbrydning. Denne beskyttelse opnås gennem en kombination af aluminium og zink, der skaber en beskyttende barriere mod miljøpåvirkninger. Begge egenskaber afhænger af de omgivende forhold og den konkrete anvendelse, som for eksempel i byggeri til facader og tagdækning, hvor materialet ikke udsættes for skadelige kemikalier eller ekstreme vejrfaktorer.

Produkt/egenskab	Harmoniseret teknisk specifikation	Arena 500	Arena 600 Atrium Linus	Vidar	Urban Domus
Vandoptagelse (%)	DS/EN 1304:2013	<11%	<10%	<6%	<0,7%
Frostfasthed	DS/EN 1304:2013 DS/EN 539-2:2017	Opfyldt Level 3 150 cyklusser	Opfyldt Level 1	Opfyldt	Opfyldt Level 3 150 cyklusser
Brændingstemperatur (C°)		1025 C° i 48 timer	1085 C°	1095-1235 C°	1060 C°
Mekanisk modstand	DS/EN 1304:2013	Opfyldt	Opfyldt	Opfyldt	Opfyldt

Tabel 7. Oplyste materialeegenskaber for lerbaserede materialer i produktoverblikket

### Vurdering af levetider

BUILD, tidligere Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), angiver i publikationen *Levetider Af Bygningsdele Ved Vurdering Af Bæredygtighed Og Totaløkonomi* (SBI 2013:30) den gennemsnitlige levetid for forskellige byggematerialer i en række anvendelsesområder. Publikationen er i Danmark den grundlæggende kilde til vurdering af bygningsdeles levetid, som anvendes til totaløkonomiske vurderinger, herunder forrentning og afskrivning af anlægsomkostninger. Levetiden af bygningsdelene danner desuden grundlag for vurdering af energiøkonomi og CO<sub>2</sub>-udledning ved livscyklusanalyser (LCA) af de valgte løsninger. Der findes ikke nogen national eller international standard for levetider af bygningsdele, hvilket fremgår af SBI 2013:30.

I henhold til Appendiks F Vurderede tekniske og funktionelle middellevetider for bygningsdele i SBI 2013:30, kan der ved tabelopslag findes følgende værdier:

Bygningsdelskode	Bygningsdele	Teknisk middellevetid (år)
(41)3	Ydervægge udvendige overflader, tegl	100
(41)3	Ydervægge udvendige overflader, aluminium	60
(41)3	Ydervægge udvendige overflader, stål/aluzink	70

Tabel 8. Fra SBI 2013:30, Appendiks F

I henhold til Appendiks G Faktiske middellevetider for bygningsdele i SBI 2013:30, kan der ved tabelopslag findes følgende værdier:

Bygningsdelskode	Bygningsdele	Faktisk middellevetid (år)
(41)3	Ydervægge udvendige overflader, tegl	80
(41)3	Ydervægge udvendige overflader, aluminium	60
(41)3	Ydervægge udvendige overflader, stål/aluzink	60

Tabel 9. Fra SBI 2013:30, Appendiks G

Komproment er opmærksom på, at de tekniske og funktionelle levetider angivet i Tabel 8 og den faktiske middellevetid angivet i Tabel 9 for aluminium og stål/aluzink gælder, når disse materialer anvendes som udvendig beklædning. I Komproments tilfælde bruges aluminium og stål/aluzink som en del af ophængningssystemet, der er placeret i det ventilerede hulrum og beskyttet bag den udvendige tegloverflade. Derfor vurderer vi, at levetiden for aluminium og stål/aluzink i ophængningssystemet, mindst svarer til teglens tekniske og funktionelle levetid på 100 år og den faktiske middellevetid på 80 år.

Den faktiske levetid for skærmtegl afhænger af flere faktorer, herunder kvaliteten af materialet, installationen, eksponering for vejret og vedligeholdelse. Generelt anses tegl for at være et af de mest holdbare byggematerialer, og det har en levetid på **mindst 100 år** og ofte meget længere, når det anvendes korrekt.

Der er flere faktorer, der kan påvirke levetiden:

1. Kvalitet af teglen: Høj kvalitets tegl brændt ved høje temperaturer har større modstandsdygtighed mod frost og slid.
2. Klima: I barske klimaforhold med hyppige frost/tø-cykluser kan levetiden reduceres, hvis teglen ikke er frostbestandig.
3. Vedligeholdelse: Tegl kræver generelt minimal vedligeholdelse.

4. Installation: En korrekt designet og installeret konstruktion, som for eksempel Komproments ventilerede facadeløsninger, kan beskytte tegl mod unødvendig fugt og dermed øge levetiden.

I praksis findes der bygninger med tegl, der har stået i flere hundrede år, hvilket demonstrerer materialets imponerende holdbarhed under de rette forhold.

Skærmteglene på produktlisten brændes ved mindst 1025 °C, flere af dem ved højere temperaturer. Dette er baseret på de forskellige producenters oplysninger. Dette flugter med eller overstiger brændingstemperaturen for traditionelle danske tegltagsten (typisk mellem 1000 og 1100 °C), som er det produkt vi bedst kan sammenligne Komproments produkter med. Derfor vurderes det, at materialerne har mindst samme forventede levetid, nemlig 100 år, og samtidig har potentiale for genbrug.

Det er desuden velkendt, at tegl er UV-beständig og ikke nedbrydes af sollys, samtidig med at farverne forbliver uændrede under UV-bestråling.

#### **Krav til vedligehold**

Komproments skærmtegl kræver normalt ingen vedligeholdelse, og rengøring er kun nødvendig af visuelle hensyn. Under særlige forhold kan der forekomme biologisk vækst, såsom alger eller mos, men dette påvirker ikke teglets holdbarhed eller kvalitet.

Det kan dog være et tegn på opfugtning, og derfor bør omstændighederne ved biologisk vækst undersøges nærmere, når det opstår. Dette har dog ikke nogen direkte indflydelse på holdbarheden af skærmteglen.

## 5. Konklusion

For tegl og ophængningssystemer beskrevet i kapitel 4 vurderes det, at komponenterne kan genbruges til samme formål som ventilerede facader, indtil deres levetid er udtømt. Levetiden vurderes til mindst 100 år.

Restlevetiden for genbrugte komponenter bør ikke beregnes som "forventet levetid minus brugstid", men fastsættes ud fra en vurdering af materialets faktiske tilstand. Erfaringer viser, at selv 50–70 år gamle skærmtegl kan være i fuldt funktionsdygtig stand og dermed have en væsentligt længere restlevetid end den tidsmæssige restperiode tilsiger.

Ved genanvendelse bør restlevetiden derfor vurderes individuelt, med fokus på materialets kvalitet, brændingsgrad og eventuelt klimamæssigt slid. Intakte komponenter uden tegn på nedbrydning kan opnå en vurderet restlevetid på op til 100 år, uafhængigt af deres alder ved demontering.

Det vurderes desuden at Komproment Wienerbergers tre forskellige montagesystemer: skrue, klik og krog, som er dokumenteret i følgende ETA-rapporter:

- › ETA211064 Komproment System Arena 500-600 Atrium U-L (skrue)\_2024
- › ETA210825 Komproment System Arena 600 Atrium TU-TL (klik)\_2024
- › ETA211063 Komproment System Arena 500-600 Atrium I (krog)\_2024

- opfylder kravene til Design for Disassembly (DfD) iht. *"DS/ISO 20887:2020 Bæredygtighed ved byggeri og anlægsarbejder – Design med henblik på afmontering og til-pasning – Principper, krav og vejledning"*.

## Udgivelsesdetaljer

**Titel** Facadedesign med fokus på adskillelse - Cirkularitet baseret på standarden DS/ISO 20887:2020

**Version** 1

**Udgivelsesdato** 4 juni 2026

**Hovedforfatter** Dennis Kjær Steffensen, *Projektleder*

**Forfattere** Søren Byø, *Projektleder*, Mads Røge, *Direktør* og Kristian Knorr, *Bæredygtighedschef*

**Grafik** Mia Thøisen, *Marketing konsulent*

**Billedkreditering** Komproment

**Copyright** © 2026 Komproment Wienerberger

Alle rettigheder forbeholdes. Ingen dele må kopieres uden forudgående skriftlig tilladelse fra Komproment Wienerberger. Undtagelser gælder for brug til dokumentation af systemerne i byggeprojekter hvori de indgår.

Komproment Wienerberger  
Porsborgparken 21  
DK - 9530 Støvring  
Tlf. 9652 0710  
Mail [Salg@komproment.dk](mailto:Salg@komproment.dk)