

# TEMA

## Bæredygtigt Byggeri & Tegl



# TEMA

## Bæredygtigt Byggeri & Tegl

- 03 Bæredygtighed
- 04 Fra politisk hold
- 05 En ny dagsorden
- 06 EU-standarder med miljøaspekter
- 07 Grundlaget for bæredygtigt byggeri
- 08 Bæredygtigt byggeri på produktniveau
- 09 Råvarer og produktion
- 10 Distribution og byggeproces
- 11 Brugsperiode
- 12 Nedrivning og bortskaffelse
- 13 Bæredygtighed på bygningsniveau
- 14 Bæredygtighed – miljømæssige indikatorer
- 15 Bæredygtighed – sociale indikatorer
- 16 Bæredygtighed – økonomiske indikatorer
- 18 Konklusion: Bæredygtighed og Tegl



# Bæredygtighed

Alle producenter af byggematerialer – ja, hele byggesektoren – må indstille sig på, at der bliver stillet stadig større krav til bæredygtighed.

Bæredygtighed vil inden for ganske få år være i fokus i forhold til alt, der har med byggeri og bygninger at gøre, uanset om det handler om fremskaffelse og bearbejdning af byggematerialer, indeklimateknik, drift og vedligeholdelse af bygninger eller den afsluttende nedrivning og bortskaffelse.

Der tegner sig en helt ny dagsorden og et helt nyt marked for byggesektoren. Det nye marked er dels kendetegnet ved forbrugere,

som er meget beviste om bæredygtighed, dels ved politikere, som på en lang række punkter vil gribe ind i den nuværende måde at fremstille materialer på.

Inden for ganske kort tid kan vi forvente, at der i enhver byggesag vil blive stillet krav om dokumentation for bæredygtighed.

De virksomheder, som er fremadskuende og parate til at udvikle deres materialer og produktionsformer i en bæredygtig retning, vil uden tvivl vinde markedsandele. Og virksomheder, der lader stå til, vil tabe i forhold til forbrugerne og til nye regler og love.



For os på Tengbom blev vi inspireret af den eksisterende højkvalitative industriarkitektur i mursten og stål fra 1800-tallet, dels ville vi vælge et bæredygtigt, smukt, tidsløst og genanvendeligt materiale i det nye miljøvenlige kvarter. Projektet vil være et udstillingsvindue for bæredygtige bybebyggelser og tilbyde et af Europas mest moderne boligmiljøer i overensstemmelse med byens vision.



# Fra politisk hold

Fra politisk hold – såvel nationalt som i EU – har der hidtil været fokus på at nedbringe energiforbruget og miljøpåvirkningen for at sikre, at materialerne ikke skader helbred og miljø. Det er stadig vigtigt, at vi kan bo i sunde huse, og at vi nedsætter energiforbruget i bygninger, som i dag tegner sig for 40 % af Danmarks (og Europas) samlede energiforbrug.

Bæredygtigt byggeri er mere end energi og CO2, og et flertal i det danske folketing samt i EU ønsker, at man ser meget bredere på bæredygtighed. Vi vil beskrive den helhedsmodel for 100 % bæredygtighed, man arbejder med i EU, og som er grundlaget for fremtidige krav til bæredygtigt byggeri. Ved hjælp af modellen vil vi også beskrive bæredygtighed for tegl og teglproduktion.

## Indledningsvis vil vi aflive et par myter:

“Et CO2-neutralt hus er et bæredygtigt byggeri”

“Hvis man bor i et lavenergihus og producerer al sin energi selv ved hjælp af solceller, så er der tale om bæredygtigt byggeri”

De nævnte myter holder ikke, fordi energiforbruget til opvarmning og CO2-emissionen fra en bolig kun udgør omkring 20 % i det samlede regnskab for bæredygtighed.

*De sidste 80 % skal også medregnes. Samtidigt kan man ikke – fordi man selv producerer elektricitet – bruge lige så meget el, som man ønsker. Dette gælder også for el til køling om sommeren. Kort sagt skal alle aspekter og indikatorer tælles med.*

**For at opnå 100 % bæredygtighed kræves det, at en række væsentlige aspekter ud over energi indgår i beregningen.**

Det drejer sig bl.a. om:

- økonomi
- boligens levetid
- vedligehold
- sociale aspekter
- sundhed
- miljøforhold

I gennemgangen af bæredygtigt byggeri indgår der flere engelske betegnelser, som indtil videre ikke har fået en entydig dansk oversættelse.

*“Det handler om økonomi, boligens levetid, vedligehold samt sociale forhold såsom indeklima, sundhed og velvære.”*



# En ny dagsorden

EU har udpeget byggesektoren som et af 6 markedsområder til "Lead Market". Meningen er at fremme en bedre og hurtigere udvikling hen imod en bæredygtig status i bygge- og boligsektoren.

EU har taget udgangspunkt i, at Jordens 6 milliarder mennesker skal kunne huses bæredygtigt for væsentligt at kunne udvikle bæredygtige samfund i verden. Inden 2050 vil vi være 9-10 milliarder mennesker på Jorden:

- mellem 10 % og 15 % af befolkningen i EU er direkte eller indirekte beskæftiget i eller er afhængig af byggesektoren
- ca. 20 % (i tons) af Europas industriproduktion er byggematerialer

- boliger og øvrige bygninger står for ca. 40 % af energiforbruget i Europa
- 30 % af affaldsmængderne i EU skyldes bygge- og boligsektoren
- 20 % af vandforbruget i EU vedrører bolig- og byggesektoren

Til projektering af en bygning må der i Danmark kun anvendes de europæiske projekteringsnormer kaldet Eurocodes. EU har vedtaget, at der i forbindelse med den kommende revision af Byggevareforordningen og dermed også for Eurocodes skal indarbejdes de allerede kendte retningslinjer for, hvorledes man opfører et bæredygtigt hus.

## **Denne forordning er fælleslov-givning for alle lande i EU**

EU har endvidere besluttet, at alle miljøfarlige stoffer (RDS – Regulated Dangerous Substances) skal deklareres. Det vil ske i forbindelse med den kommende revision af alle produktstandarder for byggeprodukter. EU har udarbejdet en database over disse stoffer samt en procedure for, hvordan man deklarerer og markedsfører sit byggeprodukt.

Det forventes, at næste skridt i miljømærkningen går endnu længere. EPD- miljøvaredeklaration fra EU beskriver igen de enkelte produkters miljøpåvirkning – men denne gang i et livscyklusperspektiv.

Miljø og bæredygtighed vil spille en stor rolle i kommende udgaver af de harmoniserede europæiske produktstandarder inden for byggeri.



# EU-standarder med miljøaspekter

I den europæiske standardiseringsorganisation CEN arbejder to komiteer for standarder vedr. farlige stoffer i byggeriet og for bæredygtighed af bygninger og huse.

## **CEN/TC 350 – Sustainability of construction works**

CEN/TC 350, Sustainability of construction works, skal udarbejde frivillige, horisontale standarder for fastlæggelse af bæredygtighedsaspekter ved større renoveringer af eksisterende bygninger samt nybyggerier.

Set i et lidt længere tidsperspektiv vil standarderne fra CEN/TC 350 blive et vigtigt grundlag for udviklingen af de efterfølgende produktstandarder, hvor der også skal foretages en livscyklusvurdering af selve byggevaren samt bæredygtigheden af en bygning. Hertil kommer, at den nye byggevareforordning, som er afløseren for Byggevaredirektivet, indeholder krav om bæredygtighed.

## **CEN/TC 351 Construction products – Assessment of release of dangerous substances.**

De nuværende standarder for byggevarer, som enten allerede er implementeret herhjemme som danske standarder eller er undervejs fra CEN, tilhører alle første generation af harmoniserede produktstandarder. Her er farlige stoffer kun behandlet med en kort note i det harmoniserede Annex ZA.1 med en henvisning til Kommissionens hjemmeside.

I EU vil man have mere styr på de farlige stoffer og har derfor nedsat en komite CEN/TC 351. De nye standarder fra CEN/TC 351 skal danne grundlag for den kommende næste generations produktstandarder med krav om CE-mærkning og specifik stillingtagen ang. krav vedr. afgivelsen af farlige stoffer til indeluft samt jord og grundvand fra et givet byggeprodukt.



# Grundlaget for bæredygtigt byggeri

Den helhedsbetragtning som EU anvender, deler bæredygtighed op i to niveauer:

- **produktniveau**
- **bygningsniveau**

Både på produktniveau og på bygningsniveau er det vigtigt, at man medregner hele livscyklusforløbet for et produkt eller for en bygning. Man skal derfor benytte veldefinerede livscyklusanalyser kaldet LCA (Life Cycle Assessment).

På produktniveau tager man først og fremmest udgangspunkt i miljøvaredeklarerer kaldet EPD (Environmental Product Declarations).

På bygningsniveau tager man udgangspunkt i 3 aspekter:

- miljømæssige aspekter
- sociale aspekter
- økonomiske aspekter

Alle indikatorer i hvert aspekt indregnes og tælles med, og de må ikke give et for kraftigt bidrag, hvis man skal kunne anvende betegnelsen "Bæredygtigt Byggeri."

Man kan opfatte de 3 aspekter som søjler i et græsk tempel. For at taget på templet ikke falder ned, er det nødvendigt, at alle understøttende tempelsøjler er intakte.



# Bæredygtigt byggeri på produktniveau

Bæredygtigt byggeri på produkt-niveau tager først og fremmest udgangspunkt i miljøvaredeklarationer kaldet EPD (Environmental Product Declarations).

Som beskrevet i standarden EN 15804 er det vigtigt for at kunne udføre en korrekt EPD at medregne hele livscyklusforløbet for et produkt.

En EPD skal give en kvantificeret og korrekt sammenstilling af de påvirkninger, et givent produkt har i hele produktets levetid.

Det er vigtigt, at en EPD giver informationer, der kan verificeres,

er præcise og ikke giver anledning til misforståelse eller fejlinformation for et produkt og dets anvendelse.

## Livscyklusfaser for en EPD:

- råvarefremstilling og produktfremstilling frem til en fabriks port
- distribution, transport og påvirkninger i projekterings- og byggeprocessen
- alle påvirkninger i brugsfasen i hele bygningens levetid inklusive alle forbrug og vedligehold
- genanvendelse, recirkulering og bortskaffelse ved en bygnings nedrivning





# Råvarer og produktion

I råvare- og produktionsfasen af en livscyklus for et byggeprodukt indgår i en miljøvaredeklaration (EPD) følgende indikatorer (vedr. forbrug af energi og forbrugsmaterialer samt resulterende affaldsmængder):

- indvinding og fremstilling af råvarer
- forarbejdning og fremstilling af et byggeprodukt
- efterbehandling og pakning af et byggeprodukt
- opbevaring og transport internt på fabriksområdet

Ved udvinding af ler til produktion af tegl fjernes muldlaget samt overjorden forsigtigt og lægges til side. Efter færdigudgravning af den ønskede ler, reetableres der ved at udlægge overjorden igen samt lægge mulden øverst, så området igen kan anvendes til landbrug eller andet formål. I mange tilfælde kan man ikke se, at en lerudvinding har fundet sted ud over, at marken er blevet 1-2 m lavere. En lergravning påvirker således ikke hverken jorden eller grundvandet negativt, og der indgår i forbindelse med indvindingen alene energi til gravning samt til transport af leret til fabrikken. Lermaterialet indvindes i nærheden af teglværket, så transportafstanden til fabrik er minimal.

Fra et teglværk genereres ikke leraffald, der skal deponeres eller

bortskaffes på anden måde. Al den ler, der transporteres til teglværket bliver anvendt, og i tilfælde af fejlproduktion recirkuleres disse lerprodukter tilbage til processen på teglværket.

Eneste væsentlige miljøindikator for tegl i råvare- og produktionsfasen er energiforbruget til brænding af teglproduktet. Det er nødvendigt i langt de fleste tilfælde at brænde ved en temperatur over 1000 grader Celsius for at sikre frostbestandigheden samt den meget lange levetid af det færdigbrændte tegl.

Teglværkerne i Danmark udnytter energien effektivt og anvender kun omkring 2.300 kJ i alt pr. kg tegl til brændingen. Heraf er ca. 10 % elektricitet. Brændslet er for over 95 % vedkommende naturgas, der giver den laveste CO<sub>2</sub>-emission pr. energienhed af de fossile brændsler.

## Lette tegl

Teglbranchen har udviklet og fremstiller en savsmuldmursten, hvor der til leret er tilsat savsmuld, der under brændingen i tegloven resulterer i små mikroporer i murstenen.

På det danske marked udgør savsmuldmurstenen mere end halvdelen af alle mursten, der anvendes i indermuren eller i skillemure inde i boligen.



Det øverste jord- og lerlag fjernes og efter afgravningen påfyldes med muld, og marken kan igen anvendes til sit oprindelige formål.



Der er tale om en vægtreduktion på 30-40 % samt en tilsvarende energireduktion i forhold til en traditionel mursten.

Teglværkerne har endvidere etableret recirkulering af procesvand, så naturen og nærliggende vandløb ikke påvirkes i form af procesvand indeholdende lerpartikler.

# Distribution og byggeproces

I distributions- og byggefasen af en livscyklus for et byggeprodukt indgår der i en miljøvaredeklaration (EPD) følgende indikatorer (vedr. forbrug af energi og forbrugsmaterialer samt resulterende affaldsmængder):

- transport af et byggeprodukt til et mellemlager og til en mellemhandler/byggemarked
- transport til byggepladsen samt oplagring af et byggeprodukt
- opførelse af en bygning herunder indbygning af et byggeprodukt
- efterbehandling af et byggeprodukt på byggepladsen såsom efterbehandling af større byggedele eller hele væg- eller tagfelter
- opgørelse og bortskaffelse af affald på byggepladsen

I de fleste tilfælde transporteres teglprodukterne direkte fra teglværket til byggepladsen, så mellemlagring og ekstratransport undgås. Det er ikke energikrævende at opbevare teglprodukter på en byggeplads.

Da opmuring af murværk samt oplægning af et tegltag er et traditionelt gammelt håndværk, anvendes der heller ikke energikrævende processer hertil, ligesom der heller ikke på byggepladsen skal efterbehandles med maling eller andre overfladebehandlinger.

Ved en opmuring eller ved oplægning af tegltage ses kun små affaldsmængder, og affaldet af f.eks. mørtel eller tegl er ikke farligt. Det kan uden problemer recirkuleres.



# Brugsperiode



I brugsfasen af et byggeprodukt (dvs. den tid en bolig eller en bygning bebos) indgår der i en miljøvaredeklaration (EPD) følgende indikatorer (vedr. forbrug af energi og forbrugsmaterialer samt resulterende affaldsmængder):

- efterbehandling, overfladebehandling og vedligeholdelse af et byggeprodukt
- udskiftning og bortskaffelse af et byggeprodukt i løbet af en boligs levetid

Det siger sig selv, at et byggevarerprodukts levetid er afgørende for dets miljøpåvirkning.

Jo længere et produkt holder i brugsfasen, jo mindre påvirker det miljøet og giver en positiv påvirkning på EPD, netop fordi der ikke skal fremstilles nye materialer.

Tegl er et byggeprodukt, der holder i mange hundrede af år uden vedligeholdelse. Der er mursten i verden, der er over 3.000 år. Flere end 2/3 af vore teglkirker er 700-800 år gamle og står stadig rigtig flot.

Tegl kræver ingen vedligeholdelse og skal derfor ikke behandles med maling eller kemikalier, der kan skade miljøet.



# Nedrivning og bortskaffelse

I nedrivnings- og bortskaffelsesfasen af en livscyklus for et byggeprodukt indgår der i en miljøvaredeklaration (EPD) følgende indikatorer (vedr. forbrug af energi og forbrugsmaterialer samt resulterende affaldsmængder):

- nedrivning af en bolig
- affaldshåndtering og affaldssortering
- oparbejdning og recirkulering af dele af affaldsmængden
- deponi af resten af affaldsmængden

- transport og mellemtransport af affaldsmængderne

Der lægges især vægt på de affaldsmængder, der ikke kan genanvendes og derfor skal deponeres. Er der tale om farligt, giftigt eller radioaktivt affald, tæller dette meget negativt i den totale vurdering af bæredygtighed i en EPD.

Tegl giver ikke miljømæssige problemer ved nedrivning eller bortskaffelse. I Danmark genanvendes op til 95 % af alt murværk, idet det

nedknauses til genanvendelse og recirkulering, hvorved det erstatter nye råvarer. Den lille del, der deponeres, giver ikke miljømæssige problemer, idet tegl ikke påvirker jord eller grundvand.

Man kan således uden problemer anvende mursten og andre teglprodukter i haven som f.eks. havefliser.



# Bæredygtighed på bygningsniveau

I det totale regnskab for bæredygtighed tæller de 3 aspekter:

- miljømæssige aspekter
- sociale aspekter
- økonomiske aspekter

Det er vigtigt, at alle 3 søjler er fuldstændige, og at man ikke udelader væsentlige indikatorer inden for hvert af de 3 aspekter.

Bæredygtigt byggeri er nøje beskrevet i både ISO- og CEN-standarder for de miljømæssige, sociale og økonomiske aspekter.

## Eksempler på indikatorer

MILJØ	SOCIALE	ØKONOMISKE
KLIMAFORANDRINGER	VARME, KULDE, TRÆK OG FUGT	NUTIDSVÆRDI
FORSURING	INDELUFTSKVALITET	FINANSIELLE OMKOSTNINGER
NÆRINGSSALTE TIL NATUREN	VENTILATION OG LUFTSKIFTE	ANSKAFSELSES-OMKOSTNINGER
OZONLAGET	AKUSTIK, VIBRATIONER OG STØJ	VEDLIGEHOLDELSSES-OMKOSTNINGER
IKKE FORNYBARE RESSOURCER	LYSFORHOLD	DRIFTS-OMKOSTNINGER
BRUG AF FORNYBARE RESSOURCER	VANDKVALITET	OMKOSTNINGER TIL NEDRIVNING, BORTSKAFFELSE M.M.
DRIKKEVAND	SOCIALE OG KULTURELLE FORHOLD	TOTALE OMKOSTNINGER
AFFALD OG FARLIGT AFFALD		



# Bæredygtighed

## – miljømæssige indikatorer

De miljømæssige indikatorer for bæredygtigt byggeri vedrører først og fremmest de påvirkninger, som en bygning giver i hele bygningens livscyklus på global opvarmning, ozonlagets nedbrydelse, forsurening og andre miljøpåvirkninger af jord, vand og luft:

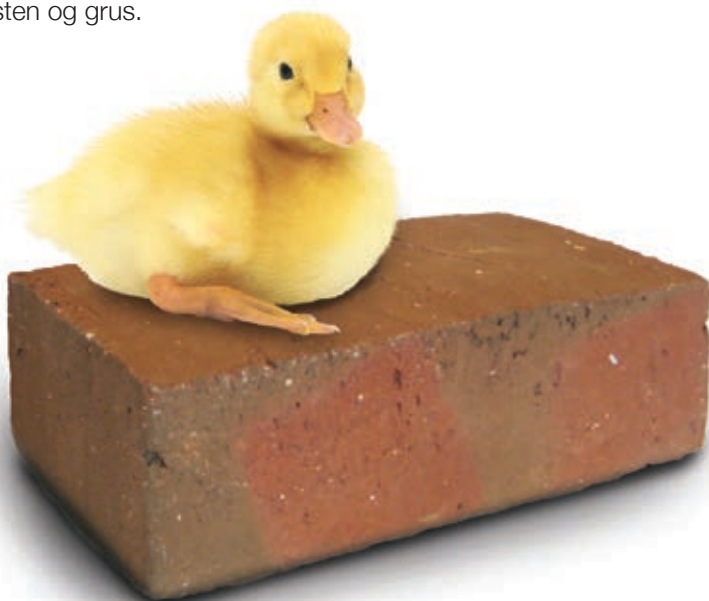
- Climate change
- Acidification
- Eutrophication
- Ozone formation
- Depletion of non-renewable
- Use of renewable
- Use of freshwater
- Waste & hazardous waste to disposal

Murværk består af materialer, der er produceret af naturens egne materialer, såsom ler, kalksten, sand, sten og grus.

**Miljøindikatorerne viser, at murstenshuse scorer højt, fordi murværk har meget lang levetid, lavt vedligehold og god evne til at holde på varmen.**

Fordi mursten og tagsten kan stå i rå form uden overfladebehandling, belaster man heller ikke miljøet med kemikalier i form af maling, træbeskyttelse eller lignende.

Murværk, der er tungt byggeri, holder på varmen om vinteren og kræver ikke køling om sommeren på samme måde som let byggeri i f.eks. træ. Efter nedrivning af et murstenshus, recirkuleres op til 95 % af murværket.



# Bæredygtighed

## – sociale indikatorer

De sociale indikatorer for bæredygtigt byggeri vedrører først og fremmest de påvirkninger, som man får i hele bygningens livscyklus fra f.eks. indeklima, vandkvalitet samt sociale og kulturelle kvaliteter for:

- Hygro-thermal comfort
- Indoor air quality
- Ventilation
- Acoustic comfort
- Lighting comfort
- Quality of drinking water
- Outdoor conditions

Man får en høj score for de sociale aspekter, hvis man har det perfekte indeklima, sundhed og sikkerhed, har en god drikkevandskvalitet samt har gode sociale og kulturelle muligheder i området, hvor man bor.

### Indeklima

Et klart flertal af danskerne mener, at indeklimaet er den næst vigtigste parameter for boligen

(efter beliggenhed og pris). **Det murede hus får topkarakterer i alle sammenligninger af indeklima.** (se skema til højre)

Vedr. sundhed og sikkerhed må man ikke glemme brand. Tegl kan ikke brænde, og murstensmure begynder først at miste en væsentlig del af styrken ved en temperatur på over 400 grader Celsius.

Ved store tagbrande ser man ofte, at teglmurene står tilbage og kan genanvendes, uden at dette kræver nedrivning af bygningen. I tilfælde af brand er det en væsentlig del af sikkerheden, at man har tid til at komme ud af boligen, inden den falder sammen.

### INDEKLIMA Tegl

AFGIVER INGEN GASSER

INGEN LUFTGENER

INGEN ELEKTRISKE OG ELEKTROSTATISKE FORHOLD

INGEN IONISERET OG RADIOAKTIV STRÅLING

GOD LYDDÆMPNING

DÆMPER VIBRATIONER

VARMEKAPACITET OG -REGULERENDE

HURTIG VANDABSORPTION OG AFGIVELSE

VANDDIFFUSION UD GENNEM VÆGGEN

REDUCERER LUFTFUGTIGHED

BEDRE TØRRING EFTER VANDSKADER

GIVER IKKE NÆRING TIL SKIMMELSVAMP



# Bæredygtighed

## – økonomiske indikatorer

De økonomiske indikatorer for bæredygtigt byggeri vedrører først og fremmest de økonomiske påvirkninger, som en bolig eller en bygning giver i hele bygningens livscyklus for f.eks.:

- Life time
- NPV of costs
- Annualized costs
- Acquisition costs
- Maintenance costs
- Operation costs
- End-of-life costs
- Total costs

En boligs eller en bygningens levetid er her meget afgørende. Når man projekterer en bolig eller en bygning, taler man om den forventede levetid. Denne bør sættes højest muligt og på mindst 100 år, for at de økonomiske aspekter giver mening i vurderingen af bæredygtighed.

Andre byggeformer såsom træhuse har en forventet levetid på ca. 40 år, og træfacaden skal således i løbet af 100 år som minimum

genopføres 2 gange. I hele bygningens levetid gælder det tillige om at have lav vedligeholdelse, lave driftsomkostninger samt at kunne holde prisen hele boligens levetid.

Kan man fortsat anvende boligen efter de planlagte 100 år, som det er tilfældet med f.eks. de mange smukke lejligheder i byernes centrum, hvor levetiden nu er nået op på over 100 år eller mere, er dette en yderligere bæredygtig bonus.

Nutidsværdien efter mere end 100 år er for disse lejligheder eller huse opført i murværk langt fra nul. Vi ser ofte, at det er eftertragtet at bo i disse ældre lejligheder i vore bymidter, ligesom købsprisen er høj.

**Teglhuse har en forventet levetid på væsentligt over 100 år** og får normalt en rigtig høj score i alle de økonomiske indikatorer.

**Murværk er billigst at vedligeholde og kræver ingen maling eller anden overfladebehandling.**

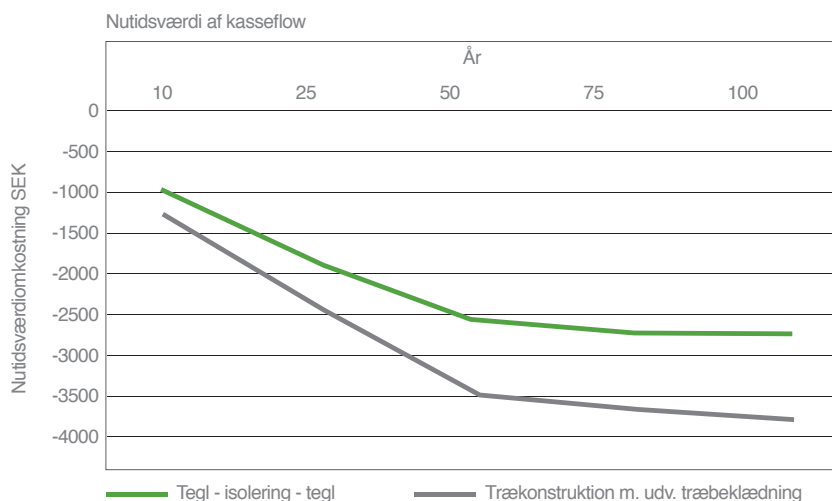
Murstenshuse, der er tungt byggeri, holder på varmen og bidrager derfor også her positivt til lave driftsomkostninger i en boligs levetid. Der er normalt heller ikke i Danmark omkostninger til elektricitet til køling i varme somre.

**Nedrivning og bortskaffelse af et murstenshus har meget lave omkostninger, og murværk kan desuden genanvendes.**

I Danmark genanvendes op til 95 % af alt murværk, idet det nedknyttes til genanvendelse og recirkulering.

En samlet vurdering af de økonomiske indikatorer viser, at teglhuse er en god økonomisk investering.





White-arkitekter har for Tegl-information i Sverige udarbejdet en rapport, der viser levetidsomkostninger for en række forskellige vægkonstruktioner. Omkostninger i grafen vises derfor i svenske kroner. Danske forhold vil vise samme fordeling og resultater af levetidsomkostninger.

Et resumé af rapporten samt hele rapporten kan downloades på [www.byg-i-tegl.dk](http://www.byg-i-tegl.dk) under kontakt/links.

MATERIALER	LEVETID (ÅR)
FABRIKSBETON	50
POREBETON	50-100
GIPSPLADER	20-50
TEGL MURVÆRK	100
STÅLPROFILER	50-100
TRÆ	20-50



# Konklusion:

## Bæredygtighed og Tegl

Når man indregner alle indikatorer for et traditionelt teglprodukt som en mursten eller en tegltagsten, vil man komme frem til, at tegl er et væsentligt og positivt bidrag til en bæredygtig udvikling og til et bæredygtigt byggeri.

### **Murstenshuse med tegltage er både på kort og på langt sigt en miljørigtig, social og økonomisk god investering**

Det skyldes de gode egenskaber ved tegl kombineret med det lave vedligeholdelsesniveau og tegls meget lange levetid. Husene kan stå i flere hundrede år.

#### **Konklusion – stærke faktorer**

Levetid  
Lavt vedligehold  
Klimabestandigt  
Varmeregulerende  
Høj "whole life value"  
Lav total miljøbelastning  
Godt indeklima

Fordi mursten kan stå i rå form uden overfladebehandling, belaster man hverken miljøet eller økonomien med kemikalier i form af maling, træbeskyttelse eller lignende.

### **Tegl holder på varmen, og indeklimaet i et murstenshus er ypperligt.**

Ler til tegl er et naturligt forekommende materiale. Det er let tilgængeligt, og der er gode traditioner for en hensigtsmæssig udvinding af ler – blandt andet sikrer man, at landskabet efter endt udvinding reetableres til f.eks. landbrug, skovbrug eller rekreative formål.

Ca. 95 % af alt murværk recirkuleres og genanvendes ved nedrivning til andre byggeformål. Det kan bruges til ny produktion af byggematerialer, anvendes som tilslagsmateriale eller som jordopfyld ved større anlægsarbejder. Tegl kan deponeres helt uden problemer, da der ikke er miljøbelastende kemikalier involveret i produktionen.

De danske kalk- og teglværker anvender en meget moderne fremstillingsteknologi og har i de seneste 40 år gjort en meget stor indsats for at mindske energiforbruget i forbindelse med produktionen.

### **Branchen har gennem denne indsats halveret energiforbruget over de seneste 35 år.**

Derudover har branchen arbejdet på at reducere CO<sub>2</sub>-udslippet gennem bl.a. overgang til gasfyring. Den totale CO<sub>2</sub>-emission i Danmark fra teglproduktion pr. kg tegl er i dag mindre end 25 % af emissionen for ca. 35 år siden. I teglproduktionen recirkuleres også al fejlproduktion tilbage til processen, og der genereres således ikke leraffald.

En væsentlig grund til, at man begyndte at erstatte træ- og bindingsværkshuset med murstenshuset i Danmark var, at murværk og tegltagsten ikke kan brænde.

De er allerede i produktionen brændt ved 1.000-1.100 graders varme. På grund af vægten og den store varmeakkumulering af en muret væg trænger varmen fra en brand ikke særlig hurtigt ind i muren, og **murværk betragtes derfor som noget af det bedste med hensyn til at modstå brand.**



**bygitegl.dk**

**Kalk- og teglværksforeningen**

Vestergade 11

1456 København K

Telefon: 3332 3434

Fax: 3332 9578

E-mail: kalktegl@mail.dk

**ISBN** 978-87-996029-1-9