

Green Building Council Denmark

Bæredygtighed i det byggede miljø

Netværksmøde: Bæredygtig Bygningsarv, Herning, 28-11-2019



GREEN
BUILDING
COUNCIL
DENMARK™

Gør Danmark bæredygtigere



AGENDA

- Green Building Council Denmark (DK-GBC)
- Klimakrise og det byggede miljø
- Bæredygtighed i byggeriet - hvordan står det til?
- Bæredygtighed i byggeriet - hvordan håndterer vi det?
 - Metoder og værktøjer
- Diamant - arkitektonisk kvalitet



Mathilde Landgren



Green Building Council Denmark (DK-GBC)



GREEN
BUILDING
COUNCIL
DENMARK™

Gør Danmark bæredygtigere



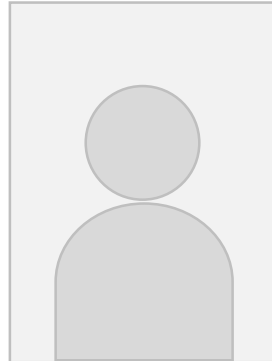
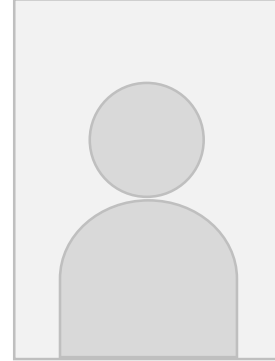
DK-GBC



- Non-profit organisation
- +350 medlemmer; arkitekter, ingeniører, entreprenører, materialeproducenter, bygherrer, offentlige institutioner etc.
- Formålet er at fremme bæredygtigheden i byggesektoren

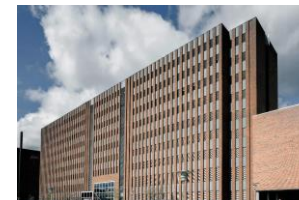


DK-GBC



DK-GBC

- Administrerer DGNB systemet i Danmark inkl. værktøjer og tilpasning til at evaluere niveauet af bæredygtighed i bygninger og byområder
- Udvikler manualer og kriterier løbende for at sikre strammere krav end bygningsreglementet sætter
- Uddanner og videndeler; open source



DGNB - BYGNINGSCERTIFICERING

DECLARATION
OF PRODUCTS

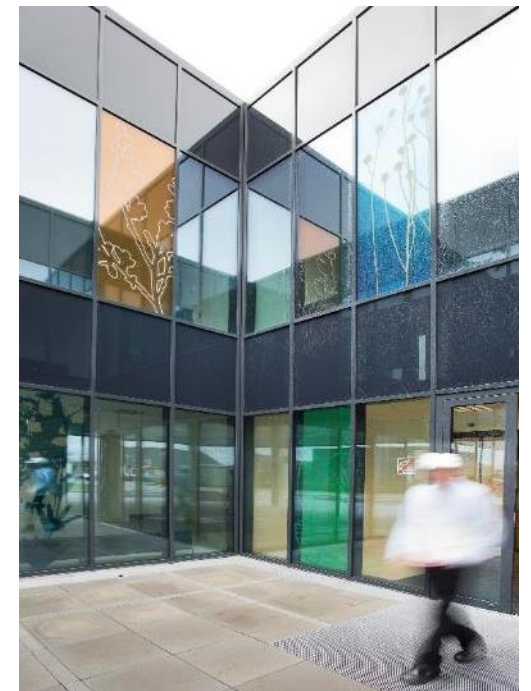


CERTIFICATION
OF BUILDING



DGNB TYPOLOGIER

- Nye bygninger og gennemgribende renoveringer
 - Kontor bygninger
 - Etageejendomme og rækkehuse
 - Hospitaler
 - Undervisnings- og børneinstitutioner
 - DGNB FLEX
- Bygninger i drift
- Byområder
- Arkitektonisk kvalitet – DGNB Diamant



*Hurup Sundhedshus
DGNB Gold*



61 byggerier i Danmark er i dag DGNB-certificeret

Se i oversigten nedenfor, hvordan bygningerne fordeler sig inden for de forskellige bygnings-kategorier. Nedenstående inkluderer ikke projekter der er undervejs.

Kategori	Præcertificeringer	Certificeringer
Kontor- og administrative bygninger	3	31
Etageejendomme og rækkehuse	20	15
Hospitaler	6	1
Undervisnings- og børneinstitutioner	2	5

Type:

- Alle
- Etageejendomme og rækkehuse
- Nye kontorbygninger
- Bygninger i drift
- Hospitaler
- Undervisnings- og børneinstitutioner
- Byområder
- Konference og hotel
- FLEX

Certifikation:

- Certificeret
- Midtvejscertificeret
- Præcertificeret



Ørestad City 1



Social- og sundhedsskolen Skive Thisted Viborg



Turbinehuset



Karolinelund Børnehave



Bostedet Hadsund

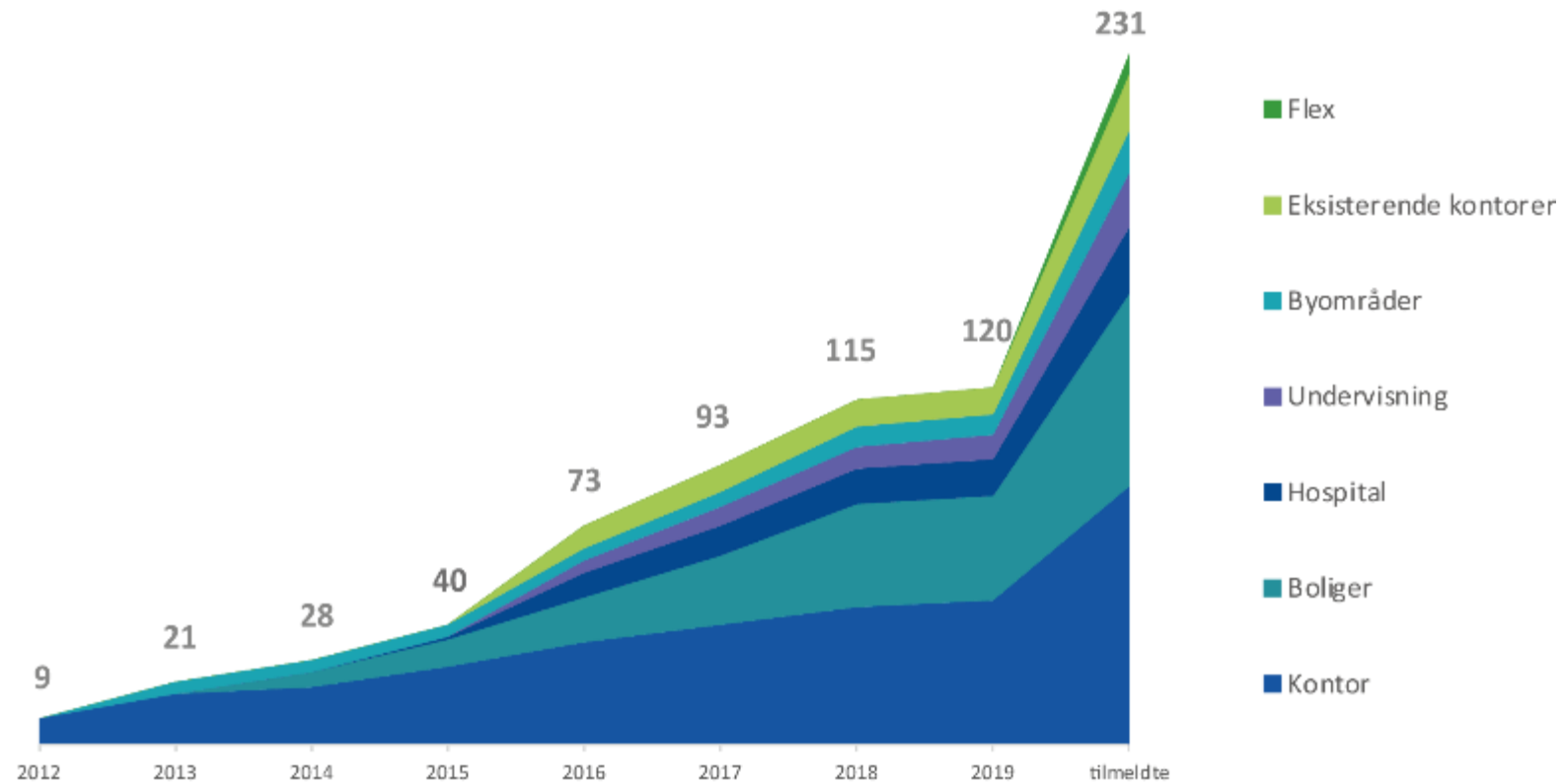


North Camp, Kousgaards Plads



Vi har nu 70 DGNB-certificerede byggerier i Danmark

UDVIKLINGEN AF DGNB PROJEKTER



Marts 2019



Klimakrise og det byggede miljø

Globalt og lokalt

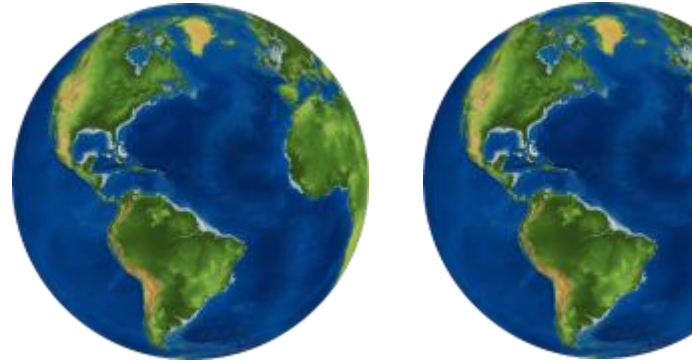


GREEN
BUILDING
COUNCIL
DENMARK™

Gør Danmark bæredygtigere



GLOBALT FORBRUG



DANSK FORBRUG



KLIMAKRISE OG DET BYGGEDE MILJØ

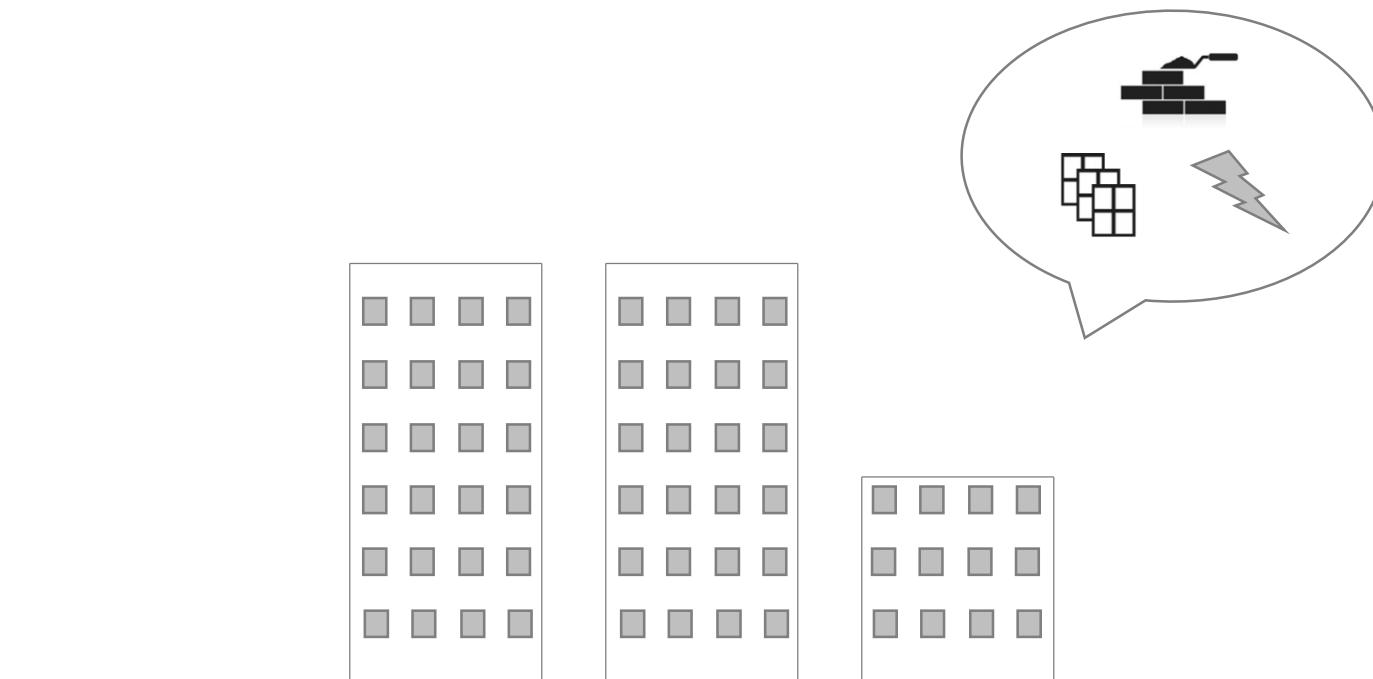


KLIMAKRISE OG DET BYGGEDE MILJØ

Bygningerne i Europa står for

40%

af materiale og energi forbruget



Source: Danish Transport, Construction and Housing Authority, 2016



Gør Danmark bæredygtigere

16
18-12-2019

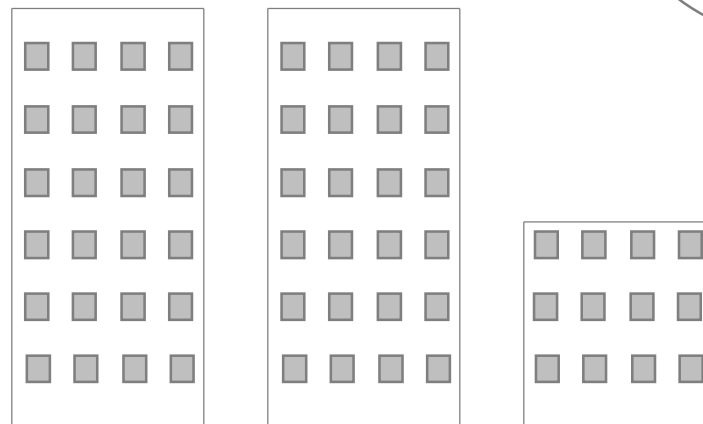


KLIMAKRISE OG DET BYGGEDE MILJØ

Bygningerne i Europa står for

20-35%

Af miljøpåvirkningerne



Source: Danish Transport, Construction and Housing Authority, 2016



Gør Danmark bæredygtigere

17
18-12-2019

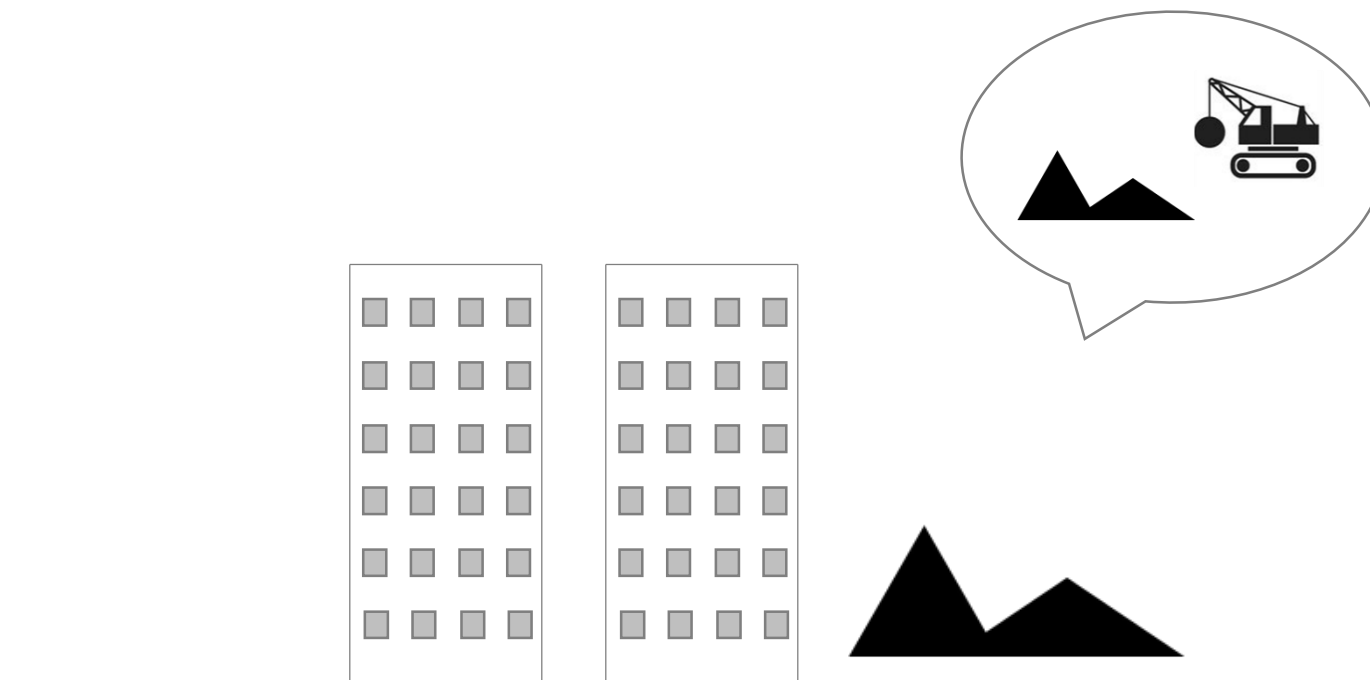


KLIMAKRISE OG DET BYGGEDE MILJØ

I Danmark står bygninger for

30%

af den totale mængde affald



Source: Danish Transport, Construction and Housing Authority, 2016



Bæredygtighed i byggeriet – Hvordan står det til?



GREEN
BUILDING
COUNCIL
DENMARK™

Gør Danmark bæredygtigere



DGNB

ORDET – MENINGEN

Bæredygtighed – oversat fra det engelske ord

[Sustain-able]

The ability to maintain a certain rate or level

FN DEFINITION

I 1987 definerede FN i Brundtland rapporten bæredygtighed som

”

“... en bæredygtig udvikling tilgodeser nutidens behov uden at kompromittere fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov.”

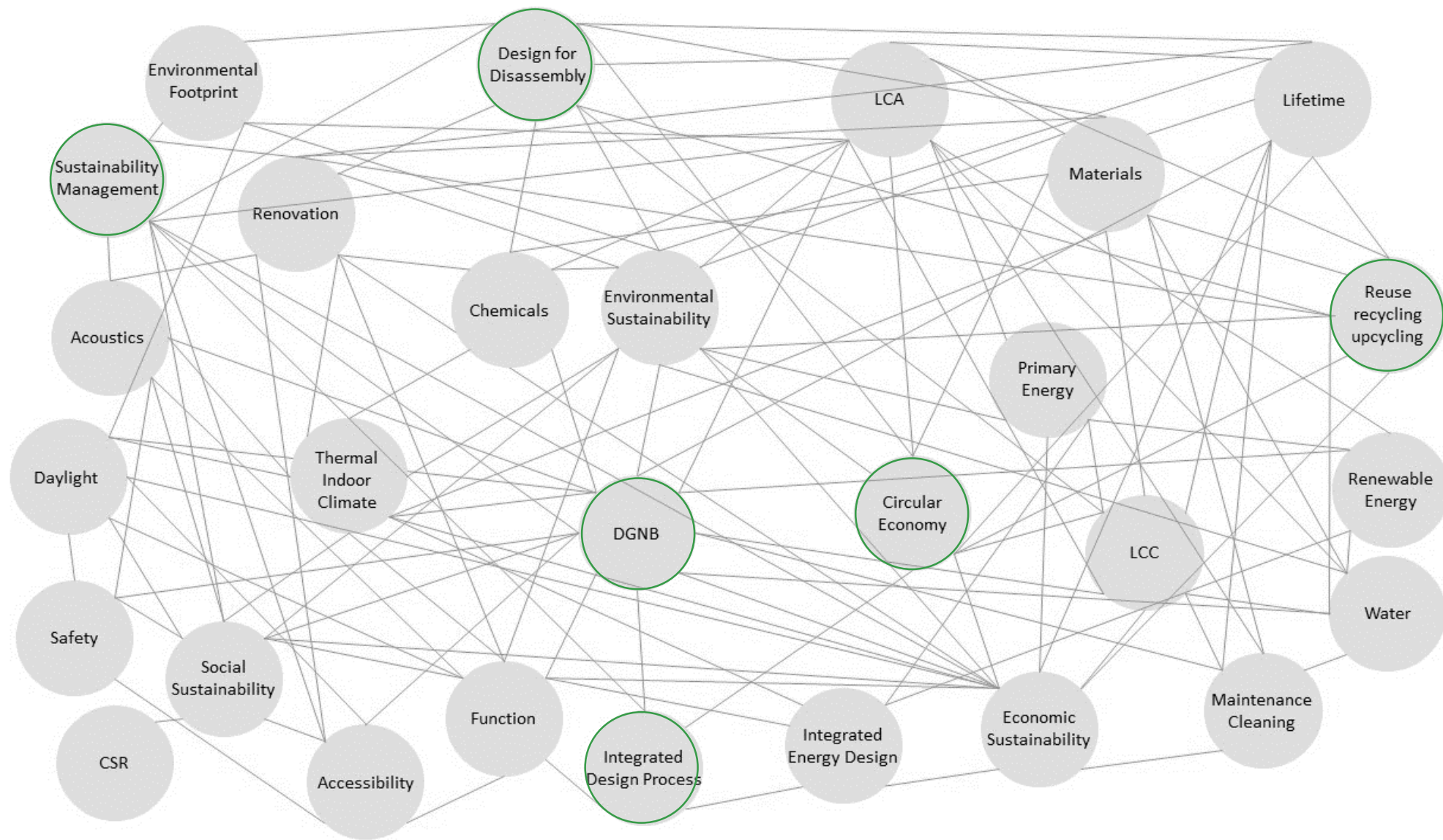


DE 17 VERDENSMÅL

- 17 mål der dækker alle områder om bæredygtighed
- Målbare indikatorer
- Social, økonomi og miljø
- Udgivet: 2015
- Udløber: 2030







GREEN
BUILDING
COUNCIL
DENMARK™

Gør Danmark bæredygtigere

24
18-12-2019



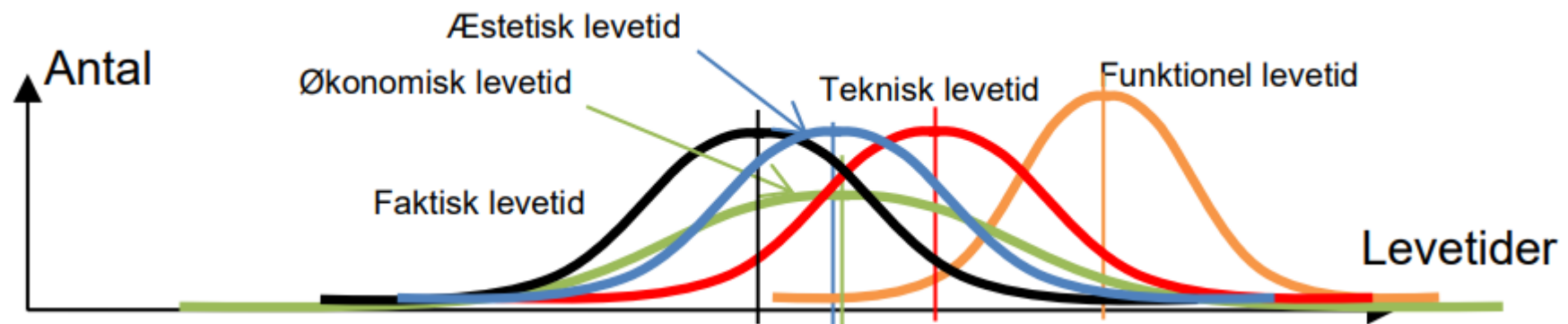
BÆREDYGTIGHED I BYGGERIET

RESSOURCEBEVIDSTHED

- Brug af fornybar ressourcer
- Eller genbrug af eksisterende materialer
- Minimal transport
- Energi- og materialeeffektiv fremstilling og konstruktion
- Energiforbrug i bygningens levetid
- Minimal vedligehold og udskiftning af materialer og komponenter
- Design for adskillelse, så byggeriet kan kildesorteres efter endt levetid

FLEKSIBILITET

LEVETIDER



SBI 2013:30

LEVETIDER

Bygninger består af flere lag, med forskellig levetid:

Stedet

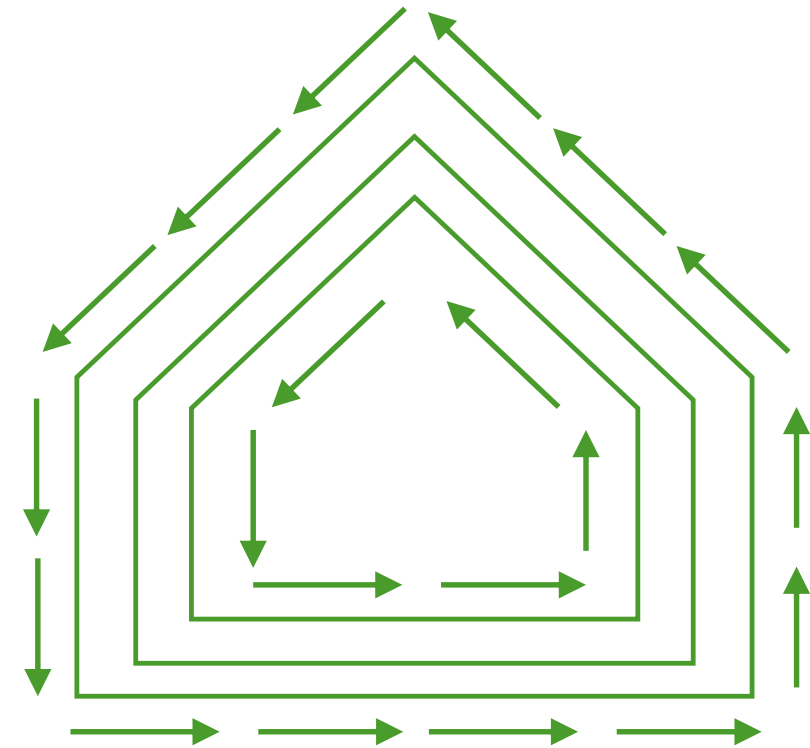
Hovedkonstruktionen

Facaden

Installationerne

Rumfordelingen

Møbleringen



Bæredygtighed - hvordan håndterer vi det?

DGNB-systemet i Danmark



GREEN
BUILDING
COUNCIL
DENMARK™

Gør Danmark bæredygtigere



DGNB

Guide to
**Sustainable Building
Certifications**



Active House
Environmental 61%
Economic 1%
Social 38%



BREEAM
Environmental 66%
Economic 5%
Social 29%

Sustainable dimensions
For further reading see the SBI report ^{P1}

● Environmental aspects
● Economic aspects
● Social aspects



DGNB
Environmental 33%
Economic 30%
Social 37%



Green Star
Environmental 67%
Economic 1%
Social 32%



HQE
Environmental 41%
Economic 1%
Social 58%



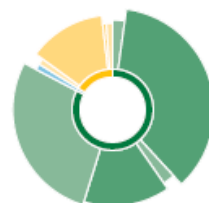
LBC
Environmental 45%
Social 55%



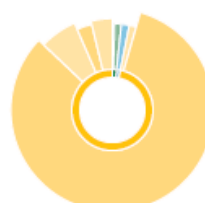
LEED
Environmental 68%
Economic 2%
Social 30%



Miljöbyggnad
Environmental 61%
Economic 3%
Social 36%



Nordic Swan
Environmental 83%
Economic 1%
Social 16%



WELL
Environmental 2%
Economic 1%
Social 97%

HVILKE VÆRKTØJER HAR VI I BYGGERIET OG HVAD KAN VI GØRE?

DGNB – Danske certificeringsværktøj – helhedsorienteret

LCAByg – Mijlvurderinger

Materialevalg

LCCByg – Totaløkonomi

Levetider



Gør Danmark bæredygtigere

30
18-12-2019



DGNB ER TILPASSET DE DANSKE FORHOLD

- DGNB er lanceret i Tyskland i 2008 og lanceret i Danmark i 2012.
- DGNB er livscyklusorienteret og fokuserer på bæredygtighed i sin helhed.
- DGNB er udviklet på baggrund af europæiske standarder, men er tilpasset det danske regelsæt.
- 150+ danske eksperter har deltaget i tilpasningsprocessen
- DGNB systemet er under konstant udvikling



*Kamelen Nordhavn
DGNB Sølv*

HVAD ER DGNB?

- DGNB er en måde at operationalisere bæredygtighed på – skaber et fælles udgangspunkt for, hvordan vi kan arbejde med bæredygtighed og vurdere forskellige løsninger.
- DGNB er en helhedsorienteret certificeringsordning, hvor kvaliteterne vægtes lige højt.
- DGNB er et 'fælles sprog', som kan hjælpe dialogen imellem ingeniører, arkitekter, konstruktører, bygherre, entreprenører osv. Hermed kan det give værdi som beslutningsværktøj.



5 KVALITETER
40 KRITERIER
200 INDIKATORER

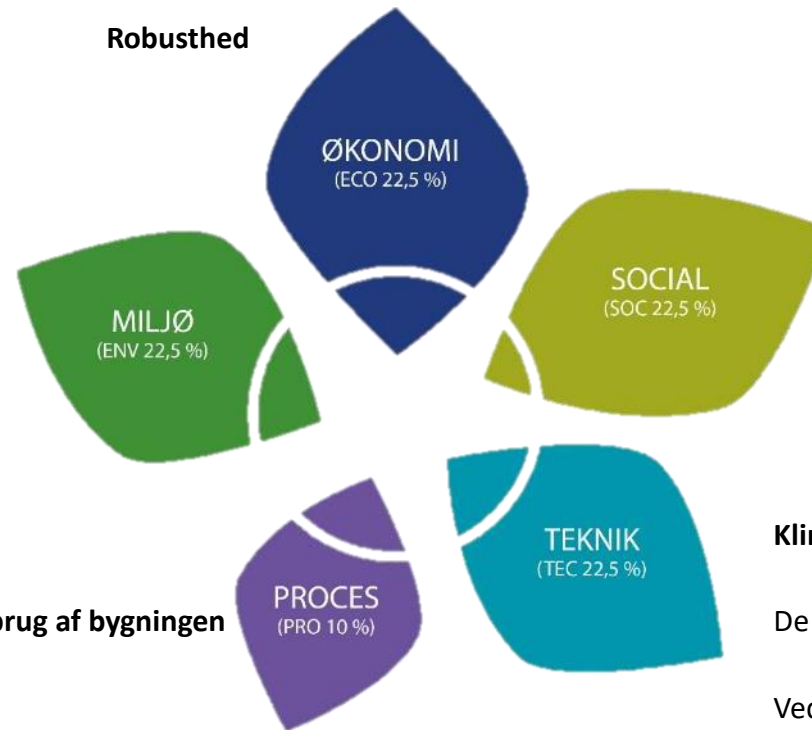


*DGNB-kvaliteter
og vægtninger*

Bygningsrelaterede levetidsomkostninger (LCC)

Fleksibilitet og tilpasningsevne

Robusthed



Termisk komfort (temperatur og træk)

Indendørs luftkvalitet (VOC, formaldehyd)

Visuel komfort (dagslys, blænding, udsyn og kunst lys)

Kvalitet af udearealer

Klimaskærmens kvalitet

De tekniske systemers tilpasningsevne

Vedligehold og rengøringsvenlighed

Egnethed med henblik på nedtagning og genanvendelse

Livscyklusvurdering (LCA)

Miljørisici relateret til byggevarer

Miljøpåvirkning ved indvinding af materialer

Drikkevandsforbrug og spildevandsudledning

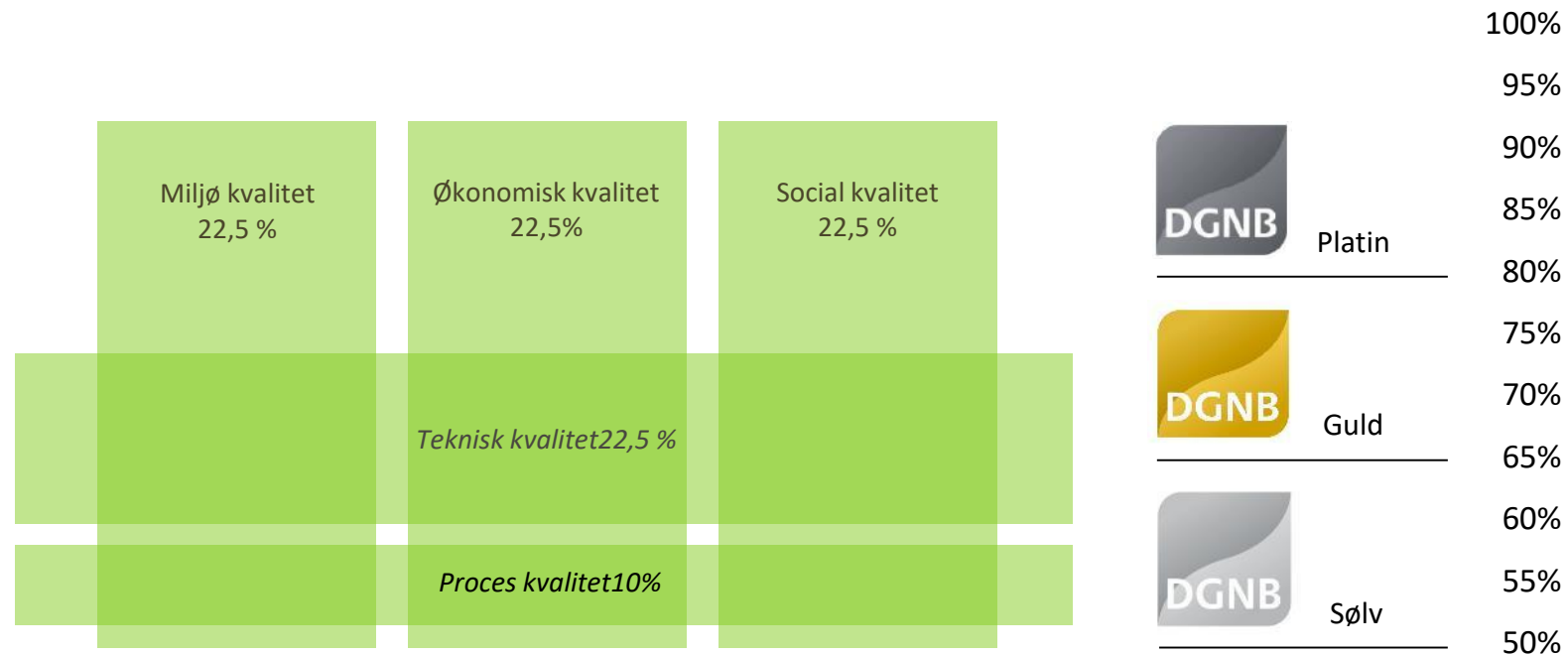
Integreret Design Proces

Vejledning om vedligehold og brug af bygningen

Byggeplads/byggeproces

Dokumentation af kvalitet i udførelsen

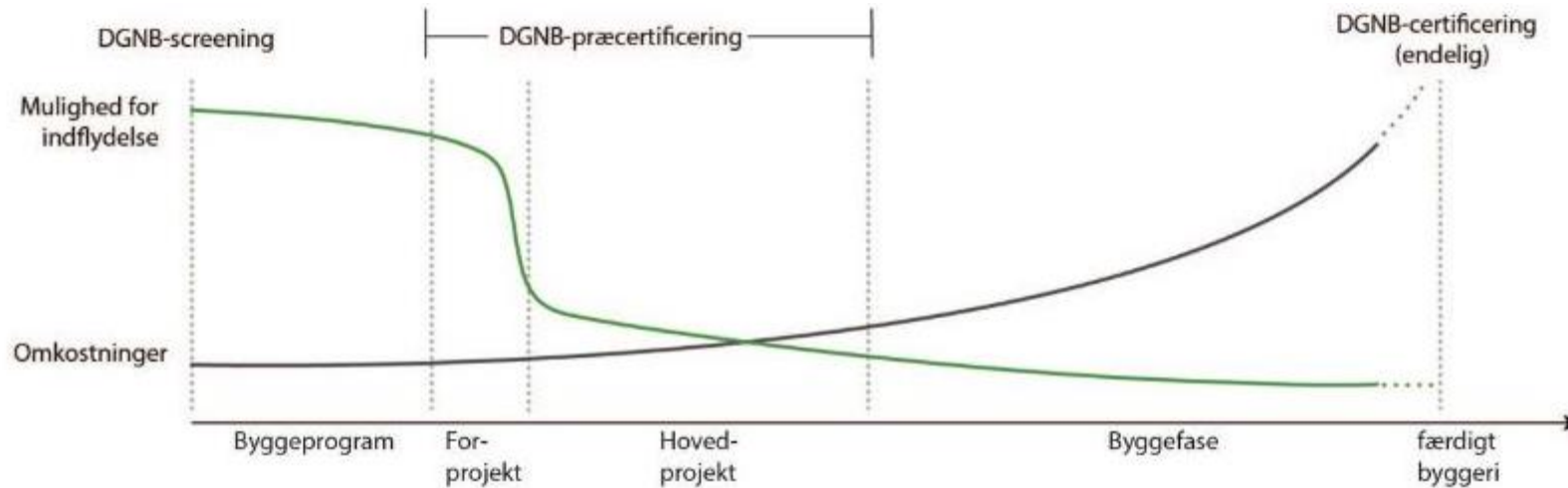
DGNB SCORE



DGNB vægtninger

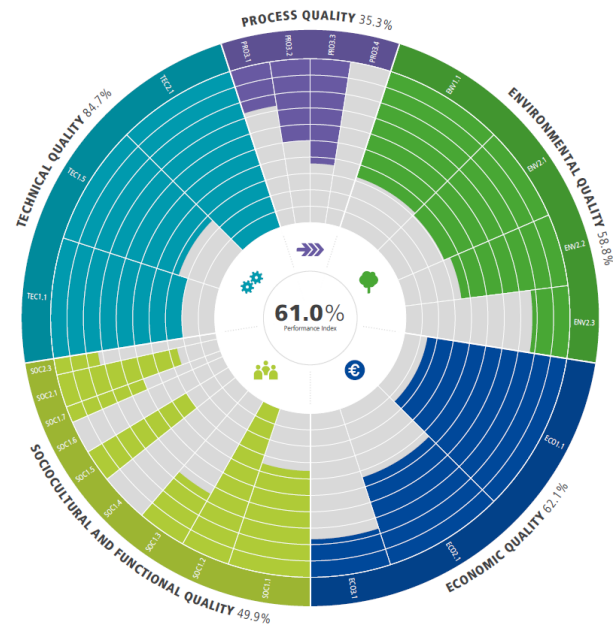
HVORFOR CERTIFICERE?

- Desto tidligere i designfasen man er, desto billigere er det at lave ændringer
- Verificering af, hvad materialerne i bygningen indeholder af kemi, cirkulær økonomi

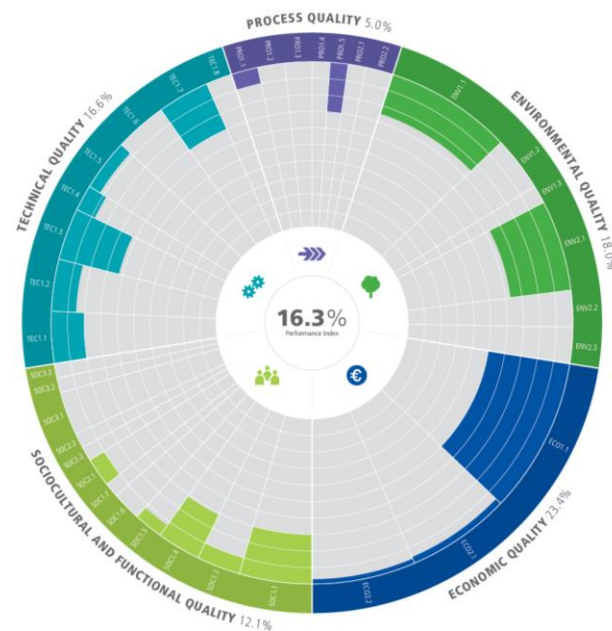


DGNB VS. BR18

*DGNB-sølv, kontorbygning

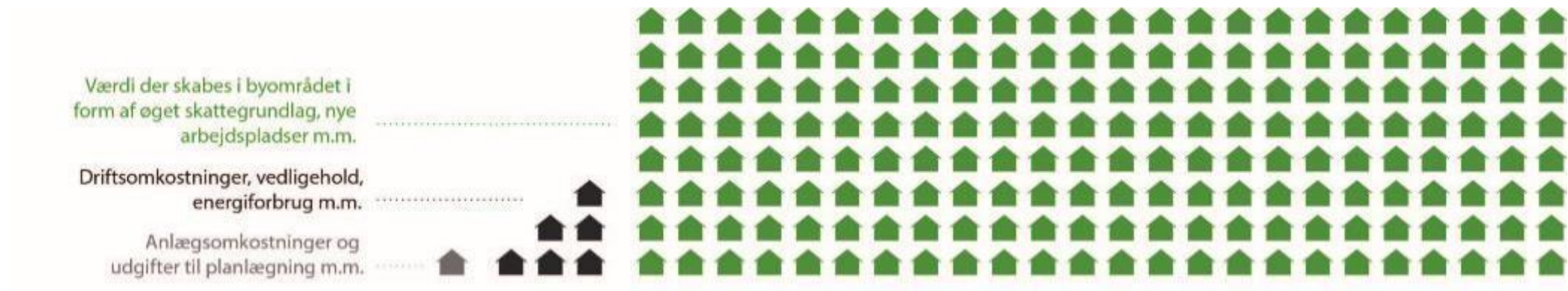


*BR18-score, kontorbygning



DGNB sammenlignet med BR18

VÆRDIEN I BYGGERIET



LCA - Livscyklusvurdering



GREEN
BUILDING
COUNCIL
DENMARK™

Gør Danmark bæredygtigere



DGNB

”LCA er en forkortelse af Life Cycle Assessment – på dansk livscyklusvurdering. LCA er en metode til at vurdere, hvilke potentielle miljøpåvirkninger og ressourceforbrug der er knyttet til et produkt eller en service.” (Ref: <https://lca-center.dk/hvad-er-lca/>)

MILJØAFTRYK



GREEN
BUILDING
COUNCIL
DENMARK™

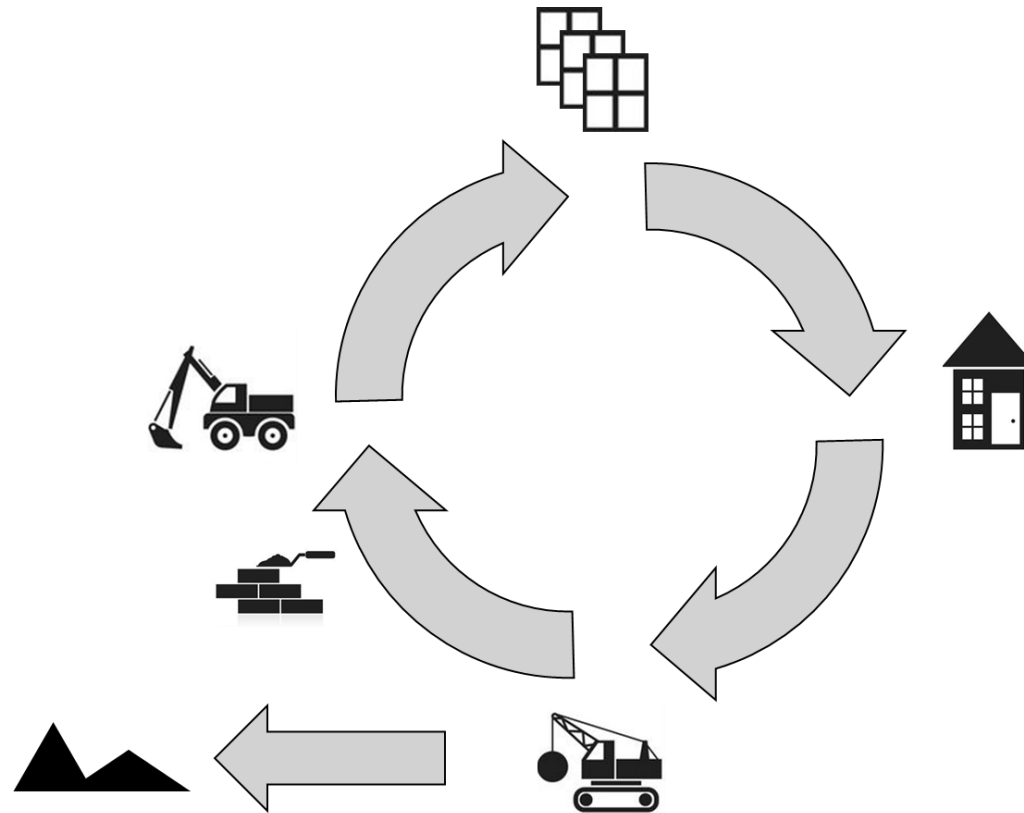
Gør Danmark bæredygtigere



LIVSCYKLUSVURDERING (LCA)

- LCA er stadig et nyt emne i byggebranchen
- Tidligere har det blot været et emne indenfor produktindustrien
- Branchen stiller derfor mange spørgsmål:
 - Hvorfor skal vi benytte os af LCA?
 - Hvordan gør man?
 - Hvilke værktøjer skal man bruge? Hvilke inddata er nødvendige? Osv. Osv.
- LCA er kommet for at blive i en eller anden grad.

LIVSCYKLUS



LCA: POTENTIELLE MILJØPÅVIRKNINGER

- **Kategori**
Global Opvarmning (GWP)
- **Enhed**
CO₂-ækvivalenter
- **Problem**
Når mængden af drivhusgasser i atmosfæren øges, opvarmes de jordnære luftlag med klimaændringer til følge.



- **Kategori**
Ozonlagsnedbrydning (ODP)
- **Enhed**
Ethen-ækvivalenter
- **Problem**
Nedbrydning af det stratosfæriske ozonlag som beskytter flora og fauna mod solens skadelige UV-A og UV-B-stråler.



- **Kategori**
Fotokemisk ozondannelse (POCP)
- **Enhed**
R11-ækvivalenter
- **Problem**
Bidrager i forbindelse med UV-stråler til at danne jordnær ozon (sommersmog) som bl.a. er skadelig for luftvejene.



- **Kategori**
Forsuring (AP)
- **Enhed**
SO₂-ækvivalenter
- **Problem**
Reagerer med vand og falder som "sur regn", der bl.a. medvirker til at nedbryde rodsystemer og udvaske planternes næringsstoffer.



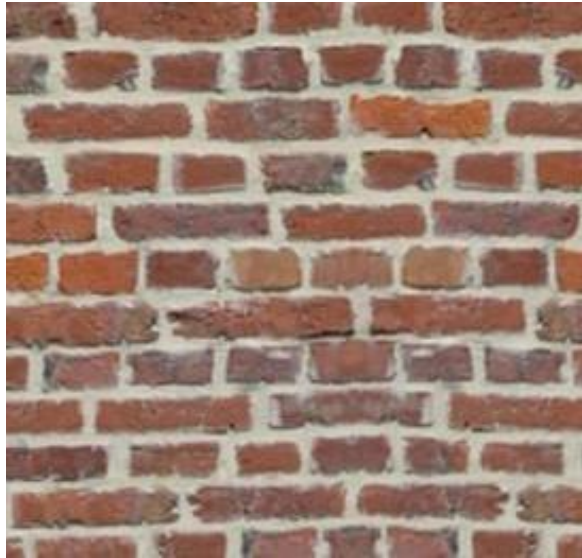
- **Kategori**
Næringssaltbelastning (EP)
- **Enhed**
PO₄-ækvivalenter
- **Problem**
For høje tilførsler af næringsstoffer fremmer uønsket plantevækst i sarte økosystemer, f.eks. algevækst med fiskedød til følge.



- **Kategori**
Udtømning af abiotiske ressourcer – grundstoffer (ADPe)
- **Enhed**
Sb-ækvivalenter
- **Problem**
Et højt forbrug af abiotiske ressourcer kan bidrage til udtømning af tilgængelige grundstoffer i form af f.eks. metaller eller mineraler.



LIVSCYKLUSVURDERING (LCA)

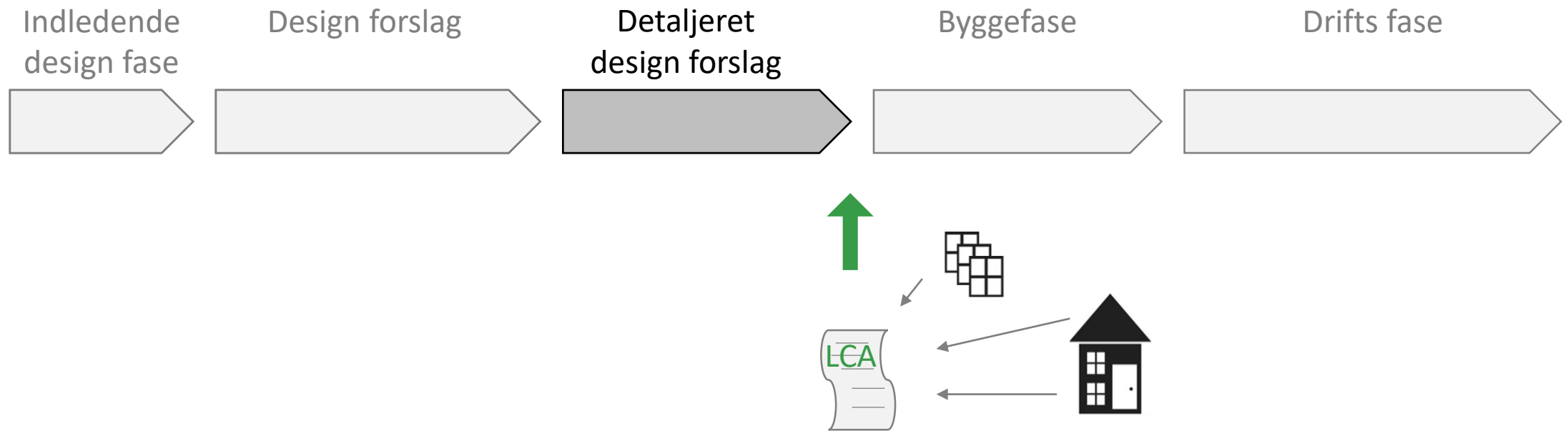


GREEN
BUILDING
COUNCIL
DENMARK™

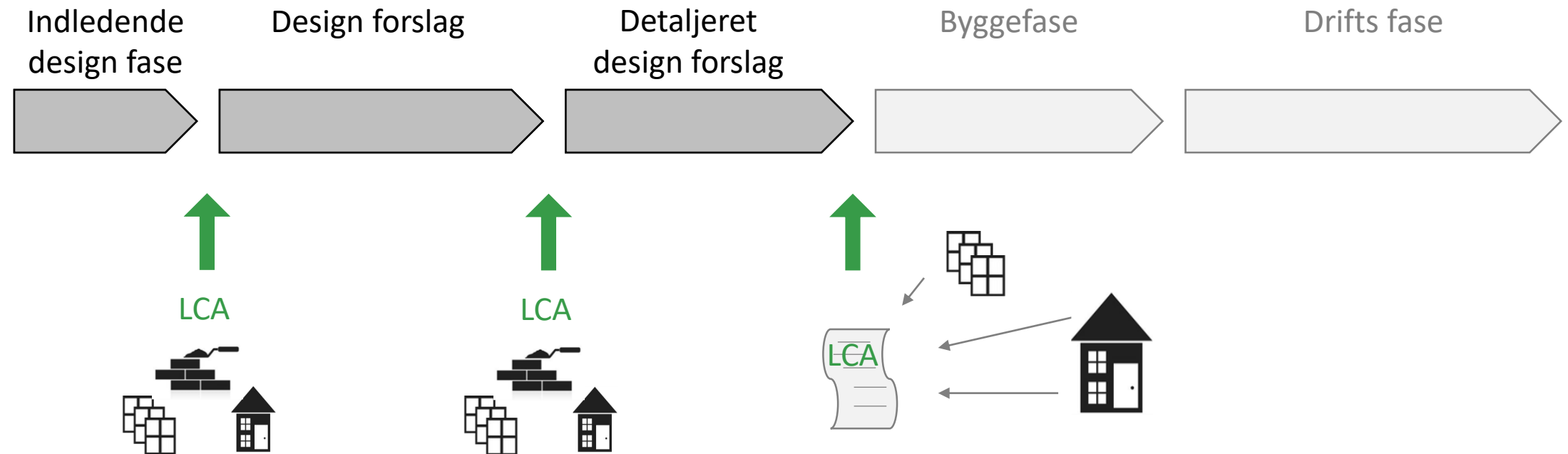
Gør Danmark bæredygtigere



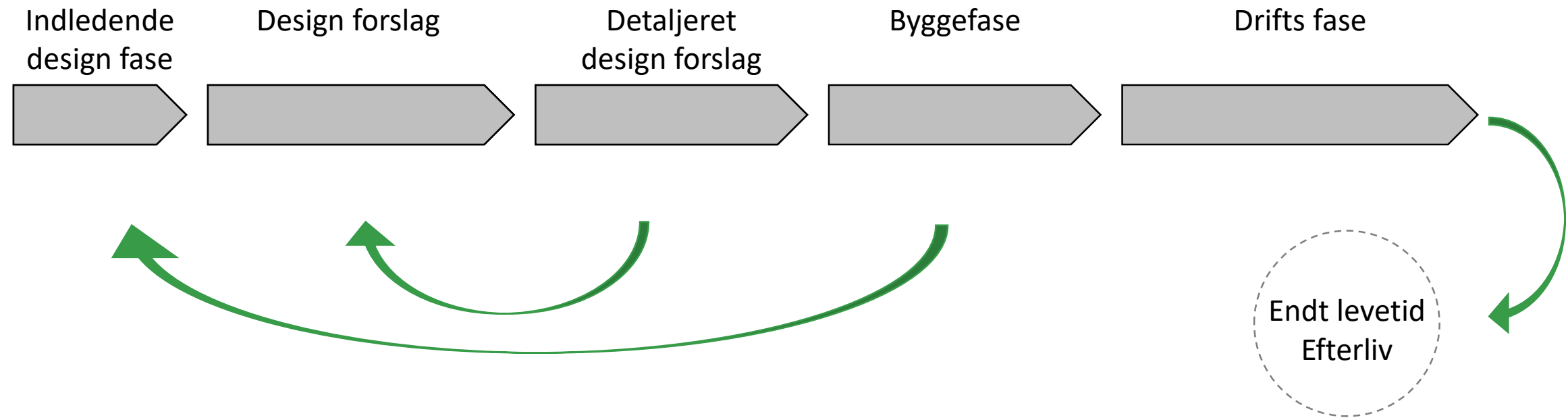
AFRAPPORTERINGSVÆRKTØJ



LCA SOM DESIGNVÆRKTØJ



LCA I PRAKSIS



LCABYG

”LCAbyg - et værktøj til livscyklusvurdering

Beregn en bygnings potentielle miljømæssige påvirkning med LCAbyg.

LCAbyg er et digitalt værktøj, der kan bruges til at beregne bygningens samlede miljøprofil, fx hvor meget CO₂ bygningen udleder i hele dens levetid.



Beregningen er en såkaldt Life Cycle Assessment (LCA) eller på dansk en 'livscyklusvurdering', der indbefatter både fremstillingen af materialerne i bygningen, energi- og ressourceforbrug til drift og vedligehold og bortskaffelse eller genanvendelse af materialerne, når bygningen til sidst rives ned.

En livscyklusvurdering kan bruges til at vælge de mest miljømæssigt bæredygtige materialer og designløsninger.

LCAbyg er udviklet af SBI for Trafik- og Byggestyrelsen.”

SBI's beskrivning af

<http://www.sbi.dk/miljo-og-energi/miljovurdering/lcabyg-et-vaerktoej-til-livscyklusvurdering>

Eksisterende byggeri



GREEN
BUILDING
COUNCIL
DENMARK™

Gør Danmark bæredygtigere



DGNB



HVILKEN ROLLE SPILLER DEN EKSISTERENDE BYGNINGSMASSE?

Kun omkring 1% af byggeriets aktiviteter er nybyg årligt -
Den eksisterende bygningsmasse har dermed stort potentiale

BÆREDYGTIGHED OG EKSISTERENDE BYGNINGER

INDLEJREDE VÆRDIER:

- + LCA: Eksisterende byggeri har allerede et miljøaftryk
- + Arkitektonisk værdi: Det byggeri man vælger at bevare har nogle kvaliteter

POTENTIALE:

- Energieffektivitet Klimaskærmen og teknikken kan sjældent leve op til energirammen
- Indeklima Kan ikke altid leve op til de behov vi har i dag

DGNB BYGNINGER I DRIFT

5 kvaliteter
23 kriterier

- Måler på forbrug
- Måler indeklima
- Screening for skadelige stoffer
- Strategi og controlling
- Fleksibilitet og tilpasningsevne

FLEKSIBILITET I BYGNINGSMASSEN

Bygninger skal kunne tilpasses eller ombygges til fremtidig brug for at kunne forlænge levetid, ellers skal de bygges så de kan adskilles.

”

”For at bevare, må man kunne forandre”

Sidse Martens Gudmand-Høyer, Ph.d. Postdoc,
RE_NO_VA_RE/En bog om at renovere almennyttige boliger, JJW, 2019

An aerial photograph of a city street grid, likely Copenhagen, with a modern building highlighted in white. The building is a multi-story structure with a flat roof and a grid-like facade, standing out from the surrounding older buildings. The entire image has a green tint.

DGNB Diamant

- Arkitektonisk udmærkelse



GREEN
BUILDING
COUNCIL
DENMARK™

Gør Danmark bæredygtigere



DGNB

VITRUVIUS

For over 2000 år siden definerede den romerske arkitekt Vitruvius (f.vt.) arkitektur ved følgende tre begreber:

Holdbarhed, Brugbarhed og Skønhed

”

”I forlængelse af Vitruvius kan man sige, at bæredygtighed handler om tekniske, funktionelle og æstetiske forhold. De tekniske forhold handler om, at man må spare på ressourcerne, reducerer CO2-udledningen og mindske brugen af miljøskadelige stoffer”

Nicolai Bo Andersen, Politiken 4. april 2018

DGNB DIAMANT



Diamant – evalueringsmatrix

STED Byggeriets form, ydre fremtræden og relation til stedet	BRUGBARHED Hvordan skaber projektet rumlige sammenhænge, som styrker aktiviteter i udveksling med omgivelserne?	HOLDBARHED Hvordan styrker projektet stedets identitet og kulturelle værdier?	SKØNHED Hvordan medvirker projektet til at styrke oplevelsesmæssige kvaliteter i sine omgivelser?
RUMLIGHEDER Byggeriets indvendige disposition og rumlige relationer	BRUGBARHED Hvordan skaber projektet mangfoldige rammer for sociale relationer og udvikler dispositionen intentionerne fuldt ud?	HOLDBARHED Hvordan er der rum, bygningsdele og elementer, der er mere varige og hvilke der har mere omskiftelig karakter i formgivning, konstruktion og materialevalg?	SKØNHED Hvordan byder projektet på markante oplevelsesmæssige kvaliteter i udformning af rum, konstruktion og materialevalg?
DETALJERING Byggeriets tekniske løsninger, installationer og detaljering	BRUGBARHED Hvordan styrker detaljering brugerens udbytte af rumlige kvaliteter som lys, luft og orientering? Er løsninger lette at forstå og anvende for brugerne?	HOLDBARHED Hvordan vil projektets materialevalg, patinerung, farvesætning og ornamentik medvirke til at forlænge bygningsdeles levetid og fremme social accept og påskønnelse?	SKØNHED Hvordan bærer projektets tekniske løsninger en stærk fortælling om byggeriets tilblivelse og dets byggekultur?

Figuren viser, hvordan Diamant evalueringsmatricen relaterer til DGNB-certificeringen. Bedømmelsen er kvalitativ og vurderer niveauet efter en skala gående fra ringe til fremragende. For at opnå Diamant skal et flertal af projektets kvaliteter i de ni ruder i matricen mindst være på fortrinligt eller fremragende niveau.

PROJEKTER MED EN DIAMANT

MIDDELFART RÅDHUS



Foto: Martha Lewis, Henning Larsen Architects

SKOLEN PÅ DUEVEJ, FREDERIKSBERG



Foto: Thorbjørn Hansen, Kontraframe

SPØRGSMÅL TIL JER:

HVORDAN KAN DET SKABE VÆRDI,
AT CERTIFICERE EN BEVARINGSVÆRDIG BYGNING?

HVILKE UDFORDRINGER MEDFØRER KRAVET OM FREDNING I FORHOLD TIL
BÆREDYGTIGT BYGGERI?

An aerial photograph of a city, likely Copenhagen, with a green tint. A large, modern building with a glass facade is highlighted in white, standing out from the surrounding older buildings. The text "Spørgsmål?" is overlaid in white.

Spørgsmål?



GREEN
BUILDING
COUNCIL
DENMARK™

Gør Danmark bæredygtigere

