



Cirkularitet og facader – en introduktion

GLASKONGRESSEN 2022

Hindsgavl Slot, 22. november 2022

SCHÜCO

Cirkularitet og facader

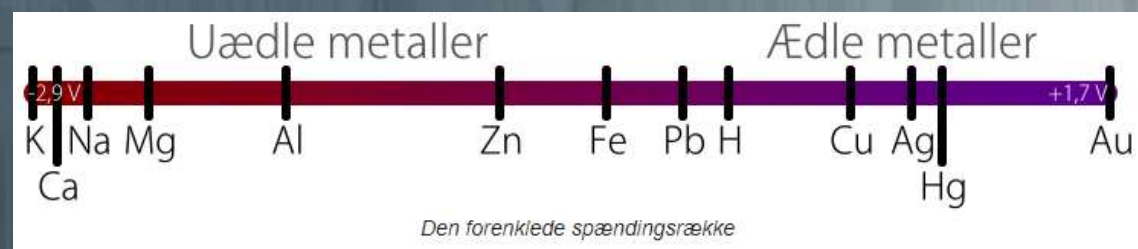
1. Introduktion
2. Aluminium
3. DGNB – hvad er det?
4. Drees & Sommer rapporten



- Søren H. C. Sørensen
- Ingeniør
- Arbejdet med projektledelse, salg og udvikling af facader i glas- og aluminium i snart 25 år
- DGNB Konsulent

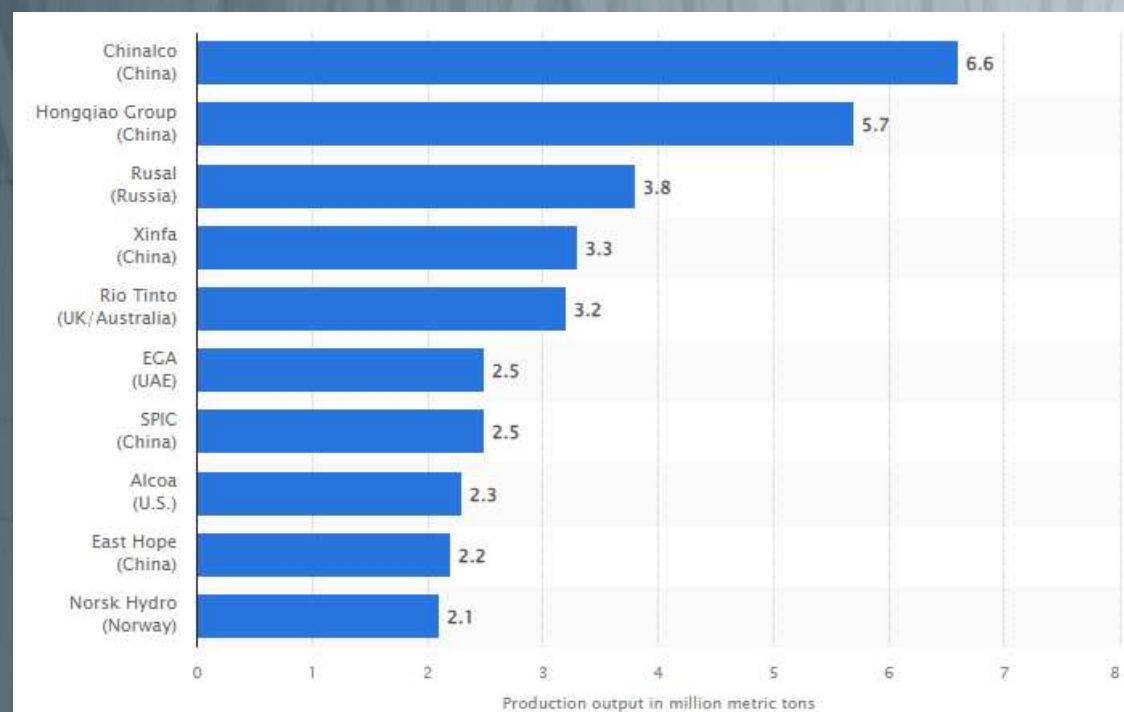
Aluminium

- Al, aluminium
 - “et metal som i farve og glans nærmer sig tin”
- Atomnummer 13
- 2,7 g/cm³ ved 20 °C (jern = 7,9 g/cm³)
- Smeltepunkt 660,32 °C
- Kogepunkt 2470 °C
- Udgør 6-8 % af jordskorpen
- Produces på basis af Bauxit der indeholder ca. 50 % aluminiumoxid
- Spændingsrækken:



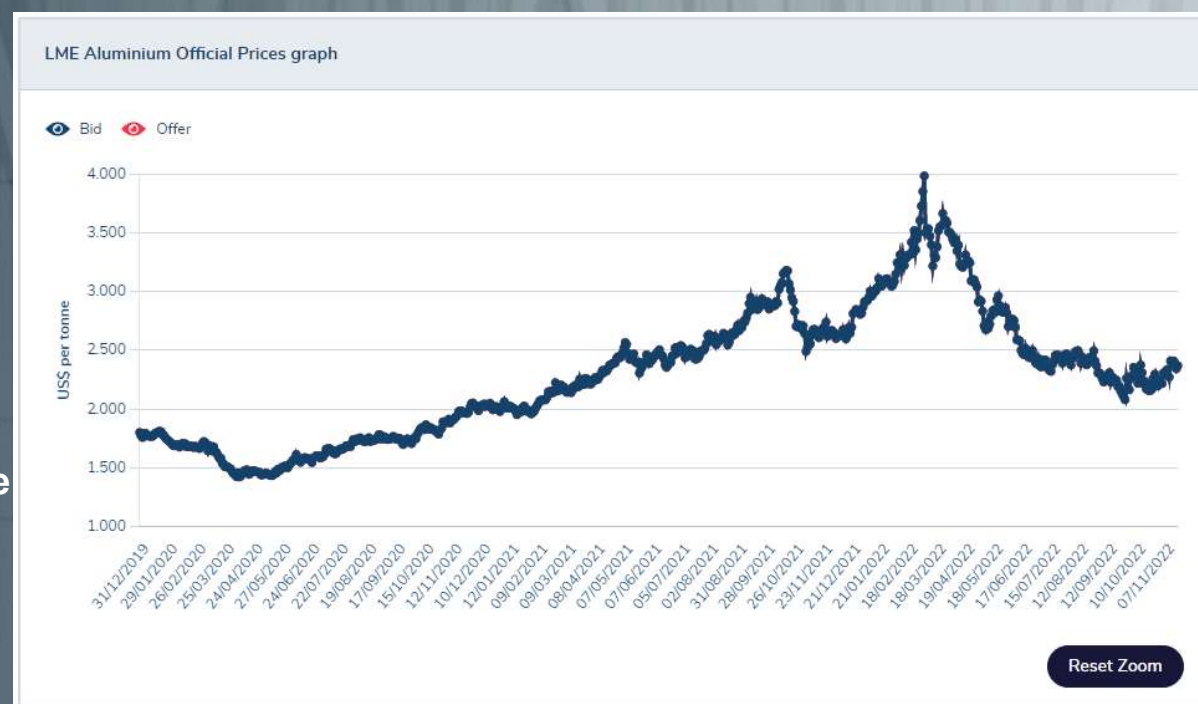
Aluminium

- Få og store producenter sætter markedsprisen
- Samlet produktion for de 10 største i 2020 udgjorde ca. 31 mio. m³ eller ca. 84 mio. tons
- Siden 2005 har Kina været største prod. af aluminium
- I 2018 stod de for ca. 45 %, i 2020 (denne liste) er det ca. 65 %
- Efterspørgslen er stadig stigende, og vi lever nu i ALUMINIUMSALDEREN



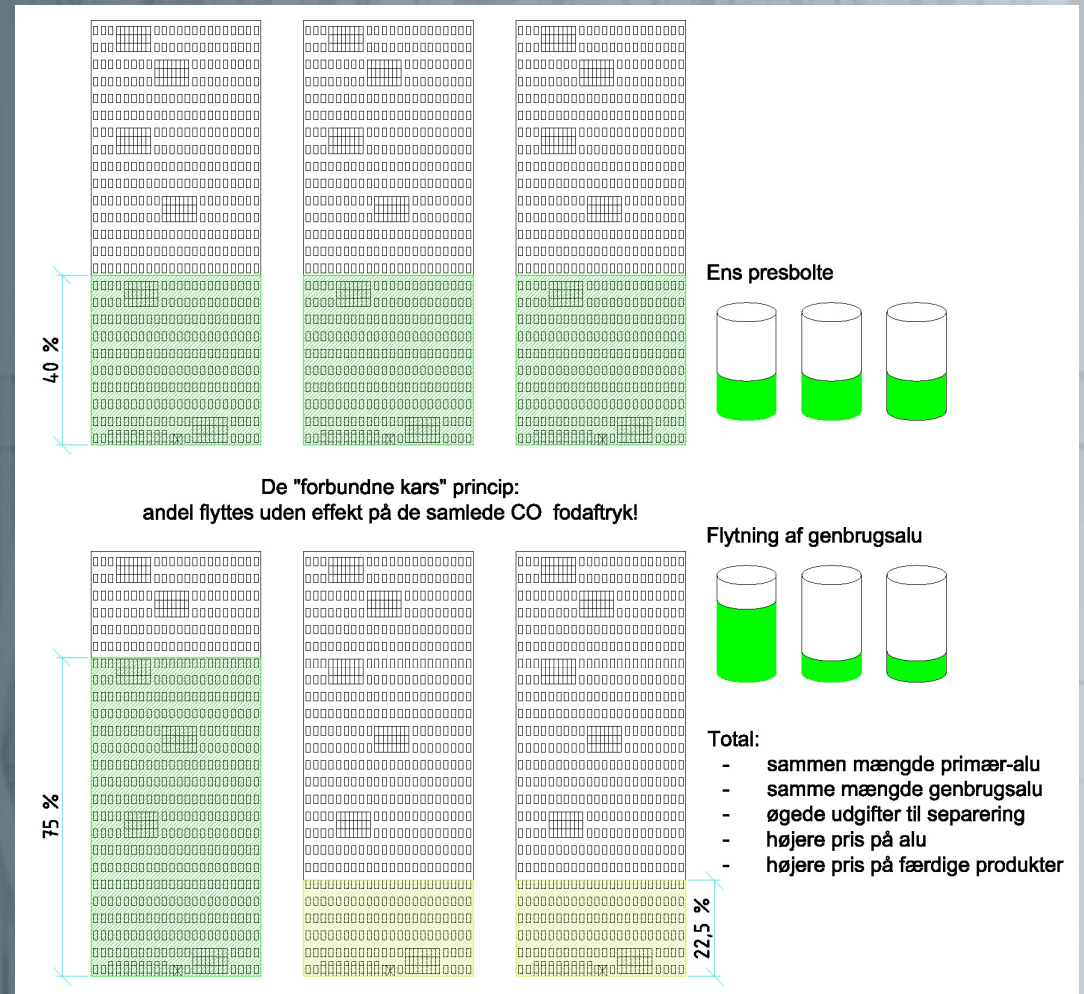
Aluminium

- Rå aluminium handles på London Metal Exchange, LME (Al, Cu, Zn, Ni, Pb m.m.)
- Udviklingen på kg. prisen de seneste 3 år:
- Prisen på aluminium afregnes i USD
- profiler ekstruderes af presbolte (billets)
- Den pris vi betaler for aluminium består af selve rå-materialet og den pris det koster at producere presbolte
- Fremstilling af primær-aluminium er **ENERGITUNG**



Aluminium

- Sekundær-aluminium er post consumer scrap
- Det er meget mindre energikrævende at bruge genbrugsaluminium
- I Europa består presbolte i gennemsnit af ca. 40 % genbrugsaluminium
- Der er IKKE nok genbrugsaluminium til at møde efterspørgslen!
- Flytning af andele til enkelte projekter gavner IKKE miljøet!



DGNB – hvad er det?



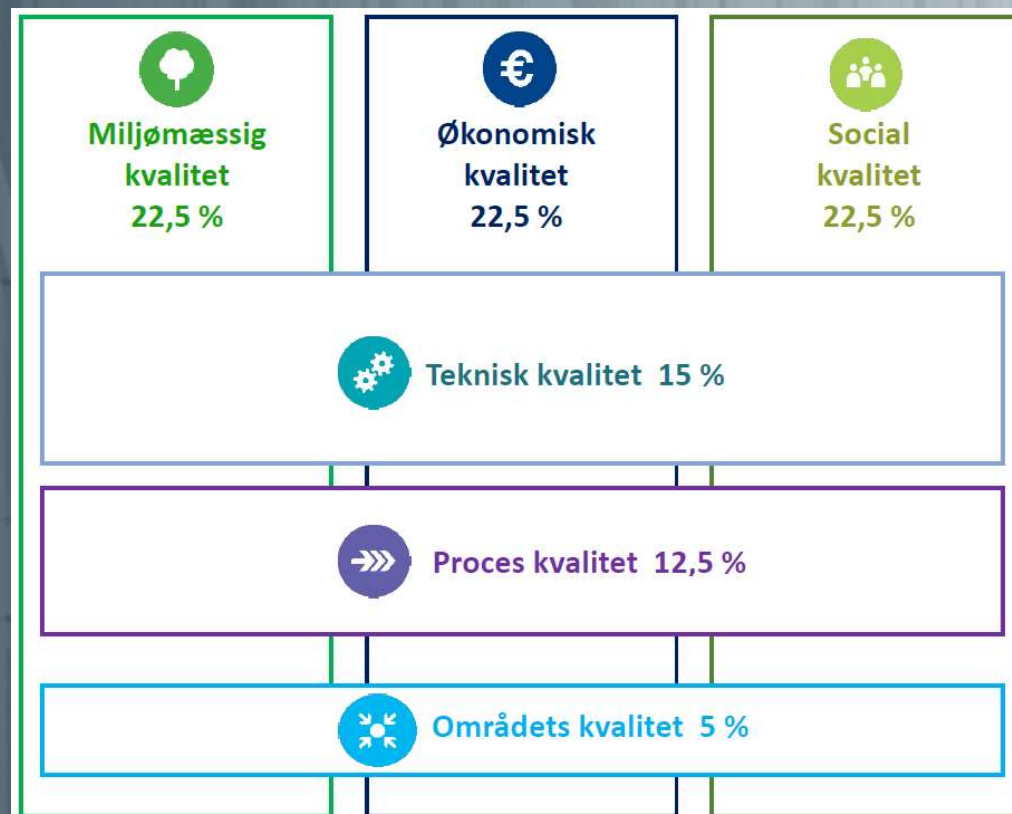
DGNB

LEED

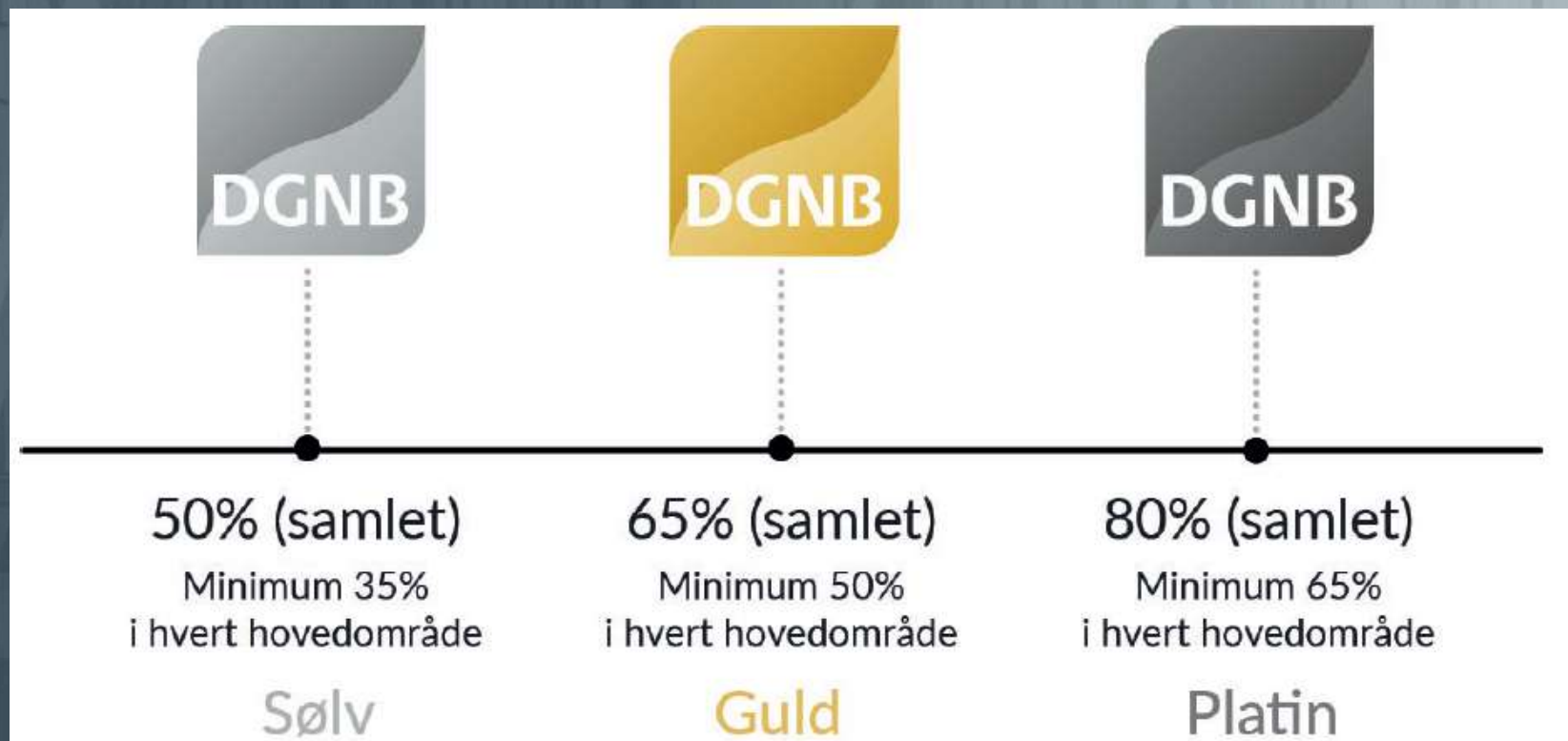
BREEAM

C2C

DGNB – hvad er det?



DGNB – hvad er det?



DGNB – Proces kvalitet (12,5 %)

- Her evalueres *Planlægning* og *Udførelse* i følgende kriterier
 - PRO1.1 Kvalitet i forberedelse af projektet
 - PRO1.4 Bæredygtighed i entrepriseudbud
 - PRO1.5 Vejledning om vedligehold og brug af bygningen
 - PRO1.6 Procedure for arkitektonisk kvalitet
 - PRO2.1 Byggeplads/Byggeproces
 - PRO2.2 Dokumentation af kvalitet i udførelsen
 - PRO2.3 Commissioning
 - PRO2.4 Brugerkommunikation
- Der gives bl.a. point for:
 - Krav om cirkulær økonomi (genbrugsvenlige materialer)
 - God idriftssætning af bygningen (opdateret tegningsmateriale) / BIM
 - Styr på byggepladsen, herunder minimering og sortering af affald
 - Skimmelforebyggelse (aluminium som et ikke-organisk materiale!)
 - K.S. og generelt styr på ens dokumentation

DGNB – Miljø kvalitet (12,5 %)

- Her evalueres *Global og lokal miljøpåvirkning* og *Ressourceforbrug og affald* i følgende kriterier

ENV1.1	Livscyklusvurderinger
ENV1.2	Miljøfarlige stoffer
ENV1.3	Ansvarsbevidst ressourceindvinding
ENV2.2	Drikkevandsforbrug og spildevandsudledning
ENV2.3	Effektiv arealanvendelse
ENV2.4	Biodiversitet

- Der gives bl.a. point for
 - “Gode” EPD’er – integreret tidlig i planlægningsfasen
 - U-værdier korrigeret for kuldebroer (3 niveauer)
 - Lang levetid på produkter
 - Transport til byggepladsen og/eller montage indregnet i EPD’er (bonuspoint)
 - Dokumentation af mindre end 10 % spild!
 - Biodiversitet

DGNB – LCA (EPD)

- LCA måler på
 - GWP (CO₂-e), ODP (CFC₁₁-e), AP (SO₂-e), EP (PO₄-e), POCP (Ethen-e), ADPE (Sb-e) og ADPF (MJ)
- SKAL være 3. parts verificeret og efter EN 15804 A1:2013(!)
- SKAL indeholde modulerne A1-A3 (råvarer, transport til produktion og selve produktionen)
- Man vil reducere miljøpåvirkninger mest muligt i hele levetiden
- For LCA – optimal balance mellem miljøpåvirkning og levetid
- Der arbejdes med LCA gennem hele byggeprocessen
- Livcyklusvurderinger
 - Betragtningstperiode er 50 år for alle bygningstyper
 - Resultat måles op mod referenceværdier
 - Mulighed for ekstra point ved særlig lav GWP
 - Mulighed for at inddrage miljømæssige fordele ved cirkulær økonomi (genbrug)

DGNB – Økonomisk kvalitet (22,5 %)

- Her evalueres *Totaløkonomi* og *Økonomisk fremtidssikring* i følgende kriterier

ECO1.1	Totaløkonomi (LCC)
ECO2.1	Fleksibilitet og tilpasningsevne
ECO2.2	Robusthed

- Der gives bl.a. point for
 - Hvordan totaløkonomien klarer sig sammenholdt med referenceværdier for forskellige bygningstyper:
 - F.eks. Kontor, Hotel, Børneinstitution, Grundskole/folkeskole m.f.
 - Bygningens mulighed for at anvendes til andre formål i fremtiden
 - Facadematerialer med lang levetid (<45 år, < 60 år og > 60 år)
 - Vinduer med lang levetid (<40 år, < 50 år og > 50 år)
 - Passivt designkoncept (den intelligente facade!)
 - Lavt antal af mangler ved aflevering

DGNB – Renhold og design

- En bygnings levetidsomkostninger, eksempel “Kontor” over 50 år:
 - Bygning = 33.000 kr/m² (bygningens omk. Inkl. fast inventar)
 - Renhold = 10.000 kr/m² (inkl. udearealer)
 - Forsyning = 2.465 kr/m² (til vand, spildevand, varme og el), excl. forsynings-omk. til aktiviteter og brugerudstyr
 - Dvs. renholdelse udgør ca. 4 x så stor en omkostning som forsyning!
- Et passivt designkoncept søger at reducere det primære energibehov til tekniske systemer gennem:
 - Formgivning, kompakthed, placering og størrelse af vinduer
 - Udnyttelse af dagslys
 - Solafskærmning
 - Termisk masse og varmeisolering
 - Naturlig ventilation
 - Passiv solvarme
 - Passiv køling

DGNB – Social kvalitet (22,5 %)

- Her evalueres *Sundhed, komfort og brugertilfredshed, Funktionalitet og Æstetik* i følgende kriterier

SOC1.1	Termisk komfort
SOC1.2	Indendørs luftkvalitet
SOC1.3	Akustisk indeklima
SOC1.4	Visuel komfort
SOC1.6	Kvalitet af udearealer
SOC2.1	Universielt design
SOC3.2	Bygningsintegreret kunst
SOC3.3	Plandisponering

- Der gives bl.a. point for kriterier som
 - Sikring af et godt indeklima både termisk og luftmæssigt (brugerstyring!)
 - Akustisk kvalitet (efterklagstider)
 - Lydisolation (rum-rum, trinlyde og trafikstøj)
 - Godt dagslys

DGNB – Teknisk kvalitet (15 %)

- Her evalueres *Teknisk udførelse* og *Mobilitet* i følgende kriterier
 - TEC1.1 Brandsikring og sikkerhed
 - TEC1.3 Klimaskærmens kvalitet
 - TEC1.4 De tekniske systemers tilpasningsevne
 - TEC1.5 Design for vedligehold og rengøringsvenlighed
 - TEC1.6 Nedtagning og genanvendelse
 - TEC1.8 Dokumentation med miljøvaredeklarationer (EPD)
 - TEC3.1 Mobilitetsinfrastruktur
- Der gives bl.a. point for
 - Overholde BRs krav til brandsikring
 - Gode U-værdier og fugtsikre løsninger
 - Vinduer lette at pudse
 - Genbrugte / genanvendte materialer
 - Point for produktspecifikke EPD'er

DGNB – Områdets kvalitet (5 %)

- Her evalueres 4 kriterier
 - SITE1.1 Lokalmiljø
 - SITE1.2 Områdets og kvarterets image og tilstand
 - SITE1.3 Trafikforbindelser
 - SITE1.4 Adgang til faciliteter i nærområdet
- Der gives bl.a. point for
 - Beskyttelse mod naturkatastrofers påvirkning
 - At bygge på et “sikkert” sted
 - At “løfte” lokalområdet
 - God infrastruktur
 - Attraktive bygninger/tilbud (social og kommercielt)

Drees & Sommer Advanced Building Technologies GmbH

- en rapport om bæredygtigheden i vinduer og
curtain walls



Vinduer / curtain walls: bæredygtighed

- En C2C vurdering af vinduer og af curtain walls i materialerne:
 - Aluminium (vinduer og facader)
 - Træ (vinduer og facader)
 - Træ-alu (vinduer og facader)
 - PVC/plast (vinduer)
- Hovedkonklusioner
 - Isoleringsevnen stort set ens uanset materiale
 - LCA (Life Cycle Assessment) studier: produkterne ligger på linje uanset materiale!
 - LCC (Life Cycle Cost) studier: aluminium bedst til facader, mens PVC er bedst til vinduer
 - Aluminium kan genbruges 100 %, PVC har udfordringer ifm. genanvendelse mens træ brændes
 - Den Sociale Kvalitet: aluminium er nemt at designe med og uden afdunstning af giftige stoffer, hvor træ ligger dårligt mht. indeklima pga. maling og giftige stoffer
 - Den Tekniske Kvalitet: kun aluminium kunne opfylde alle de krav der var forbundet med brandsikring
 - Proces kvalitet: aluminium bedst pga. stor holdbarhed mod regn, sollys og variationer luftfugtighed og med absolut laveste vedligeholdelsesomkostninger!

Tak for opmærksomheden!

