



# **FSTA årskonference 2014**

## **Bæredygtigheds-certificering DGNB-certificering af hospitalsbyggeri – introduktion og status på anvendelse**

23. september 2014 - Hotel Comwell Kolding

John Sommer, Salgsdirektør



GREEN  
BUILDING  
COUNCIL  
DENMARK



DGNB



# Agenda

1. Green Building Council Danmark
2. Hvorfor er bæredygtighed vigtigt – også i byggeriet ?
3. Bæredygtighed og DGNB-systemet
4. Fremtidssikring af investeringerne i hospitalerne
5. DGNB-systemets krav til proces, miljø, totaløkonomi, sociale faktorer og funktionalitet samt den tekniske kvalitet
6. Hvorfor certificere?
7. Status og anvendelse
8. Spørgsmål

# Green Building Council Denmark

- Stiftet 12. april 2010 af byggeriets parter
- Valgt DGNB efter analyse af LEED, BREEAM, HQE og DGNB systemerne
- En uafhængig, non profit-organisation
- 221 medlemmer fra hele den danske bygge- og ejendomsbranche
- Understøtter bæredygtigt byggeri
- Udvikler og tilpasser værktøjer til at certificere bygningers bæredygtighed
- Påvirker lovgivningen





Hvorfor er bæredygtighed vigtigt – også i byggeriet ?

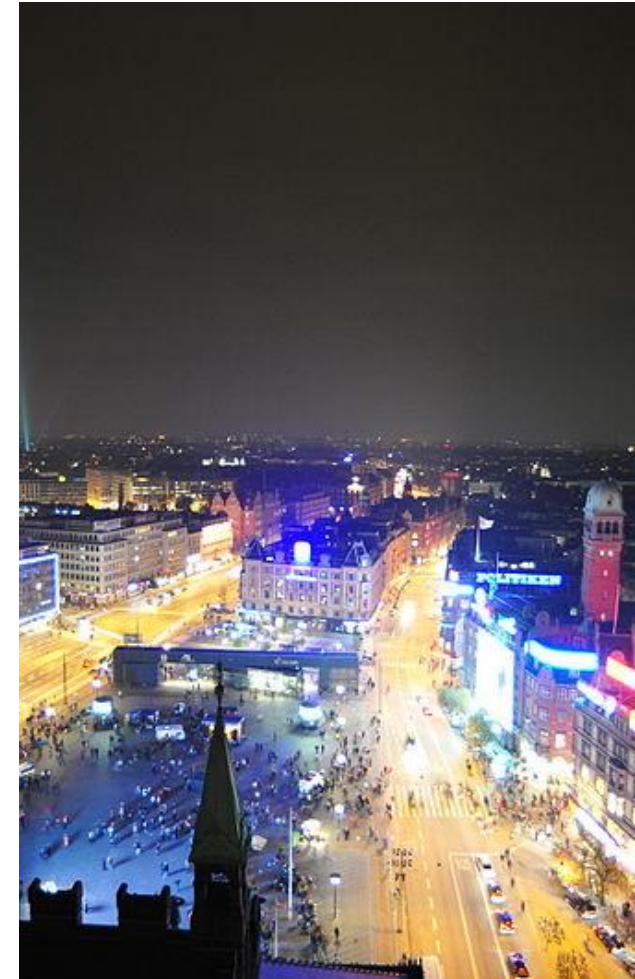
# Det er bæredygtighed fordi flere "Megatrends" skaber en række udfordringer og muligheder

- Klimaændringer
- Befolkningstilvækst og en eksploderende middelklasse
- Stigende energiforbrug
- Ressourceknaphed
- Vækst- og produktivitets udfordringer
- Pres på de offentlige budgetter



# B&A industrien er storforbruger af ressourcer – og sætter rammer for vores velbefindende, indlæring og produktivitet

1. 42% af energiforbruget i EU-landene  
Deutsche Bank Research – 2013
2. 35% af EU's CO<sub>2</sub> udslip  
Deutsche Bank Research – 2013
3. 40% af materialeforbrug i verden  
SBI-2012
4. 25-30% af affaldsmængden i EU  
EU-Kommisionen 2013
5. Bygningernes udformning og indeklima påvirker vores velbefindende, indlæring og produktivitet  
Pawal Wargocki – DTU / World GBC,
6. Vi er 90% af vores tid i bygninger  
CSIRO National Activity Pattern Survey (US)

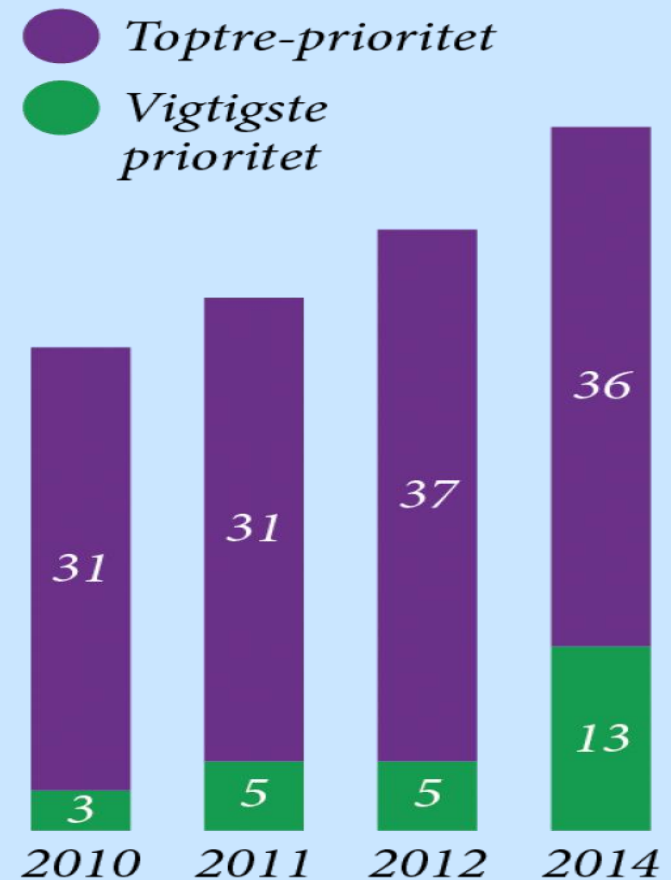


# Bæredygtighed rykker op i top tre på topchefernes prioriteringsliste

*"Blandt de allerøverste chefer, CEO'erne, erklærer næsten halvdelen, at bæredygtighed i dag er på top 3 på deres prioriteringsliste"*

*En afgørende faktor for det payoff, der i sidste ende kommer ud af bæredygtighedsarbejdet, er den effekt arbejdet har på virksomhedens omdømme*

Mandag morgen 18 august 2014 og McKinsey survey af 3000 topchefer topprioriteter i 2014

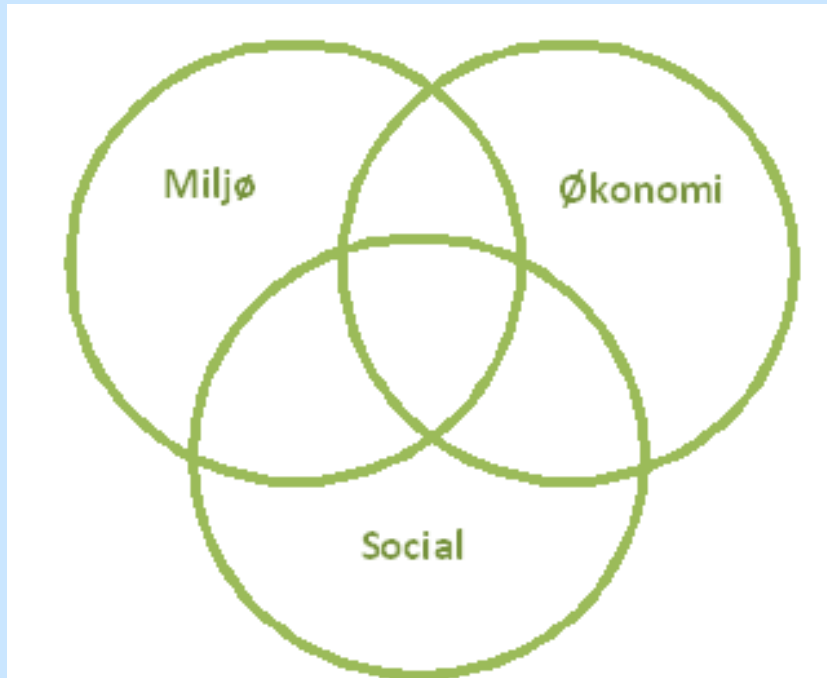




# Bæredygtighed og DGNB-systemet



# Bæredygtighed og DGNB-systemet



# Udarbejdelsen af systemet - teknikgrupperne

## Proces

Vibeke Grube Larsen	VGLCPH
Karoline Geneser	Niras
Svend Mertz	NCC
Morten Zimmermann	EKJ
Ida Garre	Rambøll
Pernille Hedehus	MTH
Martin Maribo	aarhus arkitekterne
<b>Claus Bernthsen</b>	<b>Region Sjælland Slagelse</b>
<b>Ann Bergithe Broch</b>	<b>Region Hovedstaden -</b>

## Omgivelser

Mikkel Suell Henriques	NS
Rune Boserup Jacobsen	Cobe
Bente Mortensen	Green project
Knud W.Ø. Larsen	KWOL
Jesper Ole Jensen	SBi
Thomas Leerberg	Rambøll
<b>Hans Husted Hansen</b>	<b>Region Nordjylland</b>

## Energi og vand

Søren Aggerholm	SBi
Lars Kvist	Arkitema
Peter Hesselholt	MOE
Peter Noyé	Niras
<b>Mads Kristoffersen</b>	<b>Region Sjælland - Roskilde</b>
<b>Kaj Hyldgaard Olsen</b>	<b>Region Nordjylland</b>

## Økonomi

Kim Haugbølle	SBi
John Sommer	MT Højgaard
Kristian Buur	Rambøll
Jens Rahbek	Rockwool
Juliane Münch	COWI
Steffen E. Maagaard	MOE
Kristian L. Sørensen	Middelfart Kommune
<b>Tommy Laugesen</b>	<b>Region Syddanmark - Nyt OUH</b>
<b>Niels Ougaard</b>	<b>Region Sjælland - USK</b>

## Materialer og LCA

Linda Høiby	COWI
Tommy Bisgaard	Kalk og Tegl
Anders Ulf Clausen	Rockwool
Martha Lewis	HLA
Lisbet Poll Hansen	Rambøll
Ninkie Bendtsen	Alectia
Helle Lundsgaard Hansen	NNE Pharmaplan
Jan Schipull Kauschen	KADK
Amdi Schjødt Worm	Teknologisk institut
Larisa Maya-Drysdale	FORCE Technology
<b>Ruth Nielsen</b>	<b>Region Hovedstaden</b>
<b>Henrik Simonsen</b>	<b>Region Midtjylland</b>

## Redaktører

Lone Mortensen	SBi
Lau Raffnsøe	DK-GBC

## Indeklima

Arsen Melikov	DTU BYG
Dan Hoffmeyer	Delta
Asta Logadottir	SBi
Gitte Thorup Tranholm	Window Master
Charlotte Falstrup	White
Thomas Anfinn Joensen	ATP Ejendomme
Thomas Witterseh	TI
Anne Iversen	HLA
Anne Marie Lund	Philips Denmark
Alice Diederichsen	COWI
<b>Stig Halvard Tofteberg</b>	<b>Region Midtjylland</b>
<b>Ole Valentin Sørensen</b>	<b>Region Nordjylland - NAUH</b>
<b>Maj Seligmann</b>	<b>Region Hovedstaden - Glostrup</b>

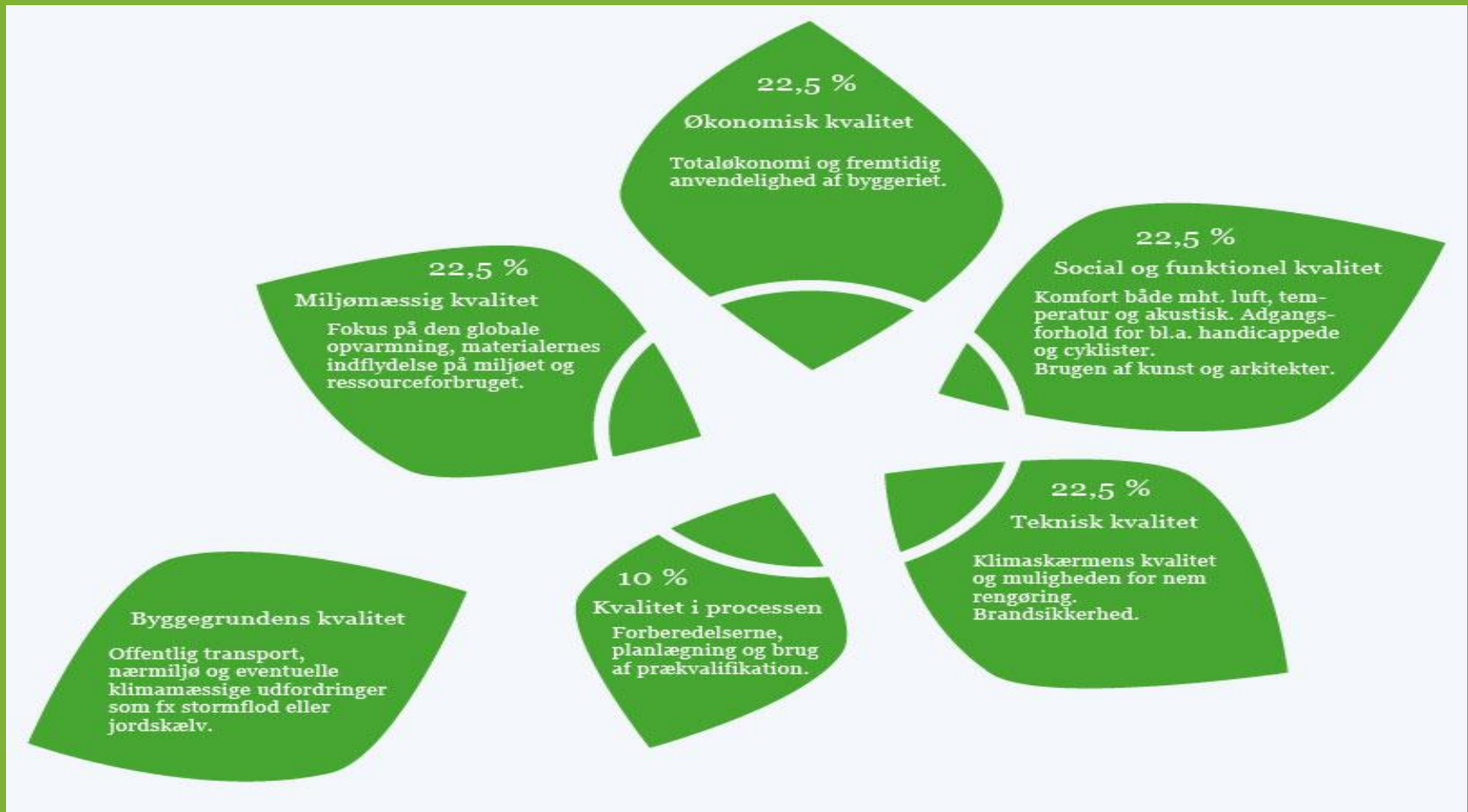
## Design og disponering

Per S Monby	Alectia
Jørn Kiesslinger	CCO
Knud W.Ø. Larsen	KWOL
Julie Linke Bank	Arkitema
Sidse Grangaard	SBi
Anders Lendager	Lendager
Lone Sigbrand	SBi
<b>Jørgen Serup</b>	<b>Region Midtjylland</b>
<b>Lars Loft Reuter</b>	<b>Region Syddanmark - Nyt OUH</b>
<b>Kenneth S. Jaquet</b>	<b>OUH</b>
<b>Bettina Wittengren</b>	<b>Region Nordjylland</b>
<b>Helle Vinaa</b>	<b>Region Hovedstaden -</b>

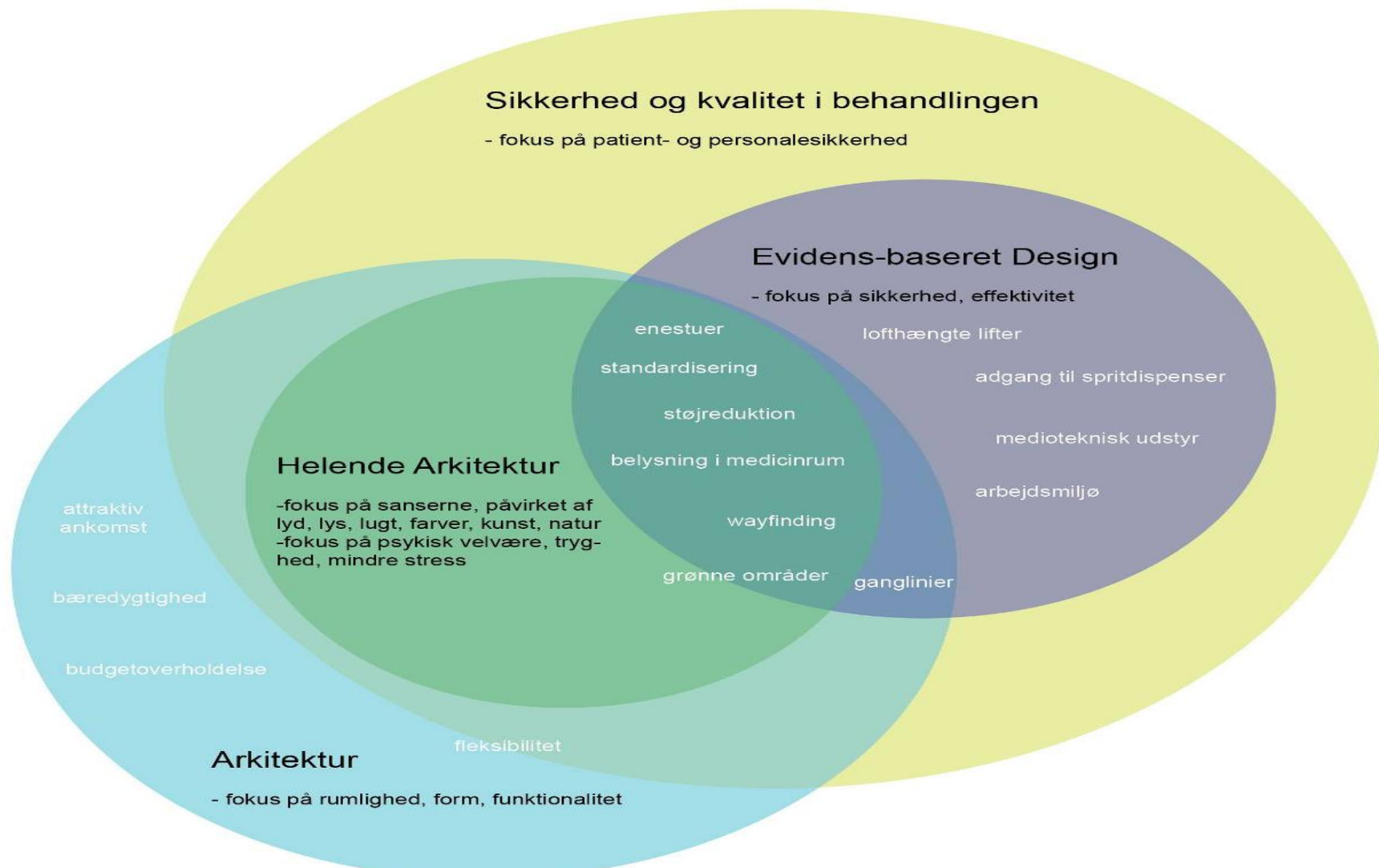


## Fremtidssikring af investeringerne i hospitalerne

# DGNB-systemet er et vigtigt element i fremtids-sikringen af hospitalsbyggerierne



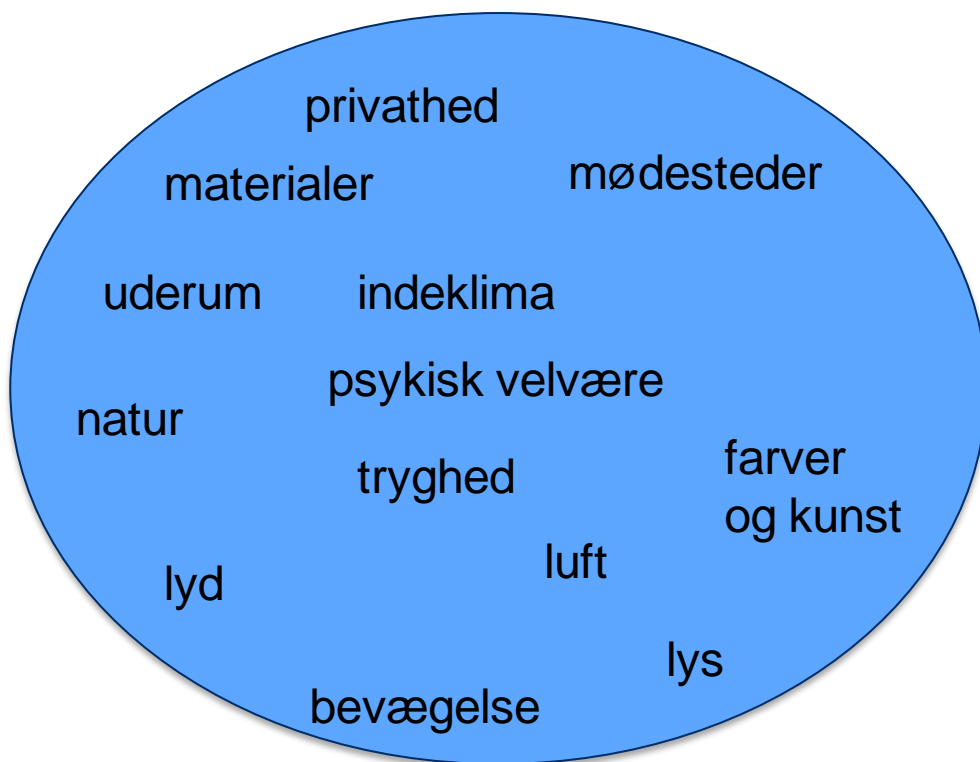
# Samtidig adresserer systemet de bygningsrelevante krav til helende arkitektur



# Og sikrer at disse krav systematisk indarbejdes i de nye hospitalsprojekter – tredjeparts kontrolleret

## Teknisk kvalitet

- TEC1.2 Lydforhold
- TEC1.4 De tekniske systemers tilpasningsevne
- TEC1.5 Bygningens vedligehold og rengøringsvenlighed



## Social kvalitet

- SOC1.1 Termisk komfort
- SOC1.2 Indendørs luftkvalitet
- SOC1.4 Visuel komfort
- SOC1.5 Brugerstyring af indeklimaet
- SOC1.6 Kvalitet af udearealer
- SOC1.7 Tryghed og sikkerhed
- SOC2.1 Tilgængelighed
- SOC3.1 Arkitektonisk kvalitet
- SOC3.2 Bygningsintegreret kunst
- SOC3.3 Plandisponering

## Miljømæssig kvalitet

- ENV1.2 Miljørisici relateret til byggevarer
- ENV2.2 Drikkevandsforbrug og spildevandsudledning
- ENV2.3 Effektiv arealanvendelse

## Proces kvalitet

- PRO2.2 Dokumentation af kvalitet i udførelsen

# At kravene til helende arkitektur sikres indarbejdet kan vises med denne simple figur

## Teknisk kvalitet

- TEC1.2 Lydforhold
- TEC1.4 De tekniske systemers tilpasningsevne
- TEC1.5 Bygningens vedligehold og rengøringsvenlighed

## Social kvalitet

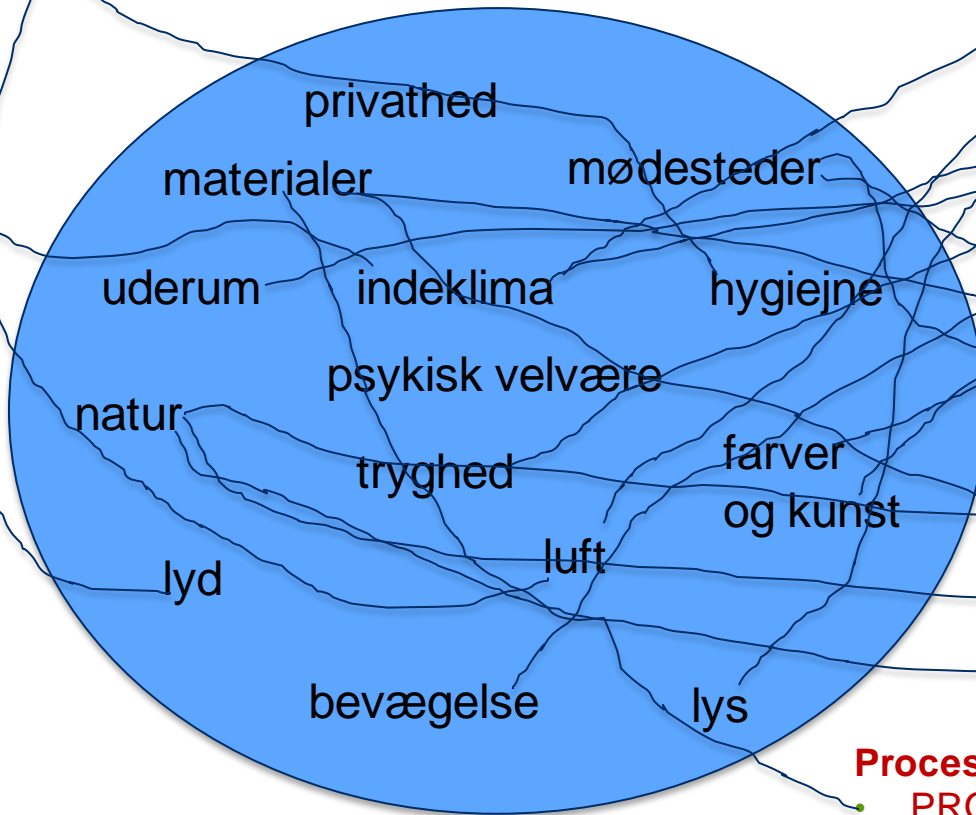
- SOC1.1 Termisk komfort
- SOC1.2 Indendørs luftkvalitet
- SOC1.4 Visuel komfort
- SOC1.5 Brugerstyring af indeklimaet
- SOC1.6 Kvalitet af udearealer
- SOC1.7 Tryghed og sikkerhed
- SOC2.1 Tilgængelighed
- SOC3.1 Arkitektonisk kvalitet
- SOC3.2 Bygningsintegreret kunst
- SOC3.3 Plandisponering

## Miljømæssig kvalitet

- ENV1.2 Miljørisici relateret til byggevarer
- ENV2.2 Drikkevandsforbrug og spildevandsudledning
- ENV2.3 Effektiv arealanvendelse

## Proces kvalitet

- PRO2.2 Dokumentation af kvalitet i udførelsen



# Miljømæssigt fremtidssikres byggeriet ved at

- Energieffektiviteten i byggeriet sikres over byggeriet levetid
- Der i videst muligt omfang er anvendt fornybare ressourcer
- Miljø- og klimapåvirkninger fra projektet er minimeret
- Der er taget højde for håndteringen af regnvand
- Det er sikret, at byggeriet ikke skader biodiversiteten i området





# Økonomisk fremtidssikres byggeriet ved at

- Bygningsrelaterede levetidsomkostninger optimeres over byggeriets levetid – dvs. byggeriet optimeres totaløkonomisk
- Byggeriets fleksibilitet og tilpasningsevne optimeres, således at det bliver nemmere senere at modificere byggeriet
- Byggeriets robusthed er optimeret over dets levetid



Johannes Weisling Klinikum, Minden  
- TMK Arkitekter

# Økonomisk fremtidssikres byggeriet også ved at

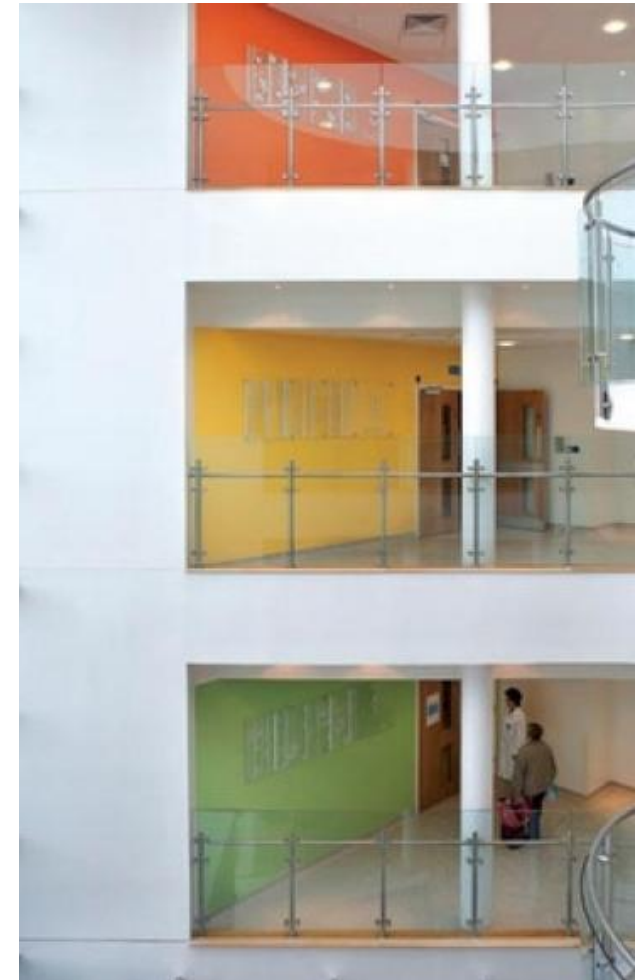
- Byggeriet commissioneres - hvorved dets faktiske performance dokumenteres  
(Fuld kommissionering jfr. DS3090 – tæller 1,4 % af den samlede mulige score i DGBN - systemet)
- Byggeriet projekteres i en integreret design-proces, hvor alle nødvendige kompetencer er tilstede, når vigtige beslutninger tages
- De sociale krav sikrer hurtigere helbredelse og kortere indlæggelse  
(8.5% kortere indlæggelser – World Green Building Council undersøgelser samt mindre sygefravær)



*Hurup Sundhedshus, Christensen og Rottbøl  
DGNB Sølv*

# Socialt og funktionelt fremtidssikres byggeriet ved at

- Luftkvaliteten og termikken i bygningerne optimeres - og sikres ved den commissionering af bygningerne, der gennemføres inden aflevering
- Den visuelle komfort prioriteres højt idet udsyn og dagslys er afgørende for vores velbefindende  
Philomena M. Bluysen – The Indoor Environment Handbook 2009
- Farver og kunst gør det nemt at finde rundt og afslappende af se på
- Der er mulighed for brugerstyring af temperatur og solafskærmning mv.



Northern General Hospital, Sheffield  
- Sheppard Robson

# Socialt og funktionelt fremtidssikres byggeriet også ved at

- At der lægges vægt på den arkitektoniske kvalitet af byggeriet
- At der lægges vægt på ordentlige adgangsforhold og gode plandisponeringer
- Gode indeklimaforhold sikrer personalet bedre arbejdsvilkår og højere produktivitet – idet et godt indeklima også øger vores produktivitet betydeligt.

Pawel Wargocki, DTU-BYG



# Teknisk fremtidssikres byggeriet ved at

- Akustikforholdene optimeres ud fra en samlet lydstrategi, der bl.a. forholder sig til, hvordan lyd/tale transporteres i konstruktionerne
- Rengørings- og vedligeholdelsesvenligheden tænkes ind i projektet fra starten - det øger hygiejnen og sparrer mange ressourcer over byggeriets levetid



*Sundhedshus Pandrup, Arkinord  
DGNB Sølv*



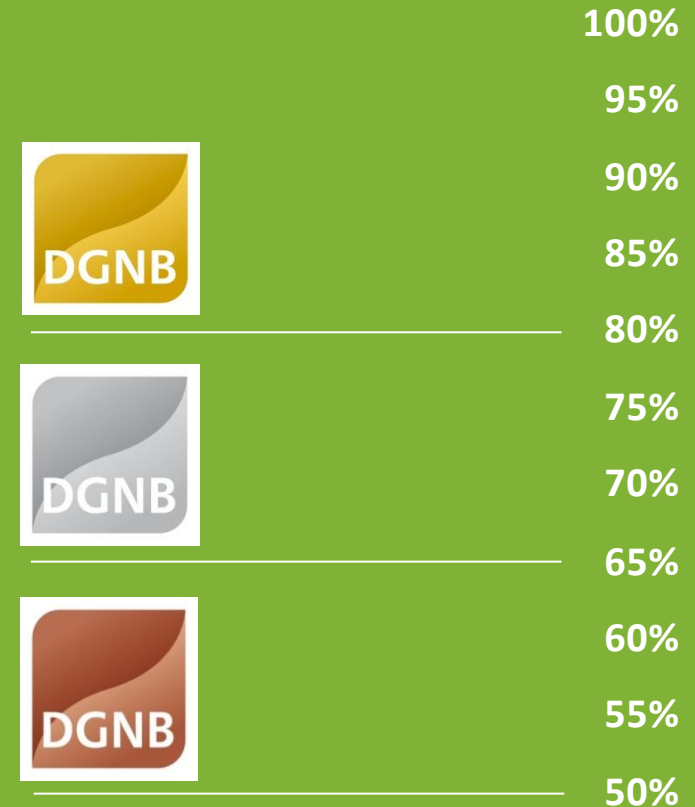
DGNB-systemets krav til proces, miljø, totaløkonomi, sociale faktorer og funktionalitet samt den tekniske kvalitet

# DGNB systemet stiller en række krav til byggeriets egenskaber og kvaliteter

DGNB Evalueringstabix					
Temaoeråde	Kriteriegruppe	Nr.	Kriterium	vegtning	gruppe vægtning
Miljø	Livscyklus vurdering (LCA)	ENV 1.1	Livscyklusvurdering (LCA) - Miljøpåvirkninger	7	22,5%
		ENV 1.2	Miljørisici relateret til byggevarer	3	
	Globalt og lokalt miljø	ENV 1.3	Miljøvenlig indvinding af materialer	1	
		ENV 2.1	Livscyklusvurdering (LCA) - Primærenergi	5	
	Ressourceforbrug og affald	ENV 2.2	Drikkevandsforbrug og spildevandsudledning	2	
		ENV 2.3	Effektiv arealanvendelse	2	
Økonomi	Totaløkonomi	ECO1.1	Bygningsrelaterede levetidsomkostninger	3	22,5%
		ECO2.1	Fleksibilitet og tilpasningsevne	2	
	Økonomisk fremtidssikring	ECO2.2	Robusthed	1	
		SOC1.1	Termisk komfort	5	
	Sundhed, komfort og brugertilfredshed	SOC1.2	Indendørs luftkvalitet	3	
		SOC1.4	Visuel komfort	3	
SOC1.5		Brugernes muligheder for styring af indklimaet	2		
SOC1.6		Kvalitet af udearealer	1		
SOC1.7		Tryghed og sikkerhed	1		
Social	Funktionalitet	SOC2.1	Tilgængelighed	3	100,0%
		SOC2.2	Oftentlig adgang	2	
	SOC2.3	Forhold for cyklister	1		
	Æstetik	SOC3.1	Arkitektonisk kvalitet	3	
		SOC3.2	Bygningsintegrated kunst	1	
	Planlægning	SOC3.3	Planlægning	1	
Teknik		Plandisponering	TEC1.1	Brandsikring	2
	TEC1.2		Lydforhold	2	
	Teknisk udførelse	TEC1.3	Klimaskarmens kvalitet	2	
		TEC1.4	De tekniske systemers tilpasningsevne	1	
		TEC1.5	Bygningens vedligehold og rengøringsvenlighed	2	
		TEC1.6	Egnethed med henblik på nedtagning og genanvendelse	2	
Process	Planlægning	PRO1.1	Kvalitet i forberedelsen af projektet	3	10,0%
		PRO1.2	Integreret design proces	3	
		PRO1.3	Vurdering og optimering af komplekset i planlægningen	3	
		PRO1.4	Sikring af bæredygtighedsaspekter i forbindelse med udbudsmateriale og ordraftidelse	2	
		PRO1.5	Vejledning om vedligehold og brug af bygningen	2	
		PRO2.1	Byggeplads/Byggeproces	2	
	Udførelse	PRO2.2	Dokumentation af kvalitet i udførelsen	3	
		PRO2.3	Commissioning	3	

Miljø	Økonomi				
Globalt og lokalt miljø	Totaløkonomi	Livscyklus vurdering (LCA)	ENV1.1	Livscyklusvurdering (LCA) - Miljøpåvirkninger	7
		ENV1.2	Miljørisici relateret til byggevarer	3	
		ENV1.3	Miljøvenlig indvinding af materialer	1	
		ENV2.1	Livscyklusvurdering (LCA) - Primærenergi	5	
		ENV2.2	Drikkevandsforbrug og spildevandsudledning	2	
		ENV2.3	Effektiv arealanvendelse	2	
Ressourceforbrug og affald	Økonomisk fremtidssikring	ECO1.1	Bygningsrelaterede levetidsomkostninger	3	
		ECO2.1	Fleksibilitet og tilpasningsevne	2	
		ECO2.2	Robusthed	1	

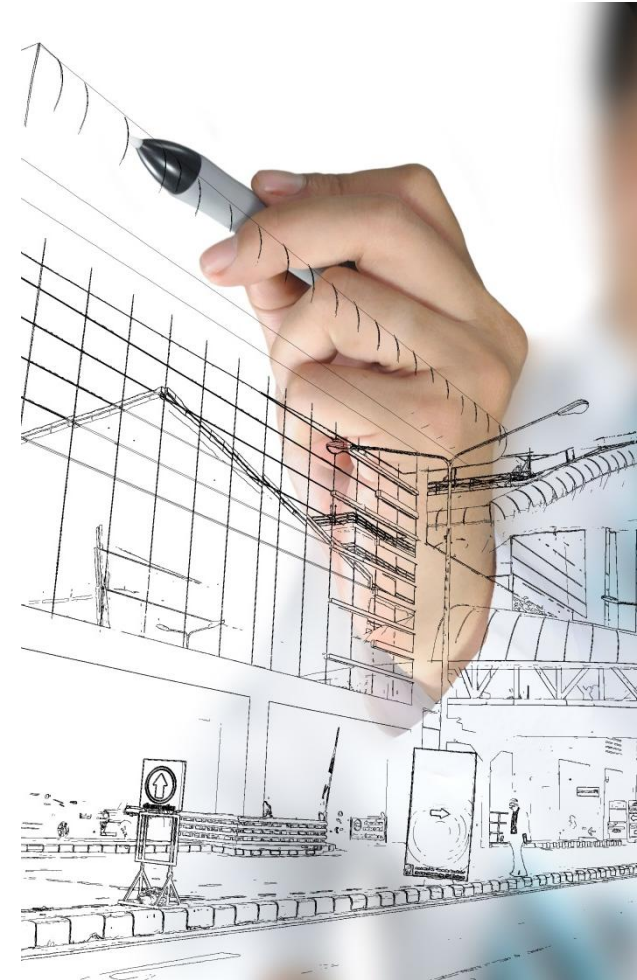
# Byggeriet skal opnå mindst 50% for at blive certificeret





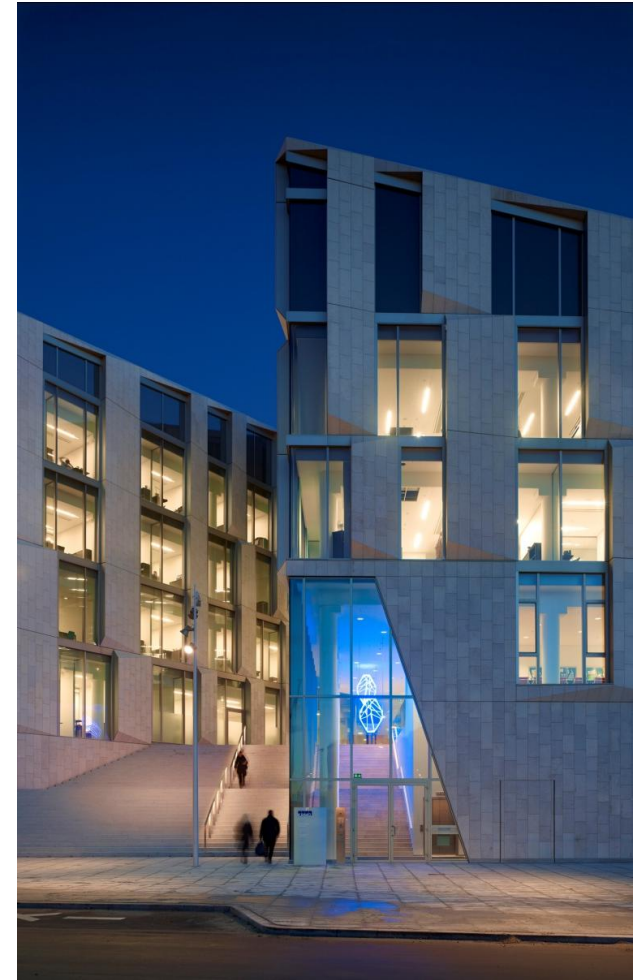
# Bygningernes primære energiforbrug og miljøpåvirkninger vurderes v.h.a. LCA-beregninger

- Energiforbruget i driftsfasen beregnes efter energistyrelsens og regionernes aftale herom. - Dvs. energiforbrug i udstyr som scannere o. lign. regnes ikke med – mens der gives tillæg for det ekstra kølebehov de skaber.
- Drift og indlejret energi medregnes over 50 år og vægter 70%. Indlejret energi i materialer med længere levetid regnes over 100 år og vægtes med 30% - operationsstuer og ambulatorier dog kun 15 år
- I LCA beregningerne er det den indlejrede energi, der betyder mest



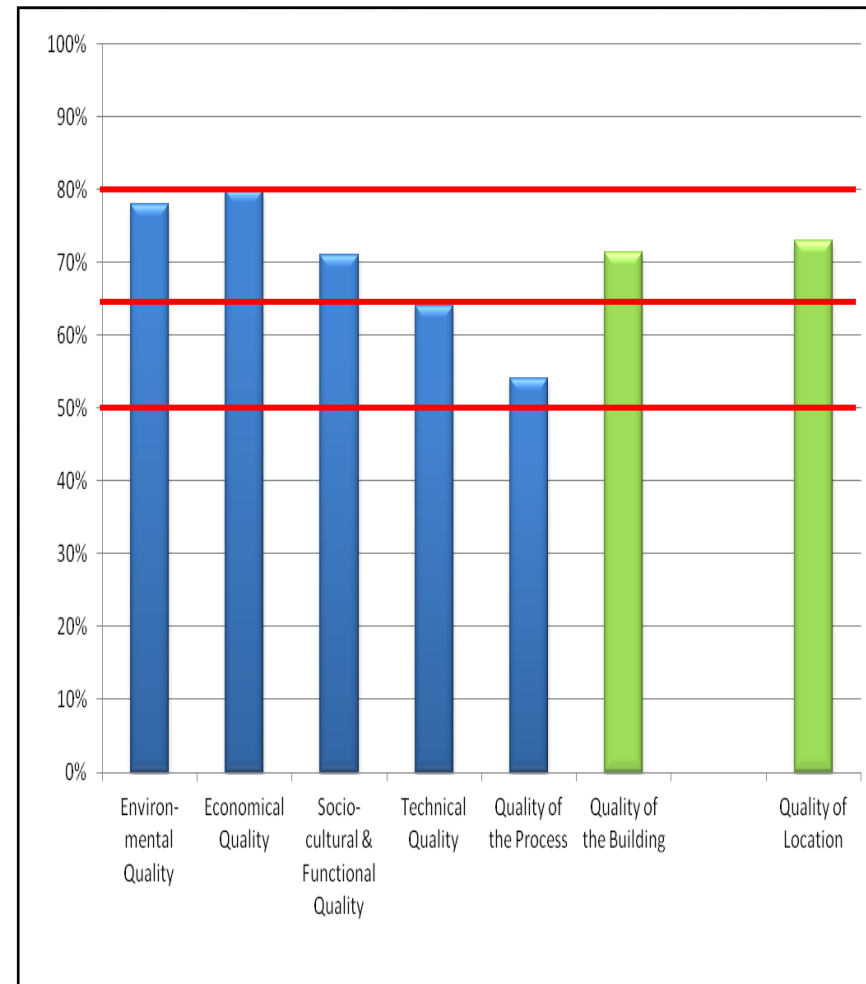
# Byggeriets totalomkostninger vurderes med LCC-beregninger

- LCC-beregningerne er tilpasset, så der regnes på den funktionelle levetid for kontorer og sengebygninger - dvs. over en 50 års periode, mens, der regnes på den økonomisk levetid for ambulatorier og operationsstuer på 15 år.
- Dette gælder f.eks. alle indvendige vægge og sekundære installationer, da de typisk stiftes med et 10-15 års interval
- Herved sikres at beregningerne giver mening



# "Hurup" er det første certificerede sundhedshus i Danmark

- State of the Art - byggeri
- Udført i lavenergiklasse 2020
- Projektet blev "front loaded" med viden pga. DGNB krav
- Afleveret før tid – med nul fejl og mangler

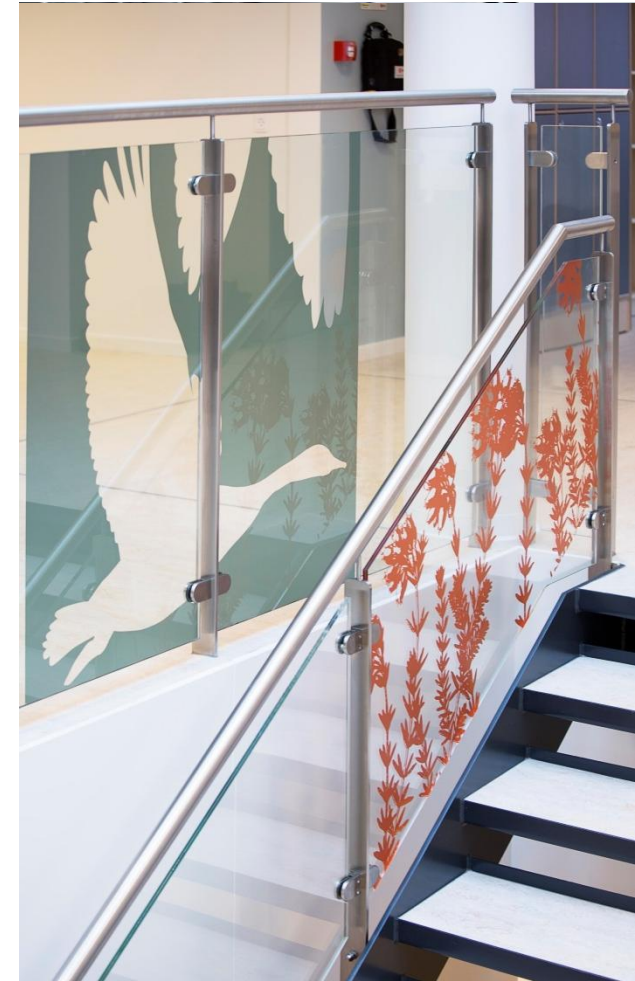




Hvorfor certificere

# De væsentligste grunde til at certificere hospitaler er:

- Systematisk og balanceret afstemning af forventninger og ønsker mht. byggeriets performance indenfor områderne økonomi, miljø, teknik samt social forhold og funktionalitet
- En styret proces, der sikrer projektet "frontloades" med viden.
- Tredjepart verifikation af at samfundets penge er investeret fornuftigt
- Nemt at kommunikere bæredygtigheden i projektet

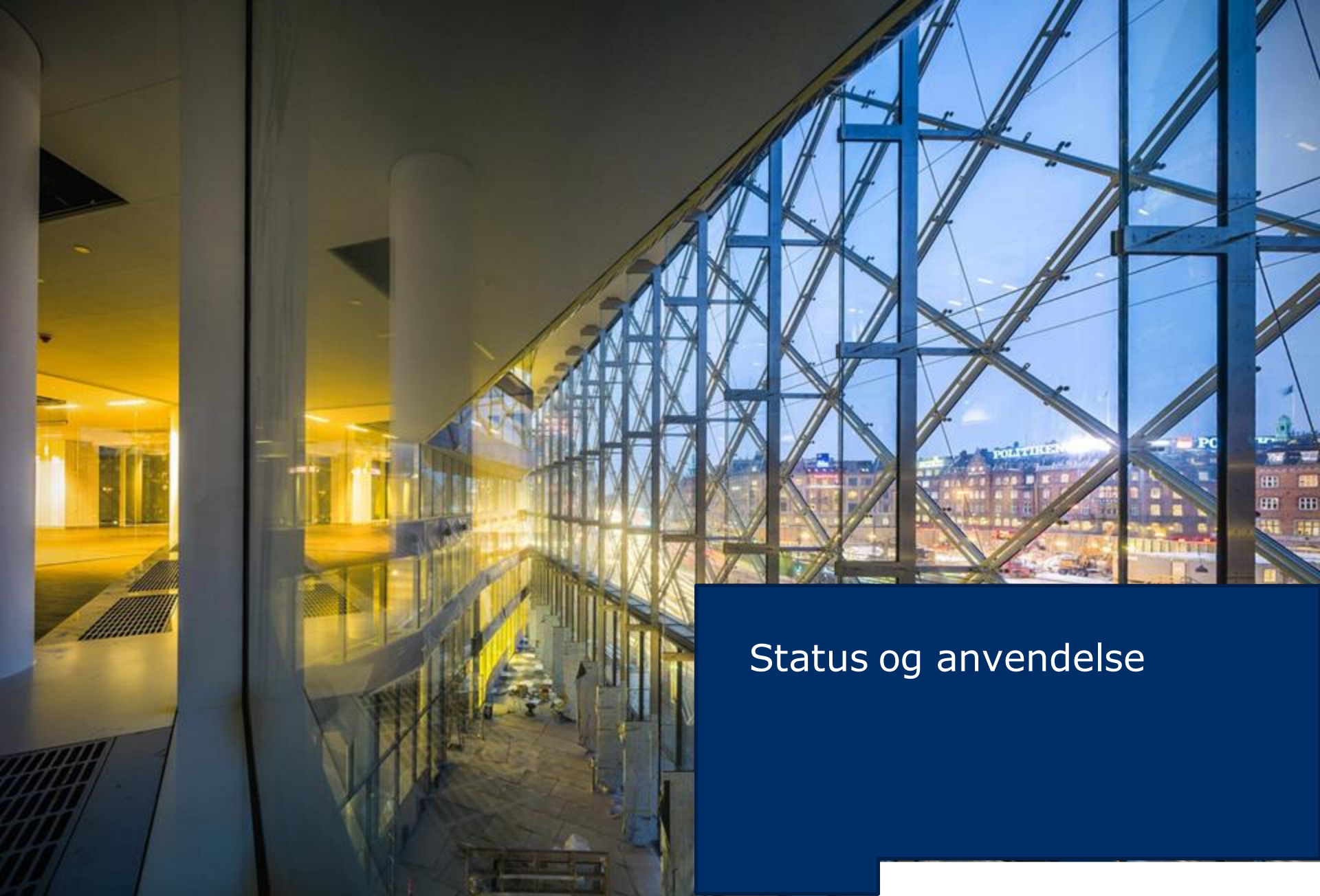


Hurup Sundhedshus, Christensen og Rottbøll  
DGNB Sølv

## Hertil kommer, at

- Det er nemt at fastholdelse af valgte løsninger
- "Green Washing" eller mistanke herom elimineres / begrænses
- Risikoen for at overse optimeringsmuligheder og opnåelse af gevinster på alle bæredygtighedsparametre minimeres.
- Nemmere at "Brande" byggeriet
- Byggeriet bliver interessant også i udlandet – hvilket øger interessen for samarbejde

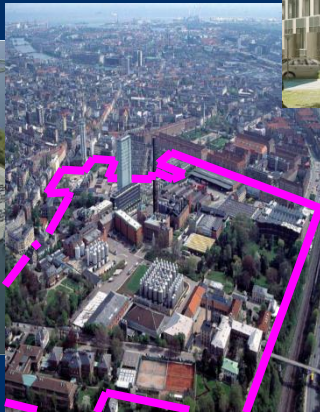




## Status og anvendelse

# DGNB systemet er ved at bide sig fast i Danmark - der er nu danske bæredygtighedssystemer for:

- Kontorbygninger
- Etageboliger
- Bydele
- Sygehuse (pilot)
- Undervisning (på vej)





# Sygehus systemet er pt. i pilotfase og anvendes på:

Nyt Odense Universitetshospital

Nyt Køge Universitetshospital

Nyt Aalborg Universitetshospital

Nykøbing Falster hospital

Nyt Psykiatrisygehus Slagelse

	2014												2015					
	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
Indkaldelse, teknikgruppemøder	■																	
Teknikgruppemøder og tilpasning		■	■	■	■	■												
Styregruppemøder			■		■	■	■	■				■						
Forberedelse af pilotfase					■	■	■	■	■		■	■						
Pilotfase												■	■	■	■	■	■	■

# Priserne er meget små – og dækker kun GBC's omkostninger

Projektst. Brutto gulvareal (GFA) m <sup>2</sup>	DK-GBC medlemmer			Ikke DK-GBC medlemmer		
	< 5.000	5.000 til 60.000	>60.000	< 5.000	5.000 til 60.000	>60.000
<b>Præ-certificering</b> (Projekt i planlægnings-/ udførelsesfasen)	14.900 DKK	14.900 DKK + 0,68 DKK/m <sup>2</sup>	52.300 DKK	22.350 DKK	22.350 DKK + 0,68 DKK/m <sup>2</sup>	59.750 DKK
<b>Certificering</b> (Projekt udført)	22.350 DKK	22.350 DKK + 2,23 DKK/m <sup>2</sup>	145.000 DKK	44.700 DKK	44.700 DKK + 2,23 DKK/m <sup>2</sup>	167.350 DKK

Omkostningerne til auditorernes certificeringsarbejde er ikke indeholdt i de viste omkostninger.

Omkostningerne hertil er dog og begrænsede i forhold til værdien af certificeringen

# Sammenfattende håber jeg at have vist, at bæredygtighed og certificering

- Bør tænkes ind i alle sygehusprojekter
- Fremtidssikrer sygehusbyggerierne bedst muligt
- Fastholder bygherren krav, ønsker og ambitioner gennem hele projektet
- Sikrer totaløkonomisk optimering
- Minimerer miljøbelastninger
- Sikrer gode indeklimaforhold og meget mere
- Omkostningsmæssigt betyder uendeligt lidt i forhold til fordelene herved.



Med disse ord vil jeg åbne for eventuelle spørgsmål

**Tak for ordet.**

Yderligere informations om bæredygtighed findes på:

<http://www.dk-gbc.dk>

[/publikationer/mini-guide-til-dgnb.aspx](http://www.dk-gbc.dk/publikationer/mini-guide-til-dgnb.aspx)





# MTHøjgaard



John Sommer  
Salgsdirektør / Sales Director  
Ingeniør, HD, E\*MBA  
JMJ@mth.dk  
+45 2270 9662

MT Højgaard A/S  
Knud Højgaards Vej 9  
2860 Søborg  
mth.dk



GREEN  
BUILDING  
COUNCIL  
DENMARK



MTHøjgaard

# Titel på indlæg (45min)

## **Bæredygtigheds certificering – DGNB-certificering af hospitalsbyggeri - introduktion og status på anvendelse**

**v/ John Sommer, MT Højgaard A/S**

- Bæredygtigheds certificering, med et internationalt anerkendt certificeringssystem, sikrer en systematisk og velafbalanceret vurdering af de forhold, der har betydning for bæredygtigheden og dermed fremtidssikringen af investeringerne i de nye hospitaler. Hør hvilke krav DGNB-systemet stiller til processen omkring gennemførelsen af projekterne samt om kravene til miljøpåvirkningerne, den tekniske kvalitet, de sociale forhold og den økonomiske bæredygtighed af de færdige byggerier. Hør endvidere, hvorledes modsat rettede hensyn opvejes mod hinanden