

→ **Potentialet frem mod 2030**  
- et mere bæredygtigt byggeri

## **Renovering og nybyggeri**

- klimaeffekt ved nedrivning og nybyggeri vs. renovering

## **Klimakrav i BR**

- det ambitiøse mål for 2030

## **Robusthed**

- levetid er ikke afhængig af et materiale men systemet det indgår i

## **Prioriter klimamålet**

- krav i BR skal afstemmes og prioriteres iht klimamålet

**Danmarksgrunden**



**FBAB Lisbjerg**



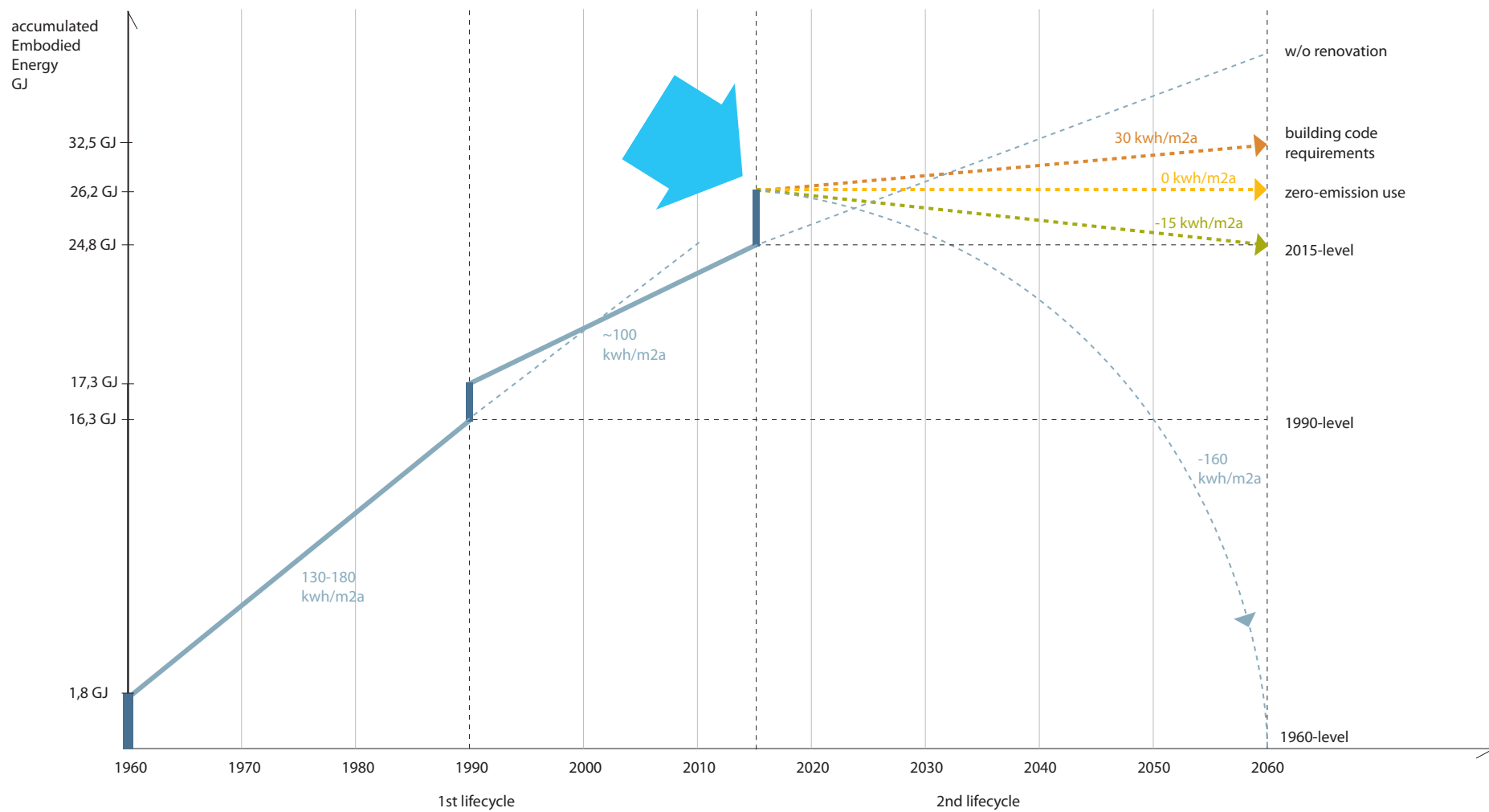
**Havnevigen**



**Gellerup B4**

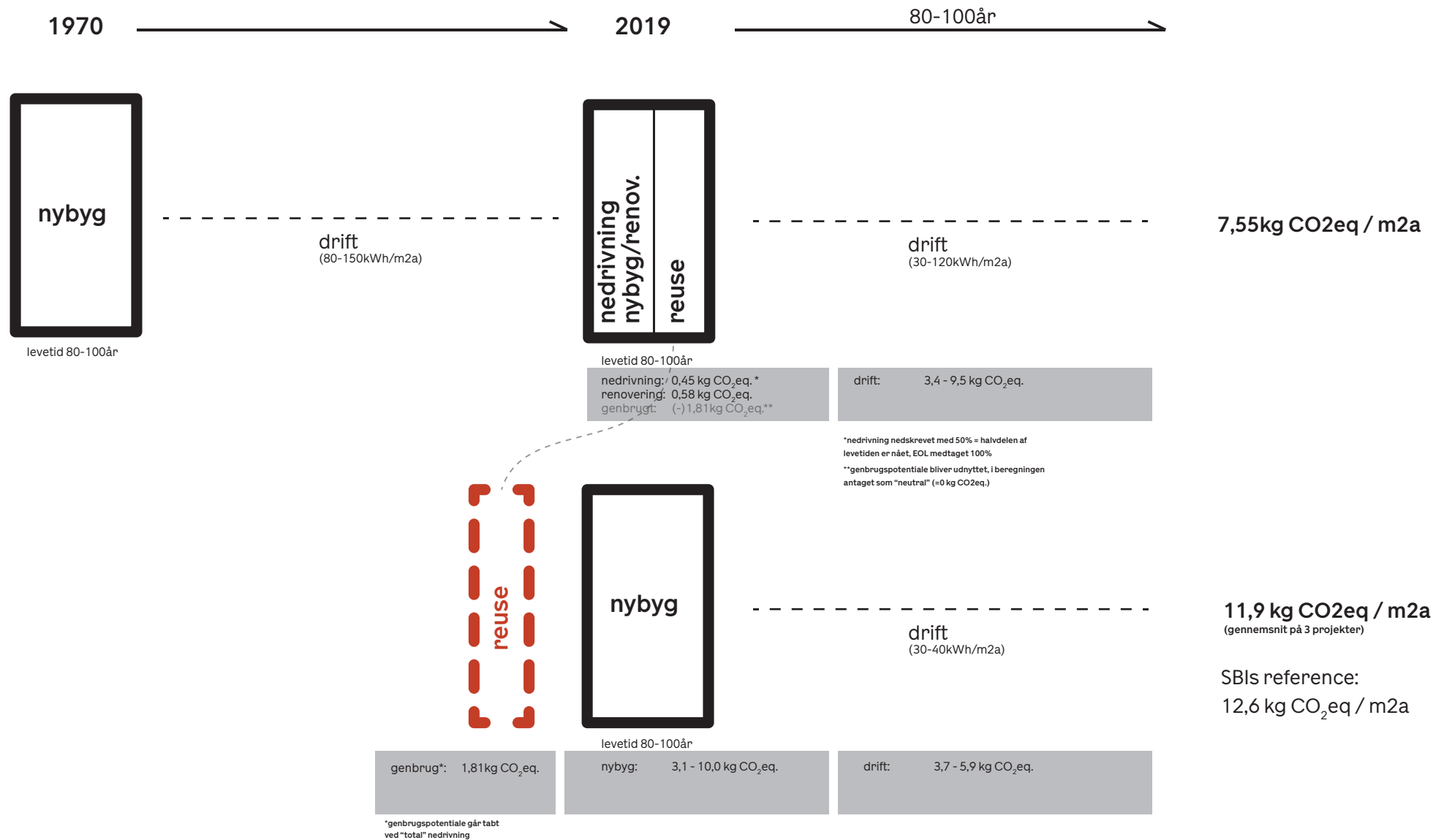


# Fokus på energiforbrug? eller på materialer? eller på renovering/genanvendelse?



Kilde: Nordic Built Challenge Ellebo, Ballerup / JJW/Witraz/Rambøll (2012)

# et eksempel: renovering Gellerup Blok 4 vs. nedrivning + nybyg / GWP



→ **Potentialet frem mod 2030 - et mere bæredygtigt byggeri**



UDSATTE BOLIGOMRÅDER

## Vandkunsten: Ghettone drivninger er op til 300 procent mere klimabelastende end renoveringer

<https://politikenbyrum.dk/Nyheder/art7291295/Ghettone drivninger-er-op-til-300-procent-mere-klimabela>

Nedrivningen af boligblokke i Gellerup er i værste fald - ved brug af nutidens gængse byggemateriale, beton og tegl - cirka 300 procent mere klimabelastende end ved en renovering.

I bedste fald - det vil sige ved brug af ekstremt bæredygtige alternativer - er det cirka 30 procent mere klimabelastende at bygge nyt end at renovere.

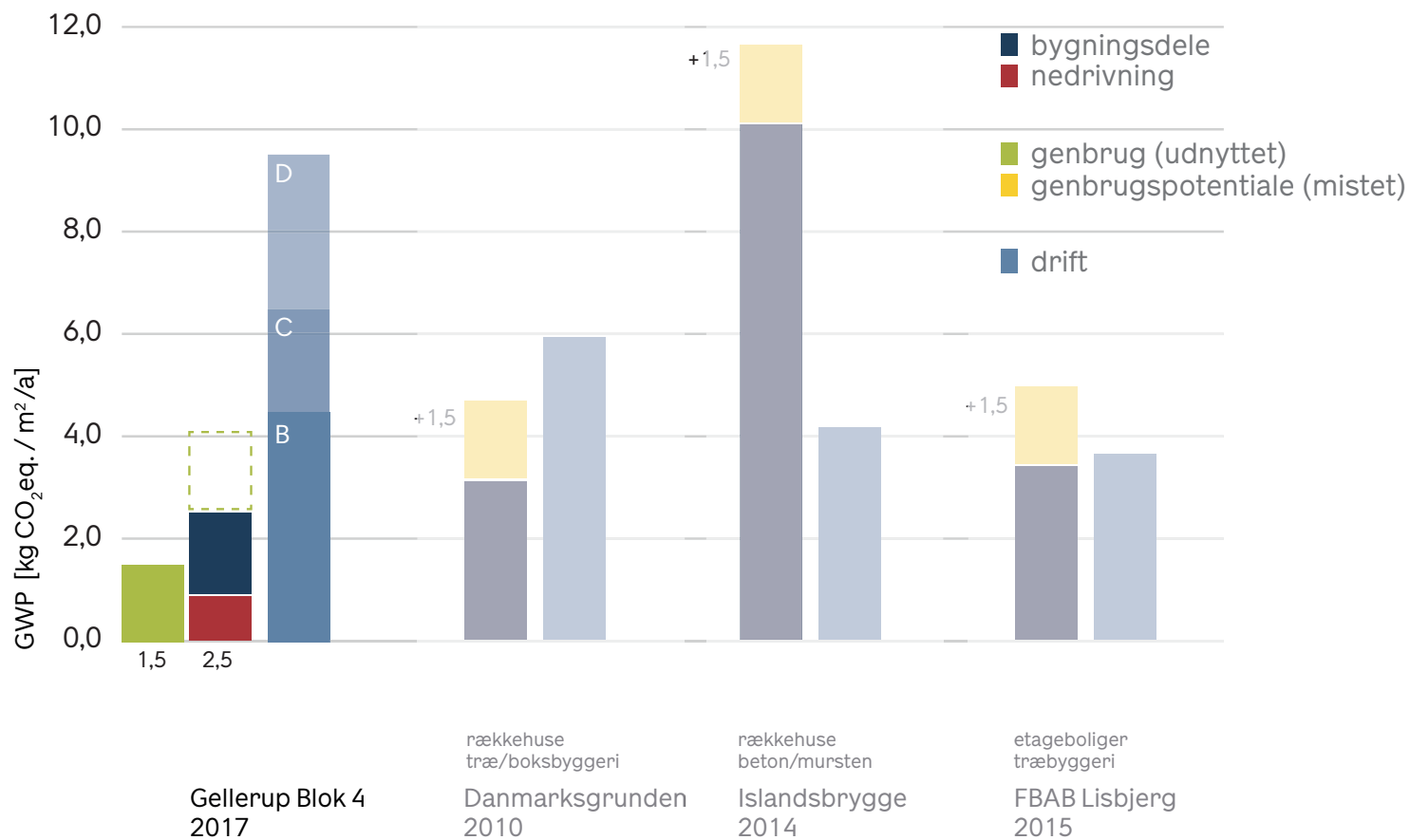
Det vurderer Søren Nielsen, partner i Tegnstuen Vandkunsten, som sammen med sin tegnestue har lavet en livscyklusanalyse (LCA) af en boligblok i Gellerup ved Aarhus, hvor de sammenligner klimabelastningen ved henholdsvis nedrivning og renovering.

»Man skulle bygge dobbelt så klimavenligt, som vi kan i dag, hvis CO2-regnskabet skulle gå op. Selv ikke hvis de nye boliger blev bygget i halm, ville klimaregnskabet gå op ved at bygge nyt,« siger Søren Nielsen.

De arkitektoniske, økonomiske og kulturelle konsekvenser af nedrivningerne er der allerede andre, der mener noget om, anfører arkitekterne. Men Vandkunsten har her i stedet »taget CO2-briller på«.

Vandkunstens LCA-analyse får det blå stempel af Morten Birkved, der er professor på Institut for Kemi-, Bio- og Miljøteknologi på Syddansk Universitet og specialiseret i livscyklusvurderinger. Han henviser, til at Vandkunstens resultater er »mere eller mindre de samme«, som man når frem til i en [rapport fra SBI fra 2015, Livscyklusvurdering af større bygningsrenoveringer](#):

»I de cases, der bruges her, ses også meget pæne miljømæssige besparelser ved at renovere frem for at nedrive,« siger han.



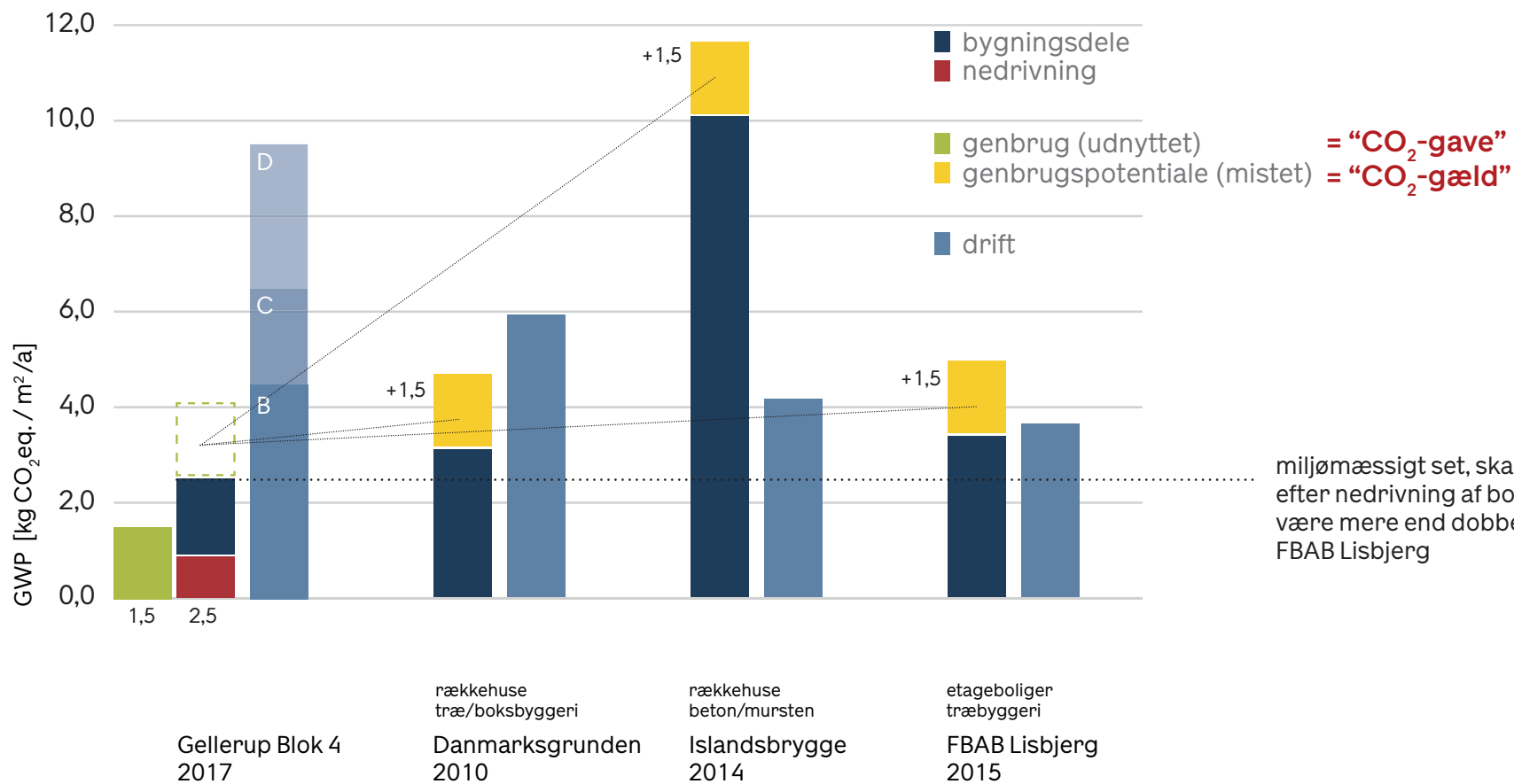
B/C/D: energimærkning  
 antaget renoveringsklasse 2

Forudsætninger/antagelser:

LCA beregninger er baseret på forskellige modeller, med forskellige detaljeringsgrader og tidshorisonter. LCA for Gellerup er udført med LCAByg3.2 og tilhørende databaser, de andre LCA'er er lavet baseret på krav fra DGNB til LCA'er.

For Gellerup foreligger ikke BE15 beregninger, der er derfor antaget forskellige renoveringsscenarier baseret på mulige energimærkninger og krav til renoveringsklasse 2 i BR. Det er teknisk set muligt at renovere bygninger til et endnu mindre energiforbrug, de økonomiske konsekvenser er ikke undersøgt.

Genbrugspotentialet er antaget baseret på det "embodied carbon" i Gellerup Blok 4, pga. den store lighed mellem byggerier fra montagebyggeriet antages at nedrivning af lignende blokke vil have samme miljømæssig effekt.



miljømæssigt set, skal al nybyggeri efter nedrivning af boliger i Gellerup være mere end dobbelt så godt som FBAB Lisbjerg

B/C/D: energimærkning  
antaget renoveringsklasse 2

Forudsætninger/antagelser:

LCA beregninger er baseret på forskellige modeller, med forskellige detaljeringsgrader og tidshorisonter. LCA for Gellerup er udført med LCAByg3.2 og tilhørende databaser, de andre LCA'er er lavet baseret på krav fra DGNB til LCA'er.

For Gellerup foreligger ikke BE15 beregninger, der er derfor antaget forskellige renoveringsscenarier baseret på mulige energimærkninger og krav til renoveringsklasse 2 i BR. Det er teknisk set muligt at renovere bygninger til et endnu mindre energiforbrug, de økonomiske konsekvenser er ikke undersøgt.

Genbrugspotentialet er antaget baseret på det "embodied carbon" i Gellerup Blok 4, pga. den store lighed mellem byggerier fra montagebyggeriet antages at nedrivning af lignende blokke vil have samme miljømæssig effekt.



## LIVSCYKLUSVURDERING AF STØRRE BYGNINGSRENOVERINGER

MILJØMÆSSIGE KONSEKVENSER BELYST VIA CASESTUDIER

SBI 2015:29



LCA-resultaterne for en række indikatorer ved et renoverings-casestudie er i projektet blevet sammenlignet med referenceværdier for nybyggede etageboliger fra det danske certificeringssystem DGNB. Renoveringen viser sig at være lige så god eller en smule bedre (ca. 10 %) med hensyn til påvirkninger fra driftsfasens energiforbrug over en 50-årig periode. Det betyder, at den renoverede bygnings påvirkninger fra energiprofilen er fuldt ud på højde med det, der regnes som en gennemsnitlig referencepåvirkning fra energiforbruget. Ser man udelukkende på de indlejrede påvirkninger fra de benyttede materialers livscyklus, svarer selve renoveringen, alt efter benyttet allokeringsmetode, til blot mellem 1/5 og 2/5 af de miljømæssige påvirkninger fra et nybyggeri med samme funktion som det renoverede byggeri.



dvs: renovering medfører i gennemsnit kun 20-40% af de miljøpåvirkninger som nybyggeri med tilsvarende omfang og funktion

**Økonomi?**

## LIVSCYKLUSVURDERING AF STØRRE BYGNINGSRENOVERINGER

MILJØMÆSSIGE KONSEKVENSER BELYST VIA CASESTUDIER

SBI 2015:29



LCA-resultaterne for en række indikatorer ved et renoverings-casestudie er i projektet blevet sammenlignet med referenceværdier for nybyggede etageboliger fra det danske certificeringssystem DGNB. Renoveringen viser sig at være lige så god eller en smule bedre (ca. 10 %) med hensyn til påvirkninger fra driftsfasens energiforbrug over en 50-årig periode. Det betyder, at den renoverede bygnings påvirkninger fra energiprofilen er fuldt ud på højde med det, der regnes som en gennemsnitlig referencepåvirkning fra energiforbruget. Ser man udelukkende på de indlejrede påvirkninger fra de benyttede materialers livscyklus, svarer selve renoveringen, alt efter benyttet allokeringsmetode, til blot mellem 1/5 og 2/5 af de miljømæssige påvirkninger fra et nybyggeri med samme funktion som det renoverede byggeri.

dvs: renovering medfører i gennemsnit kun 20-40% af de miljøpåvirkninger som nybyggeri med tilsvarende omfang og funktion

Gellerup Blok 4: økonomi ca. éns med nybyggeri

**Drift? Energibehov?**

## LIVSCYKLUSVURDERING AF STØRRE BYGNINGSRENOVERINGER

MILJØMÆSSIGE KONSEKVENSER BELYST VIA CASESTUDIER

SBI 2015:29



LCA-resultaterne for en række indikatorer ved et renoverings-casestudie er i projektet blevet sammenlignet med referenceværdier for nybyggede etageboliger fra det danske certificeringssystem DGNB. Renoveringen viser sig at være lige så god eller en smule bedre (ca. 10 %) med hensyn til påvirkninger fra driftsfasens energiforbrug over en 50-årig periode. Det betyder, at den renoverede bygnings påvirkninger fra energiprofilen er fuldt ud på højde med det, der regnes som en gennemsnitlig referencepåvirkning fra energiforbruget. Ser man udelukkende på de indlejrede påvirkninger fra de benyttede materialers livscyklus, svarer selve renoveringen, alt efter benyttet allokeringsmetode, til blot mellem 1/5 og 2/5 af de miljømæssige påvirkninger fra et nybyggeri med samme funktion som det renoverede byggeri.

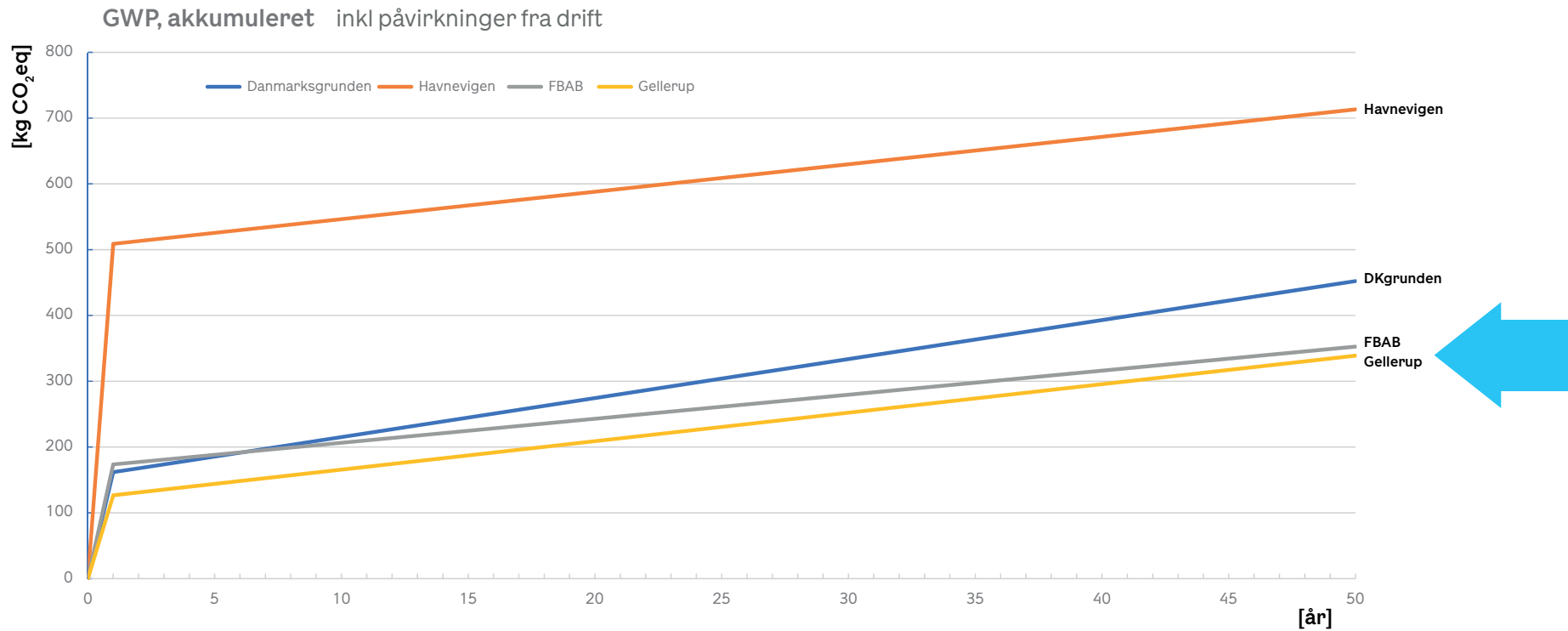
dvs: renovering medfører i gennemsnit kun 20-40% af de miljøpåvirkninger som nybyggeri med tilsvarende omfang og funktion

Gellerup Blok 4: økonomi ca. éns med nybyggeri

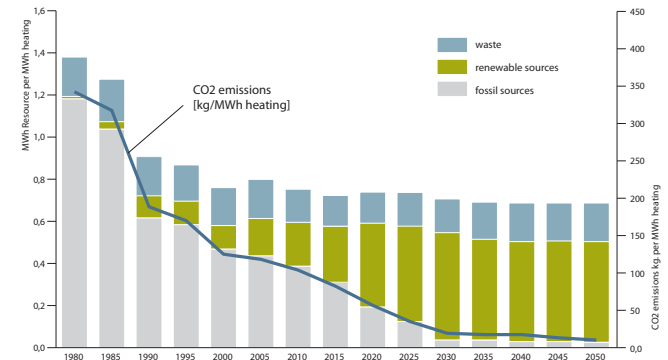


Energibehov: “Renoveringen viser sig at være lige så god eller en smule bedre ... “

# konklusion: fokus på renovering!



OBS:  
 beregning er basert på en opgørelse af miljøpåvirkninger over et tidsrum på 100år, der vises kun et udsnit på 50år af denne.  
 Værdier er akkumuleret, der er taget hensyn til ændringer af driftsenergi over tid, effekten vises dog ikke i grafen per år.  
 Ressourceindsats til løbende vedligehold er indregnet per år 0.  
 Der er ikke vist effekten for EOL ved år 50, effekten fra EOL er indregnet i år 0.



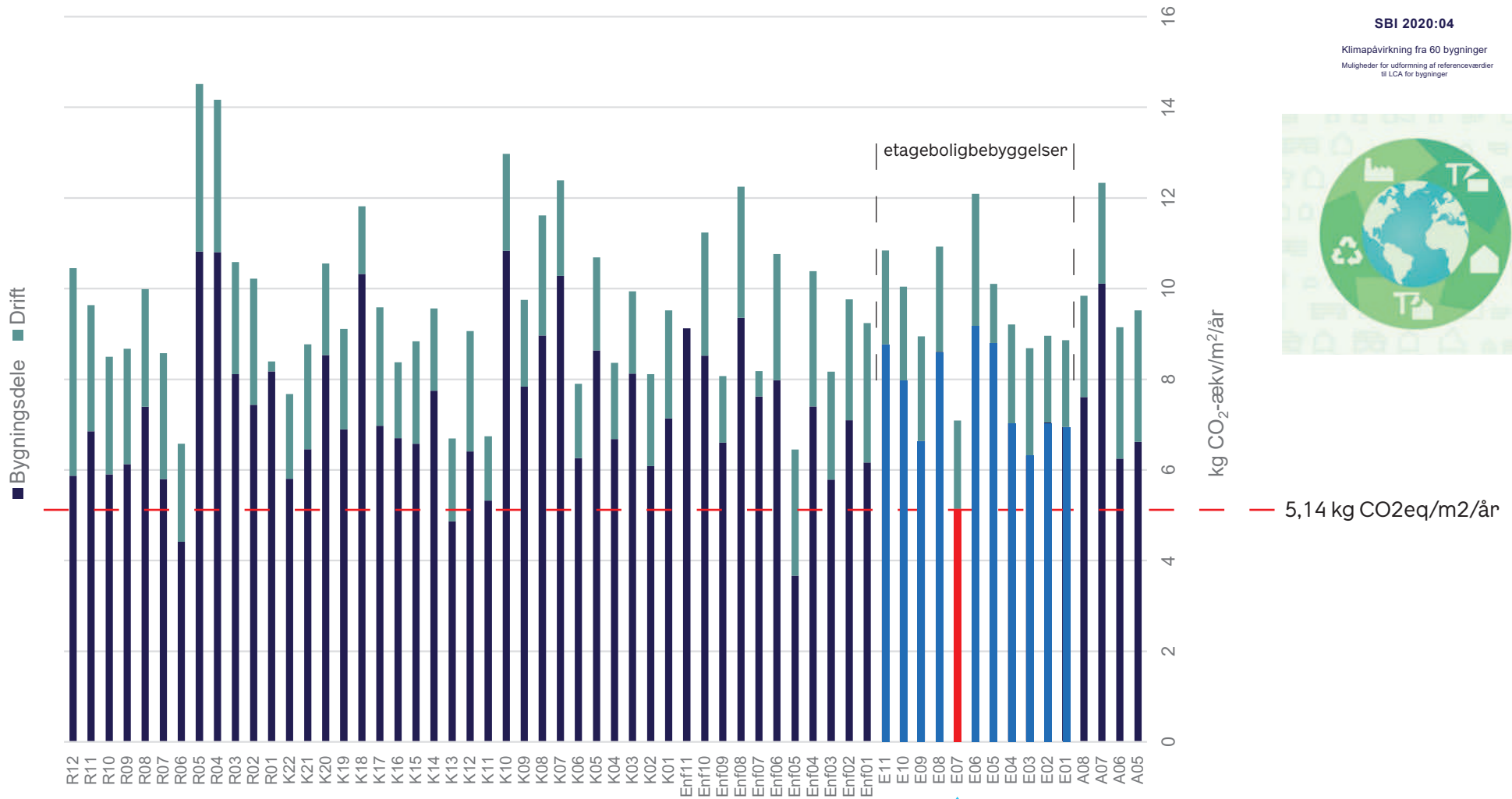
# Klimakrav i BR

- det ambitiøse mål for 2030



# "60 cases" - SBI 2020:04

Klimapåvirkninger (GWP) for materialer og drift over 50 år



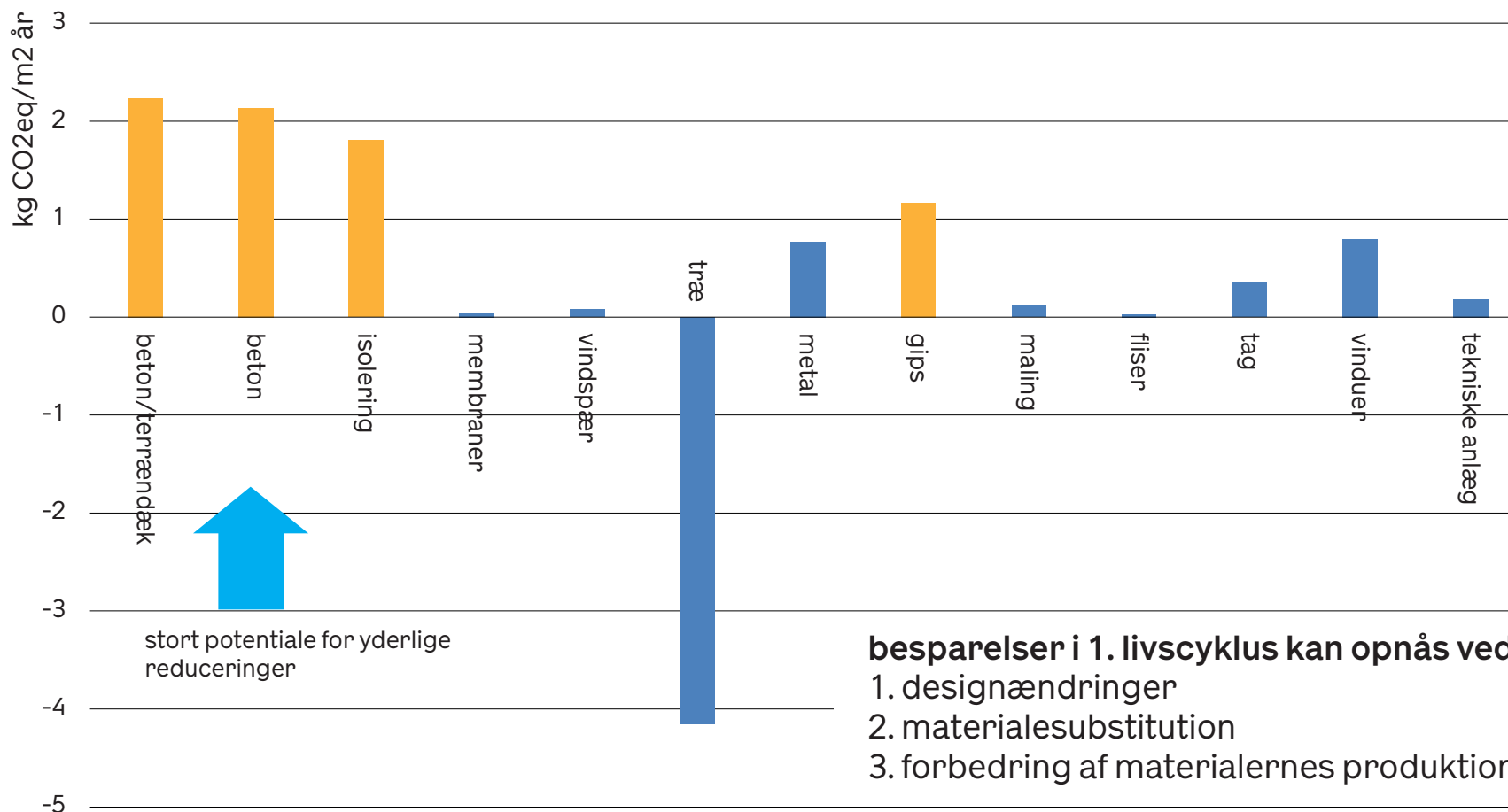
Kilde: SBI 2020:04, Figur 8, S.30

→ **Potentialet frem mod 2030 - et mere bæredygtigt byggeri**



# klimamål: 70% reduktion af drivhusgasser inden 2030

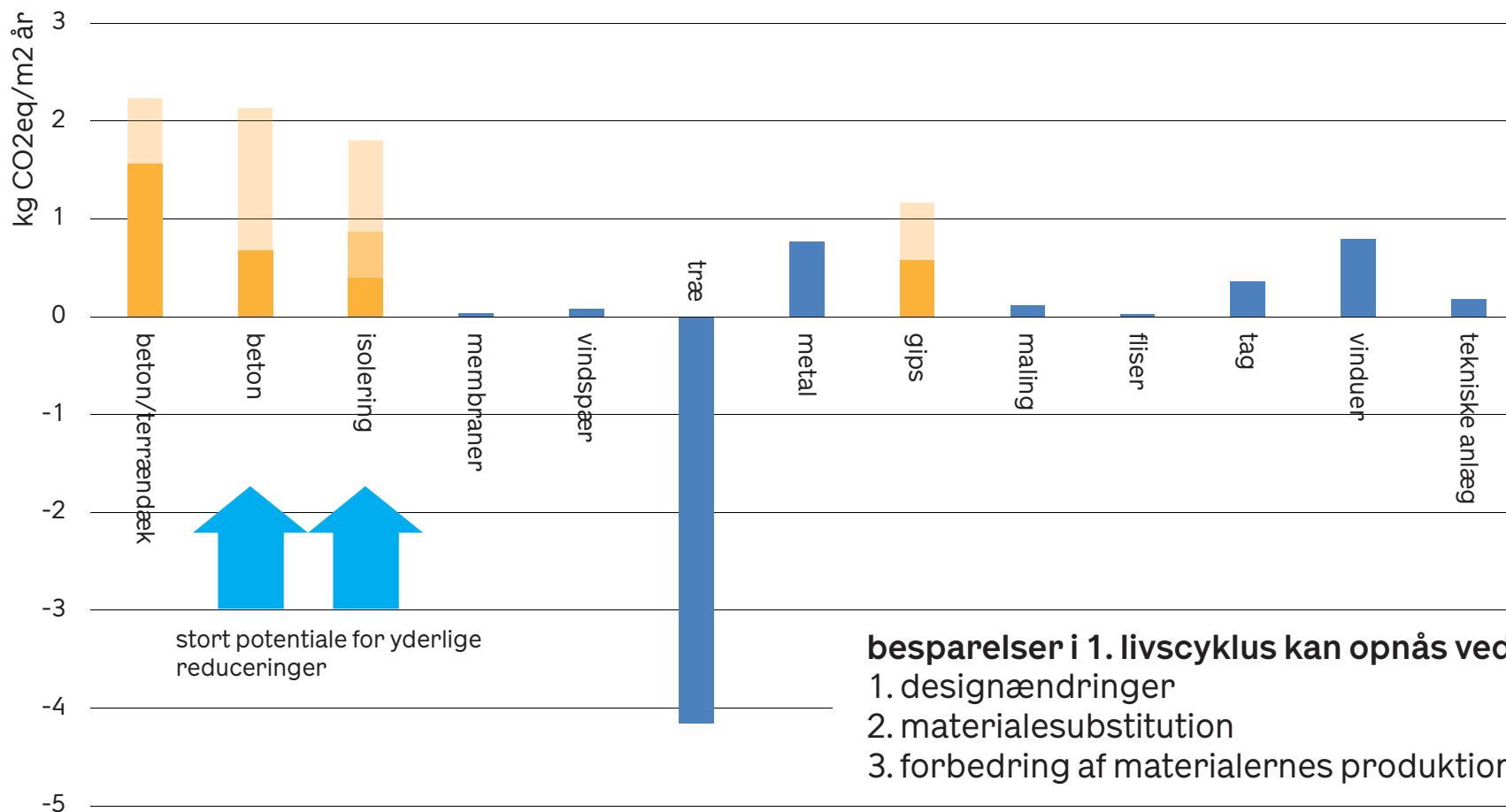
et eksempel: FBAB Lisbjerg (V2015) = 5,1 kg CO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>/år



Global Warming Potential (GWP) efter materialer/materialegrupper anvendt i FBAB Lisbjerg  
Betragtningsperiode 50år, sum af alle bygningsdele ca. 5,1kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>/år

# klimamål: 70% reduktion af drivhusgasser inden 2030

et eksempel: FBAB Lisbjerg (V2021) <2,0kg CO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>/år



Global Warming Potential (GWP) efter materialer/materialegrupper anvendt i FBAB Lisbjerg  
Betragtningsperiode 50år  
sum af alle bygningsdele ca. 5,1kg CO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>/år  
efter optimering <2,0kg CO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>/år



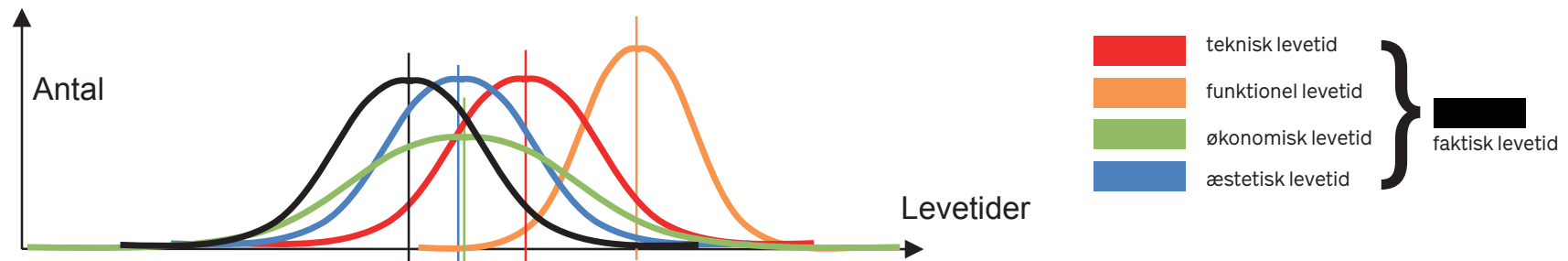
Der er mange andre aspekter som ligeledes er relevante!

**”Det er skønt at vågne op om morgenen.  
Jeg føler, at naturen er flyttet ind i stuen.  
Luften er anderledes. Den bliver ikke tør  
som i moderne byggeri af beton, jeg har  
boet i. Og her er mindre støv”**

Dorthe Bek Christensen,  
beboer og beboerformand i Lisbjerg Bakke

# Robusthed i byggeriet

- tænk et byggeris 1., 2. og 3. livscyklus  
fleksibilitet, brugsændring og genanvendelse
- materialer er ikke det afgørende parameter for levetider  
men byggeskik, kvalitet, stedet/business case og kulturel værdi er
- muliggør genanvendelse af materialer (Design for disassembly og dokumentation),  
især for dem som kræver mange ressourcer ved fremstilling



Kilde: SBI2013:30, s.13, Fig. 2

# Krav i BR bør afstemmes med klimamålet

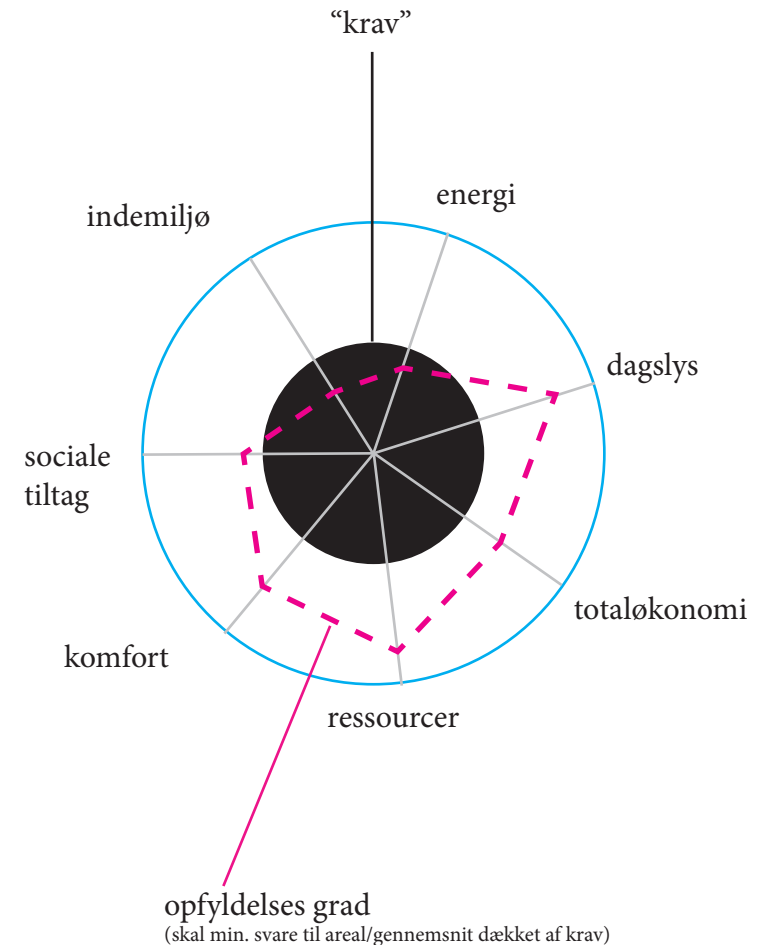
læring fra klimapartnerskabet:

*"Nybyggeri kræver 20-30% større materialeinput end før 20 år siden"*

læring fra praksis:

mange (nye) krav i BR medfører øget ressourceforbrug, både ved opførelse og under driften, herunder:

- krav til akustik
- brandkrav
- dagslys
- termisk indeklima
- tilgængelighed



# Krav i BR bør afstemmes med klimamålet

læring fra klimapartnerskabet:

*"Nybyggeri kræver 20-30% større materialeinput end før 20 år siden"*

læring fra praksis:

mange (nye) krav i BR medfører øget ressourceforbrug, både ved opførelse og under driften, herunder:

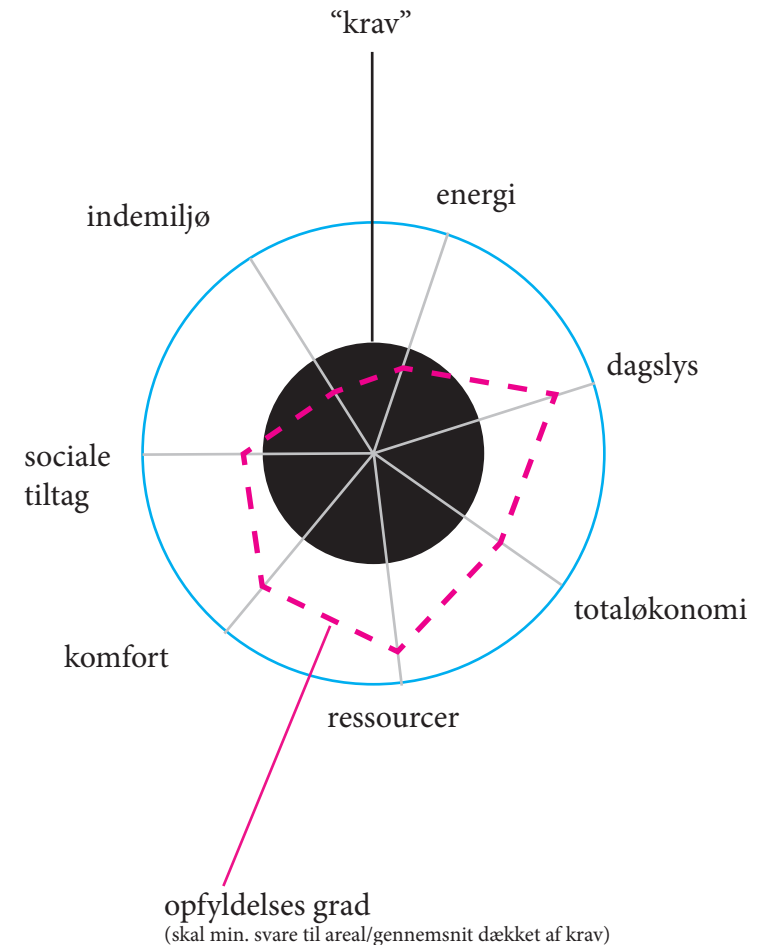
- krav til akustik
- brandkrav
- dagslys
- termisk indeklima
- tilgængelighed

## fremtidige krav i BR og ressourcer

Der skal sikres, at der er et tilstrækkeligt stort løsningsrum tilbage og at den medførte, øgede ressourceindsatsen kan retfærdiggøres ved en forbedret funktion

## BR som "motor" for innovation

Kan BR bygges op fleksibelt, således at forskellige præmisses for et projekt aktivt kan anvendes for at finde den bedste løsning?



**læring fra Lisbjerg:** det er muligt at bygge for langt under 5kg CO2 eq/m2/år i 2021

**læring fra Gellerup:** et CO2eq-krav som også gælder renovering vil fremme renovering, samt genbrug af bygningsdele.

**Anbefaling: medtag et CO2eq-krav i det næste bygningsreglement**

**læring fra energikravene:** det skaber incitament og efterspørgsel at annoncere fremtidige krav ("2020-klasse")

**Anbefaling: Skab en "2030-klasse" i BR og bekendtgør en road-map for CO2eq-kravene frem mod 2030**

**læring fra praksis:** krav i BR modarbejder hinanden, løsningsrummet i byggeriet er som følge meget begrænset  
Som konsekvens bliver byggeriet dyrere og uden at funktionen forbedres tilsvarende.

**Anbefaling: prioriter kravene i BR og få afstemt konsekvenser med klimamålet**

**læring fra praksis:** der er brug for mere uvildig viden, (endnu) bedre værktøjer til branchen og bedre processer

**Anbefaling: prioriter forskning og støt vidensinstitutioner som arbejder med byggeriets fremtid (f.eks. LCAByg, LCCByg, open source databaser, mfl.)**