

Hvor peger den frivillige bæredygtighedsklasse hen?

Webinar den 18. november 2020
kl. 13:00 - 14:30



BYGNINGER OG
GRØN OMSTILLING



Velkomst og praktisk information

- ▶ Alle deltagere er velkomne til at skrive navn og tilhørssted i chatten
- ▶ Der er over 150 deltagere tilmeldt
- ▶ Webinaret live streames og optages til senere offentliggørelse
- ▶ Spørgsmål kan stilles løbende i chatten
- ▶ Plancher fremsendes til alle deltagere



Bygninger og Grøn Omstilling

- ▶ Webinaret er en del af projektet ”Bygninger og Grøn Omstilling”
- ▶ Det toårige projekt er støttet af Realdania og Grundejernes Investeringsfond, og udføres af CONCITO og Rådet for Grøn Omstilling
- ▶ Teknologisk Institut og EA Energianalyse er faglige videnspartnere i projektet

Projektteamet:

- ▶ Camilla Damsø Pedersen, CONCITO, cd@concito.dk
- ▶ Søren Dyck-Madsen, CONCITO, sdm@concito.dk
- ▶ Christian Jarby, Rådet for Grøn Omstilling, cj@rgo.dk



Formål med projektet

- ▶ Projektet sætter fokus på de nye tendenser og krav udefra, der kommer til at påvirke bygningerne som led i den grønne omstilling, herunder hvordan de bedst håndteres
- ▶ Der ses hele vejen rundt om bygningen lige fra materialevalg, drift, energiforsyning, indeklima, renovering, klimatilpasning og nedrivning til bygningernes sociale funktion fx i forhold til at modvirke ensomhed
- ▶ Projektets leveringer: fremsynsnotater, interviews, artikler, events mv.
- ▶ Link til materialer:
<https://www.concito.dk/projekter/bygninger-groen-omstilling>



Dagens program

- 13:00 **Velkomst** v. Camilla Damsø Pedersen, CONCITO
- 13:05 **Afprøvning af den frivillige bæredygtighedsklasse i 31 caseprojekter**
v. Anne Gade Iversen, Realdania
- 13:10 **Nyt fremsynsnotat om muligheder i den frivillige bæredygtighedsklasse**
v. Søren Dyck-Madsen, CONCITO
- 13:25 **Den frivillige Bæredygtighedsklasse - rammer den rigtigt?**
v. Lone Mortensen, NIRAS
- 13:40 **Analyse af den frivillige bæredygtighedsklasse i en konkret case**
v. Steffen Maagaard, MOE
- 13:55 **Status på den frivillige bæredygtighedsklasse**
v. Asser Simon Jørgensen, Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen
- 14:05 **Spørgsmål og debat**
- 14:30 **Afslutning**



Afprøvning af den frivillige bæredygtighedsklasse i 31 caseprojekter

Anne Gade Iversen
Projektleder, Realdania

Webinar, 18.11.2020

Formålet

Realdania ønsker at

- Styrke arbejdet med bæredygtighed i Danmark
- Fremme det indledende afprøvningsarbejde af den frivillige bæredygtighedsklasse
- Sikre, at arbejdet kommer godt fra start, så den frivillige bæredygtighedsklasse på sigt kan blive en integreret obligatorisk del i bygningsreglementet

Realdania har

- Afsat 5.8 mio. kr. til at støtte 31 bygherrer (private, almene og offentlige) med at afprøve kravene



Hvad kan støtten bruges til?

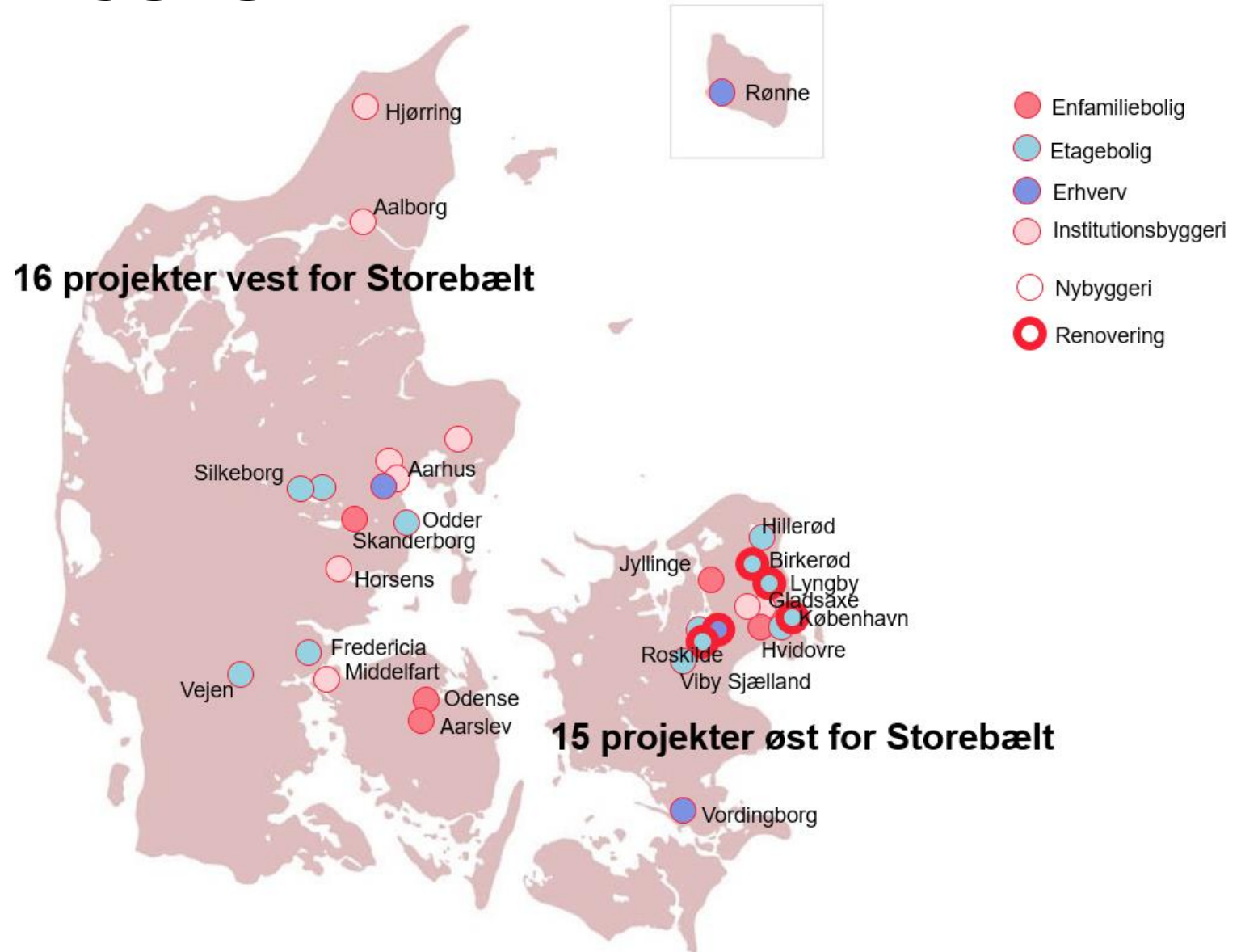
- Støtten går til afprøvning af alle parametre i den frivillige bæredygtighedsklasse på et byggeprojekt
- Støtten bliver givet til de omkostninger, der kan være forbundet med ekstra rådgivning for at anvende den frivillige bæredygtighedsklasse.
- Der gives ikke støtte til internt timeforbrug, øgede anlægsudgifter samt kompetenceopbygning

Hvad forventer vi, at få ud af afprøvningen?

- erfaring i arbejdet med LCA – og yderligere benchmark-byggerier for et fremtidigt LCA-krav
- erfaring fra helt traditionelt byggeri (daginstitutioner, kontor og typehuse)
- sammenligning af FBK-proces med DGNB og Svanemærket
- erfaring ift. hvordan cirkulær tænkning kan indgå i FBK-sammenhænge
- viden om omkostninger forbundet med afprøvning af FBK
- erfaring fra renovering (kontor, etagebolig, bygningskultur, transformation)

31 byggherrer har fået støtte til at afprøve den frivillige bæredygtighedsklasse

Livskvalitet gennem det byggede miljø



Bredde i typen af byggeri

Livskvalitet gennem
det byggede miljø



- 5 enfamiliehuse
- 13 etageboliger hvoraf 5 er nybyggede etageboliger, 3 er renoverede etageboliger, 1 er en transformation fra kontor til boligbyggeri og 4 er rækkehuse
- 9 institutioner, hvoraf 7 er daginstitutioner og 2 undervisning
- 4 erhvervsbyggerier, hvoraf 2 er kontorer 1 er renovering af et kontor og 1 er hotel/konference

16 projekter vest for Storebælt



- Enfamiliebolig
- Etagebolig
- Erhverv
- Institutionsbyggeri
- Nybyggeri
- Renovering

15 projekter øst for Storebælt

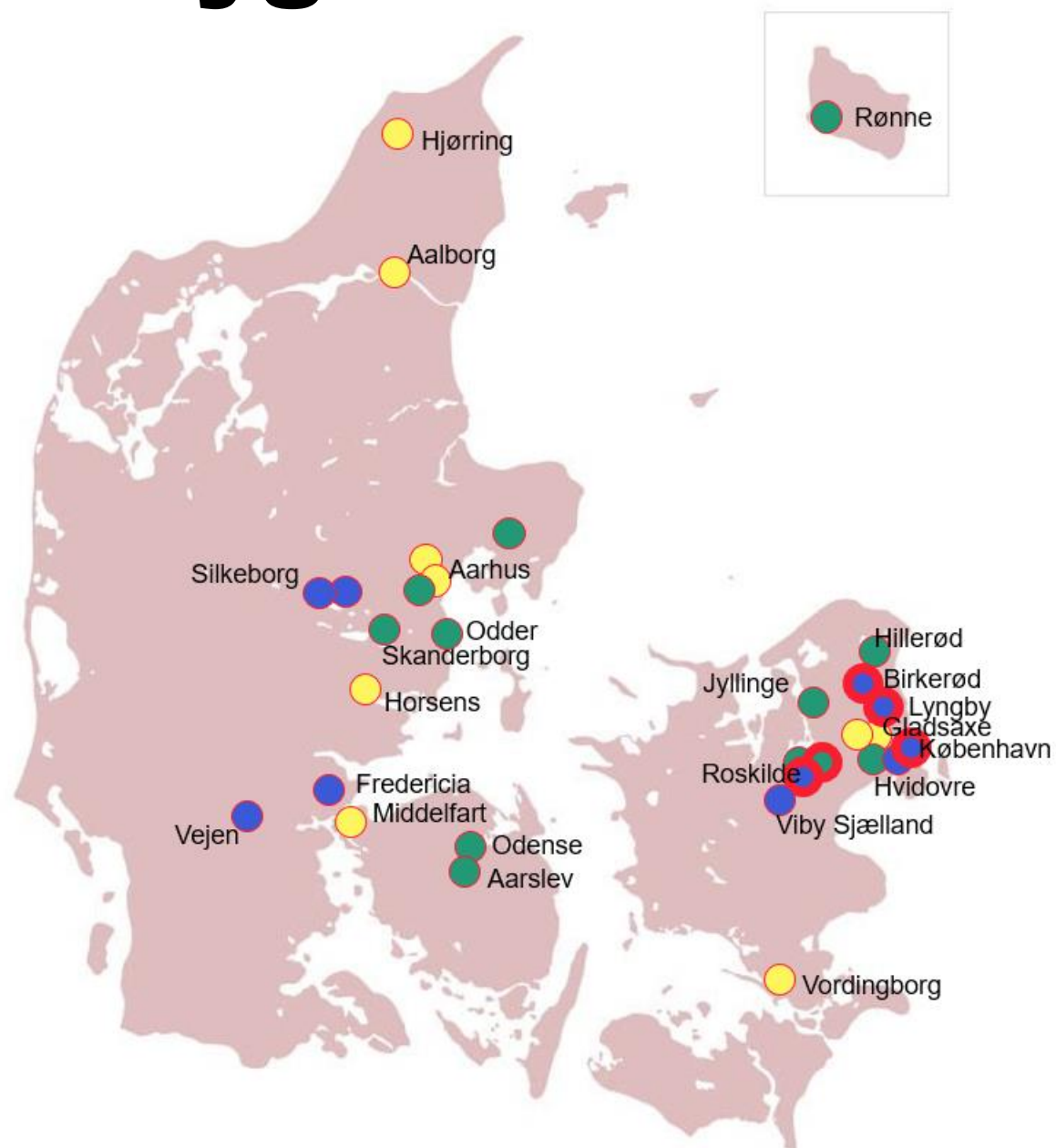


Bredde i typen af byggherre

Livskvalitet gennem
det byggede miljø



- 9 offentlige
- 10 almene
- 12 private

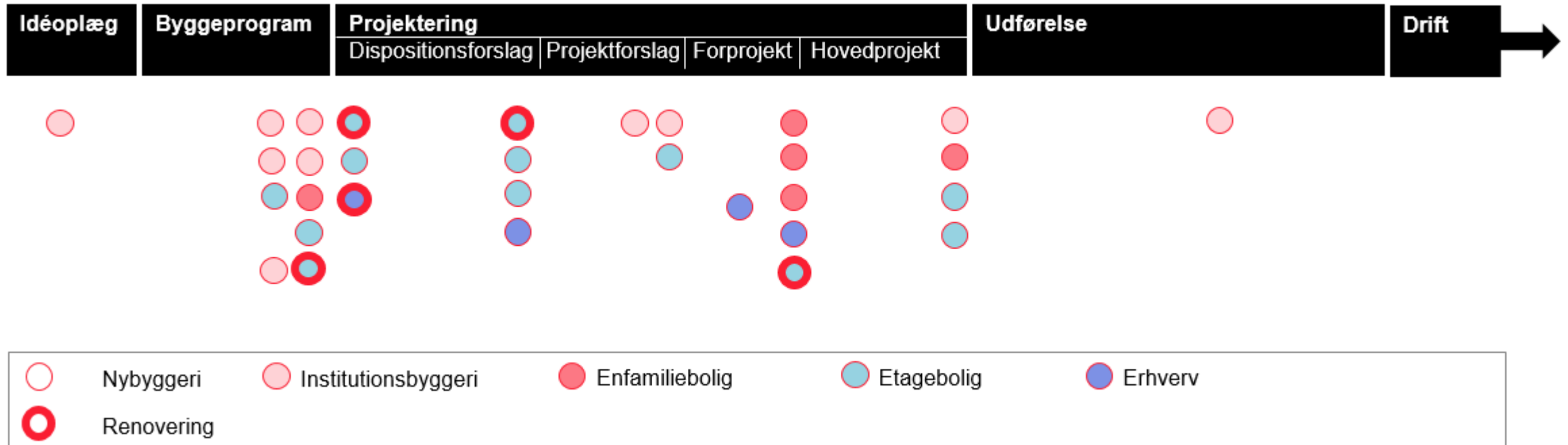


Afprøvning inden for prøveperioden

livskvalitet gennem
byggeselskabets miljø



Det er væsentligt for afprøvningen at få en bredde i det stade projekterne er i byggefasen, for at sikre, at de udvalgte projekter tilsammen kan løfte en hel afprøvning af FBK inden for FBK's 2-årige prøveperiode.



Størstedelen af ansøgninger har et færdigt byggeprogram og skal i gang eller er i gang med projekteringen.

Ekstra slides fra Realdania om casebanken

Livskvalitet gennem
det byggede miljø



Daginstitutionerne i **Aalborg, Hjørring og Horsens kommune** skal DGNB certificeres og det vil her være muligt at få erfaringer med FBK i forhold til en DGNB-certificering.

I **Middelfart kommune** vil man afprøve og vurdere FBK som et alternativ til DGNB på en mindre byggesag.

Det er en overvejelse som også Bygherreforeningen har konstateret i den rundringning Bygherreforeningen har foretaget for Realdania som forløber for kampagnen. I rundringningen talte Bygherreforeningen med til ca. 25 af landets kommuner.



Svanemærket & FBK

Livskvalitet gennem
det byggede miljø



Daginstitutionen i **Gladsaxe kommune** er tænkt som et cirkulært byggeri, hvor bl.a. mursten fra en gammel institution skal genbruges, og hvor institution skal Svanemærkes.

Afprøvningen af FBK på denne institution kan dermed give viden ift. Svanemærket og FBK-ordningen samt viden om hvordan cirkulær tænkning harmonerer med FBK.



Den traditionelle daginstitution

Livskvalitet gennem
det byggede miljø



De 2 daginstitutioner i **Aarhus kommune** er interessante fordi de repræsenterer traditionelt institutionsbyggeri – nybyggeri, og giver dermed mulighed for skalering af erfaringer til mange andre kommuner.



Kontorbyggerier

Livskvalitet gennem
det byggede miljø



Et helt traditionelt kontorbyggeri i form af nyt rådhus i Vordingborg



Et kontorbyggeri på Europa Plads i Aarhus, der skal DGNB certificeres.



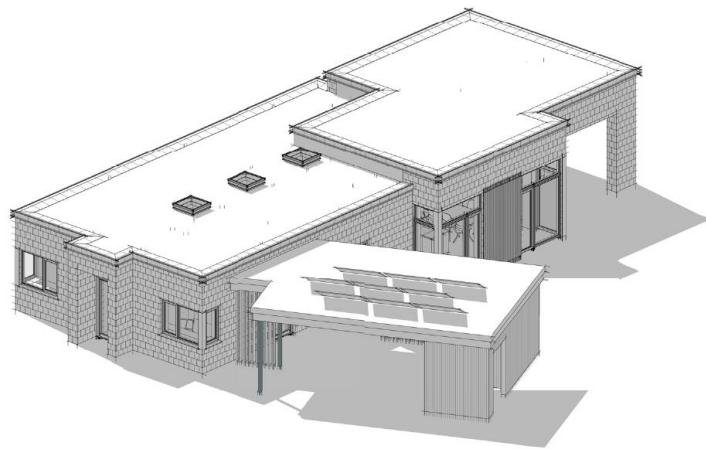
En afprøvning af FBK på de 2 byggerier kan give viden om traditionel vs. DGNB-byggeproces for kontorbyggeri set i relation til FBK

Typehusene

2 af byggeprojekterne er fra traditionelle typehusfabrikanter:

Lind & Risør og Huskompagniet, mens 1 byggeprojekt er fra en mindre og mere uprøvet typehusfabrikant: TræVærk.

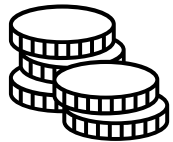
Fælles for alle 3 byggeprojekter er, at de vil afprøve FBK på deres standardhus med traditionelle materialevalg.



I almene boliger er økonomi omdrejningspunkt for afprøvning



Omkostningerne ved at løfte et traditionel BR18 byggeri til også at overholde kravene i FBK



Projekterne vil forsøge at holde den samme byggeøkonomi, men for hvert enkelt tiltag i FBK ønskes anlægsøkonomi og projekteringsomkostninger opgjort, så der i sidste ende kan evalueres på den reelle omkostning ved at bygge bæredygtigt iht. FBK

Etagebolig i træ og LCA

2 nybyggede etageboliger er seniorboliger fra FSB og partnerskabet FSBHjem, samt Boligselskabet Sjælland.

Begge projekter opføres med bærende konstruktioner i træ, hvilket kan give værdifuld viden om typologiens klimabelastning og føde ind i diskussionen om hvor CO₂-kravet for klimapåvirkningen skal ligge.

Renovering – Rockwools hovedsæde Hedehusene

Livskvalitet gennem
det byggede miljø



Det renoverede kontorbyggeri er en renovering af Rockwools hovedsæde i Hedehusene.

Som med de 4 renoverede etageboliger kan en renovering af et kontorbyggeri bidrage med værdifuld viden ift. hvordan FBK kan håndtere en sådan renovering.



Renoveringer – og bygningskultur



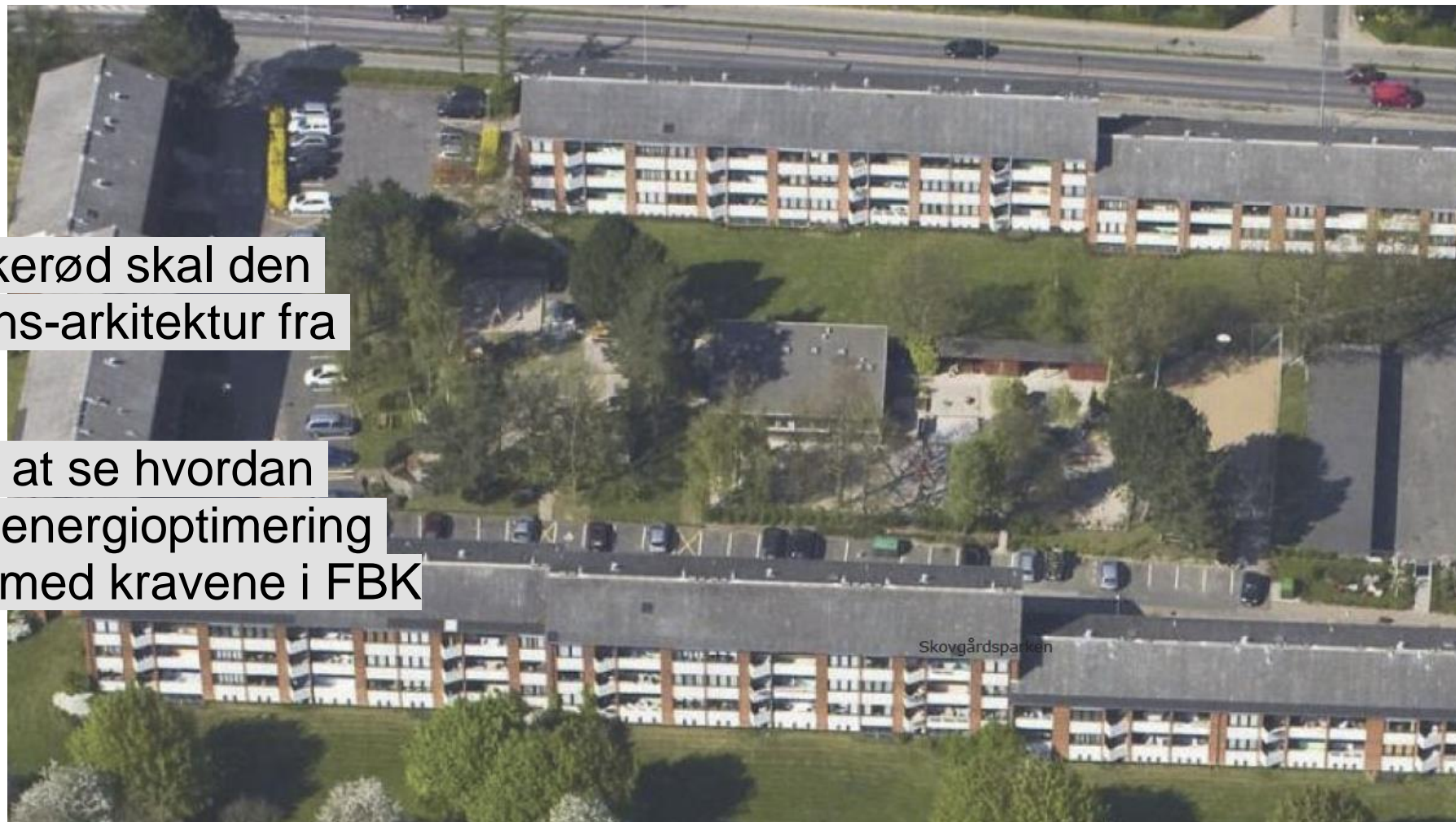
Lyngby almennyttige Boligselskab v/
DAB skal renovere Lystoftehuse i
Lyngby.

Lystoftehuse er en Kaj Fisker
bebyggelse og det bliver interessant
hvordan bygningskultur og parametrene
FBK harmonerer.

Renovering – med fokus på energi

I Skovgårdsparken i Birkerød skal den eksisterende teglstens-arkitektur fra 1960 energirenoveres.

Det bliver her interessant at se hvordan projektets store fokus på energioptimering kommer til at harmonere med kravene i FBK



Renoveringer – typisk boligkarré fra 40'erne



KAB skal rovere Skyttevænget i København.

Skyttevænget repræsenterer en typisk boligkarré i København fra 1940'erne, og en afprøvning af FBK rummer både skalerbarhed og kan bidrage med værdifuld viden til hvordan FBK skal håndtere renoveringer.

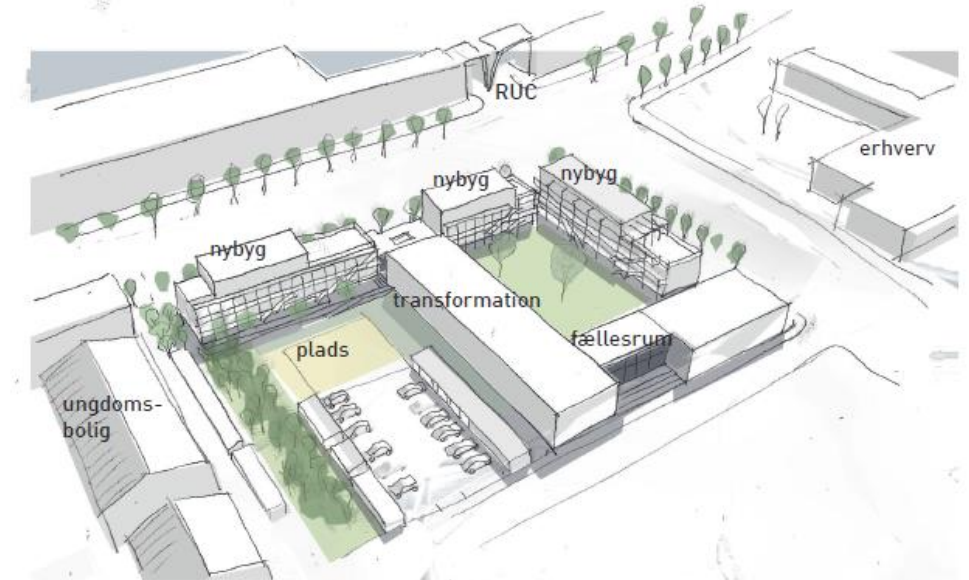
Renovering - transformation

Livskvalitet gennem
det byggede miljø



Transformation fra kontor til ungdomsboliger samt nybyggeri af ungdomsboliger i Roskilde, som det almene boligselskab Sjælland står for.

Afprøvning af FBK på en transformation og nybyggeri kan tilvejebringe værdifuld 1:1 sammenligning af hhv. en transformations- og nybyggeriproses ift. FBK.



Spørgsmål?

Livskvalitet gennem
det byggede miljø



Kontakt:

Anne Gade Iversen

agi@realdania.dk

20722402

Den frivillige bæredygtighedsklasse

Søren Dyck-Madsen - Seniorkonsulent i CONCITO



BYGNINGER OG
GRØNOMSTILLING

Webkonference om den frivillige bæredygtighedsklasse - 18.11.2020

Indhold af oplæg

- ▶ Vejen frem mod den frivillige bæredygtighedsklasse - FBK
- ▶ Hvad indeholder klassen?
- ▶ Hvad forventer vi, at der sker fremadrettet?



Fremkomsten af FBK bygger ovenpå:

- ▶ Fastlæggelsen af fremadrettede lavenergiklasser som følge af beslutningen i 2006 om tre gange 25 % reduktion af tilladt driftsenergi i nye bygninger
- ▶ Byggebranchens Roadmap 2030 - Bygningers rolle i den grønne omstilling
- ▶ Styrket fokus på certificeringsordninger som DGNB og Svanemærket
- ▶ Byggebranchens oplæg til en frivillig bæredygtighedsklasse i bygningsreglementet
- ▶ Omfattende konsultationer med byggeriets aktører forud for fastlæggelsen af kriterierne i den nu gældende frivillige bæredygtighedsklasse



De 9 temaer i vejledningen om FBK

1. Livscyklusvurdering - bygningens samlede klimapåvirkning
2. Ressourceanvendelse på byggepladsen
3. Totaløkonomisk analyse - omkostninger til opførelse, drift og vedligehold
4. Drifts- og vedligeholdelsesplan for opretholdelse af indeklimaet
5. Dokumentation af problematiske stoffer
6. Afgasninger til indeklimaet
7. Detaljeret eftervisning af dagslysniveauet
8. Støj fra ventilationssystemer i boliger
9. Rumakustik i boliger



Barrierer for anvendelse af FBK

- ▶ Vil bæredygtighedsklassen blive anvendt af byggeriet under hensyn til, at den ikke har hverken skrappe krav eller efterkontrol?
- ▶ Kan der leveres data til udarbejdelsen af LCA for byggeriets materialer?
- ▶ Kan der leveres data for byggepladsens klimapåvirkning?
- ▶ Vil der ske forskelsbehandling mellem in-situ og præfab?
- ▶ Er der fordele nok til, at klassen bliver efterspurgt af brugerne?
- ▶ Er det for dyrt at bygge efter klassen?



Forslag til krav fra Klimapartnerskabet

- ▶ Klimapartnerskabet for bygge- og anlægssektoren fremlagde forslag om regulering af CO₂-udledningen fra byggeriet
- ▶ Maksimal udledning af 12 kg CO₂/m²/år for nybyggeri
- ▶ Maksimal udledning af 8,5 kg CO₂/m²/år for byggeri efter FBK
- ▶ Begge forslag er uden inddragelse af udledninger fra byggepladsen, som behandles særskilt i bygge- og anlægssektorens udmelding
- ▶ Niveauerne er inspireret af BUILD's LCA analyse af 60 bygninger
- ▶ Her klarer næsten alle bygninger de 12 kg, mens kun 25 % klarer de 8,5 kg



Anvendelse af LCA byg i FBK

- ▶ Der er ingen krav til maksimal udledning af CO₂ i FBK - hverken for byggeriet eller for byggepladsen - kun krav til anvendelse af LCA analyse
- ▶ LCA byg til anvendelse i FBK er udvidet til også at omfatte udledninger fra byggepladsen for at nå hele vejen rundt om "bygningen"
- ▶ Anvendelse af LCA byg på casebygningerne forventes at give erfaringer, som kan anvendes ved fastsættelse af CO₂ krav til byggeriet inkl. byggepladsen fremadrettet
- ▶ Der skal udføres LCA både ved start og ved aflevering
- ▶ Er LCA byg enkelt nok til dette formål?



Støtte fra Realdania

- ▶ Realdania har, som allerede fortalt af Anne, bevilget 5,8 mio. kr. til at støtte udarbejdelsen af 31 case-eksempler fra forskellige bygningstyper i testperioden
- ▶ Uden denne støtte ville testen af FBK nok ikke have været så omfattende, da der er ekstraomkostninger ved FBK - især i en testfase



Forventninger til fremtiden for FBK

- ▶ En del af kravene kan ret let indføres i bygningsreglementet - især de 6 krav som vedrører indeklimaet
- ▶ LCA byg vil være redskabet fremadrettet til beregning af CO₂-udledninger - men vil skulle fremkomme i en enklere form
- ▶ Der vil komme krav i bygningsreglementet til maksimal udledning af CO₂/m²/år
- ▶ Byggepladsens påvirkning vil bliver omfattet af kravet - selv om byggeriets aktører arbejder med særkilt regulering af byggepladsen



Forventninger til fremtiden for FBK

- ▶ Der vil blive behov for at sikre, at et nyt CO₂ krav ikke forringer bygningers performance på robusthed, levetid af materialer, indeklima og dagslys, samspil med energisystemet, sociale kvaliteter og genanvendelighed af bygningen og dennes materialer
- ▶ Selvom udmeldingen er, at kravene i FBK skal ind i bygningsreglementet efter testperioden, så må der alligevel forventes en revideret ny frivillig bæredygtighedsklasse, som fremadrettet kan afprøve byggeriets reaktion på nye krav
- ▶ Et kommende krav i en ny FBK kan blive maksimalt 1000 ppm CO₂ i boliger



TID TIL SURVEY

- ▶ To spørgsmål om et CO₂-kravniveau i bygningsreglementet (kg CO₂ pr. m²/år for nybyggeri)
- ▶ Afstemningen finder du i højre side af din skærm
- ▶ Resultatet af afstemningen præsenteres i den afsluttende debat





Den frivillige Bæredygtighedsklasse – rammer den rigtigt?

Lone Mortensen, NIRAS

18. NOVEMBER 2020



Overvejelser



1. Efterspørgsel? – er den der og hvorfor?
2. Store og små sager – fælles krav for alle?
3. Hvad med økonomien? – giver det nok reel værdi for byggeriet
4. LCA levetid på 50 år – hvad betyder det for robuste materialer?
5. Byggeplads, affald og spild– hvordan skal der dokumenteres?
6. Byggeplads, opgørelse af transport - hvem dokumenterer hvad?

1. Efterspørgsel

Målsætningen er på sigt at indføre krav til bæredygtighed i bygningsreglementet på et velafprøvet og dokumenteret grundlag og med bred inddragelse af byggebranchen.

NIRAS oplever, at Bygherrer har læst, at dette bliver et fremtidigt krav, så det handler for dem om:

- At få erfaringer
- Og påvirke til ændringer i nødvendigt omfang

2. Fælles krav for alle

Alle krav skal dokumenteres

Boliger

- 9 krav til dokumentation
- Enfamiliehuse
- Etageejendomme
- Forskellige boligtyper samme krav
- Økonomi pr. bolig meget forskellig

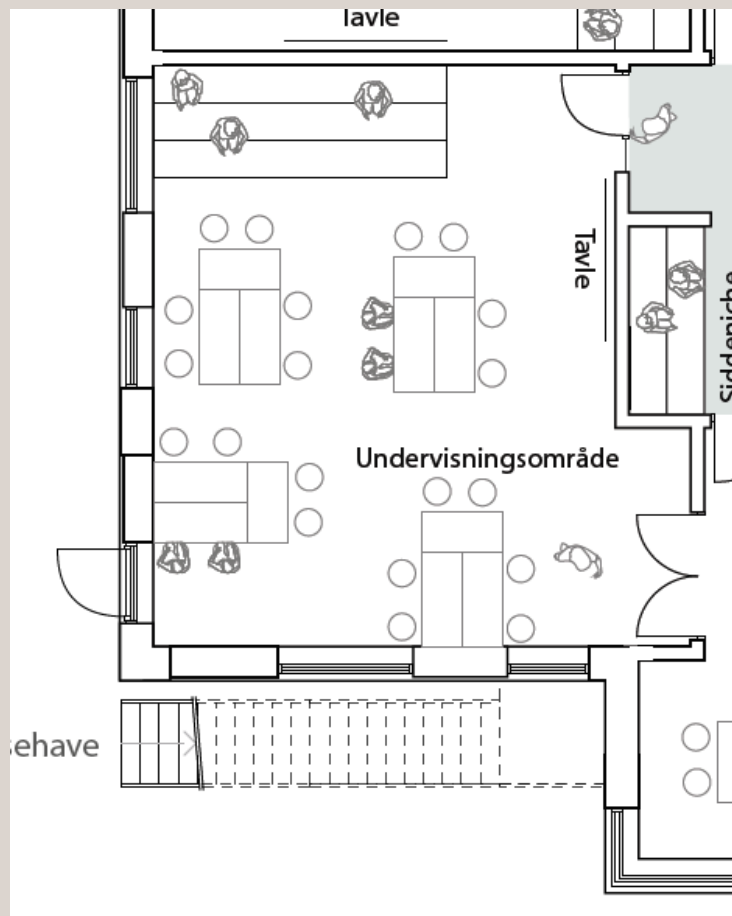
Andre bygninger

- 7 krav til dokumentation
- Kontor
- Skoler
- Produktion
- Større end enfamiliehuse – men stor variation
- Økonomi til eftervisning mindre ift. størrelse
- Er dagslys krav altid ønskeligt i produktion?

**Bør der
differentieres?**

2. Fælles krav for alle

Kan der være undtagelser?



- BR18 krav er dokumenteret opfyldt med 10%-reglen
- Detaljeret dagslysberegning, 300 lux overholdes ikke i halvdelen af det samlede gulvareal i halvdelen af dagslyst
- FBK kan ikke opfyldes

- Hvad hvis det var en renovering og ikke kunne opfyldes?
- Eller en fabrik hvor dagslys kan skabe produktion?
- Tætte byrum kan ikke overholde FBK

Bør der differentieres?

3. Bæredygtig værdi

Tabel 2. Omtrentlige omkostninger ved de fem bygningseksempler

Bygningseksempler	Omtrentlige omkostninger i kr.*	
Enfamiliehus	60-100.000 kr.	Heraf ca. 5-10.000 kr. til byggetekniske løsninger
Etageboligbyggeri	200-300.000 kr.	Heraf ca. 100-150.000 kr. til byggetekniske løsninger
Kontorbyggeri	100-150.000 kr.	Heraf ingen omkostninger til byggetekniske løsninger
Daginstitution	100-150.000 kr.	Heraf ingen omkostninger til byggetekniske løsninger
Renovering af et etageboligbyggeri	450-550.000 kr.	Heraf ca. 350-400.000 kr. til byggetekniske løsninger

- Omkostningerne er ekstraomkostninger til opfyldelse af kravene i den frivillige bæredygtighedsklasse. Andre BR-krav forudsættes opfyldt.
- Omkostningerne er opgjort som de direkte følger af kravene. De steder, hvor der er valgt andre løsninger i kraft af en LCA eller en LCC, er de evt. merudgifter til disse løsninger ikke medtaget.

- Afledte økonomiske effekter af kravene, fx mindre materialeforbrug og energibesparelser, er ikke medtaget i beregningerne af omkostninger.
 - Timeforbrug er baseret på personer med forudgående erfaring.
 - Priser er ekskl. moms.
- * beregning, dokumentation, måling og nødvendige byggetekniske løsninger

FBK dokumentation

- Kr. 100-150.000 uden byggetekniske løsninger
- Forudsætter personer med erfaring

- (enfam.huse 55-90.000)
- Stor del af entreprisebudget

3. Bæredygtig værdi

Eksempel

Kontorbyggeri, 2.000 m², 3 etager + kælder

- LCA beregning medfører at fundament og kælder ændres, LCA inkl. EPD'er og transport
- Forbrug aflæses løbende, dokumentation af affald og spild, transportafstande noteres for byggevarer, jord, og anden transport + intern brændstofforbrug på byggeplads
- LCC flere gange i løbet af projektet, medfører ændring af skillevægge
- Drifts og vedligeholdelsesplan for indeklima baseret på brugsvejledning til installationer, årlig kontrol, til brugere og drift
- Sikkerhedsdatablade indsamles på byggeplads, påvirker valg af fugemateriale
- Lav afgangning fra overflader prioriteres, afgangning til indeklima måles (TVOC)
- Beregning af dagslysforhold for nederste kontoretage gennemføres

Vurdering af omkostningsniveau for dokumentation

- Det vurderes, at en gennemførelse af den nødvendige dokumentation kan foretages på omkring 100-150 timer for personer med erfaring.
- Derudover kommer udgiften til måling af afgangninger til indeklimaet, der udgør i størrelsesordenen 20.000 kr. ekskl. moms.
- Der er ingen umiddelbare omkostninger til ekstra byggetekniske løsninger.
- De samlede omtrentlige omkostninger udgør derfor ca. 100-150.000 kr.

4. LCA levetid på 50 år

Betydning for robuste materialer med lang levetid og minimalt vedligehold

- Beton
- Mursten
- Natursten

Mindre robust, mere vedligehold

- Træ
- Pladebeklædning
- Manglende udhæng
- Pudsede facader

**Medtages
driften
korrekt?**

5. Byggeplads, affald og spild

Mængdeopgørelser

- Byggeaffald fordelt på fraktioner på byggepladsen
- Byggeaffald på lager, oparbejdning og præfabrikation
- Opgøre spild

- Affald – Brændbart, Blandet byggeaffald, Ren beton, Isolering, Jern, Rent gips, Pap mv.
- Hvordan håndteres materialestrømme på byggepladsen reelt? - entrepriseform
- Ikke let, men meget tidskrævende
- Ompakning i byggemarket?

Skal præfabrikerede varer leveres med affaldsdata? Hvad koster det?

Hvad er spild og hvis det genanvendes på stedet - er det så spild?

Kunne mere simple nøgletal være en løsning?

6. Byggeplads, opgørelse af transport

Transport

- Fra producent til grossist
- Fra grossist til byggeplads
- Min. fra 5 byggevarer med størst vægt
- Intern transport på byggeplads
- Transport af jord
- Transport af affald

**Transport er en stor opgave –
Er indsats og mulig påvirkning afstemt?**

- Skal grossisten levere data om transport fra producent til grossist? Hvad koster det?
- Fra grossist til byggeplads – hvordan skal det reelt opgøres?
 - Pr. byggemateriale, koblet til bygningsdel
 - Pr. læs fra grossist – kommer alt så med?
Kan LCAByg håndtere det?

Opsummering

1. Efterspørgsel?



2. Fælles krav for alle?

3. Bæredygtig værdi

4. LCA levetid på

5. LCA og EPD

6. Byggeplads,

7. Byggeplads,

ØKONOMI....?

- Afprøvning – kan give læring
- Evaluering og tilpasning af klassen er vigtig inden implementering i BR
- Differentiering af krav bør overvejes
 - enfamiliehuse måske uden transport
 - gælder alle krav alle?
- Giver byggepladsfokus nok værdi i forhold CO2 påvirkning
- Hvis transport er vigtig skal vi så se på arbejderne – fra Polen, Jylland eller lokale

Case: Økonomisk analyse af FBK

Steffen Maagaard, Koncernkompetencechef



FOTO: RASMUS HJORTSHØJ

Omkostninger ved overholdelse af FBK

Sammenligning af:

- **Udvalgte krav** i FBK og Bygningsreglementet 2018
- **Konsekvenser** for case byggeri og reelt byggeri
- **Økonomi** for overholdelse af FBK

Case fra Bæredygtighedsklasse.dk:

- Etageboligbyggeri
- 1.800 m²
- 5 etager
- 20 lejligheder
- Central ventilation

Reelt byggeri:

- Etageboligbyggeri
- 6.500 m² + 500 m² kælder
- 6 etager
- 80 lejligheder
- Decentral ventilation

1. Livscyklusvurdering

- **Krav:** Ved ansøgning om byggetilladelse og ved færdigmelding af en bygning skal der foreligge hhv. en indledende og en endelig livscyklusvurdering (LCA), som vurderer bygningens samlede klimapåvirkning
- **BR krav:** Ingen

Case fra Bæredygtighedsklasse.dk:

- Udførelse af indledende LCA som medfører valg af anden facadebeklædning samt skift af nogle indvendige overfladematerialer med længere levetid.
- Udførelse af endelig LCA med data fra den registrerede ressourceanvendelse på byggepladsen.

Reelt byggeri:

- Udførelse af indledende LCA på komponent- og materialeniveau for valg af mindst miljøbelastende materialer over bygningens levetid. Efterfølgende udførelse af LCA på hovedkomponenter.
- Udførelse af endelig LCA på bygningsniveau med større detaljegrad end den indledende vurdering samt med data fra den registrerede ressourceanvendelse på byggepladsen.

Ekstra økonomi

Rådgivning: 50.000 kr. ex. moms

3. Totaløkonomisk analyse

- **Krav:** Ved færdigmelding af en bygning skal der foreligge beregninger af totaløkonomi (LCC) for mindst tre væsentlige valg, hvor to eller flere alternativer sammenlignes.
- **BR krav:** Ingen

Case fra Bæredygtighedsklasse.dk:

- Udførelse af LCC på tag, facade og ventilationsanlæg i projekteringsfasen, som medfører valg af anden facadebeklædning samt ventilationsløsning.

Reelt byggeri:

- Udførelse af LCC på varmforsyningskoncept og ydervægge i dispositionsfasen.
- Udførelse af LCC på solcelle-målerstrategi i projekteringsfasen -> Ingen ændringer pga. beregninger

Ekstra økonomi

Rådgivning: 30.000 kr. ex. moms

6. Afgasninger til indeklimaet

- **Krav:** Inden ibrugtagning må formaldehydindholdet i indeluften højst være $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, og indholdet af TVOC i indeluften må højst være $1.500 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- **BR krav:** Ingen specifikke krav, dog henvises til WHO's anbefalinger om, at det samlede formaldehydniveau i indeluften ikke bør overstige $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Case fra Bæredygtighedsklasse.dk:

- Valg af overfladebehandling til gulv uden indhold af formaldehyd
- Måling af formaldehyd og TVOC i stue og soveværelse i de tre senest færdiggjorte lejligheder

Reelt byggeri:

- Valg indeklimamærkede materialer/fast inventar med lav afgasning
- Måling af formaldehyd og individuelle VOC'er i de tre senest færdiggjorte lejligheder. Der foretages målinger i:
 - 2 badeværelser
 - 2 køkken/alrum
 - 2 soverum

Ekstra økonomi

Rådgivning: 10.000 kr. ex. moms

Anlægsøkonomi: 30.000 ex. moms for målinger

7. Detaljeret eftervisning af dagslys

- **Krav:** I arbejdsrum og beboelsesrum (soveværelser og børneværelser undtaget), skal dagslyskravet dokumenteres ved brug af en timebaseret metode for simulering af dagslysniveauet.
- Dagslyset skal overholde kravet om sDA300,50% > 50% i nyttearealet.
- **BR krav:** Eftervisning ved 10%-metoden eller 300 lux metoden

Case fra Bæredygtighedsklasse.dk:

- Der gennemføres en beregning af dagslysforholdene i stuen i lejligheden i den nederste etage, hvor dagslystilgangen er mindst.
- Beregningen medfører, at det lodrette lyshul i stuen ændres til et vindue med samme areal, men med et større glasareal.

Reelt byggeri:

- Ekstra fokus på dagslysanalyser tidligt i projektet for at sikre overholdelsen af skærpet krav
- Der forekommer ekstra iterationer i samarbejde med arkitekten i de indledende faser for at ændre vinduesudformning og areal
- En forøgelse af vinduesarealet på ca. 10-15% ift. normal beregningsmetode (10%-reglen)

Ekstra økonomi

Rådgivning: 50.000 kr. ex. moms

Anlægsøkonomi: 234.000 ex. moms

8. Støj fra ventilation

- **Krav:** I boligens opholdsrum må støjniveauet LAeq fra ventilationssystemer højst være 25 dB.
- **BR krav:** Lydklasse C jf. DS490 – svarende til 30 dB

Case fra Bæredygtighedsklasse.dk:

- Ekstra længde på lyddæmpere

Reelt byggeri:

- Ekstra lyddæmpere på indblæsning og udsugning
- Maks. støjniveau ved armatur i rum med skaktvæg på 18 dB
- Skakte gøres ekstra lydtætte med 2 x Fermacell plader
- Inspektionslem skal overholde 35 dB
- I små rum (mindre end 7-8 m²) tilføjes 1 ekstra plade på skaktvæg

Ekstra økonomi

Rådgivning: 35.000 kr. ex. moms

Anlægsøkonomi: 224.000 ex. moms

9. Rumakustik i boliger

- **Krav:** Efterklangstiden i opholdsrum med gulvareal på mindst 20 m² må højst være 0,6 sek ved møbleret rum og 250-4000 Hz.
- **BR krav:** Ingen specifikke krav, dog nævnes en efterklangstid på 0,6 sek. som forslag til projekteringsværdi for større opholdsrum.

Case fra Bæredygtighedsklasse.dk:

- I stuerne monteres der træbeton i loftet.
- Eftervisning af kravet ved beregning.

Reelt byggeri:

- På baggrund af beregninger monteres en ekstra loftkonstruktion under etagedækket i alle køkken/alrum. Loftet udføres som:
 - Forskalling med isolering
 - Lyddug
 - Akustik loft
- Sværest af overholde ved de lave frekvensbånd

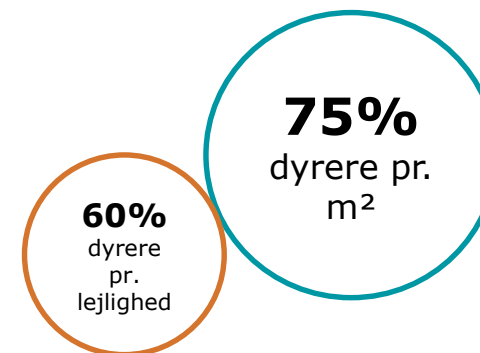
Ekstra økonomi

Rådgivning: 15.000 kr. ex. moms

Anlægsøkonomi: 1.200.000 kr. ex. moms

Samlet meromkostning ved overholdelse af FBK

- Økonomi for samtlige 9 krav i FBK



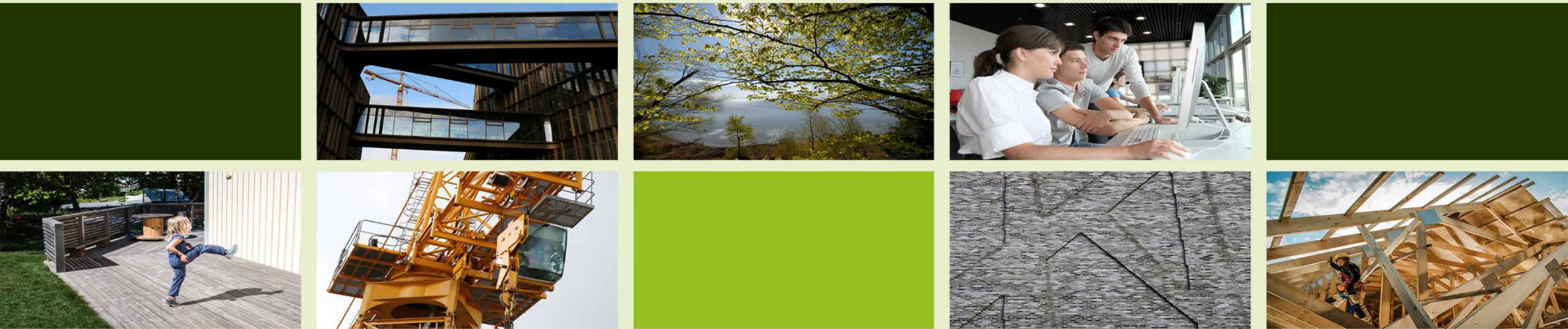
Økonomisk sammenstilling	Case byggeri			Reelt byggeri		
	Rådgivning	Anlægsøkonomi	Total	Rådgivning	Anlægsøkonomi	Total
1. Livscyklusvurdering				50.000	-	50.000
2. Ressourceanvendelse på byggepladsen				30.000	-	30.000
3. Totaløkonomisk analyse				30.000	-	30.000
4. Drifts- og vedligeholdelsesplan				15.000	-	15.000
5. Dokumentation af problematiske stoffer				50.000	-	50.000
6. Afgasning til indeklimaet		20.000		10.000	30.000	40.000
7. Detaljeret eftervisning af dagslysniveauet				50.000	171.600	221.600
8. Støj fra ventilationssystemer				35.000	224.000	259.000
9. Rumakustik				15.000	1.200.000	1.215.000
I alt	130.000	170.000	300.000	285.000	1.625.600	1.910.600
Pr. lejlighed	6.500	8.500	15.000	3.563	20.320	23.883
Pr. m ²	72	94	167	44	250	294

Økonomiske konsekvenser

- Håndværkerudgifter
- Etageboligbyggeri: 12.000 kr./m² ekskl. Moms
- Case fra bæredygtighedsklasse.dk: 12.167 kr./m² ekskl. Moms -> ca. 1,4% forøgelse
- Case fra MOE: 12.294 kr./m² ekskl. Moms -> ca. 2,4% forøgelse

- Ekstra økonomien afhænger meget af størrelsen på lejlighederne (antal lej. Pr. m² bygning)

Status på den frivillige bæredygtighedsklasse



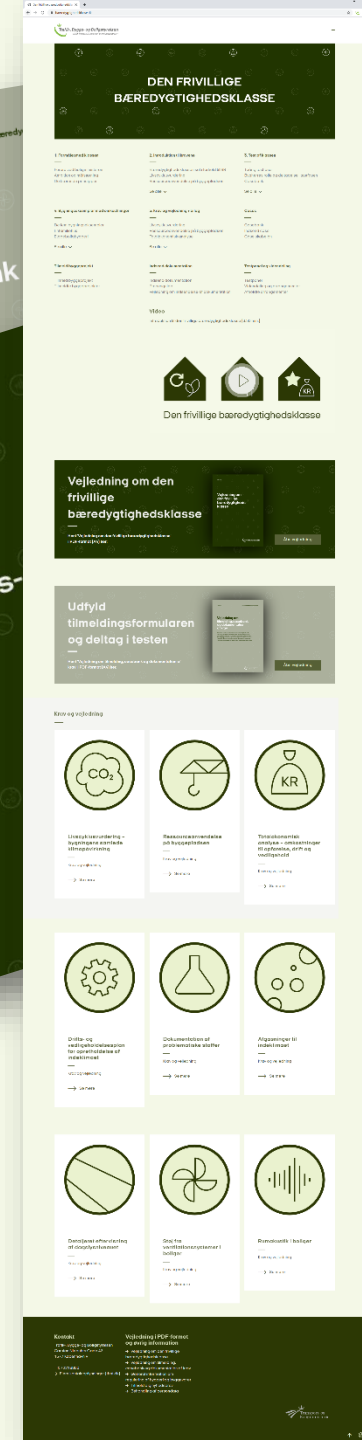
Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen

Præsentation v. Asser Simon Chræmmer Jørgensen, projektleder, Kontor for Byggeri

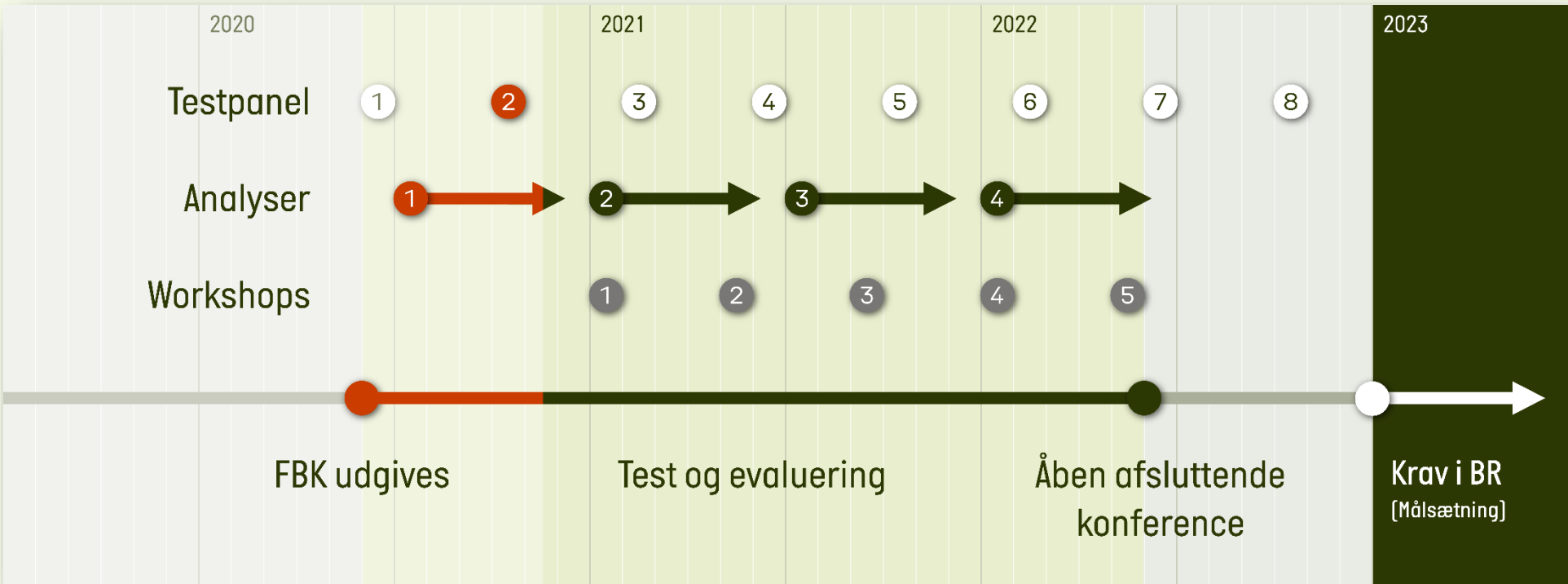
Webinar af CONCITO, Rådet for Grøn Omstilling og Realdania: 'Hvor peger den nye frivillige bæredygtighedsklasse hen?'

Onsdag den 18. november 2020 kl. 13-14:30

Status på testperioden



Status på testperioden



Formidling af FBK

- Der har været stor interesse for at høre om og drøfte FBK
- Mange forskellige spørgsmål, hvoraf flere går igen, bl.a.:
 - Manglende referenceværdier til LCA kravet
 - Omkostninger, særligt ift. byggepladskravet samt LCA
 - Hvorfor FBK, når vi har DGNB og andre certificeringsordninger?

Kommende arrangementer:

Bemærk, at det ikke er alle arrangementer og møder, som er åbne for alle.

Nr.	Organisation	Arrangement	Dato
1	Concito	Paneldebat ved webinar om bygninger og grøn omstilling	18.11.2020
2	BYG FYN	Årsmøde	24.11.2020
3	Dansk Facility Management	Netværksmøde	24.11.2020
4	Videncenter for energibesparelser i bygninger [VEB]	Den energifaglige dag	01.12.2020
5	Region Syd og BYG FYN	Netværk for offentligt bæredygtigt byggeri i Syddanmark	01.12.2020
6	KL - Kommunernes Landsforening	Temadag for medlemmer om bæredygtigt byggeri	17.12.2020

Afholdte arrangementer

Nr.	Organisation	Arrangement	Dato
1	Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen	Åbent webinar [læs mere nedenfor]	16.06.2020
2	Bygherreforeningen	Medlemsmøde	22.06.2020
3	KL - Kommunernes Landsforening	Medlemsmøde	21.08.2020
4	VELTEK	Medlemsmøde	16.09.2020
5	DI Dansk Byggeri	Temadag	16.09.2020
6	Miljøstyrelsen	Partnerskab for offentlige grønne indkøb	01.10.2020
7	Dansk Facility Management	Medlemsmøde	21.10.2020
8	Danske Arkitektvirksomheder	Paneldebat på Building Green	28.10.2021

Tilmeldte projekter og henvendelser

- Otte officielt tilmeldte projekter pt.
- Realdania understøtter 31 projekter
- En del henvendelser pr. telefon, alt fra bygherrer og rådgivere til producenter
- Spørgsmål om hvilke typer bygninger der kan være med, fx landbrugsbygninger (uopvarmet/produktion), renoveringer og allerede igangsatte byggeprojekter.

Casebank

ALLE ▾

X Ryd alle

Resultat: 13

Institution
Ny Personalebygning til Randers Naturcenter
Udgivelsesdato: 03/11/2020



Med dette byggeprojekt ønsker Randers kommune en bygning, hvor man kan formidle "bæredygtighed" og give inspiration til og "hands on" på forskellige konstruktioner med bæredygtige materialer, konstruktionsopbygninger og isoleringsmaterialer.

[→ Se case](#)

Institution
Feldballe Friskolen
Udgivelsesdato: 02/11/2020



Feldballe Friskolen er et udviklingsprojekt der fletter innovation med arkitektur der gør en forskel. Det været drevet af en grundlæggende nysgerrighed efter at blive kloge på nye byggeteknikker og en mere biologiseret tilgang til byggematerialer.

[→ Se case](#)

Enfamiliehus-, kæde- og rækkehus
Botibud Sønderø
Udgivelsesdato: 01/11/2020



Bofællesskabet etableres i et nyopført enfamiliehus på 974 m² i ét plan. Huset indrettes som én bolig med 16 beboere, fællesarealer og servicearealer samt to små gårdhaver i matriklen, med adgang og visuel kontakt fra fælles arealer.

[→ Se case](#)

Enfamiliehus-, kæde- og rækkehus
Enfamiliehus på Johannevej 24, 4040 Jyllinge
Udgivelsesdato: 29/10/2020



Byggeprojektet er et fritliggende enfamiliehus beliggende i Jyllinge i Roskilde kommune i nærheden af Roskilde Fjord. Huset opføres som et et-plans længehus på 201 m² udført med traditionelt materialevalg.

[→ Se case](#)

Enfamiliehus-, kæde- og rækkehus
Bendixminde
Udgivelsesdato: 26/06/2020



Projektet er et rækkehusbyggeri med 35 boliger i Odder Kommune. Projektet ønsker at skabe boliger med et sundt indeklima og lav miljøbelastning. Træ anvendes som bærende konstruktion og der stilles skrappe krav til afgasning og kemi.

[→ Se case](#)

Institution
Lokesvej 22, 8230 Åbyhøj
Udgivelsesdato: 03/06/2020



På en nuværende naturgrund beliggende imellem et erhvervsområde og et rekreativt område centralt i Aarhus, skal der opføres en seks-gruppers institution. Grunden er ca. 5500 m². Bygningen forventes at udgøre 1200 m².

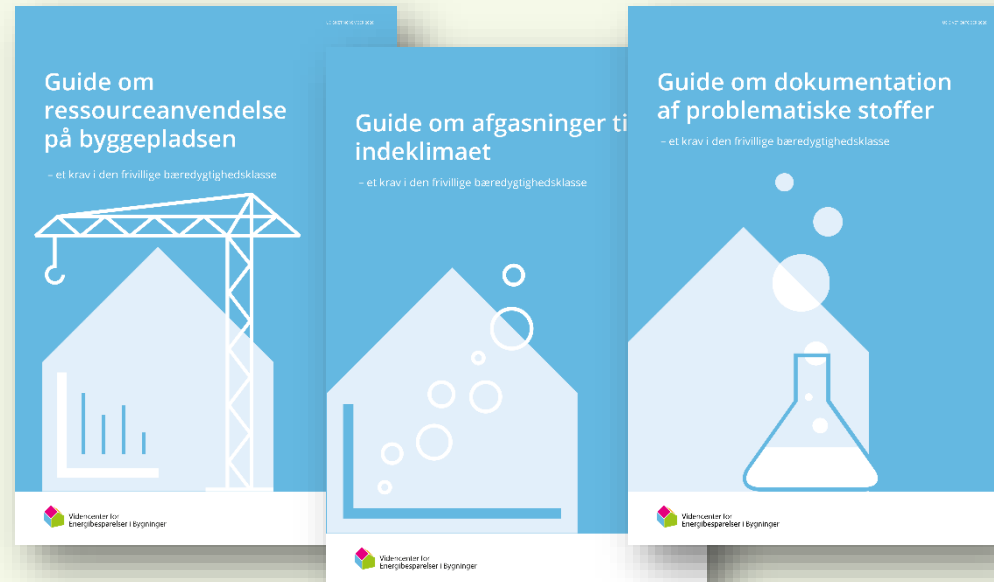
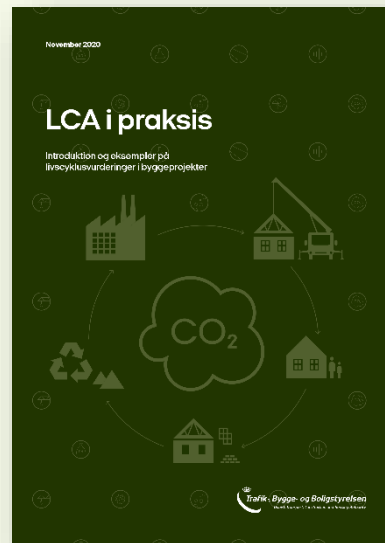
[→ Se case](#)

Institution
Mallinggårdsvej 4, 8340 Malling - Aarhus Kommune
Udgivelsesdato: 03/06/2020



Supplerende vejledning til FBK på vej

- LCA i praksis - Introduktion og eksempler for livscyklusvurdering i byggeprojekter v. BUILD & TBST
- Informationsmateriale og vejledning målrettet små og mellemstore entreprenører v. Videncenter for energibesparelser i bygninger



Tak for ordet.

Asser Simon Chræmmer Jørgensen, projektleder

Kontor for Byggeri, Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen

[Bæredygtighedsklasse.dk](http://baeredygtighedsklasse.dk)

baeredygtighedsklasse@tbst.dk

Resultat af survey

1. Ønsker du, at der kommer et CO2-krav pr. m² i bygningsreglementet før den to-årige testperiode af bæredygtighedsklassen er færdig?

A= Ja (58%)

B= Nej (24%)

C= Ved ikke (18%)

2. Hvor synes du, at CO2-kravet pr. m² bør ligge, hvis det blev indført i bygningsreglementet før den to-årige testperiode er færdig?

A= 12 (15%)

B= 10 (15%)

C= 8,5 (19%)

D= Lavere (22%)

E= Ved ikke (29%)

Antal respondenter = 74

Evaluering og tak for i dag

- ▶ Link til evaluering [finder du her](#) og i chatten
- ▶ Linket fremsendes også senere *sammen* med plancher og links til livestreaming