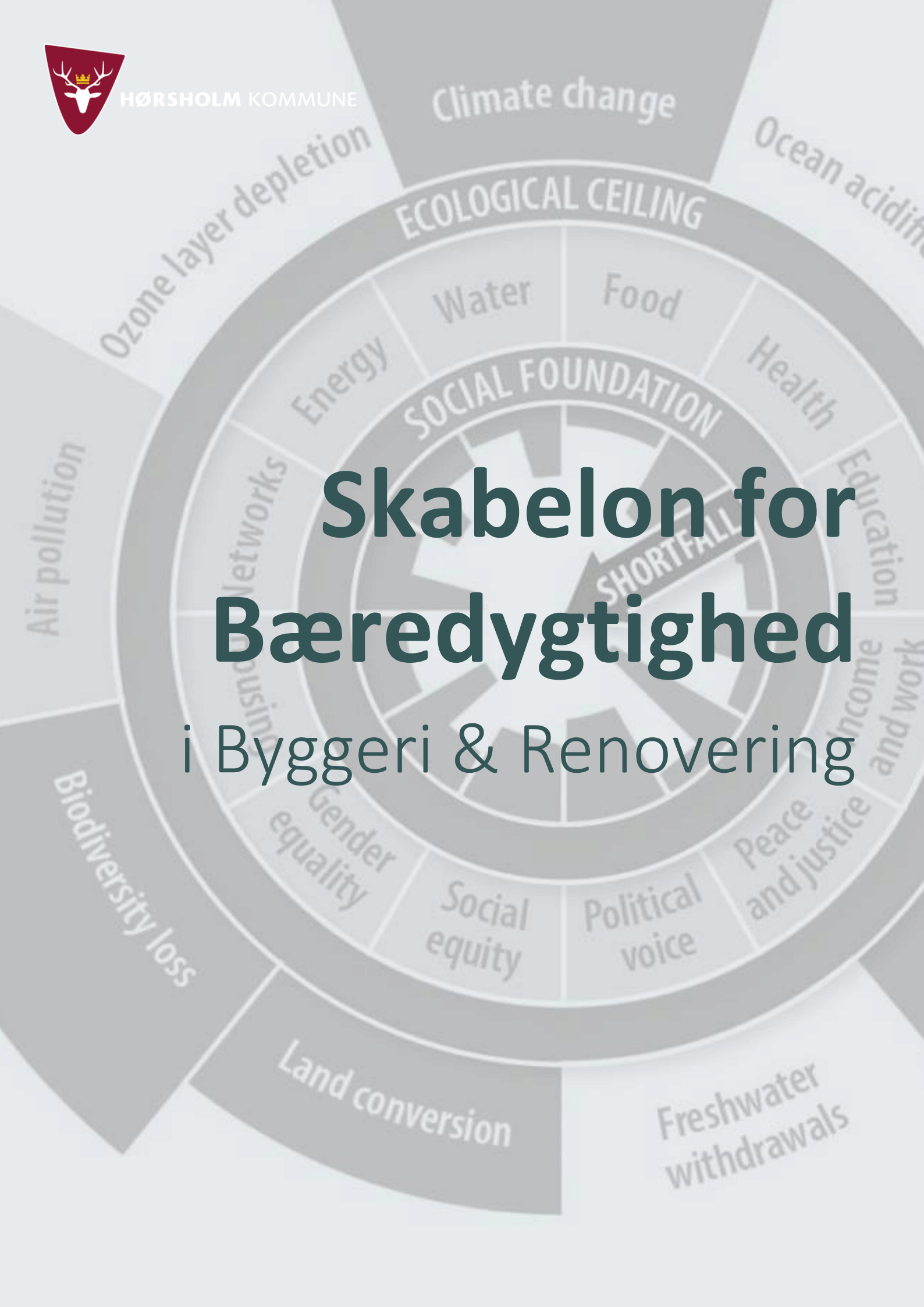




HØRSHOLM KOMMUNE



Skabelon for Bæredygtighed

i Byggeri & Renovering

Udarbejdet af: Team Ejendom
Udgivet af: Center for By og Miljø
Udgivelsesdato: 17-04-2023

Revision af den 02-03-2023 er opdateret pba. dialog i de politiske udvalg (KMU og BYU) samt vedtagelse i Kommunalbestyrelsen den 30-01-2023: *[Kommunalbestyrelsen vedtager] anvendelsen af "Skabelon for bæredygtighed i Byggeri og Renovering" som overordnet ramme for fremtidens byggearbejde (administrationens indstilling), med øje for de økonomiske konsekvenser (ændringsforslagets tilføjelse).*

Med denne skabelon for bæredygtighed i fremtidens byggearbejde opstiller Hørsholm Kommune rammerne for, hvordan vi arbejder med bæredygtighed i bygge- og renoveringsprojekter.

Skabelonen består af tre dele:

1. En indledning, der beskriver kontekst, værdigrundlag, lovgivning og det fælles fundament, der understøtter byggebranchen.
2. del præsenterer en skabelon for bæredygtighed, der angiver de overordnede mål og krav til byggeri og renovering, når Hørsholm Kommune er bygherre.
3. Del handler om, hvordan Hørsholm Kommune implementerer bæredygtighed i byggeri og renovering i praksis.

Udvalgte afsnit er suppleret med cases, der illustrerer, hvordan andre griber vores fælles udfordring an.

Verden og byggebranchen er i en rivende udvikling, og der arbejdes på mange fronter for at skabe en mere bæredygtig fremtid. Skabelonen er derfor et øjebliksbillede, der over de næste år, har til formål at prioritere, hvordan vi indarbejder bæredygtighed i de enkelte bygge- og renoveringsprojekter samt skaber rammerne for bæredygtig Facilities Management (FM). I takt med at vi opbygger erfaringer og ny viden, udvikler vi de fælles metoder i en opdateret skabelon.

Resumé

Hørsholm Kommune vil opnå absolut bæredygtighed.

Det vil vi gøre trin for trin, ved at Hørsholm Kommune som byg- og driftsherre:

1. overholder den Frivillige Bæredygtighedsklasse (FBK) med maksimal udledning på 8 kg CO₂-eq/m²/år
2. arbejder mod en absolut målsætning om maksimalt at udlede 2,5 kg CO₂-eq/m²/år
3. arbejder cirkulært og holistisk med bæredygtighed i både byggeproces og drift – socialt, miljømæssigt og økonomisk
4. fokuserer på at skabe robust og fleksibel arkitektur
5. sikrer det gode indeklima ved bl.a. at arbejde med Svanemærket byggeri, FBK og Databaseret Energiledelse
6. synliggør bæredygtighed i processen – bl.a. ved at arbejde med emissionsfri byggepladser

Kontakt

Line Maj Aagreen
Specialkonsulent
lmaa@horsholm.dk

Center for By og Miljø
Team Ejendom
ejendom@horsholm.dk

www.Horsholm.dk

Indhold

1. Indledning – en fælles forståelse	3
Klima- og Miljøudvalget: Hørsholm skal opnå absolut bæredygtighed	4
Lovgivning og standarder	6
CASE: Building Green 2022 – Vi skal være absolut regenerative	7
Byudviklingsudvalget: Bæredygtighed handler om social-, økonomisk og miljømæssig balance	8
2. Skabelon for Bæredygtighed i byggeri og renovering	9
1. Absolut og regenerativ bæredygtighed – et fælles afsæt	9
2. Bæredygtighedsvision & -program	9
3. Kvalitet, fleksibilitet og god arkitektur	10
Miljø og klima – de planetære grænser	11
4. Vi agerer cirkulært	11
5. Genbrug, genanvendelse og ressourceoptimering	12
Cirkulær nedrivning	12
6. Livscyklusvurderinger (LCA) & CO ₂ målsætning på 2,5 kg CO ₂ -eq/m ² /år	13
7. Den frivillige bæredygtighedsklasse – maksimalt 8 kg CO ₂ -eq/m ² /år	14
CASE: Daginstitution i Roskilde Kommune	15
CASE: Svanen - Cirkulær & Svanemærket Daginstitution i Gladsaxe	15
8. Certificering og miljømærker	16
9. Energi, forsyning og Commissioning (Cx)	16
10. Bio-diversitet i det byggede miljø	17
11. Bio-baserede byggematerialer, innovation & risici	17
CASE: Feldballe Skole - Præfabrikerede halmelementer fra EcoCocon	17
12. Bygningens Materialepas & Design for Disassembly	18
13. Bæredygtig byggeplads og håndtering af jord og affald	18
Social bæredygtighed – det sociale fundament	19
14. FN's verdensmål og en social vision	19
15. Sociale klausuler & brug af lærlinge	20
16. Universelt design - inkluderende arkitektur	20
17. Uddannelse af brugere og driftspersonale	20
18. Evaluering med Post Occupancy Evaluation (POE)	20
Økonomisk bæredygtighed	20
19. Totaløkonomi – det lange perspektiv med Life Cycle Cost	21
20. Åben økonomi- og risikostyring – koblet med bæredygtighedsdata	22
21. Cirkulær økonomi & nye forretningsmodeller	22
3. Implementering	23
Samarbejde & involvering	23
Udbudsmateriale – projektspecifikke krav	23
Bæredygtig FM & Databaseret Energiledelse	23
Byggeri til drift - Commissioning light (Cx)	23
Udbud via Håndværkerportalen og Strategisk Partnerskab	23
Ejendomsporteføljestrategi: Velfærd fremfor Mursten 2.0	24
Bæredygtighedsdata - Digitalisering og dokumentation	24
Udbuds- og indkøbspolitik – bæredygtigt inventar på tværs af kommunen	24
Innovation, forandringsledelse & adfærdsdesign	24
Bæredygtighed integreres i alle byggeriets faser	25
Kompetenceudvikling	26
CASE: Hjørring Kommune & Transition	26
4. Bilag / Links	27

Indledning – en fælles forståelse

Klima og bæredygtighed er i fokus i Hørsholm Kommune, og kommunen har forpligtet sig til at blive klimaneutral i 2050 via DK2020 samarbejdet. Der er mange veje til at opnå klimaneutralitet og bæredygtighed – men vi kan ikke fortsætte, som vi plejer. Der skal handles på mange niveauer i hele kommunen for, at vi kan lykkes. Indsatsen kræver viden, samarbejde og fælles udvikling af nye vaner. Som byg- og driftsherre kan Hørsholm Kommune direkte påvirke vores klimaaftryk. energiforbrug og sikre bæredygtige fysiske rammer, hvor mennesker trives:

”Op mod 90 pct. af døgnets timer tilbringes indendørs, og det byggede miljø danner den fysiske ramme om livet i form af boliger, arbejdspladser, byrum og veje. Kvaliteten af bygninger er derfor vigtig for trivsel, sundhed og livskvalitet.”
National strategi for bæredygtigt byggeri

Hørsholmstrategien

Med Hørsholmstrategien sætter Hørsholm Kommune ambitiøse mål for at udvikle byliv, børneliv og bæredygtighed. Den overordnede vision i Hørsholmstrategien fungerer som et fælles pejlemærke for kommunens arbejde:

Hørsholm vil begejstre ved at være fælles om det gode liv

Derudover er der i Hørsholmstrategien intentioner om at skabe;

- En bæredygtig by og bygningsmasse
- Innovative og klimarigtige løsninger
- En bæredygtig hverdag
- Kløge og fremtidsrobuste bæredygtige investeringer
- Et Hørsholm, der er kendetegnet ved arkitektur af høj kvalitet
- En CO₂-neutral kommune med udgangen af 2050 (et nationalt mål og del af DK2020)

”Som virksomhed ønsker Hørsholm Kommune at gå med i forreste række, og vise hvordan vi som organisation agerer bæredygtigt både ift. CO₂-udledning, den daglige drift og indkøb, samt når vi byudvikler og skaber nyt byggeri.”

Med Skabelon for bæredygtighed i byggeri og renovering får Hørsholm Kommune et fælles grundlag for de fremtidige byggeprocesser, der udmønter intentionerne fra Hørsholmstrategien i praksis.

Bæredygtighed i praksis

Formålet er at sikre bæredygtighed, når vi bygger, renoverer og drifter kommunens ejendomme. Det vigtige er ikke om kommunens ejendomme er certificeret, men at byggeproces, bygninger og udearealer reelt er bæredygtige - og skaber optimale rammer, der inspirerer og er dejlige at opholde sig i - og som gør det let for brugerne at agere bæredygtigt i hverdagen.

Bæredygtighed skal opleves.

Klima- og Miljøudvalget: Hørsholm skal opnå absolut bæredygtighed¹

I Hørsholm anerkender vi, at vi er nødt til at agere radikalt anderledes, når vi bygger og anvender vores ejendomme. Vi er nødt til at agere indenfor de planetære grænser og bygge med respekt for de ressourcer, vi har til rådighed. Vi er nødt til at være absolut bæredygtige.

Absolut bæredygtighed er, når vi bruger naturens tålegrænser som målestok for, hvor meget vi kan tillade, at vores produkter og handlinger belaster klima og miljø. Tålegrænserne definerer et råderum, og vi har kun planetens samlede råderum til vores aktiviteter. Inden for dette råderum skal vi alle have mad, rent vand, husly, transport osv. Ved at tildele vores forskellige aktiviteter deres del af råderummet får vi et indtryk af, hvad der skal til for ikke at overskride det, og hvor effektive vi skal være til at udføre aktiviteten, og hvor godt det skal være, før det er godt nok.

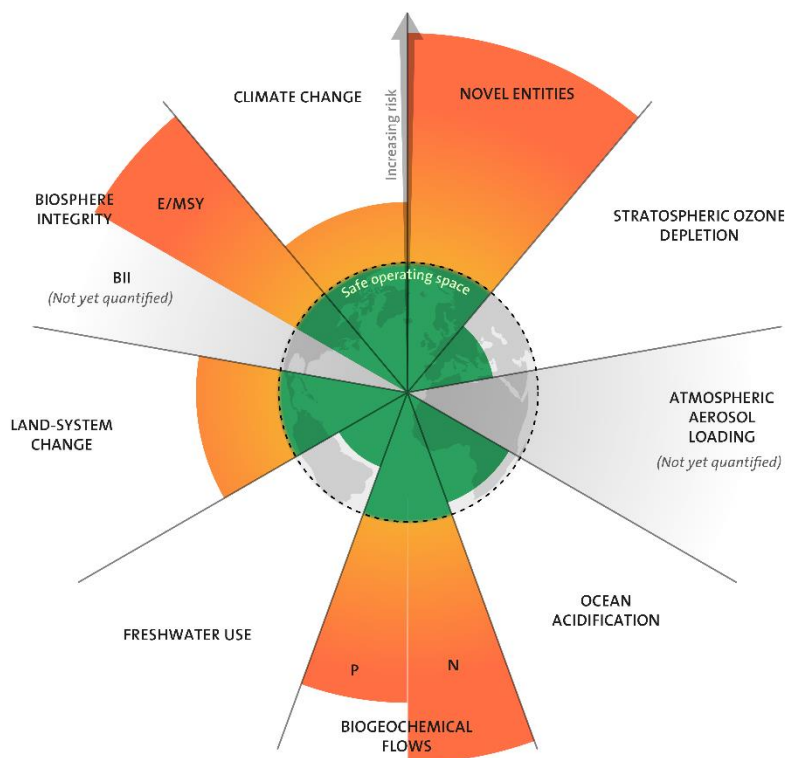
Se [DTU – Center for absolut bæredygtighed](#)

I 2022 lå Danmarks "world overshoot day"² den 28. marts, der viser at Danmark over-forbruger ressourcer, som om vi havde hele fire jordkloder. Derudover har Danmark rekord i at producere affald. For at være bæredygtige er vi derfor nødt til at navigere indenfor for planetens grænser.

De planetære grænser

Der arbejdes både nationalt og på verdensplan med at definere planetens grænser, og hvert land har sine særlige udfordringer. I Danmark udleder vi bl.a. enorme mængder CO₂ og nitrogen pr. indbygger samt overskrider planetens grænser ift. materialeforbrug³. Derudover er vi udfordret på bl.a. biodiversitet. [Stockholm Resilience Center](#) arbejder med at kortlægge de planetære grænser.

Figur 1 'Novel entities' inkluderer bl.a. plastik.
Fra [Stockholm Resilience Center](#), januar 2022



¹ Beslutning Klima- og miljøudvalget den 14-06-2022:

Klima- og Miljøudvalget drøftede punktet (red. Principper for bæredygtigt byggeri), og ser positivt på oplægget til bæredygtighed som blev præsenteret. Udvalget vil stille efter at fremtidigt byggeri skal leve op til kravene for den frivillige bæredygtighedsklasse, og bemærker endvidere at vi først er i mål, når Hørsholm har opnået absolut bæredygtighed. Udvalget ønsker endvidere, at der udvikles en skabelon for bæredygtighed til brug i fremtidens byggearbejde

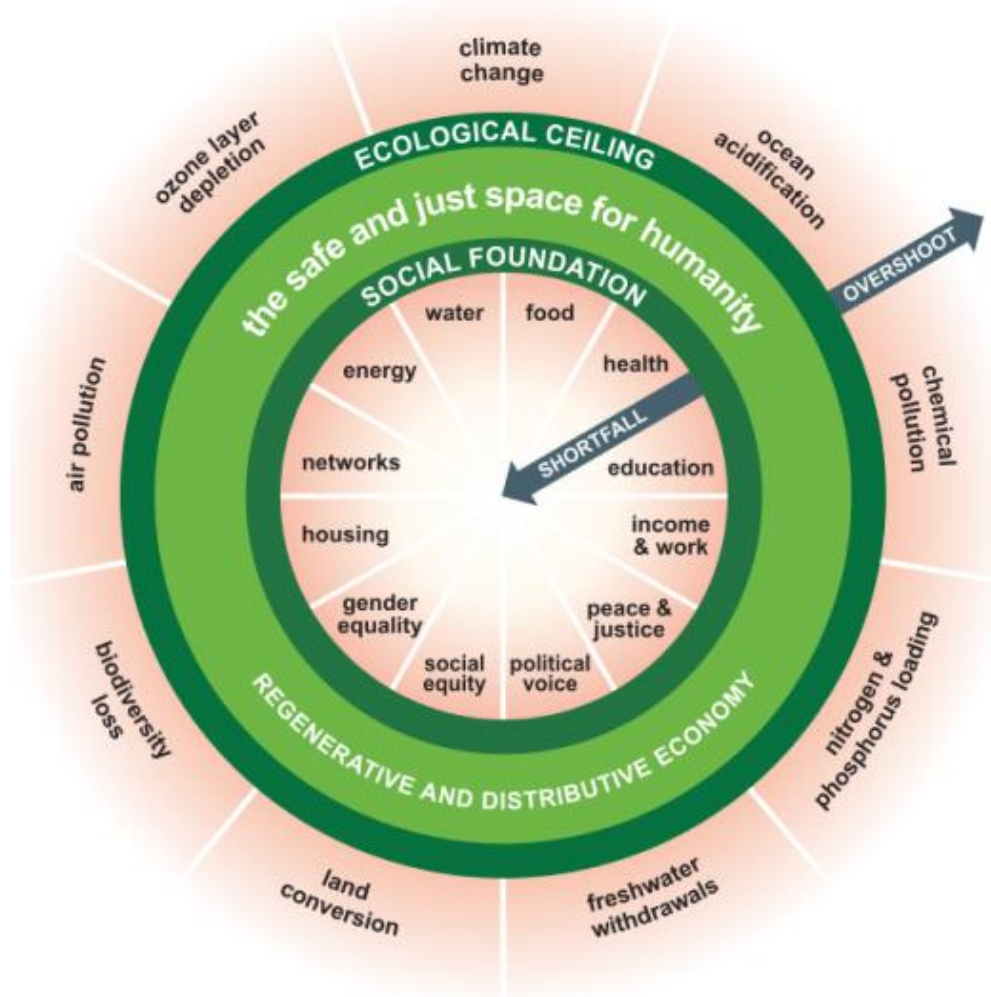
² "world overshoot day" indikerer den dag, hvor vi har forbrugt den andel af jordens ressourcer, der er til rådighed på et år, hvis der tages hensyn til at jorden skal kunne regenerere disse ressourcer. Danmark ligger blandt de lande, der forbruger mest pr. indbygger. Se mere på hjemmesiden: www.overshootday.org

³ Kilde: Kate Raworth på Building Green 2022 / <https://goodlife.leeds.ac.uk/national-snapshots/countries/#Denmark>

Det sociale fundament & "Doughnut-modellen"

Økonomen Kate Raworth har udviklet en ny forståelse af verdens udfordringer i "Doughnut-modellen", der illustrerer planetens grænser og gør op med det økonomiske paradigme om evig vækst.

Modellen er opbygget af to koncentriske cirkler; Den ydre grænse bygger på Stockholm Resilience Centers arbejde med at definere de planetære grænser. Den indre grænse definerer det sociale fundament i form af tilstrækkelige ressourcer til mad, boliger, energi, sundhed, social lighed, politisk indflydelse, beskæftigelse, fred og retfærdighed m.m. Imellem de to cirkler har vi det sikre og retfærdige råderum for menneskeheden. Hvis vi kan holde os inden for dette råderum, kan vi sikre en bæredygtig fremtid.



Figur 2 "Doughnut Modellen"

Kate Raworths Doughnut-model lå på bordet, da FN's verdensmål blev lavet og illustrerer de mest akutte miljømæssige udfordringer – som udgør De Planetære Grænser - Indtil har vi det "Det sociale fundament" – der handler om at skabe værdige liv – illustration fra <https://doughnuteconomics.org/about-doughnut-economics>

Modellen er sammen med FN's Verdensmål internationalt anerkendt, som det globale kompas, der definerer de planetære grænser og det sociale fundament – som til sammen repræsenterer den målestok vi kan anvende, når vi arbejder i retning af absolut bæredygtighed.

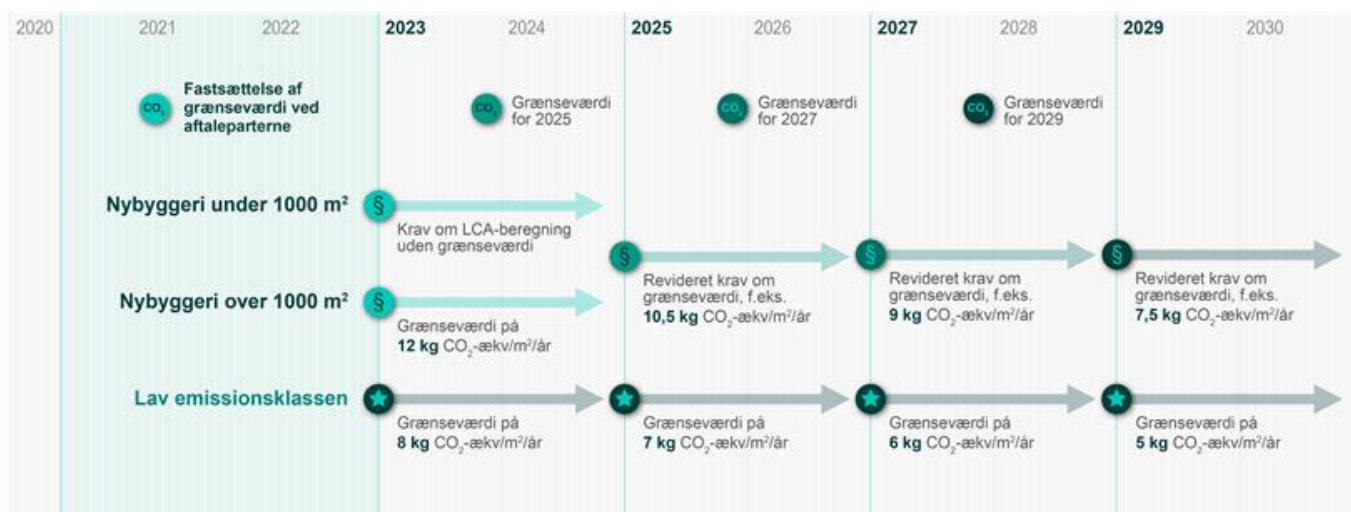
Denne skabelon er Hørsholm Kommunes første skridt i retning af absolut bæredygtigt byggeri og renovering.

Lovgivning og standarder

Byggebranchen står overfor en stor udfordring, når det handler om at bygge bæredygtigt. Der skal gøres op med gamle vaner, og vi skal finde nye veje så vi opnår absolut bæredygtighed og regenerativt design.

Lovgivningen understøtter kun i mindre grad udviklingen og Bygningsreglementet bliver i stigende grad komplekst. Hvor særligt brandkrav og bæredygtighed udfordrer hinanden, når der udvikles nye løsninger.

National strategi for bæredygtigt byggeri skitserer retningen for de nye lovkrav, der træder i kraft fra 1. januar 2023. Her bliver der stillet krav til CO₂ grænseværdier og Livscyklusvurderinger (LCA), der skal dokumentere at kravet overholdes. Kravene vil gradvist blive skærpet over en årrække – jf. nedenstående figur.



Figur 3 "Tidsplan / Trinvis indfasning af LCA-krav" – illustration fra: bpst.dk/da/Byggeri/Baeredygtigt-byggeri/NY-Klimakrav-i-bygningsreglementet#introduktion

Derudover har EU⁴ en række tiltag, der skal sikre mere bæredygtighed, ligesom der er en række certificeringsordninger at vælge imellem.

EU & internationale initiativer

EU-taksonomi, Green Deal, Levels, ESG, CSRD, Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR) mv.

National lovgivning mv.

Bygge- og Klimalov, Bygningsreglementet (BR), Strategi for bæredygtigt byggeri, Handlingsplan for cirkulær økonomi, Den frivillige bæredygtighedsklasse (FBK) mv.

Branchestandarder

DGNB, Svanemærket, BREEAM, LEED, Sciencebased targets, Byggeriets Doughnut, Scope 1-3, Ydelsesbeskrivelser, materialepas mv.

⁴ Se f.eks. ec.europa.eu/sustainable-finance-taxonomy/taxonomy-compass

CASE: Building Green 2022 – Vi skal være absolut regenerative

Byggebranchen arbejder på højtryk for at kunne leve op til de kommende klimakrav – og ikke mindst for at kunne holde sig indenfor de planetære grænser. Temaet på Building Green i Forum 2022 var Absolut Bæredygtighed og der blev præsenteret en række projekter, der tager afsæt i de planetære grænser. Nedenfor er oplyst udvalgte pointer og projekter:

Fra Absolut til Regenerativt design

Kate Raworth pegede på, at vi ikke bare skal være absolut bæredygtige. Vi skal arbejde regenerativt, hvor vi aktivt reparerer den skade der er sket. Udfordringen er, hvordan vi kan gøre det? Hvordan bygger vi det vi ikke kender? Alt sammen udfordringer vi kun kan løse i fællesskab og ved at kanalisere finansiering derhen, hvor den gør en forskel for planeten som helhed. Vi skal være absolut regenerative.

Martin Pauli, direktør ARUP: Towards a Circular Built Environment

Det bedste vi kan gøre for klimaet, er helt at holde op med at bygge og udvinde nye materialer. Det næstbedste er at reducere forbrug. Derefter genbruge direkte - så genanvende, som sidste udvej. Vi skal ændre os på alle niveauer – og arbejde mod at være regenerative.

Home.Earth & Byggeriets Doughnut

Home.Earth er en europæisk developer og bygherre, der har taget udfordringen på sig og bygger kommercielt indenfor de planetære grænser. De er en af partnerne bag 'Byggeriets Doughnut' - en model for absolut bæredygtigt byggeri. De udvikler den sammen med en række frontløbere i byggebranchen samt BUILD, DTU og Stockholm Resilience Centre med støtte fra Realdania. Modellen er stadig på tegnebrættet, men giver inspiration til hele branchen.

Reduction Roadmap⁵

Reduction Roadmap er et nyt værktøj til dansk byggeri, der oversætter den planetære grænse for klimaforandringer - planetens budget for udledning af drivhusgasser - til konkrete, årlige reduktionsmål for nyt, dansk boligbyggeri.

Forskning viser, at vi på globalt plan skal reducere vores nuværende udledning med 96 % for at holde den menneskelige aktivitet indenfor et sikkert handlingsrum og planetens klimabudget, og at vi skal gennemføre reduktionen på mellem 7 og 14 år for at holde os indenfor Paris-aftalens 1,5°C-scenarie.



Figur 4 "Udledningsmål" – illustration fra Reduction Roadmap præsentation - reductionroadmap.dk

Fra globale til branchespecifikke mål. Reduction Roadmap oversætter planetens globale klimabudget (jf. De Planetære Grænser) til konkrete reduktionsmål for dansk boligbyggeri. Dermed tydeliggør og konkretiserer værktøjet den nødvendige omstilling i byggeriet.

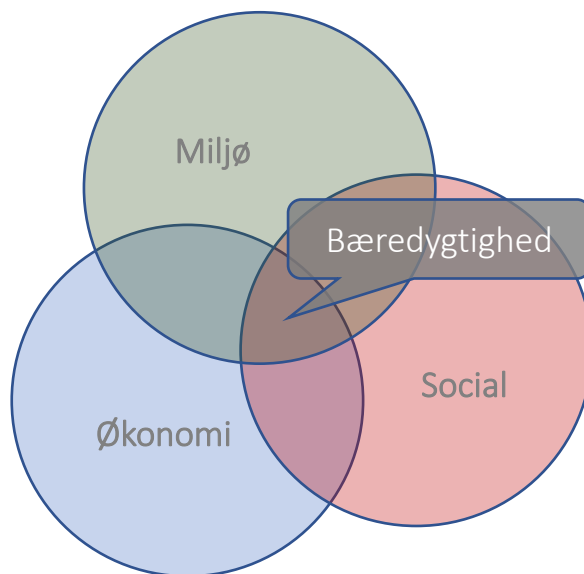
⁵ Tekst fra pressemeddelelse – jf. reductionroadmap.dk

Byudviklingsudvalget: Bæredygtighed handler om social-, økonomisk og miljømæssig balance⁶

At arbejde med bæredygtighed handler om at skabe balance mellem de miljømæssige, sociale og økonomiske hensyn. Byudviklingsudvalget peger på at det er vigtigt at arbejde med alle tre parametre, når vi bygger og renoverer. Denne tredeling kommer bl.a. fra FN's Brundtland rapport fra 1987, hvor målet var at vise vejen mod en fremtid "(...) som opfylder de nuværende generationers behov uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare".

Bæredygtighed er holistisk og komplekst, når vi tager højde for alle tre aspekter, der peger i forskellige retninger;

- Miljømæssig bæredygtighed handler bl.a. om
 - Klima – de planetære grænser
 - Cirkulært byggeri
 - Materialer
 - Biodiversitet
 - Energi og indeklime
- Social bæredygtighed har fokus på de menneskelige faktorer og handler bl.a. om trivsel, trykthed, inklusion, fællesskab, ligestilling og sundhed – det sociale fundament for et godt liv.
- Økonomisk bæredygtighed handler bl.a. afbalancere ovenstående ud fra et økonomisk perspektiv, men også om at se på en bygnings totaløkonomi, hvor driftsudgifterne tænkes med på længere sigt og ud fra et helhedsperspektiv. F.eks. ved hjælp af Life Cycle Cost (LCC).



Figur 5 - De tre aspekter af bæredygtighed – og definitionen af bæredygtighed fra FN's Brundtland rapport "Vores Fælles Fremtid" fra 1987.

FN's verdensmål

Udover ovenstående spiller FN's Verdensmål en afgørende rolle ift. at sætte bæredygtighed på dagsordenen – både internationalt og lokalt i de enkelte kommuner- og for mange byggeprojekter. Verdensmålene understøtter både den økonomiske, sociale og miljømæssige bæredygtighed. Verdensmålene indarbejdes indirekte i skabelonen på alle niveauer. Derudover skal der i relevante byggeprojekter arbejdes konkret med FN's verdensmål, som en del af programmeringen i større byggeprojekter.

Denne skabelon omsætter de overordnede målsætninger for bæredygtighed til konkrete mål og krav for byggeri og renovering udført af Hørsholm Kommune.

For at sikre en balanceret tilgang til bæredygtighed er mål og krav inddelt under overskrifterne;

1. Miljø og klima – de planetære grænser
2. Social bæredygtighed – det sociale fundament
3. Økonomisk bæredygtighed

⁶ Beslutning Byudviklingsudvalget den 16-06-2022:

Byudviklingsudvalget tilslutter sig Klima- og Miljøudvalgets protokollering på deres møde den 14. juni 2022 angående samme punkt. Byudviklingsudvalget bemærker, at man ønsker, at der skal være opmærksomhed på alle bæredygtighedens tre grundelementer; økonomisk, miljømæssig og social bæredygtighed.

Skabelon for Bæredygtighed i byggeri og renovering

At bygge bæredygtigt er en balancegang imellem mange forskellige hensyn. Denne skabelon tager afsæt i absolut bæredygtighed – når der er truffet en beslutning om at bygge eller renovere. Skabelonen har derfor fokus på at stille absolutte krav og ambitiøse mål, samtidig med at der arbejdes helhedsorienteret ud fra de tre dimensioner indenfor bæredygtighed – miljø, socialt og økonomisk.

Formålet med krav og målsætninger er at skabe reel bæredygtighed og værdi i det enkelte projekt. Alle krav følger derfor ”Følg eller forklar” princippet, hvor alle mål og krav skal følges – medmindre et krav ikke skaber værdi eller kan realiseres indenfor rammerne af det enkelte projekt. Hvis projektlederen tilpasser eller frafalder et krav, skal det drøftes med den strategiske bæredygtighedsleder og nærmeste leder. Derudover skal der udarbejdes et notat på sagen, som tages op ved den afsluttende evaluering.

Dokumentation bliver holdt på et minimum. Det er dog nødvendigt at arbejde med valide data og dokumentation. Både for at vi kan synliggøre i hvilken grad vi kan opnå absolut bæredygtighed og træffe velunderbyggede beslutninger undervejs i processen.

Denne skabelon er et procesværktøj, der indarbejdes i projektets bygge- eller bæredygtighedsprogram samt i den projektspecifikke ydelsesbeskrivelse, så det sikres at rådgivere og entreprenør kan levere de relevante ydelser.

1. Absolut og regenerativ bæredygtighed – et fælles afsæt

Krav: Der skal holdes en opstartworkshop med fokus på at skabe en fælles forståelse af absolut og regenerativ bæredygtighed. Der skal afsættes minimum to timer.

Hørsholm Kommune tager afsæt i de planetære grænser i arbejdet med bæredygtighed. Der skal derfor afholdes bæredygtighedsskole i takt med at projektet bemannes med afsæt i en fælles forståelse af absolut bæredygtighed og de planetære grænser. Derudover skal der arbejdes med begrebet regenerativ bæredygtighed for at udvikle en endnu mere bæredygtig retning, når vi opstiller en vision for projektet.

2. Bæredygtighedsvision & -program

Krav: Alle projekter skal formulere en bæredygtighedsvision for projektet.

En bæredygtighedsvision inspirerer og sætter den overordnede retning for arbejdet med bæredygtighed. Bæredygtighedsvisionen kan f.eks. tage afsæt i Hørsholmstrategien eller målet om absolut og regenerativ bæredygtighed, f.eks.;

*Vi giver mere tilbage end vi forbruger,
når vi sammen skaber rammerne om det gode liv.*

Derudover skal denne skabelon omsættes til et projektspecifikt ’bæredygtighedsprogram’ for projektet – jf. Værdibygs vejledning: Bæredygtighedsprogram. Bæredygtighedsprogrammet integreres så vidt muligt i det samlede byggeprogram.

3. Kvalitet, fleksibilitet og god arkitektur

Krav: Ved hvert faseskift, skal der afholdes en evaluering af arkitekturen med afsæt i principperne fra "DGNB diamant - Udmærkelse for høj arkitektonisk kvalitet"

Bæredygtighed handler i høj grad om at skabe kvalitet i det byggede miljø. Både ift. at bygge "det rigtige", der skaber værdi i omgivelserne og fungerer for brugerne på langt sigt – også helt ned i detaljen. Bygninger i høj arkitektonisk kvalitet repræsenterer en langt større værdi end middelmådige og ugenomtænkte løsninger, og man vil være mindre tilbøjelig til at rive en bygning ned, der er udført i høj kvalitet.

Hørsholm Kommune fastholder kvaliteten og den gode arkitektur ved at foretage en fokuseret evaluering af den arkitektoniske kvalitet ved hvert faseskift. Her præsenterer rådgiver svar på spørgsmål i DGNB Diamant (jf. nedenstående) for bygherreorganisationen.

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

Figur 6 Spørgsmål i DGNB diamant "Udmærkelse for høj arkitektonisk kvalitet" – jf. rffb.dk/publikation/dqnb-diamant

Modellen er inspireret af de klassiske begreber - fra Vitruvius' principper om skønhed

- Firmitas – Holdbarhed
- Utilitas – Nytte
- Venustas – Skønhed

Udover ovenstående skal der i evalueringen af arkitekturen være fokus på:

- fleksibelt byggeri, så det sikres at bygningen let kan ændre anvendelse ved ændrede behov i fremtiden. Blandt andet skal de konstruktive principper evalueres, og der opstilles scenarier for fremtidigt sambrug, hvor forskellige typer brugere deler en ejendom.
- Universelt design jf. social bæredygtighed

Miljø og klima – de planetære grænser

4. Vi agerer cirkulært

Krav: Som del af byggeprogrammet skal det beskrives, hvordan projektet indarbejder cirkulære principper.

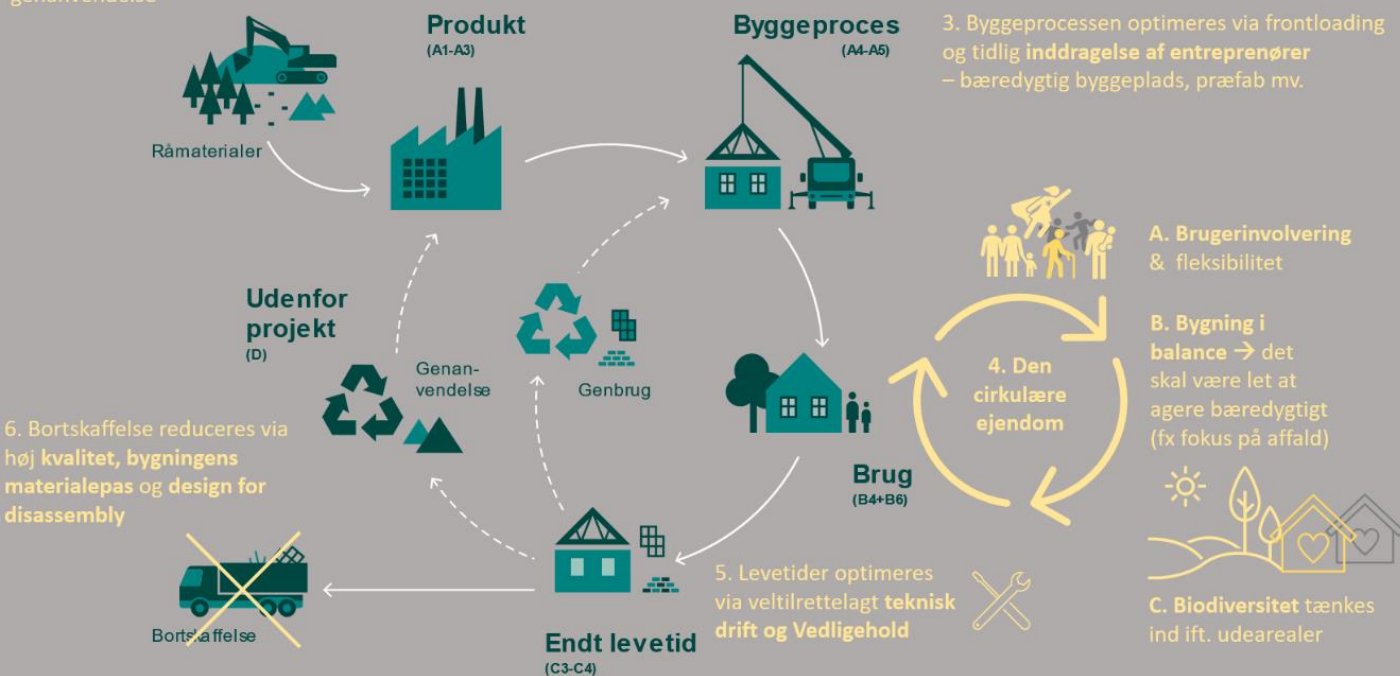
Byggeriet er i stigende grad komplekst, og alle beslutninger har konsekvenser, der rækker langt ud over selve byggeprocessen. Vi er derfor nødt til at agere ud fra en cirkulær fasemodel, hvor hele byggeriets livscyklus tages i betragtning.

Vi agerer cirkulært

1. Brug af råmaterialer reduceres via genbrug og genanvendelse

2. Produkt- og materialevalg med afsæt i LCA og LCC analyser, med fokus på bio-baserede materialer

3. Byggeprocessen optimeres via frontloading og tidlig inddragelse af entreprenører – bæredygtig byggeplads, præfab mv.



Figur 7 "Cirkulære principper" udviklet pba. Bolig- og Planstyrelsen's Cirkulære fasemodel -jf. byggeriogklima.dk/klimakrav/hvad-skal-indregnes

Bolig- og Planstyrelsen's Cirkulære fasemodel skaber rammen om en række cirkulære bæredygtigheds mål, der er indarbejdet i de øvrige mål og krav samt implementeringen.

Hvordan vi agerer cirkulært, tages op på den indledende bæredygtighedsskole jf. pkt. 1.

5. Genbrug, genanvendelse og ressourceoptimering⁷

Krav: I udbudsmaterialet opstilles præcise krav til genbrug og brug af genanvendte materialer - minimum 30%.

Krav: Alle nedrivninger tilrettelægges efter cirkulære principper.

Ved nedrivning skal det kortlægges, hvilke materialer der kan genbruges i nyt byggeri og disse skal så vidt muligt indbygges i det nye.

Alle projekter skal så vidt muligt anvende genbrug eller genanvendte materialer - som minimum skal 30% af byggematerialerne være genanvendte.

Der kan i udbudsmaterialet konkurreres på tilbudsgivers evne til at håndtere genbrug og genanvendelse og ressourceoptimering. For eksempel entreprenørens forslag til, hvilke byggematerialer og i hvor høj grad en leverance vil være med genbrugte eller genanvendte materialer. Tilbudsgiveren kan f.eks. beskrive, hvordan han kan levere materialerne, hvordan han vil dokumentere, hvor materialerne kommer fra, hvilken bearbejdningsproces de har været igennem samt hvordan han vil dokumentere og sørge for kvalitetssikring i forhold materialernes egnethed til anvendelsen. Det kan endvidere rumme tilbudsgiverens beskrivelse af, hvordan genbrugs- eller genanvendelsesgraden i projektet skal dokumenteres.

Cirkulær nedrivning

Såfremt der foretages nedrivning som en del af projektet, skal denne tilrettelægges som en cirkulær eller selektiv nedrivning – jf. Værdibygs Vejledning [Cirkulær nedrivning](#). De materialer der kan genanvendes, skal så vidt muligt genanvendes i projektet - eller så vidt muligt afsættes til andre projekter, hvis brugbare materialer ikke kan benyttes i det pågældende projekt.



Figur 8 "Selektiv nedrivning" som beskrevet i [VCØB Greenpaper: Tre afprøvede veje til genbrug og genanvendelse](#)

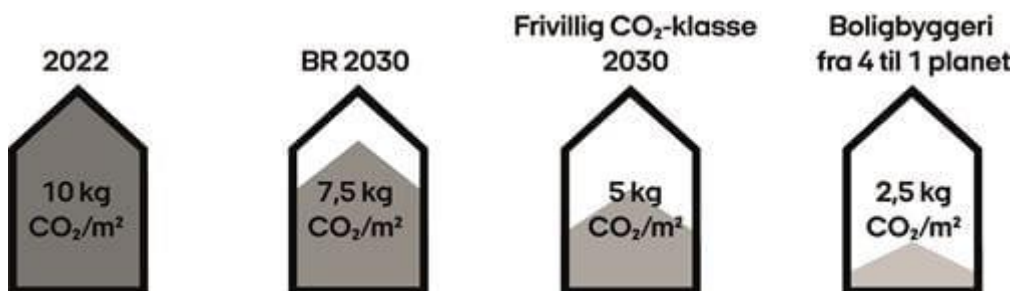
⁷ Krav er inspireret af [Videncenter for Cirkulær Økonomi i Byggeriet](https://vcob.dk/vcob/cirkulaert-byggeri/udbud/eksempler-og-cases/) - <https://vcob.dk/vcob/cirkulaert-byggeri/udbud/eksempler-og-cases/>

6. Livscyklusvurderinger (LCA) & CO₂ målsætning på 2,5 kg CO₂-eq/m²/år

Krav: Der skal løbende udarbejdes relevante LCA variantanalyser og samlede livscyklusvurderinger, hvor der arbejdes henimod målet om maksimalt at udlede 2,5 kg CO₂-eq/m²/år for projektet.

Livscyklusvurderinger (Life Cycle Assessment - LCA) skal udgøre et konsistent beslutningsgrundlag, når der træffes valg i byggeprocessen. I de indledende faser anvendes tidlige vurderinger, der overordnet vurderer impact af de kritiske bygningsdele. Analyserne detaljeres i takt med at byggeriet skrider frem. Analyserne foretages på baggrund af gængse branchenormer med afsæt i LCAbyg.

Det ultimative mål vil være at kommende byggerier ikke udleder CO₂, men i stedet designs regenerativt og bidrager positivt. Der er forskellige beregninger af de absolutte værdier for bæredygtighed, men på baggrund af "world overshoot day", tages der afsæt i et CO₂ budget på maksimalt 2,5 kg CO₂-eq/m²/år. Denne værdi er det mål – target – vi navigerer efter, som et skridt imod absolut bæredygtighed. Det er dog på nuværende tidspunkt meget svært at opnå så lavt et CO₂ aftryk, når vi bygger. Vi opererer derfor midlertidigt med at spænd op til den frivillige bæredygtighedsklasse.



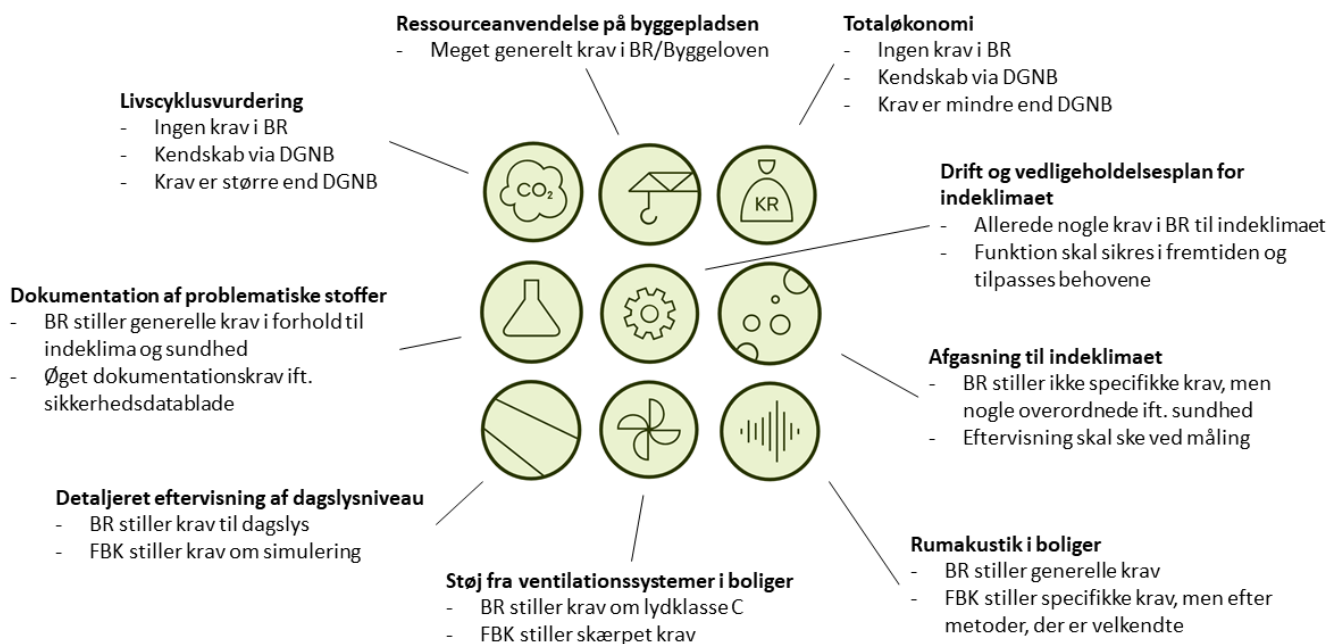
Figur 9 - Illustration fra Realdania projektet 4-til-1-planet, hvor målsætningen er at reducere til max 2,5 kg CO₂/m², der svarer til Danmarks andel af klodens maksimale belastning.

7. Den frivillige bæredygtighedsklasse – maksimalt 8 kg CO₂-eq/m²/år

Krav: Ved nybyggeri skal den frivillige bæredygtighedsklasse (FBK) overholdes.

Krav: Grænseværdien i "Lavemissionsklassen" med en maksimal udledning på 8 kg CO₂-eq/m²/år skal overholdes.

Kravene i den frivillige bæredygtighedsklasse skaber en simpel og holistisk tilgang til at skabe en velfungerende bygning. Dokumentation holdes på et minimum og afstemmes med Svanemærket.



Figur 10 "Krav i den Frivillige Bæredygtighedsklasse" – jf. <https://bpst.dk/da/Byggeri/Baeredygtigt-byggeri/NY-Den-frivillige-b%C3%A6redygtighedsklasse#>

... Den frivillige bæredygtighedsklasse er et lettilgængeligt og ensartet grundlag at opføre bæredygtigt byggeri efter, og testfasen af klassen i 2020-2022 skal medvirke til at øge erfaringsniveauet i hele branchen. Testfasen skal endvidere benyttes til at opsamle data fra konkrete byggerier med henblik på koordineret dataopsamling, der skal øge vidensgrundlaget for kravet om LCA-beregning og CO₂-grænseværdi.

National strategi for bæredygtigt byggeri, af den 5. marts 2021

Rådgiver skal som minimum påregne at gennemføre LCC- og LCA-beregninger i forbindelse med alle væsentlige konstruktive og materiale-mæssige valg. Beregningerne skal fremsendes og præsenteres ved hvert faseskift. Præcis hvilke vurderinger, der skal foretages aftales med bygherre. Som minimum skal der laves LCA-beregninger for fundament, bærende konstruktion, lette vægge, tag og facader. Ved totalentreprise skal rådgiver verificere alle beregninger foretaget af totalentreprenøren.

CASE: Daginstitution i Roskilde Kommune

I Roskilde har de bygget en daginstitution på 8 kilo CO2, og de vil længere ned⁸

Det har ikke været dyrere for Roskilde Kommune at stille markant højere krav til bæredygtigheden i byggeriet af en ny daginstitution. Brug af genbrugsmaterialer har sparet kommunen mange penge på materialer, som så i stedet er blevet brugt på kloge hænder og hoveder. Derfor vil kommunen nu forsøge sig med et endnu mere CO2-venligt byggeri.



Visualisering: Børnehuset Bikuben i Roskilde

CASE: Svanen - Cirkulær & Svanemærket Daginstitution i Gladsaxe⁹

- Cirkulær nedrivning af gammel skole
- Genanvendelse af materialer
- Svanemærket byggeri



”Opførelsen af børnehuset Svanen er i fuld gang. Det er det første cirkulære byggeri, der bliver certificeret med Svanemærket.”

”Det er jo en omvendt måde at tænke en bygning på. Hvad er det for materialer, der kan høstes, og som vi tror på kan genanvendes? Og hvordan kan de så passe ind i en ny bygning?”
udtaler Helen Glinvad Kristensen, arkitekt, Gladsaxe Kommune.

⁸ Politiken Byrummonitor den 14. september 2022- byrummonitor.dk/art8959907/I-Roskilde-har-de-bygget-en-daginstitution-p%C3%A5-8-kilo-CO2-og-de-vil-l%C3%A6ngere-ned

Foto fra <https://www.roskilde.dk/da-dk/om-kommunen/udvikling-og-projekter/byggeri-og-renovering-i-kommunen/bornehuset-bikuben/>

⁹ vaerdibyg.dk/case/svanen-i-gladsaxe-cirkulaer-nedrivning/ - [gladsaxe.dk/kommunen/kommunen/nyhedsarkiv/verdensmaalsuge-gladsaxe-bygger-verdens-foerste-cirkulaere-boernehushus - via.ritzau.dk/pressemeddelelse/cirkulaert-bornehus-opnar-licens-til-svanemaerket?publisherId=8559280&releaseId=13639935](https://gladsaxe.dk/kommunen/kommunen/nyhedsarkiv/verdensmaalsuge-gladsaxe-bygger-verdens-foerste-cirkulaere-boernehushus-via-ritzau.dk/pressemeddelelse/cirkulaert-bornehus-opnar-licens-til-svanemaerket?publisherId=8559280&releaseId=13639935)

8. Certificering og miljømærker¹⁰

Krav: Alt nybyggeri skal Svanemærkes.

Krav: Materialer og produkter skal være miljømærket eller overholde relevante miljømærkninger; Svanemærket, Ecolabel og cradle to cradle skal prioriteres.

Krav: Alt træ skal være FSC eller PEFC certificeret.

Bygninger certificeres, når det skaber værdi. Vi går efter reel bæredygtighed fremfor dokumentation og formalia.

Vi anvender så vidt muligt Svanemærket, da denne mærkning opstiller absolutte krav til materialer og indeklima. Derudover sikres en kompetent og uvildig 3. parts kontrol af det udførte byggeri.

Nybyggeri skal som udgangspunkt Svanemærkes. Nybyggeri af daginstitutioner og skoler skal Svanemærkes.

Rådgiver skal derfor sikre at krav opfyldes i henhold til Svanemærket jf.

www.ecolabel.dk/da/virksomheder/svanemaerket-byggeri/ og www.ecolabel.dk/da/virksomheder/kriterier
Bygherre afholder udgifter til gebyrer i forbindelse med mærkningen.

Miljømærkninger

Hørsholm Kommune anvender så vidt muligt Svanemærkede og Ecolabel produkter.

Alt træ skal være FSC eller PEFC certificeret.

Relevante produkter skal være Vugge til Vugge / CRADLE TO CRADLE CERTIFIED®, hvis det er muligt.

9. Energi, forsyning og Commissioning (Cx)

Krav: Commissioning-processen skal beskrives i udbudsmaterialet iht. aftaler med Energiteamet.

Krav: Energikrævende og -producerende anlæg forsynes med energimålere.

Ved nybyg og renovering af eksisterende bygninger skal udbudsmaterialet sikre en energieffektiv og teknisk velfungerende bygning. Dette omfatter bæredygtig varmforsyning, bygningsautomatik-anlæg, energieffektiv belysning, ventilationsanlæg mv. Alle større energiforbrugende anlæg fx ventilationsanlæg og procesanlæg til svømmehal og skøjtehal samt anlæg til vedvarende energiproduktion (solvarme og solceller) skal forsynes med bimåler, som kan fjernaflæses af kommunens energistyringsystem, for at forbrug og produktion kan overvåges. Solcelleanlæg skal altid overvejes i forbindelse med nybyg.

Ved byggeriets afslutning skal rådgiver sikre, at der foretages de nødvendige funktionsafprøvninger og kontrollere at disse lever op til de stillede krav. Krav og proces for commissioning af byggesager afklares i samarbejde med kommunens energiteam tidligt i processen. Processen sker med udgangspunkt i kommunens Cx-kravspecifikation.



Figur 11 - Illustration af Svanemærkets helhedsorienterede evaluering af produkter, herunder byggematerialer. Fra Svanemærket



¹⁰ Se evt. [Komparativ analyse af den frivillige Bæredygtighedsklasse](#) udarbejdet af MOE for Realdania

10. Biodiversitet i det byggede miljø

Krav: Der skal udarbejdes en projektspecifik biodiversitetsstrategi som implementeres.

Som del af byggeprogrammet skal der udarbejdes en projektspecifik biodiversitetsstrategi, der sikrer den biologiske mangfoldighed på bygningen og i dens umiddelbare omgivelser. Strategien laves på baggrund af Hørsholm Kommunes overordnede strategi for Biodiversitet (2023) og i henhold til ENV 2.4 i DGNB – Nye bygninger og omfattende renoveringer og som del af Svanemærket Pointkrav 14 ”Grønne tiltag”.

Rådgiver skal sikre at biodiversitet implementeres i det færdige projekt. Ved projektets afslutning skal rådgiver i samarbejde med bygherre og brugere evaluere strategi og resultat ved aflevering af det færdige byggeri. Rådgiver dokumenterer evalueringen som en del af det afsluttende bæredygtighedsnotat.

11. Bio-baserede byggematerialer, innovation & risici

Krav: Der skal udarbejdes en projektspecifik strategi for brug af bio-baserede byggematerialer, der forholder sig til de relaterede risici.

Når vi skal være bæredygtige, kan vi ikke længere gøre, som vi plejer. Byggeri bliver i endnu højere grad en forandringsproces – og skal ledes på nye måder. Innovation skal derfor indarbejdes i praksis via et fokus på brug af bio-baserede materialer, som den smarteste løsning til CO₂ neutralt byggeri.

Brug af nye materialer kræver, at hele branchen tager ansvar, og at vi som bygherre er med på denne rejse. I bygge- og renoveringsprojekter skal der i udbudsmaterialet derfor tages stilling til i hvilket omfang og hvordan, der kan arbejdes med bio-baserede materialer. Som en del af denne øvelse skal der laves en model for håndtering af risici.

”Biobaserede materials evne til at optage og lagre CO₂ gør dem til en oplagt del af løsningen. Materialerne findes og kan bruges allerede i dag, men der er stadig udfordringer særligt omkring brandsikkerhed, viden og produktion, som besværliggør omstillingen i den skala der skal til, hvis branchen rigtigt skal rykke på den grønne dagsorden.”
buildinggreen.eu/biomaterialer/

CASE: Feldballe Skole - Præfabrikerede halmelementer fra EcoCocon¹¹

En bygning skabt med fokus på genbrug, biomasse, helt fri for kemi og som via simple konstruktionsprincipper kan skilles ad igen.

En bygning, som optager mere CO₂ end den afgiver.¹²



¹¹ <https://ecococon.eu/dk/>

¹² henninglarsen.com/da/news/archive/2019/11/08-straw-walled-school-makes-sustainable-architecture-out-of-agriculture

12. Bygningens Materialepas & Design for Disassembly

Krav: Der skal arbejdes med principperne for Design for Disassembly.

Krav: Bygningens materialepas skal afleveres som en del af DV-materialet.

Rådgiver skal så vidt muligt sikre at principper for design for disassembly overholdes i henhold til guide til DESIGN FOR DISASSEMBLY - Håndbog om affaldsforebyggelse udarbejdet af Teknologisk Institut.

Som del af dokumentation for drift og vedligehold skal rådgiver sikre, at der udarbejdes et bygningspas¹³ med de relevante materialepas, der sikrer mulighed for genanvendelse af materialer.

13. Bæredygtig byggeplads¹⁴ og håndtering af jord og affald

Krav: Hørsholm Kommunes byggepladser skal være bæredygtige jf. nedenstående.

Byggeprocessen er ofte lang, og det er vigtigt at sende et klart signal om, at vi er bæredygtige i hele processen. Derudover vil en bæredygtig byggeplads minimere gener for brugere og naboer samt skabe et bedre arbejdsmiljø for folk, der færdes på byggepladsen.

Følgende krav skal præciseres og skrives ind i udbudsmaterialet – enten som et konkurrenceparameter eller som minimumskrav:

- Emissionsfrie arbejdsmaskiner¹⁵
- LCA-beregninger af transport til og fra byggepladsen skal indgå i valg af materialer
- Bæredygtigt forbrug på byggepladsen inkl. Skurby – der skal etableres målere på alt forbrug
- Vandforbrug minimeres ved genanvendelse og vandsparetiltag - f.eks. regnvandsopsamling til toiletskyl mv., vandfri urinaler, opsamling og rensning af vand brugt til at vaske maskiner.
- Affaldshåndtering og minimering af spild - f.eks. ved at sortere affald i rene affaldsfraktioner og i overdækkede containere.
- Materialehåndtering med bl.a. tør og sikker opbevaring, god logistik efter et "just-in-time"-princip, hvor materialer først leveres, når de skal bruges, samt brug af tilbagetagningsordninger ved eventuelle overskudsmaterialer.

Derudover skal gældende nationale og kommunale krav til miljø, jord og affald overholdes.

Se bl.a. www.horsholm.dk/erhverv/miljoe-jord-og-affald

¹³ Et bygningspas er en registrering af hvilke byggematerialer, dvs. produkter/byggevarer, der er anvendt i et bestemt nybyggeri, mens et materialepas indeholder oplysninger om det enkeltbyggemateriale/det enkelte produkt, og et materialepas vil således kunne indgå i flere forskellige bygningspas. Jf.

<https://www.teknologisk.dk/ydelser/bygge-og-anlaegsaffald/bygnings-og-materialepas/34248,6>

¹⁴ Se evt. Contech Lab - <https://www.baeredygtig-byggeplads.com/>

¹⁵ Se bl.a. erfaringer fra Københavns Kommune - <https://co-pi.dk/media/54613/sammen-om-emissionsfrie-arbejdsmaskiner-infomoede.pdf>

Social bæredygtighed – det sociale fundament

Hørsholm Kommune arbejder med social bæredygtighed i alle typer projekter. Ved byggeri, renovering og i facilities management tilpasses indsatsen til det enkelte projekt, hvor nedenstående generelle fokusområder er med til at sikre social bæredygtighed;

- Byggeprogram & brugerprocesser
- Brug af lokale samarbejdspartnere
- Ansvarlige indkøb af materialer - herunder certificeret træ – jf. Udbuds- og Indkøbspolitik.
- Trivsel sikres bl.a. via et godt indeklima – jf. miljømæssige krav.

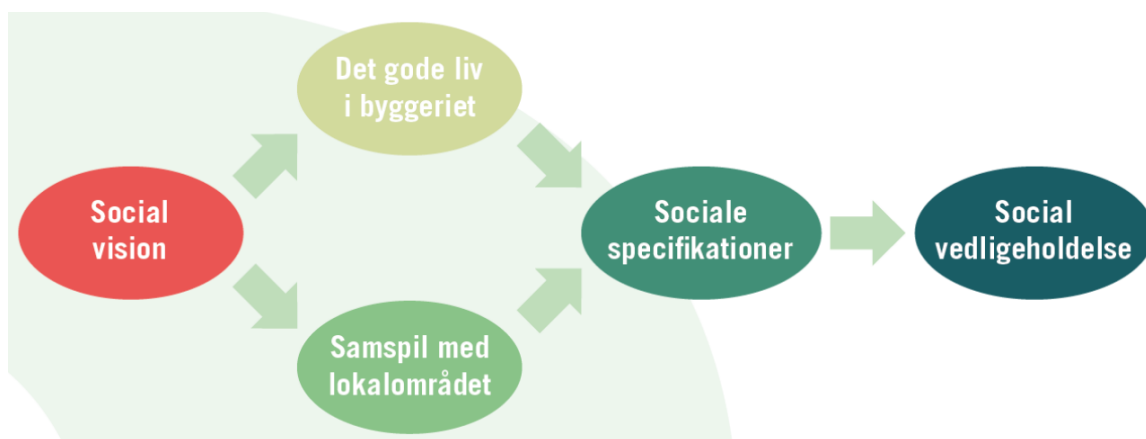
14. FN's verdensmål og en social vision

Krav: Som del af byggeprogrammet beskrives hvordan udvalgte Verdensmål integreres i projektet og er med til at definere en social vision.

FN's verdensmål skal være et element i brugerinddragelsen ved alle byggeprojekter, hvor der udarbejdes et værdi-, bygge- og/eller bæredygtighedsprogram.

Som en del af programmeringen udvælger brugerne 3-5 verdensmål, der skal indgå aktivt i byggeprogrammet og arbejdet med at indrette sig i den nye bygning. På samme måde som Hørsholmstrategien bygger på FN's verdensmål.

Arbejdet med FN's verdensmål kan f.eks. være med til at definere en social vision i byggeprogrammet, der kan være med til at sikre den sociale bæredygtighed i projektet. En metode til at inkludere den sociale bæredygtighed i både renoveringer og nybyggeri illustreres her¹⁶:



Figur 12 "Social vision" - Teknologisk Institut (2025): "Mennesket, boligen og lokalområdet – vejen til social bæredygtighed gennem renovering og nybyggeri."

¹⁶ Fra Fremsynsnotat: Social bæredygtighed som element i den grønne omstilling af byggeriet udarbejdet af Concito & Rådet for Grøn Omstilling - rgo.dk/wp-content/uploads/2020.10.06-FremSynsnotat-om-social-baeredygtighed-1.pdf

15. Sociale klausuler & brug af lærlinge

Krav: Sociale klausuler skal skrives ind i udbudsmaterialet, og det skal overvejes om krav kan skærpes.

Sociale klausuler, der sikrer ordentlige løn- og ansættelsesforhold skal skrives ind i kontraktmaterialet. For entreprenører skal brug af lærlinge og kædeansvar sikres.

Ved større projekter kan det overvejes at stille krav om social bæredygtighed på byggepladsen - Se Værdigbyggs vejledning [Den rummelige byggeplads – en guide til social beskæftigelse](#)

16. Universelt design - inkluderende arkitektur

Krav: Der skal projekteres i henhold til principperne for universelt design.

Universelt design og inkluderende arkitektur skal være med til at sikre social bæredygtighed og tilgængelighed¹⁷ for alle.

Universelt design¹⁸ er et arkitektonisk begreb, som imødekommer mangfoldigheden af brugere og den diversitet i behov, der findes i befolkningen. Universelt design tager afsæt i tanken om at inkludere og sikre alle lige adgang og deltagelse i det offentlige liv og det offentlige rum.

Rådgiver skal iagttage principperne for universelt design.

17. Uddannelse af brugere og driftspersonale

Krav: Der skal i udbudsmaterialet stilles krav til udarbejdelse af brugermanualer og undervisning af brugere og driftspersonale.

Adfærd har stor betydning for forbrugsmønstre, affaldshåndtering og energiforbrug. Mellem 2013 og 2018 steg varmemeforbruget på landsplan med 0,75% om året, på trods af øgede krav til energieffektivitet. Det er derfor afgørende at brugerne bliver klædt på til at anvende ejendommen hensigtsmæssigt – og omvendt at projektet er tilpasset brugernes behov via god brugerinddragelse. Hvis det er nødvendigt, skal der udarbejdes relevante brugermanualer.

4 uger inden ibrugtagning skal der afholdes en gennemgang af bygningen med fokus på bæredygtighed for udvalgte brugere samt rengørings- og driftspersonale.

18. Evaluering med Post Occupancy Evaluation (POE)

Krav: I forbindelse med 1 års gennemgangen skal rådgiver gennemføre en Post Occupancy Evaluation (POE)¹⁹ med fokus på brugernes trivsel og en bæredygtig anvendelse af bygningen.

Krav: Bygningens tekniske performance skal evalueres ift. de stillede bæredygtighedskrav.

Brugertilfredshed er et afgørende parameter for om et byggeri er en succes. Derudover er en systematisk evaluering efter bygningen er taget i brug med til at skabe værdifuld læring – både ift. fremtidige byggeprojekter og anvendelse af bygningen.

¹⁷ Se - build.dk/Pages/Modeller-for-dokumentation-og-kontrol-af-tilgaengelighed.aspx samt www.rumsans.dk/kategori/introduktion

¹⁸ Universelt design er et værdibaseret begreb, der repræsenterer en vision om et byggeri, der inkluderer menneskelig mangfoldighed på tværs af funktionsevne og alder, køn og kultur. Derved rummer universelt design muligheden for sanselige, stimulerende og oplevelsesmæssige tiltag såvel som funktionelle og praktiske. <https://build.dk/tilgaengelighed/pages/universeltdesign.aspx>

¹⁹ Læs mere om POE på rffb.dk/poe

Økonomisk bæredygtighed

19. Totaløkonomi – det lange perspektiv med Life Cycle Cost²⁰

Krav: Der skal udarbejdes totaløkonomiske beregninger (LCC) for de væsentlige cost drivers og samlet for ejendommen ved faseskift.

Totaløkonomi skal bruges som beslutningsredskab i byggeprocessen, og skal tænkes aktivt med i udbuddet, dog tilpasset den valgte samarbejds- og entrepriseform. I de indledende faser anvendes totaløkonomiske redegørelser og overslag²¹, mens der i takt med at detaljeringsgraden øges anvendes totaløkonomiske beregninger.

Totaløkonomi forstås som alle de omkostninger, der er knyttet til opførelse samt brug, vedligeholdelse og udskiftninger i et byggeri – eller en del af et byggeri - over en fastsat periode. Der kan helt grundlæggende sættes lighedstegn mellem totaløkonomi og totalomkostninger.

LCCbyg som beregningsværktøj

Som beregningsværktøj kan LCCbyg anvendes. LCCbyg er et værktøj udviklet af BUILD, der beregner totaløkonomi og fremstiller en overskuelig oversigt over levetidsomkostninger for et helt byggeri og for enkelte bygningsdele. Der regnes som udgangspunkt med følgende beregningsforudsætninger:

- en tidshorisont på 50 år
- en fast gennemsnitlig real kalkulationsrente på 3%
- faste priser og standard energipriser i LCCbyg

Beregningsforudsætninger skal verificeres af den enkelte projektleder, da en længere tidshorisont kan være relevant.

Vurdering af Cost drivers²²

Cost drivers er omkostninger, der har en særlig stor betydning for projektets totaløkonomi (og som evt. er "unødigt fordyrende"). Når man er bevidst om projektets cost drivers, kan man bedre finde og udvælge alternative løsninger, der kan føre til lavere (total) omkostninger. Prioritering af cost drivers er således afgørende for den totaløkonomiske indsats.

Der skal som minimum redegøres for følgende cost drivere:

- Arkitektur & fleksibilitet
- Brutto- / Netto-forhold
- Konstruktionsprincip og fleksibilitet
- Forsyningsforhold

Derudover skal der laves totaløkonomiske beregninger for følgende:

- Klimaskærmen – Tag, vinduer og facader
- Ventilation
- Belysning
- Indvendige overflader – gulve, vægge, lofter

²⁰ Krav er inspireret af Værdibyg's vejledninger om totaløkonomi:

TOTALØKONOMI BESLUTNINGER - Strategisk forståelse og kontekst, barrierer og incitamenter for totaløkonomi samt den totaløkonomiske business case.

TOTALØKONOMI METODER - Fælles nøglebegreber, beregningsmetoder og -forudsætninger, der danner grundlag for sammenlignelige totaløkonomiske vurderinger.

TOTALØKONOMI I UDBUD - Metoder til at indarbejde totaløkonomi i forskellige typer udbud.

²¹ Jf. ovenstående

²² Jf. vejledningen TOTALØKONOMI METODER

20. Åben økonomi- og risikostyring – koblet med bæredygtighedsdata

Krav: Der skal i udbudsmaterialet stilles krav om åben økonomi samt et kombineret CO₂ -, drifts- og anlægsbudget.

Økonomi- og risikostyring spiller en afgørende rolle for at implementere bæredygtig i bygge- og renoveringsprojekter, da det ofte er økonomien, der er styrende for de beslutninger der træffes. Økonomi og risici skal derfor styres via åbne budgetter, der kobles med bæredygtighedsdata (LCA og LCC) for de omkostningstunge drivere.

Rådgiver skal i den forbindelse udarbejde et kombineret CO₂ -, drifts- og anlægsbudget, der kan fungere som fælles styringsredskab. CO₂ budgettet skal på en overskuelig måde præsentere resultaterne af de respektive LCA-beregninger på de udvalgte bygningsdele, og synliggøre bygningens forventede samlede CO₂ udledning i sammenhæng med de langsigtede økonomiske konsekvenser via LCC-data.

Dette tiltag skal sikre at de væsentlige økonomiske beslutninger bliver bæredygtige og truffet på et oplyst grundlag, hvor klima- og driftshensyn sidestilles med den styrende anlægsøkonomi²³.

21. Cirkulær økonomi & nye forretningsmodeller

Krav: Udbudsmaterialet skal så vidt muligt understøtte cirkulære forretningsmodeller og samarbejder.

Vi slutter, hvor vi startede, med cirkularitet. Cirkulær økonomi og cirkulære forretningsmodeller kommer til at være en væsentlig driver for en bæredygtig udvikling af hele byggebranchen. Hørsholm Kommune støtter denne udvikling ved at invitere virksomheder, der arbejder med cirkulære forretningsmodeller, ind i de enkelte projekter.

Derudover arbejdes der på at etablere cirkulære samarbejder, der kan støtte en bæredygtig udvikling på tværs af porteføljen.

²³ Se desuden https://vaerdibyg.dk/vejledninger/#oekonomi-og-risiko_sort

Implementering

Implementering af bæredygtighed handler i høj grad om de samarbejdsprocesser, der skal sikre, at vi forankrer de bæredygtige tiltag og kommer i mål med reelt bæredygtige projekter.

Samarbejde & involvering

En vigtig del af implementeringen er processen for involvering af interessenter, der har til formål at skabe ejerskab og forståelse. For at sikre det gode interne samarbejde på tværs af fagcentre, er der udviklet en samarbejdsmodel. Modellen skal viderebearbejdes – blandt andet med fokus på bæredygtighed og en mere detaljeret ansvars- og rolle fordeling.

Udbudsmateriale – projektspecifikke krav

Ovenstående skabelon for bæredygtighed vil være udgangspunkt for alle typer projekter. Hvert projekt vil imidlertid have sine egne karakteristika, muligheder og begrænsninger. Projektledelsen skal derfor i samarbejde med Energiteamet og den strategiske bæredygtighedsrådgiver tilpasse kravene til bæredygtighed, så de skaber værdi i det enkelte projekt.

De projektspecifikke krav skal indarbejdes i udbudsmaterialet. For større projekter skal det ske via de relevante ydelsesbeskrivelser – herunder Tillæg om bæredygtighedsydelser - eller i en anden type projektspecifik kravspecifikation.

Bæredygtig FM & Databaseret Energiledelse

For at opnå en energieffektiv og bæredygtig bygningsdrift af Kommunale Ejendomme i Hørsholm Kommune bør der stilles krav til energieffektiv bygningsdrift.

Gennem databaseret energiledelse sikres en valid og vidtrækkende måling af diverse parametre knyttet til bygningsdrift som i samspil skal dokumentere og visualisere opnåelsen af en energieffektiv bygningsdrift og opretholdelsen af et sundt og kontrolleret indeklima i kommunale ejendomme i Hørsholm Kommune.

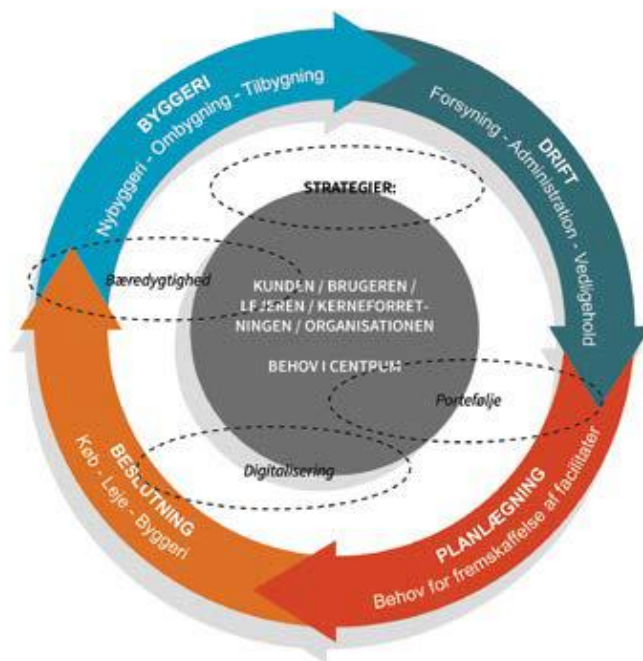
Byggeri til drift - Commissioning light (Cx)

Commissioning-processen sikrer en teknisk velfungerende bygning og FM-hensyn. Den kommende model bygger på Hørsholm Kommunes koncept for Databaseret Energiledelse. Team Ejendom arbejder på en kravspecifikation for Commissioning light, der sikrer koblingen mellem byggeprojekt, drift og databaseret energiledelse.

Udbud via Håndværkerportalen og Strategisk Partnerskab

Hørsholm Kommune har en række strategiske initiativer i gang, hvor Håndværkerportalen er ved at blive implementeret for indkøb af Håndværkerydelser under 3 mio. kr.

Derudover besluttede Kommunalbestyrelsen den 31. oktober 2022 at etablere et Strategisk Partnerskab for byggeri. Branchen peger på at netop strategiske partnerskaber er en af de bedste modeller til at implementere bæredygtighed i byggeriet, da samarbejde er i fokus.



Ejendomsstrategi – ”Velfærd fremfor Mursten 2.0”

En bæredygtig og opdateret ejendomsporteføljestrategi er vigtig for at sikre planlægning på tværs af de kommunale ejendomme. Den skal desuden være med til at sikre:

- Arealoptimering med fokus på reduktion af kvadratmeterforbrug - kloge m²
- Optimeret anvendelse - Fællesskab & sambrug
- Renovering fremfor nybyg
- Datadrevet Porteføljeledelse
- Fælles standarder
- Fokus på at få renoveret ejendomsporteføljen så alle ejendomme minimerer energiforbrug.
- Evt. brug af DGNB Building in Use (BiU)

Denne strategiske indsats er i gang.

Bæredygtighedsdata - Digitalisering og dokumentation

Et godt datagrundlag og digitale redskaber²⁴ er afgørende, når vi løbende skal træffe bæredygtige beslutninger i byggeprocessen. Blandt andet kræver beregning af livscyklusvurderinger (LCA), at alle materialer opgøres i mængder. Totaløkonomiske vurderinger (life cycle cost - LCC) af scenarier kræver data og klare beregningsparametre. For let at kunne udtrække mængder skal vi tidligt arbejde med bygnings-informationsmodeller (BIM) mv. BIM kan med fordel også anvendes til f.eks.:

- Simuleringer – fx af forskellige bæredygtige løsninger
- Brugerinddragelse fx ved brug af Virtual Reality (VR)
- Driftsmodeller
- Effektivisering af byggeprocessen – herunder elementproduktion

Udbuds- og indkøbspolitik – bæredygtigt inventar på tværs af kommunen

Med den kommende grønne Udbuds- og indkøbspolitik går hele kommunen i en mere bæredygtig retning, når der købes ind. Der forventes at være et stort potentiale, hvis indkøb og forbrug af inventar koordineres på tværs af kommunen, så vi undgår unødigt opbevaring af inventar, der ikke længere er i brug, og en 'forbrug-og-smid-væk' kultur, når der indkøbes nyt inventar. Det skal blandt andet være muligt at reparere og skaffe reservedele, for at kunne levetidsforlænge de produkter vi indkøber.

Dette område har særlig interesse ift. bygge- og renoveringsprojekter, da nyt inventar ofte er en væsentlig budgetpost – og funktionalitet af bygge- og renoveringsprojekter i høj grad afhænger hvordan bygningerne indrettes. Her spiller inventar en afgørende rolle for både fleksibilitet og anvendelsesmuligheder. Det anbefales at igangsætte dette som en tværgående indsats.

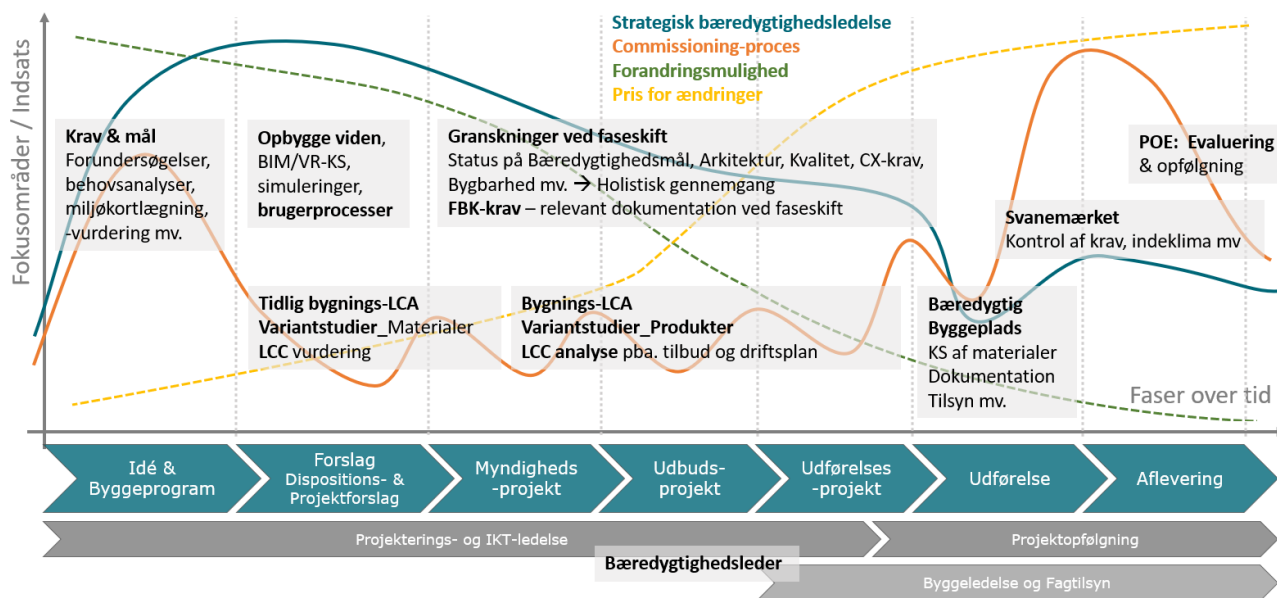
Innovation, forandringsledelse & adfærdsdesign

Nye vaner kræver motivation og nye metoder, der er lette at gå til. For at implementere bæredygtighed på mange niveauer skal organisationen arbejde innovativt. Redskaber som forandringsledelse og adfærdsdesign er allerede ved at blive implementeret via projektledernetværket på tværs i kommunen.

²⁴ Se desuden artikel: <https://www.danskindustri.dk/brancher/di-digital/nyhedsarkiv/nyheder/2022/7/data-er-noglen-til-bedre-baredygtighed/>

Bæredygtighed integreres i alle byggeriets faser

Bæredygtighed er med til at øge kompleksiteten i et byggeprojekt, da alle beslutninger skal træffes på baggrund af både miljømæssige, sociale og økonomiske hensyn. Det er derfor nødvendigt fuldt ud at integrere bæredygtighed i alle byggeriets faser. I det følgende er indsat de særlige fokusområder, der skal være med til at sikre et integreret samarbejde, hvor byggeriets parter har fælles fokus på bæredygtighedsmål. Modellen tager afsæt i byggeriets klassiske dilemma, hvor vi er presset til at træffe afgørende valg i starten af processen. De stiplede linjer indikerer det kippunkt, hvor beslutninger låses fast, inden de økonomiske konsekvenser ved ændringer bliver for store.



Faserne i den klassiske byggeproces tager afsæt i rådgiverens ydelser som beskrevet i Ydelsesbeskrivelse for byggeri og landskab 2018.

For at sikre bygherres fokus på de overordnede mål for bæredygtighed foreslås en indsats med strategisk bæredygtighedsledelse og Commissioning (Cx) der følger processen med fokus på de store linjer – som en del af bygherreorganisationen – enten internt eller via en bygherrerådgiver.

Den strategiske bæredygtighedsleder er især aktiv i de indledende faser, hvor der opstilles projektspecifikke kravspecifikationer og det defineres hvilke ydelser, rådgiver skal levere i projektet. Denne rolle er suppleret med den mere klassiske bæredygtighedsleder, der sikrer den konkrete opfyldelse og dokumentation af krav, som en del af projekteringsledelsen.

Igennem faserne er der særligt fokus på grundige forundersøgelser, krav & mål – og at opbygge viden i de tidlige faser og klæde brugere og bygherre på til at træffe de rette beslutninger. Målet er en integreret designproces og tidlig inddragelse af entreprenør kompetencer, der er afgørende for at frontloade viden. Derudover skal der laves grundige granskninger ved alle faseskift. Rådgivers skal løbende kvalificere beslutninger i designprocessen, ved hjælp af LCC og LCA-analyser, som gradvist bliver mere detaljerede i takt med der vælges konkrete produkter.

Med Svanemærket vil der desuden blive foretaget grundige kontrolmålinger af det faktiske indeklima.

Der følges op med en grundig evaluering - Post Occupancy Evaluation (POE) og driftsmæssig opfølgning på evalueringen.

Kompetenceudvikling

Bæredygtighed er i stigende grad komplekst, og byggebranchen udvikler sig hastigt indenfor alle aspekter af området. Samarbejde på tværs af kompetenceområder og fag er derfor afgørende for at implementere bæredygtighed. Teams skal sammensættes, så de relevante kompetencer er til stede – og så der sker en fælles læring og synergi. Kompetenceudvikling er således en afgørende del af den fortsatte implementering af absolut bæredygtighed. I Hørsholm arbejder vi derfor med en række udviklingsaktiviteter:

- Vi aktiverer viden i branchen ved at deltage i netværk, videndeling mv.
- Vi vælger vores partnere med omhu, så vi kan lære af dem
- Vi lærer af vores erfaringer - Fx brug af evalueringer og et afsluttende bæredygtighedsnotat, der samler op på de gode løsninger – og læringspunkter
- Vi udvikler vores kompetencer bredt i organisationen og for interne specialister

CASE: Hjørring Kommune & Transition

Hjørring Kommune har, i samarbejde med Transition, udviklet en intern uddannelse i bæredygtigt byggeri og drift i 6 moduler:

Indhold	
Modul 1: Bæredygtighed (er) for alle	4
Om Transition	4
FNs verdensmål - fra global vision til Nordjysk initiativ	4
Workshop	5
Modul 2: Designvalg og genbrug af materialer	8
Spørgsmål, tanker og udfordringer	10
Modul 3: Materialevalg med LCA	12
Hvad er livscyklusvurdering (LCA)?	12
Hvad kan LCA bruges til?	12
Hvad er forudsætning for at udføre LCA?	12
Modul 3: Certificering og materialer	14
Spørgsmål	15
Erfaringer	16
Modul 4: Bæredygtige udbud	18
5 gode råd for udbudsmateriale	18
Forslag til tildelingskriterier	18
Modul 5: Bæredygtig bygningsdrift	19
Hvilke værktøjer/systemer anvender du i dag for at sikre bæredygtigt bygningsdrift?	20
Spørgsmål og bemærkninger	20
Modul 6: Forandringsledelse	21
Brændende platform	22
Moduldeltagernes besvarelser	23
Gode råd	24
Wiki	25

Bilag / Links

Lovgivning mm. – nye klimakrav

1. [Bolig- og Planstyrelsen](#)
2. [Videncenter om Bygningers Klimapåvirkninger: Kort om de kommende klimakrav i bygningsreglementet](#)
3. [National strategi for bæredygtigt byggeri](#)
4. [Bæredygtighedsklasse.dk](#)
5. [EU's taksonomi for miljømæssig bæredygtighed - Dansk Standard - hvorfor-er-EUs-taksonomi-vigtig](#)
6. [EU Level\(s\): European framework for sustainable buildings – del af Green Deal](#)
7. [Corporate sustainability reporting directive - CSDR](#)

Absolut bæredygtighed & Cirkulær økonomi

8. [DTU – Center for absolut bæredygtighed - sustainability.dtu.dk](#)
9. [Stockholm Resilience Center](#)
10. [Doughnuteconomics.org - Kate Raworth.com](#)
11. [Overshootday.org](#)
12. [Goodlife.leeds.ac.uk/national-snapshots/countries/#Denmark](#)
13. [Ellen Macarthur Foundation.org - ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview](#)
14. [4til1planet.dk](#)
15. [Videncenter for Cirkulær Økonomi i Byggeriet](#)

Certificeringer & mærkninger

16. [Svanemærket Byggeri / Ecolabel](#)
17. [Green Building Council Denmark - DGNB](#)
18. [Svanemærket og EU-blomsten](#)
19. [Forest Stewardship Council - FSC](#)
20. [Programme for the Endorsement of Forest Certification - PEFC](#)
21. [CRADLE TO CRADLE CERTIFIED](#)

Byggebranchen – udvalgte links – værktøjer, rapporter mm.

22. [BUILD.dk](#)
23. [LCAbyg](#)
24. [LCCbyg](#)
25. [Gate21.dk](#)
26. [We build denmark.dk](#)
27. [Emissionsfri byggeplads - Dansk Industri – CO-PI](#)
28. [Concito.dk - bygninger](#)
29. [frinet.dk - Ydelsesbeskrivelser](#)
30. [Værdibyg.dk](#)
31. [Teknologisk Institut](#)
32. [Buildinggreen.eu](#)
33. [MOLIO: Certificeret rådgiver i Bæredygtigt Byggeri 2021-22](#)