

Fællesmark byggevejledning

om grøn byggeskik



Indledning og de tre temaer	1
Livscyklusvurdering	
Boligstørrelse	
Indeklima	
Om bæredygtigt byggeri	3
LCA, EDP og GWP	
Livscyklusfaser	
Materialepyramiden	
Genbrug og genanvendelse	
Boligbyggeri på Fællesmark	5
Myndighedskrav og lokalplan	
Yderligere byggevejledning og links	6
Andre inspirationskilder	

Indledning og de tre temaer

I erkendelse af de kriser, vi står midt i med hensyn til jordens ressourcer, klimaet og biodiversiteten, er bæredygtighed naturligt blevet et nøglebegreb for bofællesskabet Fællesmark. Det indebærer blandt andet en forventning om, at alle grundejere vælger at få opført boliger med særlig lav klimabelastning.

I dette kapitel beskrives de tre overordnede temaer:

- 1. boligens gennemsnitlige klimabelastning opgjort ved en livscyklusvurdering,*
- 2. boligens størrelse og samlede belastning,*
- 3. boligens indeklima.*

Den gennemsnitlige klimabelastning bruges som ét af flere mål for bæredygtighed, og den omhandler alle faser i byggeriets og boligens livscyklus. Heri indgår bl.a. udvinding af råstoffer, produktion, transport, konstruktion, brug, bortskaffelse og eventuel nyttiggørelse efter brug.

Dette uddybes i kapitlet om bæredygtigt byggeri, der introducerer nogle begreber, det kan være godt at kende til og måske nørde dybere ind i på det tidspunkt, hvor boligbyggeriet bliver aktuelt. Du kan også læse om genbrug, hvor der er noget at hente økonomisk og når det gælder lav klimabelastning. Bæredygtigt byggeri er et vigtigt emne i rivende udvikling, og vi må i de kommende år forvente både skærpede krav og nye muligheder. Man skal dog være opmærksom på "greenwashing" – dvs. vildledende markedsføring, der præsenterer produkter, så de fremstår mere bæredygtige, end de i virkeligheden er.

I kapitlet om boligbyggeri på Fællesmark udbygges omtalen af de mange forhold, man skal overveje og kende til i planlægningen af sin bolig. Her finder du også et uddrag fra kommunens lokalplan, der beskriver rammerne for boligbyggeri på Fællesmark.

I sidste kapitel finder du en henvisning til Fællesmarks oversigt over byggeemner. Tanken er løbende at udbygge den bl.a. med beskrivelse af bæredygtige løsninger. Den indeholder tillige en samling af henvisninger (links) til artikler, medier og aktører, som beskæftiger sig med udviklingen indenfor bæredygtigt byggeri, samt til producenter og produkter. Kapitlet slutter med henvisning til to andre bofællesskabers byggevejledninger, f.eks. Egeskoven i Odsherred, som er interessante at læse.

Livscyklusvurdering

Som et mål for klimabelastningen kan anvendes den mængde af udledte klimagasser, som boligen har forårsaget ved dens tilblivelse og set over en periode på 50 år. Det er dette mål, men opgjort som et gennemsnit pr. m² bolig, der anvendes i statens bygningsreglement og som skal dokumenteres i en *livscyklusvurdering* ved byggeriets færdigmelding, den såkaldte LCA-beregning¹. Enheden for denne beregning er kilogram CO₂-ækvivalenter² per kvadratmeter per år (forkortet: kg CO₂e/m²/år).

Der er i bygningsreglementet endnu ikke fastsat en grænseværdi for byggerier under 1.000 m², den forventes i 2025, men der er beskrevet en frivillig *lav-emissionsklasse* med en grænseværdi i 2024 på 8 kg CO₂e/m²/år faldende til 5 kg i 2029, hvilket også er tæt på den værdi, som initiativet Reduction Roadmap mener at byggerier i gennemsnit skal ned på, og som flere entreprenørfirmaer understøtter.

I det bæredygtige bofællesskab Fællesmark bør det tilstræbes, at alt boligbyggeri som minimum vil overholde kriteriet for bygningsreglementets lavemissionsklasse.

Bæredygtigt byggeri handler ikke kun om den gennemsnitlige klimabelastning, men også om forbruget af ressourcer og den samlede belastning, og dermed boligens størrelse, samt om boligens indeklima.

Boligstørrelse

I en livscyklusvurdering opgøres klimabelastningen som et *gennemsnit pr. m² bolig* for at opnå et sammenligneligt mål på tværs af boliger og boligtyper. Udgangspunktet for beregningen er dog boligens *samlede* klimabelastning, fordelt over 50 år, og den vil selvfølgelig være større, jo større boligen er.

Den bæredygtige bolig bør derfor ikke være større end højst nødvendigt, hvilket bl.a. kan afhænge af antallet af personer, der forventes at skulle opholde sig i boligen, og af de funktioner, den skal opfylde. Her bør der tages højde for de funktioner, der forventes at blive opfyldt af de kommende fælles faciliteter, såsom storkøkken, fællesspisning, møde-/festsal/biograf, værksteder og gæstehuse.

Opførelsen af et mindre hus vil typisk resultere i en større gennemsnitlig klimabelastning pr. m² end opførelsen af et større hus (baseret på samme konstruktion og materialer), da det mindre hus typisk vil være mere kompakt og dermed have et lidt større materialeforbrug pr. m².

En sammensat bygningskrop i flere plan vil kræve flere materialer (og er dyrere at bygge) end en enkel bygningskrop med én etage. Et eventuelt fremtidigt behov kan måske udskydes til en senere tilbygning, hvilket der i så fald skal sikres mulighed for i beslutningen om husets placering på grunden.

Indeklima

Det er vigtigt at sikre et godt indeklima, så mennesker kan trives i boligen. Det betyder, at man skal undgå materialer, der er giftige eller udleder skadelige stoffer. Kemiske stoffer i trykimprægneret træ og i visse træplader, fugemasser, lim og malinger giver ikke alene sundhedsskadelig afgang, men også materialer, der dårligt kan genanvendes. Et godt indeklima handler tillige om luftudskiftning og håndtering af fugt, f.eks. gennem en åndbar konstruktion med diffusionsåbne materialer, der er gode til at optage og afgive fugt. Man vil herved kunne undgå den helt tætte dampspærre eller erstatte den med en dampbremse.

¹ LCA er en forkortelse af Life-Cycle Assessment – på dansk livscyklusvurdering.

² For at kunne angive et mål for summen og skadevirkningen af forskellige drivhusgasser omregnes de til CO₂-ækvivalenter, dvs. til hvad det vil svare til i CO₂. F.eks. svarer 1 gram metan til 25 gram CO₂.

Om bæredygtigt byggeri

Ifølge [ForsByg](#) står byggeri og boliger for ca. 40 % af energiforbruget, 30 % af materialeforbruget og 35 % af al affald, der produceres i Danmark. Der er således en potentiel stor gevinst at hente ved at anvende byggematerialer, der er mindre energikrævende at fremstille, og som er genanvendelige. Og endnu bedre, at anvende materialer fra genbrug eller skabt ved genanvendelse.

Udviklingen går i retning af bæredygtigt byggeri, og forventningen er derfor, at miljøvenlige materialer bliver bedre og billigere med tiden, og at flere vil komme til. Samtidigt må der forventes en skærpelse i kravene om at nedbringe både klimabelastningen og forbruget af jordens ressourcer.

Den bæredygtige bolig bør også i driftsfasen sikres et lavt ressource- og energiforbrug. Det opfyldes først og fremmest i kraft af bygningsreglementets isoleringskrav, men af yderligere tiltag kan nævnes udnyttelse af solvarme, tilskud fra solcellestrøm og genbrug af regnvand og gråt spildevand.

Læs mere her: greendozer.com/hvad-er-baeredygtigt-byggeri og her: baeredygtigtbyggeri.dk

LCA, EPD og GWP

I litteratur om bæredygtigt byggeri og materialers klimabelastning vil man ofte støde på forkortelserne LCA, EPD og GWP.

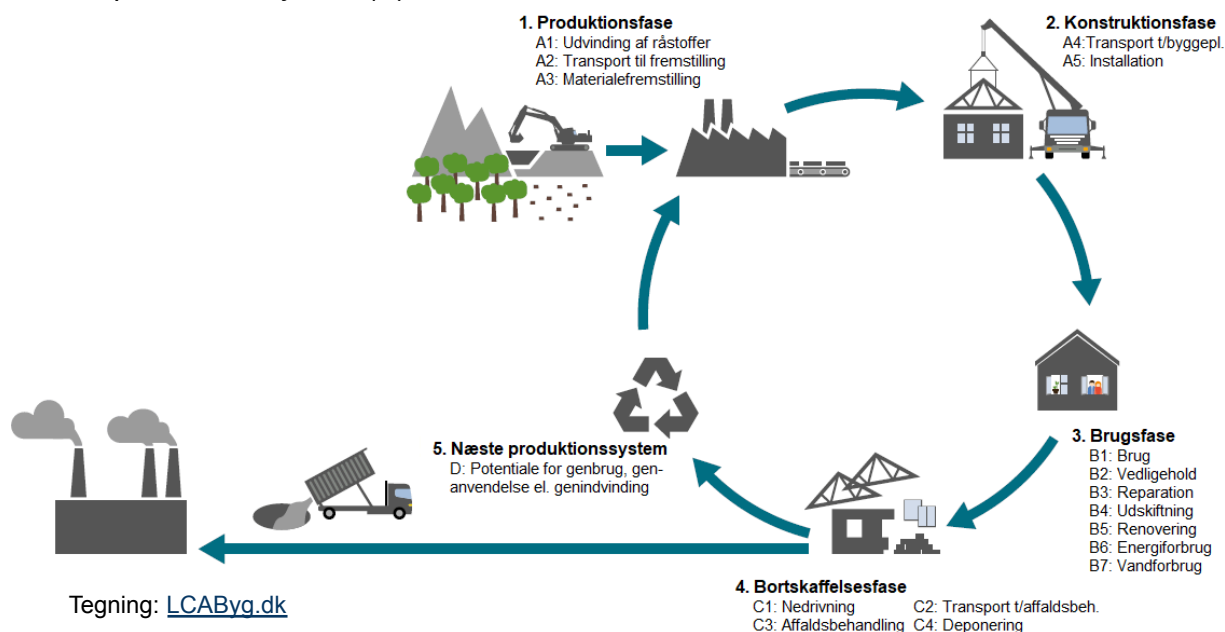
LCA er en omfattende vurdering af den samlede *miljøpåvirkning* fra et produkt eller et system i alle de relevante faser af dets livscyklus. I praksis vil vurderingen ofte have fokus på den miljøkategori, der handler om belastningen af klimaet i kraft af udledte klimagasser, GWP (Global Warming Potential), som måles i CO₂-ækvivalenter.

EPD (Environmental Product Declaration) er en certificeret og standardiseret *miljøvaredeklaration* for et produkt. Til deklARATIONEN hører en fil, der kan bruges som input til beregningsprogrammer for LCA. Den parameter i filen, der beskriver produktets klimapåvirkning gennem udledning af klimagasser, benævnes netop GWP, og enheden her vil være kilogram CO₂-ækvivalenter.

Livscyklusfaser

I standarden for udformning af livscyklusvurderinger er defineret følgende livscyklusfaser:

1. Produktionsfase (A1-A3)
2. Konstruktionsfase (A4-A5)
3. Brugsfase (B1-B7)
4. Bortskaffelsesfase (C1-C4)
5. Næste produktionssystem (D)



Kun modulerne A1-A3, C3-C4 og D er obligatoriske i en EPD, mens også modulerne B4 og B6 skal være medtaget i den LCA, der skal foreligge ved byggeriets færdigmelding. I den LCA-beregning, der dokumenterer overholdelse af lavemissionsklassens grænseværdi, indgår de samme moduler men med undtagelse af D (potentialet for nyttiggørelse efter brug).

Læs mere her: byggeriogklima.dk/media/54qpmj10/vcbk_2022_guide_bygningsejere.pdf og eventuelt her: epddanmark.dk og § 297 i bygningsreglementet.dk

Materialepyramiden

I [materialepyramiden](#) kan man se materialernes klimabelastning i produktionsfasen (modul A1-A3) opgjort for enten 1 kg eller 1 m³ af materialet. De øvrige faser, herunder potentialet for genbrug og genanvendelse, er altså *ikke* medregnet. Under pyramiden kan man angive forbruget af et eller flere materialer og som resultat se den samlede klimabelastning i produktionsfasen opgjort i kilogram CO₂-ækvivalenter.

Bemærk, at producenter ofte ikke oplyser klimabelastningen baseret på 1 kg eller 1 m³ af deres produkt, men i stedet baseret på en såkaldt funktionel enhed (fx en isoleringsgrad). Det kræver da en omregning af den funktionelle enhed for at få den værdi, der gælder for 1 kg eller 1 m³ af produktet.

Materialepyramiden giver en god rettesnor, men den endelige klimabelastning afgøres tillige af de øvrige faser og især af mængden af materialet. F.eks. anses et tag af tynde stålplader for at være et rimelig bæredygtigt valg, til trods for at stål ligger øverst i pyramiden.



Genbrug og genanvendelse

Helt ekstraordinært, så fra 2024 og indtil videre tæller genbrugte byggematerialer med 0 kg CO₂ gennem hele livscyklussen i bygningers klimaregnskab. Bag beslutningen om at belønne genbrugsmaterialer i klimaberegninger ligger en politisk tillægsaftale til den nationale strategi for bæredygtigt byggeri. Læs herom på Social- og Boligstyrelsens hjemmeside:

sbst.dk/nyheder/2024/-genbrugte-byggematerialer-for-0-kg-co2-i-bygningers-klimaregnskab

Genbrugte byggematerialer skal forstås som materialer, der har været brugt før. Brugte materialer, der er omforarbejdet eller som indgår i en fremstillingsproces af nye materialer, betegnes ikke som genbrug, men som genanvendelse, jf. definitionen i [bygningsreglementets tekniske bestemmelser](#).

Boligbyggeri på Fællesmark

Boligbyggeri på Fællesmark bør

- Ikke omfatte flere kvadratmeter end man reelt har brug for.
- Som minimum tilhøre bygningsreglementets lavemissionsklasse.
- Gerne bestå af materialer fra genbrug eller skabt ved genanvendelse, men ellers
- bestå af genanvendelige materialer med en god miljøprofil og lav klimabelastning.
- Sikre et lavt vand- og energiforbrug i driftsfasen, gerne med tilskud fra vedvarende energikilder.
- Understøtte et godt indeklima, fri for skadelige stoffer.
- Tage hensyn til bofællesskabets øvrige grundejere.

I ønsket om at bygge og bo bæredygtigt - og i det hele taget - vil der uvægerligt opstå dilemmaer, hvor der ikke findes en entydig bedste løsning, eller hvor valget må blive et fravalg eller et kompromis. Det gælder både bæredygtighedsaspektet og andre hensyn i de vigtige overvejelser omkring økonomi, hustype, fundering, boligens indretning, dens funktioner og fleksibilitet, energiløsninger, boligens placering på grunden samt det udendørs areal.

Nøglefærdigt eller selvbyg?

Der vil være forskel på, om man vælger at få opført et nøglefærdigt hus eller om man vælger medbyg eller selvbyg. Frihedsgraderne til udformning, konstruktion og materialevalg er større ved selvbyg, men til gengæld kan man løbe ind i problemer med myndighedskrav, byggetilladelse, banklån og forsikring. Medbyg og selvbyg giver mulighed for at anvende lokale håndværkere, hvilket kan være fordelagtigt, f.eks. i form af lavere transportudgifter. Nogle firmaer bygger præfabrikerede moduler på fabrik, således at råhuset vil kunne opføres på nogle få uger.

Bolig for livet?

Med henblik på alderdommen kan man overveje at indtænke handicapvenlige løsninger i beslutninger om boligens funktioner og indretning.

Tekniske installationer

I forhold til vand og afløb vil det være en fordel, hvis man i indretningen af huset kan placere de rum, der har brug for tekniske installationer, i nærheden af hinanden.

Energiløsninger

Energiløsninger omhandler rumopvarmning, varmt brugsvand, strøm, vedvarende energikilder som solfangere og solcellepaneler samt genbrug af spildevand og regnvand. Fællesmark planlægger et termonet med en fælles jordvarmeslange med stikledninger til hver grund, hvortil grundejeren kan koble sin egen jordvarmepumpe (til gulvvarme og evt. varmt brugsvand). Spildevand fra vask og bad vil man med et [Hydraloop](#) anlæg kunne recirkulere og genanvende i toilet og vaskemaskine. På fællesdrevet ligger et "[kompendium](#)" for de mere nørdede om strøm og energiløsninger.

Placering på grunden

Hvad angår placeringen på grunden bør man overveje sollys- og vindforhold, terrænforhold, adgangsvej, afstand til skel og brønde, mulighed for en eventuel tilbygning og placering af et eventuelt udhus eller måske et fælles skur i skel. Endelig er der jo naboerne at tage hensyn til.

Myndighedskrav og lokalplan

Vores byggerier er underlagt bestemmelserne i Bygningsreglement BR18, og der er krav om en byggetilladelse fra kommunen inden byggestart, samt en ibrugtagningstilladelse, når huset er opført. Se: byggningsreglementet.dk og holbaek.dk/selvbetjening/bo-byg-og-flytning/byggeansoegning

Et af kravene i bygningsreglementet er en *energirammeberegning*, der dokumenterer, at husets samlede energibehov overholder de krav, der er for nybyggeri. Det er vigtigt, at et lavt energiforbrug allerede er indtænkt fra byggeriets start.

I lokalplanen har kommunen sat rammer for byggeriet, hvad angår størrelse, placering og udseende:

- *Max 2 etager og max 8,5 meter højt, udhuse dog max 2,5 meter, og min 2,5 meter til skel.*
- *Facaderne skal være i træ og/eller mursten og fremstå i Raadvads jordfarver.*
- *Min 20 graders hældning og max glans 30 på boligens tag, som kan være sedum eller*
- *tag i tegl, strå, eternit, tagpap, stål, glas eller skifer og i materialets naturlige farve.*
- *Udhuse skal være i samme byggestil og materialitet, og med sorte, mørkegrå/brune eller klare tage.*
- *Solpaneler skal integreres i tagfladen, være antirefleksbehandlet, og alle dele fremstå i tagets farve.*

Lokalplanen for Fællesmark: lokalplaner.holbaek.dk/media/18564/samlet-pdf-til-offentliggoerelse.pdf

Yderligere byggevejledning og links

Fællesmark byggevejledning har en grad af formel status og skal derfor kun tilrettes, når væsentlige ændringer indtræffer, f.eks. i lovgivning og myndighedskrav, eller hvis fejl skal rettes.

Vi forventer dog, at der i fællesskabet vil blive diskuteret idéer og løsninger til vores byggerier og boliger, og at der løbende vil ske en videns- og erfaringsudveksling, bl.a. gennem Fællesmarks åbne byggegruppe. Derfor har gruppen i forlængelse af denne byggevejledning udarbejdet og forventer at vedligeholde dokumentet "[Fællesmark byggeemner](#)", som foruden en oversigt over byggeemner også indeholder en samling af henvisninger (links) til relevante hjemmesider. Det er tanken, at det skal være et dynamisk dokument, der afspejler vores idéer og løsninger, og som vi ønsker også skal holdes ajour med udviklingen inden for bæredygtigt byggeri.

Andre inspirationskilder

Andre bæredygtige bofællesskaber har lignende byggevejledninger, og et par af disse er sammen med andre dokumenter lagt i inspirationsmappen. Det drejer sig om "[Egeskovens byggeprincipper](#)" og "[Hyllegaard Høje manual](#)".