

# KONKLUSION



# KONKLUSION

## KLIMAPÅVIRKNINGEN I RELATION TIL GRÆNSEVÆRDIER

Det pågældende studie præsenterer livscyklusvurderinger af 25 best practice cases. Heraf kan resultaterne for 20 cases betragtes som fuldstændige og resultaterne for de 5 pixiecases som foreløbige med høj grad af detaljering.

Ud af de 25 overholder 23 cases grænseværdien på 8 kg CO<sub>2</sub>-ækv. / m<sup>2</sup> / år i lavemissionsklassen. Halvdelen af boligbyggerierne, inklusiv casesamlingens ældste byggeri fra 2010, har en halveret klimapåvirkning i forhold til den gældende grænseværdi på 12 kg CO<sub>2</sub> - ækv. / m<sup>2</sup> / år i bygningsreglementet (Figur 25). En enkelt case er udenfor samtlige af de tre sandsynlighedsscenarioer i Reduction Roadmap (Figur 15).

## KLIMAPÅVIRKNINGEN FRA MATERIALER

Majoriteten af casesamlingens boligbyggerier er opført med en stor andel biogene materialer. Traditionelt tunge bygningsdele som fundament, terrændæk og dæk gentænkes i mange cases fra konventionelle løsninger i beton og stål, til materialebesparende konstruktioner, løsninger med biogene materialer eller andre CO<sub>2</sub> reducerede materialesammensætninger.

Udledningen af kg CO<sub>2</sub> - ækv. fra materialer udgør 78 % af den samlede klimapåvirkning for casesamlingens enfamiliehuse, 81 % for rækkehusene og 79 % for etageboligerne.

Overordnet udgør de biogene materialer 25% af bygningsmassen og hhv. 15 % af klimapåvirkningen i casesamlingens boligbyggerier (Figur 27 - 28). Andre materialer udgør ca. 75 % af bygningsmassen og står for 85% af klimapåvirkningen. Udledningen fra de andre materialer sker her og nu i forbindelse med produktfasen (A1-3), imens udledningen fra de biogene materialer i høj grad finder sted ved endt levetid. Dette indebærer at de biogene materialers udledning har potentiale til at være mindre end hvad resultaterne i det pågældende studie viser, afhængigt af hvilken metode for affaldsbehandling der vælges (s. 20).

Der er i det pågældende studie en tydelig tendens til at andelen af biogene materialer mindskes i takt med at byggeriet bliver større (Figur 28). F.eks. ses en overvejende andel biogene isoleringsmaterialer i enfamiliehusene, som i de større rækkehuse og etageboligbebyggelser kompletteres eller erstattes med isoleringsmaterialer som kan genkendes fra det konventionelle byggeri.

Blandt de nyere række- og etageboliger findes eksempler på at bl.a. terrændæk og boligadskillelser (vertikale og horisontelle) udføres som trækonstruktioner og isoleres med biogene materialer, hvilket indikerer at udviklingen er på vej mod en omstilling i brugen af materialer for større bebyggelser.

## KLIMAPÅVIRKNINGEN FRA BYGNINGSDELE

Fundamenter, terrændæk, ydervægge, indervægge, dæk og tage er de bygningsdele med størst klimapåvirkning og beskrives kort i det følgende kapitel om konstruktioner. Vinduer udgør også en stor andel af boligernes klimapåvirkning, men vil ikke gennemgås på konstruktionsniveau.

For enfamiliehuse udgør fundamenter 5,8 %, terrændæk 14,3 %, ydervægge 18,2 %, indervægge 4,6 %, dæk 2,3 % og tage 18,9 % af klimapåvirkningen fra materialer. Vinduer udgør 18,8 %.

For rækkehuse udgør fundamenter 9,2 %, terrændæk 14,7 %, ydervægge 10,2 %, indervægge 10 %, dæk 11,9 % og tage 11,4 % af klimapåvirkningen fra materialer. Vinduer udgør 13 %.

For etageboliger udgør fundamenter 6,3 %, terrændæk 9,9 %, ydervægge 13,2 %, indervægge 8 %, dæk 14 % og tage 12, 7 % af klimapåvirkningen fra materialer. Vinduer udgør 11,5 %.

## RESULTATER OG TENDENSER FOR DE TRE BOLIGTYPOLOGIER

I best practice casesamlingen ses samme tendens som for det konventionelle byggeri hvad angår klimapåvirkning indenfor de tre boligtypologier; enfamiliehuse, rækkehuse og etageboliger (Figur 17 - 24).

Enfamiliehusene i casesamlingen opføres i materialer med lav udledning af CO<sub>2</sub>, men der bruges stadig mange resurser til få kvadratmeter og som typologi har enfamiliehuse derfor den højeste klimapåvirkning, både når der regnes pr. m<sup>2</sup> og pr. person. Ligesom i det konventionelle byggeri er der også en tendens til at bygge flere m<sup>2</sup> per person end i de andre typologier (s. 40 - 41).

Rækkehusene har som typologi den laveste klimapåvirkning pr. m<sup>2</sup> og pr. person. Typologien viser desuden den mindste variation i de forskellige resultater, hvilket kan indikere at arbejdet med at definere en metode for at opføre mere klimamæssigt bæredygtige rækkehusbebyggelser, er kommet længere end i de to andre typologier.

Ligesom i konventionelt byggeri, er medianen for etageboligerne i casesamlingen tættest på den overordnede median for boligernes klimapåvirkning (Figur 17 - 24). Etageboligerne viser en større variation i de forskellige resultater end de andre typologier, hvilket kan indikere at det er vanskeligere at optimere på etageboliger i mange etager og at en metode for dette er i et tidligere udviklingsstadium.

Mængden af materiale pr. m<sup>2</sup> er større i enfamiliehuse og etageboliger end i rækkehuse (Figur 28). For enfamiliehuse kan studiet konkludere at dette bl.a. skyldes den store andel klimaskærm som inkluderer de mest klimabelastende bygningsdele.

For casesamlingens etageboligbyggeri er det mere vanskeligt at konkludere på tværs af de ni cases. I nogle af de mere klimabelastende cases tegner sig et billede af et stort forbrug af materialer, hvilket opfordrer til flere overvejelser omkring hvor mange etager der bygges i, hvilke materialer der arbejdes med og ikke mindst, i hvilke jordbundsforhold boliger i mange etager skal opføres.