

Betydningen af lavenergi- klasserne for byggebranchen

Energistyrelsen
07 november 2014



Forfattere:
Martin Bo Hansen, Senior Economist
Jossi Steen-Knudsen, Analyst
Helge Sigurd Næss-Schmidt, Partner

Indholdsfortegnelse

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Sammenfatning | 4 |
| 1 De danske lavenergiklasser | 8 |
| 1.1 Danske energikrav til byggeriet og EU rammerne herfor | 8 |
| 1.2 Danmarks implementering af direktivet i internationalt perspektiv | 10 |
| 1.3 Forventede effekter af den danske implementering | 12 |
| 2 Implikationer af den danske implementering af EPBD for branchen | 17 |
| 2.1 Der bygges allerede til 2015 og 2020 standard | 17 |
| 2.2 Transparent implementering har ført til innovation og dermed billigere målopfyldelse i 2020 | 18 |
| 2.3 Opmærksomhedspunkter | 26 |
| Litteraturliste | 31 |
| A Bilag A | 33 |

Oversigt over figurer

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Figur 1 EU lovgivning driver dele af danske krav | 4 |
| Figur 2 Bygningsreglementets krav til energirammen..... | 9 |
| Figur 3 Stramning af komponentkrav..... | 10 |
| Figur 4 EU landes krav til energiramme for 2020 | 11 |
| Figur 5 EU lovgivning driver dele af danske krav..... | 12 |
| Figur 6 Meromkostning ved at bygge 2020 i dag..... | 13 |
| Figur 7 Kilder til samfundsmæssige omkostninger ved sygdom | 15 |
| Figur 8 Stor andel af nybyggeriet overholder de frivillige klasser | 18 |
| Figur 9 Illustration af gevinsten ved lang implementeringstid | 19 |
| Figur 10 Prisudvikling i udvalgte komponenter over tid | 22 |
| Figur 11 Komponentpriser til 2020 forventes at falde over tid..... | 23 |
| Figur 12 Sandsynlighed for at innovation er værdifuld i udlandet | 24 |
| Figur 13 Illustration af omkostninger ved opfyldelse før tid | 30 |
| Figur 14 Elementer der påvirker omkostningerne | 34 |

Oversigt over bokse

| | |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Boks 1 Komponentdrevne investeringer kan være svære at sælge..... | 28 |
|----------------------------------------------------------------------|----|

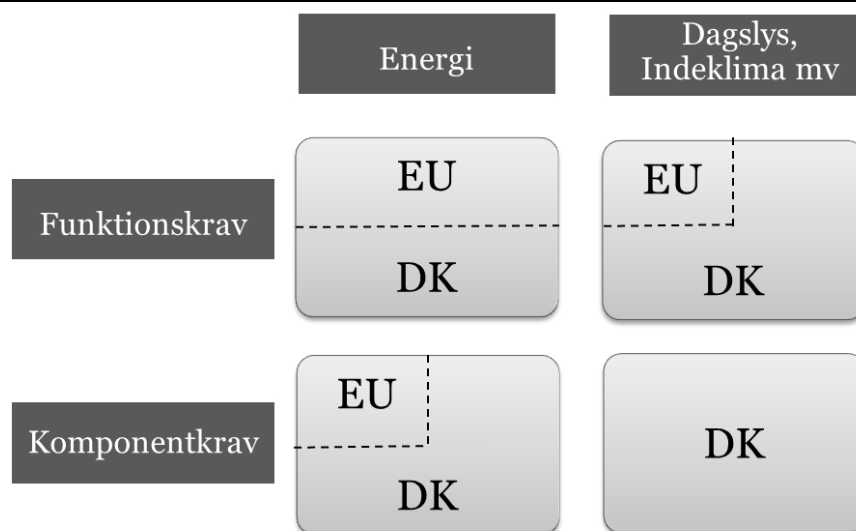
Sammenfatning

Det danske byggeri har været underlagt krav til energiprformance i bygninger siden 1977. For at understøtte en udvikling mod et byggeri med et endnu lavere energiforbrug har man i EU regi vedtaget 'Energy Performance of Buildings Directive' (EPBD). Direktivet stipulerer, at nye bygninger fra og med 2020 skal have et energiforbrug tæt på nul (nearly zero).

Formuleringen af 'nearly zero' rummer mulighed for fortolkning i forhold til, hvad der er tilstrækkeligt tæt på nul. Fra dansk side har man valgt at fortolke formuleringen ganske stramt. Således er direktivet implementeret i 'Bygningsklasse 2020', som stipulerer, at nyt boligbyggeri fra og med 2021 maksimalt må have et energiforbrug på 20 kWh/m² per år. Dette er aktuelt en af de mest skrappe fortolkninger af 'nearly zero' i EU. Danmark var herudover også blandt de første lande til at træffe beslutning om 2020-kravene, så branchen i god tid forinden kunne ruste sig til de fremtidige krav.

Kravene i de nye danske bygningsklasser er delvist drevet af EU lovgivningen, men i høj grad også af specifikke danske krav. EU stiller - gennem EPBD - funktionskrav til energiprformance, og - gennem EcoDesign-direktivet - krav til specifikke komponenter bl.a. kedler, pumper og varmepumper. Kravene til fx dagslys og indeklime er i meget mindre omfang harmoniseret på EU niveau, og er dermed et udtryk for særlige danske krav, jf. Figur 1.

Figur 1 EU lovgivning driver dele af danske krav



Kilde: Copenhagen Economics

Stramme krav til bygningers energiprformance er typisk fordyrende for forbrugerne sammenlignet med mindre stramme krav. Det vil typisk også være tilfældet, når der medregnes sparede energiomkostninger, medmindre kravene i bygningsreglementet kan være med til at overvinde barrierer for at fremme rentable løsninger, som ellers ikke vil blive igangsat. Fordyrelsen kan bestå i forhøjede byggeomkostninger eller reduceret funktionalitet/kvalitet af bygningen. I et samfundsøkonomiske perspektiv skal der dog også indregnes den ikke-energimæssige værdi, der kan genereres ved byggeriet, fx gennem et bedre indeklima. Et bedre indeklima vil kunne reducere sygdomsforekomsten i befolkningen. Vores illustrative beregninger viser, at der kan være milliarder at spare, hvis blot astma og høfeber kan reduceres med 5 procent.

Samtidig vil der være et træk i retning af, at nye og innovative løsninger kan bidrage til at reducere omkostningsstigningen over tid. Der er mange ting, der peger på, at den konkrete danske implementering af EPBD har bidraget til at trække i denne retning. Fokus i denne rapport er på hvilken måde den danske reguleringspraksis påvirker danske byggeaktørens muligheder for at eksportere varer og tjenester, herunder ikke mindst til de andre EU lande. Vi undersøger følgende hypoteser:

- Transparent implementering kan føre til innovation og reducerede omkostninger til at nå de politiske mål
- Transparent implementering kan give danske virksomheder en konkurrencefordel på de internationale markeder

Vi finder, at den danske implementering af EPBD har givet anledning til en række effekter på den danske branche knyttet til lavenergibyggeri i form af udvikling af nye løsninger.¹ På grund af de danske krav er der sket en betydelig innovation i branchen. Både i forhold til udvikling af konkrete produkter og komponenter, men især i forhold til indretning af værdikæden for lavenergibyggeri. Med de skrappe funktionskrav til bygningens overordnede energiramme har fokus på bygningens energiforbrug spredt sig gennem hele værdikæden. Bygningens initiale design gennemgår allerede på arkitekternes tegnestuer energirammeberegninger, udført af en ny gruppe af in-house ingeniører eller eksterne konsulenter. Ud over ændringerne i arbejdsmetoderne i værdikæden har lovgivningen givet anledning til en række nye produkter og løsninger. Arkitekter og større entreprenørvirksomheder tilbyder i højere grad særlige lavenergi-services, og de danske producenter af lavenergi-produkter har udvidet deres produktsortiment. Hvorvidt disse løsninger stiller de danske virksomheder bedre end tidligere afhænger af to elementer:

1. Hvor eksportorienteret branchen er
2. Hvor sandsynligt det er, at udlandet definerer de samme behov som Danmark

Helt generelt handler det om, hvorvidt løsningen er eksportérbar. Vores analyse viser, at der er forskel på, hvor eksportorienterede de forskellige virksomheder er på tværs af

¹ Denne branche er bredt defineret som aktiviteter knyttet til lavenergibyggeri startende fra arkitekttydelser over ingeniør- og entreprenørydelser til producenter af materialer brugt i lavenergibyggeri.

branchens værdikæde. Materialeproducenter er i meget høj grad eksportorienterede, mens fx det udførende byggeri er relativt lidt eksportorienteret.

Tilsvarende er der forskel på, hvor sandsynligt det er, at udlandet definerer de samme behov som Danmark og derfor om de løsninger, som danske virksomheder kan levere er omkostningseffektive. Eksempelvis vil løsninger, der er drevet af stramme funktionskrav, have en pæn sandsynlighed for at kunne eksporteres. Det skyldes, at de fleste EU lande ventes at vedtage en eller anden form for funktionskrav på energipræstation, og funktionskrav giver muligheden for, at de mest omkostningseffektive løsninger vil blive efterspurgt. Dvs. at en effektiv performancebaseret løsning i Danmark også kan bruges i f.eks. Tyskland, Sverige og Spanien. Det er særligt relevant såfremt udfordringerne i forhold til at nå funktionskrav har mange fælleselementer på tværs af lande, dvs.: Skal man bruge lige så velisolerede vinduer i Spanien, som i Danmark?

Omvendt vil en ny løsning, som er drevet af stramme komponentkrav, typisk kun være et attraktivt produkt i lande med tilsvarende komponentkrav – hverken mere lempelige eller mere stramme. Er kravet i udlandet for stramt, vil danske produkter ikke kunne afsættes. Er kravet i udlandet for lempeligt, vil de danske produkter typisk være for dyre sammenlignet med produkter der akkurat opfylder de lavere krav.

Vi har identificeret fire udfordringer, som er relevant i forbindelse med brugen af bygningsreglementet til at drive dansk innovation:

Innovation drevet af stramme komponentkrav er sværere at sælge

Innovation som drives af et stramt komponentkrav (i tilgift til et stramt funktionskrav) vil tendere til at være en mindre omkostningseffektiv end løsninger drevet af funktionskrav. Et funktionskrav er teknologinuetral og vil ansprende innovation i de mest omkostningseffektive løsninger. Løsninger, som ikke er omkostningseffektive vil ikke blive efterspurgt, hverken i Danmark eller i udlandet. Hvis der derudover er behov for et komponentkrav til at drive en anden type af innovation, vil denne tendere til at være dyrere end de øvrige løsninger, der bliver udviklet.

Større omkostninger ved endnu større stramninger

Hver gang Bygningsreglementet strammes, vil byggeriet forsøge at leve op til de nye stramninger ved at finde de billigst mulige tiltag. Ved de første stramninger af reglementet blev de billigste tiltag taget i brug. For hver yderligere gang bygningsreglementet strammes er der derfor grund til at tro, at omkostningen ved endnu en stramning vil være endnu større. For eksempel, er gevinsterne ved et større samarbejde på tværs af værdikæden formentlig høstet nu, og fremtidige gevinster skal findes andre steder.

Der er en stor policy-risiko forbundet med ændringer af kravene over tid

Tilbagebetalingen af nye innovative løsninger afhænger af, at kravene til performance bevares. Slækkes kravene, vil billigere produkter vinde markedsandele. Omvendt hvis (komponent) kravene strammes, så vil produkterne ikke længere blive accepteret på markedet.

Dette betyder konkret, at de innovations- og udviklingsomkostninger, som virksomhederne afholder, vil miste meget værdi.

Frivillig opfyldelse før tid indebærer samfundsmæssige omkostninger

Der er i dag en række eksempler på, at der bygges nybyggeri i de frivillige 2015- og 2020 lavenergiklasser, bl.a. fordi en lang række kommuner stiller krav om dette i deres lokalplaner. Dette øger virksomhedernes incitament til at foretage investeringer i nye produkter, da de kan se frem mod en efterspørgsel efter deres produkter allerede før lavenergiklasserne bliver et lovkrav i hhv. 2015 og 2020. Omvendt, så øges samfundets omkostninger ved at de løsninger, der efterspørges i mellempærioden er dyrere end de vil være på et senere tidspunkt, når 'innovationen har fået lov at virke'.

Kapitel 1

De danske lavenergiklasser

1.1 Danske energikrav til byggeriet og EU rammerne herfor

Der har været energirelaterede krav i det danske Bygningsreglement siden 1977.² Disse krav er opdelt i to typer: 1) en overordnet ramme for bygningens samlede energiforbrug (funktionskrav), samt 2) krav til energipræstation af specifikke komponenter (komponentkrav). Komponentkravene har historisk været de mest benyttede, da disse er relativt simple at forstå, efterleve og håndhæve.

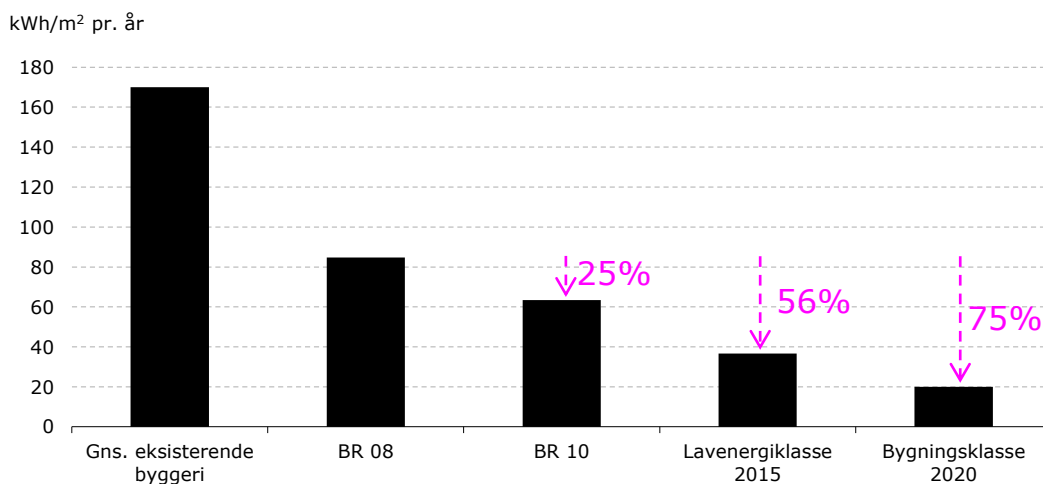
De nuværende danske energikrav til nybyggeri tager afsæt i EU-direktivet 'Energy Performance of Buildings Directive' (EPBD), som blev lanceret i 2002 og siden præciseret i 2010. I direktivet påkræves medlemslande bl.a. at indføre en energimærkning samt minimumskrav for energiforbruget af nybyggeri. Mere konkret skal alt nybyggeri fra og med 2021 være 'Nearly Zero-Energy Buildings' (NZEB), mens det offentlige bør bygge NZEB fra og med 2019. Dette krav er et såkaldt funktionskrav i og med, at det stiller krav til en specifik funktion: Nemlig at en bygnings overordnede nettoenergiforbrug er tæt på nul.

I Danmark er dette implementeret i bygningsreglementet for 2010 (BR10) gennem de to frivillige lavenergiklasser for hhv. 2015 og 2020. Lavenergiklasserne udstikker retningslinjer for hvilke energikrav, der forventes indført som lovkrav for nybyggeri i henholdsvis 2015 og 2020. Bygningsklasse 2020 indeholder krav, som er konsistente med NZEB, og lavenergiklasse 2015 kan ses som en slags milepæl på vej mod 2020-kravene.

Formuleringen af 'nearly zero' giver landene mulighed for fortolkning i forhold til, hvad der er tilstrækkeligt tæt på nul. Danmark har valgt at tolke 'nearly zero' som et maksimum forbrug på 20 kWh/m² om året for boliger, hvilket svarer til en 75 procents reduktion i forhold til kravet i 2008, jf. Figur 2. For andre bygninger er kravet 25 kWh/m².

² Ea Energianalyse med flere (2008)

Figur 2 Bygningsreglementets krav til energirammen



Note: Tallene er baseret på et enfamiliehus på 150 m². Et tilsvarende billede gælder for øvrige bygningstyper. Det gennemsnitlige energiforbrug for det eksisterende byggeri er målt i 2009.

Energirammen defineres som bruttoenergiforbruget korrigeret for energikilde. I 2020 reduceres fx beregningen af energiramme for bygninger tilsluttet fjernvarmenettet sammenlignet med BR10. Herudover fratrækkes energi produceret af lokale vedvarende energi installationer fra energirammen, hvilket gør det lettere at opfylde kravene.

Kilde: Copenhagen Economics på baggrund af Erhvervs- og Byggestyrelsen (2011) og Regeringen (2009)

Ud over funktionskravet til energiprformance stipuleret i EPBD har Danmark valgt at stille en række yderligere krav, bl.a. til dagslys, indeklime, tæthed i byggeriet, som også er funktionskrav.³

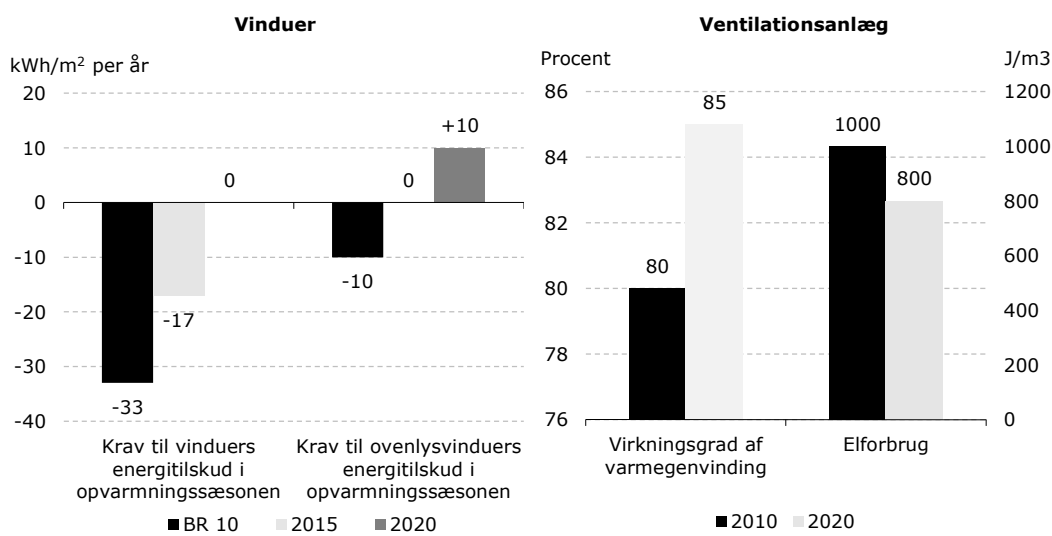
I forhold til dagslys stilles der i 2020 minimumskrav til rudearealet i boliger, daginstitutioner og kontorbygninger, således at glasarealet er mindst 15 procent af gulvarealet. Dette funktionskrav er ligeledes koblet til et komponentkrav til rudernes lystransmittans. I forhold til indeklime ønskes det for det første, at luftkvaliteten øges ved bl.a. at stille krav til det maksimale CO₂-indhold i skoler, daginstitutioner og kontorer samt ved at indføre mulighed for behovsstyret ventilation. For det andet påkræves nu dokumentation for kravet til maksimaltemperaturer om sommeren i kritiske rum.

Ud over funktionskravene stilles der også krav til specifikke komponenters energiprformance. En række af disse krav følger af EU's Ecodesign direktiv, men der stilles også en række særlige danske komponentkrav. Nogle af de krav, der strammes i 2020-lavenergiklassen er bl.a. krav til vinduer og ventilationsanlæg, jf. Figur 3. I 2020 stilles der krav til, at der skal komme mere energi ind af vinduerne end der forsvinder (positivt nettobidrag), og at ventilationsanlæg bruger 20 procent mindre el. En række af de øvrige komponentkrav er også allerede oplyst for lavenergiklasserne 2015 og 2020, men der er dog en række krav, som endnu ikke er specificeret. Det gælder bl.a. for mindstekravene til U-værdier for

³ <http://bygningreglementet.dk/vaendringer/o/40> og Erhvervs- og Byggestyrelsen (2011)

specifikke bygningsdele samt værdierne for linjetab, som er det ekstra varmetab, der opstår i samlingen mellem bygningsdelene. Ifølge Dansk Byggeri er det et problem, da det giver et usikkert grundlag at indgå 2015- og 2020-kontrakter på.⁴

Figur 3 Stramning af komponentkrav



Note: For ventilationsanlægget er antaget konstant eller variabel luftydelse og varmegenvinding, der forsyner én bolig. For andre ventilationsanlæg gælder andre krav.

Kilde: Copenhagen Economics på baggrund af Erhvervs- og Byggestyrelsen (2011)

1.2 Danmarks implementering af direktivet i internationalt perspektiv

De fleste EU lande – særligt de vesteuropæiske lande – har fremlagt ambitiøse forslag og hensigter til, hvordan 'nearly zero' implementeres. Eksempelvis har Tyskland defineret en ambitiøs passivhusstandard, Frankrig har indført krav om energipositive bygninger i 2020 og Storbritannien stiler efter nulenergi bygninger i 2020. Men mange af disse forslag er også kendetegnet ved fortsat kun at være hensigter. Danmark var med Bygningsreglement 2010 det første land til at omsætte målsætningen om 'nearly zero' til en konkret, bygbar lavenergiklasse, og i 2013 var Danmark fortsat kun ét ud af fire lande, som havde vedtaget en konkret politisk plan for opfyldelsen af 'nearly zero'.⁵ Ved at vedtage lovgivning på området i god tid i forvejen, giver det danske virksomheder et klart og transparent pejlemærke om, hvilken form for innovation, der skal til for at opfylde kravene i 2020 i Danmark. Jo længere der går, før andre lande melder ud om tilsvarende, desto kortere har deres virksomheder til at foretage omstillingen.

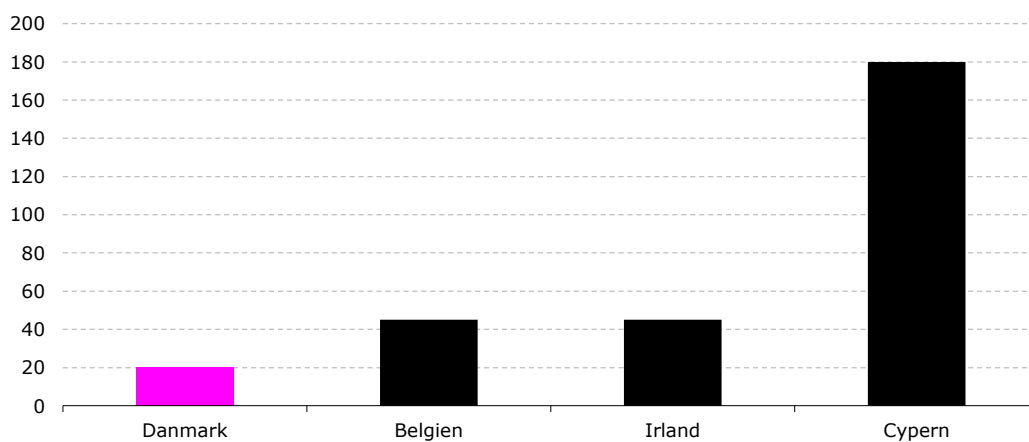
⁴ Jf. interview med Niels Strange, Dansk Byggeri: 'Så længe vi ikke kender mindstekravene til komponenternes U-værdier kan vi ikke med sikkerhed vide, om vi bygger i overensstemmelse med 2015 eller 2020. Vi havde gerne set, at det på nuværende tidspunkt stod lysende klart, hvordan komponentkravene er specificerede'.

⁵ Cowi (2011)

Ud over at have meldt kravene til 2020 ud lang tid i forvejen på en transparent måde, er fortolkningen af 'nearly zero' i Danmark relativt stram. Af de lande, som i 2013 har sat tal på funktionskravet til energiforbrug i byggeriet i 2020, er Danmark det mest ambitiøse med mere end dobbelt så stramme krav som de næstmest ambitiøse: Belgien og Irland, jf. Figur 4. Dette er dog et øjebliksbillede, som vil ændre sig i takt med at andre – og mere ambitiøse – lande offentliggør deres officielle krav.

Figur 4 EU landes krav til energiramme for 2020

kWh/m² per år



Note: Belgien omfatter Bruxelles Hovedstadsområdet

Cypern er et særtilfælde og Kommissionen ventes at undersøge om Cyperns definerede 2020-standard lever op til hensigten om 'nearly zero' i EPBD.

Kilde: Copenhagen Economics på baggrund af Europa Kommissionen (2013)

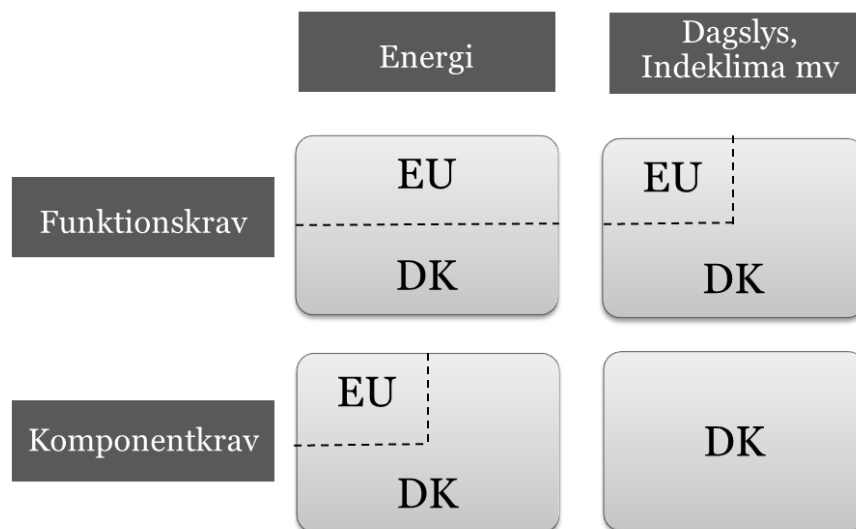
Ud over at være gået foran med stramme funktionskrav til bygningers energiprformance, indeholder de danske lavenergiklasser også en række komponentkrav, som er stramme i en international kontekst. Eksempelvis ligger Danmark klart i den ambitiøse ende hvad angår krav til ventilation.⁶ Mens andre lande også har krav til dagslysindfald, bliver Danmark med bygningsklasse 2020 et af få lande, der både stiller specifikke minimumskrav til rudearealer og dokumentation for undgåelse af overophedning. Disse krav er bl.a. drevet af behovet for en balance mellem høje energirammekrav opfyldt ved såkaldt 'glughulsarkitektur' og komfort i form af bl.a. lysindfald.

For at opsummere er de stramme krav i de nye danske bygningsklasser delvist drevet af EU lovgivningen, men i høj grad også af specifikke danske krav. EU stiller - gennem EPBD - funktionskrav til energiprformance, og - gennem EcoDesign-direktivet - krav til specifikke komponenter bl.a. kedler, pumper og varmepumper. Kravene til fx dagslys og indeklima er i meget mindre omfang harmoniseret på EU niveau, og afspejler derfor

⁶ Cowi (2011)

særlige danske krav, jf. Figur 5. Hertil kommer også, at en række af de danske komponentkrav er fastlagt for at leve op til EU krav i forhold til standarder for bygningsrenovering.

Figur 5 EU lovgivning driver dele af danske krav



Kilde: Copenhagen Economics

1.3 Forventede effekter af den danske implementering

Et væsentligt spørgsmål er, hvilke effekter der må forventes af den valgte danske implementering af EPBD. På kort sigt, vil en stramning af krav i bygningsreglementet give anledning til stigende brugeromkostninger. På lidt længere sigt vil disse omkostninger dog kunne reduceres som følge af udvikling af nye produkter og løsninger, som kan overholde kravene på en mere omkostningseffektiv måde. Herudover vil der være en række ikke-energirelaterede gevinster knyttet til byggeriet, bl.a. gennem strammere standarder og krav til fx indeklima.

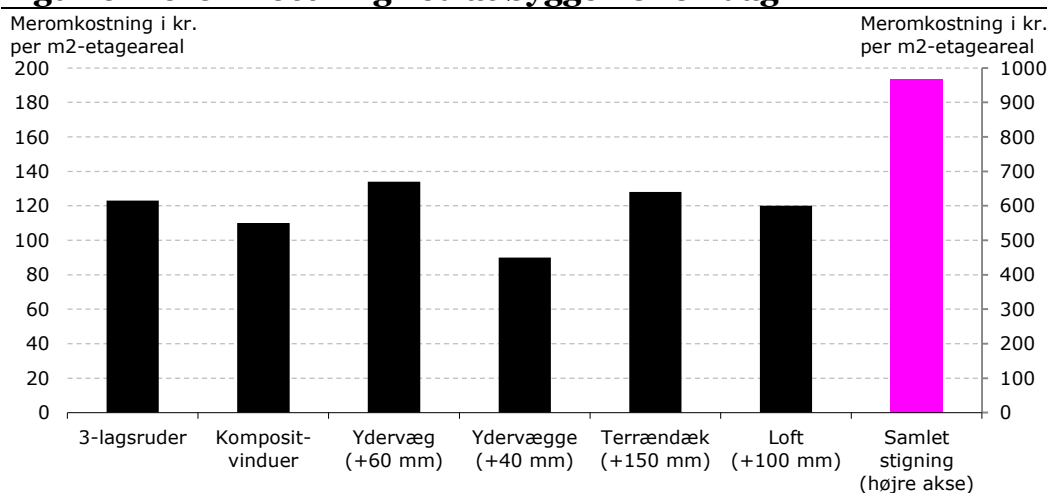
Større brugeromkostninger

På kort sigt, vil en stramning af krav i bygningsreglementet give anledning til stigende brugeromkostninger. Eksempelvis er det dyrere at installere et 3-lags vindue end et 2-lags vindue, og det er dyrere at installere solceller end ikke at gøre det. Begge typer af løsninger vil også give anledning til reduktion i energiforbruget. Pointen er her, at hvis løsningerne er rentable i sig selv, vil de typisk også blive realiseret uden, der behøves stilles krav herom. Brugeromkostninger inkluderer her selve byggeomkostningerne, men kan også være eventuelle forringelser af værdi forbundet med benyttelse af bygningen som fx beboelsesareal og kvalitet.

Det er generelt meget vanskeligt at måle de faktiske brugeromkostninger ved byggeriet, da byggeomkostningen per kvadratmeter afhænger af en række forskellige ting, herunder den valgte sammensætning af forskellige byggematerialer.

Kigger man på prisen på mere energirigtige komponenter, som er nødvendige for at overholde de frivillige 2020 krav, kan det konstateres, at disse komponenter og løsninger er dyrere end de mindre energirigtige løsninger. Estimerer peger på, at det vil koste ca. 967 kr. per m2 etageareal at bygge til 2020-standard i stedet for 2010-standard, jf. Figur 6.

Figur 6 Meromkostning ved at bygge 2020 i dag



Note: Søjlerne angiver meromkostningen for udvalgte komponenter ved at bygge bygningsklasse 2020 med udgangspunkt i et fjernvarmeopvarmet enfamiliehus, der opfylder energikravene til BR 10.

Kilde: Copenhagen Economics baseret på SBI (2011)

Konkrete eksempler fra branchen bekræfter, at udviklingen af nye produkter og løsninger, der skal kunne leve op til fremtidens strammere krav, øger produktionsomkostningerne. Eksempelvis har man i Velux erfaret, at vinduer, der skal leve op til 2020-standard, er op til 10 procent dyrere.⁷ Dette skyldes bl.a. at energieffektive produkter kræver anvendelse af dyrere materialer, f.eks. isolerede karme, dyrere gasarter og coatings i ruderne, flere lag glas i ruderne, stærkere beslag m.v. Over tid vil der ske en innovation, der kan reducere nogle af disse omkostninger, men et 2020-vindue vil generelt være dyrere sammenlignet med et 2010-vindue, som ligeledes vil have glæde af generel optimering af produktionsprocesser. Denne tendens bekræftes generelt i branchen, hvor en lang række aktører peger på, at bygningsklasse 2020 fordyrer byggeriet markant.⁸

Stramme energirelaterede krav vil også kunne øge brugeromkostningerne for en bygning ud over de generelle byggeomkostninger. Eksempelvis er der tegn på, at mere energieffektive ventilationsanlæg optager mere plads end mindre effektive anlæg. Dette reducerer bygningens netto/brutto forhold og reducerer dermed brugsværdien af et givent byggeri,

⁷ Jf. interview med Kurt Emil Eriksen, Velux

⁸ SBI (2014), side 108

hvilket vil øge brugeromkostningen. Herudover kan meget stramme krav til bygningens performance reducere kvaliteten af den arkitektoniske fremtoning

Mere innovation og potentiel konkurrencefordel på eksportmarkeder

Ved at tilkendegive lang tid i forvejen hvilke krav, der stilles til byggeriet i fremtiden, har man fra dansk side givet et klart pejlemærke til branchen. Tanken er, at man på denne måde giver branchen de bedst mulige vilkår til at foretage innovation i udvikling af nye produkter og løsninger eller sikre omkostningsreduktioner i produktion af eksisterende produkter. På denne måde kan man bidrage til, at opfyldelsen af kravene i 2020 sker så omkostningseffektivt som muligt.

Den innovation, som de danske virksomheder forventes at foretage i perioden op til 2020, vil betyde, at de ligger inde med et produkt- og løsnings Sortiment, som potentielt kan være værdifuldt på de internationale markeder. Dette vil være tilfældet, hvis de danske virksomheder kan levere til udlandets behov på en omkostningseffektiv måde. Det forudsætter, at udlandet har et behov, og de danske virksomheder har de bedste løsninger til dette behov.

Ved at gå forrest i etableringen af en standard for en række produkter vil det kunne skabe værdi for danske virksomheder, hvis denne standard blev gældende internationalt. I så fald ville de produkter og løsninger, som danske virksomheder i forvejen måtte levere, kunne blive en værdifuld eksportvare.

Ikke-energi-relaterede gevinster ved strammere krav

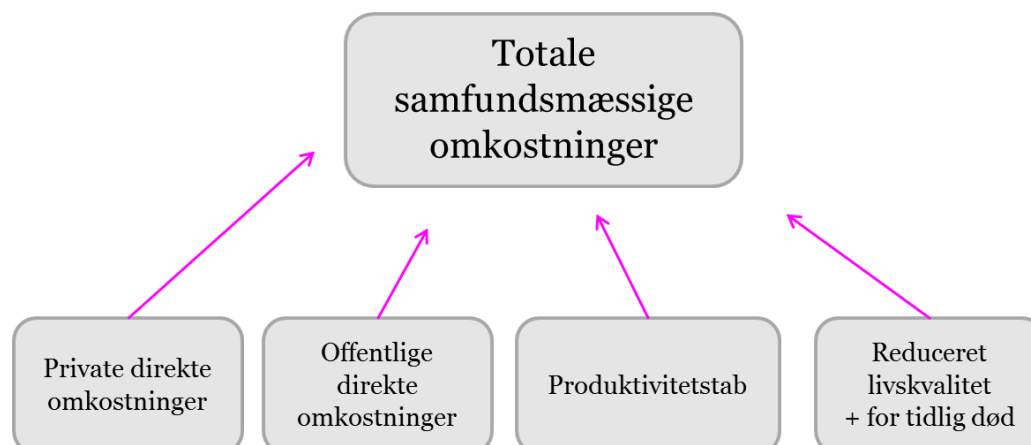
I lavenergiklasserne stilles der, som nævnt, også ikke-energi-relaterede krav fx til indeklimaet i byggeriet. Et forbedret indeklima giver anledning til en række samfundsøkonomiske gevinster – også ud over den forbedrede livskvalitet ved fx forøget dagslys. Den formentlig vigtigste gevinst er effekten på beboernes sundhedstilstand. Der er mange studier, der forbinder et dårligt indeklima i boliger med sygdom, som fx respiratoriske lidelser eller kardiovaskulære sygdomme.

Tabet for samfundet ved sygdom i befolkningen er stort. Sygdom koster årligt samfundet milliarder af kroner primært gennem øgede sundhedsudgifter, lavere produktivitet og reduceret livskvalitet, jf. Figur 7. Private og offentlige omkostninger er primært knyttet til medicinudgifter, hospitalsindlæggelser og øvrige omkostninger, der måtte være knyttet til at afbøde sygdommens negative effekt på ens livskvalitet. Tab af produktivitet kommer både fra, at man er på arbejde færre dage, samt at ens produktivitet når man er på arbejde kan være reduceret. Reduceret livskvalitet er det værditab man oplever ved at være hæmmet af sygdommen i sit liv, og i yderste konsekvens, at man oplever færre leveår som følge af sygdommen.⁹ Hertil kommer, at elevers indlæring kan forbedres i et godt indeklima.¹⁰

⁹ For at undgå dobbeltregning er det beregningsteknisk vigtigt kun at medregne det tab af livskvalitet, som man oplever når man træffer modgående foranstaltninger som fx medicinering eller anden hjælp.

¹⁰ Se fx Slotsholm (2012)

Figur 7 Kilder til samfundsmæssige omkostninger ved sygdom



Kilde: Copenhagen Economics

Vi har foretaget et illustrativt regneeksempel på, hvor meget det er værd for samfundet, hvis det er muligt at reducere sygdom ved at forbedre indeklimaet i boliger; konkret har vi regnet på en reduktion af forekomsten af hhv. astma og høfeber i befolkningen med 5 procent, som vi ved er knyttet til et dårligere indeklima.

Vi finder at de samlede gevinster for samfundet ved at reducere antallet af høfeber- og astmapåvirkede voksne udgør ca. 2,2-3,7 mia. kr. årligt, jf. Tabel 1. Hertil skal lægges gevinsten knyttet til børn og unge samt reduktionen i private sundhedsudgifter, som ikke har kunnet opgøres på nuværende tidspunkt. Grunden til at gevinsten er betydeligt større for reduktionen i høfeber skyldes, at der er betydeligt flere danskere, der lider af høfeber end astma. Dette estimat er behæftet med betydelig usikkerhed, og bygger på en række estimater og antagelser om fx den gennemsnitlige reducerede livskvalitet ved sygdommene. En uddybning af beregningsforudsætninger, antagelser mv kan findes i Bilag A.

Tabel 1 Gevinster forbundet med reduktion i sygdom

| Årlig samfundsmæssig værdi (mio. kr.) | Høfeber | Astma | I alt |
|---------------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| Offentlige sundhedsudgifter | 400-910 | 70-340 | |
| Produktivitetstab | 160-260 | 20-60 | |
| Reduceret livskvalitet | 1.250 | 330-950 | |
| I alt | 1.800-2.400 | 420-1.350 | 2.200-3.700 |

Note: Estimaterne ovenfor er baseret på en antagelse om, at forekomsten af høfeber og astma i den danske voksenbefolkning kan reduceres med 5 procent. Estimaterne er multiplikativt og kan derfor skaleres op og ned med den forventede sygdomsreduktion

Kilde: Copenhagen Economics baseret på en række kilder (se Bilag A)

Kapitel 2

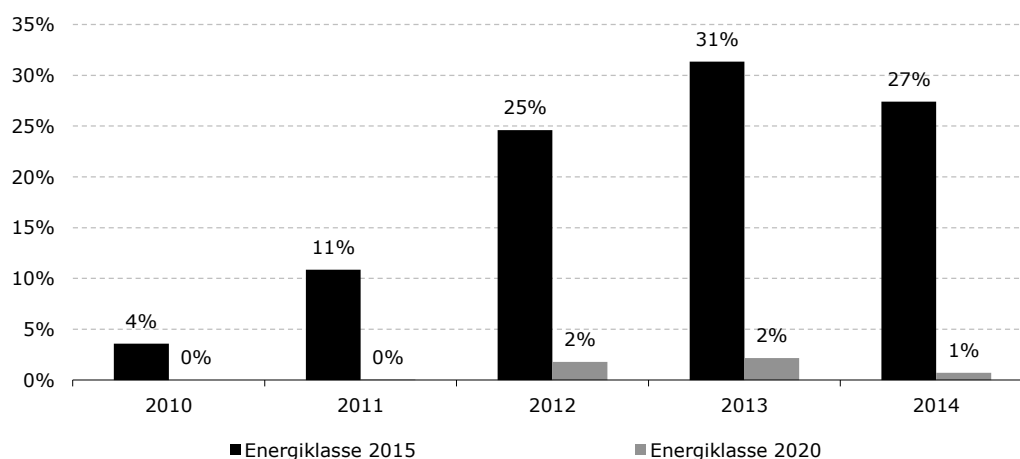
Implikationer af den danske implementering af EPBD for branchen

Som beskrevet i kapitel 1 har Danmark valgt at implementere relativt stramme krav for bygningers energiprformance i forhold til andre lande. Disse krav er blevet meldt ud i god tid og på en transparent måde for at give branchen et solidt pejlemærke i forhold til den påkrævede produktudvikling og innovation. I dette kapitel undersøger vi, hvilke effekter det har givet anledning til og må forventes at give anledning til frem mod 2020. I afsnit 2.1 beskriver vi hvor meget af den nye bygningsmasse, som frivilligt lever op til hhv. 2015 og 2020 klasserne. I afsnit 2.2 beskriver vi, hvordan de danske krav har ført til innovation, hvad dette betyder for omkostningerne til at opfylde kravene, og hvad det kan betyde for danske virksomheders position i den internationale konkurrence. I afsnit 2.3 beskriver vi hvilke udfordringer, der kan være forbundet med den danske implementering af kravene.

2.1 Der bygges allerede til 2015 og 2020 standard

En stor del af nybyggeriet i dag bygges allerede til 2015 eller 2020 standard. I 2012, 2013 og 2014 er mellem 25 og 31 procent af færdigbyggede kvadratmeter lavenergiklasse 2015, og mellem 1 og 2 procent bygningsklasse 2020, jf. Figur 8. Disse bygninger har typisk været påbegyndt år forinden.

Figur 8 Stor andel af nybyggeriet overholder de frivillige klasser



Note: Figuren er baseret på færdigmeldt og ikke påbegyndt byggeri. Det vil sige, at en bygning, der overholder 2015 kravet i 2012 har været igangsat tidligere. Energiklasse 2015 indeholder også den tidligere 'lavenergiklasse 1'

Figuren viser procent af færdigbyggede kvadrater

Kilde: Copenhagen Economics på baggrund af Energistyrelsens energimærkningsdatabase

En del af denne frivillige opfyldelse er drevet af private og offentlige bygherrers ønske om at bygge 'mere fremtidssikret'. En del er også drevet af, at det kan være et krav i kommunale lokalplaner, at der skal bygges over det nuværende bygningsreglement, bl.a. i de store kommuner.¹¹ Det betyder bl.a., at der fra og med 2015 må forventes en betydelig stigning i igangsættelsen af byggeri, der lever op til 2020-standarden.

2.2 Transparent implementering har ført til innovation og dermed billigere målopfyldelse i 2020

Den danske implementering af kravene til bygningers energiprformance har tilskyndet branchen til at levere nye løsninger og produkter, som kan opfylde kravene så billigt som muligt. Innovation i nye produkter og løsninger er generelt forbundet med usikkerhed, idet der typisk skal lægges store investeringssummer up front, som skal modsvares af en usikker større indtjening på et senere tidspunkt. Ved at give branchen et transparent og troværdigt pejlemærke i forhold til de krav, der stilles fremadrettet, giver det branchen mere sikkerhed for, at den innovation, der foretages, rent faktisk vil blive efterspurgt og dermed kunne afsættes.

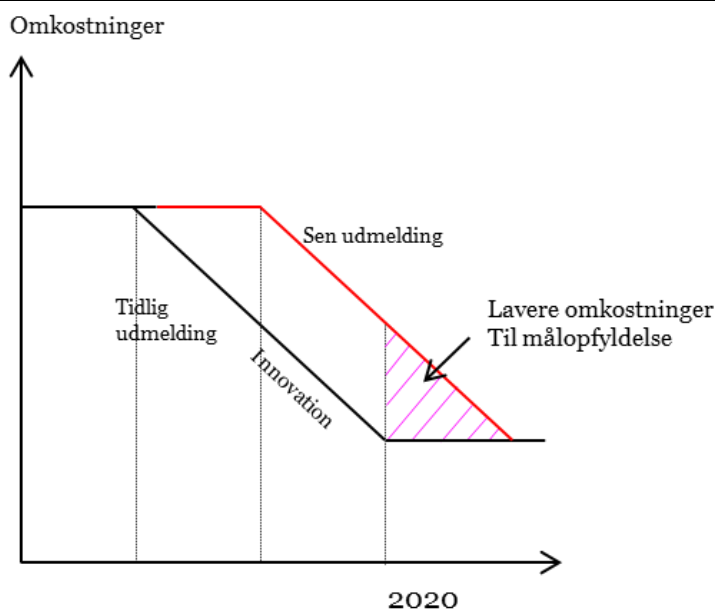
Når man taler om innovation i denne kontekst er det relevant at skelne mellem to typer innovation: 1) den initiale udvikling af en løsning, der kan møde et specifikt nyt stramt krav, og 2) den efterfølgende innovation i forhold til produkter, der kan møde samme krav. Den første type innovation er karakteriseret ved at skulle udvikle et nyt produkt,

¹¹ Estimerer peger på, at ca. 60 kommuner stiller krav om, at nybyggeri bygges til 2015-klassen og ca. 10 kommuner stiller krav om brug af 2020-klassen

som er dyrere end andre produkter, der ikke kan møde det stramme krav. Den *anden* type af innovation er karakteriseret ved enten at være forbedringer af produktionsprocessen af det nye produkt eller udvikling af alternative produkter, som kan opfylde de samme stramme krav på en billigere måde. Når man taler om, at innovation kan bidrage til at nå et konkret mål billigere, er det den *anden* type af innovation, som man taler om.

Dette gør sig netop gældende i det danske tilfælde. Den tidlige offentliggørelse af lavenergiklasserne har betydet, at branchen har fået mulighed for ikke blot at udvikle den første prototype af et nyt produkt, der kan overholde kravene, men udføre den anden type af innovation, hvor produktionsomkostningerne reduceres, og nye og billigere løsninger udvikles og afprøves. Dette gælder særligt, jo længere tid det tager at udvikle de nye produkter og løsninger. Jo før kravet meldes ud, desto større er sandsynligheden for innovationen kan få tid til at reducere produktionsomkostningerne, jf. Figur 9.

Figur 9 Illustration af gevinsten ved lang implementeringstid



Kilde: Copenhagen Economics

Den konkrete implementering af kravene anerkendes også i branchen, som uden undtagelse vurderer, at det er en fordel, at de fremtidige energikrav har været meldt ud i god tid, før de træder i kraft.¹²

Eksempler på innovation drevet af stramme energiperformancekrav

Der er en række eksempler på, at branchen knyttet til lavenergibyggeri har foretaget innovation. En del af denne innovation har omfattet udvikling af nye produkter og services. Herudover har en række aktører ændret forretningsmodel, så den i højere grad har fokus

¹² SBI (2014)

på energieffektive løsninger. Endelig er der sket en klar ændring i samarbejdet mellem de forskellige aktører i værdikæden. Nedenfor nævner vi fire konkrete eksempler:

Eksempel 1: Nye produkter hos Rockwool

“Indførelsen af lavenergiklasser har været med til at drive innovation i ROCKWOOL. Vi er i de senere år gået fra ‘bare at levere isolering’ til at udvikle og levere hele systemløsninger fx inden for facadeløsninger. Disse samlede løsninger bliver nu også eksporteret, fx til Norge og Sverige.

De danske krav betyder, at vi bliver skarpe og får et forspring på, hvilke løsninger der kan sælges på andre markeder. I dag har ROCKWOOL i Holland eksempelvis lanceret præcis de samme facadeløsninger, som vi har Danmark, og vi forventer, at Tyskland og Frankrig vil følge trop. Kun fem procent af vores omsætning er i Danmark, så innovationen giver os en konkurrencefordel på det internationale marked for isoleringsløsninger.”

Susanne Kuehn, senior advisor i Rockwool

Eksempel 2: Mere energieffektive vinduer hos Velfac

“Over de sidste ti år har vi investeret og udviklet nye, energieffektive vinduer for at møde de danske krav til vinduesperformance. I dag har vi tilegnet os teknologien og kan imødekomme de danske krav. Denne investering og produktudvikling har helt klart været drevet af de danske krav.”

Finn Jespersen, Managing Director i Velfac

Eksempel 3: Danske entreprenørkoncepter i Norge

“Vi sælger i dag byggeri i udlandet, der bygger på holistiske bæredygtighedsløsninger. Disse løsninger har stort fokus på energieffektivitet, men også på, at bygningerne er attraktive og velegnede til de formål, de er tænkt til. Vores løsninger leverer den samme energiperformance som passiv-hus konceptet, som Norge bl.a. er meget optagede af i øjeblikket.

De stramme danske krav giver Danmark et solidt image og os som virksomhed en konkret viden, der hjælper når vi skal sælge vores løsninger til udlandet. I 2011 startede vi op i Norge, og på baggrund af netop image og viden differentierede vi os fra eksisterende og etablerede spillere i det norske marked. Konkret betød det, at norske bygherrer fra start var interesserede i at tale med os, og i dag har vi stor succes med at sælge vores danske, bæredygtige løsninger i Norge og forventer en omsætning for 2014 på ca. 350 mio. kr.”

John Sommer, salgsdirektør i MT Højgaard

Eksempel 4: Mere samarbejde på tværs af værdikæden

”Der sker i øjeblikket en brancheglidning, hvor præfabrikerede bygningsselementer bruges mere og mere og underleverandørernes kendskab til produkterne får større betydning. Herudover bliver de lovgivningsmæssige tekniske krav – blandt andet til energi – stadig mere komplekse. Det presser værdikæden og udfordrer den måde byggeriets aktører – arkitekter, ingeniører, leverandører – traditionelt har samarbejdet på.”

Catherine Skak Nielsen, chefkonsulent i Bygningsstyrelsen

”På arkitektvirksomheder er vi i dag nødt til selv at ansætte ingeniører. Vi har nu en bæredygtighedsafdeling på 10-12 mand, hvoraf halvdelen er ingeniører. Det havde vi ikke nogle år tilbage og det er en direkte konsekvens af de skærpede rammekrav til bygningers energipreformance i samspil med dagslys og indeklima”.

”Rammekravene betyder samtidig, at samarbejdet på tværs af værdikæden er blevet meget tættere. Vi arbejder f.eks. sammen med ISS om driften af byggeriet i de efterfølgende 20 år efter opførelsen. Vi byder oftere ind som konsortier, og det betyder også, at vi er med fra start. Det giver os mulighed for en optimal løsning af bygningens energipreformance gennem rå-hus og facadedesign, som ikke kun afhænger af den tegnede bygning, men også af hvordan den placeres på byggegrunden i forhold til især sollysindfald. Det er en ny måde at arbejde på, og det er klart drevet af de danske krav til energipreformance”

Jakob Strømmand-Andersen, ledende ingeniør i Henning Larsen Architects

Innovationen reducerer omkostningerne til at nå 2020-målene

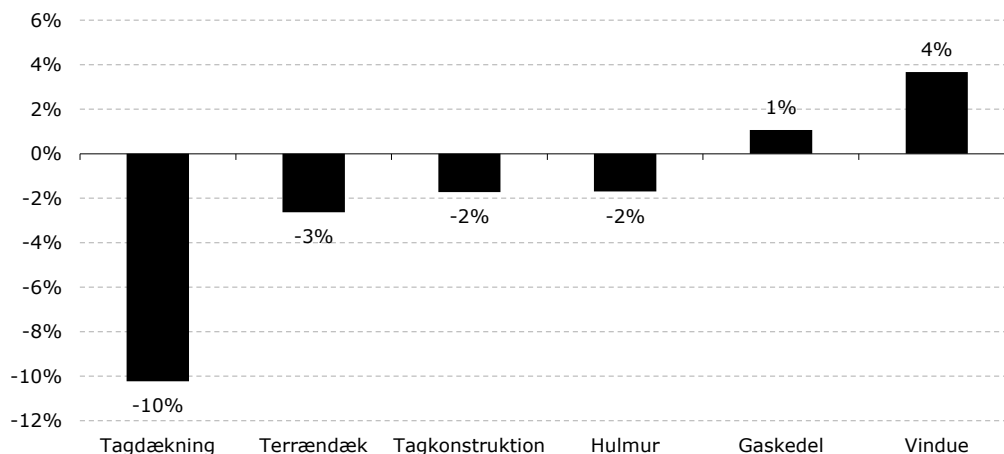
Der er klare tegn på, at den innovation, der er foretaget og fortsat foretages, bidrager til at reducere de samfundsøkonomiske omkostninger ved at opfylde målene for 2020-byggeri. De klareste tegn findes i forbindelse med den omorganisering, der har været i værdikæden knyttet til lavenergi-byggeri. At bygningers energipreformance nu er tænkt ind i bygningens design helt fra arkitektstadiet og gennem hele værdikæden har resulteret i ganske betydelige energireduktioner. Herudover udvikler materialeproducenterne hele tiden deres produktionsprocesser og bliver løbende bedre til at producere deres produkter billigere.

Der er dog også en grænse for, hvor langt ned innovation kan drive produktionsomkostninger. Eksempelvis består et produkt som et ventilationsanlæg eller et vindue af en række materialer, hvor prisen bestemmes på markedsvilkår. Denne del af produktionsomkostningerne er vanskelig at ændre på for virksomhederne.

Det er som tidligere nævnt vanskeligt at aflæse omkostningsudviklingen i generel statistik. En anden metode er derfor at se nærmere på prisudviklingen i konkrete byggekomponenter, om end det for en række byggekomponenter kan være svært at aflæse en generel trend i prisudviklingen. Ud af seks udvalgte komponenter – som vurderes at være

sammenlignelige i 2009 og i 2014 – er halvdelen steget mindre i pris end både forbrugerpris- og byggeomkostningsindekset, jf. Figur 10. En komponent er steget i samme takt, og to komponenter er steget mere i pris. Dette kan indikere, at der ikke er sket den store reduktion i produktionsomkostningerne over tid. Man skal dog være opmærksom på, at priserne på komponenterne ikke nødvendigvis afspejler de underliggende produktionsomkostninger, men også andre faktorer som fx konkurrencevilkår. Eksempelvis kan en stigende pris godt være kompatibel med en reduktion i produktionsomkostninger. Bemærk ligeledes, at der godt kan være sket en stigning i komponenternes kvalitet inden for den betragtede tidsperiode, hvilket typisk vil føre til prisstigninger.

Figur 10 Prisudvikling i udvalgte komponenter over tid



Note: Figuren viser prisudviklingen i forhold til forbrugerprisinflationen og byggeomkostningsindekset. En negativ prisudvikling betyder derfor, at prisudviklingen har været lavere end forbrugerprisinflationen, men godt kan have været stigende over tid.

Komponenterne er udvalgt i samarbejde med Byggecentrum med henblik på at vælge komponenter, der er så sammenlignelige som muligt over tid.

Terrændæk: (13)21.27,02 (200 m²): Terrændæk 20 MPa + 150 mm EPS 60 + 240 mm Leca (U = 0,12): 2009 = 595 kr./m²; 2014 = 634 kr./m²

Tagkonstruktion: (27)15.05,01 (200 m²): Tagkonstruktion af gitterspær med 240 mm isolering (U = 0,10): 2009 = 516 kr./m²; 2014 = 555 kr./m².

Hulmur: (21)32.10,01 (200 m²): Hulmur af 100 mm porebeton + 190 mm isolering + 10 mm teglsten (U = 0,17): 2009 = 2.110 kr./m²; 2014 = 2.270 kr./m²

Gaskedel: (56)12.50,01 (5 stk.): Gaskedel EuroPur type ZSBE 16-3 A: 2009 = 44.300 kr./stk.; 2014 = 49.000 kr./stk.

Vindue: (31)49.50,01 (20 stk.): Side-/bundhængt vindue, træ-alu, 1,2 m x 1,2 m med 2-lags energirude (U_w = 1,34): 2009 = 5.870 kr./stk.; 2014 = 6.660 kr./stk.

Tagdækning: (47)12.05,01 (200 m²): Tagdækning af vingetagsten inkl. undertag: 2009 = 628 kr./m²; 2014 = 617 kr./m².

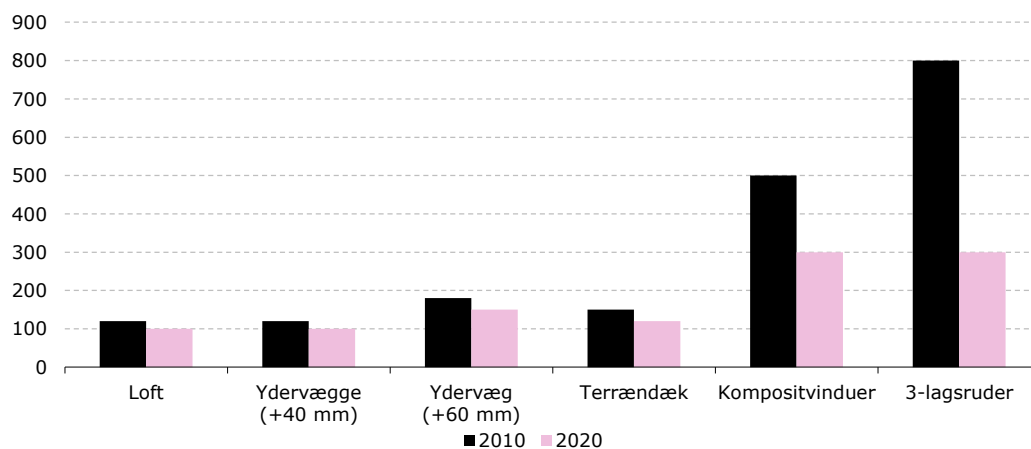
Kilde: Copenhagen Economics på baggrund af oplysninger fra V&S prishåndbøger og prisindeks fra Danmarks Statistik

Analysen peger på, at de løsninger og komponenter, som ventes at skulle indgå i 2020-byggeri, formodes at falde i pris frem mod 2020. Dette prisfald ventes at være særlig stort

for 3-lagsruder og kompositvinduer, men også signifikant for fx ydervægsisolering, jf. Figur 11. Disse estimater er dog usikre og baserer sig på antagelser og forudsætninger om den fremtidige grad af innovation og konkurrence, samt hvordan dette spiller ind på prisudviklingen.

Figur 11 Komponentpriser til 2020 forventes at falde over tid

Komponentomkostninger per m²



Note: Søjlerne angiver for udvalgte komponenter prisen per m² i 2010 og den forventede pris i 2020

Kilde: Copenhagen Economics baseret på SBi (2011)

Nogle virksomheder vil kunne stå bedre i den internationale konkurrence

De stramme danske krav giver anledning til udvikling og innovation af danske virksomheders produkter og løsninger. Disse nye produkter og løsninger vil have en værdi på det danske marked, men under en række omstændigheder vil de også kunne have en værdi på de internationale markeder. Det afgørende i den henseende er, om de danske virksomheder er i stand til at levere omkostningseffektive løsninger til udlandets behov. Der er her to forudsætninger, som skal være til stede:

1. Hvor sandsynligt er det, at andre lande vil efterspørge produktet?
2. Er produktet/løsningen eksportegnet?

For at et produkt har værdi på de internationale markeder kræves det, at produktet løser et behov. Hvis produktet kun løser et dansk behov, som udlandet ikke har defineret, vil der være begrænsede internationale afsætningsmuligheder. De virksomheder, som udvikler produkter, som også vil kunne benyttes til at møde udenlandske målsætninger, vil kunne opnå en konkurrencefordel.

En række af produkter og løsninger, som er knyttet til lavenergibyggeri, er eksportegnede, hvorimod en række andre produkter og løsninger ikke er. Hvis en løsning ikke er eksportegnet som udgangspunkt, vil det ikke være til danske virksomheders fordel at 'blive motiveret til' at foretage innovation.

De danske virksomheder knyttet til lavenergibyggeri ligger forskelligt i forhold til, om disse to forudsætninger er opfyldt. Mere overordnet hænger dette bl.a. sammen med hvor i værdikæden, disse virksomheder befinder sig, jf. Figur 12.

Figur 12 Sandsynlighed for at innovation er værdifuld i udlandet

| | Sandsynligt at andre lande følger med | Eksportegnet |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arkitekter | <p style="text-align: center;">+</p> <p>Løsningerne efterspørges udelukkende ved funktionskrav</p> | <p style="text-align: center;">+</p> <p>Løsninger kan eksporteres, men kun i begrænset grad: Primært blandt de største virksomheder</p> |
| Ingeniører | <p style="text-align: center;">+</p> <p>Løsningerne efterspørges udelukkende ved funktionskrav</p> | <p style="text-align: center;">+</p> <p>Løsninger kan eksporteres, men kun i begrænset grad: Primært blandt de største virksomheder</p> |
| Materialeproducenter | <p style="text-align: center;">+</p> <p>Lav sandsynlighed for løsninger drevet af komponentkrav Høj sandsynlighed for løsninger drevet af funktionskrav</p> | <p style="text-align: center;">++</p> <p>Meget eksport-egne</p> |
| Entreprenører og udførende byggeri | <p style="text-align: center;">+</p> <p>Løsningerne efterspørges primært ved funktionskrav</p> | <p style="text-align: center;">+</p> <p>Udførende byggeri typisk ikke eksportegnet Større entreprenører lidt mere egnede</p> |

Kilde: Copenhagen Economics baseret på interviews med aktører i de forskellige værdikædeled

Er det sandsynligt at andre lande følger med?

Sandsynligheden for at andre lande følger med er stærkt knyttet til typen af krav, man stiller i Danmark. Generelt kan det siges, at funktionskrav rummer mere fleksibilitet end komponentkrav. Innovation, der udvikles i Danmark som følge af et meget stramt funktionskrav, vil muligvis kunne være et værdifuldt produkt i et land med et mindre stramt funktionskrav, hvis løsningerne viser sig at være tilstrækkelig omkostningseffektive.¹³ Innovation, der udvikles til et stramt komponentkrav i Danmark, vil derimod med stor sandsynlighed ikke være værdifuldt i et land, som ikke stiller præcis samme komponentkrav.

Den eneste type aktør, for hvem innovationen er drevet af komponentkrav – i tilgift til funktionskrav – er materialeproducenter. Hvis udviklingen af et nyt produkt drives, fordi Danmark beslutter, at dette produkt skal være standarden i fremtiden – i princippet uanset omkostningen – så vil det være vanskeligt for producenter af dette at sælge deres produkter til udlandet.

¹³ Brugen af harmoniserede funktionskrav er dog heller ikke en selvfølge for, at gode løsninger i ét land kan eksporteres til andre lande. En række lande har fx forskellig forståelse af og koncepter for 'nearly-zero' byggeri, fx implementeret i zero-Haus, Plusenergiehaus, Minergie-A og PassivHaus, hvilket kan gøre det vanskeligt at eksportere løsninger designet til et koncept til et land, hvor et andet koncept er fremtrædende.

For alle øvrige aktører i værdikæden – herunder også materialeproducenter – udvikler de produkter og løsninger, som er drevet af stramme funktionskrav. Dette gør deres løsninger potentielt værdifulde for udlandet, også selvom de ikke har lige så stramme funktionskrav. *Arkitekternes* rolle og værdiskabelse inden for lavenergibyggeriet er forbundet med at tænke bygningens samlede energiforbrug ind i designet af bygningens arkitektur. Dette er en rolle, som udelukkende er drevet af funktionskrav til særligt energiperformance, og som derfor vil være relevant i andre lande med funktionskrav. *Ingeniørernes* rolle og værdiskabelse inden for lavenergibyggeriet ligger primært i forhold til energirammeberegninger og projekteringer. Dette er også udelukkende drevet af funktionskravet. En række *materialeproducenter* udvikler produkter, der skal kunne bruges i et byggeri med et stramt funktionskrav til energiperformance. Disse produkter vil kun blive efterspurgt, hvis de er tilstrækkelig omkostningseffektive. *Entreprenørernes* rolle og værdiskabelse inden for lavenergibyggeriet er primært knyttet til samtænkning af alle byggeriets faser samt energirigtig konstruktion, fx ved at placere en bygning på byggegrunden så solindfaldet udnyttes bedst muligt. Denne rolle er udelukkende drevet af funktionskrav.

Er produkterne og løsningerne eksportegnede?

Vi vurderer, at specialiserede *arkitektløsninger*, der knytter sig til lavenergibyggeri, i et begrænset omfang kan eksporteres til udlandet. Der er generelt stor forskel på landes byggetraditioner, og det traditionelle arkitektmarked er derfor relativt hjemmemarkedsorienteret.¹⁴ Der er dog nogle få store firmaer, der er internationalt orienterede. For at arkitektløsninger knyttet til lavenergibyggeri kan blive eksportegnede, skal de have karakter af en specifik og differentierbar service, som i særlig grad kan leveres af internationalt orienterede arkitekter, for på den måde at bryde gennem de nationale arkitekttraditioner. Dette er tilfældet for større danske arkitektfirmaer, som f.eks. Henning Larsen Architects, der allerede i dag omsætter ca. 50 procent af ydelser knyttet til lavenergibyggeri til udlandet.¹⁵

Rådgivende ingeniører leverer i rimelig høj grad produkter og tjenesteydelser, som er eksportegnede. Ligesom i arkitektbranchen er ingeniørbranchen opdelt i en række små aktører og få større aktører. De større aktører er i høj grad internationalt orienterede og vil kunne gøre brug af viden og ekspertise opbygget i Danmark på de internationale markedet.¹⁶

Materialeproducenter leverer i høj grad produkter, som er eksportegnede. Dette gælder således også for langt de fleste materialeproducenter knyttet til lavenergibyggeri i Danmark. De store danske aktører i branchen; Rockwool, Velux, Grundfos og Danfoss, sælger en meget væsentlig del af deres produktion til udlandet, bl.a. gennem udenlandske datterselskaber. Eksempelvis er 90 procent af Danfoss' omsætning i udlandet.

Der er blandt *entreprenørerne* forskel på, om ydelserne er eksportegnede. For det udførende byggeerhverv, og særligt virksomheder af mindre størrelse, er ydelserne typisk ikke eksportegnede. Dette skyldes bl.a., at der er store nationale forskelle inden for relevant

¹⁴ Baseret på interview med Henning Larsen Architects

¹⁵ Baseret på interview med Henning Larsen Architects

¹⁶ Se fx Deloitte (2013)

lovgivning som fx byggereglementer, samt at eksport forudsætter etablering af leverandør- og distributionsnetværk.¹⁷ For større entreprenørvirksomheder vil det som udgangspunkt være lettere at overkomme disse barrierer og tilbyde ydelser i udlandet. Eksempelvis har MT Højgaard i øjeblikket vundet markedsandele på det norske marked med et koncept, der i høj grad gør brug af ekspertise opbygget som følge af reguleringen i Danmark, jf. eksempel 3 ovenfor.

Øvrige påvirkninger af den danske branchestruktur

De danske lavenergiklasser har desuden haft mindst to øvrige påvirkninger på den danske branchestruktur. For det første har de givet anledning til et skifte fra 'sorte' aktiviteter til 'grønne' aktiviteter. Og for det andet ses en udvikling i retning af, at små aktører har fået sværere ved at agere på markedet. Denne udvikling er formentlig ikke kun et dansk fænomen, men vil også kunne gøre sig gældende i lande med mindre stramme krav.

Dette pres mod konsolidering er bl.a. drevet af, at produktinnovation typisk er lettere at levere i virksomheder med en vis skala. Produktinnovation drives for det første af tilgængelig kapital til at foretage investeringerne, og for det andet af et eksisterende produktionsapparat, der kan tages udgangspunkt i. Herudover vil fordelene af innovationen kun høstes af de virksomheder, som formår at eksportere de nye produkter til udlandet. Brancheanalyser har vist, at det i høj grad er de større virksomheder – i hvert fald inden for arkitekter og rådgivende ingeniører – som er i stand til at gøre sig gældende på de internationale markeder.¹⁸

Endelig er der tegn på, at reglerne i bygningsreglementet er blevet så komplekse, at det kræver mange ressourcer blot at bygge efter reglerne. Dette bekræftes af en række forskellige aktører i branchen.¹⁹ Større virksomheder kan i højere grad håndtere dette, da de faste omkostninger til at forstå reglerne kan fordeles ud på en større organisation

2.3 Opmærksomhedspunkter

Baseret på vores analyse har vi identificeret fire områder, som man kan holde sig for øje i forbindelse med brugen af bygningsreglementer, som driver for innovation.

Innovation som følge af komponentkrav er sværere at sælge

Som tidligere nævnt kan man skelne mellem innovation drevet af komponentkrav og funktionskrav. Et specifikt produkt, som er udviklet for at tilfredsstille et stramt komponentkrav i Danmark, vil generelt være dyrere end et produkt, der ikke tilfredsstiller komponentkravet, jf. også Boks 1.

¹⁷ Se fx Deloitte (2013)

¹⁸ Deloitte (2013)

¹⁹ Citat af Teknisk chef i Sundolitt, Claus Jørgensen: 'Mange mindre bygmestre kan formentlig ubevidst komme til at omgå reglerne fordi de ikke har den tekniske viden, der skal til. Når de samtidig føler, at de ikke har råd til at involvere teknikere står de ufatteligt dårligt i den nuværende og kommende byggebranche'

Den store fordel ved et funktionskrav til fx energiprformance er, at markedet selv 'får lov' at vælge det mix af byggekomponenter, som tilfredsstillere kravet mest omkostningseffektivt. De typer af produkter, der drives af stramme danske komponentkrav, og som ikke ville være blevet udviklet, hvis der kun havde været et funktionskrav, vil derfor ikke være en del af det mest omkostningseffektive mix af byggekomponenter: Ellers ville produktet kunne drives af funktionskravet alene. Hvis danske virksomheder skal få held med at sælge deres produkter til udlandet, skal de tilbyde en omkostningseffektiv løsning på et behov. Dette forudsætter, at udlandet implementerer præcis de samme stramme komponentkrav.

Et eksempel nævnt i branchen handler om, at de investeringer der forudsættes afholdt af virksomheder, som fortsat gerne vil levere til det danske marked, er forbundet med meget lange tilbagebetalingstider og stor usikkerhed om fremtidig efterspørgsel, jf. Boks 1. Det er dog naturligvis svært at forudsige den efterspørgsel, der vil være efter de energieffektive produkter når de danske klasser – og muligvis de udenlandske ikke mindst – bliver lovkrav.

Boks 1 Komponentdrevne investeringer kan være svære at sælge

”Over de sidste ti år har vi investeret mange penge og kræfter i at udvikle nye, energieffektive vinduer, som kan opfylde selv de mest ambitiøse danske komponentkrav. Det har været en omkostningsfuld og ressourcekrævende proces, og har krævet investeringer, som endnu ikke er blevet en god forretning for os.

Det havde vi nu forudset - markedet for disse ’high end’-produkter er simpelthen for lille til at kunne understøtte en kvalificeret og langsigtet produktudvikling og produktionsomstilling, som den vi nu har gennemført. Derfor har vi som en stor virksomhed behov for at kunne udvikle produktplatforme, der også kan afsættes på vores eksportmarkeder. Men det kan de danske top-produkter ikke - de er overspecificerede og for dyre til at blive efterspurgt på eksportmarkeder som Norge, Sverige, Tyskland og England.

Når vi alligevel valgte at investere ca. 300 mio. kr. i at udvikle disse top-produkter er det fordi vi af erfaring ved hvor vigtigt en dominerende hjemmemarkedsposition er for at kunne opbygge en langsigtet og bæredygtig eksport. Dovista har en markedsandel i Danmark på mere end 30 pct., og da vi samtidig står for ca. 60 pct. af den danske vindueseksport følte vi os nærmest tvunget til at gå i gang med at investere i nye produkter, der kunne opfylde de meget høje nationale komponentkrav, selvom vi vidste, at det ville koste os mange penge i en årrække fremover.

Vi håber selvfølgelig at vi med tiden får hentet vores investering hjem, men også at der for forbrugere og samfund kommer en bedre balance mellem komponentkrav, miljøeffekt og økonomisk rentabilitet end den vi har set med de seneste års komponentkrav til vinduer.”

Kilde: Finn Jespersen, Managing Director i Velfac

Større omkostninger ved endnu større stramninger

Der er i branchen generel konsensus om, at lavenergiklasserne – særligt bygningsklasse 2020 – er meget ambitiøse, men opnåelige. I hvert fald når man indregner muligheden for at få ’rabat’ ved at integrere vedvarende energi. Der er samtidig en skepsis i forhold til, om kravene kan strammes endnu mere uden at give anledning til store omkostningsforhøjelser. Der ligger grundlæggende en udfordring i at sikre en god balance mellem stramninger i de mange forskellige krav, der er til byggeriets performance. Denne udfordring bliver mere udtalt desto strammere krav, der stilles. Hvor de initiale stramninger af kravene har givet anledning til at udnytte de mest lavt hængende frugter i forhold til bl.a. energiperformance, er der grund til at tro, at den marginale omkostning ved endnu en stramning vil være endnu større.

Nogle udfordringer nævnt i branchen er bl.a:

- Kombinationen af de mange krav, der stilles, kan forøge omkostningen ved at opfylde kravene individuelt. For eksempel kan det blive endnu dyrere at opfylde kravet til energiperformance, når der samtidig skal tages højde for andre krav fx til indeklima eller dagslys.

- Jo strammere krav, der stilles, desto mere risikerer man at gå på kompromis med bygningens overordnede funktionalitet. Det kan fx være den konkrete indretning af et hospital, hvor en optimal funktion af bygningen – fx lægens adgang til patienter eller længden af hyppigt brugte transportkorridorer – skal balanceres mod overholdelse af kravene i lavenergiklasserne.
- Andre eksempler udspringer i kontorbyggeriet. Eksempelvis fravælges ofte bevidst kravene til Bygningsklasse 2020. I kontorbyggeri er fokus hyppigt rettet mod at skabe et byggeri med stor fleksibilitet. Dvs. at arbejdsområderne skal kunne møbleres afhængigt af skiftende behov fra bygherre (f.eks. varierende fra én til tre bordrækker fra facaden). Der har været konkrete erfaringer med, at dette krav ikke er i overensstemmelse med den ønskede fleksibilitet.²⁰
- Jo strammere krav, der stilles, desto vanskeligere kan det blive for visse typer byggeri at overholde kravene. Eksempelvis kan det være vanskeligt i tæt bebyggelse – fx i bymiljøer – at møde kravene til lysindfald. I disse tilfælde vil det indebære færre bygninger på den samme udlodning, og dermed en højere omkostning per bygning.

Ændr ikke kravene over tid – særligt komponentkrav

Udvikling af produkter og løsninger, som skal kunne overholde fremtidige stramme krav, vil typisk være forbundet med store udviklingsomkostninger for de enkelte virksomheder.

Afsætningen af disse nye produkter, og dermed tilbagebetalingen på investeringerne, er forbundet med en betydelig *policy risiko*; det vil sige en risiko for, at der sker ændringer i de politisk fastsatte rammevilkår. Konkret er tilbagebetalingen afhængig af, at kravene til komponentperformance bevares. Slækkes kravene, vil billigere produkter vinde markedsandele. Omvendt hvis kravene strammes, så vil produkterne ikke længere blive accepteret på markedet. Dette betyder konkret, at de innovations- og udviklingsomkostninger, som virksomhedernes afholder, ikke vil have nogen værdi, hvis kravene ændres. Det reducerer incitamentet til at foretage disse investeringer i første omgang.

Frivillig opfyldelse før tid

Der er i dag en række eksempler på, at der bygges nybyggeri både til 2015- og 2020-klassen. En del af dette er drevet af private virksomheders og offentlige bygherrers ønske om at gå forrest og 'bygge til fremtiden'. En stor del er dog også drevet af, at en række kommuner stiller krav om at bygge til en klasse over det gældende reglement i lokalplanerne. Det betyder de facto, at bygherrer, der ønsker at bygge i de større kommuner, ofte bliver mødt med et krav om opfyldelse før tid. Der er to modsatrettede effekter af dette:

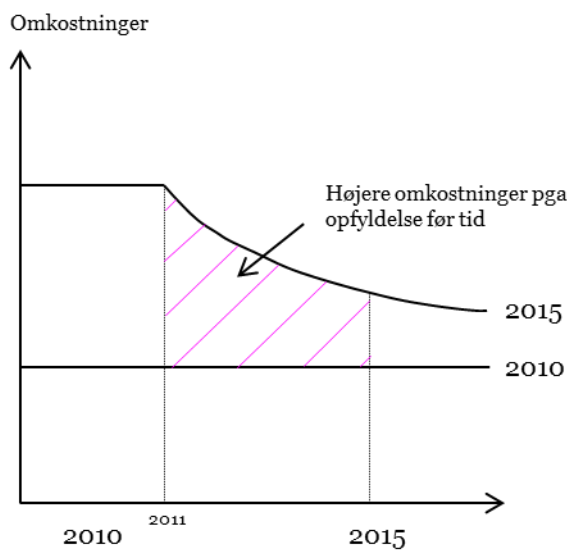
For det første vil den frivillige overopfyldelse øge virksomhedernes incitament til at foretage investeringer i nye produkter, da de kan se frem mod en efterspørgsel efter deres produkter allerede før lavenergiklasserne bliver et lovkrav. Dette vil fremskynde innovati-

²⁰ Jf. interview med Henning Larsen Architects

onen og bidrage til, at danske virksomheder vil kunne opbygge eller cementere styrkepositioner, bl.a. ved at kunne pege på allerede udførte, ambitiøse danske løsninger, som vil kunne matche et kommende behov i udlandet.

For det andet øger overopfyldelsen samfundets omkostninger til byggeri ved at opfylde kravene før tid. Dette er parallelt til, at det er fornuftigt at melde kravene ud i god tid, fordi det giver virksomhederne tid til at foretage innovation og dermed reducere omkostningerne forbundet med at opfylde kravene. Konkret efterspørger samfundet en række løsninger på et tidspunkt, hvor der fortsat udvikles med henblik på at reducere løsningernes omkostninger. Det har en samfundsøkonomisk omkostning, jf. Figur 13. Hvilken af disse to effekter, der vægter tungest afhænger bl.a. af, hvor værdifuldt det er for erhvervslivet at komme først med de innovative produkter.

Figur 13 Illustration af omkostninger ved opfyldelse før tid



Kilde: Copenhagen Economics

Litteraturliste

- Cowi (2011), Kortlægning af strategier for lavenergi-byggeri i EU lande.
- Danmarks Statistik; FOLK2 og PRIS61.
- Davidsen et al. (2007), Sygdomsudviklingen i Danmark, Statens Institut for Folkesundhed, arbejdsnotat 20. december 2007, J.nr. 1.2001.46.
- Deloitte (2013), Analyse af den danske byggesektor, Hovedrapport.
- Ea Energianalyse med flere (2008), En vej til flere og billigere energibesparelser – en evaluering af samtlige danske energispareaktiviteter, Teknisk bilag B4, Bygningsreglementet. Udarbejdet af Ea Energianalyse, NIRAS, RUC og 4-Fact.
- Ehlers et al. (2014), QALY-katalog som prioriteringsinstrument, Tidsskrift for Dansk Sundhedsvæsen, 90. årgang, Nr. 4 maj 2014.
- Erhvervs- og Byggestyrelsen (2011), Bygningsklasse 2020, baggrundsnotat.
- Europa Kommissionen (2013), Progress by Member States towards Nearly Zero-Energy Buildings.
- Folkesundhedsrapporten 2007, Statens Institut for Folkesundhed.
- Hellgren et al (2009), Allergic rhinitis and the common cold - high cost to society, Allergy 2009.
- Kjellberg (2014), præsentation, Hvor meget må kvaliteten i et robnust og forsvarligt beredskab koste?. http://samfundetsberedskab.dk/download/112dag/2014/TEMA_4_-_1_Jakob_Kjellberg.pptx
- Mossing & Nielsen (2003), "De samfundsøkonomiske omkostninger ved astma i Danmark i 2000", Ugeskrift for læger 165/26.

Poole et al (2014), Estimation of health-related utility EQ-5D index in subjects with seasonal allergic rhinoconjunctivitis to evaluate health gain associated with sublingual grass allergen immunotherapy, Health and Quality of Life Outcomes, 2014.

Regeringen (2009), Strategi for reduktion af energiforbruget i bygninger, April 2009.

SBI (2011), Energikrav til nybyggeriet 2020, Økonomisk analyse, Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet.

SBI (2014), Evaluering af energiklasserne 2015 og 2020 i BR10 – oplevelser blandt ejere af nye lavenergi-enfamiliehuse og erfaringer blandt aktører i byggebranchen, Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet.

Slotsholm (2012), "Socio-economic consequences of better air quality in primary schools"

Sundhedsprofil 2013, Sundhedsprofil 2013 – Trivsel, sundhed og sygdom I Nordjylland, Region Nordjylland.

Sundheds og sygelighedsundersøgelsen (2010;2013), Statens Institut for Folkesundhed, www.sundhedsprofil2010.dk

Bilag A

Metode til at beregne samfundsmæssige gevinster ved reduktion af sygdom

Dårligt indeklima er påvist at hænge sammen med forskellige respiratoriske, kardiovaskulære og kræftsygdomme. Disse sygdomme koster årligt samfundet milliarder af kroner i øgede sundhedsudgifter, tabt arbejdsfortjeneste og reduceret livskvalitet. En af måderne at forbedre indeklimaet på – og derved de relaterede sygdomme – er ved at forbedre indeklimaet i bygninger, som bl.a. kan reducere træk, fugt og svamp. Ved at reducere tilfælde af sygdom, kan det derfor udløse store gevinster til gavn for hele samfundet.

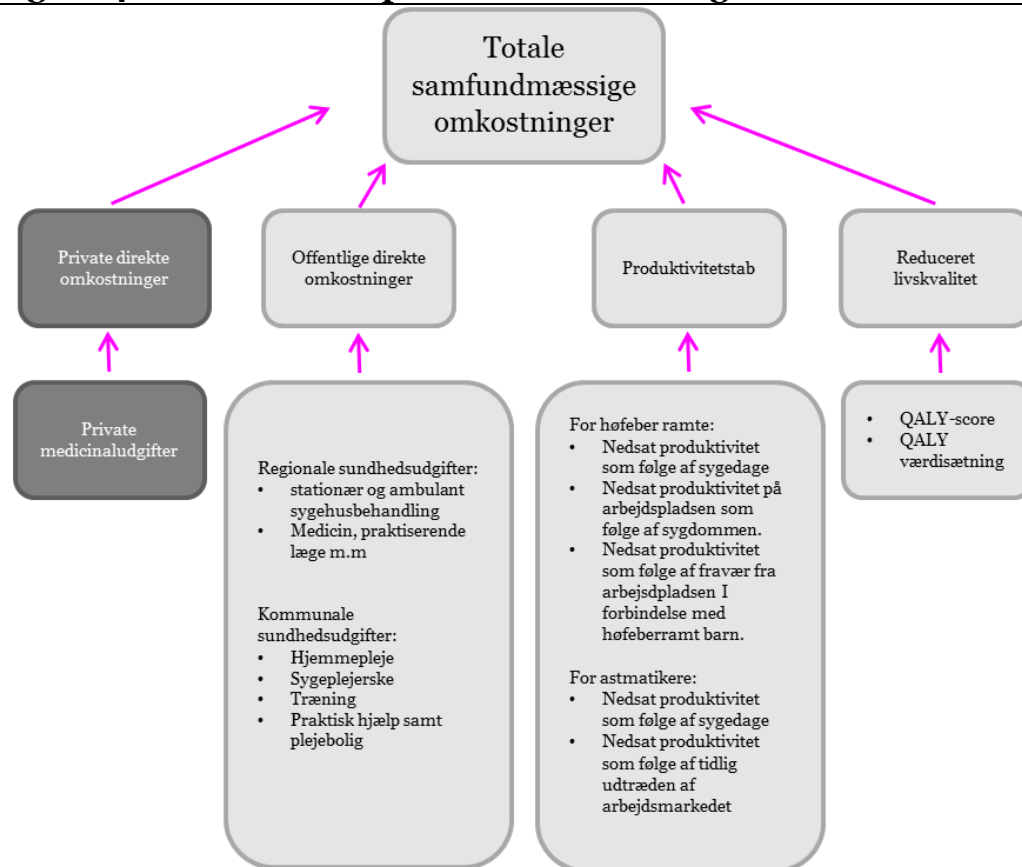
Vi kvantificerer her samfundets sundhedsgevinster af reduceret sygdom gennem bedre indeklima ved at kigge nærmere på to konkrete sygdomme: høfeber og astma. Studier har vist, at et dårligt indeklima også kan give anledning til en række andre sygdomme, som derfor skal lægges til vores analyse.

For på bedst mulig måde at kvantificere de samfundsøkonomiske gevinster har man brug for to parametre. *Den første* er de samfundsmæssige omkostninger forbundet med en given sygdom. *Den anden* er, hvor meget en given forbedring af indeklimaet kan føre til af reduceret sygdomsforekomst.

Vores analyse bidrager udelukkende til den første del; altså at identificere og kvantificere de samlede samfundsmæssige omkostninger forbundet med høfeber og astma. Den anden del er indtil videre relativt sparsomt belyst i Danmark. Der findes flere studier, der finder klare sammenhænge mellem forbedret indeklima fx gennem renoveringer og sygdomsreduktion, men disse studier er foretaget i lande med helt andre boligforhold og sundhedssystemer, hvilket gør det vanskeligt at overføre resultaterne til danske forhold. Vores analyse siger derfor ikke hvor store samfundsøkonomiske gevinster, der er ved at forbedre indeklimaet gennem lavenergiklasserne, men kan sige, hvor store gevinster der er, *hvis* man er i stand til at reducere forekomsten af astma og høfeber med fx 5 procent.

Vi finder, at de samfundsøkonomiske konsekvenser for samfundet af sygdom kan opgøres gennem fire elementer: 1) Private sundhedsudgifter, 2) offentlige sundhedsudgifter, 3) produktivitetstab gennem hhv. flere sygedage og lavere produktivitet på arbejdspladsen og 4) Reduceret livskvalitet og eventuelt tab af livskvalitet ved for tidlig død, jf. Figur 14

Figur 14 Elementer der påvirker omkostningerne



Kilde: Copenhagen Economics

Vi har ikke været i stand til at fremskaffe data for private medicinudgifter knyttet til astma og høfeber, og gevinsten ved at spare en del af disse optræder derfor ikke i vores regnestykke.

Vi har kun data for den voksne del af befolkningen, så gevinster knyttet til børn og unge skal lægges oven i vores resultater.²¹

Beregningerne er opgjort i 2013-kroner. Alle beløb opgjort i anvendte studier for andre år end 2013, er fremskrevet til 2013-kroner via Danmarks Statistiks forbrugerprisindeks for at gøre dem sammenlignelige.

For at kvantificere værdien af de forskellige elementer, har vi konsulteret en række forskellige kilder til hvert eneste element. Da de forskellige kilder tit giver lidt forskellige resultater har vi opbygget et spænd – eller interval – der angiver i hvilket område, vi vurderer parametrene til at ligge i. De værdier vi anvender, og kilderne hertil, er beskrevet i Tabel 2.

²¹ Voksne er defineret som 'over 18' medmindre andet er angivet.

Tabel 2 Beregningsvariable og baggrundskilder

| Parametre | Høfeber | Astma | Kilder |
|-----------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Påvirkede voksne | 617.726-970.712 | 150.030-360.000 | Folkesundhedsrapporten 2007, Sundheds- og sygelighedsundersøgelsen (2013), Danmarks Statistik, (FOLK2), Sundhedsprofil 2013, Davidsen et al. (2007). |
| Gennemsnitlig offentlig omkostning per voksen | 12.813-18.860 kr. | 9.310-19.102 kr. | Folkesundhedsrapporten 2007, Ehlers et al. (2014), Mossing & Nielsen (2003). |
| QALY-score | 0,838-0,914 | 0,825 | Poole et al (2014), Sundhedsprofil 2013, Ehlers et al. (2014). |
| Prissætning af QALY | 250-300.000 kr. | 250-350.000 kr. | Kjellberg (2014). |
| Produktivitetstab | 5.315 kr. | 447-1.122 mio. kr. (samlet estimat) | Hellgren et al (2009), Mossing & Nielsen (2003). |

Note: Det nedre estimat for astmapåvirkede voksne, 150.030, er for 'over 16'.

Kilder: Copenhagen Economics på baggrund af de nævnte kilder

Beregningerne forbundet med hvert eneste element har forskellige forudsætninger og antagelser. Disse samt bemærkninger til beregningerne er opsummeret i Tabel 3.

Tabel 3 Beregningsantagelser- og bemærkninger

| Variable | Beregninger og forudsætninger | Bemærkning |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Høfeber | | |
| Påvirkede voksne | Forekomstraten af høfeber (også kendt som allergisk snue) er estimeret til at være 14-22 % i Danmark i 2007. I 2013 estimeres forekomstraten af allergi generelt (ekskl. astma) til 22,7 %. Intervallet fra 2007, 14-22 %, er specifikt for høfeber og er derfor anvendt i beregningerne. Dette spænd ganges på den danske voksenpopulation i 2013. | Forekomstraten afhænger af befolkningstæthed, jf. kilder. Da en større andel af den danske befolkning bor i byerne i dag, end i årene for undersøgelserne bag forekomstraten (1986-2000), kombineret med en generelt stigende forekomst, må estimatet i dag forventes at ligge i den høje ende af spændet. |
| Gennemsnitlig omkostning per voksen | Det nedre estimat stammer fra Sundhedsprofil 2013, som anvendt i Ehlers et al. (2014). Opgørelsen dækker alle udgifter både i det regionale- og kommunale sundhedsvæsen, jf. Figur 1. Det øvre estimat er fra et studie af høfeberpatienter henvist til specialistbehandling, citeret i Folkesundhedsrapporten 2007 | Da det øvre estimat er baseret på specialistbehandling, og ikke alle modtager denne behandlingsform, må den sande omkostning antages at være tættere på det nedre estimat. |
| QALY-score | Vi har to estimater til rådighed. Det nedre estimat stammer fra Sundhedsprofil 2013. Det øvre estimat stammer fra Poole et al. (2014), som anvender et gennemsnit for 8 EU-lande inkl. Danmark. | En QALY-score er et instrument til at måle en persons helbredsrelaterede livskvalitet. Den måler selvopfattet livskvalitet, som angivet i et internationalt valideret spørgeskema. Værdien 1 svarer til perfekt livskvalitet, 0 svarer til død. I Poole et al. (2014) argumenteres for at 0,914 er en høj QALY-score for høfeber, hvorfor den sande omkostning må antages at være i den høje ende af intervallet. Den vigtigste antagelse i beregningen her, er at alternativt til høfeber er perfekt livskvalitet - en QALY på 1. |
| Prissætning af QALY | Prissætningen af en QALY kræver en normativ vurdering, og varierer derfor på tværs af lande. I Danmark prissættes en QALY ofte med 250.000 kr., i Norge med 500.000 kr., og i England med ca. 300.000 kr. En dansk tærskelværdi på 300.000 kr., baseret på den engelske, ses ofte i den sundhedsfaglige litteratur, hvorfor vi har valgt at anvende et spænd fra 250.000-300.000 kr. | |
| Produktivitetstab | Der findes ingen danske studier, men den svenske Hellgren et al. (2009) artikel viser, at den gennemsnitlige omkostning for det svenske samfund er 5.313 kr. Vi antager dermed implicit, at arbejdskraftproduktiviteten er ens i Danmark og Sverige | Produktivitetstab for høfeber inkluderer effekter af tidlig udtrædelse af arbejdsmarkedet, af tabte arbejdsdage og som følge af sygdomsbetinget nedsat produktivitet under arbejde. |
| Astma | | |
| Påvirkede voksne | Det nedre estimat er fra Sundheds- og sygelighedsundersøgelsen (2013). Det øvre estimat er en lineær fremskrivning baseret på Davidsen (2007) og befolkningsprognoser fra Danmarks Statistik. Astma-Allergi Danmark vurderer, at der er 250-300.000 voksne danske astmatikere. | Mossing & Nielsen (2003) vurderer, at der i år 2000 var ca. 300.000 astmatikere i Danmark (børn og voksne). Det nye spørgeskema-baserede estimat fra Sundheds- og sygelighedsundersøgelsen (2013) er altså betydeligt lavere end alle tidligere estimater, hvilket medfører et stort spænd i det endelige estimat. |

| | | |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gennemsnitlig offentlig omkostning per voksen | Det nedre estimat er fra Mossing & Nielsen (2013), det øvre estimat er fra Ehlers et al. (2014). Det nedre estimat inkluderer både private og offentlige sundhedsmkostninger. Det øvre estimat er udelukkende offentlig omkostning. | Mossing & Nielsen 2003-artiklen er den ældste kilde - fra 2000. De påpeger selv, at der er flere faktorer de ikke kan kvantificere, hvorfor den sande omkostning må forventes at ligge tættere på det øvre estimat. |
| QALY-score | Se boks for høfeber | |
| Prissætning af QALY | Se boks for høfeber | |
| Produktivitetstab | Beregningen er fremskrevet på baggrund af Mossing & Nielsen's 2003-artikel. Det er i 2013-kr, og der er korrigeret for ændringen af astma-prævalens, befolkningsstørrelse og ændret erhvervsfrekvens. Den gennemsnitlige erhvervsfrekvens 2009-2013 er anvendt for at undgå konjunkturbetinget estimat og outliers. | Produktivitetstab for astma medtager effekter fra sygedage samt tidlig udtrædelse af arbejdsmarkedet. |

Kilde: Copenhagen Economics

Vi finder at de samlede gevinster for samfundet ved at reducere antallet af høfeber- og astmapåvirkede voksne med 5 procent kan opgøres til ca. 2,2-3,7 mia. kr. årligt, jf. Tabel 4. Hertil skal lægges gevinsten knyttet til børn og unge samt reduktionen i private sundhedsudgifter, som nævnt ovenfor.

Tabel 4 Gevinster forbundet med reduktion i sygdom

| Årlig samfundsmæssig værdi (mio. kr.) | Høfeber | Astma | I alt |
|---------------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| Offentlige sundhedsudgifter | 400-910 | 70-340 | |
| Produktivitetstab | 160-260 | 20-60 | |
| Reduceret livskvalitet | 1.250 | 330-950 | |
| I alt | 1.800-2.400 | 420-1.350 | 2.200-3.700 |

Note: Estimaterne ovenfor er baseret på en antagelse om, at forekomsten af høfeber og astma i den danske voksenalder kan reduceres med 5 procent. Estimatet er multiplikativt og kan derfor skaleres op og ned med den forventede sygdomsreduktion.

Kilde: Copenhagen Economics