



# UDVIKLING OG ANVENDELSE AF MINDRE KLIMABELASTENDE BYGGEMATERIALER SKAL HJÆLPES PÅ VEJ



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

Analysen er udført som et led i arbejdet med resultatkontrakt 2021-24, der er finansieret af Uddannelses- og forskningsministeriet.

### **Forfattere**

Pernille Bak Pedersen, Stig Yding Sørensen

### **Fotos**

Teknologisk Institut.

Side 4: Jonathan Weimar.

### **Udgiver**

Teknologisk Institut, 2024

ISBN: 978-87-91461-69-9

# Indhold

---

FORORD. . . . .	5
EXECUTIVE SUMMARY . . . . .	8
BAGGRUND OG AFGRÆNSNING . . . . .	10
STØRRE VIDEN OM OG ANVENDELSE AF MINDRE KLIMABELASTENDE BYGGEMATERIALER FOR AT NÅ KLIMAKRAV . . . . .	12
BEHOV FOR BEDRE ADGANG TIL MINDRE KLIMABELASTENDE BYGGEMATERIALER. . . . .	18
BEHOV FOR AT HJÆLPE UDVIKLING AF NYE BYGGEMATERIALER PÅ VEJ . . . . .	26
METODE . . . . .	28
TEKNOLOGISK INSTITUT HJÆLPER BYGGEBRANCHEN MED VIDENSOPBYGNING . . . . .	30



”

Med den nationale strategi for bæredygtigt byggeri stilles der krav til klimapåvirkningen fra nybyggeri med indfasning af konkrete grænseværdier frem mod 2029.

## FORORD

# Udvikling af vores byggematerialer er afgørende for fremtidens byggeri og den grønne omstilling

---

De materialer, vi bygger med, spiller en stor rolle i den grønne omstilling af byggebranchen. En omstilling, som igen er afgørende for, at Danmark kan nå både internationale og nationale klimamål.

Men vi er udfordrede. For ressourceforbruget i byggebranchen udgør ifølge nye tal 31 pct. af det samlede forbrug i Danmark, mens de relaterede udledninger af CO<sub>2</sub>-emissioner fra både importerede og indenlandsk-producerede materialer udgør 17 pct. af den samlede udledning i Danmark.<sup>1</sup>

For at reducere udledningen fra byggeriet skal vi bygge mindre, bygge bedre, og materialerne, vi anvender, skal være mindre klimabelastende. Det kan vi gøre ved at fremme cirkularitet, hvor materialerne genbruges eller omdannes til nye byggematerialer. Men materialer kan også blive mere bæredygtige ved at udvikle på de byggematerialer, vi kender, så klimabelastningen på traditionelle byggematerialer reduceres, og ved at bruge byggematerialerne mere hensigtsmæssigt til det specifikke formål.

### Krav på vej – men er vi klar?

I Danmark sætter den nationale strategi for bæredygtigt byggeri mål og rammer for en bæredygtig omstilling af byggeriet.<sup>2</sup> Med strategien stilles krav til klimapåvirkningen fra nybyggeri i et livscyklusperspektiv. Grænsevær-

dier indføres i perioden fra 2023 og 2029. Hvad kravet reelt bliver, når vi når til 2029, ved vi ikke endnu, men der er forskellige tal i spil – henholdsvis 7,5, 1,7 og 0,4 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. kvadratmeter pr. år.

Det store spørgsmål er, om byggebranchen er klar til det? Er bygherrerne og rådgiverne klar? Er de klar ude på selve byggepladsen? Og kan producenterne levere de byggematerialer, som kravene vil forlange? Hvad er barriererne, og hvordan kan vi og andre videninstitutioner hjælpe?

Det er noget af det, vi har sat os for at finde ud af. Og derfor har vi stillet byggebranchens aktører en række spørgsmål, som er blevet til nærværende rapport. Her viser det sig bl.a., at cirka en tredjedel af bygherrerne og



<sup>1</sup> Circle Economy (2023). The Circularity Gap Report Denmark.

<sup>2</sup> Indenrigs- og Boligministeriet (2021). National strategi for bæredygtigt byggeri.

halvdelen af de udførende og leverandørerne ikke ved, hvad det vil kræve af dem at imødekomme grænseværdierne på henholdsvis 7,5, 1,7 og 0,4 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. kvadratmeter pr. år, hvis det bliver grænseværdien for boligbyggeri i 2029.

### Gap mellem behov og efterspørgsel

Rapporten er spændende læsning! For undersøgelsen viser blandt andet, at der er uoverensstemmelser mellem, hvordan producenterne ser behovet for og efterspørgslen efter mindre klimabelastende byggematerialer, og de forventninger som både bygherrer og rådgivere har til udbuddet af mere bæredygtige byggematerialer i fremtiden.

Undersøgelsen er desuden med til at understrege, at der er brug for både viden om og fokus på udvikling af mere bæredygtige materialer, hvor den viden, som eksisterer hos de videninstitutioner, som arbejder med byggebranchens udvikling, bliver inddraget. Undersøgelsen understøtter også, at der er behov for både dokumentation og tests af de nye produkter for at fremme efterspørgslen på mindre klimabelastende byggematerialer, og så bygherre og rådgiver kan anvende produkterne uden samtidig at løbe en større risiko end ved at anvende traditionelle materialer.

### Viden og udvikling er vejen frem

Faktisk viser undersøgelsen med al tydelighed, at netop viden er essentiel. Både viden om markedet og barriererne for udvikling og anvendelse af vores byggematerialer, men også grundlæggende viden hos de enkelte aktører ift. hvad der skal til for at lykkes med at reducere klimabelastningen i både byggematerialer og byggerierne generelt. Det kræver specialiseret materialeviden og indsigt i udviklingsprocesser.

Derfor er udvikling og viden nøgleord, når vi taler om vores byggematerialer. Hvis byggebranchens aktører

skal kunne lægge strategier for, hvad de skal gøre for at imødekomme klimakravene, skal de som minimum vide, hvad det vil kræve af dem, og samtidig skal markedet – og dermed producenterne – kunne levere de byggematerialer, som bygherrer og rådgivere efterspørger og har brug for. Virksomhederne skal understøttes i de forskellige udviklingsprocesser, og det skal sikres, at de nye, eller optimerede materialer lever op til de krav, der stilles, og at de er sikre at anvende i vores bygninger.

Men hvad kommer først? Udbuddet eller efterspørgslen? Og hvordan kan vi sikre, at de efterspurgte produkter er på hylderne i byggemarkedet, når vi godt ved, at produktudvikling kan være både dyr og langvarig? Spørgsmålene er mange, men de er også vigtige at stille i en branche, som står midt i en grøn omstilling, og lige om lidt skal leve op til krav, som de endnu ikke kender konsekvensen af.

Det er hermed gjort, og vi håber, at undersøgelsen og rapporten kan være med til at både inspirere, vække andren og allervigtigst – kalde til udvikling og handling!



**Mette Glavind**

*Direktør for Byggeri og Anlæg,  
Teknologisk Institut*

”

Undersøgelsen understøtter også, at der er behov for både dokumentation og tests af de nye produkter for at fremme efterspørgslen på mindre klimabelastende byggematerialer.

# Executive Summary

## Udvikling og anvendelse af mindre klimabelastende byggematerialer skal hjælpes på vej

Der er appetit på at anvende byggematerialer med mindre klimabelastning, og det vurderes at være nødvendigt for at leve op til klimakravene til byggebranchen i de kommende år. For at lykkes med det er der dog behov for at hjælpe udviklingen og anvendelsen af de mindre klimabelastende byggematerialer på vej.

Det er hovedkonklusionen på denne undersøgelse, hvor Teknologisk Institut har undersøgt aktuelle barrierer og muligheder for at fremme udviklingen og anvendelsen af mindre klimabelastende byggematerialer i Danmark. Det er undersøgt via en survey blandt mere end 200 aktører i byggebranchen.

### Appetit på at anvende mindre klimabelastende byggematerialer – men ikke for enhver pris

Bygherrer, rådgivere og udførende i den danske byggebranche har appetit på at anvende byggematerialer med mindre klimabelastning i fremtiden, og de vurderer også, at det er nødvendigt for at imødekomme klimakravene. Men de ønsker ikke at anvende dem for enhver pris. De efterspørger bedre adgang til mindre klimabelastende byggematerialer, og vurderer, at de vil øge efterspørgslen, hvis: der er bedre test og dokumentation af materialernes egenskaber samt klimaaftryk, prisen er lavere, der er et bedre og større udvalg, der er mindre risiko ved anvendelse af materialerne, og slutteligt at de får større viden om, hvordan man anvender dem.

### Færre producenter og leverandører ser potentialer i byggematerialer med mindre klimabelastning

Producenter og leverandører udtrykker ikke samme entusiasme ift. at udvikle, producere og levere mindre klimabelastende byggematerialer som de øvrige aktører ift. anvendelse.

En mindre andel af producenter og leverandører ser nemlig et behov for at udvikle mere bæredygtige byggematerialer, for at imødekomme klimakravene, sammenholdt med bygherrer, rådgivere og de udførendes vurdering af behovet for at anvende dem. En mindre andel ser ligeledes potentialer i at levere og producere de forskellige typer af byggematerialer med mindre klimabelastning. Desuden vurderer en mindre andel af producenter og leverandører, sammenholdt med de øvrige aktører, at efterspørgslen på byggematerialer med mindre klimabelastning vil stige, hvis forskellige forhold ændres, så som bedre test og dokumentation af materialernes egenskaber og mindre risici ved anvendelsen.

### Behov for at hjælpe udvikling og anvendelse af mindre klimabelastende byggematerialer på vej

Ca. en tredjedel af aktørerne i byggebranchen ved ikke, hvad der skal til for at imødekomme klimakravene de kommende år, og ca. halvdelen vurderer, at der generelt er et behov for grundlæggende viden om, hvordan man reducerer klimabelastningen. Herudover viser undersøgelsen, at der er behov for, at byggebranchen får hjælp, viden og kompetencer til, hvordan man anvender byggematerialer med mindre klimabelastning. Og at



branchen får hjælp til at udvikle, teste og dokumentere byggematerialerne samt kompetencer til at lave livscyklusanalyser.

Producenter og leverandører af byggematerialer skal have inspiration, hjælp og rådgivning fra samarbejdspartnere og eksperter. Herunder hjælp til at udvikle, teste og dokumentere nye og mere bæredygtige byggematerialer, og rådgivning om lovgivning og standarder ifm. udvikling af nye materialer. Producenter

og leverandører skal gerne have større lyst til at udvikle, levere og producere mindre klimabelastende byggematerialer, og har brug for hjælp og inspiration til at udvikle og forbedre deres produkter, så de mere bæredygtige byggematerialer bliver lettere tilgængelige for bygherrer, rådgivere og de udførende.



# Baggrund og afgrænsning

---

Denne rapport er udarbejdet med udgangspunkt i Teknologisk Instituts resultatkontrakt under indsatsområdet om bæredygtige byggematerialer, og rapporten er støttet af Uddannelses- og Forskningsstyrelsens under Uddannelses- og Forskningsministeriet.

For at leve op til både internationale og nationale mål og krav er der behov for, at aktører i byggebranchen producerer, leverer og anvender mere bæredygtige byggematerialer til at renovere og bygge nye bygninger. De væsentlige aktører i byggebranchen med betydning for byggematerialers klimabelastning er: 1) bygherrer, som træffer væsentlige beslutninger for byggeriet, 2) rådgivere, som har kendskab til forskellige materialetyper, og kommer med forslag til løsninger på bygherres ønsker, 3) de udførende, som bygger og er i dialog med rådgivere om løsninger, og som på mindre projekter indkøber og vælger produkter, og 4) producenter og leverandører af byggematerialer, som udbyder forskellige typer af materialer, og vurderer hvad de ønsker at udvikle på og levere i fremtiden. Aktørerne er illustreret i figur 1.

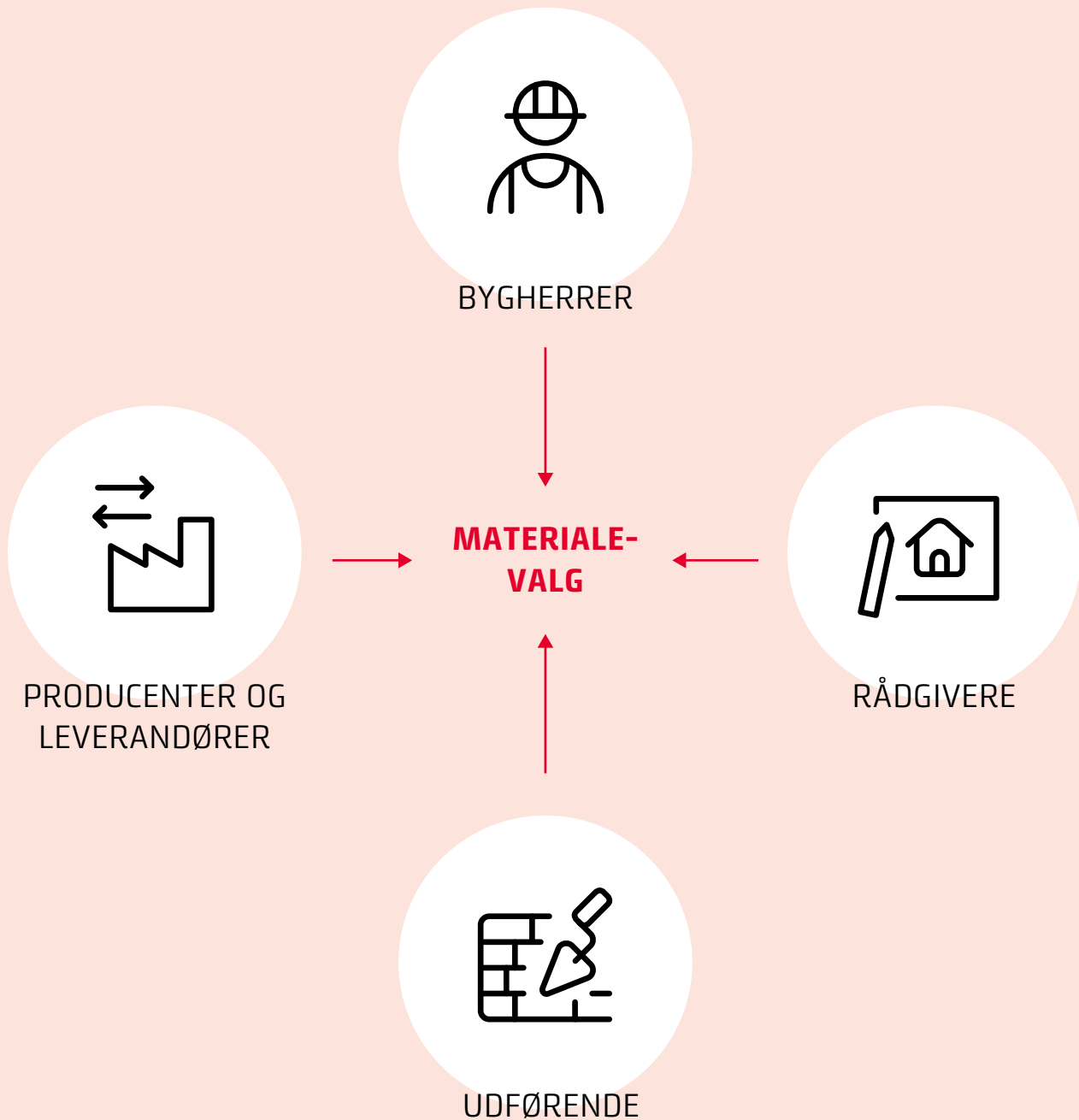
Denne analyse skal bidrage med indsigter i, hvilke udfordringer og barrierer aktører i byggebranchen har for at levere, producere og anvende mere bæredygtige byggematerialer, samt hvilke muligheder og potentialer der er for at fremme udvikling, produktion og anvendelse af mere bæredygtige byggematerialer.

Fokus er på byggematerialer til byggeri, som er reguleret i bygningsreglementet, og vi undersøger således ikke materialer til anlæg og infrastruktur.

Spørgsmålene er undersøgt via en survey blandt bygherrer, rådgivere (fx ingeniører, arkitekter, projektledere), udførende (entreprenører, håndværkere) samt producenter og leverandører af byggematerialer. Surveyen er suppleret med tre case-studier, som illustrerer muligheder og udfordringer ved at udvikle og anvende mere bæredygtige byggematerialer.



**FIGUR 1.  
AKTØRER I BYGGEBRANCHEN  
MED BETYDNING FOR MATERIALEVALG**



# Større viden om og anvendelse af mindre klimabelastende byggematerialer for at nå klimakrav

---

Gældende klimakrav skærpes frem mod 2029. Grænseværdien, for hvad nybyggeri maksimalt må udlede i 2029, er ikke fastsat endnu. I den nationale strategi for bæredygtigt byggeri fra 2021 fremgår det, at grænseværdien for 2029 fx kan være på 7,5 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. kvadratmeter pr. år for nybyg, uanset størrelsen på bygningen. Forskere, ingeniører, arkitekter m.fl. har i projektet 'Reduction Roadmap' vurderet, at grænseværdien på boligbyggeri enten skal være på 1,7 eller 0,4 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. kvadratmeter pr. år, hvis det skal sættes efter Paris-aftalens målsætning. Grænseværdien på 1,7 antager, i modsætning til grænseværdien på 0,4, at der samtidig bygges færre kvadratmeter.

Aktører i byggebranchen er blevet spurgt, hvad det vil kræve af dem at nå grænseværdier på henholdsvis 7,5, 1,7 og 0,4 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. kvadratmeter pr. år for boligbyggeri, hvis det indføres i 2029. Som det fremgår af dette afsnit, vil det kræve en indsats for aktører i byggebranchen at nå grænseværdien på 7,5, mens det generelt bliver svært for byggebranchen i Danmark at opfylde grænseværdier på både 1,7 og 0,4.

For at imødekomme klimakravene de kommende år, uanset om grænseværdien sættes til 7,5, 1,7 eller 0,4, er der behov for, at flere i byggebranchen får grundlæggende viden om, hvad der skal til for at nå klimakravene, og der er behov for, at der i højere grad anvendes mere bæredygtige materialer i byggeriet.

## Der skal gøres en indsats for at imødekomme klimakravene

Det vil kræve en indsats af byggebranchen at imødekomme krav på både 7,5, 1,7 og 0,4 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. kvadratmeter pr. år.

En grænseværdi på 7,5 vurderes ikke at være urealistisk, men vil kræve en indsats. Ca. hver ottende bygherre og hver fjerde af de udførende vurderer, at det bliver svært eller meget svært (figur 2). Ca. hver tredje bygherre og hver tiende af de udførende vurderer, at det vil blive let eller meget let at leve op til en grænseværdi på 7,5 kg (figur 2).

Det er til gengæld svært for den danske byggebranche at leve op til grænseværdierne på 1,7 og 0,4 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. kvadratmeter pr. år, hvis det indføres som krav til nyt boligbyggeri fra 2029. På tværs af de forskellige aktører i byggebranchen er vurderingen, at det vil blive vanskeligt at nå disse grænseværdier. Mere end halvdelen af både bygherrer og rådgivere vurderer, at det vil blive svært eller meget svært at leve op til de to grænseværdier, mens under 10 pct. vurderer, at det vil blive let eller meget let (figur 2).

<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, også kendt som kuldioxid-ækvivalenter, anvendes som omregningsfaktorer til at sammenligne forskellige drivhusgassers påvirkning af drivhuseffekten. Disse faktorer giver mulighed for at beregne, hvor mange ton CO<sub>2</sub> der svarer til den samme effekt som ét ton af en anden gas.

<sup>4</sup> [www.reductionroadmap.dk](http://www.reductionroadmap.dk)

FIGUR 2. BYGGEBRANCHENS VURDERING AF DERES EVNE TIL AT NÅ CO<sub>2</sub>-GRÆNSEVÆRDIER

■ Meget let ■ Let ■ Hverken let eller svært ■ Svært ■ Meget svært ■ Ved ikke ■ Ønsker ikke at svare

Evne til at nå grænseværdi på 7,5 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. kvadratmeter pr. år

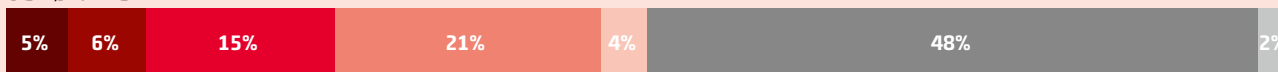
BYGHERRER



RÅDGIVERE



UDFØRENDE

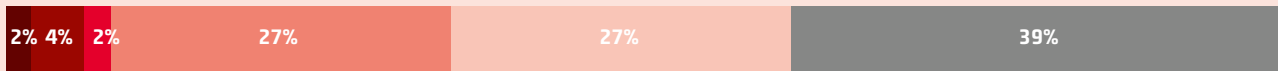


PRODUCENTER / LEVERANDØRER

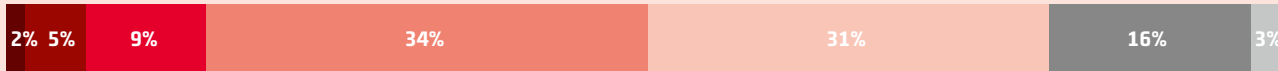


Evne til at nå grænseværdi på 1,7 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. kvadratmeter pr. år

BYGHERRER



RÅDGIVERE



UDFØRENDE

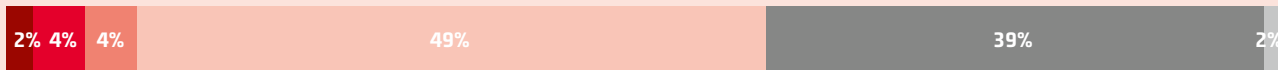


PRODUCENTER / LEVERANDØRER

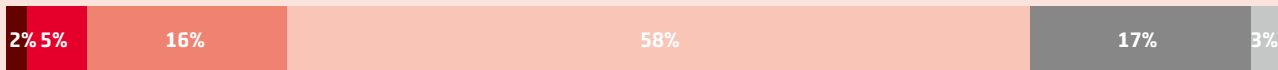


Evne til at nå grænseværdi på 0,4 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. kvadratmeter pr. år

BYGHERRER



RÅDGIVERE



UDFØRENDE



PRODUCENTER / LEVERANDØRER



Note: N=237 (heraf 49 bygherrer, 64 rådgivere, 83 udførende, 41 producenter/leverandører). Spørgsmål: Hvor let eller svært vurderer du, at I vil have ved at leve op til følgende klimakrav, hvis de indføres for boligbyggeri i 2029? Kilde: Teknologisk Institut.

FIGUR 3. VIRKSOMHEDERNES BEHOV FOR ASSISTANCE, VIDEN ELLER KOMPETENCER



**Kilde:** Materiale om projektet<sup>5</sup> og dialog med medarbejdere ved Superwood og Teknologisk Institut.

### CASE: UDVIKLING AF IMPRÆGNERING MED BEDRE MILJØPROFIL SKAL SIKRE HOLDBARHED AF BYGGEMATERIALE I TRÆ

Virksomheden Superwood leverer træbeklædning til facadeløsninger. Det er således et biobaseret byggemateriale.

Fordele ved byggematerialer i træ er blandt andet, at det er fornybart, og optager CO<sub>2</sub> under vækst, som lagres i produktet i produktets levetid. Træ anses desuden at give arkitektoniske muligheder med et organisk udtryk.

En ulempe er at træ nedbrydes af svampe, og derfor kræver beskyttelse for at sikre lang levetid, når det eksponeres udendørs, fx i facader. Fungicider er effektive mod svampevækst, men er reguleret i EU, fordi de har uønskede effekter for dyr og mennesker.

Teknologisk Institut har løbende medvirket til at videreudvikle en imprægneringsteknologi for Superwood med en bedre miljøprofil, som forhindrer svampevækst. Teknologisk Institut har herunder rådgivet omkring den lovgivning, som produktet skal overholde, samt testet og dokumenteret produktet.

<sup>5</sup> Teknologisk Institut. "Miljøvenlig imprægnering uden fungicider skal forhindre svampevækst i træ". [www.teknologisk.dk/projekter/miljoevenlig-impraegnering-uden-fungicider-skal-forhindre-svampevaekst-i-trae/42252](http://www.teknologisk.dk/projekter/miljoevenlig-impraegnering-uden-fungicider-skal-forhindre-svampevaekst-i-trae/42252)



### Behov for grundlæggende viden

Ca. en tredjedel af bygherrerne og halvdelen af de udførende og leverandørerne svarer, at de ikke ved, hvad det vil kræve af dem at imødekomme grænseværdierne på henholdsvis 7,5, 1,7 og 0,4 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. kvadratmeter pr. år, hvis det bliver grænseværdien for boligbyggeri i 2029 (figur 2).

Spørger man aktørerne til behovet for viden, assistance og rådgivning hos dem selv og deres samarbejdspartnere i kommende år, vurderer ca. halvdelen, at de og samarbejdspartnere har behov for grundlæggende viden om, hvad der skal til for at reducere klimabelastningen. Således vurderer 56 pct. af respondenterne, at deres samarbejdspartnere har behov for grundlæggende viden om reduktion af klimabelastningen, og 42 pct. vurderer, at de selv i virksomheden har behov for grundlæggende viden i de kommende år<sup>6</sup> (figur 3).

Disse resultater peger således på, at der er behov for, at flere i byggebranchen opnår grundlæggende viden om, hvad der skal til for at reducere klimabelastningen i byggeriet, så branchen er i stand til at imødekomme klimakravene i de kommende år.

### Behov for forskellige former for viden, kompetencer og assistance i byggebranchen

Aktører i byggebranchen har ikke blot behov for grundlæggende viden om, hvordan man kan reducere klimabelastningen i de kommende år. De har også brug for viden, kompetencer og assistance på en række andre områder (figur 3).

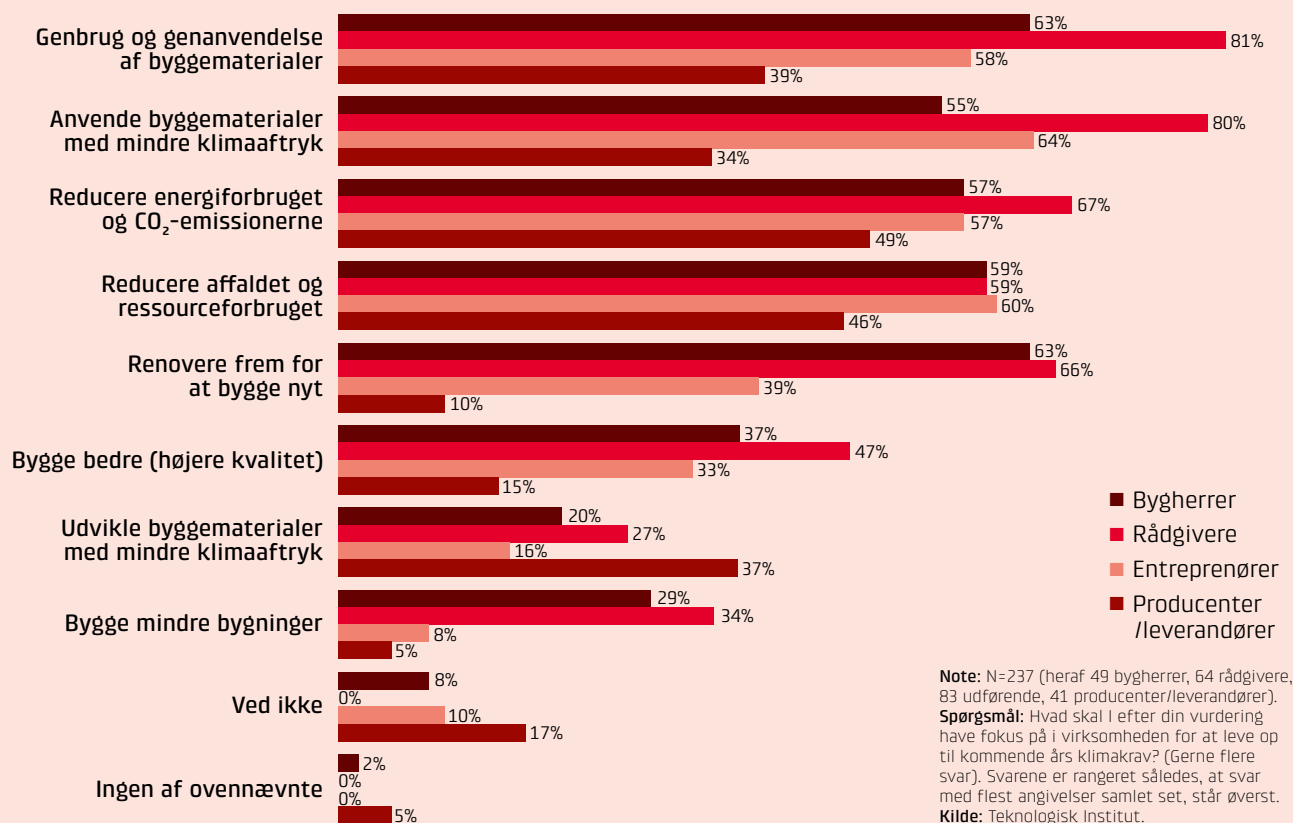
Godt en tredjedel af aktørerne vurderer, at der er behov for assistance, viden eller kompetencer ift. at anvende byggematerialer med mindre klimabelastning, i at udvikle, teste og dokumentere nye og mindre klimabelastende byggematerialer, og i at udarbejde livscyklusanalyser (figur 3).

Virksomheder kan få adgang til viden, kompetencer og assistance på flere måder: Virksomheder kan få hjælp til at kompetenceudvikle medarbejdere via kurser og uddannelse, man kan tilføre nye kompetencer til virksomheden via rekruttering af nye medarbejdere, og man kan få adgang til ny viden, kompetencer og assistance ved at indgå samarbejder.

Virksomheden Superwood samarbejder løbende med eksterne eksperter i udviklingen af deres produkt, som primært er beklædningsbrædder til træfacader. For at imødekomme en stor udfordring, som gælder for hele træbeskyttelsesindustrien, har Superwood modtaget rådgivning fra Teknologisk Institut i forbindelse med udvikling af en imprægnering med en bedre miljøprofil, som bidrager til at sikre holdbarheden af produktet, og som dermed bidrager til et mere bæredygtigt produkt (beskrevet i casen på side 14).

<sup>6</sup> Forskelle i svar på henholdsvis behovet hos dem selv og samarbejdspartnere kan dels skyldes, at man generelt overvurderer egne kompetencer og viden i forhold til andres. Desuden kan de forskellige roller i byggebranchen medvirke til forskelle mellem, hvad man vurderer, at man selv vs. samarbejdspartnere har behov for viden og kompetencer inden for.

FIGUR 4. BYGGEBRANCHENS VURDERING AF, HVAD DE SKAL HAVE FOKUS PÅ FOR AT LEVE OP TIL KOMMENDE ÅRS KLIMAKRAV



## Mindre klimabelastende byggematerialer for at imødekomme klimakravene

Udover at byggebranchen har brug for mere viden, kompetencer og assistance de kommende år, er det også nødvendigt, at aktørerne gør en indsats for at anvende mindre klimabelastende byggematerialer for at nå klimakravene. Det vurderer aktører i byggebranchen, som er blevet spurgt, hvad de skal have fokus på for at leve op til kommende års klimakrav (figur 4).

Otte ud af ti rådgivere vurderer, at de skal have fokus på at anvende byggematerialer med mindre klimabelastning for at leve op til kravene (figur 4). Ca. en tilsvarende andel af rådgiverne vurderer, at de skal genbruge og genanvende byggematerialer.

Det er også mere end halvdelen af både bygherrer og de udførende, der vurderer, at de skal have fokus på at

anvende byggematerialer med mindre klimabelastning for at imødekomme klimakravene, samt at genbruge og genanvende byggematerialer.

Ca. hver tredje producent og leverandør vurderer, at de skal gøre en indsats for at udvikle byggematerialer med mindre klimaaftryk for at imødekomme kravene de kommende år.

Mens størstedelen af de adspurgte bygherrer, rådgivere og udførende ser et behov for at fokusere på at anvende byggematerialer med et mindre klimaaftryk for at leve op til kommende års klimakrav, er det således ca. hver tredje producent og leverandør, der vurderer, at de skal have fokus på at udvikle byggematerialer med et mindre klimaaftryk for at leve op til samme klimakrav (figur 4).



”

Otte ud af ti rådgivere vurderer, at de skal have fokus på at anvende byggematerialer med mindre klimabelastning for at leve op til klimakravene.

# Behov for bedre adgang til mindre klimabelastende byggematerialer

Mere end halvdelen af aktørerne i byggebranchen har i dag fokus på at reducere energiforbruget og CO<sub>2</sub>-emissionerne samt at reducere affaldet og ressourceforbruget fra materialerne i byggeriet. Det er både et fokusområde blandt bygherrer, rådgivere, de udførende, producenter og leverandører (figur 5).

Derimod er det særligt bygherrer og rådgivere, der har fokus på at anvende byggematerialer med et mindre klimaaftryk, renovere frem for at bygge nyt, samt at genbruge og genanvende byggematerialer (figur 5). Det er i alle tilfælde omtrent to ud af tre bygherrer og rådgivere, der lægger vægt på dette.

Rådgiverne lægger større vægt på at bygge bedre og af højere kvalitet, end de øvrige aktører i byggebranchen. Her er det ligeledes ca. to ud af tre rådgivere, der har dette som fokusområde.

Mens ca. to ud af tre bygherrer og rådgivere angiver at fokusere på at anvende byggematerialer med mindre klimaaftryk, er det ca. hver anden producent og leverandør der fokuserer på at udvikle byggematerialer med mindre klimaaftryk.

Det er ligeledes en mindre andel af producenter og leverandører, der har særlig interesse for genbrug og genanvendelse af byggematerialer, sammenholdt med de øvrige aktører. Således er det ca. én ud af tre producenter og leverandører, der har angivet dette som fokusområde, mod ca. to ud af tre bygherrer og rådgivere.

Det kan være en udfordring, at færre producenter og leverandører har fokus på at udvikle byggematerialer med mindre klimaaftryk, samt har fokus på at producere og levere genbrugte og genanvendte byggematerialer. Det er væsentligt, at bygherrer, rådgivere og de udførende har adgang til byggematerialer med mindre klimaaftryk i

fremtiden, og at der også er den nødvendige infrastruktur og tilstrækkeligt med leverandører af genanvendte og genbrugte byggematerialer.

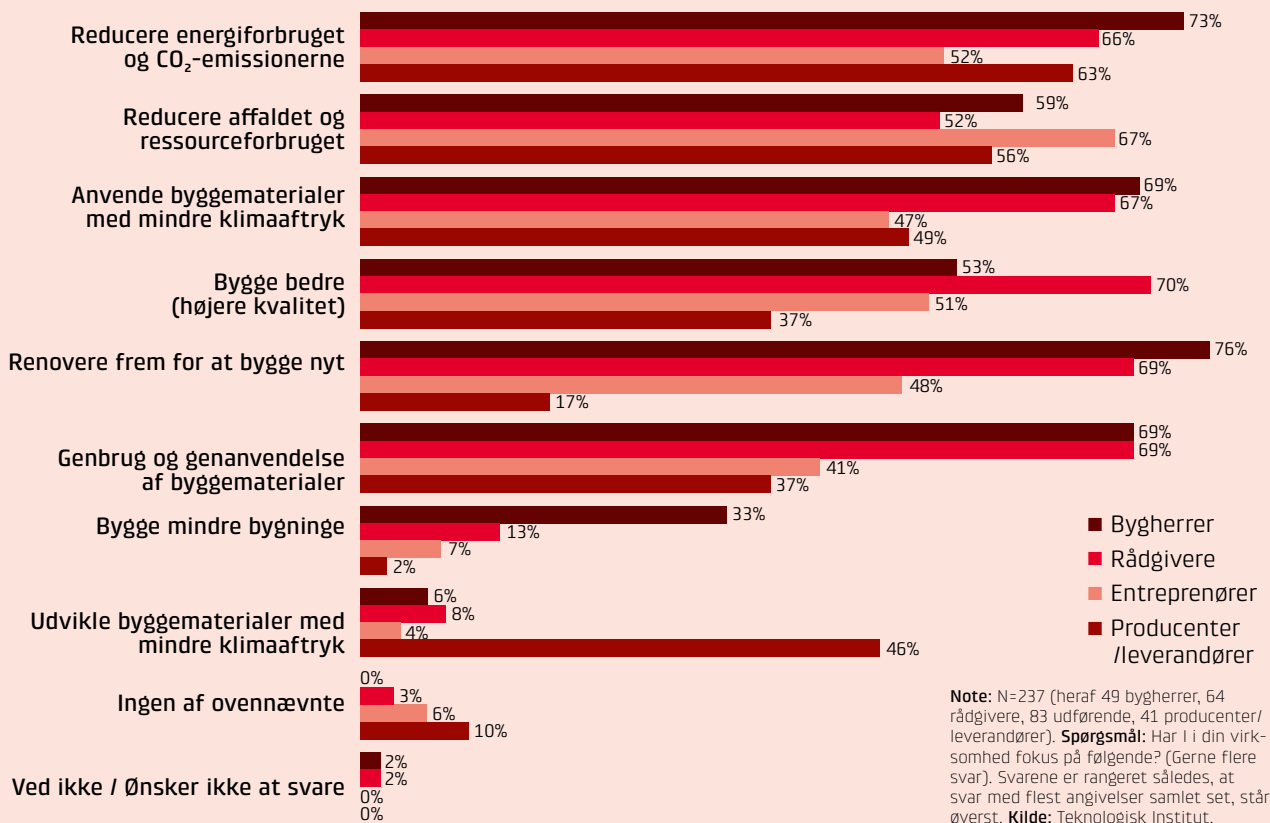
## Det der gør det svært at imødekomme klimakravene

Set fra bygherrer og rådgiveres perspektiv er økonomi og manglende adgang til mere bæredygtige byggematerialer de væsentligste barrierer for at imødekomme kommende års klimakrav om at reducere CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. kvadratmeter pr. år for nybyggeri. Således er det mere end halvdelen af bygherrer og rådgivere, der vurderer, at økonomien gør det svært for dem at leve op til klimakravene, og tæt på halvdelen vurderer, at der mangler adgang til mere bæredygtige byggematerialer (figur 6).

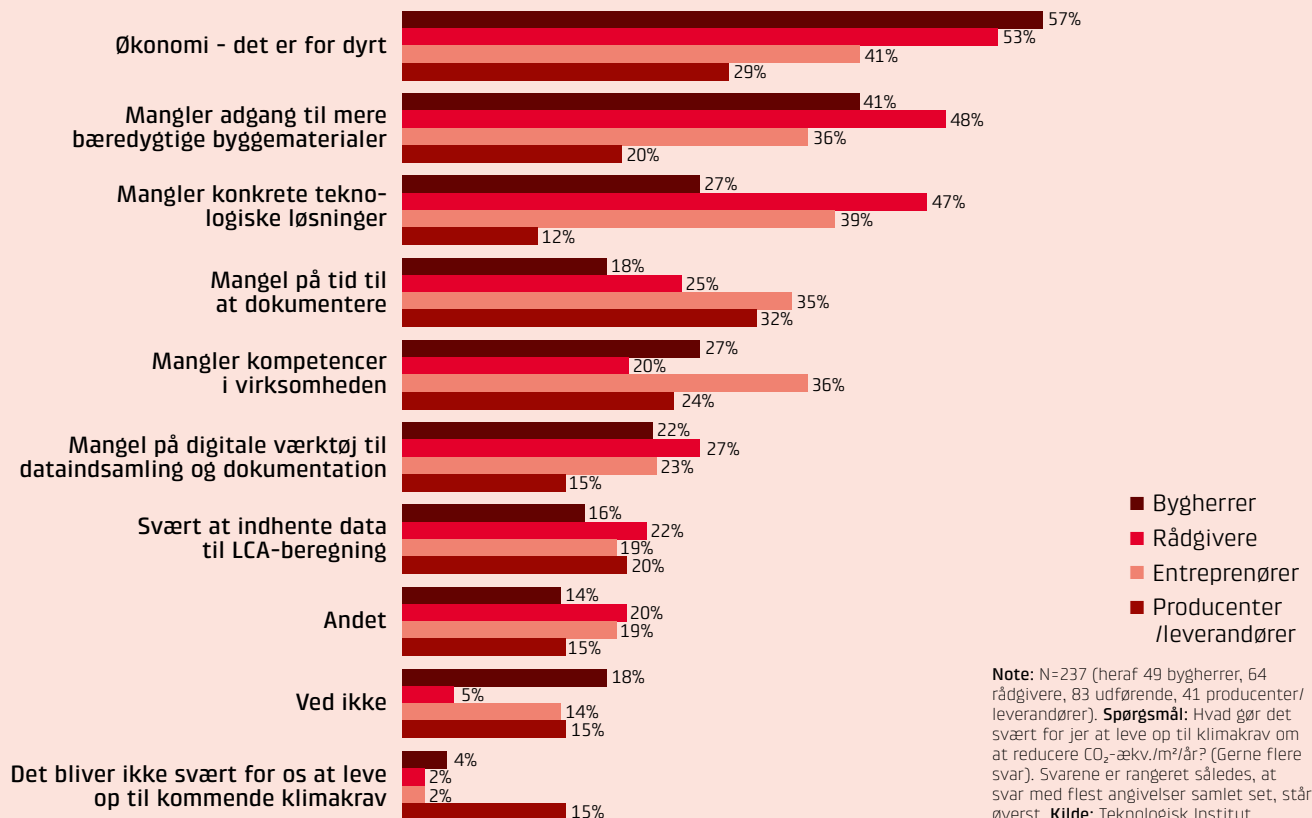
Desuden vurderer tæt på halvdelen af rådgiverne og mere end hver tredje af de udførende, at mangel på konkrete tekniske løsninger gør det svært at nå klimakravene. Ca. hver tredje af de udførende vurderer desuden, at manglende kompetencer i virksomheden, og manglende tid til at dokumentere, gør det vanskeligt at imødekomme klimakravene.

Producenter og leverandører skiller sig ud i deres vurdering af, hvad der gør det svært for dem at leve op til klimakravene. For det første er det hele 15 pct. af de adspurgte producenter og leverandører, der vurderer, at det ikke bliver svært for dem at leve op til kommende års klimakrav (figur 6). Det gør sig gældende for blot 2 til 5 pct. for de øvrige aktører. Desuden er det bemærkelsesværdigt, at det blot er ca. hver tredje producent og leverandør, der vurderer, at økonomien er en barriere for at leve op til klimakravene. Mangel på tid til at dokumentere er derimod den parameter, som flest producenter og leverandører anser som barriere for at leve op til

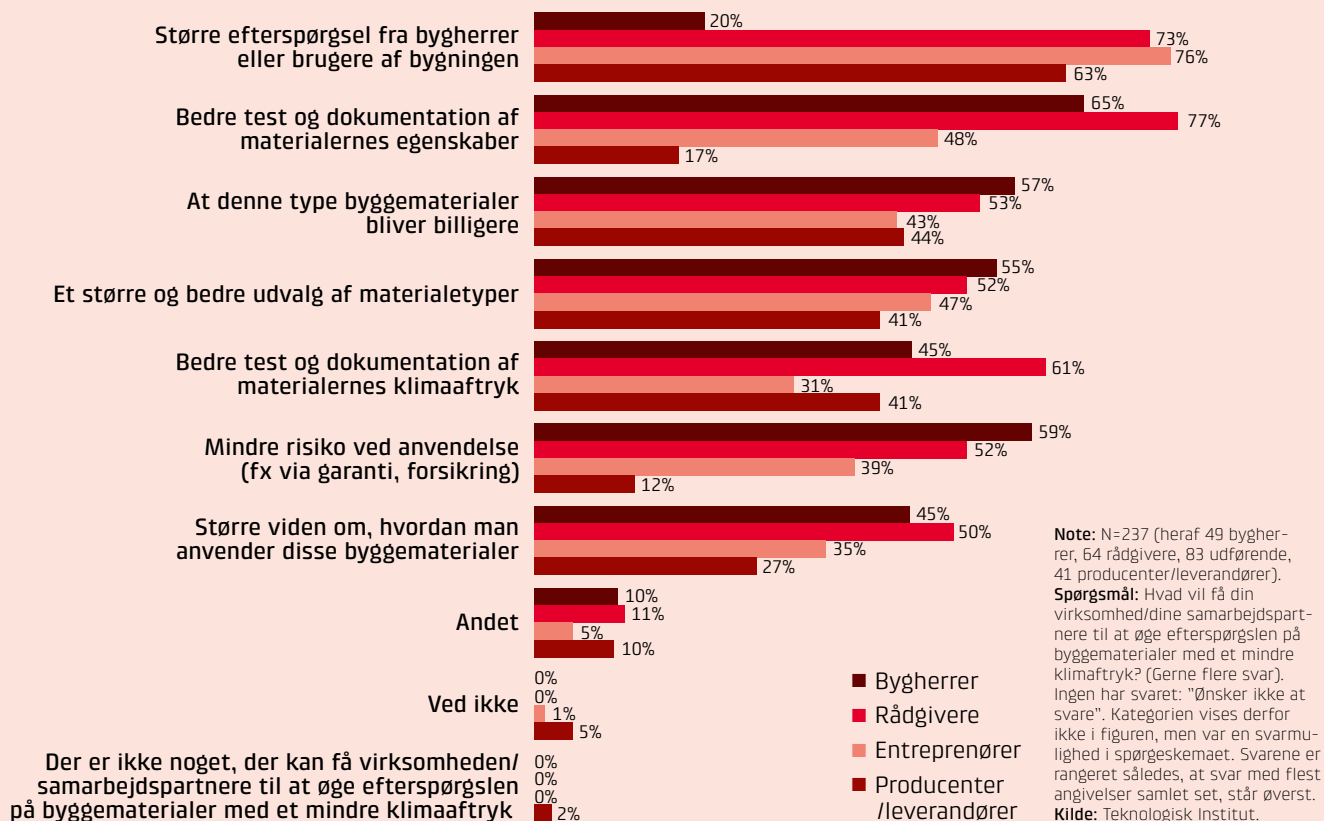
FIGUR 5. BYGGEBRANCHENS FOKUS FORDELT PÅ AKTØRERNE



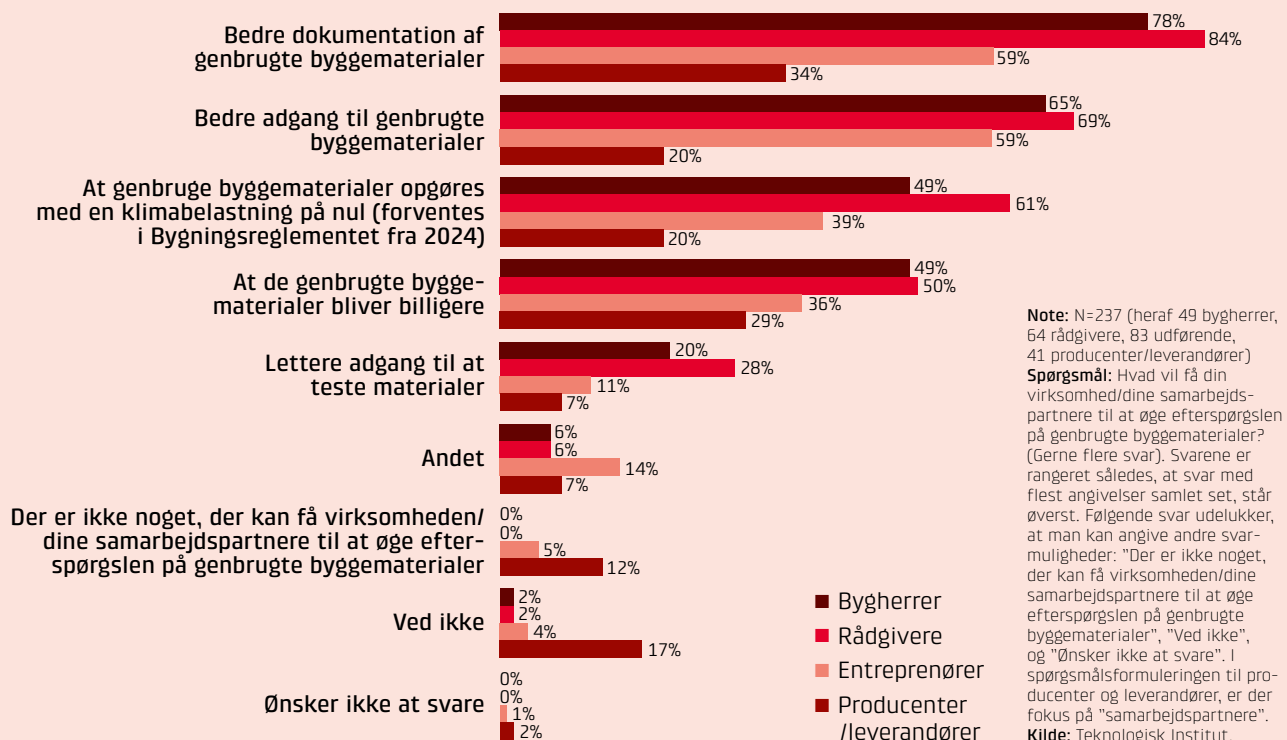
FIGUR 6. BYGGEBRANCHENS VURDERING AF, HVAD DER GØR DET SVÆRT AT LEVE OP TIL KOMMENDE KLIMAKRAV



FIGUR 7. FORVENTNINGER TIL HVAD DER VIL FÅ VIRKSOMHEDEN/SAMARBEJDSPARTNERE TIL AT ØGE EFTERSPØRGSLEN PÅ BYGGEMATERIALER MED MINDRE KLIMAAFTRYK



FIGUR 8. FORVENTNINGER TIL HVAD DER VIL FÅ VIRKSOMHEDEN/SAMARBEJDSPARTNERE TIL AT ØGE EFTERSPØRGSLEN PÅ GENBRUGTE BYGGEMATERIALER



klimakravet. Det er ca. hver tredje producent og leverandør, der vurderer, at dette gør det svært.

## Perspektiver på hvad der vil fremme efterspørgslen efter byggematerialer med mindre klimaaftryk

Hvis det skal være attraktivt for producenter og leverandører at udvikle, producere og levere byggematerialer til byggeriet med mindre klimaaftryk, skal der være et marked for det, og dermed skal der være bygherrer, rådgivere og udførende som efterspørger den type materialer. For at det er attraktivt at investere i udvikling af nye materialer, skal producenter og leverandører desuden kunne se et potentiale for et attraktivt marked i fremtiden.

Bygherrer, rådgivere og udførende i byggebranchen er blevet spurgt, hvad der vil få dem til at øge efterspørgslen på byggematerialer med et mindre klimaaftryk, mens producenter og leverandører er blevet spurgt, hvad der vil få deres samarbejdspartnere i byggebranchen til at øge efterspørgslen på byggematerialer med et mindre klimaaftryk (figur 7).

Mere end halvdelen af bygherrerne vurderer, at det vil øge efterspørgslen efter mindre klimabelastende byggematerialer ved ændring af én eller flere af følgende forhold: At der kommer et større, bedre og billigere udvalg, at materialernes egenskaber er testet og dokumenteret, og at anvendelsen er forbundet med mindre risiko (figur 7).

Mere end tre ud af fire rådgivere vurderer, at bedre test og dokumentation af materialernes egenskaber vil fremme efterspørgslen, og ca. halvdelen vurderer, at bedre test og dokumentation af materialernes klimaaftryk, mindre risiko ved anvendelsen, et større, bedre og billigere udvalg, og større viden om hvordan man anvender byggematerialer, vil øge efterspørgslen (figur 7).

Producenter og leverandørerne skiller sig ud. Her er det færre end hver femte, der vurderer, at bedre test og dokumentation af materialernes egenskaber vil få samarbejdspartnere til at øge efterspørgslen, og ca. hver ottende vurderer, at færre risici ved anvendelsen af byggematerialer med mindre klimabelastning vil fremme efterspørgslen (figur 7). Tæt på halvdelen vurderer dog, at et større, bedre og billigere udvalg af byggematerialer med test og dokumentation af materialernes klimaaftryk vil øge samarbejdspartneres efterspørgsel – det er næsten en lige så stor andel som bygherrerne og rådgiverne. Mere end halvdelen af producenterne og leverandørerne vurderer til gengæld, at en større efterspørgsel fra bygherrer eller brugere af bygningen vil øge samarbejdspartneres efterspørgsel.

Der er således forskellige opfattelser af, hvad der kan fremme efterspørgslen på mindre klimabelastende byggematerialer, afhængigt af hvem i byggebranchen man spørger. Der kan være risiko for, at producenter og leverandører undervurderer potentialet i at udvikle på og sælge mindre klimabelastende byggematerialer. Herunder at de undervurderer behovet for at sikre bedre test og dokumentation af materialernes egenskaber, og undervurderer potentialet i at reducere risici ved anvendelse af materialerne.

Producenter og leverandører skiller sig ligeledes ud i deres vurdering af, hvad der vil få aktører i byggebranchen til at øge efterspørgslen specifikt på genbrugte materialer (figur 8).

Tæt på hver tredje producent og leverandør ved enten ikke, hvad der vil få deres samarbejdspartnere til at øge efterspørgslen på genbrugte materialer, eller vurderer, at der ikke er noget, der kan få samarbejdspartnerne til at øge efterspørgslen på genbrugte byggematerialer (figur 8). Det står i modsætning til de øvrige aktørers forventninger, som omvendt peger mod, at en række forbedringer af udbuddet af genbrugte materialer vil fremme efterspørgslen.

Størstedelen af aktørerne i byggebranchen vurderer, at bedre dokumentation vil fremme efterspørgslen på genbrugte byggematerialer (figur 8). For bygherrerne er det mere end fire ud af fem, der er af den opfattelse, mens blot én ud af tre producenter og leverandører vurderer, at deres samarbejdspartnere vil fremme efterspørgslen ved bedre dokumentation.

Ca. halvdelen af bygherrer og rådgivere vurderer, at deres efterspørgsel på genbrugte byggematerialer vil stige ved bedre adgang til genbrugte byggematerialer, hvis de bliver billigere, og hvis genbrugte byggematerialer opgøres med en klimabelastning på nul (figur 8). Mere end halvdelen af de udførende peger ligeledes på, at bedre adgang til genbrugte byggematerialer vil fremme egen efterspørgsel. Her er det blot ca. hver femte producent og leverandør, der vurderer, at bedre adgang til genbrugte byggematerialer vil fremme efterspørgslen på genbrugte byggematerialer.

Genbrugte byggematerialer forventes at blive opgjort med en klimabelastning på nul i bygningsreglementet i 2024. Det fremgår også af svarmuligheden i spørgeskemaet. Det er således en konkret og nært forestående ændring. Det er derfor interessant, at leverandørerne også her har andre forventninger til, hvilken betydning det vil have for efterspørgslen, sammenholdt med de øvrige aktørers forventninger. Mens 61 pct. af rådgiverne, 49 pct. af bygherrerne og 39 pct. af de udførende

vurderer, at ændringen til at genbrugte byggematerialer opgøres med en klimabelastning på nul vil fremme efterspørgslen på genbrugte byggematerialer, er det blot 20 pct. af leverandørerne, der vurderer, at deres samarbejdspartnere vil øge efterspørgslen på genbrugte byggematerialer, når det sker.

Der er således også forskellige forventninger til, hvad der kan præge efterspørgslen på genbrugte byggematerialer, hvor producenter og leverandører skiller sig betydeligt ud fra øvrige aktører i byggebranchen, ved at en langt mindre andel tror på, at ændring af forskellige forhold vil præge efterspørgslen. Det gælder både i forhold til bedre dokumentation, bedre adgang til materialer, at genbrugte byggematerialer bliver billigere, at de opgøres til en klimabelastning på nul, og at der bliver lettere adgang til at teste materialerne.

Der kan således også være risiko for, at producenter og leverandører undervurderer potentialet i at skabe

den nødvendige infrastruktur for og udbyde genbrugte byggematerialer. Omvendt kan det ikke udelukkes, at producenter og leverandører ser nogle barrierer, som de øvrige aktører ikke har øje for, og af den grund er mindre optimistiske i forhold til, hvad der i praksis vil præge efterspørgslen på mindre klimabelastende byggematerialer generelt og genbrugte byggematerialer specifikt.

Virksomheden Næste er et eksempel på en virksomhed, der har haft succes med at anvende genbrugsmaterialer. Næste producerer arkitekttegnede skure af genbrugsmaterialer. De oplever en stor interesse for deres produkt hos bygherrer. Næste er lykkedes med at overkomme barrierer, som udførende og bygherrer peger på: De har sikret dokumentation og konkurrencedygtighed af deres produkt, og de har sørget for at gøre skurene lettilgængelige for bygherrer og de udførende. Ved at anvende de genbrugte byggematerialer til skure, hvor der er færre krav til sikkerhed og sundhed end ved boligbyggeri, har de reduceret risici for bygherrer betydeligt.



Kilde: [www.naeste.dk](http://www.naeste.dk) og interview med direktør for Næste og medarbejder ved Teknologisk Institut

### CASE: ARKITEKTTEGNEDE SKURE AF GENBRUGSMATERIALER

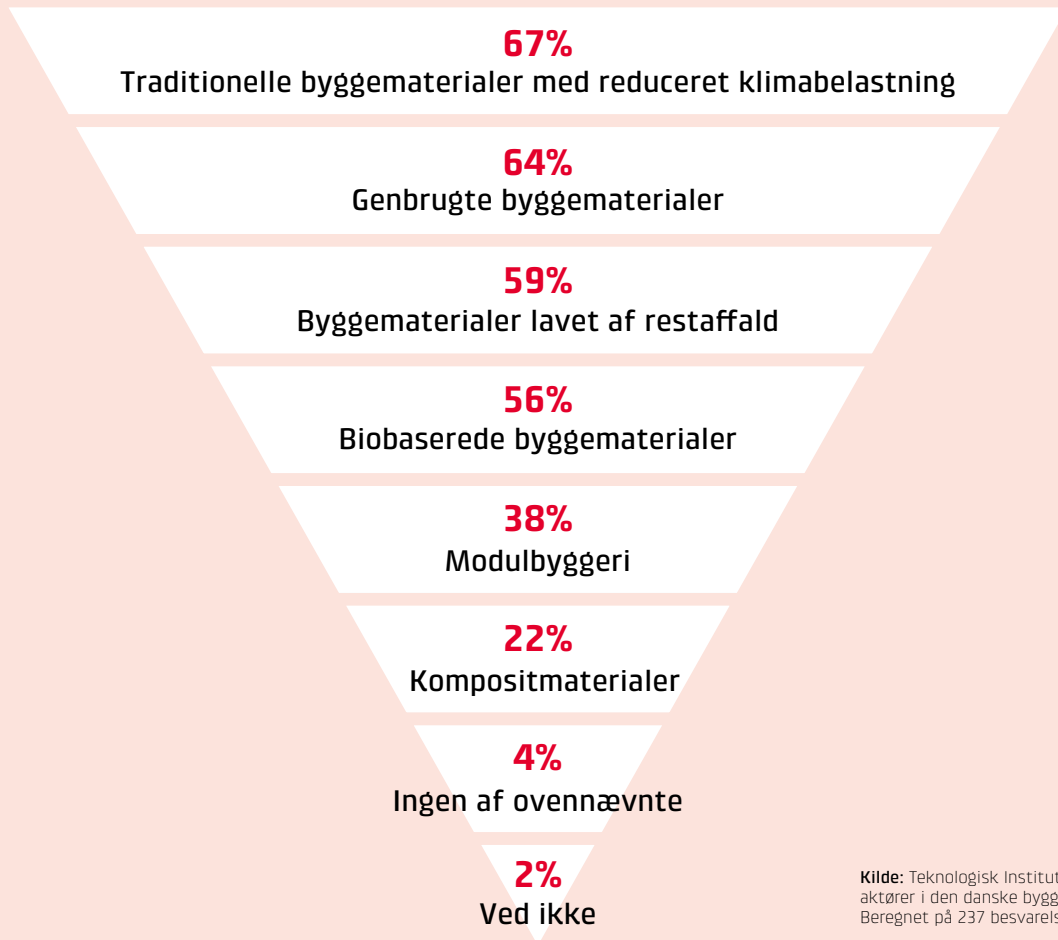
Virksomheden Næste producerer skure af genbrugsmaterialer, hvor de bruger bygge- og industriaffald som de primære byggematerialer. Næste køber materialer af affaldsselskaber, producenter og nedrivere, og materialerne kan bruges direkte i produktionen af nye skure. De samarbejder desuden med ejendomsudviklere og pensionskasser, som skal have nedtaget træ, og samtidig har behov for nye skure.

Årligt opføres der i nærheden af en halv mio. m<sup>2</sup> skure i Danmark. Skure er et godt sted at starte, da der her er færre barrierer og risici end ved fx boligbyggeri, hvor krav til brand og statik er større. I den forbindelse udtaler Niels Jakubiak, som er direktør ved Næste, at det er værd at overveje, hvornår og til hvad forskellige materialer skal og kan genbruges. Nogle affaldsstrømme kan relativt let tages i anvendelse til et skur, altså i det sekundære byggeri, mens det vil være meget vanskeligt at bruge det i primære byggerier, fx boligbyggeri.

Næste oplever, at viljen til den grønne omstilling og efterspørgsel efter cirkularitet i byggebranchen har givet dem medvind. Løsningen er simpel, og ikke forbundet med store risici for bygherrer. Det er derfor et godt og overkommeligt sted at starte, og Næste ønsker at skalere op og gøre produktet mere mainstream.

Næste har samarbejdet med Teknologisk Institut om forbedring af produktet, fx med undersøgelser og anbefalinger til, hvordan skurene kan konstrueres, så de beskyttes bedst muligt mod vind og vejr, samt med undersøgelser der kan hjælpe med at forudsige levetid og behovet for vedligehold.

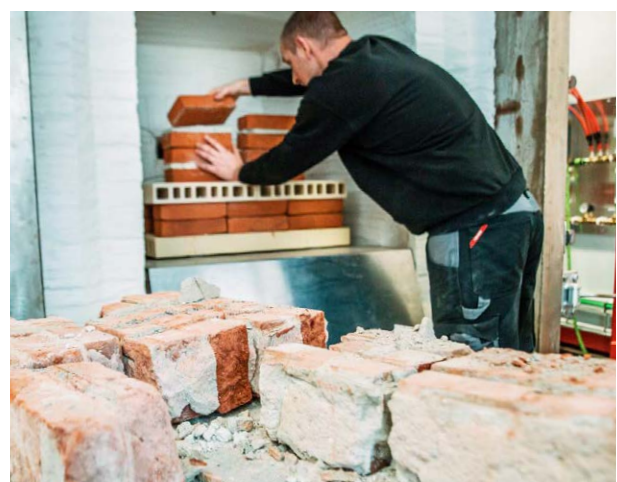
## BYGGEBRANCHENS VURDERING AF POTENTIALET VED FORSKELLIGE TYPER AF BYGGEMATERIALER



**Kilde:** Teknologisk Institut, e-survey til aktører i den danske byggebranche 2023. Beregnet på 237 besvarelser.

### Byggebranchen ser størst potentiale i traditionelle byggematerialer med reduceret klimabelastning samt genbrugte byggematerialer

De byggematerialer, som flest af de adspurgte i byggebranchen ser et potentiale i at anvende eller producere i fremtiden, er traditionelle byggematerialer med reduceret klimabelastning. Dernæst kommer genbrugte byggematerialer, genanvendte byggematerialer og biobaserede byggematerialer. I alle disse tilfælde er det mere end halvdelen af de adspurgte, der ser et potentiale i at anvende eller levere disse typer af byggematerialer i fremtiden.



## Flere ser potentiale i at anvende end udvikle mindre klimabelastende byggematerialer

Der er forskel på aktørernes vurdering af potentialet ved at producere og levere vs. anvende forskellige typer af byggematerialer med mindre klimabelastning. Mens syv ud af ti bygherrer, rådgivere og udførende ser potentiale ved at anvende traditionelle byggematerialer med reduceret klimaaftryk, er det ca. hver anden producent og leverandør, der ser et potentiale i at producere og levere materialet i fremtiden (figur 9).

Særligt rådgiverne ser potentialer i genbrugte byggematerialer (84 pct.), byggematerialer lavet af restmaterialer (73 pct.) og biobaserede byggematerialer (73 pct.) (figur 9).

Producenter og leverandører ser derimod generelt et relativt lille potentiale i at producere eller levere de forskellige typer af byggematerialer med mindre klimabelastning, sammenholdt med øvrige aktørers vurdering af potentiale ved at anvende dem.

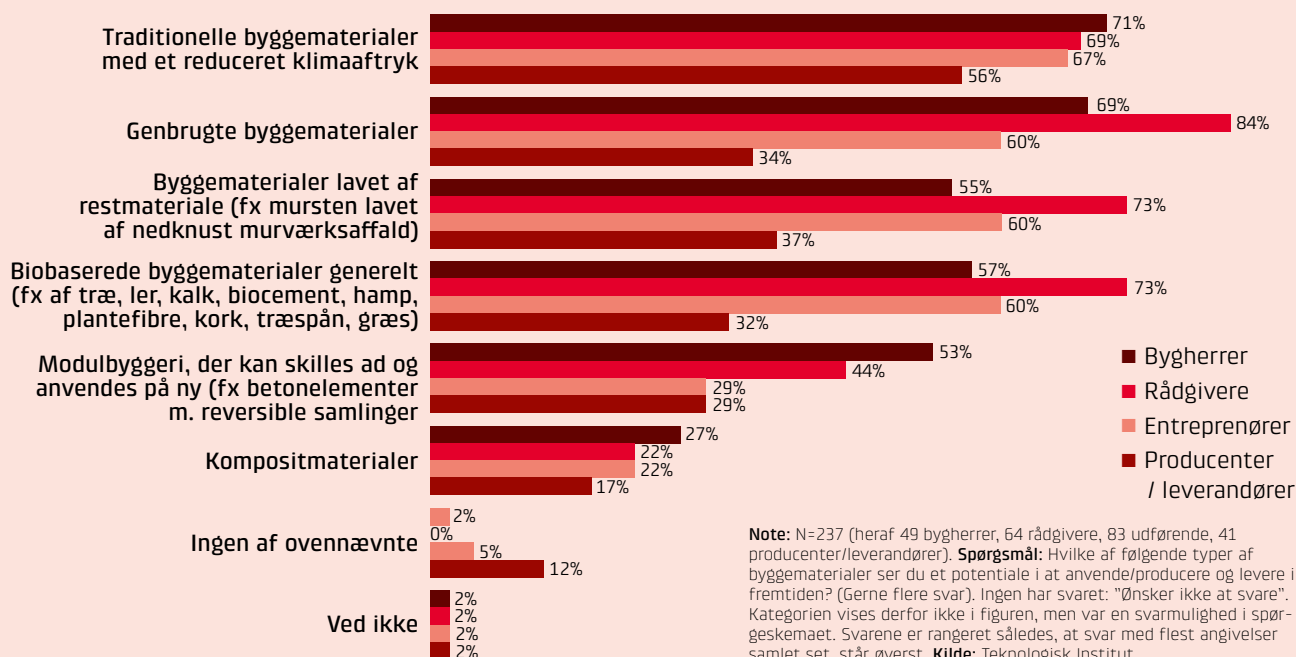
Mere end hver tiende producent og leverandør vurderer, at der ikke er potentiale i nogen af de nævnte byggematerialer, mens det blot er nul til fem pct. blandt

henholdsvis bygherrer, rådgivere og udførende der deler denne opfattelse (figur 9). Generelt er det også en mindre andel af producenter og leverandører, sammenholdt med de øvrige aktører i byggebranchen, der ser et potentiale i de forskellige typer af byggematerialer. Det gælder særligt for genbrugte og genanvendte byggematerialer, hvor ca. hver tredje producent og leverandør ser et potentiale mod mere end fire ud af fem rådgivere.

## Udvikling af traditionelle byggematerialer med mindre klimabelastning kan være ressourcekrævende

Udvikling af de traditionelle byggematerialer med reduceret klimabelastning vurderes på tværs af aktørerne som det byggemateriale, der har størst potentiale i fremtiden. Selvom det ofte kan være en både vanskelig, langvarig og kompliceret proces at udvikle materialet, så viser nedenstående case, at det er muligt at opnå gode resultater. Det kræver dog en større indsats at nå frem til et produkt, som har alle de ønskede egenskaber, hvor man hverken går på kompromis med sundhed, sikkerhed eller materialets levetid, og det er nødvendigt, at producenten investerer både tid og penge i udviklingen af materialet.

FIGUR 9. BYGGEBRANCHENS AKTØRERS VURDERING AF POTENTIALET VED AT ANVENDE ELLER PRODUCERE OG LEVERE FORSKELLIGE TYPER AF BYGGEMATERIALER





Som eksempel er et igangværende udviklingsarbejde med nye cementtyper med et reduceret CO<sub>2</sub>-aftryk vidne om, at udvikling af nye materialer kan være ressourcekrævende. Samtidig er der behov for at bringe kompetencer i spil på tværs af virksomheder og videninstitutioner, som det fx er tilfældet med udvikling af cement til cementbaserede byggematerialer som beton. Beton er et byggemateriale, der anvendes i stor stil, og hvor der er behov for at reducere klimabelastningen af materialet. Aalborg Portland producerer en stor del af den cement, der anvendes i dag, og her har man indgået

samarbejde om at udvikle på materialet med henblik på at reducere CO<sub>2</sub>-aftrykket (beskrevet i casen nedenfor).

Det forhold, at udviklingsprocessen kan være meget ressourcekrævende, kan være én af grundene til, at producenter og leverandører generelt ser mindre potentiale i at udvikle mindre klimabelastende byggematerialer, sammenholdt med øvrige aktører i byggebranchens vurdering af potentialet i at anvende dem.



Kilde: Materiale om projekterne, dialog med medarbejdere ved Aalborg Portland og Teknologisk Institut.<sup>7</sup>

### CASE: UDVIKLING AF CEMENT MED REDUCERET CO<sub>2</sub>-AFTRYK

En række samarbejdspartnere bestående af både private virksomheder, videninstitutioner og offentlige organisationer udvikler, med finansiering fra Innovationsfonden, en ny cementtype med et reduceret CO<sub>2</sub>-aftryk under projekttitlen "CALLISTE".

Produktionen af cement tegner sig for ca. fem til otte pct. af den årlige udledning af CO<sub>2</sub> på verdensplan. Beton besidder mange gode byggetekniske egenskaber. Derfor er der stor efterspørgsel på cement, som er nødvendig for at kunne fremstille beton.

Kalk er den primære komponent i fremstilling af cement. Mere end 50 pct. af CO<sub>2</sub>-udledningen fra cementproduktionen stammer fra brændingen af kalk til såkaldte cementklinker. Den resterende del af udledningen kan tilskrives forbruget af energi til opvarmning af cementovnene til den nødvendige høje temperatur.

Aalborg Portland introducerede i begyndelsen af 2021 en ny cement (FUTURECEM™) med ca. 30 pct. lavere CO<sub>2</sub>-aftryk i sammenligning med traditionel cement. FUTURECEM™ er primært udviklet til anvendelse i færdigblandet beton.

Ambitionen med den nye cementtype er, at den skal kunne anvendes til flere formål, herunder også til betonelementer og -varer, som dækker omtrent 50 pct. af det danske betonmarked. Desuden er det ambitionen at opnå en større CO<sub>2</sub>-reduktion. Den større reduktion af CO<sub>2</sub> opnås ved at erstatte op til 50 pct. cementklinker med calcineret ler og kalk.

Nogle af udfordringerne ved at udvikle en ny cementtype med et reduceret CO<sub>2</sub>-aftryk er at sikre, at den nye cementtype har de ønskede egenskaber. Det kræver udvikling, test af materialet i både lille og stor skala, samt dokumentation af materialernes egenskaber og klimapåvirkning.

Teknologisk Institut bidrager blandt andre til projektet. Teknologisk institut varetager rollen som projektleder, og bidrager ved at udvikle, teste og dokumentere betontyper med de nye cementer. Det sker gennem udførelse af en lang række forskellige laboratorie- og feltforsøg.

<sup>7</sup> Teknologisk Institut. CALLISTE – Udvikling af cement med reduceret CO<sub>2</sub>-aftryk. [www.teknologisk.dk/projekter/calliste/44451](http://www.teknologisk.dk/projekter/calliste/44451). Aalborg Portland. Hvad er FUTURECEM. [www.futurecem.dk/hvad-er-futurecem](http://www.futurecem.dk/hvad-er-futurecem)

# Behov for at hjælpe udvikling af nye byggematerialer på vej

---

For at få indblik i innovation og udvikling af mindre klimabelastende byggematerialer har vi spurgt aktører i byggebranchen om deres erfaringer med at udvikle nye byggematerialer de seneste tre år, om de har ideer og forslag til nye materialer, som de synes mangler på markedet i dag, og hvorvidt og hvilken type rådgivning og hjælp virksomhederne har behov for i forbindelse med udvikling af nye byggematerialer (figur 10 og 11).

Mens tæt på halvdelen af producenter og leverandører har udviklet nye byggematerialer inden for de sidste tre år, er det mindre end hver fjerde, der har ideer og forslag til nye byggematerialer, som de synes mangler på markedet i dag (figur 10).



Bygherrer, rådgivere og de udførende ligger naturligt nok lavere end producenter og leverandører. Her har 3 pct. udviklet nye byggematerialer de seneste tre år. Mens flere producenter og leverandører har erfaringer de seneste år sammenholdt med ideer og forslag til nye byggematerialer, forholder det sig modsat hos bygherrerne. Her har mere end hver tiende ideer og forslag til nye byggematerialer (figur 10).

Det kan pege i retning af, at udvikling af nye og mindre klimabelastende byggematerialer med fordel kan ske i samarbejde. Her kan producenter og leverandører fx samarbejde med rådgivere og udførende, så ideer og forslag fra byggepladsen bringes i spil. Desuden kan ideer og forslag fra fx rådgivere og udførende realiseres via start-ups.

For at hjælpe nye aktører ind på markedet kan det være relevant med rådgivning i hele processen fra idé til produkt. Hver fjerde i gruppen med bygherrer, rådgivere og udførende vurderer, at den type af rådgivning er relevant i udvikling af nye byggematerialer (figur 11).

Udviklingen af byggematerialer skal også hjælpes på vej hos eksisterende producenter og leverandører. Mere end halvdelen af producenter og leverandører vurderer, at der er behov for hjælp til dokumentation af bæredygtighed. Knap halvdelen vurderer, at der er behov for hjælp til dokumentation af materialernes egenskaber, og 39 pct. ser et behov for hjælp til lovgivning og standarder. Det er også områder, hvor øvrige aktører i byggebranchen udtrykker ønske for rådgivning og hjælp.

FIGUR 10. IDÉER, FORSLAG OG UDVIKLING AF NYE BYGGEMATERIALER

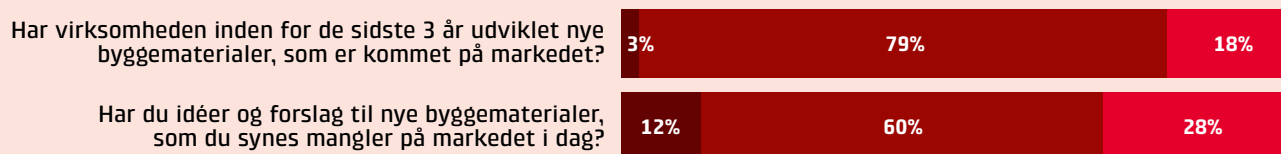
■ Ja ■ Nej ■ Ved ikke / ikke relevant

**PRODUCENTER OG LEVERANDØRER**



Note: N=41. Kilde: Teknologisk Institut.

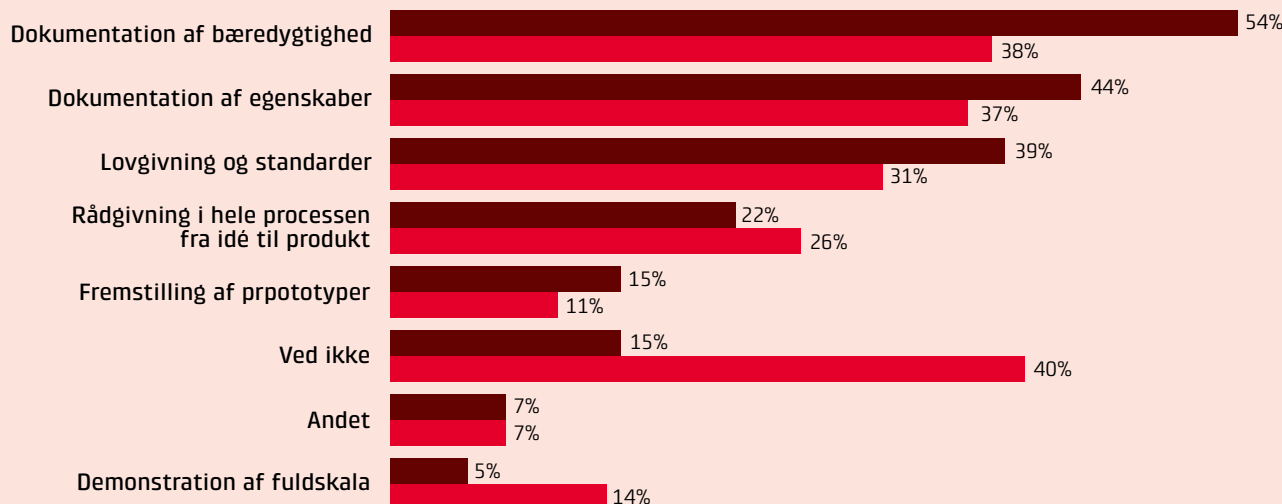
**BYGHERRER, RÅDGIVERE OG UDFØRENDE**



Note: N=196. Kilde: Teknologisk Institut.

FIGUR 11. VIRKSOMHEDERNES BEHOV FOR RÅDGIVNING OG HJÆLP TIL UDVIKLING AF NYE BYGGEMATERIALER

■ Producent / leverandør ■ Alle andre



Note: N=237 (heraf 41 producenter/leverandører, 196 bygherrer, rådgivere, udførende). Spørgsmål: Hvilken type rådgivning og hjælp kan I få brug for ved udvikling af nye byggematerialer? (Gerne flere svar). Kilde: Teknologisk Institut

# Metode

Undersøgelsen giver indsigter i, hvilke udfordringer og barrierer danske virksomheder har ift. at levere, producere og anvende mindre klimabelastende byggematerialer, samt muligheder og potentialer for at fremme udvikling, produktion og anvendelse af de mindre klimabelastende byggematerialer. Det er undersøgt via en spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder i byggebranchen, herunder af bygherrer, rådgivere (som både omfatter ingeniører, arkitekter og projektledere), udførende (entreprenører, håndværkere), samt producenter og leverandører af byggematerialer.

Virksomhederne er identificeret via virksomhedsdatabasen Experian. I databasen fremgår bl.a. informationer om virksomhedens størrelse, CVR-nummer, navn, branche og i nogle tilfælde mailadresse og hjemmesider. Virksomhederne er valgt ud fra branchetilknytning. Desuden har vi valgt producenter, leverandører, udførende (entreprenører, håndværkere) med minimum 50 ansatte, og bygherrer, rådgivende ingeniører og arkitekter med minimum fem ansatte. Mailadresser er også hentet ned fra virksomhedernes hjemmesider.

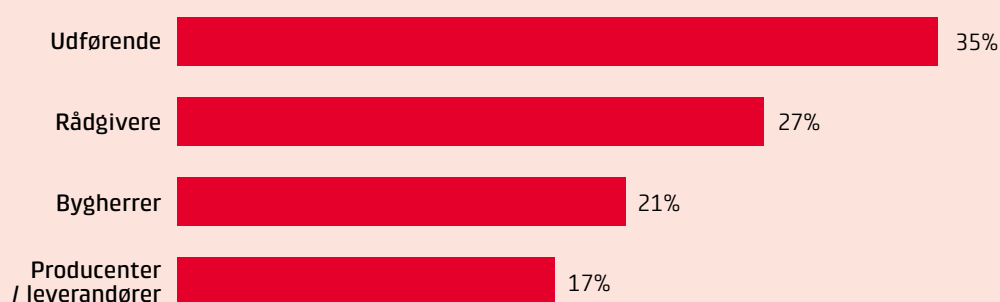
Spørgeskemaet er udsendt elektronisk via e-mail, og er så vidt muligt sendt direkte til en direktør eller leder i virksomheden. Det er udsendt til 1.663 virksomheder.

Heraf har 302 responderet på spørgeskemaet, hvilket svarer til 18 pct. Nogle er blevet frasorteret via det første spørgsmål i spørgeskemaet, fordi det har vist sig, at de ikke har været del af målgruppen for undersøgelsen. Andre respondenter er faldet fra undervejs, og har ikke gennemført hele spørgeskemaet; 237 respondenter har gennemført hele spørgeskemaet.

Af respondenterne har 35 pct. en udførende rolle i byggebranchen, 27 pct. er rådgivere, 21 pct. bygherrer og 17 pct. er producenter og leverandører (figur 12).

Spørgeskemaundersøgelsen er suppleret med tre cases, som har til formål at illustrere nogle af de udfordringer og muligheder, som virksomheder har ift. udvikling, produktion og anvendelse af mindre klimabelastende byggematerialer. Cases er valgt, så de viser eksempler inden for forskellige typer af byggematerialer, hvor virksomhederne ser et potentiale i fremtiden. Der er udvalgt tre cases, der henholdsvis involverer byggematerialerne: genbrugte byggematerialer, traditionelt byggemateriale med reduceret klimapåvirkning og biobaseret byggemateriale. Udover at finde informationer om cases via desk research, har vi gennemført interviews og været i dialog med en direktør, medarbejdere og eksperter, der har kendskab til de udvalgte cases.

FIGUR 12. RESPONDENTERNES ROLLE I BYGGEBRANCHEN



**Note:** N=237 (83 udførende, 64 rådgivere, 49 bygherrer, 41 producenter/leverandører). Rådgivere inkluderer respondenter, som identificerer sig som "rådgivere", "ingeniører", "arkitekter" eller "projektledere". **Spørgsmål:** Hvilken rolle har du i byggebranchen?. Udførende inkluderer respondenter, som identificerer sig som "entreprenører".  
**Kilde:** Teknologisk Institut.



# Teknologisk Institut hjælper byggebranchen med vidensopbygning

---

Udvikling og dokumentation af byggematerialer i en mere bæredygtig retning er essentielt i den grønne omstilling af byggebranchen. Men hvad skal der til? Hvilke krav skal man opfylde? Og er det nok "bare" at optimere på et eksisterende byggemateriale, eller skal man lægge produktionen helt om og skifte velkendte råvarer og processer ud, før det gør en forskel?

I den grønne omstilling, som byggebranchen står midt i, er der stort fokus på bæredygtighed, ressourceforbrug og ikke mindst CO<sub>2</sub>-udledning. Branchens aktører skal imødekomme nye krav, både fra myndigheder og bygherrer, også i forhold til de materialer der bliver bygget med. Her kan det være svært at navigere mellem bæredygtighed, dokumentation og de mange krav, og samtidigt bliver branchen udfordret på produktivitet, kvalitet og økonomi.

## Faciliteter til gavn for branchens udvikling

På Teknologisk Institut hjælper vi branchen med at teste og udvikle mere bæredygtige produkter. Det gør vi bl.a. på baggrund af en resultatkontrakt med Uddannelses- og Forskningsstyrelsen om indsatsområdet bæredygtige byggematerialer. Som del af denne kontrakt hjælper

specialister på Teknologisk Institut branchen med at komme i mål med den grønne omstilling ved at sikre fokus på bl.a. kvalitet, og sundhed og sikkerhed i udviklingen af byggematerialer.

Selvom vi taler om den grønne omstilling, er det fortsat vigtigt at have fokus på den mere traditionelle test og dokumentation af både styrke, holdbarhed, sundhed og sikkerhed i vores bygninger. Derfor spiller disse tests også stadig den største rolle, når der skal udvikles nye materialer, eller hvis man ønsker at optimere eller ændre et eksisterende byggemateriale for at gøre det mere bæredygtigt.

## Mindre risiko i udviklingen af nye produkter

En af udfordringerne med nye materialer på markedet er, at de ofte fravælges, fordi kunderne vælger det sikre produkt - det de kender og har erfaring med. Ved at teste og dokumentere produkterne kan producenterne minimere risikoen for aftagere af produkterne ved at sikre, at materialet lever op til det, man som producent ønsker og deklarerer over for kunderne.



### Mette Glavind

Direktør, ph.d.  
Byggeri og anlæg

+45 7220 2220  
meg@teknologisk.dk



Og der skal nye produkter på markedet. Det er, ifølge denne undersøgelse, en forventning fra både bygherrer og rådgivere. De forventer et større udvalg af mere bæredygtige byggevarer – og de forventer bedre og billigere produkter.

### En vision uden kompromiser

Teknologisk Instituts vision er at understøtte den grønne omstilling – også i byggebranchen. Derfor har vi fokus på at hjælpe med at udvikle og dokumentere mere bæredygtige byggematerialer som en del af arbejdet med at reducere klimaaftrykket i bygninger. Men det skal være uden at gå på kompromis med hverken kvalitet, sundhed eller sikkerhed.

Derfor understøtter vi også udviklingen ved at sikre, at de nye materialer lever op til (klima)krav i bygningsreglementet og krav stillet af branchen – ikke mindst bygherrerne. Vi løser både konkrete og praktiske udfordringer og hjælper med at udvikle nye og innovative teknologier og løsninger, både i samarbejde med den enkelte virksomhed og gennem partnerskaber, hvor vi samler branchen.

Selvom vi skal bygge både mindre og bedre, med mindre klimabelastende materialer, og blive langt bedre til både

at genbruge og genanvende, så har vi stadig brug for at bygge – både nyt og renovere eksisterende. Ikke kun i Danmark, men i hele verden.

Fremtidens byggematerialer skaber vi sammen – ved at være innovative, ved at samarbejde om løsninger, inspirere både hinanden og verden omkring os, og ved aldrig at gå på kompromis med hverken kvalitet, sundhed eller sikkerhed.

For at hjælpe branchen med udvikling af produkter arbejder Teknologisk Institut på flere strategiske områder:

- Opbygge og løbende tilbyde nye test-, demonstrations- og udviklingsfaciliteter (TDU-faciliteter) til at udvikle og dokumentere mere bæredygtige byggematerialer.
- Udvikle og dokumentere mindre klimabelastende byggematerialer.
- Understøtte fuldskala demonstration af mere bæredygtige byggematerialer, herunder direkte genanvendelse af fx hele betonelementer.
- Udvikle metoder til kvalificering og kvantificering af et mere bæredygtigt ressourceflow i byggeriet.
- Udvikle dokumentationsmetoder for mere bæredygtighed i byggeriet.



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**