



**BYGNINGER OG
GRØN OMSTILLING**

Anvendelse af biobaserede byggematerialer

PIXI-udgave

Dette fremsynsnotat er en del af projektet "Bygninger og Grøn Omstilling" støttet af Realdania og Grundejernes Investeringsfond.

Forfattere: Erik Trang, Søren Dyck-Madsen og Michael H. Nielsen, CONCITO samt Christian Jarby, Rådet for Grøn Omstilling

Udgivet: Maj 2023

1. Introduktion

Skal vi som mennesker kunne bebo planeten Jorden i tusindvis af år endnu, så er vi nødt til at respektere klodens evne til at kunne understøtte et godt liv for mennesker, dyr og planter uden at overskride de plantære grænser.

Gennem menneskets udvikling og stigende teknologiske kunnen, har den traditionelle anvendelse af klodens ressourcer med "forbrug og smid væk" ført til, at menneskeheden afgørende er ved at ændre på klodens betingelser for liv.

Overforbruget af klodens ressourcer har ikke mindst været gældende i den måde, vi bygger, bruger og kasserer brugte ressourcer fra vores bygninger på.

Der er i dag et stigende fokus på et skift væk fra den "gammeldags" måde med "forbrug-og-smid-væk" over til en fremadrettet moderne bevidsthed, hvor vi får indrettet vores livsstil efter de betingelser, som kloden på en stabil og bæredygtig måde kan understøtte.

Vejen til en mere bæredygtig livsstil for byggeriet har flere supplerende spor:

1. Fremover forbruger vi kun ressourcer i byggeriet, som kloden på forholdsvis kort tid kan regenerere på bæredygtig vis. Det gælder for eksempel biomasse, energi fra vind og sol, vand fra naturens vandkredsløb og øvrige materialer, der ikke er knaphed på, og som kan leveres tilbage til naturen igen.
2. Vi er fortsat nødt til i byggeriet at bruge en del af naturens ressourcer, men til gengæld må vi sikre os, at vi bruger dem igen og igen uden at smide dem væk. Det gælder både for nye byggematerialer og for fremadrettet genbrug af byggematerialer - der allerede er indbygget i det eksisterende byggeri.¹

I fremsynsnotatet om "Anvendelse af biobaserede byggematerialer"², som ligger til grund for denne PIXI-udgave, fokuserer vi på potentialerne og mulighederne for en øget anvendelse af biobaserede materialer i byggeriet. Afsættet vil være, at anvendelsen sker under forudsætning af, at disse kan fremskaffes på en bæredygtig måde, og at de efter endt brug kan gå tilbage i naturens kredsløb.

2. Anvendelse af biobaserede byggematerialer

Der arbejdes meget med udvikling af nye materialer og udvikling af nye byggeformer, som baserer sig på anvendelse af biobaserede ressourcer. Ressourcer, der efter endt anvendelse i byggeriet, kan indgå i det biologiske kredsløb. Blandt andet har BUILD ved Aalborg Universitet i 2022 udgivet en central rapport om "Biogene materialers anvendelse i byggeriet"³. Ligeledes har Det Nationale Bioøkonomipanel også i 2022 udgivet deres "Anbefalinger – Bioressourcer til grøn omstilling".⁴

¹ Se fremsynsnotat i BoGO-projektet om: "[Cirkulær økonomi med fokus på genbrug og genanvendelse](#)" – CONCITO (december 2022)

² Se fremsynsnotat i BoGO-projektet om: "Anvendelse af biobaserede byggematerialer" – CONCITO, april 2023

³ Kilde: "[Biogene materialers anvendelse i byggeriet](#)", BUILD rapport 2022:09 (25.03.2022) – støttet af Realdania

⁴ Kilde: "[Anbefalinger - Bioressourcer til grøn omstilling](#)" - Det Nationale Bioøkonomipanel – (28.09.2022)

Biobaserede materialer kommer til at være en uundgåelig del af en bæredygtig omstilling i byggebranchen dels pga. potentialet for at indleje CO₂, men også fordi de er fornybare. Et øget forbrug af biobaserede ressourcer kræver dog en særlig opmærksomhed for at sikre en bæredygtig anvendelse af ressourcerne inden for de planetære grænser.

Biobaserede byggematerialer kan indgå mange steder i byggeriet og anvendes i dag blandt andet som bærende konstruktioner, beklædning, tagdækning, isoleringsmaterialer mm.

Ifølge BUILDS rapport 2022:09² og en rapport fra Teknologisk Institut 2020⁵ har biobaserede byggematerialer potentiale til at erstatte brugen af konventionelle CO₂-tunge materialer i stor udstrækning, hvilket kan være med til at reducere udledningerne fra byggebranchen.

Det er en forudsætning, at de teknologiske egenskaber for biobaserede løsninger er dokumenteret ift. Bygningsreglementets byggetekniske krav, følger almindelig byggeskik og opfylder dokumentationskrav internt mellem byggeriets parter. Dette dokumentationskrav kan være en barriere ift. anvendelsen i byggeriet. Det gælder ikke mindst ved etagebyggeri, hvor kravene til nye byggematerialer f.eks. mht. brandsikkerhed og lydforhold er skrapere end ved mindre bygninger. Det er således en forudsætning for anvendelse af biobaserede byggematerialer, at såvel materialeegenskaber som anvendelsesegenskaber er tilstrækkeligt dokumenteret.

Biobaserede byggematerialer varierer og afviger ofte fra de mere traditionelle ikke-biobaserede materialer ift. egenskaber såsom fugt, udsathed for nedbrydning, styrke og sammensætning, hvilket der skal tages hensyn til ved anvendelsen. Nogle bygningsdele er mere udsat overfor f.eks. fugt, der kan være en udfordring for de biobaserede byggeløsninger.

Der vil dermed fortsat være et behov for at anvende konventionelle ikke-biobaserede byggematerialer i de situationer, hvor biobaserede materialer ikke kan leve op til bygningsreglementets byggetekniske krav. Men anvendelse af disse materialer skal reduceres gennem udviklingen af nye biobaserede materialer. I de situationer, hvor vi vælger at anvende konventionelle materialer, skal der være fokus på at reducere klimapåvirkningen gennem nye produktionsteknologier, slankere og lettere konstruktioner, bedre design og øget genbrug og genanvendelse af byggematerialer.

Det er dog vigtigt at pointere, at øget genbrug og genanvendelse af konventionelle byggematerialer ikke kan erstatte alt behov for ny råstofindvinding. Så også af hensyn til at reducere behov for ny indvinding af ikke-biobaserede råstoffer skal bæredygtige biobaserede byggematerialer anvendes der, hvor de kan erstatte brugen af konventionelle materialer også selvom, der ikke nødvendigvis er en umiddelbar betydende fordel for klimaet.

3. Hvad omfatter biobaserede byggematerialer?

Biobaserede ressourcer, er ressourcer som kommer fra naturlige miljøer såsom skoven, landbruget og havet. Det er ressourcer, som er fornybare og kan dyrkes og høstes årligt inden for rammerne for gendannelse.²

⁵ Kilde: ["Fremtidens byggematerialer – Har vi mangel på råstoffer?"](#) – Teknologisk Institut (2020) – støttet af Grundejernes Investeringsfond

Biobaserede materialer indlejrer kulstof, da planter optager CO₂ ved fotosyntese. Derigennem kan anvendelsen af biobaserede materialer i byggeriet være med til at reducere udledningerne fra byggebranchen, såfremt de erstatter brugen af konventionelle byggematerialer med et højt CO₂-aftryk.

Der findes mange forskellige typer af biobaserede materialer, som kan indgå i byggeriet på forskellige måder. Nogle af de mest udbredte er:

- Træ
- Halm / strå
- Tækkerør
- Hamp
- Græs
- Ålegræs og tang

Ifølge BUILD- rapport 2022:09⁶ har biobaserede materialer potentiale til at kunne lagre 1,8 mio. tons CO₂/år, når omstillingen til anvendelse af biobaserede materialer i nybyggeriet er fuldt integreret. Derefter vil det falde til 1,7 mio. tons CO₂/år over de næste 30-50 år, afhængigt af levetiden af konstruktionen.

Anvendelse af biomasse i byggeriet vil være med til at gøre byggeriet til et kulstoflager, og kombineret med en cirkulær tilgang vil det spille en vigtig rolle i indsatsen for et mere bæredygtigt og klimavenligt byggeri, men også et mere bæredygtigt forbrug af ressourcer.

Byggeriet står i dag for godt 35 procent af affaldsmængden i Danmark⁷, og med klimamålene i tillæg må det forventes, at der kommer et større fokus på, hvordan man kan fremme genbrug også af biobaserede materialer og dermed forlænge lagringsperioden af CO₂-optaget fremfor, at den kasserede biomasse bliver afbrændt til energiudnyttelse eller komposteres, hvorved CO₂ frigives.

Anvendelse af biomasse i byggeriet indeholder dermed et stort potentiale for at reducere klimapåvirkningerne fra byggebranchen, men det kræver fokus på at sikre de biobaserede materialers lange levetid og udvikle de byggetekniske egenskaber for herved at sikre en bæredygtig udnyttelse af den begrænsede ressource.

4. Betydning for byggeriets aktører

Den grønne omstilling af byggebranchen kommer til at skubbe til byggeriets aktører, hvor eksisterende byggepraksisser skal ændres, og nye kompetencer skal opbygges. Det øgede fokus på byggematerialers klimaaftryk forventes at få væsentlig betydning for byggeriets aktører.

⁶ Kilde: ["Biogene materials anvendelse i byggeriet"](#), BUILD rapport 2022:09 (25.03.2022) – støttet af Realdania

⁷ Kilde: ["Vi skal genbruge mere i byggeriet – for klimaets skyld"](#) – Videnscenteret Bolius (28.04.2022)

Klima- og miljøforhold ved en øget anvendelse af biomasse

- Der forventes et større fokus på de positive klimaeffekter ved at anvende bæredygtigt producerede biobaserede materialer i stedet for mere konventionelle byggematerialer.
- Der forventes et øget fokus på konsekvenser, herunder de indirekte negative og positive klima- og miljøeffekter, som en samlet øget efterspørgsel efter biobaserede materialer kan have for biodiversiteten, landbruget og størrelsen af skovenes kulstofslager.
- *”Det Nationale Bioøkonomipanel vurderer, at det er nødvendigt at afsætte arealer uden for produktionsarealerne, som alene anvendes til natur og biodiversitet. Det skyldes, at Det Nationale Bioøkonomipanel vurderer, at der som udgangspunkt ikke kan opnås natur og biodiversitet af høj kvalitet på arealer med produktion og høst af bioressourcer”*.⁸
- Der er stor forskel på bæredygtigheden af de forskellige typer af biobaserede materialer, blandt andet ift. hvilke konsekvenser det har for naturen miljømæssigt og klimamæssigt. Dette forventes at spille ind på potentialet for skiftet til øget anvendelse af hver enkelt type af biobaserede byggematerialer.
Det må derfor forventes, at der vil komme et større fokus på og/eller krav om anvendelse af bæredygtighedscertificeret biomasse i byggeriet.
- Til at møde en stigende efterspørgsel efter biobaserede ressourcer i byggeriet forventes et større fokus på:
 - Skarpere prioritering af biomassens anvendelse – enten ved direkte udnyttelse eller ved udnyttelse af restprodukter fra biomasse. Mange sektorer efterspørger biomasse, hvilket forventes at øge presset på naturen.
 - Efterspørgslen efter bæredygtig biomasse til forskellige formål, herunder til byggesektoren, forventes at påvirke arealanvendelsen til landbrugsformål, og efterspørgslen efter restbiomasseprodukter, som fremkommer efter, at det primære formål er opfyldt.
 - At andelen af det træ, der i dag bruges til energiproduktion, i højere grad vil blive udnyttet som råmateriale til biobaserede byggematerialer, og dermed at mindre træmasse går direkte til afbrænding til energiformål.
- Der må forventes større fokus på øget levetid og efterfølgende genbrug og genanvendelse af biobaserede materialer, der er brugt i byggeriet. Derved minimeres behovet for udvinding af nye ressourcer, andelen af brugt træ til afbrænding fra byggeriet minimeres, det cirkulære kredsløb af biomassen forlænges og den positive CO₂-effekt forøges.
- Marginale betragtninger i stedet for gennemsnitlige betragtninger må forventes at blive mere anvendt. Dette skyldes, at der kræves arealer til produktion af de biobaserede

⁸ Citat fra: [”Anbefalinger - Bioressourcer til grøn omstilling”](#) - Det Nationale Bioøkonomipanel (28.09.2022)

materialer. Disse arealer er i konkurrence med andre arealbaserede formål som opretholdelse af biodiversiteten, landbrugsformål osv. Produktion af biobaserede byggematerialer må ikke skubbe andre nødvendige arealanvendelser bort, så der sker en forøget klimapåvirkning herfra.

Marked og pris for biobaserede byggematerialer

- Det må forventes, at i takt med, at flere og flere biobaserede byggematerialer og konstruktioner hermed bliver gennemtestet og dermed accepteret som almen teknisk fælleseje, så vil anvendelsesomfanget stige, og prisen for både byggematerialer og for anvendelsen af disse i byggeriet vil falde – også set i forhold til anvendelse af mere konventionelle materialer.
- Det må forventes, at reguleringen i form af stadig skærpelse af kravet til CO₂e/m²*år for i første omgang nybyggeriet, men efterhånden også for renoveringer vil skubbe kraftigt på udviklingen af biobaserede materialer som en helt almindeligt og meget anvendt virkemiddel til opfyldelse af kravene.

Byggetekniske forhold

- Det forventes, at der vil komme skarpt fokus på udvalgte biobaserede materialers og konstruktioners evne til at opfylde de generelle byggekrav på især områder som brand, lydisolering og fugt.
- Det forventes, at der vil komme forstærket fokus på reduktion af uønskede kemiske stoffer også i biobaserede byggematerialer, et optimalt indeklima og en lang holdbarhed af bygningen bl.a. opnået med forstærket fokus på konstruktivt design med henblik på øget anvendelse af biobaserede byggematerialer.
- Designfasen af byggeriet forventes at kræve forstærket fokus på dokumentation af biobaserede byggematerialers byggetekniske egenskaber. Dertil vil der kræves et større fokus på håndteringen af materialerne, både fra opførelses-, drifts- og nedrivningsfase og løbende vedligehold for at sikre lang levetid. Yderligere vil der i designfasen også komme større fokus på, at byggeriet efter lang levetid kan adskilles til genbrug og genanvendelse.
- Biobaserede materialers egenskaber og følsomhed over for byggetekniske krav i bygningsreglementet forventes i højere grad at blive indtænkt som designparametre allerede i designfasen for at sikre holdbare og robuste bygninger med lang levetid.
- Byggebranchen forventes ved en øget anvendelse af biobaserede materialer at skulle klædes på ift. opfyldelse af de byggetekniske krav. Krav som gælder alle byggematerialer, men som i dag opfattes som barrierer i dele af branchen for især biobaserede

byggematerialer.

- Det forventes, at der løbende vil blive udviklet nye testede bygningskonstruktioner, som er baseret på biobaserede byggematerialer.
- Det forventes, at der vil blive sat endnu mere fart på udarbejdelse af teknisk fælleseje for standardløsninger med biobaserede materialer, der vil gøre kravene lettere at opfylde for byggeriets aktører.
- Byggebranchen forventes fortsat at skulle være opmærksom på, hvilken betydning anvendelse af biobaserede materialer kan have for indeklimaet. Miljøvaredeklarationer (EPD'er) og udviklingen af materialepas kan i fremtiden komme til at inkludere informationer om produkter/materialers påvirkning af indeklimaet. Dermed ville det blive lettere for byggebranchen generelt at vurdere materialers indflydelse på indeklimaet.

Kompetenceopbygning

- Viden og erfaringer om anvendelse af biobaserede løsninger forventes udbredt i øget omfang til byggebranchen herunder om, hvordan man undgår opfugtning, hvordan man sikrer hensigtsmæssig fugttransport gennem klimaskærmen, hvordan man forlænger materialernes levetid, og hvordan man overholder lyd- og brandkravene i etagebyggerier mv.
- Der forventes et behov for uddannelse og efteruddannelse i alle led af byggeriets værdikæde, så der opbygges kompetencer med anvendelse af biobaserede materialer. Dette gælder også i rådgivningsleddet ift. beregningstekniske kompetencer i design og projektering.
- Der forventes et større fokus på risikohåndtering ved anvendelse af biobaserede løsninger, indtil disse i højere grad er gennemprøvet og dokumenteret og derfor indgår i det tekniske fælleseje eller anses som værende præ-accepterede løsninger.
- Der forventes at være behov for et større samarbejde mellem aktørerne, indtil det tekniske fælleseje foreligger for de biobaserede byggematerialer, og de derfor på linje med andre byggematerialer kan anvendes bredt i branchen.

5. Målgrupper for dette fremsynsnotat

Alle byggeriets aktører fra bygherrer, rådgivere og entreprenører til udførende i både små og store virksomheder forventes at blive berørt af det stigende fokus på byggematerialers klimapåvirkning. Da en stærkt stigende anvendelse af nye biobaserede materialer, der kan være med til at reducere klimapåvirkninger i byggeriet,

kan forudsiges, vil større viden, nye løsninger, bedre dokumentation og øget vidensniveau samt fokus på uddannelse påvirke alle byggeriets aktører..

Bygherrer - eksisterende som kommende – forventes at skulle overveje, hvordan de bedst muligt opfylder de stadig strammere klimakrav til byggeriet. Der forventes dermed et større og større fokus på valg af byggematerialer og deres klimapåvirkning, hvortil der vil være et behov for anvendelse af nye mere klimavenlige materialer – herunder især biobaserede ressourcer. Biobaserede materialer vil kræve et større fokus på, hvordan risici håndteres pga. materialernes følsomhed overfor brand, fugt, lydreduktion mm.

Rådgivere, entreprenører og arkitekter – forventes at have behov for større viden om anvendelse af biobaserede byggematerialer i takt med indførelsen og stramning af CO₂-krav til nybyggeriet. Der vil være brug for viden om vedligehold, indeklima, fugt, brand- og lydforhold mm. ved en større anvendelse af biobaserede byggematerialer for at sikre lang levetid. Dertil vil konstruktiv beskyttelse og arkitektonisk design også blive opmærksomhedspunkter for at sikre lange levetider.

Materialeproducenter/trælaster – forventes at blive mødt med en større efterspørgsel efter biobaserede ressourcer. Dertil forventes, at branchen fortsat vil efterspørge dokumentation af de biobaserede materials miljø- og kvalitetsmæssige egenskaber, som producenterne fortsat vil skulle have fokus på. Desuden forventes der et øget fokus på genbrug og genanvendelse, som vil kræve opmærksomhed på muligheder for minimering af farlige stoffer i også de biobaserede materialer mv.

Kommunale og andre offentlige bygherrer – forventes at få behov for en større viden om konsekvenserne for klimaet og miljøet ved en samlet øget anvendelse af biomasse i byggeriet, når de træffer beslutninger med betydning for valg af byggematerialer. Kommuner og andre offentlige bygherrer kan spille en rolle i at fremme, at den biomasse der anvendes, er så bæredygtig som muligt, for eksempel ved at stille krav til offentligt indkøb, eller stille krav om miljøcertificering af offentlige bygninger.

Politikere – kan i høj grad forventes at skulle medvirke til at få belyst og skabt større opmærksomhed om både de direkte og de indirekte klima- og miljøeffekter ved en øget efterspørgsel efter biobaserede ressourcer til byggeriet. Dertil kan det politiske niveau spille en rolle i at sikre, at den biomasse der anvendes i byggeriet, er så bæredygtigt produceret som muligt.

Myndigheder kan forventes at skulle justere regler m.v. så de fremmer anvendelsen af biobaserede byggematerialer, uden at de forøger risikoen ved at anvende disse i byggeriet. Det forventes yderligere, at embedsværket samlet set vil skulle sætte fokus på marginalbetragtninger på ændret arealanvendelse under hensyn til at et øget behov for biobaserede byggematerialer ikke må skubbe andre nødvendige arealanvendelser, herunder hensynet til biodiversiteten ud i ikke bæredygtige løsninger.

Udførende virksomheder og deres medarbejdere – forventes at skulle tilegne sig nye kompetencer ift., hvordan biobaserede materialer skal indbygges korrekt samt efterfølgende driftes, udskiftes, vedligeholdes og bortskaffes.

Undervisningsinstitutioner med uddannelser inden for byggeri – forventes at skulle erhverve sig viden på området, og skal sikre, at denne viden bliver videregivet til de studerende / lærlinge, således at de efter endt uddannelse er godt rustet til den nye virkelighed, hvor klimapåvirkningen fra byggeriet skal begrænses mest muligt, og hvor biobaserede byggematerialer forventes en større anvendelse.

Landbrugets aktører, der er den største "arealforvalter" i Danmark, må i højere grad fokusere deres valg af afgrøder og produktionsformer på, at der vil være en stigende efterspørgsel efter biobaserede produkter til mange sektorer, herunder byggebranchen. Dette gælder både til direkte anvendelse, men også til anvendelse af restmaterialer fra primær landbrugsproduktion, såsom halm og andre fiberholdige rester. Dette skal ske under hensyn til et nødvendigt stigende fokus på forbedring af biodiversiteten.