

Scenarier for fremtidens behov for biobaserede byggematerialer

En del af Veje til biobaseret byggeri

Denne rapport er udarbejdet af Artelia Rådgivende Ingeniører, som et led i indsatsen 'Veje til biobaseret byggeri'. Her undersøges, hvordan biobaserede byggematerialer kan få en central plads i fremtidens danske byggeri. Dette sker sammen med eksperter og brancheaktører fra Aarhus Universitet, Københavns Universitet, Aalborg Universitet, Det Kongelige Akademi Arkitektskole, Smith Innovation, Artelia Rådgivende Ingeniører og JAJA Architects.

Realdania skal have en tak for deres støtte til projektet, som har muliggjort tilblivelsen af rapporten.

Forside:

Tanghuse på Læsø.

Kreditering: Helene Høyer Mikkelsen for Realdania.

Udgivelsesdato:

Januar 2025

Rev. 1 (Januar 2025)

Forfattere:

Lars Broder Lindgren

Nanna Dyrup Svane

Steffen E. Maagaard



Støttet af:



1	Indledning	4
2	Opsummering	6
3	Metode	8
4	Hvad og hvor meget bygger vi?	9
5	Hvordan bygger vi?	18
6	Omstilling fra konventionel til biobaseret byggeskik	20
7	Hvor meget bygger vi fremadrettet?	21
8	Scenarier for byggeaktivitet og omstilling til biobaseret byggeri	24
9	Scenarier og prognose for behov af biobaserede byggematerialer	25
10	Scenarier og prognose for biomassebehov i byggeriet	30
11	Scenarier for biomasseproduktion i dansk land- og skovbrug	34
12	Er der biomasse nok at dække byggeriets behov?	38
13	Hvor meget areal skal anvendes for at dække biomassebehovet til byggematerialer?	40
14	Klimapotentialer ved omstilling til biobaseret byggeri	46
15	To bud på en ambitiøs omstilling med et selvforsynende Danmark	49
16	Diskussion	52
17	Bilag	55

1 Indledning

Byggeriet spiller en central rolle i klimakrisen, da det bidrager betydeligt til verdens CO₂-udledning, ressourceforbrug og affaldsproduktion. Byggesektoren bidrager både direkte gennem materialefremstilling og konstruktion samt indirekte via energiforbrug i bygninger gennem deres levetid. En bæredygtig omstilling kræver derfor, at vi adresserer væksten i sektoren og ændrer tilgangen til materialevalg og ressourceanvendelse.

Reduceret vækst i byggeriet er afgørende for at mindske klimaaftrykket. Det indebærer at bygge mindre og smartere, fokusere på at genbruge eksisterende bygninger og materialer samt undgå unødvendigt nybyggeri. Strategier som renovering, transformation og funktionsoptimering af eksisterende byggeri kan spare store mængder ressourcer og energi sammenlignet med nybyggeri.

Materialeforbruget spiller en lige så vigtig rolle. Prioritering af genbrug og genanvendelse af byggematerialer kan reducere behovet for at udvinde og producere nye ressourcer, hvilket mindsker både CO₂-udledning og miljøbelastning. Eksempelvis, kan stål, beton og træ fra nedrivninger genanvendes direkte eller omdannes til nye byggematerialer.

Biobaserede byggematerialer, såsom træ, hamp, halm og biokompositter, besidder et stort potentiale for at reducere byggeriets klimaaftryk. Disse materialer har flere fordele:

1. CO₂-lagring: Biobaserede materialer binder CO₂ under væksten af den biomasse, de er fremstillet af. Når disse materialer anvendes i byggeri, fungerer de som et midlertidigt CO₂-lager, så længe bygningen står.
2. Lavere produktionsudledning: Fremstillingen af biobaserede materialer kræver generelt mindre energi sammenlignet med konventionelle materialer som beton og stål, der har et meget højt CO₂-aftryk.
3. Biologisk nedbrydelighed og cirkularitet: Mange biobaserede materialer er nedbrydelige og kan integreres i cirkulære systemer, hvilket reducerer mængden af byggeaffald og udledninger forbundet med deponering.

En bæredygtig udvikling i byggeriet kræver fokus på reduceret vækst og materialeforbrug, samtidig med at biobaserede byggematerialer indføres som en del af løsningen. Ved at kombinere disse tilgange kan byggeriet tage et væsentligt skridt mod en reduktion af CO₂-udledninger og en mere bæredygtig fremtid.

Når vi i dag taler om biobaseret byggeri, kan det på mange måder minde om en tilbagevenden til tiden før industrialiseringen, hvor naturlige materialer som træ, ler og tang var almindelige byggematerialer. Men selvom vi genoptager disse traditionelle materialer, er processen i dag langt mere effektiv takket være moderne maskiner og teknologi. I modsætning til tidligere prioriterer vi dog i meget lav grad den tid, det kræver at arbejde med håndværksintensive løsninger som eksempelvis strå- eller tangtage. Derfor er fokus ikke på at skruе tiden tilbage, men snarere om at finde en balanceret vej mellem traditionelle materialer og nutidens krav til sikkerhed, kvalitet og robusthed.

1.1 Formål

Denne rapport har til formål at undersøge det fremtidige behov for biobaserede byggematerialer i Danmark. Analysen baserer sig på en scenariebaseret tilgang, der belyser forskellige grader af omstilling til biobaseret byggeri frem mod 2050 samt den forventede udvikling i byggeaktiviteten.

Rapporten præsenterer fire hovedscenarier for behovet for byggematerialer:

- Stagneret omstilling
- Moderat omstilling (50 % biobaseret byggeri i 2050)
- Ambitiøs omstilling (100 % biobaseret byggeri i 2050)
- Ambitiøs omstilling med byggestop (kun 5 % nybyggeri)

Inden for hvert scenarie, er der udarbejdet prognoser baseret på både høj og lav byggeaktivitet. Behovet for byggematerialer præsenteres som et interval, der afspejler disse forskellige aktivitetsniveauer. Dertil er regnet to scenarier for en traditionel biobaseret byggeskik (som vi primært bygger biobaseret i dag) og en optimeret biobaseret byggeskik, hvor vi højere grad optimerer på anvendelsen af massivt træ bl.a. ved en yderligere forarbejdning af træet til byggevarer (Engineered Wood Products) samt at anvende afgrøder som græsser og halm prioriteres over træbaserede produkter.

Rapporten vurderer også behovet for biomasse til biobaserede byggematerialer i forhold til potentialeanalyser af biomasseressourcer fra Danmarks skov- og landbrugssektorer. Disse analyser er udført af AU Agro og KU, og giver et overblik over, hvilke mængder biomasse der potentielt kan leveres i fremtiden.

Selvom de beregnede scenarier for fremtidige udviklinger, sandsynligvis ikke vil afspejle den præcise virkelighed, er de stadig nødvendige for at kunne sætte tal på forskellige muligheder. Scenarierne fungerer som hypotetiske fremtidsbilleder, der skaber overblik og muliggør en kvantificering af potentielle konsekvenser, hvilket bidrager til et bedre beslutningsgrundlag for de omstillinger der beskrives.

Med udgangspunkt i scenarierne for fremtidens behov for biobaserede byggematerialer svares bl.a. på følgende spørgsmål:

- Hvad er fremtidens behov for biobaserede byggevarer ved forskellige omstillingsgrader?
- Hvordan stemmer fremtidens behov for biogene ressourcer overens med de afgrøder/ressourcer, der er til rådighed fra dansk landbrug/skovbrug?
- Hvor meget areal skal dedikeres til produktion af byggevarer, hvis Danmark skal være selvforsynende i en fuld omstilling til biobaseret byggeri?
- Hvad er potentialet for CO₂-reduktion ved omstilling til biobaseret byggeri på landsplan?
- Hvad er potentialet for CO₂-lagring i byggeriet ved omstilling til biobaseret byggeri på landsplan?

2 Opsummering

Rapporten undersøger de fremtidige behov for biobaserede byggematerialer ved forskellige omstillingsscenarioer, hvor omstillingsgraden går fra stagneret (status quo) til en fuld omstilling til biobaseret byggeri i 2050.

Resultaterne viser, at behovet for biobaserede byggematerialer varierer markant med omstillingsgraden, og en ambitiøs omstilling kræver væsentligt større mængder af biomaterialer, særligt træ og plantebaserede fibre til plader og isoleringsmaterialer.

I takt med en omstilling til en mere biobaseret byggeskik, vil behovet for konstruktionstræ og massive træprodukter stige betragteligt. Ved en ambitiøs omstilling mod et 100% biobaseret byggeri, forventes et behov på ca. 1,7 mio. m³ træprodukter i 2050. Allerede i dag importeres en stor del af det anvendte træ i byggeriet, og prognosen viser, at der ikke er tilstrækkeligt danskproduceret træ til dække behovet ved en ambitiøs omstilling. Selv i et produktionsscenario, hvor skovarealet øges betragteligt og produktion af træ til byggeriet øges, er der behov for at importere træ for at dække behovet.

For at kunne dække behovet for konstruktionstræ og massive træprodukter ved et fuldt omstillet byggeri i 2050, skal der anvendes ca. 800.000 Ha produktionskov med rødgran, hvor alt udbytte i form af tømmer dedikeres til byggeriet. Ved at optimere udnyttelsen af vedmasseressourcerne, så de i højere grad kan anvendes i byggeriet – for eksempel ved at bruge træ af mindre dimensioner eller alternative træprodukter vil der være muligt at reducere det nødvendige areal til ca. 490.000 Ha.

Prognosen viser også, at behovet for biobaseret isolering og plader vil stige betragteligt. Til dette formål kan anvendes fibre eller mindre biomassefraktioner, som enten kan komme fra skovbruget (tyndingstræ, afskær, spån, fibre mv.), fra sidestrømme i landbruget (halm eller grøn fiber fra bioraffinering) eller i form af landbrugsafgrøder målrettet byggevarerproduktion (hamp, elefantgræs, pil mv.). Der ses her, at i scenarierne hvor landbruget forsat drives overvejende konventionelt (BAU, BAUx, Produktion, Ekstensivering), er der potentiale for meget store mængder af halm og grøn fiber, som vil kunne anvendes til produktion af plader eller isolering.

Denne biomasse fra landbruget vil dog også være attraktiv for andre industrier, som f.eks. biogasproduktion, kraft-varme-værker og tekstilindustrien, hvilket kan føre til konkurrence om ressourcerne.

For at kunne dække behovet for afgrøder til biobaseret isolering og plader (fx hamp, elefantgræs og pil) er det nødvendigt med et areal på ca. 50.000-75.000 Ha.

En omstilling til biobaseret byggeri vil betyde, at byggeriets samlede CO₂-udledning reduceres markant. Hvis der opnås en Ambitiøs omstilling, vil der hvert år opnås en reduktion på ca. 0,6 mio. tons CO₂ set i forhold til en stagneret omstilling. Dette svarer til en reduktion på ca. 35%.

Lagringen af Biogent kulstof i byggeriet vil også stige markant efterhånden som byggeriet omstilles til biobaseret. Ved en ambitiøs omstilling kan vi forvente at lagre omkring 2 mio. tons CO₂ om året år i 2050. Den CO₂, der vil blive lagret i bygningerne, vil først blive frigivet når bygningen når sin levetid, eller måske længere hvis biomassen får en ny anvendelse.

I scenariet, hvor der forudsættes et Byggestop, vil der opnås den største reduktion i den samlede CO₂-udledning (GWP-Total). Selv hvis der forudsættes at materialeanvendelse til renovering øges med 50%, vil der kunne opnås en reduktion på ca. 1,4 mio. tons CO₂ pr. år, svarende til ca. 68 %.

Opsummering af resultater ved ambitiøs omstilling til biobaseret byggeskik og fremtidig byggeaktivitet, som prognose fra historisk data.

	I dag	2030	2050
Biobaseret byggeri (Andel)	9%	35%	100%
Andel biomasse ift. vægt (Biobaseret/Andet)	8%	14%	36%
Konstruktionstræ, behov	0,51 mio. m ³ pr. år	0,80 mio. m ³ pr. år	1,70 mio. m ³ pr. år
Biobaseret isolering, behov	0,55 mio. m ³ pr. år	2,10 mio. m ³ pr. år	6,30 mio. m ³ pr. år
Biobaserede plader, behov	0,08 mio. m ³ pr. år	0,13 mio. m ³ pr. år	0,31 mio. m ³ pr. år
Biomassebehov, Træ	0,41 mio. tons tørstof pr. år	0,49-0,55 mio. tons tørstof pr. år*	0,83-1,00 mio. tons tørstof pr. år*
Biomassebehov, Fibre og fraktioner	0,06 mio. tons tørstof pr. år	0,15-0,26 mio. tons tørstof pr. år*	0,41-0,57 mio. tons tørstof pr. år*
Total CO ₂ -Udledning GWP-Total (A1-A3+C3-C4)	1,97 mio. tons CO ₂ -ækv. pr. år	1,74 mio. tons CO ₂ -ækv. pr. år	1,39 mio. tons CO ₂ -ækv. pr. år
Upfront CO ₂ -Udledning GWP (A1-A3)	0,79 mio. tons CO ₂ -ækv. pr. år	0,14 mio. tons CO ₂ -ækv. pr. år	-1,50 mio. tons CO ₂ -ækv. pr. år
Lagret CO ₂ GWP-Biogen (A1-A3)	-0,61 mio. tons CO ₂ -ækv. pr. år	-1,04 mio. tons CO ₂ -ækv. pr. år	-2,31 mio. tons CO ₂ -ækv. pr. år

*Spænd i biomassebehov afspejler udnyttelse af Engineered Wood Products (EWP) ved I-profiler og bygningselementer af pressede fibre og lignende. EWP reducerer anvendelse af massivt træ og øger anvendelsen af fibre og mindre fraktioner, som eksempelvis kan anvendes komme fra landbrugsafgrøder.

3 Metode

Til at estimere fremtidens behov for byggematerialer er der opstillet en model til at kortlægge det årlige omfang af bygningsdele, der nybygges og renoveres.

For nybyggeri er modellen baseret på data fra Danmarks Statistik, BRR og Energimærkningsordningen, for at estimere omfanget af nyopførte bygningsdele.

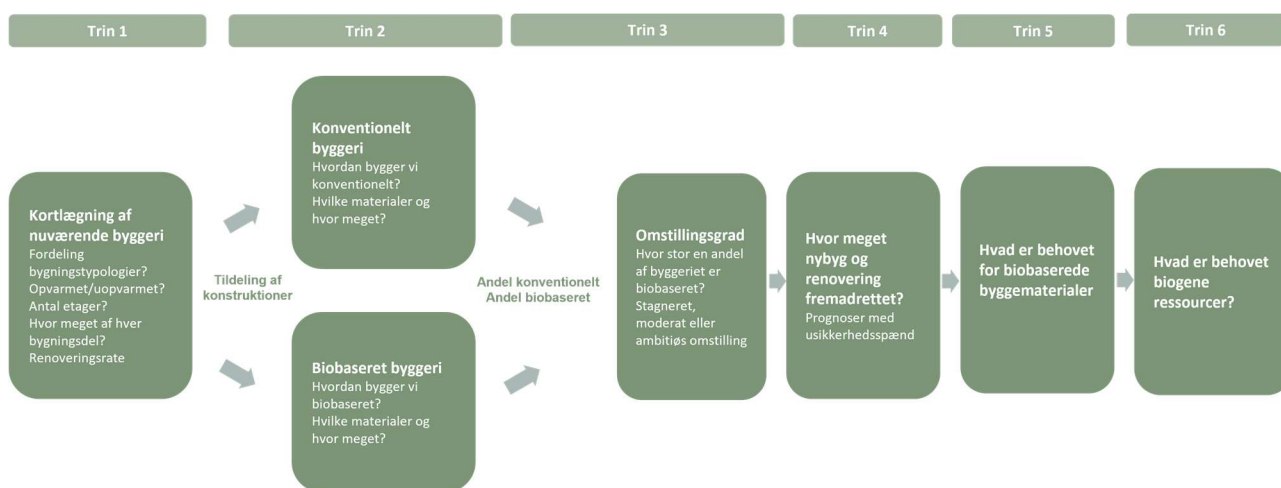
For renovering er der anvendt baggrundsdata fra BUILD-rapporten "Klimapåvirkning fra renovering", hvor omfang at renovering af den eksisterende bygningsmasse er estimeret.

Med udgangspunkt i omfanget af bygningsdele (m²) der hhv. nybygges og renoveres tildeles typiske konstruktionsopbygninger/renoveringstiltag med hhv. konventionelt og biobaseret¹ byggeskik. Hermed kan masse og volumen af udvalgte hovedmateriale typer, såsom beton, mineralsk isolering, biobaseret isolering, plademateriale, glas osv. opgøres.

De samlede mængder i fremtidsscenerierne bestemmes derefter med forholdet mellem konventionelt og biobaseret byggeri (scenerier for omstillingsgrad) samt korrigeres efter den forventede fremtidige byggeaktivitet (prognoser).

Slutteligt er det muligt at beregne den samlede miljøpåvirkning, CO₂-lagring samt behov for biobaserede ressourcer for de forskellige scenerier.

Af nedenstående figur beskrives tilgangen.



Figur 1: Flowdiagram over model for estimat af fremtidens behov for biogene ressourcer i byggeriet.

¹ Med fuldt biobaseret byggeri menes et byggeri, hvor der bl.a. med udgangspunkt i bygningstypologi og etagehøjde tages hensyn til typiske byggeprincipper og mulighed for anvendelse af trækonstruktioner i kombination med biobaseret isolering. Det vil sige, at der også anvendes fx beton og mineraluld, hvor dette er nødvendigt og giver mening.

4 Hvad og hvor meget bygger vi?

4.1 Nybyg

4.1.1 Byggeaktivitet

Byggeaktiviteten i Danmark er kortlagt via Danmarks Statistiks Statistikbank, tabel BYGV01. Denne tabel indeholder data for antal kvadratmeter fuldført byggeri på årsbasis fra 1982 og frem. Byggeaktiviteten er opgjort efter anvendelseskoder iht. BBR.

I rapporten er 2022 anvendt som referenceår, hvor den samlede byggeaktivitet var ca. 8,8 mio. m² fuldført byggeri.

4.1.2 Typologiinddeling

Bygningstypologierne fordeler sig på 99 typologier fra anvendelse 110 til 999. I analyserne i dette projekt er typologierne grupperet i 7 hovedtypologier, jf. Tabel 1, baseret på typisk bygningsudformning.

Tabel 1 – Oversigt over typologi-inddeling

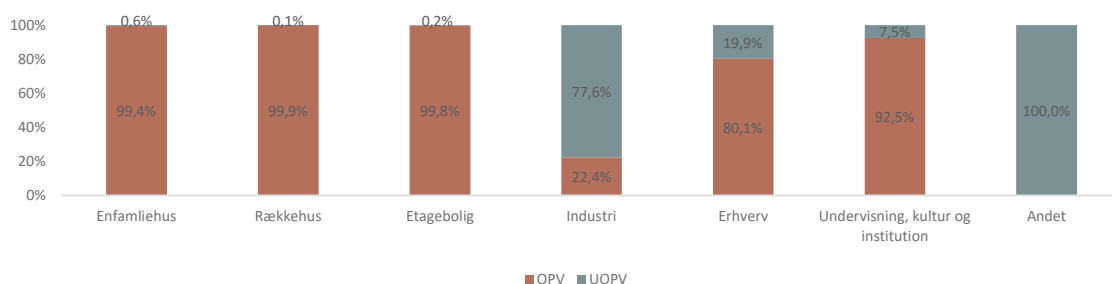
Hovedtypologi	Undertypologier	Anvendelseskoder	Andel af byggeaktivitet, 2022 [%]
Enfamiliehus	Stuehus, parcelhus, andet helårsbolig, sommerhus	110, 120, 121, 122, 185, 190, 510, 540, 585	24,4
Rækkehus	Rækkehuse, kædehuse, klyngehuse	130, 131, 132	9,2
Etagebolig	Etagebolig, kollegium, døgninstitution, bygning med ferielejligheder, feriecenter	140, 150, 160, 520, 521, 522, 523, 529	20,3
Industri	Industri med produktion, værksted, energiproduktion, landbrug, parkering, transport mm.	210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 239, 290, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 319, 535	13,2
Erhverv	Kontor, handel, butikscenter, hotel, restaurant, service	320, 321, 322, 323, 324, 325, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 339, 390	17,3
Undervisning, kultur og institution	Biograf, teater, museum, bibliotek, kirke, grundskole, universitet, hospital, lægehus, daginstitution, idrætshal mm.	410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 419, 420, 421, 422, 429, 430, 431, 432, 433, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 449, 451, 490, 530, 531, 532, 533, 534, 539, 590	4,5
Andet	Garage, carport, udestue, samt diverse uopvarmede bygninger	910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 990, 999	11,2

4.1.3 Uopvarmet andel

I nærværende rapport fokuseres på den opvarmede del af bygningsmassen (hvor der stilles krav til LCA), da det er her der forventes at være den største omstilling mod biobaserede byggevarer, bl.a. på grund af fremtidige skærpede klimakrav.

Tabel BYGV01 fra Danmarks Statistik indeholder ikke data for om bygningerne er opvarmede eller uopvarmede, hvorfor data fra BBR-registret her er anvendt til at opgøre den uopvarmede andel af byggeriet. Med BBR er der evalueret på hvorvidt der er en varmeinstallation i byggeriet (byg056Varmeinstallation \neq 9) for nyere byggeri (perioden 2010 og frem). Herefter er andelen arealvægtet til de ovenfor nævnte hovedtypologier.

Nedenstående Figur 2 viser andelen af opvarmet/uopvarmet nybyggeri for de 7 hovedtypologier:



Figur 2 – Andel af uopvarmet og opvarmet areal ud af samlet bestand jf. BBR

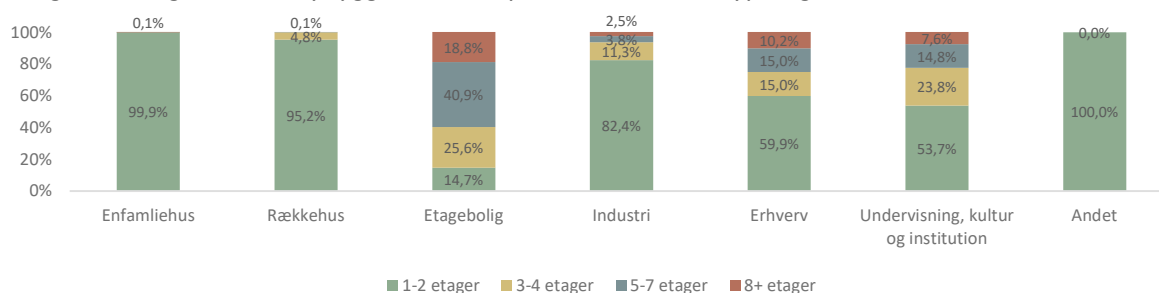
Arealerne fra byggeaktiviteten korrigeres med andelen af opvarmet areal for de respektive bygningstypologier.

4.1.4 Etager

Der ønskes en underopdeling af de enkelte typologier efter deres højde (antal etager), så denne parameter kan inddrages i vurderingen ved tildeling af konstruktioner. Dette er vigtigt i forhold til både typiske byggeprincipper og støj- og brandkrav. Da antallet af etager ikke indgår i BYGV01-statistikken er dette ligeledes udtrykt via BBR-registret. I analyserne er BBR-data for opvarmede bygninger med opførelsesår 2010 og frem grupperet på anvendelseskode og antal etager. Etageantallet er grupperet i følgende grupper:

- 1-2 etager
- 3-4 etager
- 5-7 etager
- 8+ etager

Herefter er fordelingen af etager arealvægtet til de ovenfor nævnte hovedtypologier. Figur 3 viser fordelingen af etageantallet nybyggeri i BBR, opdelt i de 7 hovedtypologier.

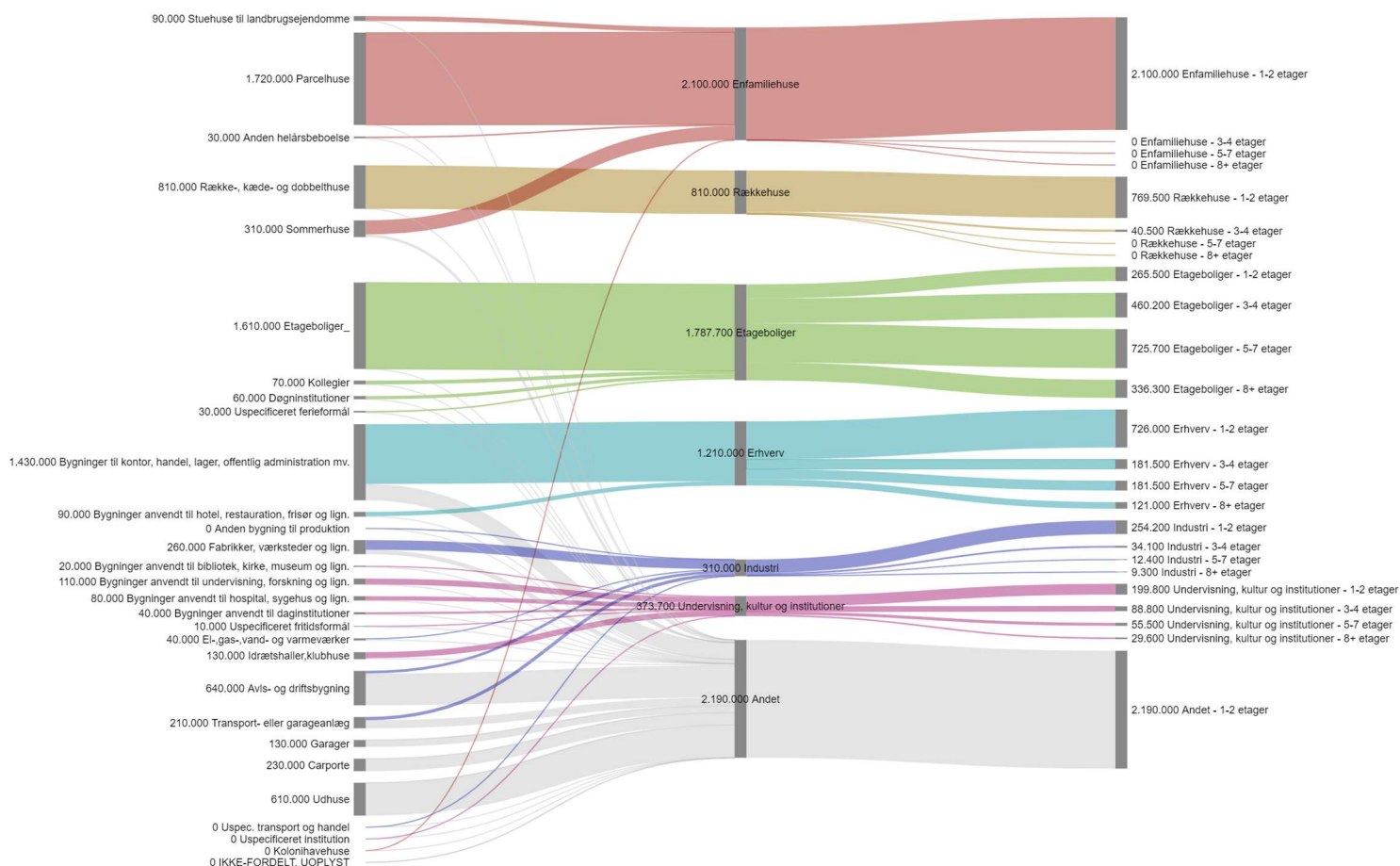


Figur 3 – Inndeling af opvarmet areal i etageantal, jf. BBR

4.1.5 Byggeaktivitet korrigeret for uopvarmet og antal etager

Af Figur 4 ses byggeaktiviteten fra BYGV01 grupperet ift. anvendelseskode samt korrektion for uopvarmede arealer og opdeling efter antal etager.

Der ses, at lavt boligbyggeri (enfamilie- og rækkehuse) udgør ca. 35% af det samlede nybyggeri, som primært opføres i 1-2 etager. Højt byggeri (5 etager og derover) udgør ca. 17% af det samlede nybyggeri. Uopvarmet byggeri er ikke inkluderet i denne analyse, men som det fremgår, udgør det en betydelig del af det samlede byggeri, hvilket også vil påvirke det samlede behov for byggematerialer. Avls- og



driftsbygninger samt uopvarmede lagerhaller udgør en forholdsvis stor andel af byggeaktiviteten, men det er uvist om dette byggeri vil gennemgå den samme omstilling til en biobaseret byggeskik, hvis det ikke underlægges et LCA-krav. Størstedelen af skure, carporte og lignende opføres allerede i træ i dag, hvor dette vil bidrage til behov for bl.a. træ til konstruktion og beklædning.

Figur 4: Gruppering af anvendelseskoder samt korrektion for uopvarmede arealer og opdeling efter antal etager. Tal angiver m2 fuldført byggeri i 2022.

4.1.6 Bygningsdel pr. opført areal

Til analyser af fremtidens byggeri er der taget udgangspunkt i gennemsnitlige konstruktionsmængder pr. opført bygningsareal fordelt på de 7 hovedtypologier. Disse konstruktionsmængder er fundet vha. to forskellige metoder:

1. Ved brug af statistisk data fra Energimærkningsordningen (EMO)
2. Ved brug af statistisk data fra Artelias database af LCA-beregninger

1: EMO-data

Det er lovpligtigt at energimærke bygninger over 60 m² i Danmark. For at kunne regne besparelspotentialer på bygningen er det nødvendigt at inddatere bygningens konstruktioner opdelt i følgende kategorier:

- Tag
- Ydervægge
- Vinduer/døre
- Terrændæk
- Gulve over uopvarmede kældre

Data i EMO er opdelt i typologier (anvendelseskoder jf. BBR), men dog ikke opdelt i antal etager (høj/lavt byggeri). Da alle nyere bygninger er energimærkede, vil data fra EMO dog afspejle både højt og lavt nybyggeri.

Statistisk data fra EMO er udleveret af BUILD. Data for bygninger opført efter 2006 er anvendt i analysen. EMO-data er arealmidlet til hovedtypologierne, og vist af Tabel 2.

Tabel 2 – Opsummering af EMO-data for konstruktionsmængder pr. opvarmet areal, inddelt i hovedtypologier

	Vinduer [m ² /m ²]	Facader [m ² /m ²]	Tag [m ² /m ²]	Terrændæk [m ² /m ²]	Etagedæk* [m ² /m ²]
Enfamiliehus	0,24	0,85	0,93	0,68	0,32
Rækkehus	0,21	0,68	0,75	0,54	0,46
Etagebolig	0,22	0,52	0,32	0,15	0,85
Industri	0,15	0,52**	0,66**	0,84***	0,16
Erhverv	0,16	0,35	0,43	0,23	0,77
Undervisning, kultur og institutioner	0,17	0,46	0,58	0,34	0,66

* EMO-ordningen indeholder ikke data for etagedæk. Data bygger på antagelsen om at terrændæksareal+etagedæksareal=opvarmet etageareal i størstedelen af bygninger. Derfor er etagedæk-faktoren udregnet ved: EtagedækA = 1-terrændækA.

** Da der er huller i EMO-statistikken for facader og tag for industri for den anvendte periode er der benyttet et arealmiddel for de foregående perioder.

*** Da der kun er data for terrændæk på industri på anvendelseskode 310 er terrændæks-faktoren vurderet til 0,9 for anvendelseskode 210 og 220 (som statistisk er i et plan). Derefter er terrændæks-faktoren arealmidlet for de tre anvendelseskoder (210, 220 og 310). Denne faktor er derfor behæftet med usikkerhed.

I datagrundlaget fra EMO, er Ydervægge ikke opdelt i almindelige ydervægge og kælderydervægge. Der er i denne analyse valgt at alle ydervægge betragtes som almindelige ydervægge mod det fri. Det giver en usikkerhed i forbindelse med estimeringen af byggematerialer, særligt ifm. beton og polystyren som typisk anvendes under terræn. Usikkerheden vurderes dog at være mindre når der i højere grad omstilles til biobaseret byggeskik, da denne i ringe grad er foreneligt med biobaserede materialer. I både det konventionelle og biobaserede byggeri forudsættes, at der opføres lige mange kvadratmeter ydervæg.

2: Database-udtræk

EMO-ordningen indeholder ikke mængdedata for:

- Indervægge
- Fundamenter
- Søjler/bjælker/samlinger
- Trapper/ramper

Disse mængder er derfor fundet ved statistik på projekter i Artelias LCA-database. LCA-databasen indeholder data for i alt 92 projekter, som er kategoriseret efter typologi og etageantal jf. Tabel 3. I tabellen ses antallet af projekter inden for hver typologi, der er indgået i analysen.

Der ses, at databasens udtræk for visse typologier/etageantal er utilstrækkeligt til at danne statistisk grundlag. Det er dog vurderet at udtrækket for nuværende anviser det bedste skøn.

Tabel 3 – Overblik over fordeling af LCA-databaseprojekter

Hovedtypologi	Etager	Antal konventionelle	Antal biobaserede
Enfamiliehus	1 etage	7	0
	2-4 etager	0	1
Rækkehus	1-2 etager	1	1
	3-4 etager	1	11
Etagebolig	1-2 etager	2	3
	3-4 etager	5	6
	5-7 etager	12	3
	8+ etager	3	0
Industri	1-2 etager	1	0
	3-4 etager	0	0
	5-7 etager	0	0
	8+ etager	0	0
Erhverv	1-2 etager	3	8
	3-4 etager	0	1
	5-7 etager	5	1
	8+ etager	3	2
Undervisning, kultur og institution	1-2 etager	7	3
	3-4 etager	0	0
	5-7 etager	0	0
	8+ etager	0	0
Andet	1-2 etager	1	0

Nedenstående Tabel 4 og

Tabel 5 viser udtræk fra databasen for materialerne beton, stål og træ i alle dele der ikke er omfattet af EMO-data samt indervægge, dvs. i fundamenter, søjler/bjælker, Trapper/ramper, Altaner og Andet. Udtrækket er opdelt i konventionelt og biobaseret byggeri.

Tabel 4 – Materiale mængde til fundamenter, søjler, bjælker, beslag, trapper, altaner mm. for konventionelt og biobaseret byggeri, fundet ved udtræk af Artelias LCA-database

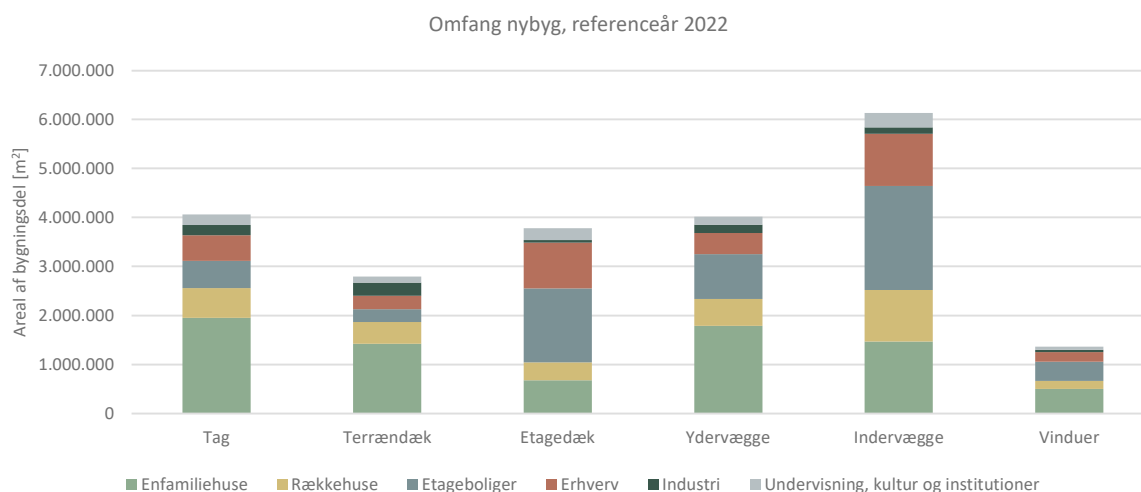
	Typologi	Beton [m ³ /m ²]	Stål [kg/m ²]	Træ [m ³ /m ²]
Konventionelt byggeri	Enfamiliehus	0,08	1,97	0
	Rækkehus	0,15	11,57	0,002
	Etagebolig	0,08	15,70	0,003
	Industri	0,13	5,83	0
	Erhverv	0,08	21,49	0,02
	Undervisning, kultur og institution	0,09	10,76	0,003

Tabel 5 - Materiale mængde til fundamenter, søjler, bjælker, beslag, trapper, altaner mm. for biobaseret byggeri, fundet ved udtræk af Artelias LCA-database.

	Typologi	Beton [m ³ /m ²]	Stål [kg/m ²]	Træ [m ³ /m ²]
Biobaseret byggeri	Enfamiliehus	0	5,12	0,042
	Rækkehus	0,053	10,56	0,008
	Etagebolig	0,064	15,41	0,008
	Industri	0,126	5,83	0
	Erhverv	0,076	19,89	0,019
	Undervisning, kultur og institution	0,079	3,68	0,008

4.1.7 Samlet omfang af nybyg

På baggrund af byggeaktiviteten for referenceåret 2022 samt omfanget er bygningsdel pr. opført bygningsareal er det samlede omfang af hovedkonstruktionerne for nybyggeri bestemt.



Figur 5: Areal af bygningsdele for nybyggeri i referenceår, 2022.

4.2 Renovering

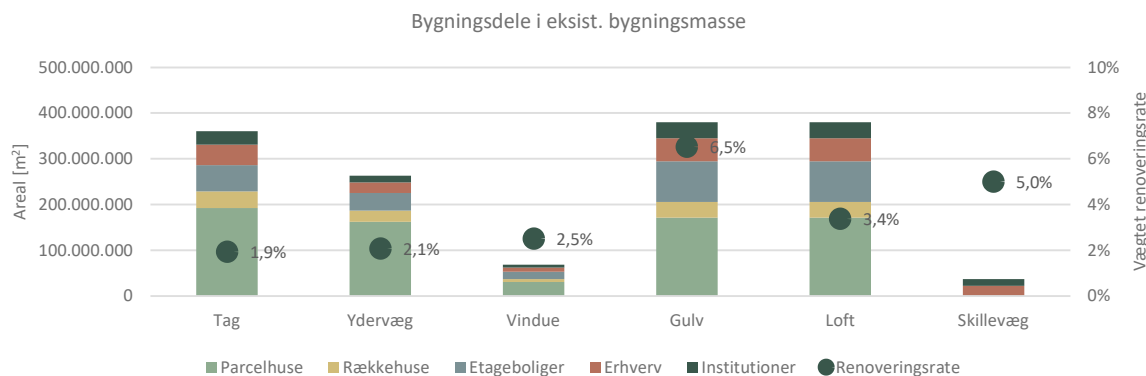
Modsat nybyggeri, findes der relativt sparsomt data på hvor meget og hvordan vi renoverer den danske bygningsmasse. Der findes data for byggeriets omsætning og antal beskæftigede opdelt på hhv. Nybyggeri og Reparation/vedligehold, men det er svært at omregne direkte til mængder.

Derfor er der i dette projekt valgt at tage udgangspunkt i rapporten "Klimapåvirkning fra renovering: Muligheder for udformning af grænseværdier til LCA for renovering" og tilhørende regneark "Beregningsark til Bygningsrenovering_2022_09_28" [BUILD, 2022].

Der i forbindelse med denne rapport udarbejdet en beregningsmodel, der for typologierne Stuehuse, Parcelhuse, Rækkehuse, Etageboliger, Erhverv og Institutioner opstiller årlige renoveringsrater for tag, ydervægge, vinduer, gulve, lofter og indervægge.

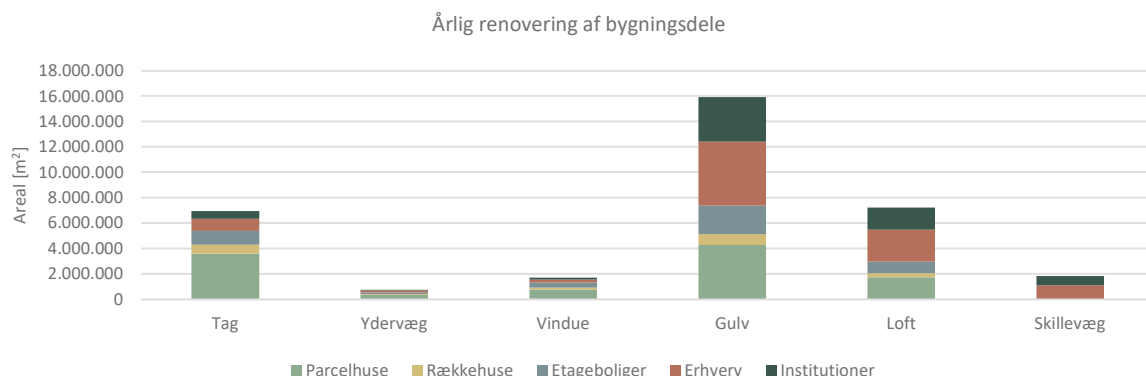
Der er opstillet fordelinger for forskellige konstruktionstyper, eksempelvis tegtag, tagpaptag, stråtag osv., og renoveringsraterne er differentieret herefter.

Af nedenstående ses, de samlede estimater for arealer af bygningsdele i den samlede eksisterende bygningsmasse (fra før 2006) med renoveringsrate for de enkelte bygningsdele (arealvægtet, da raten afhænger af levetiden fx forskellige tagbelægninger).



Figur 6 – Samlet dansk bygningsmasse frem til 2006 med vægtet renoveringsrate pr. bygningsdel fra "Beregningsark til Bygningsrenovering_2022_09_28"

Af nedenstående ses omfanget af bygningsdele, der årligt renoveres.



Figur 7 – Omfang af årlig renoverede bygningsdele fra Beregningsark til Bygningsrenovering_2022_09_28"

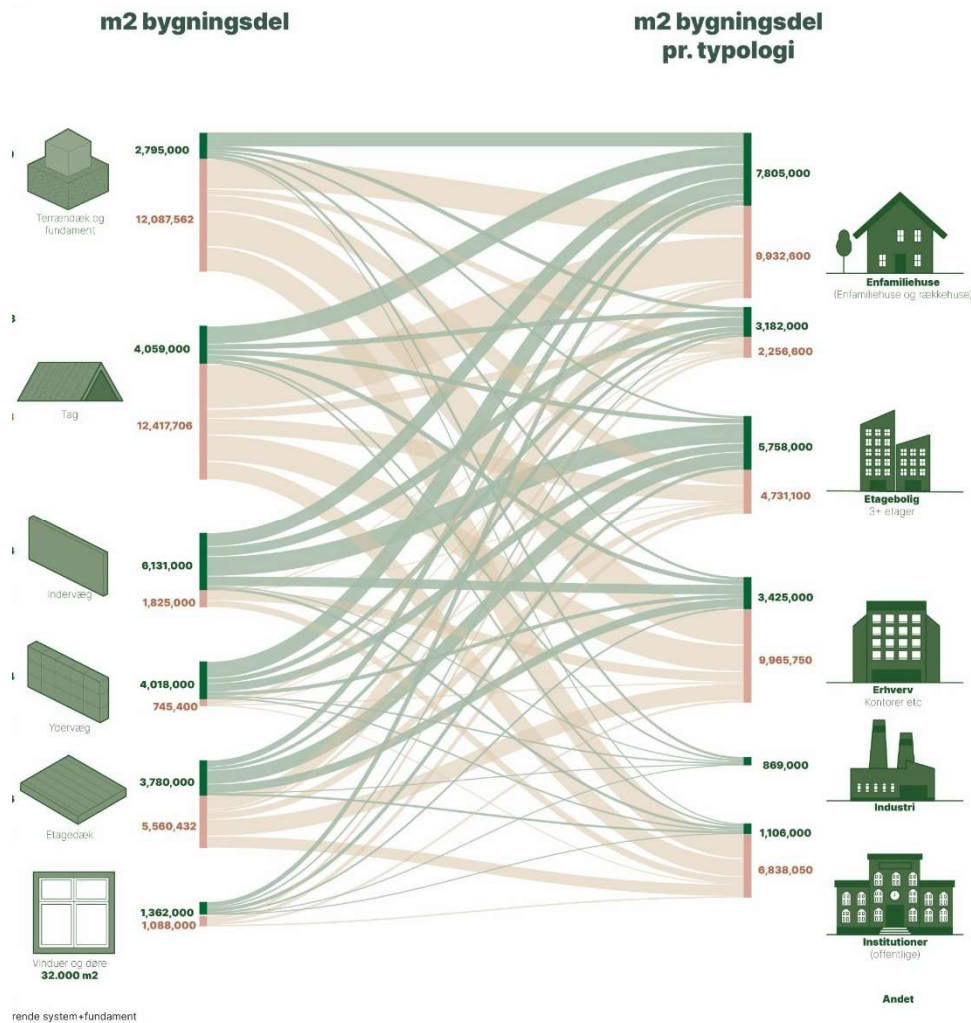
Der er dog lavet nogle omregninger af enkelte tal i arket for at tilpasse disse til projektet. Det drejer sig om følgende:

- Typologien "Stuehuse" er samlet med parcelhuse.
- Materiale-mængder til *Lofter* er omregnet til hhv. *Tag* og *Etagedæk* med fordelingen:
 - $0,24 \cdot \text{Loft til Etagedæk}$
 - $0,76 \cdot \text{Loft til Tag}$
 - Ovenstående faktorer er beregnet via Beregningsarkets opstilling af bygningers fodaftryk i forhold til bygningsstørrelse. Dette tal er arealmidlet i forhold til typologiens samlede bygningsmasse.
- Materiale-mængder til *Gulve* er omregnet til hhv. *Terrændæk* og *Etagedæk* med fordelingen:
 - $0,24 \cdot \text{loft til Etagedæk}$
 - $0,76 \cdot \text{loft til Terrændæk}$
 - Ovenstående faktorer er beregnet jf. forrige punkt.

4.3 Samlet omfang af bygningsdele der bygges/renoveres

Af Figur 8 ses princip for omfang af bygningsdele (m²), der bygges/renoveres i referenceåret 2022. Grøn markering angiver nybyggeri, mens orange angiver renovering.

Der bemærkes bl.a., at der renoveres væsentligt flere kvadratmeter gulv og tag end der bygges nyt. Materialeanvendelsen kan dog se væsentlig anderledes ud, da renovering af et gulv typisk alene omfatter udskiftning af gulvbelægningen, mens der ved nybyg anvendes materialer til hele gulvopbygningen.



Figur 8: Princip for omfang af bygningsdele der nybygges (grøn) og renoveres (orange).

5 Hvordan bygger vi?

For at komme fra omfang af bygningsdele (m^2) til mængder (m^3), tildeles generiske konstruktionsopbygninger til bygningsdelene. Der er benyttet et scenarie med konventionel byggeskik og et med biobaseret byggeskik. Konstruktionsopbygningerne kan ses af Bilag 1.

For nybyggeri tildeles der for hver typologi 1-3 konstruktionsopbygninger til hver konstruktionstype efter nedenstående princip:

1. For konventionelt byggeri er andelen af konstruktionstyper valgt med baggrund i BBR-data, som angiver en bygnings ydervægs- og tagmateriale.
2. Tildelingen af konstruktionstyper er opdelt i antallet af etager i bygningen, jf. afsnit 4.1.4, da der stilles forskellige brandkrav afhængigt af bygningshøjden. Eksempelvis kan der i lavere etageboliger benyttes biobaseret isolering, mens der i højere etageboliger, af hensyn til brandkrav, er benyttet mineralisk, ikke-brandbar isolering.
3. Hvor der ikke er kendt viden om andelen af de forskellige konstruktionstyper, er der foretaget en faglig vurdering.

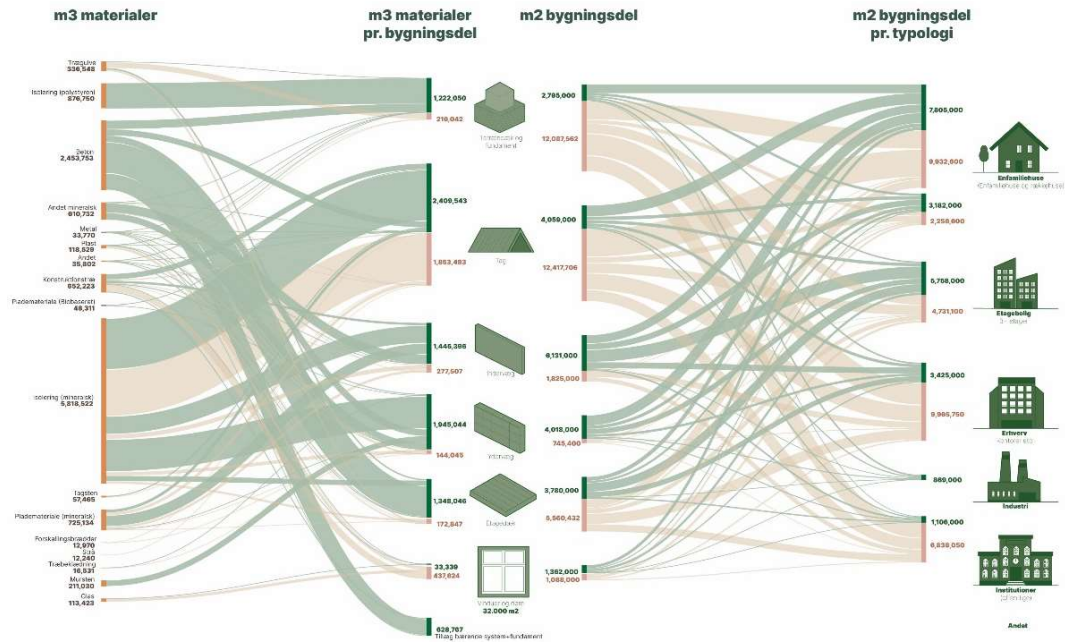
Tildelingerne kan ses af Bilag 2.

For renovering er der, for scenariet med konventionel byggeskik, benyttet samme renoveringstiltag som anvendt i beregningsarket "Bygningsrenovering_2022_09_28" [BUILD, 2022]. Et eksempel herpå er renovering af et tegltag, hvor der lægges nyt undertag, lægter og tagsten samt efterisolering med mineralisk isolering.

For scenariet med biobaserede materialer er anvendt en tilsvarende løsning, men hvor der substitueres med biobaseret materiale hvor muligt. Ved udskiftning af tagbeklædning er der fastholdt den samme udvendige beklædning i renoveringstiltaget. Det vil sige, at et tegltag udskiftes med et tegltag mens isoleringen er biobaseret.

5.1 Materialeforbrug ved konventionelt byggeri

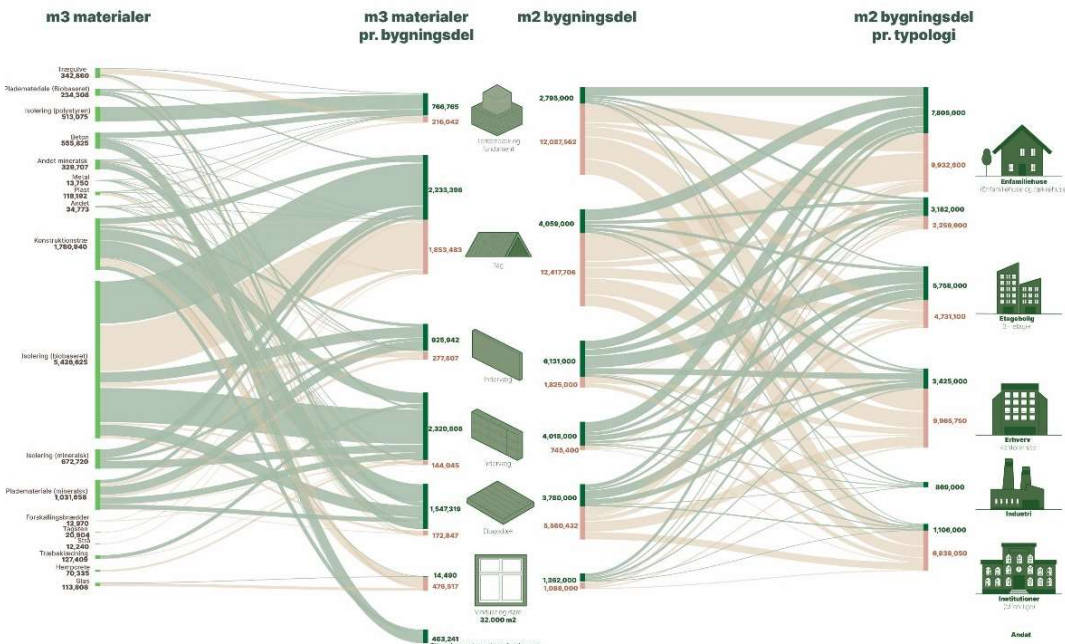
Ved tildeling af typiske konventionelle konstruktionsopbygninger til arealet af bygningsdele der nybygges/renoveres, kan omfanget af byggematerialer beregnes. Af Figur 9 ses princip for opgørelse af byggematerialer (m³). Grøn markering angiver nybyg, mens orange angiver renovering.



Figur 9: Princip for materialestrømme i et konventionelt byggeri.

5.2 Materialeforbrug ved biobaseret byggeri

Ved tildeling af typiske biobaserede konstruktionsopbygninger til omfanget af bygningsdele der nybygges/renoveres, kan omfanget af byggematerialer beregnes. Af Figur 10 ses princip for opgørelse af byggematerialer (m³). Grøn markering angiver nybyg, mens orange angiver renovering.

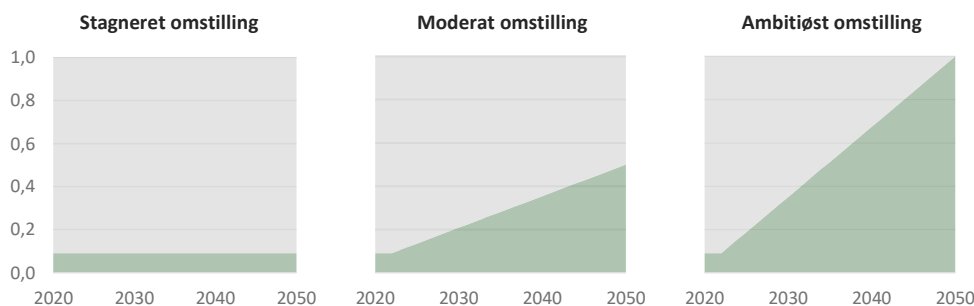


Figur 10: Princip for materialestrømme i et biobaseret byggeri.

6 Omstilling fra konventionel til biobaseret byggeskik

Omstillingen fra konventionel byggeskik med en høj grad af mineralske byggematerialer til en mere biobaseret byggeskik forventes at ske over en årrække. Hvor lang denne årrække er, vil i høj grad afhænge af politiske reguleringer, innovation samt udbygning af produktionsapparater. Der er i dette projekt arbejdet med tre mulige omstillingsscenarier:

1. Stagneret omstilling
 - Den nuværende grad af biobaseret byggeri ca. 9%² af byggeaktiviteten forbliver uændret. Behovet for biobaserede byggevarer vil derfor kun afhænge af den fremtidige byggeaktivitet.
2. Moderat omstilling
 - I perioden 2022 frem mod år 2050 øges graden af biobaseret byggeri kontinuert mod en omstilling på 50% af byggeaktiviteten
3. Ambitiøs omstilling
 - I perioden 2022 frem mod år 2050 øges graden af biobaseret byggeri kontinuert mod en omstilling på 100% af byggeaktiviteten



Figur 11: Visualisering af scenarier for omstilling til biobaseret byggeri. Den grønne farve angiver hvor stor en andel af byggeriet (nybyg og renovering) der er udføres biobaseret.

² Kilde: Performanceindikator for træets andel i byggeriet – Rambøll, 2021.

Performanceindikatoren beskriver andelen af træbyggeri og ikke direkte andelen af biobaseret byggeri, men dette er dog vurderet at være en acceptabel tilnærmelse for dette projekt.

7 Hvor meget bygger vi fremadrettet?

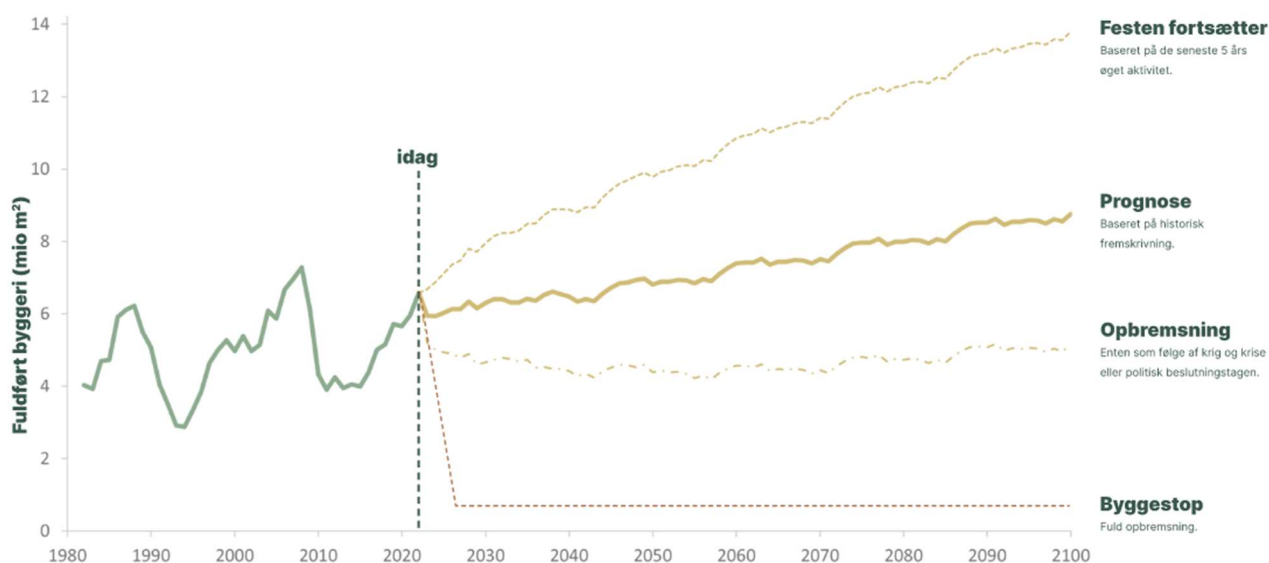
7.1 Nybyggeri

Byggeaktiviteten af nybyggeri, har historisk haft store udsving. Disse udsving skyldes primært kriser og opsving i den generelle økonomi. Tilsvarende udsving må forventes, at der også vil være i fremtiden, hvorfor det er vanskeligt at estimere den eksakte fremtidige byggeaktivitet.

Der er derfor opstillet fire scenarier som har til hensigt at udfaldsrummet for den fremtidige byggeaktivitet. På den måde kan behovet for byggevarer estimeres i et spænd uden, at der tages stilling til hvornår den næste krise eller opsving vil præge byggeaktiviteten op eller ned.

1. Prognose
 - Med udgangspunkt i historisk data (1982-2022). fremskrives en prognose med en matematisk formel.
2. Festen fortsætter
 - Den øgede byggeaktivitet, som har været aktuel fra ca. 2015 og frem til nu fortsætter.
 - Dette scenarie er fastsat ved den øvre tillidsgrænse for 50%-konfidensniveauet for den matematisk beregnede prognose.
3. Opbremsning
 - Vi går ind i en periode med reduceret byggeaktivitet. Opbremsning kan enten skyldes opbremsning i den generelle økonomi, men det kan også skyldes et større fokus på renovering og transformation.
 - Dette scenarie er fastsat ved den nedre tillidsgrænse for 50%-konfidensniveauet for den matematisk beregnede prognose.
4. Byggestop
 - Vi stopper med at bygge alt undtagen kritisk infrastruktur.
 - Dette scenarie er fastsat ved 5% af den nuværende byggeaktivitet.

De fire scenarier er illustreret på Figur 12.



Figur 12 – Illustrering af fremtidsscenarier for byggeaktivitet frem mod år 2100

Metode for fremskrivning af byggeaktivitet

Baseret på de historiske data for byggeaktiviteten kan der benyttes forskellige beregningsmetoder for at give en prognose på fremtidig byggeaktivitet. I dette arbejde er der benyttet funktionen PROGNOSE.ETS i Excel. Denne funktion bruges til at lave tidsserieprognoser ved hjælp af eksponentiel udjævning. Metoden er velegnet til at forudsige fremtidige værdier baseret på tidligere data, især når dataene viser en vis grad af sæsonvariation eller trend. Funktionen benytter de historiske data samt en faktor for sæsonudsving og data-færdiggørelse til at danne prognoser for en fremtidig tidsperiode, som defineres. I dette arbejde er der lavet prognoser frem til 2100. Der anvendes dog kun data frem til 2050 i den efterfølgende bearbejdning, da usikkerheden omkring byggeaktivitet, byggeskik og materialer vurderes værende meget stor så langt ude i fremtiden.

For hver bygningstypologi er der estimeret en prognose for den fremtidige byggeaktivitet. Funktionen kan returnere negative værdier, hvorfor der indlagt en minimumsværdi på 0 m², da det ikke giver mening at snakke negativ byggeaktivitet.

Efter udregning af prognosen er Excels funktion PROGNOSE.ETS.CONFINT benyttet til at udregne konfidensintervallet for prognosen. Konfidensintervallet giver et billede af usikkerheden i prognosen, det vil sige, hvor meget den faktiske værdi kan forventes at variere omkring den forudsagte værdi. Denne funktion benytter samme data som PROGNOSE.ETS og dertil en værdi for konfidensniveauet. I dette arbejde er øvre og nedre grænse af 50%-konfidensniveauet benyttet til at anvise to mulige scenarier for den kommende byggeaktivitet. Scenarierne vil i det videre arbejde anvendes til at estimere behovet for biobaserede byggevarer og biogene ressourcer. Scenarierne *Prognose*, *Festen fortsætter* og *Opbremsning* vil i det fremadrettede arbejde blive præsenteret som et spænd i resultaterne, mens *Byggestop* vil indgå i et særskilt, mere eksplorativt, scenarie.

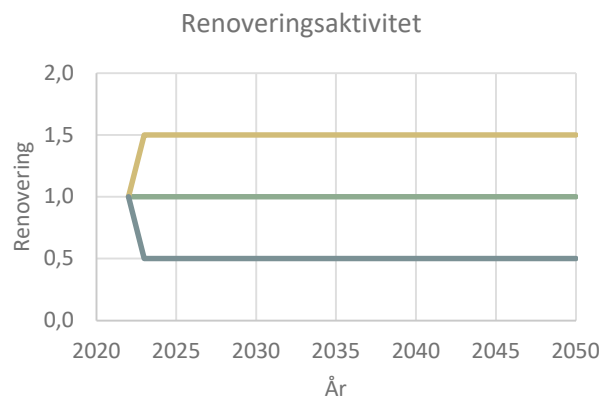
7.2 Renovering

I projektet er det antaget at de beregnede årlige renoveringsmængder ikke nødvendigvis følger de opstillede prognoser for den fremadrettede byggeaktivitet, men i stedet indgår med en konstant årlig størrelse.

Denne antagelse er baseret på aflæsning af statistisk data fra Danmarks Statistik, tabel BYG1. Dataene viser, at antallet af beskæftigede inden for reparation og vedligeholdelse ikke følger de samme udsving som antallet af beskæftigede inden for nybyggeri og tilbygning. Mens beskæftigelsen inden for nybyggeri og tilbygning er tydeligt påvirket af konjunkturer, såsom finanskriser, og viser store udsving, er beskæftigelsen inden for reparation og vedligeholdelse mere stabil og viser mindre variation.

For at håndtere en vis form for usikker ift. den fremtidige renovering er der i dette projekt regnet med en usikkerhed på +/-50%. Dette bl.a. også for at kunne håndtere et forventet øget behov for renovering, som følge af opbremsning eller byggestop.

Den forudsatte renoveringsaktivitet i forhold til referenceåret er illustreret på Figur 13.



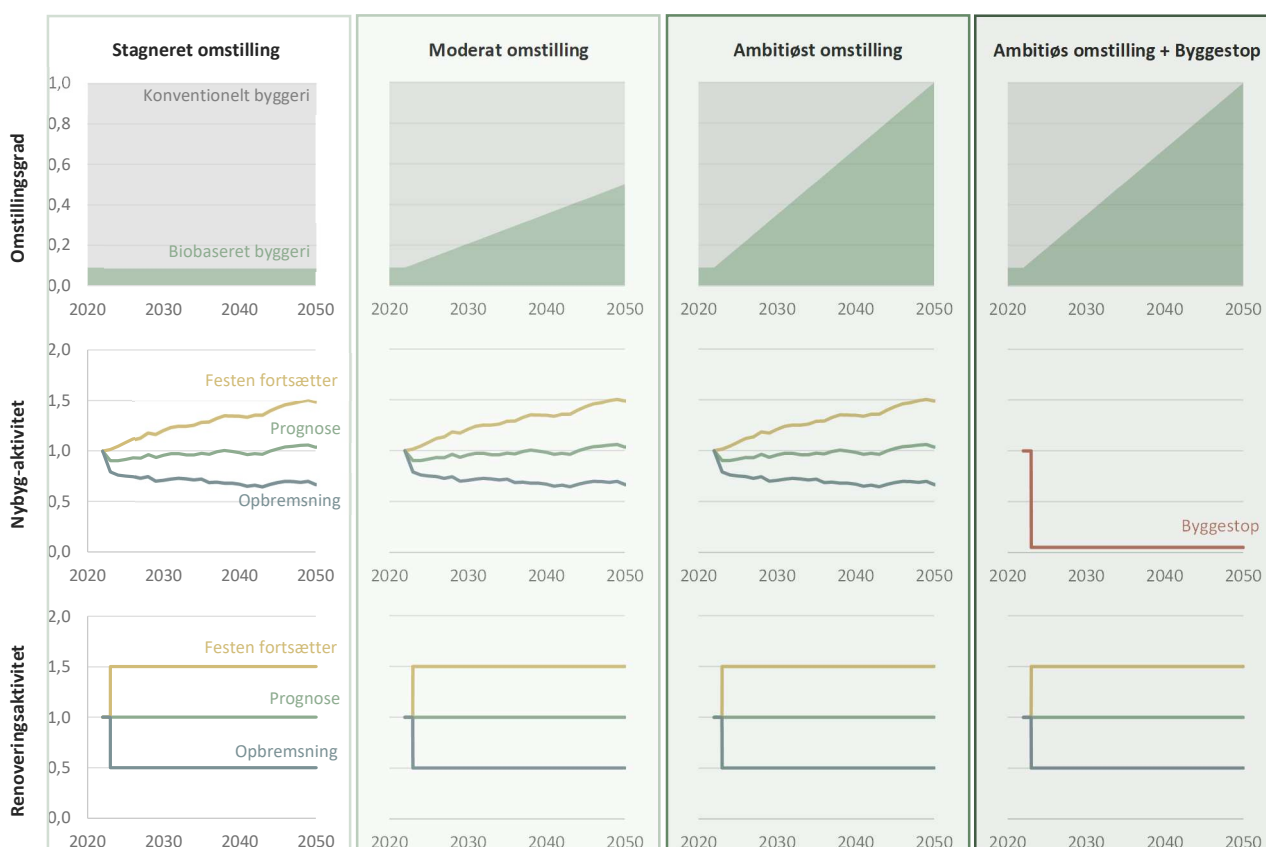
Figur 13 – Antaget renoveringsaktivitet i de opstillede scenarier for byggeaktivitet. Byggeaktiviteten er indekseret, indeks=1 i 2022.

8 Scenarier for byggeaktivitet og omstilling til biobaseret byggeri

Af nedenstående figur ses, de fire hovedscenarier med deres gradvise omstilling frem mod 2050 kombineret med byggeaktiviteten (indekseret ift. referenceåret 2022) for hhv. nybyggeri og renovering.

De fire hovedscenarier er som følger:

- Stagneret omstilling
- Moderat omstilling (50% biobaseret byggeri i 2050)
- Ambitiøs omstilling (100% biobaseret byggeri i 2050)
- Ambitiøs omstilling + Byggestop for nybyg



Figur 14: Opstilling af de fire hovedscenarier for byggeaktivitet og omstilling til biobaseret byggeri (læses lodret). For hvert scenarie er angivet en gradvis omstilling til biobaseret byggeri samt byggeaktivitet for hhv. nybyg og renovering. Byggeaktiviteten er indekseret, indeks=1 i 2022.

9 Scenarier og prognose for behov af biobaserede byggematerialer

9.1 Generelt

Den opstillede model for materialebehov anvendes til at estimere behovet for biobaserede byggematerialer frem mod 2050. Der har i nærværende rapport været fokus på byggematerialer, som vil kunne skaleres og nå ud til den bredere byggebranche.

De biobaserede byggematerialer opdeles i tre hovedkategorier:

- **Konstruktionstræ og massive træprodukter**

Trævarer af tømmer fra skovbrug.

Omfatter konstruktionstræ, CLT, LVL samt trægulve, bræddebeklædning mv.

Denne kategori underopdeles yderligere for at belyse et fremtidigt potentiale for at optimere anvendelse af biomasse ved at substituere anvendelsen af træ med eksempelvis afgrøder fra landbruget.

- **Plader**

Plader til anvendelse som indvendig beklædning og vindspærre, gulvspånplan, undertag mv.

Typisk produceret af træ i dag, men muligt at substituere med alternativer som halm, pil, poppel og elefantgræs

- **Isolering**

Fiberisolering

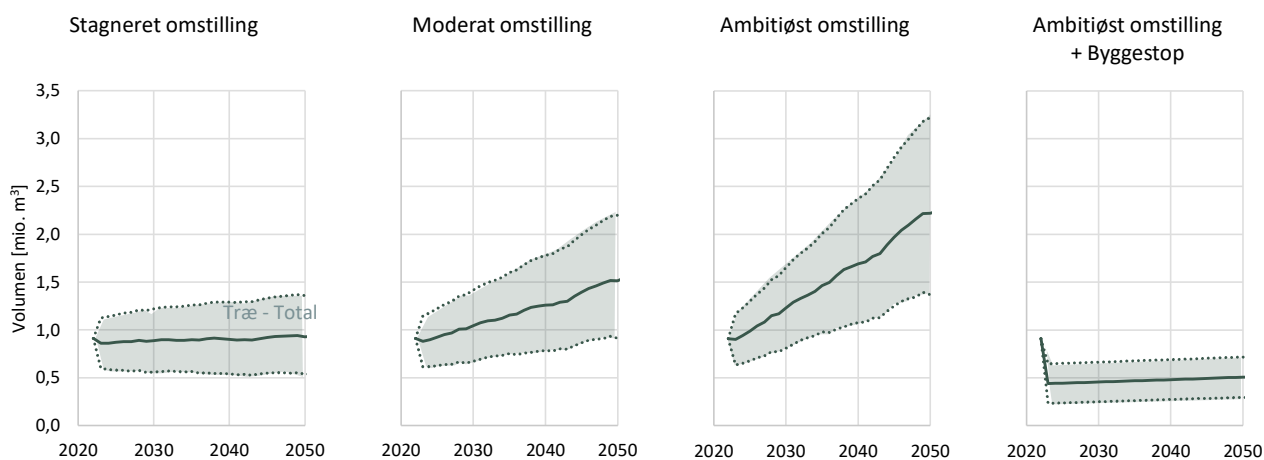
Typisk produceret af træfiber og cellulose i dag, men muligt at producere af diverse plantefibre (hamp, græs, halm mv).

9.2 Konstruktionstræ og massive træprodukter

Konstruktionstræ og massive træprodukter (gulve, beklædning mv.) spiller en central rolle i det biobaserede byggeri. Konstruktionstræ (samt limtræ og CLT) bruges til bærende elementer i bygninger og kan erstatte traditionelle materialer som beton og stål i langt de fleste bygninger.

Derudover anvendes træprodukter også til en lang række andre formål som fx gulv, facadebeklædning, vinduesrammer, døre, trapper mv.

Af nedenstående figur ses det estimerede behov for træ i byggeriet frem mod 2050 ved de fire scenarier. Det ses, at ved Moderat omstilling øges behovet for træ med ca. 60 % frem mod 2050 og ved Ambitiøs omstilling øges behovet med ca. 125%. Ved Byggestop scenariet reduceres behovet for træ med ca. 50 %.



Figur 15: Samlet behov for træ og massive træprodukter frem mod 2050. Spænd på graf indikerer behov ved forskellig byggeaktivitet. Fuldt optrukket linje: *Prognose*. Øverste stiplede linje: *Festen fortsætter*. Nederste stiplede linje: *Opbremsning*.

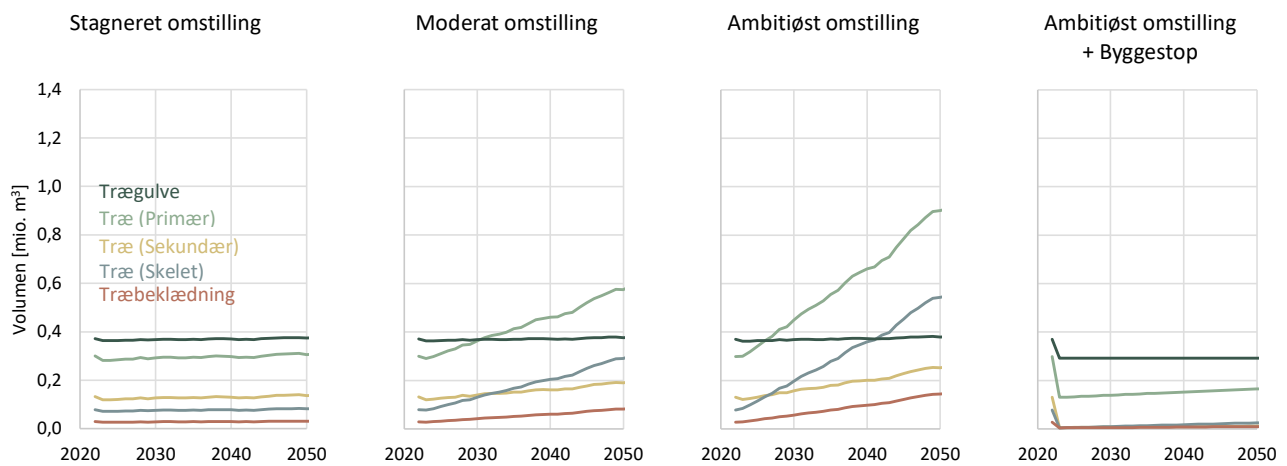
For at kunne undersøge potentialet i en fremtidig byggeskik, hvor anvendelsen af massivt træ reduceres, og substitueres med andre afgrøder, er træanvendelsen opdelt i undergrupper.

- **Konstruktionstræ (Primær)**
Omfatter Konstruktionstræ, CLT, LVL
- **Konstruktionstræ (Skelet)**
Regler i skeletvægge og ribbedæk med potentiale for substitution til I-profil (minimum dimension 200 mm). Ved at erstatte traditionelle regler og ribber, er det muligt at reducere anvendelse af massivt træ
- **Konstruktionstræ (Sekundær)**
Omfatter Ikke-bærende elementer, afstandslisters mv.
Her ses et potentiale for substitution med byggematerialer produceret af landbrugsafgrøder
- **Trægulve**
- **Træbeklædning**

Af nedenstående Figur 16 ses prognosen for fremtidig træanvendelse opdelt i underkategorier frem mod 2050 ved forskellige omstillingsscenarier.

Af figuren ses følgende:

- Ved en øget omstilling til biobaseret byggeri ses, at det særligt er behovet for konstruktionstræ at stige (Primær+Skelet +Sekundær). Ved ambitiøs omstilling ses et behov for konstruktionstræ på ca. 1,7 mio. m³.
- Konstruktionstræ og Trægulve ses at udgøre den største andel af træanvendelsen i dag. Størstedelen af gulvmaterialet anvendes i forbindelse med reovering. Dette ses bl.a. ved at der stadig er et forholdsvist stort behov i Byggestop-scenariet, hvor der stort set kun reoveres.
- Det er vurderet at andelen af trægulve vil være uændret uanset omstillingsscenarie. Behovet for trægulve ses derfor at være det samme på tværs af omstillingsscenarierne.
- Træ (sekundær) til ikke-bærende elementer og beklædning ses også at stige i takt med at byggeriet omstilles.



Figur 16: Prognose for behov for træ og massive træprodukter frem mod 2050 ved forskellige omstillingsscenarier.

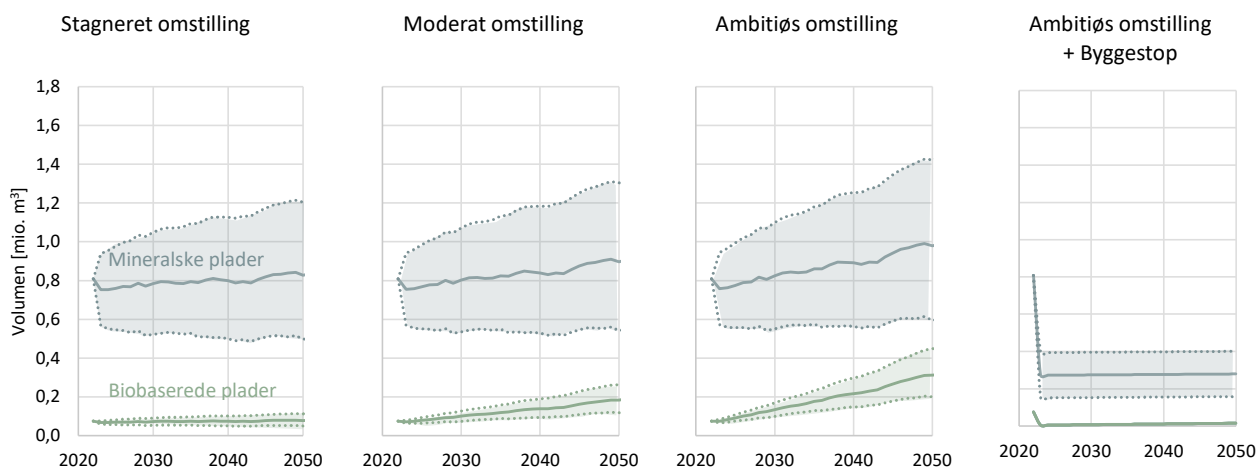
9.3 Plader

Af nedenstående figur ses prognosen for fremtidigt behov for plademateriale frem mod 2050 ved forskellige omstillingsscenarier. Behovet for plader i fremtiden vil i meget høj grad afhænge af byggeskik og valgte konstruktioner. Antallet af plader i en ydervæg kan spænde fra ingen fx ved en massiv hempcrete- eller halm-væg med kalk og lerpuds som overflader til en trækassevæg med 4-5 plader (1-2 som indvendig beklædning og brandinddækning, 1 OSB-plade som dampbremse og 1-2 som udvendig brandinddækning/vindspærre).

Ved en omstilling til mere biobaseret byggeri forventes der i højere grad anvendelse af synlige biobaserede plader fx krydsfiner, men der forventes samtidigt også en væsentlig forøgelse af plader/beklædning som er mere direkte alternativer til gips og fibergips som fx plader af ubrændt ler.

Af figuren ses følgende:

- Der vil generelt være et større behov for plader (både mineralske og biobaserede) ved omstilling til biobaseret byggeri. Dette skyldes, at det biobaserede byggeri i højere grad er baseret på lette trækonstruktioner, som lukkes med plader både på udvendig og indvendig side.
- Behovet for biobaserede plader stiger betragteligt ved omstillingen til biobaseret byggeri, dette beror særligt på at en større andel af den indvendige beklædning i parcel- og rækkehuse udføres med synligt træ (fx krydsfiner) eller at der anvendes en to-plade løsning med træplade inderst og en mineralsk plade yderst (fx ubrændt ler).
- Behovet for mineralske plader stiger til trods for at en del de i dag anvendte gips- og fibercementplader kan erstattes med træ. Dette skyldes særligt brandkrav når der bygges i højden, hvor der arbejdes med at inddække konstruktioner og isolering med ubrændbart materiale. Der arbejdes meget med at udarbejde mere klimalette typer af brandinddækning bl.a. af hempcrete og udbrændt ler. Disse former for plader vil kunne erstatte en stor del af de gips- og fibergipsplader der i dag anvendes i byggeriet.



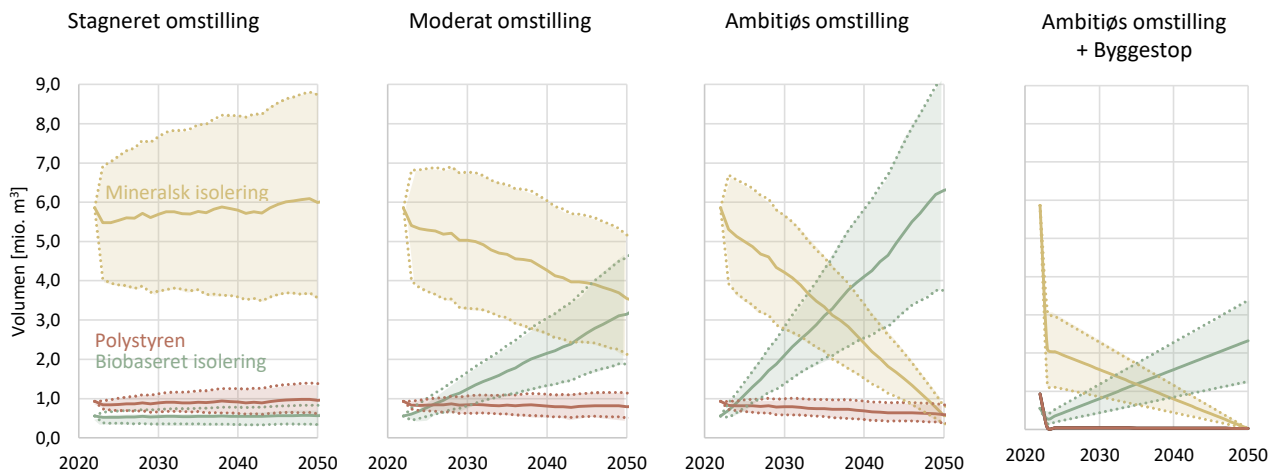
Figur 17: Behov for plademateriale frem mod 2050 ved forskellige omstillingsscenarier. Fuldt optrukket linje: *Prognose*. Øverste stiplede linje: *Festen fortsætter*. Nederste stiplede linje: *Opbremsnings*.

9.4 Isolering

Af nedenstående figur ses prognose for fremtidigt behov for isolering frem mod 2050 ved forskellige omstillingsscenarier.

Af figuren ses følgende:

- Anvendelsen af polystyren ses at være svagt faldende ved omstilling til biobaseret byggeri. Polystyren er forudsat anvendt ved terrændæk mod jord. Ved lavere byggeri (parcel- og rækkehuse) er der forudsat at en del af byggeriet udføres med hævede dæk, hvor der kan anvendes plantebaseret fiberisolering.
- Biobaseret isolering ses at erstatte størstedelen af den mineralske isolering i det Ambitiøse omstillingsscenarie. Der vil dog stadig være et behov for mineralsk isolering, primært grundet brandkrav.



Figur 18: Behov for isolering frem mod 2050 ved forskellige omstillingsscenarier. Fuldt optrukket linje: *Prognose*. Øverste stiplede linje: *Festen fortsætter*. Nederste stiplede linje: *Opbremsning*.

10 Scenarier og prognose for biomassebehov i byggeriet

10.1 Biomassebehov i byggeriet frem mod 2050

Byggeriets behov for biomasse i de forskellige scenarier bestemmes ved at multiplicere mængderne af de enkelte materialer (m^3) med deres respektive biomasseindhold (kg tørstof/ m^3). Biomasseindholdet de enkelte materialer (fx græs eller hampefiber i isolering) er estimeret på baggrund af materialesammensætningen i produkter på det nuværende marked baseret på produktspecifikke EPD'er (Environmental Product Declaration = Miljøvaredeklaration). Biomasseindholdet i fx plader og isolering vil i høj grad afhænge af produktets densitet og hvor stor en andel andre tilsætninger (fx binder, brandhæmmer mv) udgør. Biomassebehovet vil derfor i høj grad afhænge af byggeskik, konstruktionsopbygninger og materialevalg og er derfor forbundet med en vis usikkerhed.

Der ønskes at belyse biomassebehovet for to scenarier for biobaseret byggeskik:

1) Traditionel biobaseret byggeskik

Her anvendes massivt konstruktionstræ i kassetter, ribber og skeletvægge. Mens der anvendes fibre og mindre fraktioner biomasse (typisk træ) til biobaseret isolering og plader.

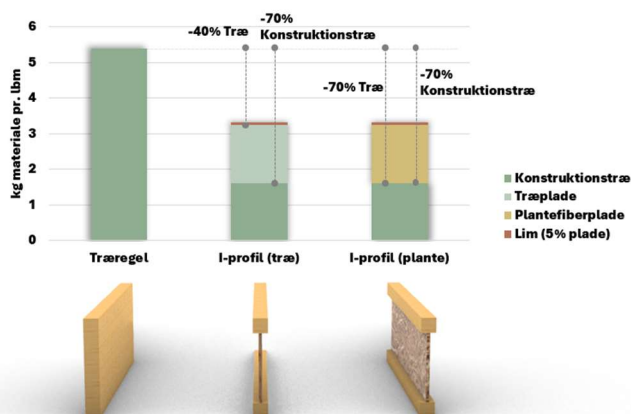
2) Optimeret biobaseret byggeskik

Her reduceres anvendelsen af massivt træ. Der anvendes Engineered Wood Products (EWP), hvor regler og ribber af massivt konstruktionstræ erstattes af I-profiler bestående af konstruktionstræ i flangerne og en biobaseret plade som krop. I dag anvendes træ (fiber eller OSB) i den biobaserede plade, men der vil være et potentiale i at disse plader kan produceres af fx landbrugsafgrøder, særligt ved ikke-bærende formål.

Derudover erstattes træ af mindre dimensioner til ikke-bærende og sekundære formål af plantefibre og mindre fraktioner presset til byggematerialer.

I dette scenarie reduceres anvendelsen af massivt træ, mens potentialet for udnyttelse af landbrugsafgrøder øges.

Af Figur 19 ses princip for optimeret udnyttelse af konstruktionstræ ved anvendelse af I-Profiler.



Figur 19: Princip for optimeret udnyttelse af konstruktionstræ ved anvendelse af I-Profiler

Tabel 6: Biobaserede materialer samt forudsat biogene ressourcer og biomasseindhold (tørstof).

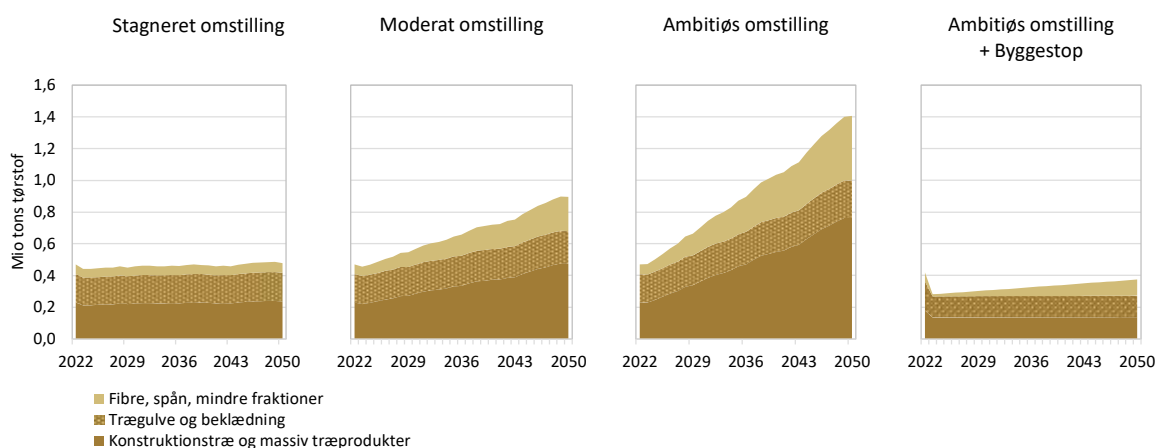
Materialeanvendelse	Traditionel biobaseret byggeskik		Optimeret biobaseret byggeskik	
	Biogen ressource	Biomasseindhold kg tørstof/m ³	Biogen ressource	Biomasseindhold kg tørstof/m ³
Træ (Primær) Bærende træelementer, CLT, LVL	Konstruktionstræ	450 kg/m ³	Konstruktionstræ	450 kg/m ³
Træ (Sekundær) Ikke-bærende elementer Afstandslistor mv.	Konstruktionstræ	450 kg/m ³	Pressede plantefibre og fraktioner	450 kg/m ³
Træ (skelet) Regler i skeletvægge og ribbedæk (min. dim. 200 mm) omdannes til I-profil	Konstruktionstræ	450 kg/m ³	Flanger som Træ (primær) Krop som Plademateriale	450 kg/m ³ 486 kg/m ³
Træbeklædning	Træ	450 kg/m ³	Træ	450 kg/m ³
Trægulve	Træ	450 kg/m ³	Træ	450 kg/m ³
Plademateriale	Biobaserede fibre/fraktioner	Gns. 486 kg/m ³	Biobaserede fibre/fraktioner	Gns. 486 kg/m ³
Isolering	Biobaserede fibre/fraktioner	Gns. 40 kg/m ³ 80 % traditionel fiberisolering 20 % høj densitet fx halmelement	Biobaserede fibre/fraktioner	40 kg/m ³ 80 % traditionel fiberisolering 20 % højdensitet fx halmelement

Af nedenstående figurer ses det samlede biomassebehov for de to scenarier for biobaseret byggeskik. Figur 20 viser en traditionel biobaseret byggeskik, mens Figur 21 viser den optimerede biobaserede byggeskik.

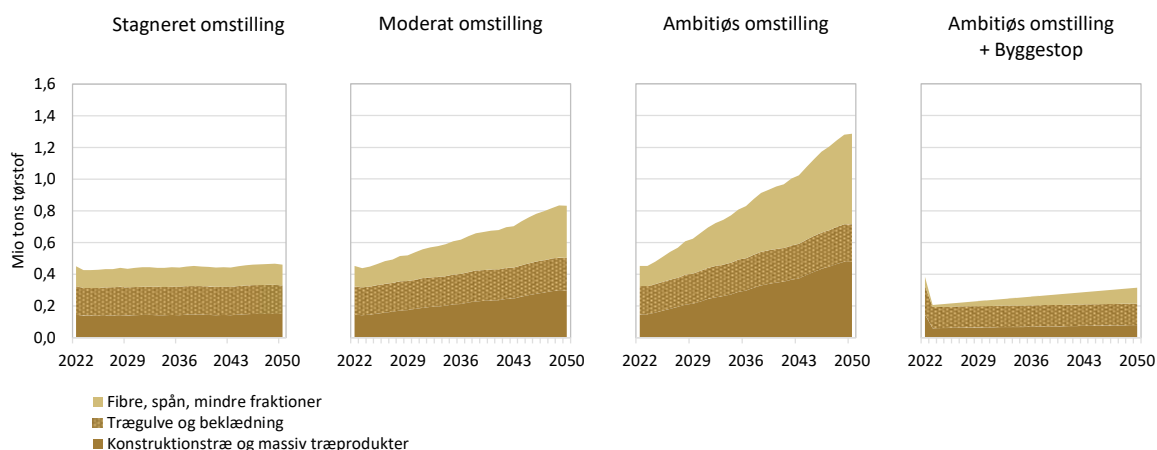
Biomassebehovet er opdelt i følgende kategorier:

- Konstruktionstræ og massive træprodukter
- Gulve og beklædninger (disse er opgjort særskilt, da de for nuværende typisk udføres i massivt træ, men der er et potentiale i at anvende produkter baseret på andre materialer eller afgrøder samt mindre fraktioner)
- Fibre, spån og mindre fraktioner, som kan anvendes til plader, isoleringsmateriale mv. Man kan afgrøder fra landbruget i høj grad substituere anvendelse af træ.

Der ses af figurerne, at behovet for massivt træ kan nedsættes væsentlig ved i højere grad at anvende I-profiler og landbrugsafgrøder og mindre fraktioner ved ikke-bærende formål. Ved den ambitiøse omstilling kan behovet for konstruktionstræ og massive træprodukter i 2050 (fuldt omstillet) reduceres fra ca. 1 mio. tons tørstof til 0,7 mio. tons tørstof, svarende til en reduktion ca. 30 %. Derudover anvendes ca. 0,2 mio. tons gulve og beklædning som vil kunne laves af andet end massivt træ, f.eks. gulve af presset hamp.



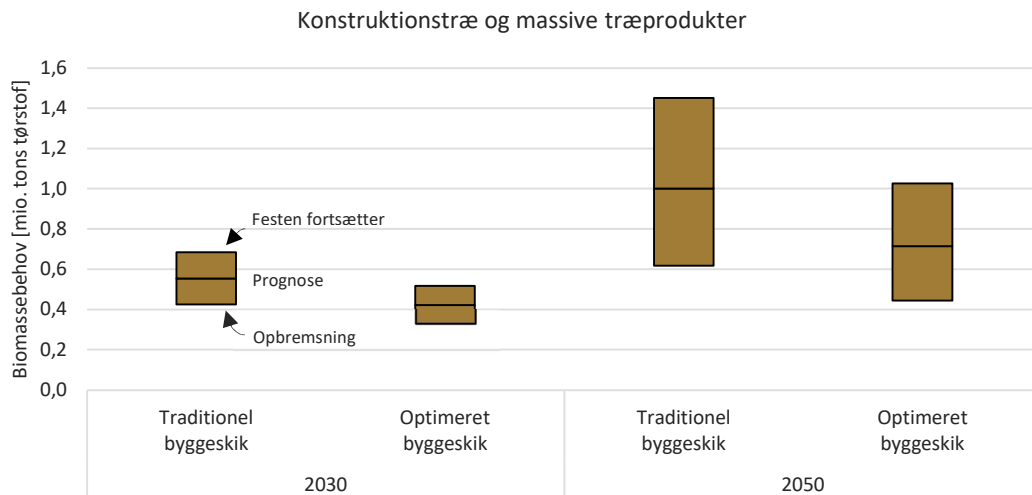
Figur 20: Samlet behov for biomasse til byggeriet ved traditionel anvendelse af biogene ressourcer. Behovet er angivet på baggrund af Prognosen frem mod 2050 for de fire omstillingsscenarier. Ved vækstscenariet Festen fortsætter er behovet ca. +45 %, mens det ved Opbremsning er ca. -30 %.



Figur 21: Samlet behov for biomasse til byggeriet ved optimeret anvendelse af biogene ressourcer med fokus på at nedbringe anvendelse af massivt træ. Behovet er angivet på baggrund af Prognosen frem mod 2050 for de fire omstillingsscenarier. Ved vækstscenariet Festen fortsætter er behovet ca. +45 %, mens det ved Opbremsning er ca. -30 %.

10.2 Biomassebehov i 2030 og 2050

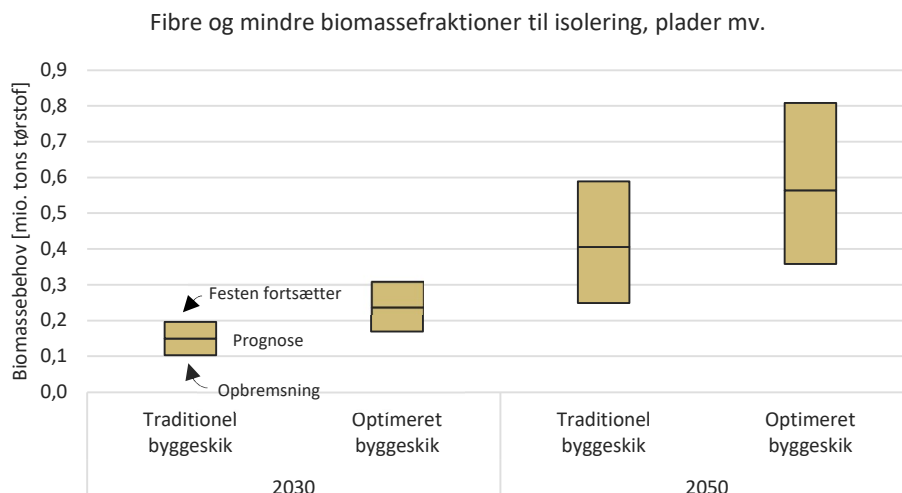
Af nedenstående figur ses behovet for konstruktionstræ og massive træprodukter i 2030 og 2050 ved en ambitiøs omstilling til biobaseret byggeri ved hhv. traditionel byggeskik og optimeret byggeskik, hvor anvendelse af massivt træ reduceres. Det ses, at ved den optimerede byggeskik anvendes 0,2-0,4 mio. tons mindre massivt træ i 2050 (ved fuld omstilling til biobaseret byggeskik).



Figur 22: Behov for konstruktionstræ og massive træprodukter i 2030 og 2050 ved ambitiøs omstilling til biobaseret byggeri.

Af nedenstående figur ses behovet for biomasse i form af fibre eller mindre fraktioner til isolering, plader mv. i 2030 og 2050 ved en ambitiøs omstilling til biobaseret byggeri ved hhv. traditionel byggeskik og optimeret byggeskik.

Det ses, at ved den optimerede byggeskik anvendes ca. 0,1-0,2 mio. tons biomasse i form af fibre og mindre fraktioner i 2050 (ved fuld omstillet byggeskik).



Figur 23: Behov for fibre og mindre fraktioner af biomasse til isolering, plader mv. i 2030 og 2050 ved en ambitiøs omstilling til biobaseret byggeri.

11 Scenarier for biomasseproduktion i dansk land- og skovbrug

Som en del af projektet Veje til Biobaseret Byggeri er der udarbejdet en række scenarier for fremtidens arealanvendelse og potentiale for biomasseproduktion for skov- og landbrug. Scenarierne er udarbejdet af AU Agro og KU. Af nedenstående tabel ses en overordnet beskrivelse af tiltag i de forskellige scenarier for hhv. landbrug og skovbrug. For mere informationen omkring scenarierne og forudsætningerne bag, se baggrundsrapporten fra AU og KU³.

Tabel 7: Beskrivelse af tiltag i scenarier for biomasseproduktion i hhv. landbrug og skovbrug.

Scenarie	Landbrug	Skovbrug
Business A Usual (BAU)	Scenariet følger kun de igangsatte politikker til og med 2023, mens fremtidige politikker for klima, miljø og biodiversitet samt teknologiske virkemidler som fx grøn bioraffinering ikke inkluderes.	Scenariet afspejler de nuværende rammer for og metoder anvendt i skovforvaltningen og i allokeringen af træressourcerne. Scenariet er mere eller mindre identisk med scenariet anvendt i klimafremskrivningen for skovene.
Business A Usual med øget skovplantning (BAUx) - tillægsscenario	Som BAU.	Scenariet afspejler de nuværende metoder anvendt i skovforvaltningen og den nuværende allokering af træressourcerne. Scenariet er opdateret med forventningerne til den fremtidige skovrejsning, der er resultatet af aftalen om et Grønt Danmark.
Produktion	Der antages en bæredygtig intensivering af biomasseproduktionen igennem en strategisk omlægning af uhensigtsmæssigt dyrkede jorder med henblik på at maksimere biomasseproduktionen uden negativ indflydelse på miljø og klima. Derudover er antaget 20% reduktion af husdyrproduktionen i 2030, hvilket øges til 50% reduktion i 2050 og 2089. Det frigivne foderareal som følge af færre husdyr udnyttes til øget biomasseproduktion.	Et scenarie der afspejler øget forvaltning af skovene med henblik på at levere råmaterialer til den grønne omstilling, herunder biomasse til energiforsyning og byggeri. Scenariet hviler på øget brug af hurtigt voksende træarter, særligt nåletræarter, i skovrejsningen og en øget udnyttelse af vedmasseressourcerne til varige træprodukter.
Ekstensivering	Der antages en strategisk omlægning af uhensigtsmæssigt dyrkede jorde, men med en mindre intensiveret biomasseproduktion, hvor der tages særlig højde for væsentlige miljø- klima- og naturmål ved blandt andet at afsætte større arealer til biodiversitetsformål. Derudover er antaget 20%	Et scenarie der afspejler en ekstensivering af skovbrugsproduktionen og forvaltning af skovene for øget sikring af skovens biodiversitet. Scenariet har samme skovrejsningstakt som BAUx- og BIO-scenarierne, men skovtilplantningen sker med mere langsomt voksende løvtræarter. Udnyttelsen af træ til energi og produkter er

³ Nielsen ED, Nord-Larsen T, Jørgensen U. 2024. *Biobaseret byggeri; Råvarepotentialer fra dansk skov- og landbrug* 67 pp. Formidlingsrapport fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Aarhus Universitet.

	reduktion af husdyrproduktionen i 2030, hvilket øges til 50% reduktion i 2050 og 2089.	mindsket for at efterlade flere hugstrestre til naturlig nedbrydning i skovene.
Foder til Føde	Landbrugsarealet nedskaleres drastisk med henblik på at reducere nitratudvaskningen tilstrækkeligt til opfyldelse af EU's vandrammedirektiv, opnå ambitionen om 30% beskyttet natur i Danmark, samt opnå klimaneutralitet i 2040 for landbrugs- og skovsektoren (LULUCF). Ved udviklingen af scenariet er der ikke lagt vægt på at bidrage til bioøkonomien men at fastholde fødevareproduktionen, at konvertere til høj grad af økologi og at initiere et fundamentalt skifte fra animalske proteinkilder til vegetabiliske. Det resulterer blandt andet i en reduktion af husdyrenheder ned til 56% af husdyrbestanden i 2020 ift 2030, som herefter yderligere falder til ca. 12% af husdyrbestanden i 2050 og 2089 ift. 2020.	I scenariet sker skovrejsningen hurtigere end i de øvrige scenarier, mens skovdriften ophører på 71% af det eksisterende skovareal. Selvom skovene fortsat dyrkes på 29% af det eksisterende skovareal samt i skovrejsninger, vil den tilbageværende skovsektor være så begrænset, at der vurderes at være en stor sandsynlighed for, at der ikke fortsat vil være industri eller afsætningskæder til skovbruget.

Af nedenstående grafik illustreres arealfordelingen og hovedpunkt i de forskellige scenarier for arealanvendelse. Arealerne er baseret på fremskrivning til 2050.



Figur 24: Overblik over scenarier for arealfordeling. Arealfordeling er baseret på fremskrivning til 2050.

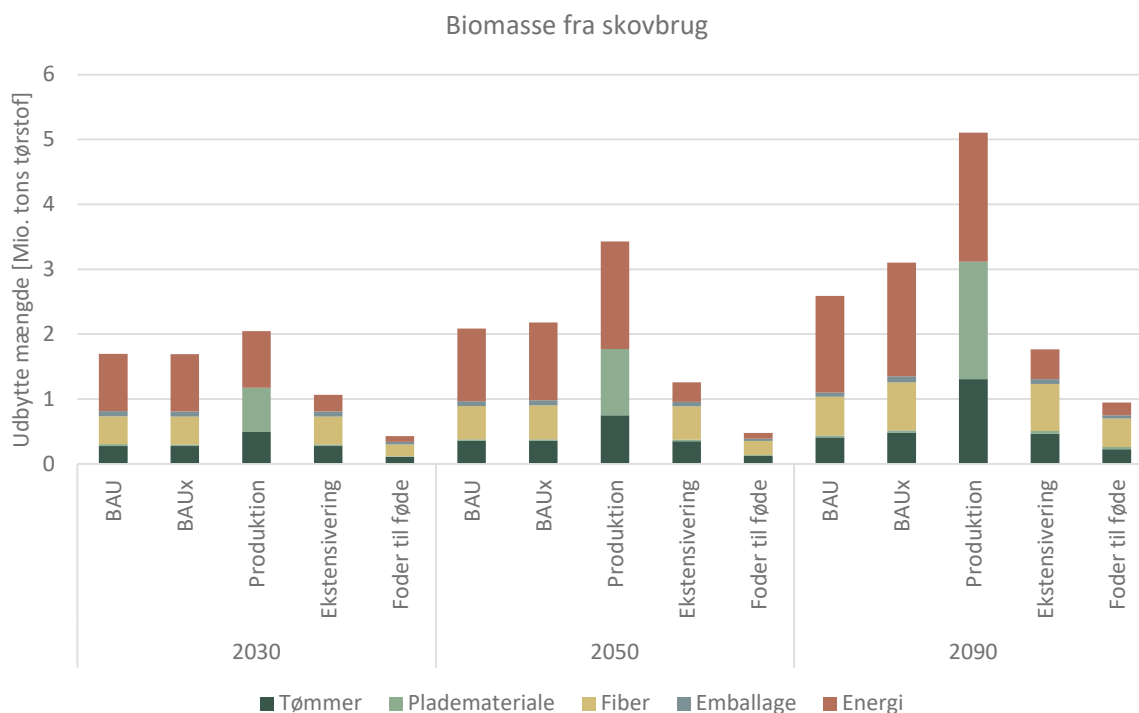
11.1 Biomasse fra skovbrug

Af nedenstående figur ses, potentialet for udbytte af biomasse fra skovbrug for de 5 scenarier i år 2030, 2050 og 2090. Biomasseudbyttet afhænger dels, at den fremtidige skovudlægning, herunder hvilke træsorter der anvendes.

Udbyttet opdeles i forskellige sortimentsudfald på baggrund af størrelse og kvalitet. Kategorierne Konstruktion (savet/høvlet konstruktionstræ, gulve, beklædning mv.), Plademateriale (OSB, krydsfiner mv.) og Fiber (isolering) er de relevante i forhold til anvendelse i byggeriet.

Følgende ses af figuren:

- En forholdsvis lille andel af udbyttet er konstruktionstømmer som kan anvendes som konstruktionstræ eller andre massive træprodukter i byggeriet
- En stor andel af udbyttet anvendes til energi, dette er typisk træ af mindre dimension fra tynding, småkviste og grene samt afbarkning af tømmer.
- I produktionsscenarioet prioriteres træ til byggeriet i højere grad, hvilket bl.a. betyder at der anvendes træ af mindre dimension end normal samt at træ der normalt var endt som energi- eller emballagetræ anvendes i pladeproduktion. De resterende scenarier har meget begrænset pladeproduktion.
- Det er først i 2090 at den øgede udlægning af produktionsskov i produktionsscenarioet rigtig begynder at give afkast.
- BAU, BAUx og Ekstensivering har stort set samme udbytte af tømmer, men forskelligt udbytte til energi. Dette skyldes, at der i Ekstensiveringsscenarioet prioriteres at lade hugstaffald (smågrene og lignende) ligge i skovbunden for biodiversiteten i stedet for anvendelse til energiformål.



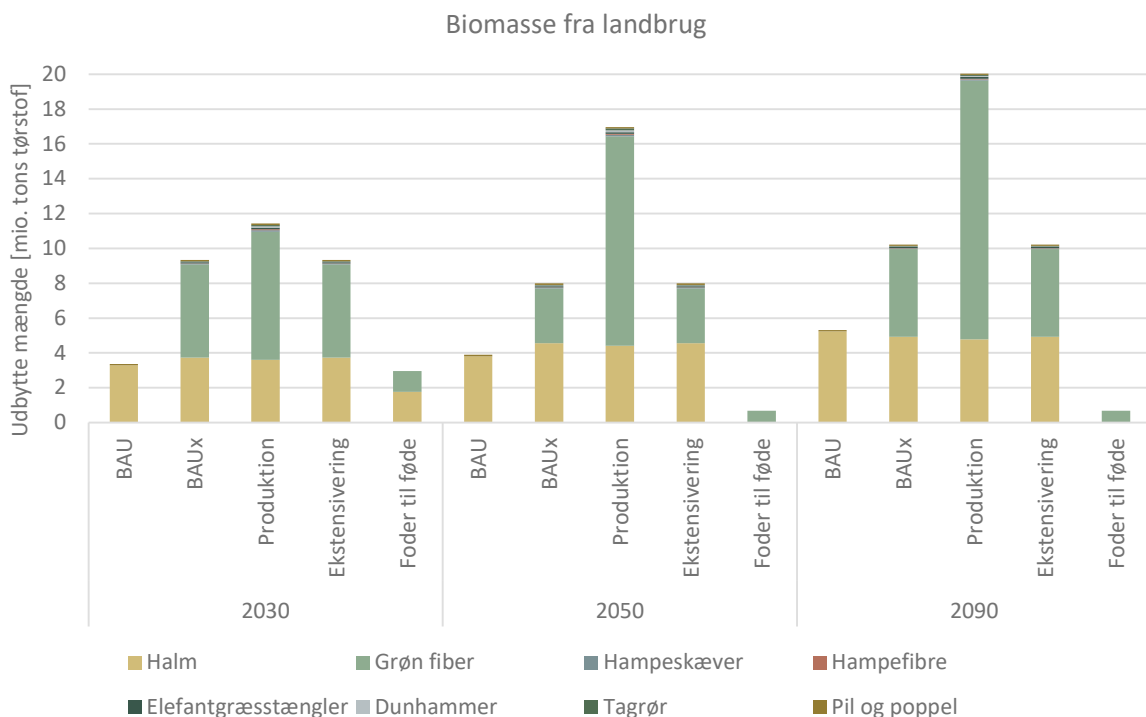
Figur 25: Biomasse fra skovbrug for 5 scenarier med nedslag i hhv. 2030, 2050 og 2090.

11.2 Biomasse fra landbrug

Af nedenstående figur ses potentialet for udbytte af biomasse fra landbruget for de 5 scenarier i år 2030, 2050 og 2090. Udbytterne er den totale mængde, der vil være muligt at producere og opsamle. Det vil sige, at der også vil være andre aftagere af denne biomasse fx kraftvarmeværker, biogasproduktion, biokemi osv.

Følgende ses af figuren:

- I BAU, BAUx, Produktion og Ekstensivering er der generelt store mængder halm (ca. 4-5 mio. tons tørstof). I 2022 blev der anvendt ca. 1 mio. tons (tørstof) halm til produktion af el og fjernvarme. Dette forventes ca. halveret i 2050.⁴
- I Foder til Føde scenariet vil der ikke være halm tilgængelig fra 2050, da der her forudsættes et fuld økologisk landbrug, hvor halm skal anvendes af landbruget selv til jordforbedring.
- Der ses, for BAUx, Produktion og Ekstensivering at være meget store mængder grøn fiber. Den grønne fiber vil være en sidestrøm fra produktion af planteprotein fra fx græs via bioraffinering. Den grønne fiber vil også være attraktiv for bl.a. biogasproduktionen.
- Udbyttet af halm ses at stige frem mod 2050, på trods af at landbrugsarealerne ikke stiger, dette skyldes bl.a. der i scenarierne indarbejdes andre kornsorter med længere strå og dermed mere halm samt at der samles en større andel op på markerne.
- Afgrøder målrettet byggeriet (Hamp, elefantgræs, tagrør, pil og poppel) ses at udgøre en meget lille andel. Disse afgrøder er i nærværende projekt inddraget på strategisk omlagte arealer således at afgrødernes fysiologiske og agronomiske karakteristika bidrager positivt til den respektive arealtypologi. Fx dyrkes elefantgræs på nitratsensitive arealer og fiberhamp dyrkes på pesticidfølsomme arealer, da pesticidforbruget i hampedyrkningssystemer er meget begrænset. Ved et øget behov for afgrøder målrettet byggeriet, vil landbruget forholdsvis hurtigt kunne omstilles til dette og anvende et større areal.



Figur 26: Biomasse for 5 scenarier med nedslag i hhv. 2030, 2050 og 2089.

⁴ Kilde: Energistyrelsen. Energistatistikken 2022 samt Specialudtræk fra Klimafremskrivning (KF22) og analyseforudsætninger (AF22).

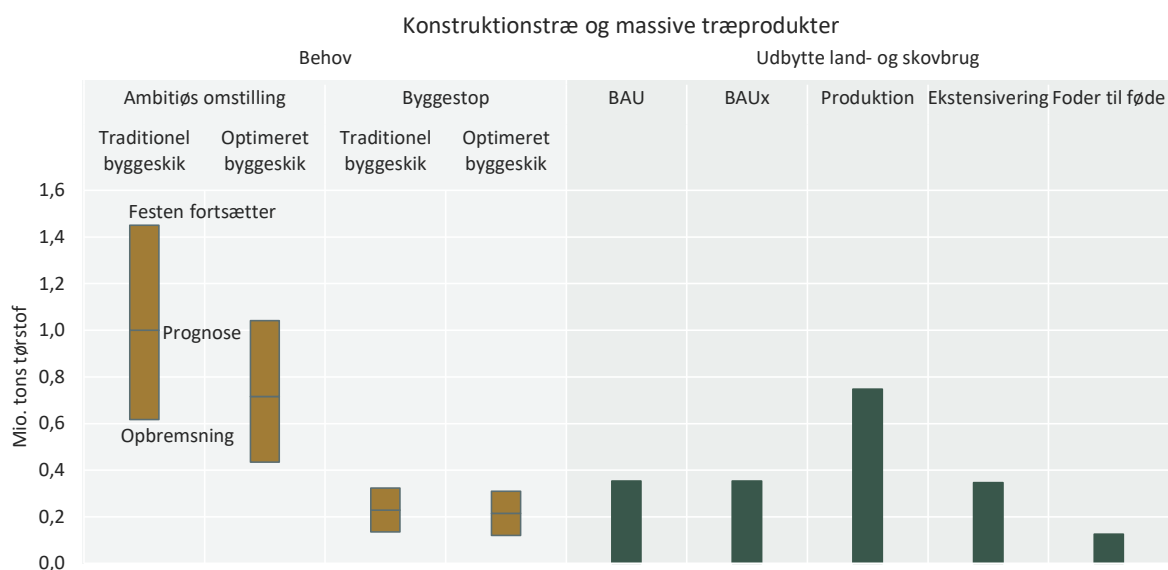
12 Er der biomasse nok at dække byggeriets behov?

I nærværende afsnit sammenholdes byggeriets behov for biobaserede ressourcer til produktion af byggematerialer med de potentielle udbytter fra land og skovbrug. I afsnittet er der fokuseret på materialebehovet ved *Ambitiøs omstilling* i 2050 (svarende til et fuldt omstillet byggeri) ved byggeaktivitet fremskrevet på baggrund af historisk byggeaktivitet og ved byggestop.

12.1 Konstruktionstræ og massive træprodukter til byggeriet

Af nedenstående figur sammenlignes behovet for konstruktionstræ og massive træprodukter med udbyttet fra skovbruget i de 5 scenarier. Udbyttet refererer til den samlede potentielle mængde, der kan anvendes i byggeriet, dvs. at der ikke er fratrukket eksport til udlandet eller anvendelse til andre formål som fx møbler, brændehegn, træterrasser og lignende. Følgende ses bl.a. af figuren:

- Ved traditionel anvendelse af træ som biomasse vil det der ikke være tilstrækkeligt træ til at dække behovet estimeret med *Prognosen* eller vækstscenariet *Festen fortsætter*. Materialeanvendelsen skal reduceres med ca. 25 % i forhold til *Prognosen*, for at produktionsscenarioet vil kunne levere tilstrækkeligt træ.
- Ved den optimerede byggeskik vil Produktionsscenarioet for skovbrug kunne levere tilstrækkeligt træ til byggeriet ift. *Prognosen*.
- Ved den optimerede byggeskik og en samtidig opbremsning i byggeaktivitet, som reducerer materialeanvendelse med ca. 50% ift. *prognosen*, vil scenarierne *BAU*, *BAUx* og *Ekstensivering* kunne levere tilstrækkeligt træ til byggeriet.
- For omstillingsscenarioet *Ambitiøs omstilling + Byggestop*, vil der være tilstrækkeligt træ i alle scenarier på nær scenariet *Foder til føde*.
- Foder til føde* prioriterer ikke træ til byggeriet og leverer ikke tilstrækkeligt træ til byggeriet i nogle af scenarierne.



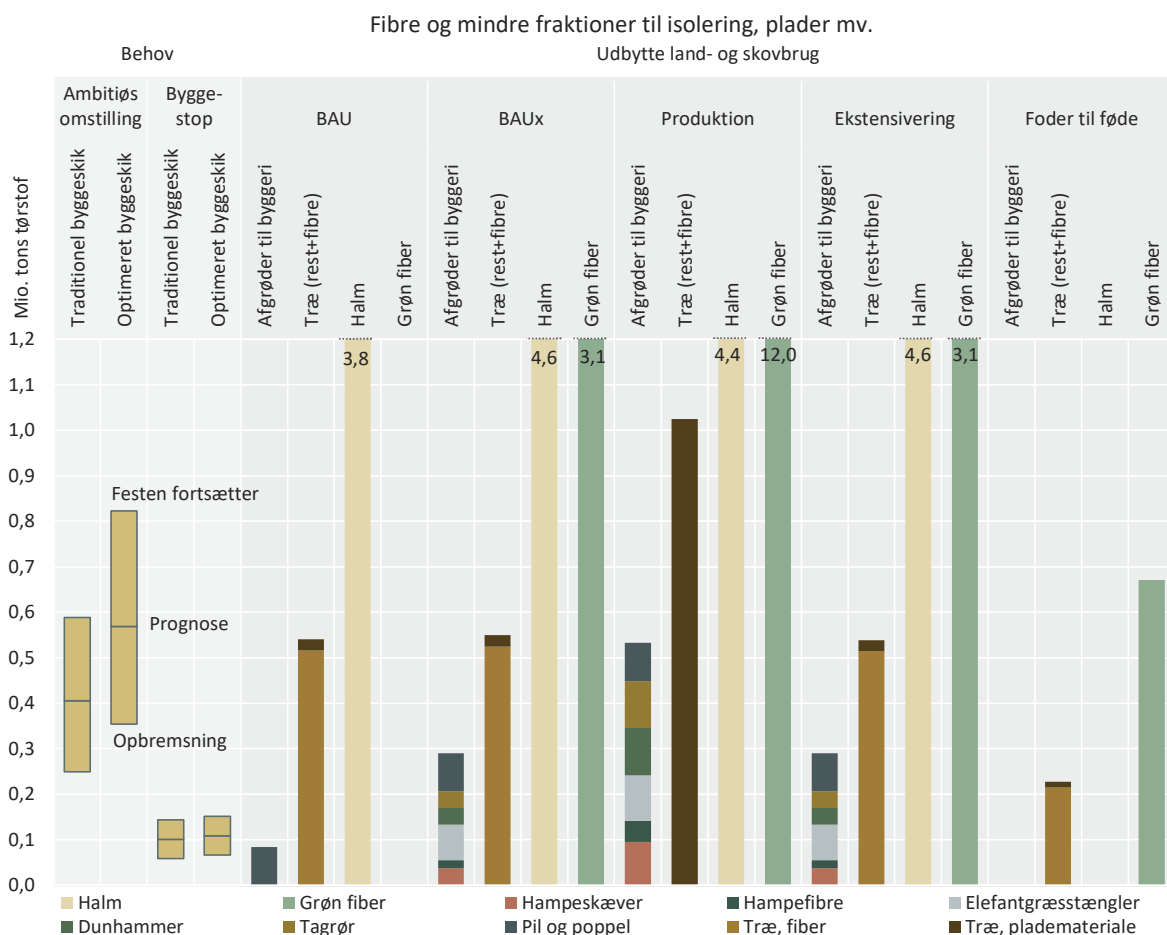
Figur 27: Sammenligning af byggeriets behov for konstruktionstræ og massive træprodukter og udbyttmængder for beregnede scenarier for land- og skovbrugs arealanvendelse. Der betragtes *Ambitiøs omstilling* i 2050 (svarende til et fuldt omstillet byggeri). Til venstre ses behovet for *Ambitiøs omstilling* og *Ambitiøst Omstilling + Byggestop*. Der ses både behov ved traditionel og optimeret byggeskik.

12.2 Fibre og mindre fraktioner biomasse til isolering, plader og ikke-bærende elementer

Af nedenstående figur sammenlignes behovet for fibre og mindre fraktioner af biomasse til isolering, plader og ikke-bærende elementer med udbyttet fra land- og skovbrug i de 5 scenarier for arealanvendelse.

Følgende ses bl.a. af figuren:

- For scenarierne BAU, BAUx, Produktion og Ekstensivering ses at være meget store mængder biomasse (særligt Halm og Grøn fiber) fra land- og skovbrug ift. byggeriets behov. Hvis der innoveres på byggevarer, der i højere grad anvender landbrugsafgrøder samt byggeriet ikke bliver udkonkurreret af andre sektorer, som også har interesse i biomassen, vil det være muligt, at Danmark kan være selvforsynende med biomasse til isolering, plader og elementer til ikke-bærende formål.
- Det ses at der generelt er meget træfiber og -plademateriale, som vil kunne dække en del af byggeriets behov. Denne biomasse anvendes dog primært i andre industrier i dag.
- I forhold til afgrøder målrettet byggevarerproduktion, ses der for produktionsscenarioet næsten at være tilstrækkelig til at dække behovet ift. Prognosen. Landbruget vil dog kunne øge denne produktion betragtelig, hvis der er en efterspørgsel.



Figur 28: Sammenligning af byggeriets behov for Fibre og mindre fraktioner biomasse til isolering plader mv. og udbyttmængder for beregnede scenarier for land- og skovbrugs arealanvendelse. Der betragtes Ambitiøs omstilling i 2050 (svarende til et fuldt omstillet byggeri). Til venstre ses behovet for Ambitiøs omstilling og Ambitiøst Omstilling + Byggestop. Der ses både behov ved traditionel anvendelse af træ og ved optimeret anvendelse af ved substitution med landbrugsafgrøder.

13 Hvor meget areal skal anvendes for at dække biomassebehovet til byggematerialer?

I afsnit 12 kunne konkluderes, at der i scenarierne for land- og skovbrug ikke produceres en tilstrækkelig mængde træ til at dække byggeriets behov ved en fuld omstilling i 2050. Mens der produceres væsentlig større mængde biomasse af fibre og mindre plantefraktioner end byggeriets behov ved en fuld omstilling i 2050. I nærværende afsnit ønskes at undersøge, hvor stort et areal det vil kræve at dække behovet for hhv. træ og fibre samt mindre fraktioner af biomasse med afgrøder målrettet byggematerialeproduktion ved en fuld omstilling i 2050.

13.1 Arealbehov for træ

Udbyttet af træ fra en skov varierer meget og afhænger i høj grad skovsammensætningen, alderen, hvordan den driftes og en lang række andre ting. Det nødvendige areal beregnes for forskellige scenarier. De to første scenarier er baseret på de fulde scenarier beskrevet i afsnit 11.1 og repræsenterer den fulde skovsammensætning i Danmark inkl. urørt skov og skov uden produktionsformål. Udbyttet er således det samlede udbytte af tømmer til byggeriet i år 2050 delt med det samlede skovareal samme år.

De resterende scenarier repræsenterer en skov med én træsort (Rødgran, Eg og Bøg). For hver træsort er der regnet med to forskellige anvendelser af biomassen 1) Business As Usual 2) Produktion, der prioriteres at lave tømmer og plademateriale til byggeriet. Udbyttet for disse scenarier er det årlige gennemsnit over en omdriftsperiode (fx 70 år for Rødgran og 120 år for Eg). Det vil sige, at det beregnede areal svarer til det areal en opvokset skov skal være for kunne levere det nødvendige udbytte for at dække behovet. Dette under forudsætning af, at skoven er sammensat af træer med en jævn fordeling ift. alder, svarende til at der for hvert træ der fældes plantes et nyt og at der fældes lige meget hvert år. Se Bilag 3 for eksempel på udbytte og sortimentsudfald for 1 Ha skov.

Af nedenstående tabel ses bl.a. at der for at dække behovet for træ efter Prognosen (ca. 1,0 mio. tons tørstof) skal anvendes ca. 1,9 mio. Ha skov med BAU scenariets skovsammensætning og drift, svarende til 45 % af Danmarks areal. Hvis der i stedet anvendes produktionsskov målrettet produktion til byggeriet, skal der kun anvendes ca. 0,5 mio. Ha skov svarende til ca. 11% af Danmarks areal.

Tabel 8: Nødvendigt areal til at dække byggeriets behov for træ ved et byggeri, som er fuldt omstillet til en traditionel biobaseret byggeskik i 2050. I parentes er angivet andel af Danmarks samlede areal.

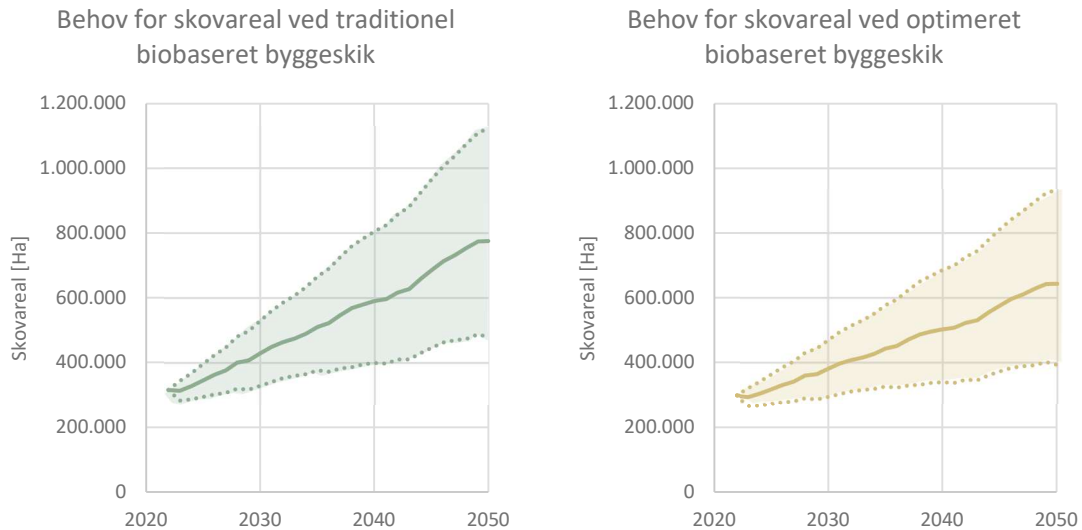
Scenarie, skovbrug	Udbytte tømmer til byggeri (årligt gennemsnit) [tons tørstof pr. Ha]	Nødvendigt areal [Ha]			
		Byggestop	Opbremsning	Prognose	Festen fortsætter
Scenarie BAU, 2050	0,52	440.000 (10 %)	1.190.000 (28 %)	1.920.000 (45 %)	2.790.000 (65 %)
Scenarie Produktion, 2050	0,84	270.000 (6 %)	730.000 (17 %)	1.190.000 (28 %)	1.730.000 (40 %)
Rødgran, BAU	1,29	180.000 (4 %)	480.000 (11 %)	780.000 (18 %)	1.120.000 (26 %)
Eg, BAU	0,63	360.000 (8 %)	980.000 (23 %)	1.590.000 (37 %)	2.300.000 (53 %)
Bøg, BAU	0,88	260.000 (6 %)	700.000 (16 %)	1.140.000 (26 %)	1.650.000 (38 %)
Rødgran, produktion	2,06	110.000 (3 %)	300.000 (7 %)	490.000 (11 %)	700.000 (16 %)
Eg, produktion	0,75	300.000 (7 %)	820.000 (19 %)	1.330.000 (31 %)	1.930.000 (45 %)
Bøg, produktion	1,14	200.000 (5 %)	540.000 (13 %)	880.000 (20 %)	1.270.000 (29 %)

Tabel 9: Nødvendigt areal til at dække byggeriets behov for træ ved et byggeri, som er fuldt omstillet til en optimeret biobaseret byggeskik i 2050. I parentes er angivet andel af Danmarks samlede areal.

Scenarie, skovbrug	Udbytte tømmer til byggeri (årligt gennemsnit) [tons tørstof pr. Ha]	Nødvendigt areal [Ha]			
		Byggestop	Opbremsning	Prognose	Festen fortsætter
Scenarie BAU, 2050	0,52	410.000 (10 %)	580.000 (13 %)	920.000 (21 %)	1.330.000 (31 %)
Scenarie Produktion, 2050	0,84	260.000 (6 %)	360.000 (8 %)	570.000 (13 %)	830.000 (19 %)
Rødgran, BAU	1,29	170.000 (4 %)	230.000 (5 %)	370.000 (9 %)	540.000 (13 %)
Eg, BAU	0,63	340.000 (8 %)	480.000 (11 %)	760.000 (18 %)	1.100.000 (26 %)
Bøg, BAU	0,88	240.000 (6 %)	340.000 (8 %)	550.000 (13 %)	790.000 (18 %)
Rødgran, produktion	2,06	100.000 (2 %)	150.000 (3 %)	230.000 (5 %)	340.000 (8 %)
Eg, produktion	0,75	290.000 (7 %)	400.000 (9 %)	640.000 (15 %)	920.000 (21 %)
Bøg, produktion	1,14	190.000 (4 %)	260.000 (6 %)	420.000 (10 %)	610.000 (14 %)

Af nedenstående figurer ses udvikling i behov for skovareal til at dække behovet for træ og massive træprodukter ved en ambitiøs omstilling frem mod 2050.

Der er i analysen forudsat at Rødgran drives som Business As Usual med et udbytte af tømmer til byggeriet på 1,29 tons tørstof pr. Ha pr. år.



Figur 29: Nødvendigt behov for skovareal for at kunne producere tilstrækkelig mængde tømmer til ambitiøs omstilling frem mod 2050. Til venstre: Behov ved Traditionel biobaseret byggeskik. Til højre: Behov ved Optimeret biobaseret byggeskik, bl.a. ved substitution af landbrugsafgrøder.

13.2 Arealbehov for fibre og mindre fraktioner biomasse

For de fire vækstscenarier med forskellige biomassebehov er der regnet et nødvendigt areal afhængig af afgrøde og dens udbytte. Udbyttmængder varierer meget fra afgrøde til afgrøde og i virkeligheden kan de også variere meget grundet forskelle i jordtype, dyrkningsforhold, dyrkningsmetoder m.m. I tabellen angivet størrelsesordenen for de forskellige produktioner. Udbytterne pr. Ha er baseret på AU Agro og KUs scenarier.

Forskellige afgrøder vil være egnede til forskellige byggematerialer – det er således ikke hensigten, at det skal vælges én afgrøde, som giver det mest effektive udbytte. Arealerne er blot gennemregnet for det fulde biomassebehov, for at give en indikation på den nødvendige arealanvendelse. Se Bilag 3 for eksempler på forskellige afgrøders anvendelse til byggematerialer og deres udbytte pr. Ha.

Der er forudsat 10 % spild i af de biogene ressourcer pga. kvalitet og i produktion af byggevarer.

Halm og fiber fra kløvergræs vil være en sidestrøm fra kornproduktion og bioraffinering for udvinding af fx planteprotein og vil derfor ikke direkte have en arealanvendelse. Der ses af tabellen, at biomassebehovet kan dækkes ved anvendelse af halm fra ca. 150.000 Ha eller fra ca. 40.000 Ha kløvergræs.

Af tabellen ses, at for at dække biomassebehovet i *Prognosen*, skal anvendes i omegnen af 40.000-60.000 Ha med afgrøder målrettet produktion af byggematerialer, svarende til ca. 1-2 % af Danmarks areal.

Dækningen af det samlede behov for fibre og mindre plantefraktioner vil kunne dækkes af en kombination af sidestrømme fra landbruget og afgrøder målrettet byggevarerproduktion.

Tallene i tabellen er baseret på Traditionel biobaseret byggeskik. Ved scenariet med Optimeret biobaseret byggeskik stiger behovet for biomasse til plader og isolering med ca. 40 %, hvilket også vil være gældende for det nødvendige areal. Behovet vil så være 50.000-90.000 Ha.

Tablet 10: Nødvendigt areal til at dække byggeriets behov for fibre og mindre fraktioner af biomasse ved en fuld omstilling til en Traditionel biobaseret byggeskik i 2050. I parentes er angivet andel af Danmarks samlede areal.

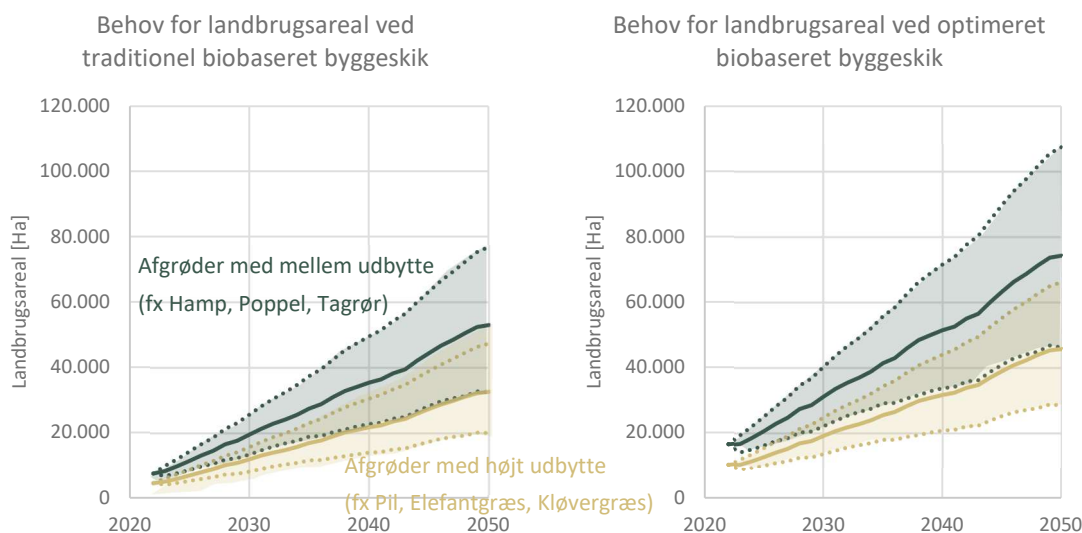
Afgrød/træsart	Udbytte (årlig gennemsnit) [tons tørstof pr. Ha]	Nødvendigt areal [Ha]			
		Byggestop	Opbremsning	Prognose	Festen fortsætter
Halm	3,7	30.000 (0,7 %)	70.000 (1,6 %)	120.000 (2,8 %)	170.000 (3,9 %)
Kløvergræs (fiber)	11,9	10.000 (0,2 %)	20.000 (0,5 %)	40.000 (0,9 %)	50.000 (1,2 %)
Hamp (fiber/skæver)	8,0	10.000 (0,2 %)	30.000 (0,7 %)	60.000 (1,4 %)	80.000 (1,9 %)
Elefantgræs	13,4	10.000 (0,2 %)	20.000 (0,5 %)	30.000 (0,7 %)	50.000 (1,2 %)
Pil	12,0	10.000 (0,2 %)	20.000 (0,5 %)	40.000 (0,9 %)	50.000 (1,2 %)
Poppel	8,0	10.000 (0,2 %)	30.000 (0,7 %)	60.000 (1,4 %)	80.000 (1,9 %)
Tag/dunhammer	7,0	20.000 (0,5 %)	40.000 (0,9 %)	60.000 (1,4 %)	90.000 (2,1 %)
Træ, rødgran (rest til fiber/plade)	2,5	40.000 (0,9 %)	110.000 (2,6 %)	180.000 (4,2 %)	260.000 (6 %)
Gennemsnit	8,3	10.000 (0,2 %)	30.000 (0,7 %)	50.000 (1,2 %)	80.000 (1,9 %)
Gennemsnit for afgrøder målrettet byggeri	9,7	10.000 (0,2 %)	30.000 (0,7 %)	50.000 (1,2 %)	70.000 (1,6 %)

Tabel 11: Nødvendigt areal til at dække byggeriets behov for fibre og mindre fraktioner af biomasse ved en fuld omstilling til en Traditionel biobaseret byggeskik i 2050. I parentes er angivet andel af Danmarks samlede areal.

Afgrød/træsart	Udbytte (årligt gennemsnit) [tons tørstof pr. Ha]	Nødvendigt areal [Ha]			
		Byggestop	Opbremsning	Prognose	Festen fortsætter
Halm	3,7	30.000 (0,7 %)	110.000 (2,6 %)	170.000 (3,9 %)	240.000 (5,6 %)
Kløvergræs (fiber)	11,9	10.000 (0,2 %)	30.000 (0,7 %)	50.000 (1,2 %)	80.000 (1,9 %)
Hamp (fiber/skæver)	8,0	10.000 (0,2 %)	50.000 (1,2 %)	80.000 (1,9 %)	110.000 (2,6 %)
Elefantgræs	13,4	10.000 (0,2 %)	30.000 (0,7 %)	50.000 (1,2 %)	70.000 (1,6 %)
Pil	12,0	10.000 (0,2 %)	30.000 (0,7 %)	50.000 (1,2 %)	80.000 (1,9 %)
Poppel	8,0	10.000 (0,2 %)	50.000 (1,2 %)	80.000 (1,9 %)	110.000 (2,6 %)
Tag/dunhammer	7,0	20.000 (0,5 %)	60.000 (1,4 %)	90.000 (2,1 %)	130.000 (3 %)
Træ, rødgran (rest til fiber/plade)	2,5	50.000 (1,2 %)	160.000 (3,7 %)	250.000 (5,8 %)	360.000 (8,4 %)
Gennemsnit	8,3	10.000 (0,2 %)	50.000 (1,2 %)	80.000 (1,9 %)	110.000 (2,6 %)
Gennemsnit for afgrøder målrettet byggeri	9,7	10.000 (0,2 %)	40.000 (0,9 %)	60.000 (1,4 %)	90.000 (2,1 %)

Af nedenstående figurer ses udviklingen i behov for landbrugsareal til afgrøder målrettet at dække behovet for fibre og mindre fraktioner af biomasse til produktion af isolering og plader frem med 2050, ved en ambitiøs omstilling til en biobaseret byggeskik.

Der er i analysen regnet et nødvendigt areal med afgrøder med højt udbytte (pil, elefantgræs og kløvergræs) med et gennemsnitligt årligt udbytte på 12,4 tons pr. Ha og afgrøder med et mellem udbytte (Hamp, Poppel, Tagrør) med et gennemsnitlig årligt udbytte på 7,7 tons pr. Ha.



Figur 30: Arealbehov for dyrkning af landbrugsafgrøder til produktion af biobaserede byggematerialer for at dække behov ved ambitiøs omstilling frem mod 2050.

14 Klimapotentialer ved omstilling til biobaseret byggeri

For at anskueliggøre de klimamæssige potentialer ved en omstilling til en biobaseret byggeskik er miljøpåvirkningen (i form af GWP) frem mod 2050 for de forskellige omstillingsscenarier estimeret. Beregningen er baseret på materialebehovet i de primære bygningsdele. Det vil sige, at f.eks. tekniske installationer og detaljer i forhold til aptering osv. ikke indgår i resultatet.

Resultatet af beregningen bør derfor ikke anvendes til at konkludere på den samlede miljøpåvirkning fra byggeriet, men kan give et indblik i de forskellige scenariers miljøpåvirkning i forhold til hinanden. Derudover vil beregninger som disse, hvor man kigger længere ud i fremtiden være forbundet med en del usikkerhed ift. miljøudledningen for de enkelte byggevarer, da den teknologiske udvikling både i forhold til produktion og energiforsyning vil kunne reducere miljøudledningen i fremtiden betragtelig.

Miljøpåvirkningen for materialeanvendelse for hhv. nybyg og renovering er estimeret for følgende indikatorer:

- **GWP-Total (A1-A3 +C3+C4)**

Den totale GWP refererer til den samlede mængde drivhusgasemissioner forbundet med hele livscyklussen af de anvendte byggematerialer. For byggevarerne omfatter det råstofudvinding, produktion, transport samt bortskaffelse ved endt levetid. I beregningen er udledningerne betragtet således at både udledninger forbundet med produktionen (A1-A3) og Endt levetid (C3+C4) udledes i opførselsåret. Dette for at anskueliggøre den direkte effekt af materialeanvendelsen. For nybyg er det ikke regnet med udskiftninger, da dette vil være indeholdt i materialemængderne fra renovering.

- **GWP-Biogen**

Den biogene GWP refererer til den mængde CO₂, der stammer fra biogene kilder i biobaserede byggematerialer. Biogen CO₂ er den CO₂, der optages i planten gennem fotosyntese. GWP-Biogen anvendes til at vurdere, hvordan biobaserede materialer påvirker klimabelastningen ved at lagre kulstof i materialet og udskyde CO₂-udledningen til en senere frigivelse ved slutningen af materialernes livscyklus, som typisk forekommer ved nedbrydning eller afbrænding. Ved renovering, hvor det vurderes at en biobaseret byggevarer erstatter en anden fx udskiftning af ét trægulv med et andet er CO₂-lagringen ikke medregnet.

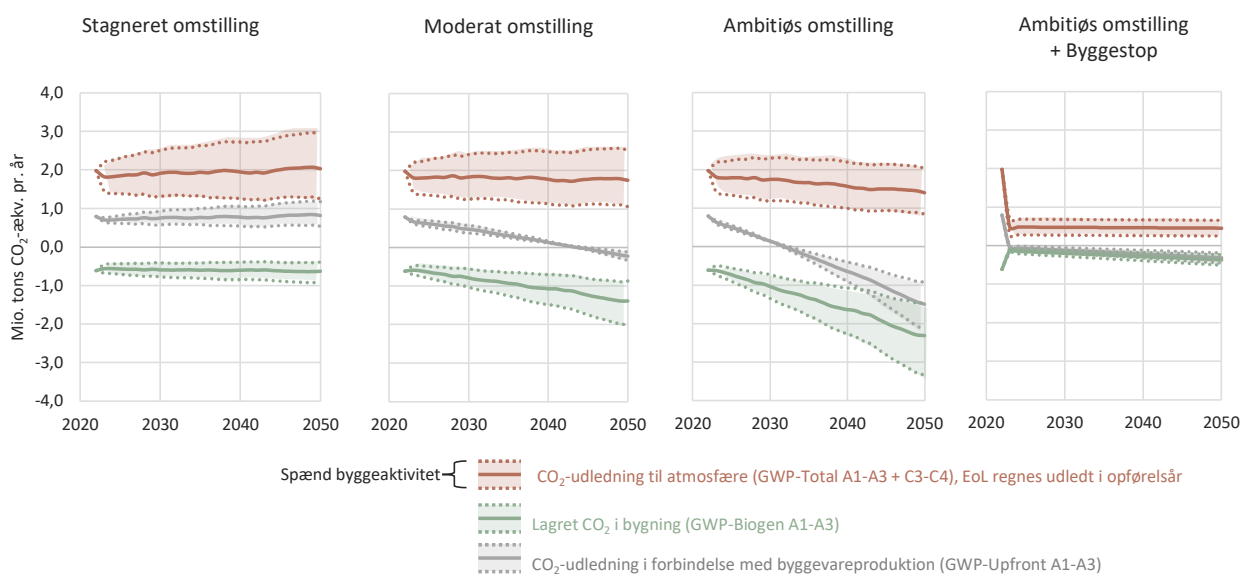
- **GWP-Upfront (A1-A3)**

Drivhusgasemissioner, der opstår i de tidlige faser af et byggematerialers livscyklus, betegnes som GWP-Upfront (A1-A3). Disse faser omfatter råstofudvinding, transport og fremstilling (faserne A1 til A3). GWP-Upfront repræsenterer den umiddelbare klimapåvirkning forbundet med produktionen af byggematerialet og er en vigtig indikator for de direkte udledninger forbundet med at opføre et byggeri.

14.1 Årlig miljøpåvirkning

Af nedenstående figur ses udvikling i hhv. GWP-Total, GWP-Upfront og GWP-Biogen frem mod 2050 for de fire omstillingsscenarier. Af figuren ses bl.a. følgende:

- Den samlede udledning (GWP-Total) ses at falde i takt med, at der omstilles til biobaseret byggeri. Forskellen mellem Stagneret omstilling og Ambitiøs omstilling i 2050 er ca. 0,6 mio. tons CO₂ pr. år, svarende til ca. 35 %, hvilket er meget sammenligneligt med den reduktion der ses på bygningsniveau mellem konventionelt og biobaseret byggeri.
- Byggestop-scenariet har den største reduktion i forhold til den samlede CO₂-udledning (GWP-Total), selv med 50% forøget materialeanvendelse til renovering, ses en reduktion på ca. 1,4 mio. tons CO₂ pr. år, svarende til ca. 68 %.
- Lagring af Biogent kulstof i byggeriet øges betragteligt i takt med at der omstilles til biobaseret byggeri. Ved ambitiøs omstilling lagres ca. 2,3 mio. tons CO₂ pr. år i 2050. Udledningen af denne lagrede CO₂ forskydes til bygningens Endt Levetid (eller længere, hvis biomassen får en anden anvendelse).
- Der ses at der også lagres biogent kulstof ved den stagnerede omstilling, dette skyldes primært anvendelse af trægulve og spærtræ ifm. tagkonstruktioner.
- Ved den Ambitiøse omstilling lagres ca. 4 gange mere biogent kulstof i 2050 end ved den stagnerede omstilling. Denne forøgelse skyldes særligt en øget anvendelse af konstruktionstræ i vægge og tag i nybyg samt anvendelse af biobaseret isolering og plader. For nybyg alene øges den lagrede mængde biogent kulstof med en faktor ca. 5,5 for den ambitiøse omstilling i 2050 sammenlignet med den stagnerede omstilling.
- Omstilling til en mere biobaseret byggeskik ses at reducere Upfront CO₂-udledningen betragteligt, hvilket skyldes en kombination af at de biobaserede byggevarer typisk har en mindre miljøbelastning i forbindelse med produktion samt den indlejrede CO₂, som først frigives i forbindelse med Endt Levetid. Det biobaserede byggeri kan derfor være en del af løsningen til at reducere vores her og nu udledninger.
- For GWP Upfront ses, at når byggeriet når en vis andel biobaseret vil der netto være et CO₂-optag. Dette skal dog ikke give anledning til øget byggeri, da ressourceforbruget stadig vil have en belastning på planten på en lang række andre parametre som f.eks. biodiversitet. Derudover vil den lagrede biogene kulstof også kun være midlertidig og vil på sigt blive frigivet igen.

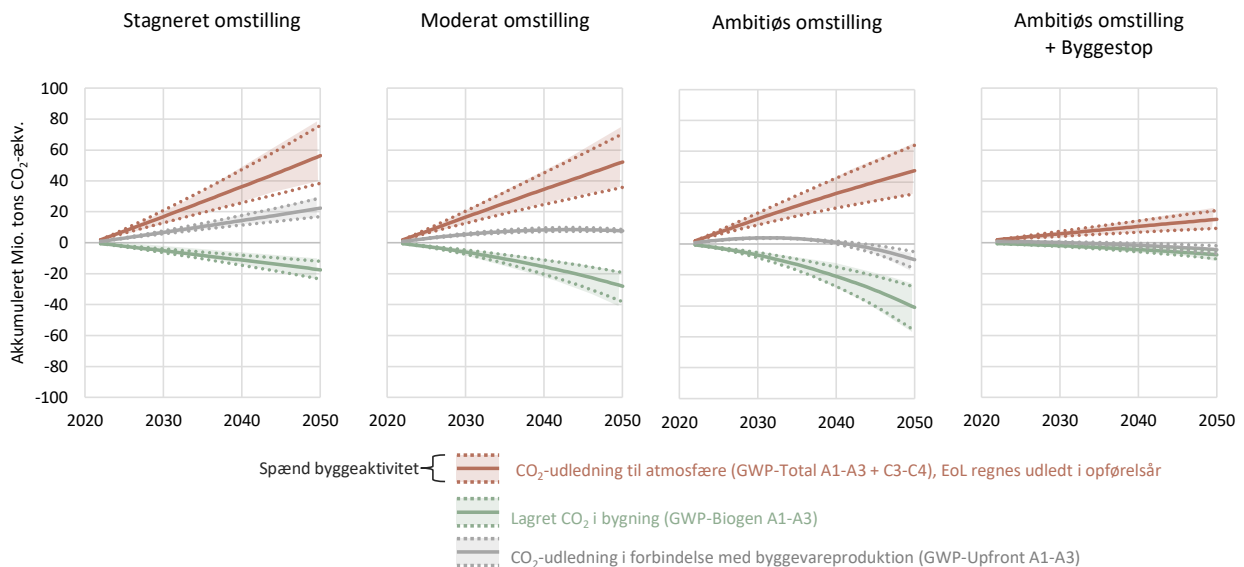


Figur 31: Udvikling i hhv. GWP-Total, GWP-Upfront og GWP-Biogen frem mod 2050 for de fire omstillingsscenarier

14.2 Akkumuleret miljøpåvirkning

Af nedenstående figur ses den akkumulerede udvikling i hhv. GWP-Total, GWP-Upfront og GWP-Biogen i perioden 2022-2050 for de fire omstillingsscenarier. Af figuren ses bl.a. følgende:

- Ambitiøs omstilling kombineret med Byggestop ses at have den lavest CO₂-udledning frem mod 2050 med en potentiel besparelse på ca. 41 mio. tons CO₂ i perioden 2022-2050 sammenlignet med stagneret omstilling og den fortsatte byggeaktivitet.
- For den samlede udledning (GWP-Total) ses en samlet potentiel besparelse på ca. 9 mio. tons CO₂ i perioden 2022-2050 ved ambitiøs omstilling sammenlignet med stagneret omstilling. Ved en hurtigere omstilling vil denne besparelse kunne være væsentlig større.
- De samlede CO₂-udledninger i forbindelse med byggevarereproduktion (GWP-Upfront) reduceres betragteligt ved en omstilling til biobaseret byggeri. Der ses en samlet potentiel besparelse på ca. 30 mio. tons CO₂ i perioden 2022-2050 ved ambitiøs omstilling sammenlignet med stagneret omstilling. Dette skyldes at en kombination af de biobaserede byggevarer typisk har en mindre miljøbelastning i forbindelse med produktion samt den indlejret CO₂, som først frigives i forbindelse med Endt Levetid. Ved bygningens endt levetid forventes i fremtiden i højere grad, at biomassen genbruges, genanvendes eller at kulstoffet kan ende som mere langvarig lagring via pyrolyse eller BECCS (kulstof fangst og -lagring).
- Ved ambitiøs omstilling lagres ca. 40 mio. tons CO₂ ved nybyg og renovering i perioden 2022-2050. For at få den samlede tilvækst i lagret biogent kulstof skal den biomasse der tages ud af bygningsmassen ved fx nedrivning fratrækkes, dette er ikke behandlet i dette projekt.
- Ved et 100% omstillet byggeri vil byggeriets lagringspotentiale over tid blive fuldt udnyttet i takt med at biobaserede materialer vil erstatte andre biobaserede materialer og dermed ikke øger kulstoflagret.



Figur 32: Akkumuleret udvikling i hhv. GWP-Total, GWP-Upfront og GWP-Biogen i perioden 2022-2050 for de fire omstillingsscenarier

15 To bud på en ambitiøs omstilling med et selvforsynende Danmark

Som en del af *Veje til biobaseret byggeri* har det været et ønske at undersøge hvad der skal til for at vi i Danmark kan hjemtage nogle af de konsekvenser vores forbrug og materialeanvendelse har andre steder i verden. Dette betyder bl.a. også at det øgede forbrug af træ og andet biomasse ved en omstilling til biobaseret byggeri bør kunne produceres inden for landets grænser.

I nærværende afsnit undersøges, hvor meget vi vil kunne bygge med de biogene ressourcer vi har til rådighed i to forskellige scenarier for arealanvendelse. Der er i begge scenarier taget udgangspunkt i en ambitiøs omstilling af byggeriet og det behov for biomasse der vil være ved et byggeri fuldt omstillet til en biobaseret byggeskik.

I *Afsnit 12 Er der biomasse nok at dække byggeriets behov?* fremgik det at det er behovet for træ, der vil være begrænsningen for at Danmark vil kunne være selvforsynende af byggematerialer ved en ambitiøs omstilling til biobaseret byggeri, mens det i høj grad vil være muligt at producere tilstrækkelig biomasse i form af fibre og mindre plantefraktioner til at dække behovet for biobaseret isolering og plader.

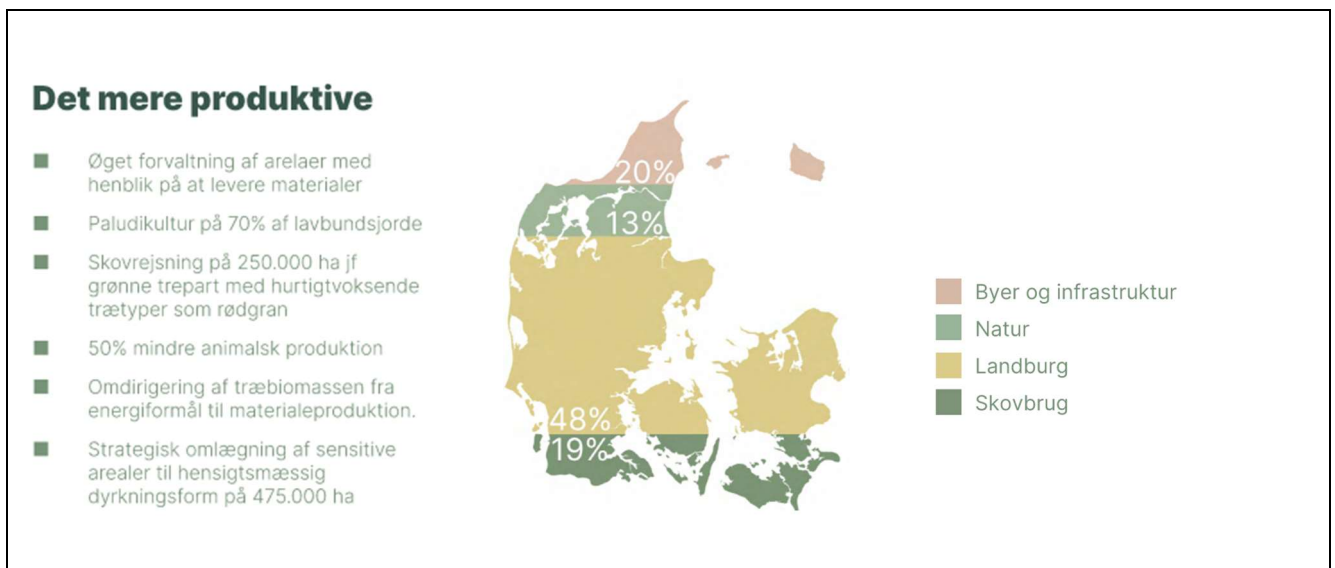
15.1 Det produktionsorienterede

Arealanvendelsen målrettes biomasseproduktion.

For landbruget reduceres bl.a. husdyrproduktion, hvor det frigivne foderareal udnyttes til biomasseproduktion.

For skovbruget øges forvaltning af skovene med henblik på at levere råmaterialer til den grønne omstilling, herunder biomasse til energiforsyning og byggeri. Scenariet hviler på øget brug af hurtigt voksende træarter, særligt nåletræarter, i skovrejsningen og en øget udnyttelse af vedmasseressourcerne til varige træprodukter.

På trods af den øgede skovrejsning med hurtigvoksende træarter samt øget udnyttelse af træ til byggeriet vil det danske skovbrug ikke kunne levere tilstrækkeligt træ i forhold til behovet i 2050. Den primære årsag til dette er, at den øgede skovrejsning ikke når at blive hugstmoden og derfor ikke kan bidrage til behovet.



Figur 33: Opsummering af forudsætninger for Produktion-scenarie. Arealfordeling er for 2050.

Af Figur 27 ses, at *Produktion*-scenariet kan levere ca. 0,75 mio. tons træ til byggeriet i 2050, men med et behov (Prognose) på 1,0 mio. tons er der behov for en reduktion i byggeaktivitet (materialeanvendelsen) på ca. 25 % for at der vil være tilstrækkeligt.

Med udgangspunkt i en reduktion af materialeanvendelsen 25 % ift. prognosen for byggeaktivitet og en fuld omstilling til biobaseret byggeri haves følgende potentialer ift. klimapåvirkning i 2050:

- Der spares ca. 1,0 mio. tons CO₂ pr. år ift. prognosen for byggeaktivitet og en stagneret biobaseret omstilling. Dette ved en kombination af at substituere CO₂-tunge materialer med lettere biobaserede materialer og en generelt mindre materialeanvendelse.
- Der lagres ca. 1,7 mio. tons CO₂/år i biobaseret byggemateriale. Dette er en forøgelse på +175% ift. prognosen for byggeaktivitet på trods af at der bygges mindre.

15.2 Det naturdrevne

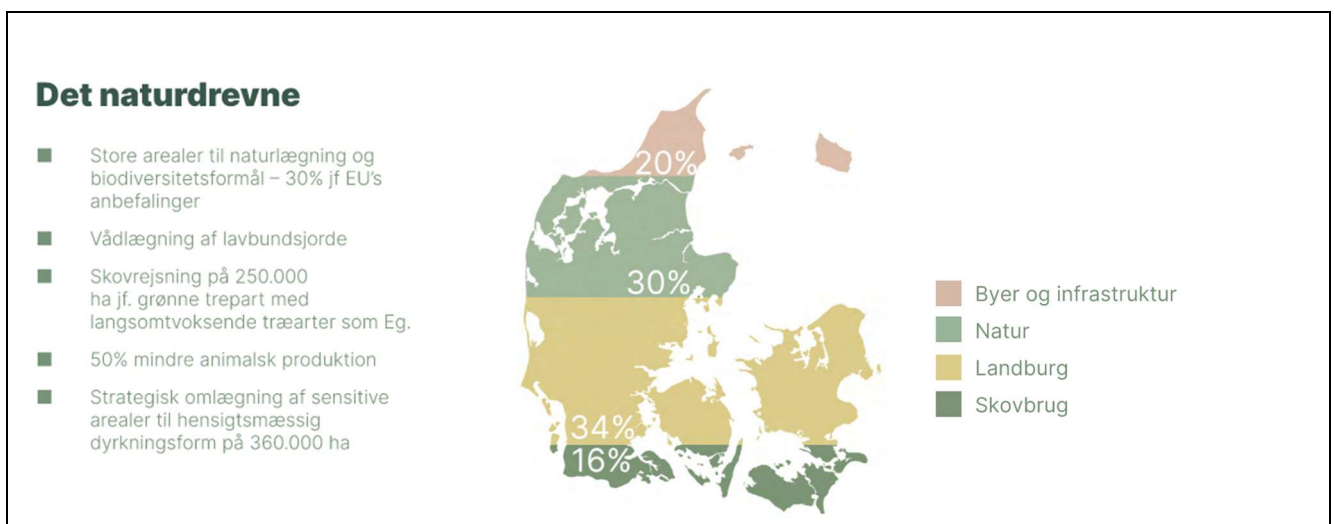
Arealanvendelsen er i højere grad på naturens præmisser.

For landbruget haves en mindre intensiveret biomasseproduktion, hvor der tages særlig højde for væsentlige miljø- klima- og naturmål ved blandt andet at afsætte større arealer til biodiversitetsformål. Derudover er antaget 50% reduktion af husdyrproduktionen i 2050.

For skovbruget haves en ekstensivering af skovbrugsproduktionen og forvaltning af skovene for øget sikring af skovenes biodiversitet. Scenariet har samme skovrejsningstakt som BAUx- og BIO-scenarierne, men skovtilplantningen sker med mere langsomt voksende løvtræarter. Udnyttelsen af træ til energi og produkter er mindsket for at efterlade flere hugstrestre til naturlig nedbrydning i skovene.

Med et skovbrug med mindre prioritering af træ til byggeriet vil det danske skovbrug ikke kunne levere tilstrækkeligt træ i forhold til behovet.

Selv ved et byggeri med en optimeret biobaseret byggeskik, hvor anvendelsen af massivt træ reduceres ved anvendelse af Engineered Wood Products og øget omfang af landbrugsafgrøder hvor muligt er det nødvendigt med en reduktion i byggeaktiviteten.



Figur 34: Opsummering af forudsætninger for *Ekstensivering*-scenariet. Arealfordelingen er for 2050.

Af Figur 27 ses, at *Ekstensivering*-scenariet kan levere ca. 0,35 mio. tons træ til byggeriet i 2050, men med et behov (Prognose) ved optimeret byggeskik på ca. 0,72 mio. tons er der behov for en reduktion i byggeaktivitet (materialeanvendelsen) på ca. 50 % for at der er tilstrækkeligt.

Med udgangspunkt i en reduktion af materialeanvendelsen 50 % ift. prognosen for byggeaktivitet og en fuld omstilling til biobaseret byggeri haves følgende potentialer ift. klimapåvirkning i 2050:

- Der spares ca. 1,3 mio. tons CO₂ pr. år ift. prognosen for byggeaktivitet og en stagneret biobaseret omstilling. Dette ved en kombination af at substituere CO₂-tunge materialer med lettere biobaserede materialer og en generelt mindre materialeanvendelse.
- Der lagres ca. 1,2 mio. tons CO₂/år i biobaseret byggemateriale. Dette er en forøgelse på +83% ift. prognosen for byggeaktivitet på trods af at der bygges væsentlig mindre.



16 Diskussion

I nærværende rapport er præsenteret metode og baggrund for beregning af scenarier for fremtidens behov for biobaserede materialer samt deraf afledte arealbehov for afgrøder til byggevareproduktion og klimapotentialer i forbindelse med en omstilling af byggeriet fra konventionel til biobaseret byggeskik. I nærværende afsnit vil nogle af usikkerhederne i forbindelse med fremskrivning af byggevarebehovet diskuteres.

16.1 Behov for biobaserede byggematerialer

16.1.1 Beregningsmodel

Omfang af nybyg og dermed omfanget af kvadratmeter bygningsdele, der opføres pr. år er estimeret på baggrund af statistisk data ift. byggeaktivitet og nøgletal fra energimærkningsordning og vurderes at have forholdsvis høj kvalitet. For nogle bygningstypologier og bygningsdele (fx indervægge) har baggrundsdata været sparsomt, hvorfor dette er behæftet med større usikkerhed.

For renovering og transformation har det ikke været muligt at finde statistisk data, hvorfor omfanget af renovering er bestemt på baggrund af en matematisk model. Mængder ift. renovering er derfor forbundet med større usikkerhed.

For at kunne omsætte kvadratmeter bygningsdel til mængder af byggevarer, er der gjort forudsætninger om hvordan bygningsdelene opbygges. Disse valg omkring bygningsdele vil påvirke hvilke byggevarer der vil være behov for i analysen (fx om der antages at etagedæk opbygges som ribbedæk eller CLT-element). Tildeling af konstruktioner er baseret på Artelias erfaringer fra projekter.

16.1.2 Ikke-inkluderet byggeri og materialer

Der er i dette projekt valgt ikke at inkludere byggeri som ikke er omfattet af energi- og LCA-krav, hvilket primært er uopvarmet byggeri. Dette skyldes, at datagrundlaget for dette byggeri er meget sparsomt. Men som det ses i afsnit 4.1.5 udgør dette byggeri en ikke-ubetydelig andel af samlede byggeri, hvorfor det også vil have indflydelse på det samlede behov for biobaserede byggematerialer.

Der er uvist om bygninger som avls- og driftsbygninger og uopvarmede lagerhaller vil gennemgå den samme omstilling til en biobaseret byggeskik, hvis disse ikke underlægges et LCA-krav. Skure, carporte og lignende er ikke inkluderet i analysen og det vurderes at størstedelen af disse af opføres i træ allerede i dag, hvorfor disse vil bidrage til et større behov for træ til konstruktion og beklædning end inkluderet i analysen. Derudover vil der og være anvendelse af træ, som ikke er direkte anvendt i byggeriet, som f.eks. træbrædder til hegn, terrasser og lignende som ikke er inkluderet.

Udover byggeriet anvendes i dag en forholdsvis stor mængde træ og fiberplader til møbler og inventar. Særligt spånplader som i høj grad anvendes i finerede møbler, køkkener, skabe mv. har et stort potentiale for også at kunne udføres i andre former for biomasse end træ (og genbrugstræ).

Omstillingsgrad og -hastighed

Der er i alle scenarierne for omstilling taget udgangspunkt i, at der fremadrettet bygges samme bygningstypologier som i dag. Eksempelvis fastholdes det nuværende forhold mellem parcelhuse og etageboligbyggeri, hvilket giver nogle begrænsninger i forhold til hvor meget biomasse der kan anvendes i byggeriet, da der typisk er mulighed for at anvende en større andel af biomasse i tæt-lavt byggeri sammenlignet med etageboligbyggeri i højden og tung industri. Dette skyldes at der typisk er et større behov for beton og stål i fundament, terrændæk og generelt bærende konstruktioner.

I dette studie er der opstillet forskellige omstillingsscenarier, hvor det mest ambitiøse er en 100% omstilling af byggeriet i 2050. Der vil naturligvis være usikkerhed omkring hvilken omstillingsgrad til biobaseret byggeri der vil være og hvor hurtigt den vil gå. Begge dele vil i høj grad være afhængig af politiske beslutninger og incitament-strukturer. Der ses i disse år, at kravene til LCA både strammes og udvides til at omfatte en større andel af byggeriet, og da træ- og biobaseret byggeri oftest har en lavere miljøpåvirkning, forventes det at præge byggeriet over i en mere biobaseret byggeskik.

Det kan diskuteres, hvorvidt omstillingsscenarierne kunne have haft en kortere tidshorisont, fx til 2030 eller 2035. Ved en hurtigere omstilling bør materialetilgængelighed også overvejes, da det vil kræve at både skovbrug og landbrug kan følge med i forhold til at producere de biogene ressourcer, men i særdeleshed også produktionskapacitet til fremstilling af biobaserede byggevarer.

16.1.3 Innovation af nye biobaserede byggematerialer og byggeskik

For at byggeriet i højere grad omstilles til en mere biobaseret byggeskik vil der være behov for udvikling og test af nye materialetyper. Der er behov for at der udvikles produkter, som lever op til og passer ind i det byggeri vi kender fra i dag, som er præget af effektivitet og høje standarder til brand, fugt, isoleringsevne mv. Derudover er det nødvendigt at byggebranchen er villige til at ændres deres gængse praksis og tænke i nye alternative byggemetoder.

16.1.4 Fremadrettet cirkularitet

I nærværende rapport har der være fokus på at estimere behovet for biobaserede byggematerialer i fremtiden. En væsentlig del af behovet for byggematerialer vil kunne dækkes af at byggeriet bliver mere cirkulært, hvor byggematerialer i højere grad genbruges og genanvendes. Potentialet for dette er ikke behandlet i denne rapport.

16.2 Tilgængelig biomasse til byggeriet

16.2.1 Fremtidig biomassetilgængelighed

I nærværende rapport sammenholdes byggeriets fremtidige behov for biomasse med land- og skovbrugets potentiale for at producere og høste biomasse, som vil kunne anvendes i byggeriet. Særligt fra landbruget er der et uudnyttet potentiale for at øge biomassetilgængeligheden; dette dels ved ca. en fordobling i halmudnyttelsen samt i højere grad at dyrke og høste græs. Den store andel af græs er primært drevet af en forventning om at der i langt højere grad skal produceres planteprotein via bioraffinering i Danmark. For at de store mængder grøn fiber (rest fra raffineringen) vil være tilgængelig til byggeriet kræves der således, at kapaciteten af bioraffinaderier i Danmark udbygges.

16.2.2 Udbytte og kvalitet ved høst

Udbyttmængder fra forskellige afgrøder og skovsammensætninger til anvendelse i analyser omkring arealbehov vil være forbundet med en væsentlig usikkerhed, da udbyttet kan variere fra år til år og være afhængig af jordtype, dyrkningsforhold dyrkningsmetode osv.

Dertil må forventes at der for biomasse, som skal anvendes til byggematerialer i vores huse, stilles højere krav til kvaliteten i forhold til fugt, skimmel, sygdomme osv. hvorfor det reelle udbytte der kan anvendes til materialeproduktion, kan være lavere.

16.2.3 Konkurrence om biomassen

På trods af at der fra landbruget ses at være potentiale for at levere meget store mængder biomasse i fremtiden, skal hertil bemærkes, at mange andre sektorer i de kommende år vil efterspørge den samme biomasse til materialeudnyttelse og til et vist omfang af fortsat udnyttelse til energiformål samt til pyrolyse til produktion af biokul. Her vil kaskadeudnyttelse af biomassen, hvor den først udnyttes i fx byggeriet med langvarig lagring være en del af svaret på den udfordring.

17 Bilag

Bilag 1 - Konstruktionsopbygninger

Konstruktionsopbygning (/m²)

type	konstruktionsopbygning	Pladeforbindelse m ²	Plademateriale (mineralsk) m ²	Måling	Enhed	Tykkelse [m]	Densitet (kg/m ³)	Area1 [m ²]	Area2 [m ²]
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette Bærende)	Træ	Træbeklædning	0,030 m ³			393	11,8	0,0300
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette Bærende)	Træ	Træ (Sekundær)	0,004 m ³			536	2,2	0,0042
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette Bærende)	Træ	Træ (Sekundær)	0,004 m ³			536	2,2	0,0042
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette Bærende)	Vindspærre	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m ²		0,015	768	23,0	0,0300
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette Bærende)	Træ	Træ (Skelet)	0,059 m ³			536	31,6	0,0590
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette Bærende)	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,236 m ³			50	11,8	0,2360
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette Bærende)	Dampspærre	Plast	1,000 m ²		0,0002	1000	0,2	0,0002
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette Bærende)	Træ	Træ (Sekundær)	0,007 m ³			536	3,6	0,0068
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette Bærende)	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,038 m ³			50	1,9	0,0383
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette Bærende)	Brandgips	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m ²		0,015	774	23,2	0,0300
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette Bærende)	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m ³			900	2,7	0,0030
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette Bærende)	Maling, grunder	Andet	0,190 kg			1400	0,2	0,0001
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette Bærende)	Maling	Andet	0,380 kg			1400	0,4	0,0003
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændbar Iso	Træ	Træbeklædning	0,030 m ³			393	11,8	0,0300
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændbar Iso	Træ	Træ (Sekundær)	0,004 m ³			536	2,2	0,0042
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændbar Iso	Træ	Træ (Sekundær)	0,004 m ³			536	2,2	0,0042
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændbar Iso	Plademateriale (mineralsk)	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m ²		0,015	768	23,0	0,0300
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændbar Iso	Træ	Træ (Skelet)	0,059 m ³			536	31,6	0,0590
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændbar Iso	Isolering (mineralsk)	Isolering (mineralsk)	0,236 m ³			30	7,1	0,2360
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændbar Iso	Dampspærre	Plast	1,000 m ²		0,0002	1000	0,2	0,0002
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændbar Iso	Træ	Træ (Sekundær)	0,007 m ³			536	3,6	0,0068
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændbar Iso	Isolering (mineralsk)	Isolering (mineralsk)	0,038 m ³			30	1,1	0,0383
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændbar Iso	Brandgips	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m ²		0,015	774	23,2	0,0300
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændbar Iso	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m ³			900	2,7	0,0030
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændbar Iso	Maling, grunder	Andet	0,190 kg			1400	0,2	0,0001
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændbar Iso	Maling	Andet	0,380 kg			1400	0,4	0,0003
Ydervægge	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	Træ	Træbeklædning	0,030 m ³			393	11,8	0,0300
Ydervægge	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	Træ	Træ (Sekundær)	0,004 m ³			536	2,2	0,0042
Ydervægge	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	Træ	Træ (Sekundær)	0,004 m ³			536	2,2	0,0042
Ydervægge	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	Vindspærre	Plademateriale (Biobaseret)	1,000 m ²		0,015	768	11,5	0,0150
Ydervægge	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	Træ	Træ (Skelet)	0,059 m ³			536	31,6	0,0590
Ydervægge	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,236 m ³			50	11,8	0,2360
Ydervægge	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	Dampspærre	Plast	1,000 m ²		0,0002	1000	0,2	0,0002
Ydervægge	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	Træ	Træ (Sekundær)	0,007 m ³			536	3,6	0,0068
Ydervægge	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,038 m ³			50	1,9	0,0383
Ydervægge	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	Krydsfinerplade	Plademateriale (Biobaseret)	2,000 m ²		0,012	445	10,7	0,0240
Ydervægge	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m ³			900	2,7	0,0030
Ydervægge	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	Maling, grunder	Andet	0,190 kg			1400	0,2	0,0001
Ydervægge	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	Maling	Andet	0,380 kg			1400	0,4	0,0003
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bærende)	Træ	Træbeklædning	0,030 m ³			393	11,8	0,0300
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bærende)	Træ	Træ (Sekundær)	0,004 m ³			536	2,2	0,0042
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bærende)	Træ	Træ (Sekundær)	0,004 m ³			536	2,2	0,0042
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bærende)	Vindspærre	Plademateriale (mineralsk)	1,000 m ²		0,015	768	11,5	0,0150
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bærende)	Træ	Træ (Skelet)	0,059 m ³			536	31,6	0,0590
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bærende)	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,236 m ³			50	11,8	0,2360
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bærende)	Dampspærre	Plast	1,000 m ²		0,0002	1000	0,2	0,0002
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bærende)	CLT	Træ (Primær)	0,150 m ³			536	80,4	0,1500
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bærende)	Brandgips	Plademateriale (Biobaseret)	2,000 m ²		0,015	774	23,2	0,0300
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bærende)	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m ³			900	2,7	0,0030
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bærende)	Maling, grunder	Andet	0,190 kg			1400	0,2	0,0001
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bærende)	Maling	Andet	0,380 kg			1400	0,4	0,0003
Ydervægge	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	Beklædning	Plademateriale (mineralsk)	0,010 m ³			1000	10,0	0,0100
Ydervægge	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	Metal	Metal	0,001 m ³			7850	9,8	0,0013
Ydervægge	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	Metal	Metal	0,001 m ³			7850	9,8	0,0013
Ydervægge	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	Vindspærre	Plademateriale (mineralsk)	1,000 m ²		0,015	768	11,5	0,0150
Ydervægge	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	Metal	Metal	0,015 m ³			7850	115,8	0,0148
Ydervægge	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	Isolering (mineralsk)	Isolering (mineralsk)	0,280 m ³			30	8,4	0,2803
Ydervægge	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	Dampspærre	Plast	1,000 m ²		0,0002	1000	0,2	0,0002
Ydervægge	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	Brandgips	Plademateriale (Biobaseret)	2,000 m ²		0,015	774	23,2	0,0300
Ydervægge	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m ³			900	2,7	0,0030
Ydervægge	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	Maling, grunder	Andet	0,190 kg			1400	0,2	0,0001
Ydervægge	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	Maling	Andet	0,380 kg			1400	0,4	0,0003
Ydervægge	YV_KONV_Tegl_Minor_Porebeton	Mursten	Mursten	157,500 kg			2000	157,5	0,0788
Ydervægge	YV_KONV_Tegl_Minor_Porebeton	Mørtel	Andet mineralsk	12,100 kg			1500	12,1	0,0081
Ydervægge	YV_KONV_Tegl_Minor_Porebeton	Isolering (mineralsk)	Isolering (mineralsk)	0,295 m ³			30	8,9	0,2950
Ydervægge	YV_KONV_Tegl_Minor_Porebeton	Letbeton	Andet mineralsk	0,100 m ³			600	60,0	0,1000
Ydervægge	YV_KONV_Tegl_Minor_Porebeton	Mørtel	Andet mineralsk	4,800 kg			1500	4,8	0,0032
Ydervægge	YV_KONV_Tegl_Minor_Porebeton	Puds	Andet mineralsk	0,005 m ³			1500	7,5	0,0050
Ydervægge	YV_KONV_Tegl_Minor_Porebeton	Maling, grunder	Andet	0,190 kg			1400	0,2	0,0001
Ydervægge	YV_KONV_Tegl_Minor_Porebeton	Maling	Andet	0,380 kg			1400	0,4	0,0003
Ydervægge	YV_KONV_Tegl_Minor_Beton	Mursten	Mursten	157,500 kg			2000	157,5	0,0788
Ydervægge	YV_KONV_Tegl_Minor_Beton	Mørtel	Andet mineralsk	12,100 kg			1500	12,1	0,0081
Ydervægge	YV_KONV_Tegl_Minor_Beton	Isolering (mineralsk)	Isolering (mineralsk)	0,295 m ³			30	8,9	0,2950
Ydervægge	YV_KONV_Tegl_Minor_Beton	Beton	Beton	0,150 m ³			2246	336,9	0,1500
Ydervægge	YV_KONV_Tegl_Minor_Beton	Armering	Metal	10,107 kg			7850	10,1	0,0013
Ydervægge	YV_KONV_Tegl_Minor_Beton	Maling, grunder	Andet	0,190 kg			1400	0,2	0,0001
Ydervægge	YV_KONV_Tegl_Minor_Beton	Maling	Andet	0,380 kg			1400	0,4	0,0003
Ydervægge	YV_KONV_Beton_Minor_Beton	Beton	Beton	0,070 m ³			2400	168,0	0,0700
Ydervægge	YV_KONV_Beton_Minor_Beton	Armering	Metal	5,040 kg			7850	5,0	0,0006
Ydervægge	YV_KONV_Beton_Minor_Beton	Isolering (mineralsk)	Isolering (mineralsk)	0,295 m ³			30	8,9	0,2950
Ydervægge	YV_KONV_Beton_Minor_Beton	Beton	Beton	0,150 m ³			2400	360,0	0,1500
Ydervægge	YV_KONV_Beton_Minor_Beton	Armering	Metal	10,800 kg			7850	10,8	0,0014
Ydervægge	YV_KONV_Beton_Minor_Beton	Maling, grunder	Andet	0,190 kg			1400	0,2	0,0001
Ydervægge	YV_KONV_Beton_Minor_Beton	Maling	Andet	0,380 kg			1400	0,4	0,0003
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_01 (Træskelet)	Maling, grunder	Andet	0,380 kg			1400	0,4	0,0003
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_01 (Træskelet)	Maling, grunder	Andet	0,190 kg			1400	0,2	0,0001
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_01 (Træskelet)	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m ³			900,00	2,7	0,0030
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_01 (Træskelet)	Brandgips	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m ²		0,015	774	23,2	0,0300
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_01 (Træskelet)	Træ	Træ (Sekundær)	0,012 m ³			536	6,4	0,0120
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_01 (Træskelet)	Isolering	Isolering (biobaseret)	0,108 m ³			45	4,9	0,1080
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_01 (Træskelet)	Andet	Diffusionsåben dug	1,000 m ²		0,0006	750	0,5	0,0006
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_01 (Træskelet)	Andet	Diffusionsåben dug	1,000 m ²		0,0006	750	0,5	0,0006
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_01 (Træskelet)	Træ	Træ (Sekundær)	0,014 m ³			536	7,6	0,0143
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_01 (Træskelet)	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,081 m ³			45	3,6	0,0808
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_01 (Træskelet)	Brandgips	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m ²		0,015	774	23,2	0,0300
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_01 (Træskelet)	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m ³			900	2,7	0,0030
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_01 (Træskelet)	Maling, grunder	Andet	0,190 kg			1400	0,2	0,0001
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_01 (Træskelet)	Maling	Andet	0,380 kg			1400	0,4	0,0003
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_02 (CLT)	Maling	Andet	0,380 kg			1400	0,4	0,0003
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_02 (CLT)	Maling, grunder	Andet	0,190 kg			1400	0,2	0,0001
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_02 (CLT)	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m ³			900	2,7	0,0030
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_02 (CLT)	Brandgips	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m ²		0,015	774	23,2	0,0300
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_02 (CLT)	Træ	Træ (Sekundær)	0,014 m ³			536	7,6	0,0143
Indervægge	IV_BIO_Boligskelet_02 (CLT)	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,081 m ³					

Etagedæk	EDBIO_01_vådrum	Træ	Træ (Sekundær)	0,007 m³		536	3,9	0,0073
Etagedæk	EDBIO_01_vådrum	Brandgips	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m³	0,015	774	23,2	0,0300
Etagedæk	EDBIO_01_vådrum	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m³		900	2,7	0,0030
Etagedæk	EDBIO_01_vådrum	Maling, grunder	Andet	0,190 kg		1400	0,2	0,0001
Etagedæk	EDBIO_01_vådrum	Maling	Andet	0,380 kg		1400	0,4	0,0003
Etagedæk	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv, Gipsloft)	Trægulv	Trægulve	1,000 m²	0,015	900	13,5	0,0150
Etagedæk	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv, Gipsloft)	Lyddug	Andet	0,002 m³		15	0,0	0,0020
Etagedæk	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv, Gipsloft)	Fugtspærre	Plast	1,000 m²	0,0002	1000	0,2	0,0002
Etagedæk	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv, Gipsloft)	Anhydrit	Andet mineralsk	90,000 kg		1800	90,0	0,0500
Etagedæk	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv, Gipsloft)	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,080 m³		160	12,8	0,0800
Etagedæk	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv, Gipsloft)	CLT	Træ (Primær)	0,200 m³		430	86,0	0,2000
Etagedæk	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv, Gipsloft)	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,041 m³		50	2,0	0,0405
Etagedæk	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv, Gipsloft)	Metal	Metal	0,600 kg		7850	0,6	0,0001
Etagedæk	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv, Gipsloft)	Træ	Træ (Sekundær)	0,011 m³		536	5,6	0,0105
Etagedæk	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv, Gipsloft)	Træ	Træ (Sekundær)	0,007 m³		536	3,9	0,0073
Etagedæk	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv, Gipsloft)	Brandgips	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m³	0,015	774	23,2	0,0300
Etagedæk	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv, Gipsloft)	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m³		900	2,7	0,0030
Etagedæk	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv, Gipsloft)	Maling, grunder	Andet	0,190 kg		1400	0,2	0,0001
Etagedæk	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv, Gipsloft)	Maling	Andet	0,380 kg		1400	0,4	0,0003
Etagedæk	ED_BIO_Dæk mod det fri (CLT)	Trægulv	Trægulve	1,000 m²	0,015	900	13,5	0,0150
Etagedæk	ED_BIO_Dæk mod det fri (CLT)	Gulvspap	Andet	1,000 m²	0,0003	400	0,1	0,0003
Etagedæk	ED_BIO_Dæk mod det fri (CLT)	Spånlade	Plademateriale (Biobaseret)	1,00 m²	0,022	650	14,3	0,0220
Etagedæk	ED_BIO_Dæk mod det fri (CLT)	Træ	Træ (Primær)	0,004 m³		500	2,1	0,0042
Etagedæk	ED_BIO_Dæk mod det fri (CLT)	Lyddæmpende kilder	Andet	0,384 kg		0	0,4	
Etagedæk	ED_BIO_Dæk mod det fri (CLT)	Lyddæmpende kilder	Andet	0,204 kg		0	0,2	
Etagedæk	ED_BIO_Dæk mod det fri (CLT)	CLT	Træ (Primær)	0,150 m³		430	64,5	0,1500
Etagedæk	ED_BIO_Dæk mod det fri (CLT)	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,180 m³		45	8,1	0,1804
Etagedæk	ED_BIO_Dæk mod det fri (CLT)	Træ	Træ (Skelet)	0,0244 m³		536	13,1	0,0244
Etagedæk	ED_BIO_Dæk mod det fri (CLT)	Brandgips	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m³	0,015	774	23,2	0,0300
Etagedæk	ED_BIO_Dæk mod det fri (CLT)	Træ	Træ (Sekundær)	0,003375 m³		536	1,8	0,0034
Etagedæk	ED_BIO_Dæk mod det fri (CLT)	Træ	Træbeklædning	0,025 m³		500	12,5	0,0250
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Trægulv m. G.V.	Trægulv	Trægulve	1,000 m²	0,015	900	13,5	0,0150
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Trægulv m. G.V.	Lyddug	Andet	0,002 m³		15	0,0	0,0020
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Trægulv m. G.V.	Fugtspærre	Plast	1,000 m²	0,0002	1000	0,2	0,0002
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Trægulv m. G.V.	Beton	Beton	0,080 m³		2400	192,0	0,0800
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Trægulv m. G.V.	Isolering (mineralsk)	Isolering (mineralsk)	0,080 m³		160	12,8	0,0800
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Trægulv m. G.V.	Beton	Beton	0,220 m³		1569,545455	345,3	0,2200
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Trægulv m. G.V.	Maling	Andet	0,380 kg		1400	0,4	0,0003
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Trægulv	Trægulv	Trægulve	1,000 m²	0,015	900	13,5	0,0150
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Trægulv	Lyddug	Andet	0,002 m³		15	0,0	0,0020
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Trægulv	Fugtspærre	Plast	1,000 m²	0,0002	1000	0,2	0,0002
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Trægulv	Beton	Beton	0,050 m³		2400	120,0	0,0500
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Trægulv	Beton	Beton	0,220 m³		1569,545455	345,3	0,2200
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Trægulv	Maling	Andet	0,380 kg		1400	0,4	0,0003
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	Beton	Beton	0,050 m³		2400	120,0	0,0500
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	Beton	Beton	0,220 m³		1569,545455	345,3	0,2200
Etagedæk	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	Maling	Andet	0,380 kg		1400	0,4	0,0003
Tag	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	Tagpap	Tagpap	1,0 m²	0,0044	3125	13,8	0,0044
Tag	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	Krydsfliserplade	Plademateriale (Biobaseret)	1,000 m²	0,012	480	5,8	0,0120
Tag	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	Træ	Træ (Skelet)	0,035 m³		536	18,7	0,0349
Tag	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,442 m³		45	19,9	0,4418
Tag	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	Dampspærre	Andet	1,000 m²	0,0002	1000	0,2	0,0002
Tag	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	Træ	Træ (Sekundær)	0,007 m³		536	3,9	0,0073
Tag	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	Brandgips	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m³	0,015	774	23,2	0,0300
Tag	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m³		900	2,7	0,0030
Tag	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	Maling, grunder	Andet	0,190 kg		1400	0,2	0,0001
Tag	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	Maling	Andet	0,380 kg		1400	0,4	0,0003
Tag	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) Ubrændbar iso	Tagpap	Tagpap	1,0 m²	0,0044	3125	13,8	0,0044
Tag	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) Ubrændbar iso	Krydsfliserplade	Plademateriale (Biobaseret)	1,000 m²	0,012	480	5,8	0,0120
Tag	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) Ubrændbar iso	Træ	Træ (Skelet)	0,035 m³		536	18,7	0,0349
Tag	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) Ubrændbar iso	Isolering (mineralsk)	Isolering (mineralsk)	0,442 m³		30	13,3	0,4418
Tag	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) Ubrændbar iso	Dampspærre	Andet	1,000 m²	0,0002	1000	0,2	0,0002
Tag	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) Ubrændbar iso	Træ	Træ (Sekundær)	0,007 m³		536	3,9	0,0073
Tag	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) Ubrændbar iso	Brandgips	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m³	0,015	774	23,2	0,0300
Tag	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) Ubrændbar iso	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m³		900	2,7	0,0030
Tag	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) Ubrændbar iso	Maling, grunder	Andet	0,190 kg		1400	0,2	0,0001
Tag	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) Ubrændbar iso	Maling	Andet	0,380 kg		1400	0,4	0,0003
Tag	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	Tagsten	Tagsten	1,000 m²	0,022222222	1800	40,0	0,0222
Tag	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	Træ	Træ (Primær)	0,003 m³		536	1,8	0,0034
Tag	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	Undertag, dug	Andet	1,000 m²	0,0006	1000	0,6	0,0006
Tag	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	Træ	Træ (Primær)	0,021 m³		536	11,2	0,0209
Tag	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	Isolering (mineralsk)	Isolering (mineralsk)	0,442 m³		30	13,3	0,4418
Tag	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	Dampspærre	Plast	1,000 m²	0,0002	1000	0,2	0,0002
Tag	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	Træ	Træ (Sekundær)	0,007 m³		536	3,9	0,0073
Tag	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	Brandgips	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m³	0,015	774	23,2	0,0300
Tag	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m³		900	2,7	0,0030
Tag	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	Maling, grunder	Andet	0,190 kg		1400	0,2	0,0001
Tag	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	Maling	Andet	0,380 kg		1400	0,4	0,0003
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær bio)	Tagpap	Tagpap	1,0 m²	0,0044	3125	13,8	0,0044
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær bio)	Krydsfliserplade	Plademateriale (Biobaseret)	1,000 m²	0,012	480	5,8	0,0120
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær bio)	Træ	Træ (Primær)	0,021 m³		536	11,2	0,0209
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær bio)	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,442 m³		45	19,9	0,4418
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær bio)	Dampspærre	Plast	1,000 m²	0,0002	1000	0,2	0,0002
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær bio)	Træ	Træ (Sekundær)	0,007 m³		536	3,9	0,0073
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær bio)	Brandgips	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m³	0,015	774	23,2	0,0300
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær bio)	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m³		900	2,7	0,0030
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær bio)	Maling, grunder	Andet	0,190 kg		1400	0,2	0,0001
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær bio)	Maling	Andet	0,380 kg		1400	0,4	0,0003
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær min)	Tagpap	Tagpap	1,0 m²	0,0044	3125	13,8	0,0044
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær min)	Krydsfliserplade	Plademateriale (mineralsk)	1,000 m³	0,012	480	5,8	0,0120
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær min)	Træ	Træ (Primær)	0,021 m³		536	11,2	0,0209
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær min)	Isolering (mineralsk)	Isolering (mineralsk)	0,442 m³		30	13,3	0,4418
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær min)	Dampspærre	Plast	1,000 m²	0,0002	1000	0,2	0,0002
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær min)	Træ	Træ (Sekundær)	0,007 m³		536	3,9	0,0073
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær min)	Brandgips	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m³	0,015	774	23,2	0,0300
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær min)	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m³		900	2,7	0,0030
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær min)	Maling, grunder	Andet	0,190 kg		1400	0,2	0,0001
Tag	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær min)	Maling	Andet	0,380 kg		1400	0,4	0,0003
Tag	Tag_KONV_Huldæk	Tagpap	Tagpap	1,0 m²	0,0088	3125	27,5	0,0088
Tag	Tag_KONV_Huldæk	Isolering (mineralsk)	Isolering (mineralsk)	0,450 m³		75	33,8	0,4500
Tag	Tag_KONV_Huldæk	Beton	Beton	0,220 m³		1569,545455	345,3	0,2200
Tag	Tag_KONV_Huldæk	Maling	Andet	0,380 kg		1400	0,4	0,0003
Tag	Tag_KONV_Huldæk	Troldtekt	Plademateriale (Biobaseret)	1,000 m²	0,025	471	11,8	0,0250
Tag	Tag_KONV_SSI	Tagplade	Plademateriale (mineralsk)	0,010 m³		1330	13,3	0,0100
Tag	Tag_KONV_SSI	Isolering (mineralsk)	Isolering (mineralsk)	0,450 m³		75	33,8	0,4500
Tag	Tag_KONV_SSI	Dampspærre	Plast	1,000 m²	0,0002	1000	0,2	0,0002
Tag	Tag_KONV_SSI	Stålpfade	Metal	0,002 m³		7850	15,7	0,0020
Terrændæk	TD_01, trægulv, Enfamilie+Rækkehuse	Trægulv	Trægulve	1,000 m²	0,015	900	13,5	0,0150
Terrændæk	TD_01, trægulv, Enfamilie+Rækkehuse	Lyddug	Andet	0,003 m³		15	0,0	0,0030
Terrændæk	TD_01, trægulv, Enfamilie+Rækkehuse	Fugtspærre	Plast	1,000 m²	0,0002	1000	0,2	0,0002

Terrændæk	TD_01_trægulv_Enfamilie+Rækkehuse	Beton	Beton	0,100 m³		2220	222,0	0,1000
Terrændæk	TD_01_trægulv_Enfamilie+Rækkehuse	Armering	Metall	4,000 kg		7850	4,0	0,0005
Terrændæk	TD_01_trægulv_Enfamilie+Rækkehuse	Isolering (polystyren)	Isolering (polystyren)	0,325 m³		16	5,2	0,3250
Terrændæk	TD_01_trægulv_Etageboliger	Trægulv	Trægulve	1,000 m²	0,015	900	13,5	0,0150
Terrændæk	TD_01_trægulv_Etageboliger	Lyddug	Andet	0,003 m³		15	0,0	0,0030
Terrændæk	TD_01_trægulv_Etageboliger	Fugtpærre	Plast	1,000 m²	0,0002	1000	0,2	0,0002
Terrændæk	TD_01_trægulv_Etageboliger	Beton	Beton	0,100 m³		2220	222,0	0,1000
Terrændæk	TD_01_trægulv_Etageboliger	Armering	Metall	4,000 kg		7850	4,0	0,0005
Terrændæk	TD_01_trægulv_Etageboliger	Isolering (polystyren)	Isolering (polystyren)	0,325 m³		16	5,2	0,3250
Terrændæk	TD_02_Erhverv+Undervisning	Fugtpærre	Plast	1,000 m²	0,0002	1000	0,2	0,0002
Terrændæk	TD_02_Erhverv+Undervisning	Beton	Beton	0,100 m³		2220	222,0	0,1000
Terrændæk	TD_02_Erhverv+Undervisning	Armering	Metall	4,000 kg		7850	4,0	0,0005
Terrændæk	TD_02_Erhverv+Undervisning	Isolering (polystyren)	Isolering (polystyren)	0,325 m³		16	5,2	0,3250
Terrændæk	TD_03_Industri	Fugtpærre	Plast	1,000 m²	0,0002	1000	0,2	0,0002
Terrændæk	TD_03_Industri	Beton	Beton	0,200 m³		2220	444,0	0,2000
Terrændæk	TD_03_Industri	Armering	Metall	8,880 kg		7850	8,9	0,0011
Terrændæk	TD_03_Industri	Isolering (polystyren)	Isolering (polystyren)	0,200 m³		16	3,2	0,2000
Terrændæk	TD_BIO_Havet Ribbedæk, trægulv på strøer	Trægulv	Trægulve	1,000 m²	0,015	900	13,5	0,0150
Terrændæk	TD_BIO_Havet Ribbedæk, trægulv på strøer	Gulvplad	Andet	1,000 m²	0,0003	400	0,1	0,0003
Terrændæk	TD_BIO_Havet Ribbedæk, trægulv på strøer	Spånlade	Plademateriale (Biobaseret)	1,00 m²	0,022	650	14,3	0,0220
Ydervægge	TD_BIO_Havet Ribbedæk, trægulv på strøer	Træ	Træ (Primær)	0,011 m³		536	5,6	0,0105
Ydervægge	TD_BIO_Havet Ribbedæk, trægulv på strøer	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,060 m³		50	3,0	0,0595
Ydervægge	TD_BIO_Havet Ribbedæk, trægulv på strøer	Træ	Træ (Skelet)	0,044 m³		536	23,7	0,0443
Ydervægge	TD_BIO_Havet Ribbedæk, trægulv på strøer	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,251 m³		50	12,5	0,2508
Ydervægge	TD_BIO_Havet Ribbedæk, trægulv på strøer	Vindspærre	Plademateriale (mineralsk)	1,000 m²	0,09	768	69,1	0,0900
Terrændæk	TD_01_klinker	Klinker	Andet mineralsk	1,000 m²	0,01	2000	20,0	0,0100
Terrændæk	TD_01_klinker	Fliseklæb	Andet mineralsk	3,10 kg		1500	3,1	0,0021
Terrændæk	TD_01_klinker	Membran, vandtætning	Plast	1,200 kg		1500	1,2	0,0008
Terrændæk	TD_01_klinker	Beton	Beton	0,100 m³		2220	222,0	0,1000
Terrændæk	TD_01_klinker	Armering	Metall	4,000 kg		7850	4,0	0,0005
Terrændæk	TD_01_klinker	Isolering (polystyren)	Isolering (polystyren)	0,325 m³		16	5,2	0,3250
Terrændæk	TD_01_uden belægning	Beton	Beton	0,100 m³		2220	222,0	0,1000
Terrændæk	TD_01_uden belægning	Armering	Metall	4,000 kg		7850	4,0	0,0005
Terrændæk	TD_01_uden belægning	Isolering (polystyren)	Isolering (polystyren)	0,325 m³		16	5,2	0,3250
Terrændæk	TD_02_uden belægning	Beton	Beton	0,150 m³		2220	333,0	0,1500
Terrændæk	TD_02_uden belægning	Armering	Metall	4,000 kg		7850	4,0	0,0005
Terrændæk	TD_02_uden belægning	Isolering (polystyren)	Isolering (polystyren)	0,325 m³		16	5,2	0,3250
Vinduer, døre og glasfacader	Træ/træ vinduer	Træ	Træ (Primær)	0,001 m³		536	0,5	0,0010
Vinduer, døre og glasfacader	Træ/træ vinduer	Glas	Glas	0,800 m²	0,012	2500	24,0	0,0096
Vinduer, døre og glasfacader	Træ/alu vinduer	Træ	Træ (Primær)	7,644 kg		536	7,6	0,0143
Vinduer, døre og glasfacader	Træ/alu vinduer	Glas	Glas	23,296 kg	0,012	2500	23,3	0,0093
Vinduer, døre og glasfacader	Træ/alu vinduer	Aluminiumsplade	Metall	2,184 kg		2700	2,2	0,0008
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Enfamiliehus	Metall	Metall	1,973 kg		7850	2,0	0,0003
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Enfamiliehus	Beton	Beton	0,078 m³		2220	173,2	0,0780
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Enfamiliehus	Træ	Træ (Primær)	0,000 m³		536	0,0	0,0000
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Enfamiliehus	Metall	Metall	5,121 kg		7850	5,1	0,0007
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Enfamiliehus	Beton	Beton	0,000 m³		2220	0,0	0,0000
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Enfamiliehus	Træ	Træ (Primær)	0,042 m³		536	22,5	0,0420
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Rækkehus	Metall	Metall	11,565 kg		7850	11,6	0,0015
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Rækkehus	Beton	Beton	0,156 m³		2220	346,3	0,1560
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Rækkehus	Træ	Træ (Primær)	0,002 m³		536	1,1	0,0020
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Rækkehus	Metall	Metall	10,561 kg		7850	10,6	0,0013
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Rækkehus	Beton	Beton	0,053 m³		2220	117,7	0,0530
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Rækkehus	Træ	Træ (Primær)	0,008 m³		536	4,3	0,0080
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Etagebolig	Metall	Metall	15,704 kg		7850	15,7	0,0020
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Etagebolig	Beton	Beton	0,076 m³		2220	168,7	0,0760
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Etagebolig	Træ	Træ (Primær)	0,003 m³		536	1,6	0,0030
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Etagebolig	Metall	Metall	15,412 kg		7850	15,4	0,0020
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Etagebolig	Beton	Beton	0,064 m³		2220	142,1	0,0640
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Etagebolig	Træ	Træ (Primær)	0,008 m³		536	4,3	0,0080
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Erhverv	Metall	Metall	21,492 kg		7850	21,5	0,0027
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Erhverv	Beton	Beton	0,076 m³		2220	168,7	0,0760
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Erhverv	Træ	Træ (Primær)	0,018 m³		536	9,6	0,0180
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Erhverv	Metall	Metall	19,888 kg		7850	19,9	0,0025
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Erhverv	Beton	Beton	0,076 m³		2220	168,7	0,0760
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Erhverv	Træ	Træ (Primær)	0,019 m³		536	10,2	0,0190
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Industri	Metall	Metall	5,833 kg		7850	5,8	0,0007
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Industri	Beton	Beton	0,126 m³		2220	279,7	0,1260
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Industri	Træ	Træ (Primær)	0,000 m³		536	0,0	0,0000
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Industri	Metall	Metall	5,833 kg		7850	5,8	0,0007
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Industri	Beton	Beton	0,126 m³		2220	279,7	0,1260
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Industri	Træ	Træ (Primær)	0,000 m³		536	0,0	0,0000
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Undervisning, kultur, institution	Metall	Metall	10,762 kg		7850	10,8	0,0014
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Undervisning, kultur, institution	Beton	Beton	0,085 m³		2220	188,7	0,0850
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_KONV_Undervisning, kultur, institution	Træ	Træ (Primær)	0,003 m³		536	1,6	0,0030
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Undervisning, kultur, institution	Metall	Metall	3,682 kg		7850	3,7	0,0005
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Undervisning, kultur, institution	Beton	Beton	0,079 m³		2220	175,4	0,0790
Tillæg bærende system+funda	Tillæg_BIO_Undervisning, kultur, institution	Træ	Træ (Primær)	0,008 m³		536	4,3	0,0080
Indervægge	IV_KONV_Ikke-bærende (Træskelet)	Maling	Andet	0,380 kg		1400	0,4	0,0003
Indervægge	IV_KONV_Ikke-bærende (Træskelet)	Maling grunder	Andet	0,190 kg		1400	0,2	0,0001
Indervægge	IV_KONV_Ikke-bærende (Træskelet)	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m³		900	2,7	0,0030
Indervægge	IV_KONV_Ikke-bærende (Træskelet)	Gips	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m²	0,0125	664	16,6	0,0250
Indervægge	IV_KONV_Ikke-bærende (Træskelet)	Træ	Træ (Sekundær)	0,014 m³		536	7,6	0,0143
Indervægge	IV_KONV_Ikke-bærende (Træskelet)	Isolering (mineralsk)	Isolering (mineralsk)	0,081 m³		30	2,4	0,0808
Indervægge	IV_KONV_Ikke-bærende (Træskelet)	Gips	Plademateriale (mineralsk)	2,000 m²	0,0125	664	16,6	0,0250
Indervægge	IV_KONV_Ikke-bærende (Træskelet)	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m³		900	2,7	0,0030
Indervægge	IV_KONV_Ikke-bærende (Træskelet)	Maling grunder	Andet	0,190 kg		1400	0,2	0,0001
Indervægge	IV_KONV_Ikke-bærende (Træskelet)	Maling	Andet	0,380 kg		1400	0,4	0,0003
Ydervægge	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	Træ	Træbeklædning	0,030 m³		393	11,8	0,0300
Ydervægge	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	Træ	Træ (Sekundær)	0,004 m³		536	2,2	0,0042
Ydervægge	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	Træ	Træ (Sekundær)	0,004 m³		536	2,2	0,0042
Ydervægge	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	Vindspærre	Plademateriale (mineralsk)	1,000 m²	0,015	768	11,5	0,0150
Ydervægge	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	Træ	Træ (Skelet)	0,059 m³		536	31,6	0,0590

Ydervægge	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	Isolering (mineralsk)	Isolering (mineralsk)	0,236 m³	30	7,1	0,2360
Ydervægge	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	Dampspærre	Plast	1,000 m²	0,0002	1000	0,2
Ydervægge	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	Træ	Træ (Sekundær)	0,007 m³		536	3,6
Ydervægge	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	Isolering (mineralsk)	Isolering (mineralsk)	0,038 m³		30	1,1
Ydervægge	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	Krydsfinerplade	Plademateriale (Biobaseret)	2,000 m²	0,012	445	10,7
Ydervægge	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m³		900	2,7
Ydervægge	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	Maling_grunder	Andet	0,190 kg		1400	0,2
Ydervægge	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	Maling	Andet	0,380 kg		1400	0,4
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette ikke-bærende)	Træ	Træbeklædning	0,030 m³		393	11,8
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette ikke-bærende)	Træ	Træ (Sekundær)	0,004 m³		536	2,2
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette ikke-bærende)	Træ	Træ (Sekundær)	0,004 m³		536	2,2
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette ikke-bærende)	Vindspærre	Plademateriale (mineralsk)	1,000 m²	0,015	774	11,6
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette ikke-bærende)	Træ	Træ (Skelet)	0,059 m³		536	31,6
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette ikke-bærende)	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,236 m³		50	11,8
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette ikke-bærende)	Dampspærre	Plast	1,000 m²	0,0002	1000	0,2
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette ikke-bærende)	Træ	Træ (Sekundær)	0,007 m³		536	3,6
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette ikke-bærende)	Isolering (biobaseret)	Isolering (biobaseret)	0,038 m³		50	1,9
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette ikke-bærende)	Træ	Plademateriale (biobaseret)	1,000 m²	0,015	774	11,6
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette ikke-bærende)	Gips	Plademateriale (mineralsk)	1,000 m²	0,0125	774	9,7
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette ikke-bærende)	Spartel	Andet mineralsk	0,003 m³		900	2,7
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette ikke-bærende)	Maling_grunder	Andet	0,190 kg		1400	0,2
Ydervægge	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækassette ikke-bærende)	Maling	Andet	0,380 kg		1400	0,4

Bilag 2 – Tildeling af konstruktionsopbygninger

Tildeling af konstruktioner (Konventionel)

I hele: 1.000

Enfamiliehuse

Samlet byggeaktivitet:	2.099.000 m ²
Beskrivelse:	Alle etager
Andel af byggeaktivitet:	1,00 -
Andel af byggeaktivitet:	2.099.000 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,93	1.953.000	0,62	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	1.210.860	0,33	Tag_02_Tagpap (Gitterspær_min)	644.490	0,05	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) Ub	97.650
Terrændæk	0,68	1.425.000	0,80	TD_01, trægulv_Enfamilie+Rækkehuse	1.140.000	0,20	TD_01, klinker	285.000			0
Etagedæk	0,32	674.000	1,00	ED_KONV_Huldæk, Trægulv m. GV.	674.000	0,00		0			0
Ydervægge	0,85	1.785.000	0,77	YV_KONV_TEGL_MINER_POREBETON	1.374.450	0,21	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	374.850	0,02	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	35.700
Indervægge	0,70	1.469.000	0,60	IV_KONV_100mm Porebeton	881.400	0,40	IV_KONV_ikke-bærende (Træskelet)	587.600			0
Vinduer	0,24	499.000	1,00	Træ/alu vinduer	499.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	2.099.000	1,00	Tillæg_KONV_Enfamiliehuse	2.099.000			0			0

Rækkehuse

Samlet byggeaktivitet:	808.000 m ²
Beskrivelse:	0-2 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,95 -
Andel af byggeaktivitet:	767.600 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,75	573.000	0,40	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	229.200	0,53	Tag_02_Tagpap (Gitterspær_min)	303.690	0,07	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) Ub	40.110
Terrændæk	0,54	418.000	0,80	TD_01, trægulv_Enfamilie+Rækkehuse	334.400	0,20	TD_01, klinker	83.600			0
Etagedæk	0,46	349.000	1,00	ED_KONV_Huldæk, Trægulv m. GV.	349.000	0,00		0			0
Ydervægge	0,68	526.000	0,83	YV_KONV_TEGL_MINER_POREBETON	436.580	0,13	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	68.380	0,04	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	21.040
Indervægge	1,30	998.000	0,60	IV_KONV_100mm Porebeton	598.800	0,40	IV_KONV_ikke-bærende (Træskelet)	399.200			0
Vinduer	0,21	160.000	1,00	Træ/alu vinduer	160.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	768.000	1,00	Tillæg_KONV_Rækkehuse	768.000			0			0

Rækkehuse

Samlet byggeaktivitet:	808.000 m ²
Beskrivelse:	3-4 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,05 -
Andel af byggeaktivitet:	40.400 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,75	30.000	0,40	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	12.000	0,53	Tag_02_Tagpap (Gitterspær_min)	15.900	0,07	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) Ub	2.100
Terrændæk	0,54	22.000	0,80	TD_01, trægulv_Enfamilie+Rækkehuse	17.600	0,20	TD_01, klinker	4.400			0
Etagedæk	0,46	18.000	1,00	ED_KONV_Huldæk, Trægulv m. GV.	18.000	0,00		0			0
Ydervægge	0,68	28.000	0,83	YV_KONV_TEGL_MINER_POREBETON	23.240	0,13	YV_KONV_villa'er og rækkehuse	3.640	0,04	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	1.120
Indervægge	1,30	53.000	0,60	IV_KONV_100mm Porebeton	31.800	0,40	IV_KONV_ikke-bærende (Træskelet)	21.200			0
Vinduer	0,21	8.000	1,00	Træ/alu vinduer	8.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	40.000	1,00	Tillæg_KONV_Rækkehuse	40.000			0			0

Etageboliger

Samlet byggeaktivitet:	1.770.000 m ²
Beskrivelse:	0-2 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,15 -
Andel af byggeaktivitet:	265.500 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,32	84.000	0,08	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	6.720	0,78	Tag_KONV_Huldæk	65.520	0,14	Tag_02_Tagpap (Gitterspær_min)	11.760
Terrændæk	0,15	39.000	0,80	TD_01, trægulv_Etageboliger	31.200	0,20	TD_01, klinker	7.800			0
Etagedæk	0,85	227.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Trægulv m. GV.	204.300	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	22.700			0
Ydervægge	0,52	137.000	0,69	YV_KONV_TEGL_MINER_BETON	94.530	0,11	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	15.070	0,20	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	27.400
Indervægge	1,20	319.000	0,80	IV_KONV_ikke-bærende (Træskelet)	255.200	0,20	IV_KONV_150mm Beton	63.800			0
Vinduer	0,22	58.000	1,00	Træ/alu vinduer	58.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	266.000	1,00	Tillæg_KONV_Etagebolig	266.000			0			0

Etageboliger

Samlet byggeaktivitet:	1.770.000 m ²
Beskrivelse:	3-4 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,26 -
Andel af byggeaktivitet:	460.200 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,32	146.000	0,08	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	11.680	0,78	Tag_KONV_Huldæk	113.880	0,14	Tag_02_Tagpap (Gitterspær_min)	20.440
Terrændæk	0,15	68.000	0,80	TD_01, trægulv_Etageboliger	54.400	0,20	TD_01, klinker	13.600			0
Etagedæk	0,85	393.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Trægulv m. GV.	353.700	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	39.300			0
Ydervægge	0,52	238.000	0,69	YV_KONV_TEGL_MINER_BETON	164.220	0,11	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	26.180	0,20	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	47.600
Indervægge	1,20	552.000	0,80	IV_KONV_ikke-bærende (Træskelet)	441.600	0,20	IV_KONV_150mm Beton	110.400			0
Vinduer	0,22	101.000	1,00	Træ/alu vinduer	101.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	460.000	1,00	Tillæg_KONV_Etagebolig	460.000			0			0

Etageboliger

Samlet byggeaktivitet:	1.770.000 m ²
Beskrivelse:	5-7 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,41 -
Andel af byggeaktivitet:	725.700 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,32	230.000	0,08	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	18.400	0,78	Tag_KONV_Huldæk	179.400	0,14	Tag_02_Tagpap (Gitterspær_min)	32.200
Terrændæk	0,15	107.000	0,80	TD_01, trægulv_Etageboliger	85.600	0,20	TD_01, klinker	21.400			0
Etagedæk	0,85	619.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Trægulv m. GV.	557.100	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	61.900			0
Ydervægge	0,52	376.000	0,69	YV_KONV_TEGL_MINER_BETON	259.440	0,11	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	41.360	0,20	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	75.200
Indervægge	1,20	871.000	0,80	IV_KONV_ikke-bærende (Træskelet)	696.800	0,20	IV_KONV_150mm Beton	174.200			0
Vinduer	0,22	159.000	1,00	Træ/alu vinduer	159.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	726.000	1,00	Tillæg_KONV_Etagebolig	726.000			0			0

Etageboliger

Samlet byggeaktivitet:	1.770.000 m ²
Beskrivelse:	8+ etager
Andel af byggeaktivitet:	0,19 -
Andel af byggeaktivitet:	336.300 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,32	106.000	0,08	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	8.480	0,78	Tag_KONV_Huldæk	82.680	0,14	Tag_02_Tagpap (Gitterspær_min)	14.840
Terrændæk	0,15	49.000	0,80	TD_01, trægulv_Etageboliger	39.200	0,20	TD_01, klinker	9.800			0
Etagedæk	0,85	287.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Trægulv m. GV.	258.300	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	28.700			0
Ydervægge	0,52	174.000	0,69	YV_KONV_TEGL_MINER_BETON	120.060	0,11	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	19.140	0,20	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	34.800
Indervægge	1,20	404.000	0,80	IV_KONV_ikke-bærende (Træskelet)	323.200	0,20	IV_KONV_150mm Beton	80.800			0
Vinduer	0,22	74.000	1,00	Træ/alu vinduer	74.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	336.000	1,00	Tillæg_KONV_Etagebolig	336.000			0			0

Erhverv

Samlet byggeaktivitet:	1.212.000 m ²
Beskrivelse:	0-2 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,60 -
Andel af byggeaktivitet:	727.200 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,43	311.000	0,26	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	80.860	0,71	Tag_KONV_Huldæk	220.810	0,03	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær_min)	9.330
Terrændæk	0,23	168.000	0,90	TD_O2_Erhverv+Undervisning	151.200	0,10	TD_O1_klinker	16.800			0
Etagedæk	0,77	560.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Trægulv	504.000	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	56.000			0
Ydervægge	0,35	258.000	0,17	YV_KONV_TEGL_MINER_BETON	43.860	0,40	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	103.200	0,43	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	110.940
Indervægge	0,88	640.000	0,80	IV_KONV_ikke-bærende (Træskelet)	512.000	0,20	IV_KONV_150mm Beton	128.000			0
Vinduer	0,16	118.000	1,00	Træ/alu vinduer	118.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	727.000	1,00	Tillæg_KONV_Erhverv	727.000			0			0

Erhverv

Samlet byggeaktivitet:	1.212.000 m ²
Beskrivelse:	3-4 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,15 -
Andel af byggeaktivitet:	181.800 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,43	78.000	0,26	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	20.280	0,71	Tag_KONV_Huldæk	55.380	0,03	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær_min)	2.340
Terrændæk	0,23	42.000	0,90	TD_O2_Erhverv+Undervisning	37.800	0,10	TD_O1_klinker	4.200			0
Etagedæk	0,77	140.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Trægulv	126.000	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	14.000			0
Ydervægge	0,35	64.000	0,17	YV_KONV_TEGL_MINER_BETON	10.880	0,40	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	25.600	0,43	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	27.520
Indervægge	0,88	160.000	0,80	IV_KONV_ikke-bærende (Træskelet)	128.000	0,20	IV_KONV_150mm Beton	32.000			0
Vinduer	0,16	30.000	1,00	Træ/alu vinduer	30.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	182.000	1,00	Tillæg_KONV_Erhverv	182.000			0			0

Erhverv

Samlet byggeaktivitet:	1.212.000 m ²
Beskrivelse:	5-7 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,15 -
Andel af byggeaktivitet:	181.800 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,43	78.000	0,26	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	20.280	0,71	Tag_KONV_Huldæk	55.380	0,03	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær_min)	2.340
Terrændæk	0,23	42.000	0,90	TD_O2_Erhverv+Undervisning	37.800	0,10	TD_O1_klinker	4.200			0
Etagedæk	0,77	140.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Trægulv	126.000	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	14.000			0
Ydervægge	0,35	64.000	0,17	YV_KONV_TEGL_MINER_BETON	10.880	0,40	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	25.600	0,43	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	27.520
Indervægge	0,88	160.000	0,80	IV_KONV_ikke-bærende (Træskelet)	128.000	0,20	IV_KONV_150mm Beton	32.000			0
Vinduer	0,16	30.000	1,00	Træ/alu vinduer	30.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	182.000	1,00	Tillæg_KONV_Erhverv	182.000			0			0

Erhverv

Samlet byggeaktivitet:	1.212.000 m ²
Beskrivelse:	8+ etager
Andel af byggeaktivitet:	0,10 -
Andel af byggeaktivitet:	121.200 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,43	52.000	0,26	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	13.520	0,71	Tag_KONV_Huldæk	36.920	0,03	Tag_O2_Tagpap (Gitterspær_min)	1.560
Terrændæk	0,23	28.000	0,90	TD_O2_Erhverv+Undervisning	25.200	0,10	TD_O1_klinker	2.800			0
Etagedæk	0,77	93.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Trægulv	83.700	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	9.300			0
Ydervægge	0,35	43.000	0,17	YV_KONV_TEGL_MINER_BETON	7.310	0,40	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	17.200	0,43	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	18.490
Indervægge	0,88	107.000	0,80	IV_KONV_ikke-bærende (Træskelet)	85.600	0,20	IV_KONV_150mm Beton	21.400			0
Vinduer	0,16	20.000	1,00	Træ/alu vinduer	20.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	121.000	1,00	Tillæg_KONV_Erhverv	121.000			0			0

Industri

Samlet byggeaktivitet:	318.000 m ²
Beskrivelse:	0-2 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,82 -
Andel af byggeaktivitet:	260.760 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,66	172.000	0,81	Tag_KONV_Stål	139.320	0,19	Tag_KONV_Huldæk	32.680			0
Terrændæk	0,84	218.000	1,00	TD_O3_Industri	218.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,16	43.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	38.700	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	4.300			0
Ydervægge	0,52	136.000	0,26	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	35.360	0,30	YV_KONV_TEGL_MINER_POREBETON	40.800	0,44	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	59.840
Indervægge	0,40	104.000	0,80	IV_KONV_150mm Beton	83.200	0,20	IV_KONV_ikke-bærende (Træskelet)	20.800			0
Vinduer	0,15	39.000	1,00	Træ/alu vinduer	39.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	261.000	1,00	Tillæg_KONV_Industri	261.000			0			0

Industri

Samlet byggeaktivitet:	318.000 m ²
Beskrivelse:	3-4 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,11 -
Andel af byggeaktivitet:	34.980 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,66	23.000	0,81	Tag_KONV_Stål	18.630	0,19	Tag_KONV_Huldæk	4.370			0
Terrændæk	0,84	29.000	1,00	TD_O3_Industri	29.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,16	6.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	5.400	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	600			0
Ydervægge	0,52	18.000	0,26	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	4.680	0,30	YV_KONV_TEGL_MINER_POREBETON	5.400	0,44	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	7.920
Indervægge	0,40	14.000	0,80	IV_KONV_150mm Beton	11.200	0,20	IV_KONV_ikke-bærende (Træskelet)	2.800			0
Vinduer	0,15	5.000	1,00	Træ/alu vinduer	5.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	35.000	1,00	Tillæg_KONV_Industri	35.000			0			0

Industri

Samlet byggeaktivitet:	318.000 m ²
Beskrivelse:	5-7 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,04 -
Andel af byggeaktivitet:	12.720 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,66	8.000	0,81	Tag_KONV_Stål	6.480	0,19	Tag_KONV_Huldæk	1.520			0
Terrændæk	0,84	11.000	1,00	TD_O3_Industri	11.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,16	2.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	1.800	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	200			0
Ydervægge	0,52	7.000	0,26	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	1.820	0,30	YV_KONV_TEGL_MINER_POREBETON	2.100	0,44	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	3.080
Indervægge	0,40	5.000	0,80	IV_KONV_150mm Beton	4.000	0,20	IV_KONV_ikke-bærende (Træskelet)	1.000			0
Vinduer	0,15	2.000	1,00	Træ/alu vinduer	2.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	13.000	1,00	Tillæg_KONV_Industri	13.000			0			0

Industri

Samlet byggeaktivitet:	318.000 m ²
Beskrivelse:	8+ etager
Andel af byggeaktivitet:	0,03 -
Andel af byggeaktivitet:	9.540 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,66	6.000	0,81	Tag_KONV_Stål	4.860	0,19	Tag_KONV_Huldæk	1.140			0
Terrændæk	0,84	8.000	1,00	TD_D3_Industri	8.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,16	2.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	1.800	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	200			0
Ydervægge	0,52	5.000	0,26	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	1.300	0,30	YV_KONV_TEGL_MINER_POREBETON	1.500	0,44	YV_KONV_Etageboliger/Erhverv (plade)	2.200
Indervægge	0,40	4.000	0,80	IV_KONV_150mm Beton	3.200	0,20	IV_KONV_Ikke-bærende (Træskelet)	800			0
Vinduer	0,15	1.000	1,00	Træ/alu vinduer	1.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	10.000	1,00	Tillæg_KONV_Industri	10.000			0			0

Undervisning, kultur og institutioner

Samlet byggeaktivitet:	368.000 m ²
Beskrivelse:	0-2 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,54 -
Andel af byggeaktivitet:	198.720 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,58	116.000	0,72	Tag_KONV_Huldæk	83.520	0,22	Tag_KONV_Stål	25.520	0,06	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	6.960
Terrændæk	0,34	67.000	0,90	TD_D2_Erhverv+Undervisning	60.300	0,10	TD_D1_klinker	6.700			0
Etagedæk	0,66	131.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	117.900	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	13.100			0
Ydervægge	0,46	91.000	0,50	YV_KONV_TEGL_MINER_BETON	45.500	0,50	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	45.500			0
Indervægge	0,80	159.000	0,80	IV_KONV_Ikke-bærende (Træskelet)	127.200	0,20	IV_KONV_150mm Beton	31.800			0
Vinduer	0,17	34.000	1,00	Træ/alu vinduer	34.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	199.000	1,00	Tillæg_KONV_Undervisning, kultur, insti	199.000			0			0

Undervisning, kultur og institutioner

Samlet byggeaktivitet:	368.000 m ²
Beskrivelse:	3-4 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,24 -
Andel af byggeaktivitet:	88.320 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,58	51.000	0,72	Tag_KONV_Huldæk	36.720	0,22	Tag_KONV_Stål	11.220	0,06	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	3.060
Terrændæk	0,34	30.000	0,90	TD_D2_Erhverv+Undervisning	27.000	0,10	TD_D1_klinker	3.000			0
Etagedæk	0,66	58.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	52.200	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	5.800			0
Ydervægge	0,46	40.000	0,50	YV_KONV_TEGL_MINER_BETON	20.000	0,50	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	20.000			0
Indervægge	0,80	71.000	0,80	IV_KONV_Ikke-bærende (Træskelet)	56.800	0,20	IV_KONV_150mm Beton	14.200			0
Vinduer	0,17	15.000	1,00	Træ/alu vinduer	15.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	88.000	1,00	Tillæg_KONV_Undervisning, kultur, insti	88.000			0			0

Undervisning, kultur og institutioner

Samlet byggeaktivitet:	368.000 m ²
Beskrivelse:	5-7 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,15 -
Andel af byggeaktivitet:	55.200 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,58	32.000	0,72	Tag_KONV_Huldæk	23.040	0,22	Tag_KONV_Stål	7.040	0,06	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	1.920
Terrændæk	0,34	19.000	0,90	TD_D2_Erhverv+Undervisning	17.100	0,10	TD_D1_klinker	1.900			0
Etagedæk	0,66	37.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	33.300	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	3.700			0
Ydervægge	0,46	25.000	0,50	YV_KONV_TEGL_MINER_BETON	12.500	0,50	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	12.500			0
Indervægge	0,80	44.000	0,80	IV_KONV_Ikke-bærende (Træskelet)	35.200	0,20	IV_KONV_150mm Beton	8.800			0
Vinduer	0,17	9.000	1,00	Træ/alu vinduer	9.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	55.000	1,00	Tillæg_KONV_Undervisning, kultur, insti	55.000			0			0

Undervisning, kultur og institutioner

Samlet byggeaktivitet:	368.000 m ²
Beskrivelse:	8+ etager
Andel af byggeaktivitet:	0,08 -
Andel af byggeaktivitet:	29.440 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,58	17.000	0,72	Tag_KONV_Huldæk	12.240	0,22	Tag_KONV_Stål	3.740	0,06	Tag_KONV_Tegl (Gitterspær)	1.020
Terrændæk	0,34	10.000	0,90	TD_D2_Erhverv+Undervisning	9.000	0,10	TD_D1_klinker	1.000			0
Etagedæk	0,66	19.000	0,90	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	17.100	0,10	ED_KONV_Huldæk, Ingen belægning	1.900			0
Ydervægge	0,46	13.000	0,50	YV_KONV_TEGL_MINER_BETON	6.500	0,50	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	6.500			0
Indervægge	0,80	24.000	0,80	IV_KONV_Ikke-bærende (Træskelet)	19.200	0,20	IV_KONV_150mm Beton	4.800			0
Vinduer	0,17	5.000	1,00	Træ/alu vinduer	5.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	29.000	1,00	Tillæg_KONV_Undervisning, kultur, insti	29.000			0			0

Tildeling af konstruktioner (Biobaseret)

I hele: 1.000

Enfamiliehuse

Samlet byggeaktivitet:	2.099.000 m ²
Beskrivelse:	Alle etager
Andel af byggeaktivitet:	1,00 -
Andel af byggeaktivitet:	2.099.000 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,93	1.953.000	0,50	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	976.500	0,50	Tag_02 Tagpap (Gitterspær_bio)	976.500			0
Terrændæk	0,68	1.425.000	0,20	TD_01, trægulv_Enfamilie-Rækkehuse	285.000	0,20	TD_01, klinker	285.000	0,60	TD_BIO_(Hævet Ribbedæk, trægulv på	855.000
Etagedæk	0,32	674.000	1,00	ED_BIO_(Ribbedæk, trægulv på strøer,	674.000			0			0
Ydervægge	0,85	1.785.000	1,00	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	1.785.000			0			0
Indervægge	0,70	1.469.000	0,10	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet)	146.900	0,90	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet) - Træ	1.322.100			0
Vinduer	0,24	499.000	1,00	Træ/træ vinduer	499.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	2.099.000	1,00	Tillæg_BIO_Enfamiliehus	2.099.000			0			0

Rækkehuse

Samlet byggeaktivitet:	808.000 m ²
Beskrivelse:	0-2 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,95 -
Andel af byggeaktivitet:	767.600 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,75	573.000	0,50	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	286.500	0,50	Tag_02 Tagpap (Gitterspær_bio)	286.500			0
Terrændæk	0,54	418.000	0,20	TD_01, trægulv_Enfamilie-Rækkehuse	83.600	0,20	TD_01, klinker	83.600	0,60	TD_BIO_(Hævet Ribbedæk, trægulv på	250.800
Etagedæk	0,46	349.000	1,00	ED_BIO_(Ribbedæk, trægulv på strøer,	349.000			0			0
Ydervægge	0,68	526.000	1,00	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	526.000			0			0
Indervægge	1,30	998.000	0,10	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet)	99.800	0,70	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet) - Træ	698.600	0,20	IV_BIO_Boligskel_01 (Træskelet)	199.600
Vinduer	0,21	160.000	1,00	Træ/træ vinduer	160.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	768.000	1,00	Tillæg_BIO_Rækkehus	768.000			0			0

Rækkehuse

Samlet byggeaktivitet:	808.000 m ²
Beskrivelse:	3-4 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,05 -
Andel af byggeaktivitet:	40.400 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,75	30.000	0,50	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	15.000	0,50	Tag_02 Tagpap (Gitterspær_bio)	15.000			0
Terrændæk	0,54	22.000	0,20	TD_01, trægulv_Enfamilie-Rækkehuse	4.400	0,20	TD_01, klinker	4.400	0,60	TD_BIO_(Hævet Ribbedæk, trægulv på	13.200
Etagedæk	0,46	18.000	0,50	ED_BIO_(Ribbedæk, trægulv på strøer,	9.000	0,50	ED_BIO_01 (150 mm CLT, trægulv på st	9.000			0
Ydervægge	0,68	28.000	1,00	YV_BIO_villa'er og rækkehuse	28.000			0			0
Indervægge	1,30	53.000	0,10	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet)	5.300	0,70	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet) - Træ	37.100	0,20	IV_BIO_Boligskel_01 (Træskelet)	10.600
Vinduer	0,21	8.000	1,00	Træ/træ vinduer	8.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	40.000	1,00	Tillæg_BIO_Rækkehus	40.000			0			0

Etageboliger

Samlet byggeaktivitet:	1.770.000 m ²
Beskrivelse:	0-2 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,15 -
Andel af byggeaktivitet:	265.500 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,32	84.000	0,80	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	67.200	0,20	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) U	16.800			0
Terrændæk	0,15	39.000	0,80	TD_01, trægulv_Etageboliger	31.200	0,20	TD_01, klinker	7.800			0
Etagedæk	0,85	227.000	0,50	ED_BIO_01 (150 mm CLT, trægulv på st	113.500	0,50	ED_BIO_(Ribbedæk, trægulv på strøer,	113.500			0
Ydervægge	0,52	137.000	0,50	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	68.500	0,50	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	68.500			0
Indervægge	1,20	319.000	0,10	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet)	31.900	0,70	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet) - Træ	223.300	0,20	IV_BIO_Boligskel_01 (Træskelet)	63.800
Vinduer	0,22	58.000	1,00	Træ/træ vinduer	58.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	266.000	1,00	Tillæg_BIO_Etagebolig	266.000			0			0

Etageboliger

Samlet byggeaktivitet:	1.770.000 m ²
Beskrivelse:	3-4 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,26 -
Andel af byggeaktivitet:	460.200 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,32	146.000	0,80	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	116.800	0,20	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) U	29.200			0
Terrændæk	0,15	68.000	0,80	TD_01, trægulv_Etageboliger	54.400	0,20	TD_01, klinker	13.600			0
Etagedæk	0,85	393.000	0,50	ED_BIO_01 (150 mm CLT, trægulv på st	196.500	0,50	ED_BIO_(Ribbedæk, trægulv på strøer,	196.500			0
Ydervægge	0,52	238.000	0,50	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	119.000	0,50	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	119.000			0
Indervægge	1,20	552.000	0,70	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet)	386.400	0,10	IV_BIO_Bærende (CLT)	55.200	0,20	IV_BIO_Bærende (Træskelet)	110.400
Vinduer	0,22	101.000	1,00	Træ/træ vinduer	101.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	460.000	1,00	Tillæg_BIO_Etagebolig	460.000			0			0

Etageboliger

Samlet byggeaktivitet:	1.770.000 m ²
Beskrivelse:	5-7 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,41 -
Andel af byggeaktivitet:	725.700 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,32	230.000	1,00	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) U	230.000			0			0
Terrændæk	0,15	107.000	0,80	TD_01, trægulv_Etageboliger	85.600	0,20	TD_01, klinker	21.400			0
Etagedæk	0,85	619.000	0,50	ED_BIO_01 (150 mm CLT, trægulv på st	309.500	0,50	ED_BIO_(Ribbedæk, trægulv på strøer,	309.500			0
Ydervægge	0,52	376.000	0,50	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	188.000	0,50	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	188.000			0
Indervægge	1,20	871.000	1,00	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet) Ubra	871.000			0			0
Vinduer	0,22	159.000	1,00	Træ/træ vinduer	159.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	726.000	1,00	Tillæg_BIO_Etagebolig	726.000			0			0

Etageboliger

Samlet byggeaktivitet:	1.770.000 m ²
Beskrivelse:	8+ etager
Andel af byggeaktivitet:	0,19 -
Andel af byggeaktivitet:	336.300 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,32	106.000	1,00	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) U	106.000			0			0
Terrændæk	0,15	49.000	0,80	TD_01, trægulv_Etageboliger	39.200	0,20	TD_01, klinker	9.800			0
Etagedæk	0,85	287.000	0,50	ED_BIO_01 (150 mm CLT, trægulv på st	143.500	0,50	ED_BIO_(Ribbedæk, trægulv på strøer,	143.500			0
Ydervægge	0,52	174.000	0,50	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	87.000	0,50	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	87.000			0
Indervægge	1,20	404.000	1,00	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet) Ubra	404.000			0			0
Vinduer	0,22	74.000	1,00	Træ/træ vinduer	74.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	336.000	1,00	Tillæg_BIO_Etagebolig	336.000			0			0

Erhverv

Samlet byggeaktivitet:	1.212.000 m ²
Beskrivelse:	0-2 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,60 -
Andel af byggeaktivitet:	727.200 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,43	311.000	1,00	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	311.000	0,00		0			0
Terrændæk	0,23	168.000	1,00	TD_D2_Erhverv+Undervisning	168.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,77	560.000	0,90	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv)	504.000	0,10	EDBIO_01, vådrum	56.000			0
Ydervægge	0,35	258.000	0,40	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass)	103.200	0,20	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bær	51.600	0,40	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	103.200
Indervægge	0,88	640.000	0,80	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet)	512.000	0,10	IV_BIO_Bærende (Træskelet)	64.000	0,10	IV_BIO_Bærende (CLT)	64.000
Vinduer	0,16	118.000	1,00	Træ/træ vinduer	118.000			0			0
Søjle/bjælke/stål	1,00	727.000	1,00	Tillæg_BIO_Erhverv	727.000						0

Erhverv

Samlet byggeaktivitet:	1.212.000 m ²
Beskrivelse:	3-4 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,15 -
Andel af byggeaktivitet:	181.800 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,43	78.000	1,00	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	78.000	0,00		0			0
Terrændæk	0,23	42.000	1,00	TD_D2_Erhverv+Undervisning	42.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,77	140.000	0,90	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv)	126.000	0,10	EDBIO_01, vådrum	14.000			0
Ydervægge	0,35	64.000	0,40	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass)	25.600	0,20	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bær	12.800	0,40	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	25.600
Indervægge	0,88	160.000	0,80	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet)	128.000	0,10	IV_BIO_Bærende (Træskelet)	16.000	0,10	IV_BIO_Bærende (CLT)	16.000
Vinduer	0,16	30.000	1,00	Træ/træ vinduer	30.000			0			0
Søjle/bjælke/stål	1,00	182.000	1,00	Tillæg_BIO_Erhverv	182.000						0

Erhverv

Samlet byggeaktivitet:	1.212.000 m ²
Beskrivelse:	5-7 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,15 -
Andel af byggeaktivitet:	181.800 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,43	78.000	1,00	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) U	78.000	0,00		0			0
Terrændæk	0,23	42.000	1,00	TD_D2_Erhverv+Undervisning	42.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,77	140.000	0,90	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv)	126.000	0,10	EDBIO_01, vådrum	14.000			0
Ydervægge	0,35	64.000	0,40	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass)	25.600	0,20	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bær	12.800	0,40	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	25.600
Indervægge	0,88	160.000	1,00	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændt	160.000			0			0
Vinduer	0,16	30.000	1,00	Træ/træ vinduer	30.000			0			0
Søjle/bjælke/stål	1,00	182.000	1,00	Tillæg_BIO_Erhverv	182.000			0			0

Erhverv

Samlet byggeaktivitet:	1.212.000 m ²
Beskrivelse:	8+ etager
Andel af byggeaktivitet:	0,10 -
Andel af byggeaktivitet:	121.200 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,43	52.000	1,00	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) U	52.000	0,00		0			0
Terrændæk	0,23	28.000	1,00	TD_D2_Erhverv+Undervisning	28.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,77	93.000	0,90	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv)	83.700	0,10	EDBIO_01, vådrum	9.300			0
Ydervægge	0,35	43.000	0,40	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass)	17.200	0,20	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bær	8.600	0,40	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	17.200
Indervægge	0,88	107.000	1,00	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændt	107.000			0			0
Vinduer	0,16	20.000	1,00	Træ/træ vinduer	20.000			0			0
Søjle/bjælke/stål	1,00	121.000	1,00	Tillæg_BIO_Erhverv	121.000			0			0

Industri

Samlet byggeaktivitet:	318.000 m ²
Beskrivelse:	0-2 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,82 -
Andel af byggeaktivitet:	260.760 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,66	172.000	0,50	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	86.000	0,50	Tag_KONV_Huldæk	86.000			0
Terrændæk	0,84	218.000	1,00	TD_D3_Industri	218.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,16	43.000	0,90	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv)	38.700	0,10	EDBIO_01, vådrum	4.300			0
Ydervægge	0,52	136.000	0,70	YV_D1_Etageboliger/Erhverv (Trækass)	95.200	0,30	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	40.800			0
Indervægge	0,40	104.000	0,30	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet)	31.200	0,30	IV_KONV_150mm Beton	31.200	0,40	IV_BIO_Bærende (CLT)	41.600
Vinduer	0,15	39.000	1,00	Træ/træ vinduer	39.000			0			0
Søjle/bjælke/stål	1,00	261.000	1,00	Tillæg_BIO_Industri	261.000						0

Industri

Samlet byggeaktivitet:	318.000 m ²
Beskrivelse:	3-4 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,11 -
Andel af byggeaktivitet:	34.980 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,66	23.000	0,50	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) U	11.500	0,50	Tag_KONV_Huldæk	11.500			0
Terrændæk	0,84	29.000	1,00	TD_D3_Industri	29.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,16	6.000	0,90	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv)	5.400	0,10	EDBIO_01, vådrum	600			0
Ydervægge	0,52	18.000	0,70	YV_D1_Etageboliger/Erhverv (Trækass)	12.600	0,30	YV_KONV_BETON_MINER_BETON	5.400			0
Indervægge	0,40	14.000	0,20	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet)	2.800	0,40	IV_KONV_150mm Beton	5.600	0,40	IV_BIO_Bærende (CLT)	5.600
Vinduer	0,15	5.000	1,00	Træ/træ vinduer	5.000			0			0
Søjle/bjælke/stål	1,00	35.000	1,00	Tillæg_BIO_Industri	35.000						0

Industri

Samlet byggeaktivitet:	318.000 m ²
Beskrivelse:	5-7 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,04 -
Andel af byggeaktivitet:	12.720 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,66	8.000	1,00	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) U	8.000			0			0
Terrændæk	0,84	11.000	1,00	TD_D3_Industri	11.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,16	2.000	0,90	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv)	1.800	0,10	EDBIO_01, vådrum	200			0
Ydervægge	0,52	7.000	1,00	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændt	7.000			0			0
Indervægge	0,40	5.000	0,20	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændt	1.000	0,40	IV_KONV_150mm Beton	2.000	0,40	IV_BIO_Bærende (CLT)	2.000
Vinduer	0,15	2.000	1,00	Træ/træ vinduer	2.000			0			0
Søjle/bjælke/stål	1,00	13.000	1,00	Tillæg_BIO_Industri	13.000						0

Industri

Samlet byggeaktivitet:	318.000 m ²
Beskrivelse:	8+ etager
Andel af byggeaktivitet:	0,03 -
Andel af byggeaktivitet:	9.540 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,66	6.000	1,00	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) U	6.000	0,00		0			0
Terrændæk	0,84	8.000	1,00	TD_03 Industri	8.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,16	2.000	0,90	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv	1.800	0,10	EDBIO_01, vådrum	200			0
Ydervægge	0,52	5.000	1,00	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændt	5.000	0,00		0			0
Indervægge	0,40	4.000	0,20	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv Ubrændt	800	0,40	IV_KONV_150mm Beton	1.600	0,40	IV_BIO_Bærende (CLT)	1.600
Vinduer	0,15	1.000	1,00	Træ/træ vinduer	1.000	0,00		0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	10.000	1,00	Tillæg_BIO_Industri	10.000						

Undervisning, kultur og institutioner

Samlet byggeaktivitet:	368.000 m ²
Beskrivelse:	0-2 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,54 -
Andel af byggeaktivitet:	198.720 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,58	116.000	1,00	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap)	116.000	0,00		0			0
Terrændæk	0,34	67.000	1,00	TD_02 Erhverv+Undervisning	67.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,66	131.000	0,90	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv	117.900	0,10	EDBIO_01, vådrum	13.100			0
Ydervægge	0,46	91.000	0,80	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	72.800	0,20	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bær	18.200			0
Indervægge	0,80	159.000	0,80	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet)	127.200	0,10	IV_BIO_Bærende (Træskelet)	15.900	0,10	IV_BIO_Bærende (CLT)	15.900
Vinduer	0,17	34.000	1,00	Træ/træ vinduer	34.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	199.000	1,00	Tillæg_BIO_Undervisning, kultur, instit	199.000						

Undervisning, kultur og institutioner

Samlet byggeaktivitet:	368.000 m ²
Beskrivelse:	3-4 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,24 -
Andel af byggeaktivitet:	88.320 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,58	51.000	1,00	Tag_BIO_01 (Trækassette m. tagpap) U	51.000	0,00		0			0
Terrændæk	0,34	30.000	1,00	TD_02 Erhverv+Undervisning	30.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,66	58.000	0,90	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv	52.200	0,10	EDBIO_01, vådrum	5.800			0
Ydervægge	0,46	40.000	0,80	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	32.000	0,20	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bær	8.000			0
Indervægge	0,80	71.000	0,80	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet)	56.800	0,10	IV_BIO_Bærende (Træskelet)	7.100	0,10	IV_BIO_Bærende (CLT)	7.100
Vinduer	0,17	15.000	1,00	Træ/træ vinduer	15.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	88.000	1,00	Tillæg_BIO_Undervisning, kultur, instit	88.000						

Undervisning, kultur og institutioner

Samlet byggeaktivitet:	368.000 m ²
Beskrivelse:	5-7 etager
Andel af byggeaktivitet:	0,15 -
Andel af byggeaktivitet:	55.200 m ²

Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,58	32.000	1,00	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) U	32.000	0,00		0			0
Terrændæk	0,34	19.000	1,00	TD_02 Erhverv+Undervisning	19.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,66	37.000	0,90	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv	33.300	0,10	EDBIO_01, vådrum	3.700			0
Ydervægge	0,46	25.000	0,80	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	20.000	0,20	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bær	5.000			0
Indervægge	0,80	44.000	0,80	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet)	35.200	0,10	IV_BIO_Bærende (Træskelet)	4.400	0,10	IV_BIO_Bærende (CLT)	4.400
Vinduer	0,17	9.000	1,00	Træ/træ vinduer	9.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	55.000	1,00	Tillæg_BIO_Undervisning, kultur, instit	55.000						

Undervisning, kultur og institutioner

Samlet byggeaktivitet:	368.000 m ²
Beskrivelse:	8+ etager
Andel af byggeaktivitet:	0,08 -
Andel af byggeaktivitet:	29.440 m ²

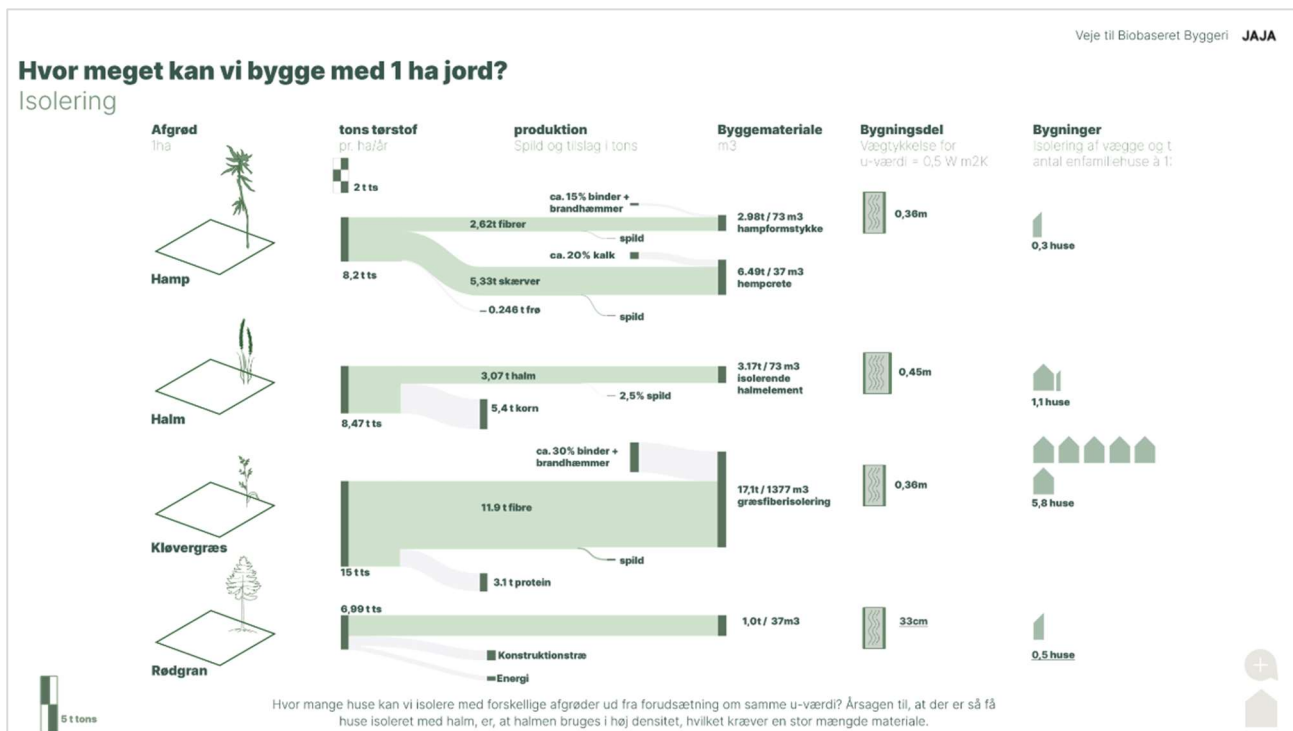
Konstruktion	[m ² /m ²]	m ²	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]	Andel	Konstruktion	Areal [m ²]
Tag	0,58	17.000	1,00	Tag_BIO_02 (Trækassette m. tagpap) U	17.000	0,00		0			0
Terrændæk	0,34	10.000	1,00	TD_02 Erhverv+Undervisning	10.000	0,00		0			0
Etagedæk	0,66	19.000	0,90	ED_BIO_Erhverv (200 mm CLT, Trægulv	17.100	0,10	EDBIO_01, vådrum	1.900			0
Ydervægge	0,46	13.000	0,80	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (Trækass	10.400	0,20	YV_BIO_Etageboliger/Erhverv (CLT Bær	2.600			0
Indervægge	0,80	24.000	0,80	IV_BIO_ikke-bærende (Træskelet)	19.200	0,10	IV_BIO_Bærende (Træskelet)	2.400	0,10	IV_BIO_Bærende (CLT)	2.400
Vinduer	0,17	5.000	1,00	Træ/træ vinduer	5.000			0			0
Søjle/bjælker/stål	1,00	29.000	1,00	Tillæg_BIO_Undervisning, kultur, instit	29.000						

Bilag 3 – Hvor meget kan vi bygge med 1 Ha jord?

Isolering

Nedenstående illustrerer udvalgte afgrøders potentiale til at blive anvendt til biobaseret isolering. Der ses at være stor forskel i udbyttmængder og dermed hvor meget areal der optages ved at dyrke afgrøden til at producere byggevaren.

Der ses, at flere af afgrøderne kan have flere anvendelser fx Hamp med frø, skæver og fibre.



Udbyttmængder iht. scenarier fra AU/KU.

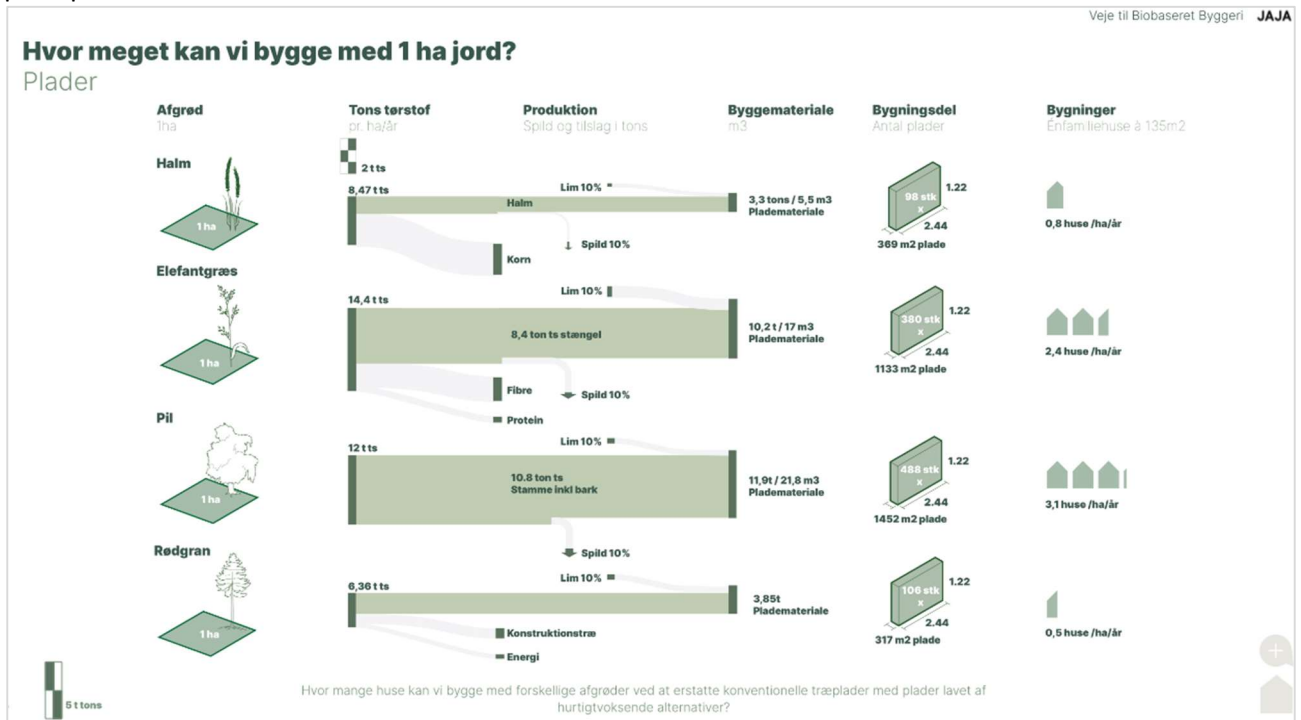
Sammensætning af isoleringsprodukt iht. materiale specifikke EPD'er:

- Hamp: Eklolution
- Halm: EcoCocon
- Kløvergræs: Gramitherm
- Rødgran: Hunton Træfiberisolering

Plader

Nedenstående illustrerer udvalgte afgrøders potentiale til at blive anvendt i en pladeproduktion. Der ses at være stor forskel i udbyttmængder og dermed hvor meget areal der optages ved at dyrke afgrøden til at producere byggevaren.

Der ses, at flere af afgrøderne kan have flere anvendelser fx vil fiberdelen af elefantgræs kunne indgå i bioraffinering og dermed udvinde planteprotein samtidig med at stængelen vil kunne anvendes i en pladeproduktion.



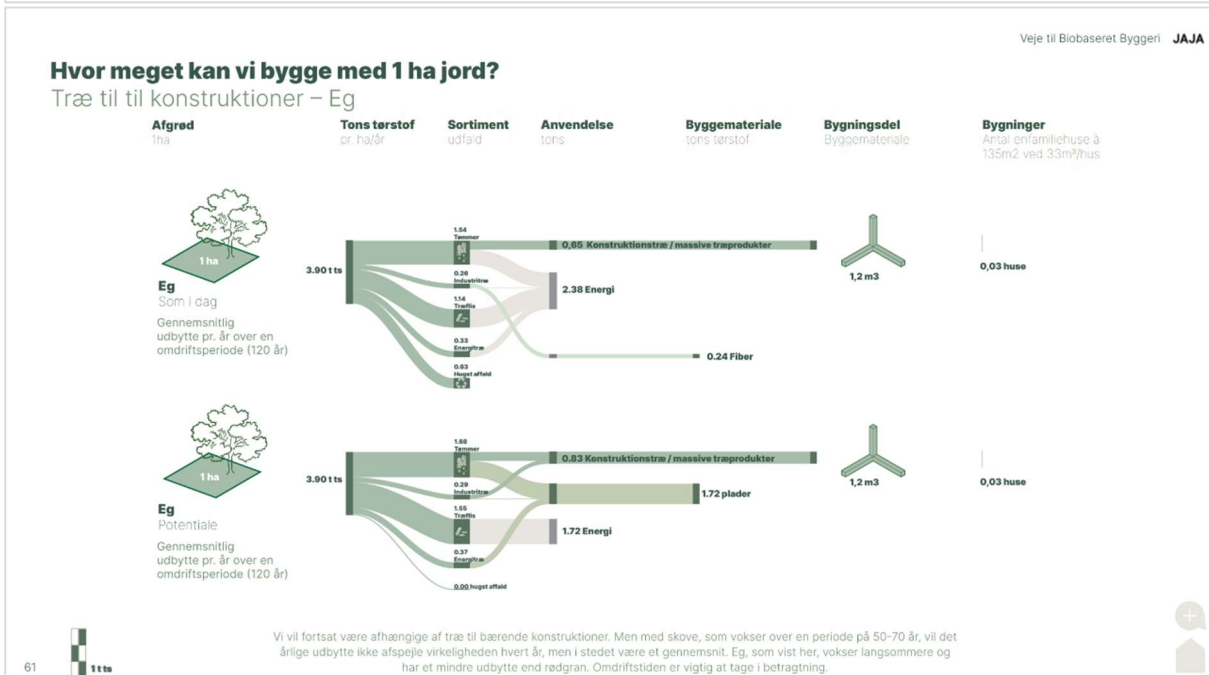
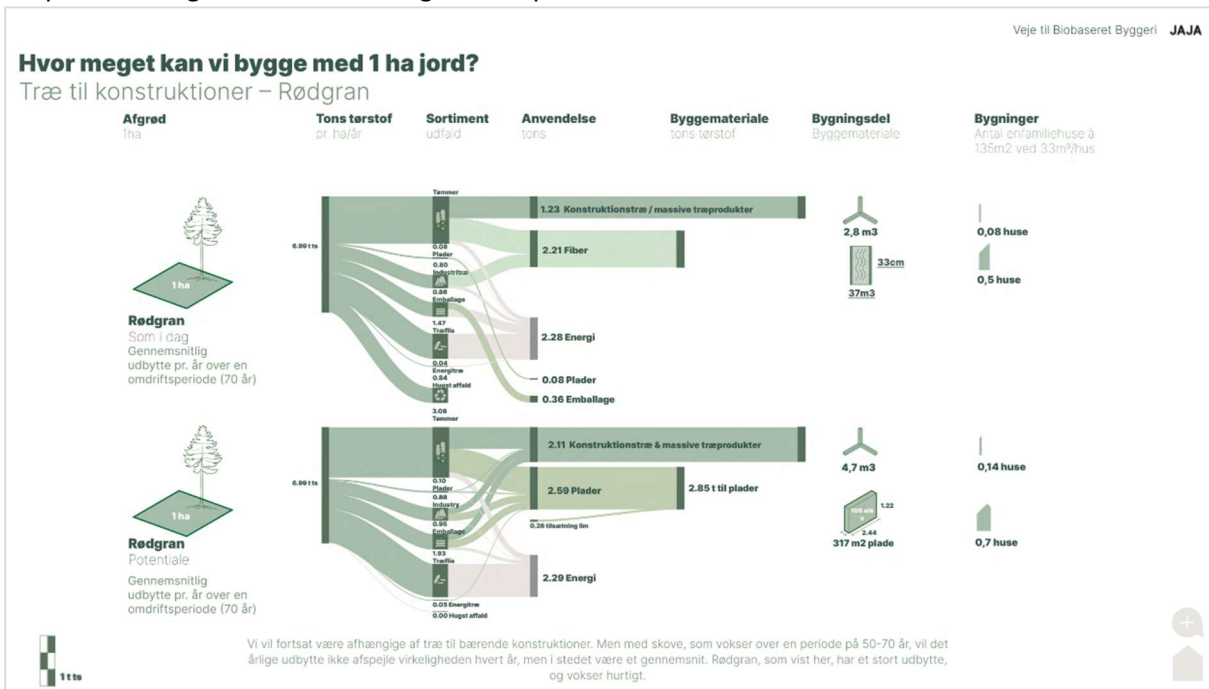
Udbyttmængder iht. scenarier fra AU/KU.

Der er generelt forudsat anvendelse af 10% lim/binder. Dette vil variere afhængig af pladens formål og råmateriale.

Konstruktionstræ

Nedenstående illustrerer udbytte fra skov med henholdsvis Rødgran og Eg. Udbyttet er opgjort i gennemsnit tons tørstof pr. år over en omdriftsperiode (70 år for Rødgran og 120 år for Eg). Der ses, at det årlige udbytte for den hurtigvoksende Rødgran er næsten dobbelt så stort som for den mere langsomt voksende Eg.

Derudover ses, to forskellige sortimentsudfald. Den øverste (som i dag), viser hvordan udbyttet fordeles til forskellige anvendelser i dag, mens den nederste viser en anvendelse, som i højere grad prioriterer byggeriet. Dette gøres ved at anvende tømmer af mindre dimension til konstruktionstræ og massive træprodukter og anvende afskær og fibre til plader.



Udbyttmængder og Sortimentudfald baseret på Skove og træers klimapotential⁵.

⁵ Nord-Larsen, T., Brownell II, P.H., og Thybring, E.E. (2024): Skove og træers klimapotential. IGN Rapport, oktober 2024, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet, Frederiksberg. 73 s. ill.