

Livscyklusvurdering af biogene byggematerialer

Rasmus Nøddegaard Hansen, 24-02-2026



AALBORG
UNIVERSITY

Agenda

1. **Attributiv & konsekvens-LCA**
2. **Kulstof og skovbrug**
3. **Dynamik LCA: Kulstofs lagringseffekt**
4. **Konsekvens-LCA: En case**



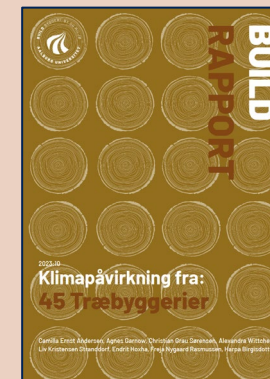
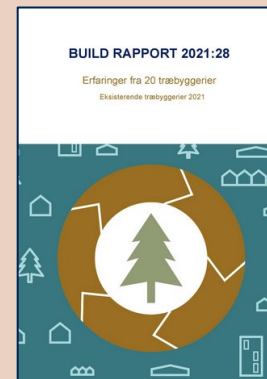
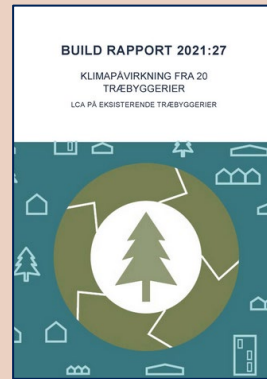
INTRODUKTION

RASMUS NØDDEGAARD HANSEN
Postdoc, Ph.D.



AAU BUILD, Bygningers Bæredygtighed
24/02/2026

KONTAKT: RNH@BUILD.AAU.DK



MILJØMÆSSIG BÆREDYGTIGHED VED TRÆ- OG BIOBASERET BYGGERI

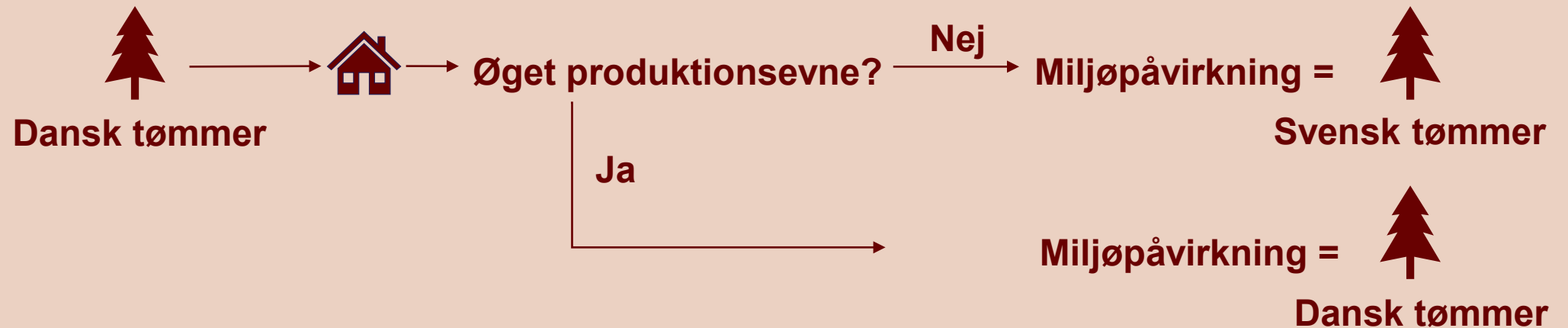


LCA-TILGANGE

Attributiv LCA (eng: attributional)



Konsekvens-LCA (eng: consequential)

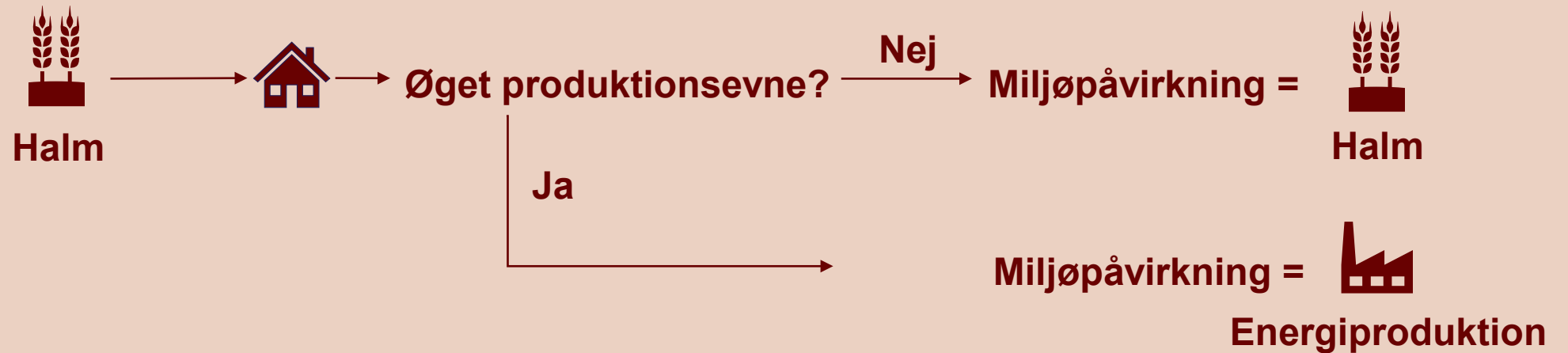


LCA-TILGANGE

Attributiv LCA (eng: attributional)



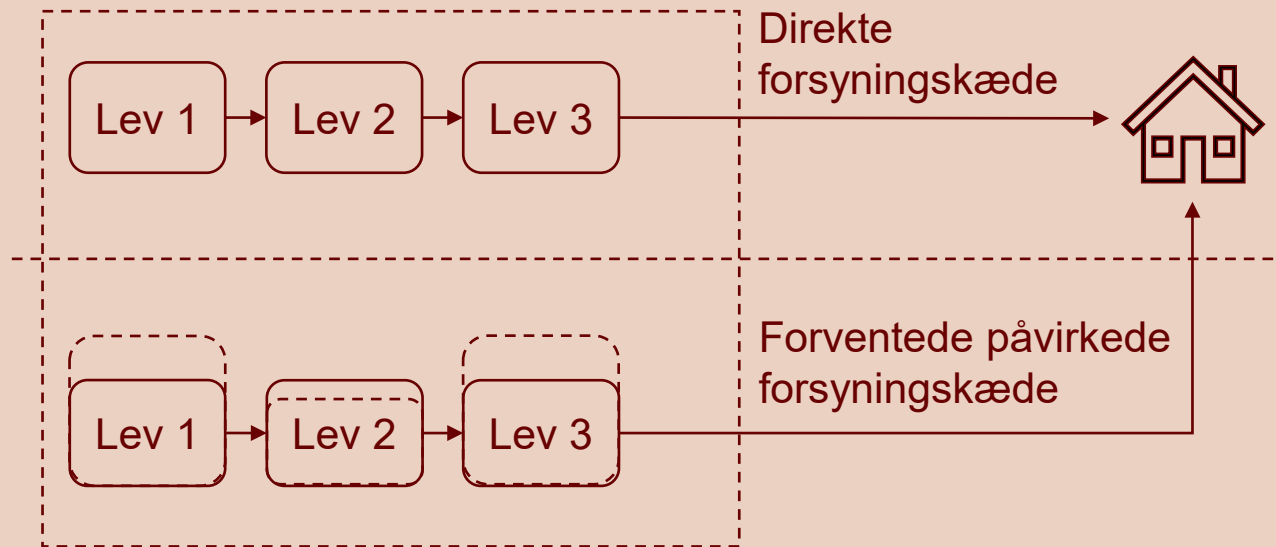
Konsekvens-LCA (eng: consequential)



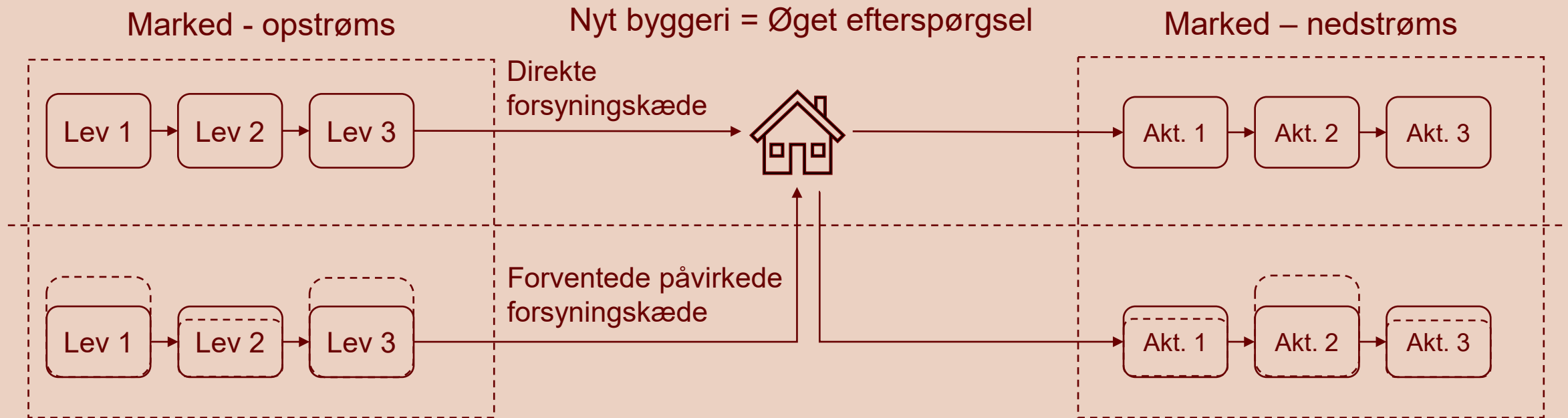
LCA-TILGANGE

Marked - opstrøms

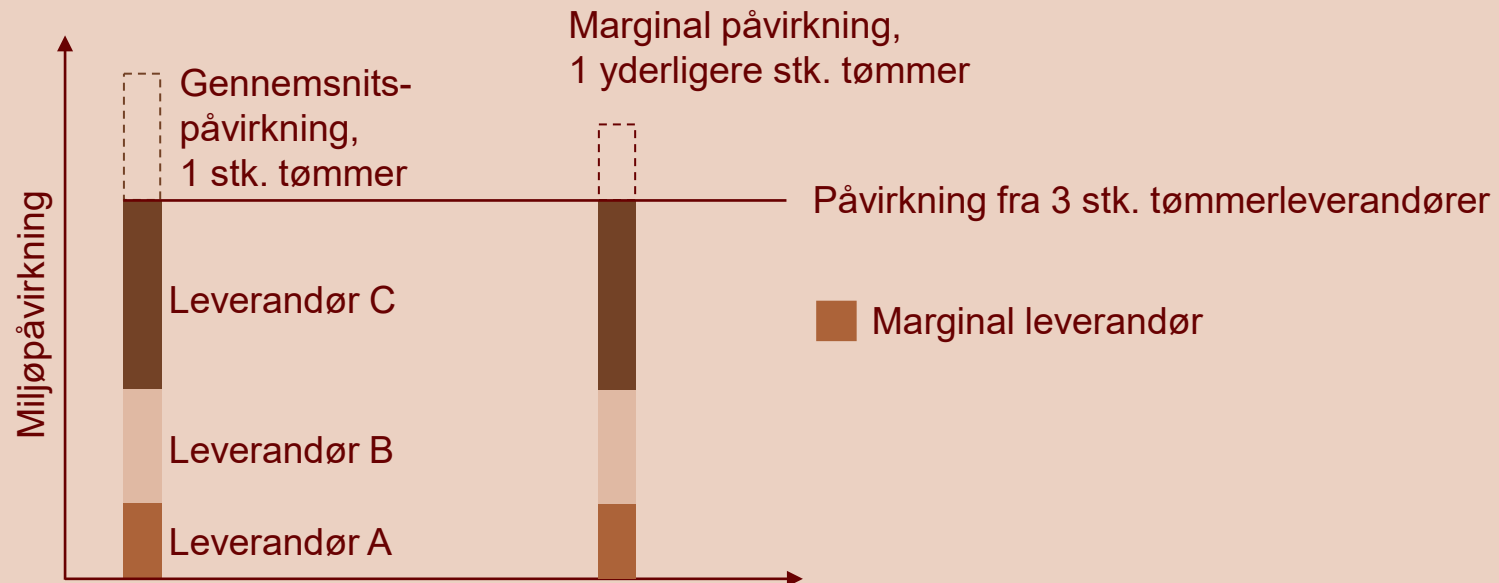
Nyt byggeri = Øget efterspørgsel



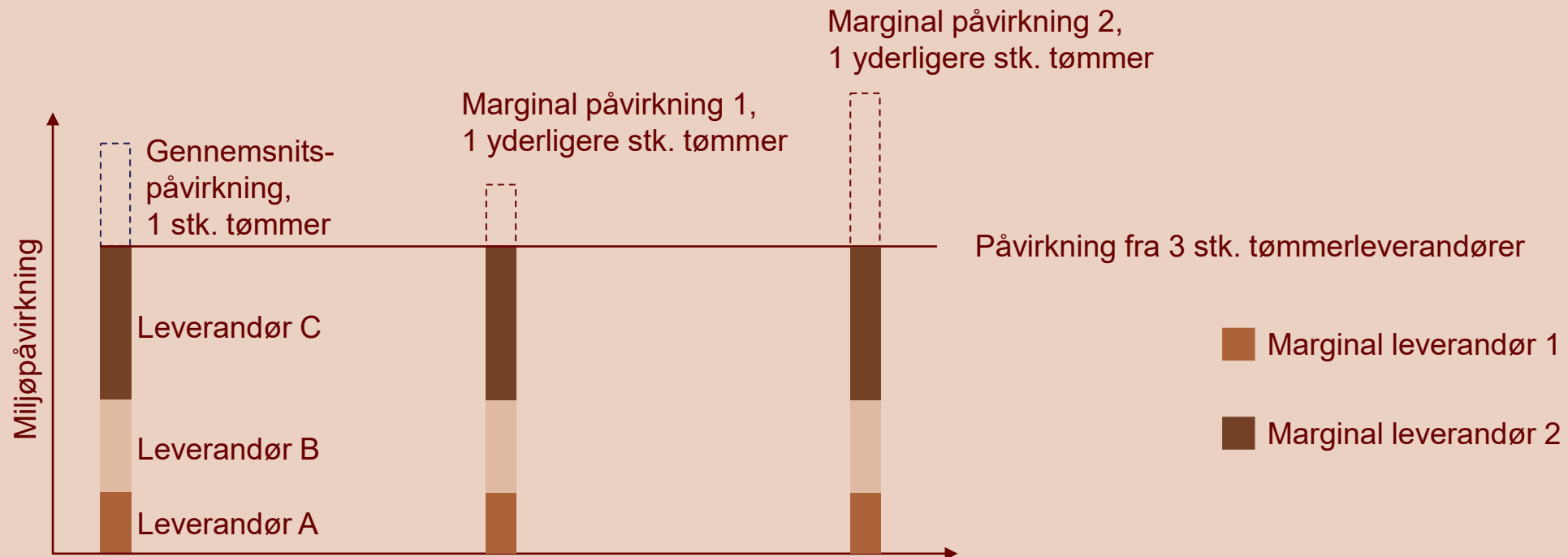
LCA-TILGANGE



LCA-TILGANGE



LCA-TILGANGE



KONSEKVENSLCA



Markedsafgrænsning

Geografisk:
Globalt eller regionalt



Trend i volumen

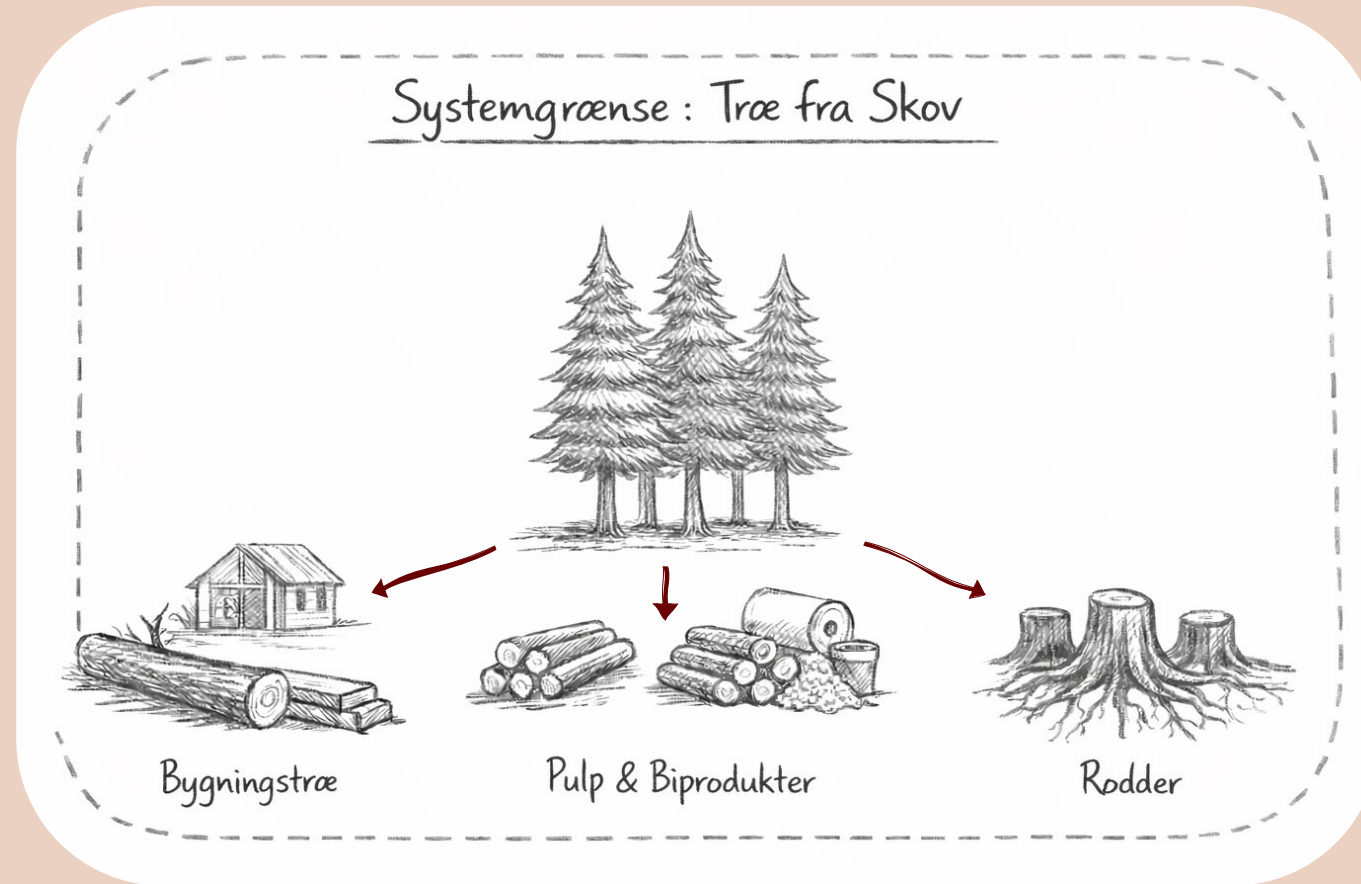
Voksende eller aftagende



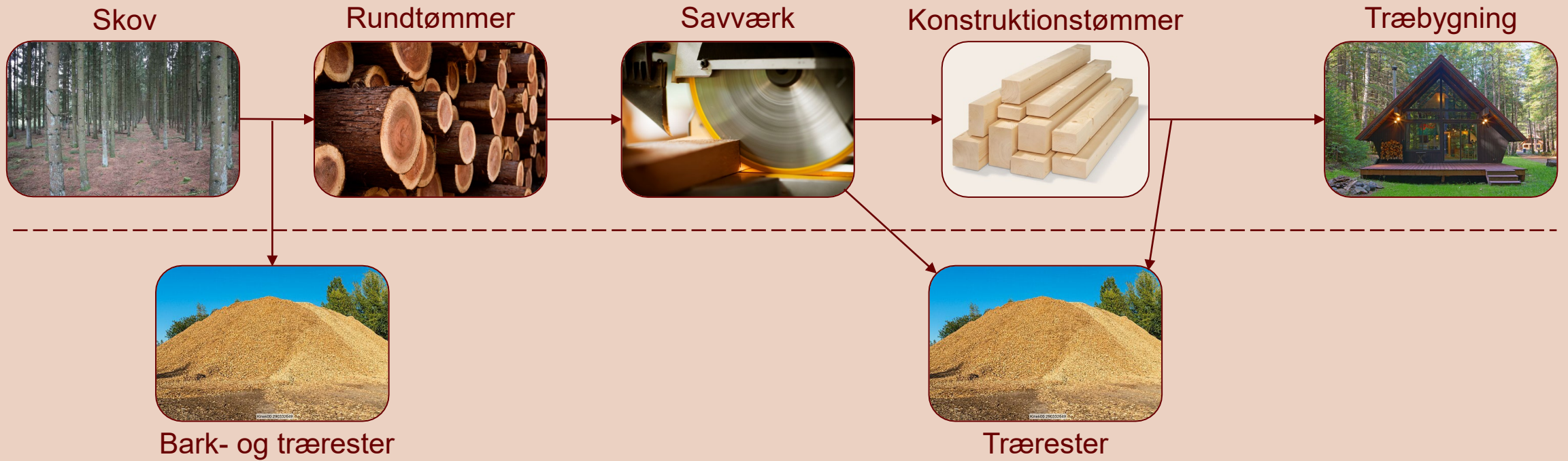
Udbud & efterspørgsel

Begrænset
eller ubegrænset

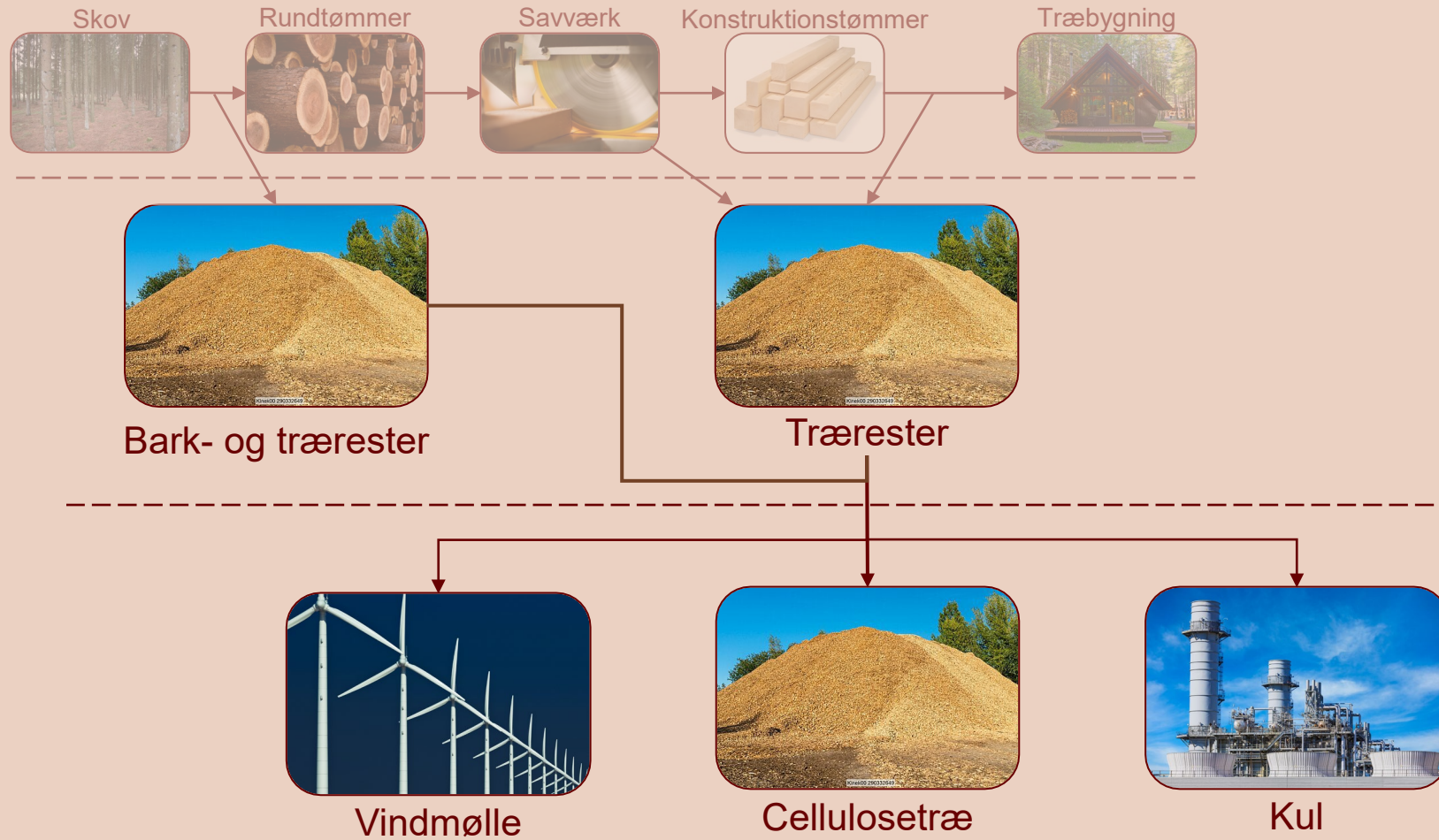
TRÆS SYSTEMAFGRÆNSNING



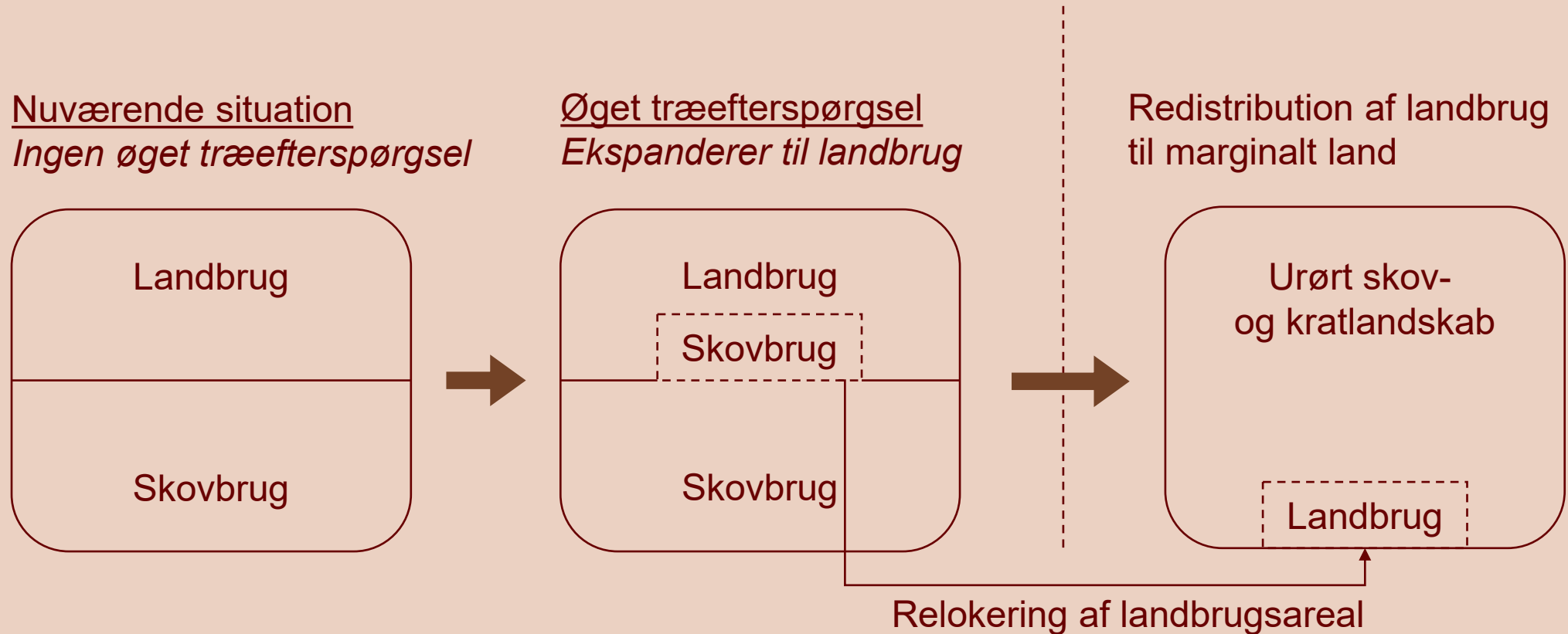
TRÆS SYSTEMAFGRÆNSNING: MULTIFUNKTIONALITET



TRÆS SYSTEMAFGRÆNSNING: MULTIFUNKTIONALITET

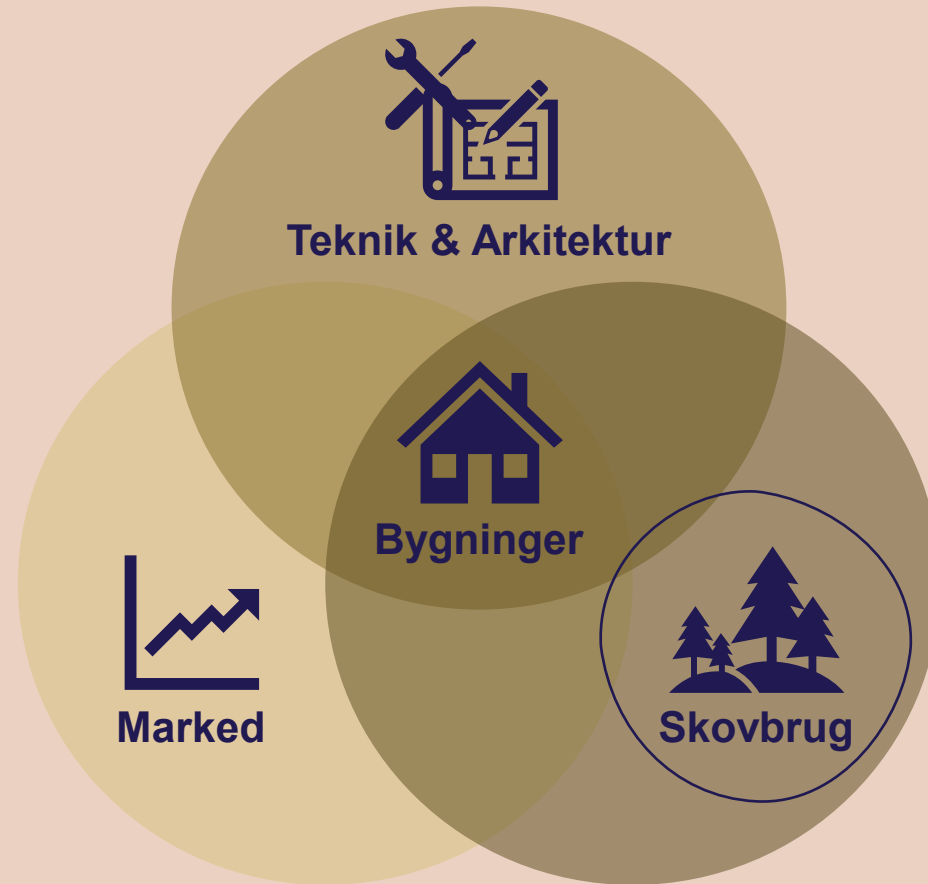


INDIREKTE AREALANVENDELSE

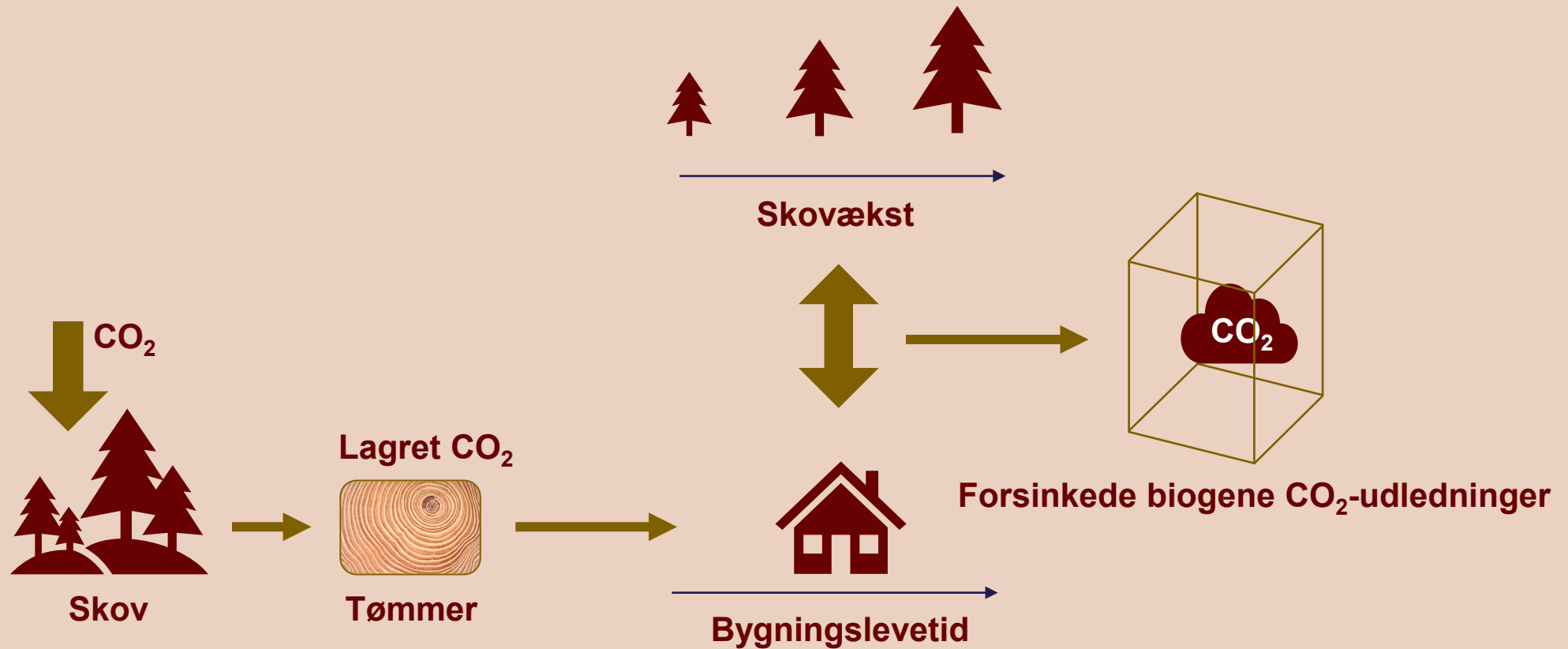


Reference: Schmidt et al. (2015), <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.03.013>

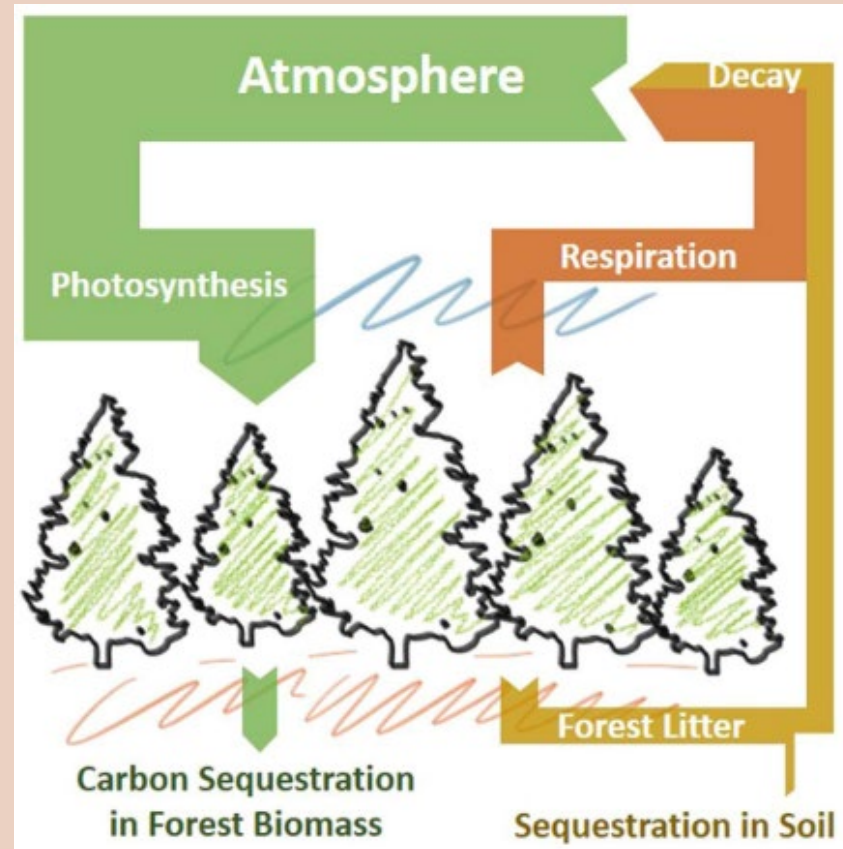
TRÆBYGGERI & SKOVBRUG



HVORFOR TRÆBYGGERI ER I FOKUS SOM KLIMALØSNING

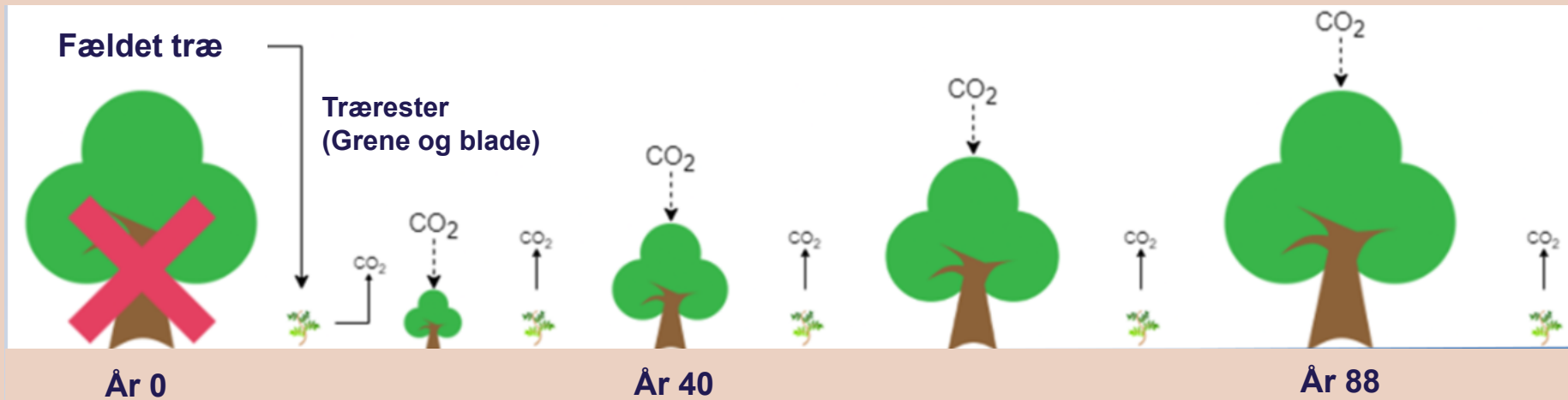


SKOVENS KULSTOFKREDSLØB



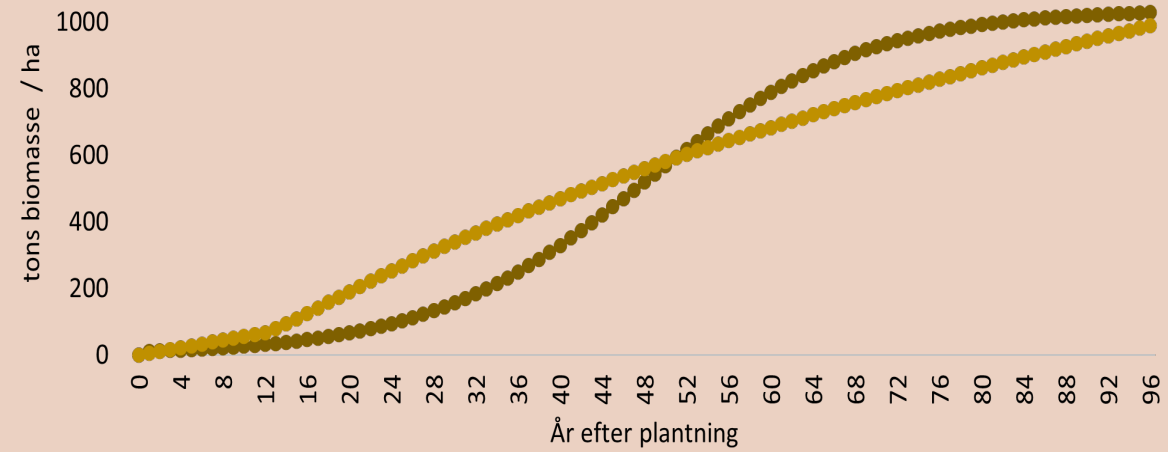
Reference: Ramage et al. (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.107>

SKOVMODEL: TRÆVÆKST OG KULSTOFSTRØMME



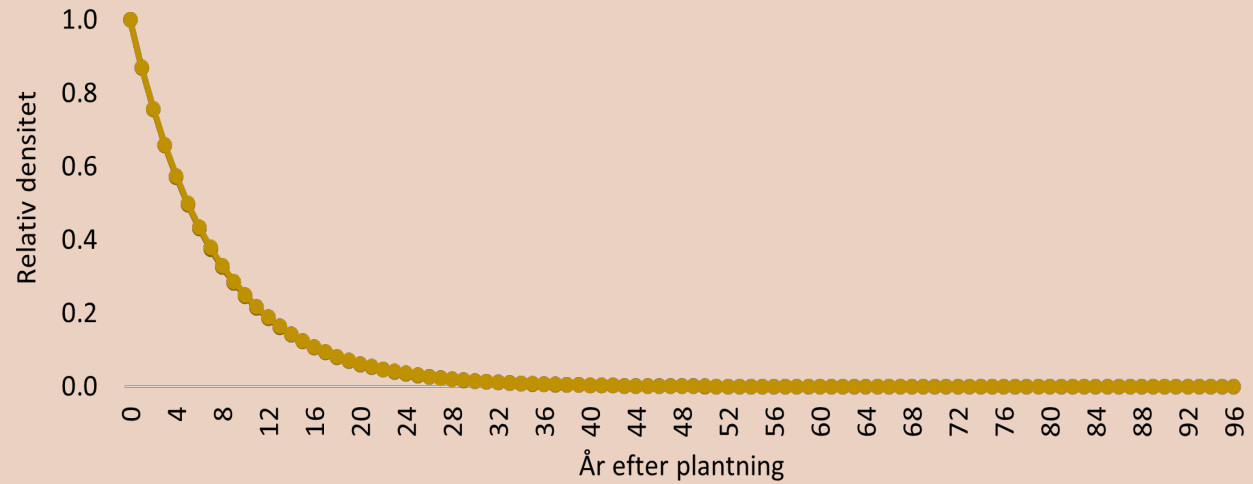
Reference: Hansen et al., (2024), <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.02.014>

SKOVMODEL



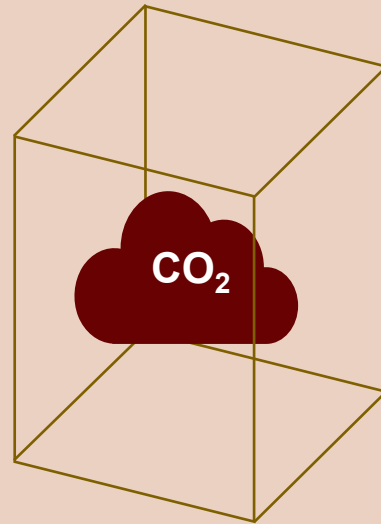
Reference: BUILD Rapport 2024:14, Hansen et al., (2024),
[https://vbn.aau.dk/files/757168881/BUILD Miljø ssige konsekvenser ved ndring af byggeskik udvidet studie.pdf](https://vbn.aau.dk/files/757168881/BUILD_Milj%C3%B8_sige_konsekvenser_ved_ndring_af_byggeskik_udvidet_studie.pdf)

SKOVMODEL



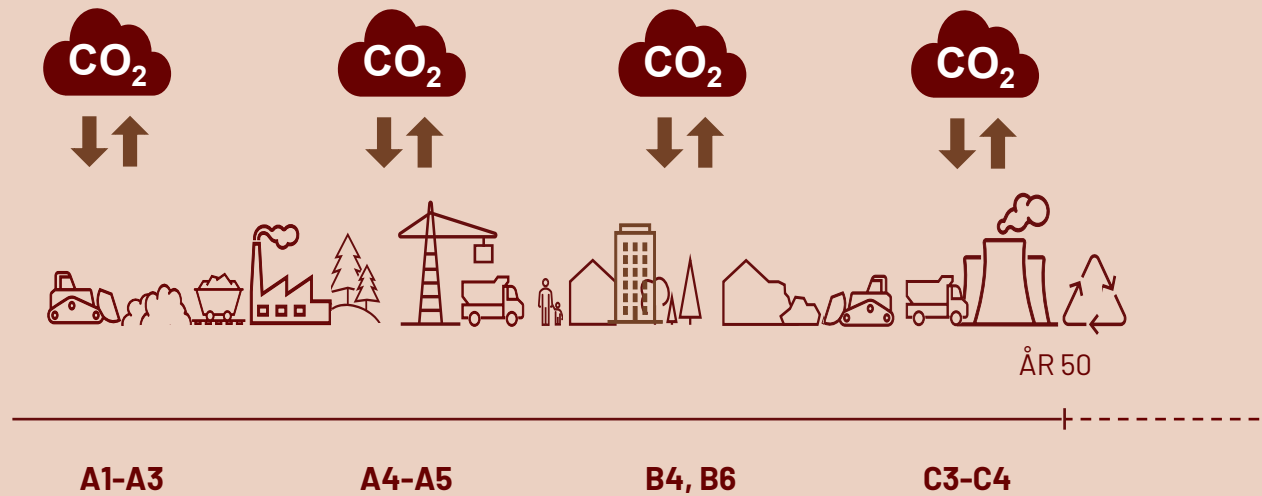
Reference: BUILD Rapport 2024:14, Hansen et al., (2024),
[https://vbn.aau.dk/files/757168881/BUILD Milj m ssige konsekvenser ved ndring af byggeskik udvidet studie.pdf](https://vbn.aau.dk/files/757168881/BUILD_Milj_m_ssigse_konsekvenser_ved_ndring_af_byggeskik_udvidet_studie.pdf)

KULSTOFS LAGRINGSEFFEKT



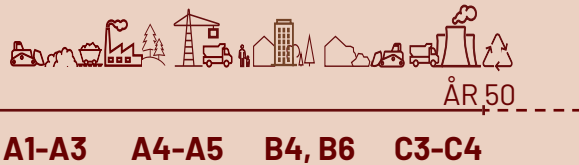
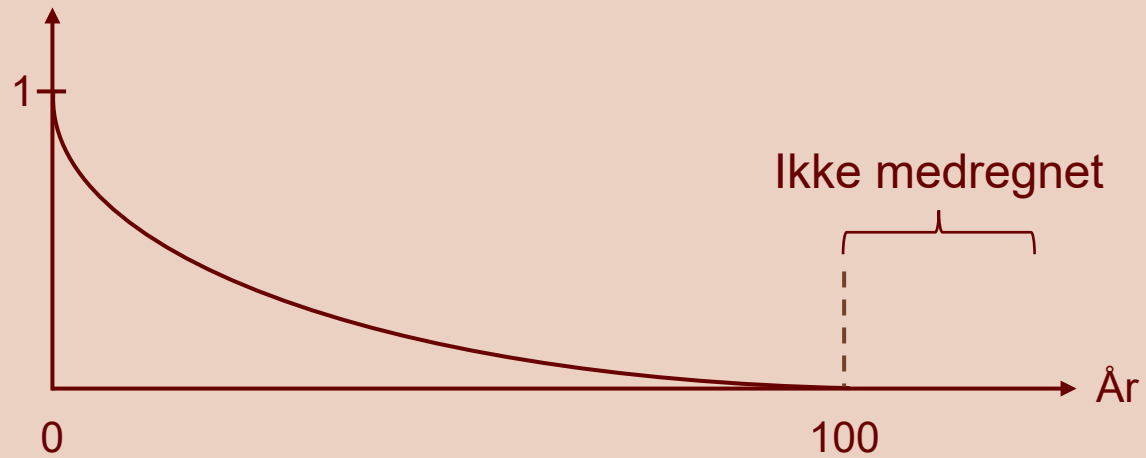
Forsinkede (biogene) CO₂-udledninger

DYNAMISK LCA



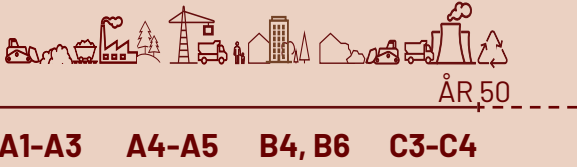
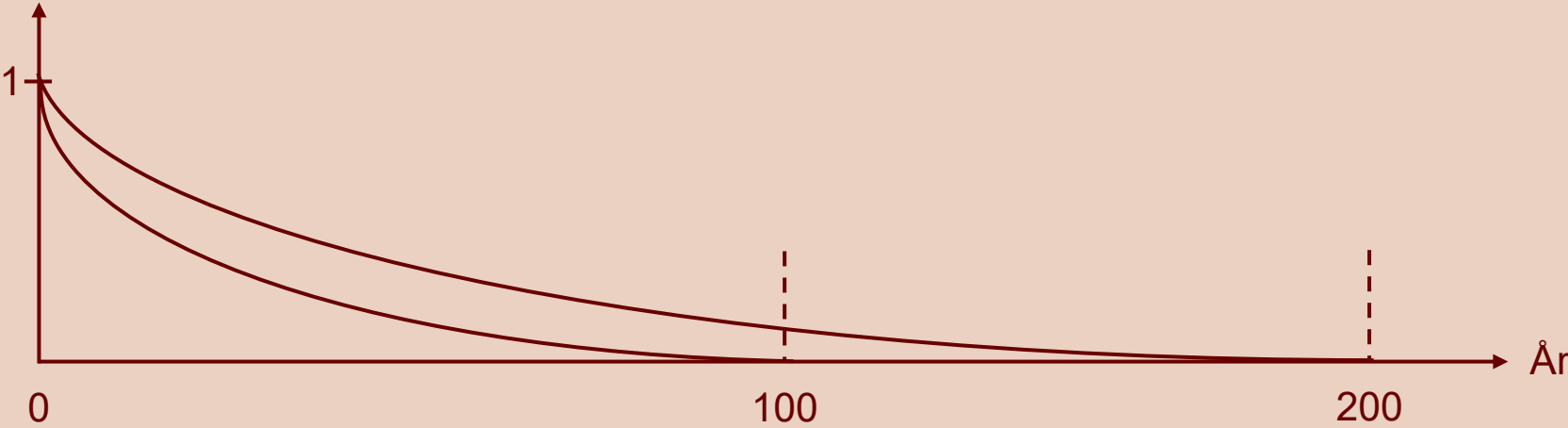
DYNAMISK LCA: TIDSKORRIGERING

Dynamisk CO₂-faktor



DYNAMISK LCA: TIDSHORISONT

Dynamisk CO₂-faktor



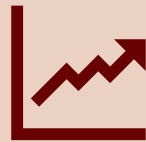
KONSEKVENSLCA: SKIFT FRA KONVENTIONEL TIL TRÆBASERET BYGGERI

LCA-Model

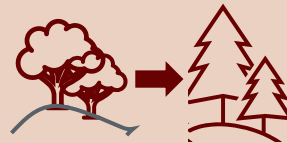
Skovmodel



Markedseffekt



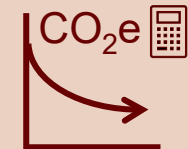
Indirekte
arealanvenelse



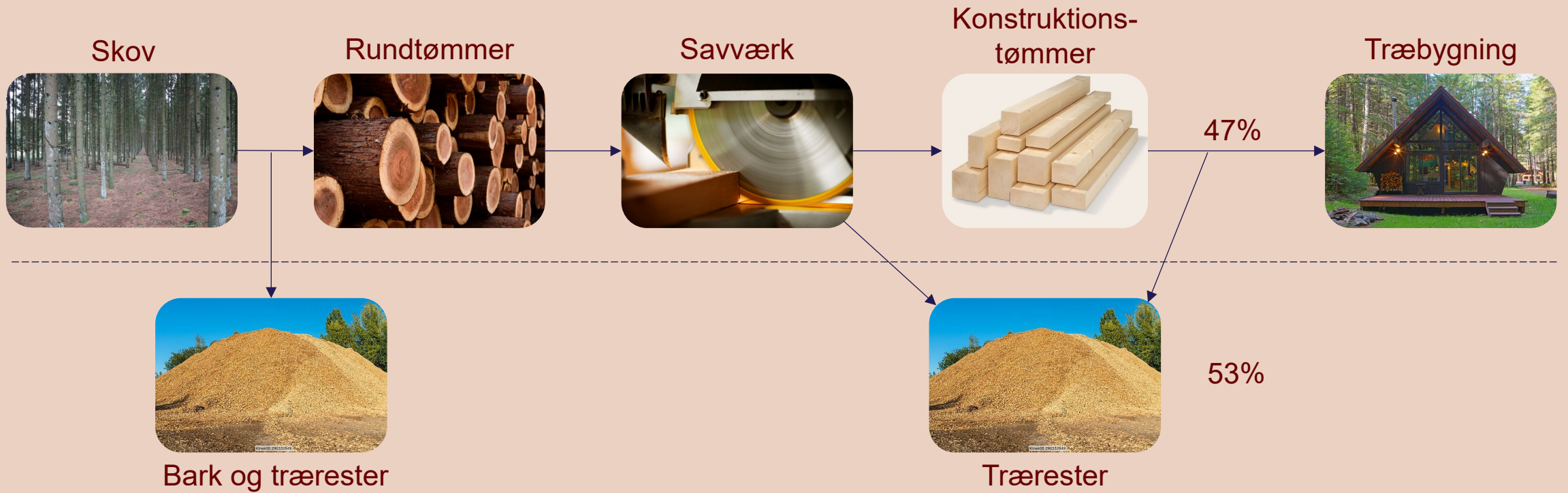
Biprodukters
markedseffekt



Dynamisk CO₂e



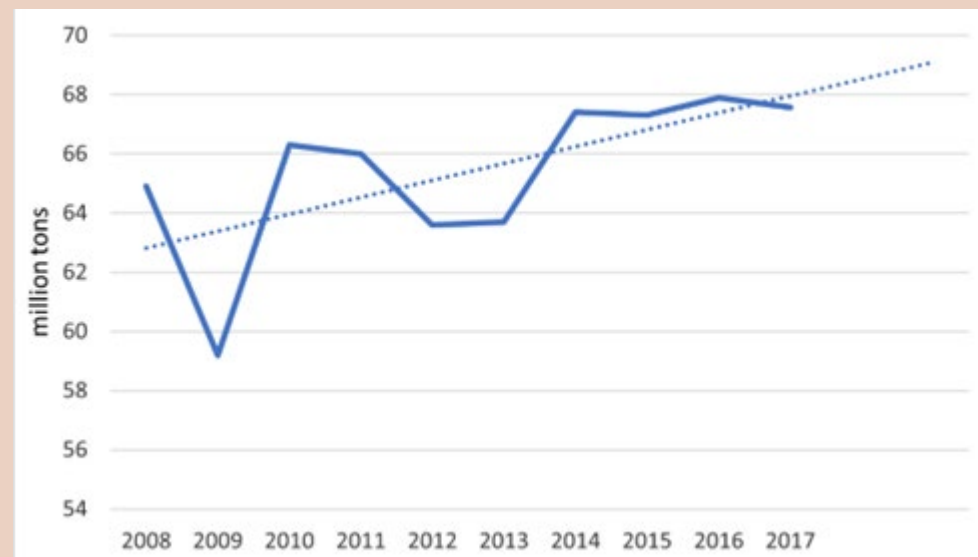
Træbyggeri: Tømmers forsyningskæde



Træbyggeri: LCA med markeds- og skovbrugsmodellering

Land	Marginal andel
Tyskland	50%
Rusland	8%
Sverige	42%

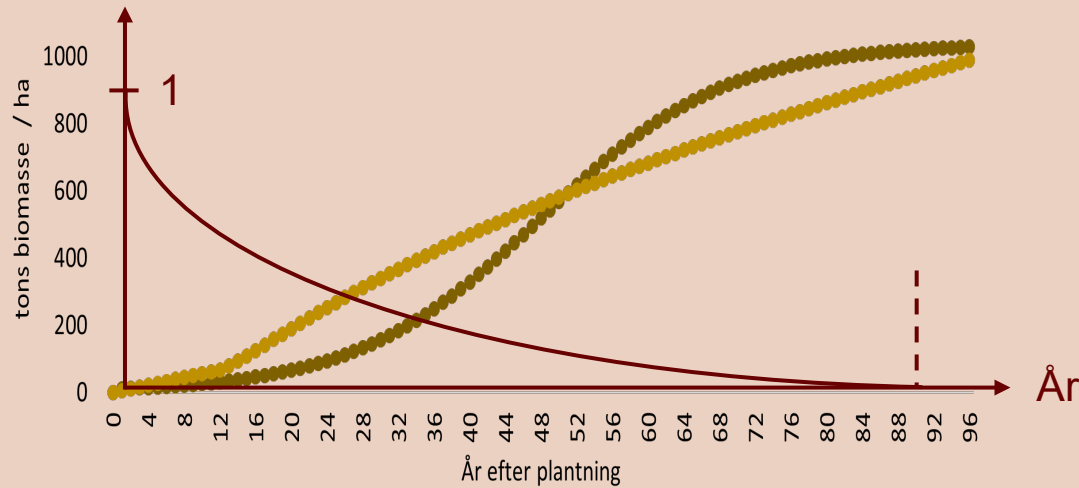
Svensk skovproduktion - Tendens



Reference: Hansen et al., (2024), <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.02.014>

KULSTOFS LAGRINGSEFFEKT: TRÆVÆKST

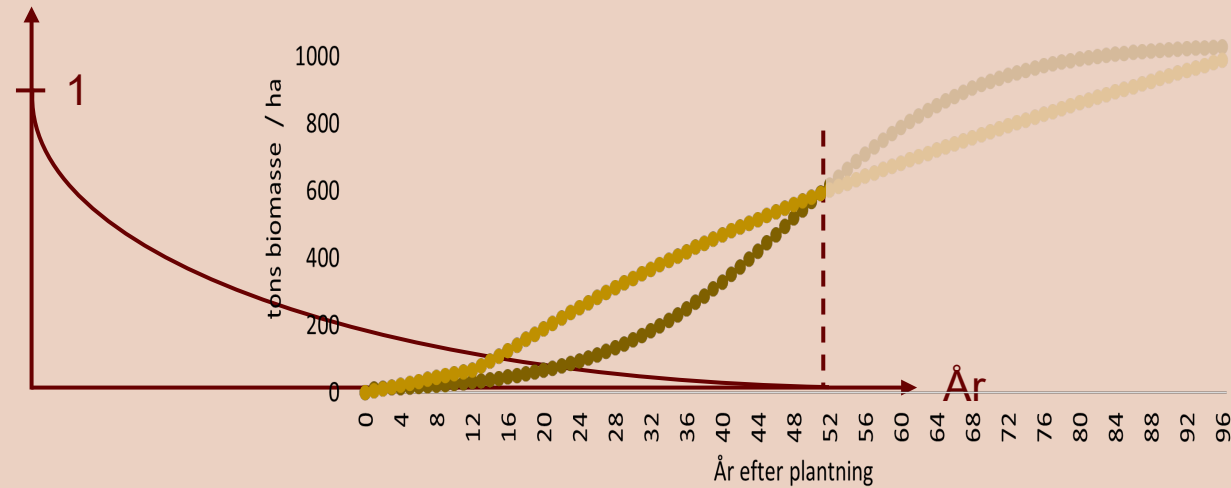
Dynamisk CO₂-faktor



Effekt på fældet træ:

År 0, CO₂-optag: -0,58 kg CO₂ / kg træ

Dynamisk CO₂-faktor



Effekt på fældet træ:

År 40, CO₂-optag: 0,26 kg CO₂ / kg træ

Reference: BUILD Rapport 2024:14, Hansen et al., (2024), <https://vbn.aau.dk/da/publications/milj%C3%B8m%C3%A6ssige-konsekvenser-ved-%C3%A6ndring-af-byggeskik-udvidet-studie/>

TRÆBYGGERI: SUBSTITUTIONSEFFEKT FRA TRÆRESTER

88 års rotationsperiode



Trærester

Substitution

44 års rotationsperiode



Cellulosetræ

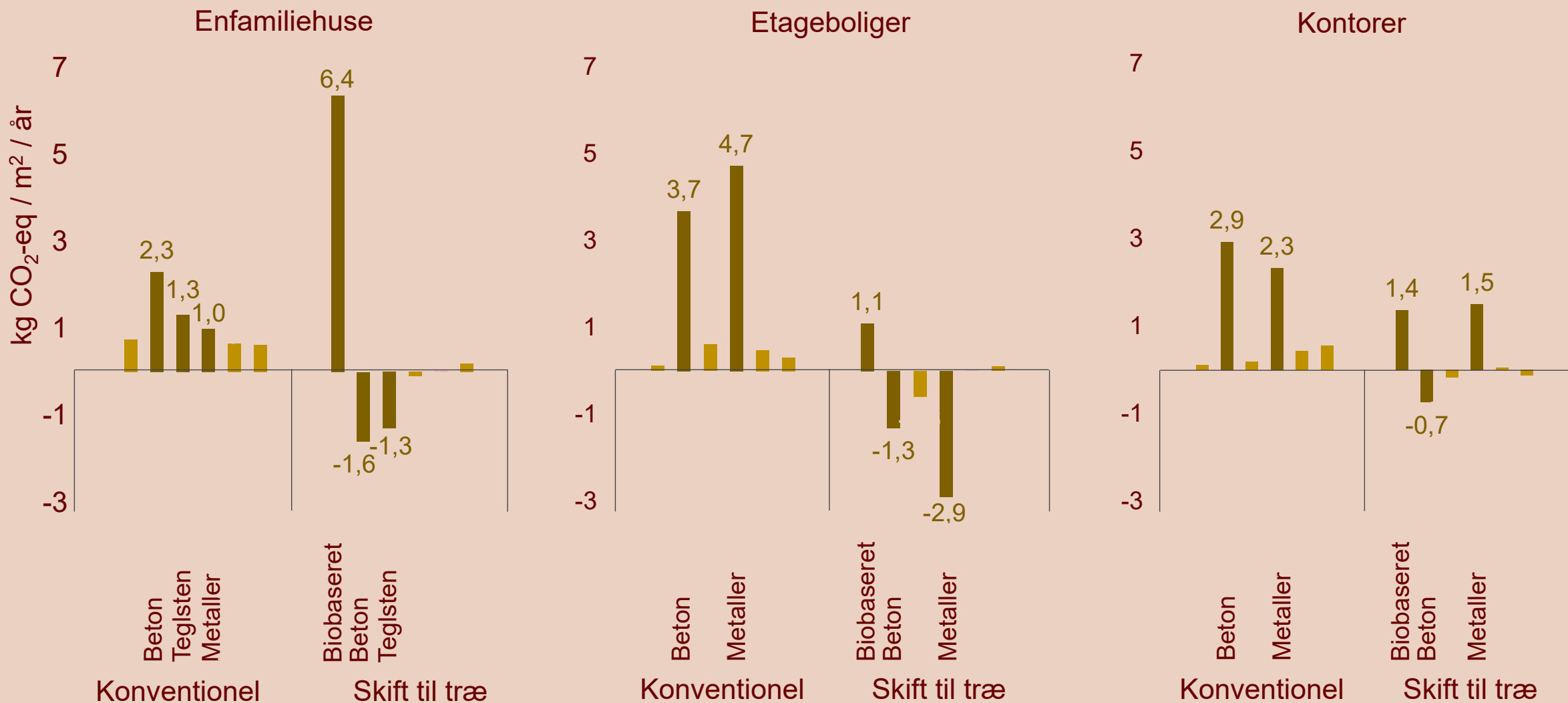
CO₂-optag, A1-A3:

-0,58 kg CO₂ / kg træ

-1,48 kg CO₂ / kg træ

Reference: Hansen et al., (2024), <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.02.014>

TRÆBYGGER: MATERIALERS KLIMAPÅVIRKNING



TRÆBYGGERI: SUBSTITUTIONSCENARIER

