



Overblik – muligheder med hamp, forarbejdningsbehov og procesanlæg

d. 4. september ved CELF, Nykøbing F.

Seniorspecialist Bodil Engberg Pallesen,
Dansk Teknologisk Institut (TI)



TEKNOLOGISK
INSTITUT

PRÆSENTATION VED KONFERENCE: "INDUSTRIHAMP – GODT FOR BYGGERIET OG GODT FOR LANDBRUGET" D. 4. SEP 2024

- Hvad er hamp, og hvorfor hamp?
- Værdikæden til byggematerialer: Hempcrete og isolering
- Forarbejdning og processering
- Eksempler på hempcrete og hampeisolering
- Behov for arealer til fabrik i DK?



HAMPSTÆNGLEN BESTÅR AF FIBRE OG SKÆVEN I MIDTEN



HVORFOR HAMP (PLANTENS VÆRDITILBUD)

- En af de stærkeste fibre vi har
- Højt udbytte 12 tons/ha eller mere – 3 meter høj
- Dyrkes uden pesticider og vanding
- Forbedrer jordstrukturen, god sædskifteafgrøde
- Hele planten kan udnyttes
- Fornybar afgrøde – etårig
- Kan produceres lokalt
- Transparent værdikæde
- Hele planten kan udnyttes: fibre, skæver, top, frø
- Utallige anvendelsesmuligheder, såsom gode bygge- tekstil- og kompositgenskaber



DYRKNINGSMETODER FOR HAMP AFHÆNGER AF FORMÅL OG SLUTANVENDELSER

- Går du efter biomasse og højt udbytte?
 - Fibre af høj kvalitet til tekstilformål?
 - Frø til modenhed?
 - Foder-andel
 - Højt indhold af THC (medicinsk produktion)?
 - Råvarekvaliteten er afgørende for hver slutanvendelse
- **Fiber hamp (byggematerialer)**
 - Kortere fibre – flere formål
 - **Tekstil hamp**
 - Lange fibre – Tekstil – garn
 - **Fødevarer og kosmetik mm.**
 - Frø til modenhed
 - **Foder og fødevarerprotein –**
 - Hampetoppen
 - **Medicinsk produktion**
 - Højværdiekstrakter fra blade/blomster som CBD og THC – drivhus-produktion



Stængler med fibre/skæver

- Hamp til byggematerialer
- Voksende medier
- Kompositter
- Papir - cellulose
- Filtre f.eks. absorption
- Tekstiler

Hampetop (inkl. blade og blomster)

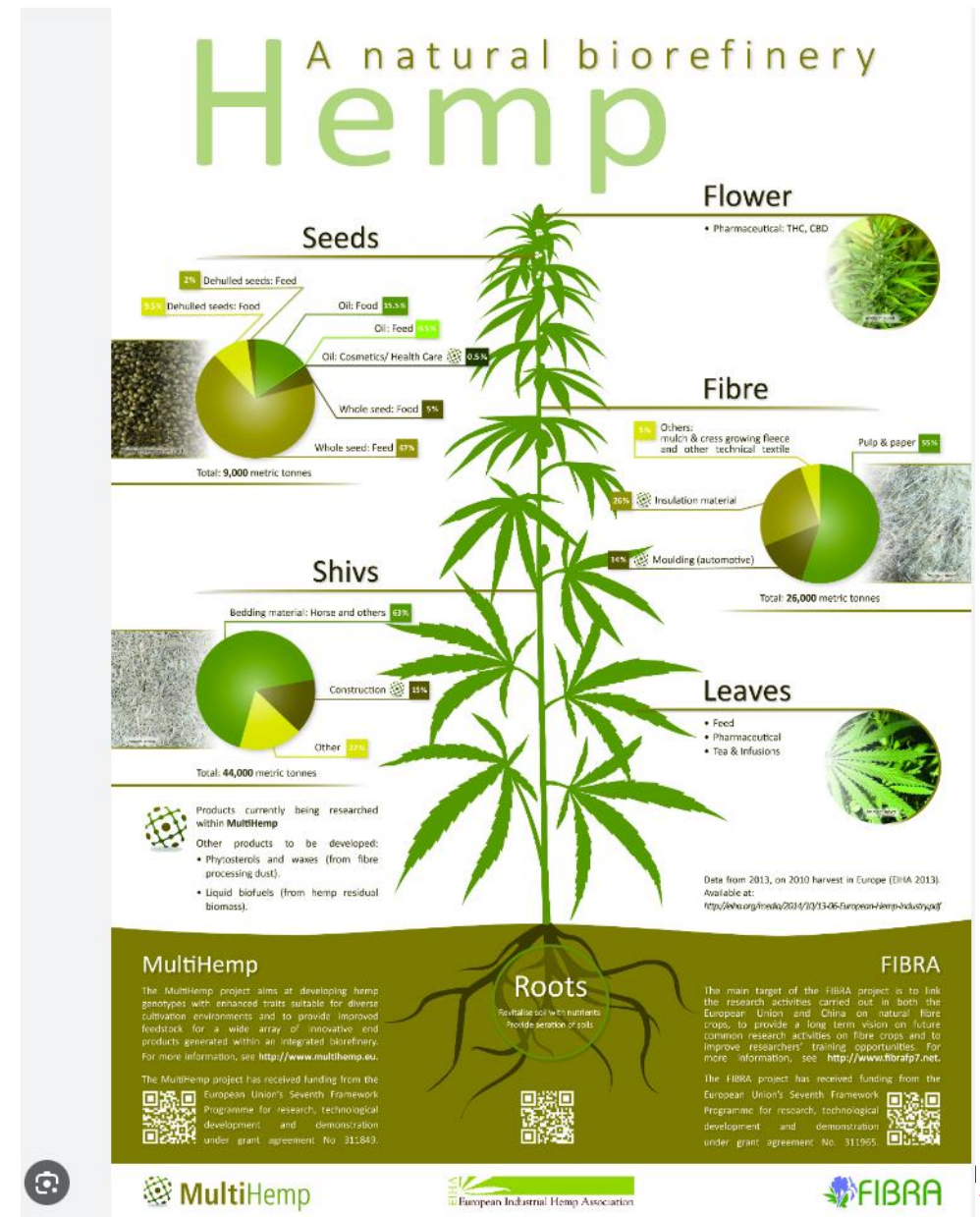
- Udvinning af højværdistoffer protein, CBD, tanniner mm.
- Anvendelse i fødevarer

Hamp til modenhed - frø - olier og proteinkage

- Bruges i fødevarer
- Kosmetik
- Sundhedsprodukter
- Foderapplikationer, højt protein-indhold
- Etc.

HAMP - MULTIPLE APPLICATIONS

B European Industrial Hemp Association

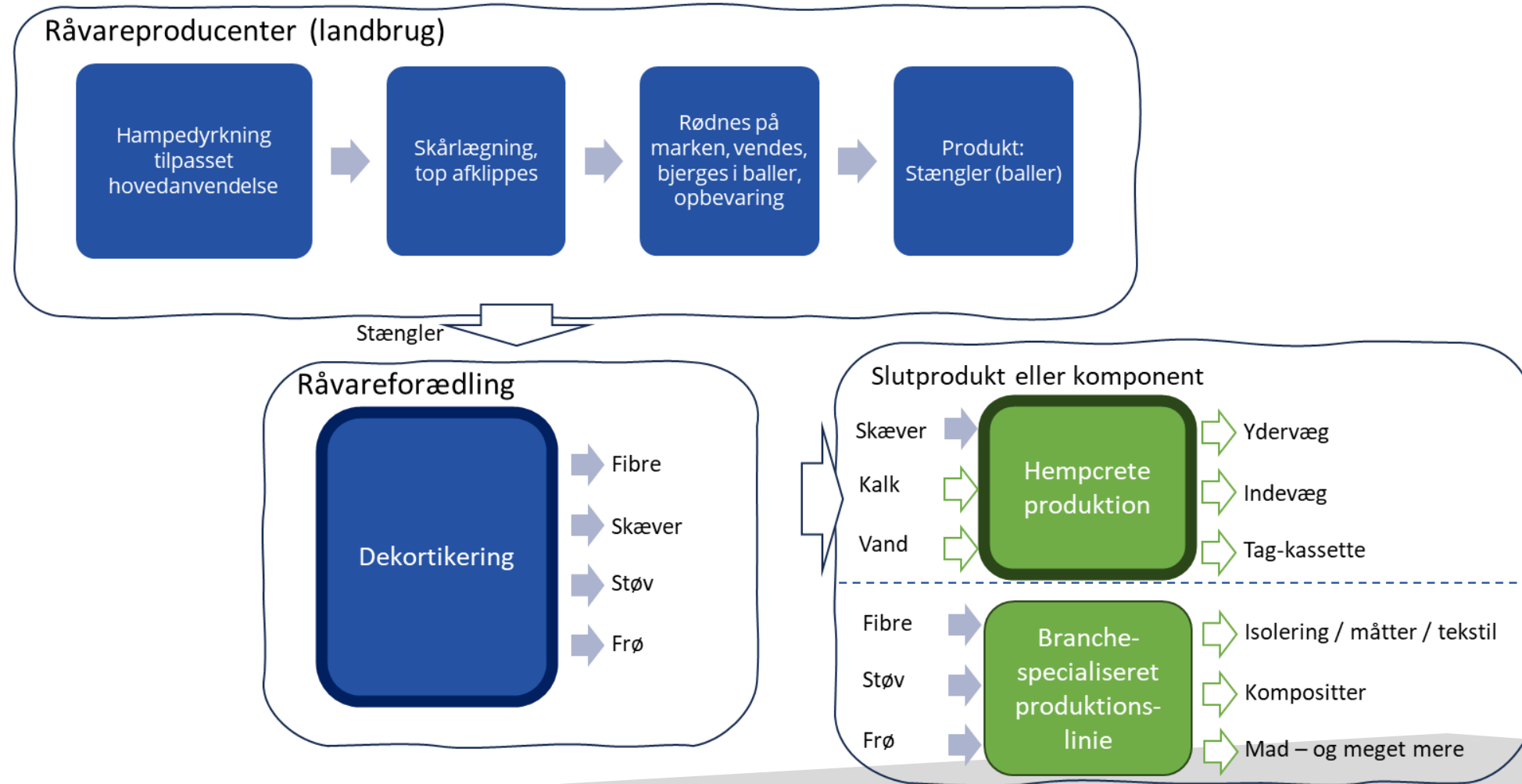


HVORFOR HEMPCRETE TIL BYGGEELEMENTER?

- Velegnet til byggematerialer
- Lavt CO₂-aftryk – indleder CO₂: 1,393 kg CO₂/pr kg hamp
- Cirkulær - Genanvendelig
- Fremragende tekniske egenskaber, såsom:
- Modstandsdygtighed mht. brand
- Gode isolerende egenskaber i forhold til beton og mursten mv.
- Indeklima – åndbar, regulerer temperaturen i rummet pga. høj masse
- Fugtregulerende
- Modstandsdygtig overfor svamp/mikroorganismer



EKS. VÆRDIKÆDER – HAMP – BYGGEMATERIALER



CASE: DYRKNING AF FIBER HAMP HOS JØRGEN HEGGELUND, BIO2PRODUCTS



Hampedyrker Jørgen Heggelund, Vittenbjerggård/ Bio2products, Køge, har dyrket hamp siden hamp blev godkendt i 1998.



VÆRDIKÆDE BIO2: HØST AF HAMP, MED UDNYTTELSE AF TOPPEN, LAGRING AF HAMPESTÆNGLER



DECORTIKERING/FORARBEJDNINGSANLÆG DUNAGRO, HOLLAND



HAMPEFORARBEJDNING - CRETES, US



EFTER FORARBEJDNING HAMPEFIBRE OG HAMPESKÆVER



HAMPESKÆVER TIL HEMPCRETE OG HAMPEFIBRE TIL ISOLERING



PRODUKTION AF HEMPCRETE ELEMENTER HOS DUNAGRO



The Hemp House from hemp shives – DunAgro, "HempCal"

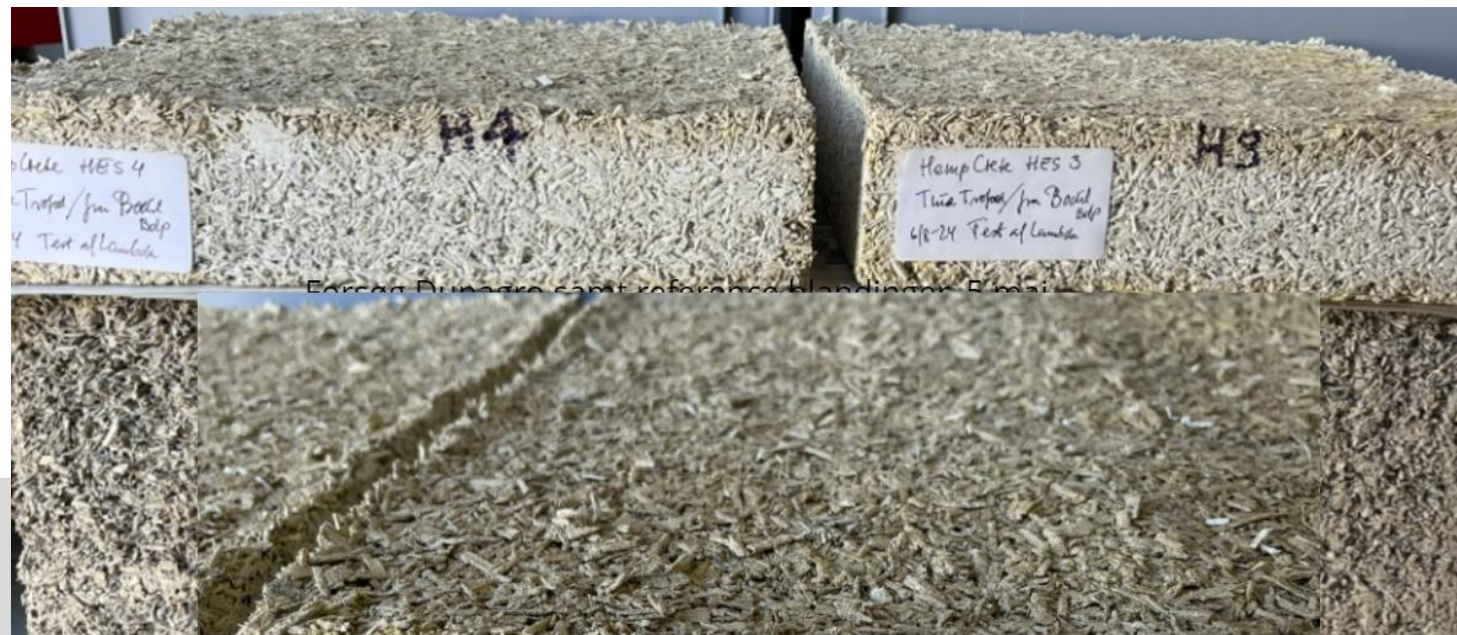


HAMPE-BYGGGEELEMENTER – UDVIKLING OG DOKUMENTATION AF PRODUKT – WBD PROJEKT



WBD-PROJEKT - UDDRAG RESULTATER

Sample	Som modtaget			Efter tørring (70°C 7 dage)		
	Vægt (g)	Fugtindhold (vægttab ved tørring)	Lambda (W/m*K)	Vægt (g)	Lambda (W/m*K)	Densitet (g/cm ³)
HES1	895,01	4%	0,089	857,82	0,069	0,276
HES2	878,28	4%	0,089	839,26	0,069	0,274
REF1	885,45	6%	0,088	833,07	0,064	0,265
REF2	893,10	6%	0,080	840,04	0,061	0,271



DANSKE HAMPEMÅTTER TIL ISOLERING MM

FRA CONVERT OG TIDL. FRA DANSK NATURISOLERING (ÅR 2000 – 2003)
UDVIKLET I 1998 (PATENT – BODIL E. PALLESEN)

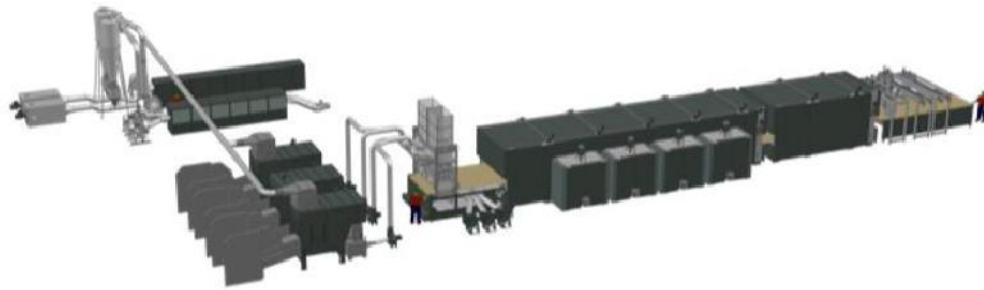


* Danish hemp mats were developed by Bodil Pallesen, under the auspices of the Center for Agriculture in the years 1997-2007, and the development of new markets – now. Photo: Bodil Pallesen



FREMSTILLING AF FIBERMÅTTER

FX CAFT-TECHNOLOGY FRA
ADVANCE NONWOVEN, ETABLERET HOS CONVERT A/S
[HTTPS://CONVERT.AS/](https://convert.as/)



EKOLUTION - SVENSKERNE ER GÅET I GANG I 2024

CO₂-bindande byggmaterial

Indicator	Unit	A1-A3
GWP-total	kg CO2 eq.	-6,81E+00
GWP-fossil	kg CO2 eq.	1,01E+00
GWP-biogenic	kg CO2 eq.	-7,88E+00

Känn på materialet

Binder -79 kg CO₂ per m³, Brandklass D, Ljudklass B

Energieffektiv, biobaserad och förnybar hampaisolering



EKOLUTION ISOLERINGSBATS: BRANDKLASS D, LJUDKLASS B



- Hemp fibres 87 %
- Bi-component fibres 10 %
- Ammonium phosphate 3 %



Binder -79 kg CO₂ per m³

Träregelskiva Hampa c450,
c600

Isoleringskiva av hampafiber för trästomme, bredd 425 mm eller 575 mm. Används som isolering i klimatskal och



EKOLUTION – IMPORT OF HEMPCRETE

EKOLUTION® NREP TRIPLE ZERO – Produktion takkassetter



FORSKNING PÅ LUNDS UNIVERSITET MED HAMPAKALK - HEMPCRETE

- Lättvikt (ca 330-450 kg/m³)
- Termisk konduktivitet, $\lambda \approx 0,06-0,17$ W/mK
- Låg tryckhållfasthet; inte lastbärande!
- Diffusionsöppen
- Lufttätet skapas i kombination med (kalk)puts
- Relativt låg miljöpåverkan
- Återanvändning av hampakalk är möjlig
- Fungerar bra som tilläggsisoleringsmaterial för historiska fastigheter



Ekolution, ISOLERING FRÅN PRODUKTION I STAFFANSTORP

SAMTLIGA BYGGPRODUKTER TYPGODKÄNNIS (SE, FI, DK, NO) OCH CE-MÄRKAS ENLIGT GÄLLANDE BYGGNORM.

HAMPAFIBER



**Ekolution
Hampafiberisolering**

LANSERING

2025 – Q1

PRODUKTIONSVOLYMER

År 1: 75 000
År 4: 230 000

DIMENSIONER

STÅLREGLAR / TRÄREGLAR
BREDD: s450 / s600
TJOCKLEK: 45-220 mm

APPLIKATIONSOMRÅDEN

INVÄNDIG I KLIMATSKAL,
YTTERVÄGG, INNERVÄGG,
TAK, MELLANBJÄLKAG



**Ekolution
FASAD-isolering**

LANSERING

2025 – Q3

PRODUKTIONSVOLYMER

År 1: 25 000
År 4: 75 000

DIMENSIONER

1200 x 600
TJOCKLEK: 30-100 mm

APPLIKATIONSOMRÅDEN

UTVÄNDIG ISOLERING I
KONTAKT MED UTEMILJÖ,
TILLÄGGSISOLERING, PUTSBAR



**Ekolution
akustikisolering**

LANSERING

2026 – Q1

PRODUKTIONSVOLYMER

År 1: 100 000
År 4: 250 000

DIMENSIONER

BRANSCHSTANDARD
600x600
TJOCKLEK: 10-30 mm

APPLIKATIONSOMRÅDEN

AKUSTIKSKIVOR,
VÄGGHÄNGD, UNDERTAK



**Ekolution
HampaKALK SKIVA**

LANSERING

PÅGÅENDE PRODUKTUTVECKLING
MED BRANSCHPARTNER

PRODUKTIONSVOLYMER

–

DIMENSIONER

TJOCKLEK: 10 – 30 mm
B x L: 1200 x 800 mm

APPLIKATIONSOMRÅDEN

BIOBASERAD **BRANDSÄKER**
SKIVA FÖR UTVÄNDIG OCH
INVÄNDIG ISOLERING



**Ekolution
HampaKALK Murblock**

LANSERING

PÅGÅENDE PRODUKTUTVECKLING
MED BRANSCHPARTNER

PRODUKTIONSVOLYMER

–

DIMENSIONER

TJOCKLEK: 80 – 360 MM
B x L: 600 x 300 mm

APPLIKATIONSOMRÅDEN

MURADE **BRANDSÄKRA**
KONSTRUKTIONER

Produktion

Fiber uppgår till ca 6 600 ton per år

Ekolution hampafiberisolering: 230 000 m³
årligen (fulldrift)

År 1 - ca 1 000 000 m² (100mm)

År 2 - ca 2 000 000 m² (100mm)

År 3 - ca 3 000 000 m² (100mm)



HVORDAN KOMMER VI VIDERE I DK? VI SKAL HAVE ET STÆRKT KONSORTIE OG STÆRKE INVESTORER

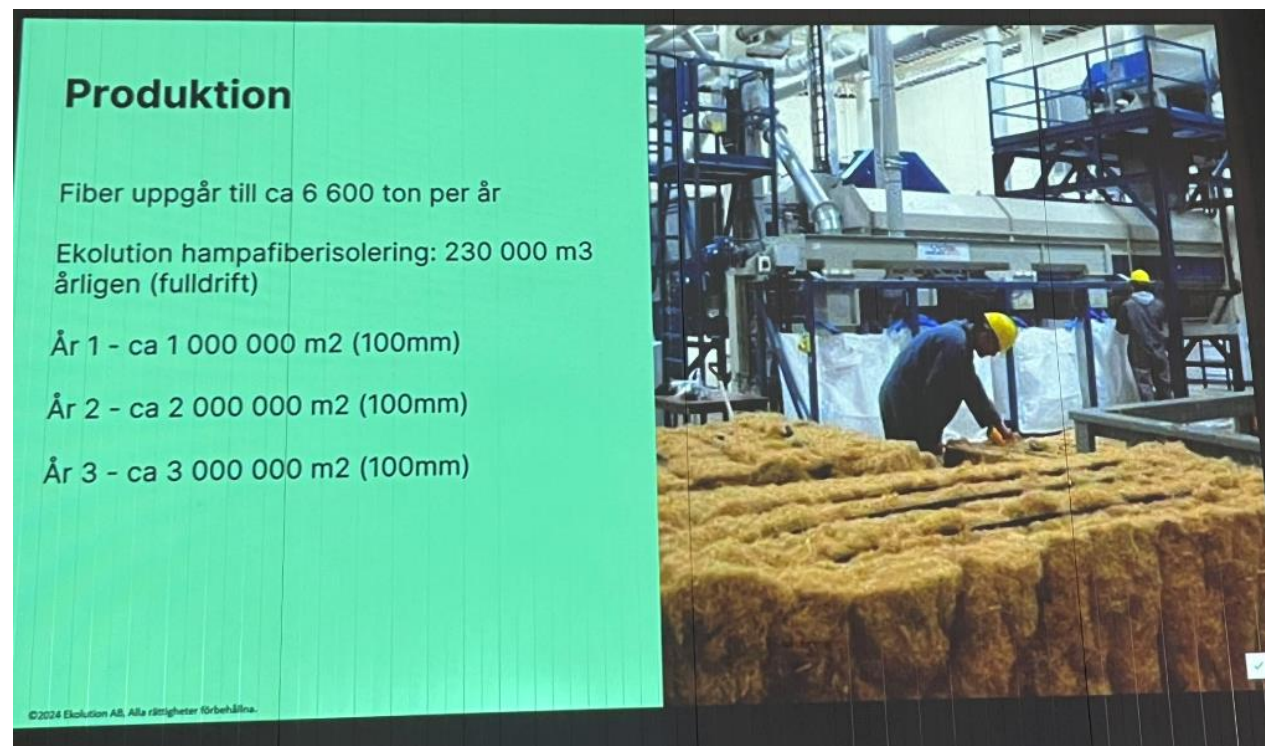
Danmark - Isoleringsmætter

- Case- eksempel: Produktion: 50.000 ton stængler/år til forarbejdning/ (fx svarer til 6 tons/time i 3-skift samt ca. 6250 ha)
- 1 m³ isolering vejer 35 kg, heraf ca. 30 kg fibre
- 1 ha gns ca. 2.400 kg fibre! 70 m³ isolering
- Ca. 1,5 ha til et hus med 100 m³ isolering
- Dvs. ca. 4000 huse/år

Egenskaber:

- Lambda: målt i dk måtter: 0,038
- Ekolution, Sverige: 0,041
- Klasse D mht. brand

- Ekolution, den svenske model:



Produktion

Fiber uppgår till ca 6 600 ton per år

Ekolution hampafiberisolering: 230 000 m³ årligen (fulldrift)

År 1 - ca 1 000 000 m² (100mm)

År 2 - ca 2 000 000 m² (100mm)

År 3 - ca 3 000 000 m² (100mm)

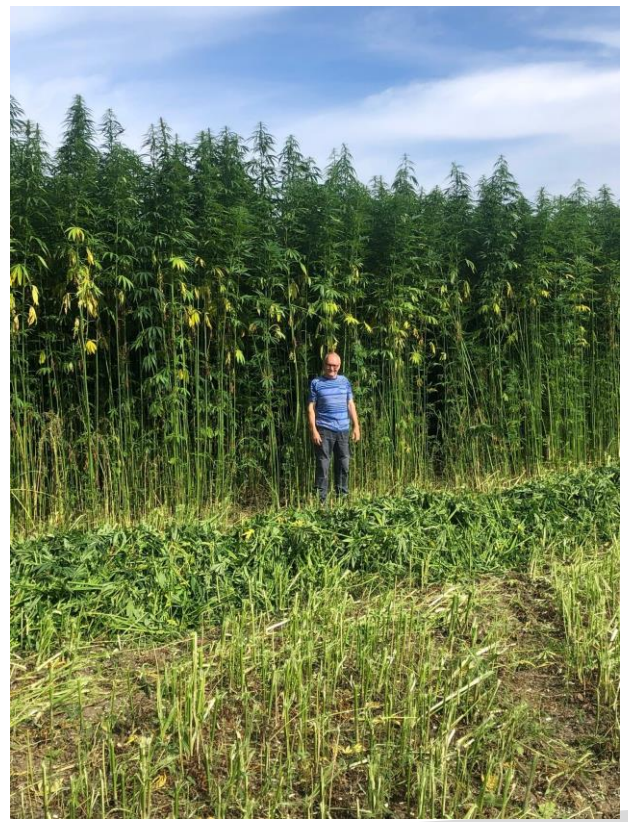
©2024 Ekolution AB. Alla rättigheter förbehållna.



WE BUILD DENMARK - FRA JORD TIL BYG

PROJEKT: PRODUKTION AF HAMP TIL BIOBASEREDE BYGGEMATERIALER MED LAVT CO2 AFTRYK

TAK



Støttet af WE BUILD DENMARK og Uddannelses- og Forskningsministeriet



TEKNOLOGISK
INSTITUT