

Hållbar energieffektivisering av historiska trä- och stenbyggnader med hampa-kalk

Nordisk Kalkforum

Fredag 18 november 2016

Tekn Dr Paulien Strandberg

Avd Byggnadsmaterial, Lunds Tekniska Högskola

paulien.strandberg@byggtek.lth.se

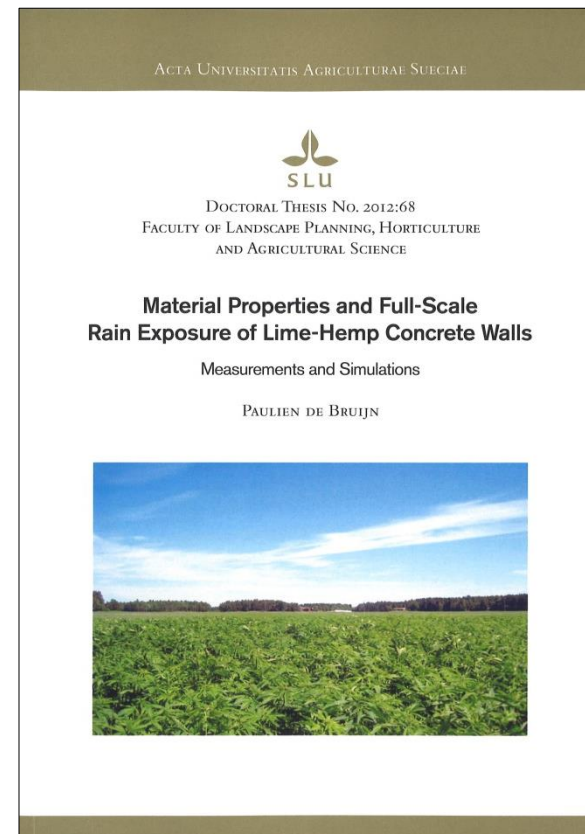
Lite om mig...

- MSc Architecture, Building and Planning
Technical University Eindhoven, Nederländerna
- Doktorandprojekt på SLU & LTH
Disputation sept 2012

“Material Properties and Full-Scale Rain Exposure of Lime-Hemp Concrete Walls”



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola



- Sedan 2010 Konsult på WSP Byggnadsfysik, Malmö
Diplomerad Fuktsakkunnig



- *”Hållbar energieffektivisering av historiska trä- och stenbyggnader med hampa-kalk”*

September 2016 - December 2018

Spara och Bevara, Energimyndigheten

Avd Byggnadsmaterial, LTH
i samarbete med Campus Gotland



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Spara och Bevara



FoU program från Energimyndigheten

Utmaning:

Varsam energieffektivisering av kulturhistoriskt värdefulla byggnader

SPARA energi

BEVARA kulturhistoriska värden och god inomhusmiljö

www.sparaochbevara.se

Forskningsprojekt

Avd Byggnadsmaterial, LTH;

- Paulien Strandberg, Tekn Dr

Campus Gotland, Uppsala Universitet;

- Kristin Balksten, Tekn Dr
- Anna Donarelli

Gotlands museum;

- Ulrika Mebus

- Hampa-kalk som tilläggsisoleringsmaterial i historiska byggnader
- Bevarande av kulturhistoriska värden
- Materialets beständighet
- Fullskaleförsök
- Fokus på innerstaden Visby, Gotland



Hampan historia

- Rep, segelduk, textilier, papper, olja
- Odlingsförbud i Sverige 1965-2003



Bild: A. Sparrow, www.ukhempcrete.com

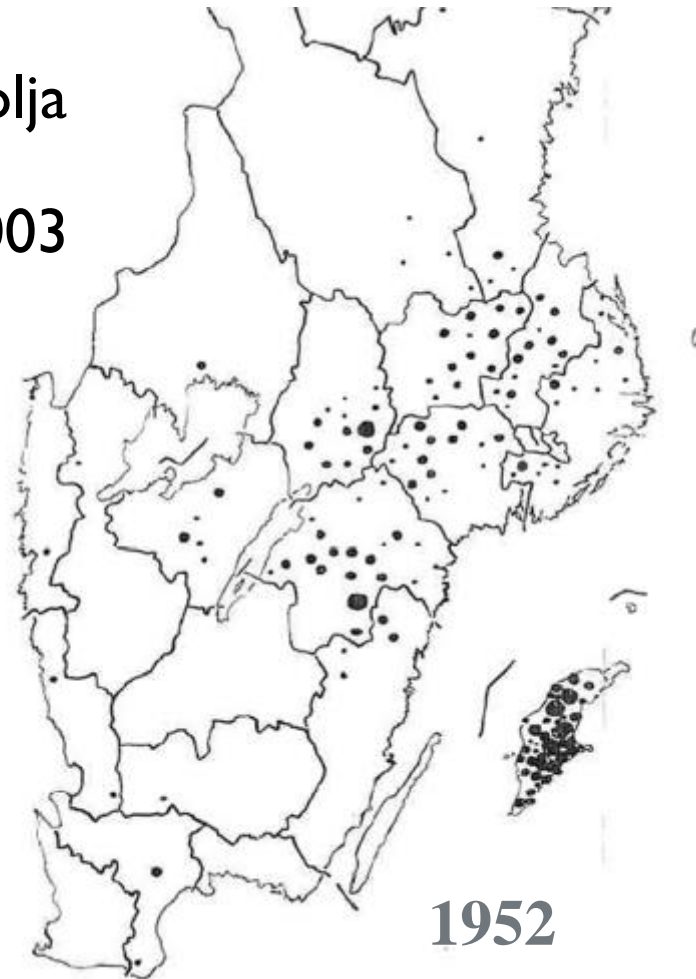
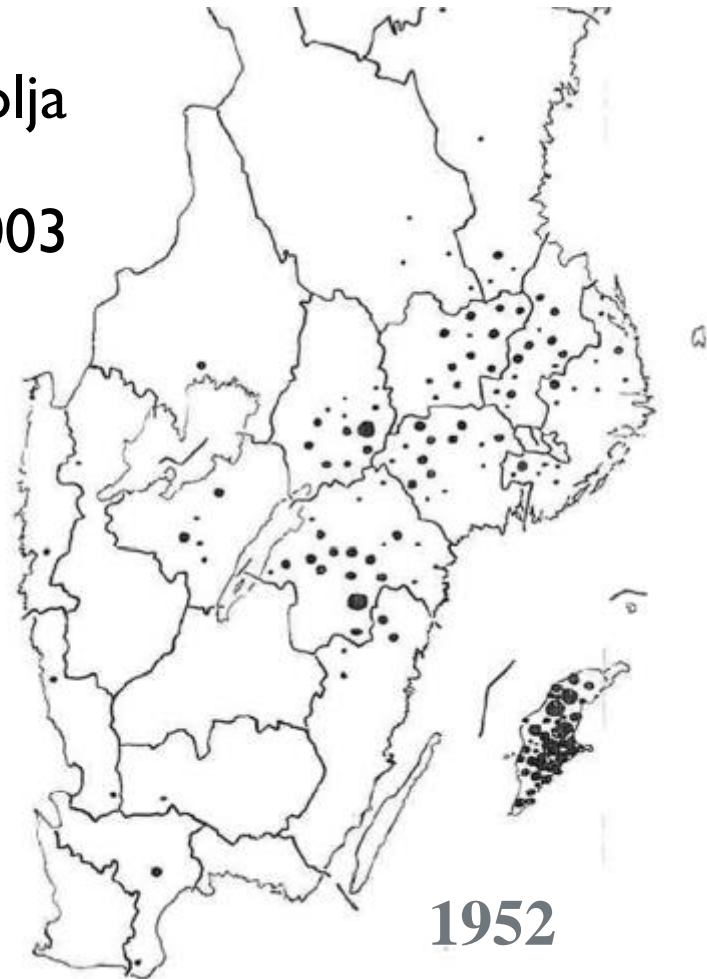
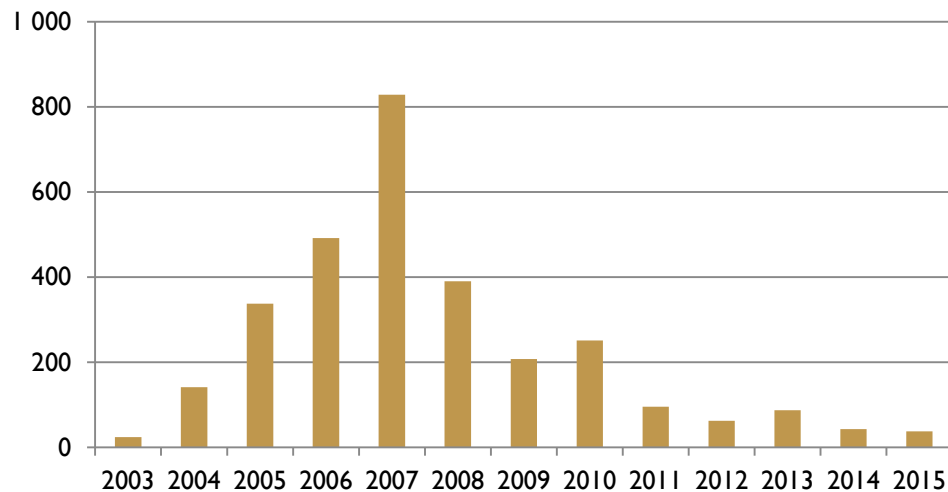


Bild: Fröier (1960)

Hampans historia

- Rep, segelduk, textilier, papper, olja
- Odlingsförbud i Sverige 1965-2003

Industrial hemp in Sweden (ha)



Hampa



Bild: T. Jakobsson

- Välanpassat till nordiskt klimat
- Inga bekämpningsmedel
- Förhindrar ogräs
- Förbättrar jordens struktur

Hampa



Bilder: T. Jakobsson, Österlen hampa



hampafrö

Foto: Thomas Jakobsson, Österlen hampa

A large pile of dry, yellowish-brown hemp fibers is shown inside a cardboard box. The fibers are long, thin, and tangled, with some shorter pieces interspersed. The box is made of brown cardboard and is open, with the fibers filling most of the interior space. The lighting is bright, highlighting the texture and color of the fibers.

hampafiber

Foto: Thomas Jakobsson, Österlen hampa



skävor
(hampans vedämnen)

A wheelbarrow filled with a mixture of hemp shives and lime. A shovel is pouring more material from above. The wheelbarrow is outdoors, with gravel and some greenery visible in the background.

hampa-kalk

hampabetong

lime-hemp

concrete

lime & hemp

hemp-lime

chaux-chanvre

isochanvre

cannabric

.....

Byggmetoder

- Piséteknik
- Sprayning
- Prefab block
- Prefab byggelement



Pisé

Bild: A. Sparrow
www.ukhemcrete.com



Sprayning

Bild från <http://info.cat.org.uk/>



Prefab block

Bild: R. Robin



Byggelement

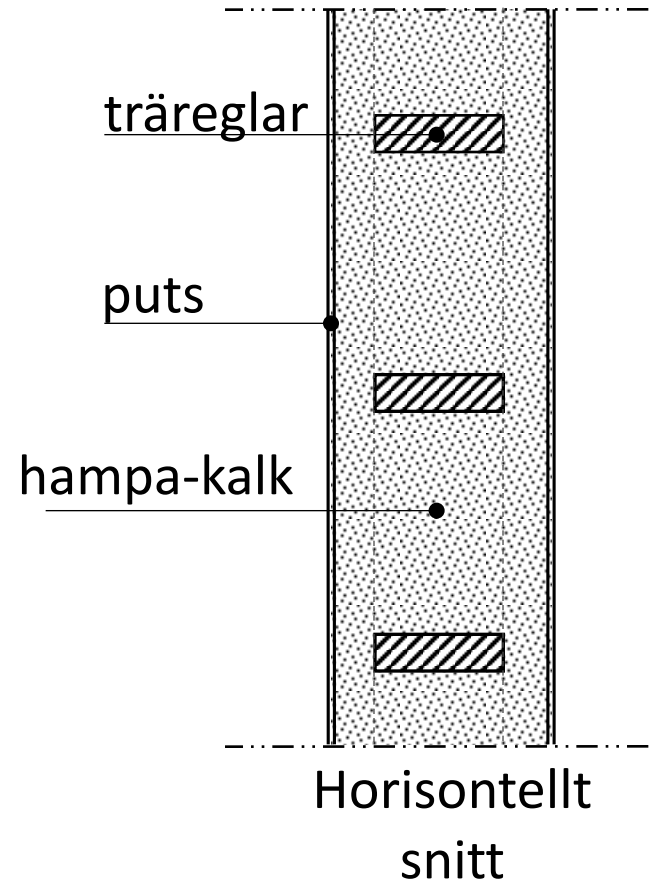
Bild: Modcell

Piséteknik



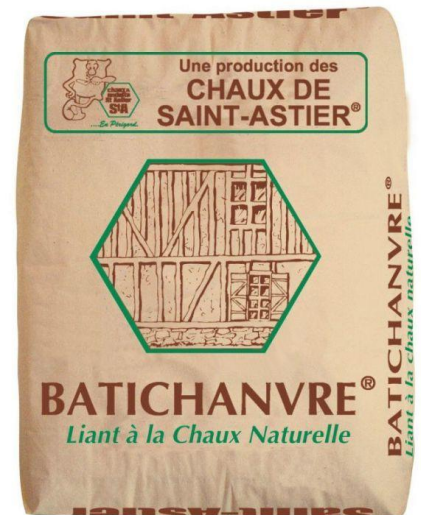
Bild: A. Sparrow, www.ukhempcrete.com

$\lambda = 0,09-0,17 \text{ W/mK}$
(beroende på hampa : kalk ratio)



Leverantörer/tillverkare

- Saint Astier
- Vicat
- Lhoist
- etc...



Fördelar hampa-kalk



- Lättvikt
- Reducering av antal byggsnitt (och därmed risker)
- Värmeisolering
- Förnybar råvara (hampa) från lantbruket
- Närproducerad
- Låg miljöpåverkan
- Termisk buffring
- Fuktbuffring

Nackdelar hampa-kalk



- Standardisering saknas
- Arbetsintensiv byggmetod
- Låg tryckhållfasthet



Bild: A. Sparrow
www.ukhempcrete.com

Forskningsprojekt

Avd Byggnadsmaterial, LTH;

- Paulien Strandberg, Tekn Dr

Campus Gotland, Uppsala Universitet;

- Kristin Balksten, Tekn Dr
- Anna Donarelli
- Ulrika Mebus, Gotlands museum

- Hampa-kalk som tilläggsisoleringsmaterial i historiska byggnader
- Bevarande av kulturhistoriska värden
- Materialets beständighet
- Fullskaleförsök
- Fokus på innerstaden Visby, Gotland









Forskningsprojekt



Spara och Bevara, Energimyndigheten sept 2016-dec 2018

Mål:

Att tilläggsisolera kulturhistoriska byggnader med hampa-kalk

- förbättra energieffektiviteten
- med ett klimatneutralt byggnadsmaterial,
- och bevara kulturhistoriska värden
- utan beständighetsproblem (fukt, mikrobiell växt, etc)

Laboratorier Avd Byggnadsmaterial



**Betong- och
brukslab**



Frost-lab



**Mekanisk
provning**



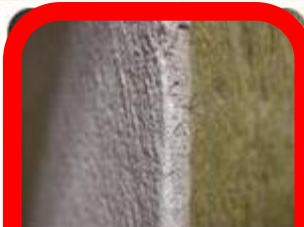
**Sorptions- och
transportlab**



**Mikrobiologisk
laboratorium**



**Lab för
värm tekniska
egenskaper**



**Fullskale-
tester**



**Lund Isothermal
Calorimetry
Group**



**Undervisnings-
försök**

Labbet - mikroskopering



Labbet - mikroskopering



Labbet - fullskaletester



Labbet - fullskaletester



Hållbart byggande:



Tack för er
uppmärksamhet!

18 nov 2016

paulien.strandberg@byggtek.lth.se