

Nordisk Forum for
Byggningskalk

Vedbränd kalk

Oscar Nymberg, Målarkalk

Bakgrund

Vi vill bidra

Användandet av lokala material

Traditionellt framställda material

Minska vårt Co₂-avtryck genom kalkbränning med ved

Rationell hantering av produkter på projekt stora som små

Långsiktighet

Vedbränd kalk och vägen dit



Projektering & undersökning

Frågor

- Vilka kalktyper?
- Vilka kalkbrott?
- Går det att få fram en kvalitetssäkrad kalk med traditionella metoder och långsiktigt tänk?
- Hur ska vi konstruera kalkugnen?
- Vad efterfrågas?

Svar

- Litteratur
- Tidigare utförda undersökningar/avhandlingar
- Analyser av gamla putsprover
- Intervjuer
- Kartläggning behov

Förberedelser



Förberedelser



Förberedelser



Stapling



Bränning





**OBRÄND
KALKSTEN**

**BRÄND
KALKSTEN**

**TORRSLÄCKT
KALK**

Torrsläckning



Våtsläckning



XRF-analyser

$$H_m = 2,8*\%SiO_2 + 1,1*\%Al_2O_3 + 0,7*\%Fe_2O_3$$

$$1,0*\%CaO + 1,4*\%MgO$$

Lufthärdande kalk	0-0,15 ²⁾
Sub-hydraulisk kalk	0,15-0,3 ²⁾
Svagt hydraulisk kalk	0,3-0,5
Moderat hydraulisk kalk	0,5-0,7
Starkt hydraulisk kalk	0,7-1,1
Naturlig cement	över 1,1

Hydraulisk modul¹⁾

- Gotländsk lufthärdande = 0,07
- Öländsk lufthärdande = 0,10
- Öländsk hydraulisk = 0,37

¹⁾Boynton, Robert S., *Chemistry and Technology of Lime and Limestone*. New York 1980 (2:upplagan)

²⁾Lindqvist, Jan Erik och Johansson, Sölve. *Sub-hydraulic binders in historical mortars. I: Repair mortars for historic masonry*. Rilem Technical Committee. Faculty of Civil Engineering and Geoscience, Delft University of Technology, The Netherlands 26-28 January 2005

Byggnation av kalkugn

- Ortoceratitkalk från Öland, lufthärdande samt hydraulisk.
- Kontinuerlig kalkbränning på Borgholms slott mellan 2001-2017



Byggnation av kalkugn



Byggnation av kalkugn



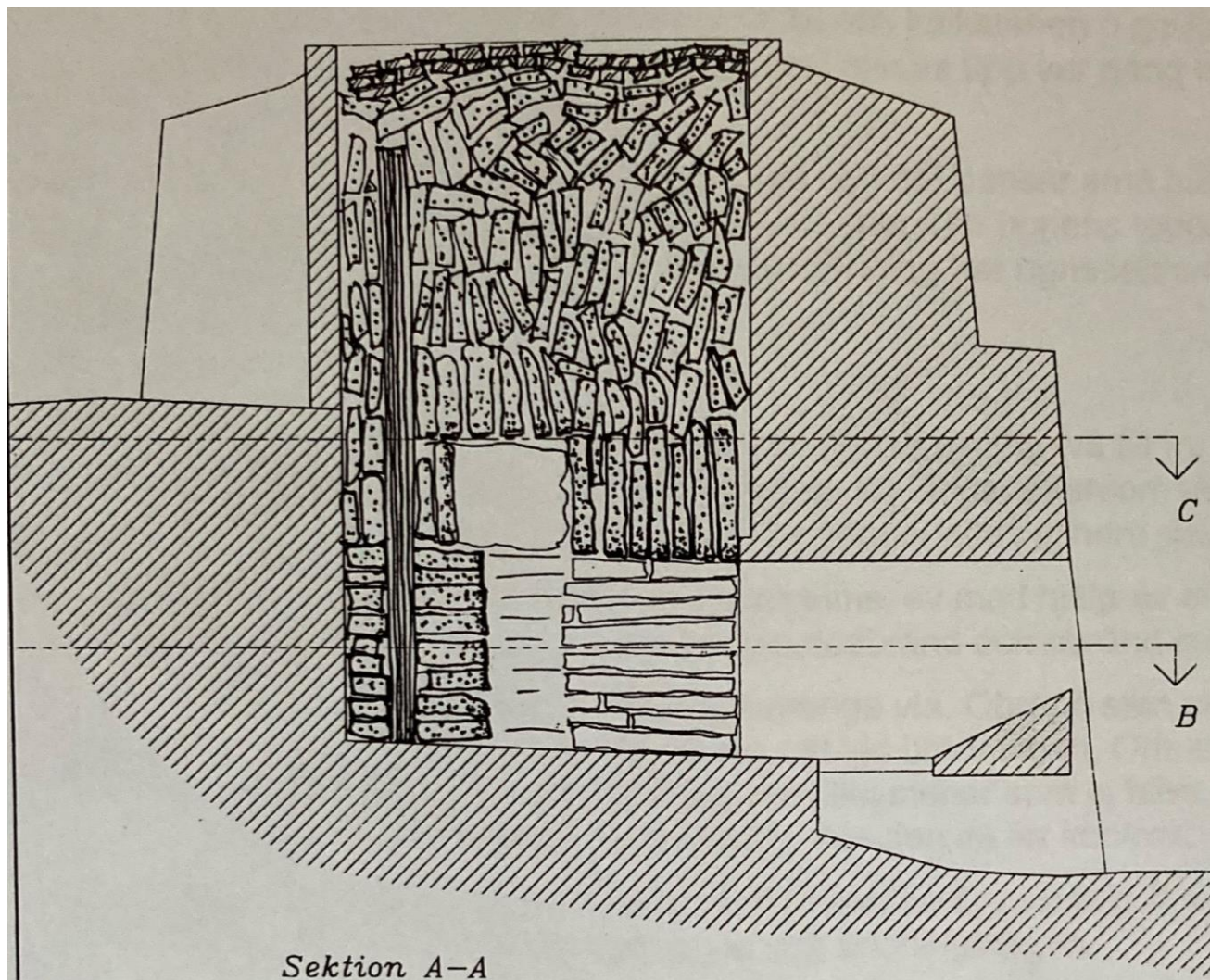
Byggnation av kalkugn



Kalkugnen

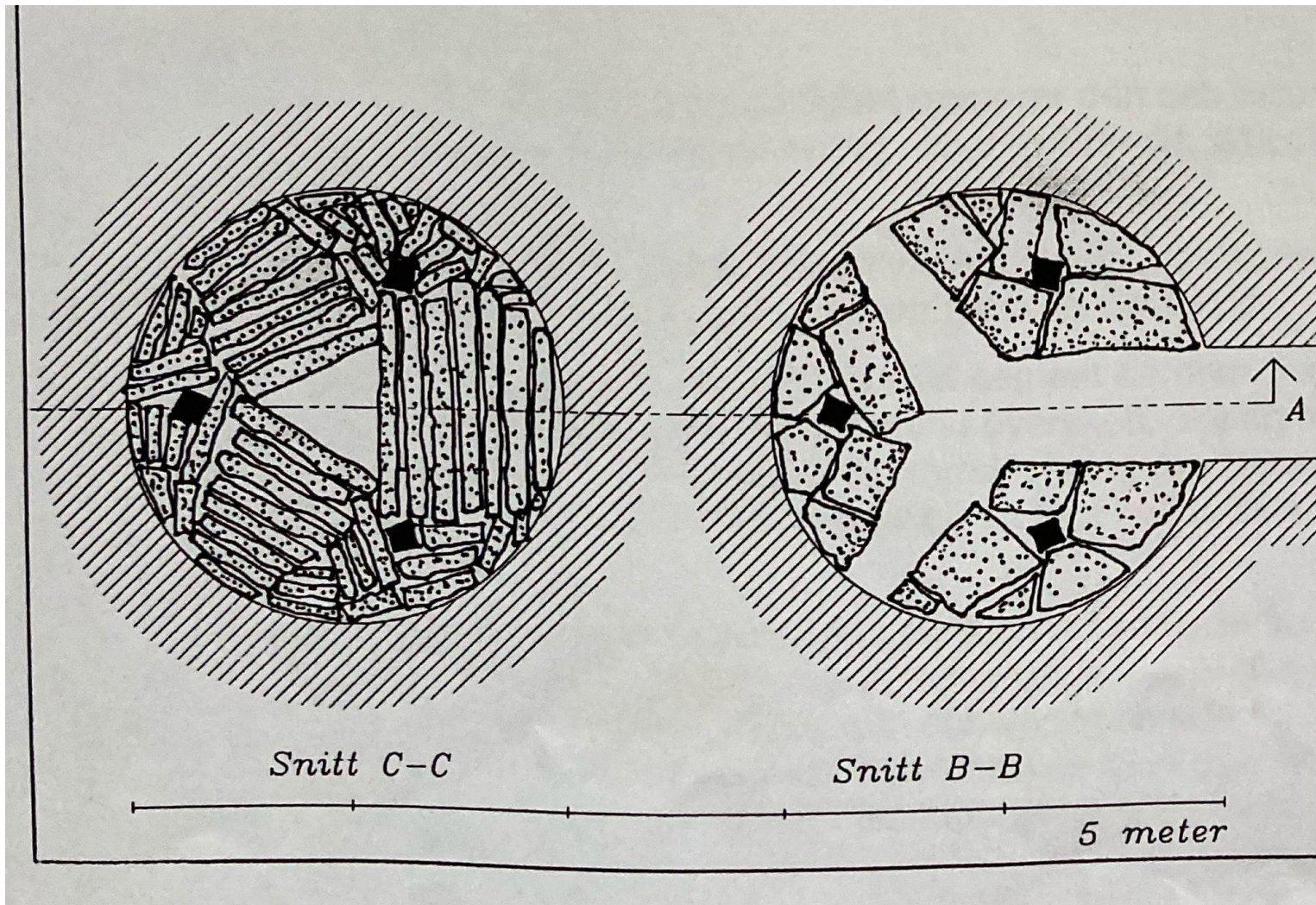


Principskiss kalkugn Borgholm



Ritning av
slottsarkitekt
Erik Wikerstål

Principskiss kalkugn Borgholm



Ritning av
slottsarkitekt
Erik Wikerstål

Produktion, stapling



Produktion, bränning



Produktion, bränning

- Det är samma kalkbrännare idag som det var på Borghomls slott vi kan jämföra temperaturer och tidpunkter från tidigt 2000-tal med de temperaturer och tidpunkter vi har idag.
- Bränningen mäts på 4 olika sonder och förs löpande in i diagram.
- Eldning sker endast med grovt kluven barrved som inte är alltför torr.
- Vi använder oss endast av barkborreskadad ved.



Produktion, släckning



Dokumentation

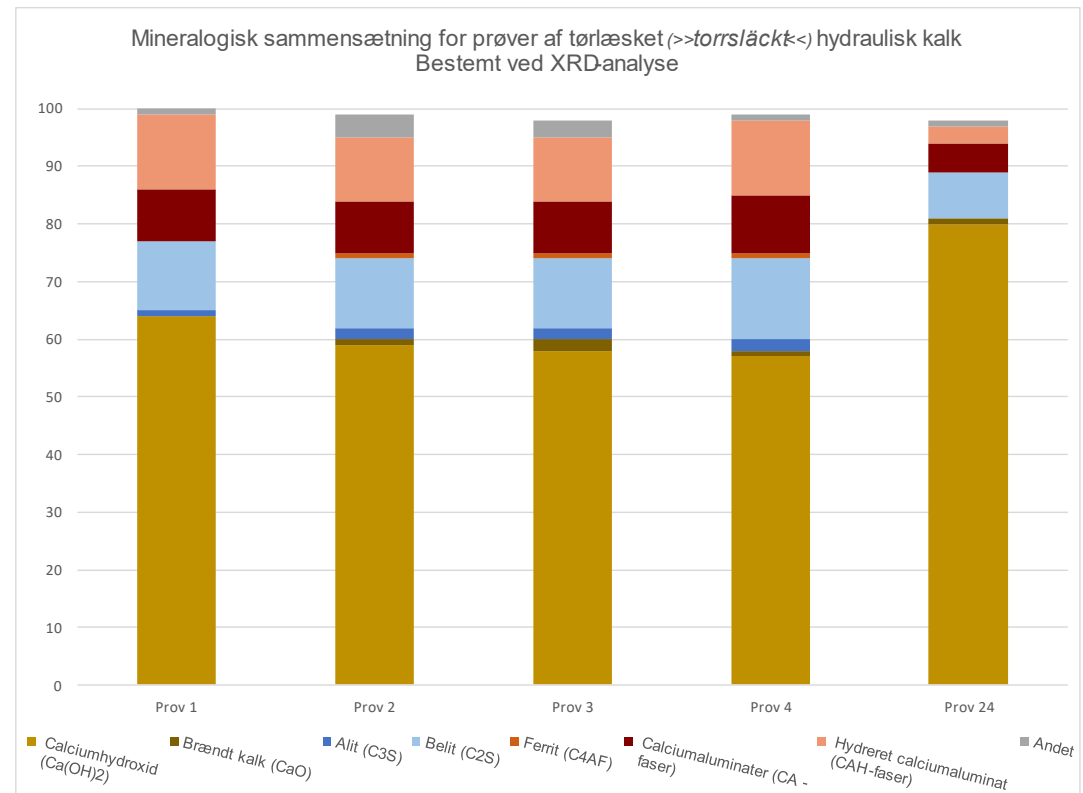
- Gotländsk lufthärdande
- Hydraulisk kalk från Öland
- Lufthärdande kalk från Öland
- Produktblad
- Säkerhetsdatablad
- Byggvarudeklaration
- Skötselanvisning
- Dokumenterat analysresultat
- Tryck-/draghållfasthet
- Böjhållfasthet
- Byggvarubedömningen
- BASTA-registret
- Produktregistret



Analyser och undersökningar

- XRF-analys 29st
- XRD-analys 8st
- Tunnslipsanalyser 14st

Alla ovan analyser är utförda av SEIR Materialanalyse A/S



Utförda projekt

Storkyrkan,
Stockholm



Utförda projekt

Havremagasinet
Karlsborg



Utförda projekt

Karlberg Slott
Stockholm



Utförda projekt

Järeda kyrka
Småland



Utförda projekt

Södra Ljunga
kyrka, Småland



Utförda projekt

Botkyrka kyrka
Stockholm



Utförda projekt

Skee Kyrka
Strömstad



Utförda projekt

Stadsmurarna
Kalmar



Frågor?



Oscar Nymberg oscar@malarkalk.se