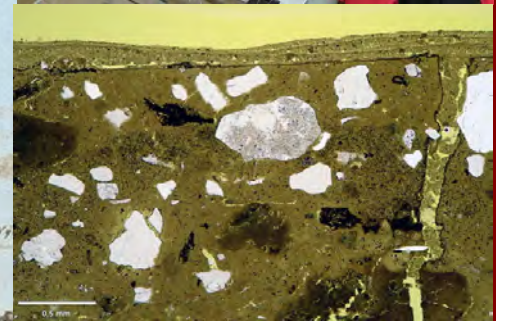


Historisk kunskap i bruk

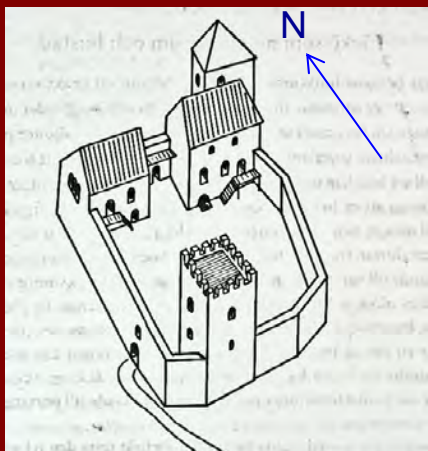
Kalkbruket speglar Läckö slotts byggnadshistoria



Nordiskt forum för byggnadskalk, Stockholm 10-11 oktober 2013

Ewa Sandström
Malinowski

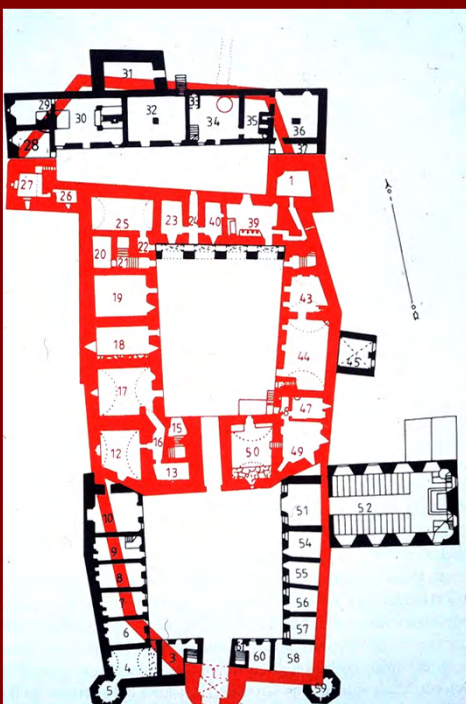
Läckö slott växer



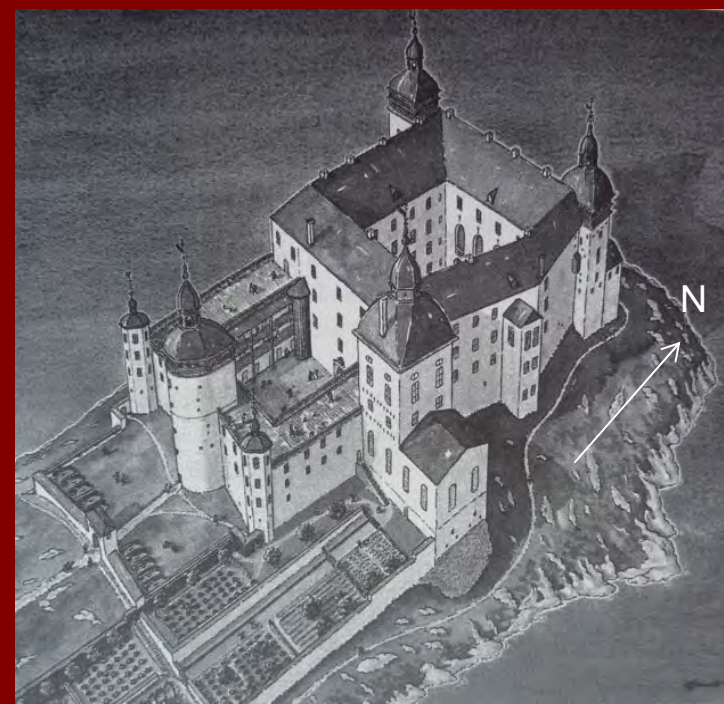
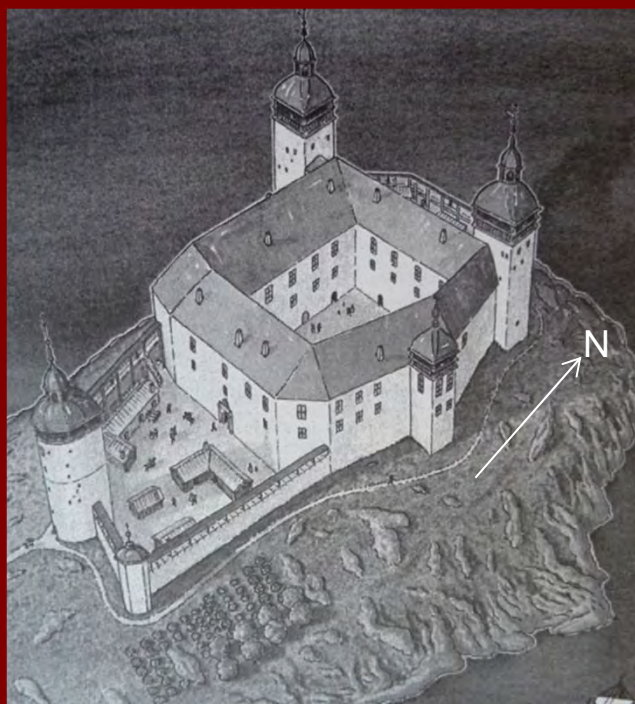
1300-talet

1652

1673



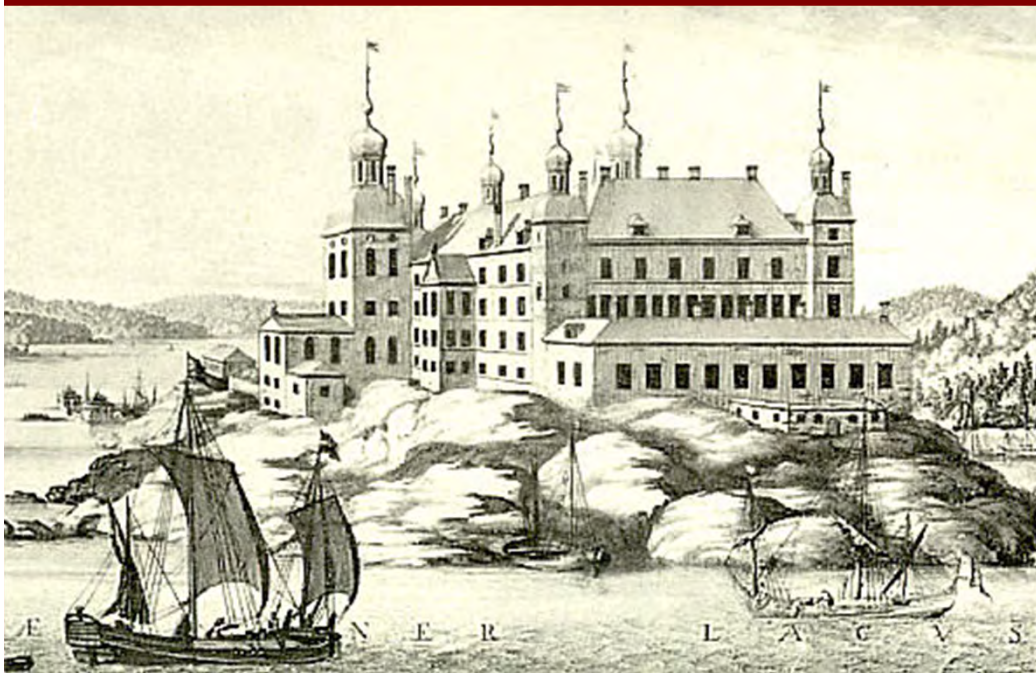
Röd: 1470-talet (R. Sigsjö)
Svart: 1673



(enl B Flodin)

Byggnadshyttan 1669

- Slottet förhöjs med 4:de våning (huvudborgen)
- Köksborgen färdigställs
- Kyrktornet med grevens våning färdigställs
- Fönster placeras symmetriskt



Vy från nordost, Erik Dahlberg, Suecia antiqua, 1689

Säsongsarbete

- **Vinter:** hugga timmer, förfärdiga verktyg
- **Vår:** Ställningsbygge, karmar
 - Kalk tillverkas; kalkugn nära slottet
 - 27 soldater arbetar vid kalkugnen och bär upp kalk till murmästarna
 - Murning
- **Sommar:** 4 murmästare murar 4:de vån.
 - Tegel tillverkas; ugnar nära slottet
 - 6 båtsmän ror 2 pråmar med sand
- **Höst:** Ved till uppvärmning huggs
 - Fönsterbågar sätts in

Mur- putsbruk av kalk och sand



Skalmurkärna, "avskalad", bakom en löndör



Kalksten från Kinnekulle:

- Kalciumkarbonat med ler- & kiselmineraler
- Bindemedel med svagt hydrauliska egenskaper
- Mikrokristallin matrix
- Partiklar utsprida i bindemedlet:
 - Porösa klumpar av ren kalk
 - Fasta kalkkorn med lermineraler
 - PC-liknande mineralfaser (i några prover)
 - Underbrända kalkpartiklar

Sand: Fin sjösand

- Mineraler: granit & gnejs m inslag av kvarts & fältspat
- $< 0,5 \text{ mm}$ ($< 1 \text{ mm}$) med inslag av enskilda gruskorn
- Fillerfattig
- Dy/slam i några prover
- Växtfibrer, diatoméer i enstaka prover

4:de vån. uppförd 1669-1672; M G De la Gardie

k:s (vol) → 3:1

Tegelhus 1450 (C¹⁴)

K:S → 1:1



Förborg

Södra fasaden avklädd, huvudborgen. Dokumentation.

Kalkrika bruk

4:de vån. uppförd 1669-1672

Kalk:sand förhållande (vol) 3:1

“Medeltida stenmurar” 1300-1500.

Kalk:sand förhållande
mellan 1:1 och 2:1

Ringmur uppförd 1300.

Fogbruk: 1550, ev1630 (C¹⁴).
Kalk:sand förhållande 1.5:1

Tornen mot N uppförda kring 1470

NÖ-torn: kalk:sand förh. 3:1

NV-torn, puts 1660: kalk:sand förh. 5:1

Köksborgen klar 1667

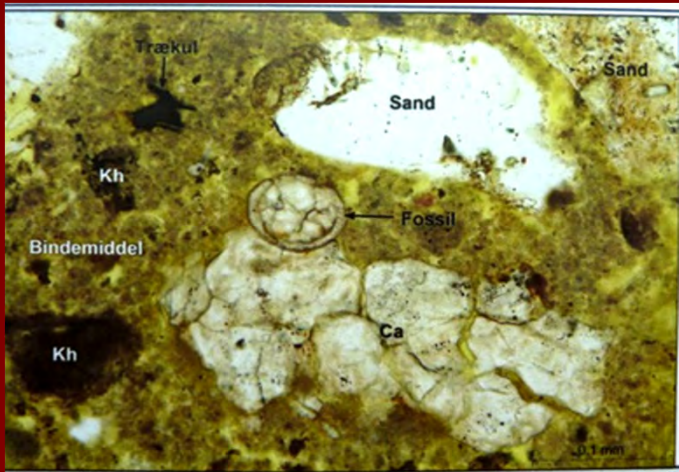
Kalk:sand förhållande mellan 2:1 och 4:1



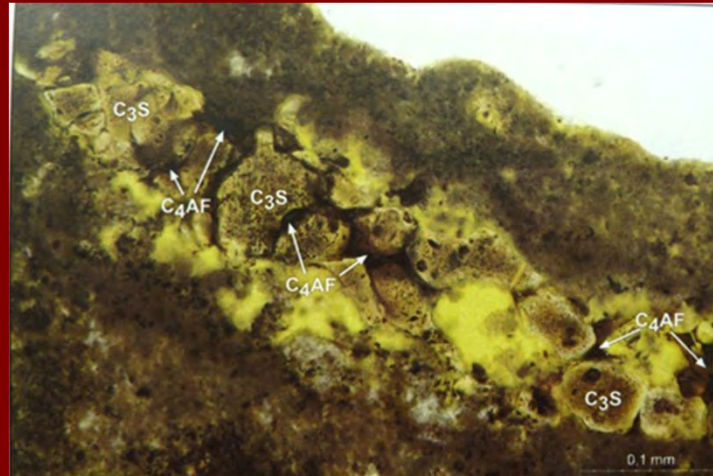
Läckö slott mot norr och väster

Hydrauliska egenskaper

Före och efter Magnus Gabriel De la Gardie



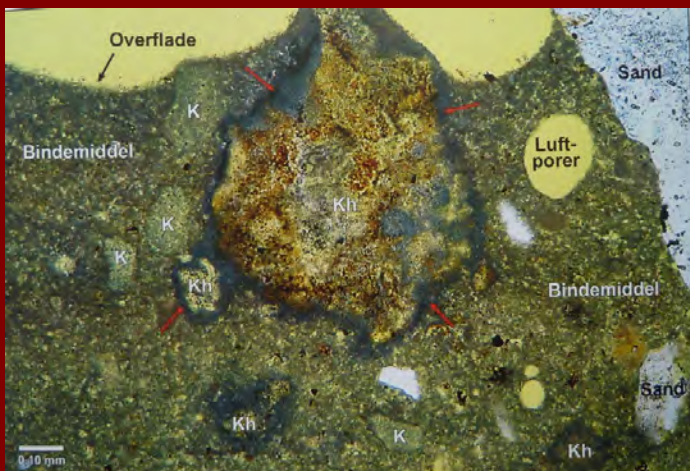
S-muren, Tegelhuset, 1450 (C¹⁴).
Underbränt kalksten med fossil.



S-muren, 1669. PC-liknande korn. Kristaller av cementklinker-mineralerna alit (C₃S) och ferrit C₄AF

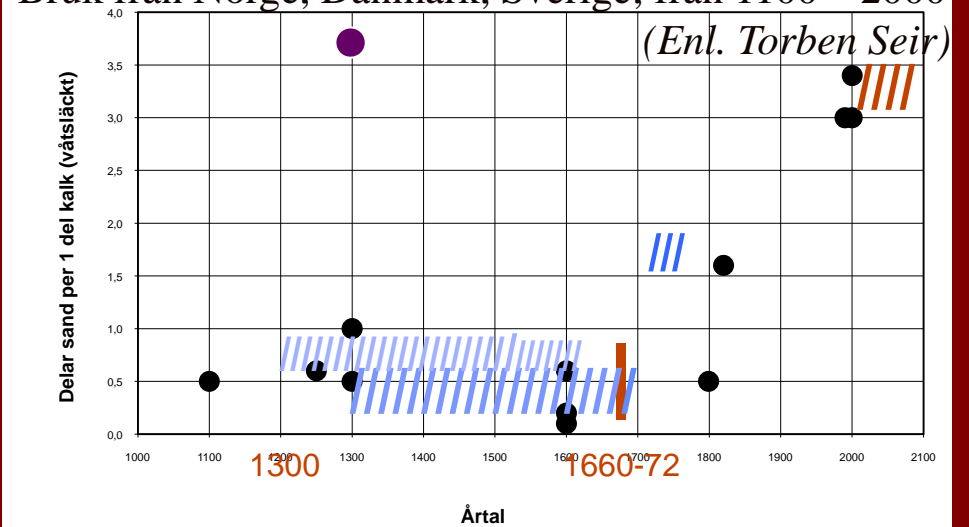
K= partikel av ren kalk

Kh= kalk med hydrauliska egenskaper

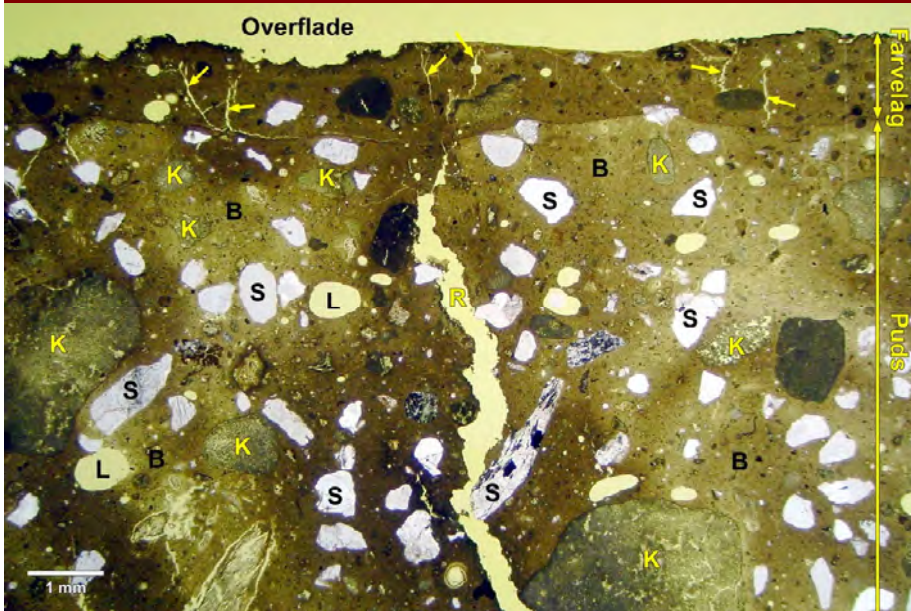


Köksborgen, Ö-muren, 1667. PC-likn. korn av Kh med förtätad rand (hydratiseings-produkter)

Bruk från Norge, Danmark, Sverige; från 1100 – 2000



Reproducerade ”historiska bruk”



Akta historiskt bruk,



Återstår frågor att besvara :

- hur lyckades den gamle mästaren att putsa med så feta bruk som 5:1?
- varför?



Fine...

Fortsättning följer.....