

LERJORD som historisk byggemateriale

Forskningsprojekt 2018 – 2023

Søren Vadstrup
Arkitekt m.a.a. Forskningslektor
Soren.vadstrup@kglakademi.dk

BYGNINGS
BEVARING

BEVAR·DIT·HUS
Nænsomt

Siden oldtiden har der været bygget lerjords-huse i Danmark i form af lerklinede bindværkhuse. Denne byggemetode, hvor den våde lerjordsblanding kastes på et fletværk af tynde vidjer eller kraftigere lodrette stave, i konstruktionens 'indrammede tav' l', er fortsat i landhusene frem til ca. 1800. Fra middelalderen og frem til ca. 1850 har man også i både byhuse og landhuse af bindingsværk muret tavlene ud med ubrændte lersten.



Reventlow Asylet i Horshunde på Lolland. Opført i 1824 i wellerwände – let kendelig på den krumme ydervæg, der ikke kan udføres i pisé, og taggavlen af bindingsværk.

I slutningen 1700-tallet og frem til ca. 1880 blev der bygget omkring 400 huse, skoler, husmandssteder og 'gadehuse' af 60 cm tykke, massive lervægge, fortrinsvis i den slesvigske lerbygningsteknik, kaldt 'wellerwände' – den 'bølgede væg'. De lå fortrinsvis på 'Heden', vest for København og i Nordsjælland, men der blev også bygget nogle på Stevns og på Lolland. Der er ca. 60 beboede af disse huse tilbage i dag. Den mere kendte franske 'pisé-teknik' – stampet lerjord – er ikke anvendt særlig meget i Danmark. Måske kun én gang.

Der er jo en kæmpe interesse i arkitekt- og håndværkerkredse og andre overfor ubrændt lers egenskaber, anvendelser og de forskellige konstruktioner og byggemetoder. Det er jo ikke mindst den ringe udledning af CO₂ for lermaterialernes vedkommende, deres genanvendelighed og dermed klima- og miljøvenlighed, der er attraktive. Der snakkes ikke så meget om ulemperne.

Men som altid synes jeg, at man først og fremmest skal tage udgangspunkt i de historiske forhold, fordi her afslører både fordele og ulemper sig meget tydeligt, hvis man oven i købet kan tilføje en nutidig brugsfase på over 20 år. Det er det, jeg har kaldt 'glæder og sorger med lervægge'.

Historisk baggrund

Rent historisk kender vi fra det danske område fem forskellige lerbygningsteknikker med ubrændt lerjord:

- 1 Som *lerstampede gulve* i specielt landhusene, til mange formål.
- 2 Som lertavl med *lerklining* af ubrændt ler i 13 cm tykke lervægge i bindingsværk, udvendigt og indvendigt. Forekommer fra Bondestenalderen fra 6.000 år f.v.t. til ca. 1800ⁱ.
- 3 Som *indskudsler* mellem gulvbjælkerne i etageadskillelser på bygninger i grundmur, der regulerer rumfugten, dæmper støj og stabiliserer konstruktionen gennem en konstant, tung nedbøjning. Lerindskud forekommer fortrinsvis i perioden fra 1730 – 1970ⁱⁱ.
- 4 Som lertavl af *ubrændte lersten* i 13 cm tykke lervægge i bindingsværk, udvendigt og indvendigt. Forekommer fortrinsvis i perioden fra ca. 1750 - 1850ⁱⁱⁱ.
- 5 Som landhuse, skoler, stalde, udhuse og lader i den nordeuropæiske lerbygningsteknik *wellerwände*, som jeg kalder 'dynget lerjord', i perioden 1780 – 1880. Og kun ganske få, måske kun eet, i den sydeuropæiske lerbygningsteknik, *stampet lerjord*, også kaldt *pisé*^{iv}.

Forskningsspørgsmål

Dette yderst interessante emne angribes ud fra fem vinkler, der hver især har mange yderligere tråde:

- Forskningsprojektet skal først og fremmest beskrive og dokumentere hver af disse fem lerbygningsteknikker, historisk, teknisk og arkitektonisk.
- Forskningsprojektet skal dernæst studere og beskrive de historiske erfaringer vi har i Danmark, med anvendelsen af lerjord som byggemateriale, primært ud fra forskerens egne, konkrete afprøvninger.
- Herunder skal forskningen også indbefatte de tilsvarende lerbygningsmetoder adobe, pisé og wellerwände i resten af verden bl.a. i Spanien, Portugal, Grækenland og Marokko.
- Forskningsprojektet skal komme med bud på, om og hvordan man kan genoptage nogle af disse fem lerbygningsteknikker i Danmark i dag. Dels ved at bevare disse, hvor de findes i eksisterende bygninger, dels ved at retablere disse i eksisterende bygninger.
- Dels ved at vise, hvordan man kan benytte de samme materialer og teknikker i helt nye bygninger.

Forskning

Jeg er jo selv så heldig gennem mere end 20 år at have ejet, og beboet, et bindingsværkshus med såvel lerklinede tavl som tavl med pressede, ubrændte lersten. Herfra har jeg en del 1:1 erfaringer med:

- Holdbarhed og bæredygtighed
- Konstruktiv beskyttelse mod vand
- Reparation og vedligeholdelse
- Udførelse og reparation af lervægge af ubrændt ler i bindingsværk
- Materialer og håndværksmetoder,
- Blandingsforhold og egenskaber
- Porestruktur ved forskellige blandinger
- Pudsnings af lertavl af lersten med lermørtel og luftkalkmørtel
- Indvendig pudsnings med luftkalkmørtel og maling med limfarver
- Varmedynamik (varmeakkumulation og varmeafgivelse)
- Fugtdynamik (kondens, absorption og fordampning)
- Isoleringsevne (energiforbrug)
- Klimatilpasning – også for landsbyens vedkommende^v
- Herunder årstidernes meget forskellige påvirkninger af huse og beboelse
- Forskel mellem længehusets syd- og nordside
- Byggeteknik i hhv. Vestdanmark og Østdanmark
- Lerstampede gulve – ude og inde.
- Lerklining, lerstenenes og lervæggenes *ulemper*

Selve forskningen startede naturligvis for mit vedkommende ikke i 2018, men straks da jeg købte den lerklinede bindingsværksgård Viby Bygade 12 i Viby på Fyn, på halvøen Hindsholm, 15 km nord for Kerteminde i 2001. Jeg har løbende skrevet artikler og indflettet kapitler i mine bøger om de yderst interessante lervægge. Hvilket betyder at vidensindsamlingen dels er foretaget over mere end 20 år, plus at den repræsenterer en fremadskridende videns-udvikling. Så noget af det, jeg iagttog og beskrev i starten, er jeg blevet klogere overfor senere.

Formål

Formålet med projektet er derfor at beskrive og dokumentere de erfaringer vi har her i Danmark, rent historisk, teknisk og arkitektonisk med anvendelsen af lerjord som byggemateriale. Herunder har jeg også studeret og beskrevet de anvendte lerbygningsmetoder i resten af verden: Adobe, pisé og wellerwände.

Projektets resultater

Projektets resultater er formidlet i en række bøger og artikler, bl.a. en detaljeret beskrivelse af materialer og vedligeholdelse af lertavl i bindingsværk i bogen MIT BINDINGSVÆRKSHUS i 2020 Endvidere i bogen LANDHUSET i 2021 samt mit bidrag til bogen LERJORD i en sund dansk byggekultur i 2022.

På hjemmesiden 'bevardithus.dk' ligger der 5 forskningsartikler – der i 2022 er suppleret med 7 artikler om lerjord og lerbordskonstruktioner til online-leksikaet lex.dk, der formidler den seneste viden. Det vil føre for vidt her at gennemgå disse nærmere. De emner forskningsprojektet har omhandlet, fremgår mest tydeligt af nedenstående titler på bøger og artikler:

Bøger og artikler mm (kronologisk)

Vadstrup, Søren: *Glæder og sorger med lervægge*. BY & LAND nr. 71 juni 2006.

Vadstrup, Søren: *Mit bevaringsværdige hus i Fredensborg*. Fredensborg Bevaringsforening 2010 (s. 53-58)

Vadstrup, Søren: 'Lervægge'. I: Harlang og Algreen-Petersen (red.): 'Om Bygningskulturens Transformation. Gekko Publishing, Copenhagen 2015. (side 438 - 453)

Vadstrup, Søren: *Rehabilitation of Half Timbered Houses with Clay Fillings in Denmark*. International Conference on Vernacular Earthen Architecture, Conservation and Sustainability. SOSTierra 2017. Valencia – SPAIN.

Vadstrup, Søren: *Mit bindingsværkshus. En håndbog i vedligeholdelse og istandsættelse samt energi- forbedring af bindingsværkshuse i Danmark*. Netværk for Bindingsværk 2020 og 2022.

Vadstrup, Søren: *Fra bindingsværk til wellerwände*. Indeklimaet i et bindingsværkshus. Kapillaråbne materialer. I: Mikkelsen, Maria Hellesøe (red.): *Lerjord i en sund dansk byggekultur*. Det Kongelige Akademi og CINARK 2022.

Forskningsartikler på

Hjemmesiden *bevardithus.dk* og Universiteternes forskerdatabase PURE: *elsevierpure.com*

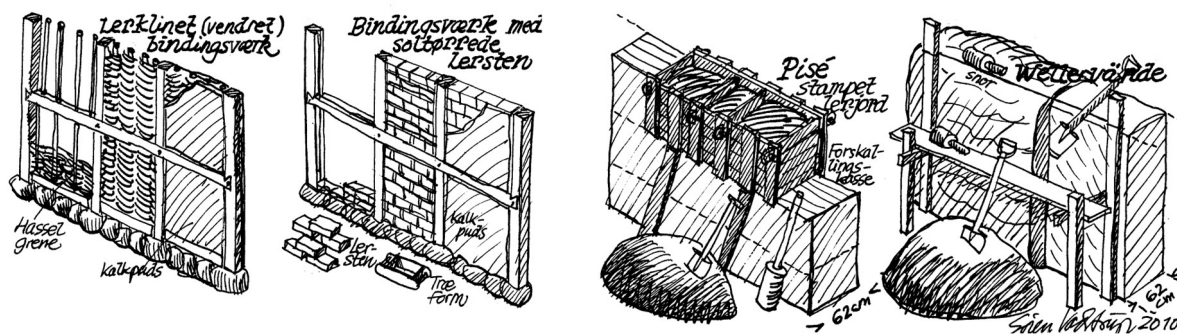
1. Glæder og sorger med lervægge, udvidet (2013)
2. NOTAT om lermaterialer og lerindskud samt mug og skimmel i ældre bygninger (2018)
3. Lerjordshuse i Danmark i pisé og wellerwände 1780 – 1880 (2019)
4. Bindingsværkshuse i Danmark med lerklinede tavler eller ubrændte lersten (2019)
5. PUDSNING AF BINDINGSVÆRKSTAVL med ubrændte lersten (2019)

Online-leksikaet *lex.dk* og *elsevierpure.com*

6. adobe: byggemateriale (2022)
7. lerhuse i Danmark (2022)
8. lerklining (2022)
9. Pisé: Stampet lerjord (2022)
10. wellerwände - wellerwand (2022)

Online-leksikaet *lex.dk*, *Den Store Danske*

11. tavl (2022)
12. støjl, støjler (bygningssdel) (2022)



Bøger på dansk om lerjordshuse (Kronologisk)

Seidelin, K. H.: *Vejledning til at bygge bekvemme og uforbrændelige Huse af Jord*. København 1791.

Høyer, C.: *Billige Boliger af Stampet Ler*. Miloske Boghandel Forlag, Odense, 1920.

Bedre Byggeskik's årshæfte 1928.

Risom, Sven: *Nordiske ler-jords-huse*. København 1959 Heri yderligere litteratur

Risom, Sven: *Landsbyskolen*. SKALK nr. 2, 1960. side 28-30.

Arp, Otto og Jesper Herbert Nielsen: *Reventlow-asyet i Hornslunde*. Lolland-Falsters Stiftsbog 1989

Østergaard, Steen og Flemming: *Lerjord som byggemateriale*. Boligmin., Bygge og Boligstyrelsen, 1992.

Thøgersen, Finn: *Byggematerialet lerjord*. DTU, Lab. for Bygningsmatr. Teknisk Rapport nr. 291, 1993

Kulturarvsstyrelsen og Fredensborg-Humlebæk kommune: *Fredensborg-Humlebæk kommuneatlas*. Byer og bygninger 2002. side 29 m.fl.

NOTER

- i Vadstrup, Søren (2010): *Mit bevaringsværdige hus i Fredensborg*. Side 55-58.
Vadstrup, Søren (2019-2): Bindingsværkshuse i Danmark med lerklinede tavl eller ubrændte lersten
Vadstrup, Søren (2020): *Mit bindingsværkshus*. Side 98 – 120.
- ii Vadstrup, Søren (2018-3): NOTAT om lermaterialer og lerindskud samt mug og skimmel i ældre bygninger. Kunstakademiets Arkitektskole. 2018.
- iii Som note vi ovenfor
- iv Vadstrup, Søren (2010): *Mit bevaringsværdige hus i Fredensborg*. Side 55-58.
Vadstrup, Søren (2019-1): Lerjordshuse i Danmark i pisé og wellerwände 1780 – 1880
Vadstrup, Søren (2015): *Lervægge*. I: 'Om Bygningskulturens Transformation' Side 438 – 453.
- v Emnet er ikke behandlet i denne publikation, men se:
Vadstrup, Søren (2014-1): *BYHUSET*. Side 254
Vadstrup, Søren (2020): *Mit bindingsværkshus*. Side 199 - 204
Vadstrup, Søren (2021-2): *LANDHUSET*. Side 133 + 171-174



Lerklining af flettede bindingsværkstavl som led i forskningsprojektet i Viby i 2013.