



Kunstakademiets Arkitektskole
Kulturarv, Transformation og Restaurering

Historisk Byggeteknik og materialer

K R I D T S T E N

Som historisk byggemateriale i Danmark

Af Søren Vadstrup
Juli 2015



Højerup kirke på Stevns. Her var der ikke langt fra byggestenene til byggepladsen i middelalderen.

Historie

Kridtstenen fra Stevns klint lader sig i sin friske vandmættede tilstand forholdsvis let skære i blokke med almindelige håndsaver af jern. Ved en efterfølgende lagring tørrer kridtstenen og hærder af sig selv, hvorved den bliver hård, stærk og anvendelig som byggesten.

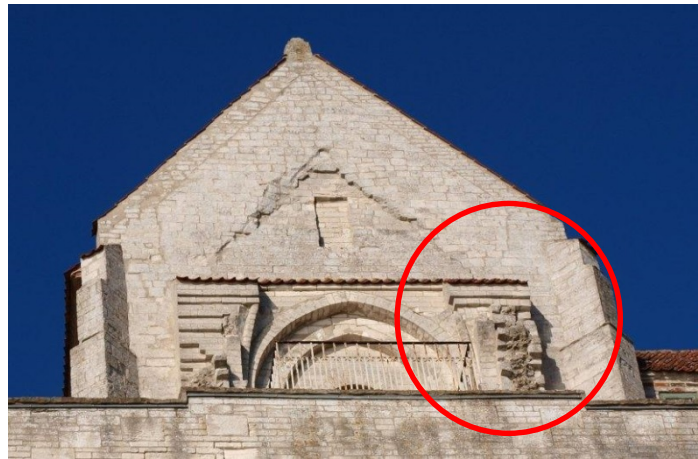
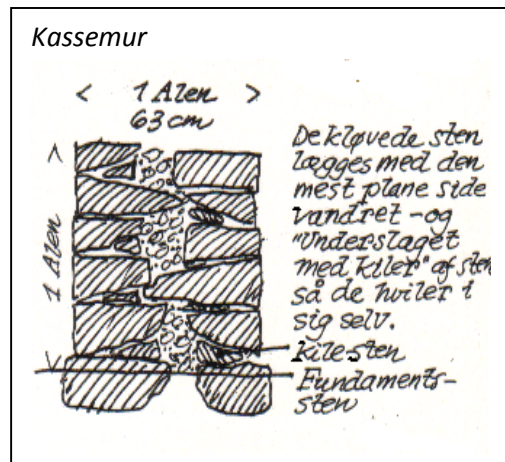
Middelalderen: Kirker og borge

De ældste, skriftlige vidnesbyrd om stenskæring på Stevns Klint stammer angiveligt fra nogle kongelige breve fra 1532, hvori kongen (Frederik I) gav ordre til fremstilling af et vist kvantum sten herfra. De følgende hundrede år har man flere skriftlige vidnesbyrd om en produktion af kalksten på Stevns.

Men længe før dette, allerede i begyndelsen af 1200-tallet og ind i 1300-tallet, er stevnsboerne begyndt at bygge kirker i kridtsten, bl.a. Store Heddinge kirke fra 1190, Højerup kirke fra 1250-erne og Strøby kirke fra omkring 1300. I alt findes der 40 romanske (1050 – 1250) og gotiske (1250-1550) kirker på Østsjælland, der er bygget af kridtsten.

100 år senere, i 1396, byggede Roskildes bisp, Peder Jensen Lodehat, der samtidigt var Danmarks kansler, det vil sige Finansminister, under Dronning Margrethe I, den meget store borg, Gjorslev midt på Stevns.

Murværkets konstruktion i disse bygninger er kassemur, der var datidens måde at bygge murede huse på. Den brændte teglsten var indført i Danmark i midten af 1100-tallet, men på Stevns kunne man save kridtstensblokke ud som byggesten, hvilket er langt nemmere end at forme lersten og brænde disse. Tilsvarende byggede man flere kirker nær Roskilde i den lige så bløde 'sten' kildekalk eller frådsten.



På den 'nedfaldne Højerup kirke ser man tydeligt et 'snit' i den middelalderlige kassemur

I middelalderen har man tydeligvis først og fremmest tilhugget allerede nedfaldne blokke, hvorfor de ikke er helt ens i størrelserne. I en kassemur betyder dette imidlertid mindre, da facadestene helst skal have en ujævn form, ind mod kernen. Hver tredje sten vendes ligefrem på tværs, de såkaldte bindere, for at binde facademurværket til den 'støbte' kerne. De almindelige facadestene blev kaldt løbere.

Gjorslev er den største og mest fantastiske kridtstensbygning, vi har i Danmark. Murene i det middelalderlige, korsformede tårn er mellem en meter og 60 cm tykke. Kridtstensblokkene er i modsætning til kirkerne, ret uregelmæssige.



Undersøgelser har vist, at ringmuren omkring Absalons borg fra Københavns grundlæggelse i 1168, hvis ruiner ligger under det nuværende Christiansborg, er bygget af kridtsten fra Stevns Klint. Kridtstenene er meget velbevarede og bærer endnu mærker efter hug fra den såkaldte 'huggert', der tilvirkede dem.



Da teglsten vandt indpas i byggeriet i løbet af middelalderen, fik mange af kirkerne tårne og sidebygninger af tegl, mens andre blev opført helt i tegl, eller man vekslede med skiftehøjder i tegl eller kridtsten.



Strøby kirke fra ca. 1300 har vekslende murværk i kridtsten og tegl, især i kamtakkerne udført på en meget smuk måde. Her kan man nærmest tale om at teglstene danner er en slags røde pyntebånd på den kalkgrå kirke.

1700-tallet: Bindingsværk og kridtstensmurværk

Op gennem 1600-tallet og 1700-tallet blev kridtstenen brugt lokalt til adskillige bygninger, især i bindingsværkshuse, hvor man murede mere eller mindre tilhuggede blokke, formentlig fundet på stranden, ind i tavlene. Da husene ofte er overkalkede, eller ligefrem overpudsede, kan man kun svagt ane kridtstenene.





Store Heddinge Rytterskole fra 1722 (t.v.), der er opført i grundmuret kridtsten er desværre meget ødelagt, kulturhistorisk og arkitektonisk med nye vinduer, tag og døre mm. Sandstenstavlen med Frederik den 4. inskription er i dag det eneste vidnesbyrd om husets historie. Lille Heddinge Rytterskole, fra samme år (t.h.), er noget mere intakt, og i dag bygningsfredet.

Der blev også fortsat bygget kridtstenshuse i massiv mur, bl.a. Store Heddinge Præstegård fra 1750



Præstegården i Store Heddinge, opført 1750 i kridtstensgrundmur.



I 1751 opførte Gjorslevs daværende ejer Christen Lintrup, der senere, i 1756 blev adlet med navnet Lindencrone, 'Lindencrones Palæ' i Bredgade i København – i kridtsten fra Stevns klint, for penge han havde tjent i Ostindisk Kompagni via 3 succesfulde handelsrejser til Kina.



Lindencrones Palæ i Bredgade i København. Bygget af kridtsten fra Stevns

1800-tallet: Scavenius starter en produktion af kridtstensblokke

Det var dog først da Gjorslev, og dermed Stevns Klint, kom i 'Klintekongen' Jacob Brønnum Scavenius eje i 1793 at en større kommerciel og industriel udnyttelse af kridtstenen til byggesten begyndte. Scavenius, der egentlig hed Brønnum og stammede fra Skagen, men på latinskolen fik navnet 'skagbo' på latin, havde været ansat i Asiatisk Kompagni, og vendte hjem fra Indien med to tønder guld.

Omkring 1800 startede Scavenius en produktion af kridtstensblokke på Stevns Klint, savet ud i standard-formater. Man opførte til formålet en udskibningshavn ved klinten, og da Christiansborg Slot brændte i 1794, og blev genopbygget af C.F.Hansen i årene efter, men først færdig i 1828, leverede Scavenius tonsvis af kridtstensblokke fra Stevns hertil. Blokke, der efter Christiansborgs anden brand i 1884, blev anvendt til mange andre byggerier i København. Bl.a. Brokvarterernes etagehuse.

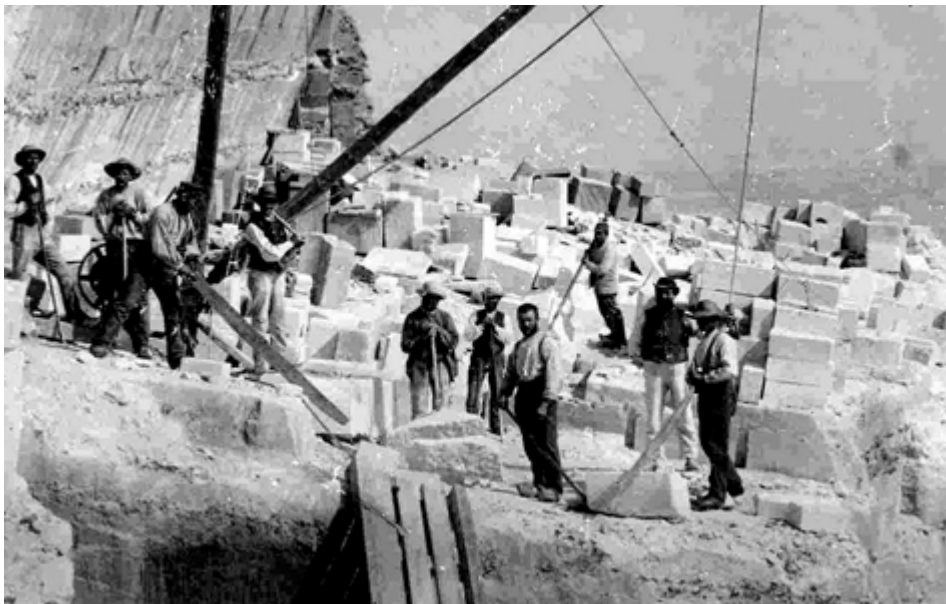
Scavenius købte også Klintholm gods på Møn i 1796, der ejede Møns klint, men da kridtstenen her var ubrugelige til byggeblokke, røg den forretning. Men godset forblev i slægtens eje frem til i dag.

Fra 1840'erne og 1850'erne steg salget af kridtsten fra Stevns markant. I denne periode begynder man også lokalt at anvende kridtsten i større stil til private byggerier på Stedns. Dels landhuse af bindingsværk, dels almindelige gårde samt præstegårde og dels nogle godser, og avlsbygninger til godserne.

Til de mere spektakulære kridtstensbygninger hører Fyrtårnet ved Stevns klint (1818), det byportlignende vandtårnet i Store Heddinge fra 1911 (ing. Vilhelm Nicolaj Marstrand)(t.v.) samt Ny Højerup kirke fra 1912-13 (arkitekt Helge Bojsen-Møller) i nyromansk stil (t.h.), der af sikkerhedsgrunde har afløst den gamle middelalderlige Højerup kirke.



Stenene blev savet ud, så man fulgte stenens naturlige, vandrette lagdeling. Ellers kunne eventuelle frostskeer medføre, at stenen blev ødelagt og faldt ud af den færdige mur. Kridtstenene blev skåret i tre forskellige størrelser, men mellemstørrelsen der målte 4,5 x 8 x 16" (tommer) var den mest populære. Når kridtstensblokkene var savet ud, blev de hejset op af skæret og stablet, eller slidsket ned til stranden og sejlet bort. Produktionen af kridtsten ophørte o. 1950, da murstenene igen udkonkurrerede kridtstenen.



I dag findes der cirka 1200 kridtstensbygninger på Stevn. Disse udgør derfor en markant og synlig del af Stevn kommunes bygningskultur, især i hovedbyen Store Heddinge, suppleret af de middelalderlige kirker samt ikke mindst Gjorslev.

Ude i landsbyerne og i det åbne land er det sværere at opdage kridtstenshusene, da bl.a. bindingsværkshusene tit er overpudset eller overkalket og derfor ligner 'almindelige' landhuse.



Kridtstenen som byggemateriale

Kridtstenen som byggemateriale har en række fordele – og ulemper. Blandt fordelene er først og fremmest den meget enkle og nemme udskæring og tilhugning, idet den nybrudte og våde sten er meget blødere i starten. Efter et halvt års tid, hvor 'brudsaften' er trængt ud, danner stenen en 'vejrhud' af kalk, der lukker revner og porer i overfladen. Denne bliver derfor meget holdbar i sig selv, men udsættes den for nedbrydning eller forvitring, eller slag, stød og revner, gendanner stenen selv overfladens vejrhud.

På mange måder er kridtstenen derfor et 'selvhelende' materiale, og al overfladebehandling er unødvendig, ja faktisk uønskelig, for stenen er smuk i sig selv, med den patina som overfladen selv danner.

Derfor har de opsamlede kridtsten, som man har brugt i middelalderen og frem, indtil den egentlige brydning i 1800-tallet, været meget hårdere at arbejde i, end de nybrudte sten. Opsamlede kridtsten fra havstokken er endvidere fyldte med salte fra havvandet, hvad der har ændret meget på stenens fugtegenskaber.

Selv om kridtstenen ikke brydes mere, nu af naturfredningshensyn, er det en fordel, i forhold til teglsten, at den ikke belaster miljøet med CO₂ til brænding og brændsel.



Cyclostom bryozo 30 mm

Onychocella faxensis 15 mm

Som nævnt er kridtstenen på Stevns dannet i Kridttiden for 55-65 millioner år siden ved aflejring af skeletterne fra små mosdyr, bryozoer. Skeletterne danner små rør, der er kittet sammen af kalk til en porøs, men sammenhængende bryozo-kridt. Her genfinder man rørene som små aflange, men forholdsvis store porer. Disse porer bevirker at kridtstenen har en forholdsvis god varmeisoleringssevne (0,6 W/m²K) og frostbestandighed. Faktisk den samme som luftblandet beton (gasbeton).

Som byggemateriale i bygninger har kridtstenen derfor en række gode egenskaber. Kridt består af næsten 100% ren calciumcarbonat (CaCO₃), der er uorganisk, ubrændbart, svagt basisk og uden lugt eller afsmitning.

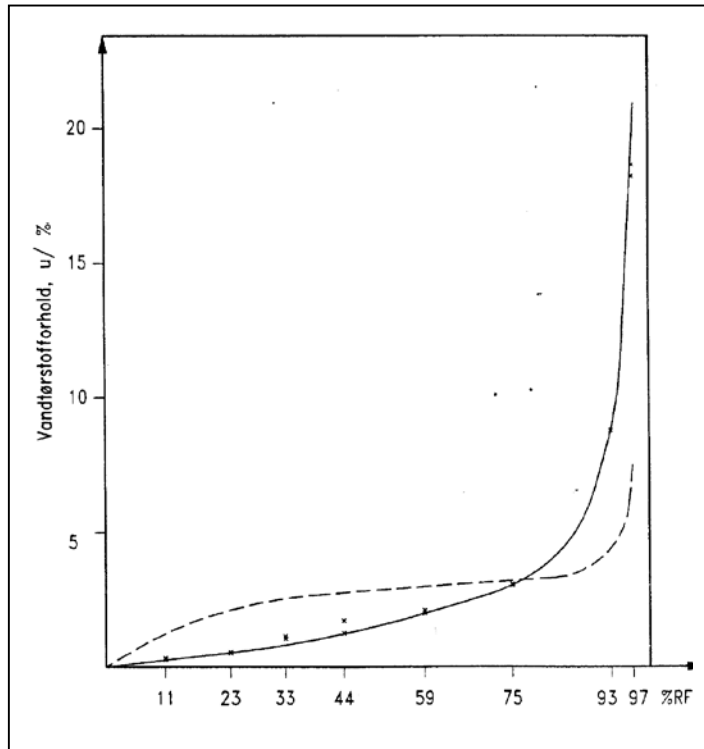
Kridtsten har stort set samme sorption (vandopsugningsevne) som teglsten - dog har stenen en lagdeling, idet bryozo-dyrene har lagt sig vandret, der gør, at den suger mere ind eller op gennem lagene, end vinkelret på lagdelingen. Derfor skal kridtstenen anbringes 'på laget' i de nederste 3-4 skifter, for at mindske den opadstigende grundfugt. Højere oppe i murværket kan kridtstenen med fordel vendes på 'højkant', så den her suger mindre vand fra overfladen fra regnskyl m.v.

Kridtstenen har også større varmekapacitet og varmeisoleringssevne end brændte mursten, og dens gode sorptionskurve betyder at den er velegnet til at regulere luftfugtigheden og varmen i indeklimaet, på samme måde som det kendes fra murede huse med indvendig puds af kalkmørtel.

Problemet kan her være at kridtstenen kan have optaget salte, fra havet eller fra opadstigende grundfugt, hvorved de hygroskopiske salte vil holde på fugten inde i stenen, der herefter aldrig udtørres rigtigt og altid virke fugtig. En saltholdig kridtsten vil således opfugte indeklimaet på en ubehagelig måde.



Kridtstensens store holdbarhed er dokumenteret ved de næsten 800 år gamle kirker samt Gjorslev, hvor murene står ubehandlede udvendigt og også mange steder indvendigt, og hvor hverken luftforurening eller sur regn har kunnet få buk med kridtstenene.



Stevns kridtstens vanddamp-absorptionskurve

Da kalkkrystallerne, der binder bryozolegernerne sammen har meget mindre porer end disse, vil kapilar-sugning og sorption udelukkende ske gennem de store porer.

Derfor suger kridtstenen næsten ingen fugt ved lave fugtigheds-procenter, men ret meget ved relative fugtighedsprocenter over 75% RF.

Efter: Poul Klenz Larsen, 1994.

Der er derfor mange gode egenskaber ved kridtstenen som byggemateriale, først og fremmest dens formidable holdbarhed, selv-regenereringsevne og dens indeklimaregulerende egenskaber.

Men brugt forkert, enten i form af en saltholdig sten, manglende fugtspærre mod opadstigende grundfugt over terræn samt ikke mindst uhensigtsmæssig overfladebehandling i form af plastikmaling, inde såvel som udvendigt, eller, allerværst, pudset eller fuget med en cementholdig mørtel, udvikler kridtstenen en række dårlige egenskaber: Den skaber et fugtigt og usundt indeklima, den skal vedligeholdes meget og den medfører grimme fugtskjolder på facaden.





Arkitektonisk

'Kalklandet Stevns' har som det fremgår dybe rødder i kalken eller kridten som byggemateriale. Kunsten at bygge kirker i murværk, bundet sammen med kalkmørtel, startede i 1000-tallet med den letbearbejdelige frådsten (kildekalk) fra aflejringer omkring Roskilde, Randers og Lund i Skåne, senere med granitsten og fra midten af 1100-tallet med tiden helt nye materiale, brændte teglsten.

Men på Stevns havde man sit eget byggemateriale, kalksten, limsten eller kridtsten, så her blev kirkerne fra begyndelsen af 1200-tallet bygget af kridtsten – og roskildebispens mægtige borg, Gjorslev, lige så. Disse bygninger står solidt og godt endnu og lyser med deres lyse mure op i landskabet. Tårnene kan være senere, og opført af mursten.

Almindelige beboelseshuse var på samme tid, bygget af bindingsværk med lerklinede tavl på et fletværk af grene, og kalket helt hvidt med læsket kalk. Men på Stevns har man formentlig også udført murede tavl med rå kridtsten.

De ældste af disse er fra 1700-tallet, men afspejler givetvis en ældre byggeteknik, der har holdt sig frem til cirka 1850. Bindingsværkshusene med kridtstentavl har vi endnu, i hvert fald en del af dem. De er sjældent til at skelne fra bindingsværkshuse med lerklinede tavl, hvoraf der også findes nogle få, eller bindingsværksbygninger med tavl af mursten, der er pudset og kalket. Alle har de hvide eller røde facader.

I 1700-tallet begyndte man også at bygge mere 'almindelige' huse af kridtsten i byerne. Præstegårde, rytterskoler og avlsbygninger til godserne.

Fra begyndelsen af, og især i midten og slutningen af 1800-tallet og frem til omkring 1950, hvor kridtstensbruddet lukkede, ser vi ret mange byhuse og gårde på Stevns i kridtsten – nu som massivt murværk, der enten står med synlige kridtsten eller er kalket over i hvidt, gult eller rødt. Fine detaljer, ofte i kombination med røde eller gule mursten ses mange steder. Adskillige kridtsten befinder sig også som 'fyld' i murstensmurværk, der alligevel skulle pudses. F.eks. i gavle, bagsider og havemure.



Kridtstenene præger husene på Stevns, om ikke før, så finder man ud af dette, når man skal til at reparere på huset. Så dukker kridtstenene frem.



Udenfor Stevns

Men også uden for Stevns har kridtstenene præget dansk arkitektur, mest i Nærområdet. Absalons Borg, der godt nok er en ruin, men stadig kan ses under Christiansborg Slot er funderet på kridtsten fra Stevns – og det nuværende Københavns Rådhus rummer en lang række hvide naturstensdetaljer – de er desværre ret sorte lige nu – af Stevns Kridtsten.

Suenson nævner, ud over Brønshøj kirke fra 1130, der gør den jævn gammel med dronning Estrids første teglstenskirke i Roskilde, Botanisk Laboratorium i København (J.D.Herholdt 1890), Statens Museum for



Kunst (pilastrener, vinduesindfatningerne samt vægbeklædning i den åbne forhal), Otto Mønstedts hus i Hambrogade. Lindencrones Palæ i Bredgade kan også regnes med.



Otto Mønsted's hus og Brønshøj kirke

Bortset fra Gjorslev og de omkring 10 middelalderlige kridtstenskirker på Stevns ligger de mest markante bygninger i Stevns Kridtsten uden for Stevns selv, de fleste i København.



Københavns Rådhus. Arkitekt Martin Nyrop 1888-1908

Buefrisen under gesimsen, spejlene over vinduerne, de 4 hvide bånd i underfacaden og meget mere på bygningen, der skal stå hvidt, som på forbilledet i Siena i Italien, er udført af kridtsten fra Stevns.



Litteratur

Edouard Suenson:

Byggematerialer. 3. bind. Natursten

Jul. Gjellerups Forlag. København 1942

Poul Klenz Larsen:

Stevns Kridtsten – et økologisk byggemateriale?

Materialenyt 1:94. Dansk Selskab for Materialeprøvning og Forskning (DSM). København 1994

Søren Vadstrup:

Kridtstenshuse på Stevns

Vedligeholdelse, istandsættelse og energiforbedring

Links

Østsjællands Museum:

Kridtstens og kalkstenshuse

<http://www.kalklandet.dk/viden/kalkens-kulturhistorie/forskning/kridtstens-og-kalkstenshuse>

Margit Braad Pedersen

Faxe kalkstenen som lokal byggesten

http://www.aabne-samlinger.dk/oestsjaellands/databaser/kalkstenshuse_a/index.asp



Københavns Universitet, Botanisk Laboratorium i Gothersgade. Arkitekt J.D.Herholdt 1890.