

Teknik på medeltiden

Under medeltiden kom nya byggnadstekniker att tillämpas här i Norden. De mest revolutionerande var hus i sten och tegel. Dessa användes framförallt i tidens kyrkobyggen, men även under högmedeltiden i borgerskapets stora köpmanshus och de rikare godsens och bondgårdarna. Dessa byggnadstekniker krävde även nya tekniska hjälpmedel och byggnadsställningar.

Lyftkranar och valv

Under den expansiva medeltiden växte byggnadshyttor fram, arbetslag som leddes av arkitektoniskt drivna förmän, stenhuggare och timmermän. Dessa kontrakterades till de stora husbyggena och förde med sig avancerade tekniska kunskaper.

För att kunna uppföra stenbyggnader behövdes kunskaper om lyfttekniska hjälpmedel. Dessa kunskaper hade överlevt romarrikets fall i Sydeuropa, och kom till Norden under tidig medeltid med framförallt tyska byggnadshyttor. Bland annat konstruerade de olika former av lyftkranar. En modell som var ganska vanlig går tillbaka till det antika Rom. Denna lyftkran bestod av två upprättstående bjälkar upptill förenade med en krampa men nedtill åtskilda varandra, så att ställningen bildade ett slags A-konstruktion. Bjälkarna hölls uppe av justerbara vajrar. Två block och trissor var fästa vid toppen, från vilka en tredje trissa med en krok hängde. Kraften kom från en vinsch eller ett tramphjul som var fäst på lyftanordningens baksida. Hela ställningen stod på en timrad bas, ibland nedtyngd av en extra stentyngd. Vajrarna med sina taljor och en liten sidorörelse vid basen räckte för att manövrera stora block på plats. Mindre lyftkranar med fast eller rörlig arm kunde monteras ovanpå murarna för att lyfta upp murbruk, tegel m.m. Även dessa drevs ofta av vinschar eller tramphjul.

Utmed väggarna restes samtidigt som arbetet fortskred byggnadsställningar i trä. Dessa förankrades i väggen med hjälp av bjälkar. När sedan byggnaden var klar revs ställningarna och lämnade efter sig ett typiskt kännetecken i form av regelbundna håligheter där bjälkarna gått in. Dessa utnyttjades senare om byggnaden behövde genomgå reparationer eller skulle till- eller ombyggas.

Ett mycket viktigt element i medeltidens sten- och tegelbyggnader är valven. Dessa är nödvändiga för att rikta och fördela kraften i byggnadernas enorma tyngd

genom de olika byggnadselementen samt att stadga upp dem i sidled. Under den äldre medeltiden, under den s.k. romanska eran, dominerades valvslagningen av runda portvalv och tunnvalv som bar upp taket. Några hundra år senare, under 1300- och 1400-talet kom valven att bli allt spetsigare och utvecklades till de s.k. gotiska spetsbågvalven. Dessa valvkonstruktioner var avancerade byggnadstekniska uppfinningar, där de olika krafterna i byggnadskonstruktionen effektivt hanterades och även utnyttjades med hjälp av extra strävbågar och pelare. Dessa byggnadstekniska innovationer kunde få stora stenkatedraler på tusentals ton att få gracila och öppna konstruktioner av avsevärd höjd och bredd.

Tegel

Tegelkonsten når Norden under 1100-talets andra hälft och revolutionerar byggnadskonsten. Det var ett material som var enkelt att framställa och transportera. I många fall uppförde man en tegelugn i anslutning till byggnadsplatsen. Teglet kom till användning både till profana byggen och till kyrkobyggen. Det användes framförallt av klosterordnar som dominikaner och franciskaner, vilka etablerade sig i Nordens städer under 1200-talet och byggde stora predikokyror. I landskyrkorna kombinerades tegel med stenarkitektur, i portaler, fönster, pelare etc. som dekorativa element. Teglet blev grunden för de stora valvslagna taken som byggdes över kyrkorumen under 1400-talet – före detta hade man huvudsakligen haft öppna takstolar eller innertak av trä. För dessa användningsområden gjordes tegel också i många profiler. Som dekorativa element användes ibland glaserat tegel. Taktegel började också användas vid denna tid. Taktegel fanns dels i spånform, dvs. tegelplattor, dels som enkupigt så kallat munk- och nunnetegel. Även glaserade golvplattor av tegel blev populära, vilka kunde få olika motiv i form av mytologiska djur, blommor och liknande, men detta var en mycket dyr och exklusiv vara.

Masugnar och hyttor

Under järnåldern och tidig medeltid framställdes järn i små ugnar där myrmalm eller rödjord hettades upp varvid järnet smälte och samlades, tillsammans med en mängd slaggprodukter i en klump längst ned på ugnsbotten. När bränningen var klar fick man raka ut järnmalmsklumpen för att därefter bearbeta den för att få ut det rena järnet. Under medeltiden skedde dock en

teknisk revolution i järnhanteringen man började bygga masugnar.

Masugnar var stora ugnar med ett schakt på flera meters djup och ursprungligen ca 1-2 m diameter på vidaste stället. Den murades med en innerpipa av utvald natursten i lerbruk, omgiven av en stödjande yttermurning, bakmur, av grövre sten och längst ut en timmerkista. Tätande fyllning av finkornigt material, mull, fanns mellan murningarna och ut mot kistan. I botten byggde man valv eller bröst från två håll in mot centrum. Det ena var avsett för luftinblåsningen från bälgarna, vilka drevs av vattenhjul vid ett närbeläget vattendrag, och det i det andra gjorde man öppningar, där järn och slagg med vissa mellanrum togs ut.

Det hela byggdes av praktiska skäl i en backslutning med en plan ovanför och där en lämplig bäck flöt förbi och gjorde ett fall, som drev bälgarnas vattenhjul. Man kunde då kärra in malm och kol på toppen av masugnen direkt från upplag på den övre platån. Dessa masugnar krävde dock enorma mängder träkol, varför kolning kom att bli ett betydande arbete i områdena kring en masugn. Detta ledde i sin tur till avsevärd kalhuggning i vissa områden. Järnframställning i masugn var effektivare eftersom denna välisolerade ugnskonstruktion med vattendriven luftbälg tillät högre ugnstemperatur, vilket innebar att järnet blev flytande och kunde tappas kontinuerligt utan avbrott i processen. Produktionen tudubblades och fick härmed karaktären av en tidig industri, vilken hade stor betydelse för samhällsutvecklingen

Man var länge osäkra på när de första masugnarna uppfördes, men på slutet av 1970-talet gjordes en utgrävning norr om byn Olsbenning i Norbergs kommun i Västmanland, på en plats som sedan länge varit känd i folkmun som "Lapphyttan". Hytta är en medeltida benämning på en järnframställningsplats. I Lapphyttan frilades en komplett medeltida järnframställningsplats. De äldsta kulturlagren daterades till någon gång mellan 1150 och 1225. Det helt unika med fyndplatsen är att man här hade en ugn för masugnsprocessen vilket var det tidigaste fyndet som gjorts av en sådan. Undersökningen tyder på att masugnstekniken kan ha utvecklats tidigare i Sverige än på kontinenten.

Arbetstips

- Använd hävstångstekniken för att lyfta eller flytta tunga föremål. Hur tungt kan man lyfta själv respektive med hävstången? Hur mycket ökar kraften?
- Studera litteraturen och gör försök med valvteknik för att konstruera ett bärkraftigt valv.

Att läsa vidare

Medeltida byggmästare av Jan Svanberg visar medeltida bilder på hur kyrkor byggts. Boken ger en bild av en medeltida arbetsplats och en uttömmande bild av medeltidens byggnadstekniker. *Katedralen, så byggdes den*, av David Macaulay är också mycket läsvärd. Historikern Hans Furuhausen har skrivit en bra bok om järnhanteringsens historia, *Mercurius och Vulcanus - En krönika om järnet i Sverige*. En annan bra bok är *Tekniska museets årsbok Daedalus 1997* vars tema är *Svenskt järn under 2500 år - Från gruvpigor och smeddrängar till operatörer*.

Kulturmiljöer i Västmanland

Västmanland har gott om medeltida byggnader i form av framförallt kyrkor men också en del slott och andra hus. Ett bra exempel på medeltida byggnadskonst är domkyrkan i Västerås. Där kan man tydligt och överskådligt studera medeltida tegel, märken i väggarna från byggnadsställningar, stendetaljer, valvslagning och mycket annat. Även kyrkorna i t.ex. Björksta, Dingtuna, Kumla och Arboga är väl värda besök ur arkitekturhänseende. I Arboga finns även medeltida profan bebyggelse av tegel.

Om man vill lära sig mer om medeltida järnframställning, masugnar m.m. så kan man besöka Nya Lapphyttan i Norberg. Där finns den medeltida hyttan ifrån "gamla" Lapphyttan rekonstruerad. Inte långt därifrån ligger även platsen för den ursprungliga medeltida hyttan.