

INFORMASJONSARK

Kjenn ditt hus

3.0.4 BINDINGSVERKSHUS



Enebolig oppført i tungt bindingsverk. Foto M. Boro © Riksantikvaren

Riksantikvaren er direktorat for kulturminneforvaltning og er faglig rådgiver for Miljøverndepartementet i utviklingen av den statlige kulturminnepolitikken. Riksantikvaren har også ansvar for at den statlige kulturminnepolitikken blir gjennomført og har i denne sammenheng et overordnet faglig ansvar for fylkeskommunenes og Sametingets arbeid med kulturminner, kulturmiljøer og landskap.

HISTORIKK

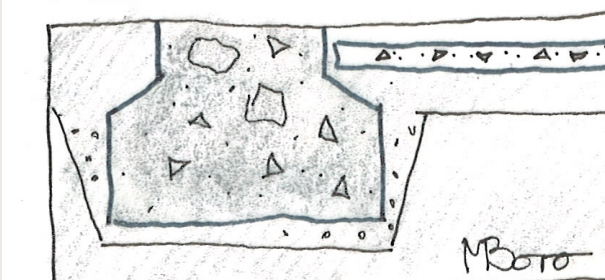
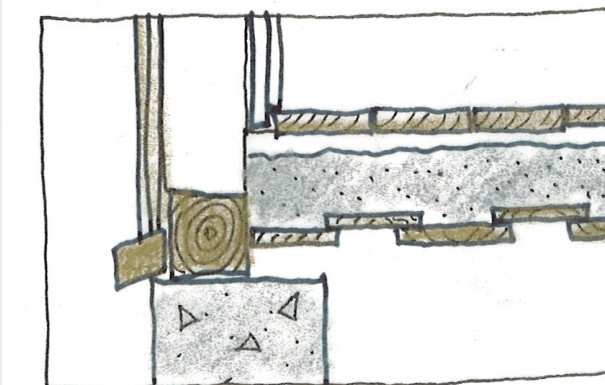
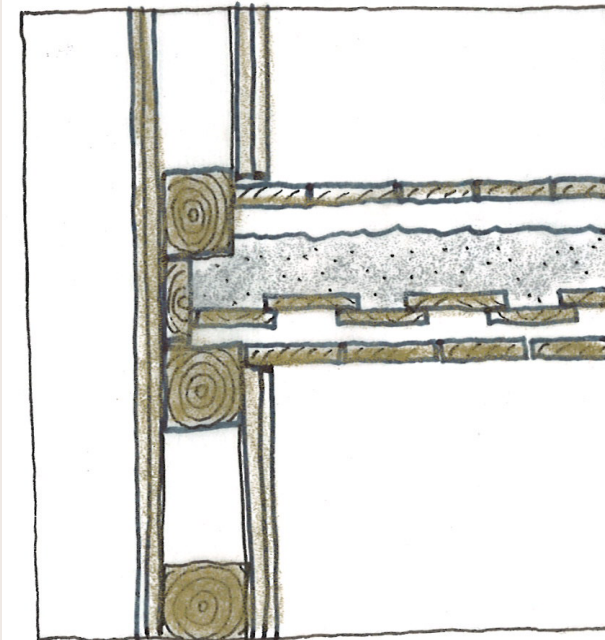
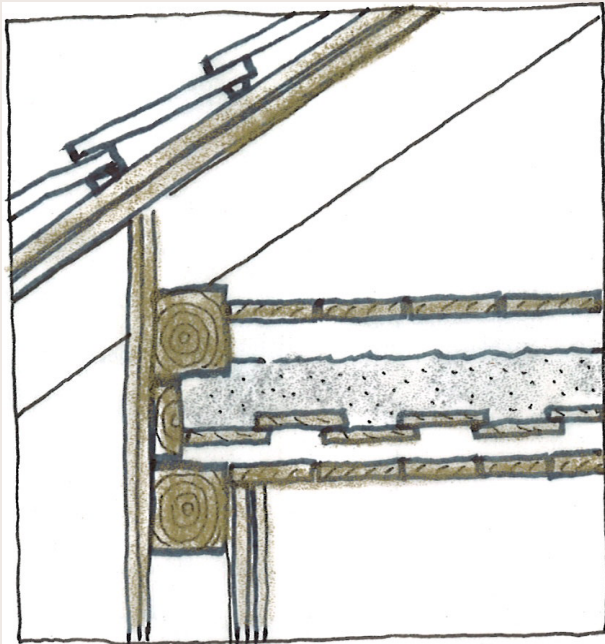
Bindingsverk er betegnelsen på konstruksjoner med sviller og bærende stolper. Ordet bindingsverk henger sammen med at stenderne, svilla, reimen, losholtene og skråbåndene er ”bundet sammen”. Fra gammelt av ble bindingsverk brukt i uthus, sjøhus, svalganger og andre bygninger og rom som ikke skulle brukes for opphold, og der det derfor ikke var behov for oppvarming. Bindingsverk er ikke det samme som reisverk, men begrepene brukes dels om hverandre. Se eget informasjonsark om reisverkshus.

Tungt bindingsverk er betegnelsen på konstruksjoner med sviller og bærende stolper i grovt virke. Etter annen verdenskrig ble det gjort endringer i byggeforskriftene slik at det var anledning til å bruke spinklere konstruksjoner i en-etasjes bygninger. Dette er såkalt lett

bindingsverk. Lett bindingsverk har også andre tekniske løsninger, bl.a. enklere sammenføyinger og annen materialbruk i sekundære deler, slik som isolasjon. Bindingsverkskonstruksjon er vanlig byggemåte også i dag.

I utmurt bindingsverk er mellomrommene fylt med murverk i teglstein (eller slaggstein). Det var en fremmed byggeskikk i Norge, men på 1600- og 1700 tallet fikk byggemåten stor utbredelse i Oslo etter innføringen av ”murtvang”. Hus i utmurt bindingsverk ble ansett som murhus. På hele 1700-tallet var utmurt bindingsverk nesten enerådende for nybygg innenfor byggenes grensa. Utover dette ble det satt opp en del bygg i utmurt bindingsverk i områdene rundt Oslo og i tilknytning til jernverk, industrianlegg og forsvarsanlegg. Utmurt bindingsverk ble brukt





mye i sekundære side- og bakbygninger og i innvendige vegger i murgårdsbebyggelsen fra 1800-tallet.

Fra tidlig på 1900-tallet ble det, særlig i USA, utviklet flere former for bindingsverk for bolighus som var langt raskere å bygge enn det tradisjonelle reisverket, og langt mer materialbesparende. Frykt for brann gjorde imidlertid at bygningslovgivningen satte begrensning på bruk av bindingsverk uten utmuring. I Norge ble det fra omkring 1915 gitt tillatelse til bygging av frittliggende bygninger i bindingsverk i bærende yttervegger i inntil 2 etasjer, men først i 1929 ble dette fullt ut tillatt i hele landet. Tungt bindingsverk ble brukt ved bygging av bolighus, men liten isolasjonsevne gjorde at mange foretrakk plankereisverk eller lafteplank.

OPPBYGGING

Fundament/kjellermur

Den vanlige fundamenteringsmåten for reisverkshus er ringmur. Fra begynnelsen av 1900-tallet ble det vanlig med armert betong.

Bærevegger og fasader

Tung bindingsverk

Tung bindingsverk har sviller og stolper utført i grove dimensjoner. På fundamentet ble det lagt en kraftig svill. Alle treforbindelser ble utført med tapper, forsatter, kammer og låser og sikret med trenagler. Seinere ble det vanlig med spiker. Konstruksjonene krevde dyktige håndverkere.

Stendere, sviller og reimer skulle normalt ha dimensjon 5"x5" (for mindre hus var det tillatt med spinklere konstruksjoner). Avstanden mellom stolpene skulle ikke være lengre enn 1,5 m, 2,0 m når det var skråbånd i feltet.

Utvendig kledning var ofte i 1" panel og 3/4" pløyd rupanel med to lag papp mellom, innvendig kledd med to lag 3/4" pløyd panel med papp mellom. Pappen er viktig for å hindre luftlekkasje og trekk. Utførelsen ble, parallelt med bruk av mindre dimensjoner i konstruksjonene, etter hvert enklere – tappingen mellom sviller, stendere og reimer ble erstattet av fastspikring.

I utmurt bindingsverk ble de åpne feltene fylt ut med kalkmurt eller leirmurt tegl (i andre land er naturstein også vanlig) etter at vegg- og takkonstruksjonen var reist.

Veggens varmetekniske svake punkt var de store uisolerte tomrommene inne i bindingsverket. Det ble derfor eksperimentert med en rekke forskjellige fyllmasser: kutterspon, sagmugg, tangmatter, bordkledning, trekubber osv. Enkelte hus fra 1930-tallet kan ha bindingsverksvegger der hulrommet er delt i to med papp og/eller bord. Det ble og brukt matter som ble hengt opp. Sagflis ble tildels brukt som isolasjonsmateriale, og det kunne være påfyllingsmuligheter øverst i veggene fra loftet. Sagmugg og kutterflis hadde ofte den ulempen at



Bakgårdsfasade i utmurt bindingsverk fra midten av 1800-tallet, Oslo.
Foto: M. Boro © Riksantikvaren

det med tiden sank sammen, slik at isolasjonsevnen ble redusert.

Avispappir har opp gjennom tidene vært brukt til tetting og isolering. I 1930-årene ble det importert en del mineralull-isolasjon fra USA. Norsk produksjon av glassvatt startet opp i 1935, men dette ble i liten grad benyttet. På denne tida kom også nye papptyper, bl.a. ”refleks-papp” med aluminiumsbelegg på en side som til en viss grad reflekterte varmen og reduserte varmetapet. Først etter 2. verdenskrig fikk mineralull stor utbredelse, først og fremst etter 1955 da materialrasjoneringen ble opphevet.

Lett bindingsverk

På bakgrunn av mangel på trematerialer og stort behov for boliger, ble det under og rett etter krigen gjort endringer i byggeforskriftene slik at det var anledning til å bruke spinklere konstruksjoner i en-etasjes bygninger. Dette er såkalt lett bindingsverk.

Bæreveggene består av sviller og stående veggstendere med 0,6 m avstand, samt stendere plassert i hjørner, inntil vinduer og dører. Konstruksjonen er avstivet med skråavstivninger mellom stenderne. Bredden på stenderne har økt i takt med økte krav til varmeisolasjon. På hver side av stenderverket var det i ytterveggene panel og papp, gjerne 2 lag papp og panel på hver side. Etter hvert som isolasjonen i bindingsverkets hulrom

sikret veggens isolerende egenskaper, mistet panellaget sin isolerende betydning. Fra 1950 ble det vanlig å lekte ut panelet slik at det er et luftet hulrom bak ytterkledningen.

Det ble etter hvert også vanlig å ha en diffusjonstett sperre på innsiden av bindingsverket bak innvendig kledning. Dette forhindrer fuktigheten fra inne-lufta i å trenge ut i isolasjonssjiktet.

Etasjeskiller

Etasjeskillene består av trebjelker, stubbloft med isolasjon, gulvbord og vanligvis himling i underkant av bjelkelaget. I en del av byggene i grovt bindingsverk er stubbloftet og bjelkene himlingen i rommet under, men det vanligste er panel evt. andre overflater i himlingen. Senteravstanden var tidligere større (0,8 – 1,0 m) enn dagens standard på 0,6 m. Bjelkelagene ble isolert med leirfylling, sagflis eller koks som ligger på stubbloftet mellom bjelkene. Fra 1950-årene ble det vanlig med bruk av mineralull i etasjeskillet.

Takkonstruksjon

Takkonstruksjonen for bindingsverks-huset ble og blir løst på flere måter. Det vanlige var sperretak med hanebjelke, ofte med knevegg og stol. Taket kan være tekktet med mange typer materialer. Teglstein og skifer er vanligst for de eldre husene. For nyere hus er også betongstein, plater og papp vanlig.



”Selvaaghuset” i Oslo fra 1948 skapte mye diskusjon. Det ble oppført i lett bindingsverk og var på et vis et innlegg i diskusjonen for å få aksept for å bygge i spinklere dimensjoner for å spare både materialer og kroner. Bygningen er fredet etter kulturminneloven på grunn av den tekniske nyvinningen denne bygningen representerte. Foto: M. Boro © Riksantikvaren

VIKTIG Å PASSE PÅ

Konstruksjon og materialbruk

Treverk er et organisk materiale som vil reagere på påvirkninger fra inne- og utemiljøet. Dette er framtreddende når bygningen er ny, men trebygninger vil ”leve” og bevege seg gjennom hele levetiden. Treverket er i noen grad fleksibelt - det gjør at det til en viss grad følger bevegelser i fundamentene. Treverk har stor evne til å tørke ut etter nedfukting. Denne egenskapen er svært viktig for å unngå oppsamling av fukt med råteskader og muggvekst som følge.

Diffusjonstett sperre på innsiden av bindingsverket bak innvendig kledning er vanlig på lette bindingsverksvegger. Dette forhindrer fuktigheten fra innelufta i å trenge ut i isolasjonssjiktet. Dersom slik fuktsperre mangler, eller er uttett i denne type vegg i rom med stor fuktbelastning, slik som bad, vil det kunne bli store konsentrasjoner av fukt. Når denne fuktigheten kommer ut i kjøligere deler av ytterveggen, vil vannet kondensere. Dersom veggen står fuktig over lengre tid vil det være fare for muggsoppvekst og råteskader.

Inngrep i konstruksjonen uten at nødvendig avstivning og lastfordeling blir gjennomført, kan føre til skader. Lette bindingsverksvegger er spesielt sårbare for fysiske inngrep fordi materialbruken er sterkt økonomisert og konstruksjonene ofte har lite ekstra bærekapasitet.

Fukt

Moderne bruk av bygningene gir store fuktbelastninger - vaskefatet er byttet ut med dusj, og innetemperaturen er langt høyere enn tidligere. Vårt krav til komfort fører til at vi ønsker tettere og varmere bygninger. Disse forholdene fører til mindre utlufting av rom og konstruksjoner, større temperaturforskjeller inne og ute, økt innvendig luftfuktighet og større fare for vannlekkasjer på grunn av skader eller mangler ved installasjonene. Det er derfor enda viktigere enn tidligere å bruke riktig type materialer og gode tekniske løsninger for at det ikke skal oppstå skader.

Trekonstruksjoner er utsatte for råteskader ved høy fuktighet over lang tid. Det er derfor viktig å ikke gjøre noe som fører til oppsamling av fuktighet i treverket. De fleste skadene på bygninger er knyttet til vann. Eksempler på vanlige skader er:

- Oppsamling av vann i konstruksjonene fordi nyere maling er for tett. Det er ikke mulig å "tette" veggen slik at fuktighet ikke slipper til. Derfor er det svært viktig at veggen er diffusjonsåpen slik at fuktigheten har anledning til å tørke ut.
- Heving av terrengnivået og fall



Rekkehus fra 1950-tallet oppført i bindingsverk. Foto: M. Boro © Riksantikvaren

mot huset gjør at fuktighet trekkes lettere inn i veggen. Terrengheving medfører også at lufting i kjelleren blir vanskeligere.

- Mangler ved vannrenner og nedløp gir raskt store fuktbelastninger på bygninger. Dersom enkle skader ikke utbedres, kan dette føre til omfattende skader i tiliggende bygningsdeler og kostbare utbedringer seinere.

Varmeisolering og tetthet

Tungt bindingsverk

Luft isolerer godt, men en forutsetning for det er at den ikke sirkulerer.

Det er det tunge bindingsverkets store svakhet: hulrommene er så store at luftsirkulasjonen blir stor. Det er i liten grad brukt isolasjonsmaterialer i tunge bindingsverksvegger. Men veggene har god lufttetthet pga. flere lag panel og papp på hver side.

Utmurte vegger har svært dårlig isolasjonsevne. Uten kledning på hver side er den også ofte utett. Med kledningslag på hver side vil tettheten være god. Fordelen med slike massive og tunge vegger er god lydisolasjon og brukbar brannmotstand.

BINDINGSVERKSHUSETS STERKE SIDER

Få helse- og miljøskadelige materialer

Bygninger oppført i tungt bindingsverk består tradisjonelt av naturmaterialer uten helse- og miljøskadelige komponenter.

Kalde og luftige loft

Mange eldre hus har kalde loft med god lufting, tradisjonelt brukt som tørkeloft og bodarealer. Dette sikrer at det ikke samles fuktighet i form av kondens og takkonstruksjonene, inkludert konstruksjonene i gesimsen holdes tørr. Det fører også til at taket holdes kaldt om vinteren slik at smelting av snø og ising unngås, og derved reduseres skader i takrenner og nedløp

Kulturhistoriske verdier

Det knytter seg kulturhistoriske verdier til mange hus i tungt bindingsverk. Mange av dem er viktige elementer og holdpunkter i vår kulturhistorie og i bygnings- og arkitekturhistorien.

God utlufting av utvendig panel

Det utvendige panelet med lufting bak gir en godt utluftet vegg hvor fuktighet lett tørker opp.

Vinduene

Vinduene er spesielt utsatte bygningsdeler. Eldre vinduer er som regel laget av gode materialer og har god håndverksmessig utførelse.

Tetthet

Tunge bindingsverksvegger med hulrom har normalt god lufttetthet.

Naturlig ventilasjon

Naturlig ventilasjon er en lite ressurskrevende og god ventilasjonsmetode når forutsetningene for god funksjon er tilstede.

Lett bindingsverk

Bindingsverksveggen isolasjonsevne varierer sterkt etter hvilken tid bygningen stammer fra. I bygg fra rett etter 2. verdenskrig har veggene i liten grad isolasjonsmateriale i hulrommet, mens i dagens bygninger er konstruksjonene gjort ekstra tykke nettopp for å gi plass for tykke sjikt av isolasjonsmateriale.

Etterisolering vil endre temperatur- og fuktbalansen i den opprinnelige delen av konstruksjonen, og kan være kritisk for materialene når det gjelder fukttoppsamling og råte. Ved omfattende etterisolering og tetting må det sikres tilstrekkelig ventilasjon av innelufta.

Det har vært vanlig å øke isolasjonsevnen gjennom innsprøytning av isolasjon i hulrommene i bindingsverksvegger. Dette kan gå bra dersom det er papp bak ytterpanelet og veggen er lite fuktutsatt. Se mer om dette temaet i egen veiledning om energisparing.

Ventilasjon

Eldre bygg har ofte naturlig opptreksventilasjon. Varm luft stiger opp og frisk luft trekkes inn gjennom utettheter og ventilert. Vedfyring og luftekanaler er med på å skape undertrykk. Lufthing gjennom åpne vinduer om sommeren er en enkel og god løsning. Naturlig opptreksventilasjon gir ventilasjon uten behov for tilført energi til drift av vifter og varmevekslere med mer og levetiden for "anlegget" tilsvarer bygningens levetid.

Økt fuktbelastning øker behovet for ventilering. Under renovering blir bygningene tett og infiltrasjonen blir

derved mindre. Dette fører til at mange eldre bygg nesten er uten ventilasjon store deler av døgnet. I dag har mange installert avtrekksvifter på kjøkken og bad. Dette er en god løsning, men man må sikre at det er nok tilluft, det vil si ventilert eller utettheter slik at frisk luft kommer inn. Det er positivt med et visst undertrykk i huset slik at den fuktige innelufta ikke presses ut i veggene, men i stedet ventileres direkte ut.

Fundament

Mange eldre hus er dårlig fundamentert eller har skader på fundamentene på grunn av graving i grunnen nær bygningen. Dette, og dårlig drenering er forhold som ofte krever tiltak. Ved tiltak i grunnen er det viktig å ikke forstyrre fundamentene unødvendig slik at det oppstår setninger. Det er også viktig å ikke gå så dypt i grunnen at flåtefundamenter og grunnvannstanden blir påvirket.

Lydtekniske egenskaper

Støysolering mot utendørs støy (luftlyd) har i liten grad vært tema for bygg i tungt bindingsverk. Bindingsverkskonstruksjoner er lette og derved lite støydempende. Veggene er forholdsvis tette når det er brukt flere lag papp og panel. Det er gjennom vinduene og utettheter i veggene at mest støy trenger inn i bygningene.

Støy gjennom innvendige vegger og etasjeskiller (trinnlyd og luftlyd) har i langt større grad vært en problemstilling, særlig i bygninger med flere boenheter. Stubbloftsleire demper lyd mellom etasjene forholdsvis effektivt, men mange gjennomgående trekonstruk-

sjoner og utettheter vil lede lyd godt. Trinnlyd er derfor et stort problem i lette bjelkelag. Generelt kan vi si at grovere materialbruk og godt håndverk gir mindre lyd gjennomgang mellom de ulike rommene.

VIDERE LESING

Riksantikvarens informasjonsark

Trevirke: Råteskader i bygninger

Vedlikehold av tømmervegger

Vedlikehold av panel

Vedlikehold av vinduer

Vedlikehold av ytterdører

Utvendig maling: De viktigste egenskapene

Energieffektivisering

Fortidsminneforeningen:

Gode råd om vinduer i eldre hus

Gode råd om mur og puss

Gode råd om yttervegger i eldre trehus

Byantikvaren i Oslos informasjonsark:

Tilstandsvurdering av bevaringsverdige bygninger

Vinduer

Aanensen, Brønne, Drange:

Gamle trehus. Historikk, reparasjon og vedlikehold.

ISBN 13 9788200053491

Jon Boer Godal:

Tekking og kledning med emne frå skog og mark. Frå den eldre materialforståinga.

ISBN: 9788232100392

Anders Frøstrup:

Rehabilitering. Konstruksjoner i tre.

ISBN 82-00-40934-1

Informasjonsarket er en del av serien Riksantikvarens informasjon om kulturminner.

Flere publikasjoner i samme serie finnes på våre nettsider www.ra.no

Besøksadresse: Dronningensgate 13, 0152 Oslo,

Postadresse: Riksantikvaren, Direktoratet for kulturminneforvaltning, Postboks 8196 Dep. N-0034 Oslo

Telefon: (+47) 22 94 04 00, Telefaks: (+47) 22 94 04 04, e-post: postmottak@ra.no

Utgitt november 2012