

## BYGGELEMENT

Den föreliggande uppfinningen avser ett byggelement enligt ingressen till bifogat patentkrav 1 för att användas likt en timmerstock i byggnader.

5

Nuvarande timmerbygge baseras på den gamla traditionen av att använda en stock och inarbeta knuttimringar däri, medelst vilka timmerstockarna fogas till varandra med halva varv. Byggande med jämna varv har också blivit vanligare vid byggande i tätorter. Strängare värmeisoleringskrav har lett till minskning av enkelt, massivt timmerbyggande för

10 bostadsbruk, fast undersökningar visar att det är den boendeform som är mest populär och uppskattad för att vara hälsosam.

Massiva timmerstockar bearbetas huvudsakligen ur en stock eller en lamellstock som råämne som limmats samman av ett flertal plankor, vilka bearbetas genom att svarva eller fräsa ett  
15 antal timmerknutar eller knuttimringar däri. En knuttimring är en av de viktigaste och mest krävande delarna vid timmerbyggandet. På dess lufttäthet, isoleringsförmåga och förmåga att hålla ihop konstruktionen ställs numera höga krav. Många konstruktioner som idag säljs som timmerhus är i verkligheten isolerade konstruktioner med en stolpe som stomme, vilka uppvisar en timmerstock/timmerpanelsbeklädnad. För dylika lösningar används ofta olika

20 fästen i knutarna för att förbinda delarna med varandra. Av publikationerna US3377758 och FR2578881 är separata förbindningsstycken kända, vilka anordnas i knutarna och är tillverkade av metall. Användningen av fäst- och förbindningsdon av metall i

timmerbyggnader är mycket vanlig, men har en försämrade inverkan på värmeisoleringen. Värmeutvidgningen av trä och av metall är också mycket olika, och i synnerhet är

25 kondenseringskänsligheten av metall skadlig för träkonstruktioner i nordiskt klimat. Vid beräkningen av U-värdet undersöks värmegenomgångsförmågan hos själva väggkonstruktionen, fastän knutkonstruktionerna är betydligt sämre isolerande ställen i en byggnad, i synnerhet vad gäller timmerkonstruktioner. Knutkonstruktioner av massivt trä och i synnerhet trä/metallkombinationer uppvisar en svag värmeisolering. Konstruktioner, i vilka  
30 man använder en timmerstock/timmerpanel som stomme och en stolpe som stomme tillsammans, går även långsammare och svårare att resa upp och knutkonstruktionerna blir komplicerade.

Vid bearbetning av en knuttimring bryts träfibrerna från olika håll och kvaliteten hos trämaterialets yta varierar från en slät hyvlad yta till en alldeles grov yta i synnerhet vid buktade ytor, och detta kan även påverka realiseringen av den önskade knuttimringsformen, det vill säga att alla knuttimringar som bearbetas med samma kniv inte nödvändigtvis är  
5 precis likformiga. Detta kan visa sig i grenpartier och i synnerhet i lamellstock som råämne, om plankornas kvalitet varierar kraftigt från ett hårt trämaterial med täta årsringar till ett mjukt trämaterial som vuxit snabbt. Knuttimringarna utsätts för konstruktionskrafter från många håll och virkets fuktrörelser, uttorkning, krympning och sprickning sker ganska slumpmässigt beroende på inre och yttre förhållanden. Beroende på de ovan nämnda  
10 faktorerna bildas det luftläckage i knuttimringarnas trämaterial och hållfasthets- eller bindningsförmågan hos en knuttimring försvagas, och på så sätt kan väggar och knutar utsättas för formförändringar och utveckla en mottaglighet för fuktskador. Även luftläckage i endast en knuttimring i en konstruktion av massivt trä kan kyla ner en stor del av knuten eller väggen och resultera i ett verkligen svagt reall värmeisoleringsvärde.

Åtkomligheten av stora timmerstockar av hög kvalitet har blivit sämre medan priset för dem samtidigt har stigit. Detta är ett skäl till att användningen av lamellstockar i byggandet har ökat. Den ringare deformationen hos lamellstockar i jämförelse med massivstockar kan anses vara en fördel. Lamellstockar som råämne limmas samman av relativt stora plankor, och i  
20 allmänhet även på så sätt, att limfogarna är stående. Så uppstår spänningar i en på så sätt limmad konstruktion, och plankornas ojämna kvalitet kan leda till att konstruktionen faller ihop, det vill säga i praktiken att limfogen håller, men att trämaterialet spricker. De vertikala limfogarna förhindrar att timmerstocken andas, det vill säga att vattenångans vandring i träets inre förhindras eller försvagas väsentligt. De mest massiva lamellstockarna som finns på  
25 marknaden limmas av fyra intilliggande plankor till två skikt. Konstruktionen uppvisar tre limfogar upprättstående bredvid varandra i två skikt, mellan vilka det ligger en vågrätt limfog, som sträcker sig igenom tjockleken av hela stocken. Dessa limfogar stoppar vattenången effektivt. Ett svårt problem för konstruktionen kan uppstå om vatten eller vattenånga kommer in i konstruktionens mellersta plankor, eftersom limfogarna bildar en påse och vattnet inte kan  
30 avlägsna sig därifrån annat än från ett håll uppåt eller nedåt, det vill säga vattenångans deltryck i ifrågavarande område räcker även under för uttorkning gynnsamma förhållanden inte till för att tränga undan överflödigt fukt. Rötskador och växtligheter uppstår i det fördolda under långa tidsperioder, varför det är svårt att upptäcka dem.

Inverkningar på hälsan däremot kan vara direkta, beroende på byggnadernas undertryck, till exempel mögelsporerna löper med hjälp av luftläckage ut ur konstruktionen och in i byggnadens inre utrymmen. Nuvarande värmeisoleringskrav har lett till riskkonstruktioner vid massivt timmerbyggande, och även vad gäller förstärkt isolerade timmerkonstruktioner så är konstruktionerna komplicerade och således mottagliga för skador, såsom det även är fallet vid tilläggsbyggande och utbyggnader, i synnerhet vid timmerbyggnader med utknut.

Av publikationerna FI20060102 och FI101494 är en bjälke med lufthål och ett väggelement samt ett stockliknande byggelement med håligheter kända. Medelst timmerkonstruktioner med håligheter uppnår man snabbt en värmeisolering som är bättre än hos konstruktioner i massivt trä genom att man fyller håligheten med en isolering. Att uppnå den tekniska funktionen av en dylik konstruktion av trämaterial med tunna väggar är ändå en stor utmaning, beroende på olikheterna hos ytter- och innerytans värme- och fuktförhållanden. De i publikationen FI101494 framförda lösningarna under användning av plywood, träfiberskivor, pappers- eller trämassapressar, fungerar inomhus, men är mycket mottagliga för skador på de yttre ytorna. Även en bra färgbeläggning förhindrar inte fuktrörelser hos ett trämaterial i konstruktioner med tunna väggar. Den korsvisa strukturen hos plywood förorsakar spänningar i skivan, och detta visar sig som buckliga förvridningar, i synnerhet i stora konstruktioner. Formpressning och variationer i luftfuktigheten ökar vidare denna egenskap, och till följd av detta fungerar den på friktion baserande infästningen inte på önskat sätt. Ett svarvat, tunt ytfaner med bruten fiberstruktur möglar dessutom lätt, i synnerhet lövträmaterial. I publikationen WO2006135251 framförs också ett fanerklätt byggelement, som efterliknar en timmerkonstruktion och vid vilket en av plast gjord halva av en knuttimring är fäst vid. Den andra halvan är fästad vid ett separat ändstycke. Dessa två delar är inte fästade vid varandra, de bildar inte heller någon sammanhängande konstruktion likt en timmerstock. I en färdig vägg behövs det sex stycken dylika knuttimringshalvor, så att en imaginär timmerknot är färdig. Uppfinningen har ett flertal problem. Den är mycket känslig för måttfel som härrör från monteringen. En av lösa delar sammansatt knutförbindelse bildar lätt trappor och felet upprepas från skikt till skikt. De lutande och spända ytorna kommer i ett starkt spänningstillstånd. Kondenserat och fryst vatten i dessa ytor orsakar ytterligare skador i konstruktionen. De mekaniska anslutningsdonen (skruvor) förorsakar ett lokalt spänningstillstånd i fästpunkterna. Dessa faktorer leder till att plastkonstruktionerna åldras snabbt, det vill säga att polymerkedjorna spricker och inte heller håller under en byggnads livstid på 30-50 år. En traditionell knuttimring som bearbetas i trä är mycket enkel, dess

olika ytor har dock var sin speciella uppgift. I uppfinningen enligt publikationen har dessa faktorer glömts bort och förfinats med komplicerade konstruktioner som formsprutningstekniken tillåter.

- 5 Syftet med den föreliggande uppfinningen är att uppnå energiekonomiska normer med en massiv timmerväggskonstruktion för bostadsbruk samt att utvidga användningen av timmerartat byggande till andra byggsektorer och till våningsbyggande i trä.

- 10 Uppfinningen avser vidare ett byggelement, som förenar traditionellt timmerbygge som andas med moderna material och tillverkningsförfaranden, och vilka byggelement snabbt kan sammanfogas till en hållfast, kompakt, energiekonomisk och teknisk timmerbyggnad på fabriken eller användningsplatsen.

- 15 De ovan nämnda nackdelarna kan minskas väsentligen och de ovan nämnda målen kan uppnås medelst ett uppfinningsenligt byggelement, vilket kännetecknas av det som är anført i de kännetecknande delarna av patentkraven.

- 20 Ett byggelement av massivt trä med ett lufthål eller en hållighet, vilket byggelement har bearbetats likt en timmerstock, kan ett separat fästdon, ett knuttimringsstycke, fogas till. Detta fästdon kan företrädesvis tillverkas av ett kompositmaterial, som exempelvis en naturfiberkomposit, i vilken man som förstärkande fiber kan använda fibrer av samma träslag som trädelarna i byggelementet består av. Som kompositens bindemedel eller matris kan man använda till exempel duro- eller termoplast eller man kan kombinera deras egenskaper i olika användningsobjekt och tillverkningsförfaranden. Fästdonet kan till exempel tillverkas medelst 25 formgjutning, och det ansluts till byggelementet på ett bestående sätt, till exempel medelst limning eller medelst ett mekaniskt anslutningsdon. Så är fästdonet, knuttimringen, likt en äkta timmerstock, sammanhängande och en fast del av byggelementet. Ett eller ett flertal fästdon kan också fogas fast färdigt vid till exempel ett limmat byggelement som råämne innan det hyvlas till en timmerstock. Som bearbetande material kan en knuttimring av 30 naturfiberkomposit också bearbetas till sin slutliga form och sina mått även efter hyvlingen. Till vissa tillämpningar av byggelement är det fördelaktigt att helt eller delvis använda glidfästning. Fästdonet på en massiv trädel kan enkelt anslutas med en eller två borrar, i vilka fästdonets anslutningstappar anordnas. Vid anslutning av en del som uppvisar lufthål har fästdonets anslutningstapp företrädesvis samma profil som lufthålet. Så åstadkoms en

industriellt realiserad timmerstockkonstruktion av mycket hög kvalitet, vars knuttimringsstycke har tunt skal och kan isoleras inifrån. I fästdonet kan även föreningskanaler bildas, i synnerhet för byggelement med lufthål. Medelst kanalerna kan man till exempel förena lufthålen i samma byggelement med varandra, eller lufthålen i två byggelement, som ansluter sig till varandra, om man vill lägga till tekniska funktioner till byggelementet. Knuttimringsstycket har exakta mått och uppvisar goda glidegenskaper och man kan på ett praktiskt sätt bilda tätnings- och gliddon samt nödvändig rörelsevidd däri. De tvär- och längsgående rörelserna i knuttimringsstycket, vilka orsakas av trämaterialalets fuktrörelser, kan kontrolleras genom att man i de samverkande anslutningsdonen använder en så kallad plastisk led. Det är en synnerligen fördelaktig lösning för böjda knutytor, till exempel för en rundtimring. Som anslutningsdon kan man då använda ett don av ”joystick”-typ (visas inte i figurerna).

Byggelementen kan låsas mot varandra till exempel medelst i fästdonen bildade

klickanslutningar. Att knytarna låses mot sin plats minskar fäst- och stödbehovet hos byggelementets stomme. Dessutom kan klickanslutningarna förses med en sådan egenskap, att anslutningen kan öppnas i ett visst läge. Fästdonet kan göras för traditionell montering av halvt och jämnt timmervarv. Utåt sett är byggelementet en helt normal modern timmerstock, men som teknisk konstruktion uppvisar den avsevärda fördelar jämfört med en traditionell timmerstock som bearbetats i ett trämaterial. Traditionella i trä bearbetade knuttimringar låser timmerstockarna som helhet mot sina platser, fästdonet av ett byggelement enligt uppfinningen däremot låser två vid varandra anslutna timmer mot varandra på ett bestående sätt, varvid den ifrågavarande anslutningen inte är beroende av andra timmerstockars förmåga att hållas samman. Sett ur detta perspektiv får den traditionella knuttimringen inte vara någon bärande konstruktion i timmerbyggnaden. Denna faktor är utgångspunkt i komposittimringen enligt uppfinningen, inte heller utsätts den för några belastningar på grund av konstruktionens vikt. Särskilt anmärkningsvärt är knutdelens goda isoleringsförmåga och inte heller är den känslig för kondensering. Dessutom är det lättare att bygga ihop en byggnad, det vill säga att stapla timmerstockarna, tack vare kompositdelarnas mindre friktion.

Byggelementet kan helt eller delvis även tillverkas av en naturfiberkomposit. För de skiv- eller bjälkartade delarna kan man använda laminerings-, strängsprutnings- eller formsprutningsförfaranden. Enligt en föredragen konstruktionslösning är stommens övre och nedre yta bildade av skivartade kompositdelar av naturfiber. Till dessa delar kan varierande

anslutnings-, låsnings- och tätningsdon utformas, medelst vilka de på varandra liggande byggelementen ansluts tätt och permanent till varandra. Som partner för en dylik kompositdel kan man använda ett trämaterial, till exempel plywood. Vid traditionellt timmerbyggande fästs på varandra liggande timmerstockar för väggdelarna med borrhningar vid varandra, i vilka

5 man monterar (metall)rör och tappar eller anordnar kryssförbindningar, till exempel för mellanväggarna. Sammanfogningarna mellan trädelarna och naturfiberkompositdelarna görs medelst limning eller också med mekaniska förbindningssätt, som döljs inne i konstruktionen. Med kompositdelarna kan man även uppnå bättre glidegenskaper än hos trämaterial, till exempel på fas- eller stödytorna, och så sker konstruktionens tätning (tryckning vid

10 anslutningsfogarna) snabbare och det sker inte alls någon tryckning under själva användningstiden. En fördelaktig sammanfogningslösning för fästning av på varandra liggande byggelement är att i naturfiberkompositen bilda stift- och koppartade anslutningsdon, som baserar på inre friktion och som är kända från legobitar, och vid dessa kan även klickanslutningar anslutas. Friktionsbaserande fästning i inre delen av

15 konstruktionen är inte mottaglig för fuktrörelser och dessutom finns det i naturfiberkomposit som material inget liv och det har exakta mått. Även i brandsituationer skyddas konstruktionen inne i virket för lågorna. Vid behov kan även en plastisk led anordnas i kompositdelen för att kompensera rörelserna som härrör från att trä lever. Byggelementets stomme kan också tillverkas helt av naturfiberkomposit, varvid konstruktionen inte andas så

20 som ett trämaterial och dess inre del kan isoleras till exempel med polyuretanskum och stommen och dess bärkraft kan förstärkas med förstyrningsskivor eller vaxkakestrukturer. Denna konstruktionslösning har tunt skal och uppvisar en mycket god isoleringsförmåga och fästdonet kan ersättas till exempel i hörnen med anslutningsdon som samverkar med på varandra liggande delar. Konstruktionslösningen är lätt och enkel att hantera och

25 konstruktionen lämpar sig även för montering i vertikalt läge, i synnerhet när anslutningsdonen låser byggelementen mot varandra. En särskilt fördelaktig lösning vid montering i vertikalt läge är realisering av böjda ytor. Byggelementets stomme kan också göras böjd i vågrätt riktning, till exempel till en bärande konstruktion vid öppningsövergångar vid vertikalmontering. I vertikalt läge kan i byggelementets stomme utöver isoleringen

30 utformas en hållighet till exempel för betonggjutning, varvid den bärande väggkonstruktionen har en stomme av betong. De i stommen anordnade förstyrningsskivorna kan utformas med en gjutform och speciellt vaxkakestrukturen kan fungera som betongens armering eller motsvarande. Bredvid varandra liggande byggelement kan bindas vid varandra också med stänger som anordnas vågrätt genom stommen, vilka stänger förblir kvar i gjutet. På så sätt

kan en isolerad betong/kompositstomme utformas, som kan vara synlig på timmerhusets utsida. Under elementen kan det anordnas med profilen kompatibla styrningar, medelst vilka elementen styrs till sina platser och fästs vid fundamenten. Motsvarande delar kan också anordnas på överdelen.

5

Utseendet av och egenskaperna hos ytan av naturfiberkompositen kan modifieras genom att bekläda den, som till exempel genom fanering, tapetsering, plattläggning eller putsning, och så är dess användningsområde mera omfattande än hos en traditionell timmerstock. Till exempel kan brandsäkerheten förbättras avsevärt på detta sätt. En fördelaktig lösning är utformande av en massiv yttre yta på en stomme av naturfiberkompositmaterial, varvid det på stommens inre och yttre yta till exempel pilartade eller klicktypiska anslutningsdon är utformade. Ytterbeklädningspanelerna eller motsvarande trycks helt enkelt fast vid anslutningsdonen. Man kan till exempel vid höga paneler använda ett styvt anslutningsdon som bärare och fixpunkt, i mitten och i kanterna av anslutningsdonen till exempel kan plastiska led vara anordnade, vilka tar emot virkets fuktrörelser. Byggelementet kan vara av massivt trä eller det kan vara lufthål utformade däri för förbättring av isoleringsförmågan, eller stommen kan uppvisa håligheter, varvid till exempel den inre och den yttre ytan är utformade av trä och den övre och den nedre delen av naturfiberkomposit. Den inre delen är isolerad med någon hygroskopisk isolering, såsom till exempel en träfiberisolering eller en linisolering, varvid stomkonstruktionen andas. Denna konstruktionslösning representerar vidare en massiv konstruktion som andas och som uppfyller de nuvarande värmeisoleringskraven. De utåt synliga trädelarna kan vara sammanhängande bearbetade plankor, limmade konstruktioner under beaktande av vattenångans vandring i träkonstruktionen, eller plankor med naturträytor, till exempel plankor av torrt virke. En fördelaktig konstruktionslösning är att utforma byggelementets inre och yttre yta av olika träslag. Det separata vid byggelementen anslutna fästdonet möjliggör användningen av olika träslag på så sätt, att till exempel innerytan kan vara ädelträ och den utåt synliga, vid fästdonet anslutna massiva delen, knutskallen, kan i sin helhet vara av samma träslag som den yttre ytan, liksom knutskalledelen också vid användning av en yta av torrt virke kan vara ett stycke äkta torrt virke. På den yttre ytan av byggelementet av trä kan också ett separat skikt av naturfiberkomposit bildas, som också kan efterlikna en träyta. Med dessa tekniker kan den yttre ytans väderbeständighet maximeras. Byggelementets stomme och kompositskikt ligger på ett avstånd från varandra på så sätt, att däremellan kan ett isolerings- och ventileringsavstånd utformas och kompositskiktet monteras fast på så sätt, att det är löstagbart

10

15

20

25

30

från konstruktionen, till exempel på så sätt, att klickanslutningen förses med en sådan egenskap att klickanslutningen öppnar när delen lutas.

- Byggelementet kan också bildas av två eller ett flertal bredvid varandra liggande anslutna stommar, vilka inbördes kan vara av samma slag eller en kombination av de ovan nämnda utföringsformerna. Denna konstruktionslösning är fördelaktig att använda när man vill utrusta konstruktionen med någon speciell egenskap, som till exempel ett skott- eller splitterskydd, brandsäkerhet, med mera. I de ovan nämnda utföringsformerna kan byggelementets dimensioner vara mångsidigare att användas än en traditionell timmerstock. Gränserna för byggelementets längd bestäms i det närmaste av transportmedlens begränsningar.
- Byggelementets höjd kan vara den normala höjden av en timmerstock, till exempel 200 mm, eller det kan till och med vara så hög som en vägg. För byggelementets tjocklek finns det inga begränsningar alls. I stora dimensioner, till exempel i en konstruktion med en hållighet, kan det behövas att tillägga ett stöd i byggelementets inre för förbättring av styvheten och stabiliteten. Byggelementet kan också användas till uthusbyggnader, till trädgårdsbodar eller ännu mindre konstruktioner, även till leksaker. I höga byggelement med lufthål kan det vara fördelaktigt att använda rörelseorgan, vilka utformats vågrätt på den yttre ytan och vilka kan vara spalter som tätnats med en flexibel isolering. Med detta förhindras formförändringar i byggelementet, vilka härrör från att den yttre ytan sväller. Att fuktigheten förflyttar sig från den yttre ytan till den inre delen kan också minskas genom att använda en horisontal limfog i lämpliga ställen av träkonstruktionen. Detta kan realiseras genom att ansluta till exempel den yttre ytans delar till en vaxkakeliknande inre del medelst horisontala limfogar utan att konstruktionens andningsförmåga blir lidande.
- En lösning är att bilda ett fönster, i synnerhet ett högt, i byggelementet. I denna utföringsform behöver man inte anordna separata fönsteröppningar i byggnaden, utan fönstren kommer tillsammans med byggelementet. Fönstrets karmkonstruktion kan vara en del av byggelementets stomme. Nuförtiden görs fönsterkonstruktionerna av naturfiberkomposit och på så sätt är det möjligt att tillverka ett byggelement helt och hållet av ifrågavarande material och så få värmeläckagen, det vill säga köldbryggorna, reducerade till ett minimum. Till exempel kan energieffektiviteten hos affärs- och industribyggnader förbättras med den ovan nämnda lösningen. Med strängsprutningstekniken är det möjligt att integrera elektriska ledningar, metallgaller eller -hinnor i kompositkonstruktionen, om man önskar någon specialegenskap, såsom till exempel strålningsskydd eller -isolering. I bjälkar med lufthål och

hålligheter kan man föra vertikala rörläggningar för el med mera och även horisontala rörläggningar, stöd och fästdon är möjliga att utforma vid samma ställen i byggelement som ligger på varandra, så att det uppstår en sammanhängande horisontal linje. Fästdonets anslutningsdon vid stommen kan också fungera som horisontalt rör, om man utformar ett hål däri.

Vid montering i jämna timmervarv i byggelementet är det fördelaktigt att i väggskarven, vid lösningar med slätknutar samt vid utbyggnader använda ett fästdon, i vilket åtminstone ett rörelseorgan, till exempel en laxstjärtsförband, är utformat. Fästdonet kan vara skivartat, som passar både till vertikala och horisontala förband, eller tvärsnittsprofilen kan vara rektangulärt eller en triangelprofil, beroende på anslutningsvinkel. Fästdonet kan ha samma höjd som byggelementet och på dess övre och nedre yta kan till varandra passande anslutningsdon vara anordnade, till exempel klickanslutningar, varvid de när de staplats på varandra bildar en sammanhängande horisontal stödskena eller bjälke (visas inte i figurerna), som även uppvisar god isoleringsförmåga. Bjälken kan man också gjuta betong eller en liknande massa i, om till exempel en särskild stabilitet eller bindkraft behövs i knutarna. I synnerhet vid våningsbyggnad i trä är det möjligt att utnyttja en kombination av komposit och metall i strängsprutningstekniken till samma struktur, till exempel integration av en aluminiumprofil (även strängsprutat) i kompositbjälken. Så får man med en lätt konstruktion även stora byggelement bundna vid varandra utan några tilläggsfästdon utifrån. I fästdonet eller anslutningsdonet kan en räffla utformas, till exempel för montering av ett tunt plaströr. Med detta rör kan ett expanderande tätningsämne, till exempel polyuretan, anordnas till samma höjd av hela byggelementet. Denna lösning är synnerligen fördelaktig vid användningen av ett byggelement med lufthål, varvid genom inmatningen av tätningsämnet och genom att samtidigt dra ut röret kommer lufthålens ändar att stängas och anslutningsstället mellan stommen och fästdonet tätas. Samtidigt kan med tryckkraften som åstadkoms av det expanderande tätningsämnet de till varandra anslutna konstruktionerna allt efter fuktighetsförhållandena drivas till ytterligheterna inom sina rörelsetoleranser. Fästdonet med samma höjd som byggelementet kan också anordnas på så sätt att dess anslutningspunkt ligger i mitten av byggelementets höjd (visas inte i figurerna), varvid det överlappar vid två element och så är tätningen och stabiliteten bättre. Det skivartade fästdonets teknik kan också användas för anslutning av på varandra liggande byggelement vid varandra eller för fästning av bredvid varandra liggande stommar. Den ifrågakommande tekniken duger också bra till montering av dörrar och fönster samt till förstärkning av deras respektive öppningar. Det är

uppenbart att man genom användningen av det uppfinningsenliga byggelementet för modernt timmerbyggande uppnår avsevärda inbesparingar av material- och energikostnaderna.

I det följande beskrivs uppfinningen närmare med hänvisning till bifogade ritningar.

5

Figur 1 visar en perspektivbild av ett byggelement enligt uppfinningen.

Figur 2 visar ett andra byggelement enligt uppfinningen direkt uppifrån sett.

10 Figur 3 visar en tvärsnittsbild av ett tredje byggelement enligt uppfinningen.

Figur 4 visar en tvärsnittsbild av ett fjärde byggelement enligt uppfinningen.

Figur 5 visar en tvärsnittsbild av ett femte byggelement enligt uppfinningen.

15

Figur 6 visar en perspektivbild av ett sjätte byggelement enligt uppfinningen.

Figur 7 visar en tvärsnittsbild av ett sjunde byggelement enligt uppfinningen.

20 Figur 8 visar ett sjunde byggelementet enligt uppfinningen direkt uppifrån sett.

Figur 9 visar en tvärsnittsbild av ett åttonde byggelement enligt uppfinningen direkt uppifrån sett.

25 Figurerna visar följande delar och punkter av ett uppfinningsenligt byggelement:

En stomme 1, som uppvisar en yttre yta 1a, en inre yta 1b, en övre del 1c, en nedre del 1d, en inre del 1e, en kortsida 1f, en knutskalle 1g, en borrhning 1h och ett fästdon 2, som uppvisar ett anslutningsdon 2a, ett samverkande anslutningsdon 2b, som även uppvisar en plastisk led 2x, ett isoleringsutrymme 2c, en föreningskanal 2k och en räffla 2d. Den yttre ytan 1a bildas av

30 ett naturträdyta 1aa. I den övre delen 1c ligger en kompositdel 1ca, som uppvisar ett samverkande anslutningsdon 2bc och i den nedre delen 1d ligger en kompositdel 1da, som uppvisar ett samverkande anslutningsdon 2bd. Stommens inre del 1e uppvisar en isolering 1ea och ett luftmellanrum 1eb samt limfogar 1ec. Stommen 1 uppvisar ett fönster 3 och en

karmkonstruktion 3a för fönstret. Stommen 1 uppvisar en tilläggsisolering 4, en förstyrnings-/vindspärrskiva 5, ett ventileringsavstånd 6, ett separat kompositskikt 7, en tätning 8, ett hål 9, en förstyrnings-/formskiva 10, en hålighet 11 och en trä-/kompositpanel 12.

- 5 Uppfinningen bygger på tanken att tillverka ett långsträckt timmerstocksartat byggelement, vars timmerknot är ett separat av kompositmaterial tillverkat don, och vilket bildar en fast och sammanhängande del för ett enskilt byggelement. Figur 1 visar en sprängbild av konstruktionen. Fästdonet uppvisar ett samverkande anslutningsdon, som ansluter sig till motsvarande anslutningsdon av ett andra byggelement. Det tunnskaliga fästdonet kan isoleras  
10 inifrån, och det kan vara förbindningskanaler bildade däri.

- Byggelementen kan anslutas till varandra genom användning av ett fästdon, som helt eller delvis kan fästas med glid. Glidfixeringen kan fördelaktigt realiseras med en laxstjärtsförband, som en räffla för inmatning av ett tätningsämne har lagts till. Figur 2 visar  
15 ett skivartat fästdon för en väggförlängning och ett bjälkartat fästdon för en knut.

- Trämaterialet för byggelementet kan vara helträ, en limmad konstruktion eller en naturträyta och man kan använda olika träslag för de inre och de yttre ytorna. Den inre delen kan vara en isolerad konstruktion med håligheter eller med lufthål. Till den övre och den nedre delen är  
20 skivartade kompositdelar anslutna, vid vilka anslutningsdon (lego- och klickanslutningar) såsom visas i figurerna 3 och 4 är bildade, planskivan kan också realiseras medelst en trädel, till exempel plywood. Stommen kan också tillverkas med håligheter helt av kompositmaterial, varvid det är fördelaktigt att isolera den med en expanderande isolering, och på insidan kan man anordna en behövlig mängd av förstyrningsskivor såsom visas i figurerna 5 och 9.

25

Den i horisontalt läge anordnade stommen med håligheter kan en betongmassa gjutas i, till exempel i den hålighet som bildas på insidan av förstyrningsskivorna. På den yttre eller den inre ytan kan klicktypiska anslutningsdon bildas, som också kan uppvisa plastiska led, för fästning av ett separat trä- eller kompositskikt.

30

Vid höga byggelement är det fördelaktigt att anordna ett fönster som del av konstruktionen, varvid köldbryggorna av karmkonstruktionerna kan minimeras effektivt. Figur 6 visar tre på varandra liggande byggelement, som bildar en vägg på en byggnad.

Man kan ansluta ett flertal byggelement parallellt eller man kan tillägga ett separat kompositskikt till stommen, vilket är löstagbart från stommen. Emellan kan man anordna en isolering och en vindspärr, såsom det visas i figurerna 7 och 8. Som fästdon kan man använda en skivartad konstruktion och som dess anslutningsdon kan också en cirkelprofil fungera, i vilken ett hål utformats för ledningsföringar eller fästdon, som till exempel gängade pinnskruvar.

Det uppfinningsenliga byggelementet består av en långsträckt stomme 1, som på ett bestående sätt ett separat, av kompositmaterial tillverkat fästdon 2 är anslutet till, som är en fast och sammanhängande del av byggelementet. Fästdonet 2 uppvisar ett anslutningsdon 2a till stommen 1 och ett samverkande anslutningsdon 2b, till vilket det är möjligt att bilda en plastisk led 2x och inne är ett isoleringsutrymme 2c. Via fästdonets 2 förbindelsekanaler 2k kan byggelementens lufthål 1eb förenas med varandra.

Enligt en föredragen konstruktionslösning kan fästdonet 2 vara skivartat eller balkartat och det är anslutet till stommen 1 delvis eller helt med en glidfästning, till exempel en laxstjärtsförband, anslutningsdon 2a. Inne i det balkartade fästdonet bildas ett isoleringsutrymme 2c och/eller en hållighet 11 för en gjutning. Även en räffla 2d för inmatning av ett tätningsämne kan utformas i fästdonet 2 eller anslutningsdonet 2a.

Byggelementets stomme 1 kan också tillverkas helt eller delvis av kompositmaterial. Till stommens övre del 1c är på ett bestående sätt fästad en skivartad kompositdel 1ca, som uppvisar ett samverkande anslutningsdon 2bc. Till stommens nedre del 1d är en skivartad kompositdel 1da fästad, som uppvisar ett samverkande anslutningsdon 2bd. I stommens 1 inre del 1e, som uppvisar hålligheter, kan vara en isolering 1ea, eller stommen 1 kan ha vaxkakestruktur och den inre delen 1e kan uppvisa luftmellanrum 1eb och limfogar 1ec. Stommens 1 yttre yta 1a och inre yta 1b kan vara av olika träslag, eller den yttre ytan 1a kan vara en naturträyta 1aa.

Den tunnskaliga stommen 1 kan företrädesvis tillverkas helt av kompositmaterial och dess stabilitet och bärkraft kan regleras medelst i den inre delen 1e anordnade förstyrningsskivor 10. I den övre delen 1c bildas det ett samverkande anslutningsdon 2bc och i den nedre delen 1d bildas det ett samverkande anslutningsdon 2bd, på insidan ligger isoleringen 1ea. Fästdonet 2 ersätts med dessa fästdon 2bc och 2bd av på varandra liggande byggelement. Vid

behov ligger en isolering 8 emellan. Den yttre eller den inre ytan uppvisar klicktypiska anslutningsdon 2a, och dessa kan också uppvisa plastiska led 2x. En separat trä- eller kompositpanel 12 fästs medelst dessa anslutningsdon till stommen 1. I mitten av den vertikalt anordnade stommen 1 kan en hållighet 11 för betonggjutning anordnas, medan

5 förstyrningsskivorna 10 fungerar som gjutformer. Stommens 1 tvärsnittsprofil kan företrädesvis vara böjd vid vertikalmontering.

I byggelementets stomme 1 integreras företrädesvis ett fönster 3 och en karmkonstruktion 3a som fast del av byggelementets stomme 1.

10

Två eller ett flertal stommar 1 kan anslutas parallellt till varandra medelst ett skivartat fästdon 2, som uppvisar de nödvändiga anslutningsdonen och emellan kan en isolering 4, en vindspärrskiva 5 och ett ventileringsavstånd 6 anordnas. I anslutningsdonets 2a profil är ett hål 9 utformat. Till stommen 1 kan på ett avstånd fogas ett separat kompositskikt 7, som är

15 löstagbart från stommen 1.

Det är uppenbart för en fackman på området att uppfinningen inte bara begränsas till de ovan framförda alternativen, utan att många variationer är möjliga inom ramen av uppfinningstanken som definieras i bifogade patentkraven.

20

Alla delar av byggelementet enligt uppfinningen kan tillverkas med tillverkningsförfaranden och maskiner som är kända från trä-, plast-, gjut- och limningstekniker.