



UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



REGELVERKET BETYDELSE

En förstudie om vägtransporter av volymelement

2014-03-18

Reviderad 2014-06-09

Upprättad av: Sara Elmén

Uppdragsnr: 10184339
Daterad: 2014-03-18
Reviderad: 2014-06-09
Handläggare: Sara Elmén

Status: Slutlig rapport



RAPPORT

En förstudie om vägtransporter av volymelement

Kund

Statens energimyndighet
Box 310
631 04 Eskilstuna
Besök: Kungsgatan 43
Tel: +46 16 5442000
Org nr: 202100-5000
www.energimyndigheten.se

Konsult

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
www.wspgroup.se

Kontaktpersoner

Sara Elmén
Tel: +46 10 722 81 18
sara.elmen@wspgroup.se

Agneta Persson
Tel: +46 10 722 86 98
agneta.persson@wspgroup.se

Sammanfattning

Denna förstudie konstaterar att dagens maximala breddmått för vägtransport av volymelement hindrar småhustillverkare att leverera hus med högre energiprestanda än vad Boverkets byggregler föreskriver och samtidigt följa Transportstyrelsens föreskrifter.

I denna studie har gällande regler beträffande maximala bredder för vägtransport av volymelement och marknaden för volymelementstillverkade i Sverige kartlagts. Åsikter och erfarenheter från småhustillverkare, flerbostadshustillverkare och de transportfirmor de anlitar har tagit i beaktan.

Dagens maximala breddmått vid vägtransporter av volymelement på 415 cm. Förstudien konstaterar att detta begränsar hustillverkares möjlighet att transportera volymelement till energieffektiva småhus. De av den svenska marknaden småhustillverkare som fullt ut har industrialiserat sin produktion med volymelement har nått en gräns där de inte samtidigt kan leverera hus med högre energiprestanda än BBRs minimikrav och samtidigt följa Transportstyrelsens föreskrifter.

Om BBRs energikrav skärps och det maximala breddmålet förblir oförändrat finns endast två alternativ för dessa hustillverkare om de ska kunna uppfylla Boverkets alternativt Transportstyrelsens regler och föreskrifter:

1. Producera mindre och/eller färre prefabricerade lösningar;
2. Lägga om sin produktion och vidareutveckla nya produktionslösningar mot mindre volymelement eller med andra mer effektiva men dyrare isoleringsmaterial, vilket kommer att generera ökade investeringskostnader för småhusköparna.

Förstudien konstaterar att det maximala breddmålet på 415 cm är en begränsning vid de tillfällen då det är fysiskt möjligt att transportera volymer som är upp till 450 cm. Ett tillåten maximalt breddmått på 430 cm eller mer skulle möjliggöra en energibesparing på 1,3 GWh/år endast sett på de småhus som SmålandsVillan och Hjältevadshus levererar. Det motsvarar 1 procent av de nya småhusens energianvändning.



Innehåll

SAMMANFATTNING	3
1 BEGREPPSFÖRKLARINGAR	5
2 INLEDNING	6
2.1 BAKGRUND OCH SYFTE	6
2.2 UPPDRAGET	6
2.3 OM PREFABRICERING	6
<i>Volymelement</i>	7
2.4 AVGRÄNSNINGAR	7
3 METOD	8
4 KARTLÄGGNING AV REGLER OCH UNDANTAG	9
4.1 RIKTLINJER INOM EU	9
5 RESULTAT OCH ANALYS	11
5.1 BERÖRDA SVENSKA SMÅHUSTILLVERKARE	11
<i>Hjältevadshus</i>	11
<i>SmålandsVillan</i>	11
<i>Älvsbyhus</i>	11
5.2 NULÄGE	11
5.3 UTVÄRDERING	11
<i>Hur stor ökning av breddmättet behövs?</i>	11
<i>Vad säger transportörerna?</i>	12
<i>Vilka alternativa lösningar finns?</i>	12
5.4 POTENTIALBEDÖMNING	13
6 SLUTSATSER	15
6.1 REGELVERKET BEGRÄNSAR	15
6.2 FÖRSLAG TILL FORTSATT ARBETE	15
7 LITTERATURLISTA	16
7.1 RAPPORTER	16
7.2 INTERNETKÄLLOR	17
7.3 INTERVJUPERSONER	17
7.4 REFERENSGRUPP	17

1 Begreppsförklaringar

Elementbyggande

Med elementbyggande menas väggar, bjälklag, kvarsittande formar och andra byggelement som tillverkas industriellt och som sedan levereras till arbetsplatsen för lagring och montage.

Moduler och modulsystem

En modul är en återkommande komponent i byggnadsverk med standardiserade mått och egenskaper. Komponenterna kan tillverkas i stora serier.

Planelement

Planelement är förtillverkade element såsom väggar, bjälklag och tak.

Volymelement

Element som färdigställs till volymer och sedan kompletteras med inredning, installationer och ytskikt kallas volymelement. Volymelement transporteras till byggsplatsen för montage. Ett volymtillverkande företag hanterar en större del av informations- och materialflöden i fabrik jämfört med ett elementtillverkande företag och i ännu större utsträckning jämfört med de företag som platsbygger.

Odelbar last

Med odelbar last menas sådan last som inte kan delas i två eller flera dellaster utan att det uppstår risk för onödiga kostnader eller skador.¹

Byggnadens specifika energianvändning

Byggnadens energianvändning fördelat på A_{temp} uttryckt i kWh/m² och år kallas byggnadens specifika energianvändning. Hushållsenergin inräknas inte i den specifika energianvändningen.²

Klimatzon

I Boverkets byggregler delas landet in i klimatzoner för att göra det möjligt att ställa väl avvägda krav på byggnadens energianvändning beroende på vilka klimatförhållanden som råder. I nuvarande Boverkets byggregler (BBR) finns det tre klimatzoner, de numreras med romerska siffror. Den nordligaste klimatzonen benämns I³, den mellersta II⁴ och följaktligen den södra III⁵.

¹ SFS 2001:651

² BFS 2011:26

³ *Klimatzon I:* Norrbottens, Västerbottens och Jämtlands län

⁴ *Klimatzon II:* Västernorrlands, Gävleborgs, Dalarnas och Värmlands län

⁵ *Klimatzon III:* Västra Götalands, Jönköpings, Kronobergs, Kalmar, Östergötlands, Södermanlands, Örebro, Västmanlands, Stockholms, Uppsala, Skåne, Hallands, Bleking och Gotlands län.



2 Inledning

2.1 Bakgrund och syfte

Idag är den maximala bredden för vägtransporter av volymelement 4,15 meter, medan transport av vissa andra produkter tillåts vara upp till 4,5 meter breda. Den maximala bredden på volymelementens vägtransporter utgör en begränsning för storleken på de färdiga volymelement för nya småhus som småhustillverkare kan transportera.

Många småhustillverkare upplever att Boverkets skärpta krav på energianvändning och tillgänglighet i nyproducerade bostäder krockar med Trafikverkets föreskrifter om vägtransporter, och att denna målkonflikt i förlängningen begränsar småhustillverkarens möjlighet att producera energieffektiva standardlösningar.

Enligt Boverkets rapport "Bostäder byggda med volymelement. En fallstudie av svenska bostadsprojekt – verklighet och vision" (2006) är konflikten mellan funktionsmått och transportmått det allvarligaste hindret för en industriell utveckling av volymelementbyggda bostäder enligt, den avlidne arkitekten och professorn i humaneteknologi, Peter Broberg.

Denna förstudie syftar till att analysera hur bestämmelserna för maximal bredd på vägtransporter påverkar möjligheterna att transportera färdiga moduler av volymelement med bättre energiprestanda än dagens standardlösningar. Studien ska mynna ut i en bedömning av vilken tillåten vägtransportbredd som skulle gagna småhustillverkare som transporterar moduler av volymelement för energieffektiva småhus, och hur stor energieffektiviseringspotential som kan nås med hjälp av en ändring till en större tillåten bredd på vägtransporterna.

2.2 Uppdraget

WSP har fått i uppdrag av Energimyndigheten att utföra en förstudie som ska svara på frågan om dagens vägtransportregler avseende maximal bredd hindrar småhustillverkarna att erbjuda energieffektiva volymelement. Den ska också lämna en bedömning av vilka förändringar av dessa bestämmelser som skulle gagna energieffektiva volymelement, och hur stor energieffektiviseringspotential som kan nås med hjälp av ändrade regler. Således ska gällande regler gällande maximala bredder för vägtransport av volymelement kartläggas, en sammanställning på vilka regler som skulle gynna transport av energieffektiva volymelement och en bedömd energieffektiviseringspotential redovisas.

2.3 Om prefabricering

Efterfrågan på småhus ökade kraftigt efter det att gynnsamma skatteregler för småhusboende infördes på 1970-talet, och i samband med detta utvecklades småhustillverkningen starkt mot prefabricering. Andelen småhus som utförts med prefabricerade element var på 1980-talet hela 85 procent och basen till de system som då togs

fram för prefabricerade volymelement ligger till grund för dagens prefabricering och industrialiserade byggprocess.⁶

Det finns tre typer av prefabricerade elementen. Vanligast är balkar och pelare för den bärande stommen. Den andra typen är förtillverkade planelement, som till exempel väggar och tak. Den tredje typen är volymelement, där hela volymenheter med mer eller mindre kompletta lösningar förtillverkas, till exempel kök, badrum eller hela hus.⁷ För småhus är det vanligt att större delen av byggnaden tillverkas i fabrik, antingen som planelement eller som volymelement.⁸

År 2010 producerades monteringsfärdiga småhus till ett värde av 9,8 miljarder kronor⁹ och trenden är ett ökat byggande med plan- och volymelement och ett skifte till mer prefabricerade småhus.¹⁰

Volymelement

Prefabricerade volymelement innebär både snabbare och mer effektiva byggprocesser, och minskar både spill och förluster i arbetstid. Då husen byggs inomhus, i torra och varma fabrikslokaler, kan varken kyla eller regn åstadkomma skador eller försena bygget. Nackdelen med prefabricering är att man begränsar kundens val, då en alltför hög detaljeringsnivå i husen innebär att kostnaderna blir högre än vid platsbyggnad, samt att behovet av komplicerade och tunga transporter ökar.¹¹

Ett komplett småhus består i dagsläget oftast av två till tre volymelement. Från att volymelementen levereras på plats till att ett färdigt hus står klart tar det endast tre veckor. Alla delar måste enligt småhustillverkarna SmålandsVillan och Hjärtevadshus därmed transporteras med lastbil i ett ekipage och levereras vid ett och samma tillfälle.

2.4 Avgränsningar

Begränsningar på vägtransporter av volymelement påverkar alla hustillverkare som väljer att prefabricera volymelement oavsett om det är småhus eller större byggnader. Prefabricering av volymelement används även för produktion av flerbostadshus såsom studentlägenheter, äldreboenden, bostadsrätter och hotell. Denna studie avgränsas dock till att avhandla småhus. Den fokuserar på småhus och småhustillverkare i Sverige såsom Hjärtevadshus, SmålandsVillan och Älvsbyhus.

⁶ Boverket (2006) *Bostäder byggda med volymelement. En fallstudie av svenska bostadsprojekt – verklighet och vision*. Boverket: Växjö

⁷ J. Antonsson & M. Hansson (2009) *Prefabricerade väggelement – metodanalys och tidsstudie*. Lunds Tekniska Högskola

⁸ J. Antonsson & M. Hansson (2009) *Prefabricerade väggelement – metodanalys och tidsstudie*. Lunds Tekniska Högskola

⁹ Blomsterberg, Å. (2012) *Nulägesanalys av svensk byggindustri och utbildning mot energieffektiva byggnader* WSP Environmental

¹⁰ D. Frostbjörk & H. Moghadam (2013) *Framtidens småhusindustri – En femårsvision över den svenska marknaden*. Chalmers Tekniska Högskola

¹¹ D. Frostbjörk & H. Moghadam (2013) *Framtidens småhusindustri – En femårsvision över den svenska marknaden*. Chalmers Tekniska Högskola

Uppdragsnr: 10184339

Daterad: 2014-03-18

Reviderad: 2014-06-09

Handläggare: Sara Elmén

Status: Slutlig rapport



3 Metod

Insamling av information om problematiken har skett i flera steg. Det första steget bestod av en litteraturstudie som mynnade ut i en kartläggning av gällande regler för maximala bredder för vägtransport av volymelement. För att få en bredare utblick inkluderades även regelverken i EU och Norden. I detta steg undersöktes även marknaden för volymelementstillverkade småhus för att ta reda på vilka de berörda aktörerna är och hur stor del av den totala småhustillverkningen de representerar.

I nästa steg kontaktades berörda volymhustillverkare för kortare telefonintervjuer där teorin från litteraturstudien kontrollerades mot verkligheten samtidigt som aktörernas erfarenheter beaktades. Både småhustillverkare och flerbostadshustillverkare intervjuades.

I början av februari 2014 samlade vi en mindre referensgrupp bestående av representanter från Hjaltevadshus och SmålandsVillan för att diskutera och konkretisera regelverkets påverkan sett ur småhustillverkarnas perspektiv. Problematiken diskuterades även med ett bredare perspektiv för lyfta diskussionen och för att ge bättre förståelse för helheten. Resultatet från dessa diskussioner låg senare till grund för en potentialbedömning av vad en utökning av den tillåtna bredden för vägtransporter av volymelement skulle kunna innebära.

Slutligen utfördes en telefonintervju med två transportfirmor för att diskutera de logistiska och praktiska konsekvenserna som en eventuell ökning av bredden kan leda till.

4 Kartläggning av regler och undantag

Dispens måste alltid sökas för transporter på det svenska vägnätet som är bredare än 260 cm eller längre än 24 meter. Bred odelbar last med en bredd av högst 350 cm får dock transporteras utan särskild dispens om villkoren i Transportstyrelsens föreskrift om färd med odelbar last följs.¹²

Volymelement för småhusbyggande klassas som *odelbar last*, ett begrepp som definieras i 2 § förordning om vägtrafikdefinitioner¹³ som: last som inte utan risk för onödiga kostnader eller skador kan delas i två eller flera dellaster. För denna typ av last kan dispens ges för transport av specificerad odelbar last med en bredd 351 till 450 cm men även med last bredare än 450 cm.

Transportstyrelsen allmänna råd om undantag för färd med breda fordon (2009) särskiljer nytillverkade hussektioner (inklusive volymelement och planelement) från resterande odelbara laster med hänvisning till trafiksäkerhet och framkomlighet.

”Undantag för transport av nytillverkade hus och hussektioner bör, av hänsyn till trafiksäkerheten och framkomligheten, inte medges om bredden överskrider 415 centimeter”¹⁴

Vidare bedöms i Dispenstransporter (breda, långa och tunga vägtransporter) – en handbok (2011) att ”nyttillverkade hus och hussektioner behöver i princip inte sättas ihop till större dimensioner än vad som är tillåtet att transportera enligt grundreglerna för att få transportera last på väg”.

Undantag kan dock göras för ”enstaka sektionerna med bredd större än 415 cm [som] bör ingå i en större leverans till samma adress”.¹⁵ Detta är dock inte relevant för småhus som oftast består av två till tre volymelement. Trafikverkets begränsning för småhus av vad som redan är en dispens är alltså ett maximalt breddmått på 415 cm. I Dispenstransporter (breda, långa och tunga vägtransporter) – en handbok (2011) poängteras det ytterligare att det inte finns några garantier på att dispens beviljas, ”gods som är avsett att transporteras på väg bör normalt tillverkas i sådan storlek att det inte behövs dispens”.¹⁶

4.1 Riktlinjer inom EU

Europeiska kommissionens förra generaldirektorat för Energi och Transport har tagit fram riktlinjer för fordon som överstiger de maximala dimensioner. De fastslås i Direktivet 96/53/EG, inkluderande transporter av mobila hus och husdelar. Möjlighet att transportera stora laster är av signifikant betydelse för den europeiska ekonomin, speciellt inom byggnads- och produktionssektorn. Även om det är viktigt att

¹² TSFS 2010:141

¹³ SFS 2001:651

¹⁴ TSFS 2009:64

¹⁵ T. Holmström (2011) *Dispenstransporter (breda, långa och tunga vägtransporter) – en handbok*. Trafikverket.

¹⁶ T. Holmström (2011) *Dispenstransporter (breda, långa och tunga vägtransporter) – en handbok*. Trafikverket.

varje medlemsstat ska ha rätt att själva ansvara för sin nationella vägsäkerhet, bör den inverkan som dessa restriktioner har på EU:s ekonomi hållas på ett minimum.¹⁷

EUs riktlinjer är inte juridiskt bindande och gäller endast transporter av odelbar last som endast kan transporteras genom att överskrida någon av gällande maxgränser enligt Direktivet 96/53/EG. Målet med riktlinjerna är att harmonisera hanteringen av stora laster, på frivilligbasis, med minimal administration.¹⁸

För att minska administrationen föreslås långtidstillstånd för vissa dimensioner. Ett långtidstillstånd definieras som ett standardiserat dokument som är giltigt i minst ett år för ett speciellt område och/eller utvalda vägar. Tillståndet bör gälla för ett eller flera fordon vid transport av odelbar last. Tillståndet bör även kunna förflyttas till ett liknande fordon.¹⁹

EU-kommissionens riktlinjer för maximalt tillåten bredd på stora fordon presenteras i tabell 1. Där det behövs, på grund av till exempel begränsningar i infrastrukturen, kan medlemsländerna sätta lägre gränser.²⁰

Tabell 1. Europakommissionens riktlinjer för maxgränser på bredden på stora transporter.

	Inget tillstånd krävs	Långtidstillstånd	Korridor
Bredd	3 meter	3,5 meter	4,5 meter

För fordon med större dimensioner kan tillstånd för ett fördefinierat vägnätverk, en så kallad korridor, ges. Vägar som ingår i en korridor för stora transporter ska vara anpassade efter de riktlinjer som anges i tabell 1 och alltså tillåta en bredd på upp till 4,5 meter. Om bredden överskrider de gränser som beskrivs i tabell 1 bör ärendet istället hanteras med ett korttidstillstånd eller ett tillfälligt tillstånd.²¹

Medlemsländerna tillämpar riktlinjerna på olika sätt. Enligt transportfirman GDL²² har Norge, liksom Sverige, ett maximalt breddmått på 415 cm för volymelement däremot tillkommer krav på följebil tidigare och det är ofta svårt att få tillstånd att transportera volymer bredare än 4 meter enligt hustillverkaren Plusshus²³. I Finland tillåts vissa fordon ha en bredd upp till 4 meter utan tillstånd.²⁴ I Danmark är gränsen 3,3 meter²⁵ och i Storbritannien krävs tillstånd om bredden överskrider 2,9 meter²⁶.

¹⁷ Europakommissionen (n/a) *European Best Practice Guidelines for Abnormal Road Transports*. Europakommissionen

¹⁸ Europakommissionen (n/a) *European Best Practice Guidelines for Abnormal Road Transports*. Europakommissionen

¹⁹ Europakommissionen (n/a) *European Best Practice Guidelines for Abnormal Road Transports*. Europakommissionen

²⁰ Europakommissionen (n/a) *European Best Practice Guidelines for Abnormal Road Transports*. Europakommissionen

²¹ Europakommissionen (n/a) *European Best Practice Guidelines for Abnormal Road Transports*. Europakommissionen

²² Jan Ronnehed, GDL

²³ Ulf Haglind, Plusshus

²⁴ Närings- trafik- och miljöcentralen (2011) *Maximigränser för mått, varvid tillstånd erfordras inte*.

²⁵ Danska transportministeriet (2007) *Bekendtgørelse om særtransport*



5 Resultat och analys

5.1 Berörda svenska småhustillverkare

De tre främsta aktörerna som prefabricerar småhus med hjälp av volymelement i Sverige idag är Hjärtevadshus, SmålandsVillan och Älvsbyhus.

Hjärtevadshus

Har sitt huvudkontor i Hjärtevad. Hjärtevadshus levererar prefabricerade trähus i 1, 1,5 eller 2 plan. År 2012 levererade de 220 småhus i Sverige.

SmålandsVillan

SmålandsVillan ingår i koncernen BWG Homes AB där också småhustillverkaren Myresjöhus ingår. SmålandsVillans husfabriker ligger i Vrigstad och Sundsvall. SmålandsVillan levererar trähus i 1, 1,5 eller 2 plan. År 2012 levererade de 360 småhus i Sverige.

Älvsbyhus

Älvsbyhus säljer och tillverkar färdigmonterade trähus i 1 eller 1,5 plan. De har sitt huvudkontor och sin husproduktion i Älvsbyn, men har även produktion i Bjärnum, Vålberg samt Kauhajoki i Finland. År 2012 levererade de 359 småhus i Sverige.

5.2 Nuläge

Vid telefonintervjuerna med SmålandsVillan, Hjärtevadshus och Lindbäcks Bygg framkom det att varje centimeter av det tillåtna breddmättet på 415 cm utnyttjas idag för att kunna uppfylla Boverkets krav på tillgänglighet och energianvändning. Enligt SmålandsVillan har detta breddmått varit en begränsning de senaste fem åren, till följd av att fuktkraven skärptes 2006. Älvsbyhus småhus sätts samman av mindre till ytan, men fler till antalet, volymelement jämfört med Hjärtevadshus och SmålandsVillan vilket leder till att de inte är begränsade av transportföreskrifterna.

Det maximalt tillåtna breddmättet för transport av volymelement är begränsande för småhustillverkarna Hjärtevadshus och SmålandsVillan. Båda hustillverkarna uppger sig har varit tvungna att tacka nej till beställningar från småhusköpare i kommuner där strängare energikrav ställs jämfört med Boverkets byggregler.

5.3 Utvärdering

Hur stor ökning av breddmättet behövs?

För att konkretisera hur stor ökning av den tillåtna bredden som skulle gynna småhustillverkarnas möjlighet till att leverera prefabricerade småhus med bättre energi-

²⁶ Highways agency (n/a) *Abnormal, indivisible loads*

prestanda ombads referensgruppen att ta fram energiberäkningar där väggjockleken justerades för att på ett rationellt sätt nå energianvändning motsvarande *passivhusstandard*.²⁷

SmålandsVillans beräkningar baserat på deras typhus Villa Kalmar resulterade i en ökad ytterväggjocklek på 125 mm med ett U-värde 0,11.²⁸ Den specifika energianvändningen hamnade på 27 kWh/m² och år samt en total energianvändning på 2 552 kWh/år om huset är beläget i klimatzon III (Stockholm).²⁹ Detta innebär att om det maximala breddmålet kan ökas med 15 cm, till totalt 430 cm, skulle SmålandsVillan ha möjlighet att leverera prefabricerade småhus motsvarande passivhusstandard och klara förväntade framtida skärpningar av energikraven i Boverkets byggregler.

Hjältevadshus har inte inkommit med några egna energiberäkningar. Dock antas förutsättningar vara relativt likvärda.

Vad säger transportörerna?

Enligt transportfirman Bilfrakt, som bland annat transporterar Hjältevads volymhus, är det redan idag svårt att leverera volymentelement med en bredd på 415 cm. De menar att det ofta rent praktiskt är svårt att leverera volymentelement som är upp till 450 cm breda till befintliga bostadsområden men att det teoretiskt borde vara möjligt vid utveckling av nya bostadsområden.³⁰

Även transportfirman GDL trycker på den problematik som följer av bredare transporter. Enligt dem går det inte att transportera laster som är bredare än 415 cm på varken så kallade 2-plus-1-vägar med vajerräcken eller på de flesta riksvägar som har någon form av fysiska farthinder. Redan idag kan en transport som är 415 cm bred behöva köra långa omvägar för att kunna ta sig fram.³¹ Dessa problem bedöms öka om ytterligare bredd på transporter tillåts.

Vilka alternativa lösningar finns?

Den bästa lösningen, enligt både Hjältevadshus och SmålandsVillan, vore effektivare och mindre skrymmande isolering. Enligt referensgruppen är detta inte ett lönsamt alternativ i dagsläget. Denna förstudie har inte utvärderat för- och nackdelar kopplade till yteffektivare men dyrare isoleringen utan föreslår att detta utreds ur ett livscykelperspektiv i en separat förstudie.

²⁷ Passivhusstandard antogs uppnått då byggnadens specifika energianvändning är 30 kWh/m² och år eller lägre.

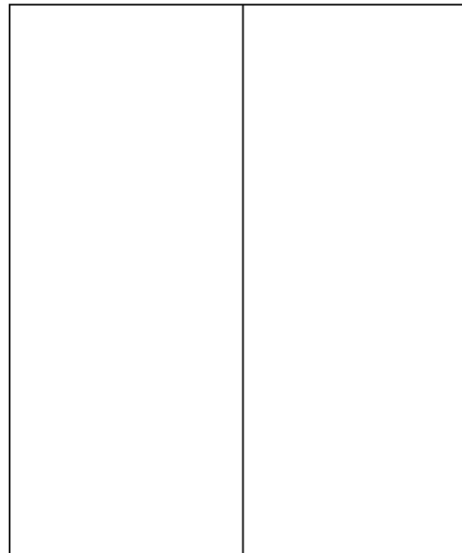
²⁸ Villa Kalmar har en A_{temp} på 95 m²

²⁹ Exklusive hushållsel, men inklusive driftel för fläktar, pumpar, etc.

³⁰ Richard Falk, Bilfrakt

³¹ Jan Ronnehed, GDL

Hjältevadshus & SmålandsVillan



Älvsbyhus

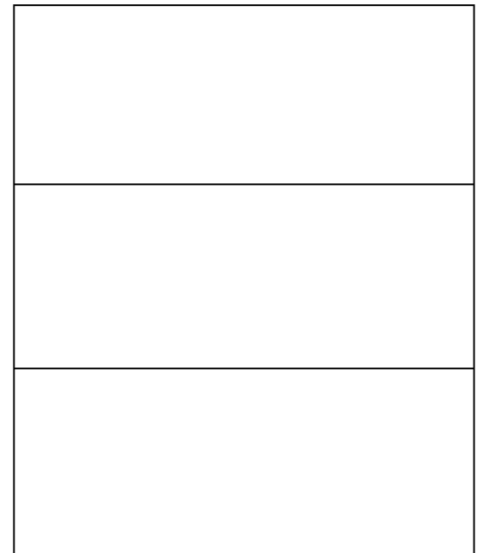


Diagram 1. Principskiss på sammansättning av volymelement på längden (t.v.) respektive på tvären (t.h.)

Både Hjältevadshus och SmålandsVillan sätter ihop sina volymelement på längden, enligt diagram 1. Älvsbyhus har valt att sätta ihop sina volymelement på tvären istället, vilket gör att de får smalare men fler volymelement vilket medför en lägre grad av prefabricering.

Om energikraven skärps och det maximala breddmålet förblir oförändrat kommer detta arbetssätt att innebära att Hjältevadshus och SmålandsVillan kommer att bli tvungna att göra om sina produktionskoncept och leverera hus bestående av fler mindre volymelement. En sådan omställning är förknippad med höga investeringskostnader och det kommer att återspeglas i deras huspriser. Liksom för Älvsbyhus kommer andelen prefabricering att minska. Det bedöms leda till längre byggprocesser, större risk för fukt- och mögelskador, ökad arbetstid på plats och mindre kontrollerade omständigheter när större del färdigställs utomhus.

5.4 Potentialbedömning

Enligt statistik från SCB (2014) färdigställdes 9 336 småhus under år 2012. Hjältevadshus levererade 220 hus och SmålandsVillan 360 hus under samma period vilket motsvarar drygt 6 procent av det totala antalet färdigställda småhus i Sverige det året.

SmålandsVillan anger att deras Villa Kalmar i sitt nuvarande utförande har en beräknad energianvändning på 4 900 kWh/år om huset är beläget i klimatzon III (Upp-

Uppdragsnr: 10184339

Daterad: 2014-03-18

Reviderad: 2014-06-09

Handläggare: Sara Elmén



Status: Slutlig rapport

sala).³² Baserat på SmålandsVillans tidigare redovisade beräkningar med en beräknad energianvändning på strax under 2 600 kWh/år skulle energianvändningen kunna minskas med 2 300 kWh/år om de tilläts transportera volymelement med en bredd på 430 cm.

Antaget att motsvarande minskning av energianvändningen gäller för Hjaltevadshus skulle denna 15 cm ökning motsvara 1,3 GWh/år enligt beräkningen nedan.

Totalt antal småhus byggda med volymelement av Hjaltevadshus och SmålandsVillan (2012): 580 stycken

$$580 \text{ st} \times 2\,300 \frac{\text{kWh}}{\text{år}} \approx 1,3 \text{ GWh/år}$$

I ett genomsnittligt småhus byggt mellan 2001-2011 används cirka 13 000 kWh per år vilket ger en förväntad total energianvändning för uppvärmning och varmvatten på cirka 125 GWh³³ för de nybyggda småhusen år 2012.³⁴

Energibesparingen motsvara således endast 1 procent av den totala energianvändningen för nya småhus under år 2012 men hela 29 procent av den totala energianvändningen för småhus byggda med volymelement, antaget att Älvsbyhus småhus har likvärdig energiprestanda.

Detta kan jämföras med att den totala energianvändningen för uppvärmning och varmvatten i småhus i Sverige år 2012 var totalt 32,5 TWh enligt statistik från Energimyndigheten³⁵.

³² <http://www.smalandsvillan.se/vara-hus/sok-hus/15-planshus/villa-kalmar/>

³³ 9 500 småhus med en energianvändning på 13 000 kWh/år vardera

³⁴ ES 2013:05

³⁵ ES 2013:05

6 Slutsatser

6.1 Regelverket begränsar

Hustillverkares möjlighet att transportera färdiga moduler av volymelement som är energieffektivare än dagens standardlösningar begränsas av dagens maximala breddmått vid vägtransporter av volymelement på 415 cm. Småhustillverkare som fullt ut har industrialiserat sin produktion och volymelement har nått en gräns där de inte kan leverera hus med högre energiprestanda än vad minimikraven i Boverkets byggregler föreskriver och samtidigt följa Transportstyrelsens föreskrifter.

Om BBRs energikrav skärps och det maximala breddmåtten förblir oförändrat finns endast två alternativ för dessa hustillverkare om de ska kunna uppfylla Boverkets alternativt Transportstyrelsens regler och föreskrifter:

1. Producera mindre och/eller färre prefabricerade lösningar;
2. Lägga om sin produktion och vidareutveckla nya produktionslösningar mot mindre volymelement eller med andra mer effektiva men dyrare isoleringsmaterial, vilket kommer att generera ökade investeringskostnader för småhusköparna.

Förstudien konstaterar att det maximala breddmåtten på 415 cm är en begränsning vid de tillfällen då det är fysiskt möjligt att transportera volymer som är upp till 450 cm. Ett tillåten maximalt breddmått på 430 cm eller mer skulle möjliggöra transport av volymelement för småhus med strängare energikrav än BBRs minimikrav, ner mot passivhusstandard.

Detta skulle kunna innebära en energibesparing på 1,3 GWh/år endast sett på de småhus som SmålandsVillan och Hjaltevadshus levererar, vilket motsvarar 1 procent av de nya småhusens totala energianvändning.

6.2 Förslag till fortsatt arbete

Baserat på resultatet från denna förstudie rekommenderas:

1. En mer djupgående undersökning om transportmöjligheter och logistiska möjligheter;
2. En LCC-studie för isolermaterial med bättre energiprestanda;
3. Att småhustillverkarna utreder vad en omstrukturering av deras produktionsprocess kan kosta och vilka vinster det kan generera.

Begränsningarna av breddmått för vägtransporter av volymelement påverkar alla hustillverkare som väljer att industrialisera sin produktion och prefabricera volymelement. Detta gäller oavsett om det är småhus eller större byggnader som produceras. Ett fortsatt arbete bör därför inkludera aktörer som producerar flerbostadshus så som Lindbäcks Bygg samt Moelven.

7 Litteraturlista

7.1 Rapporter

Antonsson J. & Hansson M. (2009) *Prefabricerade väggelement – metodanalys och tidsstudie*. Lunds Tekniska Högskola

Blomsterberg, Å. (2012) *Nulägesanalys av svensk byggindustri och utbildning mot energieffektiva byggnader* WSP Environmental

Boverket (2006) *Bostäder byggda med volymelement. En fallstudie av svenska bostadsprojekt – verklighet och vision*. Boverket: Växjö

Boverket (2011) *Boverkets föreskrifter om ändring i verkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd*. BFS 2011:26, BBR 19

Boverket (2012) *Handbok för energihushållning enligt Boverkets byggregler – utgåva två*.

Europakommissionen (n/a) *European Best Practice Guidelines for Abnormal Road Transports*. Europakommissionen

Danska transportministeriet (2007) *Bekendtgørelse om særtransport*. BEK nr 374 af 23/04/2007.

Frostbjörk D. & Moghadam H. (2013) *Framtidens småhusindustri – En femårsvision över den svenska marknaden*. Chalmers Tekniska Högskola

Highways agency (n/a) *Abnormal, inadvisable loads*.

Holmström T. (2011) *Dispenstransporter (breda, långa och tunga vägtransporter) – en handbok*. Trafikverket.

Illestam C. & Törnkvist C. (2004) *Industriellt Byggande – Branschens kompetens och inriktning*. Lunds tekniska högskola: Lund

Ladan I. & Andersson P. (2010) *Transport av volymelement – Förutsättningar ur ett företags perspektiv*. Högskolan i Halmstad.

Närings- trafik- och miljöcentralen (2011) *Maximigränser för mått, varvid tillstånd erfordras inte*. Finland.

Näringsdepartementet (2001) *Förordning om vägtrafikdefinitioner*. SFS 2001:651

Statens energimyndighet (2013) *Energistatistik för småhus 2012*. ES 2013:05

Statens energimyndighet (2013) *Energistatistik för småhus, flerbostadshus och lokaler 2012*. ES 2013:06

Sundström J. (2009) *Modulbyggnation av bostadshus – En jämförande studie*. Högskolan i Gävle.

Transportstyrelsen (2009) *Transportstyrelsens allmänna råd om undantag för färd med breda fordon*. TSFS 2009:64

Uppdragsnr: 10184339
Daterad: 2014-03-18
Reviderad: 2014-06-09
Handläggare: Sara Elmén

Status: Slutlig rapport



7.2 Internetkällor

www.alvsbyhus.se

www.hjaltevadshus.se

www.smalandsvillan.se

Montage av SmålandsVillan: http://www.youtube.com/watch?v=_G0zzJDeOH8

Hjältevadshus fabrik (TV4):

<http://www.youtube.com/watch?v=uOr6CORyXYo&list=UUH8y7DSCbMUzOgEOQykG0-w&feature=c4-overview>

Älvsbyhus ”Så byggs ditt hus”: <https://www.youtube.com/watch?v=M45I62rNUYY>

7.3 Intervjupersoner

<i>Bilfrakt</i>	Richard Falk
<i>GDL</i>	Jan Ronnehed
<i>Hjältevadshus</i>	Gunnar Sand Per Ekholm
<i>Lindbäcks Bygg</i>	Erik Lindbäck
<i>Moeleven</i>	Henrik Ödeen
<i>Plusshus</i>	Ulf Haglund
<i>SmålandsVillan</i>	Carl-Johan Sigfridsson Stefan Eklund
<i>Älvsbyhus</i>	Frank Ljungstedt

7.4 Referensgrupp

<i>Hjältevadshus</i>	Gunnar Sand
<i>SmålandsVillan</i>	Carl-Johan Sigfridsson Stefan Eklund