



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



**Rapport**

**R42:1976**

# **Cellplaster i samverkans- konstruktioner**

**Björn Eliasson**

**Byggforskningen**

Rapport R42:1976

CELLPLÅSTER I SAMVERKANSKONSTRUKTIONER  
VIDHÄFTNING MOT YTMATERIAL

Forskningsprogram

av civ.ing. Björn Eliasson

Denna rapport härrör sig till Projekt nr 750447-4  
med anslag från Statens råd för byggnadsforskning  
till Tekn.dr ARNE JOHNSON Ingenjörbyrå ab

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm  
ISBN 91-540-2611-3

## INNEHALLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	4
2	SYFTE	5
3	ALLMÄNNA SYNPUNKTER	6
4	VIDHÅFTNINGSHALLFASTHET	7
5	PAVERKANSFORMER	8
6	PROVNINGSMETODER	9
7	ARBETSPROGRAM	10
8	ORGANISATION	13
	SAMMANFATTNING	

## BILAGOR

1	LITTERATURFÖRTECKNING
2	LIM
3	TIDPLAN

Ökade energikostnader motiverar användning av högklassiga värmeisoleringsmaterial, t.ex. cellplaster. Samtidigt är det önskvärt ur materialkostnadssynpunkt att utnyttja isoleringsmaterial för fler funktioner än enbart värmeisolering. Ett steg i en sådan utvecklingstrend är att i högre grad än det nu är möjligt utnyttja cellplastkärnor i lätta sandwichelement som kraftöverförande.

Av väsentlig betydelse för cellplastkärnans kraftupptagande medverkan i ett sandwichelement är hållfastheten i förbandet mellan kärnan och ytskiktet. Eftersom det i dag inte finns tillräckliga kunskaper om hur denna hållfasthet påverkas av långtidsbelastningar, d.v.s. om rimliga säkerhetskrav kan upprätthållas under lång tid, kan inte optimala produkter som utnyttjar kraftupptagande förmåga användas.

Innan programarbetet påbörjades utfördes en omfattande informationssökning för att kartlägga erfarenheter inom detta område. Detta sökarbete utfördes med hjälp av Institutet för byggdokumentation och Ingenjörsvetenskapsakademiens litteratursökningsavdelning. Av resultaten framgår att inga normerade provningsmetoder eller beräkningsregler påträffats, varken i Sverige eller utomlands. Erhållen litteraturförteckning redovisas i bilaga 1.

## 2 SYFTE

Syftet med forskningsarbetet är att utarbeta provningsmetoder och dimensioneringsregler avseende vidhäftningshållfastheten mellan olika lätta skivmaterial och cellplaster. Arbetet skall även ge underlag för normer.

Olika cellplaster och olika lätta skivmaterial kan kombineras till ett mycket stort antal olika materialkombinationer. Med hänsyn till syftet att utveckla provningsmetoder och dimensioneringsregler kan med stor säkerhet huvuddelen av provningarna begränsas till att omfatta en särskilt utvald kombination av material, om andra materialkombinationers specifika egenskaper beaktas vid upprättandet av provningsprogrammet och att provningsresultaten kontrolleras för olika materialkombinationer.

Betydelsefullt för arbetets omfattning och tidplanering är förutsättningen att huvuddelen av provningarna kan begränsas till en materialkombination. Denna förutsättning bör noga studeras under inledande teoretiska studier. Om det mot förmodan visar sig att två eller flera kombinationer måste grundligt undersökas, innebär detta att arbetsprogrammet måste omfördelas. Totalt sett kan detta medföra att en mindre ökning av resurserna blir nödvändig.

Den materialkombinationen som skall provas bör givetvis vara representativ, d.v.s. teknisk-ekonomisk möjlig att utnyttja. Vidare bör den inte ge upphov till några extra tekniska eller praktiska svårigheter under arbetet jämfört med andra möjliga kombinationer. Detta innebär att ytskikten bör vara släta och ha egenskaper, som endast i ringa omfattning påverkas av värme, fukt och yttre mekanisk last, t.ex. stål- eller aluminiumplåt. Vad gäller kärnmaterialet torde en polystyrencellplast med volymvikten ca 30 kg/m<sup>3</sup> vara lämplig. Denna är representativ och dess egenskaper ändras endast obetydligt redan kort tid efter tillverkningen. I samband med de inledande teoretiska studierna bör projektledaren exakt bestämma vilka material som skall undersökas. Cellplasten bör beställas i god tid, så dess egenskaper hinner stabiliseras innan provningarna inleds; härvid bör speciellt beaktas fuktutjämning, drivgasutbyte och krympning (nachswindung).

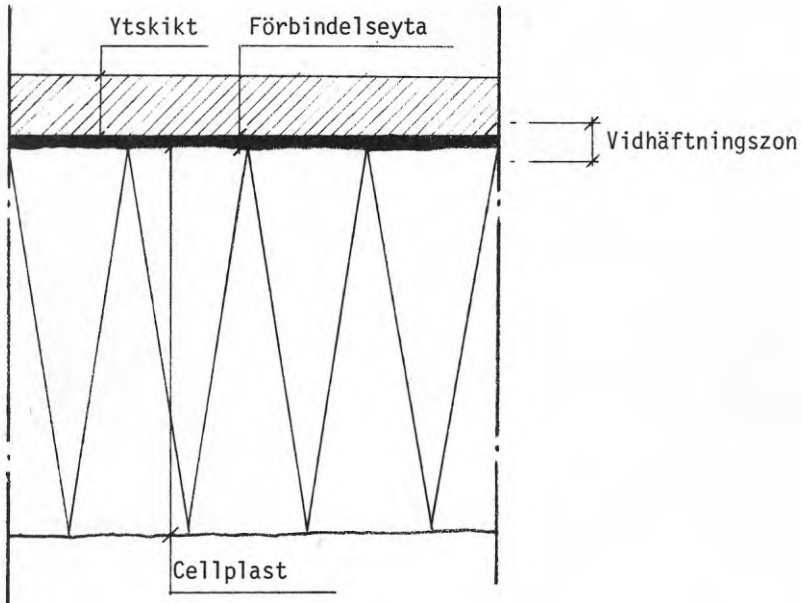
Sammanfogningen bör utföras med limning. På så sätt kan eventuellt nya provkroppas relativt enkelt och snabbt framställas.

Från den arbetsgrupp (AG 3) inom Sveriges Plastförbund som handlägger limningsfrågor har förslag till lämpliga lim erhållits. I bilaga 2 redovisas limförslagen samt teknisk information om dessa.



VIDHÄFTNINGSHÅLLFASTHET

I detta sammanhang avses hållfastheten inte endast i själva förbindelseytan utan även i ytskiktets resp. kärnmaterialets yttersta zoner mot förbindelseytan. Dessa zoner kan beroende på tillverkningen av materialen vara svagare än övriga delar. Denna utvidgning av begreppet vidhäftning skapar svårare gränstragningar mellan vidhäftningshållfasthet och materialhållfasthet men är (säkerligen) nödvändig för att kunna beskriva de olika materialets samverkan på ett fullgott sätt.



Med hänsyn till bland annat plastmaterialens krypbeteende under långvarig last bortfaller i dag många användningsområden för sandwichelement av aktuell typ. För att öka användningsmöjligheterna avses i denna undersökning att studera inverkan av yttre pulserande mekanisk last, temperatur och fukt. Dessa påverkanformer utsätts t.ex. fasad- och takelement för.

Inom undersökningens ram bör studeras om vindlastens variationer på lämpligt sätt kan förenklas, så att ett standardiserat provningsprogram kan upprättas för byggprodukter som är känsliga för utmattninglast. Vidare bör även studeras tillgängliga uppgifter vad gäller temperatur- och fuktförhållanden i och omkring byggnader så att lämpliga funktionsanpassade provningsprogram kan upprättas.

För att komplettera tolkningen av provningsresultaten efter påverkan enligt ovan bör en litteraturstudie av cellplasters krypbeteende göras.

Det finns ett antal provningsstandards enligt bland annat ASTM och DIN, vilka kan användas i detta sammanhang. Dessa standards avser dock materialhållfastheten för kärnan, d.v.s. cellplasten. Studier av och jämförelser mellan olika standards har utförts av institutionen för flygplansstatik vid KTH (se bl.a. rapporter YU-50:2 - :7). Standardiserade provningar av intresse i detta sammanhang är ASTM c 297-61 dragning vinkelrätt mot ytskikten, ASTM c 273-61 skjuvning och ASTM c 393-62 böjprov. Kännetecknande för dessa provningsmetoder är att om vidhäftningshållfastheten är större än kärnmaterialets hållfasthet inträffar brott i kärnan och vidhäftningshållfastheten förblir okänd. Provningsmetoderna bör därför eventuellt modifieras eller bytas ut mot andra. Studier av detta bör ingå i ett förberedande provningsskede. För att kontrollera de standardiserade provens resultat bör vissa fullskaleprov med exempelvis våningshöga element företas.

Provningsmetoden med pulserande last kan utföras på olika sätt. I detta sammanhang bör hållfasthetsdata registreras efter olika antal lastväxlingar. Vidare bör bestämmas, för några prov, antal lastväxlingar till brott. Provningsmetodiken i övrigt för dessa prov bör vara som för korttidsproven enligt ovan. Böjprov bör om möjligt göras på relativt stora provkroppar, så att provbitar som utsatts för olika påkänningsnivåer kan tas ur och provas.

Lämpligt antal prov med samma parametrar bör bestämmas med hänsyn till statistisk utvärdering och parameterkombinationens relativa betydelse. För godkännandeprovning enligt ASTM (Acceptance Test) skall minst fem prov utföras. Antalet prov bör av projektledaren bestämmas så tidigt som möjligt med tanke på materialbeställning, se även "Allmänna synpunkter" sid. 3.

## 7 ARBETSPROGRAM

### 7.1 Teoretiska studier Beräknad resurs: 6 manmånader

#### 7.1.1

Teoretiska studier av hur olika cellplasters kemiska och fysikaliska uppbyggnad i förbindelsezonen påverkar hållfastheten speciellt under påverkan av mekanisk last, värme och fukt. Speciellt bör undersökas om provningarna enligt 2 och 3 nedan kan utföras för en materialkombination.

#### 7.1.2

Studier av vindlastens variationer så att ett standardiserat provningsprogram kan upprättas för byggprodukter som är utmattning känsliga.

#### 7.1.3

Studier av meteorologiska data så att lämpliga provningsprogram avseende värme och fukt kan upprättas; även eventuellt samband med vindbelastning bör undersökas.

#### 7.1.4

Litteraturstudie av cellplasters krypbeteende.

### 7.2 Förberedande provningar Beräknad resurs: 4 manmånader

Provningarna genomföres för en materialkombination.

#### 7.2.1

Provning jämförelser mellan olika standardiserade, modifierade och nya provningsmetoder vad avser dragprov, skjuvprov, böjprov och eventuellt fullskaleprov. Dessa provningar bör utföras under "normalbetingelser", d.v.s. cirka 20<sup>o</sup> C och 50 % relativ fuktighet.

#### 7.2.2

Grundläggande provningar enligt metoder som väljs enligt 7.2.1. Proven, som bör utföras under "normalbetingelser", avser att ytterligare belysa sambanden mellan draghållfasthet, skjuvhållfasthet o.s.v. enligt de valda provningsmetoderna. Vidare bidrar proven till att ytterligare trimma in metodiken. Den pulserande lastens spektrum väljes enligt resultatet av punkt 7.1.2.

Delrapport till BFR

### 7.3 Provningar Beräknad resurs: 8 manmånader

Provningarna genomförs för en materialkombination enligt 7.2.

#### 7.3.1

Inverkan av temperatur studeras genom prov vid olika temperaturer.

##### 7.3.1.1

Prov enligt 7.2.2 vid olika temperaturer.

##### 7.2.1.2

Prov enligt 7.2.2 vid normalbetingelser efter påverkan av pulserande temperaturlaster enligt 7.1.3.

#### 7.3.2

Inverkan av fukt studeras genom prov vid olika relativa luftfuktigheter speciellt 100 %.

#### 7.3.3

Samverkande påverkan av värme och fukt studeras speciellt vad avser frysrisk och risk för ångsprängning.

#### 7.3.4

Pulserande yttre last studeras vid varierande temperatur och med ett lastspektrum enligt resultatet av 7.1.2.

#### 7.3.5

Pulserande last studeras vid varierande temperaturer och med varierande relativ luftfuktighet. Variationen och sambanden mellan de olika påverkansformerna bör anpassas till resultaten av punkterna 7.1.2 och 7.1.3.

### 7.4 Utvärdering Beräknad resurs: 4 manmånader

Provningsresultaten och resultaten av de teoretiska studierna sammanställs och utvärderas så att ett förslag till standardiserat provningsprogram kan upprättas.

Delrapport till BFR

### 7.5 Produktprovning Beräknad resurs: 4 manmånader

Några andra materialkombinationer provas enligt det föreslagna standardprogrammet, dels för att undersöka andra materialkombinationer, dels för att testa provningsprogrammet.

7.6 Dimensioneringsregler Beräknad resurs: 4 manmånader

Med stöd av erhållna resultat upprättas förslag till dimensioneringsregler för lätta byggelement med kärna av cellplaster.

7.7 Rapportering Beräknad resurs: 2 manmånader

Slutrapport skrives till BFR.

Total resurs: 32 manmånader.

I bilaga 3 redovisas en tidplan för de olika aktiviteterna enligt ovan.

8 ORGANISATION

Projektet kräver i vissa moment speciella kunskaper av olika slag. Vidare kan, med tidsvinster som följd, vissa provningsdelar samtidigt genomföras vid olika institutioner. Det kan därför vara lämpligt att knyta olika forskningsgrupper till projektet. Dessa grupper kan finnas vid olika institutioner och företag.

För att stärka kontakterna med de industrier som skall använda forskningsresultaten och för att förbereda nyttiggörandet av resultaten kan det vara lämpligt att knyta en kontaktgrupp till projektet. En grupp med representanter för plast- och byggnadsindustri är arbetsutskottet inom Sveriges Plastförbunds arbetsgrupp 5, som handlägger frågor rörande byggplastelement med cellplastkärna.

Under programarbetet har förslag till forskningsprogrammet varit på remiss hos professor Thorkild Rand, KTH, tekn.lic Erik Haeffner, Innovationsteknik, och Sveriges Plastförbund. Genom Sveriges Plastförbund har stora delar av lim- och plastindustrin samt flera tillverkare av skivmaterial fått tillfälle att lämna synpunkter. De synpunkter som framkommit har i möjligaste mån inarbetats i programmet. (Erik Haeffner har avböjt att lämna remissvar.) Även under forskningsarbetet planeras kontakterna med professor Rand och Sveriges Plastförbund att upprätthållas.

### SAMMANFATTNING

Ett förslag till forskningsprogram avseende vidhäftningshållfastheten mellan olika lätta skivmaterial och cellplaster har utarbetats. Forskningsarbetet syftar till att arbeta fram provningsmetoder och dimensioneringsregler. Med hänsyn till syftet föreslås att forskningsarbetet vad gäller provningsdelen, koncentreras till en särskilt utvald kombination av material. Andra materialkombinationers specifika egenskaper beaktas genom teoretiska studier. Resultatet av forskningsarbetet kan föreligga inom tre år från start och forskningsinsatsen uppskattas till 32 manmånader.

### BAKGRUND

Ökade energikostnader motiverar användning av högklassiga värmeisoleringsmaterial, t.ex. cellplaster. Samtidigt är det önskvärt ur materialkostnadssynpunkt att utnyttja isoleringsmaterialet för fler funktioner än enbart värmeisolering. Ett steg i en sådan utvecklingstrend är att i högre grad än det nu är möjligt utnyttja cellplastkärnor i lätta sandwichelement som kraftöverförande. Av väsentlig betydelse för cellplastkärnans kraftupptagande medverkan i ett sandwichelement är hållfastheten i förband mellan kärnan och ytskiktet. Eftersom det i dag inte finns tillräckliga kunskaper om hur denna hållfasthet påverkas av långtidsbelastningar, d.v.s. om rimliga säkerhetskrav kan upprätthållas under lång tid, kan inte optimala produkter som utnyttjar kärnans kraftupptagande förmåga användas.

### SYFTE

Syftet med forskningsarbetet är att utarbeta provningsmetoder och dimensioneringsregler avseende vidhäftningshållfastheten mellan olika lätta skivmaterial och cellplaster. Arbetet skall även ge underlag för normer.



### ALLMÄNT

Olika cellplaster och olika lätta skivmaterial kan kombineras till ett mycket stort antal olika materialkombinationer. Med hänsyn till syftet att utveckla provningsmetoder och dimensioneringsregler kan med stor säkerhet huvuddelen av provningarna begränsas till att omfatta en särskilt utvald kombination av material, om andra materialkombinationers specifika egenskaper beaktas vid upprättandet av provningsprogrammet och att provningsresultaten kontrolleras för olika materialkombinationer. Betydelsefullt för arbetets omfattning och tidplanering är förutsättningen att huvuddelen av provningarna kan begränsas till en materialkombination. Denna förutsättning bör noga studeras under inledande teoretiska studier.

Den materialkombination som skall provas bör givetvis vara representativ, d.v.s. teknisk-ekonomisk möjlig att nyttja. Vidare bör den inte ge upphov till några extra tekniska eller praktiska svårigheter under arbetet jämfört med andra möjliga kombinationer. Sammanfogningen bör utföras med limning.

I denna undersökning avses att studera inverkan av yttre pulserande mekanisk last, temperatur och fukt. Dessa påverkansformer utsätts t.ex. fasad- och takelement för. Inom undersökningens ram bör studeras om vindlastens variationer på lämpligt sätt kan förenklas, så att ett standardiserat provningsprogram kan upprättas för byggprodukter som är känsliga för utmattningslast. Vidare bör även studeras tillgängliga uppgifter vad gäller temperatur- och fuktförhållanden i och omkring byggnader så att lämpliga funktionsanpassade provningsprogram kan upprättas.

Det finns ett antal provningsstandarders vilka kan användas i detta sammanhang. Dessa standarder avser dock materialhållfastheten för kärnan, d.v.s. cellplasten. Kännetecknande för dessa provningsmetoder är att om vidhäftningshållfastheten är större än kärnmaterialets hållfasthet inträffar brott i kärnan och

vidhäftningshållfastheten förblir okänd. Provningsmetoderna bör därför eventuellt modifieras eller bytas ut mot andra. Studier av detta bör ingå i ett förberedande provningsskede.

#### ARBETSPROGRAM

Programmet har uppdelats i sju huvuddelar för vilka erforderliga forskarresurser redovisas. Huvuddelarna är:

1. Teoretiska studier  
Studierna avses huvudsakligen behandla hur olika cellplasters kemiska och fysikaliska uppbyggnad i förbindelsezonen påverkar vidhäftningshållfastheten.
2. Förberedande provningar  
Provningsarna skall leda till val av provningsmetoder.
3. Provningsar  
Provningsarna avses för en materialkombination. De påverkansformer som skall studeras är temperatur, fukt och mekanisk last.
4. Utvärdering  
Utvärderingen av 1. och 3. skall resultera i förslag till standardiserat provningsprogram.
5. Produktprovning  
Många olika materialkombinationer provas enligt det föreslagna standardprogrammet för kontroll.
6. Dimensioneringsregler  
Med stöd av erhållna resultat upprättas förslag till dimensioneringsregler.
7. Rapportering

LITTERATURFÖRTECKNING

- [1] CHANGES IN URETHANE PROPERTIES ARE PREDICTED BY DIAGRAMS  
Product Eng, 42 (1971) Mars 29
- [2] TRENDS IN MATERIAL BEHAVIOR AFTER EIGHT YEARS OF SOIL EXPOSURE  
Connolly R.A.  
Bell System Technical Journal, 51 (1972) Nr 1
- [3]\* PHENOLIC FOAMES: PROPERTIES AND APPLICATIONS  
Jünger H., Weissenfels F.  
Plast. Inf., 21 (1970) Nr 444, 47-49
- [4] PROPERTIES AND USES OF PHENOLIC RESIN FOAMS  
Jünger H., Weissenfels F.  
Kunstst. - Plast., 18 (1971) Nr 2, 47-50
- [5] ACCELERATED METHOD OF DETERMINING THE STORAGE PERIOD OF  
FLEXIBLE POLYURETHANE FOAMS.  
Dementev A. G., m.fl.  
Plast. Massy, (1971) Nr 4, 61-63
- [6] PHENOLIC FOAM  
Yoneda Y.  
Japan Plast. AGE, 9 (1971) Nr 8, 44-47
- [7]\* COMPRESSION OF CELLULAR PLASTICS AT HIGH STRAIN RATES  
Melvin J. W., Roberts V. L.  
J Cell. Plast., 7 (1971) Nr 2, 97-100

- [8] RELAXATIONSEIGENSCHAFTEN VON POLYMEREN IN EINEM WEITEN TEMPERATURBEREICH UND PROBLEME DER VORAUSSAGE IHRER DEFORMATIONSEIGENSCHAFTEN.  
Selenew Ju. W., Bartnew G. M.  
Plaste Kautsch., 18 (1971) Nr 1, 16-20
- [9] WÄRMEDÄMMUNG, SCHALLSCHUTZ UND WÄRMEDEHNUNG BEI DER VERWENDUNG VON KUNSTSTOFFEN IM BAUWESEN.  
Hoefler G.  
VDI-Z., 112 (1970) Nr 24, 1672-1676
- [10] ULTRAVIOLET STABILIZATION OF PLASTICS  
Golemba F. J., Guillet J.E.  
Spe. J., 26 (1970) Nr 4, 88-91
- [11]\* KUNSTSTOFF-HARTSCHÄUME UNTER LANGZEITIGER STATISCHER BELASTUNG  
Müller D.  
Gummi Asbest Kunstst., 23 (1970) Nr 12, 1340-1346
- [12] WEATHERING AND CREEP PROPERTIES OF STRUCTURAL FOAMS  
Mitsubishi Chemical Industries LTD  
Plasr. Rubb. Text., 3 (1972) Nr 2, 54-55
- [13] PREDICTION OF IMPACT BEHAVIOR OF CELLULAR POLYMERIC MATERIALS  
Schwaber D. M.  
Diss. Abs. Int., 32 (1972) Nr 7, 3983-4169
- [14] COMPRESSION SET OF MOULDED, FLEXIBLE, URETHANE FOAMS  
Terry S. M.  
I. Cell. Plast., 7 (Nr 5, 229-240)

- [15] PREDICTION OF LONG-TERM COMPRESSIVE CREEP BEHAVIOUR OF CELLULAR POLYSTYRENE  
Hart G.M., m.fl..  
I. Cell. Plast., 9 (1973) Nr 3, 139-144
- [16] RIGID PLASTICS FOAMS  
Institut für das Bauen mit Kunststoffen  
Plasticconstruction, 3 (1973) Nr 1, 35-43
- [17] STRUCTURAL POLYSTYRENE FOAM. PROCESSING, PROPERTIES, APPLICATIONS  
Pfleiderer G., Sarcevic V.  
Plastverarbeiter, 23 (1972) Nr 8, 535-541
- [18] THERMAL CONDUCTIVITY OF RIGID POLYURETHANES  
Chim. Actual., (1973) Nr 1502, 31-33
- [19] INNOVATIVE URETHANE FOAM COMPOSITES FOR HOUSING  
Stubblefield D.J., m.fl.  
J. Cell. Plast., 9 (1973) Nr 4, 160-170
- [20] TEMPERING OF POLYURETHANE FOAM TEST SPECIMENS  
Schlegel K., m.fl.  
Plaste U. Kaut., 18 (1971) Nr 11, 822-824
- [21] RELATIONSHIP BETWEEN THE CREEP OF SOLID AND FOAM POLYURETHANE RESULTING FROM COMBINED STRESSES  
Noltke K. G., Findley W. N.  
J. Basic Engng, 92 (1970) Nr 1, 105-114
- [22] MULTIPLE STEP, NONLINEAR CREEP OF POLYURETHANE PREDICTED FROM CONSTANT STRESS CREEP BY THREE INTEGRAL REPRESENTATIONS  
Noltke K.G., Findley W.N.  
Trans. Soc. Rheol., 15 (1971) Nr 1, 111-133

- [23] TIME AND TEMPERATURE DEPENDENCE OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF POLYSTYRENE BEAD FOAM  
Rinde J.A., Hoge K.G.  
J. Appl. Polymer Sci., 15 (1971) Nr 6, 1377-1395
- [24] WIE SICH SCHAUMKUNSTSTOFFE UNTER DRUCK VERHALTEN  
Zehendner H.  
Kunststoffe im Bau, (1971) Nr 23, 27-38
- [25] FESTSTELLUNG DES LANGZEITVERHALTENS VON EINGEBAUTEN KUNSTSTOFFERZEUGNISSEN AM ÄUSSEREN VON GEBÄUDEN  
Anonym  
Kunststoffe - Plastics, 19 (1972) Nr 2, 49-51
- [26] DYNAMIC MECHANICAL PROPERTIES OF SOME POLYSTYRENE COMPOSITES  
Nielsen L.E., Lee B.-L.  
J. Composite Materials, 6 (1972) Jan., 136-146
- [27] THERMAL DEGRADATION AND TOXICITY ASPECTS OF VARIOUS POLYMERIC MATERIALS  
Schmitt C.R.  
Union Carbide Corp., Oak Ridge, Tenn, Y-a2 plant, 1971 June, 25 s
- [28] THE MECHANICAL BEHAVIOR OF FLEXIBLE POLYURETHANE FOAMS UNDER HIGH RATE LOADING  
Hofer K.E., Rao P.N.  
J. Materials, 6 (1971) Nr 3, 704-717
- [29] LOCAL FAILURE OF PLASTIC-FOAM CORE SANDWICH PANELS  
Harris B.J., Nordby G.M.  
ASCE J. Structural Div., 95 (1969), 585-610

- [30] LONG TERM HYDROSTATIC TESTS OF SYNTACTIC FOAM  
Barnes H.E., Gennari J.J.  
Naval Research Lab. Washington DC, 1967 oct, 38 s
- [31] PHYSICAL PROPERTY STUDY OF POLYSTYRENE FOAM  
Mc Candless T.D.  
ACF Industries Inc., Albuquerque N. Mex., (1965) June 32 s
- [32] RIGID POLYURETHANE FOAM IN BUILDING  
Plast. Mod. Elastomers, 25 (1973) Nr 4, 94-97
- [33] THE ANALYTIC MODELING OF OPEN CELL FOAMS AS SPOCK AND VIBRATION ELEMENTS  
Liber T., Epstein H.  
The Spock and Vibration Bull., Nr 40, 291-305
- [34] DEVELOP NEW FOAM CUSHIONING TO WITHSTAND REPEATED IMPACTS  
Pizzirusso J.  
Package Eng., 18 (1973) Nr 7, 54-56
- [35] EROSION OF POLYURETHANE INSULATION  
Kraus S.  
AIAA, Thermophysics Conference 8 th, Palm Springs Cal., 1973 July, 17 s
- [36] LOADBEARING GRP SANDWICH STRUCTURAL MEMBERS FOR HOUSE WALLS  
Hoersch F.  
Kunstst., 62 (1972) Nr 12, 175-177
- [37] FAILURE CHARACTERISTICS OF POLYURETHANE-FOAM-CORED STRUTS FACED WITH HARDBOARD  
Kelly M.  
Composites, 3 (1972) Nr 4, 175-177

- [38] STABILITY OF PLASTICISED POLY (VINYL CHLORIDE) FOAM.  
Dementev A.G., m.fl.  
Sov. Plast., (1972) Nr 9 48-50
- [39]\* CHANGES IN THE PROPERTY OF POLYURETHANE FOAM UNDER ACTUAL SERVICE CONDITIONS  
Dementev A.G., m.fl.  
Sov. Plast., (1972) Nr 10, 55-57
- [40] THE RESISTENCE OF PLASTICS TO MICRO-ORGANISMS  
Dolozel B.  
British Plastics, 40 (1967) Nr 10, 105-112
- [41] MICROBIAL DETERIORATION OF POLYURETHANE SYSTEMS  
Kaplan A.M.  
Developm. Ind. Microbiol., 9 (1968), 201-217
- [42]\* FUNGAL SUSCEPTIBILITY OF POLYURETHANES  
Kaplan A.M.  
Appl. Microbiol., 16 (1968) Nr 6, 900-905
- [43]\* SCHÄDEN AUF KUNSTSTOFF-HARTSCHAUM DURCH INSEKTEN  
Kühne H.  
Material Organismen, 4 (1969) Nr 2, 89-98
- [44] MECHANISM OF ULTRAVIOLET DEGRADATION AND STABILIZATION IN PLASTICS  
Polymer Eng. Sci., 10 (1978) Nr 4, 228-234
- [45] BERECHNUNG VON KUNSTSTOFFTEILEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG IHRES ZEITSTANDVERHALTENS  
Taprogge R.  
Kunststoffe, (1973) Nr 7, 469-474



- [46] URETANCELLPLAST  
Larsson B.  
Byggnadsstatik CTH (1972) Nr 210
- [47]\* DIE ZEITLICHE ÄNDERUNG DER WÄRMELEITZAHL VON HARTEN  
POLYURETHAN-SCHAUMSTOFFEN  
Schmidt W.  
Kältetechnik-Klimatisierung, 20 (1968) Nr 12, 387-392
- [48] ÜBER UNTERSUCHUNGEN DER ALTERUNGSBESTÄNDIGKEIT VON BAUTEILEN  
IN STÜTZKERNBAUWEISE MITTELS EINES KURZZEIT-PRÜFVERFAHRENS  
Just M.  
IfI-mitt, 10 (1971) Nr 8, 287-295
- [49] LITTERATUR ÖVER ÄMNET BIOLOGISK NEDBRYTNING AV PLAST.  
SAMMANSTÄLLNING  
Nissen T.V., Stranger-Johannessen M.  
(1970), 24 s
- [50] NEDBRYTNING AV POLYMERER. REFERATLISTA  
Bävestam B.  
Ljungaverk (1970), 33 s
- [51]\* RIGID FOAMED PLASTICS. PART 1. DIMENSIONAL STABILITY  
Martin K.G., Souprounovich A.N.  
Div. Building Research, CSIRO, Report 07. 3-2, (1972), 19 s
- [52] DURABILITY OF PLASTICS IN BUILDING  
MINISTRY OF PUBLIC BUILDING AND WORKS: CONFERENCE PAPERS  
London: The ministry (1969), 82 s

- [53] KUNSTSTOFFE IN DEN TROPEN  
Mengen G., Alf E.  
Kunststoff-Berater, 14 (1969) Nr 10, 805-810
- [54] DURABILITY OF PLASTICS  
Gray V.R., m.fl.  
Building Materials, (1969) Sept., 30-40
- [55] FESTSTELLUNG DES LANGZEITVERHALTENS VON EINGEBAUTEN  
KUNSTSTOFF-ERZEUGNISSEN AM AUSSEREN VON GEBÄUDEN  
Plasticconstruction, 1 (1971) Nr 6, 295-305
- [56] LA DÉGRADATION DES PLASTIQUES  
Melville  
Chim. et Industrie, 103 (1970) Nr 21, 2745-2750
- [57] DURABILITY AND APPLICATION OF PLASTICS  
Garston Watford: BSR, (1972) Digest 69, 8 s
- [58] CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DU VIELLISSEMENT NATUREL DES MATIÈRES  
PLASTIQUES UTILISABLE DANS LA CONSTRUCTION  
Rechner L.  
Cah. Centre Scient. Technique Bât., (1971) Nr 125,  
Cahier 1077, 44 s; (1972) Nr 126, Cahier 1085, 23 s.
- [59] APPRAISAL OF THE WEATHERING BEHAVIOUR OF PLASTICS  
Capron E., m.fl.  
Garston Watford: BSR, (1973) CP 21, 14 s
- [60]\* RADIATION AND OTHER WEATHER FACTORS  
Ashton H.E.  
National Research Council of Canada: Div. Building Research, (1970) Digest 122, 4 s

- [61] HVORFOR NEDBRYTES PLAST VED UTENDØRS BRUK, OG HVORDAN  
BESTEMMES PLASTMATERIALERS VAERBESTANDIGHET  
Lukkedal B.  
Plastnytt, (1972) Nr 9, 9-13
- [62] KUNSTSTOFF-HARTSCHAUMSTOFFE  
Kunststoffe, 60 (1970) Nr 8, 536-558
- [63] HARTMOLTOPREN  
Bautechnik, 48 (1971) Nr 1, 9-10
- [64] POLYMER A MATERIAL FÖR KONSTRUKTIONSÄNDAMÅL. PROBLEM UR  
HÅLLFASTHETSSYNPUNKT.  
Strifors H.  
Hållfasthetslära KTH: (1971) Publ. 168, 22 s
- [65] KONSTRUIEREN MIT KUNSTSTOFFEN  
Taprogge R.  
VDI-Verlag, (1971) VDI-Taschenbuch 21, 173 s
- [66] DIE EIGENSCHAFTEN VON HARTEM POLYURETHANSCHAUMSTOFF  
Essler C.  
Heraklith Rundschau, (1970) Nr 88, 2-5
- [67]\* INFLUENCE OF TEMPERATURE ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF HARD  
POLYURETHANE FOAM MATERIALS  
Hundertmark E.  
IfI, 9 (1970) Nr 11/12, 380-382
- [68] BRUK AV PLAST I BYGG  
Fathi H., m.fl.  
Trondheim, Tapir, (1972), 213 s

- [69] STUDIES ON TESTING METHODS AND WEATHERABILITY OF PLASTICS  
Suzuki S., m.fl.  
Proc. 1971 International Conference on Mechanical Behavior of Materials,  
vol 3, 657-664
- [70] THE WEATHERING OF PLASTICS  
Crowder J.R.  
Architectural Plastics, (1973) Nr 10, 3-6
- [71] POLYSTYROL-HARTSCHUM  
Paschen H.  
Kunststoffe in Bau, (1974) Nr 3/4, 71-82
- [72]\* ZUM LANGZEITVERHALTEN VON STÜTZKERNELEMENTEN MIT EINEM STÜTZKERN  
AUS FREON GETRIEBENEM POLYURETHANHARTSCHAMSTOFF  
Just M.  
IfI-mitt., 12 (1973) Nr 11, 397-410
- [73] SANDWICHELEMENT MED KÄRNA I CELLPLAST OCH TUNNA YTSKIKT  
Hövik J.  
Stål- och Träbyggnad CTH, (1970) Publ. S 70:3
- [74]\* COMBINED STRESS CREEP EXPERIMENTS ON RIGID POLYURETHANE FOAM  
IN THE NONLINEAR REGION WITH APPLICATION TO MULTIPLE INTEGRAL  
AND MODIFIED SUPERPOSITION THEORY  
Findley W.N., Stanley C.A.  
ASTM J. Materials, 4 (1968) Dec., 916-949

Datum

1976-01-08

L I M

Sveriges Plastförbund  
Byggplastavd.  
Ingenjör Bo Jedler  
Skeppargatan 37  
114 52 STOCKHOLM

Er hänvisning

Vår hänvisning

E Sunde/rn

Forskningsprogram "Cellplastens vidhäftningshållfasthet".

I samband med ovan nämnda forskningsprogram har medlemmar i AG3 ombetts skicka in förslag till lämpliga lim. För att begränsa antalet parametrar har man bestämt att endast ett lim skall provas för varje typ av ytskikt.

Såväl det aktuella kärnmaterialet, polystyrenskum, som de föreslagna ytmaterialen, aluminium och stålplåt, måste betraktas som enkla att limma. Då både kärna och ytskikt är täta material får emellertid inga eventuella lösningsmedel finnas kvar i limningsögonblicket. Detta begränsar limvalet till; kontaktlim, häftlim och lösningsmedelsfria härdlim. Alla dessa tre limtyper är representerade inom industrin idag och de fungerar utan klagomål. Limvalet har oftast skett beroende av befintlig utrustning o.dyl.

När man i det aktuella forskningsprogrammet skall utveckla provningsmetoder för vidhäftningshållfastheten tror jag att limvalet inte skall bestämmas av ingående adherenter utan av vilken belastning man vill lägga på fogen. De olika limtyperna uppvisar olika egenskaper vid olika belastningstyper och man bör väl vid varje provning ha optimal hållfasthet i själva fogen.

På basis av ovanstående skulle jag alltså vilja föreslå följande:

Vid ren drag- och skjuvbelastning: Härdlim, t.ex.:

Casco Industrilim 1820/1821

Casco Industrilim 1810

Vid större inslag av fläkbekastning: Kontaktlim, härdlim, t.ex.:

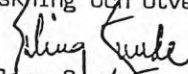
Casco Kontaktlim V 3885

Härdande häftlim 3475/3476

Med vänlig hälsning

AB Casco

Forskning och Utveckling

  
(Erling Sunde)

Bilagor:  
Tekn. Inf.

## CASCO INDUSTRILIM 1810

ANVÄNDNINGSSOMRÅDE	I första hand för olika sandwichlimningar. Speciellt vid limning av grovporigt skum är jäsningsegenskapen en stor fördel. Limmet är fogfyllande och används överallt där man har dålig fogpassning och där både tätnings- och limningsegenskaperna är viktiga.
TEKNISKA DATA	
Typ	Enkomponent polyuretanlim, härdar med hjälp av fukt.
Kulör	Mörkt brun
Viskositet	Sirapskonsistens
Densitet	1,15
Torrhalt	100 %
Lösningsmedel	-
ÖVRIGA DATA	
Appliceringsredskap	Roller, spackel, pensel, strängspridare
Fogegenskaper, hållfasthet	Genomgående god mot plaster och metaller. Generella hållfasthetsdata kan ej ges, då fogen är ett skum, vars hållfasthet beror på dess täthet.
Lagringsbeständighet	6 månader i väl sluten förpackning vid 20°C
Hanterings- och rengöringsföreskrifter	Industrilim 1810 innehåller isocyanater, som hos vissa personer kan ge upphov till allergi. Sörj för god ventilation och använd skyddshandskar. Arbetsredskap rengörs med aceton eller liknande.
Förpackningar	Plastdunk 15 kg Fat 200 kg

## BRUKSANVISNING

Användnings- temperatur	+ 10 - 70°C
Presstryck	Ca 0,5 - 1,5 kg beroende på kärnmaterialet
Limmängd	150 g/m <sup>2</sup>
Presstid (hanterings- hållfasthet)	För att få en rimlig härdningstid kan det vara nödvändigt att fukta den ena ytan med vatten.
	20°C    3 timmar    fuktat material
	70°    6 minuter    "    "
	Limning av ofuktad yta ger presstider på ca 1 dygn

Informationerna är baserade på laboratorieutredningar och praktiska erfarenheter. Uppgifterna är orienterande och avser att hjälpa förbrukaren att finna den lämpligaste arbetsmetoden. Eftersom förbrukarens produktionsförhållanden ligger utanför vår kontroll, kan vi inte ansvara för arbetsresultat påverkade av lokala omständigheter. I varje enskilt fall rekommenderas provning och kontinuerlig kontroll.

CASCO INDUSTRILIM 1820  
med härdare 1821

ANVÄNDNINGSSOMRÅDE Kvalificerade sandwichkonstruktioner, främst med kärna av styv PVC-skum, Divinycell mot olika bärare som glasfiberarmerad polyester, styv PVC, akryl, polykarbonat, trä, aluminium och stål. Limmar även polyuretan och nitrilgummi.

#### TEKNISKA DATA

Typ	1820 polyuretan 1821 polyisocyanat
Kulör	Ljusbrun
Viskositet	Pasta
Densitet	Ca 1,35
Torrhalt	100 %
Lösningsmedel	Inga
Blandningsförhållande	1820 100 viktsdelar 1821 20 "
Brukstid 20°C	1 tim
" 5°C	3 "
Brandklass	Ej brandfarlig

#### ÖVRIGA DATA

Appliceringsredskap	Tandad spackel
Lagringsbeständighet	1 år i väl sluten förpackning
Hanterings- och rengöringsföreskrifter	Inga råvaror som ingår i produkten har gett upphov till några allergisymptom. Emedan allergi är något som byggs upp, finns ändå anledning till försiktighet. Använd skyddskräm och skyddshandskar vid hudkontakt med harts/härdare, tvätta med tvål och ljummet vatten.  Redskap rengörs i aceton innan limmet härdat.



Förpackningar	1820 burk 3,38 kg, burken har blandningsmån
	1821 " 0,62 "

## BRUKSANVISNING

Användnings- temperatur	20°C
Limmängd	200-500 g/m <sup>2</sup> , beroende av underlagets porositet
Presstryck	Tillräckligt för god foganläggning
Härtdider	Fixeringstid 20°C 8 tim
	" 50°C 2 "
	" 80°C 45 min
	Sluthärdning 20°C 7 dygn
Hållfasthets- exempel	Aluminium skjuv/draghållfasthet ca 130 kp/cm <sup>2</sup> (enkel överlappsfog enl ASTM)
	Polyesterlaminat brott i plastmaterialet (skjuvprov på 5 mm material, överlappslängd 12,5 mm)
	PVC styv
	Akryl
	Trä bättre än epoxi
Nitril- och polyuretangummi	brott i materialet
Övriga gummi- material	måste svavelsyraetsas innan limning

Informationerna är baserade på laboratorieutredningar och lång praktisk erfarenhet. Uppgifterna är orienterande och avser att hjälpa förbrukaren att finna den lämpligaste arbetsmetoden. Eftersom förbrukarens produktionsförhållanden ligger utanför vår kontroll, kan vi inte ansvara för arbetsresultat, påverkade av lokala omständigheter. I varje enskilt fall rekommenderas provning och kontinuerlig kontroll.

SANDWICHKONSTRUKTIONER  
med Industrilim 1820/1821

Lim för sandwichkonstruktioner med kärna av DIVINYCELL.

Industrilim 1820/1821 har utvecklats i samarbete med DIAB och GRÄNGES ESSEM i avsikt att åstadkomma ett bättre lim för sandwichkonstruktioner.

Jämfört med vanligen använda epoxilim (Bisfenol A typ med polyamidhärdare t.ex. 1875/1850) ger Industrilim 1820/1821 följande fördelar:

- ° Bättre värmebeständighet:  
Fogor mellan DIVINYCELL och aluminiumplåt starkare än kärnmaterialet i alla provade temperaturer.  
Se vidare "Hållfasthetsprovning"
- ° Bättre köldbändighet:  
Ej kallspröd.
- ° Bättre hanterbarhet:  
Lättare att applicera, rinner mindre, mindre seg.
- ° Mindre toxisk risk.
- ° Ingen lukt.

Limspridning - åtgång:

Kvalitet H 60 och högre - limmet sprides lämpligen på kärnan vilken slätspacklas. Limåtgång på kärna H 60 ca 480 - 570 g/m<sup>2</sup>. (Variationerna beror på olika cellstruktur. Kvaliteter högre än H 60 kräver mindre lim)

Kvalitet H 30 och H 45 - spridning med tandad spackel på täckmaterialet. Spackel 6103 ger ca 540 g/m<sup>2</sup> vilket är tillräckligt. Spridning på cellen kräver mer lim, vilket är onödigt på dessa kvaliteter.

Monteringstid före pressning:

Presstryck skall anbringas inom 3 timmar efter det att den första limblandningen för sandwichpanelen iordningstälts. (Gäller vid temp 20°C eller lägre. Högre rumstemperatur medför något kortare monterings-tid.)

Monteringstiden kan förlängas till 4 timmar (i 20°C) om täckmaterial och kärna momentant sammanpressas så att limmet "smetar av sig" till den andra ytan. Detta kan ske t.ex. med en mindre handvält och bör ske inom ca 2 timmar efter limspridning.

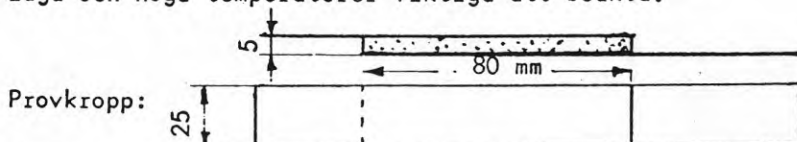
Förpackning - blandning:

Harts och härdare i satser om 4 kg med blandmån i hartsburken har valts som standardförpackning. Detta i avsikt att eliminera mätning och vägning. Brukstid (potlife) på tillblandad sats är ca 1 timma i 20°C. (Om ändå satsen måste delas är blandningsförhållandet 100:20 viktsdelar.)

Till förpackningen finns en automatisk blandningsmaskin, som blandar direkt i burken, utvecklad - CASCO 6120.

Hållfasthetsprovning:

Provningar har utförts med DIVINYCELL H 60 och aluminium. Det har visat sig att draghastigheten vid provning inverkar i mycket hög grad på provningsresultatet. Med tanke på naturen hos de krafter som påverkar en sandwichkonstruktion t.ex. krypbelastning av en kaross under soluppvärmning, är hållfastheten vid låg draghastighet väsentlig. Likaså är hållfastheten i låga och höga temperaturer viktiga att beakta.



Provkropp: 25

Kärna: DIVINYCELL H 60

Täckmaterial: Aluminium 0,7 mm

Draghastighet: 0,1 mm/min

Hållfasthetsprovning

<u>Provtemperatur</u> °C	<u>Hållfasthet</u> kp/cm <sup>2</sup>	<u>Brott - typ</u>
- 28	7	i kärnan
+ 20	8	-"-
+ 80	4,5 - 5	-"-

Övriga data:

Se Teknisk Information "Industrilim 1820/1821"

## CASCO KONTAKTLIM V 3885

Neoprenlatexlim för kontaktlimning av golv- och väggmaterial av mjuk vinylplast.

CASCO KONTAKTLIM V 3885 är avsett för limning av de flesta förekommande golv- och väggmaterial av vinylplast mot underlag av betong, träfiber-, gips-, spånskivor och liknande. Ev. spackling skall göras med våtstarkt spackel. Vid speciellt krävande limningar av t.ex. trappnos och socklar, rekommenderas kontaktlim med lösningsmedel.

CASCO KONTAKTLIM V 3885 är ett dispersionslim och innehåller ej brand- eller hälsofarliga lösningsmedel.

CASCO KONTAKTLIM V 3885 bör i allmänhet ej användas för limning av plastmaterial med baksida av jute-, linne- eller bomullsväv.

CASCO KONTAKTLIM V 3885 kräver en annorlunda monterings teknik jämfört med kontaktlim av lösningsmedelstyp. Tag därför noggrant del av tekniska data och bruksanvisning samt kontakta materialleverantör före limning.

## TEKNISKA DATA

Grupp- och typnummer	3885
Limtyp	Kontaktlim baserat på neoprenlatex.
Användningsområde	Limning av golv- och väggmaterial av vinylplast mot de flesta underlag.
Egenskaper	Limmet är genom frånvaro av lösningsmedel ofarligt och lätt att hantera. Hög torrhalt trots låg viskositet. Ger något sämre hugg i början jämfört med lösningslim. Hållfastheten ökar dock efter hand. God vatten- och alkalibeständighet.

## CASCO KONTAKTLIM V 3885

Utstrykning	Limpåföring sker lättast med hjälp av roller på båda de ytor som skall sammanfogas. (Även pensel eller slät gumispackel kan användas.)
Väntetid	Limyterna skall torka helt före hopläggning. Väntetiden beror på temperatur och luftfuktighet, vid normala förhållanden ca 30 minuter. Värmebläst påskyndar torkningen.
Monteringstid	Ca 3 timmar vid normala förhållanden.
Åtgång	CASCO KONTAKTLIM V 3885 har mycket hög torrhalt, varför 1 liter lim räcker till ca 7-10 m <sup>2</sup> färdiglimmad yta vid rollerapplicering. Vid spridning med spackel blir limåtgången större.
Lösningsmedel	Vattendispersion.
Brandfara	Icke brandfarligt
Lagring	Minst 4 månader i väl tillsluten förpackning på frostfri plats.
Förpackning	Plastburk     1 liter "         5     " Plåtburk     15     " Fat            200     "
Bruksanvisning	Arbetstemperaturen skall vara <u>minst 18°C</u> . Gäller även underlaget. Denna minimitemperatur rekommenderas också av materialleverantören. Svaga och starkt sugande underlag grundas med utspätt PVAC-lim eller akryllim, t.ex. Cascol eller Cascoryl, 1 del lim + 3 delar vatten.
Limspridning	Rör om limmet och använd roller, pensel eller slät spackel vid limpåföringen. Stryk tunt med lim på vinylmattan och något mer på underlaget. Limmet skall torka helt före sammanläggningen. För att påskynda torkningen och för-

## CASCO KONTAKTLIM V 3885

- Limspridning  
forts**                      bättra limytornas vidhäftande egenskaper används en värme-  
fläkt. (På mindre ytor är det möjligt att använda fön-  
apparaten). Väntetiden före hopläggningen är normalt  
ca 30 minuter, men varierar beroende på de yttre om-  
ständigheterna. Ett bra sätt att kontrollera vidhäftningen  
är att vika ett hörn av plastmattan och trycka limytorna  
samman för hand. Är häftförmågan god är det dags för  
montering.
- Sammanfogning**                      Vid hopläggning av de båda limytorna är det viktigt att  
inpassningen sker noggrant eftersom limytorna "hugger"  
direkt. Justering är i allmänhet möjlig, om man utför den  
omedelbart och före fastpressningen.
- Fastgnidning**                      Sedan limytorna lagts ihop bör noggrann fastgnidning  
utföras. Detta kan göras med hjälp av en träfiberskiva  
eller bredspackel med gummikant. CASCO KONTAKTLIM V 3885  
kräver högre presstryck än CASCO KONTAKTLIM 3830 och  
3835 för att få likvärdig hållfasthet. CASCO KONTAKTLIM  
V 3885 kan vid behov aktiveras med hjälp av värme.
- Rengöring av  
limkärn och  
verktyg**                      Roller eller andra verktyg rengörs omedelbart efter an-  
vändning i rikligt med kallt vatten. Intorkat lim kan  
endast lösas med lösningsmedel, t.ex. Casco K-Thinner 3801  
Vid användning av roller på dammiga betonggolv "bakar"  
ofta rollern ihop. Använd därför gärna slät spackel på  
betonggolvet, men roller på plastmattan samt underlag av  
träfiber-, spån- och gipsskivor.

## CASCO HÄRDANDE HÄFTLIM 3475/76

CASCO HÄRDANDE HÄFTLIM 3475, en vattendispersion med hög torrhalt, är en ny typ lim, som har ett häftlims användningsteknik men ett härdlims slutegenskaper. Före användning tillsätts 5 % härdare 3476.

Detta lim har en ovanlig hanteringsteknik med tanke på den slutliga fogens värme- och hållfasthetsegenskaper.

Limmet lämpar sig utmärkt för stora ytor t ex sandwichelement av styren- och polyuretanskum, PVC-skivor och träfiberskivor, plywood, aluminium- och lackerad plåt, eternit, polyesterlaminat.

## LIMNINGSTEKNIK

Härdartillsats och blandning

Blandningen är brukbar i två dygn.

Limspridning

Limspridning sker genom valsapplicering, sprutning eller spackling på endast ett av de material som skall limmas.

Avdunstning av vatten

Torkning i rumstemperatur tar ca 30 - 60 minuter. Med effektiv varmluftblåsning är torktiden några minuter. Genom att mörkfärga limmet med t ex kimrök och använda IR-lampor i samband med luftcirkulation har vattnet ur 150 g/m<sup>2</sup> lim torkats på 20 sek med 500 w/dm<sup>2</sup>.

Montering

Efter torkning erhålles en kraftigt vidhäftande yta. Omedelbar vidhäftning (tvärdraghållfasthet) ca 0,5 kp/cm<sup>2</sup> = 50 kp/dm<sup>2</sup>. Monteringstid är minst 45 minuter.

Pressning

Limmet kräver ett högt men endast kortvarigt presstryck. Pressning sker lämpligast i kallpress. Vid pressning av stora element kan dessa "stegas" genom pressen. Presstrycket bör väljas så högt som materialen tillåter. Sandwichelement med kärna av styren- och polyuretanskum kan t ex pressas med ca 1 kp/cm<sup>2</sup>.

Pressning mellan valsar är mindre lämpligt, då de flesta material ger upphov till återfjädring. Metoden är dock användbar på relativt hårda men böjliga material som t ex PVC-folie mot plåt.



## CASCO HÄRDANDE HÄFTLIM 3475/76

Hantering

Efter pressning skall konstruktionen vara fullt hanterbar. Konstruktioner med stora inbyggda spänningar kan dock ge upphov till kallflytningar i limmet under de första dagarna. Vid provlimningar bör detta beaktas och kontrolleras.

Efterhärdning och mellanlagring

Härdaren träder i funktion så snart limmets vatten har avdunstat. Härdningen fortgår under ca 7 dagar. Under denna tid bör element och skivor förvaras plant och utan yttre belastningar. Hållfasthetsprovningar bör ske tidigast efter 7 dagar.

FASTIGHETS-  
EXEMPEL

Proverna har utförts på aluminiumplåt i temperaturerna  $-30^{\circ}\text{C}$ ,  $+20^{\circ}\text{C}$  och  $+80^{\circ}\text{C}$ . Vid  $+80^{\circ}\text{C}$  har belastnings-hastigheten varit  $0,1 \text{ mm/min}$  för att ge en uppfattning om kryphållfastheten.

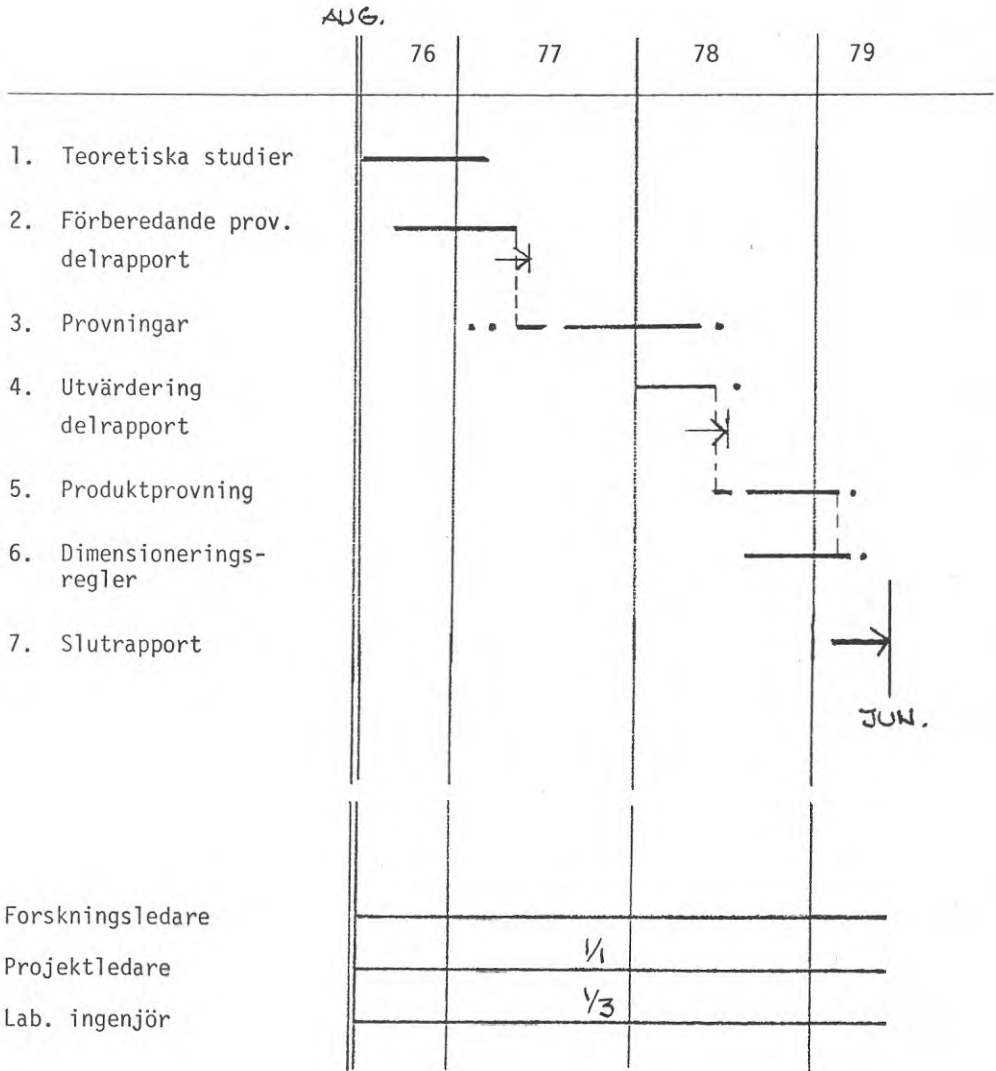
	$-30^{\circ}\text{C}$	$+20^{\circ}\text{C}$	$+80^{\circ}\text{C}$
Draghållfasthet ca $\text{kp/cm}^2$	35	25	15
Skjuvhållfasthet ca $\text{kp/cm}^2$	34	14	8

Prover med vattenlagring samt vattenlagring/nedfrysning/upptining har företagits. Dessa har ej uppvisat någon hållfasthetssänkning.

## TEKNISKA DATA

Limtyp	Epoxiförstärkt termoplastdispersion
Färg	Gröddvit (med härdare gulbeige)
Viskositet	300-400 P ( $25^{\circ}\text{C}$ Brookfield, sp4, 6 v)
Konsistens	Tixotrop
Torrhalt	65-67 %
Densitet	1,16
Lagring	Minst 6 mån. Ej under $0^{\circ}\text{C}$
Brandklass	Ej brandfarlig
Limspridning	$100-300 \text{ g/m}^2$ beroende på underlag
Rengöring	Med vatten

T I D P L A N



**R42:1976**

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 750447-4 från Statens råd för byggnadsforskning till Tekn dr Arne Johnson Ingenjörbyrå AB, Stockholm.**

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm  
Grupp: konstruktion**

**Pris: 21 kronor + moms**