

# Sika® CarboDur® Bånd

## Karbonfiberbånd til forsterkning av konstruksjoner

### Beskrivelse

*Sika® CarboDur® bånd* er bygd opp av laminert karbonfiber, CFRP (carbon fiber reinforced polymer).

*Sika® CarboDur® bånd* limes på konstruksjonen som ekstern forsterkning ved å benytte *Sikadur®-30* epoksyylim for normal - eller *Sikadur®-30LP* epoksyylim for høye temperaturer (For detaljer vedrørende epoksyylim, se tilhørende produktdatablad).

Sika® CarboDur®-systemet er utviklet slik at man etter preparering av underlaget (betong, tre eller mur) enkelt kan påføre CarboDur®-båndene uten tungt installasjonsutstyr. Dette gjør metoden økonomisk i bruk.



### Bruksområde

#### Til forsterkning ved:

##### **Last økning:**

- Større nyttelast
- Større levetidsbelastning i bygninger
- Økt aksellast på bruer
- Installasjon av tunge maskiner i industribygninger
- Stabilisering av vibrasjon
- Bruksendring

##### **Skade på bærende konstruksjoner:**

- Aldring av konstruksjonsmaterialer
- Armeringskorrosjon
- Påkjørsel av kjøretøy
- Brann
- Jordskjelv

##### **Forbedrede bruksegenskaper**

- Mindre nedbøyninger
- Redusert armeringsspenning
- Reduserte rissvidder
- Bedret utmattingsegenskap

##### **Endring/bæresystem**

- Fjerning/endring av bærende konstruksjoner
- Nye utsparringer

##### **Feil under prosjektering eller utførelse**

- Utilstrekkelige konstruksjonsdimensjoner
- Utilstrekkelig armering

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Produkttegenskaper</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lav vekt</li> <li>■ Tilpasses enkelt i alle lengder</li> <li>■ Liten tykkelse</li> <li>■ Enkelt å transportere</li> <li>■ Enkel forbehandling av Sika® CarboDur®-båndene</li> <li>■ Enkel kapping av båndene (med baufil)</li> <li>■ Enkel overlapping av Sika® CarboDur® -båndene (v/forsterkning i flere retninger)</li> <li>■ Økonomisk i bruk, enkel håndtering og uten tungt installasjonsutstyr</li> <li>■ Høy styrke</li> <li>■ Tilgjengelig med ulike E-moduler og fastheter</li> <li>■ Fremragende utmattingssegenskaper</li> <li>■ Kan overflatebehandles</li> <li>■ Alkaliebestandig</li> <li>■ Korroderer ikke</li> </ul> |
|---------------------------|--|

## Tester

|   |   |
|---|---|
| <b>Godkjenninger/<br/>Standarder/Tester</b> | <p>Deutsches Institut für Bautechnik Z-36.12-29, 2002: General Construction Authorisation for Sika® CarboDur</p> <p>SOCOTEC Rapport No. HX0823, 2000: Rapport d'enquete technique / cahier des charges - Sika® CarboDur® / SikaWrap® (French)</p> <p>NBI Teknisk Godkjenning, NBI Technical Approval, No. 2178, 2001, (Norwegian) <a href="#">Sika CarboDur S armeringssystem</a></p> <p>ZAG, Technical Approval No. S418/99-620-2, za uporabo nacina ojacitev armirano betonskih in prednapetih elementov konstrukcij z dolepljenjem lamel iz karbonskih vlaken "Sika® CarboDur®" v Republiki Slononiji (Slovenian)</p> <p>TSUS, Building Testing and research institutes, Technical approval No. 5502A/02/0633/0/004, 2003: Systém dodatocného zosilnovania zelezobetonovych a drevenych konstrukcii Sika CarboDur® (Slovak)</p> <p>Instytut badawczy drog i mostow, technical approval No. AT/2003-04-0336, System materialow Sika® CarboDur® do wzmacniania konstrukcji obiektow mostowych (Polish)</p> <p>Fib, Technical Report, bulletin 14: Externally bonded FRP reinforcement for RC structures, July 2001 (International)</p> <p>ACI 440.2R-02, Guide for the Design and construction of Externally Bonded FRP Systems for strengthening concrete structures, October 2002, (USA)</p> <p>Concrete Society Technical Report No. 55, Design guidance for strengthening concrete structures using fiber composite material, 2000 (UK)</p> <p>SIA 166, Klebebewehrungen, 2003 /2004 (CH)</p> <p>SINTEF<br/>Forsterkning av konstruksjoner med fiberbånd, STF22 A99745, Erik Thorenfeldt, juni 1999.</p> |
|---|---|

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Hjelpemidler</b> | <p><b>OptiCon</b><br/>Norsk Dimensjoneringsveiledning for Sika® CarboDur®, Jarle Hatlelid, juni 1999.<br/><b>SINTEF / Dr. techn Olav Olsen as / Sika Norge AS</b><br/>Dimensjoneringsprogram for forsterkning av betongkonstruksjoner ved hjelp av karbonfiber. 2003/2004. Programmet kan lastes ned på <a href="http://www.forsterkning.no/">www.forsterkning.no/</a></p> |
|---------------------|--|

|                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| <b>Produktdata</b> | Sika® CarboDur® CFRP bånd |
|--------------------|---------------------------|

## Form

|  |  |
|--|--|
| <b>Type/Farge</b>                          | Karbonfiberarmert polymer med en epoksymatriks, sort         |
| <b>Pakking</b>                             | Kan leveres ferdig kappet etter mål, eller i ruller à 250 m. |
| <b>Lagringsbetingelser/<br/>Holdbarhet</b> | Tørt, og ikke i direkte sollys<br>Ubegrenset holdbarhet      |

## Tekniske Data

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| <b>Densitet</b>           | 1.60 g/cm <sup>3</sup> |
| <b>Temperaturmotstand</b> | >150 °C                |

**Typen****Sika® CarboDur® S**E-Modul 165'000 N/mm<sup>2</sup>

| Type                  | Bredde | Tykkelse | Tverrsnittsareal    |
|-----------------------|--------|----------|---------------------|
| Sika® CarboDur® S512  | 50 mm  | 1,2 mm   | 60 mm <sup>2</sup>  |
| Sika® CarboDur® S612  | 60 mm  | 1,2 mm   | 72 mm <sup>2</sup>  |
| Sika® CarboDur® S812  | 80 mm  | 1,2 mm   | 96 mm <sup>2</sup>  |
| Sika® CarboDur® S1012 | 100 mm | 1,2 mm   | 120 mm <sup>2</sup> |
| Sika® CarboDur® S1512 | 150 mm | 1,2 mm   | 180 mm <sup>2</sup> |
| Sika® CarboDur® S914  | 90 mm  | 1,4 mm   | 126 mm <sup>2</sup> |
| Sika® CarboDur® S1014 | 100 mm | 1,4 mm   | 140 mm <sup>2</sup> |
| Sika® CarboDur® S1214 | 120 mm | 1,4 mm   | 168 mm <sup>2</sup> |

**Sika® CarboDur® M (stål ekvivalent)**E-Modul 210'000 N/mm<sup>2</sup>

| Type                  | Bredde | Tykkelse | Tverrsnittsareal    |
|-----------------------|--------|----------|---------------------|
| Sika® CarboDur® M614  | 60 mm  | 1,4 mm   | 84 mm <sup>2</sup>  |
| Sika® CarboDur® M914  | 90 mm  | 1,4 mm   | 126 mm <sup>2</sup> |
| Sika® CarboDur® M1014 | 100 mm | 1,4 mm   | 140 mm <sup>2</sup> |
| Sika® CarboDur® M1214 | 120 mm | 1,4 mm   | 168 mm <sup>2</sup> |

**Sika® CarboDur®**E-Modul 300'000 N/mm<sup>2</sup>

| Type                 | Bredde | Tykkelse | Tverrsnittsareal   |
|----------------------|--------|----------|--------------------|
| Sika® CarboDur® H514 | 50 mm  | 1,4 mm   | 70 mm <sup>2</sup> |

## Mekaniske/fysiske egenskaper

|                              | Sika CarboDur S             | Sika CarboDur M             | Sika CarboDur H             |
|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| E-Modulus* (Middel verdi)    | 165'000 N/mm <sup>2</sup>   | 210'000 N/mm <sup>2</sup>   | 300'000 N/mm <sup>2</sup>   |
| E-Modulus* (min. verdi)      | > 160'000 N/mm <sup>2</sup> | > 200'000 N/mm <sup>2</sup> | > 290'000 N/mm <sup>2</sup> |
| Strekfasthet* (Middel verdi) | 3'100 N/mm <sup>2</sup>     | 3'200 N/mm <sup>2</sup>     | 1'500 N/mm <sup>2</sup>     |
| Strekfasthet* (min. verdi)   | > 2'800 N/mm <sup>2</sup>   | > 2'900 N/mm <sup>2</sup>   | > 1'350 N/mm <sup>2</sup>   |
| Bruddtøyning* (min. verdi)   | > 1.70 %                    | > 1.35 %                    | > 0.45 %                    |
| Anbefalt dim. tøyning**      | 0.85 %                      | 0.65 %                      | 0.3 %                       |

\* Mekanisk verdi oppnådd i lengderetningen av fibrene

\*\* Anbefalt maks. tøyingsverdi ved dimensjonering av CFRP-bånd. Dette må tilpasses lokale/nasjonale regler og/eller retningslinjer.

## System-informasjon

### Sika<sup>®</sup> CarboDur<sup>®</sup> + Sikadur<sup>®</sup>-30 / Sikadur<sup>®</sup>-30LP

#### Forbruk

| Bredde på bånd | Sikadur <sup>®</sup> -30 |
|----------------|--------------------------|
| 50 mm          | 0,35 kg/m'               |
| 60 mm          | 0,40 kg/m'               |
| 80 mm          | 0,55 kg/m'               |
| 90 mm          | 0,70 kg/m'               |
| 100 mm         | 0,80 kg/m'               |
| 120 mm         | 1,00 kg/m'               |
| 150 mm         | 1,20 kg/m'               |

Forbruk av epoksy er avhengig av underlagets beskaffenhet.

#### Viktige bemerkninger

Overflaten som skal belegges med Sika<sup>®</sup> CarboDur<sup>®</sup> må utjevnes slik at det ikke forekommer ujevnheter på mer enn 0,5 mm. Fjern alt støv og løse partikler fra overflaten med en støvsuger. Temperaturen i underlaget skal ved legging være minimum +3 °C over duggpunktet. Planhet til underlag kontrolleres med en rettholt. Maks. tillatt pilhøyde er 5 mm pr. 2 m lengde og 1 mm for 0,3 m lengde.

Bland Sikadur<sup>®</sup>-30 ved lav hastighet (maks. 500 o/min) slik at så lite luft som mulig blandes inn (spesial Sikadur-blandespiral skal benyttes). Bearbeid limet godt på overflaten som en porefyller. Gjennomsnittlig heftfasthet til underlaget skal være minst 2,0 N/mm<sup>2</sup>, ingen prøver under 1,5 N/mm<sup>2</sup>. Sika<sup>®</sup> CarboDur<sup>®</sup> Systemet må beskyttes mot direkte sollys. Maksimal tillatt brukstemperatur er +50 °C. Instruksjonene på produktdatabladet må følges når Sikadur<sup>®</sup>-30 lim påføres.

## Blanding og påføring

### Overflatebehandling

#### *Betong*

Underlaget skal være rent og tørt, fritt for fett, olje og løse partikler. Betongalder, avhengig av klima og betongresept, skal være minimum 28 dager (avhengig av herdebetingelser). Overflaten kan klargjøres med sandblåsing, fresing eller sliping (Heft skal dokumenteres etter forbehandling).

Hvis det er skader eller ujevnheter i underlaget, må disse først repareres med Sikadur<sup>®</sup>-41. Sikadur<sup>®</sup>-30 lim må brukes som et heftforbedrende lag mot betongunderlaget og påføres f.eks. med en stiv kost.

#### *Tre og Mur*

Underlaget skal være rent og tørt, fritt for olje og løse partikler. Overflaten kan klargjøres med sandblåsing, fresing eller sliping (Heft skal dokumenteres).

#### *Stål*

Overflaten rengjøres og sandblåses (Sa 2 ½), slik at flaten blir fri for olje, rust eller andre partikler som reduserer vedheften. Benytt primer (se tabell).

Unngå kondens (duggpunkt).

Flaten primes med Icosit-277 eller Sikagard<sup>®</sup>-63N, som en midlertidig korrosjonsbeskyttelse. Som en permanent korrosjonsbeskyttelse benyttes Icosit-EG1.

|  | +10 °C    | +20 °C    | +30 °C     |
|--|-----------|-----------|------------|
| 1) Maksimum ventetid mellom<br>- sandblåsing av ståloverflaten og<br>- påføring av primer / eller Sikadur <sup>®</sup> -30<br>(Påføring uten priming av overflaten er mulig, hvis det ikke er behov for korrosjonsbeskyttelse) | 48 timer  | 48 timer  | 48 timer   |
| 2) Minimum ventetid mellom<br>- påføring av primer og<br>- påføring av Sikadur <sup>®</sup> -30<br>(uten sliping av primeren)  | 48 timer  | 24 timer  | 12 timer   |
| 3) Maksimum ventetid mellom<br>- påføring av primer og Sikadur <sup>®</sup> -30<br>(uten sliping av primeren)  | 7 dager   | 3 dager   | 36 timer   |
| 4) Ventetid mellom<br>- påføring av primer og Sikadur <sup>®</sup> -30<br>(ved sliping av primeren)*   | > 7 dager | > 3 dager | > 36 timer |

\*Hvis det er behov for sliping av primer (4), skal dette gjøres tidligst dagen før påføring av Sikadur<sup>®</sup>-30. Etter sliping, rengjøres flaten for støv og partikler.

#### *Forbehandling av Sika<sup>®</sup> CarboDur<sup>®</sup> bånd*

Umiddelbart før påføring av Sikadur<sup>®</sup>-30, renses båndene (på siden som skal påføres epoksyrim) med Colma<sup>®</sup> Rensevæske for å fjerne støv eller andre forurensninger. Vent til flaten er tørket med å påføre epoksyrimet.

## Påføring/ Begrensninger

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Overflatetemperatur</b>     | Se Produktdatablad for Sikadur®-30 / Sikadur®-30LP |
| <b>Lufttemperatur</b>          | Se Produktdatablad for Sikadur®-30 / Sikadur®-30LP |
| <b>Underlagets fuktinnhold</b> | Se Produktdatablad for Sikadur®-30 / Sikadur®-30LP |
| <b>Duggpunkt</b>               | Se Produktdatablad for Sikadur®-30 / Sikadur®-30LP |

## Utførelse

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Blandeforhold</b> | Se Produktdatablad for Sikadur®-30 / Sikadur®-30LP |
| <b>Blandetid</b>     | Se Produktdatablad for Sikadur®-30 / Sikadur®-30LP |

**Arbeidsbeskrivelse** Plasser Sika® CarboDur®-båndene på et bord og rens med Colma® Rensvæske til kluten ikke lenger avgir farge. Rensing av båndene må foregå i en retning; ikke før kluten frem og tilbake. Påfør det godt blandede Sikadur®-30 limet forsiktig til det forbehandlede underlaget med en sparkel for å forme et første lag på ca. 1 mm. Påfør deretter Sikadur®-30 limet på CarboDur®-båndene med en "takformet" sparkel med en tykkelse på 1-2 mm (Se tegning i brosjyre).

Trykk så Sika® CarboDur®-båndene mot underlaget før limet mister bearbeideligheten. Bruk en gummirulle og press CarboDur®-båndene mot epoksy limet til det presses ut på begge sider av båndene. Fjern overflødig epoksy lim.

### *Kryssing av bånd / flere lag*

Der hvor det legges Sika® CarboDur® bånd i kryss eller i flere lag, må båndene renses med Colma® Rensvæske før det påføres epoksy lim (i kryssingspunkt, eller hele båndet hvis det legges i flere lag).

Prøvestykker må lages for å kontrollere limet mht. herdetid og sluttfasthet. Mål trykkfasthet og heftfasthet etter herding. Sjekk til slutt om det er hulrom mellom CarboDur® og limet ved å banke lett på båndene med en mynt eller lignende. Sika® CarboDur® kan overmales med flere av Sikas malingsystemer.

### *Kvalitetskontroll*

Gjennomsnittlige verdier etter 7 dagers herding ved +23 °C:

- Trykkfasthet > 75 N/mm<sup>2</sup>
- Bøyestrek > 35 N/mm<sup>2</sup>

Verdiene kan avvike med inntil 20 % avhengig av ulike omstendigheter. De viktigste faktorene som kan virke negativt på epoksyens egenskaper er:

- Luftansamling i prøvestykket (fra miksing eller fylling i prøveform)
- Herdetemperatur/-tid
- Ufullstendig blanding av epoksy limet

Ta forhåndsregler for å unngå disse situasjonene!

Se vårt KS-skjema for utførelse.

Når Sikadur®-30 / Sikadur®-30LP har herdet, må en kontrollere om det er luftporer i limet. Dette gjøres ved å banke forsiktig på båndet eller ved impulstermografi.

### *Nødvendig utstyr:*

Colma® Rensvæske:

Til rensing av Sika® CarboDur® bånd og utstyr.

Leveres i 1 og 5 kg spann, 20 kg mini fat og 160 kg fat.

Sika® CarboDur® Gummi rulle:

For å presse Sika® CarboDur® båndene mot underlaget.

Sika® Blandespiral:

Minimaliserer luftinnføring i epoksy limet.

|   |   |
|---|---|
| <b>Rengjøring av utstyr</b>                         | Utstyret renses med Colma <sup>®</sup> Rensevæske umiddelbart etter bruk. Herdet epoksyylim kan kun fjernes mekanisk.   |
| <b>Åpentid på epoksyylim</b>                        | Se Produktdatablad for Sikadur <sup>®</sup> -30 / Sikadur <sup>®</sup> -30LP  |
| <b>Bemerkninger/<br/>Begrensninger</b>              | <p>Dimensjoneringen må kun utføres av kvalifisert personell!</p> <p><b>Forsterkningen utføres av entreprenører som innehar erfaring på forsterkning med karbonfiber. Ta kontakt med Sika Norge AS for å få henvisning til entreprenører som har erfaring med denne type forsterkningsoppgaver.</b></p> <p><b>Sika Norge AS er behjelpelig med opplæring av entreprenører.</b></p> <p>Byggplasskontroll bør utføres av uavhengig autorisert personell.</p> <p>Vis forsiktighet ved kapping av Sika<sup>®</sup> CarboDur<sup>®</sup> bånd. Bruk godkjent verneutstyr i form av klær, hansker, briller og maske.</p> <p>Sika<sup>®</sup> CarboDur<sup>®</sup> systemet må skjermes fra direkte eksponering av sollys.</p> <p>Maks. tilrådelig temperatur er ca. +50 °C.</p> <p>Ved bruk av Sika<sup>®</sup> CarboHeater sammen med Sikadur<sup>®</sup>-30LP, kan maksimumstemperaturen økes til +80 °C (se Sika<sup>®</sup> CarboHeater Produktdatablad).</p> <p><i>Overflatebehandling</i></p> <p>Den eksponerte Sika<sup>®</sup> CarboDur<sup>®</sup> flaten kan overflatebehandles med flere av Sikas malingsystemer.</p> |
| <b>Brannbeskyttelse</b>                             | <p>Ved behov kan Sika<sup>®</sup> CarboDur<sup>®</sup> båndene beskyttes med brannbeskyttende materialer. Informasjon og kapasitet til de brannbeskyttende materialene må skaffes fra leverandøren.</p> <p>NB! Sjekk temperaturbestandigheten til epoksyylimet.</p> <p>For dimensjonering av konstruksjoner mot brann gjelder ulykkesgrensetilstanden, med lavere lastfaktorer for både egen- og nyttelast. For de fleste konstruksjoner det er aktuelt å forsterke, vil den uforsterkede konstruksjonen ofte tilfredstille kravet i ulykkesgrensetilstanden. Dvs. konstruksjonen trenger ikke forsterkning i ulykkesgrensetilstanden. Derfor er det normalt ikke nødvendig å brannbeskytte karbonfiberbåndene.</p> <p>Sika<sup>®</sup> CarboDur<sup>®</sup> Systemet har blitt testet av EMPA i brannkammer med en Standard ISO brann. Systemet viste tilnærmet ingen røykutvikling i testperioden. Sika<sup>®</sup> CarboDur<sup>®</sup> båndene trenger ikke å beskyttes fra å falle ned ved en evt. brann fordi vekten er veldig lav.</p>   |
| <b>NB</b>   | Alle tekniske data som fremkommer i dette produktdatabladet, er basert på laboratorietester.  |
| <b>Lokale bestemmelser</b>                          | Ettersom reglene for konstruktiv forsterkning kan variere fra land til land, må de lokale regler og retningslinjer følges.  |
| <b>Oppbevaring, holdbarhet og avfallshåndtering</b> | <p><b>Sikadur<sup>®</sup>-30 / Sikadur<sup>®</sup>-30 LP</b></p> <p>Ved tørr og kjølig oppbevaring (+5 °C - +25 °C) i uåpnet originalemballasje, er holdbarheten minimum 12 måneder fra produksjonsdato.</p> <p>For avfallshåndtering, se tilhørende HMS-datablad.</p> <p>Sika Norge AS er tilsluttet Materialreturordningen og betaler gebyr for all produkt- og forsendelsesemballasje. Vi anbefaler at all tomemballasje leveres til gjenvinning.</p>  |
| <b>Helse, Miljø og Sikkerhet</b>                    | <p>Produktet er produsert i en bedrift som er sertifisert i henhold til ISO 9001:2000 og ISO 14001.</p> <p>Ønskes ytterligere opplysninger, står våre konsulenter samt vår kundeservice til din disposisjon.</p>  |

## Produktansvar

Denne informasjonen og i særdeleshet anbefalingene i forbindelse med anvendelse av Sika-produkter er gitt i god tro, basert på Sikas inneværende kunnskap og erfaring med produktene når de er riktig lagret, behandlet og anvendt under normale forhold.

I praksis vil forskjellene i materialer, underlag og lokale forhold være av en slik karakter at verken denne informasjonen, andre skriftlige anbefalinger eller noen annen form for råd kan innebære noen garanti med hensyn til det bearbejdede produktets omsetningspotensial eller egnethet for et bestemt formål, ei heller noen annen form for juridisk ansvar.

Tredjeparts eiendomsrett må respekteres.

Enhver ordre aksepteres i henhold til Sikas gjeldende salgs- og leveringsbetingelser.

Brukere skal alltid forholde seg til sist oppdaterte versjon av produktdatablad og HMS-datablad for det aktuelle produktet. Kopier av sist oppdaterte versjon finnes på Sika Norges nettsider: [www.sika.no](http://www.sika.no).



Sika Norge AS  
Industriveien 22  
Postboks 76  
1483 SKYTTA  
Norge

Tel. 67 06 79 00  
Fax 67 06 15 12  
[www.sika.no](http://www.sika.no)