

Sika® CarboDur® armeringssystem

er godkjent av SINTEF Byggforsk med egenskaper, bruksområder og betingelser for bruk som angitt i dette dokumentet

1. Innehaver av godkjenningen

Sika Norge AS
 Postboks 26
 1483 Skytta
 Tlf: 67 06 79 00 Fax: 67 06 15 12
 www.sika.no

2. Produsent

Sika AG, Zürich, Sveits. Sika CarboDur bånd produseres av underleverandør som har kontrakt med Sika AG i henhold til kravene i kontrollbeskrivelsen tilknyttet denne godkjenningen.

3. Produktbeskrivelse

Sika CarboDur er et armeringssystem til momentforsterkning av betongkonstruksjoner. Systemet består av Sika CarboDur bånd og Sikadur® 30 epoksyylim, se fig. 1. Som supplerende komponenter brukes Sikadur® 41 epoksymørtel og Sika Colma® rensesvæske.

Sika CarboDur bånd (laminat) er laget av karbonfiber herdet i en epoksymatriks. Karbonfibrene er orientert parallelle i samme retning, og fibrene er fullstendig dekket av epoksymatriksen. Fiberinnholdet i båndene er 70 volumprosent. Sika CarboDur bånd er tilgjengelig i lengder opp til 250 m, med standard dimensjoner som gitt i tabell 1. De leveres som type S, M og H avhengig av strekkfasthet og E-modul som angitt i tabell 2

Sikadur 30 er et to-komponent epoksyylim, og Sikadur 41 en tre-komponent epoksymørtel.

4. Bruksområder

Denne godkjenningen omfatter bruk av Sika CarboDur bånd til momentforsterkning av armerte betongkonstruksjoner der båndene limes til konstruksjonen som utenpåliggende strekkarmering.

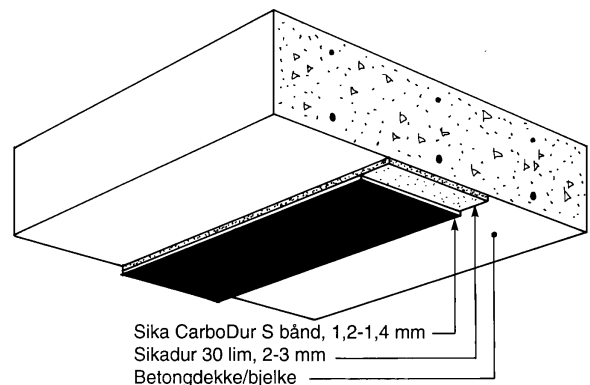


Fig. 1
 Snitt av armert betongkonstruksjon forsterket med utenpåliggende Sika CarboDur S bånd på strekksiden

Tabell 1
 Tilgjengelige dimensjoner for Sika CarboDur

Type	Bredde [mm]	Tykkelse [mm]
S512	50	1,2
S612	60	1,2
S812	80	1,2
S1012	100	1,2
S1512	150	1,2
S914	90	1,4
S1014	100	1,4
S1214	120	1,4
M614	60	1,4
M914	90	1,4
M1014	100	1,4
M1214	120	1,4
H514	50	1,4

Inntil eventuell påvirkning av inneklime er nærmere klarlagt gjelder godkjenningen kun for bruk av Sika CarboDur i konstruksjoner der inneklimepåvirkning ikke er relevant.

5. Egenskaper

Bæreevne

Tabell 2 viser karakteristiske verdier for strekkfasthet, stivhet og tøyning til Sika CarboDur bånd. Båndene er lineært elastiske til brudd, og har derfor ingen plastisk deformasjonsreserve.

Tabell 2

Mekaniske egenskaper for Sika CarboDur bånd, karakteristiske verdier

Egenskap	Sika CarboDur S	Sika CarboDur M	Sika CarboDur H
Strekkfasthet i fiberretningen, f_t [N/mm ²]	≥ 2 800	≥ 2 900	≥ 1 350
E-modul i fiberretningen, E_t [N/mm ²]	≥ 160 000	≥ 200 000	≥ 290 000
Midlere bruddtøyning i fiberretn., ε_{lu} [%]	≥ 1,7	≥ 1,35	≥ 0,45

Egenskaper ved brannpåvirkning

Produktet er i klasse F i henhold til NS-EN 13501-1, dvs. egenskaper ved brannpåvirkning er ikke bestemt. Karbonfibrene blir ikke påvirket av varme, mens epoksy-matriksen mykner og brenner.

Bestandighet

Epoksydelen nedbrytes av UV-stråler og må eventuelt beskyttes. Epoksy limet har begrenset varmebestandighet, og øvre driftstemperatur er +50°C.

Miljødeklarasjon

Det er ikke utarbeidet egen miljødeklarasjon for Sika CarboDur armeringssystem. Sika CarboDur båndene er ikke vurdert merkepliktig. Det anbefales imidlertid å benytte hansker og maske ved håndtering av båndene for å beskytte mot karbonstøv.

Sikadur 30 og Sika Colma inneholder ingen stoffer på miljøvernmyndighetenes Obs-liste om helse og miljøfarlige stoffer. Sikadur 41 epoksymørtel inneholder Nonylfenol, Cas nr. 25154-52-3, på Obs-listen. Nonylfenol er merket etsende (C) og miljøskadelig (N) med følgende risikosekninger:

R22: Farlig ved svelging

R34: Etsende

R50/53: Meget giftig for vannlevende organismer, kan forårsake uønskede langtidsvirkninger i vannmiljø.

Avfallshåndtering/gjenbruksmuligheter

Sika CarboDur bånd kan sendes til vanlig offentlig deponi etter endt levetid.

Sika Colma Rensevæske er spesialavfall med EAK-kode 080402 og avfallstoffnr. 7042. Sikadur 30 og 41 i uherdet tilstand er også spesialavfall med EAK-kode 080402 og avfallstoffnr. 7052. I herdet tilstand er ikke Sikadur 30 eller 41 klassifisert som spesialavfall og kan sendes til vanlig offentlig deponi.

6. Betingelser for bruk

Generelt

Denne godkjenningen samt produsentens gjeldende tekniske datablad og HMS datablad skal være tilgjengelig på enhver byggeplass der det utføres forsterkning med Sika CarboDur. Installasjon skal bare gjøres av en utførende entreprenør som på forhånd har gjennomgått opplæring og er autorisert av Sika Norge AS.

Prosjektering av bæreevne

Analyse og dimensjonering skal utføres i henhold til Sikas spesielle dimensjoneringsregler "*Dimensjoneringsveiledning for Sika CarboDur - laminater*". Den versjonen av dimensjoneringsreglene som til enhver tid er arkivert hos SINTEF Byggforsk utgjør en formell del av godkjenningen.

Ved forsterkning av en konstruksjon kan momentkapasiteten økes til maksimalt det dobbelte av kapasiteten før forsterkning med Sika CarboDur. Forsterkning med Sika CarboDur gir ikke økt skjærkapasitet.

Alle skjærriss som oppstår må forhindres fra å forårsake forskyvninger av den forsterkede overflaten og avskjæring av båndene. Det kan være nødvendig med egen skjærforsterkning for å sikre heftsonen, men som ikke er virksom som skjærforankring.

Prosjektering av brannmotstand

Den forsterkede konstruksjonen skal etter bortfall av forsterkningen ha tilstrekkelig kapasitet i ulykkesgrensetilstanden brann.

Som regel er brannbeskyttelse av Sika CarboDur ikke nødvendig fordi det forutsettes at betongkonstruksjonen har tilstrekkelig kapasitet ved brann uten forsterkning.

Dersom det skal anvendes brannbeskyttelse av Sika CarboDur kan det bare regnes med bidrag fra forsterkningen som er basert på dokumentert branntesting av spesifikke konstruksjoner utført ved brannteknisk laboratorium.

Montasje generelt

Ved installasjon skal "*Kvalitetssikringsskjema Sika CarboDur Systemet*" fra Sika Norge AS benyttes. Det må også kontrolleres at produktet er merket som angitt i pkt. 9, og at holdbarhetsdato for lim og mørtel ikke er overskredet.

Krav til betongkonstruksjonen

Konstruksjonens betongkvalitet skal være minimum B 20. Betongens mekaniske egenskaper (trykkfasthet og E-modul) skal om nødvendig prøves og dokumenteres i henhold til gjeldende norske standarder. Sika CarboDur bånd skal ikke limes rett på armering. Betongoverdekningen i de områdene der båndet limes til konstruksjonen skal være minimum 10 mm.

Sprekker i betongen som kan forårsake armeringskorrosjon skal repareres. Kontaktflaten på betongen skal rengjøres og klargjøres med sandblåsing, høytrykkspyling, fresing eller sliping, inntil det grove tilslaget (> 8 mm) er synlig. Betongoverflaten skal være ren og tørr, fri for fett, olje og løse partikler. Maksimal fuktighet skal ikke overstige 4 vektprosent. Løse partikler skal fjernes fra overflaten med støvsuger rett før båndet monteres.

Kontroll av betongoverflatens fasthet

Etter forbehandling av betongoverflaten skal strekkfastheten i betongen og heftfastheten for Sikadur 30 epoksyylim kontrolleres. Kontrollen utføres på minimum 5 steder i henhold til NS-EN 12636 med 50 mm diameter avtrekksklosser. Prøvepunktene skal være representative for konstruksjonen, og gjennomsnittlig heftfasthet skal være større enn 2 MPa. Ingen av prøveresultatene skal være mindre enn 1,5 MPa.

Avretting av betongkonstruksjonen

Underlaget for Sika CarboDur bånd skal være så jevnt som mulig og avrettes slik at lokale ujevnheter i underlaget ikke overstiger 0,5 mm.

Ujevnheter fra 0,5 mm til 5 mm avrettes med Sikadur 30 epoksyylim, mens ujevnheter mellom 5 og 30 mm avrettes med Sikadur 41 epoksymørtel. Sikadur 30 benyttes som heftbro mot betongen for Sikadur 41.

Kun ferdigdosererte forpakninger med originalemballasje skal benyttes. Sikadur 41 skal blandes og brukes i overensstemmelse med teknisk datablad.

Dersom det er brukt avretningsmørtel skal det gjøres en prøve av heftfastheten langs kanten på det avrettede området. For store flater kan prøveantallet begrenses til totalt 3 stk.

Krav til temperatur og fukt

Ved montering av Sika CarboDur skal luft- og betongtemperaturen ikke være mindre enn laveste tillatte temperatur for Sikadur 30 lim. Temperaturen i forsterkningsbånd og betong skal være minimum 3°C over underlagets doggpunkttemperatur. Relativ luftfuktighet (RF) skal være mindre enn 75 %.

Preparering og rensing av Sika CarboDur bånd

Sika CarboDur bånd skal prepareres og renses med Sika Colma Rensevæske umiddelbart før de limes til betongkonstruksjonen. Båndene er rengjort når de ikke lenger avgir sverte til vaskekluten.

Liming av Sika CarboDur bånd

Kun ferdigdosererte forpakninger (5 kg) med originalemballasje skal benyttes. Sikadur 30 lim skal blandes og brukes i direkte overensstemmelse med teknisk datablad. Sikadur 30 epoksyylim påføres det ferdig preparerte betongunderlaget i en tykkelse på ca. 1 mm, og på Sika CarboDur bånd med en spesialsparkel i en tykkelse på 1 - 2 mm.

Båndet presses mot underlaget med en spesialrulle, med nok kraft til at det presses ut lim på begge sider av båndet. Limfugen skal etter monteringen ikke være tynnere enn 1 mm. Overskytende lim fjernes. Det er normalt ikke nødvendig å understøtte Sika CarboDur båndene under herdingen.

Konstruksjonen må ikke utsettes for vibrasjoner eller bevegelse rett etter at båndene er installert.

Ved en gjennomsnittlig herdetemperatur på 20°C kan konstruksjonen tidligst belastes 2 dager etter montering. Ved lavere herdetemperatur må heftfastheten kontrolleres.

Dersom flere Sika CarboDur bånd skal limes sammen må overflaten til det første båndet slipes lett og renses etter herding. Båndet som limes oppå må prepareres på vanlig måte.

Kontroll av installasjonen

Limets herding og heft til underlaget skal prøves på stedet for å bestemme lastkapasiteten til de pålimte forsterkningsbåndene. Minimum 5 biter med Sika CarboDur bånd skal limes til betongunderlaget med Sikadur 30 lim, og testes med 50 mm avtrekksklosser. Heftfasthetsprøvene som gjøres etter at limet har herdet skal gi brudd i betongen.

Båndenes planhet skal kontrolleres umiddelbart etter montasje og fjerning av eventuell understøttelse. Avviket fra en rett linje over en prøvelengde på 300 mm skal være maks. 1 mm.

Til slutt skal forsterkningsbåndene kontrolleres for bom i heften med limet. Eventuell bom eller hulrom må utbedres.

Overflatebeskyttelse

Sika CarboDur armering skal ikke utsettes for direkte sollys eller periodisk/kontinuerlig vannpåvirkning.

Dersom en konstruksjon med Sika CarboDur utsettes for klimapåvirkninger må armeringssystemet beskyttes med en overflatebehandling som er UV-resistent og beskytter mot fukt. Overflatebehandlingen må være kompatibel med Sika CarboDur bånd og betongen.

Båndene må om nødvendig også beskyttes mot mekaniske skader og slitasje.

Kontinuerlig inspeksjon

Det anbefales at det utføres årlig visuell inspeksjon av armeringssystemet og kontroll av bom.

Transport og lagring

Sika CarboDur bånd skal pakkes og beskyttes ved lagring og transport i henhold til produsentens spesifikasjoner. Ved transport og håndtering på byggeplass skal båndene ikke ruller opp med diameter mindre enn 0,90 m. Sika CarboDur båndene skal ikke bøyes eller utsettes for betydelig trykk.

Om nødvendig kan Sika CarboDur båndene kappes og tilpasses på plassen med dertil egnet utstyr. Ved kapping må båndet understøttes slik at det ikke splintres.

7. Produksjonskontroll

Sika CarboDur er underlagt overvåkende produksjonskontroll i henhold til avtale om Teknisk Godkjenning. Kontrollen er basert på avtale mellom Sika Chemie GmbH i Tyskland og Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) i tilknytning til tysk produktgodkjenning.

Sika Norge AS har et kvalitetssystem som er sertifisert i henhold til NS-EN ISO 9001 og NS-EN ISO 14001 av Det Norske Veritas (DNV), sertifikat nr. QSC-6065 og nr. 98-OSL-SYMI-8036. Sika AG i Sveits er sertifisert i henhold til ISO 9001 og ISO 14001 av SQS i Sveits, sertifikat nr. 10553-05.

8. Grunnlag for godkjenningen

Godkjenningen er basert på godkjenning nr. Z-36.12-29 utstedt av av Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), og det er forutsatt at godkjenningen fra DIBt opprettholdes kontinuerlig. I tillegg er godkjenningen basert på følgende:

- Sika Norge AS. Kvalitetssikringsskjema Sika® CarboDur® Systemet, 06/2006
- Hatlelid, J. Dimensjoneringsveiledning for Sika® CarboDur® – laminater, OptiCon, juni 1999.

9. Merking

Sika CarboDur bånd skal være Ü-merket i henhold til tysk regelverk for samsvarsattestering og godkjenning som angitt i pkt. 8.

For Sikadur 30 lim skal følgende opplysninger fremkomme på emballasjen eller i forsendelsen:

- Produktbetegnelse, produksjonsnummer
- Minimum og maksimum installasjonstemperatur
- Bruksområde
- Vekt/volum
- Blandeforhold
- Brukstil ved ulike temperaturer
- Lagringsbeskrivelse
- Holdbarhetsdato

Det kan også merkes med godkjenningsmerket for Teknisk Godkjenning TG 2178.



Godkjenningsmerke

10. Ansvar

Innehaver/produsent har det selvstendige produktansvar i henhold til gjeldende rett. Bruksbetinget krav kan ikke fremmes overfor SINTEF Byggforsk utover det som er nevnt i NS 8402.

11. Saksbehandling

Prosjektleder for godkjenningen er Meliha Hrnjicevic, SINTEF Byggforsk, avd. Energi og arkitektur, Oslo.

for SINTEF Byggforsk

Hans Boye Skogstad
Godkjenningsleder