

PRODUKTER OG LØSNINGER

ViaCon MultiPlate, SuperCor og UltraCor







Indhold:

1. INDLEDNING	4
2. FORDELE	4
3. BÆREDYGTIGHED	6
4. HOLDBARHED	6
5. PRODUKTION	8
6. TVÆRSNITTETS FORM	8
7. BOLTE, MØTRIKKER, ANKERBOLTE	9
8. TILBEHØR	10
9. DESIGN	10
10. STRUKTUREL ANALYSE	11
11. OVERBYGNINGSHØJDE	11
12. GEOMETRI I KONSTRUKTIONENS LÆNGDERETNING	12
13. INDLØBS- OG UDLØBSFORM OG FORSTÆRKNING	12
14. FLERE INSTALLATIONER	13
15. FUNDAMENT	14
16. DRÆNLAG OG FYLDMATERIALE	14
17. BESKYTTELSE MOD INDSIVNING AF VAND	15
18. LEVERING	16
19. MONTERING	17
A. VANDLØBSBROER OG -UNDERFØRINGER	18
B. VEJ- OG STIBROER	18
C. FAUNAPASSAGER	18
D. TRANSPORTTUNNELER	19
E. RELINING	19



ViaCon MultiPlate & SuperCor & UltraCor* anvendes primært til fleksible stålørbroer og underføringer med omkringfyldning af friktionsmateriale. De anvendes til infrastruktur ved bl.a. veje og jernbaner og til visse industrielle opgaver.

Typiske anvendelsesområder:

- Vandløbsunderføringer
- Broer
- Overføringer
- Vej- og stiunderføringer
- Faunapassager
- Beskyttelse af transporttunneler
- Beskyttelse af rørledninger
- Relining af eksisterende konstruktioner
- Tunneler
- Hangarer
- Beskyttelseskamre og -områder

Nogle af de mest almindelige af disse anvendelsesområder kan ses til sidst i denne brochure sammen med en beskrivelse af de vigtige aspekter ved teknologien for fleksible stålørbroer og -underføringer.

1. INDLEDNING

MultiPlate & SuperCor & UltraCor består af varmgalvaniserede, korrugerede stålplader, der boltes sammen med varmgalvaniserede bolte og møtrikker. Afhængig af kategorierne for miljøpåvirkning, som er specificeret i EN ISO 12944 (vand, omkringfyldningsmateriale og luft), designes en passende korrosionsbeskyttelse.

Disse konstruktioner har med stor succes været anvendt til anlægsprojekter i over 100 år. De blev først anvendt i anlægsarbejder i Nordamerika, hvor idéen om at bruge dem til anlæg af veje og jernbaner opstod. I dag anvendes fleksible stålørbroer og -underføringer i udbredt grad i anlægsarbejder i hele verden. Interaktionen mellem jord og stål betyder, at de fleksible stålkonstruktioner sammen med omkringfyldningsmaterialet kan håndtere store belastninger. Denne teknologi er omkostningsbesparende, nem og hurtig at anvende. Det tager ofte kun få dage at installere en typisk underføring eller bro.

Fleksible stålkonstruktioner har været anvendt i Europa siden 1954.

2. FORDELE

- Hurtig at designe på grund af standardtegninger og en beregningsdatabase for typiske anvendelsesområder
- Hurtig og nem installation, der ikke kræver tungt udstyr
- Kan monteres ved temperaturer under frysepunktet
- Kan monteres uden at afbryde trafikken
- Kan monteres med hel eller delvis præsamling af konstruktionen
- Lav vægt af de korrugerede stålplader bevirker, at de kan leveres effektivt og økonomisk til svært fremkommelige områder
- Mindre samlet tidsforbrug og lavere omkostninger til etablering
- Mindre miljøpåvirkning sammenlignet med andre løsninger



Godkendelser og certifikater:

- CE Certificate of Factory Production Control
- Type III Miljøvaredeklaration (EPD)
- ISO 9001:2015 – Kvalitetsledelsessystem
- ISO 14001:2015 – Miljøledelsessystem
- ISO 45001:2018 – Arbejdsmiljøledelsessystem
- BBA HAPAS 17/H270 for korrugerede stålunderføringer

3. BÆREDYGTIGHED

Brug af lette, korrugerede stålkonstruktioner i stedet for svært armerede betonkonstruktioner til broer og underføringer reducerer både energiforbrug under fremstilling og montage. Dermed nedsættes samtidig CO₂-udledninger. De korrugerede stålkonstruktioners største fordel sammenlignet med betonkonstruktioner er den lavere masse af materiale, der skal til for at opnå den samme kapacitet og funktion i den forventede levetid. Nettofordelene ved genvinding, som inkluderer værdien af stålskrot, gør det muligt at opnå en væsentligt reduceret miljøpåvirkning ved at bruge korrugerede stålkonstruktioner. En sammenligning af livscyklus bekræfter, at korrugerede stålrørsbroer og -underføringer reducerer CO₂-udledninger med over 50 % sammenlignet med tilsvarende betonløsninger.

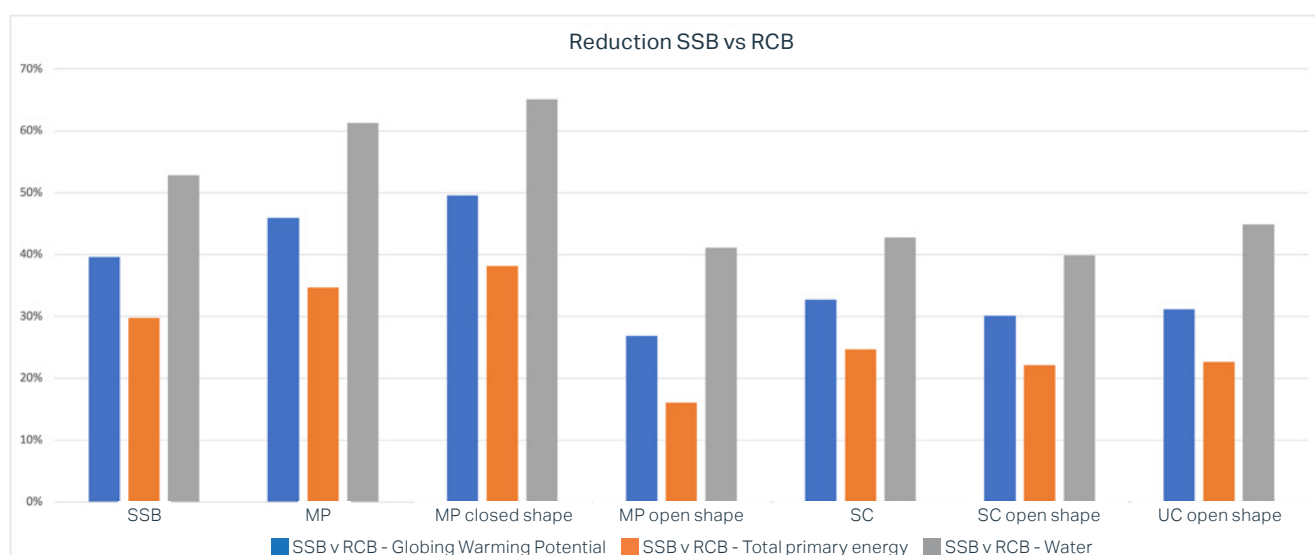


Fig. 2. LCA-analyse af korrugerede stålrørsbroer sammenlignet med broer af beton.

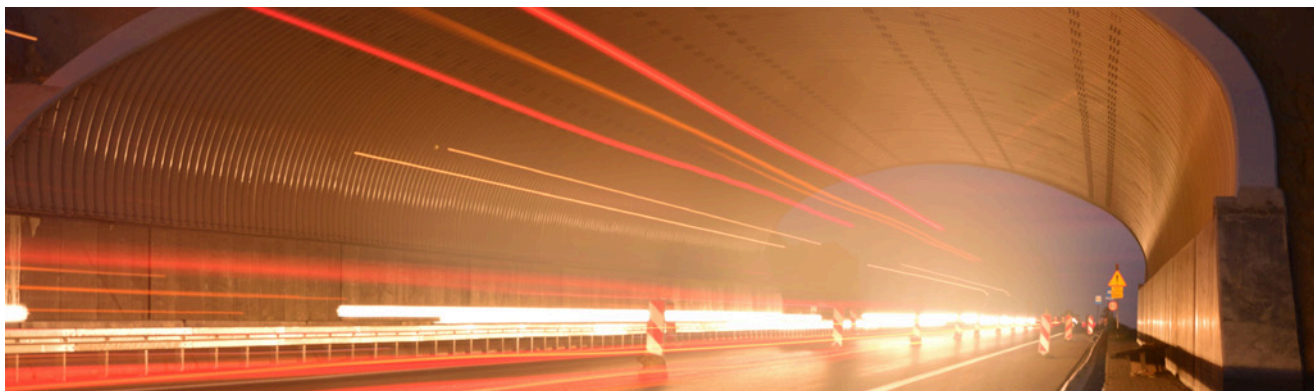
Følgende faktorer har påvirket holdbarheden af de korrugerede stålrørsbroer:

- Kategori af miljøpåvirkning
- Slitage
- Valg af rustbeskyttelsesmetode og dennes kvalitet
- Hyppighed af vedligeholdelse og reparation

4. HOLDBARHED

Vores projektspecificeret korrosionsbeskyttelse sikrer lang levetid af løsning med korrugerede stålrørsbroer og -underføringer. De kan designes til alle korrosionsklasser, fra storbymiljø til havvand.

Niveauet af korrosionsbeskyttelse til forskellige miljøer varierer efter de miljømæssige forhold, hvorunder konstruktionerne opføres. Når de anvendes og vedligeholdes korrekt, sikrer MultiPlate & SuperCor & UltraCor en lang levetid på 80-100 år.



Procedure for kontrol af holdbarheden af korrugerede stålkonstruktioner:

- Definer konstruktionens funktion
- Definer konstruktionens ønskede holdbarhed og designets levetid
- Definer miljøpåvirkningens aggressivitet (vand, fyldmateriale, luft)
- Specificer pladetykkelsen baseret på beregninger af bæreevne
- Specificer korrosionsbeskyttelseslagene (ekstra tykkelse som offerstål, zinklagets tykkelse og maling, om nødvendigt)
- Definer årligt tab af beskyttelseslagene i konstruktionen
- Beregn konstruktionens holdbarhed ved at medtage korrosionsudviklingen i den effektive levetid
- Sammenlign beregnet levetid med ønsket levetid

Flere algoritmer viser, hvordan man beregner korrugerede stålkonstruktioners holdbarhed.

De fleste metoder forudsætter en synergieffekt. Det betyder, at holdbarheden af systemet med kombinerede lag (zink + maling = duplekssystem) er større end summen af de enkelte beskyttelseslags holdbarhed og kan beregnes som:

$$SD = \alpha (SC + SZ)$$

hvor:

- **SD** – samlet holdbarhed af beskyttelseslaget
- **SC** – zinklagets holdbarhed
- **SZ** – malinglagets holdbarhed
- **α** – synergifaktor (fra 1,5 til 2,0)



For at forhindre misfarvning på grund af UV-stråling bør der i tilfælde, hvor der lægges vægt på æstetik og en ensartet farve, anvendes polyurethanmaling som toplag på overflader, der er eksponeret for direkte sollys.

Karakteristika	Krav iht. TS_EN ISO 461	
	Minimumstykkelse af lokalt zinklag [μ [μ m]]	Gennemsnitlig minimumstykkelse af zinklag [μ m]]
Stålplade:		
>6 mm	70	85
>3 mm til ≤6 mm	55	70
≥1,5 mm til ≤3mm	45	55
bolte, møtrikker, ankerbolte	40	50

ViaCon producerer tre forskellige typer korrugerede stålkonstruktioner:

- **MultiPlate MP200 med korrugering 200x55 mm** (eventuelt MP150 med korrugering 153x22 mm), op til 12 m spændvidde
- **SuperCor med korrugering 381x140 mm**, op til 25 m spændvidde
- **UltraCor med 500x237 mm korrugering**, over 30 m spændvidde

6. TVÆRSNITTETS FORM

Mekanisk formning af stålplader til buede, korrugerede plader giver mulighed for at skabe flere forskellige tværsnitprofiler, f.eks. cirkulær, vandret ellipse, lodret ellipse, fladbundet rør, og lav eller høj bue. Detaljer for hver enkelt profiltype kan ses i bilaget til databladet.

ViaCon kan også på forespørgsel levere en DWG-fil med alle tværsnit.

Tværsnittet kan desuden tilpasses og designes individuelt for at optimere konstruktioner til det specifikke behov.

5. PRODUKTION

Fremstillingsprocessen for de fleksible stålkonstruktioner involverer mekanisk formning af stålplader til buede, korrugerede plader, inkl. udstansning af huller og tilskæring af kanter. Pladerne varmgalvaniseres senere.

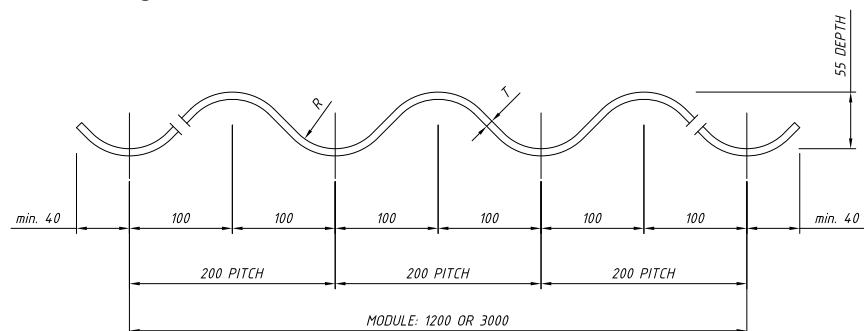
De færdige korrugerede plader kan efter ønske males, hvis der er behov for yderligere korrosionsbeskyttelse.

Al fremstilling foregår i en kvalitetskontrolleret proces på fabrikken.

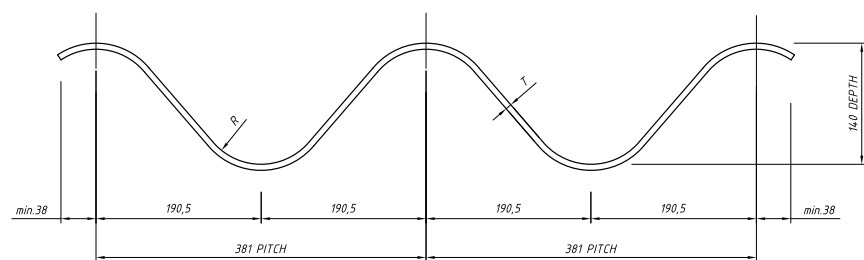
Stålet, der anvendes til produktionen, overholder EN 10025 og EN 10149.

Detaljerede oplysninger om de enkelte produktparametre kan ses i ViaCons datablad for det pågældende produkt.

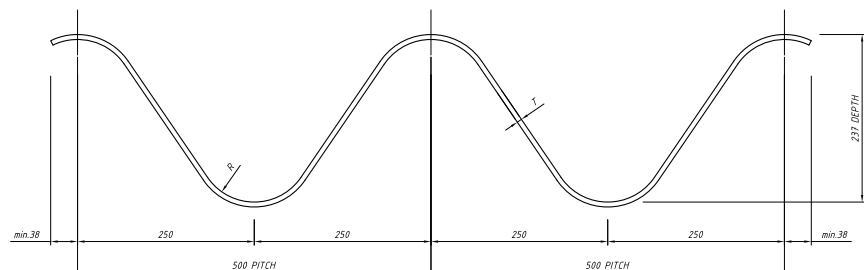
Viacons tekniske dokument ved navn "MP & SC & UC – Catalog of Production Standard Solutions and Details" viser detaljer for fremstilling af alle de nævnte elementer og kan rekvireres efter behov.



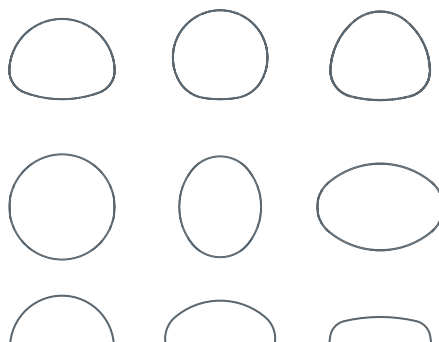
MultiPlate 200x55mm



SuperCor 381x140mm



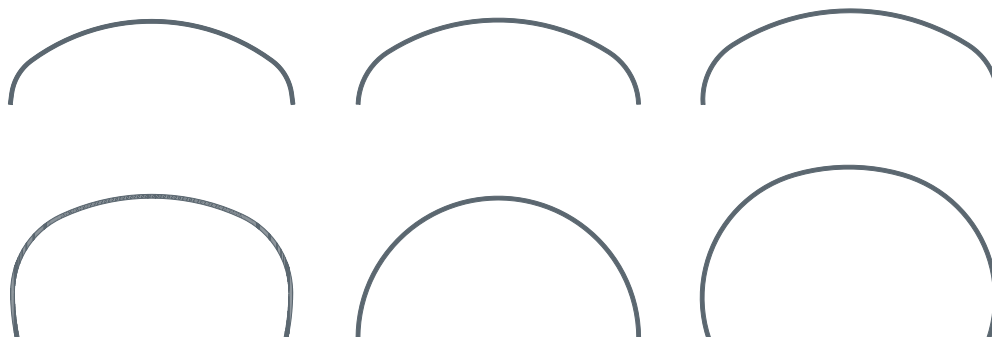
UltraCor 500x237mm



MultiPlate – op til 12 m spændvidde



SuperCor – op til 25 spændvidde



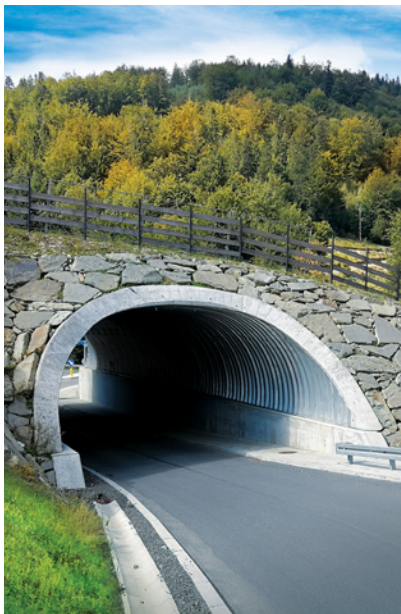
UltraCor – over 30 m spændvidde

7. BOLTE, MØTRIKKER, ANKERBOLTE

Korrugerede stålplader sammenføjes med M20-, M22- og M24-bolte i klasse 8.8. og 10.9.

Boltenes længde afhænger af de sammenføjede pladers tykkelse og forbindelsestype.

Bolte, ankerbolte og tilhørende møtrikker overholder normkravene i EN ISO 898-1 og EN 20898-2. Alle de nævnte, supplerende elementer leveres til byggepladsen som et komplet sæt sammen med korrugerede plader.



8. TILBEHØR

Korrugerede stålørrebroer og -underføringer kan udstyres med ekstra elementer afhængig af konstruktionens funktion, f.eks.:

- Stålkraue til skrå ender
- Lyskasser
- Beslag til ventilationssystem
- Sikkerheds- eller servicekamre eller -skakter
- Lysskakter
- Beslag med forsyningsrør
- Faunahylder



9. DESIGN

Valg af korrugerings- og profiltipe, pladetykkelse, stålkasse og mulighed for samling med bolte afhænger af konstruktionens tværsnitsstørrelse, undergrundens bæreevne og funderingstype, overfyldningsdybde samt trafikbelastning. ViaCons tekniske eksperter er altid klar til at rådgive og hjælpe dig med at finde den optimale løsning.

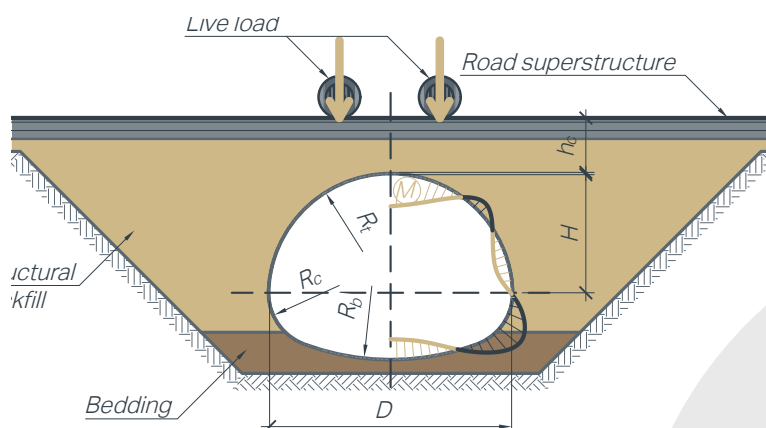
Korrugerede stålørrebroer og -underføringer kan designes til alle klasser af trafikbelastning på veje og jernbaner ifølge normen Eurocode EN 1991-2 eller andre nationale standarder for korrugerede stålkonstruktioner i hele verden.

ViaCons tekniske dokument "Design Details Catalog" viser typiske færdigfremstillede designdetaljer baseret på bedste praksis fra mere end 30 års erfaring i entreprenørbranchen. Kataloget kan rekvireres hos ViaCon.

ViaCons tekniske dokument "Design Details Catalog" viser typiske, færdige designdetaljer baseret på bedste praksis og mange års erfaring i samarbejde med rådgivere og forskere i Europa og Nordamerika og garanterer sikkerhed og efterlevelse af relevante normer.

Designprocessen for fleksible stålkonstruktioner består af følgende trin:

- Design af konstruktionen (godstykkelse, stålqualität, korrugeringstype, konstellation af bolteforbindelsen)
- Design af omkringfyldningsmateriale
- Design af fundamenterne
- Design af indløb, udløb og andre tilhørende elementer
- Design af korrosionsbeskyttelse



10. STRUKTUREL ANALYSE

Bæreevnen af de korrugerede stålørbroer og -underføringer eftervises ved hjælp af en af følgende metoder:

- **Swedish Design Method (SDM)**, udviklet af prof. Sundquist og prof. Petterson
- **German Design Method**, udviklet af prof. Kloppel og Ph.d. Glock / Glock iht. ZTV-ING 8.5
- **Canadian Design Method**, beskrevet i CHBDC – Canadian Highways Bridge Design Code
- **AASHTO LRFD Bridge Design Specifications**
- **Finite Element Method (FEM)** i komplekse tilfælde
- Eller eventuelt andre designmetoder, der kræves lokalt

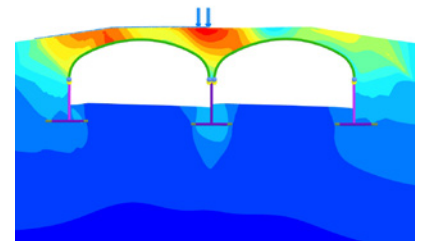


Fig. 2. FEM-model af tvillingekonstruktioner

11. OVERBYGNINGSHØJDE

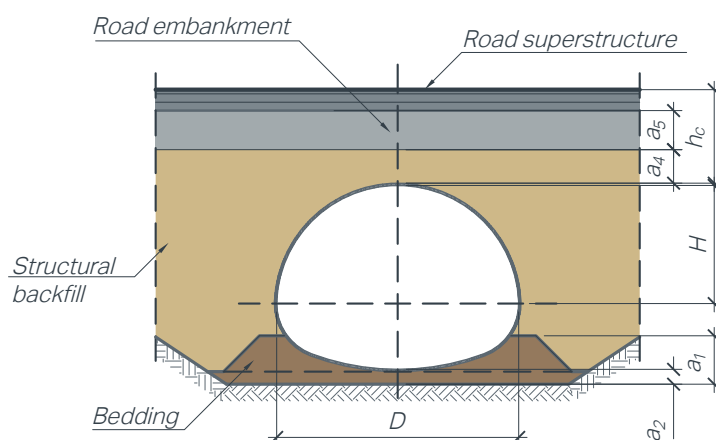
Definition af overbygningshøjde for vejanlæg:

Den lodrette afstand imellem toppen af stålkonstruktionen og toppen af belægningen, inklusive belægningslaget.

Definition af overbygningshøjde for jernbaneanlæg:

Den lodrette afstand imellem toppen af stålkonstruktionen og bunden af jernbanesvellen.

Den minimale og maksimale overbygningshøjde designs individuelt for hver enkelt konstruktion, herunder tilfælde hvor det antages, at der vil være arbejds trafik over en konstruktion, før den er færdig. Der findes flere metoder til reduktion af egenlasten i tilfælde med stor overbygningshøjde. ViaCons tekniske eksperter kan hjælpe med at udregne den optimale overbygningshøjde.



12. GEOMETRI I KONSTRUKTIONENS LÆNGDERETNING

Alle typer korrugererede stålkonstruktioner kan designes og produceres som en bue eller "slangeformet". Der anvendes flere lineære trin til justering til den designede krumning for buede strukturer i planet. Det er også muligt at designe og producere konstruktioner til forskellige hældninger, eller til at forbinde to forskellige tunneller. Geometrisk tilpasning af konstruktioner kan dog være underlagt visse begrænsninger, som altid bør drøftes med ViaCons tekniske eksperter.

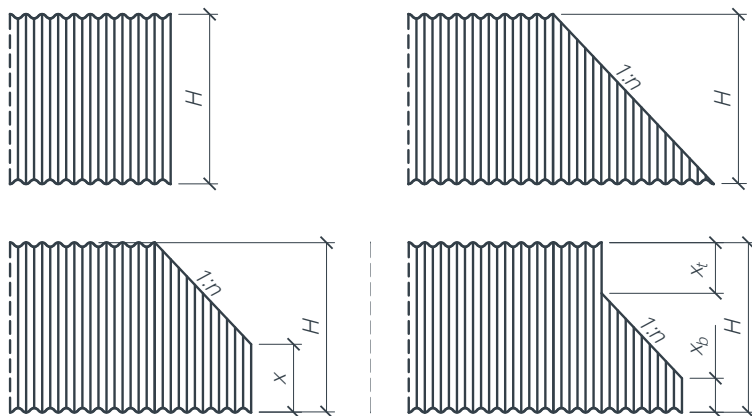


Fig. 5. Finish på ender i længdesnit

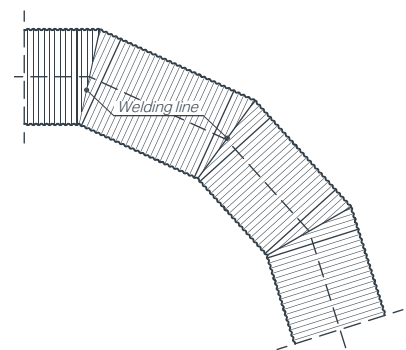


Fig. 6. Krumning af konstruktion i planet.

13. INDLØBS- OG UDLØBSFORM OG FORSTÆRKNING

Enderne af korrugererede stålkonstruktioner kan være lige eller skrå for at passe til den pågældende skråning. Vinklen imellem vejens/jernbanens akse og broens/underføringens akse kan afvige fra 90 grader.

Ved udformning af indløb og udløb behøver de fleste løsninger ingen særlig behandling, men det bør overvejes at forstærke systemet for at forhindre deformation, særligt ved spidse vinkler. Der anvendes forskellige teknikker til forstærkning af stålørnsbroerne indløb og udløb. Behovet for forstærkning skal altid afdækkes af en erfaren designer, og forstærkningen skal altid beskrives nøjagtigt i designspecifikationen.



betonkrave – lige ende



støttemur af beton – skrå ende



Stålkrave

Den mest populære metode til forstærkning af indløb og udløb er med en betonkrave.

For lige ender kan der anvendes forstærkede støttemure omkring hele konstruktionens åbning. Som en alternativ løsning kan der anvendes mekanisk stabiliseret jord ved hjælp af betonblokke, paneler eller gabioner. Begge løsninger bør anvendes med en betonkrave.

Til skrå ender er støttekravens geometri baseret på buede linjer i det tredimensionelle rum. Det gør konstruktionen af forskalling kompleks og tidskrævende.

For at forenkle processen med at støbe betonkraverne kan ViaCon producere og levere en stålkrave, som fungerer som en permanent form, der er tilpasset den skrå ende. Når konstruktioner bestilles med disse elementer, bliver det nemmere at støbe betonkraven, og konstruktionsprocessen fremskyndes.

Stålkraven kan også anvendes som afslutning uden betonkraven. Skråningen omkring stålkonstruktionens ender kan afsluttes med græs, stenbelægning, gabioner, stabiliseret jord eller andre typer af afslutninger.

Der må tages særligt hensyn til skrå vinkler. Hvis de er mindre end 60 grader, kan der anvendes betonkraver og/eller stabiliseret jord i indløbs- og udløbszonerne for at undgå skæv deformation. En sådan forstærkning afhænger af mange konstruktionsparametre og bør designes individuelt til det enkelte projekt.

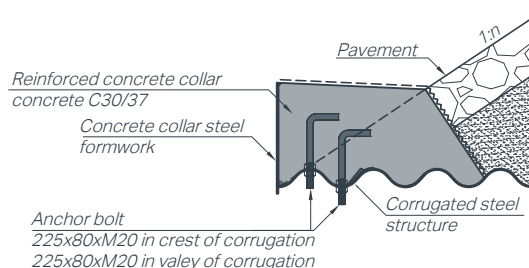
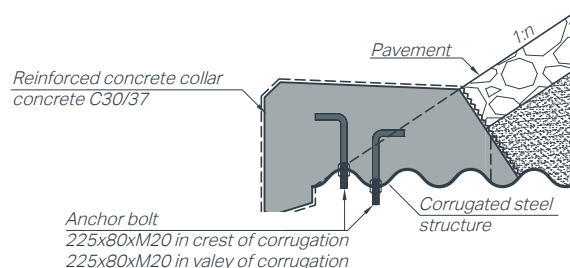


Fig. 7. Eksempel på betonkrave

14. FLERE INSTALLATIONER

En bro eller underføring kan designes som flere rør eller buer ved siden af hinanden. Her skal minimumsafstanden imellem tilstødende konstruktioner være tilstrækkelig til, at fyldmateriale kan komprimeres. Afstanden afhænger af den anvendte dimensioneringsmetode, men Fig. 6 viser den anbefalede afstand imellem konstruktionerne.

Når den anbefalede afstand ikke er mulig, skal afstanden imellem konstruktionerne fyldes med jord stabiliseret med C12/15 beton eller cement til et niveau, hvor afstanden mellem konstruktionerne ikke er mindre end 10 % af deres respektive spændvidde. Du er altid velkommen til at få rådgivning fra en af ViaCons eksperter.



15. FUNDAMENT

Eksisterende jordbundsforhold skal have tilstrækkelig bæreevne eller bør forstærkes.

Åbne, korrugerede stålkonstruktioner (buer) er typisk placeret på betonfundamenter.

Forbindelsen imellem fundamentet og stålkonstruktionerne vises i figur 8.

Korrugerede stålkonstruktioner kan også placeres på fleksible stålfundamenter. Det kræver en unik designteknik for fundamentet og kan vælges i en situation med en undergrund med høje bæreevneparametre. Dette fundament kræver en tilpasset designmetode.

Få hjælp til design af fundament fra ViaCons designere.

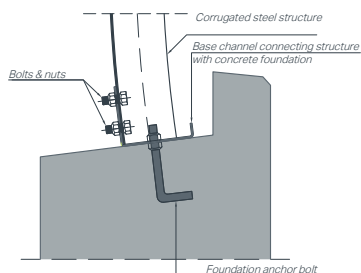


Fig. 8. Forbindelse mellem korrugeret stålbu og betonfundament



Lukkede tværsnitsprofiler (cirkulær, elliptisk, fladbundet rør) er placeret på forberedt gruspude som følger:

- Minimumtykkelse af gruspude skal være 30 cm og afhænger af spændet
- Oversiden af gruspuden skal formes, så den passer til radiusen af en konstruktions bundplader
- Der bør udvises særlig omhu ved komprimering af fyldet under sidepladerne
- Gruspudens øverste 5-15 cm (afhængig af korrugeringen) bør være relativt løst materiale, så materialet kommer ind i korrugeringerne.

16. DRÆNLAG OG FYLDMATERIALE

Følgende materialer anbefales som drænlag og fyldmateriale: grus, sand-grus-blanding, velgraderet stenmateriale og knust sten. Kornstørrelse for fyldmateriale afhænger af størrelsen af den korrugerede profil:

- for korrugeringer på 200x55 mm er den maksimalt anbefalede partikelstørrelse på stenmaterialet 63 mm
- for korrugeringer på 380x140 mm er den maksimalt anbefalede partikelstørrelse på stenmaterialet 63 mm
- for korrugeringer på 500x237 mm er den maksimalt anbefalede partikelstørrelse på stenmaterialet 63 mm
- Følgende parametre for fyldmateriale anbefales:
 - $\Phi \geq 33^\circ$
 - $18,5 \leq \gamma_d \leq 21,0 \text{ kN/m}^3$
 - komprimeringsevne: anbefalet $C_u \geq 4$; $3 \geq C_c > 1$
 - permeabilitetskoefficient 8 m/24 timer
 - kohæsionsjord, organisk materiale og frossen jord er ikke acceptabel.

Omkringsfyldningsmaterialet skal placeres omkring konstruktionen i ikke-komprimerede lag, i en tykkelse på højst 30 cm, og derefter komprimeres. Det bør placeres på begge sider af konstruktionen samtidig eller skiftevis på den ene og den anden side af konstruktionen, så der hele tiden holdes nogenlunde samme højde på begge sider. Der må ikke være mere end ét lags forskel (30 cm) i højden på siderne. Før næste lag lægges, skal hvert lag komprimeres til det specificerede komprimeringsindeks.



Fyldmaterialet ved siden af konstruktionen (op til 20 cm fra) skal komprimeres til minimum 95 % standard Proctor-densitet og 98 % standard Proctor-densitet i det resterende område. Omfanget af fyldmaterialet bør altid specificeres af designeren.

17. BESKYTTELSE MOD INDSIVNING AF VAND

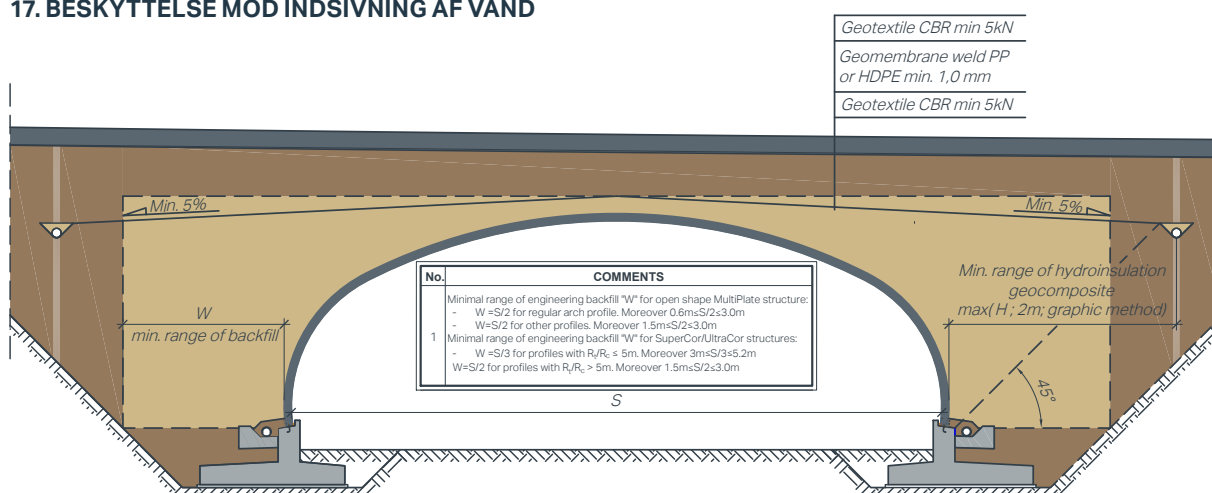


Fig. 11. "Paraply" til beskyttelse mod nedsivning af vand

Der kan gøre tiltag mod gennemsivning af vand i fyldmaterialet. En anbefalet løsning er den såkaldt beskyttende "paraply" med en 1,0 mm tyk HDPE geomembran imellem to lag beskyttende ikke-vævet geotekstil over stålkonstruktionerne. Denne beskyttelse kan også opnås med et lag af en bentonitmembran (geosyntetisk lermembran) over konstruktionen.

Hvis konstruktionen skal være tæt, anbefales en løsning med en EPDM-membran placeret direkte på konstruktionen (eller omkring den, hvis den er lukket).

Desuden kan der anvendes et forseglingsystem med tætning af pladeoverlappene og boltede samlinger med plasthætter. Design af beskyttelse mod gennemsivning af vand kan bestå af en af ovenstående løsninger eller en kombination.

Kommentarer Fig. 11.

Minimalområde for teknisk fyldmateriale "W" for åben MultiPlate-konstruktion:

- $W = S/2$ for almindelig bueprofil.
Desuden $0,6m \leq S/2 \leq 3,0m$
- $W = S/2$ for andre profiler.
Desuden $1,5m \leq S/2 \leq 3,0m$

Minimalområde for teknisk fyldmateriale "W" for SuperCor/UltraCor-konstruktion:

- $W = S/3$ for profiler med $R_t/R_c \leq 5m$.
Desuden $3m \leq S/3 \leq 5,2m$
- $W = S/2$ for profiler med $R_t/R_c > 5m$.
Desuden $1,5m \leq S/2 \leq 3,0m$



18. LEVERING

De korrugerede stålkonstruktioner leveres til byggepladsen og inkluderer følgende:

- Pladerne transporteres i bundter. Hvert bundt indeholder plader af samme længde og radius
- Pladerne er farvekodede, så de er lettere at kende og svarer til den medfølgende montagetegning
- De tilskårne plader (konstruktionens indløb og udløb med skrå ender) er nummererede og leveres i et separat kolli
- Stålprofiler til fundamentsmontage (disse elementer kan leveres tidligere efter aftale – når fundamentet er klargjort)
- Bolte, møtrikker, ankerbolte og værktøj (kobben, magnetisk holder til bolte, griberedskab, dorn) leveres i en separat pakke. Samme pakke indeholder en konvolut med en lamineret montagetegning og instruktioner til montage og omkringingfyldning
- Ekstra dåser med maling medfølger også til reparation af eventuelle skader, der kan opstå under aflæsning og montage



Aflæsning kan ske med en kran eller gravko og med stropper. Det er entreprenørens ansvar at sikre, at udstyret har en passende kapacitet til at aflæsse materialet sikkert. Små skader, der kan være opstået under transport og aflæsning, kan repareres på byggepladsen efter montage. Et reparationskit med maling leveres altid sammen med hver konstruktion.

ViaCons standardprocedurer er defineret i "Vejledning i opbevaring, emballering og aflæsning af MP200, SuperCor, UltraCor" og kan rekvireres efter behov.



19. MONTERING

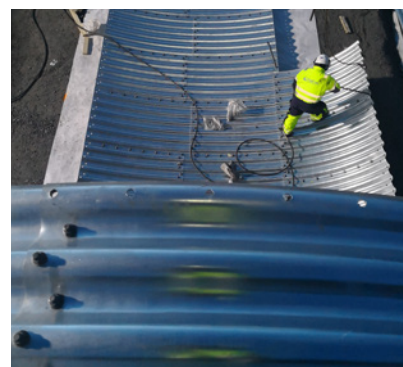
Det er nemt og hurtigt at montere konstruktioner af korrugeret stål. Det er vigtigt at gennemgå monterings tegninger og vejledninger, før installationen påbegyndes. Montagevejledningen giver sammen med montagetegningen information om placeringen af de enkelte plader i konstruktionen og beskriver monteringsprocedurerne.

Ved et lukket tværsnitsprofil begynder montagearbejderne, når gruspuden er etableret.

Ved et åbent tværsnitsprofil på et betonfundament begynder montagearbejderne efter afslutningen af betonfundamentet, hvor montageprofillet placeres øverst herpå. Detaljer for forbindelse mellem betonfundamentet og den korrugerede stålkonstruktion vil altid blive leveret som en designdetalje.

Når boltene strammes under monteringen, må de ikke spændes helt til. Det giver mulighed for justering af plader undervejs. Først til sidst tilspændes alle boltene helt.

Alle detaljer i forbindelse med installationsprocessen (montering og omkringkrænkfyldning) som montageværktøjer, regler for tilspænding af bolte, montører og tidsforbrug, deformering og kontrol af profilens form findes i montagevejledningen, som leveres sammen med materialet og også kan rekvireres hos ViaCon.



A. VANDLØBSBROER OG -UNDERFØRINGER

Ved udformning af en underføring af eller en bro over et vandløb bør vandstrømsforholdene vurderes, så der vælges et tværsnit, hvor vandet kan flyde frit. ViaCons designere står klar til at hjælpe med disse vurderinger, hvor vandets friktion på de korrugerede plader også tages i betragtning.

Hvis vandet har en meget høj gennemstrømningshastighed, og der er stor risiko for slitage, kan man overveje at gå fra de lukkede sektioner og i stedet anvende en løsning med en stålbue på et beton- eller stålfundament. Vandløbsbunden kan forstærkes med sten eller gabioner. Stålbuen kan beskyttes yderligere med rustbeskyttende maling op til det højeste forventede vandstands niveau.



B. VEJ- OG STIBROER

For vej-tunneller vælges ofte bueprofiler med en relativ lav højde ift. spændet. Stitunneller udformes som oftest som lukke profiler.

Den optimale geometri af tværsnittet og valg af ViaCon-produkt afgøres af det nødvendige fritrumsprofil samt terrænet og skråningshøjde, så der opnås den mindst mulige overbygning over stålkonstruktionen.



C. FAUNAPASSAGER

Korrugerede stålkonstruktioner er et godt valg ved faunapassager til små og større dyr i naturen. Der er mange grunde til at etablere faunapassager. En af dem er at undgå, at køretøjer rammer dyr, hvilket desværre ofte har en tragisk udgang. En anden vigtig grund er bevaring af biodiversitet.

Når det drejer sig om små dyr, handler det som regel om underføringer, hvor tværsnittet skal have en passende størrelse til den type dyr, der forventes at benytte underføringen. For at dyrene vil bruge passagen, skal den være tilstrækkeligt isoleret, og dyrene skal kunne se åbningen på den anden side. For større dyr skal overføringen udformes med en minimumsbredde på op til 50 m med afskærmning på hver side. Hældningen på skråningen ved passagen er også vigtig. Hvis dyrene kan se den anden side af passagen, er der størst chance for, at de bruger den.

Der findes flere håndbøger om korrekt udformning af faunapassager, skrevet i samarbejde mellem ingeniører og eksperter i vilde dyrs adfærd og bevægelse. ViaCons eksperter kender til disse vejledninger og rådgiver gerne om korrekt design af passager.



D. TRANSPORTTUNNELER

Korrugerede stålrørstunneller anvendes ofte som tunneller for transportbånd. Ved disse løsninger designs og fremstilles en speciel åbning i den øverste del af tunnelen, der som regel forstærkes med hardox-stål. I en sådan tunnel lægges også gerne et gittergulv, hvorpå transportbåndet placeres, og hvorfra man kan inspicere og servicere det. En transporttunnel forbindes som regel med den såkaldte flugtunnel, som også kan laves som en korrugeret ståltunnel. ViaCon har stor erfaring på dette område i hele Europa.



E. RELINING

Korrugerede stålrørstunneller anvendes også ofte til reparation af gamle underføringer og broer ved at trække en ny tunnel ind i en eksisterende konstruktion. Denne metode kaldes "relining". Hulrummet mellem den gamle konstruktion og den nye, korrugerede stålrørstunnel fyldes med beton. Reliningmetoden gør det muligt at forstærke gamle konstruktioner uden at skulle spærre trafikken, og man undgår at skulle fjerne eller nedrive den gamle konstruktion. Det kan have den yderligere fordel, at den gamle konstruktions karakter og æstetik kan bevares. Er den eksisterende konstruktions udseende derimod ikke eftertragtet, kan reliningen udføres, så underføringen får et helt nyt udseende med større æstetisk værdi.





VIACON

**Constructing connections.
Consciously.**

www.viacongroup.com

ViaCon is a leader in infrastructure construction solutions. Built on strong Nordic roots, ViaCon embodies a practical, human perspective that brings together technology and verifiable sustainability. The long-term view defines our vision, and by driving smart, future-friendly construction solutions for bridges and culverts, geotechnical and stormwater solutions, we will continue to shape and lead our industry.

ViaCon A/S | Niels Jernes Vej 10, 9220 Aalborg Ø
+45 9818 9500 | www.viacon.dk