

Tilladelse efter vandløbsloven til at etablere en gangbro langs Taps Å under vejbroen ved Forbindelsesvejen i Christiansfeld



Gangbroen etableres langs Taps Å under Forbindelsesvejen. Markeret med rød prik

Kolding Kommune har fra Forum Christiansfeld modtaget en ansøgning om at etablere en gangbro langs Taps Å under vejbroen ved Forbindelsesvejen i Christiansfeld. Lokaliteten er markeret på kortet ovenfor.

Gangbroen etableres som en del af et samlet stisystem, der skal gå Christiansfeld og ud til Christinero, sydvest for Christiansfeld. Gangbroens placering under vejbroen, dens dimensioner og materialer fremgår af det vedlagte ansøgningsmateriale.



Gangbroen placeres under Forbindelsesvejen, - markeret med rød streg



Gangbroen placeres langs med Taps Å, under vejbroen, langs vejtnullens nordlige væg.

Offentlig høring

Vandløbsprojekter, herunder broer og bygværker ved vandløb, skal efter § 15 i bekendtgørelse nr. 834 af 27. juni 2016 om vandløbsregulering og restaurering m.v. fremlægges i offentlig høring i en periode på 4 uger.

Projektet offentliggøres på Kolding Kommunes hjemmeside og sendes direkte til berørte parter samt til høringsberettigede organisationer.



Vandløbsloven – Ansøgning om regulering/restaurering af vandløb

Sæt x:

Dato for udfyldelse: __

Ændring af vandløbets forløb

Genåbning af rør/dræn

Ændring af vandløbets profil

Rørlægning af vandløb

Etablering af overkørsel/bro

Der er søgt tilladelse efter naturbeskyttelsesloven og planloven, dato: __

Vandløbets navn Taps Å ved Christiansfeld	Vandløbets lokalitet:se kort	Er vandløbet kommunalt og dermed omfattet af et regulativ, ja/nej
Matrikelnummer og ejerlav – samtlige inden for projektområdet (område med mulige påvirkninger) 240 Favervrå ejerlav		

Ansøger/projektejer: Forum Christiansfeld,	Tlf.:2011 1210
	E-mail: HEB@aller-aqua.dk
Adresse: Allervej 130, 6070 Christiansfeld Formand Hans Erik Bylling	Post nr.:6070

Navn og adresse, samt e-mail, hvis ejer(e) er forskellig fra ansøger / projektejer: Pia og Flemming Poulsen	Tlf.:
	E-mail: PFpoulsen@hotmail.dk 2941 8569
Skriftlig accept fra berørte naboer vedlægges, herunder også e-mailadresser	



Kontaktoplysninger til evt. bygherre og entreprenør:
Bakkegårdens transport. Nicolaj Beck. Telefon 2060 2092, mail:
bm@bakkegaardentransport.dk



Redegørelse om formålet med og begrundelse for projektet: I Borgerplanen som er udarbejdet for Christiansfeld af Forum Christiansfeld, sammen med Kolding kommune, er der udlagt flere muligheder for stier. Den omtalte sti fører brugerne fra Christiansfeld ud til Christinero, og danner herved en "rundgang" for brugerne. Herved er der nu mulighed for en gåtur på ca 3 km. Samtidig giver denne adgang til Christinero, som skal genindvies den 5.9. 2025 efter omfattende renovering

Kort og luftfoto

– lokaliteten indtegnes på et oversigtskort og et luftfoto. Vedlægges som bilag
Se vedlagte kort og luft foto fra Google map.

Beskriv de eksisterende forhold:

(eks. bredde og dybde af vandløb, dybde i forhold til terræn, vandføring)

Taps Å bredde på stedet: hele vejen op til underkant vejbro: 4-5 mtr
Afstand fra vand overflade til underkanten bro: ca 200 cm
Længde undergang ca 10 meter

Detailplaner for projektet (evt. detailkort vedlægges ansøgningen):

(eks. hvor og hvor mange sten skal udlægges, samt størrelsesfordeling, skråningsanlæg, fald, bredde og dybde, vandføring, er der dræn opstrøms projektområdet og vil projektet påvirke drænenes muligheder for afledning af vand osv.)

Undergang vejbro etableres ved et slags hylde, der befæstes på betonkanten som bærer broen. Se tegning og beregning

Liste over omfattede/påvirkede ejendomme med fortegnelse over de grundejere og brugere, der ønskes inddraget i projektet

Pia og Flemming Poulsen Hjerndrupvej 12, 6070 Christiansfeld

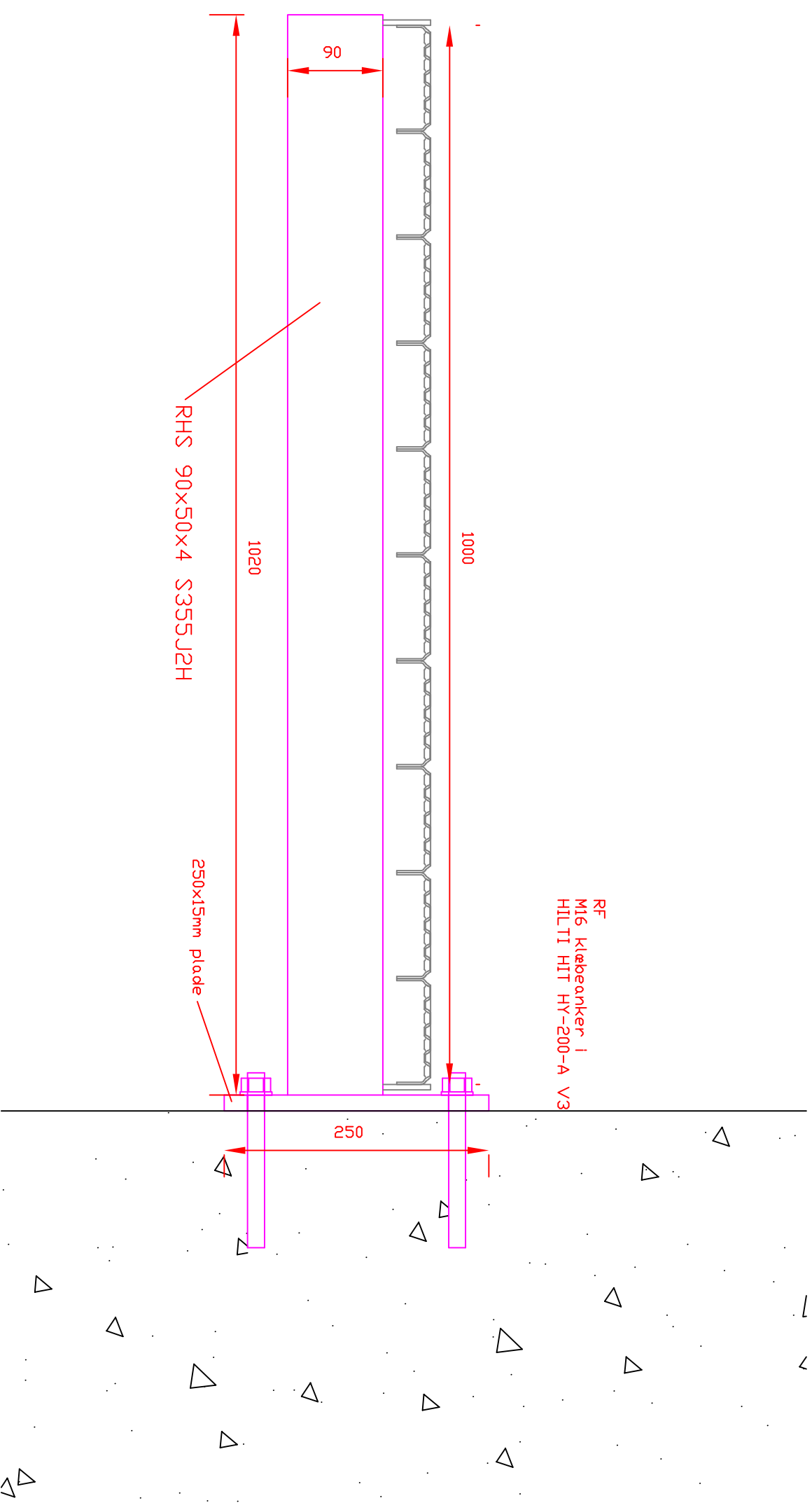
Overslag over udgifterne. Hvem afholder udgifterne?

Forum Christiansfeld. Der er i tilskuddet fra Kolding kommune budgetteret med udgiften

Tidsplan for arbejdets udførelse (der skal påregnes 3 måneders sagsbehandlingstid)

Snarest muligt

Andet Christinero er renoveret og er indviet den 5.9. 2025. Stien forbinder stedet med byen, og danner en "rundgang" Grundet dette vil vi bede om en hurtig sagsbehandling.

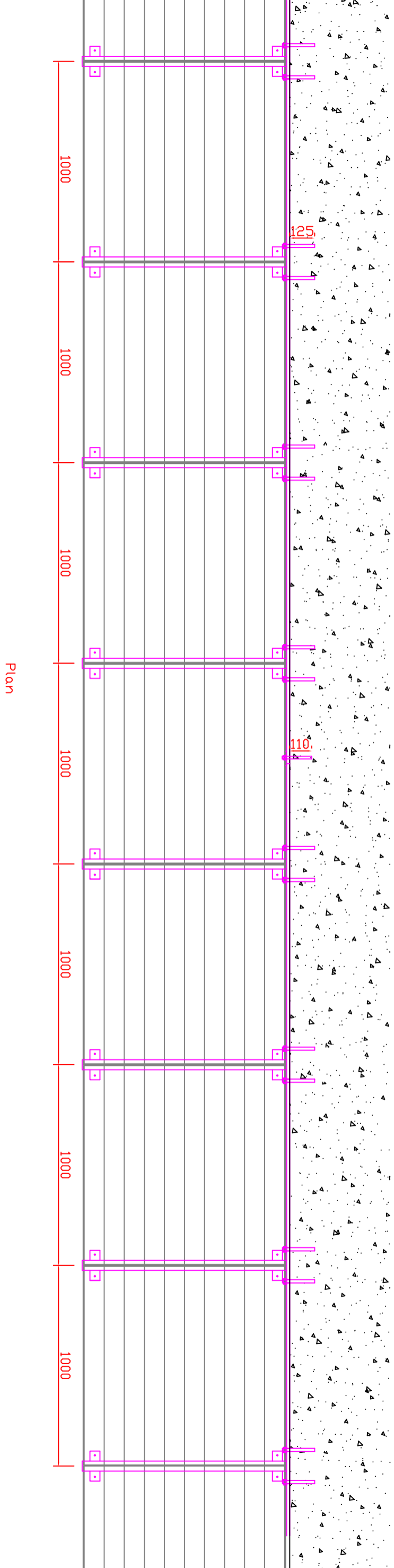
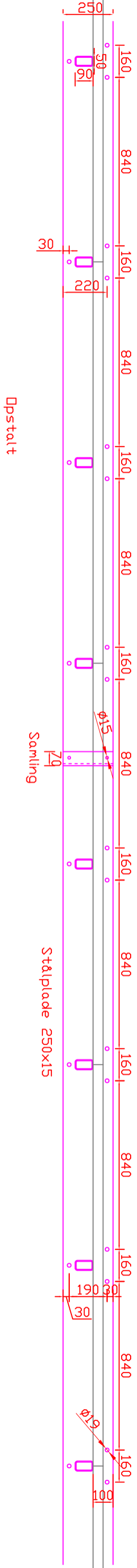


RF
M16 kløbeankere i
HILT HIT HY-200-A V3

RHS 90x50x4 S355J2H

250x15mm plade

Udførelsesklasse: EXC-2		Svejseskontrol: Visuel	
Stålkvalitet: S355J2H, S235JR		Supplerende NDT:	
Svejsesprocedure:		Overfladebehandling: Varmforzinkes	
Geometriske tolerancer efter DS/EN 1090-2 + A1:2011 Annex D			
Eli Jæger-Larsen, Tingvejen 42c, 6500 Vejens			
Konstruktør, tlf. 4219 3134, E-mail: elijaeger@live.dk			
Sag: Torben Danielesen			
Emne: Gangbro. Detalje af bæring			
Scale	Sheet	Revision	Date
1:5	A4		
EJ-L 06.05.2025 Tegning nr. 2505.101.01			



Udførelsesklasse: EXC-2	Svejskontrol: Visuel	
Stålkvalitet: S355J2H, S235JR	Supplerende NDT:	
Svejsprocedure:	Overfladebehandling: VæcmForzinkes	
Geometriske tolerancer efter DS/EN 1090-2 + A1:2011 Anneks D		
Eli Jøger-Larsen, Tingvej 42c, 6500 Vejens		
Konstruktør, tlf. 4219 3134, E-mail eli.joeger@livvedk		
Sag: Torben Danielsen		
Emne: Gangbro. Plan og opstalt		
Skala	Revision	Dato
1:20	A3	EJ-L 06.05.2025
Tegn.nr 2505.101.(02)		

ELI JÆGER - LARSEN

Konstruktør

Tingvejen 42 c . Industri Vest . 6500 Vojens .

Mobil 4219 3134 – E-mail elijaeger@live.dk

Sag: Gangbro under bro over vandløb ved omkørselsvej i Christiansfeld

A. Konstruktionsdokumentation

A2. Statiske beregninger

A2.1 Statiske beregninger bygværk

Projekt navn: Gangbro under bro

Adresse: 6070 Christiansfeld

Internt sags nr.: 2505.101.

Revision:

Udgivelsesdato: 19.06.2025

Udarbejdet af: Eli Jæger-Larsen, Konstruktør

19.06.2025

Indholdsfortegnelse

1. Bygværket	3
1.1 Bygværkets art og anvendelse.....	3
2. Konstruktionsafsnit	3.
2.1 Normer og standarder	4
2.2 Beregning af RHS 90 x 50 x 4.....	5
2.3 Beregning af svejsning.....	6
2.4 Beregning af bolte i betonmur.....	6

1. Bygværket

1.1 Bygværkets art og anvendelse

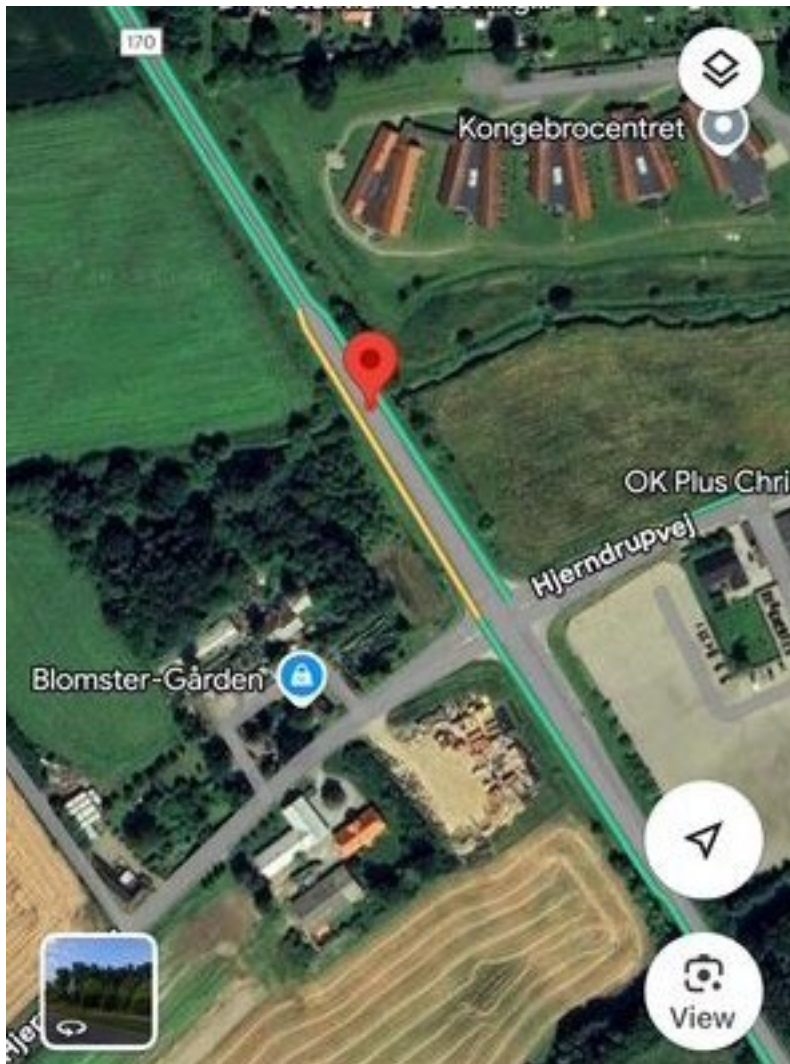
I forbindelse med et stisystem i Christiansfeld skal der etableres en gangbro langs et vandløb, hvor dette føres under en vej. Gangbroens længde bliver ca. 15 m og bredden 1 m. Der er ingen gelænder. Gangbroen bliver boltet til betonbroen.

Ved normal vandstand i vandløbet vil gangbroen være over vandspejlet og vil derfor ikke indvirke på gennemstrømningen. Eventuelle emner såsom grene m.v. vil kunne passere uden at blive fanget af gangbroen, som kun har en højde på 140 mm.

Ved en ekstrem vandstand vil gangbroen blive oversvømmet og eventuelle emner der føres med strømmen, vil i mange tilfælde kunne passere hen over gangbroen og enkelte vil blive fanget af gangbroen.

Gangbroen er opbygget af RHS 90 x 50 x 4 S355J2H som er boltet til betonvæggen pr. 1 m. Ovenpå RHS profilerne er monteret skridsikre PcP O2 riste .

Beregningerne er udført manuelt.



2. Grundlag

2.1 Normer og standarder

Anvendes altid i seneste versioner på udgivelsestidspunktet.

Europæiske normer (Eurocodes) inkl. danske nationale annekser:

Titel	Forkortelse
DS/EN 1990 Projekteringsgrundlag for bærende konstruktioner	EC0
DS/EN 1990 DK NA:2024 Nationalt Anneks 2024	

Eurocode 1 – Last på bærende konstruktioner

DS/EN 1991-1-1 Last på bærende konstruktioner-Densitet, egenlast og nyttelast EC1
DS/EN 1991-1-1 DK NA: 2024 Nationalt Anneks

DS/EN 1991-1-2 Brandlast
DS/EN 1991-1-2 DK NA:2024 Nationalt Anneks

DS/EN 1991-1-3 Snelast
DS/EN 1991-1-3 DK NA:2024 Nationalt Anneks

DS/EN 1991-1-4 Vindlast
DS/EN 1991-1-4 DK NA:2024 Nationalt Anneks

Eurocode 3 - Stålkonstruktioner

DS/EN 1993-1-1 Generelle regler, samt regler for bygningskonstruktioner EC3
DS/EN 1993-1-1 DK NA:2022 Nationalt Anneks

DS/EN1993-1-2Brandteknisk dimensionering
DS/EN 1993-1-2 DK NA: 2007 Nationalt Anneks

DS/EN 1993-1-3 Supplerende regler for koldformede elementer og beklædning af
tyndplade

DS/EN 1993-1-3 DK NA: 2019 Nationalt Anneks

DS/EN 1993-1-8 Samlinger
DS/EN 1993-1-8 DK NA: 2019 Nationalt Anneks

For gældende konstruktionsnormer henvises til Eurocodes danske hjemmeside
<http://www.eurocodes.dk/da/>

Kun relevante normer (Eurocodes) anvendes i dette projekt.

Standarder og regulativer

DS/INF 1990 Konsekvensklasser for bygningskonstruktioner
BR 18 Bygningsreglement 2018
SBI 271 Dokumentation og kontrol af bærende konstruktioner
Teknisk Ståbi, 25 udgave, 2019
Stålkonstruktioner efter DS/EN 1993, lærebog i stålkonstruktioner, 2. udgave, 2025
Last og sikkerhed efter Eurocodes, 3. udgave, Bjarne Chr. Jensen.

Konstruktionen henføres til konstruktionsklasse KK1.

Konstruktionen henføres til udførelsesklasse EXC2

Konstruktionen beregnes for en karakteristisk nyttelast på 3 kN/m²

2.2. Beregning af RHS 90 x 50 x 4

Se tegning 2505.101.(01)

Last:

Egenvægt:

RHS 90x50x4	1 m x 7,97 kg/m	7,97 kg
Lukning af do		0,14 "
PcP O2 rist	1 m ² x 24,5 kg/m ²	<u>24,5 "</u>
Ialt egenvægt RHS		32,6 kg 0,326 KN

$$g_k = \frac{0,326 \text{ KN}}{1 \text{ m}} = 0,326 \text{ KN/m}$$

Variabel last:

Areal af gangbro pr. understøtning 1,0 m x 1,0 m = 1,0 m²

Variabel last q_k 1,0 m² x 3 KN 3,0 KN

Variabel last q_d 3,0 KN x 1,5 **4,5 KN**

Totallast på vange **4,826 KN**

$$q_d = \frac{4,5 \text{ KN}}{1 \text{ m}} = 4,5 \text{ KN/m}$$

Moment:

$$M = -0,5 (g + q_d) \times l^2$$

$$M = -0,5 (0,326 + 4,5) \times 1,0^2 = 2,413 \text{ KNm}$$

Bøjningsundersøgelse:

Tværsnitsdata for RHS 90 x 50 x 4 :

$$I = 1,03 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$W = 22,8 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W}$$

$$\sigma = \frac{2,413 \times 10^6}{22,8 \times 10^3} = 105,8 \text{ MPa} < 322 \text{ Mpa}$$

Vangen er belastet med 33 % af bæreevnen.

Deformationsberegning, anvendelsesgrænsetilstand

Krav til maksimal deformation er $L/400$, hvor L for udkragede konstruktioner regnes som den dobbelte længde:

$$u_{\max} = 2 \times L/400 = 2 \times 1000/400 = 5 \text{ mm}$$

Nedbøjningsbestemmelse:

$$u = \frac{1 \times q \times l^4}{8 \times E \times I} < \frac{1}{400} \quad l$$

$$u = \frac{1 \times 4,5 \text{ KN} \times 1000^4 \text{ mm}}{8 \times 0,21 \text{ Mpa} \times 1,03 \text{ mm}^4 \times 10^{12}} = 2,6 \text{ mm} < 5 \text{ mm}$$

Vangen er ok

2.3. Beregning af svejsning – RHS 90 x 50 x 4/flange.

Vangen er svejst til en gennemgående stålplade 250 x 15 mm.

Tilsatsmaterialet der anvendes til svejsning vælges således, at svejsesømmen har mindst samme materialeegenskaber som grundmaterialet, ift. styrke og sejhed.

Svejsningen går hele vejen rundt om RHS profilet, men vi vælger kun at regne med de lodrette kantsømme $a = 5 \text{ mm}$. Svejsningen bliver påvirket af momentet fra vangen (M) og en forskydningskraft fra den lodrette kraft på vangen (V).

Kravet til den effektive sømspænding $\sigma_{\text{eff},s}$:

$$\sigma_{\text{eff},s} = \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta \gamma_{M2}} \quad (3.1)$$

σ_{\perp} = Er en normalspænding vinkelret på snittet

τ_{\parallel} = Er en forskydningspænding parallel med sømmens længderetning

τ_{\perp} = Er en forskydningspænding vinkelret på sømmens længderetning

f_u = Er stålqualiteten S235 efter DS/EN 10025-2 = 360 MPa

β_w = Er en korrelationsfaktor, for styrkeklasse S235 = 0,8

γ_{M2} = Er partialkoefficienten for svejsesamlinger = 1,35

l = Er sømlængden

Som tidligere beregnet er kraften på vangen 4,826 kN (V) og momentet er 2,413 kNm (M)

længden af vangen er 1000 mm

$a = 5 \text{ mm}$

længden af svejsesømmen er 90 mm, der er ingen fradrag for ende kratre, da svejsningen fortsætter rundt om vangen.

Bøjningsundersøgelse:

$$\sigma_{\perp} = \frac{6 M}{2 a l^2 \sqrt{2}}$$

$$\sigma_{\perp} = \frac{6 \times 2,413 \text{ kNm} \times 10^3}{2 \times 4 \text{ mm} \times 90 \text{ mm}^2 \times \sqrt{2}} = 0,158 \text{ MPa}$$

Forskydningsundersøgelse:

$$\tau_{\parallel} = \frac{3 V}{4 a l}$$

$$\tau_{\parallel} = \frac{3 \times 4,826 \text{ KN} \times 10^3}{4 \times 4 \text{ mm} \times 90 \text{ mm}} = 10,05 \text{ MPa}$$

Spændingen skal opfylde kravet I (3.1)

$$\sigma_{\text{eff,s}} = \sqrt{0,158^2 \text{ Mpa} + 3(10,05^2 \text{ Mpa})} = 17,4 \leq \frac{360}{0,8 \times 1,35} = 333 \text{ MPa}$$

Svejsningen er ok.

2.4 Beregning af bolte i betonmur.

Udfor hver vange er der 3 M16 klæbeanke, 2 stk i top og 1 stk i bund
bolte kvalitetsklasse 8.8.

Vi beregner trækkeet i boltene ved at benytte ligevægtsligningen:

Afstand fra uk stålplade til midte nederste bolt er 30 mm og til øverste bolt er 220 mm .

Trækraften i pladen ved de øverste bolte beregnes:

$$Q \times 0,22 \text{ m} = 0,5 \times 4,826 \text{ KN} \times 1,0 \text{ m}$$

$$Q = \frac{2,413 \text{ KNm}}{0,22 \text{ m}} = 11 \text{ KN}$$

Trækkeet fordeles mellem øverste og nederste bolte i forhold til afstanden til rotationscenteret:

$$\frac{11 \text{ KN}}{30 \text{ mm} + 220 \text{ mm}} = 0,0439$$

$$\text{Nederste bolt } 30 \text{ mm} \times 0,0439 = 1,316 \text{ KN}$$

$$\text{Øverste bolte } 220 \text{ mm} \times 0,0439 = \underline{9,652 \text{ KN}}$$

$$11 \text{ KN}$$

Trækket i hver af de øverste bolte er $9,652 \text{ KN} / 2 = 4,83 \text{ KN}$

I henhold til HILTI, ETA- 21/0142 har et M16 anker i HILTI HIT HY 200-A V3 i revnet beton og en sættedybde på 125 mm, en karakteristisk trækstyrke på ca. 21,1 KN og en dimensionerings trækstyrke på ca. 14,5 KN.

Bolteforbindelsen er ok.