

NYHETER OM

STÅLBYGG



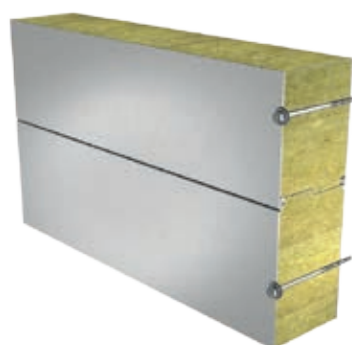
Ruukki® Sandwichpaneler

Oppfyller alle krav til en moderne, økonomisk og bærekraftig løsning. Med de høyeste brannsikringsnivåene. 100 % resirkulerbare, lette og slitesterke produkter som gir byggherre energibesparelser og flere LEED og BREEAM poeng. Med innovativ teknologi har våre paneler opptil 40 % høyere bæreevne.

Les mer om våre bærekraftige løsninger på ruukki.no



Sandwichpanel SP2E X-PIRS Energy – svært god lufttetthet og energieffektivitet, en ideell løsning til bl.a. kjølelagerbygg. Innovativ teknologi gir opptil 40 % høyere bæreevne.



FG[✓]

Gjelder 150–230.

CE

Sandwichpanel SPA S – kombinerer høy kvalitet med svært gode tekniske egenskaper. Motstandsdyktig mot inntrengere i samsvar med SSF 1047. FM godkjent som innvendig vegg og himling.



Sandwichpanel SPB WS Energy – sikrer svært god lufttetthet og energieffektivitet. Ikke-brennbar og miljøvennlig fast mineralull gir en utmerket brannmotstand og enestående lydisolasjon.



FG[✓]

CE

SPA 230E LIFE – eksepsjonelt høyt innhold av resirkulert materiale, kan gjenbrukes og resirkuleres fullstendig. En ideell løsning for fasader med høye krav til bærekraft. I samsvar med SSF 1047.



LEDARE	5
NYHETER I STÅLBYGGNADSBANSCHEN	6
<ul style="list-style-type: none"> ● ARKITEKTUR / STÅLBROAR Oceanpiren knyts samman med Helsingborgs C <i>Henrik Undeland, Ramboll</i> 	11
<ul style="list-style-type: none"> ● STÅLBYGGNADSTIPS Dimensionering av flervåningspelare <i>Jan Stenmark, Prefabsystem</i> 	21
<ul style="list-style-type: none"> ● ARKITEKTUR Snøhettas avishus for Le Monde i Paris <i>Snøhetta</i> 	23
<ul style="list-style-type: none"> ● STÅL GÖR DET MÖJLIGT Stålbygg i Nordens Monaco Ny fastlandsförbindelse i Møre og Romsdal Kulturkvarteret i Örebro Sommarhus med sandwichpaneler av cortenplåt Ännu en padelhall i stål 	29
<ul style="list-style-type: none"> ● MEDLEMSFÖRETAG / MEDLEMSFORETAK med nya medlemmar och medlemsnytt 	35
<ul style="list-style-type: none"> ● KRAV TIL UTFØRELSE I FOKUS – NORGE Den prosjekterende må ha kunnskap om utførelsen <i>Liv Eltvik, Siviling., Seniorrådgiver Bru, Dr. Ing. A. Aas-Jakobsen AS</i> <i>Medlem av Standard Norges komite SN/K72 Stålkonstruksjoner</i> <i>Medlem av CENs Working Group WG2 for EN 1090-2 Utførelse av stålkonstruksjoner</i> 	40
<ul style="list-style-type: none"> ● HANDBÖCKER I FOKUS – SVERIGE Beräkningsexempel Stålbyggnad <i>Torsten Höglund, Professor e.m. Stålbyggnad KTH</i> <i>Bo-Gert "Lurvas" Lundgren, konstruktör, stålbyggnadsteknik</i> 	40
<ul style="list-style-type: none"> ● Telferbana <i>Erik Forsgren, Stålbyggnadsinstitutet</i> 	42



Stålkonstruktören som tar ansvar för framtiden

Vi på WSP är din stålkonstruktör som kan stålets alla möjligheter. Vi vet hur man skapar den avvägda balansen mellan arkitektur, funktion, produktion, tid och ekonomi som resulterar i ett framgångsrikt projekt. Trygghet och ansvar är nyckelord för oss. Vi är världsledande rådgivare och konsulter inom samhällsutveckling som kombinerar global spetskompetens med lokal förankring för att göra ditt projekt redo för framtiden.

Hör av dig så berättar vi mer.



Vi
framtidssäkrar
världen

wsp.se

Stålbyggnadsinstitutet

Besöksadress:
Kungsträdgårdsgatan 10
Postadress: Box 1721
111 87 Stockholm, Sverige

Tel: 08-661 02 80
E-post: info@sbi.se
Hemsida: www.sbi.se



ANSVARIG UTGIVARE:



Björn Åstedt,
tel +46(0)8-661 02 48
bjorn@sbi.se

CHEFREDAKTÖR:



Lars Hamrebjörk,
tel +46(0)70-630 22 17,
lars@sbi.se

NORSK REDAKSJON:



Kjetil Myhre,
tel +47 41 02 15 98,
post@stalforbund.com

ANNONSFÖRSÄLJNING:



Migge Sarrión,
tel +46(0)8-590 771 50,
annons@sbi.se

GRAFISK FORM & LAYOUT:



Annika Lönn

PRODUCERAS AV:

ConstruEdo AB,
Lars Hamrebjörk,
Tel +46(0)70-630 22 17,
www.construedo.se,
info@construedo.se



REPRO och TRYCK:

Åtta.45 Tryckeri, 2021
ISSN 1404-9414

Omslagsfoto N:

Jared Chulski

Omslagsfoto S:

Ronny Södergren

Det eviga materialet

Grundarna av Stiftelsen Svensk Stålbyggnadsforskning med Stålbyggnadsinstitutet som verkställande organ var förutseende när de lade grunden till en kontinuerlig kunskapsutvecklingen inom byggbranschen med stål som bygg- och konstruktionsmaterial. Stålet som material har blivit allt viktigare i det hållbara samhällsbygget.

När Byggmaterialindustrierna nyligen gjorde ett urval om 100 exempel på byggmaterialinnovationer som ansågs leda till ökad hållbarhet fanns Hybrit, Ruukkis sandwichpaneler, Celsas termoboxar, SSAB GreenCoat, SSAB Weathering, Ruukkis stål med biobaserad färgbeläggning, Lindab SolarRoof och Ruukkis energipanelsystem med på listan.

Men även Stål – ett föredöme inom återvinning fanns med i listan, som alltid lika aktuellt. Det eviga materialet kan bli ännu användbarare i framtiden när stål kan digitaliseras. Under hela livscykeln med start vid tillverkningen ska det smarta stålet bära med sig information som materialet samlat på sig under sitt liv. Drömmen är att ge stålet en digital identitet som är ständigt aktuell och kan nyttjas av dess användare ända fram till end of life. En fantastisk möjlighet för dem som använder återbrukat stål.

Digitaliseringen bör även kunna underlätta framtagningen av miljövarudeklarationer (EPD) för olika stålsorter som sedan kan inkluderas i de smarta stålens identiteter. Kompletta klimatdeklarationer som innehåller uppgifter om återvinning- eller återbrukspotential bör dessutom utgöra en konkurrensfördel inte minst för stålbyggare. Framtagandet av EPD:er underlättas och förbilligas avsevärt genom användande av EPD-generatorer. Med moderna programvaror finns alltså alla möjligheter att redan idag inkludera alla delar i en byggnads livscykel i klimatdeklarationerna. Att inkludera samtliga delarna i livscykeln ger ett mer komplett resultat. Här hade vi hoppats att regeringen skulle vara offensivare i arbetet för omställningen till cirkulär ekonomi och lagstiftat cirkulärt fullt ut.

På nyåret presenterade det strategiska innovationsprogrammet Metalliska material som drivs av VINNOVA, Energimyndigheten och forskningsrådet Formas plattformen metallkompetens.se som innehåller digitala handböcker inom stål, aluminium och gjuteriteknik. En omfattande kunskapsbank om stål, dess tillverkningsmetoder och alla processer, som väl kompletterar Stålbyggnadsinstitutets handböcker.

Inför ett nytt år kan man inte undgå att kommentera pandemins konsekvenser för marknaden. Under året som gått raderades vissa branscher ut medan några fick uppsving och andra puttrade på nästan som vanligt. Byggmarknaden var delvis en sådan men den har inte varit opåverkad, medan till exempel bostadsinvesteringarna fallit har ombyggnadsinvesteringarna ökat. Anläggningsinvesteringarna drivs på av de offentliga investeringarna och Trafikverkets investeringar i järnväg och vägar ökar kraftigt 2021-22.

Stålbyggnadsbranschen hade god fart under förra året, främst för hallbyggnader, lager och logistik samt industribyggnader medan bostäder och kontor kunde gått bättre. Viss ökad utländsk konkurrens om uppdragen kunde också märkas. I Norge, som är en viktig marknad för såväl ståltillverkare som -byggare, var marknaden över lag god under året.

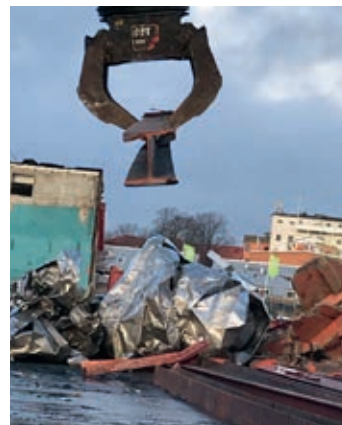
Stålpriiserna har stigit rejält sedan årsskiftet, inte minst på grund av god efterfrågan och höga råvarupriser. Detta leder till långa ledtider och i takt med dem fördröjs eller skjuts en del projekt på framtiden. Då blir det allt viktigare för branschen att tillämpa prisindexering i kontraktet. I väntan på att osäkerheterna ska lätta, en tankeställare av Darwin – Det är inte den starkaste som överlever, ej heller den mest intelligenta, utan den som är mest mottaglig för förändring.



Peter Salomon
ordförande, Stålbyggnadsinstitutet

Chalmers Fastigheter søker återbrukat byggmaterial!

Under 2021 ska Chalmers nya besökscentrum vid Onsala rymdobservatorium för rymdteknik, astronomi och geovetenskap på Råö i Kungsbacka stå klart. Det blir ett hållbart bygge där byggherren Chalmersfastigheter satsar på att använda återbrukat material till 85 procent. Man söker nu konkreta, återbrukbara delar till bygget. Det handlar om 500 löpmetrar betongpålkap samt **HEA-balkar och VKR-profiler till stålstommen**. Har du tips på det så kontakta Anton Franker på Reclaimd anton@reclaimd.se eller Pär Johansson på Chalmersfastigheter par.johansson@chalmersfastigheter.se



Stefan Eklund, Llentab och Van Hoa Nguyen, ArcelorMittal Construction Scandinavia.

ArcelorMittal Construction förvärvar panellinje av Llentab

ArcelorMittal Construction har tecknat ett kontrakt med Llentab, tillverkare av stålhallar, för att förvärva deras linje för panelproduktion i Kungshamn, Sverige.

Linjen, som producerar mineralullspaneler (MiWo) för stålkonstruktioner, kompletterar ArcelorMittal Constructions befintliga produktionslinjer för profilplåt i Sverige. Det är företagets första egna panelproduktion i regionen och kommer att öka företagets konkurrenskraft på den skandinaviska marknaden.

www.llentab.se

<https://europe.arcelormittal.com/>



Varmförzinkning till miljöatsning

DOT har nyligen tagit emot den största enskilda orden i företagets historia. Ordern innebär att man låter sina båda produktionslinjer gå i 3-skift för att möta efterfrågan från kunden som innebär varmförzinkning av ca 180 ton stål per vecka. Slutkunden är en aktör inom grön energi i Afrika.

Stålbolaget H2 Green Steel ska tillverka fossilfritt stål

Sverige leder utvecklingen av fossilfri stålproduktion och den 23 februari presenterades en ny industrisatsning för storskalig fossilfri ståltillverkning i Norrbotten. Ambitionen och tidsplanen är optimistisk med produktionsstart under 2024 och en kapacitet på 5 miljoner ton stål årligen från 2030.

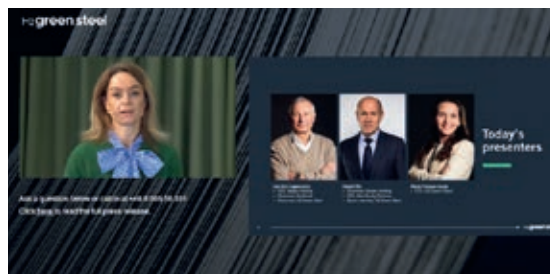
– Det är en ambitiös satsning och det gör mig mycket stolt att vi inom stålindustrin i Sverige går före resten av världen och leder utvecklingen mot fossilfrihet. Den här satsningen på H2 Green Steel är ytterligare ett bevis på att utvecklingen mot fossilfrihet inom järn och stål sker i Sverige, säger Bo-Erik Pers, vd på Jernkontoret.

Lyssna på Ekonomiekot i SR om satsningen: [\[https://sverigesradio.se/avsnitt/1678314\]](https://sverigesradio.se/avsnitt/1678314)



Se presskonferensen här:

<https://tv.streamfabriken.com/press-conference-feb-2021>



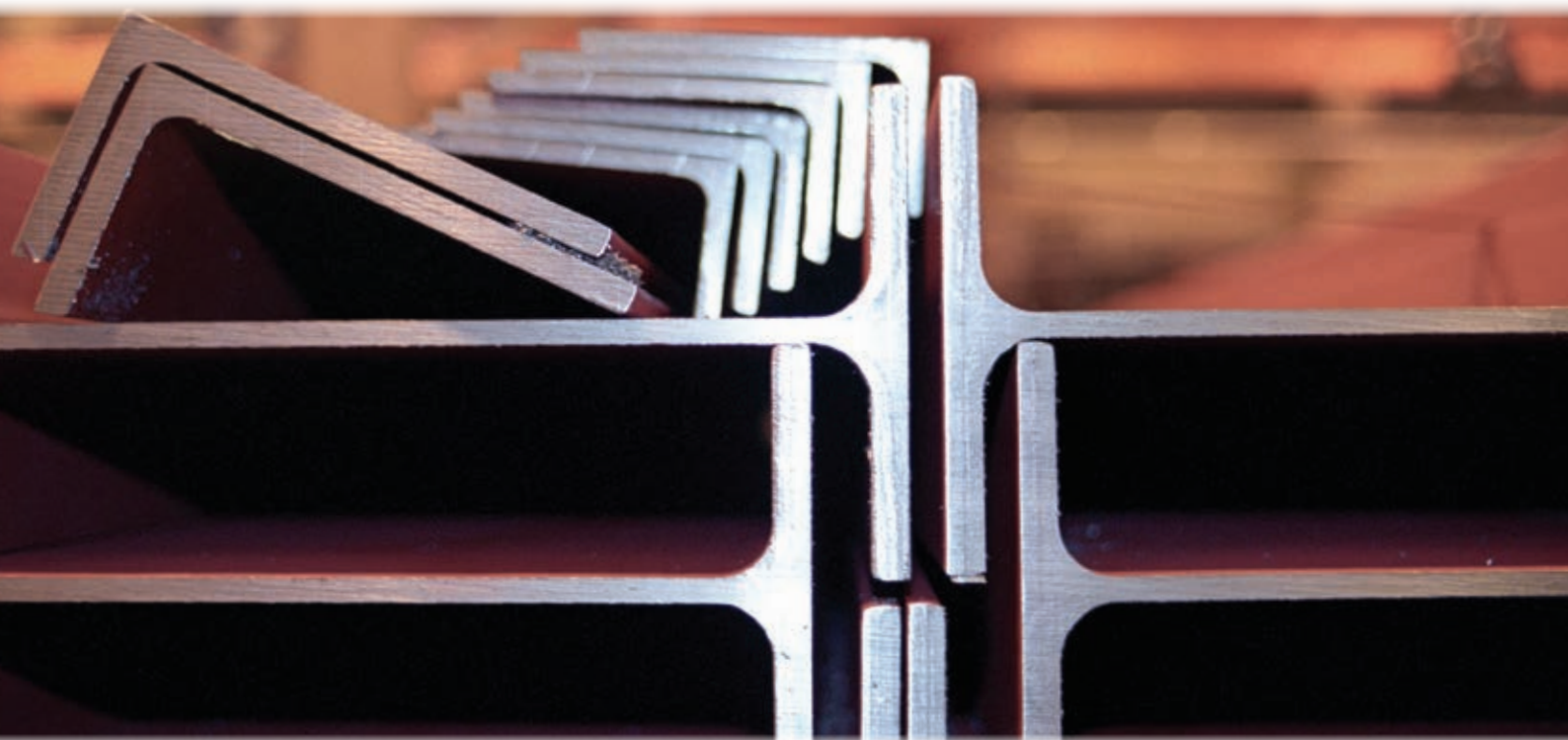
Prisene på stål stiger kraftig inn i 2021

De to siste månedene startet en prisoppgang på stål det er lenge siden vi har sett maken til, står det i en pressemelding fra Norsk Stålforbund. Det er mange årsaker til dette. Først og fremst har stål- og valseverkene på grunn av lav ordreinngang måttet enten stenge ned eller redusere sin kapasitet betydelig for å tilpasse seg pandemien og lavere etterspørsel.

Pandemien har også medført at flere konsumenter og lagerholdere har redusert sine lagre til et minimum. Samtidig har Asia og spesielt det kinesiske markedet hatt økende vekst gjennom året og aktiviteten er på et høyt nivå. Kina har i 2020 økt sin import av stål med over 60% samtidig, og er for første gang på elleve år netto importør av stål. Dette har bidratt til ytterligere prispress på de europeiske verkene.

Les hele pressemeldingen på www.stalforbund.no

> 130 ÅRS ERFARENHET AV ATT LEVERERA STÅL!



BE Group levererar stål, armering, rör, specialstål, rostfritt och aluminium till bygg- och verkstadsindustri över hela Sverige och i sju andra nordeuropeiska länder.

I vårt erbjudande ingår sortimentsbredd, produktkunskap samt logistik- och produktionslösningar som är baserade på mer än 130 års erfarenhet. Vårt företag grundades nämligen redan år 1885!

Behöver du balk, stång, profiler, plåt eller rör? Läs mer om vårt erbjudande på www.begroup.se

SSAB utser Lindab till GreenCoat® Partner

Färgbelagt stål erbjuder stora möjligheter att skapa vackra och funktionella byggnader som uppfyller höga miljö- och kvalitetskrav. GreenCoat® från SSAB erbjuder hållbara ställlösningar för tak, fasader och vattenavrinning. Nu utser SSAB Lindab till GreenCoat® Partner.



– Certifieringar och hållbara byggnationer är en viktig fråga för oss. Här passar GreenCoat® från SSAB väldigt bra in i vår strategi, säger Magnus Dahlberg, Lindab Profil AB.

Vil du ha en spennende og utfordrende jobb, bli stålingenjør

Det uttaler hovedpersone- ne i filmen «Stålingenjør» i NRK-serien Mitt yrke.

Den viser hverdagen til en ingeniør som prosjekterer stålbygg og en sivilingenjør som prosjekterer offshore konstruksjoner. Norsk Stålförbund og Norsk Forening for Stålkonstruksjoner har sponset filmen «Stålingenjør» til serien Mitt yrke som har gått på NRK2 i beste sendetid. Filmteamet har fulgt de to ingeniørene på jobb; på kontoret, i møter og på byggeplass. Vi har nå startet en kampanje i sosial medier for å få flere ungdommer til å velge utdanning som fører fram til stålingenjør-yrket. Les mer på www.stalforbund.no



Ny produktionsserie med ståltrappor



Med Serie Basal från Vytab har man skapat en produktserie som monteras enkelt och levereras snabbt direkt från hyllan. Variabel rak trappa Basal från Vytab är varmförzinkad och steglöst justerbar 35° och finns i stegbredd mellan 600-1200 mm med räcke på en eller två sidor. Spiraltrappa Basal är en smart moduluppbyggd komplett varmförzinkad trappa för vänster- eller högersvängd montering i trappradien 900 eller 1000 mm.

www.vytab.se/se

Samma stål för olika standarder

SSAB Multisteel SN är en plåt med många ansikten. Som en av få produkter klarar den att möta fyra olika stålsorter, S355K2+N, S355J2+N, S355J0+N och S355JR+N, vilket kraftigt reducerar behovet av olika material i lagret. Dessutom är den väldigt plan – även efter skärning. Lönneberga Mekaniska Verks AB (LMV) som arbetar med stålkonstruktioner, byggnadsmide, klerväningsstommar, broar, har testat SSAB Multisteel SN och kunde gå direkt från skärning till svetsning och montering.

Läs mer om SSAB Multisteel:

www.ssab.se/produkter/varumarken/ssab-multisteel



Ulf Persson, plantschef på Lönneberga mekaniska AB

Peab och Tibnor kartlägger stålprodukters miljöpåverkan

Peab och Tibnor har tagit ett helhetsgrepp kring stålets miljöpåverkan i byggnationer. I samarbete har företagen successivt förbättrat den totala leveranskedjan. Nu tar Peab och Tibnor nästa steg i en kartläggning av miljöpåverkan. Genom framtagandet av miljövarudeklarationer (EPD) kan Peab spåra stålets klimatpåverkan från stålverk, transporter och förädling hela vägen till leverans på byggarbetsplats. På så sätt kan medvetna val göras vid inköp.

– Till att börja med så har vi certifierat armerings- och konstruktionsprodukter (byggsortimentet, stång, balk och hålprofiler), men målet är att certifiera samtliga av våra produkter vi levererar till den svenska marknaden, säger Mikael Jansson, marknadschef Tibnor Sverige

Uavhengig kontroll til besvær – Del 2

«Uavhengig kontroll til besvær-- Del 2» av Nicolas Neumann, Multiconsult, vil komme i utgave nr. 2, men du kan allerede nå lese artikkelen på nett, her:

www.stalbygg.stalforbund.no

Norsk og dansk kunnskapsdeling og samarbeid

Den norske Stål håndbok del 2, «Stålboka», er nå også utgitt på dansk, som «Stål Håndbogen». Den er tilpasset de nyeste danske normer og regler. Forfatter av boka er Geir Rune Arntzen. Boka er laget med hjelp fra Kjetil Myhre og Einar Braathu i Norge, flere fagpersoner innenfor stål i Danmark, samt støtte fra danske grossister, stålverk og leverandører. Boka promottes også av stålföreningene i Danmark, så vi kan si at det er en god norsk og dansk kunnskapsdeling og samarbeid.



Den norske Stålboka kan du kjøpe her: www.stalforbund.no i «Butikk». Den danske Stål Håndbogen kan du kjøpe her: www.kvalitets-instituttet.com

Den norske Stålboka kan du kjøpe her: www.stalforbund.no i «Butikk». Den danske Stål Håndbogen kan du kjøpe her: www.kvalitets-instituttet.com

Stålgross först med SSAB Multisteel i lagersortimentet

Stålgross är ett Jönköpingsbaserat företag som specialiserat sig på varm- och kallvalsad plåt. Via sitt lager i Mariestad i Västergötland erbjuder de leveranser av standardsortimentet över hela Sverige.

– Vi beslutade att ta in ännu ett stål från SSAB. Tack vare de unika egenskaperna så möter SSAB Multisteel SN hela fyra olika standarder. Det ger ett minskat behov av lagerplatser samtidigt som man klarar snabba leveranser mot olika specifikationer.

Läs mer på www.stalgross.se

ClipDriver

- snabbaste montaget direkt mot underlag!



Stor besparing i tid och pengar

Bästa ergonomin - adjö värkande knä och rygg

Falsinställning och djupanslag

Kvalitetsmontage - ingen överdragning av skruv

Automatisk fastlåsning av skivor

Bandad klammer laddas enkelt

Snö- och vindlastberäkning
tillhandahålls!

Plåtslagarens Bästa Vänner

Rostfri Marutextkvalitet

Bleckskruv - A81M



- Perfekt bitspassning för säkert montage utan skador på bleck och fönster
- Borrspets underlättar montaget
- Färganpassad exakt mot plåtkulören
- Lång bits förhindrar skador på blecket
- Lågakullrig skalle med markerad fläns för snyggare montage

Beslagsskruv - A30K



- Perfekt bitspassning för säkert montage utan skador på beslagen
- Färganpassad exakt mot plåtkulören
- Lågakullrig skalle med markerad fläns för snyggare montage



Ledande leverandør av strekkstag
www.pretec.no | www.pretec.se



Let's connect

Prosjekt: SNØ - Verdens råeste helårsarena for snøopplevelser
Produkt: ASDO strekkstag M24 + M27, 5-18 meter
Stålentreprenør: Ruukki / Nordec
Nysgjerrig: SNØ har en 1 km lang gangbane for langrennski som henger fra taket



Vikten av **det viktigaste**



Få ett helt kunskapsnätverk på köpet.

Våra auktoriserade återförsäljare inom ABUS Sverige Gruppen erbjuder helhetslösningar med lyftutrustning, leasing, montage, service och utbildning av din personal.

Låt oss ta hand om det viktigaste så att du kan lägga energi på annat.

Läs mer på abus-kranssystem.se

AUKTORISERAD ÅTERFÖRSÄLJARE
JJ GRUPPEN & CARLHAG

ABUS
KRANSYSTEM

TILLSAMMANS GER VI JÄRNET!


BLIXTHUSET
STÅLHALLAR


BYGGNADSSMIDE


LIBRO STÅLTEKNIK


ML SMIDE


RE SNABBSMIDE

Bengtssons
SMIDE 


BYGGNADSSMIDE

Specialister på smide och större stålkonstruktioner. Vi är alla en del av **BLIXTLJUSET**

Blixtljuset.se

Oceanpiren

knyts samman med Helsingborgs C



Bild 1. Rambolls förslag "S-vävande" vann 2014 designtävlingen om gång- och cykelbro till Oceanpiren i Helsingborg.

Som en del av Helsingborgs Stads ambitiösa utvecklingsplaner för ny bebyggelse i Oceanhamnen inbjöds 2014, efter prekvalificering, tre olika konsultteam till ett parallellt arkitektuppdrag för design av en ny gång- och cykelbro som ska förbinda Helsingborgs C (Knutpunkten) med Oceanpiren. Rambolls innovativa förslag "S-vävande" vann med en svagt lutande, S-formad stålbro med en unik upphängning av brobanan i form av en "hybrid" mellan hängbro och snedkabelbro. Bron är tekniskt avancerad och har krävt ett långt och noggrant planerings- och konstruktionsarbete, men nu byggs bron för fullt av Peab och brotillverkaren Stål & Rörmontage i Sölvesborg och sommaren 2021 beräknas bron att invigas.

av Henrik Undeland, Ramboll

Den nya bron blir en viktig länk i H+området och ger boende och verksamheter i Oceanhamnen en direkt koppling till centrum och Helsingborg C med dess bussar, tåg och färjor. Det vinnande designförslagets bärande idé är att skapa en mjukt lutande, slingrande form som överbryggar hamnbassängen och den stora höjdskillnaden mellan entréytan vid Helsingborgs C på 6 m ö h och anslutningspunkten på Oceanpiren på ca 3 m ö h, samtidigt som den sluter an till den gamla torr-

dockans pirnock. Brobanan klarar därmed kravet på maximalt tillåten lutning för en gång- och cykelbro. Den svepande brobanan hålls över vattnet upp av tre kraftiga kablar från två motsatt lutande pyloner som utgör bronns spektakulära fokuspunkter. Pylonerna lutar sig utåt när brodäcket ändrar riktning i den S-formade rörelsen. De båda pylonerna vinklar sig ifrån varandra, en pekar ut mot havet, den andra pekar tillbaka mot staden. Genom sin placering blir de mycket synliga landmärken inom det omgivande hamnom-

rådet, förstärkta med sin marina, mastlika karaktär och starkt vita kulör. Intill varje pylon flyter däckets ut i var sin spets för att ge två kompletterande former; en dramatisk balkong med utsikt norrut mot färjorna och en ramp som mjukt ansluter till den planerade parken "Dockan" i söder.

Brobanan "vaggas" mellan pylonerna

Tre kablar är spända mellan pylonerna för att bära upp brobanan men i stället för att, som brukligt på en snedkabelbro, ansluta ►



Ramboll

Bild 2. Den drygt 200 m långa bron svingar sig elegant från Knutpunkten över hamnbassängen via parken "Dockan" till Oceanpiren och bärs upp av tre kraftiga kablar som sveper runt brobanan från två pyloner i ytterkurvorna av S-formen.

- kablarna till däckkanten, sveper de tre kablarna under brobanan för att sedan dyka upp på andra sidan bron och förankras i den motstående pylonen. Därmed förstärks den dynamiska och djärva formen och man får intrycket av att brobanan "vaggas" mellan pylonerna. *Se bild 3.*

Fyra ytterligare kablar, två vid varje pylon, stabiliserar bron och stagar upp pylonerna. De så kallade "backstagen", som förankrats i de massiva betongfundamenten i vattnet, förhindrar pylonerna att knäckas framåt och "ankarkablarna", som sitter fast i bro-

banan, hindrar pylonerna från att vikas åt sidan. Varje pylon reser sig cirka 23 meter över däckets och när som högst 32 meter över vattenytan. I pylonerna, som har ett tvärsnitt som påminner om en skeppsmast, kommer diskreta längsgående ljusgröna ljuslister att placeras i försänkningar i hörnen. Toppen av pylonerna ska krönas av två snedskurna akrylkupoler som lysas upp av två armaturer från insidan med samma ljusgröna ljus. *Se bild 4.*

Tävlingsförslaget vidareutvecklades

Själva brobanan utgörs av en triangulär, vitmålad ställåda som förstärkts i både längs- och tvärriktningen. Tvärsnittformen har fått en geometri för att motstå böjning och vridning och säkerställa stabilitet vid hård vind och dynamisk fotgängarbelastning. Den skarpa, lutande kantbalken ska fånga solljuset och framhäva den svepande brolinjen över hamnbassängen. Broräcket har fått en egen karaktär med V-formade ständare som bär ett rostfritt stål nät och en handledare med integrerad belysning, som

följer runt hela bronns kantbalk och bidrar till brobanans lätthet.

Efter vinsten i brodesign tävlingen ombads Ramboll av Helsingborgs stad att utveckla brokonceptet till en nivå som är lämplig för ett säkerställa bronns designkrav inför en entreprenadupphandling. I detta arbete ingick därför att definiera de detaljer som är absoluta och inte kan ändras och de som är öppna för utveckling. Vid detta arbete utvecklades en parametrisk 3D-modell för att säkerställa bronns grundgeometri avseende till exempel pylonernas lutning och bärcablarnas infästningspunkter. Den fastställda lästa, matematiska modellen ingick därefter som en viktig del i förfrågningsunderlaget vid upphandlingen. *Se bild 6.*

Framgångsrik och nödvändig entreprenadmodell

Samarbetet mellan Beställare och Entreprenör har varit, och är fortsatt, väldigt tätt, vilket varit en förutsättning för att lyckas med ett projekt som detta. En annan förut-

Beställare: Helsingborgs Stad
Projektledning: HIFAB
Broarkitekt/Projektör: Ramboll, Stephen James / Henrik Undeland / Mikael Nummedal / Tore Lundmark
Entreprenör: PEAB
3D-konstruktion: VisoPro
Konstruktör: Centerlöf & Holmberg / LAP
Brotillverkare: Stål & Rörmontage



Bild 3. Illustrationen visar den unika lösningen med kablar som omsluter brobanan och "vagnar" bron mellan pylonerna och därmed utgör en mix av en hängbro och en snedkabelbro.



Bild 4. Ljussättningen av brobanan sker från punktbelysning i handledarna, men effektbelysning ska installeras både vid foten och i toppen av respektive pylon. Dessutom finns slitsar i pylonens alla hörn, i vilka längsgående ljuslister kommer att placeras och på toppen av pylonerna står akrylkupoler som ska lysas upp av två armaturer från insidan.

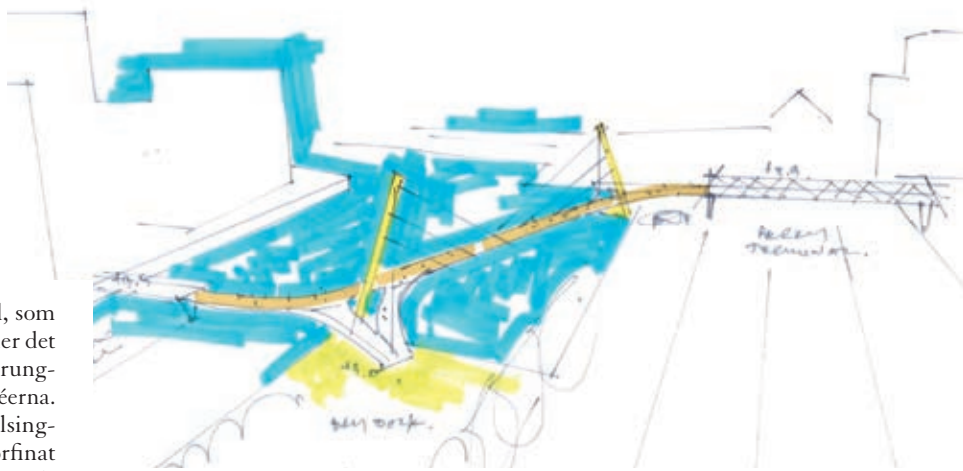


Bild 5. Designkonceptet utvecklades av Ramboll från arkitekten Stephen James första handskiss ...

sättning för att lyckas är att Ramboll, som har gestaltat bron, har medverkat under det fortsatta arbetet för att beakta de ursprungliga och grundläggande gestaltningsidéerna. Tillsammans med arkitekter från Helsingborgs Stad, har Ramboll succesivt förfinat förslaget, men även fungerat som Beställarens oberoende granskare. I det fortsatta designarbetet har också Peab och deras konstruktörer deltagit. Centerlöf & Holmberg har hållit samman konstruktionsarbetet och själva konstruerat grundläggningen och betongfundamenten, medan Leonhardt, Andrä und Partner (LAP), Stuttgart, stått för stålkonstruktionerna.

Konstruktiva utmaningar krävde tillverkningsteknisk 3D-modellering

Redan ganska tidigt stod det klart att flera detaljer till bron inte fanns som standardprodukter, utan leverantörerna fick anpassa befintliga produkter och konstruera nya enheter. Genom bronns utdragna "S-kurva" kommer till exempel ett av de V-formade

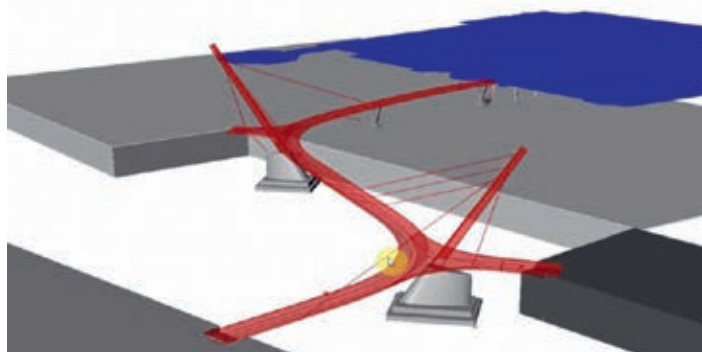


Bild 6. ... till en parametrisk modell för att kunna optimera geometrier för till exempel pylonernas lutning.

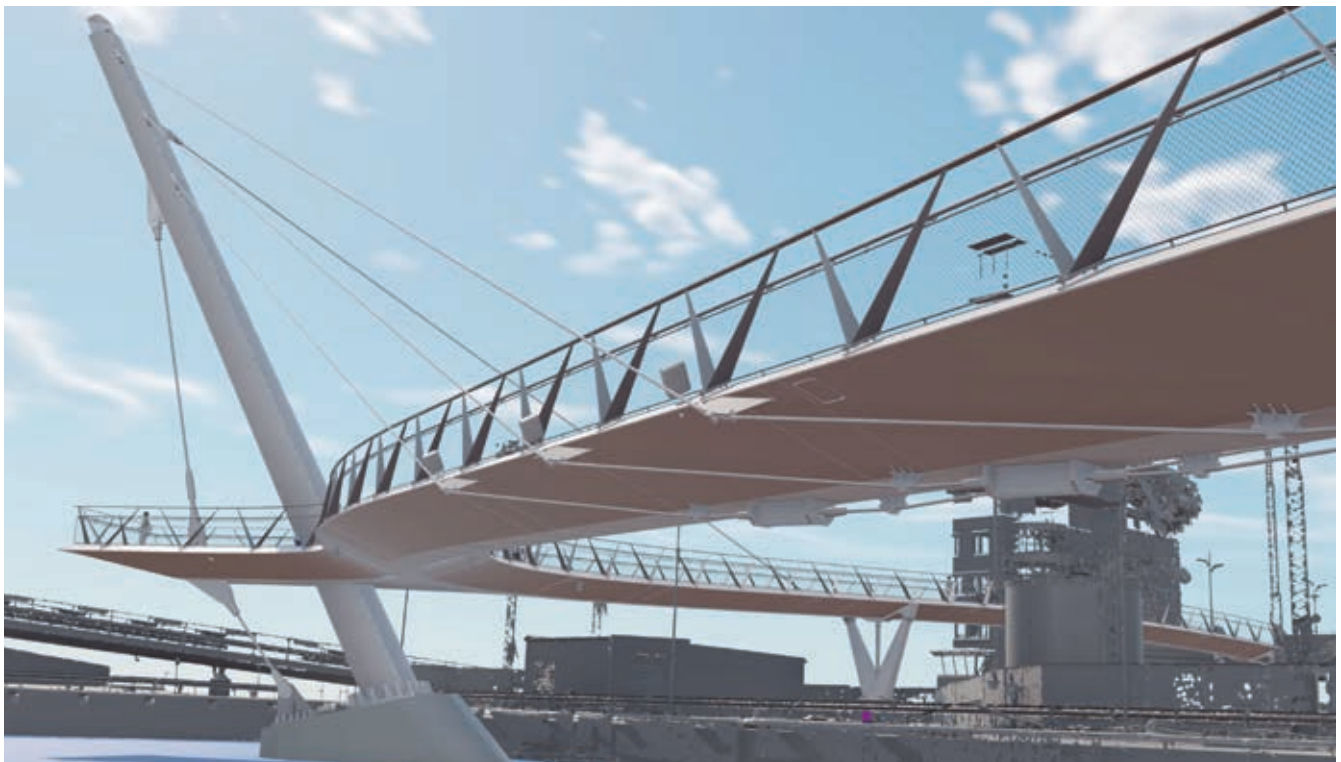


Bild 7. Den detaljerade CATIA-modellen medger mycket realistiska vandringar runt bron i VR (Virtual Reality).

VisoPro

- stöden på uppmarschområdet att få stora laster i alla riktningar, varför förankring i det stödet var en utmaning. De stora krafterna har bidragit till att även lager, pyloninfästningar, dämpare med mera fått anpassas eller specialtillverkas.

Brons eleganta svepande utformning och därmed komplexa geometri skapade också svåra förutsättningar för Peab och för deras brotillverkare Stål & Rörmontage att kunna utföra en korrekt tillverkning. Traditionella CAD-mjukvaror som används inom byggin- dustrin vid 3D-modellering är inte tillräckligt nyanserade för att formge brons organiska figur. För att lyckas kontaktade PEAB därför VisoPro, som aldrig tidigare varit inblandade i projekt inom infrastruktursektorn, men genom programmet CATIA såg en möjlighet att ta fram en tillverkningskorrekt 3D-modell för bron. CATIA är en mjukvara som används inom flyg- och bilindustrin vid komplett konstruktion av transportmedel, med de hårdaste kraven på exakthet i produktion. Genom att använda en snarlik arbetsmetodik som VisoPro tidigare använt för att modellera fram inredningsdetaljer till bilar, lyckades det att transformera 2D-data från LAP:s ritningar och väva samman all informationen i en ny, mycket detaljerad parametrisk 3D-modell.

Den svåraste utmaningen var att formge de dubbelkrökta plåtarna som sveper sig igenom hela brostrukturen. Varje enskild brosektion består av ett stort antal individuella stålplåtar. Cirka 3000 unika ståldetaljer ritades och levererades till produktion. Broräckets geometri krävde till exempel att tre olika modeller med 89 olika konfigurationer av de v-formade räcesstolparna behövde genereras, för att kunna följa brons form naturligt. Totalt består broräckets av 144 stolpar. Ytmodelleringen av den avancerande brokurvaturen behövde utföras med tillverkningsprocessen i åtanke.

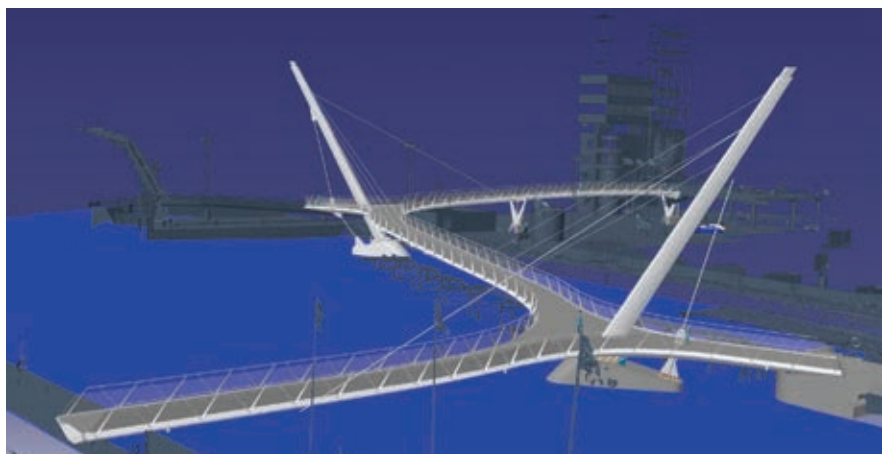


Bild 8. Den parametriska CATIA-modellen har här inplacerats i den inskannade digitala tvillingmodellen.

VisoPro



Bild 9. Räcke och infästningar för kablar har detaljutformats med hjälp av färgsatta, precist mått-satta modeller för att sedan studeras i mera realistiska, renderade bilder och i form av fullskaleprototyper som togs fram av PEAB/Stål & Rörmontage.

VisoPro och Henrik Undeländ

För att Stål & Rörmontage skulle kunna bocka de dubbelkrökta plåtarna korrekt, utvecklade VisoPro en funktion i CATIA för att generera bocknings-indata till 3D-modellerna samt plåtberedningar till plasmaskärningen.

VisoPro 3D-skannade också hamnområdet för att skapa en digital tvilling av arbetsplatsen och för att verifiera den komplexa brokonstruktionen i förhållande till verklig-

heten. CAD-modellen positionerades sedan med hjälp av de angivna världskoordinaterna från indatan.

3000 ståldetaljer med individuell geometri har producerats!!!

Tillverkningen av en så komplex bro som denna, kräver ett nära samarbete med entreprenörens konstruktörer och brotillver- ►

VARMFÖRZINKNING



Med fyra anläggningar i Rydsgård, Halmstad, Lysekil och Säffle förses stora delar av Sverige med varmförzinkning, med förzinkningsgrytor som är störst, längst och djupast i Sverige kan vi varmförzinka detaljer upp till 24 meter.

I Halmstad finns en högtemperatursgryta där det varmförzinkas mindre detaljer såsom skruv, helgångade stänger och andra mindre fästdetaljer.



VARMFÖRZINKNING
RYDSGÅRD • HALMSTAD • LYSEKIL • SÄFFLE



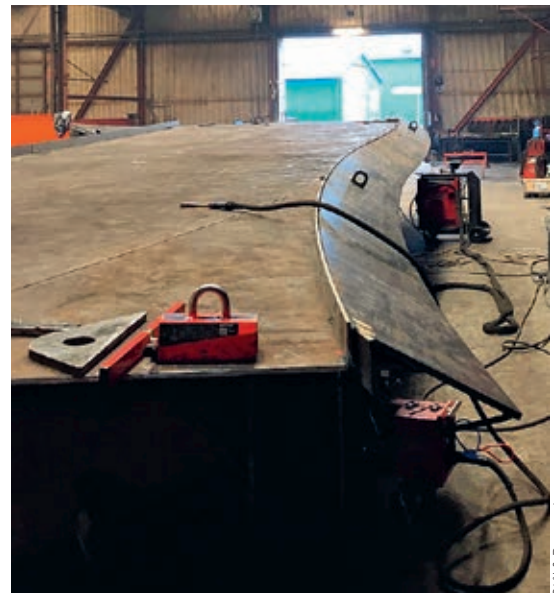
Stål & Rörmontage

Bild 10. Två, av sammanlagt 35 brodelar, sammanfogas här till en hel sektion.



Stål & Rörmontage

Bild 11. Svetsning av pylon i 460 NL/ML + Z35 material som kräver förhöjd arbetstemperatur på 140 grader vid start av svets.



Stål & Rörmontage

Bild 12. Brodel med svepande linjeföring.

► kare. Ritningsunderlag och tillverkning har gått hand i hand under hela projektet, så ritningar och skisser har åkt fram och tillbaka i en strid ström för att få olika lösningar tillverkningsbara, ekonomiskt rimliga och i lämpliga material. Varje brodel, som till sitt yttre är ganska komplicerad med många svängda former, har en än mer komplicerad inre struktur. För att överhuvudtaget kunna sätta ihop alla de cirka 3 000!!! delarna har man behövt planera varje steg i processen

med stor noggrannhet. Planeringsmässigt har det också varit viktigt att undvika onödig omorientering och förflyttning av brodelarna, vilket annars kan få konsekvenser både rörande geometri och ekonomi. Stora tunga delar med varierande former kräver speciella hanteringslösningar. Stål & Rörmontage har konstruerat och tillverkat specialanpassade lösningar för att kunna hantera brodelarna på ett säkert och kostnadseffektivt sätt. Att nå den precision som krävs, trots att det är

stora delar med enorma mängder svetsfog, som skapar krympningar och spänningar, har varit en av de stora utmaningarna rent produktionsmässigt. Alla delar är tillverkade i egenkonstruerade fixturer, som vid varje enskild delproduktionsstart har mätts in och finjusterats för maximal precision. Kontrollmätning har sedan skett kontinuerligt under sammansättningen. De brodelar som varit lämpliga för det, har sammanfogats till större enheter i Sölvesborg, före transport. ►

WELAND



TRAPPOR SOM HÅLLER I GENERATIONER

Weland tillverkar trappor i hållbart stål med en tidlös design som lyfter sin omgivning. Vi utvecklar ständigt våra produktionsprocesser och konstruktionslösningar för att begränsa vårt klimatavtryck. Vårt löfte gentemot våra kunder är att utveckla produkter som håller över tid. För en hållbar framtid.

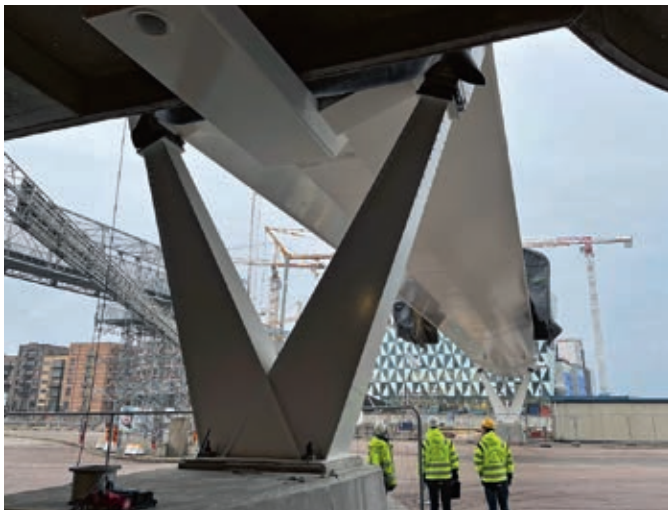
weland.se





Stål & Rörmontage

Bild 13. Den första brodelen, över biluppställningsområde inför färjetransporten, till höger i bilden, monterades av Stål & Rörmontage i november 2020, medan andra montageetappen utfördes sista veckan i februari 2021.



Stål & Rörmontage

Bild 14. De V-formade stöden underbron över biluppställningsområde inför färjetransporten har kraftiga flänsar för att skapa en tydlig karaktär.



Oceanpiren i Helsingborg
Stål och Rörmontage är i full gång med monterandet av Oceanpiren i Helsingborg. En otroligt komplex och avancerad konstruktion i hela 552 ton stål.

► Förberedelser och montering på arbetsplatsen

Arbetsområdet för brobygget sträcker sig tvärs över E4:an och ForSeas verksamhetsområdet, samt inkluderar delar av Dockan och hamnbasängen. Detta ställer höga krav på samordningen med färjetrafiken som går dygnet runt, året om. Montaget av brosektionerna över uppmarschområdet föregicks därför av noggrann planering med simulering av kranplaceringar i modellen, samtal med ForSea om lämpliga tider och koordination av intransport av brosektionerna. Med tanke på färjornas täta turtrafik fick arbetet göras på natten, en kväll i november 2020, då turtätheten ligger på 1 avgång i timmen och antalet bilar per avgång inte alls är lika många som på dagen. I slutet av februari 2021 monterades den första pylonen närmast Helsingborgs C och därefter följer fortsatt montering och installationsarbeten fram till invigningen i sommar. ■

STÅL & RÖRMONTAGE

STÅL & RÖRMONTAGE

är en erfaren leverantör av kvalificerade stålkonstruktioner. Från beredning och tillverkning till montage på plats med hela världen som arbetsplats.

www.srmab.com

tel. 0456-31205



STÅL PÅ HEMMAPLAN

Vi erbjuder sällsynt service genom lokal närvaro
och ett komplett sortiment av stålprodukter.
Du hittar våra försäljningskontor på www.stenastal.se

Välkommen till Stena Stål!

 **STENA STÅL**
Gör mer möjligt.



A3CERT

VI KAN EN 1090 & ISO 3834

Vi certifierar även mot ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001
EN 15085-2, ISO 27001, ISO 13485 m.fl

AAA Certification AB

Göteborgsvägen 16H
441 32 Alingsås

0322 - 642 600

info@a3cert.com
www.a3cert.com

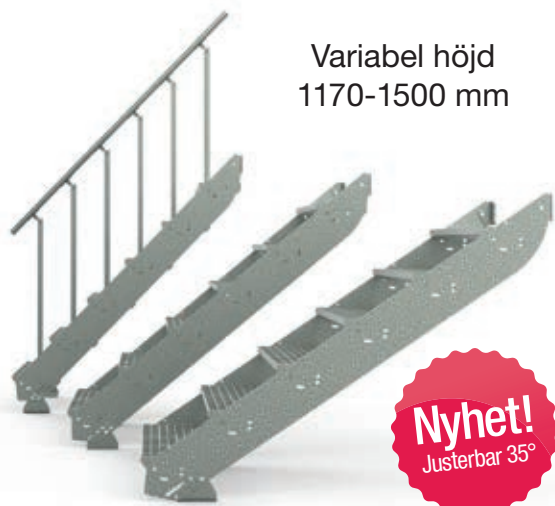
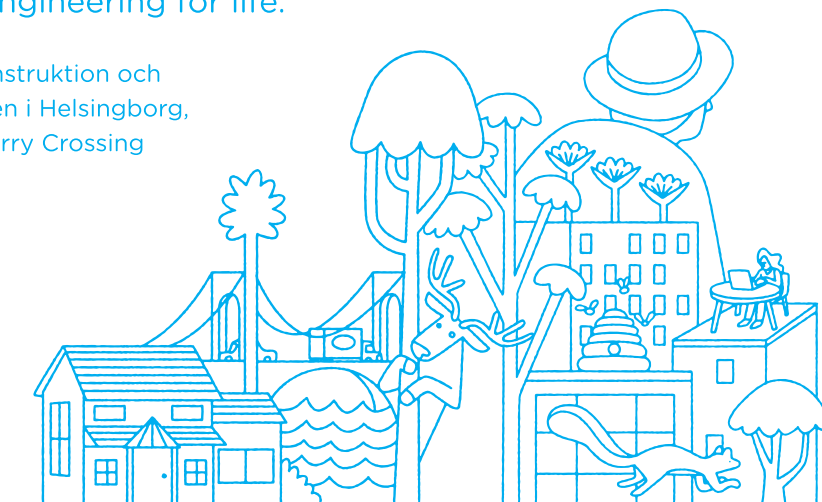
ENGINEERING FOR CLOSER CONNECTIONS

Framtidens broar bygger på att vi ser hela bilden - där teknikens utveckling styrs av både människan och naturen. Vi kallar det Engineering for life.

Vi erbjuder alla tjänster inom brokonstruktion och har varit med i arbetet på Oceanpiren i Helsingborg, Guldbron i Stockholm och Queensferry Crossing i Storbritannien.

Läs mer på ramboll.se/broar

RAMBOLL Bright ideas. Sustainable change.



Variabel höjd
1170-1500 mm

sljemeslennas.20/0107

Nyhet!
Justerbar 35°

Vytab

Telefon 0151-51 80 40 | vytab.se

Vi tillverkar trappor, räcken och ramper som passar hemma eller på jobbet. Inomhus eller utomhus, för service eller utrymning, enkelt eller avancerat.

Ta nästa steg med Vytab

Trimble

Nära samarbete.
Även på **distans.**

Med Trimble Connect får du en säker molntjänst som samlar aktuell bygginformation på ett ställe - i realtid. För alla parter. I projektets alla skeden. Precis där ni behöver den.

För ett närmare samarbete, utan frågetecken. **Kom igång redan idag!**

Trimble Connect
Business ingår
för dig med
Tekla
Structures

Läs mer om varför Trimble Connect är det enda sättet du kommer vilja samarbeta på:
tekla.com/samarbeta

Trimble
Connect

Trimble Connect fungerar på Windows, Android, iOS samt i de flesta webbläsare. För systemkrav se tekla.com/connect
Vill du flytta projekten från Tekla BIMsight till Trimble Connect får du tips och råd på tekla.com/flytta



Jan Stenmark,
Prefabsystem



Dimensionering av flervåningspelare

Ganska ofta görs pelare flervåningshöga med samma tvärsnittsdimensioner i alla våningar. Det kan t ex vara ett KKR rör eller en valsad profil som går kontinuerligt genom flera våningar. Min uppfattning är att flervåningspelare blivit mer vanliga på senare tid på grund av krav på vertikala dragband som kommit med Eurokoden. Fördelen med flervåningspelare är ju att det vertikala dragbandet blir inbyggt i konstruktionen och kostar inget extra. Alternativet är våningshöga pelare men då måste det göras kraftiga kopplingar för att föra över dragbandslasterna från en våning till en annan.

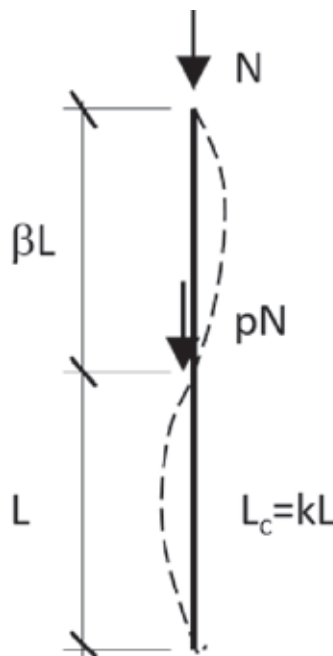
STÅLBYGGNADSTIPSET

Något som också spelar in är att beslut om pelarnas utformning också påverkar balkar då det är svårt att kombinera flervåningshöga pelare med kontinuerliga balkar. Men det är inte enkelt att ge några tydliga råd hur man ska göra men jag tycker själv att flervåningshöga pelare och fritt upplagda balkar kan vara ett bra alternativ om det är stora laster på bjälklagen. Man klarar då dels dragbandskraven som kan bli besvärliga och kan samtidigt överhöja balkarna för egen tyngd och eventuellt också del av nyttig last.

Vid dimensionering av en flervåningspelare är det enkelt att vid första anblicken sätta knäcklängden lika med avståndet mellan våningsplanen men om man tänker till så är det inte riktigt så. Även om alla våningar är lika höga och pelaren har samma tvärsnittsdimension i alla våningsplan så kommer den nedersta pelardelen att vara lite inspänd i den övre, då den övre har lite mindre axiellkraft – och alltså större styvhet. Man kan se det som en koppling mellan kritisk knäcklast och styvhet. Den kritiska lasten nås när systemets styvhet är noll, dvs när all styvhet krävs för att bära axiellkraften.

Pelaren i figur 1 har bara en frihetsgrad och det är rotation kring stöd 1. Stabilitetskriteriet vid kritisk last kan t ex formuleras på många olika sätt och ett av dem är med axiellkraftberoende styvheter, så kallade Berryfunktioner.

$$\psi(u_1) + \beta\psi(u_2) = 0 \quad (1)$$



Figur 1.

Hjälpfunktionerna u_1 och u_2 är linjärt beroende av varandra och kan formuleras som

$$u_1 = \frac{L}{2} \sqrt{\frac{N(1+p)}{EI}} \quad (2)$$

och

$$u_2 = u_1 \sqrt{\frac{\beta^2}{1+p}} \quad (3)$$

Stabilitetskriteriet kan enklast lösas med passningsräkning där man söker det lägsta värdet på u_1 som uppfyller stabilitetsvillkoret.

Med hjälp av ekvation (2) kan knäcklängden för den undre pelardelen beräknas som

$$k = \frac{\pi}{2u_1}$$

Knäcklängden kan sedan användas vid dimensionering av pelaren på vanligt sätt med de regler som finns i Eurokoden.

Ofta blir knäcklängden i storleksordningen 0.8-0.9 gånger den verkliga längden beroende på pelardelarnas längder och axiellkraft.

I Kunskapsbanken (www.prefabsystem.se/kunskapsbank) finns dimensioneringsdiagram för olika varianter på längder och axiellkrafter



där man direkt kan läsa ut knäcklängden. Det finns dessutom en beräkningsmall i Mathcad för ni som vill laborera med siffrorna själva. ■

Lycka till!

COR-TEN®

Studio Furillen

Arkitekt: AQ Arkitekter Plats: Gotland, Sverige
Uppförd: 2010 Fotograf: Åke E:son Lindman

EN
LIG

NATUR-
SKÖNHET



Redan från början är genuin COR-TEN® en naturlig skönhet som samspelar med sin omgivning. År efter år blir ytan allt vackrare utan att behöva någon omvårdnad. Ge din arkitektur en egen karaktär med en stålfasad i COR-TEN® och bidra samtidigt till en bättre miljö.

Upptäck en värld av COR-TEN®
www.ssab.com/brands-and-products/cor-ten

Snøhettas avishus for Le Monde i Paris

Le Monde-gruppen er et mediekonsern som eier flere viktige franske mediehus, og gruppen har mer enn 1600 ansatte. Formålet med det nye hovedkvarteret er å fysisk samle alle redaksjonene under ett og samme tak. Resultatet er ett samlende mediehus på 23 000 m² med en sentral og strategisk beliggenhet rett ved et viktig infrastrukturknutepunkt, nemlig Gare d'Austerlitz.

av Snøhetta



Ludvig Favre

Oversiktsbilde med Gare D'Austerlitz og togsporene ved siden av og under bygget. Elven Seine i bakgrunnen og pågående byggarbeider på venstre side.



Jared Chulski

Sett fra den oppgraderte Avenyen mellom togstasjonen og Seinen.

Prosjektet ble til i en dyster kontekst i fransk historie. Snøhetta og SRA Architectes' prosjekt ble valgt bare dager etter Charlie Hebdo-terroren. Terroren reiste spørsmål rundt sikkerhet og åpenhet, men Le Monde-gruppen stod fast på at de ville ha et åpent bygg med et med et transparent uttrykk. Plazaen under bygget er åpen og tilgjengelig 24/7, noe som er uvanlig i Paris i dag. Pullerter sikrer at biler ikke har adgang til plassen, annet enn ved nødsfall.

To tomter blir en

Tomten er siste del i utbyggingen av et lokk over togsporet inn mot Gare D'Austerlitz. Paris har over mange tiår utviklet en metode for å skape tomter over eksisterende togspor. Tomten består av et dekke/lokk over perrongene til deler av Gare D'Austerlitz og hviler på

søyler som går ned mellom sporene. Dekket var opprinnelig planlagt for en annen type utbygging, nemlig to parseller for to uavhengige bygg. Mellom byggene var det satt av et areal til en delvis privat plass med trær, uten mulighet for vektbelastning av bygg. Tomten stod ferdig bygget før konkurransen ble utlyst, og ble dermed et førende kriterium og utfordring i løsningsforslaget.

Hovedgrep

Snøhetta valgte å snu tomtens utfordringer til en del av svaret på oppgaven fra oppdragsgiver ved å tegne en broformet bygning, med en tydelig og samlende identitet. Det er en bro som spenner over en offentlig tilgjengelig plaza under bygningen, med innganger til bygget i landingspunktene på hver side. Det er et bygg som i sin form reflekterer ►

► identiteten til Le Monde-gruppen og deres demokratiske ideal om tilgang til informasjon og et fysisk rom.

De innvendige strukturelle detaljene i bygget ble rendyrket og er beholdt synlige som del av et ærlig og udekket uttrykk. Bygningsvolumet ble utviklet gjennom en form for subtrahering og vridning av det som i utgangspunktet var et rektangulært volum. Subtraksjon har resulterte i en konkav kuleform når man ser bygget utenfra, som om bygningen inviterer publikum inn i bygget og til plazaen. Kulen blir dermed en metafor på den befolkede kloden, der publikum oppholder seg.

Bygningen er videre basert på et tydelig uttrykk og språk som består av tre hovedelementer:

1. *The City cut, glassfasaden*: Fasadene består av en transparent og dynamisk glassfasade med et variert mønster. Mønsteret gir et pikselert og rikt uttrykk når man står tett på bygget, samt inntrykk av et presist og monolittisk volum på avstand – på samme måte som informasjon er satt sammen av piksler som sammen skaper et tydelig bilde. Bygget strekker seg ut mot de viktige knutepunkter i nærområdet. Fasaden er bygd opp av 20 000 elementer som gjennom variasjon i tekstur, opasitet, refleksjon og posisjon gir 772 mulige kombinasjoner.

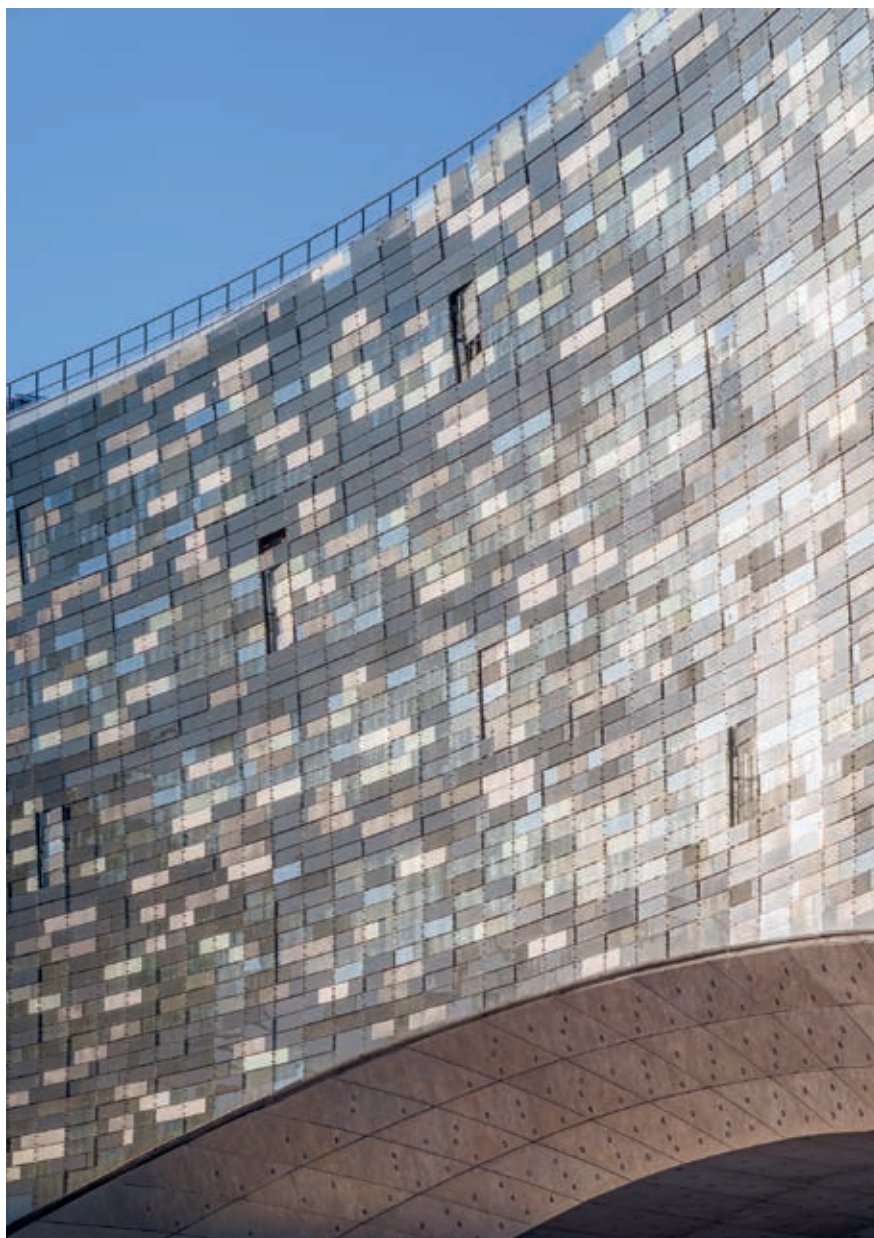
2. *The Ground cut, plaza og Arken*: Som et motsvar til den transparente fasaden er plazaen med arken som spenner over, et mineralsk element støpt i in-situ betongterrasse. Arken strekker seg over den åpne plassen som er offentlig tilgjengelig, samtidig som arkens overside, som er inne i bygget, definerer byggets møtested. Her finner man åpne amfitrapper og en kafeteria som leder videre til kantinen på sydsiden, og inngang til et auditorium og en foajé på nordsiden.

Under plazaen finner man integrerte landskapsbenker og sykkelparkering. Dette er et område for rekreasjon, samtaler og diskusjon. Plazaen kobler seg på den planlagte broen omtalt innledningsvis og gir publikum mulighet for en snarvei over plazaen til stasjonen Arken har et innpasset grid av Led-lys som fungerer som et digitalt lerret for lyskunstnere. De 1049 RGB Led-lysene kan programmeres individuelt. Lysdesignet er en viktig del av opplevelsen av denne møteplassen, både på dag- og spesielt på kveldstid.

3. *The Sky cut, taket med solceller*: Taket er formet som en speiling av solens bevegelse over himmelen for å optimalisere solcellefangst. De perifere høydepunktene på bygget er samtidig med på å markere bygget mot nord og mot syd. Solcellene følger vridningen av takflaten, samtidig som de skjuler tekniske føringer mellom nord- og sydflyt.

Konstruktive utfordringer og løsninger

Bygget byr på strenge begrensninger med tanke på vekt og posisjonering av søyler og akser, som følger de svakt kurvede togsporene under tomten. Med ingen mulighet for å vaktbelastning på det midterste partiet av tomten ble det konstruktive løst i form av en ren stålkonstruksjon ►



Jared Chulski

Fasaden med sin pikselerte komposisjon sammen med den in-situ støpte betongarken.



Jared Chulski

Hallen hvor innsiden av arken leder til Kafeteria og Kantine, og samtidig et sted for uformelle møter i amfitrappen.



Designed for architects. Built for installers.

Visit SFS for more industry leading systems www.sfsintec.biz/se | +46 152 71 50 00 | se.info@sfsintec.biz
www.sfsintec.biz/no | +47 67 92 14 40 | no.info@sfsintec.biz

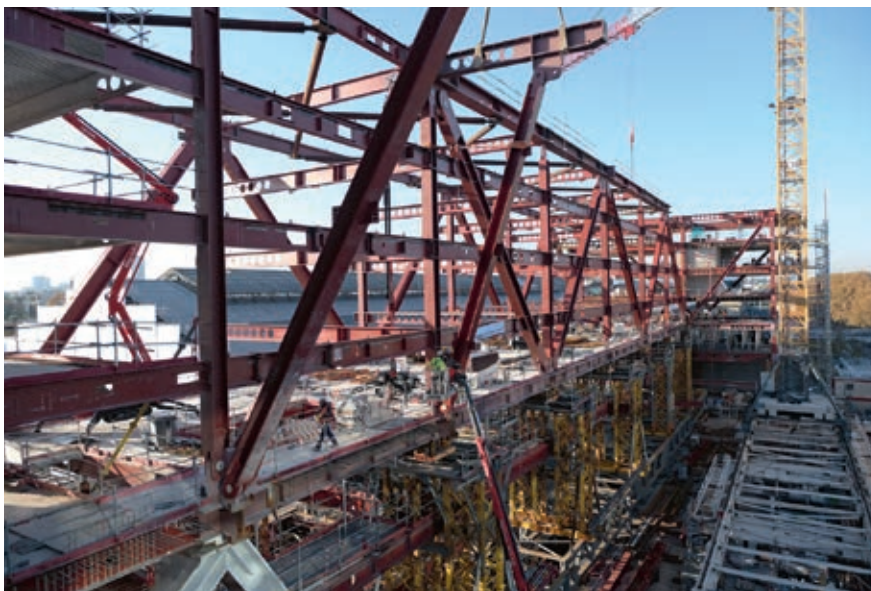
► bygd opp rundt to hovedfagverk over fire etasjer med et spenn på 80m. Byggets sentrale del kraget ut, eller henger ned fra disse to fagverkene. Fagverket og hele bygget er fastmontert på den ene sydsiden og er bevegelig på landingsiden mot nord, lik en brokonstruksjon. Leddede landingspunkt og andre bygningsdetaljer måtte ta hensyn til vekt, vibrasjon, bevegelse og støy i en trafikkert omgivelse. Bygget var planlagt for å bevege seg før den totale vekten var på plass og bygget var satt. Fagverket er bygget utover alle europeiske standarder og dimensjoner, med en totalvekt på 4.200 tonn. Enkelte av knytestrukturkryssene veier opp til 18 tonn. Alle deler er boltet sammen for å gi rom for bevegelse. Enkelte lengder ble sveiset sammen etter transport. Totalt veier bygget 20 000 tonn, det vil si mer enn selveste Eiffeltårnet.

Alle komponenter ble produsert i verkstedhaller ut ifra en felles digital modell, for så å bli fraktet og montert på stedet. Det kritiske øyeblikket var å få hele fagverket opp med midlertidig understøttelse, ferdig boltet og sveiset før resten av konstruksjonen kunne kraget ut eller henge ned fra fagverket. Helt problemfritt var det ikke. Da den siste boltet skulle settes inn var det et avvik på 15cm. Det samlede fagverket måtte da strekkes ved hjelp av hydraulikk med opp til 500 bar trykk for å kunne få inn den siste boltet. Flere tonn med kontinuerlig sveising sikret deretter fagverket for midlertidig understøttelsen kunne fjernes.

Fasaden er en dobbel glassfasade, hvor den innvendige klimatiske fasaden ble montert fra innsiden, mens den utvendige fasaden som svarte på byggets geometri ble produsert i atelierer i rammer montert fra dekke til dekke. Den innvendige fasaden er bygd opp av moduler på 1,35m med et fast felt og et åpningsbart for å sikre tilgang til innsiden av ytterfasaden og manuell lufting. 1,35m er en fransk standard som sikrer cellekontorstandard med takhøyde på 2,7m. Samme grid ble gjen tatt i himling for å sikre en fleksibilitet i oppsetting av mulige kontorvegger. Det overordnede mønster og komposisjon for fasaden var utviklet i Revit og Dynamo, utfra en Rhino-modell. Dette ga mulighet for raske forbedringer og undersøkelser når først prosjektet var modellert. Geometrien var en såpass stor utfordring for programvaren og de som hadde ansvar for det, at det medførte en forbedring den neste oppgraderingen av Revit i 2016.

Innfestningsrammene til den ytre fasaden skulle være så lite synlig som mulig fra innsiden og fra utsiden. Profilen ble utviklet for prosjektet som en trapes-aktig form med integrerte innfestninger av glasselementene. Innfestning av glasselementene ble utviklet sammen med utbygger i form av 6mm stålrør bøyd i en rekkefølge og mønster som sikrer et godt grep rundt glasselementene fra hver side. Neopren rundt stålet sikrer et fast grep. Den manuelle bøyningen av profilene ga fasaden et analogt uttrykk. Sammen med den den pikselerte komposisjonen fikk fasaden et uttrykk som spenner fra det analoge til det digitale.

Uten kjeller måtte byggets teknikk løses innenfor hver etasje. På grunn av brodesignet har bygget dessuten ingen forbindelse mellom nord syd på de to nederste etasjene,



Luca Bargagli

Hovedfagverket under oppføring, før dekker og fasader er på plass.

og sjakter og kanaler måtte også innlemmes over tak under solcellene, for å sikre hovedføringer til begge sider av bygget.

Byggets er utnyttet til det ytterste for å sikre et maksimalt antall etasjer, med lite rom for føringer over himling til mer enn hva etasjen kan klare med en lang og smal etasjeplan. Stålbjelker med akselavstand på 15m hadde utsparinger for alle planlagte føringer. Alle E-føringer ligger i golv og varme, lys, akustikk, ventilasjon i himling.

To store sjakter for røykutlufting ved brann av underliggende plattformer måtte innpasses gjennom bygget. Tilsynsluker til rommet mellom dekket og taket til underliggende stasjon under måtte integreres i og utenfor bygget. Det var ingen mulighet for brudd i togaktiviteten under og ved siden av byggeplassen, noe som resulterte i strenge restriksjoner når det gjaldt bruk av kraner.



Stephen Citrone

Løft av et knutepunkt i fagverket.

Gjennomføring

For å sikre et tilfredsstillende uttrykk og planlegge for en god byggemetode ble det utviklet tre prototyper av fasaden. Ut ifra disse ble kriterier som dagslysopplevelse, driftsløsninger, monteringsmetoder, branntilgang via fasaden osv vurdert nøye. En tomt i sentrum av Paris krever en kompakt og godt organisert byggeplass ved bl.a. bruk av mobil kran montert på skinner. Både dag- og nattekift jobbet sammen i de kritiske periodene, hvor nattekift gjorde klart alle komponenter som skulle opp og monteres med dagskiftet.

Digitale hjelpemidler som AR sikret en god kontroll av planlagte føringer før bestil-

ling. Fra Norge var en webbasert byggeoppfølging en viktig premisse for sikker og god oppfølging, i tillegg til jevnlig befaringer. Prosjektet er basert på en delt entrepris. Over 30 entreprenører, store og små var delaktig, med opp til 320 håndverkere på byggeplass samtidig.

Snøhettas ansvar var de faste installasjoner og funksjoner, «white box». Organisasjonen av kontorlandskapet ble utført av Archimage. Khephren ingeniører var RIB-ansvarlige og en spesielt viktig aktør for å få beregnet, modellert og planlagt stålkonstruksjonen. Bygget tilfredsstillt krav til BREEAM excellent. ■



LECOR

Stålkonstruktioner av kvalitet

LECOR Stålteknik AB är lokaliserat i en modern produktionsenhet i Kungälv. Vi arbetar med alla typer av stålkonstruktioner och utöver broar och industristommar erbjuder vi även leveransfärdiga prefabricerade stålkonstruktioner för byggprojekt. Vi är en kapacitetsresurs för byggmederna och ger möjlighet även för mindre stålföretag att leverera och montera stål till större byggprojekt.

Lecor Stålteknik AB, Växelgatan 1, 442 40 Kungälv
Tel. 0303-24 66 70 • E-post: info@lecor.se • Webb: lecor.se



EXCALIBUR

Automatic CNC monospindle drilling line



The Excalibur is the latest development in this family of CNC drills where the drilling unit positions along a support table while the part to be processed remains stationary.

The line is equipped with complementary axes that enable scribing and milling operations.

Thanks to its exclusive features, the Excalibur is an exceptionally versatile and brilliant solution for small and mid-size companies.



VALIANT

Automatic CNC drilling, drilling and band sawing, drilling and robotic coping line for profiles



The brand new Valiant is equipped with numerous innovations compared to previous models, like an advanced pincher clamping system and a new hold down system with two independent cylinders that allows the enhanced processing of the beam head and end. Another advantage is the enhanced auxiliary axis with 300 mm stroke on each independent drilling unit, which permits a wide variety of operations including special milling features and "rat holes" being made simultaneously on all sides without moving the beam. Valiant can be configured with an automatic tool-changer holding up to 14 positions per head: a significant increase of tools availability that allows completing all necessary operations on the beam without any operator intervention (drilling, milling, four side scribing, threading, etc.).

TIPO G

Automatic CNC drilling, milling and thermal cutting system for large plates



The TIPO G is the new solution for drilling, milling and thermal cutting of large plates up to 3100 mm width, equipped with lateral grippers for plate handling and an automatic unloading system for finished parts. The new TIPO G can be configured with up to two high speed drilling units, each of them equipped with an automatic tool changer holding up to 24 positions per head.

Thanks to the special auxiliary axis, the TIPO G allows to keep the plates in position while carrying out all the operations required within the working area of the axis, which can be up to a maximum of 400 mm, assuring a very high precision.

Beside the drilling heads, the TIPO G can be equipped with hydraulic numbering, a maximum of two plasma torches (straight and/or bevel) and a maximum of two oxy-fuel torches.



IBEROBOT

Terminalvägen 15
861 36 Timrå
Sweden
Tel. +46 (0) 60 573310
E-mail: office@iberobot.se
www.iberobot.se



meidell

Stålfjæra 16
N-0975 Oslo
Norway
Tel. + 47 22 20 20 25
E-mail: post@meidell.no
www.meidell.no

90 YEARS
ANNIVERSARY
1930 - 2020



ficepgroup.com

Stål gjør det mulig

Når såväl enkla som mer kompliserade byggnadskonstruksjoner ska projekteras och byggas så ger stålet dig många möjligheter att åstadkomma en kostnadseffektiv konstruktion med hög kvalitet. Några exempel på detta är följande projekt.

Stålbygg i Nordens Monaco

Spektakulära omgivelser i Bø i Vesterålen bygges nye Ringstad Resort. Flere lokale aktører har vært med i planleggingen og prosjekteringen av anlegget som skal stå klart i løpet av våren 2021. Både entreprenøren, Bygger'n Eidet, prosjekterende ingeniør og investor har sterk tilknytning til Bø og var ute etter å skape en plass som også lokalbefolkningen ville ha bruk for og som de kunne være stolte av. I tillegg til å være en aktivitetsdestinasjon, med fokus på velvære med overnattingsplass i hotellstandard for turister, skal restauranten med lodgen også være et samlingssted som lokalbefolkningen kan ha glede av. For å skape denne tilhørigheten, har fokuset hele tiden vært på å finne en balansegang mellom rorbu og det hypermoderne. For å passe godt inn i omgivelsene har takkonstruksjonen blitt utformet som omkringliggende fjell, og det er fokusert på store glassflater for å få mest mulig av naturen inn i alle bygningene.

På grunn av Covid-19 hadde ikke den amerikanske arkitekten mulighet til å reise til Bø for å se på de eksisterende byggene og landskapet rundt, så alle hans tegninger er laget basert på bilder og illustrasjoner. Allikevel klarte han å lage en endelig plantegning som var akkurat det eierne var ute etter. I restaurantdelen ønsket arkitekten et så slankt reisverk som mulig, og stålkonstruksjonen som er reist i dag oppfyller så absolutt dette kravet. Opprinnelig var tanken at bærekonstruksjonen i restaurantdelen skulle være av tre, men



Arkitektens illustrasjon av anlegget

Restaurantbygget under oppføring



dette lot seg ikke gjøre, både på grunn av lang leveringstid, men også fordi knutepunktene ville

vært veldig vanskelig å få til på en like åpen og slank måte. Stålkonstruksjonene ble prosjektert av

Skanska i Trondheim og stålet er levert av E.A Smith. Leveringen av stålet skjedde til avtalt ▶

► tid og konstruksjonene har vært veldig enkle å montere, her har kun vært vært en utfordring med mye vind til tider. For å begrense risikoen for byggeutsettelse på grunn av dårlig vær gjennom vinteren har byggeprosessen inkludert å prefabrikkere byggemoduler i det nye store aktivitetsnaustet for så å montere disse modulene når været er bedre.

Restauranten og det nye bryggeområdet er i rute til å bli ferdig til påske. De to hotellbygningene er også i rute til å bli klare før sommeren. Eierene håper på en god sommer med lite smittetrykk så de kan ha en fin åpning av hele anlegget med mange fornøyde besøkende, på tross av at de utenlandske turistene kanskje lar vente på seg. ■

Byggherre: DHJ Eiendom
Arkitekt:
 Louis Kaufman HGA
Entreprenør:
 Bygger'n Eidet
Konstruktør/RIB:
 Skanska
Stålentreprenør:
 E.A. Smith Stål



Utsikt mot Vestfjorden, Hadseløya og Lofotveggen.



Restaurantbygget med samvirke av tre og stål.

Ny fastlandsforbindelse i Møre og Romsdal

I slutten av september ble det siste bruelementet av Lepsøybrua løftet på plass. Brua, som ligger nord for Ålesund er bygget på oppdrag for Møre og Romsdal fylkeskommune. Brua forbinde Lepsøya med fastlandet og er en del av Nordøyveg-prosjektet som etter planen skal stå ferdig sommeren 2022. Ferjestrekningen brua erstatter er meget værutsatt, og dette har også gjort monteringen av brua utfordrende. I løpet av sensommeren og høsten er de store elementene løftet på plass, elementene som brukes er opptil 118 meter lange og veier mellom 560 og 700 tonn. Med store bølger og skiftende vær har monteringen vært utfordrende, men dette var partene forberedt på før byggingen startet. Underveis i monteringen måtte arbeidet stoppe opp, selv med Norges største flytekrane, på grunn av høye bølger. Til tross for utfordringene har arbeidet fortsatt blitt ferdig innen satt tidsfrist. Brua er 800 meter lang, har en seilingshøyde på 41 meter og er bygget i stål og betong. Lepsøybrua består av sju bruspenn hvorav det lengste spennet på 155 meter er Norges lengste. ■

Byggherre: Møre og Romsdal Fylkeskommune
Hovedentreprenør: Skanska
RiB: Norconsult
Stålentreprenør: Bladt Industries

Nyhet!



NÅ HAR VI 15M LENGDER AV HULPROFILER I 12 NYE DIMENSJONER

Unngå skjøt og spar penger!

En skjøt koster flere timers jobb, og må ofte også ha ekstern kontroll/røntgen for å bli godkjent. Jo større profilen er, jo lengre tid tar skjøting med sveis.

Mer info om dimensjonene finner du på:



STENE STÅL PRODUKTER AS
 Seljeveien 8
 1661 Rolvsøy, Norway

🌐 www.stenestål.no
 ☎ +47 69 35 59 00
 ✉ stenestål@stenestål.no



Skanska

Lepesøybrua ferdig montert.



Skanska

Broelement løftes på plass



Skanska

Innsiden av en brokasse.



Sertifisert Varmforzinkingsanlegg Sentralt på Østlandet

Varmforzinking - Kvalitet - Transport

Den raskeste, beste og
billigste rustbeskyttelsen.
Faste sjåførere og biler med kran.



Tlf.: 40 00 36 86 • E-post: post@duozink.no
www.duozink.no

Kulturkvarteret i Örebro

Kulturkvarteret i Örebro är ett helt hus med olika kulturverksamheter som stadsbibliotek, kulturskola, restaurang och en multiscen. Byggnaden har ritats av Wingårdhs Arkitekter och står nu klart på en vackert placerad tomt vid Svartån i centrala Örebro.

Den största utmaningen för arkitekterna var att lösa det omfattande programmet på ett sätt som ändå blev "luf-tigt och lätt". Resultatet blev ett hus med sju olika fristående "klossar" klädda med en ljus plåtfasad.

Stommen i övrigt utgörs av pelare av KKR-profiler och HSQ-balkar i stål, samt HD/f-bjälklag. I alla delar av huset var det utmaningar att lösa i form av utkragande, fribärande och hårt utnyttjade element. I 3D-figuren kan man se den stora lådan på taket som kragade ut i tre av sina fyra hörn samtidigt som den korsade över en annan låda som i sin tur utgjorde ett överhäng.

Eftersom biblioteket är en offentlig byggnad är det R120 krav på stommen i de två nedersta våningarna och R60 uppåt i huset. Man valde därför brandsisolering av bärande stålkonstruktioner med Glasroc F Firecase



Lars Hamnebjörk

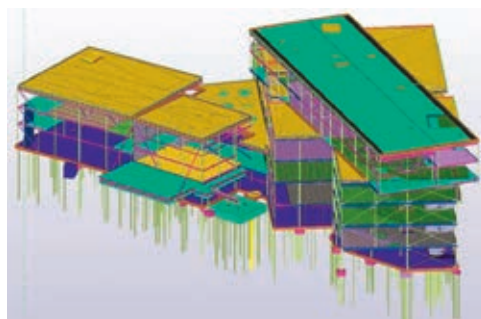


Lars Hamnebjörk

Det var en utmaning att lösa alla konstruktionslösningar med stålkonstruktionen i de olika blocken av byggnaden.

från Gyproc. Det medför också materialbesparingar och en mer slimmad konstruktion eftersom det inte behövs någon luftspalt mellan stålkonstruktionen och skivorna. ■

Beställare: Örebro Kommun
Arkitekt: Wingårdhs Arkitektkontor
Entreprenör: NCC
Konstruktör: BTB
Stålentreprenör: UPB
Brandskydd av stål: Gyproc



BTB



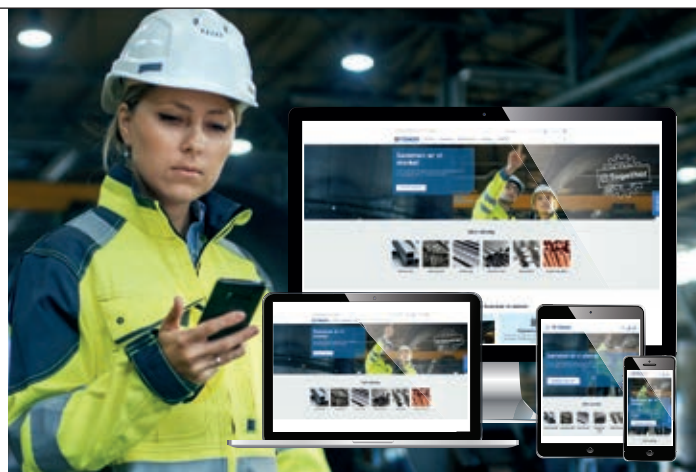
NORSK STÅL

www.norskstaal.no | +47 45 50 16 00

Markedets største utvalg av stål og metaller

www.tibnor.no

TIBNOR



Sommarhus med sandwichpaneler av cortenplåt

På halvön Källand vid Vänern byggs ett arkitektritad sommarhus med utsikt mot skog och sjö, och som har fokus på stål som material. Hela stålkonstruktionen är synlig på insidan av byggnaden, liksom den fribärande vita takplåten. På utsidan av byggnaden är tre väggar klädda i sandwichelement med cortenplåt. Väggen mot vattnet kompletteras med stora glaspartier inramade i mattsvart aluminium och taket blir ett sedumtak som gör att huset smälter in i som omgivning. Stålstommen av val-sade profiler tillverkas och monteras av Ranaverken som är entreprenör för hela byggnaden. Sandwichelement i cortenplåt är en helt ny produkt på marknaden och Ranaverken är de första i Sverige som monterar dessa.

Husets fyra väggar är på plats och korrosionsprocessen har tagit fart i samband med vinterns väder. Till våren står en helt rostig byggnad här som stilrent smälter in i naturen. ■

Beställare: Anders Rydén
Arkitekt: Arkitekt Kihlén
Konstruktör: Ranaverken
Stålentreprenör: Ranaverken
Sandwichpaneler: Ruukki Construction



Ranaverken



Ranaverken



Ranaverken



NORDIC FASTENING GROUP AB

Vi säljer Calenbergs kompakta kärnlager, en väl beprövad termisk köldspärr.

Se hela vårt sortiment på:
www.nfgab.se



Corrosion protection - one is all you need

DOT
CORROSION PROTECTION

Med DOT får du en samarbetspartner som deltar i hela processen, oavsett vilket projekt du håller på med. Från hämtning till leverans. Från rådgivning till kvalitetssäkring.

För oss är det självklart.

WWW.DOT.SE

Ännu en padelhall i stål

Padelhallar växer upp som svampar nu, och de allra flesta byggs med stålstomme och sandwichelement till fasaden. I Holmagärde, Varberg bygger Northpower Stålhallar en hall på 2500 kvm och sju banor, varav en singelbana. Padelhallen kommer att öppnas till sommaren.

Padel har verkligen boomat ordentligt så hallen är efterlängtat. Utöver padelbanor kommer hallen också att innehålla en sportshop och en kafeteria. Samt kontorslokaler och ett stort konferensrum för cirka 40 personer.

– Det här ska bli Varbergs nya vardagsrum. En plats dit man vill komma lite tidigare och även stanna kvar efter att man har spelat, säger Niclas Wilhelmsson, från Padelzone.

Fri höjd under de 35 m långa fackverken är 9,6 m så det kommer vara riktigt bra förutsättningar för padel. Stabilisering av hallen sker med hjälp av skivverkan i taket som leder krafterna till Pretecs PDS-Dragslag som sedan för ned lasterna till grundplattan. Ofta används dessa på minst 3 av 4 sidor på en stålhall för att uppnå stabilitet. Dragslagens dimension varierar oftast beroende på hur stora vindlaster man har, hur lång en stålhall är eller vilka vinklar man får vid montering av dragslagen. Ju högre vinkel desto svårare blir det att föra ned lasterna.

Stommen består av 28 ton varmförmodade hålprofiler och IPE balkar i S355J2 stål som är tillverkade i Northpowers egna verkstad. Det är endast snözon 1 på 1,5 kN/kvm i Varberg men snöfickan på 3,52 kN/kvm på det lägre taket tillsammans med den långa spännvidden gör ändå att det behövs rejäla balkar. Takplåten är Arecos nya AR131 TRP som är livperforerad för ökad ljuddämpning inne i padelhallen. Areco leverar även sandwich-elementen till fasaden. ■



Stålstommen i väntan på att takplåten ska läggas.



Infästning av dragslag i stålstommen.



Smidigt montage av sandwichväggar.

Beställare: Knarrskär Fastigheter / Padelzone
Arkitekt: Northpower Stålhallar
Konstruktör: Northpower Stålhallar
Stålentreprenör: Northpower Stålhallar
Takplåt & fasad: Areco
Takfackverk: SWL
Dragslag: Pretec

Vill du veta mer om varmförzinkning - det underhållsfria korrosionsskyddet med ööverträffad livslängd?

Är du konstruktör, inköpare eller av annan anledning intresserad av att veta hur varmförzinkning skyddar stål, betydelsen av stålval eller hur konstruktionerna ska vara utformade för bästa resultat vid varmförzinkning? Kontakta oss vid frågor, eller varför inte boka ett specialanpassat informationsmöte på ert företag! Det går även bra att beställa vår uppdaterade Handbok i Varmförzinkning eller ladda ned den från vår hemsida, där den finns som pdf på både svenska och engelska.



info@nordicgalvanizers.com
www.nordicgalvanizers.com



nordic
GALVANIZERS

STÅLPRODUSENTER

ArcelorMittal Commercial Long Norway AS,

www.arcelormittal.com,
Holmenveien 20, 0374 Oslo,
Tel. 22 83 78 20

Celsa Armeringsstål AS,

www.celsaarmeringsstaal.com,
Verkstedløypa, 8626 Mo i Rana,
Tel. 47 70 33 33

Outokumpu AS,

www.outokumpu.com,
Dronningensgate 30, 1530 Moss.
Tel. 23 24 74 50

SSAB Svensk Stål AS,

www.ssab.com,
Drammensveien 288, 0283 Oslo.
Tel. 23 11 85 80

Stalatable OY

c/o GatewayStainless AS,

www.stalatable.com,
Ole Steens gate 10, 3015 Drammen,
Tel. 32 82 85 02

TYNNPLATER

Alsvåg Plater AS,

www.alsvag.no,
Havnegt. 28, 8401 Sortland.
Tel. 76 11 00 30

ArcelorMittal Construction Norge AS,

www.arcelormittal-construction.no
Sørumsgata 11A, 2000 Lillestrøm
Tel. 63 94 14 00

Areco Profiles AS,

www.arecoprofiles.no
Lienga 6, 1414 Trollåsen
Tel. 900 10 088

Borga Stål AS,

www.borga.no
Rasmus Solbergs vei 2, 1400 Ski.
Tel. 69 67 60 28

Europrofil AS,

www.europrofil.no
Naustvegen 12, 6230 Sykkylven
Tlf: 70 24 64 00

Kingspan AS,

www.kingspanpanels.no,
Grålumsveien 125, 1712 Grålum,
Tel. 69 14 44 00

Lindab AS,

www.lindab.no,
Stålfjæra 10, 0903 Oslo,
Tel. 22 80 39 00

Plannja AS

www.plannja.no,
Postboks 6753, 0609 Oslo,
Tel. 23 28 85 00

Ruukki Construction AS,

www.ruukki.no,
Tevlingveien 15,
1081 Oslo

Tata Steel Norway Byggsystemer,

www.tsbsnordic.no,
Røraskogen 2, 3739 Skien,
Tel. 35 91 52 00

STÅLGISSISTER

Astrup AS,

www.astrup.no,
Haavard Martinsens vei 34,
0978 Oslo,
Tel. 22 79 15 00

best armering as,

www.best-armering-as.com,
Øvre strandgate 5, 3018 Drammen
Tel.: 32 25 49/10

B GROUP,

www.bgroup.lt,
Gelezinio vilko str. 18A,
LT-08104 Vilnius, Litauen,
Tel.+370 (5) 2332535

Celsa Steel Service AS,

norway.celsa-steelservice.com,
Vitaminveien 5b, 0485 Oslo
Tel. 23 39 38 00

E.A Smith AS, avd Smith Stål Nord,

www.smith.no,
Nedre Ila 66, 7493 Trondheim,
Tel. 72 59 24 00

E.A Smith AS, avd Smith Stål Vest,

www.smith.no,
Idrettsvegen 155, Straume Næringspark,
5353 Straume
Tel. 56 31 05 00

E.A Smith AS, avd Smith Stål Øst,

www.smith.no,
Bentsrudvn. 3, 3080 Holmestrand,
Tel. 33 37 25 00

Førde Stål AS,

www.fordestaal.no,
Steinavegen 10, 6802 Førde
Tel. 975 43 002

Hebra AS,

www.hebra.no,
Vardheivegen 66, 4340 Bryne,
Tel. 51 88 98 00

Huth & Wien Engineering AS,

www.hwe.no
Jellestadveien 33, 1739 Borgenhaugen
Tel. 69 10 21 20

Norsk Stål AS,

www.norskstaal.no,
Nye Vakås vei 80, 1395 Hvalstad
Tel. 66 84 28 00

Stene Stål Produkter AS,

www.stenest.no,
Seljevn. 8, 1661 Rolvsøy,
Tel. 69 35 59 00

Tibnor AS,

www.tibnor.no
Tevlingveien 15, 1081 Oslo
Tel. 22 90 90 00

STÅLENTREPRENØRER / VERKSTEDER

ABT Bygg AS,

www.abt.no,
Løkkeåsveien 22D,
3138 Skallestad,
Tel. 33 35 11 50

AK Mekaniske AS,

www.akmek.no,
Rosenborgveien 12,
1630 Gamle Fredrikstad,
Tel. 69 10 45 20

A. Kvam AS,

www.alfkvam.no
Industrivegen 8, 6657 Rindal
Tel. 71 66 42 00

Alsaker Stål AS,

www.alsakerstal.no,
Janaflaten 39, 5179 Godvik,
Tel. 55 50 68 70

ARMEC AS,

www.armac.no,
Flismyrvegen 22, 2280 Gjesåsen
Tel. 62 95 54 00

Askim Mekaniske Verksted AS,

www.amv.no,
Sagveien 13, 1814 Askim
Tel. 69 23 53 53

Baastad Mekaniske AS,

www.baastadmek.no,
Hølandsveien 88, 1860 Trøgstad
Tel. 934 27 987

Bakke Stålprodukter AS

www.bakkestalprodukter.no
Industriveien 46, 2680 Vågå
Tel. 907 52 885

Bakkesmia AS,

bakkesmia@tussa.com
Follestaddal, 6156 Ørsta,
Tel. 900 77 610

Bastal AS,

www.bastal.no,
Øyrane 12, 6800 Førde,
Tel. 957 33 333

BEKO Industriverksted AS,

www.bekoin.no,
Nordstrandveien 57, 8012 Bodø,
Tel. 75 58 11 77

Berglund Stål og Blikk AS,

www.bsb.as,
Stensrudvegen 14, 2335 Stange,
Tel. 97 54 69 75

Bi Sveiseteknikk og Maskinering AS,

www.bism.no,
Sagvollveien 422,
2833 Raufoss,
Tel. 977 68 407

BKS Industri AS,

www.bksas.no,
Sunde industriområde 3,
5450 Sunde i Sunnhordaland,
Tel. 56 12 63 00

Bomekan AS,

Industriveien 5, 3090 Hof,
Tel. 32 75 95 88

Brødrene Iversby AS

www.iversby.no
Vallehellene 13, 1664 Rolvsøy
Tel. 907 85 299

Brødr. Berntsen AS,

www.bbrentsen.no,
Hensmov. 43, 3516 Hønefoss,
Tel. 32 10 97 70

Brødrene Midthaug AS,

www.midthaug.no,
Skallvegen 1-3, 6453 Kleive
Tel. 71 20 15 00

BSI Service AS,

www.bsiservice.no,
Fleslandsvegen 159, 5258 Blomsterdalen,
Tel. 55 13 90 80

Byemark Stål AS,

www.byemark.no,
Svaleveien 5, 1890 Rakkestad
Tel. 69 22 27 86

Bygg Teknisk Stål AS,

www.btstal.no,
Bedriftsveien 7, 1890 Rakkestad
Tel. 69 22 70 00

Christie & Opsahl AS,

www.christie.no,
Sofus Jørgensensvei 5, 6415 Molde
Tel. 71 20 31 00

Contiga AS,

www.contiga.no,
Kabelgaten 39c, 0580 Oslo
Tel. 23 24 89 00

Dagestad Mekaniske verksted AS

www.dagestad-mek.no
Jemtlandsveien 12, 2383 Brumunddal
Tel. 62 33 55 90

Delprodukt AS,

www.delprodukt.no,
Moavegen 8, 7228 Kvål,
Tel. 72 85 75 75

Edvind Hansen AS,

www.edvindhansen.no,
Amsrudvegen 7, 2827 Hunndalen
Tel. 61 14 00 80

Einar & Kaares Mekaniske A/S,

www.ekmekaniske.no,
Lindebergveien 1, 2016 Frogner,
Tel. 63 86 86 60

EMV Construction AS,

www.emvc.no,
Ekornveien 11, 2240 Magnor,
Tel. 62 83 70 11

EuroWeld AS,

www.euroweld.no,
Haraldsvei 9, Pb. 420,
1471 Lørenskog,
Tel. 91 69 89 97

Fagstål AS,

www.fagstaal.no,
Lillevahrsbogen 13, 3160 Stokke,
Tel. 33 33 71 40

Fana Stål AS,

www.fanastaal.no,
Espehaugen 23, 5258 Blomsterdalen,
Tel. 55 91 81 81

Fana Stålservice AS,

www.fana-service.no
Lønningshaugen 15, 5258 Blomsterhaugen
Tel. 93 25 26 46

Feyling Mekaniske Verksted AS,

www.feyling-mek.no,
Emsevegen 128, 2770 Jaren,
Tel. 61 32 83 67

Fimek AS,

jack@fimek.no
Øyjordnesveien 79, 9310 Sørreisa
Tel. 415 88 441

Finneid Sveiseverksted A/S,

www.finneidsveis.no,
Finneidkaiveien 2, 8210 Fauske
Tel. 75 60 08 60

Fiskum Plate & Sveiseverksted AS,

www.fiskum-sveis.no,
Kongsbergveien 791, 3322 Fiskum,
Tel. 920 84 156

Frank Smed AS,

www.franksmed.no,
Vikavegen 137, 7340 Oppdal,
Tel. 72 42 21 91

Furstål AS,

www.furstal.no,
Industriveien 5, 9062 Furufaten,
Tel. 77 71 12 00

Gjeraldstveit Mekaniske AS,

www.gjeraldstveit.no,
Brynskogen 9, 5705 Voss,
Tel. 990 46 769

Gnist Industriservice AS,

www.gnist.no,
Stensrudveien 11, 2335 Stange
Tel. 951 35 059

Gunnar Hippe AS

www.ghippe.no
Gammelveien 6B, 2390 Moelv
Tel. 62 35 98 50

HA-MEK AS,

www.hamek-as.no,
Stangevegen 111, 4017 Stavanger,
Tel. 466 23 576

Hammerfest Industriservice AS,

www.hisas.no,
Meridiangata 40, 9600 Hammerfest,
Tel. 78 40 73 00

Hansen Sveis og Montering AS,

www.hansen-sveis.no,
Strandveien 1-3, 1661 Rolvsøy,
Tel. 69 94 99 20

Harasjøen Mekaniske AS,

www.haramek.no,
Harasjøen Næringspark,
2330 Vallset,
Tel. 62 58 53 00

Harstad Stålmontasje Drift AS,

rola-bre@online.no
Skoleveien 5B, 9407 Harstad
Tel. 91 33 48 07

Haukås Vimek AS,

www.vimek.as,
Frakkagjerdveien 207,
5563 Førresfjorden,
Tel. 52 77 40 22

Hiltula AS,

www.hiltula.no,
Furumoen 15, 7300 Orkanger
Tel. 72 47 97 90

IMO Sveiseindustri,

www.imosveis.no,
Mo Industripark, Svabovien,
8626 Mo i Rana
Tel. 480 25 070

IMTAS Transportmekanikk AS,

www.imtas.no,
Mo Industripark, Verkstedløypa,
8626 Mo i Rana
Tel. 751 24 366

Industrisveis AS,

www.industrisveis.no
Versvikvegen 9, 3937 Porsgrunn
Tel. 35 93 24 80

Invisible Connections AS,

www.invisibleconnections.no,
Øran Vest, 6300 Åndalsnes,
Tel. 71 22 44 70

IPOA AS,

www.ipoa.no,
Granheimveien 7, 1580 Rygge
Tel. 69 87 82 00

Ivar Bråthen Mekaniske AS,

www.braathenmek.no,
Gubberudvegen 132, 2312 Ottestad,
Tel. 62 57 60 00

JHS Engineering AS,

www.jhs.no,
Torsvang, NO-3271 Larvik,
Tel. 33 14 14 60

Johs Sælen & Sønn AS,

www.selen.no,
Hegglandsdalvegen, 5201 OS,
Tel. 56 30 06 47

JoMek Sveis AS,

www.jomek.no,
Hellenvn. 12, 2022 Gjerdrum,
Tlf. 63 93 90 02

Jondal Stål AS,

www.jondalstaal.no,
Jondal, 5627 Jondal
Tel. 53 67 50 50

Kamstål AS,

www.kamstal.no,
Gamle Forusveien 11, 4031 Stavanger,
Tel. 480 88 444

KOAB Service AS,

www.koab.no,
Flakk 68, 4780 Birkeland
Tel. 37 28 02 00

Kontinental Maskinservice AS,

www.kontinental.no,
Lohnelia 49, 4640 Søgne,
Tel. 38 05 04 22

Lafopa Industrier AS,

www.lafopa.no,
Brenneveien 5, 7650 Verdal,
Tel. 740 73 150

Llentab AS,

www.llentab.no,
Rosenholmveien 25, 1414 Trollåsen
Tel. 977 07 300
(Bergen Tel. 55 39 26 00)

Lonbakken Mekaniske Verksted AS,

www.lonbakken.no,
Skansen 20, 2670 Otta,
Tlf. 61 23 55 70

LSI Welding AS,

www.lsiwelding.no,
Røllesveien 1, 3074 Sande,
Tel. 33 77 72 80

Lumarine Teknolog AS,

www.lumarine.no,
Tømmervåg, 6590 Tustna,
Tel. 959 28 163

Lysaker & Thorrud AS,

www.lystho.com,
Ryghgt. 6A, 3050 Mjøndalen,
Tel. 32 23 20 50

Lønnheim Stålbygg AS,

www.lonnheim.no,
Pilotveien 2, 6517 Kristiansund
Tel. 913 98 966

Maritim Sveiseservice AS,

www.maritim-sveis.no,
Terminalgata 175,
9278 Tromsø
Tel. 776 008 90

Mar-Kem AS,

www.mar-kem.no,
Holmestrandsvn.
106, 3036 Drammen,
Tel. 32 81 94 70

Metacon AS,

www.metacon.no,
Bredmyra 4, 1739 Borgenhaugen
Tel. 69 22 44 11

Montasjeservice AS,

www.montasjeservice.com
Døstuløkkka 1,
3470 Slemmestad
Tel. 31 29 77 90

Møre Stål AS,

www.morestal.com,
Inste Holen 2, 6011 Ålesund,
Tel. 922 80 131

Nils Løff AS,

www.nilsloff.no,
Skrubbmoen 11,
3619 Skollenborg,
Tel. 32 76 33 50

Nitek AS,

www.jens-jensen.no,
Vepsveien 6, 9514 Alta
Tel. 78 45 69 50

Norax AS,

www.norax.no,
Elfengveien 1, 2500 Tynset,
Tel. 62 48 28 00

Norbye Industriservice AS,

www.nis.as,
Øyjordnesveien 28,
9310 Sørreisa,
Tel. 975 36 869

Nordec Oy,

www.nordec.com,
Eteläinen Makasiinikatu 4,
00130 Helsinki, Finland
Tel. + 358 20 59 11

Nordic Steel AS,

www.nordicsteel.no,
Langmyra 6, 4344 Bryne,
Tel. 46 90 00 00

Nortech AS,

www.nortech.no,
Skotselv Næringspark,
3331 Skotselv
Tel. 32 75 67 00

Næsset Mek. Verksted AS,

www.naessetmek.no,
Bergermoen, 3520 Jevnaker,
Tel. 61 31 09 11

Ofoten Mek AS,

www.ofotemek.no,
Havnegt. 21, Pb.18,
8501 Narvik,
Tel. 76 97 78 10

OK Vedlikehold AS,

www.okvas.no,
Baseveien 15, 6531 Averøy,
Tel. 71 51 53 56

Oppland Stål AS,

www.opplandstaal.no,
Ottadalsvegen 1630, 2682 Lalm,
Tel. 61 23 93 30

Orkla Stålkonsult AS,

www.orklastal.no,
Furumoen 11, 7300 Orkanger,
Tel. 975 22 190

Overhalla Mek. Verksted AS,

www.overhallamekaniske.no,
Skogmo, 7863 Overhalla,
Tel. 74 28 21 38

PCS Stokke Stål AS,

www.stokkestaal.no,
Borgeskogen 69, 3160 Stokke
Tel. 33 33 58 00

PRETEC AS,

www.pretec.no,
Kampenesmosen 3, 1739 Borgenhaugen,
Tel. 69 10 24 60

PRO CON AS,

truls_toivo@hotmail.com,
Brennmoen Ind.område,
9050 Storsteinnes,
Tel. 461 89 552

Procut AS,

www.procut.no,
6315 Innfjorden,
Tel. 71 22 60 90

Ringsaker Industriservice AS

www.ringsaker-industriservice.no/
Storgata 38, 2391 Moelv
Tel: 623 67 370

Rosmek AS,

www.rosmek.no,
Industriveien 9, 1481 Hagan
Tel. 67 07 09 93

R.S Stål AS,

www.rsstaal.no
Sjøsiden 105, 7130 Brekstad
Tel. 469 33 096

Røkenes AS,

www.rokenes.no,
Knottveien 11, 9514 Alta,
Tel. 78 44 50 08

Røra Mek. Verksted AS,

www.roramek.no,
Sundsøya, 7670 Inderøy,
Tel. 74 15 44 78

Saltvik AS,

www.saltvik.as,
Storfjellveien, 8530 Bjerkvik,
Tel. 76 95 28 00

SIAS AS,

www.sias-as.no,
Nedre vei 8, bygg 15,
3183 Horten
Tel. 33 03 53 60

Skanska Stålfabrikken,

www.skanska.no,
Øysand, 7224 Melhus,
Tel. 40 01 36 60

Skar Industriservice AS,

www.skarindustri.no,
Åsaveien 93, 3531 Krokkleiva,
Tel. 32 15 82 92

SL Mekaniske AS,

www.slmekaniske.no,
Breimyra 11, 4340 Bryne,
Tel. 51 48 96 00

Smittek AS,

www.smittek.no,
Industrivegen 37, 2850 Lena
Tel. 99 64 11 79

Spilde Mek Verksted AS,

www.spilde-mek.no,
Sagveien 2, 1890 Rakkestad,
Tel. 69 22 66 90

Stamas Productions AS,

productions.stamas.no,
Bedriftsvegen 33,
4353 Klepp Stasjon,
Tel. 51 97 89 20

Stjern Stål AS,
www.stjern-entreprenor.no
Sjøvegen 10, 7170 Åfjord
Tel. 72 53 06 00

Stryvo Stryn AS,
www.stryvo.no
Vipevegen 8, 6783 Stryn
Tel. 57 87 28 00

Stålbygg AS,
www.staalbygg.fredrikstad.no
Sørkilen 2, 1621 Gressvik
Tel. 951 80 197

Ståleritet AS
www.ståleriet.no
Sagbakken 4, 3243 Kodal
Tel. 454 12 988

Stålbyggeren AS,
www.stalbyggeren.no,
Stongvegen 170, 4270 Åkrehamn,
Tel. 52 81 54 00

Sveen Mekaniske AS,
www.sveenmekaniske.no,
Sylte, 6652 Surna,
Tel. 97 00 50 00

Sveis & Maskinteknikk AS,
www.smtas.no,
Strandgata 50, 8400 Sortland,
Tel. 76 11 18 00

Sveiseservice AS,
www.sveiseservice.no,
Arabergveien 2, 4055 Sola,
Tel. 47 60 48 00

Syljuåsen AS,
www.syljuaaesen.no,
Kallerudlia 15, 2816 Gjøvik,
Tel. 61 14 50 80

Søgne Stål AS,
Nesan 37, 4532 Øyslebø,
Tel. 38 28 84 29

Sørmaskinering AS,
www.sormaskinering.no,
Østre Lohnelier 2, 4640 Søgne,
Tel. 38 16 66 91

Ti Industrier Hønefoss AS,
www.ti-industrier.no,
Verkstedveien 20, 3516 Hønefoss,
Tel. 905 31 111

Torsnes Industriservice AS,
www.torsnesservice.no,
Øraveien 15B,
1630 Gamle Fredrikstad,
Tel. 91 58 77 95

Trondheim Stål AS,
www.trondheimstaa.no,
Hofstadvegen 64, 7224 Melhus
Tel. 73 96 91 91

UNI STÅL AS,
Tassebekkveien 350,
3160 Stokke, Tel. 404 74 306

Velle Utvikling AS,
www.velle.no
Stensarmen 5,
3103 Tønsberg
Tel. 33 35 90 00

Vest Stål & Fasade AS,
www.veststal.no,
Sandeidvegen 359b,
5585 Sandeid,
Tel. 4884 9191

Vevle Mek. Verkstad AS,
www.vevlemek.no,
Solbjørgsdalen 96,
5282 Lonevåg,
Tel. 56 39 26 75

Vikan Sveis AS,
www.vikansveis.no,
Vikan, 8020 Bodø
Tel. 75 51 51 00

Vinje Industri AS,
www.vinjeindustri.no,
Skibåsen 10A,
4636 Kristiansand,
Tel. 38 03 88 00

Vitec AS,
www.vitec.as,
Industriv.12, 7652 Verdal,
Tel. 454 84 600

Yabimo,
www.yabimo.com,
ul. Wrobela 13,
30-798 Kraków, Polen,
Tel: +48 881 600 032

Åkrene Mek. Verksted AS,
www.aakrene-mek.no,
Tuenvn. 81, 2000 Lillestrøm,
Tel. 63 88 19 40

Øiseth Montasje AS,
tomont@online.no,
Carsten E. Rosenvinges veg 1,
2212 Kongsvinger,
Tel. 400 84 557

Øysand Stål AS,
www.oysandstal.no,
Buvika, 7350 Buvika,
Tel. 72 86 62 10

STÅL- OG FASADEENTREPRENØRER
ALFA Stålentreprise AS,
www.alfa-stal.no,
Raglamyrvegen 15, 5536 Haugesund,
Tel. 48 03 90 51

Borg Bygg AS,
www.borgbygg.no,
Tomteveien 47, 1618 Fredrikstad,
Tel. 69 35 12 70

Bøttger & CO AS,
www.bottger.no,
Rødmyrlia 6, 3735 Skien
Tel. 35 52 54 70

EA Bygg & Betong AS,
www.eabygg.no,
Leirskogvegen 735, 2930 Bagn,
Tel. 970 84 290

Hallmaker Group AS,
www.hallmaker.no,
Strandveien 50, 1366 Lysaker,
Tel. 67 11 21 00

Hevad AS,
post@hevad.no
Kjøpmannsgata 23, 6005 Ålesund
Tel. 920 777 09

Lie Blikk AS,
www.lieblikk.no,
Kvålveien 13, 4323 Sandnes,
Tel. 46 94 00 00

Metal Services AS,
Fjellstubben 14, 4820 Froland,
Tel. 925 49 054

O.B.Wiik AS,
www.obwiik.no,
Industriveien 13, 2020 Skedsmokorset,
Tel. 64 83 55 00

Panelbygg AS,
www.panelbygg.no,
Tollbugata 71, 3044 Drammen
Tel. 32 82 78 00

Scancon AS,
www.scancon.no,
Verkstedveien 12c,
1671 Kråkerøy,
Tel. 99 09 52 27

Stålteknikk AS,
www.staalteknikk.no,
Robotvegen 10, 4340 Bryne
Tel. 992 73 000

Tromsø Stålinndustri AS,
v.johnsen@tromso-stalindustri.no
Stakkevollveien 41,
9010 Tromsø
Tel. 932 18 900

ENTREPRENØRER
AF Gruppen Norge AS,
www.afgruppen.no,
Innspurten 15, 0663 Oslo
Tel. 22 89 11 00

Bjørn Bygg AS,
www.bjorn.no,
Hjalmar Johannsens gt. 25,
9007 Tromsø
Tel. 77 66 10 30

Flaget AS,
www.flagetas.no,
Industriveien 22, 3300 Hokksund,
Tel. 907 54 305

Fronta AS,
www.frontagruppen.no,
Hamnegata 6, 5411 Stord
Tel. 53 41 68 00

Hallgruppen AS,
www.hallgruppen.no,
Karoline Eggens vei 3,
2016 Frogner,
Tel. 40 00 50 77

Helgesen Tekniske-bygg AS,
www.htb.no,
Reigstadvegen 1,
5281 Valestrandfossen
Tel. 56 19 34 00

HENT AS,
www.hent.no,
Vestre Rosten 79, 7072 Tiller,
Tel. 72 90 17 00

Implenia AS,
www.implenia.no,
Fornebuveien 11, 1366 Lysaker
Tel. 22 50 73 00

Kynningsrud Fundamentering AS,
www.kynningsrud.no,
Vallehellene 3, 1662 Rolvsøy
Tel. 69 30 97 50

MainTech AS,
www.maintech.no
Granåsvegen 15A, 7069 Trondheim
Tel. 73 95 67 50

Mesta AS,
www.mesta.no,
Strandveien 15, 1326 Lysaker
Tel. 05 200

Norbridge AS,
www.norbridge.no,
Kjøpmannsgata 12, 7500 Stjørdal,
Tel. 954 44 091

Norske Bæresystemer AS,
www.norbs.no,
Vækerøveien 3, 0281 Oslo,
Tel. 951 20 083

Skanska Norge AS,
Konstruksjonsavdelingen,
www.skanska.no,
Lakkegata 53, 0187 Oslo
Tel. 40 00 64 00

Statnett,
www.statnett.no
Nydalens allé 33, 0484 Oslo
Tel. 23 90 30 00

Talitor Construction,
www.talitor.no,
Eveløkkå 4A,
1662 Rolvsøy,
Tel. 69 33 90 80

Veidekke Entreprenør AS,
www.veidekke.no,
Pb 505 Skøyen, 0214 Oslo,
Tel. 21 05 50 00

Ø.M.Fjeld AS,
www.omfjeld.no,
Gaupevegen 4,
2206 Kongsvinger
Tel. 62 82 14 22

RÅDGIVENDE INGENIØRER
AFRY AS,
www.afry.com
Bassengbakken 1, 7042 Trondheim
Tel. 24 10 10 10

Concrete Structures,
www.concretestructures.no,
Snarøyveien 20, 1360 Fornebu
Tel. 959 49 658

COWI AS,
www.cowi.no,
Kobberslagerstredet 2,
1671 Kråkerøy
Tel. 69 30 40 00

Degree of Freedom AS,
www.dofengineers.com,
Brenneriveien 5, 0182 Oslo
Tel. 411 76 756

Dipl.-Ing. Florian Kosche AS,
www.difk.no,
Møllergt. 12, 0179 Oslo,
Tel. 977 61 614

Industrivisualisering AS,
www.invis.no
Ørnesveien 3, 8160 Glomfjord
Tel. 975 49 580

Johs Holt AS
www.johsholt.no
Drammensveien 147B, 0277 Oslo
Tel. 22 57 49 50

Kvæerner AS,
www.kvaerner.com,
Ranheimsvegen 10,
7440 Trondheim,
Tel. 952 00 456

Leiknes AS,

www.leiknes.as,
Storgata 17, 9300 Finnsnes,
Tel. 77 87 07 50

Multiconsult AS,

www.multiconsult.no,
Nedre Skøyen vei 2, 0276 Oslo
Tel. 21 58 50 00

Prefab Design AS,

www.prefabdesign.no,
Gamle Forusveien 14A,
4031 Stavanger,
Tel. 916 64 944

Procon Rådgivende Ingeniører AS,

www.procon-stavanger.no,
Sverdrupgate 23, 4007 Stavanger,
Tel. 51 56 90 90

Pro-Consult AS,

www.pro-consult.as,
Dikeveien 46, 1661 Rolvsøy
Tel. 990 95 238

Rambøll Norge AS,

www.ramboll.no,
Hoffsveien 4, 0275 Oslo,
Tel. 22 51 80 00

Siv. ingeniør Arne Vaslag AS,

www.av-as.no,
Karivoldveien 90, 7224 Melhus,
Tel. 72 87 12 50

Stål-Consult AS,

www.stal-consult.no,
Vesterveien 15B, 4613 Kristiansand S,
Tel. 38 10 30 00

Sweco Norge AS,

www.sweco.no,
Drammensveien 260, 0212 Oslo,
Tel. 67 12 80 00

Technip Norge AS,

www.technip.com
Philip Pedersens vei 7, 1366 Lysaker
Tel. 67 58 85 00

WSP Engineering AS,

www.hoyerfinseth.no,
Engbrets vei 5, 0275 Oslo,
Tel. 23 27 80 00

Zenit Engineering,

www.zenit.no,
Onarheimsvegen 96,
5480 Husnes
Tel. 4003 1250

PROGRAMVARE / IKT

EDRMedeso AS,

www.edrmedeso.com,
Lysaker Torg 45, 1366 Lysaker
Tel. 67 57 21 00

Nordiske Medier AS,

www.nordiskemedier.no,
Østensjøveien 39/41, 0667 Oslo,
Tel. 98 69 89 59

Theta Development as,

www.thetadev.no,
Pb 30 Laksevåg, 5847 Bergen,
Tel. 99 44 34 71

BRANNSIKRING OG ISOLERING

Firesafe AS,

www.firesafe.no,
Robsrudskogen 15, 1470 Lørenskog,
Tel. 22 72 20 20

Joma Trading Norway AS,

www.jomatrading.no,
Robsrudskogen 15, 1470 Lørenskog,
Tel. 69 34 64 00

BETONGELEMMENTPRODUSENTER

Con-Form Oslo AS,

www.con-form.no,
Østensjøveien 36, 0667 Oslo,
Tel. 46 44 49 00

Contiga AS,

www.contiga.no,
Kabelgaten 39c, 0580 Oslo,
Tel. 23 24 89 00

Kynningsrud Prefab AS,

www.kynningsrud.no,
Vallehellene 3, 1662 Rolvsøy,
Tel. 69 30 97 97

Loe Betongelementer AS,

www.loe.no,
Steinbergveien 80, 3353 Steinberg,
Tel. 32 27 40 00

Spenncon AS,

www.spenncon.no
Pb.508 Sentrum, 3504 Hønefoss
Tel. 67 57 39 00

FESTEMATERIELL / MASKINER

Clemco Norge AS,

www.clemco.no
Industriveien 8, 1481 Hagan
Tel. 23 12 51 20

EJOT Festesystem AS,

www.ejot.no,
Grinidammen 4, 1359 Eiksmarka
Tel. 23 25 30 40

HR Maskin AS,

www.hr-maskin.no,
Sagveien 8, 1890 Rakkestad,
Tel. 69 22 70 60

iTec AS,

www.itec.as
Ringdalskogen 101, 3270 Larvik
Tel. 95 800 700

LM Dahl Ingeniørfirma AS,

www.lmdahl.no,
Hovedgårdsveien 9, 1397 Nesøya,
Tel. 66 98 25 95

Norspray AS,

www.norspray.no,
Maskinveien 10, 4033 Stavanger,
Tel. 51 22 07 00

P.A. Bachke AS,

www.pabachke.no,
Stanseveien 13, 0975 Oslo,
Tel. 21 06 19 60

P. Meidell AS,

www.meidell.no,
Stålfjæra 16, 0975 Oslo,
Tel. 22 20 20 25

SFS Intec AS,

www.sfsintec.biz/no,
Fjellboveien 3, 2016 Frogner,
Tel. 67 92 14 40

Tingstad AS,

www.tingstad.no,
Brevika Industrivei 4, 6018 Ålesund,
Tel. 70 17 77 00

KRANBANER

Konecranes AS,

www.konecranes.no
Brobekkveien 60, 0598 Oslo
Tel. 22 07 97 00

INSPEKSJON / DOKUMENTASJON

AAA Certification AB,

www.a3cert.com,
Göteborgsvägen 16H, 441 43 Alingsås, Sverige,
Tel. +46 322 642 600

HSP Inspection AS,

www.hspinspection.no,
Statsminister Torps vei 1a,
1738 Borgenhaugen,
Tel. 91 77 38 60

IkM Inspection AS,

www.ikm.no,
Holmejordet 21A, 3267 Larvik,
Tel. 33 13 24 50

Kiwa Teknologisk Institutt AS,

www.teknologisk.no,
Kabelgaten 2, 0580 Oslo,
Tel. 22 86 50 00

Kontroll & NDT AS,

www.kndt.no
Ribe, 4770 Høvåg
Tel. 91 59 58 68

Mar-Kem AS,

www.mar-kem.no,
Holmestrandsvn. 106, 3036 Drammen,
Tel. 32 81 94 70

MSG Technology AS,

www.msgtechnology.no,
Grønørveien 58, 7300 Orkanger
Tel. 905 600 82

Nordvest Inspeksjon AS,

www.nordvest.no,
Utsidevegen 105, 6475 Midsund
Tel. 71 27 93 00

Quality Welding AS,

www.qualitywelding.no,
Skibåsen 9,
4636 Kristiansand S,
Tel. 91 99 88 88

Safe Control Materialteknik AB,

www.safecontrol.se,
Tillgängligheten 1,
417 01 Göteborg, Sverige,
Tel. +46 (0)31-65 64 70

Weld IT AS,

www.weldit.no
Bleivassvegen 30H,
5347 Ågotnes
Tel. 56 33 61 00

MALING

Joma Trading Norway AS,

www.jomatrading.no,
Bjørnengveien 6,
1664 Rolvsøy
Tel. 69 34 64 00

Jotun A/S,

www.jotun.no,
Hystadvn. 167,
3209 Sandefjord,
Tel. 33 45 70 00

Tikkurila Norge AS,

www.tikkurila.com
Stanseveien 25c, 0976 Oslo
Tel. 95 03 33 56

VARMFORSINKING

NOT Varmforzinking AS,

www.not-varmforzinking.no,
Jernbanevegen 21,
4365 Nærbø,
Tel. 982 96 251

Duozink AS,

www.duozink.no,
Borgeskogen 71, 3160 Stokke,
Tel. 400 03 686

Duozink Selbak AS,

www.duozink.no,
Løenv. 4, 1653 Sellebakk,
Tel. 400 03 686

FerroZink Trondheim AS,

www.ferrozink.no,
Industriveien 51,
7080 Heimdal,
Tel. 72 89 62 00

Galvano Tia AS,

www.galvano.no,
Kirkeveien 17, 8200 Fauske
Tel. 75 60 11 00

Molde Zink AS,

www.moldezink.no,
Bakliven 13, 6450 Hjelset,
Tel. 71 20 29 10

Vestsink AS,

www.vestsink.no,
Leikongvegen 205,
6080 Gurskøy
Tel. 70 08 03 60

Vik Ørsta AS, Avd Vik,

www.vikorsta.no,
Elvagata 20, 6893 Vik i Sogn
Tel. 57 69 86 50

Vik Ørsta AS, Avd Ørsta,

www.vikorsta.no,
Strandg. 59, 6150 Ørsta,
Tel. 70 04 70 00

Zinken AS,

www.zinken.no,
Idrettsv. 138, 5353 Straume,
Tel. 406 20 200

ORGANISASJONER/UTDANNING

Chr. Thams Ressurs,

www.thamsressurs.no,
Orkdal vgs Follo, 7300 Orkanger,
Tel. 926 81 727

Den norske Stålgruppen,

www.stalforbund.com/stalgruppen.htm

Industrigruppen Stål og Fasade (IGS),

www.igsf.no

Nordic Galvanizers,

www.zincinfo.se

Norsk Forening for Stålkonstruksjoner,

www.NFSkompetanse.com

Stål- og metallgrossistenes Forening,

Stortorvet 10, 0155 Oslo
Tel. 41 02 15 98

Universitetet i Agder,

www.uia.no,
Pb 509, 4898 Grimstad,
Tel. 37 23 30 00

Nye medlemmer i Norsk Stålforbund

Ståltrepprenører/verksteder:

- Bakke Stålprodukter AS, www.bakkestalprodukter.no
- Brødrene Berntsen AS, www.bberntsen.no,
- Dagestad Mekaniske Verksted AS, www.dagestad-mek.no
- Gunnar Hippe AS, www.ghippe.no,

Stål- og fasadeentreprenører:

- Brødrene Iversby AS, www.iversby.no,
- Ståleriet AS, www.stalieriet.no

Bladet Stålbygg med egen hjemmeside



Norsk Stålforbund har nå i likhet med SBI opprettet en egen hjemmeside for bladet Stålbygg. Her vil et utvalg av interessante artikler fra det trykte bladet bli publisert og det som ikke fikk plass i bladet, så som lange artikler og flere bilder. Både nyeste og tidligere utgaver kan leses og lastes ned fra den nye siden

som har fått denne URL-adressen: www.stalbygg.stalforbund.no



Byggmontasjefaget er ute til høring

Norsk Stålforbund inviterer alle montasjefirmaer og stålverksteder med egen montasjevirksomhet til å sende sine kommentarer til høringsforslaget til nytt VG3 Byggmontasjefag. - Vi vil legge til rette for at de som monterer gir et felles høringsinnspill til Direktoratet. Betongelementforeningen har ledet arbeidsgruppen på VG3 Byggmontasje, i samarbeid med Norsk Stålforbund og Moelven Limtre.

- Vi håper og tror at beskrivelsen av læringsmål etc er innfor det montørene mener er relevant. Arbeidet er bygget på rammeverket fra kurs/utdanning av montasjeleder, formann og BAS og erfaringsbasert kunnskap fra de som står i montasjen daglig. Faget skal favne om betong, stål og trebyggeriet, så man må skjele litt til hva som er bra for alle materialgruppene.

Her er forslaget/høringsdokumentet til nytt VG3 – Byggmontasjefag: <https://hoering.udir.no/Hoering/v2/1656>

Stor interesse for EPD-generatoren

Norsk Stålforbund, i samarbeid med LCA.no, avholdt 1. februar et gratis digitalt kurs i Bruk av EPD-generatoren. Det var 48 deltakere på kurset. Av disse var det 4 nye medlemsforetak som hadde bestilt EPD-generatoren og som kunne gå videre på kurs Del 2 og Del 3. Del 2 er egen øving der man skal utarbeide en test-EPD. Del 3 er en felles gjennomgang av test-EPDen for hver enkelt bedrift via Teams. Kursbevis utstedes hver bruker/deltaker etter at test-EPDen er kontrollert og godkjent av LCA.no. Det er nå 16 medlemsforetak, med totalt 85 brukertilisenser, som har bestilt EPD-



generatoren siden lanseringen for ca 1 år siden. Les mer om EPD-generatoren her: www.stalforbund.no/miljo

Norsk Stålkonstruksjonspris 2021



Vinner 2019: Broa over Fantesteinsvatn, foto: Live A Sulheim

Norske Arkitektstuderers Stålpris 2021



Norske Arkitektstuderers Stålpris 2019 gikk til Jonathan Storheil Værnes for oppgaven «Bolg i stål» og til Thea Platou for oppgaven "Bricolage Barn"

Begge priser har forslagsfrist 15. april 2021

Les mer og nominér på: www.stalforbund.no og Utmerkelse

Norsk Stålforbund
Norwegian Steel Association



Krav til utførelse i fokus

Det dukker nå og da opp spørsmål vedrørende forståelsen av standarder og regelverk hos stålkonstruktører, i både Norge og Sverige. Under denne vignetten har vi bedt en ekspert forklare en viktig problemstilling til interesserte i bransjen.

Den prosjekterende må ha kunnskap om utførelsen

Byggeteknisk forskrift (TEK17) angir at et byggverk skal prosjekteres og utføres slik at krav til konstruksjonssikkerhet blir oppfylt. Dette kan oppfylles ved at prosjekteringen utføres iht. Eurokodene (NS-EN 1990-1999). Eurokodene forutsetter imidlertid at utførelsen av stålarbeidene er i henhold til NS-EN 1090-2:2018 Utførelse av stålkonstruksjoner. Denne standarden angir omfattende krav til utførelsen, men den forutsetter også at den prosjekterende tar stilling til en lang rekke tilleggskrav og valgmuligheter og angir relevante krav og informasjon i et såkalt produksjonsunderlag.

Valg av utførelsesklasse (EXC)

Utførelsesklasse (EXC) benyttes i NS-EN 1090-2 for å angi ulike krav for de ulike utførelsesklassene. Tidligere var valg av utførelsesklasse angitt i NS-EN 1090-2, Tillegg B. Valg av EXC er imidlertid en forutsetning for å tilfredsstille krav til pålitelighet etter NS-EN 1990. EXC skal derfor velges av den prosjekterende og ikke av den utførende (verkstedet). Valg av utførelsesklasse er nå angitt i NS-EN 1993-1-1:2005, Tillegg C.

Oppbygging av NS-EN 1090-2 Utførelse av stålkonstruksjoner

Standarden inneholder følgende hovedkapitler for utførelsen:

- ◆ 4. Spesifikasjoner og dokumentasjon
- ◆ 5. Bestanddelar
- ◆ 6. Bearbeiding og sammensetting
- ◆ 7. Sveising
- ◆ 8. Mekaniske forbindelser
- ◆ 9. Montering
- ◆ 10. Overflatebehandling
- ◆ 11. Geometriske toleranser
- ◆ 12. Kontroll, prøving og utbedringer

Standarden inneholder også 13 Tillegg, hvorav de følgende trolig er de som er mest relevante for den prosjekterende:

- ◆ Tillegg A Tilleggsinformasjon, valgmuligheter og krav til utførelsesklasser (normativt)
- ◆ Tillegg B Geometriske toleranser (normativt)
- ◆ Tillegg F Korrosjonsbeskyttelse (normativt)
- ◆ Tillegg L Veiledning om valg av sveisekontrollklasser (informativt)
- ◆ Tillegg A1 og A2 er spesielt nyttige for den prosjekterende. De gir en oversikt over henholdsvis tilleggskravene og valgmulighetene som er angitt i hovedteksten og som den prosjekterende må ta stilling til.

Valg av stålsort

Produksjonsmetode og leveringstilstand

Den prosjekterende velger enkelt fasthetsklasse (S355, S420 etc.), men har ofte større problemer med å angi stålgruppe (J0, J2, N, NL, M, ML etc.). Valg og angivelse av stålgruppe, f.eks. normalisert (+N), normalisert finkornstål (N, NL), termomekanisk valset finkornstål (M, ML), seigherdet stål (QT) etc. har betydning for sveisbarhet, mulighet mht. bearbeiding (f.eks. varmforming eller kaldforming) og hvilken beleggykkelse som kan oppnås ved varmforsinking.

Slagseighet (Charpy-verdi)

For å unngå fare for sprøbrudd er det viktig at man velger et stål med tilstrekkelig slagseighet/bruddseighet (Charpy-verdi). De ulike stålgruppene (J0, J2, N, NL, M, ML etc.) har ulik bruddseighet. Sprøbrudd er en veldig farlig bruddform ettersom den skjer brått og uten noe forvarsel. Sprøbrudd kan oppstå for strekkpåkjennte komponenter, for sveiste komponenter og for utmattingspåkjennte komponenter der deler av spennings-syklusen er i strekk. Faren for sprøbrudd er bl.a. avhengig av godstykkelsen og den øker ved fallende temperatur. NS-EN 1993-1-10 *Materialets bruddseighet og egenskaper i tynningsretningen* inneholder bestemmelser om hvordan man bestemmer en såkalt referansetemperatur. Tabell 2.1 angir største tillatte godstykkelser for hver stålgruppe, avhengig av spenningsnivået og referansetemperaturen. Denne tabellen skal ikke benyttes i Norge. I det norske Nasjonal tillegget, er det i stedet utarbeidet 3 ulike tabeller, avhengig av pålitelighetsklassen. Bakgrunnen for disse tabellene er angitt i tillegget. For prosjektering av bruer er det utarbeidet en tilsvarende tabell i NA til NS-EN 1993-2 *Bruer*, der det er forutsatt Pålitelighetsklasse 3 og også er tatt med en korreksjon for utstråling på -10 grader.



Liv Eltvik

Siviling., Seniorrådgiver Bru, Dr. Ing. A. Aas-Jakobsen AS
Medlem av Standard Norges komite SN/K72 Stålkonstruksjoner
Medlem av CENs Working Group WG2 for EN 1090-2 Utførelse av stålkonstruksjoner



Delaminering

For plater med strekkspenninger normalt på plateoverflaten, kan det være fare for delaminering. Disse spenningene kan skyldes ytre laster, men de kan også være restspenninger fra sveising. Behovet for forbedrede egenskaper i tykkelsesretningen undersøkes enkelt etter *NS-EN 1993-1-10*. Nødvendig Z-verdi angis i produksjonsunderlaget.

Kontrolldokumentasjon

Det finnes ulike typer kontrolldokumentasjon for stålprodukter:

- ◆ Type 2.1 Verksattest: Erklæring fra produsenten om samsvar med bestillingen
- ◆ Type 2.2 Prøvsingsrapport: Erklæring pluss angivelse av resultater fra ikke-spesifikk prøving
- ◆ Type 3.1 Kontrollsertifikat 3.1: Erklæring pluss angivelse av resultater fra spesifikk prøving
- ◆ Type 3.2 Kontrollsertifikat 3.1: Erklæring pluss angivelse av resultater fra spesifikk prøving. I tillegg skal dokumentet attesteres av en uavhengig kontrollinstans. Standarden krever Kontrollsertifikat type 3.1 for materialer med fasthet S275 og høyere. Det er verd å merke seg at produktstandardene, f.eks. *NS-EN 10025* kan ha avvikende

og til dels slakkere krav. For festemidler krever standarden type 2.2 prøvsingsrapport.

Tilleggsvalg (opsjoner) i produktstandardene
Produktstandardene (*NS-EN 10025 etc.*) gir mulighet for å spesifisere en rekke tilleggsvalg. Mange av disse valgene vil spesifiseres av den utførende, men det er også en del valg den prosjekterende bør kjenne til. Dersom stålet skal varmforsinkes, må det angis at stålet skal være egnet for varmforsinking. Det er også viktig å velge en stålsort der den angitte sinktykkelse kan oppnås, da dette vil være avhengig av silisiuminnholdet i stålet.

Skrueforbindelser

Skruesett

Det skal nå leveres hele *skruesett*, bestående av skruer og tilhørende muttere. Det skilles videre mellom *ikke forspente* skruerforbindelser og *forspente* skruerforbindelser. Forspente forbindelser benyttes bl.a. i glidningsforhindrede forbindelser (friksjonsforbindelser) Til forspente forbindelser skal det benyttes skruesett iht. *NS-EN 14399*-serien. Jeg anbefaler å spesifisere type HR (og ikke HV), da HV har lavere mutter enn HR slik at gjengene lettere strippest, noe som gir et mindre duktilt brudd. Videre anbefaler jeg å

benytte fasthet 8.8. Skruer med høyere fasthet (10.9 og 12.9) er mindre duktile og mer utsatt for hydrogensprekker. Til ikke forspente forbindelser skal det benyttes skruesett iht. *NS-EN 15048*, men det kan også benyttes skruesett iht. *NS-EN 14399*. For skruesett iht. *NS-EN 15048* må det også angis standarder for dimensjoner (f.eks. *NS-EN ISO 4014, 4017, 4032*). Dersom skruesettene skal være varmforsinket, må dette angis.

Rustfrie skruesett skal være iht. *NS-EN ISO 3506-1 og -2*. Rustfrie skruer skal ikke benyttes til forspente forbindelser da skurene mister klemkraft pga. relaksasjon. Dersom de likevel benyttes, skal de betraktes som spesielle forbindelser som bl.a. krever testing iht. Tillegg H.

Tiltrekking av forspente skruesett

NS-EN 1090-2 angir flere tillatte tiltrekkingsmetoder for forspente forbindelser, der de vanligste er *momentmetoden* og *kombinert metode*. Ved momentmetoden skjer tiltrekkingen i 2 trinn med momentverdier som angitt i *NS-EN 1090-2*. Man skal være klar over at denne metoden krever at skruset er levert i k-klasse K2, dvs. med liten spredning i testresultatene for den oppgitte k_m -verdien som benyttes for beregning av tiltrekkingsmomentene. Tiltrekking med kombinert ►

Krav til utførelse i fokus

Den prosjekterende må ha kunnskap om utførelsen

► metode foregår også i 2 trinn, der det første trinnet foretas med momentnøkkel og det andre ved at mutteren dreies en angitt vinkel. Det kan da benyttes skruesett i både k-klasse K1 og K2. For bruer i Norge har det vært spesifisert at kombinert metode skal benyttes. Denne metoden anbefales da den er den sikreste mht. å oppnå spesifisert forspenningskraft i forbindelsen.

Sveiste forbindelser

Kontroll av sveiser

Den rutinemessige kontrollen som beskrives i tabell 24 i standarden er ment å være den løpende kontrollen som verkstedet utfører som ledd i sin sertifisering. Man er da ikke sikret at kontrollen utføres på den aktuelle konstruksjonen. Som prosjekterende ønsker man ofte å ha en mer prosjektspesifikk kontroll for å kunne rette kontrollen inn mot de sveisene som er viktige. Det er det nå en mulighet for, ved at den prosjekterende kan definere sveisekontrollklasse (WIC) for de enkelte sveiser.

WIC velges etter belastningstype (høy eller lav/ingen utmattning), spenningsens størrelse og retning (normalt på eller i sveisens lengderetning) og konsekvens ved et brudd i sveisen. Tillegg L i standarden inneholder veiledning for valg av WIC. Det vises også til min artikkel i Stålbygg nr 4-2018 for en nærmere beskrivelse.

Akseptkriterier

Akseptkriteriene for sveisene er angitt iht. *NS-EN ISO 5817* Kvalitetsnivåer for uregelmessigheter. Grovt sett er kravene kvalitetsnivå B for EXC3, C for EXC2 og D for EXC1, med noen tilleggskrav og unntak. For utmattingspåkjennte sveiser er det åpning for å angi skjerpede akseptkriterier iht. *NS-EN ISO 5817, Tillegg C*, avhengig av detaljkategori iht. *NS-EN 1993-1-9*.

Geometriske toleranser

Det skilles mellom grunnleggende og funksjonelle toleranser. Grunnleggende toleranser er knyttet opp mot konstruk-

sjonens kapasitet og henger sammen med dimensjoneringsreglene. De funksjonelle toleransene er knyttet opp mot utseende og tilpasning. Det er definert 2 klasser for funksjonelle toleranser, hvor klasse 1 gjelder, med mindre noe annet er spesifisert. Det er også mulig å angi spesielle toleranser.

Korrosjonsbeskyttelse

Det kan enten angis som et spesifikt system eller som en funksjonsbeskrivelse med krav til korrosivitetsklasse og holdbarhet, jfr. *NS-EN 12944*.

Montering

Hvis bærestabiliteten i delvis montert tilstand ikke er innlysende, skal den prosjekterende angi en sikker monteringsmetode som prosjekteringen er basert på. Den utførende skal utarbeide en monteringsbeskrivelse for sin valgte monteringsmetode. Metoden kan avvike fra prosjekteringsgrunnlagets monteringsmetode, forutsatt at den er et sikkert alternativ. ■

Kurs om Teknisk beskrivelse

Norsk Forening for Stålkonstruksjoner arrangerer et kurs kalt **"Teknisk beskrivelse av stålarbeidene"** som gjennomgår hva den prosjekterende må spesifisere i produksjonsunderlaget iht. *NS-EN 1090-2* Utførelse av stålkonstruksjoner.

Foreleser: **Liv Eltvik**, Seniorrådgiver Bru, Dr. Ing. A. Aas-Jakobsen AS

Neste kurs vil bli avholdt **digital den 15. april 2021.**

For program og påmelding se: **www.stalforbund.no**

Låt de goda idéerna bli till verklighet

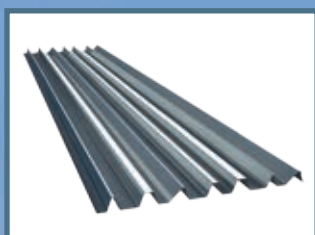
Låt inte teknik och material begränsa dina kreativa idéer. ArcelorMittal Projekts program av byggplåt och paneler erbjuder innovativa lösningar för tak och fasader. Hos oss finns något för varje önskemål.



Brett kulörprogram



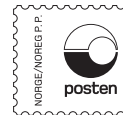
Innovativa lösningar



Stort profilutbud



Kassettlösningar



Avsender/Retur:
Nyheter om Stålbygg
C/O Norsk Stålforbund, Stortorvet 10,
0155 Oslo

STÅL ÄR MATERIALET SOM GÖR DET MÖJLIGT

Möjligt att bygga snabbt, lätt, långt, högt, stort och effektivt.
Men inte minst göra det möjligt att bygga just de där
byggnadsverken alla lägger märke till.

Nya Hisingsbron är ett exempel på stålbyggnadsprojekt där
COWI medverkat i ledande roll från systemhandling till byggskedet på plats.
Vi projekterar med de mest effektiva verktygen och optimerar och visualiserar.
Vi drivs till att utforma våra stålkonstruktioner så effektiva som möjligt och följer
upp och medverkar vid upphandling, produktion och montage.

Vi gör stål möjligt i så väl spektakulära som rationella former oavsett om det
handlar om ett fastighetsprojekt, ett industriprojekt eller ett broprojekt.

Läs mer på www.cowi.se



360-GRADERSLÖSNINGAR GER DEN KRAFT DU BEHÖVER

COWI är ett ledande konsultföretag som skapar mervärde för kunder och samhället i stort tack vare vår helhetssyn – vi kallar det 360-graderslösningar. Vi hanterar utmaningar från olika angreppspunkter och skapar fungerande helhetslösningar för våra kunder.

COWI