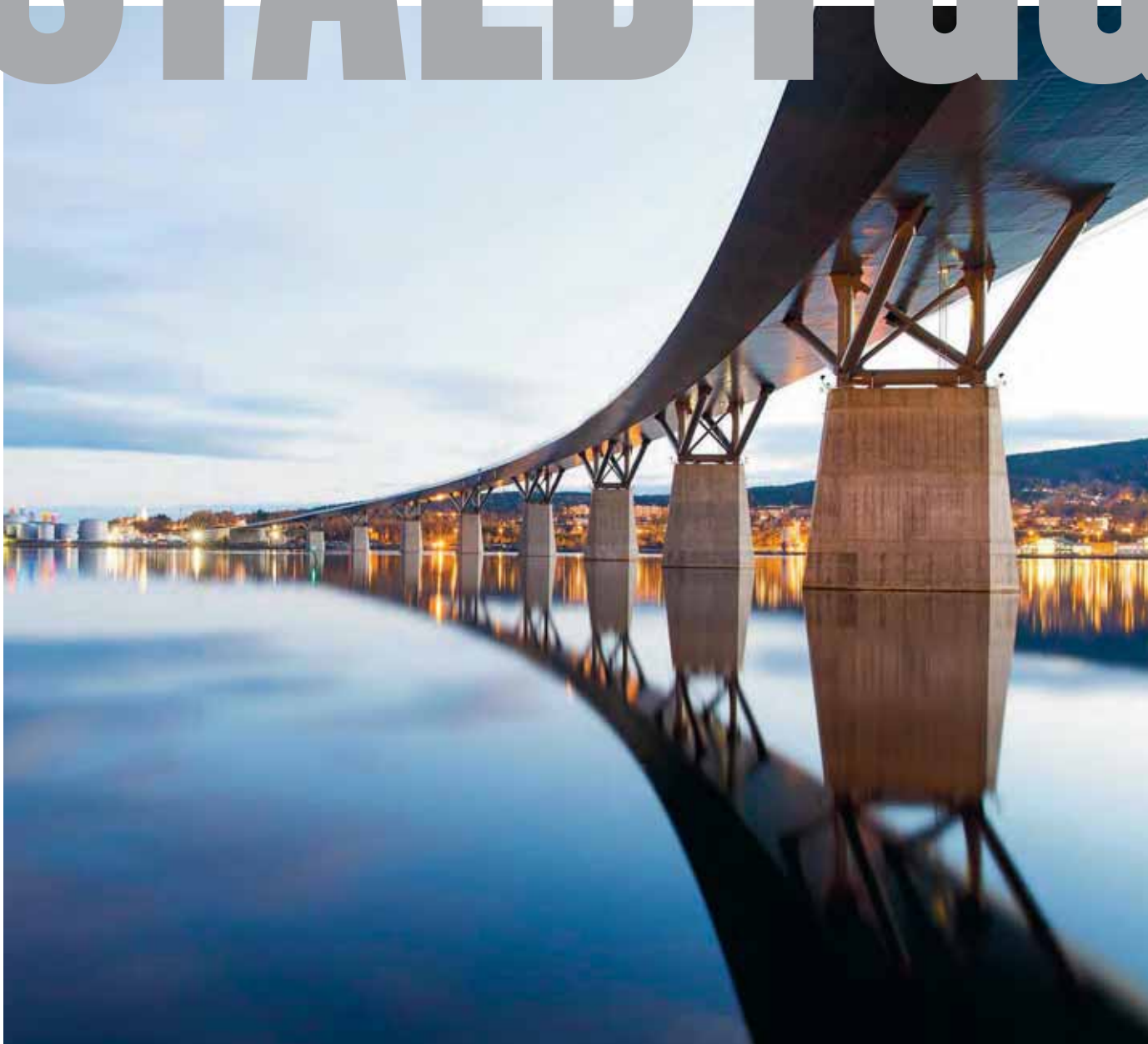


# STÅLBYGG



Sundsvallsbron

- Stålworkshop ved NTNU og BAS
- Stålforbundets kamp mot momssvindl
- Byggsikkerhetsgaranti-forsikringen
- 2016 European Steel Bridge Awards



Stålworkshop Bergen



Forra Bru

**GREENCOAT®**  
COLORFUL STEEL

# Nordiskt kvalitetsstål för alla klimat och en grönare livsstil



GreenCoat är nordiskt kvalitetsstål, anpassat för alla typer av klimat och yttre påfrestningar som regn, hög luftfuktighet, stark sol, is och snö. GreenCoat erbjuder en grönare livsstil och är utvecklat specifikt för bygg- och komponentindustrin. GreenCoat ligger i teknikens framkant och flera av GreenCoats produkter har en färgbelagd yta baserad på vegetabiliska oljor, istället för traditionellt använda fossila oljor. Dessutom är flera av produkterna kromatfria.

GreenCoat tillhör en av de mest högpresenterande och miljövänliga byggmaterialen på marknaden, med ett stort urval av färger och exklusiva ytbehandlingar för användning året runt.

*För såväl innovativa  
tak, regnvattensystem,  
fasader som inomhusbruk  
– byt till GreenCoat!*



<b>LEDARE</b>	5
<b>NYHETER I STÅLBYGGNADSRANSCHEN</b>	6
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>ARKITEKTUR</b> The Canopy – Paris <i>Lasse Kilvær, Norsk Stålförbund</i></li> </ul>	14
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>ARKITEKTUR</b> European Steel Bridge Awards Sundsvall Bridge, Schlossteg 2.0, bridginMZAMBA The Blauwe Klap</li> </ul>	20
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>ARKITEKTUR</b> Stålworkshop ved NTNU og BAS <i>Lasse Kilvær, Norsk Stålförbund</i></li> </ul>	25
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>BYGGPROCESSEN</b> Digitalisering skapar effektivisering i byggbranschen <i>Pernilla Eriksson</i></li> </ul>	31
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>LIVSCYKELANALYS</b> Livscykelanalyser för en öppningsbar vägbro <i>Olivia Siklander, Arbetsledare, JM Entreprenad</i> <i>Anna Aqvist, Projekteringsledare, NCC</i></li> </ul>	34
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>STÅL GÖR DET MÖJLIGT</b> Bumerang bru over Ytre Ringvei Jungelbrua over Haugerudbekken Forra Bru – Nettverksbuebru i stål Logistikcenter i Örebro Energieffektiva hallbyggnader</li> </ul>	38
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>MEDLEMSFÖRETAG</b> med nya medlemmar och medlemsnytt</li> </ul>	43
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>KONSTRUKTION I FOKUS</b> Vad en stålkonstruktör bör känna till om svetskostnader <i>Nils Stenbacka, Professor &amp; IWE</i></li> </ul>	48

# Ett samarbete som sparar tid.

Stålbyggarna på Alwerco är specialiserade på bland annat stombärande stålkonstruktioner. Just nu är de med och bygger om Thulehuset på Sveavägen 44, en av Stockholms största kontorsfastigheter. Tibnor levererar bearbetade balkar och detaljer så att Alwerco kan påbörja sammanfogning, svets och komplettering utan dröjsmål. Genom ett nära samarbete där vi är involverade redan på ett tidigt stadium i ritningar och leveransplaner kan vi spara tid åt kunden.

**Vad kan vi göra för dig?**

# Vem ser till att vi följer reglerna?

Om jag gör något som är kanske är olagligt eller inte är socialt accepterat – kör för fort, går mot röd gubbe eller slänger plast i containern för returpapper så kommer jag genast att känna oro för att för att få böter eller någon annan reprimand.

Men vad händer när man gör fel i byggsektorn? Vad händer om man inte lever upp till kraven på CE-märkning enligt byggproduktförordningen. Är det någon som tar ansvaret att kontrollera att de byggnader du och dina barn vistas i dagligen har tillräcklig bärförmåga, stadga och beständighet som krävs enligt våra lagar? Sedan kravet på CE-märkning för bärverksdelar i stål infördes den 1 juli 2014, så har vi löpande fått rapporter om att det är många som levererar bärande stommar som inte har rätt att göra det. Vanligast är att leverantören inte är certifierad enligt EN1090-1, alternativt att de är certifierad till fel utförandeklass.

På SBI har vi ganska flitig kontakt med myndigheter och beslutsfattare inom det ”officiella byggsverige”. I all vår kommunikation med våra svenska kommuner och i synnerhet de som arbetar som bygglovshandläggare så känns det som det råder en stor otydlighet vad det är som gäller och vem som har ansvaret. Det flesta gör säkert sitt jobb bra men det är många gånger vi uppfattar att det finns djupa kunskapsluckor. Jag har själv pratat med ansvariga på våra kommuner som inte vet att det finns något som heter EN1090-1 och att byggproduktförordningen som gäller över svensk lag kräver att bärverksdelar i stål för byggnadsverk ska vara CE-märkta. Till sin hjälp har kommunerna de kontrollansvariga som är inhyrda av byggherren. Även de saknar ibland nödvändiga kunskaper och är påtagligt okunniga i frågor kring certifiering. När varken kommuner eller kontrollansvariga vet vad som gäller är det uppenbart att det finns stora problem i hur regelverket efterföljs.

Boverket och i synnerhet Boverkets marknadskontroll har en nyckelroll. Vårt intryck är att *medarbetarna* på Boverket är kompetenta, motiverade och de verkar glädjas åt sitt jobb. Så långt är allt väl. Men intrycket är också att Boverkets organisation är för liten för att kunna utföra sitt uppdrag och att även om viljan finns så har Boverket svårt att vara den kontrollfunktion som man behöver vara. Vi inte kan förvänta oss att byggherrarna kan ta ansvaret utan en väl fungerande kontrollfunktion med aktuell kompetens. Byggherren som ofta faktiskt är engångsbeställare kan inte förväntas ha *tillräckligt* kunnande, men byggherren borde kunna lita på att den kontrollansvariga tillsammans med byggnadsnämndens har kompetens och kan ta ansvar för att byggnadsverket uppfyller samhällets krav. Ska vi utveckla branschen så måste grundförutsättningen vara att alla bygger på lika villkor.

Så vi vill be regering, näringsdepartement, lokala politiker och beslutsfattare att stödja branschen så att det finns ett regelverk och en kontrollfunktion som fungerar så att vi inte riskerar framtida katastrofer med byggnader som rasar med 100-tals omkomna. Anställda på kommuner, Boverket och andra myndigheter måste ges möjlighet att utföra sitt jobb. Vi som arbetar i byggnadsbranschen måste kunna lita på att alla byggprojekt kan utföras på schysta och lika villkor.

Johan Löw  
vd, Stålbyggnadsinstitutet



## NYHETER OM STÅLBYGGNAD

### 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:** Johan Löw, tel 08-661 02 54

**CHEFREDAKTÖR:** Lars Hamrebjörk, tel 070-630 22 17, lars@sbi.se

**Norsk redaksjon:** Kjetil Myhre, tel 41 02 15 98, post@stalforbund.com

**PRODUCERAS AV:** ConstruEdo AB, Lars Hamrebjörk, Ungdomsvägen 24, 183 65 Täby  
Tel 070-630 22 17, www.construedo.se, info@construedo.se

**ANNONSFÖRSÄLJNING:** Sverige – Migge Sarrión, tel +46-(0)8-590 771 50, annons@sbi.se

Norge – Per Olav Berg, tel + 47-90 85 85 32, po@pob.as

**GRAFISK FORM & LAYOUT:** Annika Lönn. **REPRO och TRYCK:** Åtta.45 Tryckeri, 2016  
ISSN 1404-9414

**Norska omslaget:** Stora bilden: Kasper Dudzik, lilla bilden vänster: Lasse Kilvær, lilla bilden höger: Norbridge

**Svenska omslaget:** Stora bilden: Kasper Dudzik, lilla bilden vänster: Lasse Kilvær, lilla bilden höger: Lars Hamrebjörk





Lars Hamnebjörk

## Björn Åstedt ny VD för Stålbyggnadsinstitutet

Den 1 januari 2017 tillträder Björn Åstedt som vd för Stålbyggnadsinstitutet. Björn Åstedt är civilingenjör väg och vatten från KTH och är idag teknisk chef på SBI. Han har lett flera viktiga verksamheter inom SBI, bl.a. certifieringsprojekt, kurser och litteraturproduktion där den nya handboken för traverskranbanor utgör ett referensverk.

Med utnämningen stärker SBI den tekniska verksamheten samtidigt som de viktiga satsningarna inom standardisering, hållbarhet, utbildning samt profilering och marknadsföring av stål som byggnadsmaterial fortsätter.

– SBI har en given roll i samhällsbyggandet och ska fortsätta utvecklas med en stark medlemsnytta i fokus. På en marknad med en utmanande konkurrens, ska våra intressentföretag stärkas av att SBI fortsätter sin samverkan med fler aktörer inom byggsektorn. SBI ska också inta en mer central roll för att synliggöra den kontinuerliga förnyelsen och innovationskraften som finns inom stålbyggnad. Det kommer att märkas genom en ökad satsning på kommunikation men också genom att aktivt driva olika frågor inom sektorn, säger Björn Åstedt.

– Jag är jätteglad att Björn tar över. Björn har verkligen det som behövs för att leda verksamheten vidare. Med sin kunskap, kompetens och outtröttliga envishet blir han en ypperlig ledare för SBI, säger avgående vd Johan Löw, som lämnar institutet för att gå vidare i karriären.



Sami Eronen

## Ny chef för Ruukki Construction

Sami Eronen är ny chef för Ruukki Construction från 1 december 2016. Sami Eronen kommer närmast från SSAB Europe-divisionen, där han är chef för Supply Chain Management och IT. Sami har lång erfarenhet inom stålbyggnadsområdet. Han har under många år arbetat inom Ra-utaruukki, där han bland annat arbetade inom byggnadsprojekt, byggnadskonstruktion i norra Europa och infrastruktur.

## Charles Massonnet Award 2016 to Jouko Kouhi



Lars Hamnebjörk

Charles Massonnet (1914–1996) was a professor and researcher at the University of Liège, Belgium. His influence and contribution to the development of our current design codes and the training of skilled engineers is legendary. Every year the ECCS presents the Charles Massonnet Award in his memory, to a candidate who have made a substantial contribution to the development of safe and better structural codes, or to the education of the engineers of tomorrow. This year's award was given to Mr Jouko Kouhi of FCSA, Finland, at an event in Stockholm. The Jury underlined Kouhi's influence both at National and European level, and Mr Kouhi's expertise as Advisor for more than 18 different national and European organizations and Institutions.



Lars Hamnebjörk

## Bästa examensarbete i stålbyggnad

På Stålbyggnadsdagen delades stipendiet för bästa examensarbete i Stålbyggnad till Olivia Siklander och Anna Åqvist från KTH. Livscykelanalyser för en öppningsbar vägbro – Studie av nya Flottsundsbron byggd i konventionellt, rostfritt eller rosttrött stål. Syftet med detta examensarbete är att jämföra och fastställa det material som är mest effektivt ur ett kostnads- samt miljöperspektiv för en öppningsbar samverkansbro, Nya

Flottsundsbron i Uppsala. (läs om arbetet på sid 34-37). Handledare har varit John Leander, KTH

### Motivering:

Arbetet belyser intressanta och aktuella frågeställningar. Genom grundliga livscykelanalyser beräknas livscykelkostnaderna för en avancerad samhälllig nyttokonstruktion. Analyser som denna kan leda till besparingar för samhället där resultaten är direkt applicerbara.

# > 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](http://www.begroup.se)



Lars Hamrebjörk

## Seminarium om Prefabbyggnad och Samverkanskonstruktioner

Dagen innan Stålbyggnadsdagen anordnades ett seminarium om Prefabbyggnad och Samverkanskonstruktioner för konstruktörer, entreprenörer, beställare och stålbyggare som behöver komplettera sina kunskaper. Fem erkänt kunniga föredragshållare höll intressanta och viktiga kunskaper till alla som är aktiva inom olika prefabbyggnadsprojekt. Vad som är viktigt att tänka om vid planering, projektering, tillverkning och montage så att man gör rätt val under byggnaden av prefabkonstruktionen så att slutförandet av den slutliga byggnaden blir bra. Presentationer från föredragen kan du hitta på [www.sbi.se/arkiv/presentationer-fran-stalbyggnadsdagen](http://www.sbi.se/arkiv/presentationer-fran-stalbyggnadsdagen).

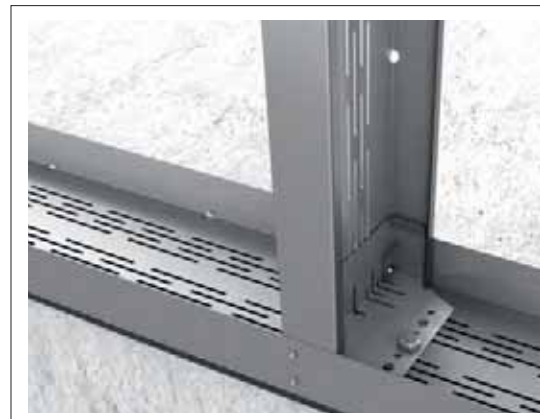
## ECCS Annual Meeting i Stockholm

ECCS, European Convention for Constructional Steelwork, höll sitt årliga medlemsmöte i Stockholm den 14-15 november. På måndagen hölls ett seminarium, Technological Developments and latest innovations in bridges, samt prisutdelningen av European Steel Bridge Awards (se sid 20-22). På kvällen hölls en Galamiddag och på tisdagen hölls ECCS årsmöte för alla medlemsorganisationer.



## Ny profil för stålindustrin

Jernkontoret har lanserat en ny grafisk profil för Jernkontoret, stålindustrins branschorganisation. Den nya profilen ska visualisera den framtidstro och aktualitet som stålindustrin har idag och samtidigt ta avstamp i den långa historia som stålindustrin har i Sverige. [www.jernkontoret.se](http://www.jernkontoret.se).



# För dig som tänker lite längre.



Brukar du montera tjocka sandwichpaneler? Då ska du ta en titt på vårt sortiment av panelskruvar. Där hittar du skruvar för att fästa in paneler ända upp till 300 mm tjocklek och för alla typer av underlag - lättbalk, stålbalk, trä eller betong. Delar av sortimentet finns också som Marutex-skruv - den rostfria byggplåtskruven med korrosionshärdighet, borrhållförmåga och kvalitet i en klass för sig.

Läs mer om våra produkter eller beställ vår katalog på [www.unitefasteners.com](http://www.unitefasteners.com)



## Nyskapande metallbeläggning för tuffa miljöer

BE Group har börjat lagerhålla den metallbelagda tunnplåten Magnelis. Det är en ganska ny metallbeläggning som man lägger på tunn- och bandplåt och som ger en fin korrosionsbeständighet. Det har även lite av självläkande förmåga i snittytor och repor. Hemligheten bakom de unika egenskaperna är tillsatsen av magnesium i ytbeläggningen. Ytan består av 3 procent magnesium, 3,5 procent aluminium och resten zink. Mixen skapar en yta som är betydligt mer korrosionsbeständig än vanligt galvaniserat stål. [www.begroup.se](http://www.begroup.se)



## Innovativ systemlösning för ytterväggsstål

Stålreglar används allt oftare som bärande konstruktionselement i ytterväggar. Fram till idag har ytterväggsstål främst sammanfogats med självborrande skruv. Nu lanserar Knauf en helt ny systemlösning med innovativa produkter och en revolutionerande monteringsmetod. Nail It System bygger på ett antal stålprodukter för yttervägg som sammanfogas genom ballistisk spikning med pneumatisk spikpistol. Det nya produktsystemets bas är en multiprodukt, Nail Bracket, som kombinerar funktion, prestanda och egenskaper hos flera delar av tidigare lösningar. [www.knauf.se](http://www.knauf.se)



Björn Astedt

## Dimensionering av traverskranbanor

Den 9 november SBI en kurs med 33 deltagare i en kurs om dimensionering av traverskranbanor. Kursen bygger på den efterlängtade uppdaterade SBI-handboken Traverskranbana – Handbok för dimensionering av kranbanebalkar. Om du missade detta kurstillfälle så arrangeras SBI den återigen i Stockholm den 2 februari 2017.

## Nästa generations sandwichpaneler

Kingspan Panels, en världsledare i högpresterande byggt teknik, genomför en omfattande expansion av sin produktionsanläggning i Kankaanpää, Finland. Den nya anläggningen kommer att producera QuadCore, den senaste generation av sandwichpaneler och anläggningen kommer att fungera som ett regionalt nav för att möta den snabbt ökande efterfrågan på energieffektiva byggnader i Norden.



### Unifast

Självborrande skruv för montering av sandwichpanel. Finns för infästning i lättbalk, stålbalk, trä eller betong. Längder upp till 360 mm. Grövre gänga under skallen för säker tätning mot ytterplåten. Sextkantsskalle och ledad tätningbricka med EPDM-gummi.

**unite**  
din starka infästningspartner

U-nite Fasteners Technology AB  
[www.unitefasteners.com](http://www.unitefasteners.com)  
0522-65 33 90

Ett företag i Lindabkoncernen

## Stålbyggnadsdagen 2016

Den 27 oktober gick den 49:e Stålbyggnadsdagen av stapeln på Kistamässan i Stockholm. Över 300 deltagare hade samlats för att delta i den årliga höjdpunkten för Stålbyggnadsbranschen. Stålbyggnadsdagen är träffpunkten där man träffar kollegor, kunder och branschföretag på Mötestorget och däremellan samlar in kunskap från föredrag och seminarier.

Årets Stålbyggnadsdag handlade mycket mot hållbarhet och återbruk. Hur kan stålbyggnadsbranschen dra fördel av stålets möjligheter för återanvändning där byggmaterialens miljöfördelar "krävs" i olika byggprojekt? Vi tittade även på kravställning och kvalitetssäkring av stålbygget samt framtidens teknikutveckling. Förra årets nyhet – parallella sessioner – hade utvecklats ännu mer och lockade många nya besökare på Stålbyggnadsdagen. I år fokuserade en av sessionerna vad den nya Eurokoden kommer att innebära för stålkonstruktörerna. Den andra sessionen fokuserade vad som händer inom EN 1090-1, 2 och -4.

Ordförande Peter Salomon och vd Johan Löw inledde med att hälsa välkomna till en Stålbyggnadsdag med rekordantal deltagare! Det inledande passet tog sig an klimatombildningen utmaningarna för stålbygget med Anders Wijkman som inledningstalare. På de väl tillagade kaffepauserna ges det möjligheter att hämta in kunskap och nyheter bland medlemsföretagen på Mötestorget. Man kunde även prova BIM i Virtual Reality eller att praktiskt göra en svetsfog och inte bara rita den. Passet innan lunch hade fokus på marknads kontroll och efterlevnaden av CE-märkningen. Stålbyggnadsdagens Guldpartner SSAB hade ett intressant inslag om svetssteknologi för höghållfasta stål. Mingellunchen bland de 35 utställande medlemsföretagen gav ytterligare tillfällen att knyta kontakter och diskutera gemensamma utmaningar. Åter i föreläsningssalen fick vi ett antal intressanta föredrag om framtidens teknikutveckling inom projektering och bygget.

Dagen avslutade med ett pass på inspiration och utveckling som avslutades av Paul Svensson, känd TV-kock, med ett engagerat föredrag om hur man kan ha en hållbar njutning vid matbordet.

Vi ses återigen den 26 oktober för den **50:e Stålbyggnadsdagen** och en Jubileumsmiddag för **SBI som fyller 50 år** i stålbyggnadens utveckling!

Lars Hamrebjörk

Läs mer på Internet

Här kan du läsa presentationer och bilder från Stålbyggnadsdagen:

[www.sbi.se/arkiv/presentationer-fran-stalbyggnadsdagen](http://www.sbi.se/arkiv/presentationer-fran-stalbyggnadsdagen)



Daniel Stemne från SSAB berättade hur stålbroarnas konkurrenskraft kan förbättras då utmattningssegenskaperna kraftigt förbättras med HFMI-behandling.



Eva Pétursson, förra årets Silverbalksvinnare, hade ett intressant ämne för framtiden – CO2-fritt stål.



Felix Lindberg hade ett inspirerat föredrag om hur man maximerar värdet av sitt skrot och använder till stålbygget.



Moderatorn Göran Cars höll ihop alla föredrag till en röd tråd för alla intresserade åhörare.



Niklas Kihlén från Trimble hade en mycket intressant framtidsspanning i projekteringen av stålbygget.



TV-kocken Paul Svensson avslutade dagen med ett inspirerande föredrag om hållbara val i framtidens kök.

Sara Elfving och Ieva Kisieluete från Boverket presenterade hur marknads kontrollen av bärande stålkonstruktioner har genomförts och hur arbetet går vidare för att se till att efterlevnaden av CE-märkningen fungerar.



Även i år kunde alla konstruktörer som ritat många stålkonstruktioner också prova att göra en riktig svetsfog. Peter Norberg från Beijer och Björn Lindhe från Svetsansvarig visade resultatet från dagens svetsande – Bernie.



De parallella seminarierna före och efter lunch som behandlade kommande förändringar i Eurokod 3, 1090-1, -2 och -4 lockade många intresserade åhörare. Professor Ulrik Kuhlmann informerade om utvecklingen av nästa generation av Eurokod 3. Arbetet har påbörjats och först ut är del 1-1 och del 1-8 som förväntas komma ut i nya versioner om 2-3 år.





SSAB var Guldpartner på Stålbyggnadsdagen och träffade många intresserade deltagare vid sin monter och delade bland annat ut en ny handbok om Structural Hollow Sections.



Silverbalksvinnaren Mikael Nyquist, Tibnor tillsammans med Sami Eronen, ny vd för Ruukki Construction. På ytterkanterna står Esko Vatulainen och Henrik Nilsson från Ruukki.



Årets Stålbyggnadsdag och Mötetorg hade lockat ett rekordantal många deltagare, över 300 intresserade konstruktörer och stålbyggare.



På Mötetorget kunde man prova en programvara att använda BIM modeller direkt från projekteringen och visualisera dessa i VR.

## Silverbalken 2016

Silverbalken är Stålbyggnadsinstitutets utmärkelse för speciellt framträdande insatser för stålbyggandets utveckling. Silverbalken delas i år ut för 42:a året i rad. Årets mottagare är Mikael Nyquist.

Mikael Nyquist är Civilingenjör Väg och vatten från Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) 1987. Efter KTH examen arbetade Mikael två år på NCC och började 1990 på SBI, inledningsvis med marknads och utvecklingsfrågor, och från 1992 till 1995 som VD. Efter SBI började Mikael på SSAB och tillträdde en tjänst som Försäljnings- och marknadschef för lackade produkter i Borlänge. 1998 blev Mikael utnämnd till VD för Plannja med placering i Luleå. En tjänst som han innehade fram till 2003 då han tillträdde tjänsten som VD för Tibnor. Mikael har suttit i SBIs styrelse från

1998 fram till 2016, varav som ordförande under perioden 2005–2012. Prismotiveringen lyder: Mikael Nyquist tilldelas Silverbalken 2016 för att under mer än 25 år på ett utomordentligt sätt bidragit till utvecklingen inom stålbyggnadsbranschen. Hans insatser spänner över flera grenar inom branschen. Han har som chef och ledare inom SSAB Tunnsplåt och Plannja medverkat till utvecklingen och användande av tunnplåt i det svenska byggandet. Ett fungerande grossistled är av yttersta vikt för ett lyckosamt nationellt stålbyggande. Genom Mikael's ledarskap har Tibnor utvecklats till en trygg och säker leverantör av stål till byggsektorn. Inom SBI har Mikael haft flera roller. Som VD under 1990 talets mitt utvecklade han rutiner som ännu idag används i institutets arbete. Mikael verkade som styrelseledamot och ordförande under 18 år, varav åtta



som ordförande. Under sin tid i SBIs styrelse var han arkitekten bakom dagens SBI. Mikael Nyquist är en självklar mottagare av Silverbalken tack vare enträget, envist, långsiktigt och viktigt ledarskap inom Stålbyggnadsbranschen.

# Läs till Diplomerad Montageledare Stål ML-N!

Kursstart vecka 48 och 10

svetsansvarig.se  
Vi arbetar med svetstillsyn







Prof. em. Per Tveit holdt et meget interessant foredrag om nettverksborgebroer.



Ida Wolden Bache i Norges Bank som gav en analyse av norsk økonomi.



Lasse Kilvær fortalte om ombruk av stålbygg som gir en stor miljøgevinst.



Stefan Climent, Ruukki, fortalte om prosjektering av takplater og sandwichelementer.



Mark Jones presenterte FICEP sine CNC-styrte maskiner for fabrikasjon av stål.



Borge Nordfjeld, EMV, delte sine erfaringer med bruk av CNC-styrte maskiner.



Geir Tindvik, Nortech, fortalte om erfaringer fra bruk av CNC-styrte maskiner.



Det var knyttet stor spenning til Menno Rubbens foredrag om Court House.



Fernando Ibañez presenterte mange spennende estetiske stålbroer.



Torkel Njå presenterte nytt bygg for Juridisk Fakultet UiO.



Utstillerne på Norsk Ståldag hadde mange besøkende på sine stand.

### Robotisering

Teamet Robotisering var meget aktuelt da flere verksteder de siste årene har gått til innkjøp av CNC-styrte maskiner. Mark Jones, FICEP

UK, presenterte framtidens prosessutstyr i fabrikasjon av stål ved hjelp av FICEPs maskiner. Borge Nordfjeld i EMV Construction fortalte om erfaringer fra bruk av CNC-styrte

maskiner fra Voortman og Geir Tindvik, Nortech, fortalte om erfaringer fra bruk av CNC-styrte maskiner fra FICEP. Dagen ble som vanlig avsluttet med Stålbanketten.

## Studiereise til Stockholm og SSAB Oxelösund

Norsk Forening for Stålkonstruksjoner (NFS), i samarbeid med SBI og SSAB, arrangerte 14.–16. september en meget interessant studiereise til Stockholm og SSAB i Oxelösund.

Det var 17 norske deltakere som startet reisen onsdag kveld med hurtigtog fra Oslo til Stockholm. På torsdag var det en rundtur med buss i Stockholm for å besiktige nye



spennende byggeprosjekter. Lars Hamrebjørk var guide på turen. På ettermiddagen var det besøk til Skanskas byggeplasskontor for en

presentasjon av det store Slussen-prosjektet. Deretter var det seminar på Sjöfartshuset hvor Bo-Erik Pers, VD ved Jernkontoret, fortalte om Jernkontorets virksomhet og Svensk stålproduksjon. Bengt Henricsson fra det svenske Prognosesenteret presenterte svensk økonomi og prognoser for byggenæringen.

Hele fredagen var avsatt til besøk og omvisning på SSAB sitt stålverk i Oxelösund. Det var spennende å se hvordan stålet ble til fra malm til ferdig valset produkt. Sju svenske deltakere ble også med på turen til SSAB. Om kvelden var det fly hjem til Gardermoen. Nok en interessant studietur med NFS var gjennomført.



## Ansök enkelt om certifikat var och när du vill

### Nu lanserar vi webbportalen welDBase som snabbt ger dig överblick över företagets certifikat

- Ansök om nya certifikat
- Se i vilka projekt certifikaten används
- Få påminnelser om förlängning

DEKRA verkar för ökad säkerhet inom en rad branscher via oberoende besiktning, provning och certifiering. Vi finns på 28 orter i Sverige och är Europas ledande företag inom teknisk kontroll med 34.500 medarbetare i 58 länder.

[www.dekra-industrial.se](http://www.dekra-industrial.se)

**DEKRA**  
On the safe side.

# The Canopy – Paris

In connection with last year's ECCS Steel Design Awards, the designers of the three Award of Excellence projects were sent a set of questions. The new steel and glass Canopy of les Halles was the winner of the Award of Excellence in the Commercial category. The following text is the result of the architect Patrick Berger's responses to this interview-questionnaire, published for the first time. In it, he revisits the ambitions and processes that lead to Paris' new landmark structure.

av Lasse Kilvær, Norsk Stålforbund





Please tell us about your practice.  
*What was your role in developing the design?*

– I had a model in mind: nature's morphogenesis. That is to say, the emergence of a mineral, vegetable or animal pattern. These patterns are always the product of a process that optimizes all the internal and external givens that a living form must take into account as it is being "made". A pattern or geometric shape arises from the process of optimization. The Canopy was translated into "maquettes" that revealed physical impressions, as well as into computer models that monitored and regulated the geometry.

– On the scale of central Paris, and to open up onto that of the city-region represented by Greater Paris, the tiered structure represented



Illustration: Patrick Berger et Jacques Anziutti Architectes

*"Strictly speaking the structure is not a roof. It is a system that generates volumes suited to the two kinds of gathering housed by the construction."*

by the Canopy, the shopping center and the Châtelet-Les Halles railway station imposes itself as iconoclastic, able to reorient the reality of the metropolis to assure its future.

*What was the most important issues and challenges in this project?*

– The project seeks out simple architectural solutions in answer to the hyper-complexity of the setting, the programme and the flow of human activities. Not only did it need enlarging to cope with an increasing flow of people, but it had to take a form that could link "below" to "above" (that is to say the connect the underground facilities to the public space of Paris and the Halles Gardens). This relationship would be expressed through the architectural figure of a gateway to the city: "heading up" to Paris would take concrete form.

– Just above the largest underground train station in the world there sprawled a web of underground pedestrian passages (800 000 people/day) some nineteen meters below street level, extending as far as five hundred meters away to exit on Place du Châtelet. This ensemble was no more heterogeneous than conventional urban unit in which a public space is surrounding by various architectural projects. What made it unique was that this urban unit was not horizontal but vertical. Nor did it appear at ground level, because most of it was buried below ground.

– Rather than tearing down and starting over from zero, the challenge was to insert the project into the existing built and human environment, to work with the diversity of sociological, architectural and historic fabrics already present and to create a new public space.

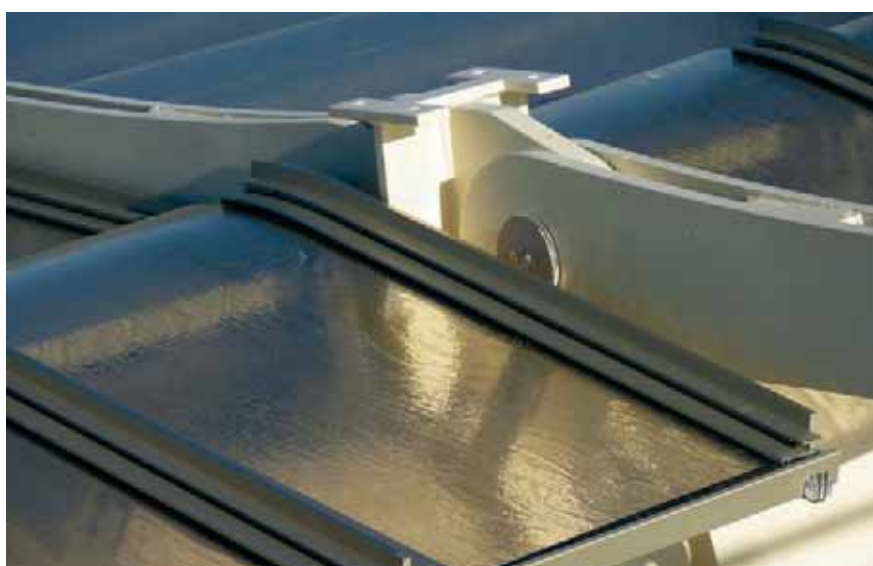
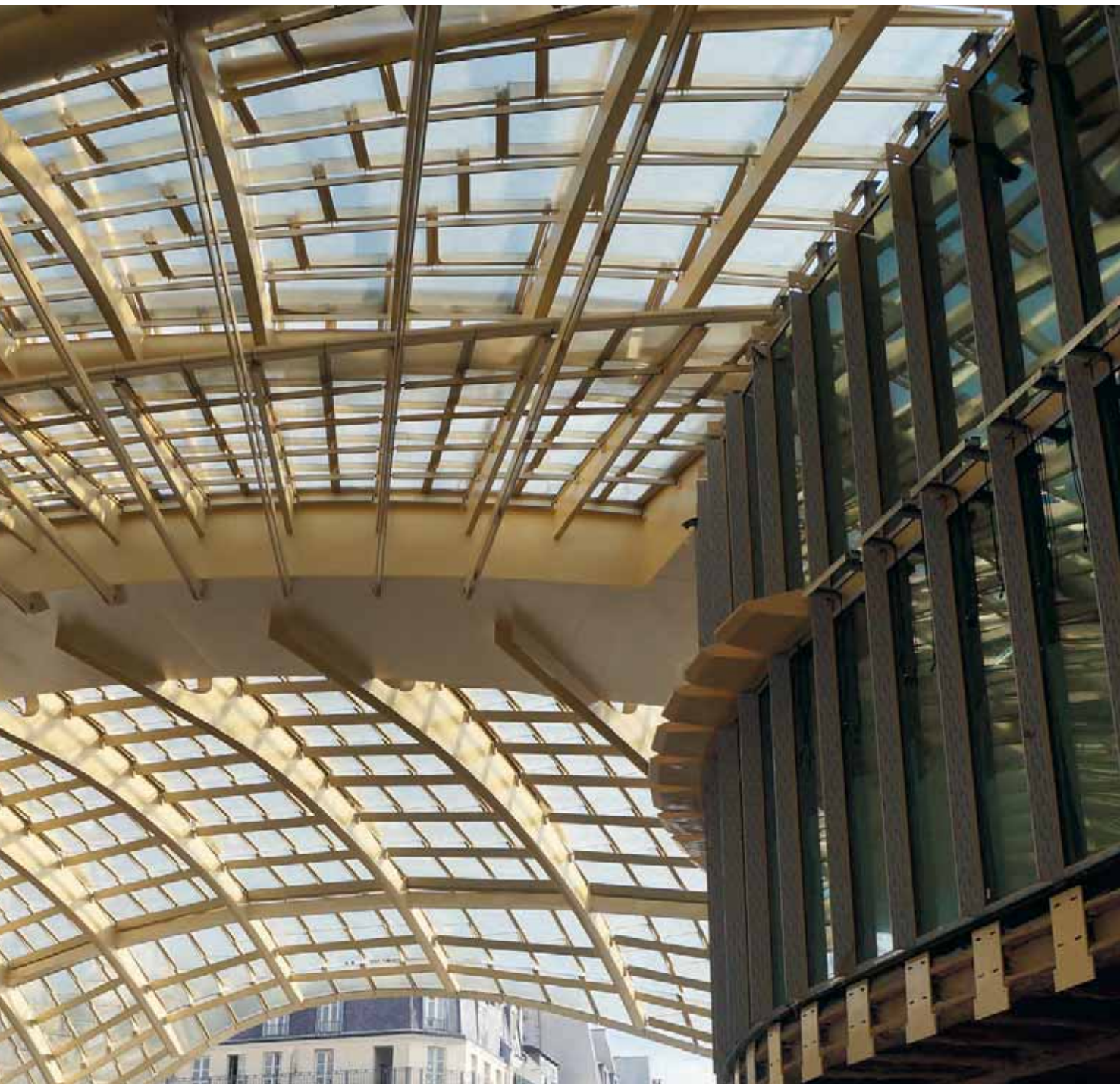
*What is the context, and how did it influence this project?*

– In a complex urban site, the notion of site as landscape is evolving to the idea of site as environment. Les Halles is a site of great complexity, the current state of the underground hub alone involved four overlapping projects managers representing, respectively the Paris subway authority the regional train authority, the shopping mall and the City of Paris. Meanwhile, the opinions of the arrondissement town halls and the residents' associations had to be taken into account, not to mention the expectations of the Parisians and the inhabitants of the greater Paris region. Then there were tight deadlines, tighter budgets, tricky issues of access to the

*The Canopy is a major shift in its central Paris surroundings.*







constructions site, people's memories of les Halles and countless other factors.

– The answer came to me via the physical notion of environment: it ultimately means conveying everything at the same level, as forces, or more accurately, as thrust of energy, each one of which yields a geometric diagram of lines or curves, somewhat the way the dynamics of fluids are represented. Everything in fact can be reduced to fluid form: the thrust of stress in the structure, the flow of gravity below ground, the movement of wind in the curves of the canopy, the rivulets of rain water streaming down the roof, the drift of

*The roof-system consists of around 18,000 pieces of glass and 7,000 tonnes of steel.*

*Welding of stairs. "Without being exceptional, S460 steel provides the necessary performance levels without being subject to supply and delivery problems. It allows prefabricated components to be assembled on site and reduces the amount of machining needed in situ."*

pedestrians from plaza toward garden, the intersecting flows the streets, the ever-wider opening toward the garden, the aspiration of a urban-sized square and indeed the pressures placed on the structure by the history of les Halles and the buildings it all around.

*How did engineers, architects, and others involved in this project work together?*

— A whole series of questions had to be asked before we could build: How could construction proceed above the underground shopping mall and train station without shutting them down? Where could foundations be located? How could the structural components be arranged to create open-floor space? How could we span the ninety-six meters of the roof? How could we distribute the loads of the overall structure? These questions were raised at an early stage in order to marry architectural geometry to the geometry of construction. The answer was a structure that optimized foundations, structure and overall economy, the product of much consultation with Ingérop, developed step by step.

*What role did steel play in this project?*

*How does the design relate to the chosen materials?*

The major physical constraints of the site determined the choice of building methods. Much like the morphology of the project, the structural choices made for its construction are a response to the site itself and, as a result, govern the way the works are organized. Steel was chosen as the only component to be used for the loadbearing structure. It is the only material that, within realistic economic conditions, permits a lightweight structure that can be installed very rapidly.

Without being exceptional, S460 steel provides the necessary performance levels without being subject to supply and delivery problems. It allows prefabricated components to be assembled on site and reduces the amount of machining needed in situ. This reduces the impact on local residents and users. Strictly speaking the structure is not a roof. It is a system that generates volumes suited to the two kinds of gathering housed by the construction.

The first kind of gathering relates to the cultural activities taking places in the 2 wings of the music conservatory and cultural center respectively. The skin, or shell, uniform in material, is laid over the structure. The glass chosen for this skin was worked to lend it an impression of substance, allowing the glass to express itself as a material. ■

*The Canopy, with eventually hidden substructures below ground level, during construction.*





NORDIC FASTENING GROUP AB

## ETT SÄKERT VAL FÖR STÅLBYGGAREN

### EN 1090-1 CERTIFIERADE



DRAGSTAGSSYSTEM



m-connect



GÅNGSTÄNGER



NEO M-GÅNGAT  
LYFTSYSTEM



STÅLBYGGNADSSKRUV  
EN 15048 & EN 14399



MONTAGESKRUV



BALKONGINFÄSTNINGAR



MONTAGEKILAR  
KEMISKA FÖRANKRINGAR  
SVETSULTAR

### REFERENSOBJEKT



HÄNGSTAG TILL  
VÄGBRO, VÄG 27



GRUNDBULTAR TILL  
TOLVMANSTEGEN

### KVALITETSKONTROLL



VI PROVAR OCH VERIFIERAR ALLA VÅRA  
PRODUKTER I EGET LABORATORIUM

NORDIC FASTENING GROUP AB

Din kompletta leverantör för stålbyggnadsprodukter, fästelement och ingjutningsgods!

Tel: 0303-206700 | [www.nfgab.se](http://www.nfgab.se) | [info@nfgab.se](mailto:info@nfgab.se) | Rattgatan 15, 442 40 Kungälv, Sverige



# European Steel

Arkitekturpriset – European Steel Bridge Awards delades ut den 14 november 2016 i Stockholm. Bland de vinnande projekten fanns den 1 420 meter långa Sundsvallsbron. Bland finalisterna fanns även Tintra bru i Norge och Odins bro i Danmark

European Steel Bridge Awards delas ut av den Europeiska Stålbyggnadsorganisationen (ECCS) vartannat år för att belysa användandet av stål i broar. Utmärkelserna, som är arkitekturpris, delas ut till de grupper bestående av byggare, entreprenörer, arkitekter, konsulter och ställeverantörer som har utvecklat Europas bästa stålbroprojekt färdigställda efter juli 2014.

Den 14 november delades priserna ut till vinnare i de två kategorierna; väg- och järnvägsbroar och gång- och cykelbroar. Dessutom delades juryn ut två utmärkelser; en för utveckling och sociala hänsynstagande och en för ingenjörskonst. ■

Alla finalister och vinnare presenteras på [www.steelbridgeawards.com](http://www.steelbridgeawards.com)



Arkitekterna Henrik Rundquist, Anders Hedås och Hanna Karasalo från &Rundquist och Magnus Lundberg från Trafikverket tog vid prisutdelningen emot priset i klassen väg- och järnvägsbroar i European Steel Bridge Awards. Prisutdelare var komitéens ordförande (t.v.) Lasse Kilvær och Veronique Dehan (t.h.) från ECCS.



Kasper Dutzik

## The Sundsvall Bridge

### Winner Road and Railway Bridges

*Jury Citation:*

*The Sundsvall Bridge is a sophisticated solution to a complex problem. The bridge has a total length of 1420 meters and spans varying from 88 to 170 meters. With its curvature in plan and elevation, and the low, horizontal profile, the massive bridge manages to not dominate*

*but instead relate to the low undulating hills of Sundsvall. The detailing of the tapered pylons and the well-resolved heads allows the slender deck to appear to glide above the water. The steel superstructure was fabricated and erected in an impressively short time span using an impres-*

*sive fabrication, logistics and erection concept. The bridge answers to the high architectural expectation of its location and the reflections of the water gives the repetitive structure life. ■*

[www.youtube.com/watch?v=yuVOjalKHd4](http://www.youtube.com/watch?v=yuVOjalKHd4)

# Bridge Awards

## The Schlossteg 2.0



## Winner Pedestrian and Cyclist Bridges

### Jury Citation:

*The Schlossteg 2.0 is a beautiful addition to the site. Taking into account the historical metallurgical heritage and its position on the iron road, the bridge suits its context and becomes a symbol of the past. The pedestrian bridge, with a single span of 60 m, has an aesthetically pleasing design and details. The lightweight and slender bridge was fabricated close to site and slid into place with a smart erection process. The integrated lighting suits the simple and non-imposing architecture, and the choice of the weathering steel is a robust and long lasting choice for the future.*

[www.youtube.com/watch?v=S1pxw0mVF3o](http://www.youtube.com/watch?v=S1pxw0mVF3o)



*Designern av Schlossteg 2.0, Rudolf Brandstötter från Tragwerkstatt, tog emot priset i klassen Gång- och Cykelbroar i European Steel Bridge Awards 2016. Prisutdelare var generalsekretärer i ECCS Veronique Dehan (t.v.), och komitéens ordförande (t.h.) Lasse Kilvær.*

## Special Social and Research Award



bridginMZAMBA



The project bridgingMZAMBA creates a safe crossing over the river MZAMBA in South Africa. The river has been separating the inhabitants from necessary local infrastructure such as educational facilities, health care and general food supply. Often medical care couldn't be reached in time and the elderly had no means of access to the local retail market. The project highlights an intense engagement with its surrounding, both topographically as well as craftsmanship and social environment. Construction was done with mostly unskilled workers from the local community under guidance of the NPO buildCollective. This brings first of all skills and knowledge of building techniques to the local workers – guaranteeing later on regular maintenance – and roots the bridge in the whole community of the Mzamba river.

[www.youtube.com/watch?v=NWPe8YbWwxU](http://www.youtube.com/watch?v=NWPe8YbWwxU)

### Jury Citation:

*The Jury would like to give a special mention to the project bridgingMZAMBA. The bridge, with a total length of 131 m, crosses a river that separates the inhabitants west of the river from necessary infrastructure, such as educational facilities, healthcare and general food supply, thus improving their daily life. The design of the bridge accounts for the difficulties of the site conditions, with problematic soil for abutments and difficult access. The project is a collaboration between the Carinthian University of Austria and a Swiss engineering firm, while the construction was done with mostly local labor and the NPO Build Collective. The construction of this bridge brought skills and knowledge of building techniques to local workers, enabling the possibility of regular maintenance, and roots the bridge in the community of the Mzamba River.*

## Special Engineering Award



The Botlek bridge



The motorway A15 is the main access route from Vaanplein to Maasvlakte (Rotterdam Harbour). To increase comfort and capacity and to reduce traffic jam within this area, additional motorway lanes were necessary. The whole project comprises 37 km motorway with several bridges.

The new Botlek Vertical Lift Bridge (Botlekbrug) bristles with superlatives – it has the heaviest weight, the widest roadway, the greatest lift frequency (9 000/year) and the highest lift speed (0.435 m/s) of any large vertical lift bridge. The Botlek Bridge is the only vertical lift bridge incorporating railway lines, motorway traffic, slow traffic and pedestrian/cycle traffic within one structure. ■

[www.youtube.com/watch?v=XvmBNm2fUoE](http://www.youtube.com/watch?v=XvmBNm2fUoE)

### Jury Citation:

*The New Botlek Bridge is an example of outstanding structural and mechanical engineering. It exhibits the possibilities of steel to build precise and complex structures. This new bridge brings substantial improvements to road, rail and ships traffic conditions in the area. The bridge has two lifting spans, each span with 102.5 m, and a deck composed by three longitudinal truss girders. The steel structure enables to comply with the required precision and limited tolerances for the railway tracks and expansion joints. The concept is a convincing solution to this very complex situation. The challenging fabrication and erection processes are also remarkable achievements.*

# VI FINNS RUNT HÖRNET

Stena Stål erbjuder branschens bästa service genom lokal närvaro med lager, produktion och försäljningskontor på flera platser runt om i Sverige och ett komplett sortiment av stålprodukter. Stena Ståls lager och försäljningskontor finns nära våra kunders verksamhet. Våra kranbilar täcker dessutom större delen av landet flera dagar i veckan – så vi är aldrig långt borta. Ring Linda i Värnamo, Peter i Timrå, Kenneth i Luleå eller någon annan av våra nära stålsäljare.

Kontaktuppgifter finns på vår hemsida.

[www.stenastal.se](http://www.stenastal.se)  
[www.stenastal.no](http://www.stenastal.no)  
Växel 010-445 00 00

HELSINGBORG, NYBRO,  
JÖNKÖPING, VÄRNAMO,  
KALMAR, GÖTEBORG,  
LIDKÖPING, STORFORS,  
VÄSTERÅS, KARLSTAD,  
MOLKOM, STOCKHOLM,  
TIMRÅ, ÖRNSKÖLDSEVIK,  
SKELLEFTEÅ, LULEÅ,  
KIRUNA OCH MOSS.

 **STENA STÅL**  
En del av din styrka

Ditt certifieringsorgan för  
**EN 1090-1**  
och **ISO 3834**

A **3** CERT

AAA Certification AB  
Göteborgsv. 16H, 441 43 Alingsås  
0322-64 26 00 • [www.a3cert.com](http://www.a3cert.com)

Bli med på  
**Studierreise til  
Milano/FICEP**  
**18-20 Mai 2016**  
Arr: Stålforbundet  
og P. Meidell AS

# Setter nye standarder på sitt felt



FICEPs maskiner og systemer til prosessering av stålbjelker og -plater er blitt brukt til å produsere konstruksjonsstålet til noen av de mest ikoniske bygningene og idrettsstadionene i verden. Overalt hvor høyere produktivitet, lavere produksjonskostnader og større

nøyaktighet er målene, er FICEPs høytstående CNC-maskiner for konstruksjonsstål- og produksjonsbedrifter i en helt egen klasse. Å se maskinene i aksjon vil overbevise deg – det er bare å be om en demonstrasjon.

## **Gemini - CNC-maskineringsystem for plater**

Dette er en av de raskeste og mest teknisk avanserte maskinene til profilskjæring, boring, skråskjæring, bearbeiding og konturmerking av deler fra inntil 3,6 m brede og 5–305 mm tykke plater – i bare ett system.

Kan produsere komplekst bearbeidede flate deler raskere og mer økonomisk enn ved bruk av langt dyrere separate skjæreoperasjoner og arbeidsintensive maskineringsentre – men med en nøyaktighet som er like god eller bedre.

**Nå med doble skråskjærehoder, doble borspindler og opptil tre skjærebrennere som ekstratstyr.**



## **Endeavour - CNC-boring-, fres- og konturmerking for bjelker**

Så snart en bjelke er fastspent i stilling, kan boring, fresing og konturmerking foretas samtidig på alle sider av bjelken uten noen ytterligere innblanding fra operatørens side.

**Hver borspindel kan beveges raskt og uavhengig med et hjelpeaksevindu på 250 mm, noe som tillater fresing av hakk, åpninger, lommer, spalter, forsinkinger, konturmerking, boringer og gjengeskjæringer på opptil 250 mm diameter.**



## **Excalibur 12 - CNC-spindelbor for bjelker**

En kontaktløs laser er bygd inn i den vertikale klemmen for å etablere den fysiske plasseringen på stegoverflaten. Et system med trådløs fjernkontroll eliminerer opptil 30 % av operatørens bevegelser.

**Er som standard utstyrt med automatisk verktøyskifter med seks posisjoner, noe som ikke bare gjør det lettere å oppfylle krav til ulike hullstørrelser, men også er ideelt til for eksempel konturmerking, forsinking, fresing av bolthull og gjengeskjæring.**



 **FICEP**  
UK  
TENK PRODUKTIVITET

**meidell** er forhandler for **FICEP i Norge** For mer informasjon -  
**Meidell** Tlf: **+47 905 41 749** e-post: **morten.dahlberg@meidell.no**  
**FICEP** Tlf: **+44 1924 223 530** e-post: **info@ficep.co.uk**

**www.meidell.no**  
**www.ficep.co.uk**



# Stålworkshop ved NTNU og BAS

I Bergen ble det i høst arrangert stålworkshop nummer 2 på BAS. En ny valse ble innviet. Ved Norges Teknisk-Naturvitenskapelig Universitet, NTNU i Trondheim, har arkitektstudenter fått en innføring i stål og sirkulær økonomi. De har bygget med stål fra et revet bryggeri.

av Lasse Kilvær, prosjektleder, Norsk Stålforbund



Lasse Kilvær

## Bergen

På Bergen Arkitektthøgskole jobbet to grupper med prosjekter som strekker seg over lengre tid, en av dem en portal på Fisketorvet, den andre med fysisk aktivisering i Møhlenpris. Resten av elevene engasjerte seg i situasjoner ved skolen: en gruppe med å erstatte en liten trapp, en annen med å legge en trappekonstruksjon til vannkanten. Norsk Stålforbund har samarbeidet med skolen om å bygge opp og utstyre stålverkstedet deres. Dette var andre stålworkshop på BAS, og som i fjor var Henrik Westgaard uvurderlig verkstedmester, og Espen Folgerø og William Aarsland med som lærere. Og, akkurat som i fjor, leverte Tibnor stålet.



Lasse Kilvær



Lasse Kilvær



Rasmus Gulbrandisen



Lasse Kilvær

## ► Trondheim

På NTNU har arkitektstudentenes metallverksted ligget mer eller mindre brakk i flere år. Med rør, stenger, plater og gitter fra gamle E.C. Dahls bryggeri fikk en gruppe arkitektstudenter liv i verkstedet. Workshopen begynte med en innføring i Stålkonstruksjoner og ombruk. Deretter hentet studentene selv de delene de hadde bruk for ved det gamle bryggeriet og designet i grupper tre forskjellige løsninger mens de arbeidet. Fabrikking skjedde ved hjelp av sveising, boring, bolting og kapping.

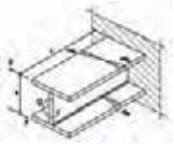
Denne første stålworkshopen på NTNU ble organisert i samarbeid med professor Finn Hakonsen og gjennomført sammen med Anne Sigrid Nordby fra Asplan Viak. ■



Samtlige bilder: Lasse Klivær



# KURS



Kurs – Stockholm  
7-8 feb 2017

## Konstruktion av svetsade stålkonstruktioner, SK2B

Tisdag - onsdag den 7-8 februari kl. 9-16

Stålbyggnadsinstitutet, Kungsträdgårdsgatan 10, Stockholm

Lärare: M. Sc. Claes Olsson

Kursen ger deltagarna grundläggande kunskaper i konstruktion och dimensionering av svetsade konstruktioner inom stålbyggnad.

Den behandlar utformning med hänsyn till belastningar, dimensionering, egenspanningar och deformationer. En stor del av kursen behandlar konstruktiv utformning av svetsade produkter och ett antal exempel på bra och dåliga konstruktionslösningar tas upp till gemensam diskussion.

Höga krav på produktkvalitet och snabbhet i produktframtagning blir en allt viktigare konkurrensfaktor. För konstruktörer gäller till exempel att snabbt kunna utföra överslagsberäkningar och bedöma hur svetsade konstruktioner beter sig under olika belastningar.

**Kurslitteratur:** Konstruktionshandbok för svetsade produkter i stål, Claes Olsson 2014, (Pris 790 kr) och OH-material i digital form.

**Kursintyg:** Fås efter genomförd kurs.

**Kostnad:** Medlem i SBI: 11 500 kr.

Övriga: 14 900 kr. Priset inkluderar kurslitteratur, lunch, fika och kursintyg. Moms tillkommer med 25%.

**Anmälan:** [www.sbi.se](http://www.sbi.se) eller [www.weldonsweden.se](http://www.weldonsweden.se)

### Weld on Sweden

i samarbete med



Stålbyggnadsinstitutet  
The Swedish Institute of Steel Construction

## Tredjepart sveisebevitnelse og testing av sveiseprosedyrer

Vi er akkreditert av Norsk Akkreditering iht. NS-EN ISO/IEC 17025 og tilbyr upartisk tredjepartsassistanse.



kiwa

**Teknologisk Institutt har byttet navn og logo**

Fortsatt samme dyktige medarbeidere!

Kiwa Teknologisk Institutt

[www.teknologisk.no](http://www.teknologisk.no)

## Varmforzinking

Den raskeste, beste og billigste rustbeskyttelsen

Kontakt-telefon: 40 00 36 86

**DUO ZINK**  
post@duozink.no



## Kvalitet

Management System  
Certificate

NS-EN ISO 9001:2008  
NS-EN ISO 14001:2004

**DUO ZINK**

Management System Certificate

Surface treatment of metals  
Quality management system

100%

Postboks 1, 4000 Kongsberg, Norge

NS-EN ISO 9001:2008  
NS-EN ISO 14001:2004

NS-EN ISO 9001:2008  
NS-EN ISO 14001:2004

NS-EN ISO 9001:2008  
NS-EN ISO 14001:2004

## Transport

Faste sjåførere og biler med kran



# Polyuretan – byggbranschens framtid?

Nästa år blir det 80 år sedan polyuretans produktionsteknologi patenterades. Under den tiden har bostads- och industribyggnation verkligen revolutionerats.

Polyuretaner finns nu överallt i det dagliga livet. Även om de inte är synliga för blotta ögat kan man tydligt se deras fördelar. Först och främst är detta material otroligt hållbart och samtidigt prisvärt, det är perfekt för bearbetning. Dess egenskaper: elasticitet och hållbarhet gör att det har ett brett spektrum av användningsområden.

Man kan säga att polyuretaner praktiskt taget finns överallt. Materialets främsta mottagare är stora bilkoncerner (delar av cockpit, beklädnad, s.k. grillar m.m.), tillverkare av vitvaror (värmeisolering av kylskåp, ugnar och mikrovågsugnar m.m.), företag som tillverkar idrottsutrustning (lättviktsdelar, elastiska cykelsadlar, skidpjäxor m.m.) och världskända företag som levererar byggmaterial.

*Värmeisolering Thermano.*



För att förstå polyuretanrevolutionens skala för byggbranschen är det viktigt att berätta om materialets kosmiska ursprung. Innan PIR och PUR skivor lades under tak och sandwichpaneler med polyuretankärna började användas för att värmeisolera enorma industriytor hade det varit NASA som utnyttjade polyuretanlösningar. Med tanke på materialets utmärkta isoleringsegenskaper var det idealiskt för att konstruera rymdskepps beklädnad som skulle tåla extrema förhållanden under startar och landningar.

En mycket låg värmekonduktivitet  $\lambda = 0,23 \text{ W(mK)}$  gör att polyuretankärnor används nuförtiden för att fylla sandwichpaneler och ge dem två gånger bättre värmeisoleringsparametrar än andra värmeisoleringsmaterial har. PIR och PUR har breda användningsområden inom industribyggnation. Sandwichpaneler uppfyller vägg- och takfunktion för magasinhallar, köpcentrum, produktionshallar, garage, idrottshallar, kontorsbyggnader eller kylrum. I bostadssektorn skyddar dessa hårda polyuretanpaneler våra hus när det är för kallt eller varmt.

Det finns några länder där det har funnits sedan många år. Belgare, fransmän eller amerikaner har snabbt fattat fördelarna med att värmeisolera sina hus med polyuretan. Mycket stränga krav på energisnåla hus gör att det är flera euroländer som kommer in på användarlistan.

*Referens Lidl.*



tvättsvamp

instrumentpaneler

byggnader

skidutrustning

hölje

varmeisolering

sandwichelement

byggnadskemikalier

cyklar

bildelar

**POLYURETAN ÄR ÖVERALLT**

$$\left[ \text{NH} - \text{C}(=\text{O}) - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{NH} - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{NH} - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{C}(\text{H})_2 - \text{C}(\text{H})_2 - \text{O} \right]_n$$

PIR och PUR värmeisolering ger inte bara komfortabla värmeförhållanden utan med sina egenskaper används den till byggnation av passiva byggnader. I global skala bidrar det till minskning av koldioxidutsläpp som följaktligen leder till ett bättre klimat.

Byggherrar bryr sig dock inte bara om att uppfylla normer, det är ekonomin som är lika viktig. Att använda polyuretan som ett isoleringsmaterial påverkar avsevärt byggnaders underhålls- och byggkostnader. PIR och PUR paneler passar bra till varje miljö, oberoende av var i världen de används, därför att de har lättvikt och är lätta att transportera (alltså billiga), tål organiska föreningar och är resistent mot skadedjur. Sandwichpaneler med polyuretankärna är en av de bästa byggmaterialen som erövrats så olika marknader som den isländska, ryska och tyska.

Polyuretaner är överallt och de kommer att bli material nummer ett för nästa generationer, både för industribyggare och privatpersoner. Redan nu parkerar vi våra bilar, som delvis är gjorda i speciellt utformade flytande polyoler, vid hus som värmeisolerats med PIR/PUR paneler. Därefter när vi går in i köket tar vi en kall dryck, som bra kylts ner i kylskåpet som döljer en värmeisolering i polyuretan och sen så sätter vi oss

bekvämt framför husets kontrollpanel (med hölje i polyuretan) för att kolla hur mycket energi vi har sparat i denna månad tack vare vår värmeisolering av högsta kvalitet.

### FAKTA

- styv polyuretan har nästa 2 gånger bättre isoleringsförmågan — lambdavärde än andra värmeisoleringsmaterial
- PIR/PUR värmeisolering tål fukt, organiska föreningar och skadedjur
- efter en längre kontakt med eld blir PIR en styv, hållbar slagg
- polyuretaner finns nästa överallt i vårt dagliga liv, från smarttelefoners höljen till byggmaterial
- PIR/PUR är miljövänliga, de kan utvinna från förnybara källor (t.ex. raps) och med sina utmärkta värmeisoleringssegenskaper bidrar de till minskning av koldioxidutsläpp som behövs för uppvärmning av byggnader

## Originalt for expanderande stålbult till konstruktionsstål...



**Hollo-Bolt®**  
från **lindapter®**



Stålkonstruktioner



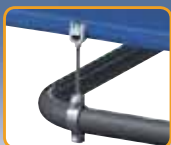
Lyftpunkter



Räls infästning



Golvinfästning



Stödfästning



..... Auktoriserad Leverantör .....

- ICC-ES godkänd för alla seismic design kategorier
- Patenterad hög klämkraft
- Enkel att installera, behöver endast kunna komma åt från ena sidan
- För konstruktionsrör och andra hålsektioner
- Finns elförzinkade, varmgalvade och syrafasta
- CE märkta och finns i storlekarna M8 till M20

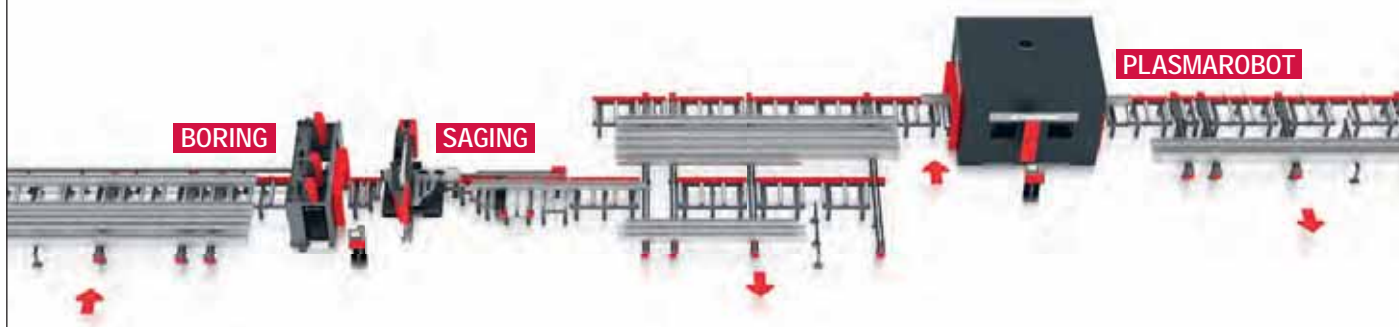
..... Beställ din katalog idag .....



Sverige: +46 303 24 30 80 | info@pretec.se | www.pretec.se Norge: +47 69 10 24 60



## FULL AUTOMATISERT STÅLBEARBEIDING



**ØK** PRODUKTIVITETEN, **FÆRRE** OPERATØRER OG **LAVERE** KOSTNADER

FORHANDLER I SVERIGE



**Richard Steen AB**

(T) 033 27 62 00 | WWW.RICHARDSTEEN.SE

FORHANDLER I NORGE



**PA BACHKE**

(T) 47 46 32 38 | WWW.PABACHKE.NO



Viktor Lundin beskriver metodiken och strukturen i verktyget QMP1090 för Cleas Dahlman, utvecklingsingenjör PEAB, samt styrelseledamot i SBI.

# Digitalisering skapar effektivisering i byggbranschen

## BYGGPROCESSEN

Framtidens infrastruktur skapas hela tiden, i små och stora byggprojekt runtom i världen. Men när det gäller effektiviteten har många branscher alltid legat steget före, mycket på grund av de standarder, föreskrifter och lagar som försvårar för kravställningen av byggprojekt. Nu har Kontrollbolaget tagit fram ett digitalt verktyg med kraft att revolutionera hela byggindustrin.

Arbetstiden som läggs på kravställningen inför ett byggprojekt kan vara massiv, inte minst för konstruktioner i stål. Och nu har ännu fler regler kring stålkonstruktioner tillkommit, vilket påverkar hela processen från uppstart till utförande och uppföljning. Kravbilderna varierar utifrån projektets omfattning och risker men i regel är kravställning extremt tidskrävande. I snitt krävs ett 30-tal standarder för en kravställning.

– Kvalitetssäkringen av stålkonstruktioner försvåras av att standarden SS-EN 1090-2 har hela 166 normativa referenser, det vill säga andra standarder, föreskrifter eller lagar som den refererar till. Hittills har man alltid hanterat allt manuellt, vilket så klart tar lång tid. Innan du ens kan börja bygga får

**80%**  
TIDSBESPARING

du räkna med att lägga ner åtskilliga arbetstimmar på att säkra kravbilderna, förklarar Viktor Lundin, grundare av tjänsten QMP1090™ samt Kontrollbolaget.

### Varje snillrik idé föds ur ett behov

Embryot till det unika digitala kravställningsverktyget QMP1090 blev till då Viktor Lundin hoppade på ett nytt uppdrag år 2009. Likt många andra bra idéer dök hans upp till följd av ett personligt behov. Uppdraget, som var inom kärnkraftsindustrin, var mycket omfattande, med många krav och redovisning av

uppfyllnad. Skrivbordet förvandlades snabbt till ett kaos av papper och under de kommande 18 månaderna tycktes högen bara växa mer och mer för varje dag. Viktor minns paniken: – Situationen blev nästan ohållbar och jag började tänka att det måste finnas ett sätt att förenkla arbetet och skapa en infrastruktur för att smidigt hitta tillbaka till de olika kraven, hur många de än må vara.

Han satte idén i verket och insåg snabbt att han var något stort på spåret – pappersberget började sakta men säkert tappa i höjd!

Standarden SS-EN 1090-2 för utförande av stålkonstruktioner som började gälla i januari 2011 medförde många nya krav, vilket gav Viktor tillfälle att utveckla sin kravmatrik ytterligare. Men det var först fem år efter att ►

resan tog sin början, i samband med att han påbörjade en anställning som kvalitetsingenjör på ÅF, som han fick chansen att verkligen testa musklerna i programmet.

– Jag ansvarade bland annat för kravställningen på en av Vattenfalls kraftstationer Stadsforsen och blev sugen på att se vad QMP1090 egentligen kunde göra för reell nytta och hur stor skillnaden skulle bli jämfört med traditionella metoder. Jag häpnade faktiskt lite själv när det visade sig att dryga en veckas manuellt arbete gick att genomföra på endast åtta timmar digitalt. Som ett kvitto på verktygets effektivitet och säkerhet fick kravställningen ett mycket positivt utlåtande i en tredjepartsgranskning, säger Viktor.

### Ökar effektiviteten med 80 procent

Kontrollbolaget är experter på stålbyggnadskontroll, kontrollansvar och kvalitetsledning. Med Viktor Lundin i spetsen har bolaget nu utvecklat den färdiga versionen av QMP1090™ som hjälper dig att skapa en komplett kravbild och rapport över ditt byggprojekt och din specifika konstruktion. Resultatet blir ett mycket snabbare, smidigare arbete och mer pengar över till nya projekt.

– Digitalisering innebär alltid effektivisering. Förut gick vi till en butik för att stå och välja film till helgen, idag löser vi det med ett enkelt klick på skärmen. Varför skulle byggbranschen fungera annorlunda? Vårt verktyg effektiviserar arbetet med upp till 80 procent och du kan spara miljontals belopp i nedlagd arbetstid.



QMP1090 är först på marknaden i sitt slag och kan köpas på licens.

### Färre misstag och högre kvalitet

Förutom kraftigt minskade kostnader är ett annat stort plus att det digitala verktyget tar bort den mänskliga faktorn från kravställningen. När du jobbar med standarder manuellt kan lätt något gå fel längs vägen och du är inte alltid konsekvent i ditt arbetssätt. Ett digitalt program är däremot konstruerat just för att ge en konsekvent och metodisk hjälp för att undvika slarvfel och vanliga misstag. Du får det helt enkelt rätt från början, varje gång. Därför bidrar digitalisering starkt även till ökad kvalitet genomgående i projektet.

QMP1090 är först på marknaden i sitt slag och kan köpas på licens. Kontrollbolaget erbjuder även stöd och rådgivning genom

hela byggprocessen. Detta är idag ett måste, då kraven skärpts ytterligare på att byggherren ska anlita en certifierad kontrollansvarig. Men med rätt metoder innebär den ökade kontrollen att du får mer tid över till att faktiskt bygga och skapa.

– Krav kan låta som något negativt, men det är bra att reglerna och kontrollen i byggbranschen granskas och följs. Säkerheten går först, då det handlar om byggnader och broar där människor kommer att röra sig. Men varför slösa bort resurserna i onödan? Det vi har gjort är att göra det mindre tidskrävande att leva upp till standarder, föreskrifter och lager, vilket kommer att gynna hela branschen, avslutar Viktor. ■

Pernilla Eriksson

Läs mer på Internet

[www.youtube.com/watch?v=WSeDrDx9BtQ](http://www.youtube.com/watch?v=WSeDrDx9BtQ)



## Lindab Panel med både brand- och M-klass

**NYHET!**

Lindabs panel har i tillägg till brandklass nu även godkänd M-klass för mekanisk påverkan. Vi erbjuder paneler i tjocklek 200, 240 och 300 mm.

- Utvändig vägg - EI180
- Invändig vägg - EI180 EI90-M
- Tak - EI60

### Vill du veta mer om våra sandwichpaneler?

Vi besöker dig gärna för att berätta mer och se hur vi kan hjälpa dig och dina kunder.





# Certifiera enligt EN 1090-1 och ISO 3834

## Certifikat med kompetens stålkonstruktioner & svetsning

Nordcert är sveriges ledande certifieringsorgan inom bärverk. Vår kunskap leder till hållbart och beständigt byggande.



[www.nordcert.se](http://www.nordcert.se) | 08-34 92 70

Så kan ni CE-märka produkten



## Turn innovating fasteners into sustainable construction

Vi tilbyr førsteklasses produkter som tilfredsstill de høyeste standarder og de strengeste krav til sertifisering. Våre løsninger for festemateriell til trekonstruksjoner, dører, fasader og tak er skreddersydd individuelle behov. Vi tror at festesystemer bør tilpasses applikasjoner, ikke den andre veien rundt. Det skaper en bærekraftig og langsiktig samarbeid mellom oss og våre kunder.

Vi kaller det **Turn ideas into reality.**



SFS intec AS  
Division Construction  
Solheimveien 44  
NO-1473 Lørenskog

+ 47 67 92 14 40  
[no.info@sfsintec.biz](mailto:no.info@sfsintec.biz)  
[www.sfsintec.biz/no](http://www.sfsintec.biz/no)

**SFS** intec  
Turn ideas into reality.



Olivia Siklander,  
Arbetsledare,  
JM Entreprenad



Anna Åqvist,  
Projekteringsledare,  
NCC



Foto: Lars Hamnebjörk



# Livscykelanalyser för en öpp

## LIVSCYKELANALYS

Rostfritt stål används allt oftare vid brobyggnad i Sverige. Den höga initiala kostnaden vägs upp av den, jämfört med konventionellt stål, lägre underhållskostnaden under livslängden. I Sverige är däremot rosttrögt stål fortfarande väldigt ovanligt vid brobyggnad trots vissa uppenbara fördelar i livscykelanalyser.

**V**i har gjort ett examensarbete på avdelningen för bro- och stålbyggnad på skolan för arkitektur och samhällsbyggnad, på Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm från januari till juni 2016, i samarbete med Forsen AB samt Uppsala kommun. Frågeställningen som besvaras i examensarbetet är vilken ståltyp som leder till lägst livscykelkostnad (LCC) och minst miljöpåverkan (LCA) för Nya Flottsundsbron, Uppsala. Materialen som jämförs är konventionellt stål, rostfritt stål och rosttrögt stål där de stora skillnaderna är den högre investeringskostnaden för rostfritt stål och det lägre underhåll som krävs för rostfritt stål och rosttrögt stål under livslängden. För att besvara frågeställningen jämförs materialen med varandra i en LCC-analys och en livscykel-

analys. Standarderna ISO 156 86-5:2008 och ISO 140 40 användes som underlag för analyserna. För att möjliggöra dessa analyser samlades fakta angående materialens egenskaper och underhåll in från leverantörer och ståltillverkare. Fakta angående underhåll av broar samlades in från företag som arbetar med detta. En känslighetsanalys har utförts för att se hur olika parametrar påverkar slutresultatet.

### Livscykelanalyser – från vagg till grav

Då drift- och underhållskostnaderna utgör en stor del av den totala kostnaden för en bro, är materialvalet för bron väldigt betydande. Ett materialval som ger en låg investeringskostnad kan kräva mer underhåll och bli dyrare sett över hela livslängden

än ett materialval som ger en hög investeringskostnad med lägre underhållskostnad sett till bron hela livslängd. Det är därför viktigt i valet av material att inte bara hålla investeringskostnaden låg, utan även utvärdera underhållskostnaderna redan från början av ett projekt. Ett sätt att utvärdera kostnaderna för en produkts hela livslängd är LCC (Life Cycle Cost), livscykelkostnad. I dagens samhälle är det ett stort fokus på att bygga hållbart och förutom att se till de ekonomiska aspekterna som LCC-analyser beaktar är det även viktigt att fokusera på den miljöpåverkan en bro orsakar under materialproduktion, byggtiden samt under hela livslängden. För detta har verktyget LCA (Life Cycle Assessment), livscykelanalys, utvecklats.



# ningsbar vägbro

Figur 1  
Illustration över Nya Flottsundsbron  
(Uppsala kommun, 2015).

## Nya Flottsundsbron

Den gamla Flottsundsbron i södra Uppsala är byggd år 1924 och går över den 58 meter breda Fyrisån. Idag klarar inte den gamla bron de krav som ställs från kollektivtrafik, gångtrafikanter, cyklisterna och bilister, därför ska den gamla Flottsundsbron rivras och bytas ut mot en ny bro, Nya Flottsundsbron (figur 1). Den nya bron byggs på samma plats som den gamla och är precis som tidigare bro öppningsbar för båttrafik. I nuläget passerar ungefär 5 000 fordon över bron varje dag. Den nya bron dimensioneras för 2 000 broöppningar per år. Byggstarten var hösten 2015 och bron beräknas vara färdig våren 2017.

Nya Flottsundsbron består av tre mindre brospann som utförs som tre olika brotyper. Den första delen är en samverkansbro från stöd 1 till 3, den består av en betongfarbana och fyra längsgående huvudbalkar i rostfritt stål. Den andra delen, mellan stöd 3 och 4, består av den öppningsbara broklaffen i rostfritt stål. Den tredje delen, mellan stöd 4 och 5, är en balkbro helt i betong. Den fria brobredden är 13 meter och den segelfria höjden är 4,1 meter. Se figur 2 för en översiktlig bild av Nya Flottsundsbrons elevation.

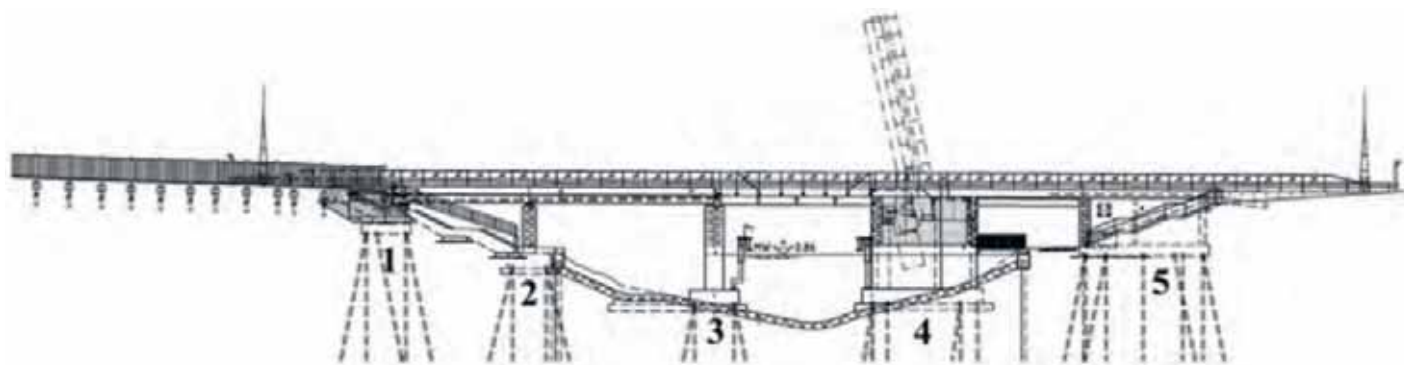
## Livscykelkostnad, LCC

LCC-analyserna beräknades med hjälp av programmet Optimal New bridges – Life cycle cost analysis (LCCA), ETSI Bridge LCC. Indata i programmet är bland annat materialmängder, tidsintervall för underhåll och reparationer samt kostnader för material, inspektioner, underhåll och reparationer. Resultatet är beräknat med en kalkylränta på 4 procent över en kalkylperiod på 120 år. Prisuppgifterna för de olika ståltyperna, är för det konventionella stålet samt det rostfria stålet, med en sträckgräns som stämmer överens med vad tvärsnittet för bron i fallstudien har dimensionerats för. I fallet med det rosttröga stålet har det en lägre sträckgräns och mängden material som används är därför omräknad för att uppnå samma hållfasthet som de andra två ståltyperna. Resultatet från LCC-analysen ger att livscykelkostnaden (LCC) för rosttrött stål är lägst, följt av rostfritt stål och högst livscykelkostnad (LCC) har konventionellt stål (Se figur 3). Många av kostnaderna vid investeringen är samma för de tre olika konstruktionsståltyperna men det är tre parametrar som skiljer dem åt. Den första

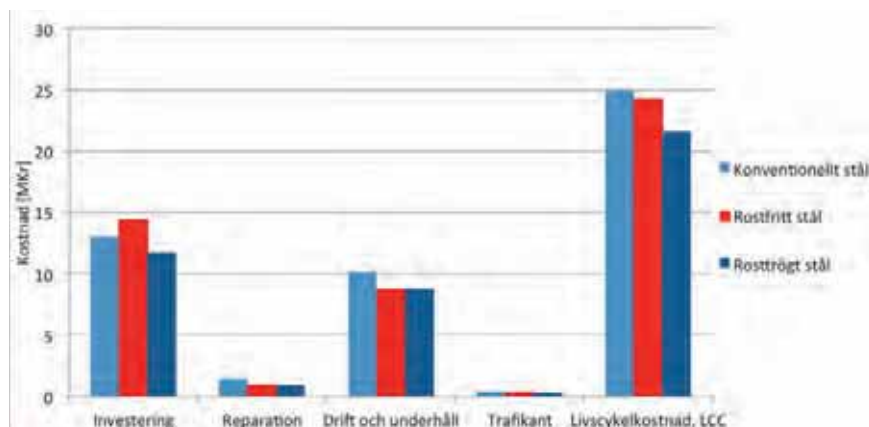
parametern är inköpspriset för konstruktionsståltyperna, den andra parametern är materialmängden och den sista parametern är målning av stålkonstruktionen. Rostfritt stål har överlägset högst inköpspris, därefter kommer rosttrött stål och till sist konventionellt stål. Både rostfritt stål och rosttrött stål behöver inte målas då de redan har en yta som skyddar mot korrosion, däremot kräver det konventionella stålet målning för att uppnå detta skydd.

## Livscykelanalys, LCA

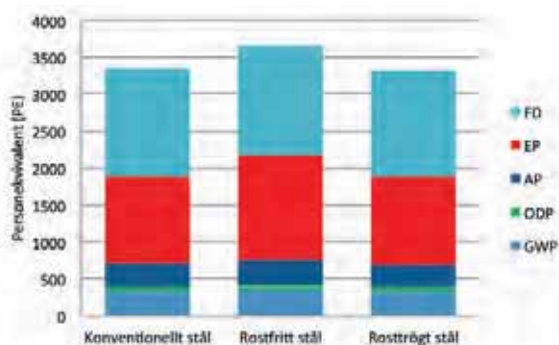
Livscykelanalyserna (LCA) beräknades med hjälp av programmet BridgeLCA från ETSI Bridge life cycle optimisation. Programmet använder sig av data från Ecoinvent, vilka tillhandahåller data för hur olika material påverkar miljön. Indata i programmet är bland annat materialmängder, mängder material som krävs för underhåll samt transport av materialen. Resultatet ges som personekvivalenter och består av utsläppsklasserna klimatpåverkan (GWP), nedbrytning av ozonlager (ODP), försurning av mark (AP), eutrofiering av sötvatten (EP) samt fossil utarmning (FD). Resultaten kan även fås som



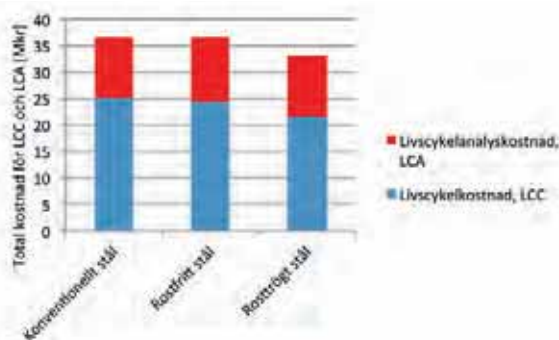
Figur 2  
Elevation över Nya Flottsundsbron. I figuren motsvarar nummer 1–3 stöd 1–3, nummer 4 stöd 4 – klaffkammaren och nummer 5 stöd 5 – driftutrymme (ELU/Peab, 2016).



Figur 3  
Fördelningen av kostnader samt den totala LCC för konventionellt, rostfritt samt rosttrött stål.



Figur 4  
Viktade resultat för konventionellt, rostfritt samt rosttrött stål.



Figur 5  
Total kostnad för konventionellt, rostfritt samt rosttrött stål.

personekvivalent (PE) vilket motsvarar den genomsnittliga dagliga föroreningsbelastningen från en person. I resultaten av de tre normaliserade/viktade livscykelanalyserna (LCA) som redovisas i figur 4 ses det att rostfria stålet har det högsta personekvivalenta emissionerna följt av konventionellt stål och att det rosttröga stålet har det lägsta personekvivalenta emissionerna och är därmed det mest miljövänliga alternativet. Det som påverkar resultatet är att det rostfria stålet har högre utsläpp vid produktion, den större materialmängden hos det rosttröga stålet samt målningen av det konventionella stålet.

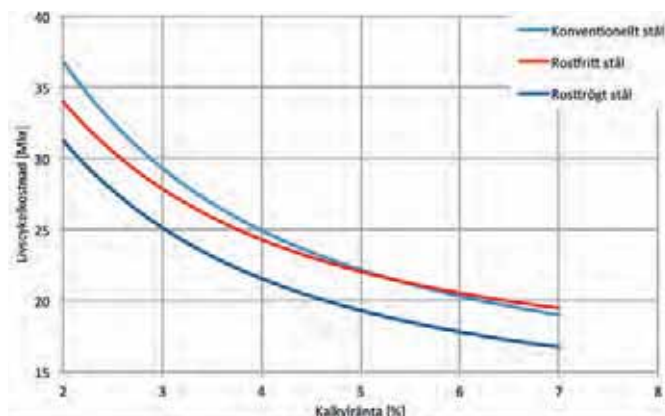
### Kombination av analyser

För att kunna jämföra livscykelkostnaden (LCC) som mäts i svenska kronor med resultatet från livscykelanalyserna (LCA) som mäts i emissioner kan resultatet av livscykelanalyserna (LCA) räknas om till samma enhet som för LCC-analyserna. Det finns flera metoder att göra detta men i detta arbete används Ecovaluel2 som är en viktningssmetod där miljöpåverkan-kategorier och värden för nettoförslusten av miljöförstöring används. Metoden är framtagen i bland annat av referens [1] och [2]. I figur 5 presenteras den totala livscykelkostnaden (LCC) samt den totala LCA-kostnaden, där ses att det rostfria stålet har den högsta kostnaden följt av det konventionella stålet och till sist det rosttröga stålet.

En av de känslighetsanalyser som har gjorts är varierad kalkylränta för LCC-analyserna. Kalkylräntan varierades från 2 procent till 7 procent. En låg kalkylränta ger att nuvärdet av kostnaderna under bronns livslängd ökar, det är då bättre att välja ett materialalternativ med högre kvalitet som kräver mindre underhåll och reparationer under livslängden som rostfritt stål eller rosttrött stål (se figur 6).

### Rosttrött stål teoretiskt bäst

Det som dessutom talar för att välja rostfritt stål eller rosttrött stål framför konventionellt stål i detta fall är att Nya Flottsundsbron är belägen i ett naturskyddsområde där det är extra viktigt att miljöpåverkan på omgivningen är så liten som möjligt. Rostfritt stål har visserligen större miljöpåverkan vid



Figur 6  
Vарierad kalkylränta från 2 till 7 procent för konventionellt, rostfritt samt rosttrött stål.

produktionen av stålet än vad konventionellt stål har, men det påverkar inte närmiljön vid bron. Närmiljön påverkas av de emissioner som sker under livslängden och där har det rostfria stålet lägre miljöpåverkan än det konventionella stålet som behöver ommålas för att bevara funktionsdugligheten, vilket innebär bland annat rengöring och blås-tring som kan påverka närmiljön negativt. Teoretiskt sett visar resultaten från både LCC-analyserna samt livscykelanalyserna (LCA) att det rostfria stålet är det bästa alternativet. Det rekommenderas dessvärre inte av Trafikverket då rostfritt stål behöver ett varierat klimat för att stålets skyddande barriär ska utvecklas på korrekt vis och de anser att en konstant närhet till vatten är en för fuktig miljö för detta. I världen är rostfritt stål ett relativt vanligt brobyggnadsmaterial jämfört med Sverige, det har använts framgångsrikt på platser med klimat liknande Sveriges. ■

#### Referenser

[1] Ahlroth, S., et al. (2011). Weighting and valuation in selected environmental systems analysis tools – suggestions for further development. Journal of Cleaner Production 19 (2): 145-156.

[2] Finnveden, G., et al. (2013). A new set of valuation factors LCA and LCC based on damage costs – Ecovalue 2012. <http://conferences.chalmers.se/index.php/LCM/LCM2013/paper/view/537/138>



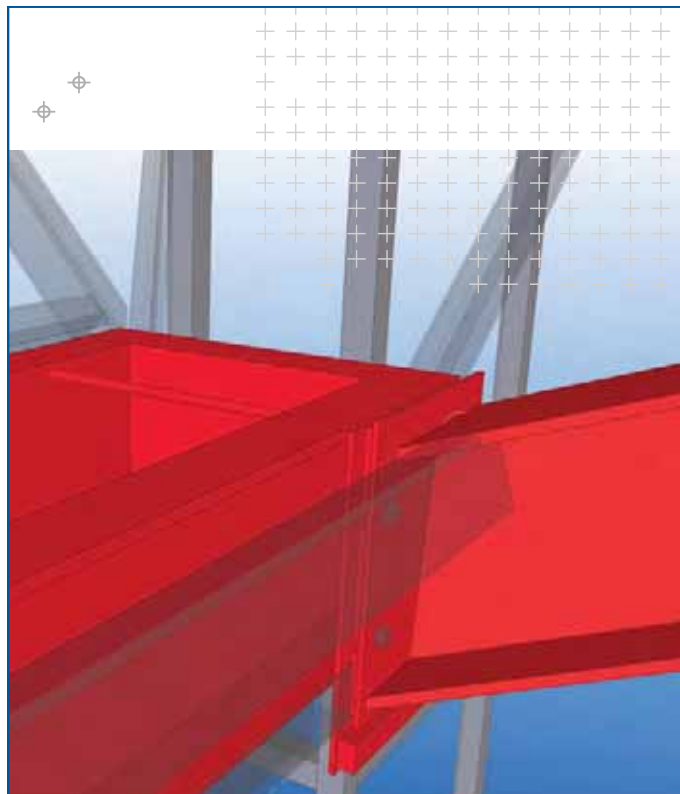
Vi tillverkar stålkonstruktioner och svetsad balk till prefab och byggindustrin i Sverige.



Vi är certifierade enl. SS-EN 1090-1, EXC 1-4, SS EN ISO 3834-2 och får därmed CE-märka våra produkter



[www.fsmide.se](http://www.fsmide.se)  
08-774 08 30



HOTELL KUNGSTRÄDGÅRDEN, RAMBÖLL

## Leverans i tid och inom budget



Ett modellbaserat arbetsflöde med Tekla programvara minimerar dyra överraskningar

och avfall, förbättrar effektivitet och kvalitet och säkerställer att rätt, felfria delar levereras på rätt plats vid rätt tidpunkt.

Eftersom programvaran integrerar både design och detaljer med tillverkning och projektledning, kan du effektivisera hela arbetsflödet för stål, från budgivning till leverans.

[www.tekla.com/solutions/steel-fabricators](http://www.tekla.com/solutions/steel-fabricators)



Tel vx: 021 109 600

# Stål gör det möjligt

När såväl enkla som mer komplicerade byggnadskonstruktioner 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.

## To nye gangbruer i Oslo



Are Carlsen

Gang- og sykkelveibrua Bumerang Bru krysser Ytre Ringvei og Jungelbrua krysser Haugerudbekken i en gjenværende grønn lunge i Oslo i overgangen mellom boligområdene i øst og næringsvirksomheten i vest. Fra Bumerang bru ser man utover infrastruktur og industriområder i Groruddalen, mens man fra Jungelbrua lister seg forsiktig over den uberørte naturen i bekkedalen. Oslo kommune etablerer sammenhengende tur og sykkelveinett i Groruddalen og prosjektet er en del av denne satsningen. Bruene ble offisielt åpnet den 21. november i år.

### Bumerang bru over Ytre Ringvei

Det arkitektoniske grepet tar utgangspunkt i de slyngende, presise formene som stien naturlig får gjennom skogen. Brua har en plangeometri som en bumerang for å tilpasse seg disse kurvene i skogen. Terrenget, utsiktene og opplevelsen i denne turveitraséen vil underbygges av gangbrua som leder brukerne opp i trekronene og gir utsyn over dalen. Gangbrua blir en naturlig forlengelse av turveien og tilfører et utsiktspunkt som sty-

rker opplevelsen. Brua er en 83 meter lang kontinuerlig stålkassekonstruksjon i fire spenn. Tverrsnittet har en asymmetrisk form for å optimalisere bruas konstruksjon og materialbruk. Bruas rekkverk er en integrert del av brudesignet og inkluderer belysning i håndløperen.

Generelt er fri bredde lik 3 meter og maksimal stigningstall 1/20. Den naturlige breddeøkningen til 4 meter i kurven fungerer som utkikkspunkt. Mellom landkar i betong



Are Carlsen



Are Carlsen

er brua støttet av tre slanke stålsøyler. Konstruksjonen har en tverrsnittshøyde på 850 mm og et maksimalt spenn på 22,5 meter. Dette gir en høyde spenn rate på kun 1/26. Tverrsnittet er bygd opp av én trapesformet hovedstålkasse med utkragede vinger med ulike lengder.

En viktig grunn for å benytte stål som hovedmateriale var prosjektets idé om en forenklet byggeprosess med minimal byggetid på stedet. Byggemetoden har bestått av prefabrikasjon av bruseksjoner på verksted i kontrollerte former og transport av disse til byggeplassen for montasje. Brua ble bygget i korrodert stål kjent som Corten stål. Dette er en stållegering som er utviklet for å eliminere behovet for maling eller galvanisering, og det er i hovedsak to grunner for å benytte Corten i dette prosjektet var lave vedlikeholdskostnader og kontrasten av den røde fargen mot den grønne naturen.

Tilgjengeligheten av profiler av Cortenstål er mindre enn for annet stål, men plater som var hovedkomponenten for denne brua er hyllevare. ■

**Byggherre:** Oslo kommune Bymiljøetaten  
**Arkitekt:** Saaha AS  
**Ingeniør:** Degree of freedom AS  
**Landskapsarkitektur:** Landskapsfabrikken AS  
**Entreprenør:** Implenia Norge AS  
**Underleverandør stål:** Boss Industri og mek. Verksted AS



Are Carlsen

## Jungelbrua over Haugerudbekken

**G**angrua er 36 meter lang og er en enkel hengebru, også kalt tibetansk hengebru, med fri bredde på 2 meter. Hovedbæringen består av to par lukkede, spiralslåtte kabler som bærer de prefabrikerte, lette 1,5m lange stålmodulene. Modulene inkluderer kryss i planet som bidrar til bruas stivhet i tverretningen. Systemet vil også forenkle montasjen på stedet siden elementene vil prefabrikeres, transportert til stedet og løftet på plass uten behov for en større kran. Det har vært et viktig mål å ikke forringe det naturlige miljøet i dalen i forbindelse med byggingen. ■



Are Carlsen



Fra åpningsdagen 10. oktober 2016.

## Forra Bru – Nettverksbuebru i stål

Norbridge benyttet gammelbrua, på E14 Stjørdal, til bygging av den nye, samt å benytte den nye til å rive den gamle. Dvs at den nye brua ble bygd rundt den gamle med den som stillas / understøttelse. Ved oppjekking av den nye brua til riktig høyde, ble gammel bru tatt med opp liggende på tverrbærere av ny bru. Gammel bru (ca 300 tonn) kunne således klippes ned. Spennvidde er 75 meter og stålmengde 257 tonn. Stålkvaliteter er S420ML og S460ML. Noe over halvparten av stålkonstruksjonen har tilleggskrav Z25. Stålkonstruksjonene

ble levert til byggeplass med bil. Utfordringen var å ha en kostnadseffektiv fjerning av gammel bru og metode for bygging av den nye. Metodevalg viste seg å være meget vellykket. Ferdigstilling / bruåpning var 10. oktober 2016. ■

**Byggherre:** Statens vegvesen Region Midt  
**RIB:** Johs Holt AS  
**Entreprenør:** Arne Hernes AS  
**Stålentreprenør:** Norbridge AS



Undergurt ny bru er hengt opp under gammel bru, mens bue ny bru ligger på understøttelser stående på brudekke gammel bru.

**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 informationmöte på ert företag!**

[info@nordicgalvanizers.com](mailto:info@nordicgalvanizers.com)  
[www.nordicgalvanizers.com](http://www.nordicgalvanizers.com)



nordic  
**GALVANIZERS** 



**SWEBOLT AB**

Skruvartiklar för varje ändamål!

Med produktion, lager och labb i Sverige och Finland har vi lärt oss skruv från gunden.

**Vi kan infästning!**

Tel: 08 - 555 975 00

Box 2029 17602 Järteila  
 Mail: [info@swebolt.se](mailto:info@swebolt.se) Web: [www.swebolt.se](http://www.swebolt.se)

God Jul  
 &  
 Gott Nytt År



**CE**

Lagerförda CE märkta skruvprodukter.

Stålbjuggnadskruv EN 15046  
 (regulering M12-M24)  
 Stålbjuggnadskruv EN 14399  
 Gipskruv EN 14568  
 Tråskruv EN 14592

Vårn fabrik är certifierad för CE-märkning av hjälpgående pinnskruvar enligt EN 1090.

**AAA**



# Logistikcenter i Örebro

Elektroskandia bygger ett nytt logistikcenter för sina elektronikkomponenter och hushållsmaskiner i Örebro. Byggnaden har en total våningsyta på 50 000 kvadratmeter, vilket motsvarar ungefär sex fotbollsplaner. Ruukki projekterar, tillverkar, levererar och installerar stålstrukturen samt byggnadens bärande takplåt och väggarnas sandwichpaneler. Ruukki leverans omfattar även betongelement av håldäck, sockel och väggar. Stålkonstruktionerna, totalt 1600 ton, tillverkades på Ruukkis anläggningar i Peräseinäjoki och Ylivieska i Finland samt i Oborniki i Polen. Den bärande takplåten och sandwichpanelerna tillverkades på Ruukkis anläggningar i Vimpeli och Alajärvi i Finland. ■



**Beställare:** Elektroskandia  
**Arkitekt:** Bofeldt Arkitektur & Design  
**Entreprenör:** Tommy Allström Byggproduktion  
**Konstruktör:** Örebro Byggstatik  
**Stålentreprenör:** Ruukki Construction

## Norsk Stålkonstruksjonspris 2017

**Frist for å foreslå kandidater: 1. mars 2017**

Norsk Stålförbund og Norsk Forening for Stålkonstruksjoner deler hvert annet år ut Norsk Stålkonstruksjonspris. Prisen er ment å oppmuntre til anvendelse av stål og gi opphav til nye ideer og inspirerende løsninger.

Prisen deles ut til en stålkonstruksjon som har kvaliteter både hva angår estetikk, teknikk, miljø og økonomi. Konstruksjonen skal være oppført i Norge og ferdigstilt i løpet av de siste tre år. Prisen består av et diplom som tildeles byggherre, arkitekt, konstruktør og stålentreprenør. Send inn ditt forslag! Les mer på: [www.stalforbund.com](http://www.stalforbund.com)

1991 Stranden, Akershus

1993 Tonsberg bibliotek

1995 Nordhordalandsbrua

1997 Terminal A, Vee

1999 Vernebygg over Hamar Domkirkeuin

2001 Flygteterminalen Oslo S

2003 Mortensrud Kirke, Oslo

2005 V-house, Nesøya, Asker

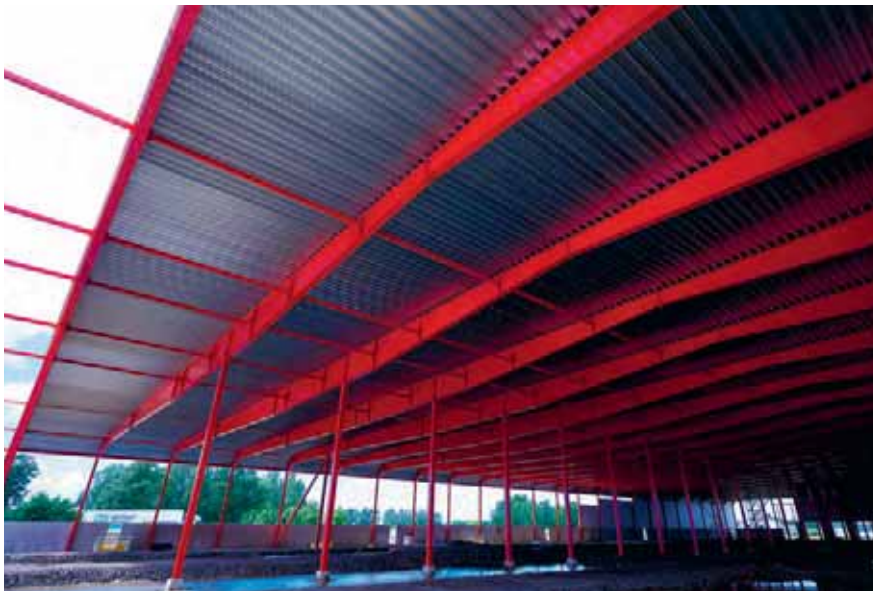
2007 Papirevnen, Drammen Kunningspark

2009 Ypsilon gangbru Drammen

2011 Holmenkollen

2013 Trollstigplatået

2015 DNB Bygg A



## Energieffektiva hallbyggnader

Logistikfastighetsbolaget Catena, upp- för ett helt nytt e-handelscenter – E-city Engelholm – intill E6 i Varalöv, strax söder om Ängelholm. Lindab bygger två energieffektiva hallbyggnader på totalt 56 000 kvm. Till hallbyggnaderna levererar Lindab en stålstomme med sandwichväggar med ett diskret vågmönster i fyra gråto- ner. Dessutom levererar de högprofiler och taktäckning till tak-konstruktionen, liksom till ventilationen. I båda byggnaderna används värmesystemet Tellus som

tillsammans med Lindabs energieffektiva paneler och ventilation skapar en hållbar framtid med Green Building Certifiering. Byggnaden kommer att stå klar i slutet av mars 2017. ■

**Byggherre:** Catena Fastigheter  
**Arkitekt:** Acrinova  
**Konstruktör:** Lindab  
**Stålentreprenör:** Lindab / CSK

## Norske Arkitektstudenter Stålkonstruksjonspris 2017

Vinn 20.000 kroner + reise til København

Konkurransen retter seg mot arkitektstudenter ved norske universitet og høgskoler. Konkurransbidraget kan være laget av en enkeltstudent eller av en studentgruppe på inntil to personer. Konkurransbidraget kan være en semesteroppgave, et hovedprosjekt eller en annen type oppgave. Materialet skal være utarbeidet i løpet av de siste to år.

Prisen er ment å oppmuntre arkitektstudentene til å anvende stål som et sentralt element i design av konstruksjoner og inspirere til nye idéer og løsninger. Arkitekturen må være en stålkonstruksjon. Ordet konstruksjon kan forstås innenfor en vid ramme. Konstruksjonen skal ha kvaliteter både hva angår estetikk, utforming, funksjon og miljø.

Norsk Stålforbund og Norsk Forening for Stålkonstruksjoner står bak priskonkurransen som holdes hvert annet år. Det vinnende forslaget presenteres på Norsk Ståldag. Prisvinneren vil få et diplom og en sjekk på 20.000 kroner samt en reise til ECSS stålkonferanse i København i september 2017.

Frist for innlevering av arbeider er 18. mars 2017. Materialet sendes til konkurranse-sekretariatet per post eller per e-post. Materialet skal inneholde tilstrekkelig underlag i form av tegninger/illustrasjoner og beskrivelser til å kunne bedømme studentens arbeider med konstruksjonen.

**Frist for innlevering: 18. mars 2017**  
 Last ned de tekniske bestemmelsene her:  
[www.stalforbund.no](http://www.stalforbund.no)



Anders Espen Børheim, fra Arkitektur- og designhøgskolen i Oslo, vant i 2005 med prosjektet "Pillar of the Rings"



Isak Johan Iversen, fra Arkitektur- og designhøgskolen i Oslo, vant i 2007 med prosjektet "Ny bro over Drammenselva"



Guro Larsson Myrte og Rasmus Svein Pettersen, fra Arkitektur- og designhøgskolen i Oslo, vant i 2013 med prosjektet "Singing the park for the trees"



Eivert Mox Hegrenæs Stenersen, fra Fakultet for arkitektur og billedkunst, NTNU, vant i 2011 med prosjektet "Gjenbruk av oljeplattformer - en mulighetsstudie"



Guðrún Jóna Arnbjarnardóttir, fra Arkitektur- og designhøgskolen i Oslo, vant i 2015 med prosjektet "Through the Forest of Columns"



Knut Gullbrand Borgen, fra Arkitektur- og designhøgskolen i Oslo, vant i 2009 med prosjektet "Farnes rasteplass"

## STÅLPRODUSENTER

### ArcelorMittal Commercial Long Norway AS,

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

### Outokumpu AS,

www.outokumpu.com,  
Pb.6305 Etterstad, 0604 Oslo,  
Tel. 23 24 74 50

### SSAB Svensk Stål AS,

www.ssab.com,  
Pb 437, 1327 Lysaker,  
Tel. 23 11 85 80

### Stalatube OY

c/o GatewayStainless AS,  
www.stalatube.com,  
Pb.317 Bragernes, 3001 Drammen,  
Tel. 32 82 85 02

## TYNNPLATER

### Alsvåg Plater AS,

www.alsvag.no,  
Pb.263, 8401 Sortland,  
Tel. 76 11 00 30

### ArcelorMittal Construction Norge AS

www.arcelormittal-construction.no  
Tærudgata 3, 2004 Lillestrøm  
Tel. 63 94 14 00

### Areco Profiles AS

www.arecoprofiles.no  
Pb. 20, 3791 Kragerø  
Tel. 35 69 40 50

### Europrofil AS

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

### Kingspan Limited,

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

### Paroc AS,

www.paroc.no,  
Nils Hansensv. 2, 0667 Oslo,  
Tel. 995 30 270

### Ruukki Building Components AS,

www.ruukki.no,  
Postboks 140 Furuset,  
1001 OSLO

### Tata Steel Norway Byggsystemer,

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

## STÅLGROSSISTER

### Astrup AS,

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

### 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,  
Pb59 Grefsen 0409, 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,  
Postboks 34, 5341 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

### Edgen Murray Norge AS,

www.edgenmurray.com,  
Energivegen 1, 4056 Tananger,  
Tel. 51 69 52 00

### Førde Stål AS,

www.fordestaal.no,  
Pb 354, 6802 Førde,  
Tel. 975 43 002

### Norsk Stål AS,

www.norskstaal.no,  
Pb.123, 1378 Nesbru,  
Tel. 66 84 28 00

### Norsk Stål Tynnplater AS,

www.tynnplater.com,  
Haborneveien 60,  
1630 Gamle Fredrikstad,  
Tel. 69 35 84 00

### Stene Stål Produkter AS,

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

### Tibnor AS

www.tibnor.no  
Pb.140 Furuset, 1001 Oslo  
Tel. 22 90 90 00

## STÅLENTREPRENØRER / VERKSTEDER

### ABT Bygg AS,

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

### Agder industri og Hydraulikk AS,

www.agderindustri.com,  
Lumbervn 51C, 4620 Kr.sand,  
Tel. 47 86 84 39

### AK Mekaniske AS,

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

### A. Kvam AS

www.alfkvam.no  
Industribygg 1, 6657 Rindal  
Tel. 71 66 42 00

### Alliance Service as,

www.allianceservice.no,  
Pb. 243, 4291 Kopervik,  
Tel. 992 95 777

### Alsaker Stål AS,

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

### ARMEC AS,

www.armec.no,  
Pb.60, 2271 Flisa,  
Tel. 62 95 54 00

### Askim Mekaniske Verksted AS,

www.amv.no,  
Sagveien 13, 1814 Askim,  
Tel. 69 844 150

### Baastad Mekaniske AS,

www.baastadmek.no,  
Veibyveien 26, 1866 Båstad,  
Tel. 934 27 987

### Bakkesmia AS,

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

### BB-Lakk & Mek as,

www.bb-lakkogmek.no,  
Pb 3, 3051 Mjøndalen,  
Tel. 32 23 10 40

### BEKO Industriverksted AS,

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

### Brackmann & Olsen Mekaniske AS,

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

### Brødrene Midthaug AS,

www.midthaug.no,  
6453 Kleive,  
Tel. 71 20 15 00

### BSI Service AS,

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

### Byggmetall AS,

www.byggmetall.no,  
Kraftlaget, 7250 Melandsjø,  
Tel. 48 22 23 32

### Byemark Stål AS,

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

### Bygg Teknisk Stål AS,

www.btstal.no,  
Pb.173, 1890 Rakkestad,  
Tel. 69 22 70 00

### Børø Stål AS,

www.borostaal.no,  
Myrhollet 230, 5142 Fyllingsdalen,  
Tel. 90 77 19 71

### Christie & Opsahl AS,

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

### Con-Serv AS,

www.con-serv.no,  
Østerskogen 36, 4879 Grimstad,  
Tel. 93 000 696

### Contiga AS,

www.contiga.no,  
Pb.207, Økern 0510 Oslo,  
Tel. 23 24 89 00

### Edvind Hansen AS,

www.edvindhansen.no,  
Pb 2063-PIB, 2811 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,  
Lillevåhskogen 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,

fanastaalsmed@gmail.com,  
Rødshella 20, 5244 Fana,  
Tel. 922 44 506

### Feyling Mekaniske Verksted AS,

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

### Finneid Sveiseverksted A/S,

www.finneidsveis.no,  
Finneid Kai, 8210 Fauske,  
Tel. 75 60 08 60

### Finnsnes Mekaniske AS

www.fimek.no  
Ferroveien 85, 9300 Finnsnes  
Tel. 77 84 78 50

### Fiskum Plate & Sveiseverksted AS,

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

### Frank Smed AS,

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

### Furstål AS,

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

### GBS Produkter AS,

www.gbsprodukter.no,  
Holmengata 24, 1394 Nesbru,  
Tel. 66 77 80 20

### Gjeraldstveit Mekaniske AS,

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

- Gjør AS,**  
lars.erling.eriksen@glor.as,  
Myra 11, 8610 Mo i Rana,  
Tel. 75 12 14 30
- Gnist Industriservice AS,**  
www.gnist.no,  
Pb 172, 2336 Stange,  
Tel. 951 35 059
- 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  
Pb 2073 Kanebogen, 9497 Harstad,  
Tel. 91 33 48 07
- Hergun Sveiseindustri AS,**  
www.hergun.no,  
Fosseveien 2, 4985 Vegårshei,  
Tel. 37 16 81 75
- Hiltula AS,**  
www.hiltula.no,  
Grønøra Vest, 7300 Orkanger,  
Tel. 72 47 97 90
- HMR Group AS,**  
www.hmr.no,  
Prestnesvegen 68,  
5460 Husnes,  
Tel. 53 48 21 00
- IMO Sveiseindustri,**  
www.imosveis.no,  
Pb 15, 8604 Mo i Rana,  
Tel. 480 25 070
- IMTAS Transportmekanikk AS,**  
www.imtas.no,  
Pb 500, 8601 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,  
Produksjonsveien 21,  
1618 Fredrikstad,  
Tel. 69 87 82 00
- Ivar Bråthen Mekaniske AS,**  
www.braathenmek.no,  
Gubberudvegen 132,  
2312 Ottestad,  
Tel. 62 57 60 00
- JBM Products AS,**  
www.jbm-products.no,  
Pb 523, 4357 Klepp Stasjon,  
Tel. 41 54 00 54
- Jens Jensen AS,**  
www.jens-jensen.no,  
Pb 2008, 9507 Alta,  
Tel. 78 45 69 50
- 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,  
Postboks 13, 5629 Jondal,  
Tel. 53 67 50 50
- Kontinental Maskinservice AS,**  
www.kontinental.no,  
Lohnelia 49, 4640 Søgne,  
Tel. 38 05 04 22
- Kynningsrud Prefab AS,**  
www.kynningsrud.no,  
Vallehellene 3, 1662 Rolvsøy,  
Tel. 69 30 97 97
- Lafopa Industrier AS,**  
www.lafopa.no,  
Brenneveien 5, 7650 Verdal,  
Tel. 740 73 150
- LECOR Stålteknikk AB,**  
www.lecor.se,  
Dumpevegata 8,  
S-442 40 Kungälv, Sverige,  
Tel. +46 303 246670
- Litana ir Ko,**  
C/o Litana Norge AS,  
www.litana-group.com,  
Vinjeveien 200, 3967 Stathelle,  
Tel. 979 650 81
- Llentab AS,**  
www.llentab.no,  
Grenseveien 86 A, 0663 Oslo,  
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,**  
dag@lswelding.no,  
Kjerraten 15 Holmen, 3013 Drammen,  
Tel. 94 01 09 73
- Lysaker & Thorrud AS,**  
www.lystho.com,  
Ryghgt. 6A, 3050 Mjøndalen,  
Tel. 32 23 20 50
- Lønnheim Stål AS,**  
www.lonnheim.no,  
Nordmørsveien 54, 6517 Kristiansund N,  
Tel. 71 57 23 00
- Maritim Sveiseservice AS,**  
www.maritim-sveis.no,  
Pb 3604, 9278 Tromsø,  
Tel. 776 008 90
- MA Totalbygg AS,**  
lasse@matotalbygg.no,  
Oscars gate 81, 0256 Oslo,  
Tel. 95 19 00 34
- MCE AS,**  
www.mce.no,  
Tongane, 5590 Etne,  
Tel. 53 77 12 70
- Mekanor AS,**  
www.mekanor.no,  
Hummelfjellveien 27,  
2550 Os i Østerdalen,  
Tel. 62 49 76 60
- Meko AS,**  
www.meko.no,  
Pb 246, 5342 Straume,  
Tel. 56 33 01 10
- Metacon AS,**  
www.metacon.no,  
Pb.184, 1891 Rakkestad,  
Tel. 69 22 44 11
- Miljøstål AS,**  
www.miljostal.no,  
Steinbergveien 8,  
3050 Mjøndalen,  
Tel. 32 23 60 50
- MOMEK Group AS,**  
www.momek.no,  
Pb 523, 8601 Mo i Rana,  
Tel. 75 13 69 99
- Møre Stål AS,**  
www.langvas.no,  
Breivika industrivei 41, 6018 Ålesund,  
Tel. 70 15 82 80
- Nils Løff AS,**  
www.nilsloff.no,  
Skrubmoen 11, 3619 Skollenborg,  
Tel. 32 76 33 50
- Norax AS,**  
www.norax.no,  
Elfengveien 1, 2500 Tynset,  
Tel. 62 48 28 00
- Norbye Industriservice AS**  
www.nis.as,  
Øjordnesveien 28,  
9310 Sørreisa,  
Tel. 975 36 869
- Nortech AS,**  
www.nortech.no,  
Skotselv Næringspark,  
Pb.8, 3331 Skotselv,  
Tel. 32 75 67 00
- Nasset Mek. Verksted AS,**  
www.naassetmek.no,  
Bergermoen, 3520 Jevnaker,  
Tel. 61 31 09 11
- Ofoten Mek AS,**  
www.ofotenmek.no,  
Havnegt. 21, Pb.18, 8501 Narvik,  
Tel. 76 97 78 10
- OK Vedlikehold AS,**  
www.okvas.no,  
Kristvika Næringspark,  
6530 Averøy,  
Tel. 71 51 53 56
- Oppland Stål AS,**  
www.opplandstaal.no,  
Ottadalsvegen 1630, 2682 Lalm,  
Tel. 61 23 93 30
- OPS Mekanisk AS,**  
www.opsas.no,  
Buråsen 20, 4636 Kristiansand,  
Tel. 99 47 33 13
- Orkla Stålkonsult AS,**  
www.orkla.no,  
Furumoen 11, 7300 Orkanger,  
Tel. 975 22 190
- Overhalla Mek. Verksted AS,**  
www.omek-as.no,  
7863 Overhalla,  
Tel. 74 28 21 38
- PRETEC AS,**  
www.pretec.no,  
Pb 102, 1740 Borgenhaugen,  
Tel. 69 10 24 60
- PRO CON AS,**  
truls\_toivo@hotmail.com,  
Brennmoen Industriområde,  
9050 Storsteines,  
Tel. 461 89 552
- Procut AS,**  
www.procut.no,  
6315 Innfjorden,  
Tel. 71 22 60 90
- Rosmek AS,**  
www.rosmek.no,  
Pb.114, 1481 Hagan,  
Tel. 67 07 09 93
- Rustfri Eksperten AS,**  
www.rustfrieksperten.no,  
Hornebergveien 13,  
7038 Trondheim,  
Tel. 73 50 99 90
- Ruukki Construction Oy,**  
www.ruukki.com,  
Pb 900, 60101 Seinäjoki, Finland,  
Tel. + 358 20 59 11
- 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
- Safe Exit AS,**  
www.safeexit.no,  
Bergliveien 9, 3712 Skien,  
Tel. 952 06 353
- SIAS AS,**  
www.sias-as.no,  
Pb 284, 3192 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

**Skipnes Mek. Verksted AS,**  
www.skipnesmek.no,  
Skipnes, 6697 Vihals,  
Tel. 71 64 56 41

**SL Mekaniske AS,**  
www.slmekaniske.no,  
Breimyra 11, 4340 Bryne,  
Tel. 51 48 96 00

**Soas Construction AS,**  
www.soas.no,  
Hernesmoen Vest, 2116 Sander,  
Tel. 915 99 993

**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

**Stokke Stål AS,**  
www.stokkestaal.no,  
Dalen veien 9, 3160 Stokke,  
Tel. 33 33 58 00

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

**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

**Sveisemekanikk AS,**  
www.sveisemekanikk.no,  
Lillevarskogen 16, 3160 Stokke,  
Tel. 33 33 80 60

**Syljuåsen AS,**  
www.syljuaaasen.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

**Torsnes Industriservice AS,**  
www.torsnesservice.no,  
Thorsøvn. 187,  
1634 Gamle Fredrikstad,  
Tel. 91 58 77 95

**Tratec Koab AS,**  
www.koab.no,  
Pb 64, 4795 Birkeland,  
Tel. 416 80 128

**Trondheim Stål AS,**  
www.trondheimstaal.no,  
Pb.5735, 7437 Trondheim,  
Tel. 73 96 91 91

**Trøndersveis AS,**  
www.trondersveis.no,  
Solhøgda 5, 7350 Buvika,  
Tel. 918 33 227

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

**Uthaug Industri & Skipsservice AS,**  
www.uthaugindustri.no,  
Hårberg, 7130 Brekstad,  
Tel. 905 23 226

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

**Vikan Sveis AS,**  
www.vikansveis.no,  
Pb 17, 8058 Tverlandet,  
Tel. 75 51 51 00

**VM sveis og montering AS**  
www.vmggruppen.no  
Pb 2194 Høyden 1521 Moss  
Tel. 69 23 53 53

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

**Øiseth Montasje AS,**  
tomont@online.no,  
Kongleveien 5, 2214 Kongsvinger,  
Tel. 400 84 557

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

## STÅL- OG FASADEENTREPRENØRER

**ALFA Ståltreprise AS,**  
www.alfa-stal.no,  
Dølevegen 110, 5541 Kolnes,  
Tel. 48 03 90 51

**Alustål,**  
www.alustal.no,  
Vestengveien 40A, 1725 Sarpsborg,  
Tel. 69 13 69 13

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

**Bøttger & CO AS,**  
www.bottger.no,  
Pb 2518 Kjørbekk, 3702 Skien,  
Tel. 35 52 54 70

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

**Hallgruppen AS,**  
www.hallgruppen.no,  
Ask 32, 2022 Gjerdrum,  
Tel. 40 00 50 77

**KOBI Ålesund AS,**  
www.kobialesund.no,  
Hatlevika 120, 6016 Ålesund,  
Tel. 90 65 49 59

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

**Metal Bygg AS,**  
www.metallbygg.no,  
Dalanevn. 59, 4618 Kristiansand,  
Tel. 909 86 079

**Nordiske Stålbygg AS,**  
Øysandvegen 139, 7024 Melhus,  
Tel. 72 85 39 30

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

**Panelbygg AS,**  
www.panelbygg.no,  
Knoffsgate 16, 3044 Drammen,  
Tel. 32 82 78 00

**Scancon AS,**  
www.scancon.no,  
K. G. Meldahls vei 3,  
1672 Kråkerøy,  
Tel. 99 09 52 27

**Stål & Fasade AS,**  
www.stalfasade.no,  
Sandvikveien 30, 4016 Stavanger,  
Tel. 51 82 64 64

**Stål- og Landbruksbygg AS,**  
www.sl-bygg.no,  
Tjøllingveien 416,  
3280 Tjodalyng,  
Tel. 33 12 72 66

**Stålteknikk AS,**  
www.staalteknikk.no,  
Sandviksveien 30,  
4016 Stavanger,  
Tel. 992 73 000

## ENTREPRENØRER

**AF Gruppen Norge AS,**  
www.afgruppen.no,  
Pb.34 Grefsen 0409 Oslo,  
Tel. 22 89 11 00

**Askim Entreprenør AS,**  
www.askimentreprenor.no,  
Østbuen 2, 1820 Spydeberg,  
Tel. 69 88 02 54

**Bjørn Bygg AS,**  
www.bjorn.no,  
Pb 6342 Langnes, 9293 Tromsø,  
Tel. 77 66 10 30

**Consto AS,**  
www.consto.no,  
Postboks 6154, 9291 Tromsø,  
Tel. 975 92 901

**HENT AS,**  
www.hent.no,  
Vestre Rosten 79, 7075 Tiller,  
Tel. 72 90 17 00

**Implenia AS,**  
www.implenia.no,  
Lilleakerveien 2B, 0283 Oslo,  
Tel. 22 50 73 00

**Mesta AS,**  
www.mesta.no,  
Pb 253, 1326 Lysaker,  
Tel. 05 200

**NCC Construction AS,**  
www.ncc.no,  
Pb.93 Sentrum, 0101 Oslo,  
Tel. 22 98 68 00

**NLI Contracting AS,**  
www.nli.no,  
Bjellandveien 24, 3172 Vear,  
Tel. 40 00 69 69

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

**Skanska Norge AS,**  
**Konstruksjonsavdelingen,**  
www.skanska.hallgruppen.no,  
Pb.1175 Sentrum, 0107 Oslo,  
Tel. 40 00 64 00

**Talitor Construction,**  
www.talitor.no,  
Pb 93, Evjeløkkka 4A, 1662 Rolvsøy,  
Tel. 69 33 90 80

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

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

**Ø.M.Fjeld AS,**  
www.omfjeld.no,  
Pb 1214, 2206 Kongsvinger,  
Tel. 62 82 14 22

## RÅDGIVENDE INGENIØRER

**BraCon AS,**  
www.bracon.no,  
Pb 368, 2303 Hamar,  
Tel. 995 18 000

**Bright Lode Teknologi AS,**  
www.britek.no,  
Meisevegen 8, 4360 Varhaug,  
Tel. 51 43 07 91

**COWI AS,**  
www.cowi.no,  
Pb. 123, 1601 Fredrikstad,  
Tel. 69 30 40 00

**Degree of Freedom AS**  
www.dofengineers.com,  
C/O Multiconsult AS,  
Pb 265 Skøyen, 0213 Oslo,  
Tel. 975 80 093

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

**Hjellnes Consult as,**  
www.hjellnesconsult.no,  
Pb 91 Manglerud, 0612 Oslo,  
Tel. 22 57 48 00

**Høyer Finseth as,**  
www.hoyerfinseth.no,  
Engebrets vei 5, 0275 Oslo,  
Tel. 23 27 80 00

**Ingeniørgruppen AS,**  
www.ingeniorgruppen.no,  
Pb 1035, 8602 Mo i Rana,  
Tel. 909 87 359

**Kværner Jacket Technology  
Trondheim AS,**  
www.kvaerner.com,  
Pb 1229 Sluppen, 7462 Trondheim,  
Tel. 952 00 456

**Multiconsult AS,**  
www.multiconsult.no,  
Pb. 265 Skøyen, 0213 Oslo,  
Tel. 21 58 50 00

**North West Solutions AS,**  
www.nwsolutions.no,  
Rensvikholmen, 6521 Frei,  
Tel. 918 34 238

**Oddvar Fjeld AS,**  
Årholsveien 26, 4032 Stavanger,  
Tel. 918 24 038

**Prefab Design AS,**  
www.prefabdesign.no,  
Gamle Forusveien 14A, 4031 Stavanger,  
Tel. 916 64 944

**PROCON Stavanger AS,**  
www.procon-stavanger.no,  
Sverdrupsgate 23, 4007 Stavanger,  
Tel. 51 56 90 90

**Pro-Consult AS,**  
www.pro-consult.as,  
Ringtunveien 5, 1712 Grålum,  
Tel. 990 95 238

**Reinertsen AS,**  
www.reinertsen.no,  
Leiv Eiriksson Senter,  
7492 Trondheim,  
Tel. 815 52 100

**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

**Technip Norge AS**  
www.technip.com  
Kjørboveien 14 & 16, 1337 Sandvika  
Tel. 67 58 85 00

**PROGRAMVARE / IKT  
EDRMedesos AS,**  
www.edrmedeso.com,  
Leif Tronstads plass 4, 1337 Sandvika,  
Tel. 67 57 21 00

**Nordiske Medier AS,**  
www.nordiskemedier.no,  
Martin Linges vei 25, 1364 Fornebu,  
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,  
Pb.6411 Etterstad, 0605 Oslo,  
Tel. 22 72 20 20

**Joma Trading Norway AS,**  
www.jomatrading.no,  
Tomteveien 55, 1618-Fredrikstad,  
Tel. 69 34 64 00

**BETONGELEMMENTPRODUSENTER  
Con-Form Oslo AS,**  
www.con-form.no,  
Trondheimsveien 184,  
0570 Oslo,  
Tel. 46 44 49 00

**Contiga AS,**  
www.contiga.no,  
Pb.207, Økern 0510 Oslo,  
Tel. 23 24 89 00

**Kynningsrud Prefab AS,**  
www.kynningsrud.no,  
Vallehelle 3, 1662 Rolvsøy,  
Tel. 69 30 97 97

**Loe Betongelementer AS,**  
www.loe.no,  
Pb.4, 3301 Hokksund,  
Tel. 32 27 40 00

**FESTEMATERIELL / MASKINER  
Beijer AS,**  
www.beijeras.no,  
Pb 9513, 3038 Drammen,  
Tel. 32 20 24 00

**EJOT Festesystem AS,**  
www.ejot.no,  
Pb 84 Røa, 0701 Oslo,  
Tel. 23 25 30 40

**iTec AS**  
www.itec.as  
Torvet 13110 Tønsberg  
Tel. 977 99 226

**Nord-Lock AS,**  
www.nord-lock.com,  
Torvet 1, 3110 Tønsberg,  
Tel. 977 99 226

**P.A. Bachke AS,**  
www.pabachke.no,  
Stanseveien 13, 0975 Oslo,  
Tel. 21 06 19 60

**P. Meidell AS,**  
www.meidell.no,  
Stålfjæra 16 Kalbakken, 0975 Oslo,  
Tel. 22 20 20 25

**SFS Intec AS,**  
www.sfsintec.biz/no,  
Solheimveien 44, 1473 Lørenskog,  
Tel. 67 92 14 40

**TBM AS,**  
www.tbmaskin.no,  
Svelvikveien 61, 3039 Drammen,  
Tel. 48 23 49 77

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

**INSPEKSJON / DOKUMENTASJON  
AAA Certification AB,**  
www.a3cert.com,  
Göteborgsvägen 16H, 4  
41 43 Alingsås, Sverige,  
Tel. +46 322 642 600

**FeC AS,**  
www.fec.as,  
Leknesvegen 246, 5915 Hjelmsås,  
Tel. 926 03 289

**HSP Inspection AS,**  
www.hspinspection.no,  
Statsminister Torps vei 1a,  
1738 Borgenhaugen,  
Tel. 69 87 99 88

**Inspecta AS,**  
www.inspecta.com,  
Herbergveien 2, 1710 Sarpsborg,  
Tel. 69 10 17 10

**MSG Technology AS,**  
www.msgtechnology.no,  
Moav. 8, 7228 Kvål,  
Tel. 905 600 82

**Nordvest Inspeksjon AS,**  
www.nordvest.no,  
Lyngja, 6475 Midsund,  
Tel. 71 27 93 00

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

**Svetsansvarig i Sverige AB,**  
www.svetsansvarig.se,  
Gravanäsvägen 11,  
342 93 Hjortsberga, Sverige,  
Tel. +46 721 60 57 00

**Teknologisk Institutt AS,**  
www.teknologisk.no,  
Kabelgaten 2, 0580 Oslo,  
Tel. 22 86 50 00

**MALING  
Joma Trading Norway AS,**  
www.jomatrading.no,  
Tomteveien 55,  
1618-Fredrikstad,  
Tel. 69 34 64 00

**Jotun A/S,**  
www.jotun.no,  
Hystadvn. 167,  
3209 Sandefjord,  
Tel. 33 45 70 00

**Zinga Norway AS,**  
www.zinganorway.no,  
Tjuvholmen Allè 3, 0252 Oslo,  
Tel. 23 89 10 35

**VARMFORSINKING  
Brødr. Berntsen AS,**  
www.bberntsen.no,  
Hensmov. 43, 3516 Hønefoss,  
Tel. 32 10 97 70

**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,  
Pb 143, 8201 Fauske,  
Tel. 75 60 11 00

**Molde Zink AS,**  
www.moldezink.no,  
Baklivegen 13, 6450 Hjelset,  
Tel. 71 20 29 10

**Pro-Consult AS,**  
www.pro-consult.as,  
Ringtunveien 5, 1712 Grålum,  
Tel. 990 95 238

**Vestsink AS,**  
www.vestsink.no,  
Gurskøy, 6080 Gurskøy,  
Tel. 70 08 03 60

**Vik Ørsta AS, Avd Vik,**  
www.vikorsta.no,  
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  
**Høgskolen i Gjøvik,**  
www.hig.no

**Industrigruppen Stål og Fasade (IGS),**  
www.igsf.no  
**Nordic Galvanizers,**  
www.zincinfo.se

**Norsk Forening for Stålkonstruksjoner,**  
www.NFSkompetanse.com  
**Stål- og metallgrossistenes Forening,**  
Pb. 1369 Vika, 0114 Oslo,  
Tel. 23 23 90 90

**Universitetet i Agder,**  
www.uia.no,  
Pb 509, 4898 Grimstad,  
Tel. 37 23 30 00

## Nye medlemmer i Norsk Stålforbund

### RÅDGIVENDE INGENIØRER

- Pro-Consult AS,  
www.pro-consult.as

### STÅLENTREPRENØRER / VERKSTEDER

- Vinje Industri AS,  
www.vinjeindustri.no.

### FESTEMATERIELL / MASKINER

- iTec AS,  
www.itec.as

## Norsk Stålforbund til kamp mot momssvindler

Den 13. oktober samlet Norsk Stålforbund lederne norske aktører innen bygg og eiendom for å informere om omfattende momssvindler som er avdekket ved salg av stålprodukter fra de baltiske land. Målet med informasjonsmøtet var å bevisstgjøre norske selskaper om problemstillingen, og hindre at norske aktører blir involvert i lovbrudd. Det var 52 deltakere som kom for å høre Vinesh Mistry, Ernst & Young, og Guri Ellen Stange Lystad, Skattedirektoratet, orientere om hvordan momssvindler foregår, hvordan dette kan forhindres og hvilken risiko selskaper løper dersom de kjøper stål som har vært gjenstand for momssvindler.



Guri Ellen Stange Lystad, Skattedirektoratet.

## Vi sparte mye på Byggsikkerhetsgarantiforsikringen

– Vi valgte Norsk Stålforbunds og Paretos Byggsikkerhetsgarantiforsikring fordi dette er en tidsbesparende og mye billigere løsning, sier daglig leder Gunnar T. Balland i Meko AS.



Gunnar Balland, Meko AS

Meko AS ble etablert i 1996 og er en produsent av stålkonstruksjoner med bred erfaring og spisskompetanse. De etterstreber å levere kvalitetsprodukter etter

strengt krav og spesifikasjoner fra krevende kunder i de forskjellige markedene. Meko AS er lokalisert på Straume i Fjell kommune med kort avstand til Bergen. Bedriften har 10 ansatte og i tillegg kommer innleid arbeidskraft. Faglig dyktige medarbeidere og godt utstyr gjør at de er en attraktiv produsent av små og store stålkonstruksjoner.

### Stor prisforskjell

Hvordan gikk du frem med forsikringen?

– Det var veldig fort gjort. I løpet av et par-tre dager hadde vi forsikringen på plass fra Pareto, forteller Gunnar Balland. Grunnen til at jeg nå byttet er

at banken bruker veldig lang tid, fra 2 til 3 uker, på å signere og innvilge garanti. Dette passer ikke oss når vi, som oftest, må bestille materialer omgående. Vi har ikke dette problemet med Byggsikkerhetsgarantiforsikringen. I tillegg er dette veldig mye billigere enn bankgarantier. Vi anbefaler derfor denne forsikringen på det sterkeste! For meg så er dette en «luksus» mot hva vi hadde tidligere, avslutter Gunnar Balland.

Ta kontakt med Stålforbundets sitt forsikringskontor dersom du ønsker mere informasjon om ordningen. Tlf. 916 48 970 – Epost: [staal@pareto.no](mailto:staal@pareto.no)



## Den Eurokode-tilpassede utgaven av Detaljhåndbokserien er nå ute på norsk

Håndbokserien er basert på metoder og anbefalinger gitt i Eurokodene sammen med bestemte nasjonale parametere og utførelsesstandarder for stålkonstruksjoner, NS-EN 1090-2. Denne utgaven er oversatt og tilpasset til norske forhold i regi av Norsk Stålforbund.



Bøkene kan du bestille i dag i vår butikk på [www.stalforbund.no](http://www.stalforbund.no)

# KONSTRUKTION i fokus

Det finns många kluriga konstruktionsfrågor som då och då väcker funderingar hos stålkonstruktörer både i Sverige och i Norge. Under denna vinjett har vi bett en expert förklara en intressant konstruktionsfråga till intresserade konstruktörer.

## Vad en stålkonstruktör bör

Denna artikel behandlar svetsrelaterade kostnader ur en stålkonstruktörs synvinkel. Man kan göra samma sak med ett produktionsperspektiv som utgångspunkt. Frågan är om inte det är enklare, eftersom konstruktionsstadiet innehåller osäkra faktorer och flera nivåer av kreativt arbete. Flera menar att totalkostnaden för den slutgiltiga konstruktionen i stor utsträckning bestäms redan på konstruktionsstadiet (cirka 70–80 procent). Det kan därför vara värt att fundera på svetsrelaterade kostnader och svetskostnader på designstadiet, men även senare t ex när olika anbudsgivare ska prekvalificeras.

En global undersökning av flera industrisegment som är stora stålbrukare (tunga fordon, mekanisk utrustning, processindustri, stålbyggnad, järnväg etc.), visade att den *svetsrelaterade kostnaden* varierade mellan 5 till 15 procent av produktkostnaden. Den var högst inom segmentet Stålbyggnad.

### Svetsrelaterad kostnad

Med *svetsrelaterad kostnad* avses här alla kostnader som på något sätt har anknytning till själva svetsningen. Det kan vara; inköp och hantering av plåtar, kapning, skärning, riktning, fogberedning, förvärmning, kontroll under och efter svetsningen, rutiner för att hantera avvikelser, reparationer av svetsdefekter, kontrollokumentation osv. Med *svetskostnad* avses kostnaden för att svetsa en viss svets. Det är svaret på frågan "vad kostar en meter svets?" och uttrycks ofta i kr/m. *Svetskostnaden* är således en av flera kostnader som ingår den *svetsrelaterade kostnaden*. Även om den svetsrelaterade kostnaden kan ses som en mindre del av totala projektkostnaden, så kan svetsningen och alla aktiviteter kring denna ses som nyckelteknologier (som t ex fogberedning, kontroll osv) om de påverkar projektiden. Segment inom vilket svetsningen ses som en nyckelteknologi är t ex pipelinebyggande och varvsindustrin. Inom stålbyggnad kan svetsningen var en nyckelteknologi, men behöver inte vara det. Det beror på konstruktionen, valda material, samt hur man väljer att producera och montera.

Ett par saker som har betydelse för projektkonomin är t ex följande;

- Konstruktions- och produktionsunderlag. Ritningar, svetsplaner, kontrollplaner, montageplaner, lyft etc. Är konstruktionen "tillverknings- och montagevänlig"?
- Tillsyn vid svetsning. Hos tillverkaren ska det finnas en svets-sakkunnig som har kompetens att utföra tillsyn av den beställda produkten (s.k. svetsansvarig).

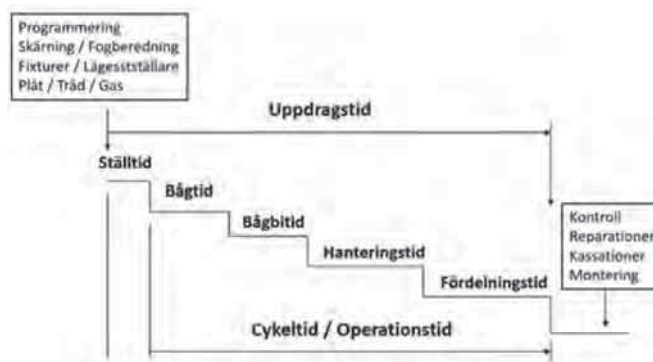


Bild 1. Schematiskt tillverkningsflöde vid svetsande produktion. Stenbacka.

- Kvalificering. På vilket sätt och enl. vilka regler ska svetsare, operatörer, kontrollanter och svetsprocedurer kvalificeras?
- Kontroll. Metoder, omfattning och acceptanskrav. Kontroll före, under och efter svetsning. Kan svetsförbanden kontrolleras på ett rationellt sätt? Kan man säkerställa full inträngning?
- Acceptanskrav. Anges för alla i produkten ingående svetsar, gärna med differentiering av svetsklass beroende på risknivå och dimensioneringskrav ("hög svetsklass" kostar). Referens till lämplig nivå i SS-EN ISO 5817:2014 (Kvalitetsnivåer för svetsar).
- Dokumentation. Omfattningen av kvalitetsrapporter, möten och protokoll. Är spårbarheten säkerställd?
- Avvikelser och ev. reparationer. Hantering, bedömningskriterier, rapportering och dokumentation.

### Tillverkningsflöde vid svetsning

Bild 1 visar ett tänkt tillverkningsflöde vid svetsning. Den är sche-





#### Nils Stenbacka, Professor & IWE

Oberoende konsult som arbetar med teknik- och affärsutveckling, inriktad mot svetsindustrin dess partners och leverantörer. Som t ex svetsbarhetsfrågor, svetsförbands funktionsstabilitet, utbildning, svetsekonomi och produktlanseringar.  
www.stenbacka-consulting.se

# känna till om svetskostnader



I procent av total tid		
1.	Iordningsställande av arbetsplats och maskiner	12 %
2.	Samling, häftning, förlängningsplåtar, clips	49 %
3.	Bågtid vid svetsning av ena sidan	2 %
4.	Bågtider vid moment 3	10 %
5.	Bågtid vid svetsning av andra sidan	2 %
6.	Bågtider vid moment 5	10 %
7.	Eftersvetsning och putsning	4 %
8.	Spilltider	11 %

Bild 2. Tidfördelning vid pulverbågsvetsning av stora plåtar. För att svetsa samman plåtarna var man tvungen att vända på dessa. Gunnert.

matiskt eftersom inte alla aktiviteter som ingår i produktionskedjan finns med (t ex produktionsplanering, inköp, produktionskvalificering, transporter, borrning, riktning, blästring, målning osv). Cykeltiden har sin mening vid serietillverkning, d.v.s. då man kan slå ut ställtiden på antalet tillverkade enheter.

**Uppdragstiden** är den tid som det tar att genomföra ett visst svetsarbete och innehåller *ställtid* och cykeltid/operationstid. Ställtiden innefattar alla aktiviteter som krävs för att sätta igång det nya svetsarbetet. I operationstiden eller cykeltiden ingår också *bågtid*, *bågtid*, *hanteringstid* och *fördelningstid*.

**Bågtiden** är den tid då ljusbågen är tänd (brinner). Med kännedom om svetsfogens geometri (av konstruktören vald foggeometri) och svetsprocessen kan den beräknas. Det finns även tabellvärden i handböcker och erfarenhetsvärlden från olika leverantörer. *Bågtid* (eller tilläggstid) är summan av alla tider som t ex åtgår för slagning, slipning, elektrodbyten, byte av gasflaska, rengöring av gaskåpa, och

som är betingade av vald svetsprocess. Bågtiden kan variera kraftigt mellan olika svetsmetoder och valda mekaniseringslösningar.

**Hanteringstid** är tiden för att hantera objektet som t ex förflyttning av olika delar, passning, montering, uppspänning i fixturer, häftsvetsning, kontrollmätning, delkontroll etc. Denna tid är mera beroende av konstruktionens design (t ex av hur konstruktören har valt att olika delar byggs samman till en färdig enhet) och av hur verksamheten är organiserad hos tillverkaren, samt tillverkarens resurser för att rationalisera svetsarbetet (t ex användningen av lägesställare för att svetsa i sk "bästa läge"). **Fördelningstid** är tid som inte direkt kan hänföras till aktuellt svetsarbete, men som ofta tas med som ett procentuellt påslag (det kan vara tid som är kopplat till en gemensam verksamhet hos tillverkaren och som belastar flera projekt).

Ett exempel på tidfördelning vid svetsningen av stora plåtar visas i Bild 2. Som framgår av detta exempel är bågtiden (svetstiden) bara liten del av hela uppdragstiden (4 procent i detta fall). Förberedelse för svetsningen är betydligt större (dvs. moment 1 + 2), nämligen 61 procent av totala tiden. Den är dels betingad av objektet (konstruktionens design och storlek) och dels av verkstadens resurser, planering och layout. Förhållandet: svetstid/cykeltid, kallas för *bågtidsfaktor* (anges i procent) och anger den tid som ljusbågen "brinner".

#### Svetskostnaden

Svetskostnaden (kr/m) kan uppskattas enl. följande approximativa formel:

$$k = m_w * TLM / [I * B_f]$$

$m_w$  svetsgodsvikt per meter [kg/m]

$TLM$  timkostnad för operatör + maskin/utrustning [kr/h]

$I$  insvetstal [kg/h]

$B_f$  Bågtidsfaktor [%]

För att sänka svetskostnaden kan man minska svetsgodsvikten (den är proportionell mot fogarean), öka svetsmetodens insvetstal (processoptimering) och/eller öka bågtidsfaktorn (ordning & reda i verkstan och/eller på montageplatsen). Beroende på svetsmetod ▶

# KONSTRUKTION i fokus

## Vad en stålkonstruktör bör känna till om svetskostnader

kan insvetstalet variera inom vida gränser (från ca 0,5 till mer än 25 kg/h). Även bågtdsfaktorn Bf kan variera kraftigt enl. följande:

- ▶ Helmekaniserad svetsning, robotstationer och serieproduktion: > 60 – 80 procent.
- ▶ Långa raka svetsar, t ex längd- eller rundskarvar i tryckkärl: < 50 procent.
- ▶ Medellånga svetsar, t ex stutsar, flänsar, stödplattor etc.: < 35 procent.
- ▶ Korta svetsar och/eller begränsad åtkomlighet: < 20 procent.
- ▶ Montagesvetsning på byggarbetsplats: 5 – 15 procent.

I en praktisk situation kan det vara intressant att titta närmare på momenten 1 och 2 i Bild 2, dvs. iordningsställande av arbetsplats och maskiner, samling, häftning, förlängningsplåtar och clips. Kan man göra detta på ett rationellare sätt? Är detta betingat av konstruktionens design och/eller av tillverkarens verkstadskapacitet, tillverkningsflöde, montageplats osv?

Om det finns en etablerad Lean-kultur hos beställare och producent, så finns det också ett engagemang för att diskutera dessa frågor på ett konstruktivt sätt. Individerna i organisationerna är inriktade på att utmana och ifrågasätta "befintliga lösningar/arbetsätt" för att reducera ev. "slöseri". Man kan sammanfatta detta med; "sök den svaga punkten i tillverkningsflödet". För en svetsverkstad kan man börja med att se över verkstadens planering, organisation och utrustning, arbetsflödet, svetsarnas kompetens och tekniska kunnande, kontroll före, efter och under arbetet osv.

### Tips för att sänka svetskostnaden

Vill man sänka svetskostnaden så bör man börja på konstruktionsstadiet. Konstruktören har en nyckelroll i detta sammanhang. Det finns många krav som en konstruktion/produkt måste uppfylla, inte minst de som är kopplade till normer, regler, funktion och drift. Men det finns också krav på det som vi kallar för "tillverkningsvänlighet" och "monterbarhet". De är starkt kopplade till hur konstruktören har tänkt sig att konstruktionen ska kunna färdigställas och hur flödet sker i de olika tillverkningsstegen. Vad kan då konstruktören göra för att sänka svetskostnaden? Den övergripande strategin går ut på att minska mängden (vikten) svetsgods. Det kan verka trivialt, men är egentligen inte det. Här följer några tips.

- ▶ Reducera antalet svetsförband. Använd optimala bredd/längd-förhållanden på ingående detaljer och plåtar. Om möjligt, lägg svetsarna i lågt belastade områden av konstruktionen (lägre svetsklass).
- ▶ Använd gärna förbockade detaljer så att antalet delar som ska svetsas in i den färdiga produkten eller konstruktionen reduceras.
- ▶ Använd "prefab" från underleverantörer för att reducera antalet svetsförband vid ev. montage.
- ▶ Välj ½ V-fog hellre än kälfgog när det gäller T-förband. Men se upp med "inträngningen".
- ▶ Välj X-fog hellre än V-fog när det gäller stumsvetsförband i något grövre gods. En ytterligare kostnadsänkning får man när man väljer ½ X-fog.
- ▶ Utnyttja "inträngningen" vid dimensioneringen av kälsvetsförband. Notera att 10 % minskning av a-måttet leder till 20 % reduktion av svetskostnaden. Se även Bild 3.
- ▶ Bättre med dubbel kälsvets än enkel i ett T-förband. Då kan man också svetsa båda sidor samtidigt. Samtidigt reduceras svetsdeformationerna.

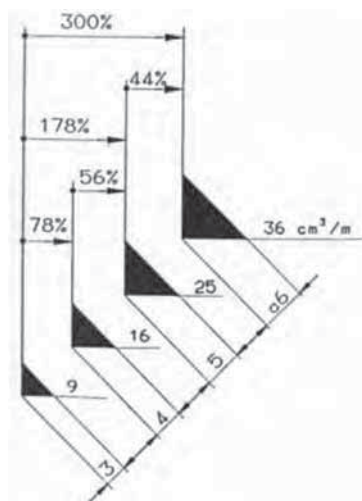


Bild 3. a-måttets inverkan på fogarean för en idealiserad kälsvets. När a-måttet ökar från 4 till 5 mm så ökar fogarean med 56 %. Överslagsmässigt ökar svetskostnaden lika mycket. Fogarean ökar kvadratisk med a-måttet. Det gör också svetsgodsvikten. Nölle

- ▶ Välj inte för hög svetsklass. Det kan bli dyrt (mera komplicerad kontroll) och leda till meningslösa reklamationer, vilket vanligtvis inte ökar konstruktionens säkerhet.
- ▶ Se till att vald leverantör/verkstad använder "optimala" skärmetoder vid fogberedning och tillverkning av ingående detaljer. Det ger "rätt" fogvolym, minskar onödigt passningsarbete och leder till snabbare montering och/eller montage.
- ▶ Om möjligt välj stål med högre hållfasthet. Det kan leda till kostnadsreduktioner i flera led, inte bara till en sänkning av svetskostnaden.

Vid produktion- och/eller montagesvetsning ligger fokus på att reducera bågbitid och hanteringstid, vilket medför att man ökar bågtdsfaktorn. Det kan man göra genom att se över följande moment.

- ▶ Tillverkningsflödet (minska transport- och väntetider) – logisk tillverkningsföljd för stora och små detaljer osv.
- ▶ Organisationen på svetsarens arbetsplats.
- ▶ Information och motivation till berörda, spec. till svetsarna.
- ▶ Åtkomlighet för svetsning?
- ▶ Kan man svetsa i bästa "läge" (helst svetsläge PA eller PB)?
- ▶ Skadlig eller kapacitetshämmande inverkan från omgivningen.
- ▶ Användningen av hjälpmedel – lyftdon, lägesställare etc.
- ▶ Mekanisering så långt det går och är rimligt.
- ▶ Svetsdeformationerna (förbocka, förspänn, svetsa efter en genomtänkt svetsplan, använd en metod som ger mindre deformationer).
- ▶ Metodbetingade avbrott och efterbearbetningar (fjärreglering av svetsparametrar, underlätta slaggbortagningen, minska andelen svetsssprut och dess vidhäftning, använd central gasförsörjning).
- ▶ Förekomsten av störtider (tillräcklig kapacitet i svetsmaskinen, förebyggande underhåll, regelbunden maskinöversyn, beakta kvaliteten hos ingående produkter och tjänster).
- ▶ Undvik ändringar/tillägg. Det kan bli dyrt. ■

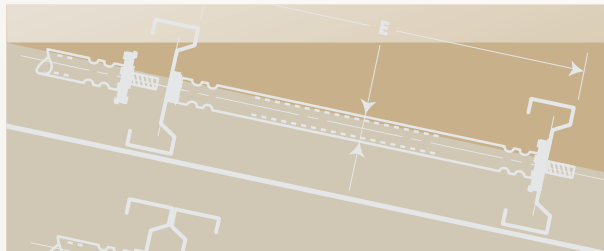
### Referenser

Global Study on MI Industry Segments. Metra Martech, London 2006.  
Linde Gas. Weman, K, Karlebo Svetshandbok, Liber, 2013.  
Stenbacka, N, Svetsekonomi och produktivitet. Svetskommissionen, 2009.  
Nölle, P, Was kostet der Meter Schweißnaht? Der Praktiker 4-2015.  
GSI SLV, Wirtschaftlichkeit II, SFI / IWE 4.08-2.

transforming  
tomorrow



ArcelorMittal



Ge oss dina förutsättningar så räknar vi fram den bästa lösningen för just ditt projekt. Med våra egna program tar vi enkelt fram rätt profiltyp och dimension – och våra konstruktörer bistår med konstruktionslösningar och skivverkansberäkningar. Vi erbjuder dessutom monteritningar med läggingsanvisning och detaljlösningar.

Du har idén – vi hjälper dig att genomföra den. Besök oss på [www.arcelormittalprojekt.se](http://www.arcelormittalprojekt.se)

Vi erbjuder ett brett sortiment av sandwichpaneler i såväl unik som traditionell design – både PIR-skum och stenullspaneler

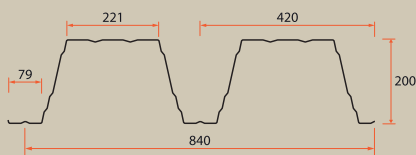


## Profillösningar för högt ställda krav

### TP 200 – 840

- Klarar de lite tuffare lastfallen
- Snabbt montage utan krav på montagestöd

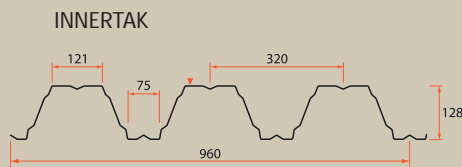
PLATTJOCKLEK, MM	0,70	0,75	0,88	1,00	1,25
VIKT, KG/M <sup>2</sup>	9,81	10,51	12,34	14,02	17,52
TILLVERKNINGSLAND	Belgien				



### TP127-960

- God bärighet anpassad för våra nordiska förhållanden
- Passar de flesta tänkbara lastfall
- Fin, stabil passform ger snabbt montage

MATERIAL	Varmförzinkad lackerad stålplåt / ZM evolution / Interiör vit 12 my / Yttertak svart polyester 25 my					
TJOCKLEK, MM	0,70	0,75	0,80	0,88	1,00	1,25
VIKT, KG/M <sup>2</sup>	8,58	9,20	9,82	10,79	12,27	15,33



TÄCKANDE BREDD, MM	960
LANGD, MM	500 – 15000
TILLVERKNINGSORT	Karlstad



ArcelorMittal ligger i framkant inom forskning och utveckling och använder moderna och miljöanpassade tillverkningsprocesser. Självklart är vi certifierade inom såväl hälsa och säkerhet som kvalitet och miljö.

[www.arcelormittalprojekt.se](http://www.arcelormittalprojekt.se)



Posttidning **B**  
Retur adr: **Norsk Stålförbund**  
Biskop Gunnerus gate 2,  
0155 Oslo,  
Norge

# VI PROJEKTERAR **STÅL** FÖR FRAMTIDEN

Byggnadskonstruktion är nyckeln för att möta både funktionella och estetiska visioner när broar och byggnader ska utformas. Stålkonstruktion är en viktig del.

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](http://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**