

NYHETER OM

STÅLBYGG



Ruukki® Patina

Nytt innovativt sandwichpanel!

Med Ruukki® Patina kan du bygge energieffektivt, og samtidig få en moderne og tidløs fasade i Cor-Ten® på kjøpet. Vårt energieffektive panel bidrar ikke bare til å redusere bygningens energiforbruk med opptil 30 %, men genererer også betydelig mindre karbondioksid utslipp. Dette veggelementet er et godt bidrag til bærekraftige byggeløsninger og forbedret BREEAM-klassifisering.

Les mer på: www.ruukki.no/patinapanel



Ruukki® Patina med utbedret tetthetsløsning bidrar til redusert energiforbruk.



Idrettshall – Ruukki® Patina gir liv og nyanser til Östersunds nye padelsenter. ©Photo: Arkitekt: Area Arkitektur, illustration: Reppen Vilson



LEDARE 5

NYHETER I STÅLBYGGNADSRANSCHEN 6

● **STÅLBYGGNADSPRISET 2021**
Sofias bro vann Stålbyggnadspriset 2021 16
Stålbyggnadsinstitutet

● **NORSK STÅLKONSTRUKSJONSPRIS 2021**
Vernebygg for MS Finnmarken vant Norsk Stålkonstruksjonspris 2021 19
Norsk Stålforbund

● **ARKITEKTUR**
Vernebygg for MS Finnmarken – Hurtigrutemuseet 20
Gunnar Næss, prosjekteringsleder og oppdragsansvarlig LINK Arkitektur

● **EUROPEAN STEEL DESIGN AWARDS 2021**
European Steel Design Award Laureate 24
Vernebygg over MS Finnmarken
European Steel Design Award – Sverige
Parkbron över Varnan

● **MILJÖ**
Är ditt företag redo för återbruk och 27
avancerad återvinning av EU-modell?
Rutger Gyllenram, Kbolde & Partners

● **LASERSVETSNING**
Bygge bruer med automatisert lasersveising 30
– 4,2 meter i minuttet gjør den nye sveisemetoden lynrask
Linda Grønstad, Statens vegvesen

● **SVETSNING**
Att tänka på när du svetsar rostfria duplexa stål 32
Johan Ingemansson, Lincoln Electric Nordic

● **STÅL GÖR DET MÖJLIGT** 35
Romsdalsgondolen
Oddvin Myklebust, Nordplan AS
Flerbrukshallen Jørpeland
Samvirkebruer av limtre og stål
Kjersti Sandvik Bernt, Nordic Steel

Bollnäs får sin bandyhall
Nya Skurubron – flyttbar montagehall
Ica Järvsö växer upp igen efter branden

● **MEDLEMSFÖRETAG / MEDLEMSFORETAK** 43
med nya medlemmar och medlemsnytt

● **BÄSTA EXAMENSARBETET 2021**
Modellering och simulering av vibrationsdriven stålspont 48
– utveckling av stoppkriterium
Anton Andersson och Johannes Jonsson från Lunds Tekniska Högskola

*Tidningen Stålbyggnad kan läsas på www.stalbyggnad.se
Tidningen Stålbygg (norsk utgåva) kan läsas på www.stalbygg.stalforbund.no*

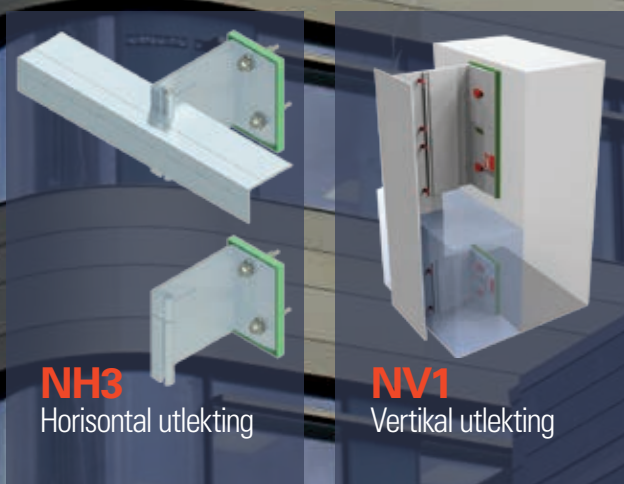
Justerbart utlektingsystem for luftede fasader

- Fornybar ekstrudert aluminium
- Enkelt å montere / justerbart
- Dokumenterbart
- Komplette utlekting inkl. festemidler
- For de fleste fasader og underlag
- Kuldebrobryter
- Tidsbesparende
- Mulighet for precut
- Justerbare dybder fra 47-342 mm
- For synlig og skjult innfesting

Visit SFS for more industry leading systems

www.sfsintec.biz/se | +46 152 71 50 00 | se.info@sfsintec.biz

www.sfsintec.biz/no | +47 67 92 14 40 | no.info@sfsintec.biz



Stålbyggnadsinstitutet

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

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



ANSVARIG UTGIVARE:



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

CHEFREDAKTÖR:



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

NORSK REDAKSJON:



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

ANNONSFÖRSÄLJNING:



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

GRAFISK FORM & LAYOUT:



Annika Lönn

PRODUCERAS AV:

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



REPRO och TRYCK:
Åtta.45 Tryckeri, 2021
ISSN 1404-9414

Omslagsfoto Sverige:
Lars Hamrebjörk
Omslagsfoto Norge:
Tom Pål Holdø

Kriser föder utveckling och optimism!

För två veckor sedan var jag i Oslo på Norsk Ståldag där det var rekordmånga deltagare och alla uppskattade att äntligen få träffa varandra igen, och lyssna på intressanta föredrag utan att det var en skärm emellan. I minglet under förmiddagsfikat kunde jag konstatera att senaste gången jag lämnade Sverige var för att besöka Norsk Ståldag 2019! Jag är inte den enda som varit "instängd" lite för länge och har längtat efter att få umgås och byta tankar och kunskap med branschkollegor. På Stålbyggnadsdagen för en månad sedan – tiden går... – var det tydligt att det var ett efterlängtat Mötestorg där man äntligen kunde träffa kollegor igen och gå runt bland utställarna och hämta in kunskap "live". *Det fanns en optimism som var tydlig.*

När det blev tvärstopp över en natt i mitten av mars förra året tvingades alla att söka nya lösningar för att fortsätta verksamheten. Vi var tvungna att tänka om och göra det mesta på ett "nytt" sätt. Teknik och arbetssätt som ligger och ruvar kläcks och utvecklas. Och när någon börjar så är övriga snabba att hänga på och inser att det här går riktigt bra! – och så har *en kris fött utveckling och optimism.*

När man tittar i programmen på de båda branschdagarna i Oslo och Stockholm ser man att ny teknik, nya idéer och lösningar florerar bland föredragen. Fossilfritt stål, återbruk av stålkomponenter, rostfritt stål i broar, lasersvetsning och höghållfast corténstål fanns bland de intressanta föredragen som uppskattades av deltagarna på dagarna. Det visar att det har *vuxit fram en utveckling och optimism* inom tekniken i byggbranschen och stålbyggnadsbranschen. När man under pandemin har fått dra ned på många saker i vardagen och i verksamheten på företagen, har efterfrågan trots allt ändå ökat inom stålbyggnadsbranschen. Dessutom har prisutvecklingen på råvaror och material stigit rejält ju längre pandemin har hållit i sig. Det har tvingat fram en kreativitet och *en utveckling som ger en optimism* att ny teknologi lönar sig.

Klimatkrisen som var uppe på agendan i Glasgow och COP26 föder också *en utveckling och optimism* på många håll, även om det på många håll i världen går långsamt framåt – två steg framåt, ett tillbaka. Men när SSAB i somras visade upp det första fossilfria stålet så var det många företag som ville hänga på och stå långt framme i kön. Ett av dem var Peab som var det första byggföretaget som tecknade avtal om att använda fossilfritt stål från 2026. *Här innebär optimismen en utveckling* till en ny och klimatanpassad byggprocess. Både i Sverige och Norge pågår småskaliga utvecklingsprogram att återbruka gamla stålkonstruktioner i nya byggprojekt. Även här ser man att *optimismen sprider sig* och tidigare än man anar så kommer vi *se en utveckling* även här inom byggbranschen. När något efterfrågas allt mer, så kan utvecklingen plötsligt gå snabbt.

Intresset för tidningen Stålbyggnad har växt under de två pandemi-åren, kan det vara för att man har insett att det inte är bra att stänga in sig i en digital värld i hemmakontoret och på Teamsmöten? Den fysiska kontakten med utveckling och tillväxt är viktig. När man fått tid att tänka efter, och inte bara sköljs över av information man inte hinner sortera och spara. *Det är det som föder utveckling och optimism!*

Redaktionen, Stålbyggnadsinstitutet och Norsk Stålforbund ser fram emot att även nästa år leverera kunskap till stålbyggnadsbranschen genom våra medier – den gamla hederliga papperstidningen och genom våra webbplatser. Och ni läsare är välkomna att kontakta oss om vad ni vill läsa eller lära ut i Stålbyggnad/Stålbygg. *Optimism föder utveckling!*



Lars Hamrebjörk,
redaktör för Stålbyggnad/Stålbygg

Stålbyggnadsdagen 2021

Äntligen kunde vi ses igen på Stålbyggnadsdagen! Den 28 oktober träffades Stålbyggnadsbranschen igen på Clarion Hotel Sign i Stockholm. Det var 180 deltagare som hade längtat efter att äntligen få träffas och dessutom var 30 deltagare med via live-sändningen. Stålbyggnadsdagen är träffpunkten där man träffar kollegor, kunder och branschföretag på Mötestorget och däremellan samlar in kunskap från föredrag och seminarier.

Ordförande *Peter Salomon* och vd *Björn Åstedt* hälsade alla välkomna och lämnade sedan över till dagens moderator *Tomas Alsmarker*. Därefter drog förmiddagspasset igång och fokuserade fram till förmiddagskaffet på fossilfritt stål. *Gökçe Mete* från Stockholm Environment Institute inledde med att ge en aktuell bild av var i utvecklingen olika ståltilverkarare står idag med fossilfritt stål och vad de planerar för framtiden. *Eva Petursson* forskningschef på SSAB fortsatte med att berätta om vägen till leverans av världens första fossilfria stål samt planerna framåt med kommersiellt tillgängligt material 2026. Evas föredrag övergick i en paneldiskussion med *Jamil Dagher* från Peab och *Eva Sterner* från Logicenter kring byggbranschens möjligheter och utmaningar med nyttjande av fossilfritt stål i sin klimatanpassning.

Eva Sterner fortsatte efter kaffepausen att prata om krav och utmaningar vid stora och höga logistikhallar. *Jan Stenmark* från Prefabsystem höll sedan ett uppskattat föredrag om när det är läge att överhöja stålbalkar, och hur mycket man bör överhöja. *John Leander* från KTH berättade sedan om ett forskningsprojekt där man med sensorbaserade mätningar har undersökt den återstående livslängden hos stålbroar, med Västerbron som exempel.

Efter lunch inledde *Alexander Dobo* från Sweco med att ta upp utmaningarna med kommande utsläppskrav och hur vi kan bemöta dem i projekteringen. *Wylliam Husson* från ProDevelopment berättade om hur man kan kvalitetssäkra och CE-märka återbrukade stålkomponenter.

Efter kaffepausen var det dags för ett digitalt föredrag med *Amit H. Varma* från Purdue University, USA, som berättade om det nya betongfyllda samverkansskjuvväggsystemet SpeedCore. Dagen avslutades med Stålbyggnadspriset där arkitekterna för de tre finalistprojekten (*Fredrik Prytz, Henrik Rundquist och Steen Savery Trojaborg*) hade en diskussion med moderatoren om hur man utnyttjats stålets egenskaper och möjligheter i sina projekt. Vem som blev vinnare av Stålbyggnadspriset 2021 kan du se på sid 16.

Mellan de två kaffepauserna hölls ett välfyllt parallellt seminarium om vad konstruktörer och stålbyggare behöver veta om rostfritt stål till bro- och byggkonstruktioner. Under dagen fanns det också möjlighet att vara med på ytterligare ett parallellt seminarium om framtagande av EPD:er. Seminarieledare var *Graham Devlin* från One Click LCA. På kaffepauserna och lunchpausen gavs det möjligheter att hämta in kunskap och nyheter bland medlemsföretagen på Mötestorget. På kvällen deltog sedan 90 deltagare på Stålbyggnadsmiddagen.

Lars Hamrebjörk

Vi ses återigen den 10 november 2022 i Göteborg för nästa Stålbyggnadsdag!



Ta del av presentationerna från Stålbyggnadsdagen:
www.sbi.se/presentationer-stalbyggnadsdagen/

Samtliga bilder sid 6: Mattias Hamrén
Samtliga bilder sid 7: Lats Hamrebjörk



Äntligen kunde stålbyggnadsbranschen träffas igen för att lyssna på intressanta föredrag, seminarier och knyta nya kontakter på Mötestorget. Ytterligare ett antal deltog via livesändningen.



Paneldiskussionen med *Jamil Dagher*, *Eva Sterner* och *Eva Petursson* om byggbranschens nyttjande av fossilfritt stål.



Moderator *Tomas Alsmarker* ledde paneldiskussionen.



Gökçe Mete inledde dagen med en blick ut i världen.



Eva Petursson visade upp världens första fossilfria stål.



Eva Sterner var på scenen två gånger under dagen.



Amit H. Varma från Purdue University var med på länk från USA.



Jan Stenmark berättade om överhöjda stålbalkar.



John Leander berättade att Västerbron håller!



Alexander Dobo om klimatutmaningar vid projekteringen



Wylliam Husson om återbrukade stålkomponenter.



Arkitekterna från de tre finalistprojekten diskuterade stålets möjligheter i sina projekt innan vinnaren skulle presenteras.



Steen Savery Trojaborg från vinnaren Sofias bro.



Silverbalksvinnaren 2020 Marcus Glaas besökte Guldpartnern Nordic Fastening Group och Sam Ganguly.



Guldpartnern Pretec tar emot några av de många besökarna de hade under dagen.



Guldpartnern SSAB visade det första fossilfria stålet till deltagare på Mötetorget.



Guldpartnern Stål & Rörmontage visar sina intressanta lösningar med rostfria stålbroar, men även i "svartstål".



Thomas Darholm, Cowi, får se hur man kan använda rostfritt stål till kommande broar hos Outokumpu.



Det nya medlemsföretaget Protega visar brandskydd av stålkonstruktioner.



Silverbalksvinnaren 2019 Joel Jonsson besöker U-nite Fasteners.



Strusoft visar sina program för intresserade besökare.



Peikko presenterade sin nya Delta-beam Green på Mötetorget.



Swebolt visade sina sammanfogningsprodukter till besökarna.



Stålbyggnadsmiddagen var mer uppskattad än vanligt efter ett år i karantän. Bordstävlingen är som vanligt ett uppskattat inslag.



Många deltagare deltog i den parallella kursen om Rostfritt stål där bl.a. Outokumpu var föreläsare.



Mattias Hamrén

Rutger Gyllenram, årets mottagare av Silverbalken

Silverbalken är Stålbyggnadsinstitutets utmärkelse för speciellt framträdande insatser för stålbyggandets utveckling. I år delades Silverbalken ut för 47:e året i rad och mottogs av Rutger Gyllenram vid en prisceremoni under Stålbyggnadsdagen 2021.

Rutger Gyllenram är vd och grundare av företaget Koblode & Partners. Rutger är Bergsingenjör från KTH och har en teknologie licentiatexamen inom stål- och metallproduktionsteknik. Han är även major i pansartruppernas reserv. Rutger började sin yrkesbana som forskningsingenjör på Bergssektionen vid KTH 1984, efter sin civilingenjörsexamen. År 1988 fortsatte han sin karriär på Decerno AI som utvecklare och projektledare av avancerade IT-system.

År 1991 grundade han företaget Koblode & Partners som idag har fem anställda och utvecklar tjänster och programvara inom hållbar stål- och metallframställning. Företaget samarbetar med såväl industrin som Sveriges ledande tekniska högskolor. Sedan 2008 har Rutger arbetat med frågor kopplade till strategisk standardisering inom hållbarhetsområdet på Europeanivå.

Prismotiveringen lyder:

Rutger Gyllenram tilldelas Silverbalken 2021 för att han i mer än tio år med enfaset bidragit till en för industrin mycket positiv utveckling av standarder relaterade till hållbarhetsfrågor. På den europeiska arenan har han flyttat fram och stärkt stålbyggnadsbranschens och stålindustrins intressen. Återbruk och återvinning är numera obligatoriska områden att beakta då olika materialslag ska värderas i hållbarhetsdiskussionerna. Rutgers engagemang för stålet som byggmaterial märks inte minst i rollen som påverkare i kommittéer och arbetsgrupper. Han är även en förebild för unga teknologer och samhällsbyggare som funderar över en karriär inom stålets underbara värld.

Det är med stor glädje som Stålbyggnadsinstitutet tilldelar 2021 års Silverbalk till Rutger Gyllenram.



Bästa examensarbetet inom stålbyggnad

Stipendiet för bästa examensarbete i stålbyggnad delades ut till **Anton Andersson** och **Johannes Jonsson** från LTH. Examensarbetet har rubriken "Modelling and simulation of vibratory driven sheet piles – Development of a stop criterion". Läs motiveringen och en artikel av Anton och Johannes på sid 48–50 i det här numret.

Återbrukat stål till bärande konstruktioner



Skanska och Stena Stål har inlett ett samarbete för att öka användningen av återbrukat stål till bärande konstruktioner. Under sommaren har stommen till ett fläktrum i ett flerbostadshus i Stockholm utförts med återbrukade profiler. Detta var ett pilotprojekt delfinansierat av SBUF (ID 14024) som ska visa att återbruk av stål är praktiskt, miljömässigt och ekonomiskt gångbart.

I våras publicerades *Handbok MVR BSO4:2021 – Återbruk av stål i bärande konstruktioner* som beskriver en process och ger regler för sortering och klassificering av stålkomponenter, dvs valsade och kallformade profiler, för återbruk som ingående produkter i bärande konstruktioner upp till och med utförandeklass EXC2.

Med hjälp av oförstörande provning (bla hårdhetsmätning) begränsas behovet av kostsam



förstörande provning samtidigt som väsentliga materialegenskaper kan fastställas på ett säkert sätt som möjliggör CE-märkning av de utgående produkterna.

Genom att tillämpa rekommendationerna i handboken på ett verkligt fall kunde företags-specifika rutiner utvecklas. Dessa inkluderar praktiska instruktioner för utförande av provningar samt detaljerade utvärderingsmetoder och acceptanskriterier. Förutom kvalitetsstyrningsmetoder har även kostnader samt klimatpåverkan av återbrukat stål analyserats. En mer utförlig sammanfattning av projektets resultat publiceras i nästa nummer av Stålbyggnad.

Wylliam Husson
ProDevelopment

Se Wylliams presentation på Stålbyggnadsdagen här:



SSAB samarbetar med Lindab kring fossilfritt stål

SSAB och Lindab tar ytterligare ett steg i sitt partnerskap genom ett samarbete om fossilfritt stål. Från och med 2026 kommer SSAB att leverera fossilfritt stål till Lindab, för användning till ventilations- och byggsystem.



Peab första byggbolag med fossilfritt stål från SSAB

Peab och SSAB har ingått ett partnerskap kring fossilfritt, högkvalitativt stål och blir därmed första byggbolaget att säkra tillgång till SSAB:s fossilfria stål i byggprojekt. Partnerskapet går i korthet ut på att Peab från och med 2026 säkras tillgång till och planerar för att använda SSAB:s fossilfria stål i byggprojekt. Bolagen kommer också att tillsammans analysera olika framtida möjligheter för hur fossilfritt stål kan minska byggbranschens klimatavtryck.

SSAB en av grundarna i First Movers Coalition vid COP26



Martin Pei, SSAB, som representerade SSAB på öppningsceremonin

SSAB blir en av grundarna av First Movers Coalition, FMC, ett gemensamt initiativ av USA:s särskilda sändebud för klimatfrågor, John Kerry och World Economic Forum. Initiativet lanserades vid COP26 i Glasgow och kommer att vara en plattform för företag att åta sig att göra inköp som skapar efterfrågan på nya tekniker med låga koldioxidutsläpp.

Save the date – kostnadsfritt webinarium om återbruk av stål

På förmiddagen den 27 januari arrangerar SBI i samarbete med Centrum för cirkulärt byggande (CCBuild) ett webinarium i detta högaktuella ämne.

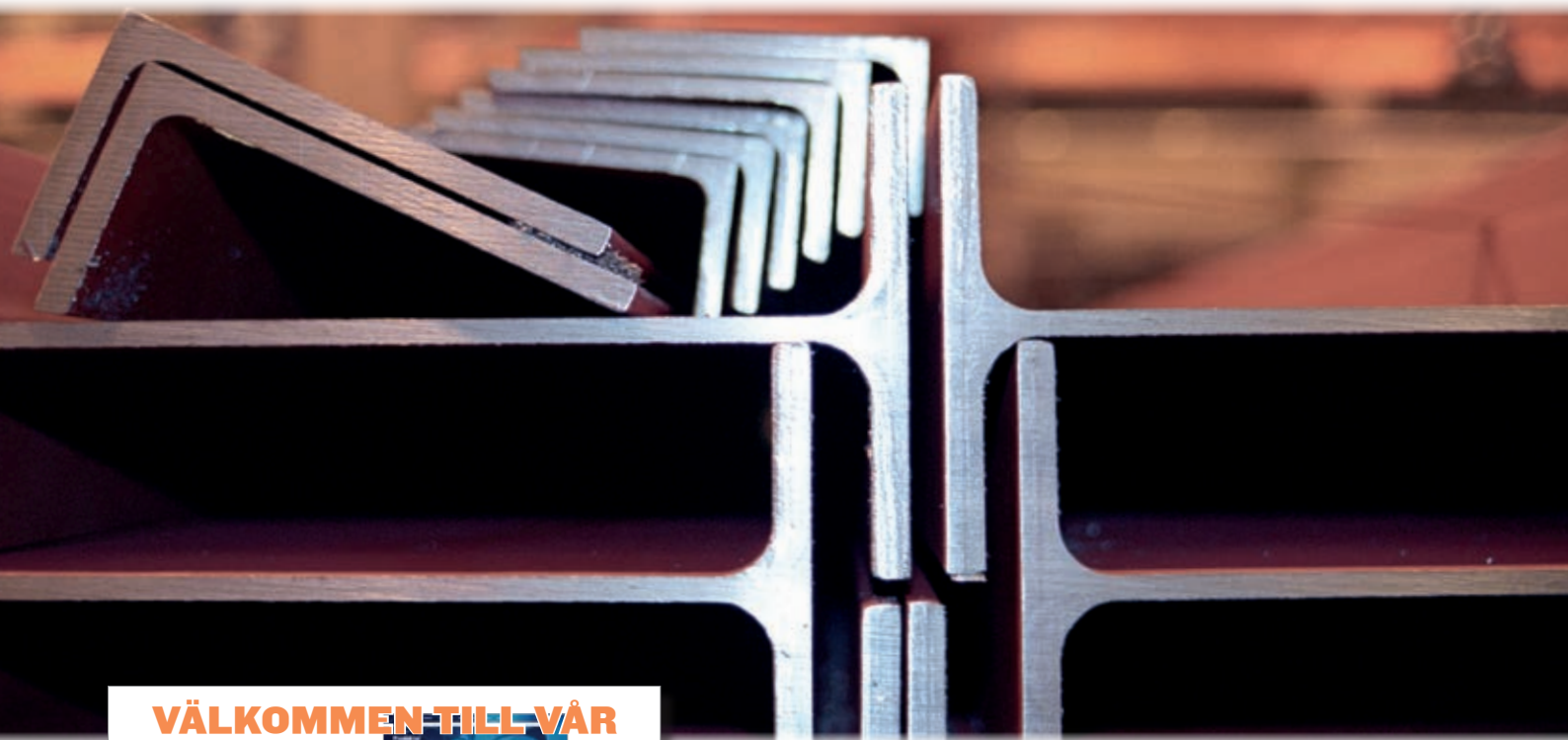
Ur programmet:

- Boverket om deras arbete med en vägledning om återbruk
- ProDevelopment om den nya branschstandarden för återbruk av bärverksdelar i stål
- Sweco om återbruk ur konstruktörens synvinkel
- Ståldistributörernas perspektiv med Tibnor och Stena Stål
- Att tänka på ur en beställares perspektiv

Centrum för cirkulärt byggande (CCBuild) är en arena för samverkan kring återbruk och cirkulära materialflöden vid byggande, rivning och förvaltning. CCBuild utvecklas under åren 2020–2022 med finansiering från Vinnova i samarbete med drygt 70 parter från hela bygg- och fastighetsområdet. Läs mer på ccbuild.se.



> 130 ÅRS ERFARENHET AV ATT LEVERERA STÅL!



VÄLKOMMEN TILL VÅR
NYA WEBBSHOP!

www.begroup.se

BE Group levererar stål, armering, rör, specialstål, rostfritt och aluminium till bygg- och verkstadsindustri över hela Sverige och i fem 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



BE GROUP

CE Certifierad
enligt
EN 1090-1
1505

Norsk Ståldag 2021

Norsk Ståldag ble avholdt for 33. gang den 11. november på Grand Hotell i Oslo. Det var i år 195 deltakere som kom for å høre på presentasjoner innen Økonomi & marked, Miljø, Broer og Bygg. I tillegg var det 23 delatakere via Teams, dvs 218 deltakere til sammen. I tilknytning til konferansen var det en utstilling der ledende firmaer presenterte sine produkter og tjenester. Det var også en høytidelig prisseremoni med utdeling av stålpriser.

Økonomi & marked

Sjeføkonom *Kjetil Olsen* i Nordea åpnet konferansen med Økonomiske utsikter for norsk økonomi. Han sa at koronapandemien var en av de dypeste krisene verden har opplevd, men samtidig var det en kort krise, sammenlignet med tidligere kriser. Han kunne fortelle at Norge går bra økonomisk, men at de høye råvareprisene sammen med vanskelighetene med å få tak i nok fagfolk er den største utfordringen vi har i nærmeste framtid.

Adm. direktør *Helge Runer* i Norsk Stål fulgte opp med Utviklingen av stål- og metallprisene. Han viste til årsaker som har presset prisene til ekstreme høyder under pandemien, alt fra økte priser på råvarer til energi og frakt, samt mindre produksjonskapasitet og flere handelsrestriksjoner. Han avsluttet optimistisk med å vise til prognoser fra MEPS som viser en prisnedgang neste år.

Advokat *Elise Johansen* i Wikborg Rein Advokatfirma informerte om EUs Taksonomi og hvilke konsekvenser det vil ha for nye bygg. Hun kunne fortelle at taksonomien krever at nye bygg må gi et betydelig bidrag til å bekjempe klimaendringer og ha et primært energibehov 10% lavere enn «nearly zero energy»-bygninger, samt sertifiseres gjennom et energisertifikat.

Miljø

Åsa Ekdahl fra World Steel Association åpnet miljøtemaene med å gi en status over stålverk rundt om i verden som utvikler ny teknologi for fossilfri stålproduksjon, blant annet ved bruk av hydrogen. Samtidig er det stålverk som satser på utvikling av ny teknologi for karbonfangst og lagring (CCS).

Petr Hradil i finske VTT gav en presentasjon av det europeiske ombruksprosjektet PROGRESS. Han viste også til vellykkede Europeiske prosjekter med ombruk av stål.

John-Erik Reieren fra Betongelementforeningen la, i sin presentasjon, stor vekt på prinsippet om rettferdig,



Samtlige bilder: Lars Hamrebjørk

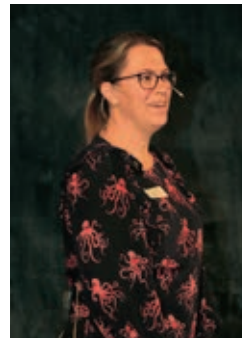
Konferansen fant sted i Rokokkosalen på Grand Hotell, Oslo.



Helge Runer, Norsk Stål



Elise Johansen, Wikborg Rein Advokatfirma AS



Åsa Ekdahl, World Steel Association



Matts Nilsson, SSAB, viste fram verdens første fossilfrie stål.



Lasse Kilvær, Resirqel



Kjell Håvard Belsvik, Statens vegvesen

transparent og kunnskapsbasert konkurranse for å få til det grønne skiftet i byggenæringen. *Lasse Kilvær* i Resirqel fortalte om ny Ressurssentral på Økern som vil bli en ombruksentral for lagring av demonterte materialer med fasiliteter for reparasjon, testing og resertifisering.

Broer

Etter lunsj var temaet broer der *Mozhdeh Amani* fra Chalmers Tekniske Høgskola fortalte om prosjektet Sunlight der de hadde forsket på rustfrie samvirkebroer med korrugerte stegplater. Resultatet fra Sunlight viste en betydelig reduksjon i investeringskostnaden når stegplater er korrugerte.

Kjell Håvard Belsvik i Statens Vegvesen presenterte Bjørnafjordbrua, der de har hatt stort fokus på å

få ned byggekostnadene. Et grep var å gå over fra betong til stål i pongtongene. Et annet tiltak er å benytte robotsveising med laserteknologi.

Daniel Tran, også fra Statens Vegvesen, presenterte alternative brotårn av stål og betong i broa over Langenuen på E39. Ståltårn er vurdert for å kutte kostnader og drive teknologisk utvikling. Med ståltårn har man større frihet til utforming og elementene kan produseres i fabrikk og skipes til byggeplass for sammenstilling.

Madhu Sayeenathan fra SSAB presenterte High-strength weathering steel for broer, mer kjent som Corten stål. Han viste til en ny gratis publikasjon fra ECCS med anbefalinger for bruk av Corten. Forutsatt riktig bruk, er Corten kjent som et miljøstål, med ingen behov for vedlikehold i sin levetid.



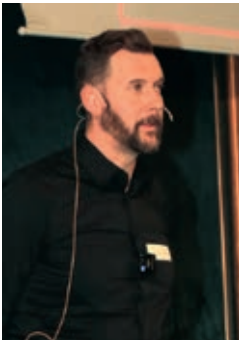
Madhu Sayeenathan,
SSAB



Lars Haukeland,
LPO Arkitekter



Morten Rotheim,
Djerving



Arne Reisegg Myklestad,
Dark Arkitekter



Utstillingen fant sted i Speilsalen. Vidar Hammersland stod på stand for Lindab.



Fra banketten i Rokokkosalen. Det var i år like mange deltakere som før Koronapandemien.

Bygg

Neste tema var bygg, og Lars Haukeland i LPO Arkitekter presenterte Utvidelse av Oslo Spektrum. Det 112 meter høye kongressenteret vil bli det tredje høybygget i Oslo, i nærheten av de to andre, Oslo Plaza og Postgirobygget. Tårnet har underveis blitt noe redusert og bearbeidet for å passe inn i bybildet.

Morten Rotheim i Djerving presenterte Meierikvartalet i Liljestrøm - et pågående prosjekt som bygges ut i mange små byggetrinn. Ved gjennomgang av totale byggekostnader og fleksibilitet i leilighetslayout falt valget på et bæresystem med stål og hulldekke-elementer (lange spenn, lite vekt). Per G. Rønning i Nordic Steel presenterte Bærekraftige løsninger i deres stålprosjekter. Han viste til en variert

produksjon, til både onshore og offshore.

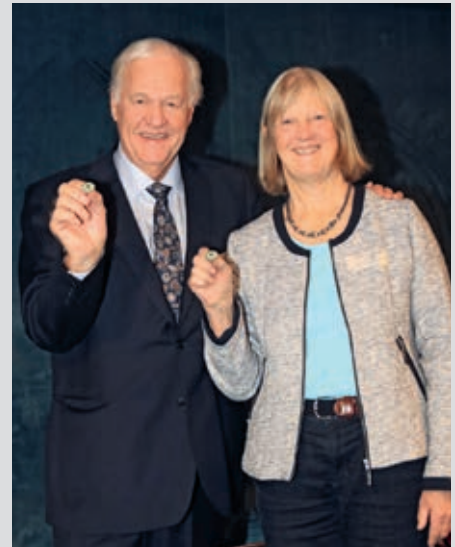
Arne Reisegg Myklestad fra Dark Arkitekter viste planene for Drammen helsepark som vil bli Europas mest komplette og attraktive helse- og omsorgsklynge. Her skal det bygges 7 store helsebygg der alle bygg har ambisjon om BREEAM Excellent nivå.

Stålpriser

Konferansen ble avsluttet med en prisseremoni med utdeling av Norske Arkitektstudenters Stålpris, ECCS European Steel Design Award og Norsk Stålkonstruksjonspris. Etter konferansen var det bankett i Rokokkosalen med 128 feststemte deltakere og utdeling av hedersprisen Stålprofilen.

Kjetil Myhre

Stålprofilen 2021 till Bjørn Rotheim og Liv Eltvik



Stålprofilen er den norske stålbyggebransjens hederspris, og deles ut årlig av Norsk Stålforbund og Norsk Forening for Stålkonstruksjoner. Stålprofilen gis til personer som har gjort en spesiell og fremtredende innsats for stålbyggingens utvikling i Norge, på land eller til vanns. Utmerkelsen symboliseres ved et emaljert jakkemerke i sølv og gull, håndlaget ved OPRO.

Stålprofilen gikk i år til Bjørn Rotheim og Liv Eltvik. Prisutdelingen fant sted under banketten på Norsk Ståldag, torsdag 11. november, på Grand Hotell i Oslo.

Bjørn Rotheim

Bjørn Rotheim var en av initiativtagerne til å innføre stål og hulldekker som bæresystem i Norge på 80-tallet. Hans firma bygget i 1987 Idun Gjørfabrikken, et av de første fleretasjes kontorbyggene som hadde stål og hulldekker som bæresystem i Norge. Fra 1987 og til 1994 produserte og leverte Ingeniør Bjørn Rotheim AS bæresystem i stål og hulldekkelementer til mange kontorbygg, hoteller og lagerbygg i Norge, Sverige og i Polen. I 1994 ble bedriften solgt, og den er i dag en del av Contiga. Han har etter 1994 holdt på med prosjektutvikling, prosjektledelse, rådgivning og med utvikling av industri og eiendom.

Liv Eltvik

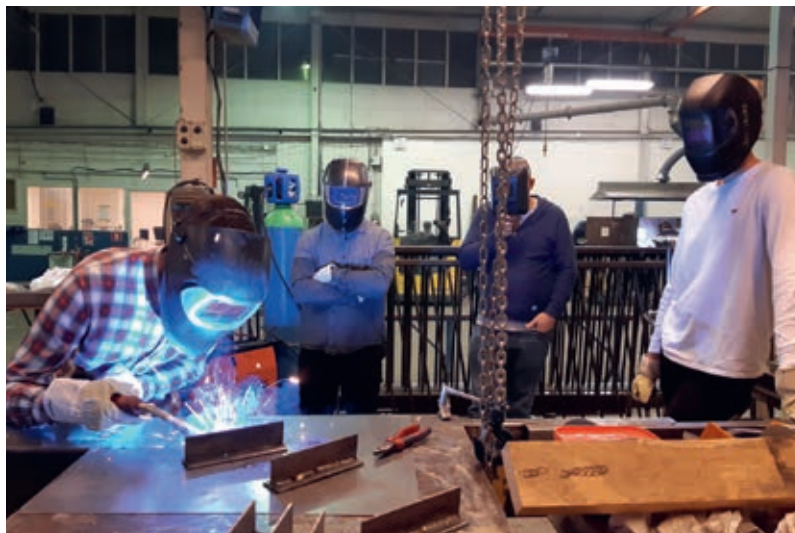
Liv Eltvik var en av initiativtagerne til dannelsen av Norsk Forening for Stålkonstruksjoner (NFS) i 1985, og har i hele sin yrkesaktive karriere prosjektert stålkonstruksjoner, med hovedvekt på hengebruer og stålbruer. Liv har vært aktiv i utviklingen av standarder for beskrivelse, prosjektering og utførelse av stålkonstruksjoner, og vært med i komite- og arbeidsgrupper for Eurokode-standardene og utførelses-standardene for stål, samt oversettelse av standarder. Hun har jevnlig vært foreleser på stålkursene til NFS.

Stålnätverket övade svetsning

Stålnätverkets senaste träff skruvade upp temperaturen rejält när svetslågorna tändes i verkstaden. Ett 20-tal stålnätverkare träffades vid Stockholms central för en tur ut till Lundgrens Smide i Bromma där svetsmetoderna MAG, MMA och TIG fick praktiseras. Förutom svetsning av olika konfigurationer av plana plåtar svetsades även en rörknutpunkt i 60° vinkel. Vinkeln 60 grader valdes som referensvinkel efter Björn Lindhes artikel om de ytterligare kraven som tillkommer enligt SS-EN 1090-2 för knutpunkter mindre än 60° och vid full inträngning. Läs gärna artikeln i arkivet på www.stalbyggnad.se. Från kl 18 till 21 var det full fart på svetsaggregaten med undantag för en middagspaus i halvtid.

Stålnätverket utgörs av personer med intresse för stålbyggnad och syftet med nätverket är att anordna aktiviteter för att höja kompetens, sprida erfarenheter och skapa ett större kontaktnät för deltagarna inom stålbyggnadsbranschen.

En kommande träff planeras till våren på den nya Skurubron som byggs söder om den befintliga bron över Skurusundet, för att binda ihop Värmdön med fastlandet. Brodäck med vägbana byggs helt i stål och tillverkas i delar för att sedan svetsas ihop på plats vid sundet i en tillfällig verkstad, från vilken bron också lanseras.



Erik Forsgren



Erik Forsgren



Erik Forsgren

Anmäl dig för information om kommande träffar på www.sbi.se/stalnatverket, allt deltagande är kostnadsfritt.

Erik Forsgren, SBI

Nästa Stålnätverks-träff! Studiebesök vid Nya Skurubron i april

Håll koll på inbjudan på
www.sbi.se/stalnatverket/

STÅLNÄTVERKET

ASDO strekkstagsystem i en privatbolig

ASDO strekkstagsystemet levert av Pretec AS brukes i en privatbolig som nå bygges i Mo i Rana. Eieren av huset, Morten Fiskkjønli, har tegnet huset selv. Strekkstagene er ikke valgt for å gi nødvendig kapasitet. Morten er nemlig veldig interessert i moderne arkitektur og tekniske løsninger, og valgte strekkstagene på bakgrunn av estetikk. De er overdimensjonert for å gi ønsket uttrykk. Strekkstagene vil være godt synlig bak glassfasaden, og er et fint blikkfang som viser frem byggets



Morten Fiskkjønli

konstruksjon med bærende stål innenfor vinduene. Prosjektet kan følges på Instagram (@huskonkurs) og forventes å stå ferdig julen 2021.

BE Group fokuserer på fossilfritt stål med H2 Green Steel

BE Group AB och H2 Green Steel har tecknat en avsiktsförklaring gällande samarbete och distribution av fossilfritt stål på den nordiska marknaden. Avtalet innebär att BE Group kommer ha kapacitet att leverera stålet till sina kunder med start 2025. Det nya samarbetet är också ett viktigt steg i BE Groups ambition att på sikt kunna erbjuda ett komplett sortiment av hållbart stål.



Sofie Brovold

Stålworkshop på NTNU

Årets stålworkshop ble avholdt på NTNU 16.-18. mars. Workshopen inngår som en del av praksisuka og er en del av undervisningen i prosjekteringsemnet Arkitektur 2 – Tektonikk. Emnet undervises i andre semester på arkitektstudiet.

Gjennom samarbeid med bedrifter innen blant annet betong, stål og tømmer undervises det i grunnleggende kunnskaper om de ulike materialene. Hver studentgruppe utplasseres så hos ulike virksomheter i Trøndelag (hovedsakelig i Trondheim), der man får erfaring med et av materialene. Oppgavene som gis til studentene varierer, avhengig av bedriften man er utplassert i, men hovedfokuset i år har vært på å bygge en eller annen form for vegg.

Studentene som jobbet med stål, fikk i oppgave å lage en romdeler med cirka dimensjoner 2x2 meter. Den skulle være lett nok til å kunne flyttes rundt, samtidig som den skulle være stabil og stå trygt. Til å sette romdeleren sammen skulle studentene benytte seg av forskjellige sammenføyningsteknikker. Arbeidet pågikk over tre dager på NTNUs stålverksted.

Etter workshopen presenterte studentene prosjektene og erfaringene de hadde gjort seg for undervisere,



Sofie Brovold

medstudenter og representanter fra bedriftene. Evalueringene fra studentene var svært positive. Å lære teknikker knyttet til stålarbeid var nytt og ukjent for mange, men studentene synes dette var nyttige erfaringer å få med seg.

Mari Solheim,
Norsk Stålförbund



Lars Hamrebjörk

Vinneren av Arkitektstudentprisen

Norske Arkitektstudenters Stålpris 2021 gikk til Tobias Wihl for prosjektet Uppåkra Arkeologiska Center. Prosjektet er utarbeidet som diplomoppgave ved Arkitektur og designhøgskolen i Oslo, høstsemesteret 2020. Prisen ble delt ut under en prisseremoni på Norsk Ståldag den 11. november.



Lars Hamrebjörk

Dags att träffas igen

En lång väntan är över och branschträffarna börjar åter dyka upp i kalendern. Även om livestreaming och nätmöten har rotat sig som en permanent del av den yrkesmässiga vardagen är det fysiska mötet tveklöst ett kärt återseende för många. I oktober anordnade Eurokodutbildningar sitt första seminarium sedan restriktionerna lättades ytterligare den 29 september och taket för antalet deltagare släpptes helt. Denna gången en heldag om prefabstommar. Dagen avslutades med mingel, där Bo Kaspers orkester stod för underhållningen.

Chalmers besöker Lecor

Chalmers andraårs-studenter från institution Samhällsbyggnadsteknik besökte Lecor i samband med kursen Bärande konstruktioner. Ett 90-tal Chalmers-studenter fick en presentation av Lecors aktuella projekt från projektering och konstruktion till färdigställande i verkstaden. Besöket avslutades med ett besök i verkstaden för att se produktionen.

Studiereise til Vesterålen

Den norske Stålgruppen arrangerte en meget interessant studiereise til Vesterålen 15. – 17. september. Stedet var Ringstad Resort i Bø kommune. Her ble det avholdt styremøte og medlemsmøte med faglig seminar og besøk med båt til oppdrettsanlegget Havfarm 1 og til Vernebygget over hurtigrutebåten MS Finnmarken i Stokmarknes, samt et besøk til Alsvåg Plater i Sortland. Det var også et besøk til Nyksund fiskevær og restaurant Ekspedisjonen Vertsbrygge.

Faglig seminar

Første dag ble det avholdt et faglig seminar der foreleserne gav sine presentasjoner via Teams. Madhusoodhanan Sayeenathan i SSAB presenterte høfaste rusttregge stål (Corten) for broer og bygg. Corten er kjent som et miljøstål, med ingen behov for vedlikehold. Han viste til en ny gratis publikasjon fra ECCS med anbefalinger for bruk av Corten. Fulop Ludovic i VTT, Finland, gav en presentasjon av det europeiske ombruksprosjektet PROGRESS (PROvisions for a Greater REuse of Steel Structures). Han viste også til vellykkede Europeiske prosjekter med ombruk av stål. Håkon Iversen, daglig leder i Pådriv, presenterte Sirkulær Ressursentral på Økern Torg i Oslo. Statsbygg har donert et 4500m² telt fra Regjeringskvartalet og monterer teltet på den 7 mål store tomten. Her vil demonterte materialer fra riving mellomlagres, testes og tilpasses ny bruk. Ressursentralen vil bli Europas største ombrukssentral.

Havfarm 1

Dagen etter gikk turen med båt ut til Havfarm 1 som ligger fast forankret 5 kilometer sør-vest for Hadseløya i Hadsel kommune. På vei ut Vesterålsfjorden var det tid til et par stopp med mating av havørner. Havfarmen som har fått navnet "Jostein Albert", er 385 meter lang, 59,5 meter bred og har kapasitet til 10 000 tonn laks. Havfarmen er fortøyd med 11 ankere og beveger seg innenfor en sirkel med radius på 450 meter fra lokalitetens senterpunkt.

Vernebygg for MS Finnmarken

Fra havfarmen gikk båtturen til det nye Hurtigrutemuseet på Stokmarknes hvor det er bygd et vernebygg rundt skipet MS Finnmarken fra 1956. Den arkitektoniske formen er inspirert av åpningene i skutesidene der både bakre og frem del luter fremover. Det er motivert av gjentatt både vertikalt og horisontalt der hovedbæring går skrått i forhold til lengderetning.



Her er alle samlet utenfor Vernebygget til MS Finnmarken i Stokmarknes.



Hyggelig middag på Ringstad Resort.



Havfarm 1.



Nyksund fiskevær.



På omvisning hos Alsvåg Plater AS.

Nyksund

På ettermiddagen gikk turen videre med buss til det gamle fiskeværet Nyksund, helt nordvest på Langøya i Vesterålen. Her, på Ekspedisjonen Vertsbrygge, opplevde vi et kulinarisk høydepunkt på turen. Stedet som har spesialisert seg på fisk, serverte de herligste retter. Vel tilbake på Ringstad Resort, sent om kvelden, tok de yngre deltakerne seg et forfriskende sjøbad med badstu.

Alsvåg Plater

Dagen etter var det tid for hjemreise,

turen nærmet seg sin slutt. Men på vei til Evenes flyplass var det en stopp i Sortland for besøk av Alsvåg Plater AS. Martin Solheim tok oss med på en omvisning i produksjonslokalene og den moderne maskinparken. Alsvåg Plater er kjent for produksjon av profilerte takplater og samvirkeplaten PEVA®45 til det norske markedet.

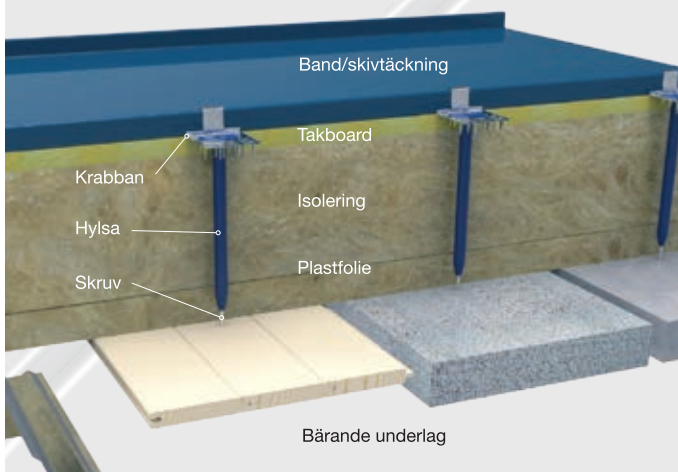
For en reise det var, så innholdsrik, og med stille sjø, sol og nordlys. Hva mer kan man ønske seg?

Kjetil Myhre

Krabban

– komplett system för montage på isolerade tak!

Den säkra och testade lösningen för montering av planplåstäckningar på isolerade tak.







- För montage med aluminium, koppar, rostfritt falsat och svetsat, stålplåt och zink
- För montage vid isoleringstjocklekar från 20mm till 690mm
- Monteras oberoende av isolerskarvarnas läge
- Krabbans tänder biter sig fast
- Plasthylsa förhindrar köldbryggor
- Teleskopfunktion skyddar plåten
- Optimalt montage på alla underlag

Marutex[®]

Byggplåtskraven med
inbyggd trygghet



-  Livslängd + 50 år
-  Homogent rostfritt stål - Hög, jämn kvalitet i material och utförande
-  Optimal borrförmåga - Borregenskaper som kortar byggtiden
-  Hållfasthet i en klass för sig



Marutex är redan känd som den säkra rostfria byggplåtskraven för alla tänkbara byggprojekt – med korrosionshårdighet, borrförmåga och kvalitet i en klass för sig.

Marutex – infästning i en klass för sig.

Sofias bro vann Stålbyggnadspriset 2021

Stålbyggnadsinstitutet delar vartannat år ut Stålbyggnadspriset till ett byggnadsverk där man på ett innovativt, miljömässigt hållbart och arkitektoniskt tilltalande sätt utnyttjat stål i den bärande konstruktionen.

STÅL
BYGGNADS
PRISET
2021



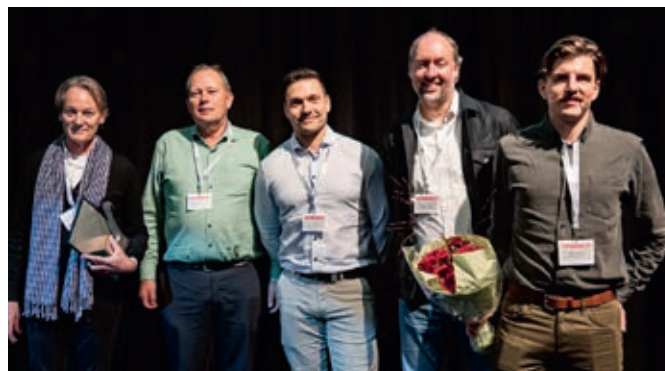
Lars Hamnebjörk

SOFIAS BRO, HELSINGBORG

Som avslutning på Stålbyggnadsdagen den 28 oktober på Clarion Sign i Stockholm, delade Stålbyggnadsinstitutet ut Stålbyggnadspriset. Det gick till Sofias bro i Sofieros slottsträdgård för en strukturellt enkel och rak konstruktion som samtidigt uppfattas som slingrande. ■



Läs om de tre projekten:
www.stalbyggnad.se/arkitektur/stalbyggnadspriset-2021-till-sofies-bro/



Mattias Hammén

Teamet bakom Sofias bro och vinnare av Stålbyggnadspriset 2021. Från vänster: Steen Savery Trojaborg, Dissing+Weitling, Søren Bendixen och Finn Ove Larsen från Bladt Industries, Torgny Johansson och Mikael Löfving från Helsingborgs Stad.

Arkitekt: Dissing+Weitling
Beställare: Helsingborgs Stad
Stållkonstruktör: Schlaich Bergermann Partner
Stålentreprenör: Bladt Industries

Juryns motivering

En elegant bro, som är perfekt inpassad på sin plats över en djup bäckrav i Sofieros Slottspark. Brobanan kröker sig i en öppen s-form, och ansluter till parkens slingrande stigar. Bron ger en illusion av att den böjer sig i sidled, men dess konstruktiva lådbalk är spikrak. Med utnyttjande av balkens vridstyvhet har man kunnat bygga en strukturellt enkel konstruktion, samtidigt som alla uppfattar bron som slingrande.

Konstruktionen är kongenial med form och funktion, och lika vacker för den som går över bron, som för den som betraktar den underifrån. Här har stålets möjligheter tagits väl till vara. Brons hela gestalt, de smäckra och eleganta detaljerna, vittnar om hur bra det kan bli när arkitekt och konstruktör har arbetat tillsammans från skiss till genomförande.

HEDERSOMNÄMNINGEN

FOLKE BERNADOTTES BRO, STOCKHOLM



Mattias Hammén

Arkitekt: &Rundquist
Stålentreprenör: Stål & Rörmontage
Konstruktör: Ramboll
Beställare: Kungliga Djurgårdens Förvaltning

Juryns motivering

En spänstig och välbehövad bro som, när man närmar sig på långt håll, ger känslan av ett tunt streck som svagt böjer sig över Djurgårdsbrunnskanalen. I morgondiset blir känslan magisk.

Konstruktionen är intressant, med ett triangulärt fackverk där normala konstruktionsprinciper utmanats genom att låta diagonalstängerna bli ovanligt långa och mot mitten med mycket flacka vinklar. Bron är en balkkonstruktion, som förtillverkades med millimeterprecision i tre delar. Den "osynliga" trespannskonstruktionen har sin lägsta konstruktionshöjd i fälmtitt för att ge intryck av bågbro. I obehandlat rostfritt stål, speglar sig bron vackert mot kanalens vattenspegel, med en elegans som håller över tid.

STRANDGATAN 24, UMEÅ



Mattias Hammén

Arkitekt: Wingårdhs
Stålentreprenör: Fermeco
Konstruktör: Tyréns
Beställare: Balticgruppen

Juryns motivering

Ett väl hanterat program med en innovativ volymhantering. Den kubiska byggnadskroppens massa har reducerats nedåt och öppnar på så sätt utblickar mot älven från gaturummet. De utskjutande volymerna skapar även ett vackert tak över gatuentrén. Exteriör och interiör samverkar på ett fint sätt – byggnadens gestaltning hänger samman från utsida till insidan.

Byggnaden har ett spännande höm, som krägar ut närmare 12 meter. Detta har konstruktören löst elegant, med korsande fackverk i två riktningar och avancerade skruvade knutpunkter. Strandgatan är inte ett renodlat stålprojekt, utan en sammansatt konstruktion med stål, betong och trä, där varje materials inre egenskaper utnyttjas på bästa sätt. Stål ger byggnaden sitt signum, i samspel med trä och betong och i samspel mellan arkitekt och konstruktör.

VARMFÖRZINKNING



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

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



VARMFÖRZINKNING
RYDSGÅRD • HALMSTAD • LYSEKIL • SÄFFLE

A photograph of two wind turbines against a sunset sky. The sky is filled with soft, orange and yellow clouds, transitioning to a pale blue at the top. The turbines are silhouetted against the bright sky. One turbine is in the foreground on the right, and another is further back in the center. The overall mood is serene and hopeful.

Snart kan vindkraftverk vara fossilfria.

Skenet bedrar. Vindkraftverk ger fossilfri el, men de är gjorda av stål. Och produktionen av stål är en av de största utsläppskällorna som finns. Ett ton stål orsakar utsläpp av två ton koldioxid. För ett enstaka vindkraftverk kanske det inte gör så stor skillnad. Men tänk på alla vindkraftverk i världen. Alla bilar. Alla tåg.

Nu kan vi ändra på det. Tillsammans med våra partners LKAB och Vattenfall har vi utvecklat HYBRIT, ett sätt att tillverka stål utan att släppa ut koldioxid.

Följ med oss på resan till 100% fossilfritt på ssab.se/fossilfri

SSAB

Vernebygg for MS Finnmarken vant Norsk Stålkonstruksjonspris 2021

Juryen har kåret Vernebygg for MS Finnmarken – Hurtigrutemuseet i Stokmarknes til vinner av Norsk Stålkonstruksjonspris 2021. Vernebygget gikk dermed til topps i konkurransen med de to andre finalistene, Kistefos Museum – The Twist og Østre Porsgrunn Kirke.



Gunnar Næss



Lars Hamrebjørk

Fra venstre: Armand Aasheim og Stian Johansen, Multiconsult, Erik Brekke Arnesen, IMTAS Prosjekt, Gro Skaar Knutsen og Roger Georgsen, PEAB-Bjørn Bygg, Gunnar Næss og Bente Louise Westad, LINK arkitektur.

Norsk Stålforbund 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 idéer og inspirerende løsninger.

Prisen består av et diplom som tildeles byggherre, arkitekt, konstruktør, entreprenør og stålentreprenør. Prisutdelingen fant sted under en høytidelig prisseremoni på Norsk Ståldag på Grand Hotel i Oslo 11. november.

Følgende mottok diplom:

Byggherre: Vernebygg AS
Arkitekt: LINK Arkitektur AS
Konstruktør: Multiconsult Norge AS
Entreprenør: Peab – Bjørn Bygg AS
Stålentreprenør: IMTAS Prosjekt AS

De mottok også den nasjonale prisen for Norge, European Steel Awards (ESDA) 2021 fra ECCS – European Convention for Constructional Steelwork. Tidligere i høst var de i Brussel og mottok den gjeveste stålprisen i Europa, ESDA 2021 Laureate, for vernebygget.

Juryen har bestått av:

Thor Olav Solbjør, SAAHA AS, representant for Norske Arkitekters Landsforbund (NAL)
Bjørn Uppstad, Procon Rådgivende Ingeniører AS, representant for Rådgivende Ingeniørers Forening (RIF)
Stig Møllersen, Rambøll Norge AS, representant for Norsk Forening for Stålkonstruksjoner
Nina Skeime Kostøl, Contiga AS, representant for Den norske Stålgruppen

Juryens uttalelse:

Vinneren av Stålprisen 2021 iscenesetter og verner en sentral del av Norges kulturhistorie. Prosjektet er en kombinasjon av arkitektonisk klarhet og fremragende ingeniørkunst som viser frem og verner «MS Finnmarken» på en forbilledlig måte.

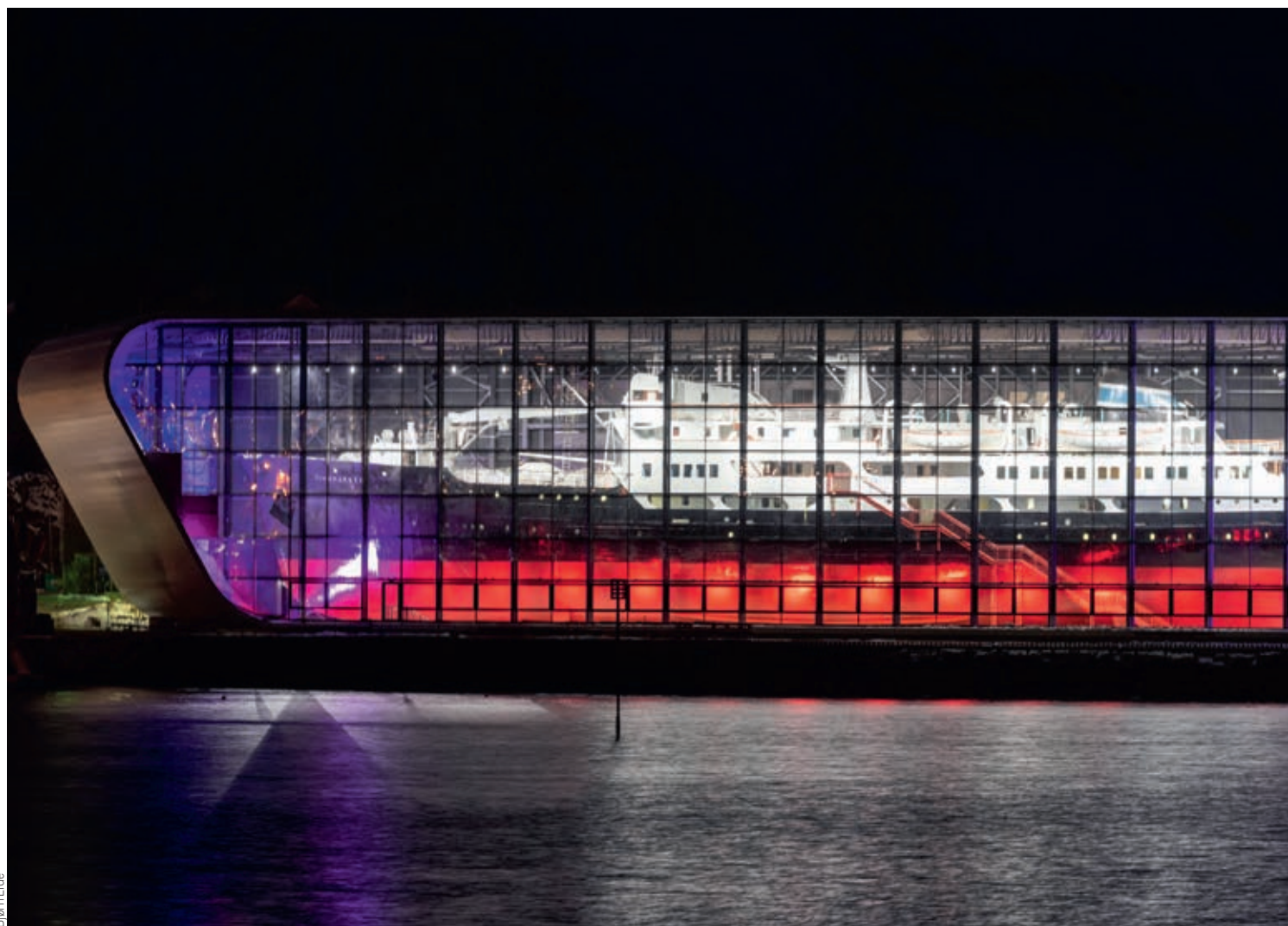
Vernebygget ved Hurtigrutemuseet på Stokmarknes har en arkitektonisk form inspirert av åpningene i skutesiden og skipets form.

Bygget har store åpne glassvegger som eksponerer skipet maksimalt, og resultatet imponerende elegant og fremhever skipets plassering i bybildet og kulturlandskapet.

Transparensen og slankheten bygget fremstår med er imponerende gitt byggets størrelse, plassering og svært krevende geometri. Detaljene i konstruksjonen er utført med synlig presisjon og arkitektonisk klarhet.

Den geometriske gjentagende stålkonstruksjonen med sine 700 vindkryss og store overheng over havet gir bygget en egenartet arkitektonisk identitet. Resultatet er både ypperlig ingeniørkunst og stor arkitektur og fremstår som et forbilde på tverrfaglig samarbeid.

Vernebygg for MS Finnmarken – Hurtigrutemuseet



Bjørn Eide



Ørjan Marakatt Bertelsen

Gavlvegg med «spant» og vindkryss



Ørjan Marakatt Bertelsen

Gavlvegg mot sør med 12 m overheng



28. august åpnet Hurtigrutemuseet med en av verdens største museumsgjenstander innendørs: Hurtigruteskipet MS Finnmarken fra 1956. Hurtigrutemuseet med ærverdige MS Finnmarken og det nye historiske museet fremstår som et landemerke ved sjøfronten i Stokmarknes.

av Gunnar Næss, prosjekteringsleder og oppdragsansvarlig LINK Arkitektur



Ørjan Marakatt Bertelsen

Krevende montasje ved sjøkanten

Hurtigrutas betydning for reisende, lokalsamfunn og for Norge som nasjon belyses gjennom det nye Hurtigrutemuseet, og omtales som Norges turistattraksjon nr 1 av Aftenposten. LINK Arkitektur har ledet utviklingen av forprosjektet i prosjekteringsgruppen sammen med Multiconsult om å skape et landemerke og et ikon for det nye levende samtidsmuseet for Hadsel Kommune.

Vi har lyktes med å skape en løsning som balanserer godt mellom det å være et signalbygg og museets funksjonsbehov, i tillegg til at anlegget bidrar positivt til lokalområdet. Det har vært et drømmeprojekt for et arkitektkontor.

Prosjektet omfatter vernebygg for MS Finnmarken 1956, ombygging av Trekantbygget som stod på stedet fra før samt et tilbygg til dette for den bevarte lugar- og salongseksjonen fra DS Finnmarken 1912. Løsningen for å bevare monumentet over norsk kysthistorie er et bygg på 3600 kvadratmeter som omslutter skipet, hovedsakelig bygget i stål og glass. Vi ønsket å skape en historie som band sammen bygg og skip. Den arkitektoniske formen på bygget er inspirert av skipets åpninger i skutesiden som luter fremover både i bakkant og fremkant: MS Finnmarken var det første skipet med denne formen på åpningene, noe som ga inntrykk av et skip som gikk raskt fremover. Utformingens inspirert av dette designgrepet og konseptet underbygger dette både i volum og i plan.

og har gitt bygget en svært særpreget form, understreket med en jevn hvit ramme som er gitt denne formen. Konstruksjonen er 105 meter lang, 24 meter bred og 21 meter høy, og veier ca 550 tonn. Begge gavlene har buet form uten understøttelser. Det største overhenget er på over 12 m.

En viktig del av den arkitektoniske løsningen er å forbinde bygninger og skip og skape en naturlig museumsvandring gjennom museet. Dette ble løst med etablering av et system av heis, trapp og ramper. Skipet har 7 forskjellige «etasjer» eller dekk, tre av disse nå direkte. Rampene henger fritt fra taket i hengestag, utført som istørpte kassetter.

Prosjektet har vært en ingeniørmessig utfordring, designet for kastevinder opp mot 50 m/s, store snølaste og beliggenhet helt nede i sjøkanten, med en robusthet mot fremtidige klimaendringer. For å hensynta byggets bevegelser har vi designet en fleksibel stålkonstruksjon mot eksisterende bygg som står på en vannnett konstruksjon i bunn. Gulvet i bygget er lavere en topp flo.

Bygget består i hovedsak av et stort utstillingsrom med en kombinasjon av en vannnett konstruksjon i bunn med en fleksibel stålkonstruksjon mot eksisterende bygg.

– De tekniske anleggene er designet for å hensynta byggets bevegelser mot eksisterende bygg. Prosjektet har vært flott ingeniørmessig utfordring. Å få være med å utvikle et slikt spesielt prosjekt sammen med dyktige arkitekter ►



Gunnar Næss

Vindkryss i gavl

- har vært veldig interessant og givende for våre medarbeidere sier Lars-Thomas Nordkild, ansvarlig for Bygg & Eiendom i Nord-Norge i Multiconsult.

Konstruksjonen består av søyler og gitterdragere som spenner over båten. Grunnet skipets plassering er det ingen vindkryss eller søyler som forstyrr utsyn/innsyn gjennom den enorme glassfasaden. Gavlveggene har en buet utforming med en kompleks geometri som består av oppsveiste bjelker, produsert av plater som er skåret/valset. Hovedkonstruksjonen består av 48 søyler og 24 fagverksdragere samt 12 gavlveggsøyler og 111 bjelker. Største gitterdrager er 40 meter lang og 5 meter høy, med en vekt på 26 tonn. For å ta opp vindlasten mot fasaden er det montert totalt 700 vindkryss i hele takflaten og gavlveggene. Det måtte totalt 43 trailerlass med stålkomponenter til.

Hovedutfordringen ved utformingen av glasskonstruksjonene var fasadens betydelige skala samt å hensynta krevende værforhold. Bygningen beveger seg opp til 70 mm på toppen, og er bygget opp mot en eksisterende bygning, så det måtte utvikles fleksible løsninger som fanger bevegelsene. En hvit ramme omkranser bygningen, som er åpen mot øst og vest, med en stor og åpen glassvegg som presenterer skipet fra sjøsiden og som gir vidt utsyn over sjø og land utenfor.



Ørjan Marakatt Bertelsen

Det nye bygget er utformet slik at det beveger seg uavhengig av Trekantbygget som stod på stedet fra før. Dette ble løst med å spenne en 40m lang og 4m høyde bjelke over det eksisterende bygget.

Vernebygget i stål og glass som omslutter hurtigruteskipet MS Finnmarken omtales som et slående midtpunkt i det nye Hurtigrutemuseet. Det ligger fantastisk håndverk og innovative metoder for avansert design bak denne nyvinningen i stål- og glasskonstruksjon, lyder omtalen fra ECCS.

Prosjekteringen ble videreført med detaljprosjektering som del av Peab Bjørn Bygg

sin totalentreprise med Imtas Prosjekt AS som underentreprenør for stålkonstruksjoner

Hurtigrutemuseet åpnet dørene 28. august i år vil huse utstillingen til Hurtigrutemuseet som forteller historien om den kystnære ekspresslinjen. Som besøkende vil man kunne bevege seg gjennom skipet med lasterommet, til broen, bysken, salongen og lugarer og motorrom. I skipets gamle kafeteria kan man også føle på historiens sus, og ta en matbit eller noe å drikke. Det er en egen seksjon for opplevelse av lugarer og salonger fra DS Finnmarken (1912). ■



NordKran

☎ 76 12 35 62 - www.kraninord.no

PEAB

BJØRN BYGG

Muliggjøring

Det nye Hurtigrutemuseet har vært en spennende ingeniørmessig utfordring. Multiconsult har bidratt i alle faser, fra idé- og konseptutvikling til realisering.

www.multiconsult.no

Multiconsult

LINK Arkitektur har bidratt med å realisere det nye Hurtigrutemuseet – fra skisse til ferdig bygg.

Foto: Kolbjørn Høseth Larssen

LINK Arkitektur

linkarkitektur.com



European Steel Design Awards 2021

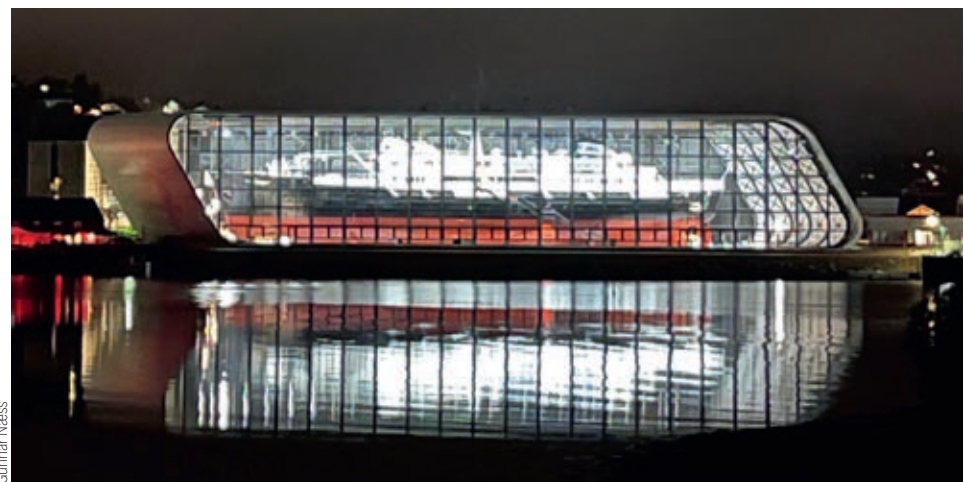
European Steel Design Awards delas vartannat år ut av European Convention for Constructional Steelwork (ECCS) för att uppmuntra till kreativ och enastående användning av stål i arkitekturen.

European Steel Design Award Laureate

VERNEBYGG ÖVER MS FINNMARKEN

Av i alt 24 nominerte prosjekter til European Steel Design Awards (ESDA) ble det kåret en hovedvinner som får utmerkelsen "ESDA Laureate". Denne gikk i år til det norske prosjektet **Vernebygg over MS Finnmarken**, Hurtigrutemuseet i Stokmarknes. Prisen: et trofé og plaketter gikk til vinnerteamet bestående av Vernebygg AS, LINK Arkitektur AS, Multiconsult Norge AS, Bjørn Bygg – PEAB og Imtas Prosjekt AS.

The steel and glass construction fully encases the historic liner MS Finnmarken and thus becomes the striking centre piece of the Hurtigruten Museum. Such a transparent and filigree shelter for a large ship is the result of contemporary means of advanced structural design and high-end steel construction. The very thin envelope allows an exciting look and provides the perfect showcase for the aged vessel. This structural shell without wind bracings in the glass façade or internal supports pushes the boundaries of the possible further to the sky.



Gunnar Næss



Kjetil Mjhr

Byggherre: Vernebygg AS

Arkitekt: LINK Arkitektur AS

Konstruktør: Multiconsult Norge AS

Prisen ble delt ut av Bernhard Hauke (PMB Chairman i ECCS) under en høytidlig seremoni i Atomium, Brüssel. Til stede for å motta utmerkelsen var Gunnar Næss og Bente Westad, LINK Arkitektur, Stian Johansen, Multiconsult, og Bjørn Allan Hall, Bjørn Bygg – Peab.

European Steel Design Award – Sverige

PARKBRON ÖVER VARNAN



Lars Hamrebjörk

Priset delas ut i Kristinehamn i september. Fr.v.: Jörgen Karlsson, Jane Larsson, Louise Hamilton, Marie Ouidin, Andreas Rudsvik, Kalle Alexandersson, Monika Gustavsson, Kristinehamn Kommun, Lars Lindberg, Structor, Ronny Södergren, Stål & Rörmontage, Erik Griffiths, &Rundquist, Björn Åstedt, SBI, Lisa Sinclair, &Rundquist

Det projekt som utsågs till det bästa svenska projektet är **Parkbron över Varnan** i Kristinehamn.

This origami-style sculpture beautifully contributes to the landscape bridging the river. The very appropriate use of painted steel and the integrated design accomplish this folded master piece of a footbridge.



Kasper Duuzik

Byggherre: Kristinehamns kommun

Arkitekt: &Rundquist

Konstruktör:

Structor Bro och anläggning

Entreprenör: NCC Örebro

Stålentreprenör: Stål & Rörmontage

FORWARD

INNOVATIVE SOLUTIONS

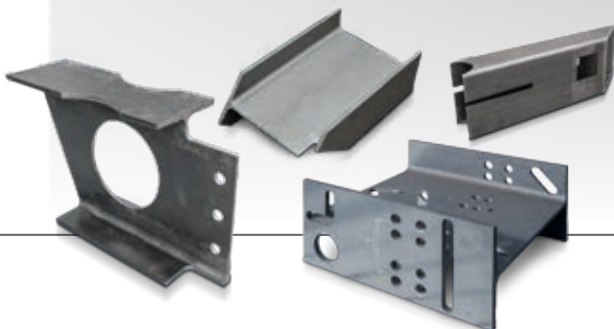
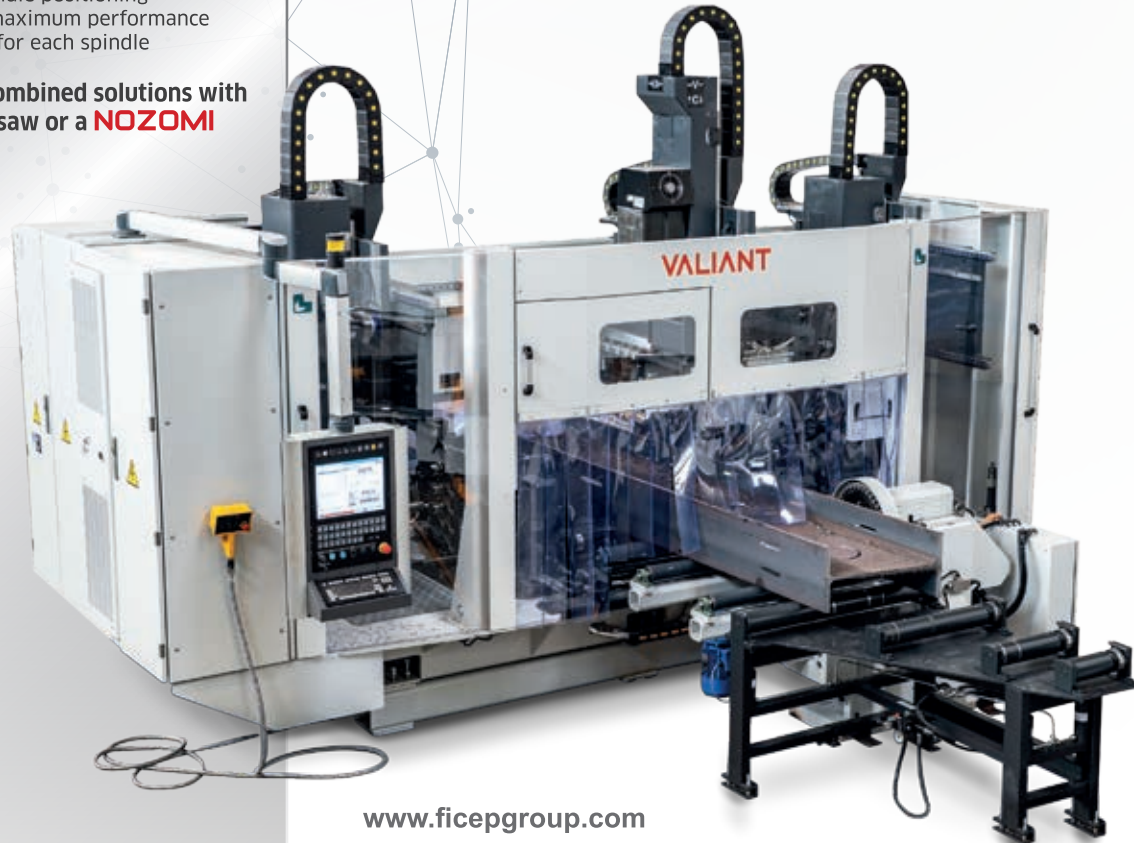
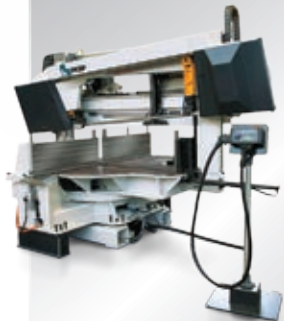
STEEL CONSTRUCTION

- Independent sub-axes spindle positioning
- Direct drive spindles for maximum performance
- 14-positions tool changer for each spindle

Stand alone drill line or combined solutions with either a **KATANA** band saw or a **NOZOMI** thermal coping robot

VALIANT

Automatic CNC drilling, drilling & band sawing, drilling & coping lines for sections



www.ficepgroup.com

Get on board, navigate the future with FICEP!



In association with:

IBEROBOT
www.iberobot.se

meidell
www.meidell.no

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

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



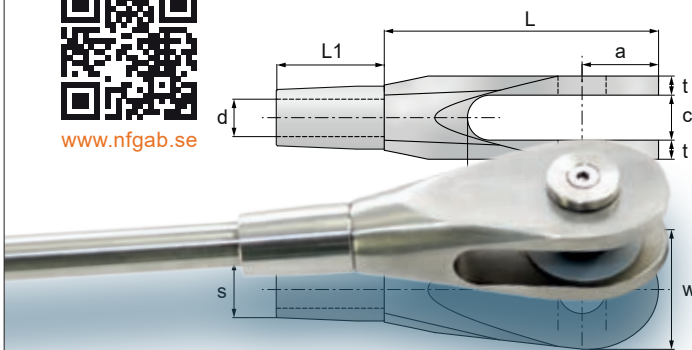
info@nordicgalvanizers.com
www.nordicgalvanizers.com



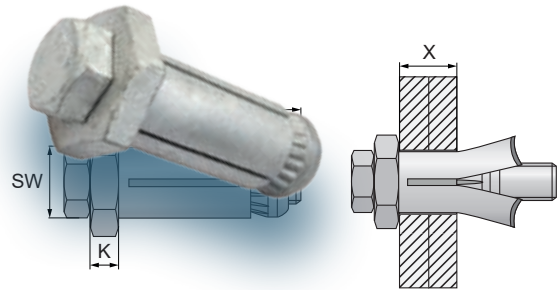
nordic
GALVANIZERS



www.nfgab.se



NORDIC FASTENING GROUP AB



LECOR

Stålkonstruktioner av kvalitet

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

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

Trimble

Varför missa något **förbättrat** för att det är **annorlunda?**

Tekla Structures 2021 är här.
Mer exakt. Mer intuitiv. Mer samarbete.

BIM-programvara som lägger grunden för innovativ arkitektur och konstruktion – och låter kraftanläggningar fungera som skidbackar.

Det är mer än förändring. Det är framsteg.
Ta reda på mer på tekla.com/2021

Tekla



Rutger Gyllenram,
Kobolde & Partners

Är ditt företag redo för återbruk och avancerad återvinning av EU-modell?

Bli mästare på cirkularitet – och visa det i Modul D

Hållbar design innebär att en produkt ska ha låg miljöbelastning genom hela livscykeln. Idag behandlas det inom EU:s regelverk främst i Ecodesigndirektivet som gäller energi-relaterade produkter. Energimärkningen (A-E) som vi som konsument möter när vi köper ett kylskåp är nog det mest synbara resultatet av detta EU-direktiv.

MILJÖ

Det som är nytt idag är att EU-kommissionen förbereder «ett lagstiftningsinitiativ för hållbar produktolitik» [1] där kärnan är en breddning av ecodesigndirektivet till att inte bara gälla energirelaterade produkter, utan gälla bredast möjliga produktsortiment och få det att resultera i ökad cirkularitet. Ett exempel är byggprodukter.

Kommissionen pekar på tre huvudsakliga arbetsområden för att nå ökad hållbarhet och cirkularitet:

- A. Designa hållbara produkter
- B. Stärka konsumenterna och offentliga upphandlare
- C. Cirkularitet i produktionsprocesser

Produkt- och processdesign (punkt A och C ovan) innebär tillämpning av komplexa metoder och resonemang hanterade av specialister och är huvudsakligen företags-interna affärsprocesser. Fokus på kunder (punkt B ovan) kräver däremot dels kommunikationsförmåga och dels utveckling av nyckelindikatorer som leder till rationella beslut vilka främjar ett resurseffektivt samhälle. Indikatorer som är alltför förenklade och som inte tar hänsyn till alla relevanta faktorer kan å andra sidan leda till vilseledande information och kontraproduktiva beslut vilket vi återkommer till nedan när det gäller begreppet "återvunnet innehåll".

"Byggnation och byggnader" har valts ut av kommissionen som en nyckelvärdskedja en ny övergripande strategi för ett

samhällebyggt på ett hållbart sätt. En reviderad byggproduktförordning (CPR) kommer troligen de närmaste åren. Ett annat område som övervägs för översyn är mål för material-återvinning i EU:s lagstiftning för bygg- och rivningsavfall och deras respektive materialspecifika fraktioner.

I standarderna EN 15804 för byggprodukter och EN 15978 för byggnader görs livscykelanalysen för produktskedet i modulerna A1-3, byggskedet i A4-A5, användningsskedet i B1-7 och slutligen slutfasen i C1-4. Fördelar och belastningar utanför byggnadens livscykel betraktas som ytterligare information och deklarerar i modul D, som är obligatorisk i den senaste versionen av EN 15804 tillsammans med modulerna A1-3 och C1-4.

Modul D har följande egenskaper som stödjer handlingsplanen för den cirkulära ekonomin och den nya strategin för en hållbar byggd miljö:

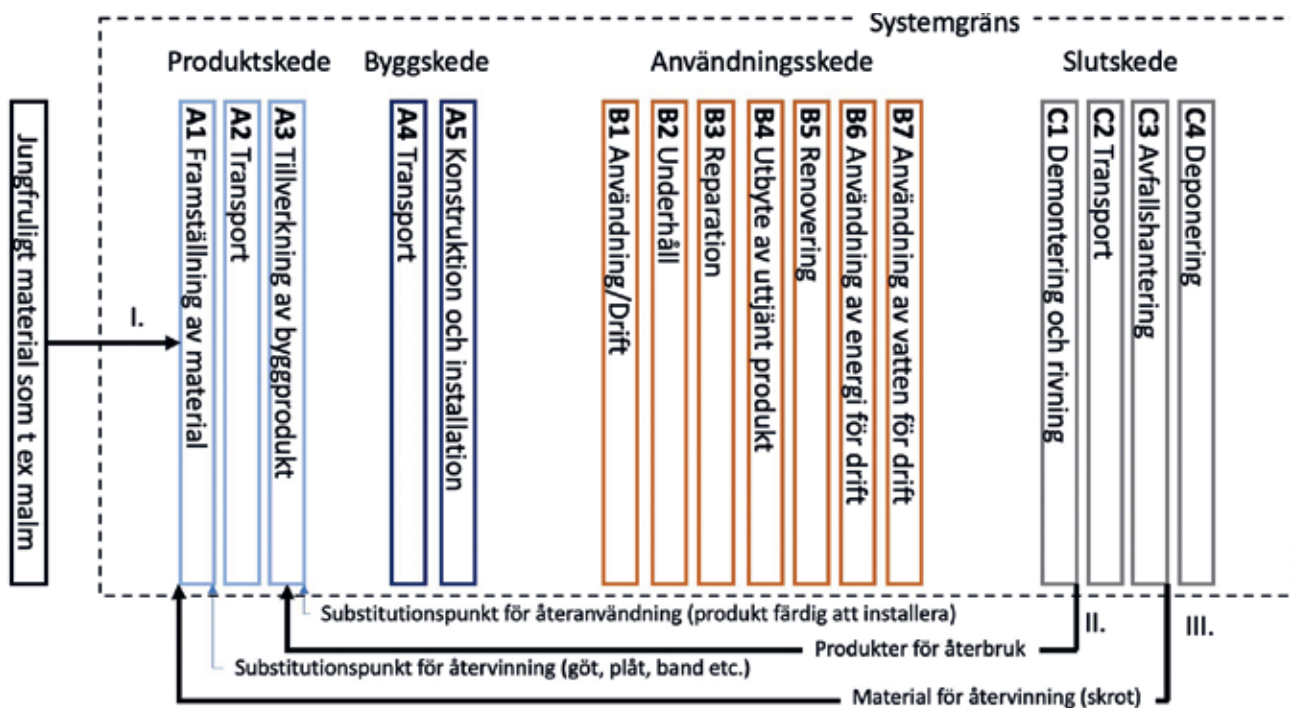
1. I modul D beaktas nettofördelarna med återanvändning och återvinning, uttryckt som minskad resursanvändning och minskade utsläpp, obligatoriska i EN 15804.
2. Modul D tar hänsyn till en eventuell förbättring eller försämring som återvinningsprocessen ger och kvantifierar därför så kallad "downcycling" och "upcycling". Några bra svenska begrepp för detta finns tyvärr inte än men de beskriver kvalitetsförändringar till följd av återbruk eller återvinning.
3. Modul D fokuserar slutligen på byggpro-

duktens återanvändbarhets- och återvinningssegenskaper men tar inte hänsyn till marknadens tillgänglighet av sekundärt material utan bara hur en viss produkt utnyttjas efter att användningsskedet är slut.

Modul D:s roll i förhållande till övriga moduler visas som den gröna rutan i denna förenklade figur. Primärt material, dvs från malm, (I) och sekundärt material, dvs skrot, (III) används i modul A1. Efter livets slutprocesser kan produkterna återanvändas eller återvinnas. Nyttan av återanvändning och återvinning beräknas med hänsyn till de resurser som används och utsläppen i processerna för att nå den punkt, substitutionspunkten (eng. point of substitution), där den återbrukade eller återvunna produkten kan jämföras med produkten från den första livscykeln. En mer detaljerad förklaring finns i Bilaga F i den nya standarden för konstruktioner i stål och aluminium, EN 17662 som kommer under 2022.

Modul D är ett nödvändigt instrument för att deklarerar hur väl byggmaterial fungerar i en cirkulär ekonomi då den klargör påverkan på utsläpp och resursanvändning vid återanvändning och återvinning. Vilka nyckelindikatorer kan vi då använda oss av för att bygga hållbart?

Återanvändbarhet och återvinningsbarhet är designfunktioner som kan bedömas utifrån data i modul D och visa hur väl en produkt lämpar sig för den cirkulära ekonomin. Detta borde vara centrala begrepp ►



D Nyttan och last utanför systemgränsen (enligt EN 15804 och prEN 17662)

Modul D visar nettonyttan som undvika utsläpp av att återanvända en produkt eller återvinna material fram till substitutionspunkten, med hänsyn tagen till resursanvändning, försämring av kvalitet och andel återvunnet material. Se prEN17662 bilaga F.

► vid upphandling för ett hållbart byggande i en cirkulär ekonomi.

Förmågan för produkten eller materialet att bevara sitt värde genom flera produktlivscyklerna ligger även i dessa begrepp vilka stöds av Modul D. Greenwash är fortfarande ett problem även med en systematisk användning av modul D om kvalitetsaspekterna försummas. Vi som arbetar med material och byggande har alla en viktig uppgift att främja återvinning av hög kvalitet, undvika att legeringar blir föroreningar och istället återvinna hela metallvärdet. Detta kan göras genom att bli bättre på sortering vid källan och genom att införa automatiserad sortering med redan befintlig teknik. I det här arbetet måste hela värdekedjan i livscykeln involveras och samarbeta.

Andel återvunnet innehåll ger information som kan beräknas utifrån modul A1-data och kan deklarerats som information i en miljödeklaration (EPD). För metaller bör det begreppet dock inte användas för lagstiftning eller för andra politiska ändamål, eftersom mängden skrot som finns tillgängligt på marknaden inte uppfyller efterfrågan. Politiska åtgärder som styr med återvunnet innehåll som styrparametrar riskerar att leda till ökade miljöbelastningar, ökad transport, suboptimering av konstruktioner, marknadsstörningar och ineffektivitet. Dessutom är nyttan med metallproduktion från skrot så hög, bland annat på grund av systemet för handel med utsläppsrätter, att konceptet med återvunnet innehåll inte leder till ytterligare ökad cirkularitet.

Vem ska då betala för ökat arbete med sortering och manuell hantering? Att säga att det betalar sig själv är troligen ett önsketänkande, utan det blir som vanligt slutkonsumenten. Då måste det gå att redovisa vad hen får för pengarna. "HÅLLBAR" och "GRÖN" är värdeomdömen utan vetenskaplig grund som lätt kan missbrukas och förlora sitt värde. Vill du vara beredd på nya initiativ från EU och kunna redovisa hårda fakta så måste du bli vän med Modul D.

EN 17662 kommer i vår, mycket nöje! ■

[1] A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe, Brussels, 11.3.2020 COM(2020) 98

DEBATTRUTA: ÄR MODUL D SPEKULATION OCH BÖR UTELÄMNAS VID UPPHANDLING?

Tänk dig att du somnar ikväll och vaknar upp först år 2100 till en värld med mer än 10 miljarder invånare som lever på en bekväm, urbaniserad nivå. Mycket av det som byggdes på 2020-talet har nu nått slutet på sin livstid. Tänk dig vidare att inget av det som byggdes då går att återvinna och att allt nu måste ersättas av jungfruligt material, och det som rivs användas som fyllnadsmassa. Vilken dystopi! Tänk dig i stället att det mesta är byggt med återanvändningsbara komponenter och att det som inte kan återanvändas kan återvinnas till nya material och nya produkter utan att någonting går till deponi. En utopi.

De två scenarierna är naturligtvis spekulationer men det är vår uppgift som materialutvecklare, konstruktörer, byggare, upphandlare och återvinnare att tänka på kommande generationer och arbeta för att realisera

utopin och undvika dystopin. Det innebär att vi måste leva med det okända och göra bästa möjliga bedömning av framtiden. Syftet med Modul D är att hjälpa oss med att kvantifiera såväl nytta som belastning vid återanvändning och återvinning med bästa möjliga data. Vilka data som ska användas avgör den som utvecklar det scenario som utgör Modul D.

Vad vi vet:

- Tillgång på lätt utvunna jungfruliga resurser kommer att minska.
- Resursåtgång och troligen emissioner vid utvinning av jungfruliga resurser kommer att öka. Vilka resurser som tas i anspråk kan däremot skifta, t ex från fossilt kol till el.
- Vår förmåga att hantera återanvändning och återvinning kommer att öka med ökad spårbarhet och förbättrade produkter och material.

Vad vi inte vet:

- Vilka processer för jungfruliga resurser som globalt kommer användas i framtiden och deras miljöpåverkan. Vi måste här göra rimliga antaganden.

När du utvecklar ett scenario i Modul D så är det viktigt att tala om vilka antaganden om framtiden det bygger på och kan motivera dessa. När du vidare tolkar Modul D så är det viktigt att sätta sig in i hur det underliggande scenariot ser ut och foga in det i den egna verklighets- och framtidsuppfattningen. Det här kan göras på många olika sätt. Det enda som inte är acceptabelt är att strunta i framtida generationer genom att inte ta hänsyn till Modul D.



A3CERT

VI KAN EN 1090 & ISO 3834

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

AAA Certification AB

Göteborgsvägen 16H
441 32 Alingsås

0322 - 642 600

info@a3cert.com
www.a3cert.com



sljmesdamas21-0107

Vytab

Telefon 0151-51 80 40 | vytab.se

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

Ta nästa steg med Vytab

TILL DIG SOM ANSVARAR FÖR MARKNADSFÖRING OCH ANNONSERING

Tidningen Stålbyggnad är Nordens största renodlade stålbyggnadstidning, med en upplaga om 8 000 exemplar. Här finns de djuplodande artiklarna, de förklarande exemplen och den tydliga analysen.

Du missar väl inte att ta del av våra förmånliga paketlösningar? Med en paketlösning syns du i tidningen Stålbyggnad, på www.sbi.se, på www.stalbyggnad.se samt i våra regelbundet utgivna nyhetsbrev – allt till en mycket förmånlig penning!

Tre viktiga styrkor vid annonsering i tidningen Stålbyggnad:

- Tidningen är vald, läsaren positiv innan man läser
- Tidningen når engagerade läsare
- När absolut rätt målgrupp. "Mitt i prick". Undviker spill.

ANNONSPLANEN FÖR 2022 ÄR NU KLAR!

Kontakta:

Migge Sarrion, +46-8-590 771 50
annons@sbi.se annons@stalforbund.com

 NYHETER OM **STÅLBYGGNAD**

Bygge bruer med automatisert lasersveising

– 4,2 meter i minuttet gjør den nye sveisemetoden lynrask

Roboter blir programmert til å både sveise og sjekke arbeidet ved hjelp digitale tvillinger og 3D-modellering.

LASERSVETSNING

En digital tvilling er en virtuell kopi av en fysisk ting som finnes i den virkelige verdenen.

– Vi håper at bransjen får opp øynene nå og ser mulighetene til å ta i bruk den moderne teknologien, sier Kjell Håvard Belsvik fra Statens vegvesen. Han er delprosjektleder for E39 Fjordkryssing Bjørnafjorden. [www.vegvesen.no/vegprosjekter/europaveg/e39stordos/fjordkryssing-bjornafjorden/]

Behovet for en mer effektiv sveisemetode er utløst av planene om å bygge en flytebru over Bjørnafjorden sør for Bergen, men blir nå testet ut i mindre skala.

Den moderne sveisemetoden for bruer er resultatet av et forskningssamarbeid mellom Statens vegvesen og Prodtex AS med støtte fra Innovasjon Norge. DNV og Vitec er med som kvalifiseringspartnere.

Roboter

Hos Prodtex på Sunnmøre har roboter utført lasersveising av brudekket for Frønes bru i Åfjord kommune i Trøndelag. Denne gangbrua, som skal åpne før jul, blir sannsynligvis verdens første bru som er produsert ved hjelp av roboter og laser-hybrid sveiseteknologi.

Prodtex har Norges største stålfabrikk basert på automatisert lasersveising. Fabrikken er 32 meter bred, med en døråpning på 24 meter. Det vil si at de kan bygge brudekker på maks 24 meter bredde i dag.

Belsvik mener metoden har potensial til å effektivisere brubygging både i Norge og i utlandet.

Bruker mindre energi

Flytebrua over Bjørnafjorden vil med sine 5,5 kilometer lengde bli verdens lengste flytebru. Det vil si 5,5 kilometer med stål tilsvarende 110.000 tonn skal sveises.

Det skal bygges et enormt antall like ståldeler med like sveiser. Ved hjelp av denne moderne sveiseteknologien kan det sveises eksempelvis 4,2 meter i minuttet med en laser. Dette er mange ganger raskere enn tradisjonelle sveisemetoder gjort med robot. Metoden krever mindre energi enn tradisjonell sveising og er dermed CO2-reduserende.

Belsvik mener at potensialet er stort for en



Her er verdens første brudekke som er sveiset ved hjelp av automatisert lasersveising klar for transport fra Vanylven på Sunnmøre til Åfjord i Trøndelag.

bru over Bjørnafjorden. Han forteller at om lag halvparten av kostnadene til brubygging er knyttet til logistikk. Lokal produksjon og sveising av bruelementene kan spare tid og penger. Det reduserer også CO2-utslipp ved transport over store havstrekninger.

Raskere, billigere og mer miljøvennlig

– En innsparing på opptil 1 milliard for Bjørnafjorden forutsetter at ferdig produsert stål blir redusert med 10 kroner per kilo. Vi vurderer potensialet til å være opptil 20 prosent lavere kostnad for vår bru. Dersom metoden overføres på byggingen av andre bruer i Norge, er innsparingspotensialet tilsvarende der, sier han.

Den nye sveiseteknologien kan brukes på bruelementer med tykkere og fastere stål enn i skipsproduksjon. Teknologien bygger på kunnskap og erfaringer fra mekanisk industri og verftsindustri i Norge.

Kontroll og presisjon

Johannes Veie og Cato Dørum fra Statens vegvesen jobber tett med Prodtex i utviklingen av den nye sveisemetoden. De forteller at robotene kan gjennomføre sveisingen med høy grad av presisjon og i større grad gi riktig kvalitet på første forsøk. Laserteknologien gjør at man fra en side kan utføre buttsveis, som betyr å sveise sammen to plater med endene mot hverandre.



Frønes gang- og sykkelveibru blir verdens første lasersveisede bru.

Illustrasjon: Statens Vegvesen

Lasersveising av brukonstruksjonen.



Prodtex AS

Brudekket for den nye Frønesbrua i Åfjord kommune er ferdig sveiset, og er klar for transport.



Red/Art / Statens Vegvesen



Prodtex AS

Brudekket er lastet på lekter og er klart for transport til Åfjord kommune.

– Dette fjerner behovet for å snu på stålplater og sveise baksiden, slik det blir gjort i dag. Andre og mer sammensatte forbindelser av stålplater kan også utføres med kun en sveis fra én side. Det betyr at det er lettere for roboter å komme til i produksjonen med laserhybridteknikk.

– Ny teknologi gir mulighet til bedre kontroll over hele produksjonsprosessen. Data fra sveiseprosessen med laserhybrid vil kunne dokumentere riktig kvalitet, sier Johannes Veie.

Belsvik påpeker at den nye sveisemetoden også kan påvirke materialvalget som brukes på bruer. Laserhybridsveising har et lite og lokalt smeltebad som størkner fort. Dermed er det viktig med lite karboninnhold i stålet for å beholde duktiliteten i sveisen og i varmeavvirka sone. SSAB i Sverige har levert stål til brua som nå produseres.

Vil bransjen satse?

Kjell Håvard Belsvik forteller at kunnskapen om robotisert lasersveising fra prosjektet vil bli offentliggjort.

– Det blir spennende å se hvilke tradis-

jonelle industribedrifter som våger å ta det første steget og dermed sikre seg et konkurransefortrinn. Kanskje får vi nyetableringer? Vegvesenet legger til rette for å benytte kvalifisert moderne produksjonsmetoder i kontraktene. Vi er spente på om leverandørene vil se dette som en inngangsport til å skaffe seg økt konkurransevne i flere prosjekter, sier Belsvik. ■

Linda Grønstad,
Statens vegvesen

Se video som viser den nye sveisemetoden: www.youtube.com/watch?v=jLqI9zvCVYU



Se video om lasersveising av Frønes bru: www.vimeo.com/518140993

Hva er lasersveising og laser-hybridsveising?

Lasersveising er vanligvis styrt av et dataprogram. Sveisehodet er tilkoblet en robot som kan utføre repeterende bevegelser og sveise nøyaktig som den blir fortalt. Programmering kan lettes ved bruk av CAD-modeller og kunstig intelligens. Laser-hybridsveising er når det tilføres ekstra materiale til smeltebadet underveis i prosessen.

Laserstrålen treffer overflaten til fordampningstemperatur. Resultatet er en dyp, smal innbrønning. Ved laser-hybrid-prosessen begrenses behovet for kostbar laserenergi seg nesten utelukkende til dysveiseeffekten, som også muliggjør sammenføring av tykkere plater.

Med sin smeltende elektrode tillater den samtidig en bedre fugefylling. Energibehovet til laser- og laser-hybrid sveising er vesentlig lavere sammenlignet med energibehovet ved tradisjonell lysbuesveising. Derfor er dette en svært bærekraftig teknikk.



Johan Ingemansson,
Lincoln Electric Nordic

Att tänka på när du svetsar rostfria duplexa stål

Under de senaste trettio till fyrtio åren har duplex rostfria stål vunnit marknadsandelar. Vi hittar dessa stål allt oftare i broar, inom pappers- och massaindustrin och inom kemindustrin. Gissningsvis ökar efterfrågan i framtiden ännu mer då en trolig framtida ökning av nickelpriset gör många konkurrerande stål dyrare.

SVETSNING

Under sent 1920 tal och tidigt 1930-tal uppfanns och utvecklades de första rostfria duplexa stålen av Avesta Järnverk här i Sverige (i dag Outokumpu).

I september 2020 var det 90 år sedan den första lanseringen på marknaden. De moderna rostfria duplexa stålen uppvisar fantastisk korrosionsbeständighet och hög hållfasthet. Sträckgränsen är i princip dubbelt så hög som motsvarande austenitiskt rostfria.

Under de senaste trettio-fyrtio åren har duplex rostfria stål vunnit marknadsandelar från de mer använda austenitiska rostfria stålkaliteterna men även applikationer som tidigare byggdes i vanliga olegerade konstruktionstål byggs i dag i rostfria duplexa stål. Duplexa rostfria stål används övervägande i dag inom exempelvis papper och massa, avgasning av rökgaser (FGD Plants), avsaltningsanläggningar, konstgödselanläggningar, tankfartyg för kemikalier, olje- och gasindustrin men även för tillverkning av broar och andra svetsade strukturer.

Duplex har lägre nickelhalt

Trenden med att ta marknadsandelar kommer troligen också att accelerera kraftigt på grund av ökade råvarukostnader för bland annat nickel. Faktum är att moderna bilbatterier innehåller mycket av denna metall, en siffra man hittar på nätet är att ett batteri i en modern Tesla innehåller hela 46 kg nickel. Vissa experter förutspår att det år 2030 kommer att säljas 25 miljoner rena elbilar i världen, (exklusive eventuella så

kallade laddhybrider). Matematiken och med framtidsspaning om ett kraftigt ökande världsmarknadspris på nickel blir med detta relativt logisk.

När detta är ett faktum och priserna rusar kommer den globala stålmarknaden som så många gånger förr att leta efter alternativ som innehåller mindre nickel för att ersätta de vanligare austenitiska rostfria stålet. I många applikationer är det bästa alternativet just duplexa rostfritt stål.

Svetsbara moderna duplexa stål

De tidiga duplexa rostfria stålen var i princip inte svetsbara men under åren av utveckling hittade metallurgerna tekniker för att minska kolhalten samt legera med kväve för att kontrollera seghet och svetsbarhet. Enkelt förklarar förbättra kvävet bildandet av austenit. Kväve förhindrar att duplexmikrostrukturen återgår till full ferrit i den värmepåverkade zonen efter svetsning eller varmbearbetning. Kväve hjälper också materialet att motstå punktfrätning (pitting), spaltkorrosion, spänningskorrosion samt att öka hållfastheten. (läs mer om korrosion i svetsen nr 4 2017)

Generellt kan man säga att de duplexa rostfria stålen har bättre svetsbarhet än de Ferritiska rostfria stålen men inte lika bra som de vanliga austenitiska rostfria stålen. Som redan nämnts har de moderna kvävelegerade duplexa stålen bra svetsbarhet. Under svetsprocessen stelnar de duplexa stålen ferritiskt där austeniten växer till under svalning. Om

avsvalningshastigheten är för snabb kommer ferrithalten att bli för hög vilket påverkar egenskaperna negativt. Tillsatsmaterialen är av denna anledning designade till att ge ett svetsgodt med högre halt av nickel för att fasbalansen (austenit/ferrit) skall bli ungefär samma som hos grundmaterialet trots den snabba avsvalningen som sker vid svetsning. Av samma anledning bör inte de duplexa rostfria stålen svetsas utan tillsatsmaterial.

Tips och råd

Några tips och goda råd för att lyckas med svetsningen av duplexa rostfria stål.

En av de viktigaste skillnaderna är att inträngningen är sämre varvid fogberedningen bör anpassas med större vinkel, vanligen extra 10°, samt att rot/spaltöppning alltid används, vanligen två till tre millimeter. Rättkanten ska även denna vara mindre och i de flesta fall används ingen rätkant alls. Många har genom året gjort misstaget att använda samma fogberedning för duplex som för austenitiska rostfria.

Tänk även på den höga hållfastheten hos materialet vid upphäftning, använd gärna lite större och fler häftor.

Korrekt sträckenergi

Man bör naturligtvis följa sina svetsprocedurer vilket inkluderar att använda korrekt sträckenergi, vanligen rekommenderas 0.5-2.5 kJ/mm för standard duplex och 0.2-1.5 kJ/mm för lean och superduplex. En annan viktig detalj som det ibland slarvas med är



Outokumpu

Dammluckan till Slussen i Stockholms ström är konstruerad helt i duplex. Den färdigställs på Stål & Rörmontage i Sölvesborg. Du kan läsa mer om det företaget i nummer 1-2022 av Svetsen

mellansträngstemperaturen. De duplexa rostfria stälten är lite känsligare än exempelvis austenitiska rostfria stälten, vanliga rekommendationer är max 150° C för standard och lean och max 100° C för superduplex.

Temperaturintervallet 700-900° C är farligt för duplex då det kan bildas intermetalliska faser som påverkar både slagseghet och korrosionsmotstånd.

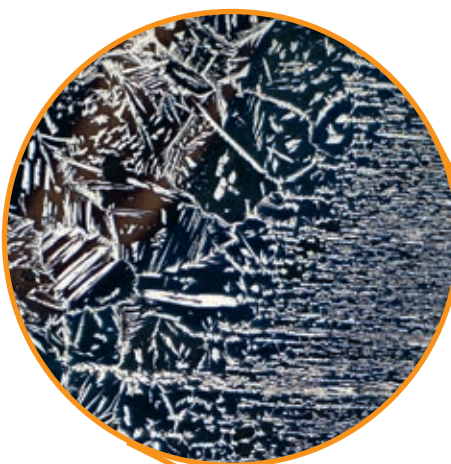
Vid vanlig svetsning är tiden i detta temperaturintervall vanligen för kort för att standard duplex och lean duplex skall hinna bilda dessa faser men för de högre legerade, exempelvis flersträngsförfarande vid svetsning av superduplex är detta ett vanligt misstag. Minimera risken genom att svetsa en stor rotsträng med nära maximal heatinput, för efterföljande strängar används bara 70-80 procent i heatinput. Genom detta förfarande minimeras uppvärmningen av underliggande svetsgods och främst rotsträngen varvid risken minskar.

Små värmedeformationer

Risken för varmsprickor är också lägre jämfört med austenitiska rostfria stälten eftersom stelnandet är ferritiskt och eftersom det finns austenit är risken för vätesprickor även den liten. En annan positiv skillnad man märker direkt när man duplexa rostfria stälten är att värmeutvidgningskoefficienten är mycket mindre än i austenitiska rostfria stälten, den ligger i nivå med vanligt kolstälten för vilket medför att värmedeformationerna blir mindre.

Tillsatser av kväve i skyddsgasen motver-

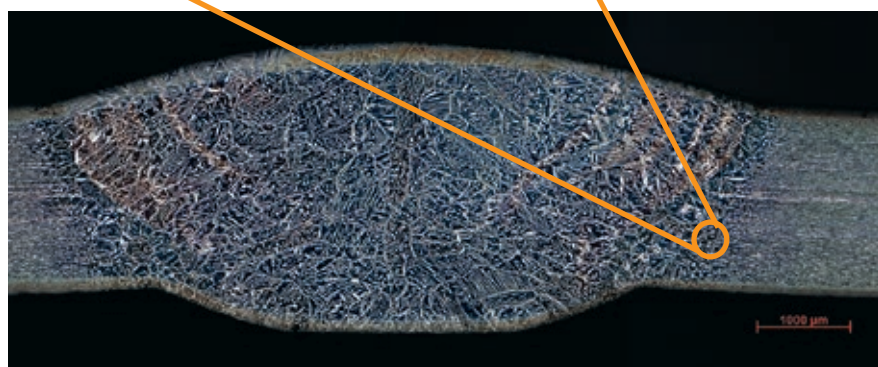
kar bland annat bildningen av kromnitrider i den värmepåverkade zonen, (HAZ). Detta förbättrar förbandets korrosionsmotstånd, seghet och hållfasthet. En vanlig blandning



för TIG är Ar+2 procent N2+10-30 procent. He som skyddsgas där helium ökar energin i ljusbågen. Som rotgas har 90 procent N2+10 procent H2 uppvisat det bästa resultatet. Vid MIG svetsning används även Ar+30-40 procent He+1-3 Co2. Många gånger är det fördelaktigt att använda pulsning eller använda någon annan passande mer avancerad vågformstyrning på sin svetsströmkälla.

Det högre kväveinnehållet i grundmaterialet men även i svetsgodset ger högre känslighet mot porositet jämfört med svetsning av austenitiska rostfria stälten. För tunna eller för tjocka strängar och fel utförd fogberedning som ökar uppblandningen med grundmaterialet ökar bland annat risken för porositet. ■

Artikeln har tidigare publicerats i tidningen Svetsen nr 2-2021



Outokumpu

Markedets største udvalg av stål og metaller

www.tibnor.no

 TIBNOR



NORSK STÅL

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

TILLSAMMANS GER VI JÄRNET!


BLIXTHUSET
STÅLHALLAR


BYGGNADSSMIDE


LIBRO STÅLTEKNIK


ML SMIDE


RE SNABBSMIDE

Bengtssons
SMIDE 


BYGGNADSSMIDE

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

Blixtljuset.se

Corrosion protection - one is all you need


CORROSION PROTECTION

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

För oss är det självklart.

WWW.DOT.SE

Stål gjør det mulig

Når både enkle og mer kompliserte byggkonstruksjoner skal prosjekteres og bygges, gir stålet deg mange muligheter til å oppnå en kostnadseffektiv konstruksjon med høy kvalitet. Noen eksempler på dette er følgende prosjekter.

Romsdalsgondolen



Nordplan AS

Det har vore planar om gondolbane, eller rettare sagt pendelbane, i Åndalsnes frå tidleg 50 tal og fram til i dag. I juli i år vart Romsdalsgondolen ein realitet.

Åndalsnes er kommunesenter for Rauma kommune med visjonen «Verdens beste kommune for naturglade mennesker». Pendelbana sin fjordstasjon ligg sentralt til i sentrum, like ved cruise båt kaia og Åndalsnes buss- og togstasjon (Raumabana). Herifrå kan ein ta pendelbana til toppen av «byfjellet» Nesaksla 700 m.o.h. På toppen ligg fjellstasjonen og fjellrestauranten. Nesaksla er eit populært turmål også til fots. Der er tursti frå sentrum til toppen, og

på vegen opp eller ned, kan ein gå fram på det kjente utkikspunktet Rampestreken.

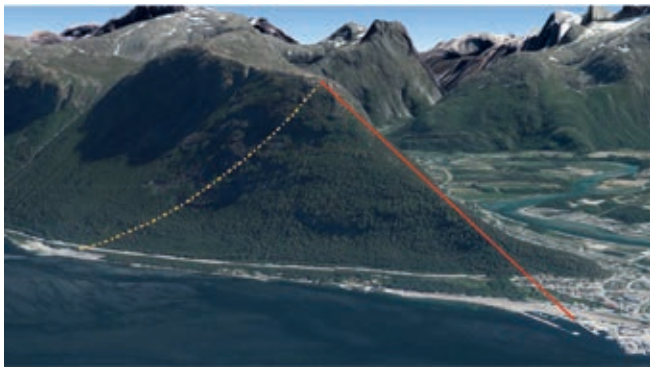
Men den flottaste opplevinga får ein om ein startar i Venjedalen og går over Romsdalseggen tilbake til Nesaksla (4–6t), middag på Eggen restaurant, for deretter å ta pendelbana ned igjen til Åndalsnes sentrum.

Ved planlegging og bygging av Romsdalsgondolen var det viktig å ta omsyn til at dette alt var ein etablert bruk av området. Gjen-



Nordplan AS

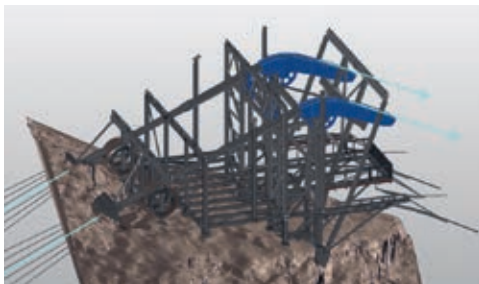
Frå turen over Romsdalsegga.



Nordplan AS

Rød strek = Pendelbana Gul strek = Pilothol.

Toppstasjonen, er i heilheit ein stålkonstruksjon fundamentert direkte på fjell og forankra med 12 stk. aktive fjellanker



Nordplan AS

nom reguleringsprosessen vart det lagt føringar på å minimalisere terrenginngrep og at installasjonen skulle vere reversibel.

Det vart tidlig klart at all utbygging på fjellet måtte løysast utan vegtilkomst. Derfor var det lette, prefabrikerte konstruksjonar, tilpassa helikopterløft, som gjaldt – nytte så lite betong som mulig.

Dette muliggjorde samtidig å imøtekomme kravet om at installasjonen skulle vere reversibel. I prinsippet kan både fjellstasjon, mast og fjellrestaurant demonterast med pipenøkkelsett, skru-maskin og to helikopter. Med litt planering i tillegg, vil der vere lite synlege spor etter installasjonen. Eit anna vesentleg grep ein tok for å redusere miljøbelastningar av ulike slag i samband med ordinær drift, var å bore eit 1300m langt $\varnothing=35\text{cm}$ pilothon inne i fjellet frå offentleg tilknytingspunkt ved stranda og opp til toppen. Inne i borholet er der trekt infrastruktur (rørpakke) for vasstilførsel, kloakk, høgspenn og fiber.

Fjellstasjon

Primærkonstruksjonen for fjellstasjonen er ein prefabrikkert og samanskrudd stålkonstruksjon. Denne står på punktfundament av betong som delvis er «sjakta» ned i fjellet og forankra med fjellboltar. Dei store strekkreftene som blir påført stasjonen frå sjølv bana via to bærekablar pr. linje; samla ca 30 tonn i dimensjonerande last, er teke opp i to store betongpullertar i bakkant av bygget som kvar er forankra med 6 stk a 15m lange aktive fjellanker med $\varnothing=40\text{mm}$ som går bakover

fjellet i ei vifteform. Dei fleste av stålkomponentane er løfta på plass med bygningskran, men dei store sadlane veg nesten 3500 kg. kvar, og er, med stor presisjon, løfta på plass med Super Puma helikopter. I fjellstasjonen er der 2 sjakter der motvektslodd og strammehjul er plassert, og som syter for at wiren som drar dei to kabinane alltid er stram, uavhengig av belastning og temperatur. Når bana går, er lodd og overføringshjul i bevegelse. Det var i utgangspunktet tenkt at desse sjaktene skulle ha glasveggar slik at besøkande kunne sjå inn i sjaktene og få ei «teknisk oppleving». Av ulike grunnar vart desse veggane utført som tette. Stasjonen er for øvrig ein uisolert konstruksjon. Stålkonstruksjonane er forbora og forberedt for forankring av prefabrikerte limtresperrer og massivtreplater på veggane. Konstruksjonsdesign og statiske berekningar er eit «saumlaust» samarbeid mellom ingeniørane i Nordplan og ingeniørane i Sveitsiske Garaventa som er leverandør av bana. Sjølv om her er eit uttal av stavar og diagonalar i ein slik stålkonstruksjon, vil den alltid gi litt meir vibrasjonar når bana er i drift, enn ein tung betongkonstruksjon. Men dette er samtidig med på å «forsterke» opplevinga for dei besøkande.

Mast/tårn

Bana har eitt tårn. Dette er plassert utifrå hensyn til eksisterande sti, utsyn frå toppen samtidig som ein begrensar høgda på tårnet. Dette førte til plassering i svært bratt terreng; ca 45° og i eit antatt rasutsett område. For å unngå at



Fremre del av fjellstasjonen kragar ut over kanten på platået for at det skal bli nok høgde under kabinane, også ved mykje snø om vinteren. Montasje av sadlar med Super Puma helikopter.



Nordplan AS

Byggherre: Romsdalen AS
Arkitekt utviklingsfase: Jenssen & Skodvin
Arkitekt gjennomføringsfase: Sporstøl Arkitekter
Konstruksjonsdesign/RIB: Nordplan AS
Fjellforankring og geoteknikk: NGI
Stålentreprenør: Garaventa og Procut
Bygg: Arbeidsfellesskapet HS Bygg og Christie&Oppsal
Pendelbane: Doppelmayr-Garaventa

krefter frå snøsig og evt. snøras treff beina på sjølv tårnkonstruksjonen, er dei 4 fundamenta ca. 6-7 m høge. Dei består av plasstøypete betongfundament med høgde ca 3-4 m og 3,5m høge prefabrikerte stålrør. Kvart fundament er forankra direkte til fjell med 10 stk. aktive fjellanker

som går i foringsrør gjennom betongfundamentet og ca. 12m ned i fjell og er til sist oppspent på oversida av røret si «fotplate» – som på ein vindturbin. Sjølv stålrøret har $\varnothing=1220\text{mm}$, $t=14,2\text{mm}$, $l=3500$ og er produsert i kvalitet S460MLH av firmaet Norsteel International. Med alle stivar-



Nordplan AS



Nordplan AS

Mastefundament direkte forankra til fjell.

plater, fot- og topplater veg røret 3600 kg – som er maksimal vekt for «kontrollert» løft og montasje med Super Puma helikopter. For å optimalisere rørkonstruksjonen, er alle komponentar modelert og berekna i FEM-design programvara Ansys Mechanical av Force Technology Norway. Heile konstruksjonen er varmgalvanisert både utvendig og innvendig.

Fjordstasjon

Ved grunnundersøking for fjord-



Nordplan AS

Sadlar montert på betongpullertar i botnstasjon.



Nordplan AS

Limtverammer fjellrestaurant.

stasjonen vart det klart, at på grunn av den globale stabiliteten til området, måtte fjordstasjonen baserast på kompensert fundamentering. Dvs. at vekta av bygget med tilhøyrande terrengarronding (tilført vekt) må vere mindre enn vekta av dei veggrevne massane. Konkret betyr dette at

sikkerheitsfaktor for totalspenningsanalyse skulle aukast frå 1,32 i eksisterande tilstand til 1,41 i ferdig tilstand. For å klare å halde byggegrova tørr samt å klare å utføre utgravinga på den trange tomta, er det slått ned 13m lange stålsjunt som står ca. 9m ned i massane. Maskinromskjellaren,

som er utført som ein «stiv boks» i betong, er dimensjonert for eit vasstrykk på 4,5 m ved stofflo med klimapåslag. Veltemoment og horisontalkrefter påført bygninga i frå bana er tatt opp ved «gravitasjonsfundamentering»

Fjellrestaurant

Primærkonstruksjonen i fjellrestauranten er prefabrikerte limtverammer med avstand 3-4m. Desse er forankra til fjell via punktfundament og fjellboltar, samt skrå stagforankring av stål bakover til fjell for å unngå for store forskyvningar. Alle knutepunkt er utførte med splitbeslag og dyblar. Dei høgaste rammene i hovedbygget og i festsalen er opp mot 15m høge.

Både golv og tak er produsert som ferdig isolerte element som spenner mellom rammer – ein har valgt å sei at desse ikkje kan ta opp skivekrefter. Veggane er også produserte som element, men er isolert på byggeplass. ■



Nordplan AS

Oddvin Myklebust,
Nordplan AS

Les mer her: www.nordplan.no ▶



Inger Anita Merkesdal

Byggherre: Strand Kommune
Arkitekt: Backe Idrettsbygg
Konstruktør/RIB: Sweco
Totalentreprenør: Backe Rogaland
Stålentreprenør (søyler, dragere og tak): Stålteknikk
Stålentreprenør (cortenstål): J Johnsen & Sønner



Inger Anita Merkesdal



Inger Anita Merkesdal

Flerbrukshallen Jørpeland

En ny flerbrukshall er nå på plass i Jørpeland i Strand kommune. Den rommer blant annet to store håndballhaller, en stor aktivitetshall, styrkerom, kafeteria og møterom. Byen Jørpeland er fra gammelt av kjent for sin stålindustri, og når flerbrukshallen skulle bygges, måtte selvfølgelig stål inkluderes i prosjektet.

I bunn og grunn er flerbrukshallen et betongelementbygg. Stålet finnes i hallens bæresystem, takplater, fagverkene og bokstavene på ytterveggen av hallen – for å nevne noe. Totalt er det gått med 132 tonn stål til

prosjektet. Store deler av det stålet som er blitt benyttet i flerbrukshallen er av høy resirkuleringsgrad, der fagverkene har høyest tall – faktisk helt opp mot 99-100 %.

Cortenstål er også benyttet i prosjektet. Dette er en type stål som allerede er forhåndsrustet og ikke gjennomrustet like raskt som vanlig konstruksjonsstål. Ofte brukes cortenstål til fasader, noe som er tilfellet ved flerbrukshallen i Jørpeland. Her er nemlig hele den sørvendte delen av hallen dekket i cortenstål. Totalt ble det levert 10 tonn cortenstål i form av plater. Hele hallen ble overlevert den 2. juli. ■

Nyhet!



STENE STÅL[®]
PRODUKTER

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

Unngå skjøt og spar penger!

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

Mer info om dimensjonene finner du på:



STENE STÅL PRODUKTER AS
 Seljeveien 8
 1661 Rolvsøy, Norway

www.stenestål.no
 +47 69 35 59 00
 stenestål@stenestål.no

Samvirkebruer av limtre og stål



Jannik Fagerho



Jannik Fagerho

Ovan och t.v.: Klosbøle bru



Moelven limtre

Ovan och nedan: Stela bru

I løpet av de siste seks årene har Nordic Steel rukket å bli en stor leverandør av limtrebruer. Felles for alle broene er at de krever mye stål i byggeprosessen. Nordic Steel leverer alt i stål til ulike typer broer, deriblant bjelker, søyler, tverrbærere og slisseplater. De er godt kjent med hvilke krav som stilles for krevende konstruksjoner. Statens vegvesens håndbok for brukonstruksjoner med tilleggskrav må tilfredsstilles og dokumenteres.

– Vi utvikler oss sammen med kundene våre og er stolte over å ta del i så mange fine prosjekter, sier Børre Lobekk, konsernsjef i Nordic Steel.

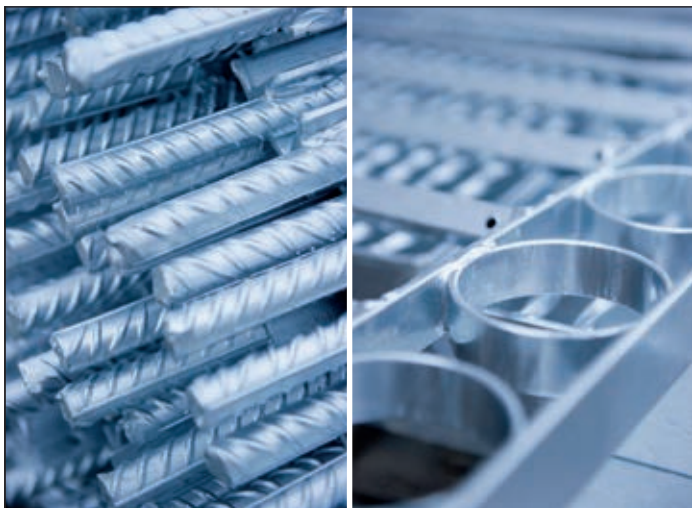
Mange av broene Nordic Steel har levert til inneholder mellom 15 og 20 tonn stål hver. Åtte av broene er på nye Riksvei 3 mellom Løten

og Elverum, tre på nye E6 fra Kolomoen til Moelv. Den største broleveransen så langt er 140 tonn til Norsenga bro, som går over jernbanen i Kongsvinger. Stålet til limtrebroene er levert i duplex, syrefast, karbonstål og corten. ■

Kjersti Sandvik Bernt, Nordic Steel



Moelven limtre



Sertifisert Varmforzinkingsanlegg Sentralt på Østlandet

Varmforzinking - Kvalitet - Transport

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



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

STÅL PÅ HEMMAPLAN

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

Välkommen till Stena Stål!

 **STENA STÅL**
Gör mer möjligt.



Arbetsbodrar över Mölndalsån

När platsbrist ute på entreprenörens byggarbetsplats var det främsta problemet fick GBS Entreprenad AB i uppdrag att bygga ett tillfälligt balksystem över Mölndalsån för att kunna ställa upp arbetsbodrar – en smart lösning för att spara både tid och plats!

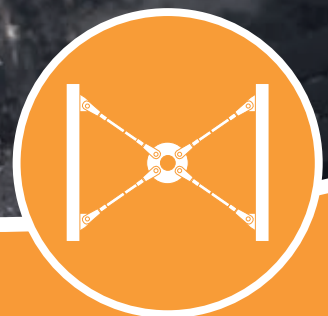
Montage av HEA-balkar sker med Lindapter klämsystem Typ A+B med tillhörande distansbrickor samt våra samprovade SB-Bult enligt EN 15048-1.



Lindapter

– det snabbaste sättet att ansluta stålsektioner!

www.pretec.se | www.pretec.no



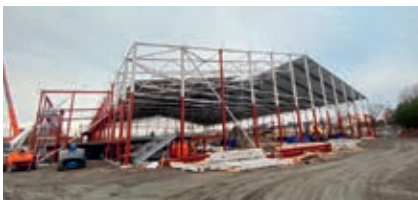
Bollnäs får sin bandyhall

I tid för säsongen 2022/23 ska bandymetropolen Bollnäs få sin hett efterlängtdade bandyhall med ca 3500 åskådare. Projektet blir samtidigt ett väsentligt inslag i utvecklingen av stadens gamla SJ-område som också ska knytas ihop med stadens centrala delar. För att smälta in i miljön kommer den att få en tegelfasad. Bakom teglet finns det en intressant stålkonstruktion från Nordec som består av 14 meter höga stålpelare och 85 meter långa takfackverk i fyra delar (22 + 19 + 19 + 22) med separat underbom. Fackverket monteras ihop på marken och stagas med tillfälliga balkar för att hålla ihop övre/nedre bom. Lyfts med två mobilkranar till vertikalposition. Fackverket lyfts till position och stag mellan fackverken monteras. ■

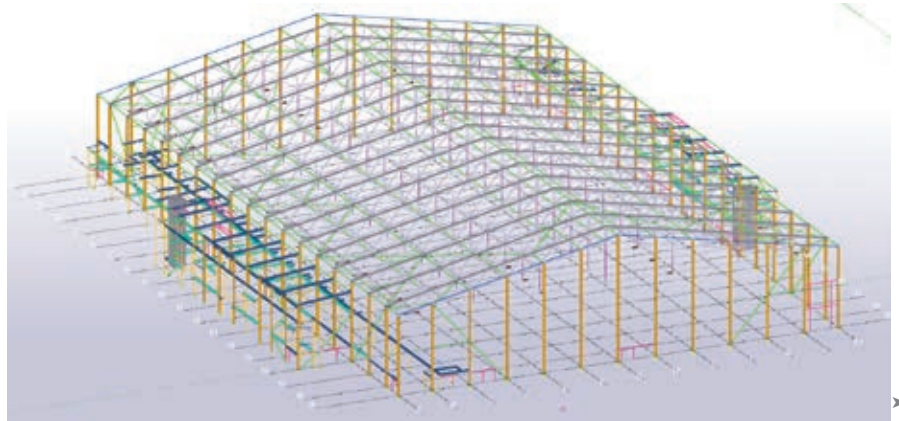


Timo Pakkanen, Nordec

Beställare: Hent
Arkitekt: Tyréns
Konstruktör: Tyréns
Stålentreprenör: Nordec
Takplåt: Nordec



Timo Pakkanen, Nordec





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 17802 Järfälla
 Mail: info@swebolt.se Web: www.swebolt.se



CE

Lagerförda CE märkta skruvprodukter.

Stålbyggnadsskruv EN 15048
 (lagerförning M12-M36)
 Stålbyggnadsskruv EN 14399
 Gipskruv EN 14566
 Träskruv EN 14592

Vårna fabrik är certifierad för CE-märkning av helgängade pinnskruvar enligt EN 1090.





Vikten av **det viktigaste**



Få ett helt kunskapsnätverk på köpet.

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

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

Läs mer på abus-kransystem.se

AUKTORISERAD ÅTERFÖRSÄLJARE
 JJ GRUPPEN & CARLHAG

ABUS
 KRANSYSTEM

► Nya Skurubron – flyttbar montagehall

Thomas Darholm



Lars Hamreblork



Lars Hamreblork



Thomas Darholm

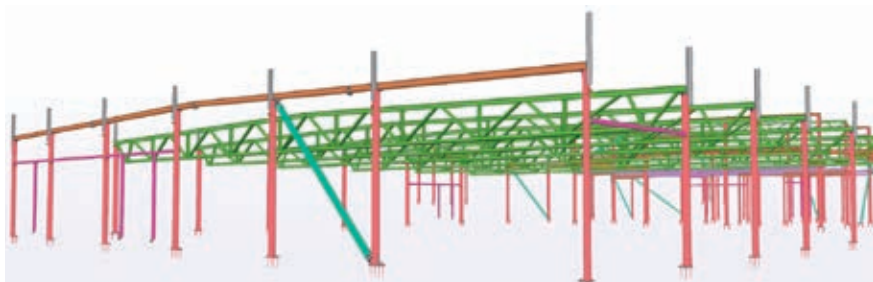


Den nya Skurubron börjar växa fram vid sidan av den gamla Skurusundsbron från 1915. Den 379 meter långa och 31 meter breda stålbron på sex brostöd över Skurusund består av 62 brosektioner. Stålkonstruktionen tillverkas av Maeg utanför Venedig och stålsektionerna fraktas med tåg och lastbil hela vägen till Nacka. Brosektionerna monteras samman i en temporär montagehall som ligger på den västra sidan av Skurusund och mellan landfästet och stöd 2. Montagehallen är 55 m lång och 45 m bred och har en stålstomme med 18 m höga pelare och takfackverk. Stålstommen är av "Mekano-typ" som kan bultas ihop och plockas ner för att sedan flytta till en annan plats. Montagehallen har också två stora traversbalkar inne i hallen. Eftersom mon-

Beställare: Trafikverket
Arkitekt: Dissing+Weitling
Konstruktör: 3TI
Entreprenör: Itiniera
Stålverkstad: Maeg

tagehallen ligger mellan landfäste och första pelare så får man bygga upp ett mekano under själva hallen också. I hallen byggs 12 meter långa ställådor, två stycken bredvid varandra. Varje ställåda består av sju vertikala sektioner som svetsas samman till en ställåda i montagehallen. De två första ställådorna är nu klara och i "skrivande stund" sker den första lanseringen. Lanseringen

sker genom domkrafter direkt kopplade till bron som sedan skjuter bron framåt. Under ett halvår framåt kommer nu 2x31 sektioner att svetsas samman i hallen och succesivt lanseras ut över Skurusund. I nästa nummer av Stålbyggnad kommer du kunna läsa en utförligare artikel. Under april är det också planerat att Stålnätverket ska göra ett studiebesök på projektet. ■



Ica Järvsö växer upp igen efter branden

I oktober 2020 brann det i ICA-butiken i Järvsö och byggnaden gick inte att rädda. Nu byggs en ny butik upp som öppnas igen

i februari 2022. Den nya byggnaden ligger på samma plats som den gamla men med en större yta på ca 1720 kvm. En stålstomme på 55 ton från Ranaverken med fyrkantspelare och takfackverk. Fasaden består av sandwichelement från Ruukki. För att få en öppen planlösning är tackfackverken hela 31 meter långa och tillverkade av vinkeljärn och UNP-profil i S420. Varje stålfackverk väger 3,8 ton. För att undvika en framtida liknande brand så har man valt icke brännbart material till stomme och klimatskal. ■

Beställare: Öje Fastighets AB
Arkitekt: Lannås arkitekter
Entreprenör: Öhmans Bygg
Stomentreprenör: NIFAB
Stomkonstruktör: Ranaverken
Stålentreprenör: Ranaverken



STÅLPRODUSENTER

ArcelorMittal Commercial Long Norway AS,

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

Celsa Armeringsstål AS,

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

Outokumpu AS,

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

SSAB Svensk Stål AS,

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

Stalutube OY

c/o GatewayStainless AS,

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

TYNNPLATER

Alsvåg Plater AS,

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

ArcelorMittal Construction Norge AS,

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

Areco Profiles AS,

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

Borga Stål AS,

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

Europrofil AS,

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

Kingspan AS,

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

Lindab AS,

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

Plannja AS

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

Ruukki Construction AS,

www.ruukki.no,
Tevlingveien 15,
1081 Oslo

Tata Steel Norway Byggsystemer,

www.tatasteeleurope.com,
Røraskogen 2, 3739 Skien,
Tel. 35 91 52 00

STÅLGISSISTER

Astrup AS,

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

best armering as,

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

B GROUP,

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

Celsa Steel Service AS,

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

E.A Smith AS, avd Smith Stål Nord,

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

E.A Smith AS, avd Smith Stål Vest,

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

E.A Smith AS, avd Smith Stål Øst,

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

Førde Stål AS,

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

Hebra AS,

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

Huth & Wien Engineering AS,

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

Norsk Stål AS,

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

Stene Stål Produkter AS,

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

Tibnor AS,

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

STÅLENTREPRENØRER / VERKSTEDER

ABT Bygg AS,

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

AK Mekaniske AS,

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

A. Kvam AS,

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

Alsaker Stål AS,

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

ARMEC AS,

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

Askim Mekaniske Verksted AS,

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

Baastad Mekaniske AS,

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

Bakke Stålprodukter AS

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

Bakkesmia AS,

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

Bastal AS,

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

BEKO Industriverksted AS,

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

Berglund Stål og Blikk AS,

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

Bi Sveiseteknikk og Maskinering AS,

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

BKS Industri AS,

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

Bladt Industries A/S

www.bladt.dk
Nørredybet 1, DK-9220 Aalborg Øst
Tel. +45 9635 3700

Bomekan AS,

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

Brødrene Iversby AS

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

Brødr. Berntsen AS,

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

Brødrene Midthaug AS,

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

BSI Service AS,

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

Byemark Stål AS,

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

Bygg Teknisk Stål AS,

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

Christie & Opsahl AS,

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

Contiga AS,

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

Daco Mekaniske AS

www.dacomek.no
Vangestadvegen 10, 6854 Kaupanger
Tel: 57 67 87 75

Dagestad Mekaniske verksted AS

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

Delprodukt AS,

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

Edvind Hansen AS,

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

Einar & Kaeres Mekaniske A/S,

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

Elektrosveis AS

www.elektrosveis.no
Bataljonveien 11, 3734 Skien
Tel. 35 52 52 19

EMV Construction AS,

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

EuroWeld AS,

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

Fagstål AS,

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

Fana Stål AS,

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

Fana Stålservice AS,

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

Feyling Mekaniske Verksted AS,

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

Fimek AS,

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

Finneid Sveiseverksted A/S,

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

Fiskum Plate & Sveiseverksted AS,

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

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

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

Gjeraldstveit Mekaniske AS,
www.gjeraldstveit.no,
Brynaskogen 9, 5705 Voss,
Tel. 990 46 769

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

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

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

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

Hansen Sveis og Montering AS,
www.hansen-sveis.no,
Strandveien 1-3, 1661 Rolvsøy,
Tel. 69 94 99 20

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

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

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

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

IKON Norge AS
www.ikon norge.no/
Akersgata 51, 0186 Oslo
Tel. 992 81 707

IMO Sveiseindustri,
www.imosveis.no,
Mo Industripark, Svabovveien,
8626 Mo i Rana
Tel. 480 25 070

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

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

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

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

Ivar Bråthen Mekaniske AS,
www.braathenmek.no,
Gubberudvegen 132, 2312 Ottestad,
Tel. 62 57 60 00

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

Johns Sælen & Sønn AS,
www.selen.no,
Hegglandsdalvegen, 5201 OS,
Tel. 56 30 06 47

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

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

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

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

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

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

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

Lonbakken Mekaniske Verksted AS,
www.lonbakken.no,
Skansen 20, 2670 Otta,
Tlf. 61 23 55 70

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

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

Lysaker & Thorrud AS,
www.lystho.com,
Ryghgt. 6A, 3050 Mjøndalen,
Tel. 32 23 20 50

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

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

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

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

Montasjeservice AS,
www.montasjeservice.com
Døstuløkka 1, 3470 Slemmestad
Tel. 31 29 77 90

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

Nils Løff AS,
www.nilsloff.no,
Skrubmoen 11, 3619 Skollenborg,
Tel. 32 76 33 50

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

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

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

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

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

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

Næset Mek. Verksted AS,
www.naessetmek.no,
Bergermoen, 3520 Jevnaker,
Tel. 61 31 09 11

Ofoten Mek AS,
www.ofotnemek.no,
Havnegt. 21, Pb.18, 8501 Narvik,
Tel. 76 97 78 10

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

R.S Stål AS,
www.rsstaal.no
Sjøsidan 105, 7130 Brekstad
Tel. 469 33 096

Røkenes AS,
www.rokenes.no,
Knotteveien 11, 9514 Alta,
Tel. 78 44 50 08

Røra Mek. Verksted AS,
www.roramek.no,
Sundsøya, 7670 Inderøy,
Tel. 74 15 44 78

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

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

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

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

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

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

Sogneprodukt,
www.sogneprodukt.no,
Industrivegen 25, 6893 Vik i Sogn,
Tel. 57 69 83 40

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

Stamas Productions AS,
www.productions.stamas.no,
Bedriftsvegen 33, 4353 Klepp Stasjon,
Tel. 51 97 89 20

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

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

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

Ståleriet AS
Sagbakken 4,
3243 Kodal
Tel. 454 12 988

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

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

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

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

Svinndal Gjerde og Sveiseverksted AS,
www.svinndalgjerde.no,
Vadbakken 10, 1592 Våler,
Tel. 69 28 71 71

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Lie Bliikk AS,
www.liebliikk.no,
Kvålveien 13, 4323 Sandnes,
Tel. 46 94 00 00

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

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

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

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

Stålteknikk AS,
Robotvegen 10,
4340 Bryne
Tel. 992 73 000

Thermica AS,
www.thermica.no,
Ringeriksveien 20B, 3414 Lierstranda,
wTel. 948 79 592

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

ENTREPRENØRER
A Bygg Entreprenør AS,
www.abygg.no,
Ulvenveien 82E, 0581 Oslo
Tel. 996 91 928

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

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

Flaget AS,
www.flaget.as,
Industriveien 22, 3300 Hokksund,
Tel. 907 54 305

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

GEO Fundamentering & Bergboring AS,
www.geofb.no,
Vallehellene 3-5, Pb 13, 1662 Rolvsøy
Tel. 69 30 97 50

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aker Solutions AS
www.akersolutions.com
Ranheimsveien 10, 7044 Trondheim
Tel. 67 51 30 00

Bubbledeck Norway AS,
www.bubbledeck.no,
Ramstadsletta 15, 1363 Høvik,
Tel. 67 11 66 20

CCL Norway AS,
www.cclnorway.no,
Tverrvegen 30A, 6020 Ålesund,
Tel. 70 17 52 80

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

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

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

Dipl.-Ing. Florian Kosche AS,

www.difk.no,
Møllergt. 12, 0179 Oslo,
Tel. 977 61 614

Hyndla AS

www.hyndla.com
Strandgaten 32, 4400 Flekkefjord
Tel. 41 289 275

Industrivisualisering AS,

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

Ingeniørgruppen AS

Saga 20, 8626 Mo i Rana
Tel. 909 87 359

Johs Holt AS

www.johsholt.no
Drammensveien 147B, 0277 Oslo
Tel: 22 57 49 50

Leiknes AS,

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

Multiconsult AS,

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

Prefab Design AS,

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

Procon Rådgivende Ingeniører AS,

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

Pro-Consult AS,

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

Rambøll Norge AS,

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

Siv. ingeniør Arne Vaslag AS,

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

Stål-Consult AS,

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

Sweco Norge AS,

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

Technip Norge AS,

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

WSP Engineering AS,

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

Zenit Engineering,

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

PROGRAMVARE / IKT

EDRMedeso AS,

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

Nordiske Medier AS,

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

Theta Development as,

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

BRANNSIKRING OG ISOLERING

Firesafe AS,

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

Joma Trading Norway AS,

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

BETONGELEMENTPRODUSENTER

Con-Form Oslo AS,

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

Contiga AS,

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

Loe Betongelementer AS,

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

Spenncon AS,

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

FESTEMATERIELL / MASKINER

Clemco Norge AS,

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

EJOT Festesystem AS,

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

HR Maskin AS,

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

iTec AS,

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

LM Dahl Ingeniørfirma AS,

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

Norspray AS,

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

P.A. Bachke AS,

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

P. Meidell AS,

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

SFS Intec AS,

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

Tingstad AS,

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

KRANBANER

Konecranes AS,

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

INSPEKSJON / DOKUMENTASJON

AAA Certification AB,

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

HSP Inspection AS,

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

Ikm Inspection AS,

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

Kiwa Teknologisk Institutt AS,

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

Kontroll & NDT AS,

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

Mar-Kem AS,

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

MSG Technology AS,

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

Nordvest Inspeksjon AS,

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

Quality Welding AS,

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

Safe Control Materialteknik AB,

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

Weld IT AS,

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

MALING

Joma Trading Norway AS,

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

Jotun A/S,

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

Tikkurila Norge AS,

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

VARMFORSINKING

NOT Varmforzinking AS,

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

Duozink AS,

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

Duozink Selbak AS,

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

FerroZink Trondheim AS,

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

Galvano Tia AS,

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

Molde Zink AS,

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

Vestsink AS,

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

Vik Ørsta AS, Avd Vik,

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

Vik Ørsta AS, Avd Ørsta,

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

Zinken AS,

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

ORGANISASJONER/UTDANNING

Chr. Thams Ressurs,

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

Den norske Stålggruppen,

www.stalforbund.com/stalgruppen.htm

Industrigruppen Stål og Fasade (IGS),

www.igsf.no

Nordic Galvanizers,

www.zincinfo.se

Norsk Forening for Stålkonstruksjoner,

www.NFSkompetanse.com

Stål- og metallgrossistenes Forening,

Stortorvet 10, 0155 Oslo
Tel. 41 02 15 98

Universitetet i Agder,

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

Studiereise til Hamar Domkirkeruin



Kjetil Myhre

På besøk hos Ivar Bråthen Mekaniske AS.

Domkirkeodden på Hamar, med historiske ruiner fra 1100-tallet, er kåret til et av verdens vakreste museer. Vernebygget over ruinene mottok Norsk Stålkonstruksjonspris i 1999, og er en av de første stålkonstruksjonene som er modellert i 3D der avanserte knutepunkter er muligjort ved bruk av moderne CNC robotteknologi. Fra torsdag 23. september til fredag 24. september arrangerte Norsk Forening for Stålkonstruksjoner studietur til nettopp Hamar Domkirkeruin. Med på turen var også seks medlemmer fra Yngres Stålnettverk (YSN).

Besøk på Ivar Bråthen Mekaniske AS

På ankomstdagen stod et lunsjbesøk hos Safran Indian Fusion etterfulgt av et verkstedbesøk til Ivar Bråthen Mekaniske AS på agendaen. Dette verkstedet er en produksjonsbedrift med en stor maskinpark, og produksjonen går i alt fra trapper og rekkverk til heissjakter. Det ble gitt en liten presentasjon av både verkstedet og de mange spennende prosjektene som har blitt levert rundt i landet, før reisefølget ble delt opp i mindre grupper og gitt en omvisning av lokalene.

Vernebygget på Domkirkeodden

Etter det interessante besøket hos Ivar Bråthen Mekaniske AS, bar det tilbake til Hamar sentrum for innsjekk på hotellet



Kjetil Myhre

Alle sammen utenfor Vernebygget til Domkirkeruinene.

Vernebygget. Dagen ble avsluttet med en fin treretters middag på Stortorvet Gjestgiveri.

Fredagen startet med en rolig gåtur fra hotellet til Domkirkeodden. Vel fremme ved Vernebygget ble vi møtt av en hyggelig guide som ga en fin omvisning av bygget, før det ble gitt tid til å studere konstruksjonen på nært hold. Det var en helt egen følelse å komme inn i bygget. Det er en helt spesiell atmosfære – en unik stemning kan man nesten si. Dagen og turen ble avsluttet med en hyggelig, italiensk lunsj på restauranten Il Teatro i Hamar sentrum.

Studiereisen var både faglig interessant og sosialt meget trivelig – definitivt en opplevelse som seint vil gå i glemmeboka. Spesielt medlemmene som deltok fra YSN fikk sine stålkunnskaper hevet og bransjenettverket utvidet.

Mari Solheim



Kjetil Myhre

Nærbilde av knutepunktene i Vernebygget.

og en liten pust i bakken. Videre ga Dr. Ingeniør Bjørn Aasen fra Norconsult AS en lærerik presentasjon av de avanserte stålkonstruksjonene som utgjør

EPD-generatoren

Utvikling av en EPD er ofte tid- og ressurskrevende og dessuten svært kostbart. Norsk Stålforbund har derfor fått utviklet en EPD-generator for stålprodukter av firmaet LCA.no. EPD-generatoren er en nettbasert programvare som forenkler prosessen og gir bedriften mulighet til selv å utvikle egne EPDer.



EPD-generatoren for stålprodukter er verifisert og godkjent av EPD-Norge. Det er nå 18 medlemsforetak som har skaffet seg EPD-generatoren og som kan utstede spesifikke EPD'er på sine produkter. Les mer på www.stalforbund.no/miljo



 Norsk Stålforbund
Norwegian Steel Association

Examensarbetet 2021

På Stålbyggnadsdagen delades stipendiet för bästa examensarbetet i Stålbyggnad 2021 till **Anton Andersson** och **Johannes Jonsson** från Lunds Tekniska Högskola. Handledare har varit Per-Erik Austrell, Kent Persson och Erika Tudisco från LTH, och Kenneth Viking, Trafikverket. Examinator: Peter Persson, LTH.

Modellering och simulering av – utveckling av stoppkriterium

Sponthning är ett mycket vanligt sätt att skapa stödväggar vid markarbeten. Det finns ett behov av ett stoppkriterium som kan förhindra skador på spontplankor vid kollisioner med stenblock under vibrationsdrivning. Detta examensarbete har visat att förändringar i accelerationer efter kollisioner möjligen kan användas för att hindra allvarliga skador på spontplankor.

Simuleringarna som genomförts i detta examensarbete visar att accelerationer i spontplankor plötsligt och tydligt förändras efter en kollision med ett stenblock. Detta indikerar att skador på spontplankor skulle kunna undvikas genom att kontinuerligt mäta accelerationer i spontplankor under vibrationsdrivning, och avbryta drivningen om plötsliga skillnader i accelerationer uppstår.

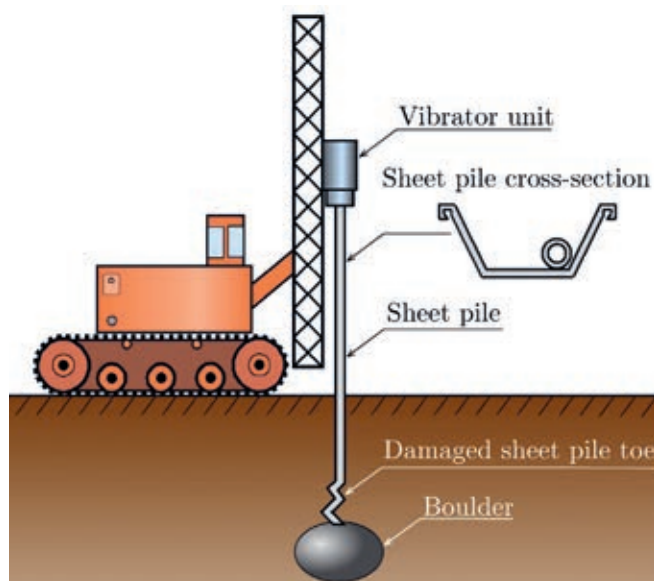
Bakgrund

Vid markarbeten används ofta stålspont för att skapa en stabil och tät stödkonstruktion som motverkar jordras och vattenläckage. Vibrationsdrivning är en vanlig metod för att installera stålspont, där stålsponten drivs ned i jorden genom en vertikal vibrationsrörelse. Metoden är särskilt effektiv vid drivning i lösa jordar. I delar av Sverige är dock jordarten morän vanligt förekommande. Morän är generellt väldigt kompakt och det är vanligt att stenar och block förekommer. Det finns därför en risk att spontplankor kolliderar med stenar och block då de installeras, vilket kan resultera i skador på spontplankorna. Dessa skador kräver ofta kostnads- och tidskrävande åtgärder. Det finns därför ett behov av ett stoppkriterium som kan upptäcka att spontplankan har kolliderat med ett stenblock, och som avbryter vibrationsdrivningen innan skador på spontplankan uppstår.

Syfte med examensarbetet

Syftet med examensarbetet var att undersöka ifall numeriska modeller kan användas för att simulera vibrationsdrivning av stålspont, både med och utan kollision med stenblock, och att undersöka möjligheten att utveckla ett stoppkriterium utifrån dessa numeriska modeller.

Examensarbetet genomfördes på avdelningen för byggnadsmekanik på Lunds Tekniska Högskola, i samarbete med Trafikverket. Professor Per-Erik Austrell, Professor Kent Persson, Dr. Kenneth Viking och Dr. Erika Tudisco var handledare och Dr. Peter Persson var examinator för examensarbetet.



Figur 1: Illustration av vibrationsdrivning av stålspont. Illustration: Zadig B



Figur 2: Exempel på stålspont som skadats vid drivning. Foto: Viking K

Modeller

För att simulera vibrationsdrivningen utvecklades tre modeller: en FE-modell, en enaxiell MDOF-modell och en SDOF-modell. FE-modellen, som delvis visas i Figur 3, skapades i FE-programmet Abaqus. I FE-modellen modellerades spontplankan som en skalmodell och

PRISMOTIVERING

Examensarbetet behandlar vibrationsdriven stålsfontning. Frågeställningen är om man utifrån numerisk simulering av det dynamiska förloppet vid neddrivning av sponten kan utveckla stoppkriterier i syfte att undvika skador på sponten vid kollision med större stenar och block. För ändamålet har tre olika numeriska modeller tillämpats. En av modellerna är en konventionell finit elementmodell i det kommersiella FE-paketet Abaqus. En sådan modell är noggrann men mjukvaran är dyr och kräver en hel del av användaren. Som alternativ har författarna därför utvecklat enklare modeller, en modell med endast en frihetsgrad och en annan med flera frihetsgrader i enaxlig riktning. Det är fråga om transienta dynamiska beräkningar, och script för tidsintegration i de förenklade modellerna har författarna utvecklat i Matlab. Examensarbetet är välskrivet och väl disponerat.

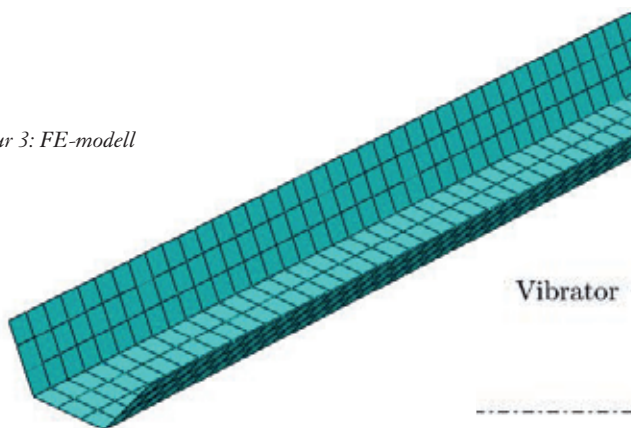
Tydligheten är exemplarisk. Den här slags beräkningar är på en förhållandevis hög nivå, i synnerhet med beaktande av de två egenutvecklade beräkningsmodellerna.

Johannes Jonsson

Anton Andersson

vibrationsdriven stålsfont

Figur 3: FE-modell

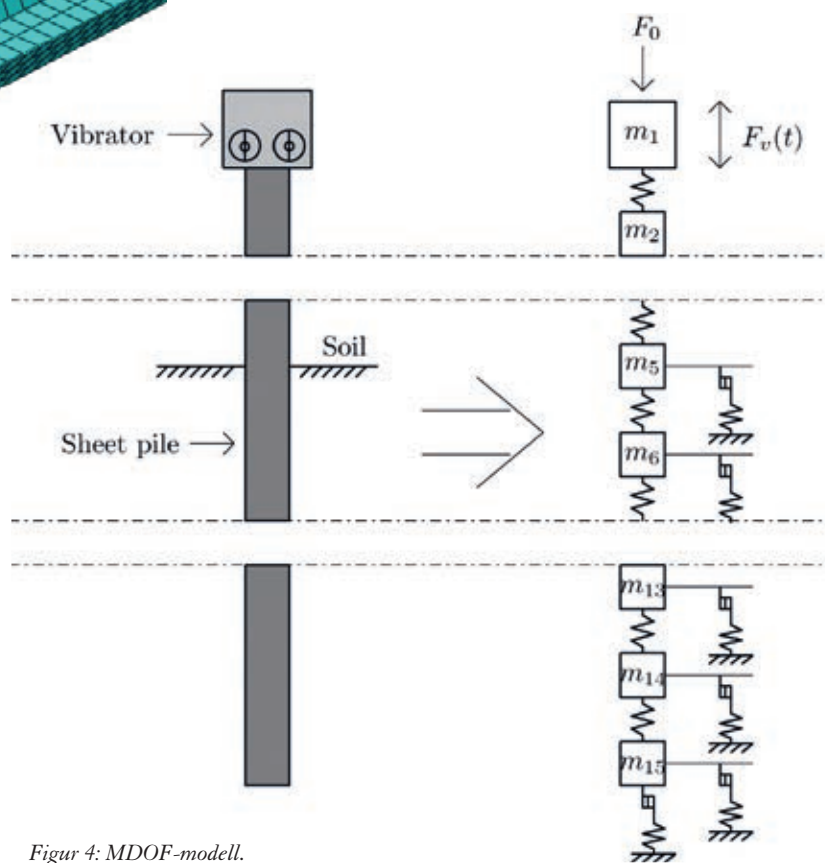


aterskapades med hjälp av connector-element, som fungerar som elastoplastiska fjädrar. MDOF-modellen, som visas i Figur 4, skapades i det numeriska beräkningsprogrammet MATLAB. I MDOF-modellen modellerades spontplankan med ett antal elastiska fjädrar och punktmassor medan jordmotståndet modellerades med elastoplastiska fjädrar. SDOF-modellen skapades också i MATLAB, men här modellerades spontplankan som en enda punktmasa, vilket innebär att dess longitudinella beteende försumrades. Jordmotståndet modellerades på samma sätt som i MDOF-modellen med elastoplastiska fjädrar. I alla tre modeller modellerades vibratorenheten med tre komponenter: en statisk kraft, en dynamisk massa och en harmonisk drivkraft. Den statiska kraften representerar den icke-vibrerande delen av vibratorn medan den dynamiska massan representerar den vibrerande delen av vibratorn. Den harmoniska drivkraften, som varierar sinusformat med tiden, representerar de roterande massorna i vibratorn.

Explicit tidsstegning användes, i alla tre modeller, för att genomföra simuleringar av vibrationsdrivning, både med och utan kollision med stenblock. I FE-modellen genomfördes också kvasistatiska bucklingssimuleringar som resulterade i kurvor som beskriver kontaktkraften mellan spontfoten och ett stenblock som en funktion av spontfotens deformation. Kurvorna användes sedan i MDOF-modellen och SDOF-modellen för att representera en kollision med ett stenblock.

Kalibrering av modeller

Kenneth Viking, som var en av handledarna för examensarbetet, hade tidigare genomfört ett fältförsök där en spontplanka installerades genom vibrationsdrivning. Under tiden som spontplankan installerades genomfördes mätningar av bland annat acceleration och förskjutning i ett antal punkter på spontplankan. Under fältförsöket

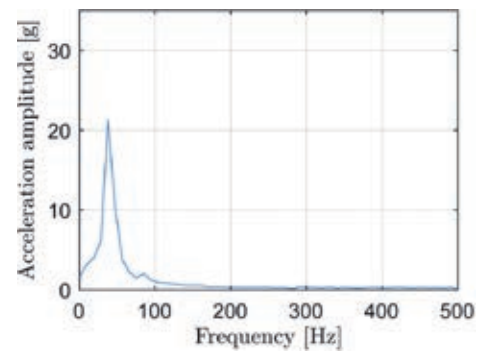
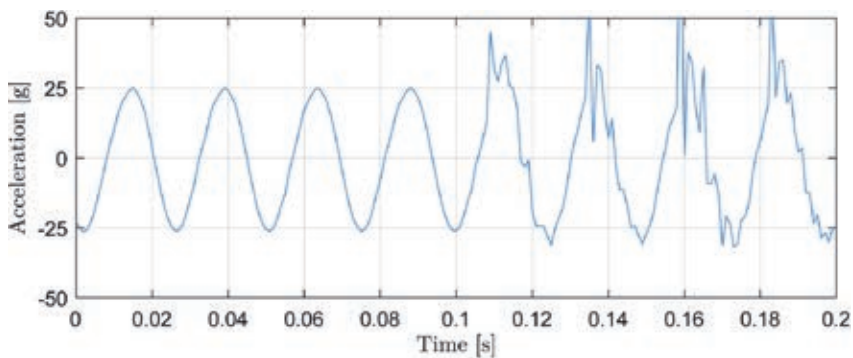


Figur 4: MDOF-modell.

genomfördes dessutom CPT-sonderingar, vilket innebar att det fanns god information om jordens geotekniska egenskaper. Mätningarna från fältförsöket användes för att kalibrera de tre modellerna så att de producerade resultat som stämmer överens med beteendet som hade observerats under fältförsöket.

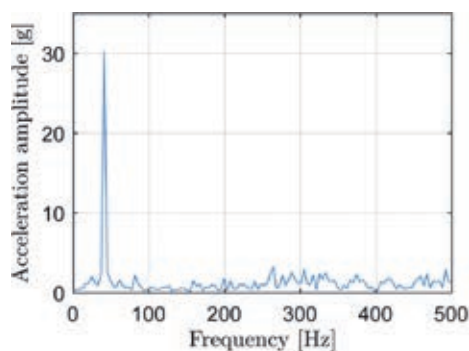
Resultat

En stor mängd simuleringar av vibrationsdrivning med och utan kollision med stenblock genomfördes. Figur 5 visar accelerationen innan och efter kollision från en simulering med FE-modellen. En tydlig ökning i accelerationsamplitud kan identifieras efter att kollisionen skett, och högfrekventa övertoner börjar sprida sig längs spontplankan. Ökningen i accelerationsamplitud och innehållet av ▶

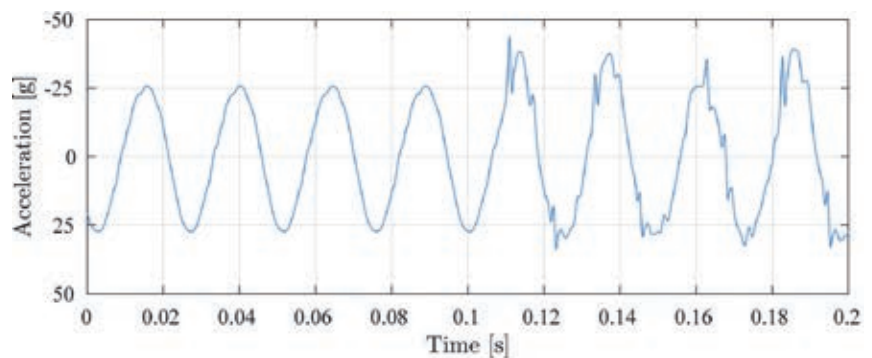


Figur 5: Accelerationer i sponthuvud innan och efter kollision med ett stenblock, från simulering med FE-modellen.

Figur 6: FFT på accelerationer innan kollision.



Figur 7: FFT på accelerationer efter kollision.



Figur 8: Accelerationer i sponthuvud innan och efter kollision med ett stenblock, från simulering med MDOF-modellen.

övertoner efter kollisionen blir ännu tydligare när man genomför en Fast Fourier transform (FFT) av accelerationen, vilket illustreras i *Figur 6 och 7*. Accelerationen i sponthuvudet för samma simulering fast med MDOF-modellen visas i *Figur 8*. Accelerationerna i de båda modellerna uppvisar tydliga likheter, både vad gäller ökning av accelerationsamplitud och innehåll av övertoner.

Analys av resultat och slutsatser

Resultaten från simuleringarna av vibrationsdrivning utan kollision med stenblock visar på tydliga likheter mellan de tre modellerna, där alla tre modeller exempelvis producerade i stort sett samma neddrivningshastigheter. Störst likheter observerades mellan FE-modellen och MDOF-modellen, där resultaten nästintill var identiska. Detta indikerar att det kan vara mer effektivt att simulera vibrationsdrivning med enkla modeller, såsom MDOF-modellen i detta examensarbete, eftersom denna modell är betydligt snabbare än FE-modellen.

Resultaten från simuleringarna av vibrationsdrivning med kollision med stenblock visar också på tydliga likheter mellan de tre modellerna, där en tydlig ökning av accelerationsamplitud efter kollision kan observeras. Återigen pekar detta på att det är effektivare att använda enklare modeller, men det bör nämnas att det är betydligt mer omständligt att implementera kollisionerna i de enkla modellerna, och att de enkla modellerna inte heller ger någon visualisering av hur spanten deformeras vid kollisionen.

Gällande utveckling av ett stoppkriterium visar resultaten från simuleringarna av vibrationsdrivning med kollision med stenblock

att ett framtida stoppkriterium möjligtvis skulle kunna baseras på plötsliga förändringar i accelerationsamplitud. Resultaten pekar på att det skulle vara fördelaktigt att kontinuerligt genomföra FFT på accelerationerna i sponthuvudet under vibrationsdrivningen och att avbryta drivningen om en stor ökning i accelerationsamplitud från drivningsfrekvensen observeras.

Slutsats

Beroende på ändamålet uppfyller alla modellerna sina syften. Från snabba och enklare drivbarhetsanalyser med SDOF-modellen och MDOF-modellen, till avancerade bucklingsanalyser med FE-modellen. Resultaten som presenteras i examensarbetet tyder på att det med hjälp av numeriska modeller är möjligt att simulera vibrationsdrivning av stålspant med relativt hög noggrannhet. Ett stoppkriterium baserat på de tre modellernas resultat, där kollisioner kan identifieras utifrån en ökning i accelerationsamplitud eller övertoner, hade därav kunnat förhindra potentiella skador på spantplankor. Med fortsatta studier inom området är ett färdigt stoppkriterium för vibrationsdrivning av stålspant inte långt borta.

Läs mer på Internet

Länk till examensarbete:



<https://lup.lub.lu.se/student-papers/search/publication/9062903>

Promistyl V/SE

Svensktillverkade stenvullspaneler

- Brandklassade upp till 7,5m (EI180)
- Skyddsklass 2
- Tjocklek från 100mm till 300mm

V-RIB200

V-RIB600

FLAT



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

For nytt abonnement, adresseendring eller avmelding:
Send e-post til: post@stalforbund.com



TRAPPER FOR ALLE MILJØER

Du finner våre produkter i boligkompleks, sykehus, parkeringshus, svømmehaller, entreer, demninger – ja kort sagt i de fleste miljøer. Våre produkter finnes i hele Europa. Vi har lang erfaring med

trappeløsninger og hjelper deg gjennom hele prosessen i ditt byggeprosjekt, fra ide til montasje. Oppdag fordelene med et godt samarbeidet produkt for både innendørs og utendørsmiljøer.

Eurostair – Når hvert trinn teller



EUROSTAIR

www.eurostair.no

