

NYHETER OM

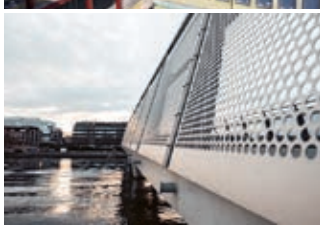
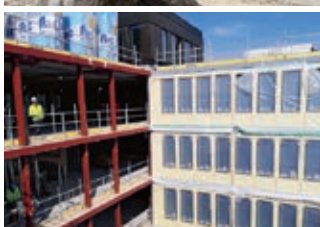
# STÅLBYGG



# ETT NYTT GJUTERI VÄXER FRAM I SÖDERTÄLJE.



Sweco projekterar Scantias nya anläggning där processen styr utformningen. Detta är bara ett exempel på hur stålkonstruktioner används i olika typer av projekt. Det kan handla om alltifrån stora industriprojekt till husprojekt med spektakulära stålstrukturer där arkitektens design ställer höga krav. Sweco har hög teknisk kompetens och stor förmåga att optimera användningen. Allt arbete utförs i 3D, från beräkningsanalyser till produktionsmodell för tillverkningsunderlag till verkstad.



<b>LEDARE</b>	5
<b>NYHETER I STÅLBYGGNADSBANSCHEN</b>	6
● <b>STÅLBYGGNADSPRISET</b> Slutnominerade projekt	11
● <b>NORSK STÅLKONSTRUKSJONSPRIS</b> Finalister	12
● <b>ARKITEKTUR</b> Building D(emountable) circular example project <i>Jeroen Hendriks, cepezed</i>	14
● <b>STÅLBRUER</b> Brotårn av stål kan kutte tid og kostnader <i>Daniel Tran, Statens vegevesen</i>	19
● <b>STÅLBYGGNADSTIPSET</b> Samverkanspelare av betongfyllda stålrör <i>Jan Stenmark, Prefabsystem</i>	27
● <b>SVETSTIPSET</b> Svetsning av knutpunkter <i>Björn Lindhe, Svetsansvarig</i>	28
● <b>FORSKNING</b> Stålbyggnadsforskning från Chalmers – LIGHTSPAN <i>Peter Nilsson Strand, WSP, Mohammad Al-Emrani, Chalmers, Tore Roppen, Prodtex AS, Joakim Hedegård, Swerim</i>	30
● <b>SVETSNING</b> Förhöjd arbetstemperatur vid svetsning – varför och hur utförs den? <i>Daniel Stemme, SSAB</i>	33
● <b>STÅL GÖR DET MÖJLIGT / STÅL GJØR DET MULIG</b>	36
● <b>MEDLEMSFÖRETAG / MEDLEMSFORETAK</b>	43
● <b>MEDLEMSNYTT</b>	47
● <b>MEDLEMSFÖRETAG I FOKUS</b> BJ Svets <i>Lars Hamrebjörk, SBI</i>	48
● <b>EPD I FOKUS</b> Samarbete mellan One Click LCA och The International EPD System <i>Erik Forsgren, SBI</i>	50
<b>I NORSK UTGÅVA</b>	
● <b>KVALITET I FOKUS</b> Uavhengig kontroll til besvær – del 2 <i>Nicolas Neumann, Multiconsult</i>	48

Tidningen Stålbyggnad kan läsas på [www.stalbyggnad.se](http://www.stalbyggnad.se)

Tidningen Stålbygg (norsk utgåva) kan läsas på [www.stalbygg.stalforbund.no](http://www.stalbygg.stalforbund.no)



# 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](mailto:info@lecor.se) • Webb: [lecor.se](http://lecor.se)

**Stålbyggnadsinstitutet**

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

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



**ANSVARIG UTGIVARE:**



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

**CHEFREDAKTÖR:**



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

**NORSK REDAKSJON:**



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

**ANNONSFÖRSÄLJNING:**



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

**GRAFISK FORM & LAYOUT:**



Annika Lönn

**PRODUCERAS AV:**

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



**REPRO och TRYCK:**

Åtta.45 Tryckeri, 2021  
ISSN 1404-9414

**Omslagsfoto:**

Sofia Tabod, NCC

## Stål, det sirkulære materiale

Det er et økende krav til miljødokumentasjon av byggematerialer - og krav til miljøprestasjoner. Det siste er godt forståelig, men kan også føre galt av sted dersom kravet kun er ensidig fokusert. Dette vil jeg forklare nærmere.

### Miljøprestasjoner

I byggeprosjekter med høye miljøambisjoner stilles det ofte krav til at nytt stål skal ha en stor prosentvis andel resirkulert stål. Det er ikke sikkert at dette gavner miljøet i særlig stor grad. Dette skrev jeg om i min lederartikkel i nr. 4 2013. Det har i lang tid vært gjenvinningsstasjoner for stål og metaller – og gode priser på skrapstål, som har ført til at alt rivningsstål og annet stål blir returnert til stålverkene for produksjon av nytt stål. Også stål og metaller fra husholdningsavfall blir i dag sortert på gjenvinningsstasjonene. Dette betyr at man ikke får noen vesentlig reduksjon av det globale klimagassutslippet når man krever en høy andel resirkulert stål. De øvrige prosjektene, som ikke har samme miljøkrav, blir oppført med det stålet som ikke er resirkulert. Men det finnes andre løsninger for å redusere klimagassutslippet, som for eksempel å ta i bruk mer høyholdfaste stål. Da kan en bygning få en vektreduksjon på 20–40 prosent og tilsvarende ca. samme CO2-reduksjon.

### Stål, det sirkulære materiale

Av hovedmaterialene stål, betong og tre er stål det materialet som desidert utmerker seg som det overtruffende beste sirkulære byggemateriale. Stål kan resirkuleres til nær 100 prosent og ombrukes (återbrukes). Ombruk gir den aller minste miljøpåvirkningen. Det er derfor vi har stort fokus på ombruk. Det har kommet flere rapporter og veiledninger på ombruk de siste årene. Vi foreslår derfor nå en ny europeisk standard for ombruk av stål for å bidra til økt ombruk ved å gi krav og regler til utførelse og dokumentasjon av gammelt stål i nye bygg. I framtiden vil materialer som stål, som kan gjenvinnes, føre til mindre uttak av naturressurser som vil gavne miljøet. Den aller beste gjenvinningen er når det resirkulerte materiale har minst samme kvalitet og funksjon som det opprinnelige, og det har stål, og bare stål.

### Fossilfritt stål

Energien som går med til å smelte jernmalm til stål er meget stor og meget mindre ved omsmelting av skrapstål. Energien må til, men energikilden kan endres, fra fossil til fossilfritt, og det skjer nå. Det er kun noen få år til at SSAB og H2 Green Steel starter fullskala produksjon av fossilfritt stål ved bruk av hydrogen. Også andre europeiske stålverk utvikler fossilfri produksjon av stål og karbon fangst og lagring. Dette vil bli en "game-changer" for stål i konkurransen med andre materialer. Vi går derfor nå i mot en lysende framtid for stålet, sett i et miljøperspektiv.



Kjetil Myhre  
daglig leder, Norsk Stålforbund

## Hisingsbron invigd

Hisingsbron over Göta älv öppnades den 9 maj 2021 för gående, cyklister, bilar och bussar. Spårvagnar börjar trafikera den nya bron i mitten av augusti. Rivningen av den gamla uttjänta Götaälvbron från 1939 kommer att vara klar sommaren 2022. Den nya bron är lägre än Götaälvbron, vilket gör det lättare att ta sig över älven för cyklister och fotgängare.



Läs artikeln om Hisingsbrons stålkonstruksjoner på [www.stalbyggnad.se](http://www.stalbyggnad.se)



## Plåtpriset 2021

Mottagare av priset blev Sandellsandberg för naturboendet Synvillan. Synvillan är ett minst sagt spektakulært naturboende beläget i Eriksbergs Viltpark, där besökare tack vare byggnaden kan komma nära både djur och natur. Det yttre resultatet blev därmed ett traditionellt vasstak och en fasad av rostfri, högre reflekterande plåt som kamouflerar och ger en optisk illusion.

## Återbruk av tunga bygnadsdelar

Contiga medverkar i innovationsprojektet Återhus, som möjliggör återbruk av tunga bygnadsdelar för att stötta en branschövergripande övergång till cirkulär ekonomi. Projektet arbetar för att ta fram en systematiserad demonterings- och återbruksprocess vid om- och nybyggnation. Contiga är utsedd entreprenör i ett av de pilotprojekt som ryms inom innovationsprojektet Återhus. Totalt är det fyra projekt.



Genom innovationsprojektet "Återhus – att bygga hus av hus" ska återbruk av tunga bygnadsdelar möjliggöras. Projektet ska utveckla processer och standardiserade metoder för demontering och återbruk samt verka för en ökad innovationsförmåga och för att möjliggöra en uppskalning av system för återbruk. Målet är att minska mängden avfall, uttag av naturresurser och CO2-utsläpp inom byggbranschen. Allt för att bidra till en cirkulär och klimatneutral framtid.

Projektet fokuserar på tunga bygnadsdelar främst av betong och stål såsom stomdelar och fasad. Betong och stål är två av de mest resurs- och energiintensiva materialen under produktion och har ofta lång livslängd kvar vid rivning. Genom att tillgängliggöra dessa resurser kan avfallsmängder, utsläpp och förbrukning av jungfruliga resurser minska signifikant från bygg- och fastighetsbranschen.

## Klager inn to støtteordninger for treindustrien til ESA

Offentlig sektor, både nasjonalt, regionalt og lokalt, har i en årrekke økt overføringene til treindustrien. Skal samfunnet nå klimamålene, må man støtte innovasjon og utvikling bredt, ikke drive ensidig støtte til en del av byggevarerindustrien. For at myndighetene skal bruke virkemidler som fremmer miljønnovasjon i hele næringen, og ikke fremme konkurransevridende ordninger som ekskluderer alle andre materialer enn tre, har Stålforbundet og Betongelementforeningen sett seg nødt til å klage inn to av støtteordningene for treindustrien til ESA.

– Stål- og betongnæringen



Fra venstre: Kjetil Myhre i Stålforbundet og John-Erik Reiersen i Betongelementforeningen.

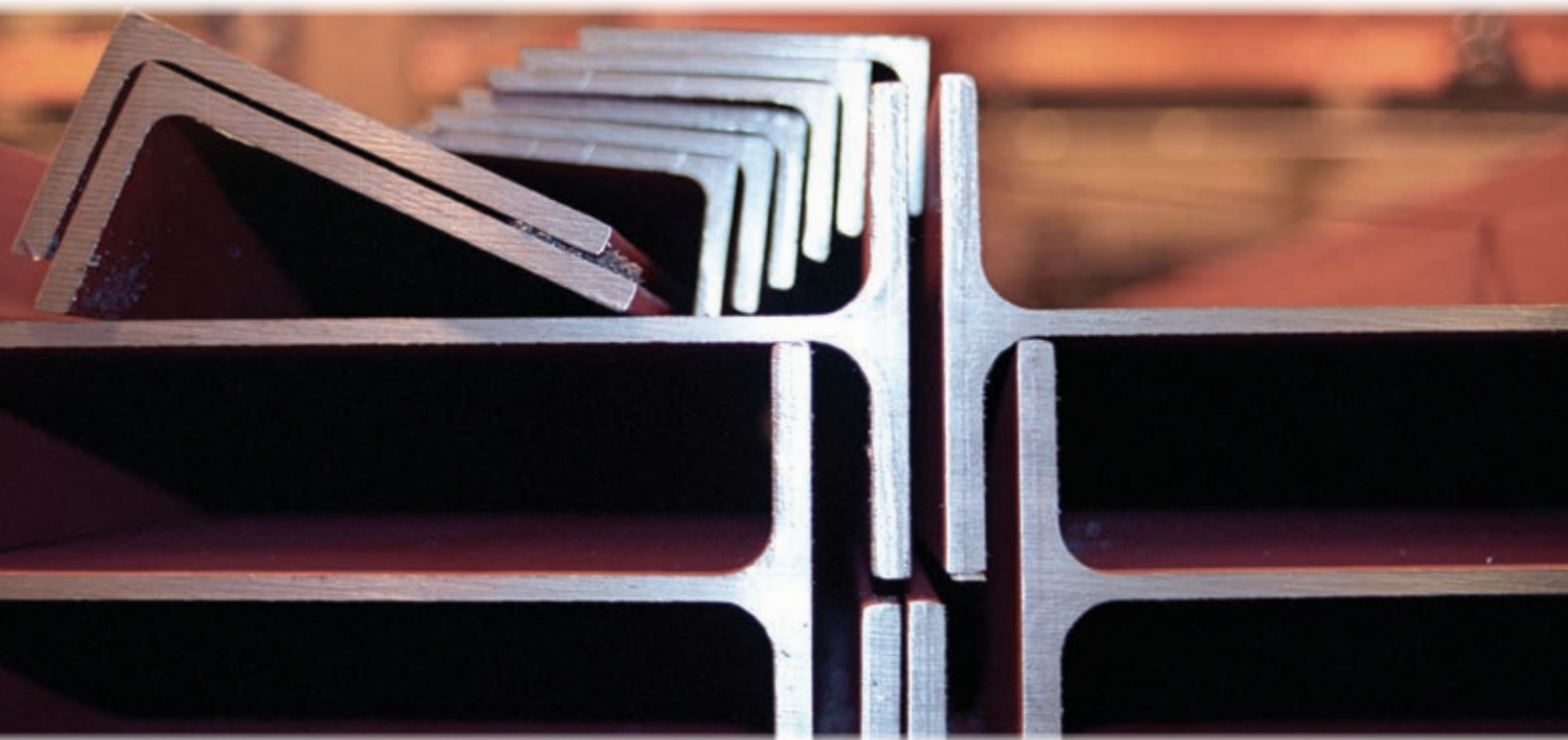
investerer mye i miljønnovasjon, utvikler lokalt næringsliv og skaper arbeidsplasser der folk bor. Likevel ser vi at norske, regionale stål- og betongprodusenter utestenges fra å delta i konkurransen om offentlige bygg med høye miljøambisjoner. Derfor roper vi nå varsko, sier Kjetil Myhre i Stålforbundet.

– For at Norge skal lykkes med det grønne skiftet, ser vi oss nødt til

å klage inn to av støtteordningene for treindustrien til ESA. Støtteordningene motvirker innovasjon og utvikling i byggevarerindustrien, og de hindrer at de miljøvennlige og rasjonelle byggene velges. Totalt snakker vi om flere milliarder i potensielt ulovlig støtte til treindustrien de senere år, tilfører John-Erik Reiersen i Betongelementforeningen.

**Les mer her:** [www.stalforbund.no](http://www.stalforbund.no)

# > 130 ÅRS ERFARENHET AV ATT LEVERERA STÅL!



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

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

Behöver du balk, stång, profiler, plåt eller rör? Läs mer om vårt erbjudande på [www.begroup.se](http://www.begroup.se)



Bru over Bjørnafjorden. Illustrasjon: Statens vegvesen

## Bjørnafjord-bru i stål sparer penger og klima

Statens Vegvesen skal bygge den 5,5 kilometer lange flytebroa over Bjørnafjorden i stål, og ikke i betong. Det er godt klima- og budsjettnytt.

– Bevissthet rundt materialvalg er ikke ubetydelig når det gjelder å spare kostnader og CO2-utslipp. Vi ser store muligheter for å redusere klimagassutslipp i forbindelse med materialproduksjon, sier Kjell Håvard Belsvik, som er delprosjektleder for E39 fjordkryssing Bjørnafjorden.

– Vi hadde et behov både for å redusere påkjenningene fra bølger og strøm samt å lage lettere pongtonger. Begge deler ble oppnådd ved å endre materialvalget fra betong til stål. Stålet gjorde brua betydelig lettere, og store reduksjoner i materialmengder førte dermed til et betydelig redusert behov for oppdrift. Om vi sparer ett tonn i konstruksjonen reduseres behovet for oppdrift tilsvarende med ett tonn. Dermed får vi i både pose og sekk ved å redusere vekten på elementene i flytende konstruksjoner slik som her med brua over Bjørnafjorden, påpeker Belsvik.

Brua er en del av ferjeavløsningsprosjektet E39 Stord-Os (Hordfast). Den 5,5 kilometer lange flytebrua som vil krysse Bjørnafjorden sør for Bergen i Vestland fylke, prosjektet er tilknyttet Ferjefri E39.

Les mer på [www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no)



Slik er anlegget tenkt når det står ferdig på Indre Harøya. Illustrasjon: Evolution Salmon

## Nordic Steel tar del i Salmon Evolution

Nordic Steel har sammen med Artec Aqua designet viktig vannbehandlingsutstyr til det gigantiske oppdrettsanlegget Salmon Evolution i Møre og Romsdal, et av Europas største oppdrettsanlegg på land. Nå skal Bryne-bedriften produsere 180 tonn med utstyr til første byggetrinn.

Teknologien fra Artec Aqua gjør det mulig å gjenbruke inntil 70 prosent av vannet med den vannbehandlingen som skjer i CO2-lufterne, forklarer Ola André Synes, salgansvarlig for Nordic Steel i Ålesund.

Les mer på [www.nordicsteel.no](http://www.nordicsteel.no)

## Ny vd for Lindab Sverige AB

John Gauffin er Lindab Sveriges nye vd. John har lang erfaring av försäljning och organisationsutveckling. John tar över som ny vd på Lindab Sverige efter att den tidigare Vd:n Joakim Lönnberg tagit sig an rollen som regionchef för norra Europa på Lindab.



## Ny vd i Tyréns Sverige AB

Cecilia Granath har utsetts till vd i Tyréns Sverige AB. Cecilia efterträder nu Johan Dozzi, som fortsätter som CEO för Tyrénskoncernen. Vid årsskiftet bildade Tyrénskoncernen en ny bolagsstruktur. Det nybildade bolaget Tyréns Group AB är koncernens moderbolag och de olika ländernas verksamheter inordnas i separata dotterbolag. I samband med förändringen har Tyréns AB bytt namn till Tyréns Sverige AB och Cecilia Granath har utsetts till vd i Tyréns Sverige AB



## Ny divisionschef på Sweco

Charlotte Rissler tillträder som ny divisionschef för Swecos verksamhet inom byggkonstruktion. Hon kommer närmast från rollen som biträdande regionchef för Swecos byggkonstruktörer i Stockholm. Hon ersätter Sören Hed som kommer att fortsätta på Sweco, och bland annat arbeta med Swecos verksamhet i Centraleuropa.



Patrik Instedt

## Ny vd på Nordec

Kalle Luoto blir ny vd på Nordec efter Petri Nieminen som går vidare till andra uppdrag.



## Ny styrelseordförande i Swerim

Metallforskningsinstitutet Swerims nya styrelseordförande heter Martin Pei och återfinns till vardags i SSAB:s koncernledning som teknisk direktör. Martin Pei har under hela sin tid på SSAB arbetat med framtidsperspektiv och var den som ursprungligen fick idén till Hybrit-samarbetet och fossilfri framställning av stål.

# Nya Certifierade Stålbyggnadskonstruktörer (CSK)

## Staffan Flodmark

### Din bakgrund och utbildning?

KTH, Väg- och vattenbyggnadsteknik, examen 2006. Arbetat som konstruktör sen dess på Kvarteret konstruktörer.

### Vad har utbildningen och kursdagarna gett dig som konstruktör?

En ordentlig genomkörare.

### Vilka möjligheter ser du framöver för dig som CSK?

Förhoppningsvis att få fördelar i till exempel upphandlingar.

### Har du något annat positivt att tillägga om CSK?

Bra kursmaterial och utmanande hemuppgifter. ■



santa projekt och möjligheten att delta i projekt där kunden ställer högre krav på konstruktörens kompetens.

### Har du något annat positivt att tillägga om CSK?

Bra och kunniga föreläsare. Kul att träffa andra konstruktörer från hela landet. Inlämningsuppgifterna och tentamen gav även möjligheten att få feedback på det man lärt sig.

## Erik Forsberg

### Din bakgrund och utbildning?

Jag tog examen som högskoleingenjör i byggnadsteknik med inriktning konstruktion på Mälardalens Högskola i Västerås 2016. Började min karriär inom branschen som konstruktör redan 2010 på Västanfors Stålbyggnader

### Vad har utbildningen och kursdagarna gett dig som konstruktör?

En bra fördjupning men även repetition från det man tog med sig från högskolan. Det har gett mig en ökad kompetens och bredd i ämnet stålkonstruktion. Det har även gett mig en bättre förståelse för hur eurokoderna och reglerna ska tolkas och en bra inblick i hur mina branschkollegor arbetar.

### Vilka möjligheter ser du framför dig som CSK?

Dels för att bättre kunna hjälpa till arbetsgivaren att marknadsföra företaget som en självklar partner till de kunder som är intresserade av att bygga stålbyggnader. Dels för den egna utvecklingen, men även att följa med de ökande kraven som ställs på konstruktörer och branschen i sin helhet.

### Har du något annat positivt att tillägga om CSK?

Möjligheten att kompetensutveckla och öka förståelsen inom ämnet stålkonstruktion är inte bara bra för individen, utan det stärker även kompetensen i hela branschen oavsett om man går i mål med certifieringen eller ej. Att få möjligheten att utbyta erfarenheter med övriga deltagare är uppskattat.



## Fredrik Pettersson

### Din bakgrund och utbildning?

Högskoleingenjörsutbildning i byggt teknik vid Uppsala Universitet med examensår 2014. Under utbildningen gjorde jag ett års heltidspraktik på Kåver & Mellin AB i Stockholm. Därefter har jag blivit kvar inom företaget och flyttat med två gånger vid uppstart av nya kontor inom koncernen. Först med vårt Uppsalakontor år 2013 och sedan som delägare i vårt nystartade kontor i Tierp, år 2020.

### Vad har utbildningen och kursdagarna gett dig som konstruktör?

Utbildningen var en omfattande genomgång av både konstruktions- och utförandefrågor som dels har fungerat som uppfräschning av gamla kunskaper, men även gett lite mer djupgående kunskaper inom vissa områden.

### Vilka möjligheter ser du framöver för dig som CSK?

Förhoppningsvis kan det leda till ännu fler intressanta stålbyggnadsjobb. Ett kunskapsintyg inom stålkonstruktion som jag tror kommer vara en viktig spetskompetens att kunna visa upp.

### Har du något annat positivt att tillägga om CSK?

Framför allt en väldigt bra och intressant kurs. Kunniga och engagerade föreläsare och ett mycket gediget kursmaterial som jag kommer ha nytta av.



## Fredrik Tranblom

### Din bakgrund och utbildning?

Jag tog min examen som högskoleingenjör vid Uppsala Universitet 2009 och har sedan dess arbetat på Kåver & Mellin AB där min roll idag är som uppdragsansvarig konstruktör.

### Vad har utbildningen och kursdagarna gett dig som konstruktör?

Föreläsningarna har gett mig en del repetition från tidigare utbildningar men även en hel del nya kunskaper inom stålbyggnad. Exempelvis dimensionering av kranbanebalkar och mycket om utförande och kontroll. Att få tillfälle att lösa uppgifter för hand som jag annars löst med datorprogram har gett mig en större förståelse för stål som material.

### Vilka möjligheter ser du framöver för dig som CSK?

Med mina nya kompetenser hoppas jag få arbeta i många nya, större och spännande stålprojekt och fortsätta utvecklas som konstruktör.

### Har du något annat positivt att tillägga om CSK?

Kursen har varit mycket bra, duktiga och engagerade föreläsare. Jag tycker speciellt hemuppgifterna var bra, utmanande och gav en bra förståelse.



## Viktor Hammar

### Din bakgrund och utbildning?

Civilingenjör Samhällsbyggnad från KTH. Har varit yrkesverksam sedan 2014 och har arbetat på PE Teknik & Arkitektur sedan 2019.

### Vad har utbildningen och kursdagarna gett dig som konstruktör?

Kursen har varit bra repetition av teorin från skolan men framför allt har vissa kursmoment berört områden där jag inte tidigare hade någon erfarenhet vilket var väldigt intressant att få lära sig. Jag har haft stor nytta av det jag lärt mig under kursen i mitt arbete.

### Vilka möjligheter ser du framöver för dig som CSK?

Jag hoppas att certifieringen ska leda till fler intres-



Här kan du se samtliga Certifierade Stålkonstruktörer:

[www.sbi.se/certifierade-stalkonstruktorer-csk/](http://www.sbi.se/certifierade-stalkonstruktorer-csk/)





Den prisbelönta gångbron  
nära sjön Kuusijärvi i Finland  
byggd i SSAB Weathering stål.

SSAB Weathering

# EN BRO SOM HÅLLER ÖVER TID

En bro som står emot korrosion, kräver lite underhåll och är estetiskt tilltalande. Genom att bygga med SSAB Weathering stål minskar du dessutom livscykelkostnaderna och koldioxidavtrycket. Ett hållbart byggande vinner i längden.

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

**SSAB**

# Stålbyggnadspriset 2021

– slutnominerade projekt



Många bra projekt nominerades till Stålbyggnadspriset 2021. Juryn har nu gått igenom alla projekten och utsett sex projekt som går vidare till nästa steg för en mer utförlig genomgång. Därefter kommer juryn att ta fram och presentera finalisterna under september. Prisutdelningen kommer sedan att ske på Stålbyggnadsdagen den 28 oktober i Stockholm.



## Fisksätra Folkets Hus

Byggnaden är en tillfällig paviljong med inspiration från Koppartälten i Hagaparken. Fasad och takkonstruktion är klädda med en sinusprofilerad ärggrön stålplåt som gör att byggnaden sticker ut.  
**Arkitekt:** Sandellsandberg  
**Stålbyggare:** Saltängen  
**Konstruktör:** Kvarteret konstruktörer  
**Beställare:** Stena Fastigheter



## Folke Bernadottes bro, Stockholm

En smäcker gångbro med ett triangelfackverk av rörprofilen i rostfritt stål för längre livslängd. För att klara den långa spännvidden är broändarna nedspända i landfästet.  
**Arkitekt:** &Rundquist  
**Stålbyggare:** Stål & Rörmontage  
**Konstruktör:** Ramboll  
**Beställare:** Kgl Djurgårdens Förvaltning



## Slussbron, Stockholm

En avancerad stålbrokonstruktion som anpassat för att kunna placeras på rätt plats i ett stycke utan lansering i längsled. Brodesignen ska ta hand om trafik från två nivåer till en.  
**Arkitekt:** Foster and Partners  
**Stålbyggare:** CRSBG  
**Konstruktör:** Ramboll  
**Beställare:** Stockholms Stad



## Sofias bro, Sofiero

En slank gångbro i stål över ravinen i Sofiero, Helsingborg, som nästan inte syns i miljön på slottsträdgården. En omvänd hängbro med en S-formad gångbana.  
**Arkitekt:** Dissing+Weitling  
**Stålbyggare:** Bladt Industrier  
**Konstruktör:** Schlaich Bergermann Partner  
**Beställare:** Helsingborg Stad



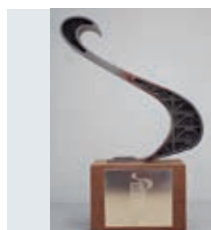
## Strandgatan 24, Umeå

En kontorsbyggnad där man har utnyttjat byggmaterialen stål-trä-betong där de passar som bäst. En hybridkonstruktion där stålets fördelar lyfts fram på ett genomtänkt sätt.  
**Arkitekt:** Wingårdhs  
**Stålbyggare:** Fermeco  
**Konstruktör:** Tyréns  
**Beställare:** Balticgruppen



## Örebro Kulturkvarter

Ett kulturellt nav som består av sju olika fristående "klossar" vilket innebär en stomme av utkragade och fribärande stålkonstruktioner. En metallisk fasad som speglas ner i Svartån.  
**Arkitekt:** Wingårdhs  
**Stålbyggare:** UPB  
**Konstruktör:** BTB  
**Beställare:** Örebroporten



## Prisutdelningen av Stålbyggnadspriset 2021

Priset delas ut under Stålbyggnadsdagen den 28 oktober i Stockholm.

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

**STÅLBYGGNADSDAGEN 2021**

Läs mer om projekten här:  
[www.stalbyggnad.se/arkitektur/stalbyggnadspriset-2021-slutnominerade-projekt/](http://www.stalbyggnad.se/arkitektur/stalbyggnadspriset-2021-slutnominerade-projekt/)



# Norsk Stålkonstruksjonspris 2021

Juryen er fornøyd med å kunne presentere tre prosjekter som alle er av svært høy kvalitet der stålkonstruksjonene spiller en vesentlig rolle i både design og funksjon. Alle de utvalgte prosjektene er allment tilgjengelige og kan dermed beskues nærmere av reiseglade stålentusiaster. Vinneren vil kåres i juryens neste møte, før utgangen av september. Prisen vil bli overrakt på Norsk Ståldag 11. november på Grand Hotel, Oslo.

## FINALIST 1

### Vernebygg for MS Finnmarken

Som en viktig del av det nye Hurtigrutemuseet på Stokmarknes er det bygd et vernebygg rundt det ærverdige skipet MS Finnmarken fra 1956. Den arkitektoniske formen er inspirert av åpningene i skutesidene der både bakre og frem del luter fremover. Dette motivet er gjentatt både vertikalt og horisontalt der hovedbæring går skrått i forhold til lengderetning, som igjen har gitt svært krevende tilslutninger når de ulike retninger og buer møtes. Oppgaven var å bygge en stålkonstruksjon rundt båten uten forstyrrende elementer som søyler, støtter og dragere midt i rommet. Man ønsket derfor en stålkonstruksjon som dannet skallet rundt.



Bjørn Eide

## FINALIST 2

### Kistefos Museum – The Twist

The Twist vil fungere som en utvidelse av skulpturparken til Kistefos Museum i Jevnaker. Museet vil huse skiftende utstillinger med moderne kunst av internasjonal kaliber. Den 1000 kvm store og 80 meter lange bygningen spenner 60 meter over Randselva og skruer seg 90 grader nær midten i en skulpturell form. The Twist består av et teknisk krevende bæresystem i stål. Bygget er både et museum, en skulptur og en bro i seg selv og fungerer også som infrastruktur for å forbinde nord- og sørsiden av skulpturparken, og fullføre den kulturelle ruten gjennom Nord-Europas største skulpturpark, i et område med rik historie og vakker natur.



Jonas Chr Keller Primdahl

## FINALIST 3

### Østre Porsgrunn Kirke

Østre Porsgrunn kirke erstatter den gamle kirken, fra 1760, som brant ned i 2011. Kirken, som har et bruksareal på ca 900 kvm, er konstruert med en homogen bærende stålkonstruksjon. Bygget består av en rekke mindre volumer som er sammenstilt til et større bygningskompleks. Hver av volumene har innbyrdes korte spenn og bærer moderate laster i forhold til kirkens totale størrelse. Dette gjør at alle stålprofiler er små og lette, noe som har resultert i relativt lite materialforbruk og et ganske lite miljøavtrykk. Utvendig og innvendig er alle overflater kledd med hvite porselensfliser med henblikk til Porsgrunns industrihistorie.







Michel Vo



# Marutex®

**Byggplåtskruven med  
inbyggd trygghet**



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



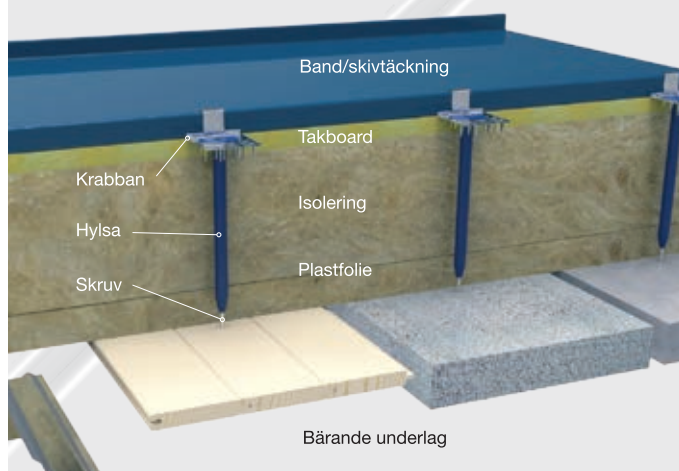
Marutex är redan känd som den säkra rostfria byggplåtskruven för alla tänkbara byggprojekt – med korrosionshårdighet, borrhållförmåga och kvalitet i en klass för sig.

Marutex – infästning i en klass för sig.

# Krabban

– komplett system för montage på isolerade tak!

Den säkra och testade lösningen för  
montering av planplåtsäckningar 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

# Building D(emountable) circular example project



Building D(emountable) is a modern, sustainable and fully demountable structure on the site of a historic, monumental building complex in the center of Dutch city Delft. This site is owned by cepezed, an agency with expertise in the development, the design and the realization of buildings.

by Jeroen Hendriks Photography: cepezed | Lucas van der Wee Drawings: architectenbureau cepezed

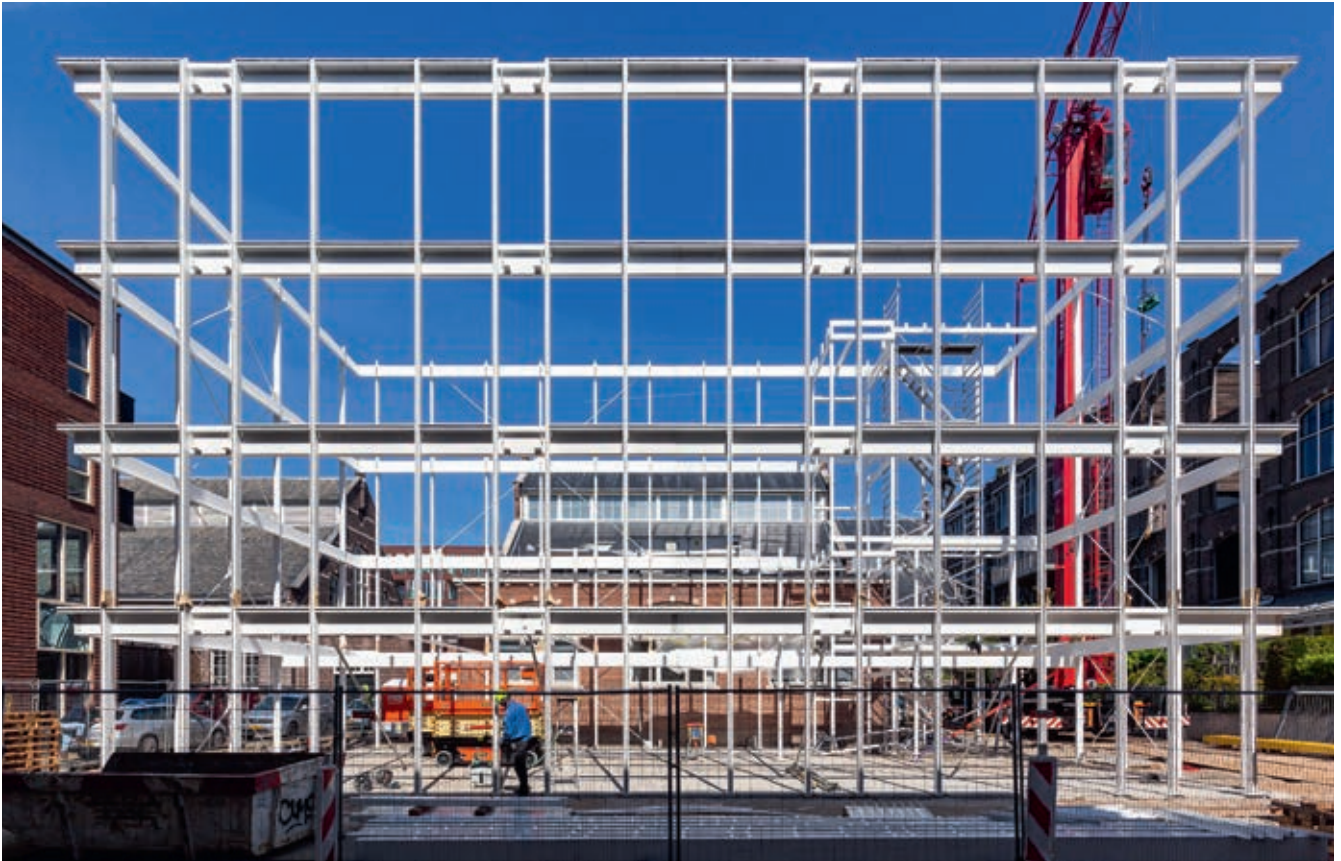
**C**reative cluster – cepezed acquired the complex with former laboratories from Delft University of Technology in 2012. It transformed the monumental buildings into a creative cluster with housing for various companies in the creative sector, including the office itself. However, the only non-monumental building on the site was in poor condition. It has now made way for the new construction of Building D(emountable).

Again, this is a full-blown own development of cepezed and again it is intended for companies in the knowledge-intensive creative industry. It houses the app and website developer 9to5 software and game developer Triumph Studios.

#### **Circular prototype**

The Netherlands has set itself the goal of rendering all construction activities fully circular by 2050, while cepezed has a long

reputation for modular and demountable design and construction. Moreover, director Menno Rubbens of developer cepezed projects is part of the national program committee to achieve the national circularity goals. Partly for those reasons, Building D(emountable) also had to become an example project on cepezed's own grounds. Of the way in which the office approaches circular construction and of the way in



which one can make buildings that can later donate to other projects. Or even be reused elsewhere in their entirety.

### Lightweight, flexible and gas-free

Building D(emountable) has exactly the same footprint as the existing building that was no longer good and was removed. It measures 11 by 21.5 meters and has four floors of about 200 square meters of lettable floor area each. In addition to being demountable and remountable, the structure is also super lightweight: the use of materials is kept to an absolute minimum. The building is also completely flexible in its arrangement, has no gas connection and is equipped with heat recovery. The ground floor is made of poured concrete, but otherwise all building components are modular and dry-mounted. Supreme simplicity has been an important principle in the design.

### Steel, wood and glass

Building D(emountable) consists of a rationally optimized building kit with a steel, prefabricated and extremely slender main supporting structure. The structural floors and roof are made of lightweight wooden Laminated Veneer Lumber (LVL) elements that are also prefabricated. These have a compact height and the installations are integrated in them. The ribs of the LVL elements remain fully visible and are part of the building's aesthetics. The screed is biobased and consists of gravel-like granules in a cardboard honeycomb structure with gypsum fiber boards on top. The entire screed is dry and easily removable again. The PVC finishing floor is made of partly recycled PVC. The building has no window frames: the double-layer insulating glass is attached directly on the steel structure. For that reason, the steel construction is provi-

ded with welded screw profiles. The steel builder had to comply with the very limited tolerances of the façade builder, which was no small task. The façade is largely transparent, which makes for strong sight lines and relations between the inner and outer world. Vertical slat strips can be opened for natural ventilation. The down-to-earth, modern building strikingly and interestingly contrasts with the historic existing buildings. This also renders the project illustrative for the way cepezed approaches the combination of new and historic construction. ▶

**Client:** cepezedprojects

**Architect:** architectenbureau cepezed, Delft

**Structural engineering:** IMd Raadgevende Ingenieurs

**Contractor steel construction:** Voortman Steel Construction



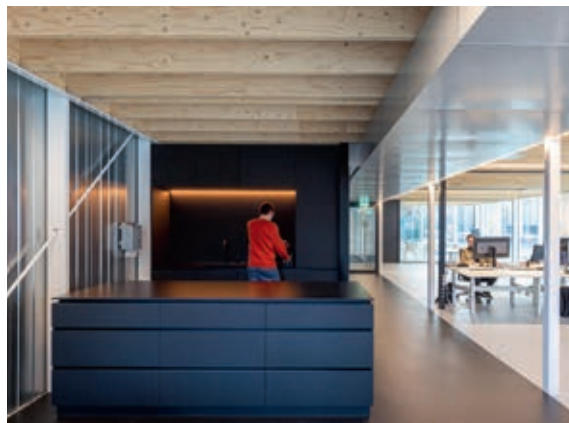
► **Climate**

The entire building functions as one large fire compartment. As a result, little material was required for fire-resistant measures; only the stairwell is equipped with a fire-resistant partitioning. All climate control works on air. On each floor, air conditioners that also take care of heating are integrated in the ceiling. In addition, the building is equipped with a heat exchanger. Roller blinds provide sun and light protection.

**Integral process**

Construction took place in an extremely short period of just over half a year. With the positioning of the elevator shaft, the building even topped out in an hour after the works started. The complete structure of steel skeleton and wooden floors was put together in three weeks. This was possible, among other things, because of an integrated process with thoughtful preparation and close, integrated cooperation between the various cepezed disciplines; from the project developers to the architects and interior designers and of course the implementation coordinators. With short communication lines, all specialists are housed under one roof, which has not only improved the efficiency of the process, but also the level of coordination and thus the quality. cepezedprojects developed, cepezed and cepezed interior designed and cepezed-bouwteam coordinated the construction. There was a close collaboration between the designers and the construction coordinator throughout the complete process, with key figures from the design also being part of the implementation team.

The cooperation with the external part-



*Top: Positioning of the prefab Metsä Wood floor and roof elements.*

*Middle: Pantry and office space of one of the floors*

*Bottom: Exploded view of the overall construction system.*

ners is also worth mentioning. With a lot of these, cepezed also often collaborates on other projects. As a result, all parties were already well attuned to each other. For example, the structural advice was provided by IMd and the advice in the fields of installations, building physics and fire safety was provided by Nelissen. The realization was tendered out to various parties such as Voortman, Metsä Wood, iFS, Kuijpers and Qbiq + Schelp Bouw & Interieur for respectively the steel construction, floors, facades, MEP/HAVAC and the fit-up package. This pragmatic approach meant that the implementing parties only had to concentrate on their own expertise. In terms of time, use of materials and financially, this has resulted in a high degree of efficiency.

**Example at home**

With circular projects such as the Temporary Courthouse in Amsterdam and restaurant The Green House in Utrecht, cepezed previously realized other projects completely



designed for circularity. These garnered a lot of publicity and various distinctions, such as the Amsterdam Architecture Prize and the public award of the Sustainable Building Awards. With Building D(ountable), cepezed now has a circular example of its own manufacture directly at home. Customers and partners only have to look out the window to see how cepezed shapes circularity. ■

# VARMFÖRZINKNING



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

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



**VARMFÖRZINKNING**  
RYDSGÅRD • HALMSTAD • LYSEKIL • SÄFFLE

**Nyhet!**



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

## Unngå skjøt og spar penger!

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

Mer info om  
dimensjonene  
finner du på:



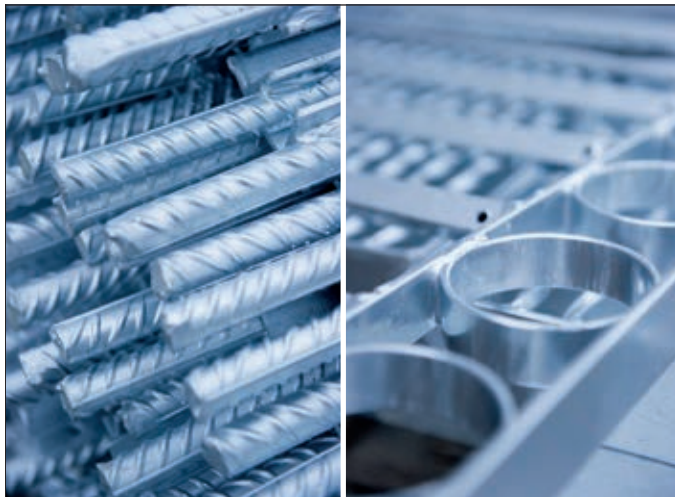
STENE STÅL PRODUKTER AS

Seljeveien 8  
1661 Rolvsøy, Norway

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

 +47 69 35 59 00

 [stenest@stenest.no](mailto:stenest@stenest.no)



## 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](mailto:post@duozink.no)  
[www.duozink.no](http://www.duozink.no)



Daniel Tran,  
Risikoingeniør,  
Statens vegvesen

# Brotårn av stål kan kutte tid og kostnader



Statens vegvesen og Aker Solutions

Figur 1. Brotårn av stål kan være aktuelt materialvalg for bro over Langenuen.

## STÅLBRUER

Statens vegvesen dokumenterer at man kan få store gevinster og kostnadskutt ved å bygge brotårn av stål framfor betong på bru over Langenuen på E39 Stord-Os (Hordfast).

Målsettingen med utviklingsprosjektet som nå er gjennomført, var å finne potensial for kostnadsreduksjoner i prosjektet. Større hengebruer bygges tradisjonelt med tårn av betong. Nå viser det seg at det kan oppnås store besparelser ved å produsere brotårn av stål og brofundament i betong – parallelt.

### Parallell produksjon har mange fordeler

Utviklingsprosjektet i regi av Statens vegvesen er et samarbeid med Aker Solutions Stord, tidligere Kværner Stord, som har

utarbeidet designforslag og analyser. Designforslagene i tidligfasen har blitt gjenstand for gjennomgang av DNV GL, som har hatt rollen som verifikatør.

Tradisjonelt må fundamentet støpes før tårnet kan støpes. Samtidig produksjon av brotårn i stål og tårnfundament i betong vil kunne redusere både byggetid og kostnader. Vi kan bygge brotårnene samtidig som grunnarbeidet med brofundamenteringen støpes og tilførselsveiene til broen bygges.

Ståltårnene kan bygges under kontrollerte forhold i produksjonshaller slik at kvaliteten blir mindre avhengig av gode værforhold,

slik som for støping av betongtårn. Dette er spesielt gunstig med tanke på HMS og kvalitet på leveransen.

### Gode muligheter for norsk næringsliv

Denne endringen i bygging kan påvirke markedet og gi økt konkurranse fordi brotårnene kan produseres flere steder i verden. Dette kan redusere kostnader. I tillegg vil produksjon lokalt gi gode muligheter for norsk næringsliv. Vi har verft her til lands med svært høy kompetanse på bygging av stål. Men gode produsenter finnes også i utlandet. ▶

### ► Høy vekt en utfordring ved installasjon

For å få en effektiv produksjons- og installasjonsprosess, med minst mulig sveisearbeid og rask installasjon på arbeidsstedet i Langenuen, er målet å installere tårnene på fundamentene med ett løft for hvert tårn. Mulige løftefartøy som kan utføre denne tunge løfteoperasjonen er dermed begrenset med tanke på løftekapasitet og dypgang.

I studien ble løftefartøyet Saipem 7000 brukt i analysene, men det er ikke utelukket at det finnes andre løftefartøy som også kan håndtere oppgaven, figur 2. Saipem 7000 har en løftekapasitet på 2480 tonn per kran ved 75 meter løfteradius. I studien begrenset vi oss til at hvert brotårn ikke skulle overskride 4600 tonn for å være konservative i analysen. Designet til ståltårnet er basert på et A-formet betongtårn fra tidligere faser av prosjektet. Det bygges på velkjent offshore-teknologi og er bygd opp av hudplater og stivere.

Første iterasjon av tårnet hadde en totalvekt på over 6000 tonn, noe som var langt over vektgrensen på 4600 tonn. I denne iterasjonen hadde tårnbena og midtrigelen en hudplatetykkelse på 50 millimeter, mens delen over midtrigelen hadde en hudplatetykkelse på 40 millimeter. Helt øverst i toppen av tårnet var det hudplatetykkelse på 30 millimeter.

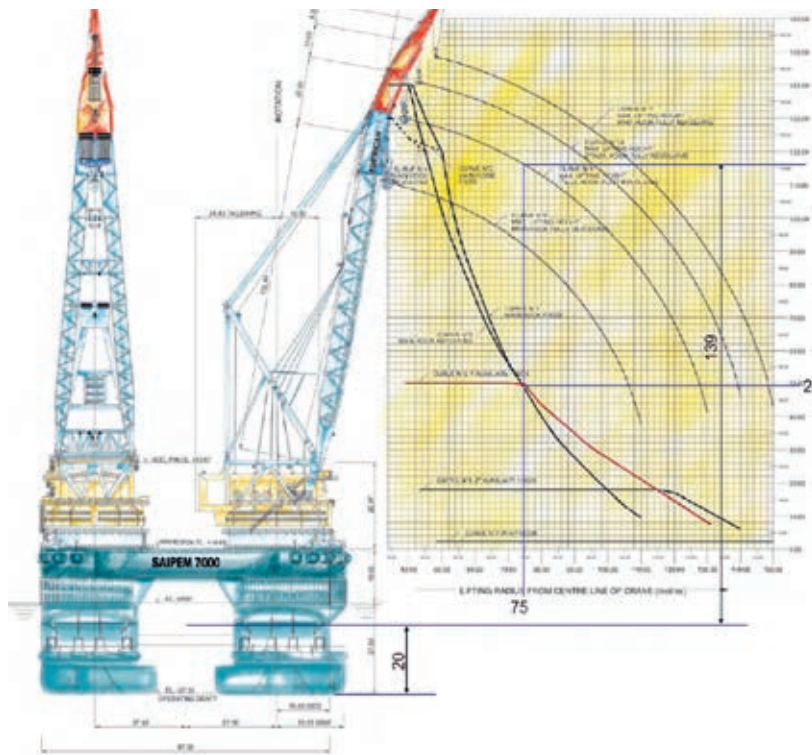
Vi så fort at det var et stort potensial for vektreduksjon ved å gå ned på tykkelsene på hudplater og stivere. Derimot fikk vi en del utfordringer med å få tårnvekten under 4800 tonn. Etter en del optimalisering klarte vi å slanke ned tårnet til ønsket vekt. Da ble bredden på brokassen og høyden på tårnet redusert, samt tynnere hudplater og stivere brukt, figur 3.

Brokassen gikk da fra 34,3 meter til 31,3 meter i bredden, og tårnet fra 211 meter til 207 meter i høyden. Tykkelse på hudplater i midtrigelen gikk ned fra 50 millimeter til 40 millimeter, og toppen av tårnet fikk hudplater på 12 millimeter. Tårnvekten kom da på rett under 4600 tonn.

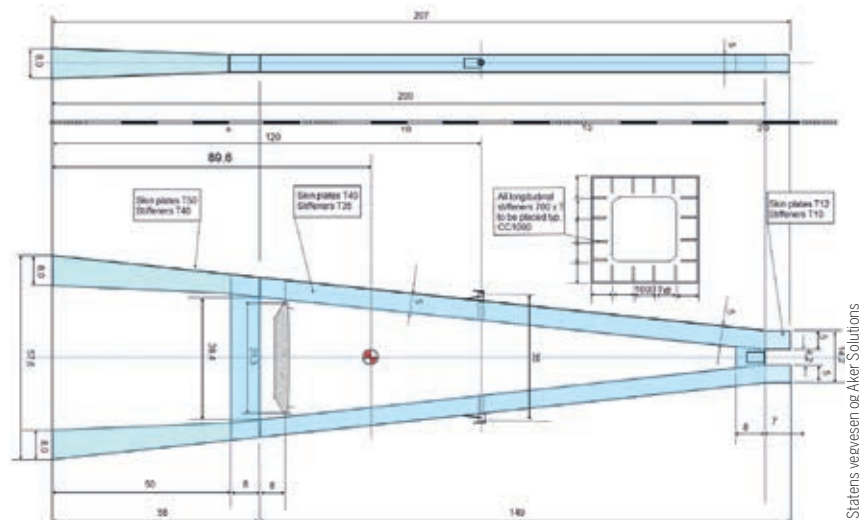
### Produksjon og transport

Forskjellen på produksjons- og transportmetode vil være litt ulik etter hvor brotårnene blir bygget.

Bygging lokalt gir mulighet for rask levering og mindre klimautslipp grunnet kort



Figur 2. Løftediagram med kapasitet og dypgang for Saipem 7000.



Figur 3. Skissetegning av optimalisert A-formet ståltårn.

transportavstand. Det gir mulighet for å sammenstille brotårnene i tørrdokk, for deretter flytte brotårna ut av dokken og transportere

dem flytende i sjø frem til leveringsstedet der løftefartøyet ligger klar til å løfte dem opp av sjøen og installere på fundamentene, figur 4. ►



Figur 4. Transport av tårn flytende i sjø til oppløftsområdet.



Figur 5. Ferdigbygd tårn overført på lekter.



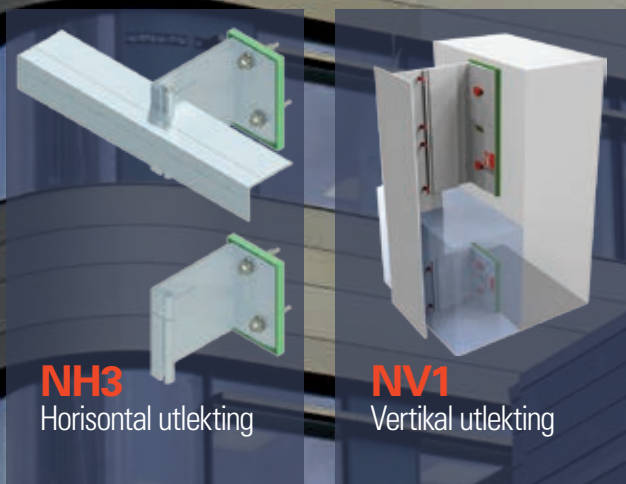
# Justerbart utlektingsystem for luftede fasader

- Fornyetbar 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](http://www.sfsintec.biz/se) | +46 152 71 50 00 | [se.info@sfsintec.biz](mailto:se.info@sfsintec.biz)

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

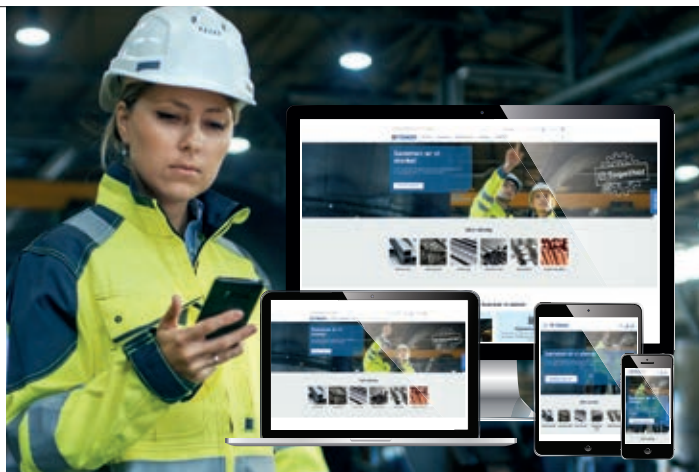


**NH3**  
Horisontal utlekting

**NV1**  
Vertikal utlekting

# Markedets største udvalg av stål og metaller

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



# NORSK STÅL

[www.norskstaal.no](http://www.norskstaal.no) | +47 45 50 16 00



## Dri-Design-fasader

# DESIGN MÖTER EFFEKTIVITET



hög estetik



snabbt montage



flexibilitet

**Dri-Design** är en innovativ lösning för att designa och implementera attraktiva 3D-fasader och unik på marknaden. Det är ett system av aluminiumkassetter som kan fås i olika storlekar, former, texturer och färger, installerat som en typisk ventilerad fasad eller direkt på Paroc Panel Systems sandwichpaneler. Dri-Design-kassetterna installeras dubbelt så snabbt som andra, jämförbara fasadsystem.

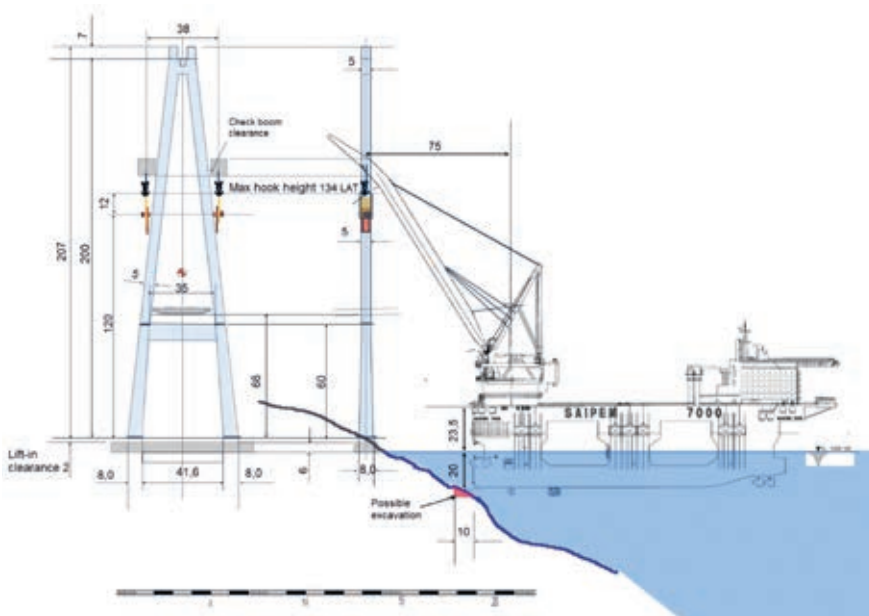
Läs mer på: [www.parocpanels.se](http://www.parocpanels.se)







Figur 9. Oppløst av tårn klar for transport til installasjonssted.



Figur 10. Skisse av tårninstallasjon.



Figur 11. Installasjon av tårn på fundament på Stord-siden.

### ▶ Ståltårn med videre inn i forprosjekt

Resultatene fra utviklingsprosjektet virker lovende og prosjektet ønsker å ha med ståltårnalternativet videre inn i forprosjektfasen for Langenuen som startet opp i høsten av 2020. Det gjenstår en del arbeid for å se om dette kan være aktuelt. Men selv om alternativet faller bort kan det fortsatt være aktuelt å bruke dette i andre prosjekter.

### Planlegger hengebro på 1720 meter

Kryssing av Langenuen mellom Jektevik og Hodnanes er en del av E39 Stord-Os-prosjektet som samlet sett vil redusere reisetiden mellom Os og Stord fra 90 minutter til 30 minutter. Dagens riksvegferje mellom Sandvikvåg og Halhjem, samt fylkesferjene Jektevik–Hodnanes og Våge–Halhjem, vil bli erstattet av broer over Langenuen og Bjørnafjorden. Hengebroen over Langenuen



Figur 12. Illustrasjonsbilde av Langenuen bro.

vil være 1720 meter lang. Store næringslivs-regioner og bo-, arbeids- og servicemarkeder vil bli knyttet sammen og vil gi et bedre grunnlag for å utvikle Norges største eksportregion, figur 12.

Broa over Langenuen mellom Stord og Tysnes er kostnadsreknet til omtrent

NOK 5 mrd. inkludert meirverdiavgift, usikkerhet og byggherrekostnader. Det er planlagt fire-felts motorvei og 110 km/t på strekningen. ■

Les mer:

[www.vegvesen.no/Europaveg/e39stordos](http://www.vegvesen.no/Europaveg/e39stordos)



## GEMINI

The Gemini are gantry style machines for the production of different steel plate sizes and plates thickness, from the raw material to the finished product all functions are carried out by just one operator. Advantages:

- ↳ Multiple operations such as thermal cutting, high speed drilling, milling, tapping, scribing
- ↳ Equipped with up to two drilling heads with 24-positions tool changer, two high definition plasma cutting torches with straight or bevel cut and three oxy cutting torches
- ↳ Latest generation Hypertherm XPR300 or HPR400XD plasma source
- ↳ Heavy duty clamping system with large hold downs for high precision mechanical jobs



## KRONOS

The Kronos are heavy-duty gantry style thermal cutting systems engineered for the fabricator or steel service centres who manufacture typical connection plates, gussets, stiffeners, etc. from stock material. Advantages:

- ↳ Multiple operation such as thermal cutting, drilling, scribing, etc processed with one operator without moving the material from the machine table
- ↳ Equipped with up to four oxy cutting torches, two high definition plasma torches for straight or bevel cut
- ↳ Latest generation Hypertherm XPR300 or HPR400XD plasma source
- ↳ Advanced cutting processes through our bespoke nesting
- ↳ Sturdy grid bench that guarantees the stable positioning of the plate during the processing



## RB G

RB-G shotblasting machine offers high performance in surface cleaning thanks to its first class turbine innovation: the famous patented TITAN ETA system, the benchmark in shotblasting. Advantages:

- ↳ Patented TITAN ETA wheels providing a uniformed shot pattern giving a larger hotspot and an incredible surface treatment feature
- ↳ Reduced maintenance costs
- ↳ Lower power consumption
- ↳ Reduced wear of abrasive and less refills necessary
- ↳ Higher availability of the machine due to longer "in production" periods



Get on board, navigate the future with FICEP!

[www.ficepgroup.com](http://www.ficepgroup.com)

In association with:

**IBEROBOT**  
[www.iberobot.se](http://www.iberobot.se)

**meidell**  
[www.meidell.no](http://www.meidell.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](http://www.stenastal.se)

Välkommen till Stena Stål!

 **STENA STÅL**  
Gör mer möjligt.

Lindapter - Svetsfri montering  
[www.pretec.se](http://www.pretec.se) | [www.pretec.no](http://www.pretec.no)

 **PRETEC**<sup>®</sup>

Let's connect



Typ A

Typ B



Typ AF



Typ AAF

**Projekt:** Uppställning av arbetsbodar över Mölndalsån.

**Produkt:** Lindapter klämsystem Typ A + B med tillhörande distansbrickor.

**Stålentreprenör:** GBS Entreprenad AB.

**Fördel Lindapter:** Varken borrning eller svetsning behövdes vilket innebär att balkarna förblir intakta och kan återanvändas efter demontering när bygget är klart, besparing både ekonomiskt och ur miljöperspektiv.



Jan Stenmark,  
Prefabsystem

# Samverkanspelare av betongfyllda stålrör

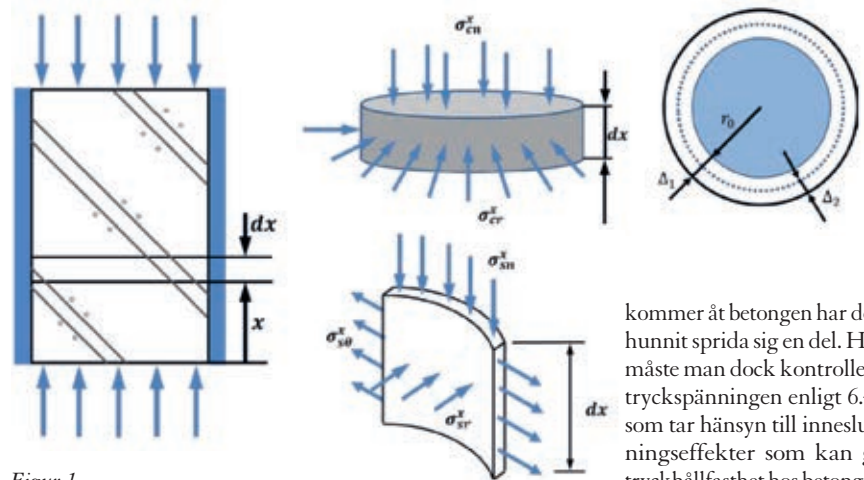
Införandet av Eurokod 4 har öppnat möjligheten att ganska enkelt dimensionera betongfyllda stålrör som samverkanspelare. Teorin bakom detta är skjuvfriktions-teori och effekten av inneslutning (på engelska confinement) där radiella spänningar skapar ett treaxligt spänningstillstånd som gör att betongens tryckhållfasthet blir större än  $f_{cd}$ . De radiella spänningarna gör också att det skapas friktion mellan stålröret och betongen, se figur 1. I runda rör kommer friktionen att vara någorlunda jämnt fördelad längs rörets mantelyta medan den i rektangulära rör kommer att koncentreras till hörnen. Många av formlerna i Eurokod 4 är empiriska och baseras på provningar eller Engelska standarder.

## STÅLBYGGNADSTIPSET

Reglerna i Eurokod 4 är ett stort steg framåt och motsvarande regler fanns inte i BSK. Med bara betong i rören kan man på ett ganska enkelt sätt att öka bärförmågan för axialkraft, men ska man klara brandkrav så krävs nästan alltid armeringsstänger inuti rören. Eurokod 4 del 2 har tabellerade värden i kapitel 4.2 där man kan se hur mycket armering som krävs för att klara olika brandklasser.

I Eurokod 4 kapitel 6.7.3 finns förenklade regler som har några generella förutsättningar. Stålets hållfasthet måste vara mellan S235 och S460 och betongen skall vara C20/25 till C50/60. Dessutom krävs att stålets bidrag till bärförmågan skall vara mellan 20 och 90 procent. I praktiken är också lastens största excentricitet  $e/d < 0.1$  också en begränsning då reglerna för inneslutning i praktiken upphör att gälla om excentriciteten är större än så. Anledningen till dessa begränsningar är helt enkelt att många samband är empiriska och att man inte provat alla kombinationer.

Lokal buckling, skjuvning mellan stål och betong samt lastinföring måste också beaktas. Om vi börjar med buckling så är slankhetsgränserna för runda rör och för rektangulära rör. Gränserna är så pass generösa att det är svårt att hitta rör som inte fungerar. När det gäller skjuvning mellan stål och betong så gäller elastisk analys och skjuvhållfastheten för ett rent rör är 0.55 MPa för runda rör



Figur 1.

och 0.40 MPa för rektangulära rör. Vill man föra in lasten delvis med skjuvning så ska lastinföringslängden vara mindre än  $L/3$  eller  $2d$  där  $L$  är pelarlängden och  $d$  är minsta tvärrmått. Skjuvhållfastheten brukar sällan bli ett problem om inte rören har olja eller rost på insidan.

Lastinföringen kräver generellt eftertanke. Det blir naturligt att stålet kommer att föra in lasten i den färdiga pelaren. Ofta är det en balk som ligger ovanpå pelarens toppplåt och då kommer lasten in via liv och avstyvningar in i toppplåten. Man kan räkna lastspridning 1:2.5 genom stålplåtarna så när väl kraften

kommer åt betongen har den hunnit sprida sig en del. Här måste man dock kontrollera tryckspänningen enligt 6.48 som tar hänsyn till inneslutningseffekter som kan ge tryckhållfasthet hos betongen motsvarande 2–3  $f_{cd}$ .

Själva dimensioneringen är ganska enkel när man väl tagit sig igenom allt ovan. Alla betongfyllda stålrör hänförs till knäckkurva a enligt Eurokod 3. Man kan med dessa metoder ganska enkelt öka bärförmågan 40–60 procent på ett vanligt KKR rör. I kunskapsbanken [www.prefabsystem.se/kunskapsbank/](http://www.prefabsystem.se/kunskapsbank/) har jag gjort ett ganska detaljerat räkneexempel i MathCad där allt förklaras i detalj. Ladda ner det och prova själv! ■

Lycka till!





Björn Lindhe,  
Svetsansvarig  
Svetsansvarig.se  
IWE, IWSD, IWI-C

# Svetsning av knutpunkter

Svetsning av knutpunkter fick i senaste utgåvan av EN 1090-2 ett förtydligande, men vad är bakgrunden till detta?

## SVETSTIPSET TILL KONSTRUKTÖREN

**A**r 2018 kom en uppdaterad version av EN 1090-2:2018. I kapitel 7.4.2.2. så återfinns numera ett förtydligande gällande svetsning av knutpunkter med en vinkel mindre än 60°. Det krävs då ett särskilt prov enligt ISO 9606-1, men kravet gäller inte bara för svetsande personal utan även svetsprocedurer och utformningen av konstruktionen.

### Användning av knutpunkter mindre än 60°

Användningen av knutpunkter med vinkel mindre än 60° återfinns bland annat i:

- » Vindsträvor
- » Fackverk (broar och takstolar)

### Bakgrund

Sedan tidigare så har det funnits krav på svetsarprovningar enligt ISO 9606-1, då vinkeln är mindre än 60°, enligt standarden avses då avstickare. Ordet avstickare är synonymt med rörsystem och inte stålbyggnation där ordet knutpunkt används, vilket kan ha medfört att många svetsansvariga har missat detta krav.

### Krav i EN 1090-2

Kraven i EN 1090-2 gällande utformningen av knutpunkter mindre än 60° och full inträngning återfinns i bilaga E.4 – Hopsättning vid svetsning. Där framgår att för  $\theta < 60^\circ$  bör kälsvets användas intill det avslutande rörets hål.

Anledningen är att just denna detalj mer eller mindre är omöjlig att svetsa, för personer utan särskild kompetens.

### Det är så svårt att göra rätt

Vid de procedurprov och svetsarprovningar vi har tagit del av, gällande knutpunkter, så misslyckades samtliga svetsare första gången. Mycket träning och återkommande produktion krävs för att lyckas med denna typ av svetsning och för att få ett svetsförband med bra inträngning

### Svetsproblematik med knutpunkter

Vid svetsning av knutpunkter kommer flera svårigheter att inträffa:

1. Vid MAG svetsning kommer gaskåpan att träffa avstickaren, vilket gör att avståndet



Svetsning vid trånga vinklar kan kräva särskilda kåpor. Foto: Samuel Rönnqvist

*Provstycke upphäftat inför provsvetsning. Lägg märke till spalten, för att kunna erhålla full genomsvetsning vid 45 graders vinkel. Foto: Samuel Rönnqvist*



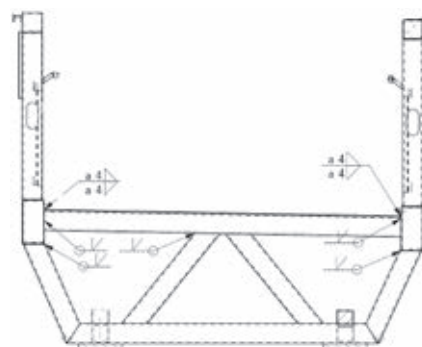
mellan kontaktröret och träffpunkten ökar. Vanligt kontaktrörsavstånd uppgår vanligtvis till 15–20 mm. Vid svetsning av knutpunkter är avstånd upp till dubbla längden inte ovanligt. Detta i sin tur medför att strömmen minskar med ökad resistivt motstånd i tillsatsmaterialet enligt Ohms Lag ( $U=R \cdot I$ ) med minskad eller obefintlig inträngning i hålkälen som följd.

2. Vid svetsning med belagda elektroder (metod 111) eller slaggande rörelektroder (metod 136) är det svårt för slagget att komma upp till ytan, varför slagginneslutning oftast uppstår inne i hålkälen, vilket medför obefintlig inträngning i hålkälen.

Av dessa anledningar kräver både standarden för svetsarprovningar ISO 9606-1 och standarden för svetsprocedurer ISO 15614-1 att särskilda prov skall läggas då vinkeln är mindre än 60°



Uppritat skala 1:1 med faktisk svetspistol vinkel 45 grader med full genomsvetsning. Foto: Björn Lindhe



Exempel på fogutformning vid bro.

### Lösningar på problematiken

Det finns några sätt att lösa alternativt att kringgå problematiken.

1. Konstruktören kan föreskriva att svetsen inne i hålkälen endast är tätsvets för att undvika korrosion och ej konstruktivt bärande.
2. Använd kälsvets i stället för stumsvets vid knutpunkter för att ge svetsaren en möjlighet att kunna utföra svetsningen.
3. Vid svetsning använd metallpulverfylld rörelektrod (Svetsmetod 138) med höga parametrar (mer än 30 volt och 10 meter trådmatning).
4. Användning av speciella långa och smala gaskåpor med liten diameter för att minska resistiva motståndet i tråden.

### Slutsats

Det är lämpligt att konstruktörerna byter ut ordet *BÖR*, som återfinns i bilaga E.4 i EN 1090-2, mot *SKALL* när knutpunkter konstrueras med vinklar på knutpunkter som är mindre än 60 grader. ■

**WELAND**



## TRAPPOR SOM HÅLLER I GENERATIONER

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

[weland.se](http://weland.se)





Peter Nilsson Strand,  
WSP



Mohammad Al-Emrani,  
Chalmers



Tore Roppen,  
Prodtex AS



Joakim Hedegård,  
Swerim

## Stålbyggnadsforskning från Chalmers

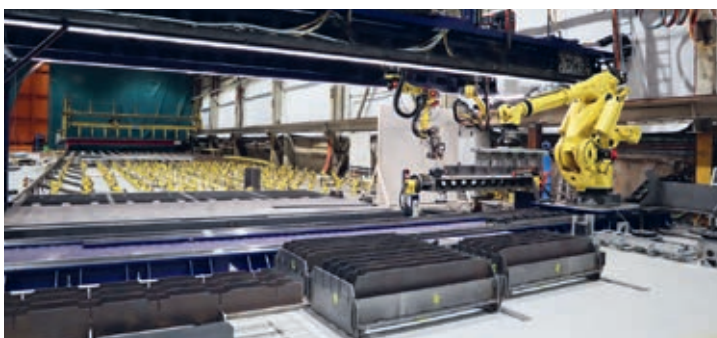
# – LIGHTSPAN

I det nystartade forskningsprojektet LIGHTSPAN finansierat av VINNOVAs strategiska innovationsprogram LIGHTer kombineras robotiserad tillverkning och nya lättviktskoncept, för att möjliggöra, kostnadseffektiv och mer hållbar, tillverkning av broar och takkonstruktioner med stora spännvidder.

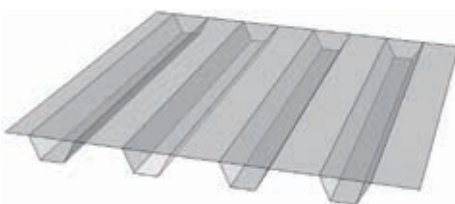
### FORSKNING

Broar av stål för gång och cykeltrafik (GC), som är projektets primära fokusområde, är idag ofta utformade och anpassade för manuella tillverkningsmetoder. Robotiserad tillverkning (*figur 1*) ger nya möjligheter att kostnadseffektivt producera materialeffektiva och gestaltningsmässigt fördelaktiga lösningar, som med manuella produktionsmetoder inte är kostnadsmässigt försvarbara, när man avser ett brokoncept som produceras för flertalet objekt. Detta forskningsprojekt avser att identifiera, utvärdera och utveckla brokoncept som är väl anpassade för robotiserad produktion. Detta förväntas exempelvis mynna ut i detaljutformningar för kopplingar mellan olika konstruktionselement, något som behöver valideras med avseende på avsedd bärförmåga och producerad komponent. Med automatiserad produktion avses inte enbart robotiserad svetsning, utan att produktionen som helhet är automatiserad, inkluderat exempelvis även montering och ytbehandling. I tillägg till kostnads- och materialeffektiva lösningar, möjliggör automatiserad produktion tillsammans med automatiserad projektering och ett produkttänkande även en god grund för projekteffektivitet, med exempelvis korta ledtider från ax till limpa. Allt detta avser att i slutändan ge broägare och användare mer miljö- och ekonomiskt hållbara konstruktioner. Inom projektet utvärderas förutom målat konventionellt konstruktionsstål av olika hållfasthetsgrader; väderbeständigt stål, duplexa stål och aluminium.

Den idag vanligaste konstruktionslösningen för det primära bärande systemet för GC-broar av stål är sannolikt fackverkskonstruktioner. Inom ramen för LIGHTSPAN kommer fackverkskonstruktioner med olika stångtvärsnitt



*Figur 1. Verkstadsuppställning för automatiserad produktion (Prodtex AS).*



*Figur 2. Konventionell brobaneplatta (Chalmers)*



*Figur 3. Lasersvetsad sandwichplatta för vägtrafik (Chalmers).*

(innovativa rullformade eller extruderade likväl som traditionella simplistiska) att utvärderas med hjälp av genetiska optimeringsalgoritmer, både avseende miljöpåverkan och ekonomi. Ytterligare en viktig konstruktionsdel för GC-

broar är brobaneplattan, då denna ofta utgör en väsentlig del av brons totala materialmängd. Dagens praxis är att utföra denna som en ortotrop platta, d.v.s. en brobaneplåt med trapetsformade avstyvningar (*figur 2*). I tidigare forskningsprojekt har det påvisats att en materialeffektiv lösning för denna konstruktionsdel är en lasersvetsad sandwichplatta. Sandwichplattan av typen som visas i *figur 3* är utvecklad för att bära vägtrafiklast. Inom ramen för detta projekt kommer sandwichplattor, av stål och extruderad aluminium, att optimeras för GC-trafik. Preliminära analyser visar att detta kan medföra signifikativa materialbesparingar även för GC-broar.

I projektet samarbetar verkstad och produktionsteknik (Prodtex), konstruktör (WSP, Borga), arkitekt (Rundquist arkitekter), materialtillverkare (Outokumpu, SSAB, Hydro), broägare (Trafikverket), rullformning av profilstål (Bendiro), Stålbyggnadsinstitutet och forskningsutövare inom konstruktionsteknik och fogning (Chalmers och Swerim) för att driva utvecklingen mot mer material- och kostnadseffektiva konstruktioner. ■

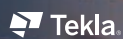


# Varför missa något **förbättrat** för att det är **annorlunda?**

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](https://tekla.com/2021)



stjernetaras 21-0107

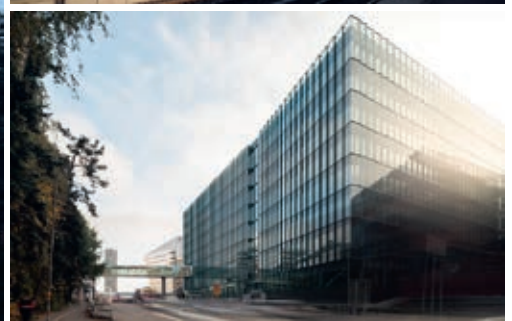
# Vytab

Telefon 0151-51 80 40 | [vytab.se](https://vytab.se)

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



Din specialist inom brandskyddade stomsystem och stålentreprenader



VÄSTSVENSKA STÅLKONSTRUKTIONER AB

Jungmansgatan 16, 531 40 Lidköping • 0510 - 48 46 80 • [kontakt@vsabgruppen.se](mailto:kontakt@vsabgruppen.se) • [www.vsabgruppen.se](https://www.vsabgruppen.se)





# 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

## Corrosion protection - one is all you need

**DOT**  
CORROSION PROTECTION

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

För oss är det självklart.

[WWW.DOT.SE](http://WWW.DOT.SE)

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



nordic  
**GALVANIZERS** 



Daniel Stemne,  
SSAB

# Förhöjd arbetstemperatur vid svetsning

– varför och hur utförs den?

Förhöjd arbetstemperatur i och omkring svetsfogar tillämpas för vissa typer av olegerade och låglegerade stål. Anledningen är i de flesta fall för att undvika vätesprickor i svetsförband. Syftet med arbetet är att det underlättar diffusion (transport) av väte från svetsförbandet till dess omgivning, som har en klart högre resistens mot vätesprickor. I den här artikeln berättar vi varför förhöjd arbetstemperatur används samt hur den utförs.

## SVETSNING

Var noga med att följa tillverkarens svetsrekommendationer för att undvika vätesprickor i svetsförband av stål!

### Stålets betydelse

Det är väl känt att behovet av förhöjd arbetstemperatur skiljer mellan olika ståltyper. Legeringsinnehållet i stålet styr om, och i så fall till vilken nivå som, förhöjd arbetstemperatur behöver tillämpas. Legeringar tillsätts ett stål för att kunna uppnå vissa egenskaper som höga värden på hållfasthet och seghet i opåverkat grundmaterial och HAZ.

Ett ståls kolekvivalent ger en bra beskrivning av hur olika legeringsämnen påverkar den förhöjda arbetstemperaturen för en viss situation. Ju lägre värde desto mindre är behovet av förhöjd arbetstemperatur. Två mycket väl etablerade metoder för att beräkna inflytandet från legeringsinnehållet är kolekvivalenterna enligt CET- samt CEV-metoderna vilka definieras nedan. Bägge formlerna bygger på att samtliga legeringsämnen anges i viktprocent.

$$CET = C + (Mn + Mo) / 10 + (Cr + Cu) / 20 + Ni / 40\%$$

$$CEV = C + (Cr + Mo + V) / 5 + Mn / 6 + (Ni + Cu) / 15\%$$

Baserat på kolekvivalenten och övriga svetsförutsättningar (som plåttjocklekarna) i ett svetsförband kan sedan behovet av den minsta rekommenderade förhöjda arbetstemperaturen beräknas för en viss svetsituation. Alternativt kan vissa ståltillverkare ge direkta rekommendationer

Tillsatsmaterial	Typer
Solidtråd (MAG- samt TIG svetsning)	Alla typer
Fluxfylld rörtråd	Basiska och rutila varianter
Metallpulverfylld rörtråd	Vissa typer
MMA	Basiska typer
Pulverbågs svetsning	Tillsatsmaterialkombinationer som innehåller basiska fluxer

Figur 1: För att undvika vätesprickor i svetsförband av höghållfasta stål tipsar SSAB om att använda tillsatsmaterial som har en vätehalt av max 5 ml väte/100 g svetsgods.

angående behovet av förhöjd arbetstemperatur för den aktuella svetsituationen.

Opåverkat stål innehåller mindre väte än vad som finns i ett svetsförband. Tillförseln av väte sker under svetsförbandet. Väte i svetsförbandet kommer bland annat från ingående tillsatsmaterial, som har olika vätehalt.

Detta kan exemplifieras med de rekommendationer som gäller för höghållfasta stål från SSAB. För att undvika vätesprickor i svetsförband rekommenderar SSAB att använda tillsatsmaterial som har en vätehalt av max 5 ml väte/100 g svetsgods. Dessa värden kan erhållas bland följande grupper av tillsatsmaterial, se figur 1.

Tillsatsmaterialtillverkare kan ge ytterligare upplysning angående väteinnehållet för ett visst tillsatsmaterial.

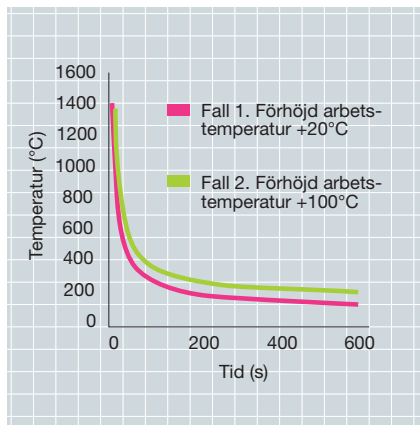
### Vätets transport

Orsaken till att vätet transporten går från

svetsförbandet till dess omgivning är att det finns en naturlig drivkraft att utjämna koncentrationsskillnader i väte mellan svetsförband och dess omgivning. Värme, i detta fall i form av en förhöjd temperatur i ett svetsförband, underlättar och påskyndar denna process.

Väte har en mycket hög diffusionshastighet vid högre temperaturer. Det gör att den korta termiska cykeln från ett svetsförlopp kan vara tillräckligt långt för att åstadkomma tillräckligt vätediffusion. Hur snabbt vätet kan diffundera beror på temperaturen i och omkring svetsförbandet där diffusionshastigheten ökar med stigande temperatur.

I exemplet jämförs en situation där svetsförhållandena är lika mellan två fall förutom att det i första fallet inte utförs någon förhöjd arbetstemperatur och i det andra fallet används en förhöjd arbetstemperatur av +100°C i och omkring fogen, se figur 2. ▶



	Fall 1	Fall 2
Typ av fog	Enkel V-fog	Enkel V-fog
Plättjocklekar i hela fogen	5 mm	5 mm
0	0,8 kJ/mm	0,8 kJ/mm
Svetsprocess	MAG	MAG
$t_{8/5}$	16 s	23 s
Förhöjd arbetstemperatur	20°C	100°C

Figur 2: Värmecyklerna i fogen på grund av svetsning med och utan förhöjd arbetstemperatur. HAZ-zonen ligger i grundmaterialet närmast svetsgodset.

- Avsvälningsskurvornas utseende mellan de två fallen är vid en första anblick relativt lika. Samtidigt är avsvälningstiden mellan +400 °C till +200 °C avsevärt längre i fallet där förhöjd arbetstemperatur har utförts. Den minsta rekommenderade förhöjda arbetstemperaturen är ofta lägre än +200 °C. Alltså är vätediffusionen betydligt högre i avsvälningområdet mellan +400 °C till +200 °C än vad den är vid normala förhöjda arbetstemperaturer, vilket i exemplet är satt till +100 °C.

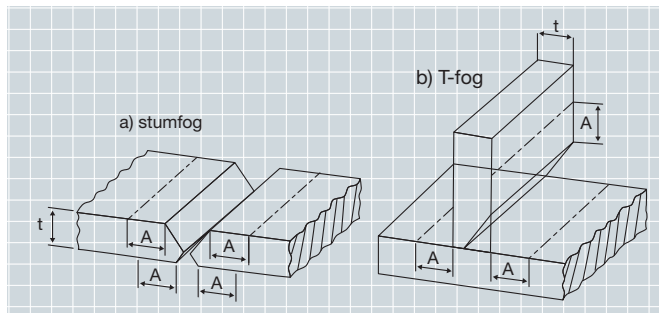
Förhållandet att svalningstiden i ett svetsförband mellan +400 °C till +200 °C förlängs med en ökad förhöjd arbetstemperatur gäller generellt för svetsförband där övriga svetsförutsättningar sätts lika.

Vid förhöjd arbetstemperatur behöver man även följa de rekommendationer som gäller för maximal förhöjd arbetstemperatur. Orsaken är att en alltför hög arbetstemperatur kan leda till negativa effekter på de mekaniska egenskaperna i den svetsade konstruktionen, som reducerad seghet och hållfasthet. Höghållfasta stål från SSAB har alltid rekommendationer för både minsta och maximala förhöjda arbetstemperaturer.

### Metodik, förhöjd arbetstemperatur

För att kunna dra full nytta av förhöjd arbetstemperatur är det viktigt att det utförs på rätt sätt. Detta för att få tillräckliga och därmed gynnsamma förutsättningar för nödvändig vätediffusion. Beskrivningar av lämpliga förfaranden finns beskrivna i Europeanorm SS-EN 13916:2018. Exakta mått på minsta möjliga uppvärmda yta runt fogen specificeras inte i denna standard. I denna standard framgår för förhöjd arbetstemperatur:

- **För plättjocklekar upp till 50 mm:** Mätning av temperaturen sker vid bredden av 4\*plättjockleken på respektive stål i fogen, dock max 50 mm från svetsfogens kant (se mått A i figur 3). Mätning av temperatur sker normalt på den sida som vetter mot svetsaren.
- **För plättjocklekar över 50 mm:** Här mäts temperaturen vid minst 75 mm från svetsfogens kant (se mått A i figur 3) eller vid annan överenskommen plats. Om möjligt mäts temperaturen i detta fall på motsatt sida om den uppvärmda sidan. Används fasta permanenta uppvärmningsdon, och om baksidan av dessa inte är tillgänglig, görs avläsningar på det exponerade grundmaterialets yta intill fogen. Om temperaturen mäts på samma sida som uppvärmning



Figur 3: För olika plättjocklekar mäts temperaturen olika långt från kanten.

skett ska mätning ske efter en hålltid av minst 2 minuter/25 mm plättjocklek efter det att värmekällan avlägsnats från fogen.

- Mellansträngstemperatur mäts i samtliga fall på svetsgodset eller vid omedelbart intilliggande grundmaterial.

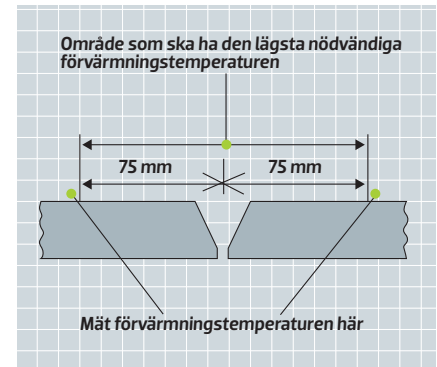
### Rekommendationer

SSAB tillämpar de rekommendationer som gäller i SS-EN 13916:2018 med vissa kompletteringar. Dessa är att:

- För stål från SSAB rekommenderas att för samtliga plättjocklekar alltid använda en hålltid om 2 minuter/25 mm plättjocklek. Orsaken är att ge ytterligare förutsättningar för att uppnå en jämn temperatur genom hela plättjocklekarna.
- Uppvärmning sker längs, och på bägge sidor av, fogen på minst 10–15 cm mått från svetsfogens centrum. Samtidigt ställs de exakta kraven vid ca 75 mm från svetsförbandets mittpunkt (se figur 4). Uppmätning av mellansträngstemperatur mäts dock på svetsgodset eller vid omedelbart intilliggande grundmaterial.
- Mätning av temperatur kan i samtliga fall ske på antingen samma eller motsatt sida om förbandet i förhållande till den yta som uppvärmts. Om mätning sker på motsatt sida om uppvärmd yta är det extra viktigt att se till att maximal förhöjd arbetstemperatur inte överskrids på den sida där uppvärmning skett från. Av naturliga skäl är det ofta lättare att utföra temperaturmätning på samma sida som där uppvärmning har skett.

### Uppvärmning

De metoder som lättast ger jämn uppvärmning är elektriska värmemattor alternativt uppvärmning i ugn. Samtidigt är uppvärmning med gasflamma den vanligaste metoden eftersom den ofta är en enkel och billig metod att tillämpa. I det senare fallet blir uppvärmningen lätt mer ojämn i jämförelse med de



Figur 4: Samtidigt ställs de exakta kraven vid ca 75 mm från svetsförbandets mittpunkt. Uppmätning av mellansträngstemperatur mäts dock på svetsgodset eller vid omedelbart inträngande grundmaterial.

två förra metoderna, och det blir då än mer viktigt att upprätthålla den rekommenderade hålltiden vid den förhöjda arbetstemperaturen. Temperaturen i fogen mäts ofta med pyrometer alternativt kontaktermometer.

### Felorsaker

De vanligaste orsakerna till felaktig tillämpning av förhöjd arbetstemperatur är enligt författaren att:

- Kontroll av erforderlig temperatur i och omkring fogen inte har utförts på rätt sätt
- Hålltiden vid aktuell temperatur har varit för kort
- Den uppvärmda delen av förbandet är för liten. Det kan förekomma att förhöjd arbetstemperatur endast utförts på den ena sidan av fogen.

Avslutningsvis kan nämnas att det är centralt att ha en tydlig och bra kommunikation mellan tekniker, ingenjörer och svetsare för att uppnå en bra förfarande för förhöjd arbetstemperatur. ■

Tidigare publicerad i Svetsen

# 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](http://Blixtljuset.se)



NORDIC FASTENING GROUP AB

Återförsäljare av Macalloy  
drag- och tryckstagssystem.

Kontakta oss idag!  
0303 - 20 67 00  
[www.nfgab.se](http://www.nfgab.se)



## Din kompletta stomleverantör

Asko Oslofjord



CG  
CARLGUSTAV  
SOLUTIONS



Kineum Göteborg



KV Järven Katrineholm

CARLGUSTAV SOLUTIONS AB  
Järnvägsgatan 3 +46 765 31 01 54  
65225 Karlstad info@carlgustav.se

CARLGUSTAV SOLUTIONS AS  
Digerudveien 2 +47 979 442 46  
2280 Kongsvinger info@carlgustav.no

# Stål gör det möjligt

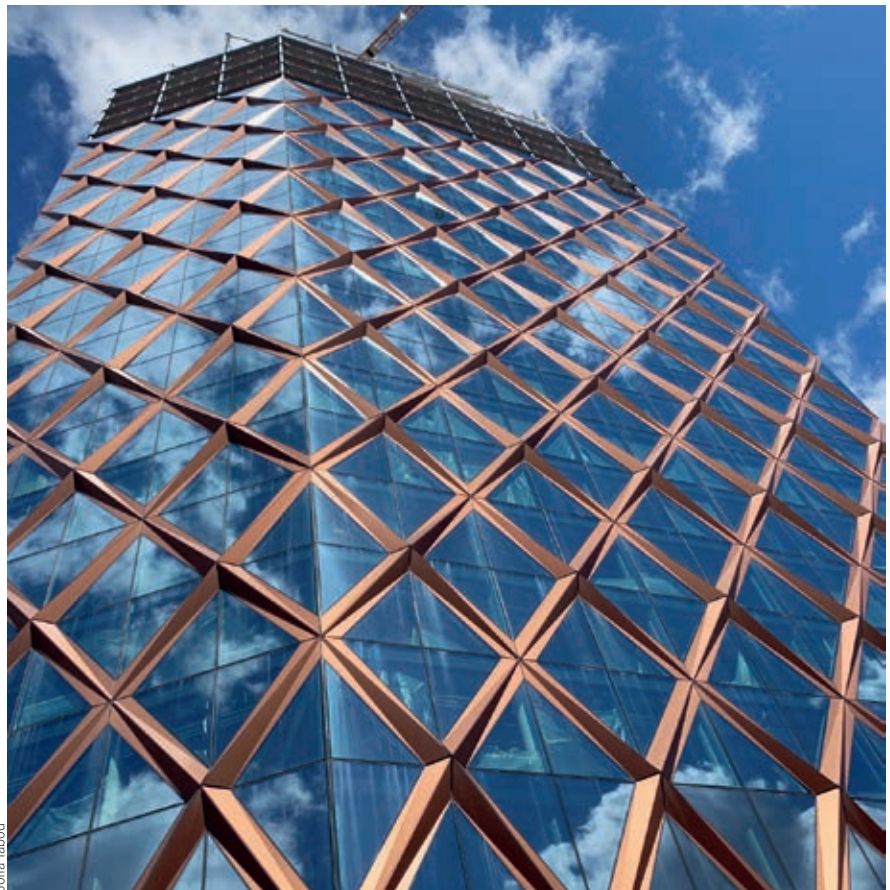
När såväl enkla som mer komplicerade byggnadskonstruktioner ska projekteras och byggas så ger stålet dig många möjligheter att åstadkomma en kostnadseffektiv konstruktion med hög kvalitet. Några exempel på detta är följande projekt.

## Kineum – kontorsbyggnad utöver det vanliga

**K**ineum blir ett forum för nytänkande, kreativitet och möten. Här kommer annorlunda och dynamiska arbets- och mötesplatser samsas med ett helt nytt sorts hotell. Med 27 våningar och iögonfallande arkitektur blir Kineum en byggnad som syns och tar plats i Gårda och i Göteborg. Husets gestaltning sticker ut både till sitt yttre och inre. Arkitekturen hämtar inspiration från såväl Göteborgs hamnkranar och fiskenäring, som dagens nätverkssamhälle och husets inriktning mot samarbete. Dörarna kommer att öppnas under 2022 och NCC blir en av hyresgästerna och kommer att flytta sitt Göteborgskontor till Kineum och ESS Group kommer att öppna sitt nya spännande hotell Jimmyz.

Kineum-projektet har en stomkonstruktion med en betongkärna på 12 x 10 meter i mitten för hissar mm och kring den en prefabstomme på 46 x 25 meter med IQB Stomsystem från VSAB. Samverkansbalk och samverkanspelare levereras igjutna och klara direkt ifrån fabrik, vilket innebär att stommen uppfyller R90-kravet utan ytterligare brandskydd. Övrigt stomstål (tak och vissa sekundära konstruktioner i fasader) består av valsade profiler på ca 340 ton stål som brandskyddsmålas och levereras från VSAB. Till Kineum har VSAB levererat 6500 löpmeter IQB-balk och ca 860 stycken IQB-pelare.

Takkonstruktionen är speciell och består av primärbalkar som bär ett raster av mindre balkar på man monterar takpaneler ovanpå.



Sofia Tabod

Takpanelerna monteras ihop på marken i större flak innan det lyfts upp på plats. Konstruktionen är stomstabiliserande i sig själv, med skivan kopplad till den centrala betongkärnan och även med snedsträvor i fasaden. Fasaden är inspirerad av både fiskenät och hamnkranar och levereras av Wieden/Fenestra.

Tyréns har tillsammans med VSAB konstruerat de bärande samverkanskonstruktioner i byggnaden och takkonstruktionen. Det som utmärker sig speciellt i konstruktionen är att man har utifrån en FEM-modell be-

räknat pelarnas längdändring med påförd last och anpassat pelarlängder så att pushhöjderna stämmer i varje plan efter att allt stål är monterat. Egentligen kan man säga att pelarna är från början för långa längst ner i byggnaden, så när hela byggnaden är monterad stämmer pushhöjderna i varje plan.

CarlGustav Solution är stommontör och har monterat fasadbalkar och fasadpelare med skruvförband för att få ett smidigt montage. I mittlinjerna, där lasterna är större, har man använt svetsförband. ■

**Beställare:** NCC Property / Platzer  
**Arkitekt:** Reflex arkitekter  
**Entreprenör:** NCC  
**Konstruktör:** NCC Teknik  
**Stomkonstruktör:** Tyréns /VSAB  
**Stålentreprenör:** VSAB  
**Stommontör:** Carl-Gustav Solution  
**Fasadleverantör:** Wieden/Fenestra



Sofia Taboed

## Nattugglan – kontorsbyggnad med utmaningar



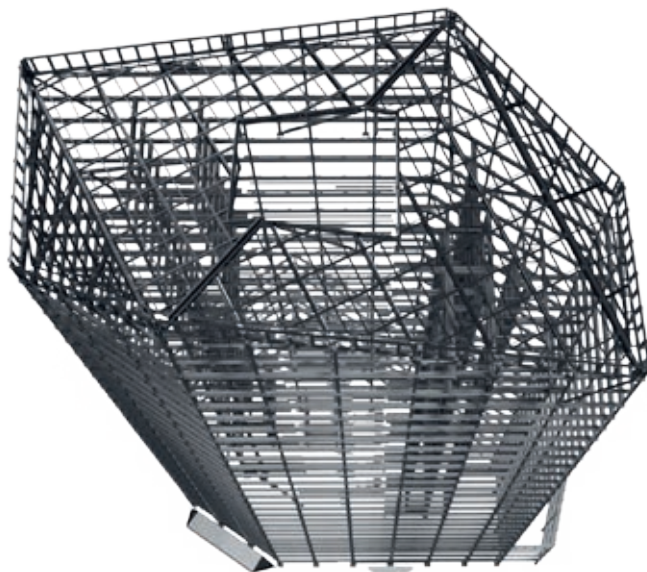
Samtliga foton: Lars Hamnebyrk

*Kortsida hus mot Folkungagatan med fackverk och balkar som växlar av pelare i fasad.*



Det är mycket som händer i kvarteren söder om Medborgarplatsen i Stockholm. På Folkungagatan 44 utvecklar Vasakronan en ny kontorsbyggnad med hög miljöprofil och ett livligt gatuplan, bland annat kommer Tyréns att flytta sitt huvudkontor hit. Byggnaden omfattar 23 000 kvadratmeter fördelat över tio våningsplan. Huset får en tydlig miljöprofil och utvecklas med målsättningen att det miljöcertifieras enligt LEED på nivån Platinum, den högsta klassningen.

Huset innehåller många fackverk men några fackverk sticker ut i svårighetsgrad i fasadlinje. Eftersom huset i vissa delar står på en befintlig grundläggning så linjerar inte nya pelarlägen med gamla fundament. Detta gör att det krävs fackverk under marknivå i huset för att flytta på lasterna till fundament. Svårigheten med dessa fackverk är att höjden på dem är starkt begränsad vilken leder till ovanliga vinklar. Kombinationen med åtta våningars last och ofördelaktig



*Två sammansvetsade och överhöjda HSQ profiler möter en annan HSQ på en pelare vid fasad..*

### Internet

[www.ncc.se/lediga-lokaler/kineum-garda-goteborg/](http://www.ncc.se/lediga-lokaler/kineum-garda-goteborg/)  
Det finns även filmer på Youtube som visar stommens progress:  
[www.youtube.com/watch?v=sWG53tpMCHY](https://www.youtube.com/watch?v=sWG53tpMCHY)  
[www.youtube.com/watch?v=jLMm\\_IBWyaw](https://www.youtube.com/watch?v=jLMm_IBWyaw)

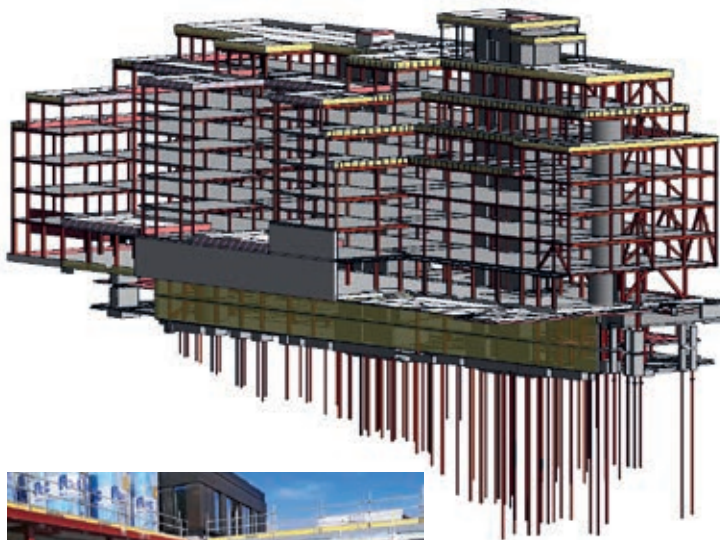
► geometri på fackverken leder till mycket stål och svets i knutpunktterna.

Fasaden trappar på flera ställen i huset vilket innebär att pelarna står på stålbalkar. Detta är normalt sett inte ett stort problem, men i detta fall trappar huset i flera våningar och landar tillslut på en lång balk som inte får vara så hög, på grund av installationer som går under balken. Projektet valde att göra ovanligt breda och överhöjda stålbalkar för att nedböjningen inte ska bli allt för stor. Balken kommer också böja ner succesivt under tiden som huset monteras.

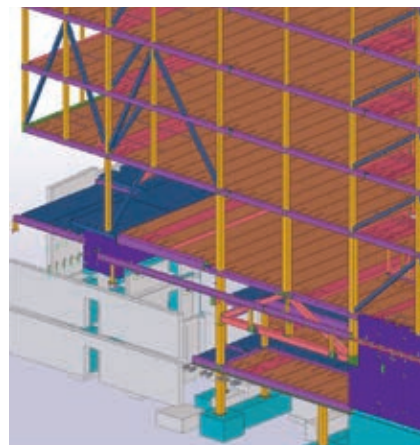
En spännande detalj är att huset står på Söderledstunneln och delvis grundläggs precis intill Söderledstunneln. För att lösa grundläggningen har nästan 100 nya stålkärnepålar pålats ned precis intill Söderledens befintliga betongpålar. Utan stålkärnepålar hade det inte gått att bygga så högt och med så stora spännvidder.

PE Teknik & Arkitektur är huvudkonstruktör och BTB har varit konstruktör för prefabstommen som har tillverkats och monterats av Contiga. Totalt 1 100 ton stål har använts till stomkonstruktionen och 300 antal ton stålpålar till grundläggningen. Contiga började med stommontaget under sommaren 2020 och nu är hela stommen uppe och fasaderna monterade. Inflyttning är sommaren 2022. ■

En Youtube-film om projektet:  
[[www.youtube.com/watch?v=2K88Ai7xplU&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=2K88Ai7xplU&feature=youtu.be)]



Stom- och grundkonstruktion i stål, från PE Teknik & arkitektur..



Beställare: Vasakronan  
Arkitekt: Equator  
Bygglösning: Byggstyrning  
Konstruktör: PE Teknik & Arkitektur  
Konstruktör Prefab: BTB  
Stomentreprenör: Contiga  
Stålpålar: SSAB

Höga fackverk till vänster i bild och ett lågt fackverk/bock till höger i bild.

# Metacon

Det trygge valget

Vi har levert og montert stålkonstruksjoner, prefab - betong, takplater og brannseksjoneringsvegger til prosjektet.

Metacon er totalentreprenør i Østfold og stålentreprenør over hele landet.

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

Metacon ett selskap i



## Vikten av det viktigaste



Få ett helt kunskapsnettverk på köpet.

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

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

Läs mer på [abus-kranssystem.se](http://abus-kranssystem.se)

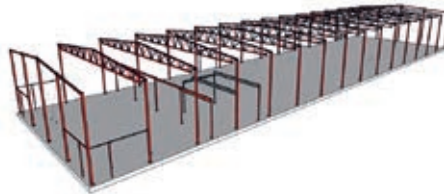
AUKTORISERAD ÅTERFÖRSÄLJARE  
JJ GRUPPEN & CARLHAG

**ABUS**  
KRANSYSTEM

# Kumla Padelhall med en fin fasad



Alla bilder: Blixthuset



**Beställare:**  
GW Förvaltning/  
Kumla Padel  
**Konstruktör:**  
Blixthuset  
**Stålentreprenör:**  
Blixthuset  
**Ståldetaljer:**  
Byggnadsmide  
**Takfackverk:**  
SMS Smålandsstenar  
**Fasad och tak:**  
Areco Profiles  
**Skruv och vindkryss:**  
Nordic Fastening Group  
**Utvändiga trappor:**  
Weland

**D**en 2 200 kvm stora padelhallen åt Kumla Padel har nyggen invigts. Padelhallen kommer att vara unik med sin rödlackerade stålstomme och invändigt kommer hallen att bestå av svarta paneler vilket gör att padelspelarna inte störs av diverse ljuskällor eller reflektioner under spelandet. Padelhallen kommer att rymma 5 dubbelbanor och 2 singelbanor. Padelhallen byggs av Blixthuset med en stomme på 20 ton stål. Pelarna består av VKR-profiler

200x200x8 på 8 meter och gavelbalkarna består av IPE 220. Takfackverkens tillverkades av SMS Smålandsstenar. Det byggs även bjälklagsdel med pelare av VKR 120x120x5 samt balkar av IPE 270 och IPE 400.

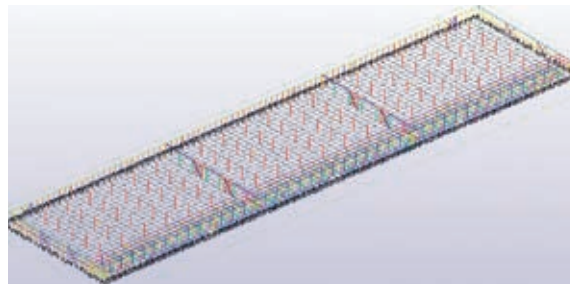
Kumla Padel behövde en invändig trappa lackerad i svart till sin nya padelhall. Blixthuset löste det genom att själva konstruera trappan och dessutom använde systerbolaget Byggnadsmide att tillverka den. Takplåt och fasadelement kommer från Areco. ■



# Lindab levererar en stor logistikbyggnad i Norrköping

**N**orrköping bygger Infrahubs nya logistiklokaler åt Postnord TPL för Bauhaus bygg- och trädgårdsvaror till varuhuset. Det rör sig om hela 90 000 m<sup>2</sup> golvyta fördelat på 60 000 m<sup>2</sup> på plan 1 och 10 000 m<sup>2</sup> på plan 2 i en huvudbyggnad och 20 000 m<sup>2</sup> bestående av ett tält. Bredden på huvudbyggnaden är 120 meter och längden på 500 meter, med en höjd på ca 14 meter. Det kan jämföras med en yta motsvarande ca 10 fotbollsplaner. Den totala byggytan är på hela 170 000 m<sup>2</sup>, ca 24 fotbollsplaner. Lindab är entreprenör för stommen och hela klimatskalet med tak och fasad och har ansvaret för både detaljprojektering och tillverkning/leverans.

Stomkonstruktionen på 1 200 ton stål tillverkas och monteras av DS Stålkonstruktion och består av fasadpelare HEA 280, mittpelare RHS 400 och entresolbalkar HEA 900 till



**Beställare:** Infrahubs  
**Arkitekt:** Atrio Arkitekter  
**Huvudentreprenör:** AKEA  
**Entreprenör stomme/ klimatskal:** Lindab  
**Konstruktör:** WSP  
**Stålstommen:** DS Stålkonstruktion  
**Takfackverk:** SMSAB, Smålandstenar  
**Sandwichelement, takplåt:** Lindab  
**Montage tak/fasad:** Blixthuset

HDF-bjälklagen. Takfackverken tillverkas av SMD i Smålandsstenar. En så lång hallbyggnad kräver samsyn mellan rörelsefogar i byggnadsstrukturen och här har man valt en indelning i tre delar med rörelsefogar mellan. Takplåten består av Lindabs LHP 130

med skivverkan. Fasaden byggs med Lindabs sandwichpaneler med en specialkulör utvändiga (RAL 7006) och är skyddsklassade fyra meter över mark. Konstruktör har varit WSP. Logistikbyggnaden kommer vara klar för drift i januari 2022. ■

# ► Christian Quartbrua gir bedre fremkommelighet for gående og syklende i Kristiansand

Ny gang- og sykkelbru over Otra i Kristiansand kommune, spiller på lag med omgivelsene. Den slanke bjelkebrua designet av Degree of Freedom, vil også gi tryggere fremkommelighet for myke trafikanter. Avdelingsingeniør Jon Petter Langfeldt i Kristiansand kommune, sier stålbrua er estetisk og gir lavere vedlikeholdskostnader på lang sikt.

Langfeldt forteller at administrasjonen i kommunen anbefalte valg av stålbru av flere tungtveiende årsaker, men det ble vurdert tre alternativer: Stål med lukket konstruksjon, fagverksbru i stål eller trebru.

– De fleste bruer vi har i Kristiansand, er bygget for både biltrafikk og myke trafikanter. Denne gang- og sykkelbrua vil gjøre det enklere og tryggere for syklende og gående. Brua forbinder strandvei på begge sider og gir lett tilgang til gangveier, tur- og parkområder. I tillegg gir den kortere vei til Universitetet i Agder (UiA). Med stål som hovedmateriale var det mulig å bygge et landemerke som er estetisk og slankt. En bjelkebru i stål med lukket konstruksjon er noe dyrere enn en fagverksbru i stål, men likevel billigere enn en trebru. På lang sikt vil dessuten vedlikeholdet av en stålbru være rimeligere, sier Jon Petter Langfeldt.

## Slank og romslig bru: Bygget med 200 tonn stål

Daglig leder for Degree of Freedom, sivilingeniør Birger Opgård, sier den sirkulære undersiden av brukassa er mye av årsaken til at gang- og sykkelbrua fremstår spesielt slank: Selv om den faktisk er bygget med rundt 200 tonn stål.

– Nå som bruelementene er på plass har vi fått flere tilbakemeldinger på at den ser veldig slank ut og smekker ut. Siden en gangbru vil være en mye lettere konstruksjon enn en kjørebri, er det likevel viktig å ikke designe den altfor slank. Da vil det oppstå vibrasjoner som gjør brua ubehagelig å gå og sykle på, sier Birger Opgård.

Jon Petter Langfeldt tilføyer at mange tradisjonelle gangbruer er svært smale og har begrenset kapasitet.

– Den nye gang- og sykkelbru over Otra vil være hele 4 meter bred, med god plass til gående og syklende, sier han.

Til tross for dimensjonene, vil den slake kurven i Degree of Freedom's design, sørge for at tre gamle, vakre lønnetrær på sentrumsiden får leve videre.

– Estetisk sett bidrar brua positivt til omgivelsene rundt. Brua skiller seg ut fra flere av dagens bruer som ofte er massive konstruksjoner i betong eller tre. Noen sentrale steder i Kristiansand har vi trebruer, men etter noen tiår har det vist seg at de krever mange utbedringer og kontroller for å fortsatt fungere, sier avdelingsingeniøren.

Jon Petter Langfeldt forteller at Gamle Lunds bru (Thygesons minne), bygget i 1938 er svært ulykkesbelastet. Denne brua går også

mellom Lund og Kvadraturen over Otra, men er for både biltrafikk og myke trafikanter. Med økende trafikkmengde over flere år, er brua nå sprengt på kapasitet.

– Derfor er kun busstrafikk over Gamle Lunds bru besluttet i en prøveperiode fremover. Ny gangbru blir da et viktig supplement. Akkurat nå pågår det store bolig- og leilighetsutbygginger i byområdene Lund og Kvadraturen. Nettopp derfor ønsker vi gjerne at flere bruker sykkel eller spaserer, sier Langfeldt.

## Ville bygge bru som tok hensyn til økonomi, funksjon og estetikk

Det rådgivende ingeniørfirmaet som designet brua over Otra, Degree of Freedom, setter design og funksjonalitet høyt i sine prosjekter. Firmaet har 32 ansatte i Oslo, Valencia og Aten. Sivilingeniør ved Valencia-kontoret, Katie Overton, sier mange bruprosjekter domineres av drakampen mellom funksjonalitet, økonomi og estetikk. På bruprojektet for Kristiansand kommune ønsket ingeniørfirmaet å skape en balanse mellom alle tre kriteriene.

– Vi ville designe en kostnadseffektiv, brukervennlig og estetisk bru. Derfor valgte vi hovedsakelig industrialiserte produksjonsmetoder med skreddersydde, modulbaserte bruelementer. Konstruksjonen skal være enkel og kostnadseffektiv å vedlikeholde i årene som kommer. Lysdesignet med integrert LED-belysning i det perforerte stålrekkverket, har et estetisk og et funksjonelt element. Integrert belysning gjør brua trygg og hyggelig å bruke hele året rundt, sier Overton.

Hun forteller hovedutfordringene under prosjekteringen var beliggenhet og nivåforskjeller i terrenget på hver landside.

– Det var begrenset tilgang til området brua skulle oppføres på, men også begrenset plass for å utføre arbeid ved elva. Derfor var det viktig å velge en designløsning og materialer som ville gjøre det mulig å prefabrikere de fleste bruelementene utenfor byggeområdet. Stålelementene til brudekket kunne derfor settes opp på svært kort tid, sier Overton, som har vært sentral i Degree of Freedom's prosjektering av Otra-brua.

## Buet konstruksjon utjevner høydeforskjeller

Med en betydelig, vertikal høydeforskjell på 4,5 meter mellom hver landside, var det viktig å utforme en buet konstruksjon: Det ville gi en harmonisk og brukervennlig bru.

Asymmetrien var i tillegg nødvendig å ta



Emma Sjulic



**Arkitekt:** Degree of Freedom  
**Entreprenør:** Consto Anlegg Sør  
**Konstruktør:** Degree of Freedom  
**Stålelntreprenør:** Ikon Norge

hensyn til for å sikre bruas funksjonalitet som sykkel- og gangbru. Derfor ble den designet buet i horisontalplanet og i vertikalplanet, sier Katie Overton.

Den britiske ingeniøren forteller at klima alltid er den største utfordringen med brude-sign tilpasset norske forhold.

Temperaturforskjellene er veldig viktige å ta hensyn til, og det er nødvendig å beregne ismengdene pilarene skal tåle. Vedlikeholdskrav er annerledes i Norge enn i Spania, men mer standardiserte byggeforskrifter gjennom Eurocodes gjør det nå enklere å designe bruer i forskjellige land, sier hun. ■

Rita Tvede Bartolomei



Emma Sukalic

#### FAKTA

Gang- og sykkelbrua mellom Kjøita og Rådhusgata over elva Otra i Kristiansand. Bjelkebrua er direktefundamentert på betongfundamenter på elvebunnen. Et tynt betongdekke er lagt på den sirkulære brukassen i stål. Betongen har safe-grip-dekke i en lysreflekterende farge. Brukassen er lagt opp på betongpilarer i elva med «potlager» på hver akse. 4 meter bred, med seks kontinuerlige spenn: Endespennene er 25 meter, mens de fire midtspennene er på 32 meter. Totalomfang på 900 kvadratmeter. ➤

## Nytt produksjonsanlegg for BAMA i Tranby

Tranby i Lier kommune i Viken bygges nytt produksjonsanlegg for BAMA med grunnflate på ca. 23 700 m<sup>2</sup> og 32 000 m<sup>2</sup> bruksareale. Bygget vil samlokalisere BAMA Industri og BAMA blomsterproduksjon som i dag er spredd på ulike lokaler. Det er Alento AS som er totalentreprenør for prosjektet. Søsterselskapet Metacon AS er stålentreprenør, og har levert 1274 tonn bærende stålkonstruksjoner, hvorav 98 tonn er HSQ-profiler. Høyden på bygget er fra 10,2 til 16,6 meter på det høyeste og det lengste spennet på fagverkene er 20 meter.

Med unntak av kontordelen er hele bygget malt til korrosjonsklasse C3 og C4. Korrosjonsklassene i kombinasjon med kravene i BREEAM, og at overflatebehandlingen skal tåle visse kjemikalier, da maskiner og bygg desinfiseres med jevne mellomrom, ga noen utfordringer. Utfordringene ble løst ved å sette sammen et system med Hempel sine produkter som møter alle de satte kravene.

Leveranse og montasje av alle prefab betongkonstruksjoner, vegger, dekker og diverse trapper, betongsøyler og massivplater ble levert og produsert av Spenncon AS. TRP plater til tak er levert av ArcelorMittal Construction Norge AS. De to stålhallene, blomsterdel og industridel, har stort sett nedhengte himlinger. Her er det hengt opp ca. 80 000 kg stål i takkonstruksjonen fra stort til smått, for oppheng av himlingelementer, og stål for teknisk utstyr og gangbaner, både over himlingen og nedhengt under himlingen.

Metacon AS har hatt et samarbeid med Carl Gustav Solutions AS som monterte stålet og Borg-Bygg AS som monterte TRP platene. Borg-Bygg har også hatt veggelement leveransen til bygget for Alento AS. Monteringstiden for bygget har hatt en tidsramme på 22 uker. ■



Metacon

**Bestillare:** Bama  
**Arkitekt:** Arkitektene Astrup og Hellern  
**Entreprenør:** Alento AS  
**Stålentreprenør:** Metacon AS  
**Stålmontør:** Metacon AS / Carl Gustav Solution AS



Metacon AS

## Ny skole i Nordre Land



Norsk Stålforbund



Norsk Stålforbund

Torpa barne- og ungdomsskole i Nordre Land kommune i Innlandet er et kombinert nybygg og rehabiliteringsprosjekt. Den eksisterende skolefløyen fra 1967 gjenbrukes og totalrenoveres, og det bygges et stort tilbygg til denne. I tillegg bygges også en flerbrukshall med bærekonstruksjon av stål og tre. Den nye delen av skolen er bygget som en kombinasjon av tre, betong og stål med yttervegger av prefabrikkerte

tre-elementer og søyle- og bjelkekonstruksjoner av stål som er skjult i vegger og dekker. Det er T-profiler i systemhimmelene. Ved å kombinere disse materialene får vi nye smarte løsninger istedenfor å bruke «gammel» tankegang der materialene settes opp mot hverandre og bruke hver for seg. Stål- og betongelementene er levert av Spenncon AS med Åkrene mek. som underleverandør. ■

**Bestillare:** Nordre Land Kommune  
**Arkitekt:** JAF Arkitektkontor  
**Entreprenør:** Veidekke  
**RIB:** SBG Byggeprosjekt AS  
**Stålentreprenør:** Spenncon AS/Åkrene mek. verksted

## 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

### Stalatube OY

#### c/o GatewayStainless AS,

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

## TYNNPLATER

### Alsvåg Plater AS,

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

### ArcelorMittal Construction Norge AS,

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

### Areco Profiles AS,

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

### Borga Stål AS,

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

### Europrofil AS,

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

### Kingspan AS,

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

### Lindab AS,

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

### Plannja AS

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

### Ruukki Construction AS,

www.ruukki.no,  
Tevlingveien 15,  
1081 Oslo

### Tata Steel Norway Byggsystemer,

www.tsbsnordic.no,  
Rørskogen 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,  
Løkkeåsvæien 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 industriområde 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.bbrentsen.no,  
Hensmov. 43, 3516 Hønefoss,  
Tel. 32 10 97 70

### Brødrene Midthaug AS,

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

### BSI Service AS,

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

### Byemark Stål AS,

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

### Bygg Teknisk Stål AS,

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

### Christie & Opsahl AS,

www.christie.no,  
Sofus Jørgenssensvei 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,  
Ekornveien 11, 2240 Magnor,  
Tel. 62 83 70 11

### EuroWeld AS,

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

### Fagstål AS,

www.fagstaal.no,  
Lillevahrskogen 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 Furuflaten,  
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, Svabovien,  
8626 Mo i Rana  
Tel. 480 25 070

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**LSI Welding AS,**  
www.lsiwelding.no,  
Røllsveien 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,  
Rygghgt. 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  
Dølstuløkka 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**PRO CON AS,**  
truls\_toivo@hotmail.com,  
Brennmoen Ind.område,  
9050 Storsteinnes,  
Tel. 461 89 552

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

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

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

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

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

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

**Saltvik 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

**Smitex AS,**  
www.smitex.no,  
Industrivegen 37, 2850 Lena  
Tel. 99 64 11 79

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

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

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

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

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

**Ståleriet AS**  
www.staaleriet.no  
Sagbakken 4, 3243 Kodal  
Tel. 454 12 988

**Stålbyggen AS,**  
www.stalbyggen.no,  
Stongvegen 170, 4270 Åkrehamn,  
Tel. 52 81 54 00

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

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

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

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

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

**Sørmaskinering AS,**  
www.sormaskinering.no,  
Østre Løhnelier 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

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

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

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

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

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

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

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

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

## STÅL- OG FASADEENTREPRENØRER

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

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

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

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

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

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

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

**ENTREPRENØRER**  
**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.no,  
Industriveien 22, 3300 Hokksund,  
Tel. 907 54 305

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## RÅDGIVENDE INGENIØRER

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

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

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

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

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

## Industrivisualisering AS,

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

## 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

## Kværner AS,

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

## Leiknes AS,

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

## Multiconsult AS,

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

## Prefab Design AS,

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

## Procon Rådgivende Ingeniører AS,

www.procon-stavanger.no,  
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,  
Østensjøveien 39/41, 0667 Oslo,  
Tel. 98 69 89 59

### Theta Development as,

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

## BRANNSIKRING OG ISOLERING

### Firesafe AS,

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

### Joma Trading Norway AS,

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

## BETONGELEMMENTPRODUSENTER

### Con-Form Oslo AS,

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

## Contiga AS,

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

## Kynningsrud Prefab AS,

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

## Loe Betongelementer AS,

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

## Spenncon AS,

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

## FESTEMATERIELL / MASKINER

### Clemco Norge AS,

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

### EJOT Festesystem AS,

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

### HR Maskin AS,

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

### iTec AS,

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

### LM Dahl Ingeniørfirma AS,

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

### Norspray AS,

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

### P.A. Bachke AS,

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

### P. Meidell AS,

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

### SFS Intec AS,

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

### Tingstad AS,

www.tingstad.no,  
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 Høvåg  
Tel. 91 59 58 68

### Mar-Kem AS,

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

### MSG Technology AS,

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

## Nordvest Inspeksjon AS,

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

## Quality Welding AS,

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

## Safe Control Materialteknik AB,

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

## Weld IT AS,

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

## MALING

### Joma Trading Norway AS,

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

### Jotun A/S,

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

### Tikkurila Norge AS,

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

## VARMFORSINKING

### NOT Varmforzinking AS,

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

### Duozink AS,

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

### Duozink Selbak AS,

www.duozink.no,  
Løven. 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,  
Idrettstv. 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 Stålguppen,

www.stalforbund.com/stalgruppen.htm

### Industrigruppen Stål og Fasade (IGS),

www.igsf.no

### Nordic Galvanizers,

www.zincinfo.se

### Norsk Forening for Stålkonstruksjoner,

www.NFSkompetanse.com

### Stål- og metallgrossistenes Forening,

Stortorvet 10, 0155 Oslo  
Tel. 41 02 15 98

### Universitetet i Agder,

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

## Nye medlemmer i Norsk Stålforbund

### Rådgivende ingeniører:

- Ingeniørgruppen AS  
www.ingeniorgruppen.no

### Entreprenører:

- A Bygg Entreprenør AS  
www.abygg.no

### Stålentreprenører/verksteder:

- Bladt Industries A/S  
www.bladt.dk
- Daco Mekaniske AS  
www.dacomek.no
- Elektrosveis AS  
www.elektrosveis.no
- Ikon Norge AS  
www.ikonnorge.no

## To miljøseminarer under Arendalsuka 2021

Norsk Stålforbund og Betongelementforeningen, i samarbeid, inviterer til to aktuelle seminarer under Arendalsuka med fokus på byggematerialer og miljø.

Tirsdag 17/8 avholdes seminaret «Byggematerialers bidrag til det grønne skiftet».

Hvilke byggematerialer bidrar mest til det grønne skiftet? Er det stål, betong, tre eller andre materialer? Svaret er: Det kommer an på. Det finnes dessverre ikke enkle fasitsvar i et marked som innoverer i rekordfart. Derfor er det avgjørende at norske politikere legger til rette for nøytrale og ytelsesbaserte miljøkrav i offentlige sektor, slik at de grønneste materialene vinner frem. Samtidig ser vi at det stadig kommer politiske føringer lokalt, regionalt og innimellom nasjonalt, om at offentlige bygg skal bygges i tre.



Fra Stålforbundets forrige miljøseminar under Arendalsuka 2019

Slike føringer motvirker det grønne skiftet og en robust, norsk industri, da det ikke blir konkurranse på miljøkrav. Hva handler det om? Hvordan kan politikere bedre bidra til å fremme det grønne skiftet – og samtidig bygge lokale arbeidsplasser land og strand rundt?

Onsdag 18/8 avholdes seminaret «Veien til en sirkulær byggebransje. Hva gjør partiene?». Ombruk (gjenbruk) av bygg og byggevarer vil kunne medføre store kutt i utslipp av klimagasser, mindre avfall, og flere lokale arbeidsplasser. Norge og Europa har ambisjoner om å skape en sirkulær byggebransje. Flere rapporter tilsier at det trengs en politisk endring av rammevilkårene for å starte denne endringen. Vi vil invitere representanter fra de politiske partiene og ungdomspartiene til å fortelle hva deres partiprogram sier om dette. Vi vil videre informere om hvilke miljøprosjekter som Norsk Stålforbund og Betongelementforeningen arbeider med for tiden. Det vil bli anledning til å stille spørsmål og debattere temaet.

Les mer her: [www.arendalsuka.no](http://www.arendalsuka.no)

## Integrasjon av EPD i BIM

– Det er nå mulig å integrere stål-EPDer fra EPD-generatoren inn i BIM. Fra å være et pilotprosjekt sammen med NORSUS, har LCA.no nå sammen med BuildingPoint Scandinavia og Betongelementforeningen utviklet verktøyet «EPD-Tagger». Det er en digital plattform mellom LCA.no og Tekla Structures som gjør det mulig å dele data mellom EPD og BIM. Dette nye verktøyet gjør det mulig å jobbe aktivt med EPDer for byggematerialer under prosjekteringen.

– Ved å koble bedriftens EPDer opp mot modellen får du et prosjektspesifikt miljøregnskap som gjenspeiler leveransen, fra produksjon til ferdig levert. Det



gir et dynamisk klimagassregnskap hvor man, i tillegg til å se på enkeltelementene, ser helheten av bygget og leveransen.

– Verktøyet EPD-Tagger ble presentert på et digitalt seminar 19. mai av Ole M. Iversen (LCA.no) og Magnus Norum (BuildingPoint). Det er nå 17 medlemsforetak som har skaffet seg EPD-generatoren for stålprodukter.

Les mer om EPD-generatoren her: [www.stalforbund.no/miljo/](http://www.stalforbund.no/miljo/)

## Norsk Stålforbund søker ny Prosjektleder

**Vi søker deg! Du utadvendt og initiativ, med gode samarbeidsevner- og evne til å arbeide selvstendig. Du har interesse for miljø, medier og kommunikasjon, og et ønske om å jobbe med og å lære om stål. Det er selvfølgelig en fordel hvis du allerede har kjennskap til stål eller byggebransjen, men det er ikke en forutsetning. Du liker å skrive på norsk og engelsk, og å jobbe med sosiale medier. Stillingen vil kunne formes og utvikles av deg basert på din kompetanse.**

### Arbeidsoppgaver:

- Utvikling av **bærekraftstrategi** og oppfølging av **miljøprosjekter**
- **Artikler, intervjuer**, og utvikling av magasinet 'Nyheter om Stålbygg'
- Diverse **jobbreise** og arrangering av **studieturer**
- Utvikling og oppdatering av **websider**
- Støtte og oppfølging av våre **medlemsbedrifter**
- Utvikling av **standarder**, deriblant **miljøstandarder**
- **Foredrag** og offentlige opptredener
- Bidra til **utvikling av nye kurs** og publikasjoner
- Bidra til gjennomføring av **møter og konferanser**
- **Kommunikasjon** og PR inn mot politisk miljø og samfunn generelt, f.eks under **Arendalsuka**
- Bidra til utvikling av **YSN- Yngres Stålnettverk**

### Vi kan tilby:

- En svært **allsidig og fleksibel jobb**
- En mulighet for å være med å **utvikle norsk stålbransje**
- **Nettverk** i et spennende **fagmiljø** i Norge og i Europa
- **Faglig utvikling** og kursing
- **Konkurransedyktige betingelser**
- **Meget godt arbeidsmiljø** og kontorlokaler midt i Oslo

### Er du interessert?

Send søknad med CV til e-post: [post@stalforbund.com](mailto:post@stalforbund.com)  
Hvis du har noen spørsmål, kontakt daglig leder Kjetil Myhre på tlf. 41 02 15 98

 **Norsk Stålforbund**  
Norwegian Steel Association

# Kvalitet i fokus

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

## Uavhengig kontroll til besvæer

### Hva skal kontrolleres i henhold til SAK10 og NS-EN 1990? Del 2

Uavhengig kontroll kan være besværlig. I første del av denne artikkelserien ble unntaksbestemmelsen for uavhengig kontroll i den norske byggesaksforskriften forklart. Denne bestemmelsen svarer på spørsmålet om hvordan kravene i forskriften og i standarden NS-EN 1990 henger sammen. Man skal nemlig gjennomføre og dokumentere uavhengig kontroll i henhold til SAK10 kapittel 14, men med kontrollpunktene for utvidet kontroll i henhold til NS-EN 1990. Spørsmålet gjenstår imidlertid om hvordan disse kontrollpunktene skal utføres i praksis.

Da konstruksjonsstandarden ble oppdatert og vesentlig endret i 2016 utløste det unntaksbestemmelsen i byggesaksforskriften SAK10 § 14-2 tredje ledd. Som forklart i del 1 er kravene til uavhengig kontroll for konstruksjonssikkerhet og geoteknikk i Norge siden da som oppsummert i figur 1.

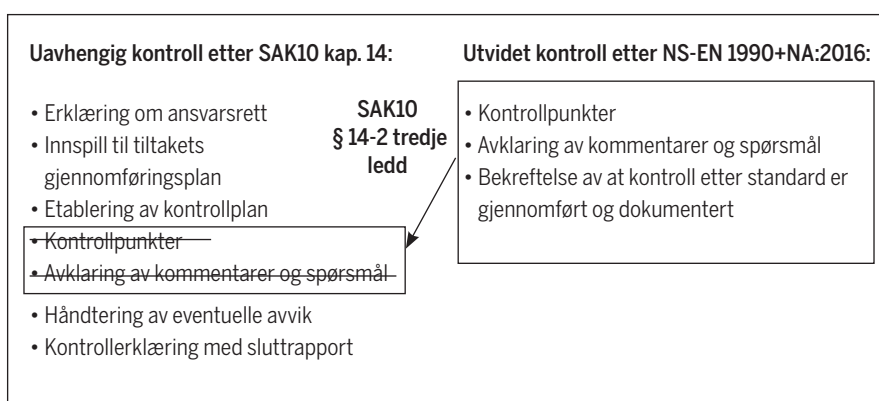
I motsetning til de andre fagområdene skal altså *ikke* kontrollpunktene i SAK10 § 14-7 følges. Derimot gjelder det nasjonale tillegget til konstruksjonsstandard; NS-EN 1990/NA:2016.

Kontrollpraksisen fra før 2016, med kontrollpunkter etter forskriften, var imidlertid godt etablert i bransjen. Det er derfor en modningsprosess å forstå regelverket. Og det kan være utfordrende å få til en klar og god implementering, i både kvalitetssystem og kontrollpraksis.

#### Kontroll av utført kvalitetskontroll er det primære

Et vesentlig spørsmål er hvilke kontrollpunkter standarden angir? Og viktigere, hvordan skal de forstås i praksis?

Tabell 1 er kontrollpunktene for utvidet kontroll oppsummert. Kontrollen er påkrevd for prosjekteringskontroll- og utførelseskontrollklassene 2 og 3 (dvs. PKK2, PKK3,



Figur 1. Kravene til uavhengig kontroll og utvidet kontroll for konstruksjonssikkerhet og geoteknikk.

Prosjekteringskontroll	Utførelseskontroll
Utvidet kontroll er (for PKK2 og PKK3): <ul style="list-style-type: none"><li>• Kontroll av prosjekterendes kvalitetskontroll</li></ul>	Utvidet kontroll er (for UKK2 og UKK3): <ul style="list-style-type: none"><li>• Kontroll av utførendes kvalitetskontroll</li></ul>
Utvidet kontroll er PKK3: <ul style="list-style-type: none"><li>• Tilleggskontroll av selve prosjekteringen av konstruksjonens hovedbæresystem</li></ul>	Utvidet kontroll er i tillegg for UKK3: <ul style="list-style-type: none"><li>• Tilleggskontroll av selve det utførte arbeidet</li></ul>

Tabell 1. Kontrollpunktene for utvidet kontroll oppsummert.



**Nicolas Neumann** er seksjonsleder og faglig leder for konstruksjonsteknikk i Multiconsult. Han er leder for standardiseringskomiteén SN/K 370 Eurokoder, samt medlem i komiteen for pålitelighetsstandarden SN/K 064 og stålstandardene SN/K 072.

«Vi ber i første omgang om at dere kaller inn til et oppstartsmøte for kontrollen, og foreslår følgende agenda:

- Kort gjennomgang av:
  - konstruksjonen/konstruksjonsdelene i tiltaket;
  - aktørene innen prosjektering/utførelse for kontrollområdet, med ansvars- og rollefordeling;
  - overordnet fremdriftsplan for prosjektet.
- Avklaring av fremdriftsplan for den uavhengige kontrollen.
- Avklaring av hvilken kvalitetskontrolldokumentasjon kontrollen vil omfatte.
- I tilfelle utførelseskontrolli UKK3, avklaringer om kontroll på byggeplass og eventuelle prefabrikasjonssteder.

Vi forventer at dere legger til rette for vår kontroll, men er fleksible i vår gjennomføring av den Vi ønsker å la det være opp til dere hvilken dokumentasjon vi blir forelagt.

Vi gjør oppmerksom på at vår fokus er på hvordan dere i praksis gjennomfører og dokumenterer kvalitetskontrollen i tiltaket, og ikke kvalitetssystemet dere baserer den på. Dette innebærer kontroll av deres utførte kvalitetskontroll, og altså ikke en systemkontroll. Dette da vi forutsetter at bestemmelsene til kvalitetssystem i NS-EN 1990/NA:2016 allerede er oppfylt, og at det ikke er behov for særskilt kontroll av det for dette tiltaket.

Vi gjør også oppmerksom på at i og med bestemmelsene i standarden skal vår uavhengige kontroll så langt det lar seg gjøre foregå i parallell med deres interne kontroll, dvs. egenkontroll og intern systematisk kontroll. »

Figur 2. Utdrag fra Multiconsults brevmal for varsel om uavhengig kontroll.

UKK2 og UKK3), som i praksis tilsvarende tiltaksklassene 2 og 3. Uansett klasse skal den primære delen av kontrollen være kontroll av utført intern kvalitetskontroll; at den er gjennomført og dokumentert. For den høyeste klassen, PKK3 og UKK3, skal det i tillegg gjøres kontroll av selve det utførte arbeidet. Altså kontroll av prosjekteringen av konstruksjonens hovedbæresystem og/eller utførendes arbeider.

En begrunnelse for at kontroll av den interne kvalitetskontrollen skal være den primære er at det ofte er lettere for foretaket selv å finne egne feil og mangler enn det er for en ekstern part. Dessuten er det mye mer kostnadseffektivt om alle gjør en samvittighetsfull jobb med å luke ut feil og mangler i eget foretaks prosjektering og utførelse enn om større deler av jakten på feil og mangler overlates til kontrollforetak.

### Krever mentalitetsendring og skifte av fokus

For å få en slik «kontroll av kontrollen» til å bli god og hensiktsmessig viser erfaringen at det kreves en mentalitetsendring og et skifte av fokus hos begge parter; hos både den som kontrollerer og den som blir kontrollert.

Hensikten med uavhengig kontroll er nemlig å være den eksterne part som dobbeltsjekker at den interne kontrollen hos den

kontrollerte har vært reell og tatt på alvor. I deres oppriktige forsøk på å luke ut eventuelle feil og mangler. Fokus er altså ikke selv, som ekstern kontrollende, å gjøre det. Men derimot få tillit til at de du kontrollerer har gjort det; systematisk og tilstrekkelig grundig lett etter og eventuelt luket ut feil og mangler. Målsetningen som den eksterne er dermed å få tillit til at den interne kontrollen har vært tilfredsstillende og at det ikke er grunn til å tro at det er vesentlig feil og mangler som truer konstruksjonssikkerheten.

Dette gjøres ved kontroll av kvalitetskontrolldokumentasjon og dialog, dvs. e-postkommunikasjon eventuelt supplert med telefonsamtaler, videomøter og fysiske møter. Og slik dialog kan gjerne også være om tekniske problemsstillinger, og ikke bare "formalia".

### Typisk kvalitetskontrolldokumentasjon

For prosjekteringen er typisk dokumentasjon utfylte sjekklister og kontrollplaner, og sjekkopier, fra prosjekterendes kvalitetskontroll. Den skal også dekke kvalitetskontrollen til eventuelle underkonsulenter. Og ikke glem dokumentasjon fra kvalitetskontrollen ved modellbasert prosjektering.

For utførelsen er typisk dokumentasjon utfylte sjekklister og kontrollplaner, og bilder, fra utførendes kvalitetskontroll. Den skal

omfatte stedene der utførelse foregår, både byggeplass og eventuelle prefabrikasjonssteder. Unntaket er prefabrikkerte produkter produsert etter en harmonisert standard. For disse trengs kun samsvarsdokumentasjon, dvs. dokumentasjonen på at produktene er i samsvar med bestemmelsene i harmonisert standard, såkalt ytelseserklæring.

Hvor mye dokumentasjon man trenger vil variere og er en vurderingssak. Det går egentlig ikke an å si noe mer konkret om dette enn at dokumentasjonen skal være tilstrekkelig til at du som kontrollerende vurderer at den bekrefter at kvalitetskontrollen er tilfredsstillende.

I Multiconsult går vi nå vekk fra praksisen med å liste opp hvilke dokumenter vi ber om å få til kontroll. I stedet lar vi det i utgangspunktet være opp til den kontrollerte part å legge til rette for kontrollen. I brevmalen for varsel om kontroll er dette formulert som gjengitt i figur 2. Hensikten er både å få satt i gang kontrollen og å forsøke å skape en felles forståelse av hva kontrollen innebærer.

### Vær bevisst kravene til egenkontroll og intern systematisk kontroll

Erfaring tilsier at det i rollen som kontrollende er viktig å være bevisst hva kravene til intern kontroll faktisk er. Dette er opplagt når man tenker over det, nemlig at for å kunne «kontrollere kontrollen» må man vite hva man skal kontrollere opp mot. Kravene til egenkontroll og intern systematisk kontroll (også betegnet «sidemannskontroll» i mange foretak) er oppsummert i tabell 2.

Og merk at hensikten i denne primære kontrollen *ikke* er å selv lete etter feil og mangler. Man kan derfor ikke gjøre eksterne kontroll på samme måte som man gjør «sidemannskontroll». Som fagperson kan det kanskje føles rart, det å skulle kontrollere kvaliteten på kvalitetskontrollen og ikke kvaliteten på selve arbeidet. Dette er imidlertid faktisk det viktigste uansett kontrollklasse, og skal altså være den primære for den eksterne part. Og det kan være lurt å minne seg selv på den disiplinerte effekten den har. Husk dessuten på at man skal kontrollere med fagøyne, med utgangspunkt i en forståelse av konstruksjonsfaget og hva som er vesentlig for konstruksjonssikkerheten.

### Tilleggskontroll av selve arbeidet

For den høyeste kontrollklassen, PKK3 og UKK3 (og dermed også tiltaksklasse 3), er det ►

# Kvalitet i fokus

## Uavhengig kontroll til besvær – del 2

► i tillegg krav til kontroll av selve det utførte arbeidet. For denne klassen skal den eksterne altså også selv aktivt lete etter feil og mangler i prosjekteringen og/eller utførelsen. Man skal altså ikke bare «kontrollere kontrollen», men også i tillegg «selv kontrollere».

Da er det imidlertid viktig å ikke falle i fellen å «glemme» kontroll av intern kvalitetskontroll. Dette er nemlig like viktig uansett klasse, og skal altså alltid være det første kontroll-steget. Og det må man som kontrollerende være veldig oppmerksom på. Et tips, både for egen del og den kontrollertes, kan derfor være å gjøre et lite nummer av at «kontroll av kontrollen» kommer i første rekke, mens kontroll av det utførte arbeidet kommer i tillegg.

### Kontroll av selve utførelsen

For UKK3 innebærer denne tilleggskontrollen kontroll på byggeplassen og eventuelle prefabrikasjonssteder. Unntaket er produkter produsert etter en harmonisert standard. For disse forutsettes det at utførelseskontrollen er dekket av bestemmelsene i harmonisert standard. For disse er dokumentkontroll av samsvarsdokumentasjonen, ytelseserklæringen, derfor tilstrekkelig.

Denne kontrollen av selve utførelsen krever kjennskap til produksjonsunderlaget og de prosjekterte løsningene. Det utførte arbeidet for spesielt viktige og kritiske områder av betydning for byggverkets sikkerhet skal kontrolleres. For disse er det ikke nok med stikkprøvekontroll, mens for øvrige konstruksjonsdeler er dette tilstrekkelig.

Så langt det går skal kontrollen gjøres parallelt med utførelsen. Den skal også dekke bestemmelsene til slik kontroll i utførelsesstandard, dvs. NS-EN 13670 for betong, NS-EN 1090-2 for stål, NS 3516 for tre, NS-EN 1996-2 for mur og NS-EN 1090-3 for aluminium. Dessuten skal den dekke eventuelle krav til slik kontroll angitt i produksjonsunderlaget.

Og formålet er altså å bekrefte at også selve arbeidet er tilfredsstillende utført, og at det forsterker tilliten til at det ikke er feil og mangler ved utførelsen som truer konstruksjonssikkerheten.

### Kontroll av selve prosjekteringen av hovedbæresystemet

For PKK3 er tilleggskontrollen en kontroll av prosjekteringen av konstruksjonens hovedbæresystem. Den skal være en gjennomgang av dokumentasjonen for å forsikre seg om at prosjekteringen har omfattet nød-

Prosjekteringskontroll	Utførelseskontroll
Egenkontroll skal: <ul style="list-style-type: none"><li>• omfatte alt arbeid</li><li>• legge særlig vekt på kontroll av punktene i NS-EN 1990/NA</li><li>• utføres av den eller de som utførte prosjekteringen</li></ul>	Egenkontroll skal: <ul style="list-style-type: none"><li>• omfatte alt arbeid</li><li>• utføres av den eller de som utførte arbeidet</li></ul>
Intern systematisk kontroll skal: <ul style="list-style-type: none"><li>• følge faste rutiner i foretaket</li><li>• legge særlig vekt på kontroll av punktene i NS-EN 1990/NA</li><li>• bekrefte at egenkontroll er gjennomført og dokumentert</li><li>• utføres av en annen person enn den eller de som utførte den aktuelle prosjekteringen</li></ul>	Intern systematisk kontroll skal: <ul style="list-style-type: none"><li>• følge faste rutiner i foretaket</li><li>• utføres parallelt med utførelsen der dette er hensiktsmessig</li><li>• følge bestemmelsene i aktuell standard for utførelse</li><li>• bekrefte at egenkontroll er gjennomført og dokumentert</li><li>• utføres av en person som ikke har deltatt direkte i arbeidet som ble kontrollert</li></ul>
PKK1: Kun krav til egenkontroll PKK2 og PKK3: Krav til både egenkontroll og intern systematisk kontroll	UKK1: Kun krav til egenkontroll UKK2 og UKK3: Krav til både egenkontroll og intern systematisk kontroll

Tabell 2. Kravene til intern kontroll oppsummert.

vendige beregninger av laster, lastvirkning og bæreevne i henhold til NS-EN 1990-1999 med NA-er, nødvendige tegninger/informasjonsmodeller og at det er samsvar mellom beregningene og tegningene/informasjonsmodellene.

Det skal også kontrolleres at prosjekterende har gjort tilstrekkelige tilleggsberegninger av konstruksjonen som del av sin intern systematisk kontroll. De skal altså være utført av en annen person enn den eller de som utførte den aktuelle prosjekteringen. Merk her at dette er et internt kontrollkrav. Det er derfor ikke påkrevd at den eksterne kontrollerende gjør egne beregninger. Men det kan selvfølgelig hun eller han også gjøre hvis det vurderes å være behov for det.

Dessuten er det krav til at det bekrefte at prefabrikkerte produkter er prosjektert med utførelse etter harmonisert standard. Samt at det, der det er aktuelt, kontrolleres at ytterligere krav til utførelseskontroll utover de angitt i utførelsesstandardene er angitt i produksjonsunderlaget. Til sist skal det også bekrefte at eventuelle kritiske områder, der utførelsen er av særskilt betydning for byggverkets funksjon og sikkerhet, fremgår av produksjonsunderlaget.

Denne tilleggskontrollen kan altså begrenses til konstruksjonens hovedbæresystem. Det er derfor et poeng å avgrense kontrollen og heller ikke bruke tid på deler som ikke

er vesentlige for bæreevnen. Man trenger uansett ikke å gå inn i detaljene, men skal se gjennom dokumentasjonen med faglige øyne for å ta stilling til om prosjekteringen er tilstrekkelig og tilfredsstillende. Formålet er å forsterke tilliten til at det ikke er feil og mangler ved prosjekteringen som truer konstruksjonssikkerheten.

### Kontrollerende bør inn tidlig

Avslutningsvis kan det gjentas at konstruksjonsstandardene også har innvirkning på tidspunkt for uavhengig kontroll. Dette fordi utvidet kontroll etter standarden er ett av de tre kontrollleddene for både prosjekteringskontroll og utførelseskontroll.

Det innebærer faktisk at hverken beregningene, produksjonsunderlaget eller den påfølgende utførelsen er ferdig kontrollert før også utvidet kontroll er gjort. Dette skal ikke forstås bokstavelig som at det for eksempel stopper den prosjekterende fra å sende fra seg et produksjonsunderlag med bare egenkontroll og intern systematisk kontroll utført. Men det betyr at det er viktig å engasjere og involvere den eksterne kontrollerende tidlig, og at alle parter er tjent med det.

Ved tidlig involvering unngår man også i de fleste tilfeller avvik. Normalt bør nemlig feil og mangler som avdekkes kunne håndteres som kommentarer og spørsmål. Disse er ikke å regne som avvik så lenge de avklares. ■

# Låt de goda idéerna bli till verklighet

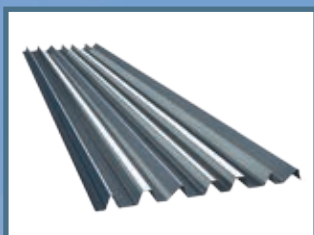
Låt inte teknik och material begränsa dina kreativa idéer. ArcelorMittal Projekts program av byggplåt och paneler erbjuder innovativa lösningar för tak och fasader. Hos oss finns något för varje önskemål.



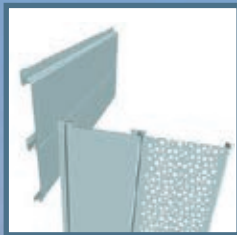
Brett kulörprogram



Innovativa lösningar



Stort profilutbud



Kassettlösningar



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

**RUUKKI**  
Building your tomorrow.

# Ruukki® Patina

## Nytt innovativt sandwichpanel!

Ruukki® Patina gir bygninger i toppklasse eleganse og tidløshet. Det kan redusere en bygningens utslipp av karbondioksid betydelig og forbedrer bygningens LEED- og BREEAM-klassifisering. Vi bruker Cor-Ten® stål i panelet.

Les mer på: [www.ruukki.no/patinapanel](http://www.ruukki.no/patinapanel)



Ruukki® Patina med tetthetsløsning gjør at du oppnår opptil 20 % besparelse i bygningens oppvarmingskostnader.



Vil du lese om hvordan Ruukki® Patina kan optimalisere ditt byggeprosjekt og hvordan du kan belaste miljøet mindre?