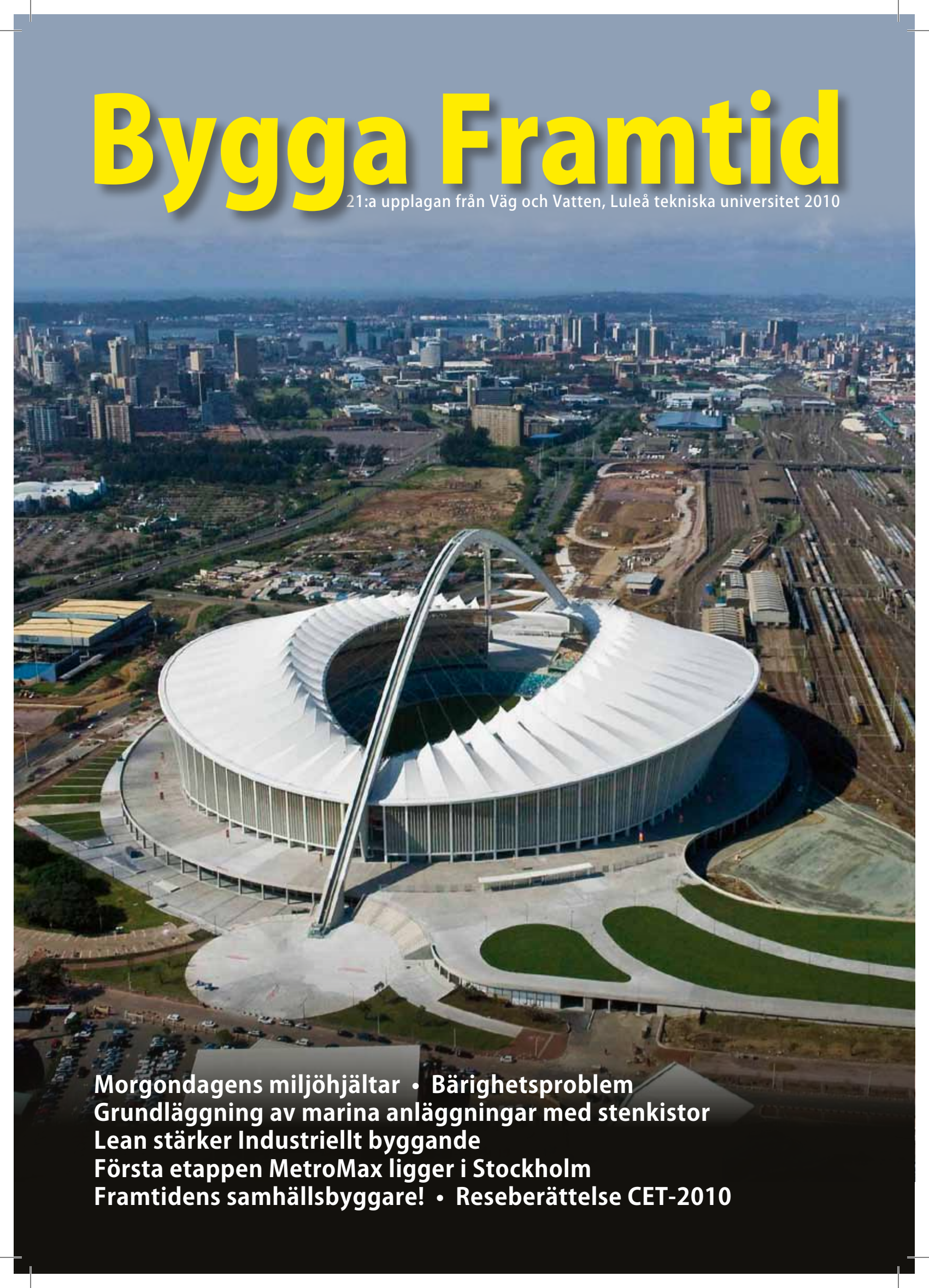


Bygga Framtid

21:a upplagan från Väg och Vatten, Luleå tekniska universitet 2010



**Morgondagens miljöhjältar • Bärighetsproblem
Grundläggning av marina anläggningar med stenkistor
Lean stärker Industriellt byggande
Första etappen MetroMax ligger i Stockholm
Framtidens samhällsbyggare! • Reseberättelse CET-2010**



Från en leverantör.
Bekvämt, eller hur?

www.daloc.se
0506-190 00



Karriär inom samhällsbyggnad!

Teknik & Gatukontoret i Piteå sysselsätter kompetent arbetskraft med kunskaper inom områdena trafik, gator, vägar samt uppdragsverksamhet vatten- och avloppsledningsnät.

I framtiden kommer vi att ha behov av välutbildade arbetsledare och ingenjörer. Titta efter kommande annonser.

Information om lediga tjänster hos Piteå kommun, www.pitea.se/ledigajobb.



Piteå Kommun
Teknik & Gatukontoret

ROSTFRIA VA-SYSTEM I STORFORS AB

Vi utvecklar, tillverkar och säljer produkter i rostfritt stål till Sveriges kommuner

TELEFON 0550-620 30, TELEFAX 0550-620 50
BOX 120, 688 23 STORFORS

www.rostfria.com

TRANSPORTINFRASTRUKTUR ÄR ETT UTTRYCK FÖR RÖRELSE OCH EN LÄNGTAN FRAMÅT.

TRANSPORTINFRASTRUKTUR ÄR I GRUNDEN INGET ANNAT ÄN VÄGAR OCH SPÅR.

Hur vill du skapa ett samhälle i rörelse?

Vi ser att rörelse är ett begrepp som berättar om trafik och transport, om infrastruktur och individers vilja att ta sig framåt. Vi skapar förutsättningar för att mänskliga möten och effektiva affärer ska vara självklarheter.

På Vectura har du möjlighet till många olika karriärvägar. Vi har över 60 olika kompetensområden som alla bidrar till att skapa ett hållbart transportsystem. Vi finns dessutom på 40 orter i landet.

www.vectura.se

Vectura är marknadsledande teknik konsulter inom transportinfrastruktur och rörelseplanering. Vectura löser komplexa transportutmaningar och står för ett unikt kunnande i samspelet mellan trafikslagen. Vi hjälper våra kunder att utveckla hållbara transportsystem och erbjuder tjänster inom utredning och analys, projektering, bygg- och projektledning samt drift och underhåll.

Vectura
För ett samhälle i rörelse

Annonsörer i Bygga Framtid 2010, sida:

Beijer 32, Berggren Bergman 15, Boliden 5, Daloc 2, Geosigma 32, KFS 32, Koskelas ögonklinik 32, Luleå kommun 17, Norconsult AB 5, Nov AB 32, PEAB 32, Pipelife 15, Piteå kommun 2, Piteå Näringsfastigheter AB 15, Ramböll 17, Rostfrå VA-system i Storfors 2, Samhällsbyggnadsinstitutionen 42, Skellefteå kommun 5, Stockholms byggmästarförening 15, Strutsoft 4, Svensk Byggtjänst 3, Svenska Energiaskor 17, SVR 3, SWECO 15, Vattenfall 44, Vectura Consulting 2, Wassara 15, WSP 25, ÅF 25.

Redaktion i Bygga Framtid 2009, 21:a utgåvan

Ansvarig utgivare: Thomas Kristoffersson
 Annonsansvarig: Hans Häggström
 Artikelansvarig: Lars Eriksson
 Ekonomiansvarig: Mikael Johansson
 Distributionsansvarig: Fredrik Nilsson
 Kontakt: byggframtid2010@gmail.com
 (tidningen) samt
 cet2010@gmail.com
 (föreningen).

Bygga Framtid är en branschtidning som ges ut årligen av CET, Civil Engineers on Tour, en ekonomisk förening bestående av studenter i avgångsklassen på civilingenjörsprogrammet vid Luleå tekniska universitet. Tryckt av Universitetstryckeriet vid Luleå tekniska universitet i maj 2010.

Omslagsfoto: Moses Mabhidia

Källa till omslagsfoto: <http://www.shine2010.co.za>

I detta nummer...

Ledaren	4
Lean stärker Industriellt byggande	6
Ordföranden har ordet	9
Morgondagens miljöhjältar	10
Grundläggning av marina anläggningar med stenkistor ...	13
Bärighetsproblem	14
Första etappen MetroMax ligger i Stockholm	16
Framtidens samhällsbyggare!	18
Utvärdering av jämförande borringar för geoenergilager med Wassara vattendrivna borrsystem kontra luftdrivet borrsystem	20
Geofysik + geotekniska fältundersökningar ger högre kvalitet	22
Reseberättelse CET-2010	26
I backspegeln med Linus Lindström	33
Vackert svart	34
Möt tjejerna som fick praktik på Ramböll	38

VERKTYG FÖR VERKLIGHETEN

Fria webbtjänster från Svensk Byggtjänst

• BYGGINFO • AMA • BYGGKATALOGEN
• AFF • E-BOKHYLLAN

byggjtjanst.se  svensk byggjtjanst

Vill du bli inspirerad i år?

SVR • Samhällsbyggarna
– genom livets alla skeden

Byggbranschens
kunskapsbank
– Samhällsbyggaren

Läs mer på www.svr.se, maila oss på svr@svr.se
eller ring 08-545 217 50.



Ledaren

På andra sidan stängslet

Vi som arbetat med tidningen du just läser, har gjort en lång resa tillsammans där målet var just, en resa. Vi har fått uppleva och se enormt mycket tillsammans, läs mer än gärna reseberättelsen längre fram i tidningen.

Qatar blev vårt första stopp. Jag inser direkt att det finns en enorm arbetsmarknad för civilingenjörer här. Vart jag än vänder blicken möts jag av en till synes ny skinande blank skyskrapa flankerat av ett pågående bygge bredvid. Landet osar av framtidstro och finansiella resurser, vilka upplevdes mycket klara när vi besökte projektet 'The pearl'. Här har man på konstgjord väg anlagt en ö och uppfört ett gäng skyskrapor med sjöutsikt...

Väl i Sydafrika blir ett av mina första synintryck taggträdsstängsel och beväpnade vakter. Levnadsstandarden känns inte alltför avlägsen min egen. Gator, torg och fasader får på många håll en rejäl ansiktslyftning inför stundande VM i fotboll. Även här finns ett påtagligt behov av ingenjörer inom många teknikområden.

Lyfter man blicken över taggträden skönjas dock en enorm fattigdom. Jag tänker för ett ögonblick, vem kan leva så här? I ett plåtskjul under stekhet sol... Troligtvis tonårstjejen med ett barn på höften som bönar och ber mig om några rand utanför restaurangen. Eller kanske gruvarbetarna som handskottar malmen i luft som knappt går att andas.

Vi som gjort resan tillsammans har fått uppleva en del av världens många olika tillämpningar och behov av väg- och vattenbyggnadskonsten. Jag är mycket tacksam för att ha fått delta. Jag vill rikta ett stort tack till mina medarbetare i föreningen, det här gjorde vi bra!

Thomas Kristoffersson
Ansvarig utgivare
Bygga Framtid 2010



FEM-Design 9



Nu med trämodul.

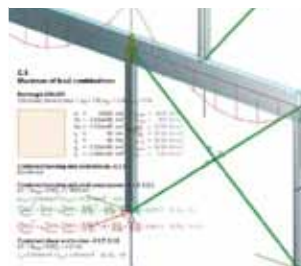
Nu kan du beräkna och dimensionera dina avancerade träkonstruktioner snabbare och enklare än någonsin förr.



Foto: Martinssons



Foto: Moelven



FEM-Design är ett tredimensionellt analys- och dimensioneringsverktyg för generella konstruktioner.

Stommar med blandade material kan automatiskt dimensioneras enligt Eurocode.

Med FEM-Design kan du utföra statisk, dynamisk och seismisk analys samt lösa globala stabilitetsproblem.

För mer information, besök
struoft.com/fem-design

StruSoft
Structural Design Software

Norconsult 

Samhällsbyggaren med helhetssyn

Norconsult är en medarbetarägd samhällsbyggare med helhetssyn och omsorg för en hållbar samhällsutveckling. Vi erbjuder kommuner, statliga verk och privat näringsliv, konsulttjänster inom arkitektur, miljö, samhällsplanering, energi, mark, vatten, väg, bana, industri och IT. Vi är med våra kunder hela vägen - från vision till verklighet och genomför alla våra uppdrag med en tydlig miljöprofil.

Nyfiken?

Läs mer på www.norconsult.se



Jakten är bara halva nöjet

Den svindlande känslan av att komma en större metallfyndighet på spåren är svår att beskriva. Geologerna som arbetar på Boliden har blivit rikligt belönade när det gäller adrenalinkickar. Sedan början av 1900-talet har de gjort hundratals fynd av zink, koppar, bly, silver och guld.

Boliden är ett av de ledande prospekteringsföretagen i Europa. Men jakten på nya metallfynd är bara halva nöjet. Att se hur några, små blanka prickar på en sten omvandlas till att bli en viktig del i en byggnad eller bil - eller kanske ett vackert smycke - är minst lika roligt. Liksom vetenskapen om att vi får det moderna samhället att fungera.

Läs mer på www.boliden.com

BOLIDEN

METALLER SOM FÅR DET MODERNA SAMHÄLLET ATT FUNGERA

Vad förknippar du med Skellefteå?

En stad har oftast olika kännetecken, gator, torg, parker, konstverk, broar...staden skall nyttjas och njutas, den skall vara nära, enkel och öppen, och som samhällsbyggare kan vi tillsammans på tekniska kontoret hjälpa till med detta.

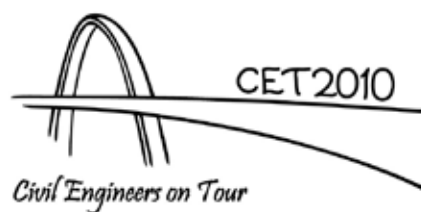
Vill du vara med?

Vi är intresserade av välutbildade ingenjörer inom teknikkrenarna gata, trafik, vatten och avfall.

Ta gärna kontakt med vår personalstrateg
Maj-Inger Åhgren
tfn: 0910-73 50 00 vx
e-post: maj-inger.ahgren@skelleftea.se
Kommunens webbplats: www.skelleftea.se



 Skellefteå kommun
Tekniska kontoret



E-post: cet2010@gmail.com

Adress: CET2010 Ekonomisk Förening
Institutionen för samhällsbyggnad
Luleå Tekniska Universitet
971 87 Luleå

Webb: www.cet2010.se



Montering av volymer på byggarbetsplats.

Lean stärker Industriellt byggande

Bilar har byggts sedan början av 1800-talet. Men först 1913, när Henry Ford började tillverka T-forden inomhus på löpande band, kunde kostnaderna per bil sänkas. Flerbostadshus har byggts sedan hundratals år tillbaka. 1994 ändrades byggreglerna och man fick, efter mer än 100 år, åter börja bygga flervåningshus i trä. Lindbäcks var ett företag som tog fasta på den möjligheten. Företaget började producera husen i delar, volymer, inomhus. Under åren har det industriella byggandet utvecklats i snabb takt. Fler och fler kunder blir övertygade om att detta är framtiden. Fördelarna väger över nackdelarna

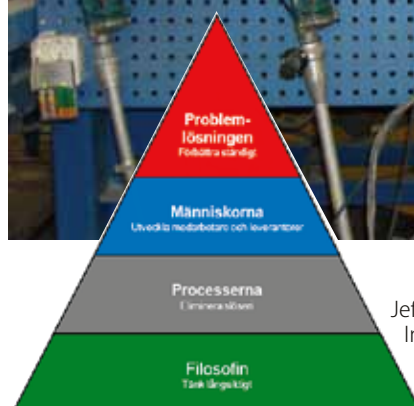
framförallt eftersom de flesta av nackdelarna redan har arbetats bort. Idag går det inte för gemene man att se om ett flerbostadshus har tillverkats industriellt eller traditionellt. Arkitekterna har i samarbete med de industriella byggarna kunna trola bort fula skarvar både utvändigt och invändigt. Tre av fördelarna med industriellt byggande är:

1. Kort byggtid. I volymerna som levereras är golv lagt, kök på plats med vitvaror, badrummen kaklade med inredning på plats. 90 % av huset är färdigt innan det börjar monteras och färdigställas. Kort byggtid där huset ska stå innebär mindre störelse

på omgivningen.

2. Torrt byggande. Volymerna byggs i fabrik, transporteras under pressningar, monteras under nederbördsfria dagar, och i slutet av varje monteringsdag lyfts yttertak på plats för väderskydd.
3. Effektivare. Att göra största arbetet i fabriken har logistiska fördelar. Att Lindbäcks dessutom är totalentreprenör och äger hela tillverkningskedjan är en styrka som gör det lättare att återkoppla i byggprocessen.

Idag har Lindbäcks nästan ett löpande band och börjar närma sig T-forden i produktions-



Jeffrey Likers Modell av Toyotas produktionssystem. Inom varje del, Filosofin, Processerna Människorna och Problemlösningen, finns flera principer, metoder och verktyg.



Montering till volymer i fabrik.

effektivitet. Det är därför jag tycker det är roligt att arbeta med Lindbäck. De har kommit långt med ändå bara börjat sin utveckling. Ford bygger fortfarande bilar men har stått för stilla i utvecklingen. De är omkörda. Toyota gör fler bilar och tjänar mer pengar på varje bil, dessutom har bilarna högre kvalitet och håller längre. Toyota gör också fel men inte lika ofta. Toyota arbetar smartare. De ägnar mer av sin tid till att tillverka bilar efter kundernas behov, och mindre tid till att leta saker, vänta på ritningar, transportera, göra om, göra fel osv. Toyota ägnar helt enkelt mindre tid till slöseri.

Under 80-talet studerade en grupp forskare bilindustrin över hela världen. De kom fram till att japanska biltillverkare och i synnerhet Toyota var effektivare än konkurrenterna på produktion och produktkvalitet. För att samla allt Toyota gjorde under ett namn myntades begreppet Lean production. Förutom att eliminera slöseri i processerna är det viktigt att företaget har en engagerad ledning och medarbetare som tänker och agerar långsiktigt mot gemensamma mål. En Lean organisation är också en lärande organisation där alla arbetar med ständiga förbättringar. Inom Lean produktion finns det många metoder och

verktyg att använda för att utföra arbetet på ett systematiskt sätt.

Byggbranschen har tagit ett stort kliv genom det industriella byggandet, genom att utveckla det industriella byggandet med hjälp av Lean kommer nästa stora steg att tas. Hos Lindbäck har vi sedan två år tillbaka börjat arbeta med några av Lean verktygen. 5S används för att skapa bättre ordning i verksamheten. Daglig styrning används för att följa upp nyckeltal varje dag och lyfta upp problem till rätt nivå i organisationen. Standardiserat arbetssätt är uppstartat med syfte att skapa en



grund för ständiga förbättringar. Med hjälp av verktygen har vi fått bättre ordning och reda i verksamheten och fler problem lyfts till ytan.

Lindbäcks har en lång resa framöver. Framförallt måste filosofin byggas in i företaget. Att alla arbetar mot samma mål. Att alla känner till företagets principer och strategier. Att enbart arbeta med verktyg ger inte fullt utslag. Det kan vi se hos Ford och GM. De har försökt att lära av Toyota men har enbart fokuserat på verktygen och metoderna. Det är kulturförändringen som kommer att ge effekt. Att arbeta med lean inom byggbranschen är speciellt eftersom kulturen är stark. Ofta löses problemen på plats men sällan orsakerna till dem så att de inte behöver återkomma. Under projekt löses många problem men man är dålig på att återkoppla bakåt i tillverkningskedjan. Lärandet under och mellan projekt kan utvecklas enormt. Det är även viktigt att man lär av varandra så att alla gör på bäst kända sätt idag. Det positiva med kulturen är att personalen ofta är kunnig på sitt arbete och riktigt bra problemlösare och om

kreativiteten används för att få bort orsakerna till problemen kommer byggandet kunna utvecklas snabbt.

Flera översätter Lean production till att man har en resurssnål produktion, jag tycker att en lärande och tänkande produktion förklarar begreppet bättre. De traditionella byggarna kommer att få svårt att överleva när de industriella byggarna lyckas ta till sig Lean fullt ut. Tillsammans med de andra fördelarna de industriella byggarna har idag kommer de bli otroligt starka. Lindbäcks har klarat av lågkonjunkturen mycket bra och tagit marknadsandelar. Flera beställare har sett fördelarna med det industriella byggandet och har det som förstahandsval i sin upphandling. Och det är väl inte så konstigt, vem köper idag en bil som tillverkas ute på en åker?

OLA MAGNUSSON, PROJEKTLEDARE
PRODUKTION BOTNIA - KVALITETSUT-
VECKLING,
IUC NORRBOTTEN.
LINDBÄCKS ÄR ETT AV FYRA FÖRETAG
SOM ÄR MED I PROJEKTET.

Ordföranden har ordet

Då är slutet nära, slutet på fem fantastiska år på Luleå tekniska universitet. Det har varit fem otroligt lärorika år kryddade med mycket glädje, frustration, sena nätter och tidiga mornar, ja allt vad universitetsstudier innebär. Denna tid har även medfört fantastiska möten med människor från hela Sverige och världen som jag får möjlighet att dela alla dessa stunder och upplevelser med.

Jag har fått möjligheten att dela en helt otrolig upplevelse med 23 klasskamrater. Vi har tillsammans drivit föreningen CET2010 mot ett enat mål, en studieresa med syfte att studera byggande någonstans i världen.

Årets resa gick till Qatar och Sydafrika. Resmålen valdes dels för att få uppleva den otroliga kontrast som råder mellan byggandet i arabvärlden och i Afrika och dels för att många spännande byggprojekt just nu pågår i Sydafrika inför värdskalet för fotbolls VM i sommar.

Som bonus fick vi uppleva två vitt skilda kulturer. Å ena sidan arabisk tradition i ett av världens rikaste länder å andra sidan sydafrikanernas kämpande för att bli kvitt ärren från apartheidtiden.

På vår resa har vi upplevt byggande i alla dess former. Allt från en konstgjord ö till fotbollsarenor, gruvor, och dammar. En fråga som dykt upp på nästan alla studiebesök är "Har ni haft några speciella problem i det här projektet?", denna fråga ser jag som ett tecken på att LTU lyckats baka 24 vetgiriga civilingenjörer. Problem, visst kan ordet låta negativt i många öron, men för en ingenjör är ett problem en utmaning, en möjlighet att hitta en lösning, något som vi sysslat med det senaste fem åren i skolan.

Som jag skrev i början börjar de här fem åren att lida mot sitt slut, och vi är nu redo att ge oss ut i världen för att lösa problem på riktigt. Problem där det inte går att titta längst bak i bokens facit, eller fråga någon av de andra i klassen efter svaret. Som tur är ser vi som sagt problem som något positivt och ser fram emot problemlösning i skarpt läge!

Jag vill tacka alla i CET2010 för en otrolig resa och önska dig som läsare en trevlig stund med Bygga Framtid.

Frida Martinsson
Ordförande för CET2010



Tecknen är många och oron är stor för att vi står inför klimatförändringar med varmare temperaturer, fuktigare klimat, höjning av havsnivåer och kraftigare stormar. Samhällsbyggnadssektorn står för 40 procent av Sveriges energianvändning. Vi som samhällsbyggare har en stor potential att minska klimatförändringarna med smarta lösningar. Tillsammans kan vi bli morgondagens miljöhjältar.

Morgondagens miljöhjältar

SMHI:s experter, FN:s klimatpanel och Sveriges regering är överens om att människan påverkar klimatet. Enligt den gamla bondepraktiken var röt månaden från 23 juli till 23 augusti, det vill säga 30 dagar. Idag har Götaland, Svealand och Norrlandskusten mellan 35 och 85 dagar om året då den relativa fuktigheten är över 80 procent och temperaturen över 10 grader.

Hur kan vi minska vår klimatpåverkan?


Samhällsbyggnadssektorn står för 40 procent

av energianvändningen i Sverige, 40 procent av den totala materialanvändningen och 10 procent av transporterna. I detta ligger en enorm potential att effektivisera och påverka och därigenom minska miljöeffekterna. Som samhällsbyggare har vi en viktig roll och vi kan med vårt kunnande och vår erfarenhet bidra till helhetstänkande och utveckling. Genom att effektivisera byggprocessen och använda oss av byggsektorns alla kompetenser redan i tidiga skeden kan vi bygga robust, brukarvänligt och långsiktigt hållbart.

Sköna hus att leva i

Vi måste bygga klimatsmart – vi måste projektera och bygga så att vi minimerar klimatpåverkan av våra byggnader under deras livstid. Det är de intelligenta kombinationerna av materialval, ventilation, solavskärmning, byggnadsutformning och nattkylning som ger vackra brukarmiljöer med låg energiförbrukning och god inomhuskomfort. För att få maximal optimering är det viktigt att se byggnaden som ett system.

Med ökade utomhustemperaturer ökar kyl-



Betongstommen kan fungera som värmeförråd och lagra energi – precis som klipporna lagrar värme.

behovet av våra befintliga kontors- och bostadshus. Höga temperaturer påverkar människans prestationsförmåga negativt bland annat genom ökad trötthet, minskad arbetsprestation och ökad risk för olycksfall. Det ligger i såväl samhällets som fastighetsägarens intresse att förbättra byggnadernas prestanda. En god energieffektivitet uppnås genom att hitta balans mellan minskad energiförbrukning och god inomhuskomfort.

Betongstommen kan fungera som värmeförråd och lagra energi – precis som klip-

pora lagrar värme eller som tvättsvampen lagrar vatten.

Rätt material på rätt plats

Valet av byggmaterial kan för den oinvidgade te sig som en irrelevant fråga, så länge konstruktionen erbjuder tillräcklig säkerhet och styrka. Men materialvalet har en mycket större betydelse än så. Tunga konstruktioner som betong kan fungera som energiförråd. Genom att utnyttja betongens termiska massa kan behovet av uppvärmning och kylning av

en byggnad reduceras. Betongens värmelagringsförmåga kan jämföras med en tvättsvamps förmåga att suga upp vatten och ge ifrån sig vatten när man vrider ur den. Betongen är tvättsvampen. Vattnet är den över-skottsvärme som kommer ifrån människor, maskiner, belysning och solvärme. Den exponerade betongen absorberar överskottsvärmen i loppet av dagen. När natten kommer och maskiner och belysning slås av och människorna går hem och utomhustemperaturen sjunker, kan den kyliga nattluften användas till att kyla den exponerade betongen. ”Svampen vrider ur” och kan absorbera mer värme nästa dag. Detta kan göras med naturlig ventilation vid att fönster eller luckor öppnas. Även mekanisk ventilation kan användas.

Hur kan vi anpassa våra byggnader till klimatförändringen?

Att bygga klimatsmart handlar även om att vi bygger klimatanpassat så att våra byggnader tål de klimatförändringar vi står inför med varmare temperaturer, fuktigare miljöer och häftigare stormar. Det är viktigt att vi bygger långsiktigt hållbart, robust och brukarvänligt. Vi måste klimatanpassa våra byggnader och bygga med material som tål fukt, inte möglar, står stadigt när stormen blåser och kan lagra energi.

Verktyg för att mäta klimatpåverkan

Vi som bygger Sverige behöver gemensamt ta fram verktyg så att vi räknar likadant i syfte att kunna mäta byggnadernas verkliga miljöpåverkan. Genom att använda smarta tekniska och arkitektoniska lösningar och material hållbara i ett livscykelerspektiv ges förutsättningar att skapa byggnader med låga energibehov. Känner vi till hur byggnaden som helhet påverkar miljön kan vi bromsa vår negativa klimatpåverkan och bygga hus som är robusta, brukarvänliga och långsiktigt hållbara. Teknologin finns redan, främst handlar det om att göra korrekta bedömningar som baserar sig på fakta kring olika materials egenskaper och möjliga användningsområden.



Med betong bygger vi för livet. Foto: Shutterstock.



Lise Langseth, VD i Svensk Betong och ordförande i SVR Samhällsbyggarna.



En god energieffektivitet uppnås genom att hitta balans mellan minskad energiförbrukning och god inomhuskomfort.

Unikt energibesparingsprojekt i Göteborg

Den stora energibesparingen ligger i Sveriges fyra miljoner befintliga bostäder. I 60- och 70-talets miljonprogram finns stora möjligheter till effektivisering. Och en stor fördel med dessa bostäder är att de flesta har stommar av betong. I ett unikt projekt som bedrivs av Göteborg Energi AB har man visat på möjligheten att lagra energi i dessa byggnader. Göteborg Energis målsättning är att jämna ut värmebelastningen genom energilagring i byggnader för att slippa att elda extra med olja och naturgas när värmebehovet är som störst. Göteborg Energi har testat en mängd olika hus och kommit fram till att ett punkthus med betongstommar kan lagra energi 3-6 gånger bättre än "landshövdingshus" av trä. Göteborg Energi räknar med att kunna erbjuda sina kunder att vara med i projektet där byggnaderna fungerar som energilagrare och på så sätt kan Göteborg Energi minska miljöbelastningen och reducera koldioxidutsläppen.

Morgondagens miljöhjältar

Med samhällsbyggarens kunskaper och erfarenhet kan vi bidra till en minskning av klimatförändringarna så att vi får större förutsättningar till att lämna över en värld i balans till våra barn och barnbarn. Med gemensamma krafter kan vi i samhällsbyggnadssektorn bli morgondagens miljöhjältar.

www.svenskbetong.se

Fem fakta om betong

1. Miljön först. Betong är ett hållbart material med lång livslängd. Än idag finns det betongbyggnader kvar från romartiden. Tillverkningen av cement är energikrävande och cementtillverkningen svarar för cirka 4-5 procent av världens totala koldioxidutsläpp. Jämförande livscykelanalyser som gjorts på Chalmers och vid IVL Miljöinstitutet visar liten skillnad i miljöpåverkan när du väljer olika stommaterial. Totalt sett används det lika mycket energi för att tillverka en kubikmeter betong som en kubikmeter träreglar. Cement- och betongtillverkare arbetar ihärdigt för att minska cementets miljöpåverkan genom användning av alternativa bränslen, alternativa material och att ta fram nya metoder för bland annat koldioxidlagring. Vid en jämförelse över 50 år utgör drift och underhåll 85 procent av byggnadens totala miljöpåverkan, medan produktion och resthantering utgör ca 15 procent.

2. Betong sparar energi. Undersökningar visar att du kan spara upp till 15 % av energin för uppvärmning och 20 % av energin för kylning genom att använda värmetrögheten i en betongstomme. Betong kan värma på natten och kyla ner på dagen.

3. Betong möglar inte. Betong är ett oorganiskt material som ger en god inommiljö utan fukt och mögel.

4. Betong brinner inte. Riskerna för att bränder utvecklas till omfattande storbränder är mer än elva gånger högre i flerbostadshus med trästommar än i motsvarande betonghus. Dessutom är kostnaderna för skador som uppstår fem gånger högre per lägenhet i trähusen.

5. Betong dämpar lågfrekvent ljud, som bastoner och dunsjud. Hus med betongstommar klarar lätt av högsta ljudklass. Betongen i sig ger en god ljudisolering med måttliga konstruktionstjocklekar.

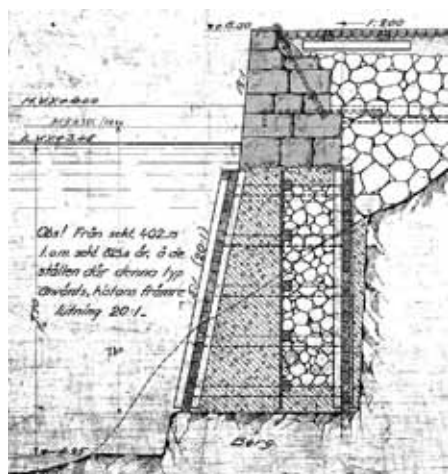
Grundläggning av marina anläggningar med stenkistor

Artikeln är ett utdrag ur examensarbetet *Stenkistors uppbyggnad och statiska verknings-sätt i skadat och oskadat skick*, en studie utförd i samarbete med KFS Anläggnings-Konstruktörer AB och

Jan Andersson Dykeri AB. Studiens syfte är att bevara kunskapen om stenkistor och på så vis undvika felaktig hantering vid nybyggnation, underhåll och reparation.

Historik

Stenkistor är en äldre grundläggningsmetod för marina anläggningar som historiskt sett varit mycket utbredd i Sverige men som numera blir allt mer sällsynt. Stenkistor var fram till mitten av 1900-talet en vanlig grundläggningsmetod för främst kajer, bryggor och piper, men även för andra marina anläggningar som brofundament, vågbrytare och fångdammar.



Stenkistkaj för Stadsgårdshamnen, Stockholm 1908 (Bild från Stockholms Hamnarkiv, beskuren)

Under 1900-talet har hamnväsendet genomgått en markant utveckling.

Hamnar måste ständigt anpassas för att möta ökande krav på bassängdjup och belastningskapacitet i form av upplagslaster, fordon och kranar. Nybyggnation av stenkistor lämpade för stora belastningar är numera nästan obefintlig, men inom flera svenska hamnar, däribland Luleå hamn, finns ett befintligt bestånd av stenkistkajer som måste underhål-

las för att kunna förbli verksamma. Stenkistor används idag främst till mindre och enklare konstruktioner som till exempel bryggor.

Konstruktion

Det finns stor variation gällande stenkistors utförande, men generellt består de av furustockar som sammanfogats genom knuttimring och fyllts med sten- och grusmassor. Stenkistor är gravitationskonstruktioner där den inre fyllningen ska ge konstruktionen tillräcklig tyngd för att stå emot belastning. Stenkistor kan byggas uteslutande av naturmaterial, vilket gör dem till intressanta alternativ för mer miljövänligt byggande. Rätt utförda är de uthålliga och hållbara konstruktioner.



Tillverkning timmerkista, Karlskrona 2008

Statiskt utgör stenkistor kraftsystem där laster ska överföras mellan trästockar och fyllning till undergrunden. Undergrunden är avgörande för stenkistans stabilitet och skall därför installeras på fast, avjämnat underlag för att undvika deformationer. Laster att beakta är egentyngd ovan vatten vid lyft, jordtryck av inre och yttre fyllning, överlaster, vattentryck, islast, reaktioner från överbyggnader, pollardrag samt olycks-laster.

Skadade stenkistor

Skador på stenkistor är främst kopplade till vatten. Havs- och propellerströmmar kan

innebära kraftig erosion av undergrund och fyllning samt nöta ner trävirket.

Ogynnsamma hydrologiska förhållanden kan medföra biologiska och kemiska angrepp vanligen i form av röta eller insektsangrepp. Is kan ge betydande deformationer och skador om isflak pressas mot och skär in i trävirket eller trycker isär timrade knutar.

Den vanligaste skadetyper för stenkistor är att timmerkistans knutar slits ut eller skadas vilket medför lösa timmerstockar. Urspolning av inre fyllning sker mycket hastigt om timmerkistan är otät vilket gör att stenkistan snabbt förlorar stabilitet. Deformationer kan upptäckas från land i form av sprickor och sättningar i överbyggnader.



Bågande muröverbyggnad är ett vanligt tecken på skadade stenkistor, Kalmar 2008

Reparationsåtgärder för skadade stenkistor väljs med hänsyn till skadans art och omfattning, men även estetiska aspekter gällande materialval och utformning bör beaktas för att bevara konstruktionens kulturhistoriska värde.

Referens

Andersson, K. (2009) *Stenkistors uppbyggnad och statiska verknings-sätt i skadat och oskadat skick*, Examensarbete 09/03, Avd för Jord- och bergmekanik, Institutionen för Byggetenskap KTH, Stockholm

KERSTIN ANDERSSON
CIVILINGENJÖR SAMHÄLLSBYGGNAD
KFS ANLÄGGNINGSKONSTRUKTÖRER AB

Den globala tendensen är ett varmare klimat och temperaturer nära eller över 0°C under vinterhalvåret blir allt vanligare. En av klimatförändringens konsekvenser skulle i ett "värsta-fall-scenario" kunna bli tjällossning under en betydande del av vintern, med följande bärighetsproblem på vägarna. Detta kan leda till ökade samhällsekonomiska kostnaderna då tung trafik tvingas lasta mindre eller ändra rutt (tidsförlust) och ökade underhållskostnader för sönderkörda vägar. Genom att kunna prognostisera bärighetsproblem vid tjällossningen skulle lastrestriktioner läggas i rätt tid och väghållar- och användarkostnader minskas.

Bärighetsproblem

I en förhoppning om att hitta ett enkelt mätetal kopplat till vägens bärighet har ett samarbetsprojekt mellan Trafikverket och Luleå tekniska universitet initierats. Mätetalet, till exempel temperatur, kopplat till bärigheten kan användas för att prognostisera när och hur länge vägen har bärighetsproblem, alltså när lastrestriktioner bör appliceras för att vara mest kostnadseffektivt. En fullt fungerande prognosmodell skulle också kunna minska behovet av fallviktsmätningar och okulära besiktningar vid införandet av lastrestriktioner.

Varför uppkommer bärighetsproblem vid tjällossningen?

I områden där tjäle förekommer finns också ibland vägar. Kortfattat kan tjäle beskrivas som att vatten i jordmaterialet fryser till is på grund av negativa temperaturer. Tjäle medför en ökad hållfasthet för en jordprofil eller vägkonstruktion. När tjäle bildas i en väg eller en jordprofil bildas islinser parallellt med den värmeavgivande ytan (mark-/vägytan). När sedan temperaturen stiger under våren tinar tjälen, islinserna smälter och vatten som varit fast is frigörs återigen. Vägen kan vattenmätas och på grund av att olika lager i vägkonstruktionen tinar olika fort kan vatten stängas in. Vattnet som frigörs vid tjällossningen kan helt enkelt inte dräneras bort tillräckligt effektivt vilket leder till ökade porttryck och

minskad skjuvhållfastheten vid belastning, vägen kan få problem med bärigheten.

Modellkonceptet

I USA har också bärighetsproblem vid tjällossningen studerats och intressanta modeller för prognostisering av tjällossningen har tagits fram. Den modell som verkar mest intressant baseras på temperaturdata och har ursprungligen tagits fram av Washington State Department of Transportation och sedan vidareutvecklats i Minnesota (originalrapport se Hicks et al, 1985).

I Minnesota används denna prognosmodell för att identifiera potentiella bärighetsproblem. På grund av att modellen används i Minnesota är den extra intressant då Minnesota har ett klimat som liknar stora delar av Sverige (vinter med minusgrader, snö, tjäle och tjällossning under våren).

För att förstå tanken bakom modellen måste töindex definieras. Töindex, TI, är den summerade mängden av dagsmedeltemperaturen som ligger ovan referenstemperaturen (temperaturen där tining startar). Exempelvis skulle en dag med medeltemperatur av 5°C och en referenstemperatur 0°C ha ett töindex på 5°C-dagar. Har nästa dag också TI=5°C-dagar blir summan, TI_{ack}, 10°C-dagar. Referenstemperaturen kan användas som ett kalibreringsverktyg genom att den under våren ändras för att ta hänsyn till solens ökande intensitet och vinkel mot jordytan.

$$TI_{ack} = \sum (\text{dagsmedeltemperatur} - \text{referenstemperatur})$$

Med hjälp av insamlad temperaturdata, lufttemperaturer och vägkroppstemperaturer, kan gränsvärden för TI_{ack} utvärderas. Tanken är att när gränsvärdet uppnås bör lastrestriktioner införas.

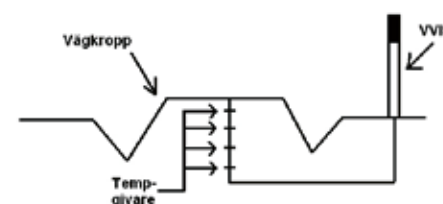
Timing är allt

För att få en förvarning om bärighetsproblemen används väderleksprognoser. Om tre-dygnsprognosen visar på att gränsvärdet uppnås och längre väderleksprognoser visar på fortsatt varmt väder ska lastrestriktioner införas där bärighetsproblem brukar uppkomma. Detta skulle ge väganvändarna tre dygns förvarning om bärighetsproblemen och de kan då ändra rutter för tunga fordon eller kanske lägga in ett extra skift för att hämta timmer innan vägen får bärighetsproblem.

Under projektets inledande del har det konstaterats att timingen för lastrestriktioner är viktiga. Används lastrestriktioner för sent leder det till onödiga skador och appliceras lastrestriktioner alltför tidigt eller bibehålls alltför länge ökar de samhällsekonomiska kostnaderna på grund av ej utnyttjad vägkapacitet. På grund av detta är det viktigt att finna de svenska gränsvärdena.

Svenska gränsvärden med hjälp av VViS-stationer

Trafikverket samlar information om vägvädret med hjälp av VViS-stationer. En stor mängd klimatdata mäts och eftersom VViS-data sparas från år till år finns ett stort dataunderlag tillgängligt. Ett alternativ som undersöks i projektet är möjligheten att insamlad klimatdata från VViS-stationer skulle kunna användas för att bestämma prognosmodellens gränsvärden och referenstemperaturer för svenska förhållanden.



Schematisk bild över VViS-station extratrustad med temperaturgivare.



Extrema bärighetsproblem vid tjällossningen (www, 2010).

Modellen ska testas

Modellens koncept ska under våren och hösten testas på redan insamlad klimatdata (fallvikts- och temperaturdata). Fallviktsmätningarna kommer visa hur god överensstämmelse den temperaturbaserade prognostiseringsmodellen har med platsens verkliga bärighetsminskning vid tjällossningen. Under hösten 2010 är förhoppningen att ett första utlåtande om prognosmodellens vara eller inte vara i Sverige kan ges.

Referenser

Berglund, A. 2009. *Tjäle – en litteraturstudie med särskilt fokus på tjällossning*. Forskningsrapport Luleå tekniska universitet. ISBN: 9789186233983

Hicks, R. G. Mahoney, J. P. Rutherford, M. S. 1985. *Guidelines for spring highway use restrictions* WA-RD-80.1

Mn/DOT. 2009. Minnesota Department of Transportation *Policy, Safety & Strategic Initiatives Division Technical Memorandum* No. 09-09-MAT-02 June 29 2009

Worel, B. 1999. *Improved spring load restrictions guidelines for Minnesota*. Sommet Mondial De La Nordcité, Conference and exposition, Quebec.

http://www.mrr.dot.state.mn.us/research/seasonal_load_limits/thawindex/thawdefs.asp 2009-10-12

http://www.mrr.dot.state.mn.us/research/seasonal_load_limits/thawindex/tfs_slr.asp 2009-10-13

www.desertsun.co.uk/blog/images/Oxa%20road.jpg 2010-03-24



Infra® Ledningssystem för vägbyggnad



Nordic Poly Mark

Specialisten på plaströrssystem **PIPELIFE**

Pipelife Sverige AB Telefon: 0513-221 00 www.pipelife.se E-post: info@pipelife.se



Nja, vi hade tänkt oss mer som en pyramid...

PNF kan hjälpa dig om du har lite udda önskemål. Vi arbetar helt enkelt för dig.



www.pnf.se



Stockholms Byggmästareförening:
872 potentiella arbetsgivare i Stockholm!

BYGGMÄSTAREFÖRENINGEN
BF

www.stockholmsbf.se



ENRICHING

SWEDEN

Sweco är nordens ledande konsultföretag för ett hållbart samhälle i utveckling.

Vi söker fler nyfikna medarbetare till våra kontor i norra Sverige just nu. Vill du vara med och utveckla verksamheten för infrastruktur i Sundsvall, Östersund, Umeå eller Luleå?

Läs mer om våra lediga tjänster och olika projekt på www.sweco.se.

SWECO
Sustainable engineering and design



Grundförstärkning i känsliga miljöer

Wassara
Vattendrivna Borrssystem
– ett företag i LKAB-koncernen
info.wassara@lkab.com www.wassara.com



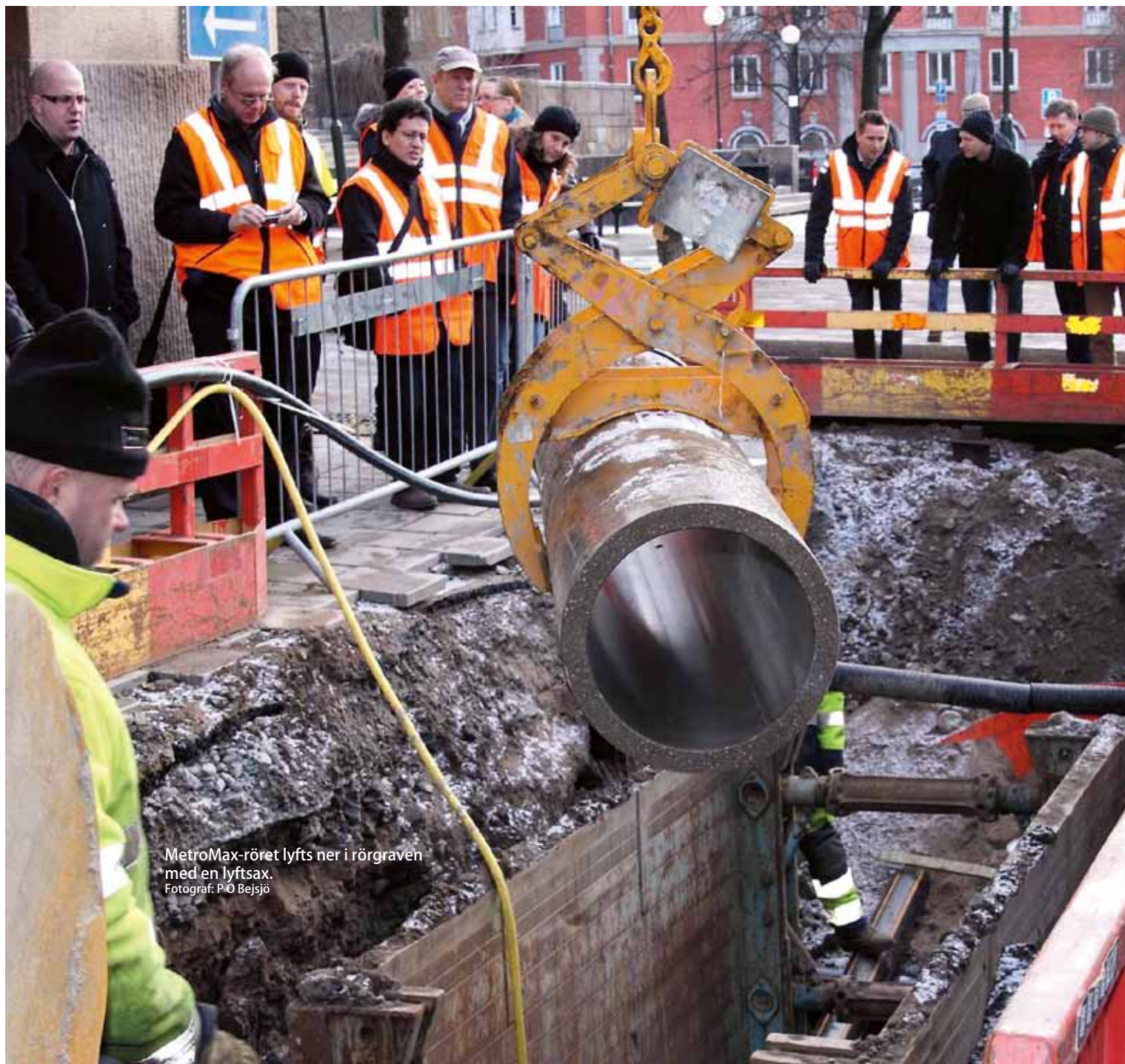
Framtid på goda grunder

Vi är sedan 60 år ett väl renommerat privatägt byggnadsföretag inom mark-, beläggnings- och anläggningssektorn. Vi är i huvudsak verksamma inom Norrbotten och Västerbotten.

Mark • Anläggning • Asfalt

Berggren  **Bergman**

www.bebeab.se



MetroMax-röret lyfts ner i rörgraven med en lyftsax.
Fotograf: P O Bejsjö

Första etappen MetroMax ligger i Stockholm

Nordens allra första polymerbetongrör MetroMax® ligger i Stockholm. I februari 2009 startade läggningen av rör utifrån en trång tvärgata till Birger Jarlsgatan där de ersatte en skadad ledning. Beställaren och utföraren Stockholm Vatten ser ett stort behov av slagtåliga rör med en hög beständighet mot bl a svavelväte och vid framtida exploateringsprojekt. Polymerbetongen har potential för särskilt krävande lägningsförhållanden.

Polymerbetong är ett material som till 90 % består av kvartsballast, ett rent naturmaterial. Resterande 10 % är en polyesterhartsblandning som fungerar som bindemedel. Polyesterhartsen i MetroMax består till 35 % av återvunna pet-flaskor. Ett rör i polymerbetong blir hårt, tätt och beständigt mot kemiska angrepp. MetroMax är registrerat i BASTA, vilket är en försäkran att produkten inte innehåller några ämnen som är farliga för hälsa eller miljö.

Internationellt rör för nordisk marknad

MetroMax® polymerbetongrör tillverkas i Tyskland hos företaget MetroMax PRC.

Till dags dato har ca 580 km MetroMax-ledning lagts bara i Tyskland. Företaget exporterar också till

Luleå kommun utvecklas och tekniska förvaltningen är med och bygger för framtiden



I Tekniska förvaltningens verksamhet ingår att ansvara för och samordna kommunens totala lokalbehov, teknisk infrastruktur i form av gator och vägar, va- försörjning, avfallshantering, parker och skogs- mark. Antalet medarbetare är ca 470 fördelat på åtta avdelningar samt stabsverksamhet. Omsättningen är ca 1,5 miljarder kr.



LULEÅ KOMMUN

bl a Beneluxländerna, Tjeckien, Schweiz, Österrike och Hong Kong. Nya projekt tillkommer löpande, vilket ger en möjlighet för intresserade svenska kommuner att åka på studiebesök för att lära sig mer om metoden hos en annan beställarorganisation.

Jagar starka rör till Stockholm

Mats Ohlsson, områdesansvarig/projektbeställare på Stockholm Vatten, som var beställare för projektet på Birger Jarlsgatan, insåg tidigt att MetroMax skulle vara intressant att prova på just denna ledningssträcka. Den befintliga ledningen, en DN 375 i betong, som härstammar från år 1911, hade satt sig och delvis spruckit. Under de snart hundra år som gått sedan ledningen lades har hästskjutsarna ersatts av stora stadsjeepar som vältrar fram längs de smala gatorna på Östermalm.

Rörläggning

Själva läggingsförfarandet skiljer sig inte från andra betongrör, utan följer AMA Anläggning till punkt och pricka. Ledningsbädd och kringfyllning kan vara bergkross, materialtyp 2 eller 3B. De mindre rördimensionerna, DN 150-400 mm, kan med dessa förutsättningar läggas på generösa lägningsdjup 0,5 till 12 m. För rör i större dimensioner minskar lägningsdjupet något. Rören har hög måttnoggrannhet och med hjälp av glidmedel går de lätt att montera. Vid behov kan rören kapas med betongsåg för att anpassas till brunnar mm.

På den nordiska marknaden är det S:t Eriks AB som är generalagent och ska tillsammans med kommuner, industrier och övriga beställare hitta en långsiktig och hållbar lösning på problemen runt hårt angripna vatten.

För mer info kontakta:

Simon Nilsson
S:t Eriks AB, Travbanevägen 61,
904 40 Röbbäck
Tel 090-18 87 88, 070-346 65 42
e-mail simon.nilsson@steriks.se

LOKAL PARTNER GLOBAL KUNSKAP

Heltäckande konsulttjänster inom infrastruktur, byggande, industri, installation, olja/gas, energi, miljö, IT och management.
www.ramboll.com

RAMBOLL

Svenska Energiaskor AB

arbetar för Miljöriktig användning av energiaskor



E4-korset N Norrköping byggdes med kolbottenaska som lättballast.

Askor är bra
vägbyggnadsmaterial!



www.energiaskor.se



Grusväg N Uppsala byggd med torv/träflygaska och 0-40 grus för 60 tons trafik

Återigen är en ny laddning samhällsbyggare på väg ut i näringslivet för att berika sektorn med energi och nytänkande. Jag hoppas att de trivs och stannar i branschen och att de ställer de där kritiska frågorna som är lätta att ställa när man är ofärgad av befintliga processer och inarbetade rutiner. Jag hoppas att många har öppna sinnen för att lyssna på deras idéer.

Framtidens samhällsbyggare!

Att förmedla kunskap är en av SVR Samhällsbyggarnas värdeskapande insatser. Genom vår uppskattade facktidskrift Samhällsbyggaren (fd V-byggaren) sprids kunskap från experter inom samhällsbyggande till övriga samhällsbyggare. Som ett exempel på läsvärda artiklar och som relaterar till min inledande text vill jag förmedla följande komprimerade och av mig saxade version av artikeln "Framtidens byggande – Platsbyggande eller industriellt byggande?" Artikeln är ursprungligen skriven av Bengt Larsson, civ ing SVR, C67, tekn dr, professor Höghskolan i Halmstad och Lars Söderlind, civ ing SVR, C67 och finns i sin helhet att läsa i "Samhällsbyggaren nr 5 2009". Bengt och Lars arbete finansierades av SBUF.

Framtidens byggande – Platsbyggande eller industriellt byggande?

(Nedbantad artikel ur Samhällsbyggaren nr 5-2009)

Inget är nytt under solen och en blick i backspegeln kan ge nyttiga kunskaper. Man blir förvånad när man inser att det mesta av det som vi diskuterar idag redan är diskuterat i tidigare utvecklingsprojekt. Vi kan erinra oss några mer eller mindre omtalade sådana projekt.

- Lustronhuset i USA på 1940-talet av Carl Strandlund
- Ohlsson & Skarnes industriella byggmetoder med förtillverkade stomelement i början av 60-talet.
- Miljonprogrammet 1965-1975 som dramatiskt förändrade byggandet och synen på det industriella byggandet i Sverige. Från att i början av programmet huvudsakligen ha varit ett traditionellt platsbyggande utvecklades prefabbyggandet successivt under perioden.

Miljonprogrammet innebar en stor förändring för svenskt byggande med industrialisering och effektivitet som ledstjärna. Men, orsaken

till industrialiseringen var inte i första hand en önskan att industrialisera byggandet utan ett resultat av den begränsade tillgången på arbetskraft under dessa intensiva byggår. Det fanns inte heller någon gemensam filosofi mellan de stora företagen utan de utvecklade var för sig slutna system, som oftast inte gick att kombinera utanför systemgränserna. När efterfrågan på bostadsmarknaden sjönk i slutet av 70-talet ledde detta till tuffa omstruktureringar i byggbranschen och många byggkomponentfabriker fick lägga ned. Skalfördelarna försvann, effektiviteten minskade och produktionskostnaderna ökade.

I FoU-Väst-rapporten "Byggandets industrialisering" (2007) beskrivs och analyseras 9 olika system/koncept för att bygga hus på fabrik. Slutsatser från analysen är att företagen har valt olika utvecklingslinjer, en del har gått mycket långt mot att tillverka en komplett produkt medan andra styr produktens utformning och därmed också produktionsprocessen. De olika koncepten visar också upp en stor skillnad i graden av flexibilitet vid utformningen. Men koncepten visar också många likheter såtillvida att man överlag har fokuserat att utveckla tekniska lösningar samt planering och kontroll av processer. Däremot sägs det i rapporten att det finns mycket kvar att utveckla när det gäller "långsiktiga relationer mellan aktörer", "logistik integrerat i processen" samt "kunskapsåterföring och mätning".

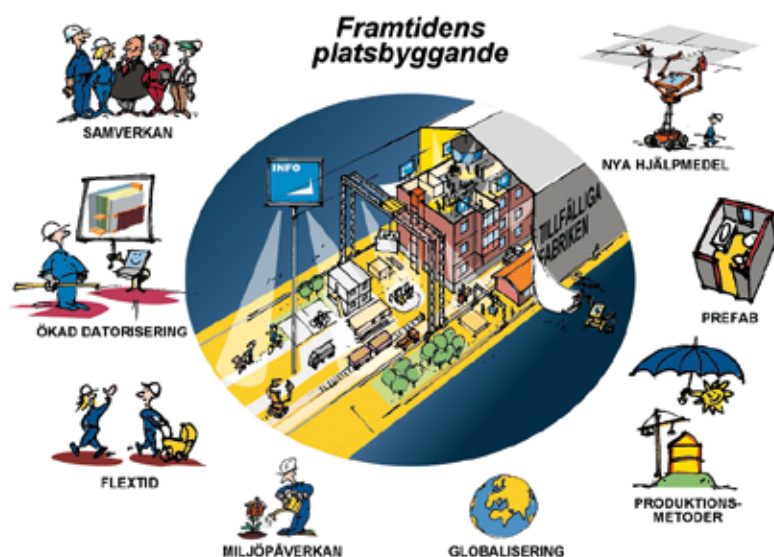
För att ta reda på vad svenska byggare tror om platsbyggandets utveckling gjordes i FoU-projektet, som denna artikel baseras på, 35 personliga intervjuer med representanter från byggherrar, konsulter, bygg- och installationsentreprenörer, leverantörer, maskinuthyrare, yrkesarbetare samt tekniska högskolor.

För att kunna sortera informationen, byggdes en enkel modell. Modellen beskriver i tre lager de faktorer som påverkar det framtida platsbyggandet. I det första lagret finns de

tekniker och produktionsmetoder som utvecklas och marknadsförs till byggproduktionen. I det andra lagret finns de organisatoriska former som byggsektorn själv kan påverka och ta till sig – även om utvecklingen i andra sektorer kan ha ett stort inflytande. I det tredje lagret finns de faktorer som påverkar byggandet men som sektorn har liten möjlighet att själv kunna påverka. Konjunktur och globalisering är två sådana faktorer. Följande avsnitt är en komprimerad version av innehållet i intervjuer och litteraturstudier.

Eftersom byggandet är en mogen industri kommer utvecklingen att ske kontinuerligt i små steg. Radikala innovationer typ Lindénkranen kommer att vara sällsynta medan ständiga förbättringar av teknik och metoder är det vi kommer att se i ett framgångsrikt platsbyggande. Resultatet av intervjuer såväl som artiklar i facktidskrifter pekar på detta. Dock finns det inom några områden en snabb utveckling, som radikalt kan förändra det framtida platsbyggandet. Ett sådant exempel är vidareutvecklingen av väderskydd för att skapa en rationell produktionsmiljö. Med utnyttjande av den nya tekniken kan man utveckla och förbättra logistik, lyftanordningar, säkerhetsanordningar, belysning samt byggets försörjning av vatten el och tryckluft. Ett annat exempel är att användningen av prefabricerade komponenter kontinuerligt ökar på byggarbetsplatserna. Leverantörer av prefabricerade betongstommar menar att man på så sätt snabbt kan komma fram till tätt hus och på så sätt lösa fuktsäkerhetsproblemen. I vissa projekt kan egna fältfabriker på arbetsplatsen vara ett bra sätt att öka effektiviteten och göra sig mer väderberoende.

Om det är svårt att finna ny teknik som radikalt kommer att förändra byggandet är det lätt att finna nya idéer på hur man organisatoriskt och administrativt kan förändra byggandet. Sedan 70-talet har vi mött begrepp som materialadministration, hållbart byggande, concurrent engineering, värdeanalys, know-



Framtidens industrialiserade platsbyggande
Illustration: Eric Werner

ledge management, TQM, partnering, funktionsentreprenad, lean construction osv. Det är intressant att konstatera att det vid våra intervjuer var just denna typ av frågor som man gärna pratade om. Särskilt samverkan var för många en hjärtefråga. Samtliga intervjuade menade att de föredrog att arbeta i former som var av samverkanskaraktär i stället för i rena utförandeentreprenader. Det är förmodligen en reaktion på det bristande förtroende som ofta finns mellan parterna i ett traditionellt byggprojekt.

Andra framträdande faktorer var:

- Kompetensbrister hos beställare och projekteringsledare
- Leverantörens kompetens bör användas bättre
- Kontinuerlig materialförsörjning måste säkerställas
- Internationella inköp kommer att öka
- Specialisering är en trend som växer
- Planeringskunskaperna är numera bristfälliga
- Mer flexibla arbetstider på byggarbetsplatserna
- Installationssamordnarens betydelse växer
- Fortlöpande besiktning i kombination med kvalitetssystem och slutmöte är att föredra framför det traditionella "Luciatåget" på slutbesiktningdagen.
- Erfarenhetsåterföringen måste bli bättre

Utöver dessa faktorer som vi själva som byggare kan påverka finns det i samhället en mängd faktorer som vi inte kan påverka och som har en mycket stor betydelse för hur byggandet kommer att utvecklas. Konjunkturen i världen, demografi, införsel av byggmaterial, tillgång på arbetskraft och arbetskraftens kompetens är sådana faktorer.

Hållbarhet och miljöfrågor har kommit in i byggprocessens olika skeden. Kunder, media och myndigheter ställer krav på att byggsektorns företag måste leva upp till nya strängare krav på hur moderna byggnader skall utformas. Detta kommer även att påverka byggarbetsplatsens dagliga arbete.

Oavsett vad vi vill eller inte vill så är det oerhört svårt att radikalt och i ett steg förändra byggandet. Inte för att byggare är mindre förändringsbenägna än andra utan därför att byggandet är en ur organisatoriskt perspektiv mycket komplex verksamhet.

Vinsterna av den nya tekniken fördelar sig dessutom oftast olika mellan aktörerna - en del kommer t.o.m. att förlora på den nya tekniken. Förändring i en mogen industrisektor kan inte ske genom revolution utan genom en väl genomtänkt evolution. Detta är lätt att konstatera att det var just detta som Carl Strandlund med sina emaljerade plåthus (Lustron) råkade ut för. Husen var innovativa mästerverk, men den amerikanska byggkulturen var inte mogen för en sådan dramatisk förändring.

Avslutningsvis menar författarna av rapporten att:

- Det är svårt att se dagens utveckling i byggandet eftersom den sker evolutionärt i små steg - men den finns där.
- Radikala utvecklingsidéer i byggsektorn är mycket svåra att genomdriva eftersom sektorn är så komplex och berör så många parter.
- Moderna väderskydd skapar en skyddad arbetsmiljö som ger plats för såväl teknisk som organisatorisk evolutionär utveckling.
- Byggmaterialeleverantörerna måste i högre grad än nu bli delaktiga i byggprocessen och dess utveckling. På så sätt kan deras



Bengt Larsson



Lars Söderlind

produkter bidra till att industrialisera platsbyggandet.

Svensk byggsektor är mycket bättre än sitt rykte - det finns dock ingen annan industrisektor som är så bra på att kritisera sig själv - men den har naturligtvis som alla andra framgångsrika industrisektorer en stor utvecklingspotential. Ett mycket enkelt sätt att inse detta är att läsa "Samhällsbyggaren" från dagens nummer och några årgångar bakåt i tiden.

BENGT LARSSON, CIV ING SVR, C67,
TEKN DR, PROFESSOR HÖGSKOLAN I
HALMSTAD OCH LARS SÖDERLIND, CIV
ING SVR, C67

Ovanstående hårt beskurna artikel finns som sagt att läsa i sin helhet i "Samhällsbyggaren 5-2009". Om innehållet känns ofullständigt så är det min sax fel men av utrymmesskäl i denna tidskrift var det nödvändigt. Slutligen, vi påverkar många viktiga framtidsfrågor för samhället. Du är välkommen att vara med och fortsätta utvecklas och inspireras - välkommen till en spännande sektor och välkommen till SVR Samhällsbyggarna!

JOHAN ONNO VD SVR SAMHÄLLSBYG-



Johan Onno

Utvärdering av jämförande borrarningar för geoenergilagrar med Wassara vattendrivna borrsystem kontra luftdrivet borrsystem

Följande artikel baseras på data från ett projekt som utfördes av Alverdens AB brunnsborrning.

Wassara erbjuder gruv- och anläggningsindustrin kompletta system för effektiv borrarning i jord och berg, baserat på företagets kärnkompetens inom vattendriven borrarning.

Hjärtat i systemet är den patenterade Wassara™ hammaren som drivs med högtrycksvatten. Alla komponenter i samtliga system har optimerats för maximal prestanda som en enhet vilket gör systemen kostnadseffektiva.

En av de stora fördelarna med Wassara systemet är dess förmåga att borra långa raka hål. Vid borrarning av så kallad geoenergilagrar är hålrakheten av yttersta vikt för att anläggningen ska fungera enligt specifikation. Denna artikel beskriver ett sådant projekt där man jämförde Wassara och luftborrning på en rad punkter.

Projektet

Ett antal hål för jordvärme borrades i slutet av 2008 för ett bostadshus i Stockholmsområdet. Ändamålet var att spara uppvärmningskostnader för lägenheterna. I samband med projektet gjordes mätningar med syfte att observera och jämföra ett antal parametrar vid luftdriven borrarning jämfört med vattendriven.

Sju hål med sju meters mellanrum skulle

borras i en rad till ett djup på 220 meter. Till fyra av hålen användes Wassaras vattendrivna borrhämmare och till de tre övriga en luftdriven borrhämmare. Hålraden placerades på ungefär 10 meters avstånd och parallellt med bostadshusets vägg. Se illustration 1.

Först borrades alla hålen 15–20 meter med foderrör OD140 och Wassarateknologi. Därefter användes en bergborrkrona för borrarning ned till 220 meter (av vilka de tre luftborrade hålen bara nådde ett medeldjup på 170 meter, resterande 50 meter borrades med Wassara).

Den geologiska formationen bestod av ett jordtäckte från markytan till 15–20 meter (där foderrör användes) och därefter av gnejs ned till det föreskrivna djupet 220 meter, där borrarningen utfördes som ”öppet hål”.

Parametermätningar

Tre parametergrupper, Prestanda, Förbrukning och Hålrakhet (3D), mättes och jämförelser gjordes mellan luftbollarborrning och borrarning med den vattendrivna Wassara-hammaren.

Den första parametergruppen, Prestanda, avsåg borrsjunkning (dvs hur många -meter som kunde borras per minut -(m/min), samt

verklig borrhettid (den faktiska borrhettiden, dvs den sammanlagda borrhettiden för varje borrhett). Se diagram 1 och 2.

Den andra parametergruppen, Förbrukning, avsåg jämförelsen mellan genomsnittlig bränsleförbrukning (liter per borrhett meter) vid borrarning med luft respektive vatten. Se Diagram 3.

Den tredje och sista parametergruppen, Hålrakhet (3D), avsåg avvikelser i grader från gällande referensvertikalaxel. Alla hålen (i olika blå färger) i illustration 2 och 3 har plottats ut på grundval av deras avvikelse från ursprungligt tänkt läge (mörkgrå).

Resultat och utvärdering av mätningarna

Resultaten visar likartade nivåer för Prestanda, dvs de borrsjunkningshastigheter och verkliga borrhettider som erhöles vid borrarning med luft jämfört med borrarning med vatten. För de luftborrade hålen skulle de totala tiderna ha varit betydligt längre om hålen hade borrats ned till 220 meter. De luftborrade hålen avslutades på 160–180 meter djup, medan alla vattenborrade hål avslutades på det planerade djupet 220 meter.

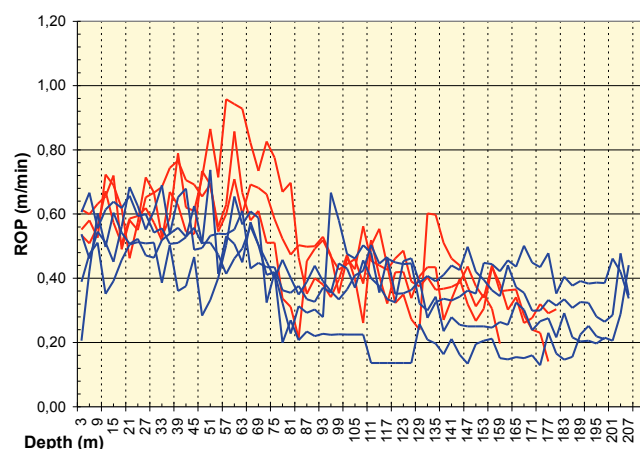


Diagram 1: Borrsjunknings-hastighet vid luftborrning (orange) jämfört med vattenborrning (blå). OBS: De luftborrade hålen avslutades på 160–180 meter. Illustration: Peter F Johansson

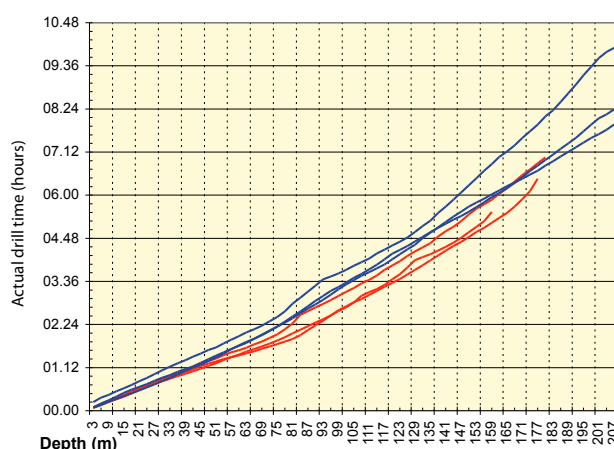


Diagram 2: Verklig borrhettid vid luftborrning (orange) jämfört med vattenborrning (blå). OBS: De luftborrade hålen avslutades på 160–180 meter. Illustration: Peter F Johansson

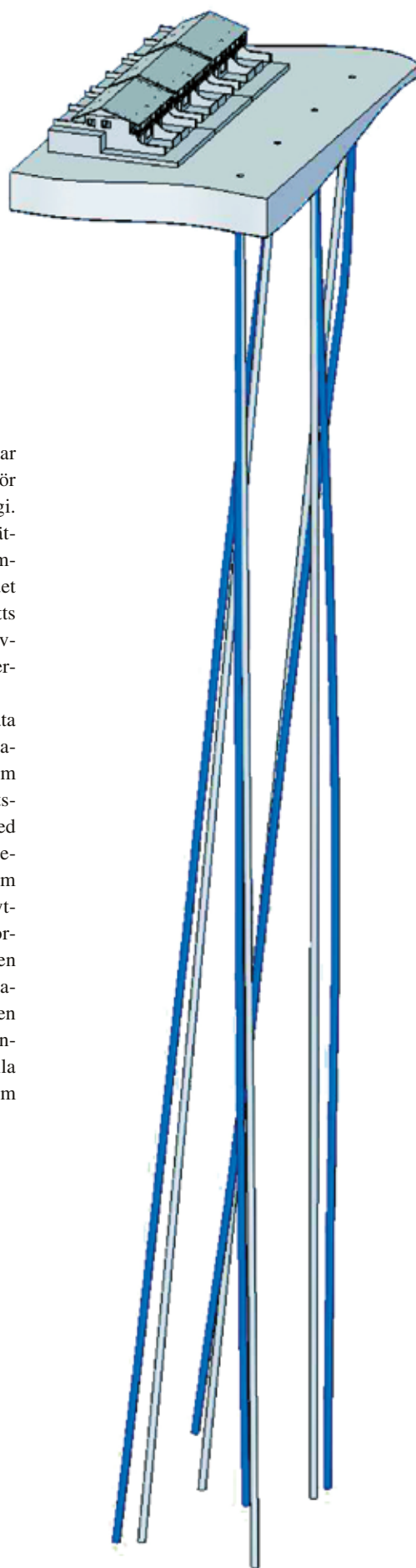


Illustration 1: Hålets rakhet vid borring med Wassarateknik och vatten som medium. Verkligt utfall – blått, Siktat utfall – grått. Borr-djup: 220 meter. Illustration: Peter F Johansson

Resultaten för Bränsleförbrukning utvisar en faktor på ungefär 3 ggr till förmån för borring med vattendriven Wassarateknologi.

När det gäller resultaten av hålrakhetsmätningarna visade sig den vattendrivna hammaren vara överlägsen. I genomsnitt, när det planerade djupet 220 meter hade uppnåtts med Wassarahammaren, var den största avvikelserna 2,8 grader (ungefär 1,3 %) från vertikalexeln.

Den utrustning som användes för att mäta hålavvikelsen var "North-seeking GyroTracer"* från Stockholm Precision Tools, som använder den senaste gyroskopi- och kvartstekniken. Alla azimutmätningar görs med geografiskt norr som referens, vilket innebär att man får mer exakta resultat eftersom magnetnord-polens geografiska position flyttas med tiden medan den geografiska norriktningen förblir oförändrad. Utrustningen är också godkänd av Inspektionen för Strategiska Produkter (www.isp.se) och har en noggrannhet på 0,1 graders avvikelse i inklination resp. +/- 1,0 grader i asimut. Alla mätningar utfördes på platsen av Stockholm Precision Tools.



Diagram 3: Förbrukning av dieselolja (liter/borrmeter) vid luftborring (orange) jämfört med vattenborring (blå). Illustration: Peter F Johansson



Illustration 2: Vädersträck – Öst till Väst
Borrhålsdjup 220 meter. Illustration: Peter F Johansson



Illustration 3: Vädersträck – Väst till Öst
Borrhålsdjup 220 meter. Illustration: Peter F Johansson

Illustration 2 & 3: Hålrakhetsmätningar av Wassaraborrade hål: rutbredden är bara 10 meter. Hålavvikelsen höll sig inom 1–5 meter ned till 220 meters djup (mätningar av Stockholm Precision Tools).

* Utrustningen används av gruvföretag som t ex Gold Corporation Canada, Weatherford US och Vale Inco Canada.



Geofysik + geotekniska fältundersökningar ger högre kvalitet

Artikeln beskriver en geofysisk mätmetod och fördelarna med att kombinera geofysik med traditionell geoteknisk fältundersökning. Detta förfarande minskar den ekonomiska risk kunden tar i projektet samtidigt som man får en högre kvalitet på fältundersökningen till ungefär samma kostnad som när endast geoteknisk sondering utförs. Artikelförfattarna är Stefan Aronsson, Segmentschef Geoteknik och Per-Erik Olsson, Sektionschef Geofysik på ÅF-Infrastruktur i Stockholm.

Att använda geofysiska mätmetoder har idag blivit en vedertagen metod för att mäta markföroreningar, jordlagerföljd och bergets överyta m.m. Efter att de olika metoderna utvecklats med tiden har de fått en nyrenessans och tagit en självklar plats som undersökningsmetod. De vanligaste geofysiska mätmetoderna idag är:

- Resistivitet CVES
- Seismik
- Georadar
- Magnetometer
- Slingram

Vi beskriver här kortfattat den metod som utvecklats mest de senaste åren.

Resistivitet CVES

Ström skickas ut mellan två elektroder (stålspett) som är nedslagna i marken någon decimeter (A och B i figur 1). Spänningen mäts mellan två andra elektroder (M och N i figur 1). Resistansen kan beräknas med hjälp av Ohms lag och därefter kan resistiviteten (m) tas fram. Resistivitet är materialberoende och från mätningen kan man få fram vad för material som finns i marken, t.ex. berggrund, morän, lera m.m.

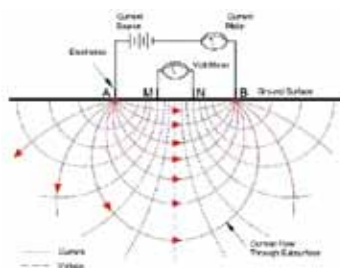
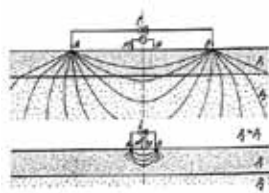


Fig 1. Ström och spännings ekvipotentiallinjer i marken vid resistivitetsmätning.

Avståndet mellan elektroderna påverkar mätdjupet, se figur 2. När elektroderna står nära varandra går strömmen ytligt och ger en mät punkt nära ytan och när elektroderna är placerade längre ifrån varandra går strömmen djupare och ger en mät punkt längre ner i marken.



Figur 2. Olika avstånd mellan elektroderna ger olika mätdjup

En standarduppsättning av mätutrustning består av 4 st fältkablar med vardera 20 uttag för elektroder samt mätinstrument och en 12V blyackumulatör.

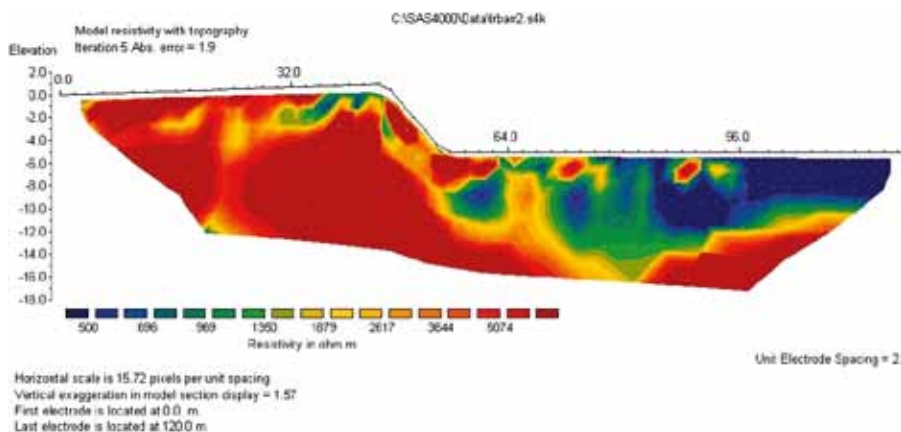


Fig 7. Färdig mätprofil.



Fig 3. Mätutrustning för Resistivitet, IP och SP

Vid fältmätning använder man upp till 80 st elektroder som sätts ut på en rak linje fördelade på 4 st kablar med t.ex. 2 m mellanrum mellan uttagen. Det ger ett utlägg på 160 m. Samtliga elektroder är kopplade till ett mätinstrument via kabel se figur 4.



Fig 4. Ett standardutlägg för mätning av Resistivitet, IP och SP. Instrumentet i mitten, fyra mätkablar och 80 stålelektroder.

Mätningarna sker enligt ett visst mönster som ger att uppmätt värde går att referera till en given punkt i marken. Instrumentet kopplar automatiskt samman olika kombinationer av mätpunkter, både grunda och djupt liggande se figur 5.

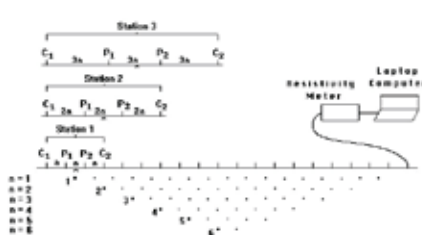


Fig 5. Mätkabel med 20 stålelektroder och olika inkopplingar av elektroder och mätpunkter. OBS beteckningarna är ändrade. A=C1 (Current), B=C2, M=P1 (Potential) och N=P2

Ett färdigt mätresultat kan se ut som figur 7, där markytan representeras av den tunna svarta linjen, djupet fås från skalan på sidan och de olika resistiviteterna kan läsas ur färgskalan under profilen. I detta fall representerar röd färg i de nedre delarna i bilden av berggrunden och de blåa och gula av lösa jordarter. Man ser även två betongrör, en stor sten samt fyllnadsmaterial.

IP, Inducerad Polarisation

IP har samma mätförfarande som resistivitet. Men i stället för att mäta spänning i marken när strömmen är påslagen mäter man hur spänningen klingar av mot noll när strömmen stängts av. Med IP mätningar får man ett mått på markens förmåga att laddas upp.

Resistivitet CVES ger en bra bild av jordartsföljden och de olika lagrens mäktighet. Tillsammans med IP är metoden mycket bra till att spåra olika typer av föroreningar samt deponier.

Svagheter

Metoden har svagheter i att mäta genom och under mycket lågresistiva lager. Ett lågresistivt lager fungerar som en ledare och strömmen som skickas ut från instrumentet följer minsta motståndets lag och går i "ledaren". Det ger att man får svårt att mäta under ett sådant lager dvs man får ingen information från underliggande lager. En annan svaghet är ekvivalensproblemet där mäktigheten på lagret och dess resistivitet samverkar. Ett lager med viss mäktighet och resistivitet kan tolkas på flera olika sätt. Om mäktigheten fördubblas och resistiviteten halveras kommer båda lagren att ge samma mätresultat. För att kunna göra en bra tolkning av uppmätta värden krävs god kännedom om geologin i området.

Kombinationen geofysik – traditionell sondering

Fördelen med att kombinera geofysiska undersökningsmetoder med traditionell sondering kan bäst beskrivas med ett praktiskt exempel;

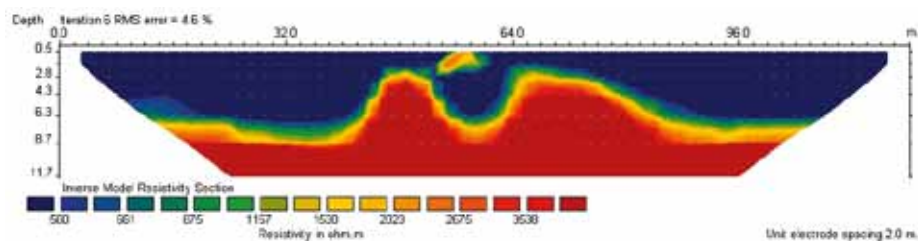


Fig. 8 Resistivitetmätning som visar lösa jordlagars (blåa) mäktighet. Bergövertytan (röd) kan mätas direkt ur bilden. Att endast använda traditionell geoteknisk sondering ger inte alla gånger rätt svar.

Låt oss säga att man vill utföra en geoteknisk undersökning för en VA-ledning. En traditionell geoteknisk fältundersökning innebär att man sonderar med ett givet centrumavstånd mellan undersökningspunkterna ca 20-50 m (beroende på vilket skede undersökningen görs och hur mycket beställaren är villig att betala för riskminimeringen). I undersökningspunkterna har man en bra kontroll över jordlagerförhållandena och dess geotekniska parametrar, men inte däremellan. Det är ju allmänt känt att bergets överyta varierar ovan jord, vilket givetvis är fallet även under markytan. Dock kan man som geotekniker endast interpolera jordlagerföljden mellan undersökningspunkterna med räta linjer, vilket inte stämmer med verkligheten. När det gäller projektering för en VA-ledning är man mest intresserad av bergfritt djup för ledningen, som oftast inte hamnar längre ner än ca 3 m under marknivån. Vidare är man intresserad av att ta reda på jordens materialparametrar och grundvattenytan för att kunna avgöra vilken släntlutning man kan ha i ledningsschakten. Allt sammantaget genererar

en schaktmängd, vilken kan prissättas och kunden erhåller en entreprenadsumma.

Eftersom verkligheten alldeles för sällan överensstämmer med räta interpoleringar mellan glesa sonderingspunkter, händer det att bergets överyta sticker upp mellan sonderingspunkterna och det blir negativa överraskningar i projektet till följd av att man måste spränga för att få ner ledningen till avsett djup. Det medför ökade kostnader för kunden i form av omprojekteringar och stillestånd i entreprenaden. Har kunden otur kan kostnaderna för projektet skena i väg.

Om man i stället först gör en geofysisk mätning och identifierar bergövertytan och mäktigheten på jordlagren och därefter planerar sonderingsprogrammet får man en betydligt mer kostnadseffektiv och säker underökning.

Kunden får på det här sättet betydligt bättre kontroll på kostnaderna och på så sätt minskas den ekonomiska risken kunden tar i det aktuella projektet.



Nu utökar vi svenska infrastrukturmarknaden!

ÅF skapar framtidens samhälle, ett samhälle som möter hårdare klimatmål med mindre miljöpåverkan och som bidrar till en bättre värld. Kontakta oss och diskutera innovativa lösningar inom Järnvägs-, Vägs-, Bergs-, Geotekniks-, Mättekniks- och Laserskanningskompetens. Vi har även stor kunskap inom riskanalyser - relaterade till markmiljö och buller.

Kontakt för respektive område: Michael Lemon (Järnväg), Henrik Öhrnell (Mark och Väg), Kennert Röshoff (Berg, Mät och Laserskanning), Stefan Aronsson (Geoteknik), Anneli Liljemark (Markmiljö).

Ring 010-505 00 00 eller besök vår hemsida www.afconsult.com

www.afconsult.com

Nytänkande med erfarenhet



BLI EN DEL AV VÅRT TEAM

På www.wspgroup.se/student kan du testa vilken typ du är

WSP är ett globalt företag som erbjuder konsulttjänster inom hus och industri, transport och infrastruktur samt miljö.

UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



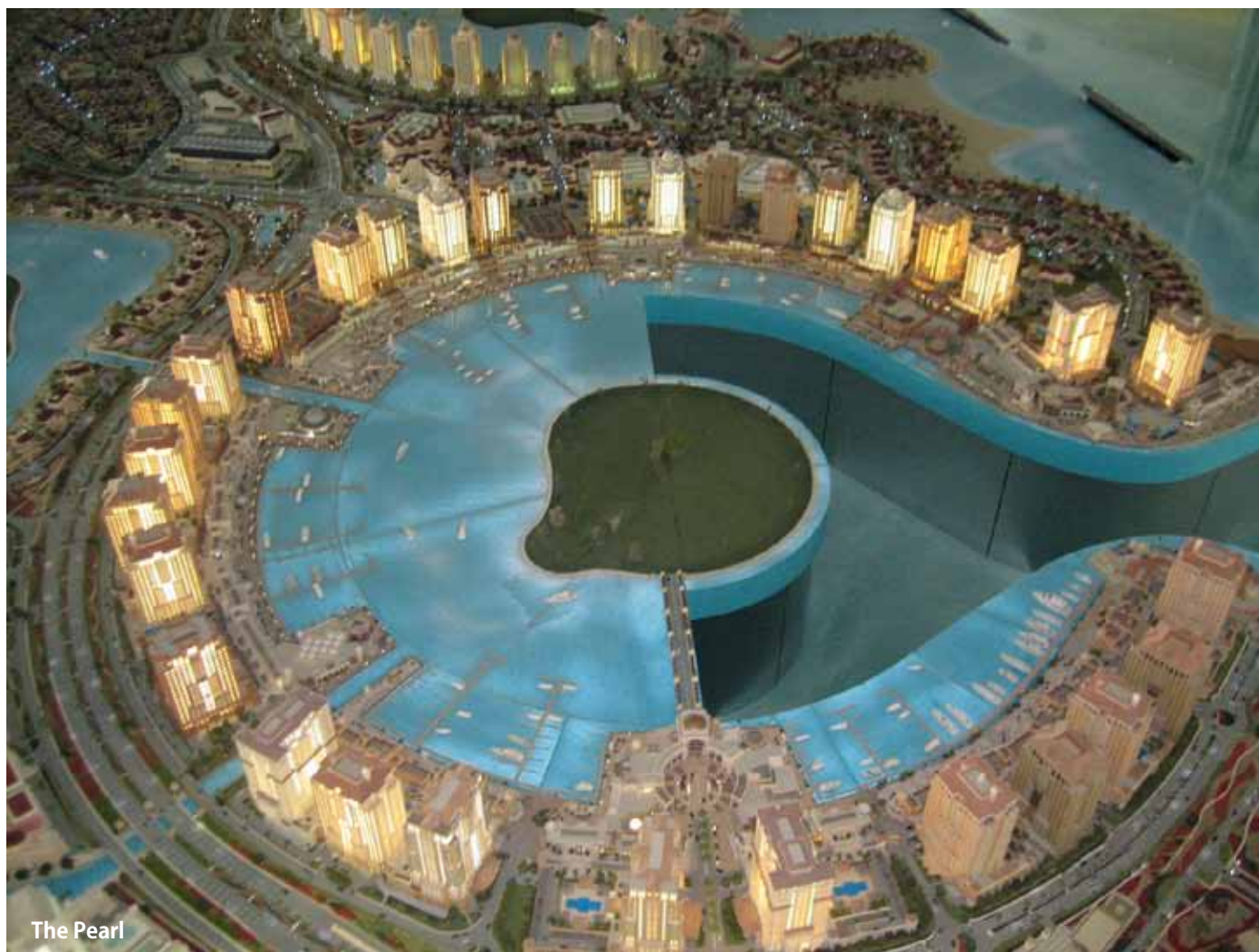
Reseberättelse CET-2010



Tisdag 13 april – Studiebesök på byggmässan Project Qatar

På resans första dag vaknade vi upp i ett 39° varmt Doha och samlades nere i hotellets lobby för att äta frukostbuffé. Sen bar det av till Doha City Center som är den del av staden där alla nya skyskrapar byggs. De senaste åren har ett hundratal höghus ploppat upp som svampar och det råder en febril aktivitet vart man än vänder sig. Gästarbetare från Indien, Pakistan, Sri Lanka och Nepal sliter som djur i hettan. Merparten av höghusen står tomma i väntan på investerare och det känns som att man vandrar omkring i en surrealistisk värld för rika affärsmän och kvinnor.

På eftermiddagen drog vi alla på oss våra snygga knallblå t-shirts för att gå på det första officiella studiebesöket på resan. Målet var att besöka den enorma byggmässan Project Qatar som varje år äger rum vid denna tidpunkt i Doha. I samlad trupp gav vi oss iväg i hotellets skrangliga buss till Doha International Exhibition Center på andra sidan staden. Väl framme hade vi turen på vår sida och sprang omedelbart in i vår kontaktperson som hjälpte oss att komma in på mässan utan att vi behövde stå i kö för att registrera oss. Inne på mässan fick alla gå omkring på egen hand för att titta på just det dem var intresserade av. Det fanns gott om saker att titta på i den 16 000



The Pearl

kvadratmeter stora hallen, allt från köksdesign och solenergisystem till rostfritt stål och bormaskiner. Över 700 företag var på plats för att skapa kontakter, synas och kanske förhoppningsvis göra lite affärer. Det var mestadels arabiska utställare på mässan men även en hel del europeiska och amerikanska företag. Ett norskt företag var på plats men till vår stora besvikelse inga svenska alls. Utanför hallen fanns ett område avgränsat för utställare med fokus på lite tyngre och större grejer. Ett företag som många stannade till lite extra hos var tyska Putzmeister. Dem var på plats för att visa sina tekniska lösningar för lastbilsmonterade betongpumpar med räckvidder på 60-70 meter både vertikalt och horisontellt. Efter ett par timmar på mässan var vi alla väldigt nöjda, lite trötta och framförallt väldigt hungriga så vi tog oss in till marknaden Souq Waqif för att äta och avrunda dagen.

Onsdag 14 april – The Pearl

Projektet The Pearl är beläget två mil norr om staden Dohas centrum, det är svårt att missa när man närmar sig då lyxiga höghus stoltserar på ön. Qatar satsar enorma summor på denna konstgjorda pärlformade ö som kommer att rymma tiotusentals människor i en obeskrivlig lyxmiljö. Förebilden är naturligtvis "The World" i Dubai som bygger på samma koncept.

Själva ön står idag klar men innan projektet är helt avslutat är det många höghus och lyxvillor som ska byggas, närmare bestämt 41 000 bostäder.

Vill man få sig en uppfattning om hur ön kommer att se ut när den är färdigbyggd, så kan man titta på den imponerande modellen på försäljningscentret. Genom att ta en promenad på de färdiga delarna som exempelvis hamnen kan man även få sig en känsla av vad som komma skall. När projektet är färdigt ska hamnarna klara av tusen båtar och då inte av den minsta sorten.

Skulle man vara intresserad av en bostad på The Pearl kan man glädja sig åt att detta är det första projektet som är öppet för den internationella marknaden. Vid bokning betalar man 20 procent och resten beroende på när huset är färdigt. Priset på de billigaste tomterna är 14 miljoner SEK.



Walter Sisulu Square

Lördag 17 april – Soweto och Ellis Park

Under vår första heldag på den nya kontinenten begav vi oss mot kåkstaden Soweto i Johannesburgs sydvästra delar. Soweto är en välkänd stadsdel och bär på en rik historia, vissa menar att om man inte har besökt Soweto så kan man heller inte hävda att man varit i Sydafrika. När vi anlände till Soweto så åkte vi igenom området Diepkloof där



Auckland house

man höll på renovera ett hostel bestående av 84 stycken tvåvåningshus som under apartheid fungerat som gruvarbetarbostäder men som nu skulle bli familjebostäder. Vi stannade till vid Walter Sisulu Square och det monument man rest till minne av att det var där man antog de mänskliga rättigheter som idag är bakgrunden till det sydafrikanska styret.

Vår guide Kay tog oss sedan med hem till sina farföräldrar som var ett glatt och piggt par och bodde i ett gemytligt hus längs en av stadsdelens alla gator. Tillsammans med det vi sett tidigare under dagen var vi nu på det klara med att det fanns en stor variation på boende i Soweto och att alla inte bodde i plåtskjul som var lite av den uppfattning man fått på förhand.

Innan bussen gick tillbaka till hotellet fick vi möjlighet att besöka såväl Hector Pieterse-museet som Nelson Mandelas tidigare hem där han bodde med sin familj från 50-talet till början på 90-talet.

Framåt kvällen var det dags att bege sig mot klassisk rugbymark, Ellis Park, där det sydafrikanska landslaget Springboks vann sitt första VM år 1995. Ellis Park är i år värd för sju av matcherna i Fotbolls-VM och har därför genomgått såväl renovering som utbyggnad, bland de mer synliga förändringarna tillhör en förbättrad fasad samt att ena kortsideläktaren utrustats med ett extra etage. Denna kväll fick dock fotbollen stå åt sidan då det var rugby på schemat och hemmalaget Lions mötte Sharks från Durban. En spännande match som trots att hemmalaget förlorade och att arenan inte ens var fylld till hälften bjöd på en härlig stämning och en klart rolig upplevelse.

Måndag 19 april - Auckland house och Bus Rapid Transport

Dag 8 börjar med att vår guide Gareth från WSP mötte upp oss på morgonkvisten vid hotellet för vidare färd mot stadsdelen Braamfontein i centrala Johannesburg. Väl på vägen håller vår chaufför John en

intressant dialog med den för dagen inlånade GPS, John var mäktad imponerad och tackade sin "sister" flertalet gånger för direktiven den kvinnliga rösten gav honom.

Braamfontein är en del av Jo'burg som förfallit väldigt de senaste årtiondena, det var till och med så illa att man för tio år sedan undvek att köra bil genom området. Dock har stor förändring skett med hjälp av privata aktörer som investerat för att göra området attraktivare, det är även därför vi är här. Auckland house som vi besöker är en av 19 st. höghus som genomgår/gått grundliga renoveringar. I detta fall från kontorslokaler till studentlägenheter.

Väl framme vid det i stort sett färdigrestaurerade Auckland house möter platschefen Greg Millar från WSP upp oss. Han berättar att de för några år sedan fick i förtroendeuppdrag av beställaren South Point Management att agera samordnare för ett likande projekt som låg tvärsöver gatan. Projektet blev väldigt lyckat och slutsumman hamnade på några miljoner mindre än beräknat vilket medförde ett fortsatt samarbete. Största problemen med dessa ombyggnationer är att alla ritningar och dokumentation försvunnit vid regeringsbytet. Att inte hur en byggnad är konstruerad komplicerar saker och ting till en ny nivå, ett värre exempel på detta fick vi erfara under eftermiddagen. Totalt kommer Auckland house bli ombyggt till 142 möblerade lägenheter med varierande storlekar för en kostnad av 40 miljoner kr. Med ett visst arrangemang stundande runt hörnet blev ombyggnaden mer omfattande än planerat då detta skall utgöra Brasiliansk medias högkvarter under VM. Bland annat så byggdes en landgång efter fasaden för att maximera lägenhetsytorna. Efter VM kommer studenter, lärare och gäster till det närliggande universitetet inackordera sig här. En månadshyra för en 2:a ligger på 4500 kr vilket anses vara dyrt då man för samma summa kan hyra ett helt hus bara lite utanför city.

På eftermiddagen besökte vi en av WSPs etapper på ett stort väg-



Mbombela stadium

och anläggningsprojekt BRT, Bus Rapid Transport, som löper genom stadens alla delar. Johannesburg är väldigt växande stad utan någon befintlig kollektivtrafik vilket har fått PTIF, Public Transport Infrastructure and Systems Fund, att följa den moderna utvecklingen med vägtullar i försök att få folk att åka kollektivt. Med en totalkostnad på två miljarder kr ska 122 km väg anpassas till två separata bussfält i vardera riktning. Dess placeras mot mitt av vägen gör att de 150 busstationerna som ska byggas agerar av- och påstigningsplattform åt bägge riktningarna. Ytterligare breddning görs vid stationerna då de ska innehålla två körfält åt vardera hållet. Byggandet började i november 2007 men fick snabbt avbrytas då klartecken getts utan att den mark som behövdes för breddningen av vägen blivit uppköpt. Först i maj 2008 upptogs byggandet och upphandling av mark sker kontinuerligt. Inför VM kommer stora delar av BRT vara igång. Största utmaningen var även här att inga ritningar eller dokumentation fanns att tillgå. Större ledningar hade man lyckats kartlägga men varje dag stötte man på nya okända ledningar. En känsla av hopplöshet anlände när vi körde förbi en korsning där kablar låg kors och tvärs. Dock ett väldigt intressant projekt som kommer att gynna en stad och ett land i utveckling mot ett bättre samhälle.

Dagen avslutades med ett besök på WSP huvudkontor där vi träffade projektchefen för de båda projekten. På kvällen besöktes restaurangen Cape Town Fishmarket där en utsökt middag intogs samtidigt som vi fick möjlighet att tacka vår guide Gareth för de dagar han spenderat med oss och visat oss runt hans stad.

Tisdag 20 April – Agnes goldmine och Mbombela stadium.

För att hinna med allt på schemat denna dag var det uppstigning och avfärd från Johannesburg redan vid femtiden på morgonen. Det här var första gången vi fick chansen uppleva Sydafrikas landskap med

Vidsträckt berg, djupa dalar och en grönska som inte går att jämföra med den hemma i Sverige.

På färden mot Mpumalanga han vi köra fel, köpa upp några vägförsäljares ananasförråd samt bevittna hur en av dessa, med en hårsman, lyckades undvika att bli påkörd. Vilket vittnar om den trafiksituation som råder i landet.

Väl framme på Agnes goldmine delades vi in i två grupper, en som skulle få åka ner i gruvan och en som skulle få ta del av hur anrikningen ovan jord gick till. För att ta sig ner i gruvan var man först tvungen att åka med ett litet rostigt tåg drygt tre km rakt in i berget. Därifrån tog man en hiss ytterligare 450m nedåt. Vi välkomnades till "Level 27" av de 28 existerande varav den sistnämnda numera är vattenfylld. Härifrån gick vi till den del av gruvan där brytningen utfördes, vi fick där en skymt av gruvans enda maskin, en atlasrigg modell mindre. Kapaciteten stannade därför på ca: 400 ton berg/dag. Då ett ton berg innehöll 3-4gram guld och 88% av detta kunde utvinnas bröt gruvan till ett värde av 500 000sek dagligen med aktuellt guldpris. Det som skedde ovan gjord vid anrikningen är en vetenskap i sig, men huvudsakligen gick det ut på att skilja guldet från berget med hjälp av ammoniumnitrat.

Efter detta minst sagt spännande besök begav vi oss mot Mbombela stadium. Stadion är i första hand byggd för fotbolls-VM men kommer därefter att användas vid Rugby. Vad som är spektakulärt med denna arena är att den har inslag från Sydafrika, dels genom att flaggans alla färger finns representerade, men även genom det zebramönster som finns på läktaren och de giraffhuvuden som sticker upp genom taket på arenan. Det största problemet vid byggnationen av den här arenan var att den är anlagd på våtmark, vilket krävde 30-40m långa pålar. Kapaciteten på stadion är 43 500 åskådare och budgeten för hela projektet var 1,1 miljard sek



Magugadammen

Fredag 23 april - Magugadammen

Dagens etappmål var ett helt nytt land, konungariket Swaziland. Omgivet av Sydafrika i norr, väst och syd och gränsande mot Mocambique i öster ligger denna monarki till ytan drygt lika stor som Västergötland. Här besökte vi Magugadammen, ett samarbetsprojekt mellan Sydafrika och Swaziland som vunnit pris som "most outstanding civil-engineering achievement" av South African Institution of Civil Engineering 2001. Projektet utgjorde en del i ett större projekt, Komati Basin Development Project, som syftade till att tillvarata och utveckla vattenresurserna i Komatifloden. Problemet i området har länge varit att man lidit vattenbrist under delar av året medan man under regnperioder fått ta emot väldiga mängder vatten som man inte haft resurser att ta vara på. Tack vare dammbygget kan vatten magasineras och användas över året, både i Swaziland och Sydafrika. Projektet kostade 1,5 miljarder kr och kostnaden delades 60/40 mellan Sydafrika respektive Swaziland. Dammen har en lerkärna och är 750 m lång och 115 m hög. Anläggandet av dammen krävde bl.a 2,8 miljoner m³ stenfyllnad och 813 000 m³ jord för tät kärnan.

En 19,5 MW vattenkraftstation finns installerad vid dammen och ström genereras under vissa tider på dygnet, i synnerhet morgon och tidig kväll. För att minimera vattenförlusterna spelar kraftutvinningen dock bara en sekundär roll i förhållande till vattenförsörjningen för bevattnig. Vatten släpps endast på om bönderna nedströms om dammen behöver det för jordbruket. Magasinet utgör en yta av 1042 ha och vid byggandet av dammen kom nästan 150 hem att beröras av omlokalisering. Principen som tillämpades för att kompensera för landförluster var land för land och av 144 berörda gårdar valde 86 att omlokaliseras inom dammområdet.

Onsdag 28 april - Moses Mabhida Stadium

Moses Mabhida Stadium är inte vad man skulle kalla träkig, varken när det gäller design eller omgivning. Med sin 106m höga båge som spänner över hela stadion sticker den ut på ett sätt som är häpnadsväckande. Bågen är formad som ett Y vilket ska likna Y:et i Sydafrikas flagga. Är man inte nöjd med att se bågen från ett avstånd är man välkommen att promenera eller åka en sk. skycar upp till toppen för att kunna titta ner över den gröna gräsplanen men också för att få Durban skyline framför sig. Arenan är byggd för att även klara av ett OS evenemang då Sydafrika hoppas på att kunna bli värd inom snar framtid. Arenan är döpt efter Moses Mabhida som var en av hjältarna i kampen mot apartheid. Den är byggd på den gamla Kings Park Stadions grund. Den har kostat ca 3,1 miljarder kr och stod klar efter tre års byggande 2009. Arenan sväljer i VM utförande 70000 st och i annat fall 56000 st. Man har gett stolarna olika färger så att det ska se ut som att den är fullsatt även då den är halvfull. De undra stolsraderna är blå som havet och de övre är en blandning mellan orange och gula. Under världsmästerskapet i fotboll 2010 kommer fem gruppmatcher, en åttondelsfinal samt en semifinal spelas här.

Fredag 30 april – Studie besök hos PD Naidoo & Associates, King Shaka International Airport

Fredagen började med att väckarklockan återigen väckte oss och ännu en dag med studiebesök väntade. De senaste dagarna hade varit lediga att spendera som man ville vilket till största delen gjordes på Durban stränder. Ett späckat schema var satt för dagen tillsammans med PD Naidoo & Associates (PDNA), ett sydafrikanskt konsultföretag med kontor i Durban. Efter den sedvanliga frukosten satt alla i bussen redo för avfärd. Bussresan tog nästan 20 min och väl framme möttes vi av en fantastisk utsikt från företagets kontor. Konferensrummet med till-



Moses Mabhida Stadium

hörande balkong var placerade med utsikt över hela Durban strandlinje. Tre projekt som företaget varit delaktiga i presenterades för oss. Dessa var Dube Tradeport and KSIA, the Agriport Expansion project och Durban Stadium. Efter presentationerna satte vi oss i bussen igen för att åka på en liten rundtur runt de stadsdelar i Durban som är på framväxt. Efter rundturen intogs lunch på kontoret innan det återigen var dags att sätta sig i bussen och köra ner till hamnen som är placerad i de centrala delarna av staden. Hamnen i Durban är östafrikas mest trafikerade och i inloppet har en undervattens tunnel byggts för att leda vatten och avlopp, el och andra tekniska ledningar över till en annan stadsdel. Tunneln är placerad 10 meter under havsbotten, vilken består av sand, och byggdes i samband med att inloppet breddades. Tunneln är 4,4 meter bred och längs vägen finns ett antal pumpar placerade som styrs med hjälp av sensorer efter vattennivån i tunneln. Därefter gick turen vidare till projektet Agriport Expansion som vi hade fått presenterat för oss tidigare under dagen. Det består av en 9400m² lagerlokal för spannmål. Takhöjden är 28 meter och ett transportband är placerat nästan längst upp. Lokalens kapacitet uppgår till 80 000m³ och transportbandets kapacitet till 800m³/tim. Kapaciteten på båtarna som kommer med spannmålet är i regel 30 000-40 000m³.

King Shaka International Airport, Durban's nya flygplats, skulle tas till bruk dagen efter vårt studiebesök hos PDNA, den första maj. Vilket händelsevis också var dagen då vi påbörjade vår hemresa just från denna flygplats.

Planerna att bygga en ny flygplats i Durban har funnits redan sedan början av 70-talet men har alltså blivit verklighet först nu. De första stegen mot en ny flygplats togs redan 1973 då man började utföra markarbeten men projektet stoppades kort därefter av ekonomiska skäl. Efter mycket om och men kom byggnationen igång igen först i augusti 2007. Byggsprojektet, som under den senaste tiden har varit

det största statliga byggprojektet i Sydafrika, har tagit 30 månader att slutföra och har kostat 6,8 miljarder kronor.

Totalt har det massiva projektet omfattat 100 000 m³ betong, 4 700 ton stål, 230 000 ton asfalt markarbeten på 5,8 miljoner kubikmeter. King Shaka International Airport är med sin 3700 meter långa landnings- och startbana utformat för att kunna ta emot de idag största flygplanen som finns, Airbus A380, samt att kunna hantera 7,5 miljoner resenärer årligen.

Efter studiebesöket tog vi oss tillbaka till PDNA:s kontor där en hel grillbuffé hade dukats upp för oss. Tillsammans med företagets anställda spenderade vi kvällen med att inta god grillad mat, kall öl och en fantastisk utsikt ut över Durban och dess kustlinje. En bättre avslutning på vår vistelse i Sydafrika och av hela vår resa kunde knappast tänkas. Nöjda och belåtna for vi tillbaka till vandrarhemmet för en sista natt i den afrikanska höstvärmen.

Lördag 1 Maj – Hemresa

Dagen därpå, intog vi alltså King Shaka International Airport som en av dess första resenärer. Det var inte utan att man kände en viss oro för att det skulle uppstå driftproblem nu då flygplatsen precis tagits i bruk. Som tur var så var så ej fallet. Allt flöt på väldigt smidigt och innan vi visste ordet av så var vi på väg hem till Sverige igen. Slutet gott, allting gott.

VI FINNS DÄR DU BYGGER OCH RENOVERAR

Som företagskund hos oss kommer du inte sakna något. Sortimentet är komplett, logistiken är exakt och servicen utvecklad för dina behov.

075 - 241 10 00
beijerbygg.se/foretag



NOVAB

www.novab.nu

Norra Vadsbo Bygg AB

PEAB

peab.se



GEOSIGMA
MARK BERG VATTEN

Kreativa, kunniga med människan i fokus!

Geosigma besitter specialistkompetens inom områdena mark, berg och vatten. Var med oss och bygg morgondagens samhälle!

Besök vår hemsida för mer information!
www.geosigma.se



Vi konstruerar hamnar, broar och vattenkraftsanläggningar.

Vi söker engagerade ingenjörer.



www.kfs.se



VILL DU VAKNA UPP UTAN SYNFEJ?

Spara tusenlappar på din laserbehandling

Korrigerig av dina synfel

Närsynthet - Översynthet - Astigmatism

Priser från	
LASIK/LASAK	11.900:-/öga
LASEK/PRK	
GRÅSTARRSOPERATION	13.800:-/öga
CLE	13.800:-/öga
ICL	18.500:-/öga

Hos oss får du ögonsjukvård med landstingstaxa. Besöksavgift 300kr. Frikort gäller. Kort väntetid.

- ✓ Gratis förundersökning
- ✓ Gratis övernattnig
- ✓ Räntefri finansiering
- ✓ Alltid individuell vågfrontsbehandling
- ✓ För svåra synfel utför vi en CLE eller ICL-operation. Vid CLE och ICL opererar vi in en ny lins i ögat.



Anna-Clara Koskela, Leg. optiker

Dr. Timo Koskela, Ögonläkare

Välkommen till
Koskelas Ögonklinik
"ALLT FÖR DINA ÖGON"

090 - 14 24 00
SKOLGATAN 73 A
903 30 UMEÅ
WWW.KOSKELA.SE

I backspegeln



Om någon sagt till mig när jag började plugga att jag om nio år skulle sitta i en byggbarack och jobba med ekonomi hade jag nog sagt till personen i fråga att det var ett klockrent dubbelfel. Ekonomiarbete tyckte jag verkade vara ganska tråkigt och bygg var nog en av de sista branscherna jag trodde att jag skulle jobba inom. Tänk så fel man kan ha.

Jag började mina studier i Luleå 2001 på industriell ekonomi. Efter ett och ett halvt år på I-programmet insåg jag att det där med Väg och Vatten och byggsektorn kanske är ganska intressant ändå. Efter moget övervägande bytte jag utbildningsinriktning och påbörjade vägen mot det jag sysslar med idag, ett klokt val skulle det visa sig.

Det som fick mig att inse att valet var rätt var till att börja med praktikperioden som jag och alla mina kursare skickades ut på i sju månader. Jag fick praktikplats på Skanska och kom som ett blankt papper ut på ett gigantiskt utbyggnadsprojekt av en fabrik i Borlänge. I min enfald trodde jag att jag direkt skulle kunna göra massa nytta. Jag hade fel. Efter ett par dagar kände jag mig minst sagt ganska vilsen och såg inte skillnad på ögonmåttet och hammarbandet. Allt eftersom praktikperioden fortskred och mina lärdomar ökade kändes mitt val mer och mer rätt. Det blev ett oerhört givande år för mig. Utan tvekan kan jag säga att praktiken gav mer under min studietid än all mekanik och linjär algebra någonsin gav mig.

Efter avslutade studier fick jag också jobb på Skanska och tog mitt pick och pack och flyttade till Sundsvall. Väl där kastades jag med huvudet före ut i verkligheten med en ombyggnad av tings- och hovrätten. Platschefen, tillika min närmaste chef, var en inte alltid så munter herre med sina 40 år på nacken inom husbyggnad. Vissa var till och med var rädda för honom och varnade mig för honom innan jag började jobba. Dock visade han sig, när man skrapade lite på ytan, vara en sympatisk människa och en, utan att kanske förstå det själv, mycket bra läromästare som jag kom att spendera de kommande tre och ett halvt åren med. Det viktigaste jag lärde mig under denna period var förmågan att suga ut så mycket kunskap och erfarenhet som möj-

ligt av dessa rutinerade rävar som många av landets byggföretag idag är så beroende av.

Som andra projekt fick jag förmånen att i Saltvik, Härnösand vara med och bygga landets högst säkerhetsklassade fängelse. I detta projekt landade mina arbetsuppgifter mer i kvalitets- och ekonomistyrning. I och med det så hade ett nytt intresse väckts i mig. Projektet i sig var mycket intressant på så sätt att man var tvungen att tänka i nya banor. Istället för design och funktion låg fokus i stället på hur man gör det så svårt som möjligt för en människa att ta sig ut ur, och för den delen in i, huset. Intressant men på samma gång ganska läskigt.

När jag och min sambo kände att det var dags att lämna Västernorrland för mer sydliga (läs: regnigare) breddgrader föll valet på Göteborg. Trots en haltande arbetsmarknad, detta var i början av 2009, kunde jag fortsätta på Skanska. Eftersom marknaden för husbyggnad, i synnerhet bostäder, var körd i botten vid denna tid så var det läge att testa något nytt. Jag hamnade på Skanskas region för stora anläggningsprojekt. Jag hade turen att bli placerad på ett av Sveriges största infrastrukturprojekt, Partihallsförbindelsen. Den förbinder E20 med Riksväg 45 med en bro över ett av Göteborgs mest trafikerade områden både vad gäller tåg och biltrafik. Jag har kunnat fortsätta på den inslagna vägen och jobbar framför allt med ekonomistyrning inom projektet. Bytet mellan hus och anläggningsbyggnad var något som oroade mig lite inför min flytt och jag har märkt att det i vissa fall är stora skillnader i hur man styr projekten. Till exempel kunde andelen underentreprenörer inom husbyggandet ligga på runt 80 % av kontraktsumman medan det inom anläggning är det omvända förhållandet. Miljöombytet tills trots kom jag snabbt in i projektet och lärde mig de nya tankesätten.

Trots att jag valt en bransch jag inte tänkt mig från början så stortrivs jag och är nöjd över vägen jag valt. Mina arbetsuppgifter har varierat mycket, både i innehåll och i geografi. Det är nog det jag gillar mest med mitt jobb.

LINUS LINDSTRÖM

Vackert svart



"Three"
Skulptur av konstnären
Mark Armstrong, MHA 2008
Foto: Maria Sirviö

”Vi vet att magneten älskar magnetiten, men vi vet inte om magnetiten älskar magneten eller om den attraheras av den mot sin vilja.”

Arabisk fysiker 1100-talet

Vid en lägereld en augustikväll för fyra år sedan inleddes en resa vid Torne Älvs strand, en resa vars mål inte definierades till vart utan till vad. ICEHOTELS arkitekt, Åke Larsson ställde mig frågan med en finurlig uppsyn; Jag vill göra konst av magnetit, kan du driva projektet och se till att det händer? Svaret från mig blev ett frågetecken. Magnetit? Vad är det? Med bligande blick nickade Åke mot Kiirunavaara och mumlade; Det är svart och det är vackert.

Jag kan inte påstå att varken de fåtaliga orden eller nickningen omedelbart skapade en aha-upplevelse och att inspirationen flödade när insikten kom att Åke refererade till järnmalm. Alldeles vanlig järnmalm från Kiruna. Konst av järnmalm, vad är det spektakulära med det undrade jag stillsamt. Vanligtvis är Åkes idéer mycket inspirerande, men just denna fann jag först föga imponerande, men min inställning förändrades snart. Det var inte järnmalm generellt som Åke syftade på, utan en specifik typ av järnmalm; mineralet magnetit.

Material med unika förmågor

Magnetit, Fe_3O_4 , även kallad svartmalm, är en järnmalm vars förekomst är vanlig såväl i rymden som i jordskorpan, den återfinns biologiskt i hjärnan hos bin, termiter och fåglar och i ledsnäckors tänder. Sedan järnåldern har den använts till redskap och föremål, den används bland annat till stålframställning och för järnberikning av livsmedel, till vattenrening och i tung betong och har haft stor betydelse för utvecklingen och ekonomin genom historien. Magnetiten i LKAB gruvorna vidareförädlas i huvudsak till pelletsprodukter för järn- och stålframställning.

En del av magnetiten saluförs som industrimineral i olika fraktioner bland annat under namnet Minelco MagnaDense. Beroende på produkt och syfte används cement eller komposit som bindemedel och magnetiten kan sedan antingen formgjutas eller ytappliceras. Slutmaterialet i båda fallen blir oerhört starkt och tåligt. Andra stenar och mineraler kan tillsättas i gjutningen, på så sätt kan oändliga variationer skapas i både utseendet och strukturen. Ytan kan sedan slipas och poleras till önskad taktill känsla och utseende. Genom en speciell press- och gjutningsteknik med Minelco MagnaDense och komposit kan magnetitblocket sågas i mycket tunna skivor och användas som skira detaljer och inredningselement.

Vad som gör magnetiten speciell är dess

egenskaper; den är antistatisk, ferrimagnetisk och miljövänlig, den har hög järnhalt och hög densitet samt mycket intressanta termodynamiska egenskaper och den rostas inte eftersom den är en oxid. Och som Åke betonade; den är svart och den är vacker.

Magnetit i nya miljöer

I juni 2007 inleddes en tung konstszatsning, ”Magnetite Heavy Art”. Elva konstnärer från Sverige och andra delar i Europa samlades på den plats som varje vinter lockar tusentals turister, vid älvstranden där Icehotel årligen byggs, för att skapa skulpturer av magnetit. Syftet med konstsymposiet var att skapa en unik skulpturpark och att visa magnetiten ur ett nytt perspektiv; det estetiska. Arne Bergh, Icehotels konstnärlige ledare, ser magnetit som ett stilfullt material och vill, precis som Icehotel har gjort med snön och isen, gärna bidra till att utveckla magnetiten till ett seriöst konstmaterial.

Bakom genomförandet av Magnetite Heavy Art låg ett gediget samarbete mellan flera aktörer inom den privata sektorn däribland Icehotel, Kiruna Magnetit AB, Kristallen i Lannavaara och Minelco. Tillsammans med Kiruna Kommun och med finansiellt stöd från KGS, Längmanska företagarfonden, Länsstyrelsen i Norrbotten och Norrbottens Läns Landsting genomförde samverkansparterna det första magnetitkonstsymposiet, och året därefter anslöt sig även Cementa. Magnetite Heavy Art bistod till att bana en ny väg för magnetiten, utanför tung industri, som ett estetiskt material. Det var också startskottet för ett långsiktigt samarbete, ”Kiruna Magnetite Center”, med syfte att exponera magnetit i nya miljöer; inom konst och arkitektur och utveckla nya produkter, applikationer och tjänster av, med och i magnetit.

Magnetite Heavy Art skulpturpark har väckt uppmärksamhet för magnetit som ett estetiskt material, men även andra anslående alster har bidragit till detta. Icehotel har tagit in magnetiten i interiörmiljöer, bland annat i nya butiken där golvet är helgjutet i magnetit och låtit designerduon Thoms&Nilsson skapa exklusiva och nydanande handfat till hotellet. Kiruna Magnetit AB har tagit fram bänkskivor, klinkergolv, väggkakel, smycken och Kristallen har bland annat designat armatur av extremt tunt sågade skivor av magnetit.

Det kanske mest anslående projektet som just nu är under uppförande äger rum på toppen av Luossavaara berg i Kiruna, Kiruna Showroom, ett hotell med både exteriör och interiör i magnetit. Kirunas stadsarkitekt Thomas Nylund ser stor potential i att använda magnetit som byggnadsmaterial och ser möjligheter i den pågående stadsomvandlingen att låta uppföra fler karaktärsfulla byggnader med inslag av magnetit.

Kiruna Magnetit AB har nyligen utvecklat

Konstnärerna Sofi Ruotsalainen och Mikael Nille Nilsson utförde ett intressant experiment under MHA 2008 då de använde is som gjutform till deras skulptur ”Ferromagnetic Phases”.
Foto: Sofi Ruotsalainen.





På toppen av Luossavaara berg i Kiruna uppförs nu Kiruna Showroom, ett hotell med interiör och exteriör i magnetit. Arkitekt Lars Sundström, foto Viktor Alm, illustration Johan Kauppi.



"60 Degrees", en av nio skulpturer från 2007 års Magnetite Heavy Art av Thoms & Nilsson. Skulpturen föreställer malmkroppen och dess gruvschakt i Luossavaara gruva, Kiruna. Malmkroppens lutningsgrad har inspirerat till skulpturens utformning och dess namn. Foto: Big Ben

en magnetitrappning som möjliggör sprayning på nya eller nedslitna fasader, broar och andra byggnationer och ger en vacker svart ytbeläggning av magnetit. Magnetitrappningen kan även appliceras på andra ytor än betong vilket medför att tillämpningen är nästintill obegränsad.

Men det är inte ur ett estetiskt perspektiv allena magnetit är intressant, det är det estetiska i kombination med dess egenskaper som gör det så speciellt som material inom konst, interiör och arkitektur. Magnetitens solida skönhet och dess ferrimagnetiska egenskaper fascinerar många arkitekter och inredningsdesigners, däribland den engelske arkitekten David Shelley som vid första mötet med magnetit poängterade potentialen att med denna egenskap skapa intressanta och nyskapande interiörer. Magnetitkakelplattorna tillämpar den ferrimagnetiska egenskapen och hela badrum har utformats där allt är upphängt med magneter istället för skruvar.

Att magnetiten redan är oxiderad gör att den inte rostas, något som möjliggör användning av magnetit även utomhus och i våta miljöer. Dess höga densitet som inom tung industri har utnyttjats till bland annat ballaster, är en aspekt som med fördel kan utnyttjas till offentliga miljöer; till bänkar, bord och andra objekt som önskas vara statiska i sin lokalisering utan att behöva förankras på annat sätt. Magnetitens termodynamiska egenskaper, exempelvis dess goda kyl- och värmelagringsförmåga, gör den intressant ur flera produktperspektiv, såväl för hus och byggnader som innovativa produkter med energibesparande syften. Flertalet produkter som kombinerar det estetiska med funktion är under utveckling och det finns en stor utvecklingspotential att kombinera estetiken och egenskaperna i många nya former och funktioner.

Möjligheterna med magnetit är mångfasetterade och nästintill obegränsade. Det är ett material som väcker intresse och inspirerar ur många olika perspektiv och har så gjort i årtusenden. Förutom att vara rent användbar har magnetiten i folktron ansetts vara beskyddande och helande, den ansågs ge guidning och främja sanningen och dagens vetenskapliga bevis kan tolkas som en bekräftelse på några av de historiskt sett magiska krafterna. Dag Hammarskjöld lät placera en stor magnetitsten, Fredens Sten, i FN-skrapans Meditation Room; en plats för människor att finna stillhet och inre ro, oavsett tro eller religion. Hans tanke och val av sten var förmodligen mer djupgående än att bara skänka en sten från Norrlands underjord, från just den underjordiska gruva i det berg Åke riktade nickningen åt där vid lägerelden för fyra år sedan.

SUSANNA PORTER ÖHMAN,
PROJEKTLEDARE KIRUNA MAGNETITE
CENTER



Designerduon Thoms & Nilsson är formgivarna bakom det exklusiva handfatet i magnetit "Tradition Round". Foto: Christer Olofsson



Bardisken i magnetit ger LKAB-baren på Luleå Tekniska Universitet en exklusiv inramning.



Praktikplats - en förutsättning för jobb i framtiden

Möt tjejerna som fick praktik på Ramböll

Det är viktigt att få en bra start på karriären. Arbetsmarknaden är tuff för den som är nyutexad och all erfarenhet du har i bagaget är värdefull. Cecilia Wahlskog och Therese Kjällén är två tjejer som är medvetna om detta och nöjda med att de har fått genomföra sin praktik hos teknikkonsulten Ramböll.

Allt startade våren 2009 när de besökte LARV, Luleås arbetsmarknadsvecka, och den årligen återkommande workshop som Ramböll bjuder in till på sitt kontor. På workshopen får studenterna möjlighet att träffa medarbetarna på Ramböll för att få en inblick i vilken verksamhet de bedriver och hur de jobbar.

- Jag kände direkt att här vill jag göra min praktisk berättar Terese. Det vi såg under workshopen tilltalade mig. Hur de jobbar, den breda verksamheten och samarbetet mellan alla olika avdelningar. Helt klart jobbar de så som jag vill göra när jag är färdig med min utbildning.

Efter intresseanmälan och intervju erbjöds Terese praktik på avdelningen för Bro & Hus och Cecilia på enheten för Samhällsbyggnad.

Att göra praktik innebär att ta del av de anställdas vardag och i möjligaste mån arbeta på samma sätt som de gör. Terese har bland annat fått utveckla sina kunskaper inom husbyggnadsteknik, byggnadsmekanik och konstruktionsteknik.

- Framförallt har jag lärt mig mycket om de praktiska aspekterna kring husbyggnad. Något man inte berör i någon större utsträckning i skolan. I varje fall inte vid de teoretiska linjerna fortsätter Terese.

Cecilia har praktiserat på de tre avdelningarna Mark/VA, Geoteknik samt Miljö, alla inom enheten Samhällsbyggnad. Hon har fått vara med om mycket spännande. Vad sägs om asbestinventering av isbrytaren Atle och sondering med borrhandsvagn. Hon har författat geotekniska rapporter, upprättat bygghandlingar samt jobbat i ritningsprogrammet AutoCAD.

Vid tre tillfällen under hösten var jag med vid en provtagningskurs för förorenad jord och avfall som Ramböll höll för New Boliden berättar Cecilia. Första tillfället var när vi fick genomgång av provtagnings-teori, provtagningsmetoder, hur en provtagningsplan ska upprättas mm. Vid nästa tillfälle var vi ute vid ett par gruvor och tog prover efter upprättade provtagningsplaner. Det ena provtagningsområdet var ett industriupplag och det andra var nedströms en gammal nedlagd gruva. Proverna analyserades dels på plats men skickades även vidare för labbanalys. Vid ett annat tillfälle gick man igenom provsvaren och analyserade.

En dag fick jag vara med en miljöprovtagare vid sanering av marken där en nedlagd bensinmack legat. Där togs prover med en PID för att se vilka massor som var över resp. under gränsvärdet för MKM (Mindre Känslig Markanvändning). Jag fick lära mig att markkvaliteten kan begränsa val av markanvändning till exempelvis kontor, industrier och vägar.

I början av december fick jag vara med på miljöprovtagning med borrhandsvagnen på en gammal soptipp.



Namn Cecilia Wahlskog
Ålder 26 år
Yrke Praktikant på Samhällsbyggnad i Luleå
Utbildning Arena jordens resurser, Civilingenjör Mark och Vatten



Namn Terese Kjällén
Ålder 23 år
Yrke Praktikant på Bro & Hus i Luleå
Utbildning Civilingenjör Väg och Vatten

Att ha fått vara med på dessa olika uppdrag inom området förorenad mark har gett mig en stor inblick i hur det är att jobba som miljökonsult.

Att smälta in med arbetskamrater

Det är lätt att känna sig ny och oerfaren när man kommer ut på praktik. Cecilia och Terese tycker så här efteråt att det var enkelt att smälta in i företagskulturen på Ramböll. Det är högt i tak och en skön omtänksam stämning, lite familjär men samtidigt väldigt professionell.

– Jag blev hela tiden trevligt bemött och

kände mig väl omhändertagen som praktikant, säger Terese. Det fanns alltid någon att fråga och jag fick den hjälp jag behövde.

– Företaget är spännande och vill framåt. De tror och satsar på sina medarbetare, fortsätter Cecilia. Jag har trivts mycket bra med mina arbetskamrater och imponerats av deras vilja att dela med sig av sin egen kunskap.

Terese tycker att Ramböll är en bra arbetsgivare för den som vill vara med och utveckla dagens och morgondagens samhälle. Företaget erbjuder helhetslösningar till sina kunder och arbetar för att vara ett ledande företag med långsiktiga kundrelationer i både

stora och små projekt. Eftersom Ramböll är ett stort företag som finns både nationellt och internationellt behöver den som jobbar där inte begränsa sig till en viss stad eller ett visst land.

Tips inför praktik

För att få ut så mycket som möjligt av praktiktiden vill Terese och Cecilia ge några tips. Att praktisera är både ett givande och tagande. Det får inte bli något slavgöra med orimliga krav från vare sig praktikant eller företaget.

- Var aktiv och visa vad du vill lära dig.
- Våga ta för dig



- Var inte rädd för att fråga om hjälp
- Var inte rädd för att testa nya saker
- Gå på workshops och arbetsmarknadsdagar

Tips inför jobb som teknikkonsult

Till dem som vill arbeta på ett företag som Ramböll vill Terese skicka med följande råd:

- Lär dig tänka som en konsult och dra lärdom av de anställdas erfarenhet. Var serviceminded eftersom du som konsult hela tiden jobbar med kunder.
- Att vara bekant med AutoCAD är en fördel, nästan oavsett inom vilket område du vill jobba.
- Om möjligt, ha en del entreprenadmässiga, framförallt praktiska, kunskaper då detta kan underlätta inför kommande uppgifter. Se exempelvis till att läsa någon kurs med inriktning mot entreprenad eller någon rent utav praktisk kurs.

Efter praktiken

Nu har både Cecilia och Terese slutfört sina 7-månader långa praktikperioder. Båda tjejerna har återvänt till skolbänken för att slutföra sina studier. Många erfarenheter rikare!

Cecilia ska läsa två kurser på universitetet för att sedan påbörja sitt ex-jobb hos Ramböll i Luleå. Ex-jobbet handlar om kvävebalansen vid Kallax flygplats. Hon ska utreda föroreningsproblematiken med halkbekämpningsmedel och föreslå lämpliga åtgärder.

Terese ska fortsätta på sin utbildning. För hon möjlighet vill hon ut och resa lite. Efter det så vill även hon göra sitt examensarbete om möjligt åt Ramböll. Hon kommer även att jobba som timanställd på Ramböll under sin kvarvarande studietid.

Tjejerna är nöjda med sitt val av företag för praktiken. De erfarenheter som de har fått genom att komma ut i "verkligheten" är värdefulla.

Nu vet vi att det är det här vi vill jobba med i framtiden, säger båda tjejerna.





Skandinaviens nordligaste tekniska universitet
Forskning & utbildning i världsklass

Institutionen för samhällsbyggnad

Institutionen för samhällsbyggnad bedriver forskning och utbildning inom områden som syftar till att skapa ett hållbart samhälle med säkra konstruktioner, optimala organisationsformer och effektiva produktionsmetoder. Institutionen har cirka 170 anställda och omsätter omkring 158 miljoner kronor (2009).

Institutionen för samhällsbyggnad ansvarar för civilingenjörsutbildningar i Arkitektur och i Väg och vattenbyggnad, utbildning till Brandingenjör, Masterprogram i Jord- och bergbyggnad samt Högskoleutbildningar inom Bygg & anläggning och inom Samhällsbyggnad.

Civilingenjör Arkitektur startade hösten 2005 och är Sveriges första civilingenjörsutbildning i arkitektur. Som civilingenjör i arkitektur finns en arbetsmarknad där du är med och utformar vår byggda miljö. Vi erbjuder två avslutande inriktningar: Stadsbyggnad och Husbyggnad.

Som **Civilingenjör väg- och vattenbyggnad** är du med och skapar vår byggda miljö. Det handlar bland annat om bostäder och kontor, broar, bergum, tunnlar, vägar och järnvägar. Vi erbjuder tre avslutande inriktningar: Konstruktion, Jord- och bergbyggande samt Byggande.

En **Brandingenjör** deltar i utformningen av ett säkert, tryggt och fungerande samhälle. Utbildningen innehåller naturvetenskapliga grunder kompletterade med beteendevetenskapliga inslag med huvudsaklig kompetens inom brandteknik och riskhantering.

En examen **Master i Jord- och bergbyggnad** ger verktyg och färdigheter i modern gruv- och geoteknisk ingenjörskonst. Programmet utgör den bästa basen för framtida karriärer i den globala gruvindustrin.

Högskoleutbildning Bygg & anläggning riktar sig mot ett arbete som arbetsledare eller mättekniker i byggbranschen. Hela 25% av utbildningen är förlagd ute i byggindustrin och utbildningen är mest lämpad för de som har erfarenhet från byggbranschen.

Högskoleutbildning Samhällsbyggnad riktar sig mot en yrkesverksamhet inom framförallt konsultbranschen och offentliga myndigheter. Det finns tre profiler: Infrastruktur, Samhällsplanering och Teknisk miljövård. Utbildningen planeras och genomförs i samarbete med näringslivet.

www.ltu.se/shb

Institutionen för samhällsbyggnad utgörs sedan januari 2006 av fem avdelningar inom Arkitektur & infrastruktur, Avfallsteknik, Byggkonstruktion, Drift och underhåll samt Geoteknologi. All verksamhet vid avdelningarna präglas av en nära kontakt med näringslivet. Varje avdelning består av ett antal forskningsämnen som ingår i olika centrum-bildningar och som nyttjar våra stora väl fungerande laboratorier.

Avdelningar

Arkitektur & infrastruktur

Förnyelsebar energi

Termisk energilagring.
Förnyelsebar energi.
Professor Bo Nordell

Geografisk informationsteknik

GIS mobila system. Datakvalitet. Informationsförsörjning. Systemutveckling.
Folke Stridsman

Byggproduktion

Byggherrrollen. Produktionsprocessen samt organisation och management.
Professor Thomas Olofsson

Trafikteknik

Trafiksäkerhet. Stadsplanering. Tillgänglighet. Fysisk planering.
Universitetslektor Charlotta Johansson

Stadens vattensystem

Dagvattenföreningar, Ledningsnät, Biofilter, Klimatförändring, Snö, Småskaliga avloppsanläggningar, Partiklar och Sediment
Professor Maria Viklander

Arkitektur

Industriella byggandets arkitektur, arbetsplatsens arkitektur samt bebyggelsens arkitektur.
Professor Kristina Nilsson

Avfallsteknik

Avfallsteknik

Miljöinformatik. Recipientteknologi. Avfallsbehandling. Upplagsteknik.
Professor Anders Lagerkvist

Byggkonstruktion

Konstruktionsteknik

Tillståndsbedömning, förstärkning och underhåll av konstruktioner. Rationell produktionsteknik och härdningsteknologi för betongkonstruktioner. Isteknologi.
Professor Mats Emorg

Stålbyggnad

Höghållfast och rostfritt stål. Riskanalys. Kompositbroar. Industrialiserade produktionsprocesser.
Docent Milan Veljkovic
Professor Bernt Johansson

Träbyggnad

Industriellt träbyggande, Lean Construction, Rationell trähusproduktion, Träkonstruktionsteknik.
Professor Lars Stehn

Drift & underhåll

Drift & underhåll

Dimensionering med hänsyn till drift och underhåll - tillgänglighet, pålitlighet och driftsäkerhet. Livscykelkostnader och tillståndsbedömningar. Tillämpning av ICT (Information and communication Technology) i underhåll, produkt- och produktionsstöd.
Professor Uday Kumar

Geoteknologi

Geoteknik.

Miljögeoteknik. Geoteknik i kallt klimat. Sulfidjordar. Vattenkraftdammar, gruvdammar.
Professor Sven Knutsson

Berganläggningsteknik

Bergförstärkning, stabilitet i bergslänter. Deformations- och brottprocesser i berg. Bergspänningsmätningar. Fragmentering. Brand i tunnlar.
Professor Erling Nordlund

Centrumbildningar

Centrum för Riskanalys och Riskhantering

Identifiering, analysering, hantering och förebyggande arbete med risker i tekniska/beteendevetenskapliga/sociala system.
Professor Milan Veljkovic

eBygg - Centrum för IT i byggandet

Utveckling av en effektiv och uthållig byggprocess med stöd av IT.
Professor Thomas Olofsson

Järnvägstekniskt Centrum

Utveckling av drift och underhåll inom järnvägssektorn.
Professor Uday Kumar

Lean Wood Engineering

En nationell kompetensplattform för forskning och utveckling av industriellt träbyggande och trämanufaktur i samverkan med LTH och LiTH och företag.
Professor Lars Stehn

Svenskt Vattenkraftcentrum

Resurseffektiv utveckling, insiktsfull förvaltning och uppgradering av vattenkraftinfrastrukturen.
Professor Sven Knutsson

Swebrec, Swedish Blasting Research Centre

Sprängmedel, bergfragmentering, sprängskador och sprängvibrationer.
Professor Finn Ouchterlony

Laboratorier

Complab

Mekanisk provning av stål, trä och betong, bergmekanisk provning, geoteknisk provning, mätning i fält, analyser och utredningar.
Tf. chef Lars Åström

Biolab

Analys av avfall, lak-, avlopp- och dagvatten, slam, jord, deponigas. Avfallskaraktärisering, t ex plockanalys, lakteter, nedbrytningspotential.
Chef Lale Andreas

Instutionen för samhällsbyggnad

Luleå tekniska universitet

971 87 Luleå

Tel. 0920-49 10 00

www.ltu.se/shb

B



VATTENKRAFT ÄR EN UNIK NATURRESURS.

Vi behöver unika människor för att
underhålla och utveckla den.

Läs mer om arbeten inom Vattenfall Vattenkraft:
vattenfall.se/jobb