

Väggar som klickar med varandra
Robot fixar säker målning
Träningssimulator ger bättre robotoperatörer
Kylsystemet som både är enkelt och effektivt
Frystorkat slam viktig energiresurs
Tåg som går på höjden

Bygginnovationen –
exempel på
utvecklingsprojekt

BYGGINNOVATIONEN – ett nationellt innovationsprogram

Innovationer i samhällsbyggandet är viktiga. Den byggda infrastrukturen är en förutsättning för ett fungerande samhälle och landets konkurrenskraft. Samhällets förmåga att ta sig an utmaningar som hållbar tillväxt, klimatförändringar, urbanisering, åldrande infrastruktur och befolkning är helt avhängig av effektiva och innovativa processer inom planering, byggande och förvaltning.

BYGGINNOVATIONEN har som övergripande syfte att utveckla en stark och uthållig innovationsmiljö för svensk byggsektor.

BYGGINNOVATIONEN ska förbättra samverkan mellan byggsektorn, forskningsinstituten och högskolor/universitet.

BYGGINNOVATIONEN är en långsiktig satsning tänkt att löpa vidare under en total period på 15 år.

BYGGINNOVATIONEN har en budget för perioden 2011–2015 på drygt 90 Mkr, hälften från Vinnova och hälften från industrin.

BYGGINNOVATIONEN baseras på ett samverkansavtal mellan Vinnova och 23 företag verksamma inom det svenska samhällsbyggandet.

Innovationsstrategi för det svenska samhällsbyggandet.

I november 2012 lade Bygginnovationen fram en strategi som underlag för fortsatta satsningar på innovation i samhällsbyggandet. Strategin utgår från företagets utmaningar, vad som krävs för att få ett kunddrivet innovationsklimat och behoven av samverkan för innovation. Och hur samverkan kan stimuleras. Strategin kan laddas ner från www.bygginnovationen.se

TRE TYPER AV PROJEKTBJDRAG

INNOVATIONSBJDRAG

Detta är ett stöd för att ge större möjligheter för små och medelstora företag att medverka i programmet med egna projektidéer. Bidraget ger möjlighet för företagen att köpa hjälp med rådgivning, utveckling av lösningar eller problemformuleringar.

Högst 50 000 kr kan beviljas. Vinnova kan finansiera projektkostnad till 100 procent.

PLANERINGSBJDRAG

Ett planeringsbidrag innebär en grundlig undersökning av förutsättningarna för projektidén, exempelvis marknadsanalys och kostnads/intäktsanalys. Projektbeskrivning för ett utvecklingsprojekt ska utarbetas. I det arbetet ingår att fastställa projektägare, projektledare, projektorganisation och budget.

Högst 200 000 kr kan beviljas. Normalt kan stöd ges med upp till 50 procent av företagets projektkostnader.

UTVECKLINGSPROJEKT

Projektet ska leda till en produkt, tjänst eller process som är innovativ inom sitt marknadssegment, ger mätbara produktivitetssökningar och kan marknadsintroduceras inom tre år efter projektstart.

Högst 2 miljoner kr kan beviljas. Vinnova kan ge stöd med upp till 50 procent av företagets projektkostnader.

VEM KAN SÖKA PROJEKTBJDRAG?

Utlysningen riktar sig till företag inom samhällsbyggnadssektorn eller med anknytning till sektorn. Det sökande företaget ska vara ett befintligt aktiebolag, registrerat hos Bolagsverket.

VILKA BJDRAG HAR HITTILLS BEVILJATS?

Fram till och med september 2014 har 238 ansökningar bedömts varav 97 beviljats ekonomiska medel. Ansökningarna har resulterat i 24 innovationsbidrag varav 16 är genomförda, 56 planeringsbidrag varav 27 är genomförda och 17 utvecklingsprojekt varav 6 är genomförda. Nästan samtliga beviljade ansökningar har kommit från små eller medelstora företag och högskolor/universitet medverkar i nästan samtliga beviljade projekt.

Innovation är implementeringen av en ny eller väsentligt förbättrad vara, tjänst eller process, eller en ny marknadsföringsmetod, eller ett nytt sätt att organisera affärsverksamhet, arbetsorganisation eller externa relationer (OECD:s Oslomanual).

VILL DU SÖKA BIDRAG? SÅ HÄR GÖR DU!

Ansökningsprocessen för innovationsbidrag och planeringsbidrag börjar med att du skickar in din projektidé till programledningen som gör en första bedömning av projektidéns relevans.

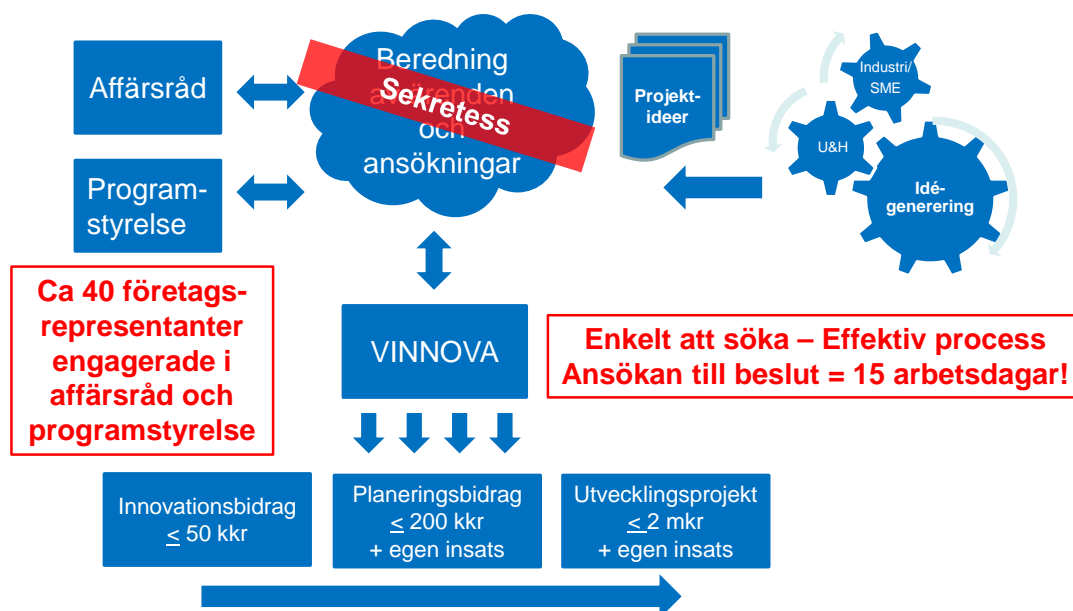
Ansökan om utvecklingsprojekt förutsätter att du redovisar en projektbeskrivning som motsvarar en godkänd slutrapportering av ett planeringsbidrag. Beroende på projektidéns inriktning utser programledningen minst tre ledamöter ur affärsrådet för att bedöma idéns potential och hur ansökan uppfyller Bygginnovationens bedömningskriterier.

PROJEKTIDÉN SAMT AFFÄRSRÅDETS BEDÖMNING redovisas för programstyrelsen, som efter sin samlade bedömning ger en rekommendation till Vinnova om projektet bör finansieras inom ramen

för Bygginnovationen. Om projektidén uppfyller programmets intentioner och bedömningskriterier, uppmanas du att då lägga in en ansökan via Vinnovas intressentportal. Ansökningar och tillhörande information hanteras under sekretess. Alla i organisationen har skrivit på individuella sekretessavtal.

NÄR KAN DU SÖKA PROJEKT BIDRAG?

Projektidéer kan skickas in när som. Programstyrelsen håller åtta möten per år och ansökningarna behandlas i den takt de kommer in. För att affärsrådet ska hinna bedöma en ansökan måste den ha skickats in minst 15 arbetsdagar innan programstyrelsens närmaste möte. Aktuella mötesdatum finns på www.bygginnovationen.se



BYGGINNOVATIONENS STYRELSE

Tony Andersson, Assa Abloy (ordförande)
Ronny Andersson, Cementa
Tomas Alsmarker, Nyréns Arkitektkontor
Kyösti Tuutti, Skanska
Tommy Ellison, Besab
Per-Erik Eriksson, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
Anna-Johanna Klasander, White arkitekter
Manouchehr Hassanzadeh, Vattenfall/Elforsk

+ adjungerade/observatörer:
Sebastian Axelsson/Britta Fångström, VINNOVA
Johan Silfwerbrand, KTH/Sveriges Bygguniversitet
Nina Ryd, Chalmers/Arkitekturakademin
Jan Bröchner, Chalmers/ansv för följeforskningsprojekt

KONTAKTER



Mårten Lindström
 strategisk programledning
Tfn: 070-523 38 51
E-post: marten.lindstrom@more10ab.se



Ove Lagerqvist
 verkställande programledning
Tfn: 070-665 50 13
E-post: ove.lagerqvist@ltu.se

Väggar som klickar med varandra

Peter Lindberg brinner för att effektivisera byggprocessen. De senaste åren har han ägnat sig åt innerväggar och nu finns ett klickande väggsystem redo att ta världen i besittning.

VID BYGGNATION SKER UPPFÖRANDET av innerväggar på ett mycket hantverksmässigt sätt. Tid för att montera, spackla, torka, slipa och måla leder oftast till en fast ledtid på fem dagar som för det mesta inte går att påverka.

Peter Lindberg, civilingenjör och väl förankrad inom byggbranschen, har alltid varit intresserad av att hitta smartare sätt att bygga hus på. Hans drivkraft är att hitta innovativa lösningar som förbättrar och gör produktionen av hus mer industriell. Att det ska ta en vecka för att bli klar med en gipsvägg tyckte han kändes otidsenligt. Målet blev att få bort torktiderna och på så sätt minska ner byggtiden till en dag.

– Jag startade med behovet, sedan kom lösningen och då var klickfogsgolven en förebild, säger han. Målet blev att göra en vägg i gips som är spackelfri och så föddes klickväggen.

Normalt skruvas en gipsskiva fast med ett femtiotal skruvar, ett både monotont och påfrestande arbete. Därefter tar spackling och slipning mycket tid och smutsar ner arbetsplatsen. Peter Lindbergs gipsskiva skruvas inte utan klickas fast i reglarna och är därmed spackelfri. Från utsidan syns inga skarvar mellan skivorna och väggen monteras mycket snabbt i en god arbetsmiljö.

I SAMBAND MED ATT PETER LINDBERG för fem år sedan skulle omsätta sin idé i handling bildade han tillsammans med en kompanjon företaget med det passande namnet Oneday Wall. Företaget arbetar ihop med företagsinkubatorn Inkubera som tipsade om möjligheten att söka stöd hos Bygginnovationen.

– Vi var ganska klara med utvecklingen av väggen när vi sökte och fick bidrag 2012 men vi behövde verifiera alla funktionskrav för att få fram en färdig produkt. Stödet vi fick var ovärderligt och möjliggjorde detta. Vi jobbade ihop med en stor gipsleverantör som definierade vilka krav som ställs på väggen och som gjorde tester och utvärderingar.

Brandkraven verifierades med hjälp av SP och bygglogistikavdelningen på Linköpings universitet hjälpte som opartisk organisation till med tidsstudier och ekonomisk utvärdering.

Även om materialet till klickväggen är cirka dubbelt så dyrt som till vanliga gipsväggar så blir, tack vare att arbetskostnaden är cirka hälften mot normalt, totalkostnaden cirka tio till femton procent lägre än normalt.

När Peter Lindberg fick stöd från Bygginnovationen såg han arbetet med produktutvecklingen som i stort sett klart men riktigt så var det inte. Att få rätt kvalitet på produkten tog längre tid än beräknat liksom konstruktionen av tillverkningsmaskiner. Först hösten 2014 blev produkten klar och nu finns en produktionslinje i Hallsberg.

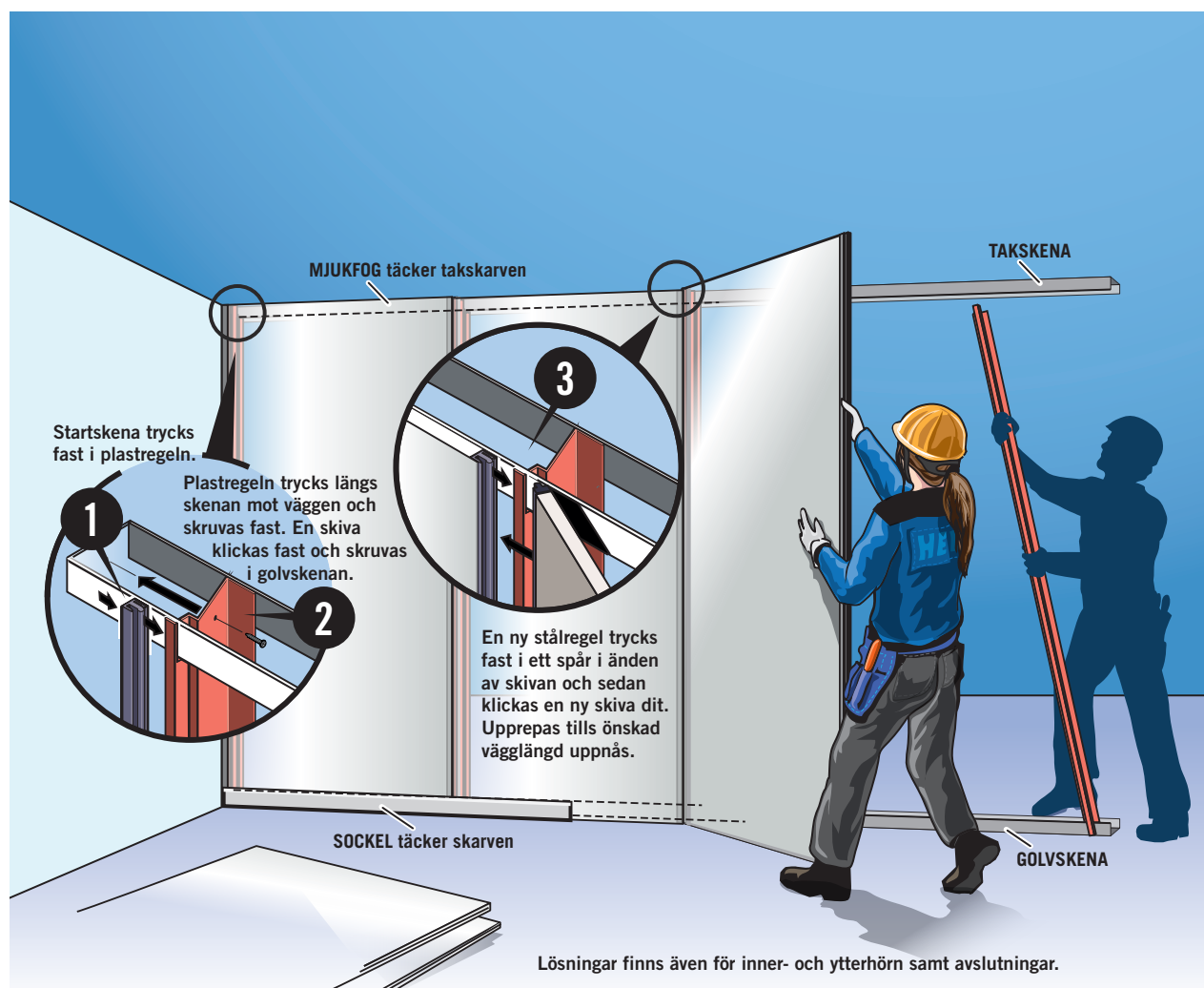
NÄR KLICKVÄGGEN VÄL ÄR ETABLERAD på marknaden är tanken att licensiera ut den till gipsmaterialtillverkare som tar hand om produktionen. Marknaden vad gäller gips är gigantisk och klickväggen ger positiva effekter både för byggföretagen och gipstillverkarna.

Oneday Wall, som har fyra delägare varav två arbetar aktivt i företaget, arbetar med sex olika patent som gäller produkten, maskiner, tillverkningsmetod, monteringsmetod och kringutrustning. Fem patent är beviljade i Sverige och flera även internationellt. Klickväggen ska patenteras på världsmarknaden med inriktning på Europa, USA, Kina, Indien och Ryssland.

– Detta kan bli hur stort som helst, säger Peter Lindberg.



600 mm breda skivor kan lyftas in genom ett vanligt fönster vilket ger ytterligare tidsbesparingar.



Att bygga en innervägg med Oneday Walls gipsskiva är avklarat på en dag.

Men han tycker det varit extremt svårt att övertyga marknaden om produktens förträfflighet och detta har varit den största svårigheten i arbetet med klickväggen.

– Vi vet inte vilka hindren är och förstår inte varför det är så trögt att nå ut. Men branschen är svår över lag och det var likadant när klickgolvet skulle lanseras. Det tar verkligen sin tid att etablera en ny produkt.

Hösten 2014 ska produkten lanseras och användas i ett antal olika projekt, bland annat vid ombyggnader av studentkök som Karlstads kommunala bostadsbolag ska göra. Fyrtio kök ska delas in i mindre enheter och tack vare den spackelfria gipsväggen med skruvlöst montage kan två kök göras klara varje vecka. Ombygg-

naden är en del i Boverkets projekt att utveckla innovativt byggande av bostäder för unga.

Än så länge är klickväggen Oneday walls enda produkt men nya idéer finns, framför allt vad gäller skivmaterial. Varför inte klicka upp en putsad fasad istället för att putsa väggen på plats?

Peter Lindbergs råd till innovatörer

- Det är tålamodsprövande att vara innovatör. Arbetet med klickväggen har tagit mycket längre tid och kostat mer än jag trodde men jag vill inte ha det o gjort. Så om du har en bra idé – kör!

FAKTA

Projekt: Klickvägg i gips

Bidragmottagare: Oneday Wall AB

Projektledare: Peter Lindberg

Bidrag från VINNOVA/Bygginnovationen:
200 000 + 800 000 kr

Projekttid: 2012-2013

KONTAKT



Peter Lindberg

VD Oneday Wall

Tfn: 070-666 56 62

E-post: peter.lindberg@onedaywall.se



Målningsroboten klarar att lägga de flesta pilar, symboler och tvärgående vägmarkeringar.

Robot fixar säker målning

Säkerheten vid vägarbeten är en ständig diskussionsfråga och olika insatser görs för att förbättra den. Klas Rosendahl och kompanjonen Per Ljunggren har utvecklat en målningsrobot som gör det effektivare och säkrare att måla vägmarkeringar.

DET VAR NÄR DE BÅDA KOMPANJONERNA spånade om olika tillämpningsområden inom vägunderhålls- och vägentreprenadbranschen som de kläckte idén att konstruera en robot som kan måla vägmarkeringar. Ingen dum idé visade det sig, dåvarande Vägverket hade redan ett projekt om detta tillsammans med olika branschföreningar. Projektet skulle sparkas igång igen och till det blev företaget Street Smart Equipment inbjudet.

– Längsgående markeringar görs maskinellt sedan många år men tvärgående görs för hand världen över i dag. Det är dags att ändra på det, säger Klas Rosendahl, VD i företaget.

Street Smart Equipment fick pengar från SBUF för att utveckla och konstruera en prototyp för målningsroboten. Första steget innebar att testa de fysikaliska begränsningarna, att se om det var möjligt att göra det som skulle göras. Här fanns avancerad forskning i bakgrunden via professor Patric Jensfelt från KTH som är deltidsanställd för att arbeta med utveckling inom robotteknik, det vill säga avancerad styr- och reglerteknik med återkoppling från sensorer såsom digitala kameror.

Den färdiga experimentmodellen fick ett positivt gensvar – att tillverka en målningsrobot visade sig genomförbart, efterfrågan finns och det går att kommersialisera produkten. Allt pekade på fortsatt utvecklingsarbete och det var då Bygginnovationen kom in i bilden när SBUF tipsade Klas Rosendahl om möjligheten att söka pengar därifrån.

– Stödet från Bygginnovationen har varit helt avgörande, utan det vet jag inte hur vi skulle klarat oss. Det kom vid ett tillfälle när det behövdes som mest.

I det utvecklingsarbete som då startade tillverkades en fullt fungerande prototyp som kan lägga de flesta pilar, symboler och övriga tvärgående markeringar. Förutom att tillverka den mekaniska konstruktionen, bygga kraftförsörjningen, se till att elektroniken klarar kraven vad gäller damm, fukt och vibrationer, så bestod en stor del av arbetet av att ta fram programvara som inte bara löser uppgiften utan också är hållbar och har inbyggd felhantering.

– Under hela tiden har vi haft löpande kontakt med branschföreträdare för att visa på våra framsteg och förankra att vi väljer

rätt väg att gå, säger Klas Rosendahl. Kravbilsarbetet är inte så väl utvecklat utan kraven kommer efter hand och då gäller det att ha en nära dialog med branschen, det vill säga de entreprenörer som Trafikverket anlitar för de här uppgifterna. En av dessa är Svevia vars avdelning för vägmarkeringar varit en nära samarbetspartner till oss.

NÄR PROJEKTET VAR AVSLUTAT var det nödvändigt att verifiera prototypen i verkligheten. En ny ansökan till ByggInnovationen gav ytterligare ett bidrag så att tester på väg kunde göras. Fältproven visade då att det behövde göras ett antal kompletteringar för att uppnå marknadsacceptans. Nya prov under våren och hösten 2014 har gett bra respons.

– Projektet är avslutat men vi vill göra ytterligare fälttester hösten 2014. Ju fler fälttester desto mer erfarenhet får entreprenörerna av målningsroboten. De måste ändra på sina invanda rutiner och i det förändringsarbetet kan vi låna ut roboten.

Från 2015 ska roboten vara en kommersiell produkt och initialt handlar det om att etablera den på den svenska marknaden. Men det finns goda förutsättningar att även etablera roboten i de nordiska länderna. Vad gäller resten av Europa kan det bli svårare – regelverken för upphandling ser olika ut och upphandlande myndigheter styr i viss mån förutsättningarna. För små områden är förutsättningen för maskinell lösning mindre än för stora.

KLAS ROSENDAHL OCH PER LJUNGGREN har en stor uppgift att för den europeiska marknaden visa att det är bra med stora upphandlingsområden och långa kontrakt. De har även kontakt med återförsäljare i USA som visat stort intresse för roboten och där hoppas de så klart gå vidare.

Nu finns alltså en färdig prototyp som kan lägga de flesta pilar, symboler och tvärgående vägmarkeringar. Vid efterfrågan kommer Street Smart Equipment att tillverka robotarna själv och ha hand om hela tillverkningsprocessen. Samarbetspartnern RME svarar för att bygga ihop roboten med målningsutrustningen på lastbilen.

Projektet med målningsroboten har tagit mycket längre tid och kostat mycket mer än vad Klas Rosendahl trodde från början, en erfarenhet han inte precis är ensam om.

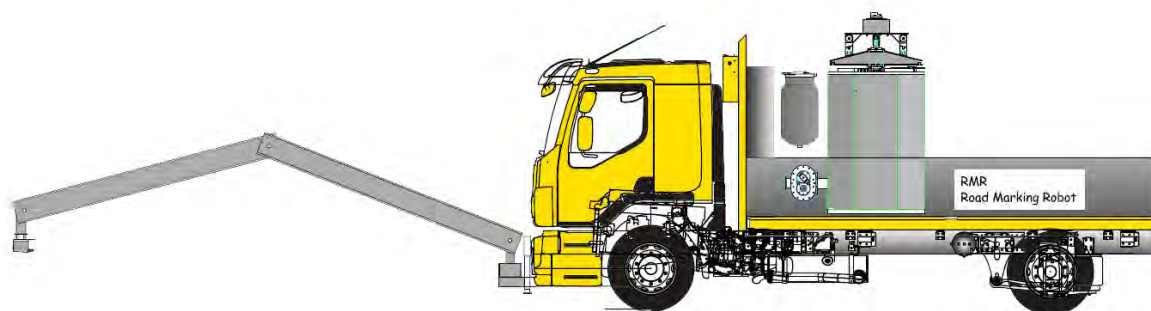
– Själv är man besjälad av produktens förträfflighet men om hela världen ska ha samma uppfattning så tar det lång tid. Jag har kontinuerlig kontakt med olika företrädare för marknaden men det är generellt ett stort arbete att nå ut med en produkt.

KLAS ROSENDAHL OCH PER LJUNGGREN bildade gemensamt företaget Street Smart Equipment 2009 för att utveckla en kran som kan användas för att placera ut tillfälliga vägmärken på vägarna. Ett farligt arbete som skulle bli mycket säkrare med en kran.

– Vi tog fram en experimentmodell och pratade med marknaden, men det fanns inte tillräckligt stort intresse för att vi skulle gå vidare. Kranen är halvfärdig och väntar på förnyat intresse. Jag är väldigt förvånad eftersom kranen hade uppnått de krav som fanns i projektet, men helt klart var marknaden inte mogen. Det ser betydligt bättre ut för målningsroboten!

Klas Rosendahls råd till innovatörer

- Tro på din produkt!
- Lyssna på marknaden, på dem som ska betala. Man har själv inte hundra procent rätt.
- Tänk på att vägen framåt ser olika ut för var och en.



FAKTA

Projekt: Målningsrobot för vägmarkeringar
Bidragmottagare: Street Smart Equipment AB
Projektledare: Klas Rosendahl
Bidrag från VINNOVA/ByggInnovationen:
 1 200 000 kr + 200 000 kr
Projekttid: 2012-2013, 2014

KONTAKT



Klas Rosendahl
 VD Street Smart Equipment
Tfn: 073-246 08 64
E-post: klas.rosendahl@sseq.se

Träningsimulator ger bättre robotoperatörer

Förbättrad säkerhet, bättre kvalitet på arbetet och minskat spill av betong. Fördelarna med att utbilda operatörer av sprutbetongrobotar i en simulator är många och det lilla företaget Edvirt satsar på att erövra världsmarknaden.

NÄR TOMMY ELLISON, som arbetat med bergförstärkning och underjordsprojekt under 25 år inom betongsprutningsaktiebolaget Besab, var engagerad i stora infrastrukturprojekt som Arlanda-banan och Södra Länken, insåg han att något måste göras för att skapa bättre utbildning av de operatörer som ska sköta sprutbetongsrobotar i tunnlar och gruvor. När det saknas operatörer är det ofta svårt att få tag på några och de nya sätts ofta in i produktionen direkt och får lära sig efter hand.

– Det blir många fel, tar lång tid och innebär risker, både för operatörerna och för dem som ska använda tunnlar eller gruvgångarna. Dessutom blir kostnaderna för allt betongspill mycket stora. Överhuvudtaget är det komplicerat att utbilda folk i praktiskt arbete, säger Tommy Ellison.

Han började fundera på en annan lösning – kunde man inte göra detta virtuellt? Det finns ju simulatorer inom många andra områden så varför inte här? Via BeFo, Bergteknisk Forskning, fick han kontakt med en forskargrupp på Chalmers och ett pilotprojekt kunde starta 2007. Två år senare var utvecklingsprojektet i full gång och två specialister på programmering var engagerade. Allt arbete skedde i nära samarbete med Chalmers och operatörer från Besab fick testa och komma med input.

MÅLET VAR REDAN FRÅN BÖRJAN att göra simulatoren till en kommersiell produkt och företaget Edvirt bildades för att driva kommersialiseringen vidare. Under utvecklingsarbetet satsade Besab mycket pengar men utan stöd från BeFo, Formas, SBUF och Vinnova hade det varit svårt att ta simulatoren så här långt. År 2012 utsågs den av SBUF till Årets Innovation i byggbranschen.

Genom planeringsbidrag från Bygginnovationen blev det möjligt att utreda hur de skulle kunna kommersialisera simulatoren, göra en affärsplan samt utarbeta en ansökan för ett utvecklingsprojekt.

– En simulator blir aldrig klar, slår Tommy Ellison fast. Om man låter utvecklingen avstanna kommer funktionaliteten att försämrans och nya robottyper att utvecklas. Förbättrade programvaror ger nya möjligheter.

När Besab fick beviljat sitt utvecklingsprojekt fanns en teknisk lösning som möjliggjorde simulering men inget utbildningssystem.

En teknisk lösning är en sak men en teknisk produkt som går att sälja en annan.

– Stödet från Bygginnovationen var jätteviktigt! Steget från fungerande teknisk plattform till att ha en säljbar produkt hade varit jättesvårt att göra utan de pengarna, säger Tommy Ellison och får medhåll av Eric Göransson, VD på Edvirt:

– Tack vare stödet kunde vi validera simulatoren vilket vi haft stor nytta av vid marknadsföringen. Det är nu vetenskapligt bevisat att simulatoren är ett effektivt utbildningsverktyg vilket är viktig information för kunderna.

DET VIKTIGASTE MAN UPPNÅR genom att utbilda operatörer med simulatoren är förbättrad säkerhet, dels den egna säkerheten för betongsprutaren och då framför allt under upplärningstiden, och dels säkerheten i arbetet som utförs.

– Betongsprutning är en säkerhetsåtgärd och får vi dålig kvalitet utsätter vi människor i tunnlar och gruvor för fara, säger Eric Göransson.

En annan vinst med simulatorträning är att arbetsmiljön blir bättre och att företagen sparar mycket pengar. Ett halvårs träning i verklig miljö medför höga kostnader för betong och maskiner, samt ger stor miljöbelastning.

De som tränar i verkligheten blir inte särskilt bra eftersom de aldrig får feedback på arbetet. När de tränar i simulatoren får de lära av sina fel och repetera momenten, vilket ger bättre operatörer. Genom simulatorns utbildningssystem kan man se hur den som tränar utvecklas och avläsa i siffror hur bra operatören är på olika saker.

– Även de med lång erfarenhet blir faktiskt mycket bättre efter en tid i simulatoren, säger Tommy Ellison.

De största svårigheterna med simulatoren är att uppnå realismen när man använder den. Arbetet måste upplevas på samma sätt som i tunneln. En annan svårighet är att pedagogiskt tala om för presumtiva kunder att de ska investera i en helt ny teknik för att träna robotförarna och att få kunderna att förstå att simulatoren snabbt betalar sig.

Eric Göransson bildade företaget Edvirt den förste januari 2013 tillsammans med Peter Börjesson. I dag har företaget sex heltids-



Det viktigaste man uppnår genom att utbilda operatörer med simulatören är förbättrad säkerhet, dels för betongsprutaren och dels säkerheten i det arbete som utförs.

och två deltidanställda och ytterligare två produkter på gång inom samma marknadsområde som simulatören. För utvecklingen av den ena, ett verktyg för visualisering av injektering av berg, har Edvirt fått bidrag från Bygginnovationen.

– Ett litet företag som Edvirt måste tyvärr göra samma saker som ett stort, säger Eric Göransson. Därför är det viktigt att man har olika egenskaper och uppgifter om man är väldigt få i bolaget. En annan framgångsfaktor är att ha fokus på sälj- och kundbehov. Genom att blanda in kunderna tidigt i produktutvecklingen kan man få intäkter snabbt och en produkt som tillfredsställer ett kundbehov.

HITTILLS HAR EDVIRT SÅLT elva simulatorer – fyra i Sverige, en i Bulgarien, en i Schweiz, två i Australien och tre i Storbritannien – vilket får ses som en blygsam start långsiktigt sett.

– Det finns ett stort intresse världen över och vi ser en trend, som vi är med och skapar, där man lägger mer vikt vid betongsprutning och utbildning inom området, säger Eric Göransson. Vi ser ett allmänt intresse av att ersätta praktisk träning med virtuell sådan med hjälp av olika simulatorer.

FAKTA

Projekt: Utbildningssimulator för operatörer av betongsprutningsrobotar

Bidragsmottagare: Betongsprutningsaktiebolaget BESAB

Projektledare: Tommy Ellison

Bidrag från VINNOVA/Bygginnovationen:
200 000 + 2 000 000 kr

Projektid: 2011-2014

Tommy Ellisons och Eric Göranssons råd till innovatörer

- **Placera produkten ute** i verkligheten direkt innan den är färdigutvecklad. Därmed får du en marknadsanpassad produkt som utvecklats med kundfokus.
- **Nischa dig!** Försök ganska snabbt att bli världsbäst inom ett litet område.
- **Var inte rädd** för djärva grepp. Även om det verkar oerhört svårt så ge inte upp, det går att lösa det mesta.
- **Försök bli vän** med många. Om du bildar team med en för snabbt riskerar du att få alla andra mot dig.

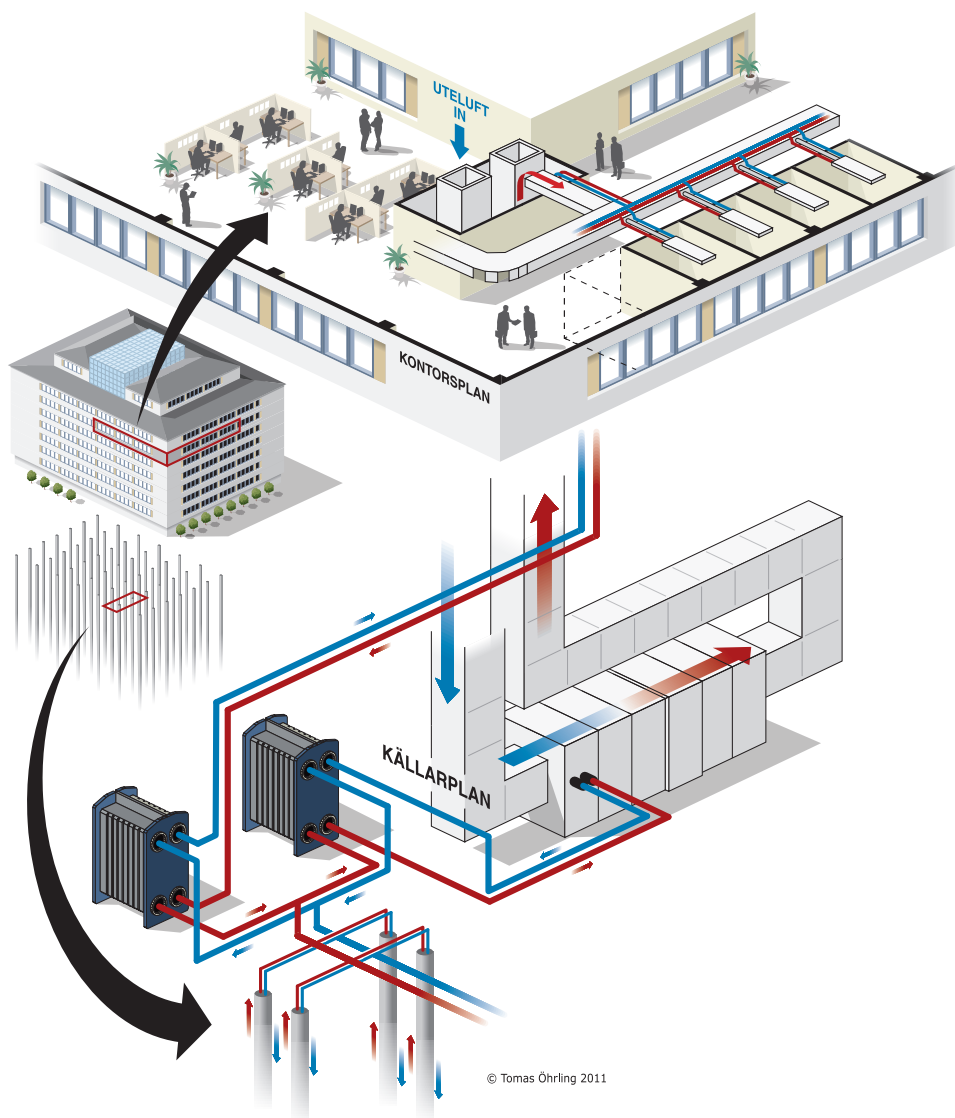
KONTAKTER



Tommy Ellison
teknisk chef BESAB
Tfn: 031-742 70 05
E-post: tommy.ellison@besab.se



Eric Göransson
VD Edvirt
Tfn: 073-766 26 37
E-post: eric@edvirt.com



Kylsystemet som både är enkelt och effektivt

Kyla från riktigt djupa och många borrhål i berget, stora kylbafflar och ett slutet system för kylvattnet. Men inga kylmaskiner och inga värmepumpar. Jonas Gräslunds kylsystem Skanska Deep Green Cooling är både enkelt, robust och synnerligen effektivt. Ett kylsystem i takt med tiden!

JONAS GRÄSLUND ÄR TEKNISK CHEF på Skanska kommersiell utveckling Norden. Under femton års tid har han och hans medarbetare successivt skärpt sina beställarkrav på kontorshus. Återkommande beställningar gör det möjligt att förädla bra lösningar och undvika dåliga och efter hand har det blivit möjligt att välja enklare, robustare och mer tillförlitliga lösningar vad gäller inneklimat och energianvändning i byggnaderna.

Skanska har en fyrapunktsstrategi som olika energiförslag vägs mot:

- Livscykelkostnader – dyrare lösningar kan väljas om de är billigare i drift.
- Livscykelanalys – miljöpåverkan från energianvändningen räknas om och jämförs i form av primärenergi och koldioxid.
- Flexibilitet – husen ska vara lätta att sköta och ställa om utifrån förändrade behov hos hyresgästerna.

• Enkelhet – det är inte svårt att projektera och bygga komplicerade lösningar men svårt att driva dem. Det svåra är att projektera enkla lösningar.

– När kunderna tryckte på och ville ha ännu bättre energiprestanda var vi tvungna att komma på något nytt, säger Jonas Gräslund. Då kom vi på att koppla marken till huset med en vanlig värmeväxlare emellan och att inte blanda vätskorna – vi vill inte ha syresatt vatten i byggnadens rörsystem. Ingen av delarna i kylsystemet är någon nyhet utan det är kombinationen som är det nya, vi utgick från kända delar och gjorde en ny lösning.

NORMALT BORRAR MAN 100–150 meter djupa hål och använder kylmaskiner eller värmepumpar. I Skanskas system är borrhålen 200–230 meter djupa eftersom det dels är kostnadseffektivt att borra djupt för att få ett visst antal borrhålsmeter och dels eftersom det oavsett årstid är konstant temperatur långt nere i berget. Det är denna konstant relativt låga temperatur man söker nå.

I borrhålen, som är fjorton centimeter breda, cirkulerar vanligt vatten – ingen etanolblandning – i ett slutet slangsystem med hjälp av en cirkulationspump. Borrhålsvattnet blandas alltså inte med kylvattnet i byggnadens system utan kylan överförs med hjälp av en värmeväxlare.

I berget, från 30 meters djup, är temperaturen cirka tolv grader året om. Under sommaren kyler marktemperaturen byggnaden och under vintern förvärmer den uteluften till ventilationen. Genom att använda självverkande kylbafflar som arbetar med höga temperaturer behövs ingen styrutrustning.

– De största fördelarna med kylsystemet är att det är enkelt, att det endast drar cirka en tiondel energi jämfört med vanliga system och att det inte behövs några köldmedier som är koldioxidpåverkande och alltid läcker lite. Vi arbetar bara med vatten. Systemets enda nackdel är det dubbla priset till följd av borrhålskostnaderna men det räknar man hem när man räknar livscykelkostnader.

DEN FÖRSTA BYGGNADEN med det innovativa kylsystemet blev det nya polishuset i Rosengård i Malmö som stod klart 2012. För att utveckla processen och säkerställa funktionen tog Jonas Gräslund kontakt med Chalmers och sökte bidrag från Bygginnovationen.

Han ville ha hjälp med att utvärdera den första anläggningen och med att förenkla dimensioneringsprocessen och rutinerna för att göra dem mer ingenjörsmässiga och därmed ge möjlighet för fler personer att konstruera liknande anläggningar. Genom att göra noggranna mätningar under ett år och jämföra dessa med beräkningarna blev det möjligt att stämma av vilka verktyg som

går att använda när man har relativt låga kyleffektbehov och hur man kan genomföra processen på bästa sätt.

– Stödet från Bygginnovationen var viktigt, säger Jonas Gräslund. Vi fick en opartisk kontroll av hur vi skulle räkna på marken och fick en ordentlig utvärdering av energianvändningen i det relativt lilla projektet. Bygginnovationen var lätt att jobba med och rationell som finansär. Ibland kan man dra sig för det administrativa arbete som är förknippat med en bidragsansökan men här innebar det ingen belastning.

Mätningarna i polishuset visade att effektiviteten var tre gånger bättre än vad en traditionell bergvärmeanläggning ger och fem gånger bättre än en vanlig kylanläggning. Jonas Gräslund tror att stora anläggningar ger tio gånger bättre effektivitet än traditionella kylanläggningar.

SKANSKAS NYA HUVUDKONTOR i Stockholm är än så länge det största projektet med Skanska Deep Green Cooling. Här ska 144 borrhål och stora kylbafflar med många kylflänsar sörja för en bra komfort med jämn temperatur i byggnaden. De mätningar som pågår visar hittills mycket bra resultat.

Kylsystemet är även installerat i Skanskas regionkontor Klipporna i Malmö och som en dellösning i ett kontorshus i Warszawa. Skanska Deep Green Cooling är patenterat i Sverige och USA och patentsökning pågår i Europa. Systemet är lämpligt att använda vid ny- och ombyggnation och Skanska diskuterar och erbjuder den här lösningen både internt och externt.

– Det finns redan flera intressenter, säger Jonas Gräslund. Priset är en sak men dimensioneringen är annorlunda än vanligt och man måste veta hur man gör, vilket kräver viss kunskapsspridning. Kunden måste även tycka att det här kylsystemet passar in i deras verksamhet. Startsträckor finns alltid när det gäller innovativa lösningar.

Nu arbetar Jonas Gräslund med ett annat projekt – Deep Green Heating. Här handlar det i första hand om att sommardag köpa billig spillvärme från fjärrvärmebolagen och spara värmen i berget till vintern. Men det är en annan historia.

Jonas Gräslunds råd till innovatörer

- Det är inte nödvändigtvis den första idén som ger innovationen utan den kan bestå av en kedja av idéer.
- Innovationsarbete tar tid – var därför envis och uthållig.

FAKTA

Projekt: Markkyla Skanska Deep Green Cooling

Bidragsmottagare: Skanska kommersiell utveckling Norden AB

Projektledare: Jonas Gräslund

Bidrag från VINNOVA/Bygginnovationen: 814 000 kr

Projektid: 2012–2014

KONTAKT



Jonas Gräslund

teknisk chef Skanska kommersiell utveckling Norden

Tfn: 010-448 13 81

E-post: jonas.graslund@skanska.se

Frystorkat slam viktig energiresurs

Genom att frysa avloppsslam och därefter tina det frigörs stora delar av det bundna vattnet. Kvar blir ett relativt torrt slam – lättare att transportera och bättre att förbränna. Istället för att spridas på åkrarna kan slammet bli en energiresurs i kraftvärmeverken. Företaget FriGeo är ensamt om sin teknik. I världen.

IDÉN ATT FRYSTORKA AVLOPPSSLAM dök upp första gången i Norge när FriGeo gjorde en pilotstudie av frysmuddring på ett av Statoils raffinaderier. Fruset oljeförorenat slam togs upp ur en lagun, tinades och ut rann klart vatten.

– Detta var en stor sensation på Statoil, norrmännen hade aldrig sett så klart vatten komma ur oljeslam. Då började vi fundera på att frystorka avloppsslam, säger Mats-Johan Rostmark, affärsområdeschef för FriGeos avvattningsområde.

Om processen ska kallas avvattning eller torkning är en definitionsfråga och beror på vilken torrsubstans (TS) som uppnås. Vid TS-halter upp till 40 procent pratar man om avvattning och man ser tydligt vatten dräneras ur slammet. Men när TS-halten når upp till 60 procent talar branschen om torkning eftersom materialet blir så torrt. FriGeo använder därför idag frystorkning som begrepp för processen att frysa in och tina för att frigöra vatten.

Den svenska marknaden har hittills inte varit intresserad av frystorkning av slam eftersom lagstiftningen tillåter att avloppsslam sprids på åkrarna. På så sätt återför man näringsämnen i kretsloppet.

Utomlands finns inte plats att deponera slam på åkrarna utan där används det mesta till förbränning. Hög beskattning på avloppsslam kan också innebära att det finns intresse för att bearbeta slammet genom till exempel torkning.

DEN SVENSKA RENHÅLLNINGSBRANSCHEN tycker i dagsläget inte att det finns några pengar att tjäna på att frystorka slammet, men om det blir andra krav på hur det ska hanteras kan läget bli ett annat.

– Vi måste visa att vi kan torka slam för en billig peng och få en förädlad slutprodukt som är effektiv som förbränningsmaterial i värmekraftverk. Det byggs många värmeverk i Sverige och i Europa och bränslet blir en energiresurs i framtiden. Så småningom kommer det även att bli attraktivt att ta till vara den fosfor som finns i askan från kraftverken. Det gäller att prova alla möjligheter för att hitta ett bra kretslopp.

Det slam som utgör restprodukt från ett reningsverk har mekaniskt bearbetats så att det har en TS-halt på 20 procent. Det är dock inte blött så att det rinner om det utan kan mer liknas vid en blöt tvättsvamp. Man kan se FriGeos teknik som ett eftersteg till den teknik som reningsverken använder idag. Genom att ta bort

mycket av vattnet och få en TS-halt på 60-70 procent så minskar volymen kraftigt vilket ger transportvinster och höjer energivärdet om man ska elda med det.

Man kan torka slam på traditionellt sätt så att vattnet avdunstar. Denna teknik kräver oftast mycket energi i form av höga temperaturer för att åstadkomma höga TS-halter. Energiförbehovet ligger mellan 900 och 1500 kWh per ton vatten. För att uppnå samma resultat med hjälp av FriGeos kylaggregat behövs endast 50-100 kWh. När energivärdet i materialet kan ökas med hjälp av mycket mindre energi blir energibalansen så mycket bättre.

ALL SLAGS SLAM ÄR UNIKT beroende på sin sammansättning och struktur. Detta avgör med vilken hastighet infrysningen ska ske. Att dimensionera kapaciteten så att infrysningen sker i rätt hastighet och att upptättningsprocessen sker så att vattnet frigörs på rätt sätt är en svår uppgift. Till det krävs algoritmer och att man vet hur materialet är beskaffat.

FriGeo, som har tre personer anställda, är från början ett forskningsbolag med rötterna i Luleå tekniska universitet. Det grundades av Susanne Rostmark 2003 med frysmuddring som affärsidé och från början fanns ett nära samarbete med professor Sven Knutsson, avdelningen för geoteknik.

– Vi har alltid haft universitetet i ryggen och har vår vetenskapliga förankring där. Universitetet har som oberoende granskare hjälpt till att verifiera vår verksamhet och är ett viktigt stöd i vårt arbete, säger Mats-Johan Rostmark.

FriGeo kände till Bygginnovationen via sina universitetskontakter. År 2012 fick företaget bidrag för att bygga en mindre demonstrationsanläggning och göra pilotstudier. Men ansatsen var lite för stor och företaget fick skala ner ambitionerna och göra en mindre anläggning där man kunde frysa och torka material och följa vad som händer. Materialet frystes in enhet för enhet som sedan tinades. En annan metod är att ha ett kontinuerligt förlopp med infrysning och upptättning allt eftersom.

– Vi vill ha långsam infrysning, att vatten söker vatten, och när vi tinar vill vi att vattnet dräneras ut som synligt vatten. Resultatet av projektet blev att vi lyckades verifiera att teorin stämmer överens med verkligheten vad gäller själva frystorkningen. Genom olika simuleringar fick vi klarlagt vilka tider som behövs för torkning respektive upptättning för att uppnå bästa resultat.



För att öka energivärdet i materialet genom frystorkning går det åt mycket mindre energi jämfört med traditionell torkning.

Stödet från Bygginnovationen hade mycket stor betydelse för FriGeo och fick företaget att verkligen satsa på frystorkningstekniken. Projektet avslutades 2013 och ett nytt Vinnovastött projekt inom utlysningen Forska & Väx är i full gång. Här bygger FriGeo en demonstrationsanläggning i full skala för att kunna bearbeta tusen ton slam per år och visa att frystorkningstekniken fungerar och att restprodukten är lämplig till förbränning. Frågan om det genom förbränningen är möjligt att ta till vara den fosfor som finns i slammet och återvinna den kan förhoppningsvis få sitt svar i projektet.

– Om vi kan visa att det finns ekonomi i vår teknik så finns det också en marknad för den i Sverige. Men Sverige är en liten marknad, den stora marknaden finns utomlands. Just nu är vi ensamma i världen om att erbjuda den här tekniken vilket känns mycket spännande. Vi brinner för detta, säger Mats-Johan Rostmark.

FAKTA

Projekt: Frystorkning – säker och enkel termisk behandling av avloppsslam

Bidragmottagare: FriGeo AB

Projektledare: Susanne Rostmark

Bidrag från VINNOVA/Bygginnovationen:
250 000 + 1 250 000 kr

Projekttid: 2012-2013

Mats-Johan Rostmarks råd till innovatörer

- Ha en tydlig målbild.
- Var noga med att avgränsa projektet.
- Dela upp innovationen i delmål och genomför "avstämningar" som visar att ni är på rätt väg. Det är svårt att backa när projektet har kommit för långt fram utan att det innebär stora förändringar vad det gäller tidsplan och ekonomi.
- Se till att innovation och marknad går hand i hand.

KONTAKT



Mats-Johan Rostmark

affärsområdeschef
FriGeos avvattningsområde

Tfn: 070-366 08 88

E-post: mj.rostmark@frigeo.se

Tåg som går på höjden

Under drygt hundra år har hissar sett ut och fungerat på ungefär samma sätt. Hög tid att tänka nytt, tycker Fritz King och Peter Severin på Tyréns. Tåg som kan gå på både höjden och tvären löser transportbehoven i dagens och framtidens riktigt höga byggnader.

DET VAR NÄR FRITZ KING, affärsutvecklare för höga byggnader på Tyréns, åkte bergbana upp till Victoria Peak i Hongkong som han fick en idé – vad händer om vi gör banan vertikal och placerar den i en byggnad? Väl hemma i Sverige igen spann han vidare på idén tillsammans med kollegan Peter Severin, som redan under tiden på KTH riktat in sig på höga byggnader. De bestämde sig för att kalla det nya transportsystemet för Articulated Funiculator.

Vanligtvis krävs många hissar i en hög kontorsbyggnad, en byggnad på 600 meter kan ha ett 40-tal hisschakt i botten av huset. Ett stort antal hisschakt och stabiliserande stomsystem tar stor del av byggandens planyta och i höga hus är det inte ovanligt att endast 60–65 procent av byggandens yta är uthyrningsbar.

Tanken är att ersätta de många hissarna med hoplänkade hisskorgar som likt ett tåg, en Sky subway, går i en slinga i byggnaden och i hög fart transporterar många människor. Motviktsystemet driver hela hisssystemet genom att det alltid är vagnar både på väg upp och ner. Den enda energi som behöver tillföras är den som behövs för att förflytta den viktskillnad som uppstår mellan tågseten. I botten och toppen av byggnaden krävs en horisontell bana för att tåget ska kunna förflytta sig mellan det uppåt- respektive nedåtgående schaktet.

– Idén om hopkopplade hisskorgar är ny liksom systemet med både horisontell och vertikal transport, säger Peter Severin. Det krävs en styrmekanism för att vagnarna och resenärerna alltid är horisontella, men det är inga problem att lösa det så att det blir bekvämt för resenärerna.

Banan är flexibel och kan förläggas i hörnen av höghuset men kan även placeras i husets centrala kärna. Konceptet bygger på att det finns stationer på olika våningar. För att göra transporten så snabb som möjligt stannar hisståget endast på var tionde eller tjugonde våning. Där får man byta till en ordinär hiss för att ta sig



Hoplänkade hisskorgar går likt ett tåg, en Sky subway, i en slinga i byggnaden och transporterar i hög fart många människor.

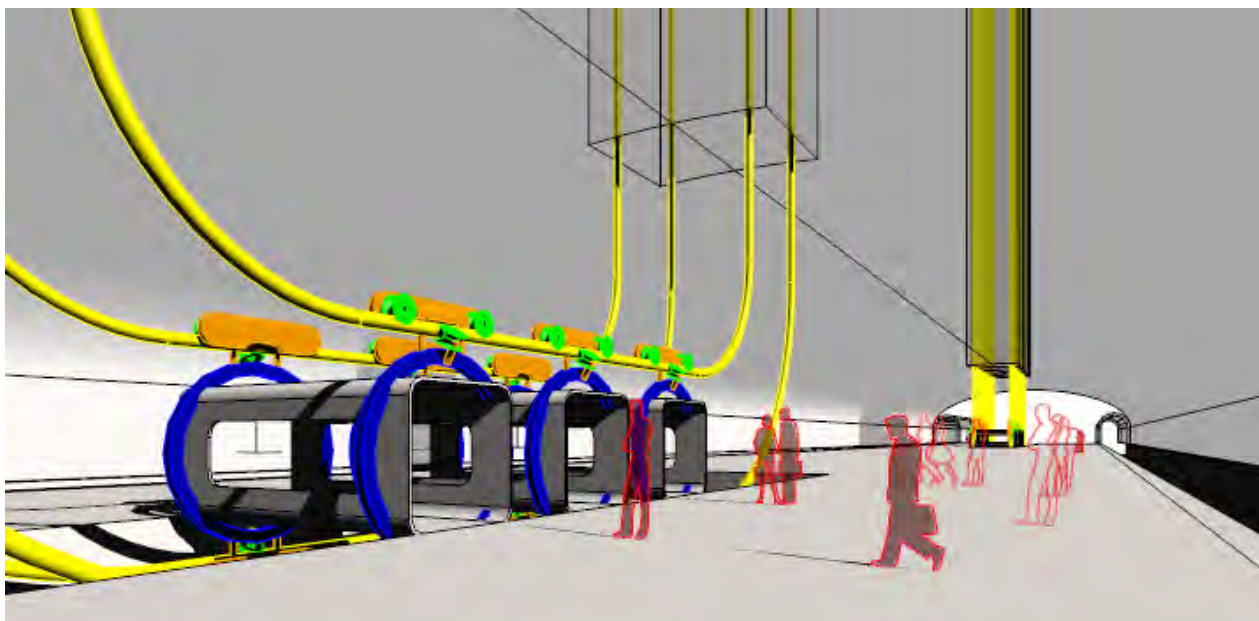
till exakt den våning man ska till. Fördelen med dessa hissar är att de kan placeras ovanpå varandra – en hiss serverar våning 1-10, nästa 10-20 och så vidare. Genom att flera hissar använder samma schakt minskas antalet hisschakt jämfört med att man idag har ett schakt för varje hiss.

Konceptet med omlagringsstationer i höghus är inte nytt utan finns redan idag. Expresshissar med långa transporter möjliggör hög fart och därmed snabb transport.

– Genom att kraftigt reducera antalet hissar kan vi få upp till 80 procent av våningsytan uthyrningsbar, säger Peter Severin. Skillnaden ger stora besparingar och ökar vinsten i ett hus med många våningar.

NÄR KING OCH SEVERIN PRESENTERADE sina idéer för ledningen på Tyréns uppmanades de att söka bidrag från Bygginnovationen. De sökte och fick pengar för att bland annat göra klart prototyp-ritningar för hur konceptet ska fungera, hur hisskorgarna ska hållas horisontella, hur systemet ska drivas och hur det ska implementeras i en byggnad. I utvecklingsarbetet ingår att utreda vilka tillämpbara tekniker som finns idag samt, inte minst, hitta intressenter som vill bygga transportsystemet.

– Stödet från Bygginnovationen är mycket viktigt, både ekonomiskt och genom att det visar att det finns en stor aktör som tror på projektet. Detta är viktigt för att kunna knyta fler investerare och projektpartners till oss, säger Peter Severin och Fritz King håller med:



Genom en styrmekanism är vagnarna och resenärerna alltid horisontella, oavsett om hisståget går horisontellt eller vertikalt.

– Om det inte varit för Bygginnovationen och Vinnova hade vi inte kunnat utveckla idén till den här nivån. Stödet är extremt viktigt.

Projektarbetet äger rum i nära samarbete med KTH, LTU, Uppsala Universitet, Högskolan Dalarna och Högskolan Gävle. På högskolorna har studenter gjort examensarbeten om olika delar av projektet.

INTRESSET FÖR DET ANNORLUNDA TRANSPORTSYSTEMET har varit mycket stort när det presenterats på olika konferenser. King och Severin tror att om man bara kan övertyga marknaden om de stora vinster som finns att göra kan systemet så småningom sälja sig själv.

Storstockholms Lokaltrafik har visat intresse för att använda transportsystemet till nya tunnelbanestationer som ligger långt under jord. När det är hundra meter upp till markytan är rulltrappor ingen bra lösning. Med tanke på att det i detta sammanhang endast handlar om två stationer kan tunnelbanestationer vara en perfekt tillämpning för systemet.

– Här ser vi en stor potential, säger Peter Severin. Totalt handlar det om att sälja in systemet, i dag finns inget system som kan konkurrera med vårt. Hissleverantörer tycker detta är intressant men ser oss inte som en konkurrent idag eftersom systemet och tekniken ännu inte är helt utvecklad.

– Det finns människor som tänkt liknande tankar som vi men ingen har tänkt på hisstransporter som tunnelbanesystem med stationer på olika höjder i byggnaderna, säger Fritz King och fortsätter:

– Med vårt system kan byggnaden göras smalare vilket sparar in dyr fasadbeklädnad. Förutom Funiculator är vårt nya stomsystem, som vi kallar Tubed Mega Frame, helt nytt. Fyra stabiliserande

kärnor ger en slank och effektiv stomme som även kan hårbärgera hisståget. Istället för att byggnaden är 60x60 meter kan den göras 40x40 meter och ändå rymma lika många människor. Därmed blir även markkostnaden lägre.

Hösten 2014 har Fritz King och Peter Severin kommit ungefär halvvägs i sitt projekt. Just nu bygger de prototypmodeller i skala 1:50 där de ska kunna visa på ett fullt fungerande system.

Den nödvändiga tekniken kan vara fullt utvecklad om två-tre år och först då blir det möjligt att saluföra den. Sedan ska någon vilja använda den och då krävs ett nytt byggprojekt som inte kommit för långt i planeringen. Därefter ska byggnaden uppföras, vilket gör att vi nog får vänta cirka tio år innan det finns ett fungerande system i praktiken.

Peter Severins och Fritz Kings råd till innovatörer

- En idé måste inte bestå av ett fungerande koncept, idén i sig själv räcker långt för att börja arbetet.
- Tro på din idé.
- Våga satsa!

FAKTA

Projekt: The Articulated Funiculator

Bidragmottagare: Tyréns AB

Projektledare: Fritz King

Bidrag från VINNOVA/Bygginnovationen:
200 000 + 2 000 000 kr

Projektid: 2013-2015

KONTAKTER



Fritz King
affärsutvecklare Tyréns
Tfn: 010-452 25 19
E-post: fritz.king@tyrens.se



Peter Severin
konstruktör och projektledare Tyréns
Tfn: 010-452 32 97
E-post: peter.severin@tyrens.se

Bygginnovationen är ett nationellt innovationsprogram vars övergripande syfte är att utveckla en stark och uthållig innovationsmiljö för svensk byggsektor. Sedan starten 2011 har cirka hundra projekt beviljats bidrag. Flera av dessa har redan resulterat i kommersiellt etablerade produkter eller tjänster. Projekten representerar en stor bredd inom byggsektorn vilket visas av de sex projekt som presenteras i denna folder.

Läs om klicksystem för gipsväggar, träningssimulator för betongsprutningsoperatörer, högeffektivt kylsystem, målningsrobot för vägmarkeringar, tåg som går på höjden och frystorkning av avloppsslam.

BYGGinnovationen
www.bygginnovationen.se



www.vinnova.se