



Bygginnovationen

– har du en vinnande idé?



Bygginnovationen – ett nationellt innovationsprogram

Innovationer i samhällsbyggandet är viktiga. Den byggda infrastrukturen är en förutsättning för ett fungerande samhälle och landets konkurrenskraft. En stark och uthållig innovationsmiljö behövs för att lösa samhällsutmaningar som ökande urbanisering, anpassning till klimatförändringar, resurshushållning, demografiska förändringar, ökad migration och ökande digitalisering.

Bygginnovationen är ett nationellt innovationsprogram som stödjer projekt som kan leda vidare till kommersialisering. Sveriges innovationsmyndighet Vinnova samverkar med samhällsbyggnadssektorn och ger statligt stöd till projekt för att öka produktiviteten och effektiviteten i samhällsbyggnadssektorn, stärka företagets konkurrenskraft och bidra till hållbar tillväxt.

Bygginnovationen ger stöd till nyskapande produkter, tjänster, verktyg, system eller processer på väg mot kommersialisering.

Bygginnovationen fokuserar på kommersialisering av kunskap, lösningar och forskningsresultat som kan leda till

innovativa tjänster, produkter, processer eller system med tillämpning inom samhällsbyggnadssektorn. Förbättrad samverkan mellan näringsliv och forskningsmiljöer är också viktigt för att främja kommersialisering av forskningsresultat.

Samhällsbyggnadssektorns del i Bygginnovationen samlas i föreningen Bygginnovationsintressenterna som är öppen för företag verksamma inom samhällsbyggnad. Föreningen har ett samarbetsavtal med Vinnova. Bygginnovationen startade 2011 och är en långsiktig satsning tänkt att löpa vidare under en total period på 15 år.

BoldArc: Ritningar i digital fullskala

Med hjälp av teknik från dataspelbranschen utvecklar det svenska företaget BoldArc ett verktyg som gör det möjligt att se ritningar i full skala direkt på byggplatsen. Verkligheten och den virtuella verkligheten smälter samman till en förstärkt och utökad verklighet, Augmented Reality, AR, som ger helt andra möjligheter än vad 2D-och 3D-ritningar på en platt skärm kan ge. Den nya tekniken kan leda till färre byggfel och kostnadsbesparingar.

– BoldArc använder spelteknik för att leverera realtidsupplevelser till i första hand bygg- och fastighetsbranschen. Vår lösning, BoldAR, ska fungera som ett stödverktyg till byggprocessen när det gäller att fatta beslut, kommunicera och samordna verksamheten. Istället för att titta på en pappersritning i 2D kan man se ritningen projicerad framför sig på byggplatsen i skala 1:1. Vi tar även fram programvara och applikation för vår lösning, säger Tobias Fröberg, vd och en av grundarna av BoldArc.

Tekniken bygger på Augmented Reality, en teknik som används inom data- och tv-spelutvecklingsbranschen. Härifrån kommer, med undantag av Tobias Fröberg, de som hösten 2014 grundade BoldArc. Frågan de ställde sig var hur man kan använda spelutvecklarkompetens för att utveckla AR-lösningar som gör arkitektur och konstruktioner mer levande i projekterings- och byggfasen.

– 3D-bilder har varit vanligt inom bygg- och fastighetsmarknad ett antal år men vad blir nästa steg? Jo, man vill kunna gå runt i sin framtida bostad och inte bara titta på 3D-bilder. Man vill kunna uppleva projekt i realtid vilket kan förstärkas med VR- och AR-teknik.

För att kunna ta del av BoldArcs AR-lösning krävs utrustning med djupseende kameror och företaget kommer i första hand att utveckla programvara för Microsofts headset Hololens och för Google Tango när det gäller platt skärm.

BoldAR ska göra det möjligt att fatta mer kvalitativa beslut i

och med att man kan se ritningen placerad i rummet i skala 1:1. BoldAR kan även komma till nytta innan man börjar bygga och efterhand som bygget pågår för att se att det som byggdes igår stämmer överens med vad ritningen visar.

– Ibland vet man på förhand att det inte går att bygga exakt efter ritning utan byggnaden måste anpassas efter platsen. Då är det en stor fördel att kunna använda BoldAR som ett okulärt verktyg så att man ser det som ska byggas på den exakta platsen. Då blir det möjligt att testa olika alternativ och man kan minimera risken att bygga fel vilket i sin tur leder till kostnadsbesparingar.

Den stora skillnaden mot Virtual Reality (VR) är att istället för att uppleva arkitekturen och sedan applicera erfarenheterna i praktiken behöver man med Augmented Reality inte separera dessa delar utan på byggplatsen ser man både den verkliga och den virtuella verkligheten. AR ger en förstärkt verklighet som en VR-lösning aldrig kan ge.

– Förutom att det finns en holografisk teknologi i BoldAR så finns det även i själva projiceringen en känslig teknik som scannar av det rum man befinner sig i, säger Tobias Fröberg. Man kan stå utanför byggnaden innan den byggs eller gå in i byggnaden när delar av byggnaden har byggts och projicera ritningen i den rumsenhet där man befinner sig. Kameran i verktyget läser av rummet och kan positionsbestämma olika saker i förhållande till det rum som läses av. När man rör på huvudet följer objektet inte med eftersom det är låst till en förutbestämd position.



AR-tekniken använder headset som kombinerar verkligheten och den virtuella verkligheten.

BoldArcs programvara kommer att kunna integreras med marknadsledande programvaror som används inom BIM. Det ska inte vara något problem att överföra de vanligaste ritningsformaten till realtidsspelmotor och göra projiceringsringar på plats med hjälp av AR-teknik.

BoldArc beviljades innovationsbidrag från Bygginnovationen 2015 för att vidareutveckla sin projektidé och upprätta en projektgrupp. Detta arbete genomfördes under våren 2016.

– Bidraget från Bygginnovationen var helt avgörande, säger Tobias Fröberg. Vi hade inte haft möjlighet att ta itu med projektutvecklingen utan stöd utifrån.

Projektgruppen består av representanter för de kommersiella aktörerna Peab, WSP Group, Bjerking och C.F. Møller samt forskningsinstitutet SICS. BoldArc har 2016 sökt det stora innovationsbidraget från Bygginnovationen för att kunna fortsätta utvecklingsarbetet. BoldArc arbetar för övrigt med konsultarbete samt med programvaruutveckling. BoldAR är ett sidospår som kan bli ett huvudspår.

BoldArc hoppas få fram en prototyp till våren 2017 och att en lansering av produkten ska vara möjlig efter sommaren. I väntan på att starta utvecklingsarbetet arbetar företaget med att etablera återförsäljare, både för konsulttjänster och programvaror, i Sverige och utomlands. Agenturer finns redan i Sverige och i Dubai i Förenade Arabemiraten. Men fler är på gång.

– Det bör gå att sälja vår nya produkt också. Det finns visserligen en tung konkurrent, Trimble, på den internationella marknaden som arbetar med en produkt likande vår men det finns utrymme för flera aktörer inom den här marknaden, konstaterar Tobias Fröberg.

Tobias Fröbergs råd till innovatörer

- Håll huvudet kallt och basera beslut på sannolika händelser och inte på förhoppningar.
- Slarva inte i konkurrensanalysarbetet.
- Glöm inte bort användarperspektivet.

Projekt: Holografisk teknologi i byggprocessen

Bidragsmottagare: BoldArc AB

Projektledare: Tobias Fröberg

Bidrag från VINNOVA/Bygginnovationen: 50 000 kr

Projektid: 2015 – 2016

Kontakt: Tobias Fröberg, vd

Telefon: 073-506 86 70

E-post: tobias.froberg@boldarc.com



Buildsafe kan enkelt användas på plats.

Buildsafe: Appen som förebygger olyckor

I arbetet med att förbättra säkerheten och arbetsmiljön i byggprojekt är det digitala verktyget Buildsafe ett viktigt hjälpmedel. Bättre struktur, ökad delaktighet och ökad effektivitet är några av fördelarna.

– Vi har skapat ett digitalt verktyg med syfte att stötta och effektivisera säkerhetsarbetet under hela produktionsfasen i ett byggprojekt, säger Viktor Broberg, vd och en av grundarna av företaget Buildsafe. Genom att digitalisera processerna för dokumentering, rapportering och uppföljning bidrar Buildsafe till att ge säkerhetsansvariga mer tid till att vara på plats och göra skillnad.

Skyddsronder görs enligt samma metodik som tidigare men med mer information. Med hjälp av Buildsafes mobilapp lagras bilder av risker och deras läge, bedömningar av riskerna, information om vem som har ansvaret och när de ska åtgärdas. När rondan är klar skapas ett protokoll som alltid måste anslås fysiskt men som även skickas ut på mejl till alla i projektet. Ett separat mejl med arbetsorder skickas även till den som är ansvarig för en avvikelse med uppgift om när den ska vara åtgärdad.

Verktyget Buildsafe skapar struktur för projektet, hur man ska arbeta och vem som ska göra vad. Alla utskick, påminnelser och protokoll automatiseras. I den mobila applikationen sköts all rapportering vad gäller skyddsronder, observationer, tillbud och olyckor. Appen ser till att skicka ut all information i realtid.

All information samlas på en webbplattform. Där kan man när som helst gå in och se hur många risker det är kvar att hantera på arbetsplatsen, hur allvarliga de är och när de ska åtgärdas. Hela ledet kan följas.

– Under ett produktionsmöte i byggprojektet kan man enkelt visa det exakta läget vad gäller arbetsmiljön. På så sätt blir Buildsafe ett pedagogiskt verktyg och ett interaktivt sätt att arbeta på. Om man inte åtgärdar en punkt skickas klockan sju varje morgon en påminnelse med att-göra-lista. Alla risker på arbetsplatsen är störningsmoment som leder till förseningar

och inte minst risk för olyckor och för att åtgärda dessa har påminnelsemejl stor betydelse.

Buildsafe, som är anpassad för små, medelstora och stora bolag, kan även användas för att mäta vad som är aktuellt och för att göra löpande utvärdering av projektet. Åtgärdsstid, hur lång tid tar det mellan upptäckt och åtgärdat fel, är ett viktigt styrmedel för att kunna utvärdera ett projekt och göra det möjligt att jämföra olika projekt inom ett företag. Buildsafe ger tillgång till mycket information utan att för den skull belasta någon med att behöva skapa denna information.

– Byggbranschen vill ha information men att skapa den tar för lång tid, säger Viktor Broberg. Vi vill spara tid för de som arbetar med de här frågorna och ge information till alla involverade. Med hjälp av Buildsafe kan vi ta fram vilken statistik som helst. Vi skickar ut månadsrapporter, information om typ av risker, kritiska punkter, hur de är fördelade på bolag och åtgärdsstid. Vi skapar underlag för frågor och dialog om arbetsmiljön.

Företaget Buildsafe startade officiellt i början av 2015 men de fem grundarna började arbeta tillsammans hösten 2014. Fyra av dem har tidigare arbetat med digitalisering utifrån olika inriktningar medan den femte har drivit byggbolag under sex år och själv upplevt problem med hantering av arbetsmiljöfrågorna.

– Vi har olika kompetenser vilket är en stor styrka. Vi har anställda som är specialiserade på användarvänlighet för att underlätta för de som fysiskt använder produkten och inte bara för dem som vill ha tillgång till information.

Utvecklingsarbetet startade direkt hösten 2014 och samtidigt togs kontakt med byggbranschen. När Viktor Broberg och hans medarbetare gjorde research påtalade alla vikten av att skapa en branschstandard. Därför sattes en branschgrupp samman med företrädare för beställare och entreprenörer som Skanska, JM, Fortum, Veidekke och Trafikverket. En separat grupp med företrädare för branschorganisationerna Arbetsmiljöverket, Ledarna, SEKO, Elektrikerna, Byggnads och Sveriges Byggindustrier formerades också.

En första beta-version av Buildsafe var klar redan våren 2015 och kunde med hjälp av stöd från SBUF testas av KTH Teknik och hälsa i en stor studie som genomfördes under sex månader 2015–2016.

I studien testades verktyget i två byggprojekt, ett ombyggnads- och ett nybyggnadsprojekt. Resultaten av studien visar att det digitala verktyget skapar struktur, ger bättre avvikelshantering, ökar delaktighet och samarbete, sparar tid och möjliggör utvärdering. Buildsafe fick stöd från Bygginnovationen för att realisera inputen från studien med målet att kommersialisera produkten sommaren 2016.

– Bidraget från Bygginnovationen var jätteviktigt för vår utveckling så att vi kunde öka farten och ta till vara all input från studien som vi fick på ett tidigt stadium. Vi kunde

återkoppla till de som testade under studien och hade möjlighet att leverera till de bolag som var intresserade. Genom bidraget fick vi även möjlighet att knyta fler till projektutvecklingen, till exempel programmerare. Samtidigt var det bra för oss att kunna säga att vi stöttades av Bygginnovationen.

Produkten lanserades officiellt redan i januari 2016. I början av hösten 2016 är företaget i en fortsatt tillväxtfas och arbetet är mycket inriktat på att sprida produkten, både i Sverige och delvis utomlands med första inriktning på Storbritannien. Samtidigt pågår arbetet med att göra verktyget så effektivt och bra för så många som möjligt, bland annat utvecklas möjligheterna att få ut olika slag av statistik. Det projektbaserade verktyget kan även bli en företagslösning.

– Sedan lanseringen började har vi jobbat med projekt för olika företag och växer nu in i företagslösningar med de här företagen. Produkten ska vara branschstandard, där vi erbjuder en infrastruktur till kunderna. Företagen väljer själva vilka risker de främst ska titta på. Men bolagen har gått samman och presenterat en lista på förslag till risker som ska kontrolleras på en arbetsplats. Målet för Buildsafe är att tillsammans med branschen driva fram en standard även för detta, säger Viktor Broberg.

Han poängterar att det ska vara enkelt att hantera arbetsmiljöarbetet på ett företag liksom att enkelt kunna jämföra sig med den övriga branschen. Med ett transparent arbete och gemensam branschstatistik ges möjligheten att identifiera och premiera säkert arbete. Sommaren 2016 tilldelades Buildsafe, bland tusen sökande företag, utmärkelsen Årets tillväxtbolag i Sverige i Venture Cup.

Viktor Brobergs råd till innovatörer

- Arbeta med branschförankring och akademi. Akademin är underskattad. Genom den uppnår man en genomtänkt produkt, objektiv utvärdering och möjlighet att möta andra bolag.
- Ha tålmod, inte minst när det gäller finansiering.

Projekt: Utveckling av Buildsafe

Bidragmottagare: BuildSafe Sweden AB

Projektledare: Viktor Broberg

Bidrag från VINNOVA/Bygginnovationen: 200 000 kr

Projektid: 2015 – 2016

Kontakt: Viktor Broberg, vd

Telefon: 073-240 34 51

E-post: viktor@buildsafe.se

The Articulated Funiculator: Hissar i expressfart

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



Modell av Articulated Funiculator.

Det var när Fritz King, affärsutvecklare för höga byggnader på Tyréns, åkte bergbanan 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 vertikalt integrerade 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 stommsystem tar stor del av byggandens planyta och i höga hus är det inte ovanligt att endast 60–65 procent av byggnadens yta är uthyrningsbar. Articulated Funiculator frigör upp till 90 procent av byggnadens yta. Systemet kan även användas för djupt liggande tunnelbanestationer och utsiktstorn.

Tanken är att ersätta de många hissarna med hopplänkade hisskorgar som likt ett tåg, en Sky subway, går i en slinga i byggnaden och i hög fart transporterar många människor. Motviktssystemet driver hela hisssystemet genom att det alltid är vagnar både på väg upp och ner. Den enda energi som behövs 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. 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 till exakt den våning man ska till. Fördelen med dessa hissar är att de kan placeras ovanpå varandra – en hiss servar 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 blir upp till 80 procent av våningsytan uthyrningsbar. 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 prototypitningar 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.

– Utan Bygginnovationen hade det inte varit möjligt att starta upp projektet, stödet är extremt viktigt och fungerade väldigt bra, det gavs oss verkligen möjligheten att visa upp projekten och kunna gå vidare – det var en stor hjälp för oss konstaterar Fritz King som idag driver projektet vidare sedan Peter Severin bytte arbetsplats 2015.

Projektarbetet ägde rum i nära samarbete med KTH, LTU, Uppsala universitet, Högskolan Dalarna och Högskolan Gävle, Stockholms handelshögskola och University of Colorado. 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 tror att om man bara kan övertyga marknaden om de stora vinster som finns att göra kan systemet så småningom sälja sig själv. Projektet har flera patent runt om i världen och det finns fler idéer att vidareutveckla. Nu har även ett eget bolag skapats för att ta upp ett samarbete med en av de stora internationella hisstillverkarna.

– Sammanfattningsvis 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.

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.

– 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 stommsystem, som vi kallar Tubed Mega Frame, helt nytt. Fyra stabiliserande kärnor ger en slank och effektiv stomme som även kan härbärgera hisståget. Systemet finns med och utan ihåliga benstommar (hollow legs) som kan variera i antal: 4, 8 och så vidare. Istället för att byggnaden är 60x60 meter kan den göras 40x40 meter och ändå rymma lika många människor. Därmed blir även markkostnaden lägre.

– Med vårt system kan byggnaden göras smalare vilket sparar in dyr fasadbeklädnad och samtidigt frigörs även byggnadsyta i tätbyggda storstäder där det ofta råder brist på både bostäder och kontors/affärslokaler berättar Fritz King.

Hösten 2014 byggdes prototypmodeller i skala 1:50 för att kunna visa på ett fullt fungerande system. Intresset är stort för det innovativa systemet, inte minst det faktum att det rör sig om ett integrerat system: en vändskiva har skapats där systemets enheter (pods) kan plockas av och på för till exempel underhållsarbeten. Nästa steg är att systemet byggs i full skala så det kan testas och certifieras. Därefter ska ett system uppföras, vilket gör att vi nog får vänta 3–4 år innan det finns ett fungerande system i praktiken.

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!

Projekt: The Articulated Funiculator

Bidragsmottagare: Tyréns AB

Projektledare: Fritz King

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

Projektid: 2013 – 2015

Kontakt: Fritz King, affärsutvecklare Tyréns

Telefon: 010-452 25 19

E-post: fritz.king@tyrens.se

Edvirt: Träningssimulator 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 Arlandabanan och Södra Länken, insåg han att något

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.



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

Målet var redan från början att göra simulatören 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 simulatören 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 simulatören, 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 simulatören vilket vi haft stor nytta av vid marknadsföringen. Det är nu vetenskapligt bevisat att simulatören är ett effektivt utbildningsverktyg vilket är viktig information för kunderna.

Det viktigaste man uppnår genom att utbilda operatörer med simulatören 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 simulatören 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 simulatören, säger Tommy Ellison.

De största svårigheterna med simulatören 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 simulatören snabbt betalar sig.

Eric Göransson bildade företaget Edvirt 2013 tillsammans med Peter Börjesson. I dag har företaget sju heltidsanställda i Sverige och en heltidsanställd i Australien. Idag har Edvirt tre produkter där en av dem, ett verktyg för visualisering av injektering av berg, gavs 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.

Edvirt levererar idag tjänster riktade till gruv- och tunnelindustrin. Man hyr ut simulatorer till stora företag och erbjuder utbildningar till små och medelstora företag. Utbildningarna sker under fem dagar med teori men framförallt genom att använda simulatören. Marknaden är global men fokus ligger på Skandinavien, Centraleuropa och Australien.

– 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 praktiskt träning med virtuell sådan med hjälp av olika simulatorer.

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.

Projekt: Utbildningssimulator för operatörer av betongsprutningsrobotar

Bidragmottagare: Besab/Edvirt

Projektledare: Tommy Ellison

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

Projekttid: 2011– 2014

Kontakt: Tommy Ellison, teknisk chef Besab

Telefon: 031-742 70 05

E-post: tommy.ellison@besab.se

Kontakt: Eric Göransson, vd Edvirt

Telefon: 073-766 26 37

E-post: eric@edvirt.com



Skanska Deep Green Cooling: **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 (DGC) 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 energi-användning i byggnaderna.

Skanska har en fyraptsstrategi som olika energiförslag vägs mot:

- Livscykelkostnader – dyrare lösningar kan väljas om de är billigare i drift.
- Livscykelanalys – miljöpåverkan från energi-användningen 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 energi-prestanda var vi tvungna att komma på något nytt, säger Jonas Gräslund. Då kom vi på att koppla marken till huset med en vanlig värmepump 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 200–250 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 drygt en decimeter breda, cirkulerar vanligt vatten – ingen etanolblandning – i ett slutet slangsystem med hjälp av en cirkulationspump. Borrhåls-vattnet blandas alltså inte med kylvattnet i byggnadens system utan kylan överförs med hjälp av en värmväxlare.

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.



Deep Green Cooling används i kontorskomplexet Atrium 1 i Warszawa.

Kylsystemet är installerat i Skanskas regionkontor Klipporna i Malmö och som en del i lösningen i kontorshuset Atrium 1 i Warszawa. Två DGC-anläggningar är under projektering i Sverige och Norge. Skanska Deep Green Cooling är patenterat i Sverige, delar av Europa och USA Systemet är lämpligt att använda vid ny- och ombyggnation och Skanska erbjuder den här lösningen både internt och externt. En viktig del är att ta upp möjligheterna med systemet: Enkelheten samt de höga köldbärartemperaturerna som minskar risken för kondensering och behovet av att reducera kyleffekten vid fuktigt klimat på sensommaren, vilket annars är regel för traditionella system, och skapar på så vis ett jämnare inomhusklimat. Priset är en sak men dimensioneringen är annorlunda än vanligt och man måste veta hur man gör, vilket kräver viss kunskapsspridning. Kunden måste till exempel välja processkylutrustning som är anpassad för DGC. Startsträckor finns alltid när det gäller innovativa lösningar.

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 finansierare. 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 bergvärmearläggning ger och fem gånger bättre än en vanlig kylanläggning. Jonas Gräslund tror att stora anläggningar ger upp mot tio gånger bättre effektivitet än traditionella kylanläggningar.

Skanskas huvudkontor i Stockholm är det största projektet med Skanska Deep Green Cooling. Här sörjer 144 borrhål och stora kylbafflar med många kylflänsar för en bra komfort med jämn temperatur i byggnaden. Mätningarna visar mycket bra resultat.

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.

Projekt: Markkyla Skanska Deep Green Cooling

Bidragmottagare: Skanska kommersiell utveckling Norden AB

Projektledare: Jonas Gräslund

Bidrag från VINNOVA/Bygginnovationen: 814 000 kr

Projekttid: 2012 – 2014

Kontakt: Jonas Gräslund, teknisk chef Skanska kommersiell utveckling Norden

Telefon: 010-448 13 81

E-post: jonas.graslund@skanska.se



Street Smart Equipment: 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 målningrobot 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 målningroboten. 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 deltidanställd för att arbeta med utveckling inom robotteknik, det vill säga avancerad styr- och reglersteknik med återkoppling från sensorer såsom digitala kameror.

Den färdiga experimentmodellen fick ett positivt gensvar – att tillverka en målningrobot 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. Kravbildsarbetet 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 gav bra respons. Ju fler fälttester desto mer erfarenhet får entreprenörerna av målningroboten. De måste ändra på sina invanda rutiner och i det förändringsarbetet lånas roboten ut.

Under 2015 gick roboten i provdrift hos en entreprenör vilket resulterade i ytterligare fintrimningar och ett utökat symbolbibliotek. Det blev även möjligt att göra spärrfält såväl för på- och avfarter för motorvägar som vid vägkorsningar där man vill ordna trafikseparering.

Vad gäller övriga Norden har främst Finland varit intresserade av att pröva utrustningen. 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.

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 målningstrustningen på lastbilen.

Projektet med målningroboten 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 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.

Projekt: Målningrobot för vägmarkeringar

Bidragsmottagare: Street Smart Equipment AB

Projektledare: Klas Rosendahl

Bidrag från VINNOVA/Bygginnovationen:

1 200 000 kr + 200 000 kr

Projekttid: 2012 – 2014

Kontakt: Klas Rosendahl, vd Street Smart Equipment

Telefon: 073-246 08 64

E-post: klas.rosendahl@sseq.se



Sök bidrag!

Idéer leder fram till innovationer som utvecklar Sveriges samhällsbyggnadssektor – men hur tar du din idé vidare?

Bygginnovationen fångar upp idéer som gör byggandet i Sverige mer produktivt. Vi hjälper företag att få tid att formulera projektidén tydligare så att den kan utvecklas vidare mot kommersialisering. Vi kan också stödja företag med att ta fram analyser eller annat underlag som behövs för att komma vidare i utvecklingen.

Du kan söka lilla innovationsbidraget eller stora innovationsbidraget.

Lilla innovationsbidraget

Målet med lilla innovationsbidraget är att kunna formulera en tydlig projektidé som kan utvecklas vidare. Det är bara små och medelstora företag som kan ansöka. Vi ser gärna att man samverkar med universitet och högskolor. Högst 100 000 kronor kan beviljas. Vinnova kan finansiera projektkostnaden till 100 procent.

Stora innovationsbidraget

Målet med stora innovationsbidraget kan vara en plan för kommersialisering av projektidén eller ett underlag för fortsatt utveckling. Alla företag kan ansöka, men i projekt-konstellationen bör ingå minst ett SMF (små och medelstora företag) och en eller flera seniora forskare. Högst 300 000 kronor kan beviljas. Vinnova kan finansiera upp till 50 procent av projektkostnaderna.

Så går ansökningsprocessen till

Ansök genom att fylla i ansökningsmallen och mejla den till programkansliet på projektide@bygginnovationen.se. Bedömningen av din idé sker på ett snabbt, säkert och kompetent sätt. Ansökningarna granskas av sakkunniga branschexperter innan de bedöms av Bygginnovationens styrelse. Experterna bedömer idéns relevans, affärspotentialen och förutsättningarna för genomförande. Hittills har 369 ansökningar bedömts varav 139 beviljats stöd.

Du får snabb återkoppling eftersom Bygginnovationen har korta handläggningstider. Projektidéer kan skickas in under hela utlysningstiden fram till och med 31 december 2018. Bygginnovationens styrelse har sex möten per år och ansökningarna behandlas i den takt de kommer in – aktuella ansöknings- och mötesdatum hittar du på bygginnovationen.se

Styrelsen ger en rekommendation till Vinnova som tar det formella beslutet om finansiering. För att Vinnova ska kunna ta beslut behövs en formell ansökan via Vinnovas intressentportal.

Ansökningar och tillhörande information hanteras under sekretess. Alla som medverkar i bedömningsprocessen har skrivit på individuella sekretessavtal.

Viktigt i ansökan

- Det unika med idén
- Affären: hur erbjudandet ser ut
- Vem kunden är
- Konkurrensen inom området
- Potentialen

Den aktuella och gällande utlysningstexten finns på vinnova.se

Ladda hem ansökningsmallen på bygginnovationen.se



Kontakta oss

Anna Land, programansvarig
Telefon: 072-554 46 61
E-post: anna.land@iqs.se

Johan Skarendahl, programsekreterare
Telefon: 070-492 03 95
E-post: johan.skarendahl@iqs.se

Bygginnovationen är ett nationellt innovationsprogram som stödjer projekt som kan leda vidare till kommersialisering. Sveriges innovationsmyndighet Vinnova samverkar med samhällsbyggnadssektorn och ger statligt stöd till projekt för att öka produktiviteten och effektiviteten i samhällsbyggnadssektorn, stärka företagens konkurrenskraft och bidra till hållbar tillväxt.

BYGGinnovationen

IQ Samhällsbyggnad

Drottninggatan 33

111 51 Stockholm

bygginnovationen.se