

TEMA

Techbranschen knackar på

ETT MAGASIN FRÅN SVENSK BYGGTJÄNST

NR 1
MARS
2022

BYGGKOLL

Umgås med grannen

Ny boendeform
prövas i Helsingborg

KOLL PÅ REGLER

10 nya lagar att hålla koll på

JURIDIK

Det här ska du tänka på
inför klimatdeklarationen

I TIDEN

Ett elsystem i
förändring



INNOVATION

Sveriges första
3D-printade hus

EN REGELRÄTT SAMHÄLLSBYGGGARE

Mårten Lindström leder arbetet
för modernare byggregler

INNEHÅLL

Byggekoll, nr 1 2022



40

Kolla in
Sveriges första
3D-printade hus



62

CIX – med koll
på cirkularitet

TEMA
CONTECH

58

En digital värld för
en bättre verklighet



52

Frida Faxborn vill
se tätare kontakt
mellan tech- och
byggvärlden



- 4 Ledare**
Dörren på glänt för
en fjärde revolution
- 6 Kolla bilden**
Sara kulturhus
- 8 Koll på**
TEKNIK
Batteridrivna pålkran
REGLER
10 nya lagar att
hålla koll på
- 24 Så gick det sen**
Soptömning på
beställning
- 26 I tiden**
Ett elsystem i förändring
- 29 Så funk...
En avfallsrobot**

36 Ny boendeform i Helsingborg

PÅ PLATS Yngre, äldre och nyanlända
i gemensamt boende.

40 Sveriges första 3D-printade hus

INNOVATION Betong istället för bläck i skrivaren.

44 Med drivkraft att skapa nytta

PORTRÄTT Mårten Lindström
ser möjligheter för
framtidens byggregler.



51 Bygg+tech=sant

TEMA Byggbranschen tar
steget in i den fjärde
industriella revolutionen.

64 Fortsatta diskussioner om gränsvärden

HÅLLBARHET Gränsvärdenas vara eller icke vara
i klimatdeklarationen

68 Juridiskt

Så förbereder du dig för
klimatdeklarationen

70 Produktnytt

Byggekatalogen tipsar
om nya prylar

72 Böcker

Boktips från Svensk Bygg-
tjänsts bokhandel

74 Nyfiken på...

...Tove Levonen



Undrar du hur en
avfallsrobot fungerar?
Svaret finns på sidan 29

LEDARE

Charlotte Steen, chefredaktör

Dörren på glänt för en fjärde revolution

Digitalisering, industrialisering och visualisering. Tre ord som kan symbolisera framtidens samhällsbyggnadsbransch.

Digitalisering och gemensam användning av data är en viktig del. Liksom automatisering och industrialisering av processer och arbetsmoment. Vidare visualisering och simulering för att planera och testa gemensamma lösningar.

I detta nummer har vi tittat på några av de innovationer som just nu revolutionerar branschen och som både kan förenkla och förbättra framtidens byggande i något som kallats den fjärde revolutionen. Från ångmaskiner till elektrifiering mot datorisering och nu till AI och robotisering.

Företaget Spacemaker är ett exempel på just detta. Med ett mjukvaruprogram med samma namn kan man i en virtuell miljö göra en kopia av den verkliga världen för att exempelvis kunna se hur en byggnad påverkas av vind, solljus eller skugga.

"Vi kan i realtid göra saker som har tagit lång tid innan. Beslut kan fattas snabbare och olika scenarier är lättare att se", säger arkitekten Anders Wester på [sidorna 58-61](#).

En annan innovation är det webbaserade verktyget CIX. Där kan användaren enkelt och strukturerat designa, mäta och följa upp en byggnad utifrån cirkularitet. På [sidorna 62-63](#) kan du läsa mer om verktyget som hjälper till att minska byggsektorns miljöpåverkan.

Ett stående inslag i tidningen är

vår populära sida "Så funkar..." Den här gången har vi tittat närmare på avfallsrobotar. Dagens avfallshandling sköts nu av artificiell intelligens och robotar. Detta gör att sopor som tidigare har gått till förbränning nu kan återvinnas i allt större utsträckning. Se hur det fungerar på [sidan 29](#).

På en fabrikstomt söder om Stockholm har det växt upp ytterligare en innovation. Sveriges första 3D-printade hus har sett dagens ljus. Den 17 juni 2021 blev en historisk milstolpe när Attefallshuset på 24 kvadratmeter kunde skrivas ut.

"Det här är bara början på tekniken med att använda mobila 3D-skrivare. Utvecklingen går snabbt och kommer att förenkla byggproduktionen och göra den hållbar", säger 3D-byggaren Tobias von Haslingen på [sidorna 40-41](#).

En som tycker att det är viktigt att använda digitala hjälpmedel på ett smart sätt är Mårten Lindström. Han tycker dock att digitaliseringen kunde gå ännu snabbare.

"Det är svårt att nå ut på bredden. Det krävs att flera aktörer ställer krav för att exempelvis BIM ska användas och att utförarna blir bättre på att möta kraven", säger han.

Läs mer om nestorn, med över 50 års erfarenhet av samhällsbyggnadsbranschen, i vårt porträtt på [sidorna 44-49](#).

Charlotte Steen

CHARLOTTE STEEN
CHEFREDAKTÖR



ÅTERBRUK

▲ Nu vill vi återbruka allt från regnvatten till sanitetsporslin. Exempelvis kan en ny toalett och ett nytt handfat orsaka 21 kilo koldioxid-ekvivalenter-utsläpp vilket kan undvikas med återbrukade produkter.



AB SVENSK BYGGTJÄNST

Odengatan 65,
113 87 Stockholm
tfn: 08- 457 10 00,
www.bygggtjanst.se
E-post till personalen enligt
modellen: fornamn.
efternamn@bygggtjanst.se

REDAKTION



**Chefredaktör,
Ansvarig utgivare**
Charlotte Steen



**Redaktör
Renovering**
Annelie Björling



**Redaktör
Husbyggnad**
Viktor Ginner



**Redaktör
Förvaltning**
Anna Hedenrud



**Redaktör
El & Tele**
Manfred Otterheim



**Redaktör
VVS**
Louise Rosén



**Redaktör
Anläggning**
Johan Rosholm



**Formgivare och
bildredaktör**
Tobias Sterner

ANNONSER

Annonsbokning

Mediarum Sverige AB,
08-644 79 60
lars.martenson@mediarum.se

Tryck

Trydells

Redaktionen ansvarar ej för icke beställt material. Eftertryck och kopiering av text och bild/illustration får inte ske utan redaktionens medgivande. Inte heller återpublicering i elektronisk form på exempelvis hemsidor eller databaser får ske utan tillstånd.



KOLL PÅ TEKNIK



Taken som solcellerna monterats på byggdes upp speciellt för testet och lutar 45 grader riktade mot söder.

SOLCELLSYSTEMEN SOM TESTADES

- ✓ Benders, Sun Wave
- ✓ Soltech, Soltech Roof
- ✓ Ikea, Solstråle Plus
- ✓ Lindab, Solar Roof
- ✓ Svea Solar, Solar Stone
- ✓ Energihusgruppen, Roofit
- ✓ Borås Elhandel, Paket Hybrid
- ✓ Kraftpojarna, Paket Energibolag
- ✓ Midsummer, Midsummer Bold

KÄLLA: ENERGIMYNDIGHETEN

granskat utförandet av systemen och de komponenter som ingår för att säkerställa att de uppfyller alla krav och regler som finns för elinstallationer.

– Det som gör det här testet speciellt är att vi har testat hela solcellssystem, inte bara enskilda delar. Dessutom har testet pågått i ett helt år vilket är en lång tid i sammanhanget, säger Jonas Pettersson, testansvarig Energimyndigheten.

Taken som solcellerna monterats på byggdes upp speciellt för testet och lutar 45 grader riktade mot söder. Det vill säga optimala förhållanden för att producera el från solen. Solcellsföretagens egna installatörer fick installera solcellssystemen. Installationerna har sedan granskats för att hitta eventuella brister, både före och efter test.

RISE förberedde framdragning av el till en kopplingsdosa som placerats vid en angiven installationsplats för vardera systems växelriktare.

Leverantörerna instruerades sedan att betrakta kopplingsdosa som elcentral i en villa, och utforma sin egen elinstallation därefter med alla nödvändiga skydd och säkringar.

– Det handlar inte om ett bäst i test utan vi ville hitta för- och nackdelar med de olika systemen så att konsumenterna kan jämföra och välja ett system efter sina behov, säger Jonas Pettersson.

AV MANFRED OTTERHEIM

Så väl fungerar olika solcellssystem

SOLENERGI Energimyndigheten har långtidstestat hela system för solcellsanläggningar. Resultaten redovisas nu i en slutrapport.

Research Institutes of Sweden, RISE, har på uppdrag av Energimyndigheten låtit testa ett urval av de solcellssystem som finns på marknaden.

I Energimyndighetens slutrapport kan man läsa att alla de testade systemen utom ett har fungerat bra. Skillnaderna i hur mycket el de kan producera per installerad kilowatt är som mest 15 procent.

Bland de nio systemen fanns fyra system som bygger på tunnfilmsteknik och sex takintegrerade system designade för att

se ut som tegel- eller plåttak. Systemens energiproduktion och prestanda mättes under ett helt års drift varpå systemens status inspekterades.

Det minsta systemet i testet var 2,95 kWp och det största 6,2 kWp, där det största även var försett med ett 5,7 kWh stort batteri och hybridväxelriktare för att kunna lagra el.

Man har mätt solinstrålning, omgivningstemperatur och temperaturen på solcellerna. Dessutom har man

TAPPVARMVATTEN

Alternativa VVC-lösningar visar stor potential

En förstudie inom BeBo, Energi-myndighetens beställargrupp för energieffektiva flerbostadshus, har utvärderat alternativa VVC-lösningar.

Inom projektet togs ett typhus fram som skulle motsvara både befintliga och nyutvecklade flerbostadshus.

De alternativa lösningarna beräknades sedan och jämfördes mot de traditionella VVC-lösningarna samt mot varandra. Peter Nyberg från Aktea Energy presenterade nyligen resultatet av studien.

– Vi såg att oavsett vilket system man väljer blir det en förbättring av energiprestandan med bibehållen säkerhet på legionella och korta spoltider. Så det finns jättebra alternativ idag. Det som uppvisade bäst prestanda är 3E Flow, det behovsstyrda tomrörssystemet. Där har man en väldigt låg legionellrisk.

Vid en nybyggnation med ambitiösa energimål rekommenderas 3E Flow. Men även VVCi, CVV och DVV är bra alternativ. De har enligt rapporten troligen en lägre

investeringskostnad och är inte lika tekniskt avancerade.

– Vid renovering rekommenderar vi VVCi om tappvattenstammarna är i gott skick. Det har en väldigt liten påverkan på de boende. Är det mycket böjar och liknande så tycker vi att cirkulerande varmvatten, CVV, är något som man borde utreda vidare.

DOM ALTERNATIVA VVC-LÖSNINGARNA SOM UTVÄRDERADES

- ✓ VVCi (invändig VVC)
- ✓ CVV (cirkulerande tappvarmvatten)
- ✓ 3E Flow (behovsstyrt tomrörssystem)
- ✓ DVV (decentraliserad tappvarmvattenberedning)
- ✓ Ingen VVC alternativt VVC endast i en liten del av byggnaden.

AV LOUISE ROSÉN

LADDINFRASTRUKTUR

SÅ KAN TRANSPORTERNA BLI ELEKTRISKA

I en sammanställning konstaterar organisationen Power Circle att det behövs 1 200 publika laddpunkter för att täcka transporternas behov.

Med det modellutbud som finns på marknaden för lastbilar är det redan idag möjligt att elektrifiera en stor del av lastbilstransporterna. Men för att komma dit behöver laddinfrastrukturen vid depåer, logistikcentraler, hamnar och längs de stora vägarna byggas ut, konstaterar elkraftbranschens intresseorganisation Power Circle.

– Fokus de närmaste åren bör ligga på utbyggnad av depå och semipublik laddning inom regioner. Dessa laddstationer kan sedan skalas upp och kompletteras med publik laddning för att sammanlänka regioner och så småningom möjliggöra elektriska fjärrtransporter, säger Johanna Barr, expert på Power Circle.

AV MANFRED OTTERHEIM



50%

...blev resultatet av Byggchefernas "machoindex" för samhällsbyggnadsbranschen, vilket är en försämring från förra årets siffra på 46 procent av destruktiv machokultur.

ONLINETJÄNST

BYGGHANDLINGAR 90 BLIR DIGITALT

Mer än 30 år har gått sedan den första utgåvan av ramverket Bygghandlingar 90 publicerades. Sedan en tid har innehållet omarbetats för digital anpassning – och nu finns ett färdigt resultat.

I januari lanserades nämligen onlinetjänsten SIS Bygghandlingar. Förhoppningen är att göra informationen lättare att ta till sig med hjälp av smarta funktioner och snabba länkar till underliggande standarder.

Samtidigt har själva ramverket uppdaterats. Även fortsättningsvis är det dock meningen att tjänsten ska ge anvisningar för hur olika bygghandlingar bör utformas utifrån byggsektorns rekommendationer.

Planen är att utveckla tjänsten vidare. Enligt Svenska Institutet för Standarder, SIS, pågår dialog med leverantörer av digitala projekteringsverktyg för att skapa ökad integration mellan olika system.

AV VIKTOR GINNER

SVERIGES FÖRSTA 3D-PRINTADE HUS

INNOVATION På en fabrikstomt i Tumba söder om Stockholm står Sveriges första 3D-printade hus. Den bakomliggande pionjären vill automatisera framtidens byggproduktion och sänka produktionskostnaderna.

TEXT ANNELIE BJÖRLING FOTO CONCRETE PRINT

Det var 2015 som civilingenjören och entreprenören Tobias von Haslingen, tillsammans med en kollega, bestämde sig för att utveckla en skrivare som kunde skriva ut betong. Han hade kort före det själv byggt ett hus och förvånades då över vilket resursslöseri det blev vid bygget.

2018 startade de bolaget ConcretePrint för att fortsätta utveckla konceptet med mobila 3D-skrivare för utskrifter av betongkonstruktioner. I början av 2021 beviljade Energimyndigheten företaget pengar till ett pilotprojekt. Syftet var att sprida kunskap om 3D-utskrift av byggnader i betong och visa på den energi- och resurseffektivisering som kan uppnås. I projektet deltog flera partners inom betong- och byggbranschen samt studenter.

Den 17 juni 2021 blev en historisk milstolpe när Sveriges första 3D-printade hus kunde skrivas ut. Skrivaren printade ut



Det här är bara början på tekniken med att använda mobila 3D-skrivare som bygger hus från grunden.”

Tobias von Haslingen

husstommen till Attefallhuset på 24 kvadratmeter som består av ett rum med kök och badrum. Dubbelväggarna är 50 millimeter breda med ett utrymme emellan för isolering, armering och el- och VVS-infrastruktur. Huset är 2,5 meter högt och 126 lager med betong är lagda på varandra.

– Ren printtid var 28 timmar, men det var fördelat över 13 printdagar som i sin tur fördelades över en kalendermånad. Vi blandade 6 kubikmeter betong och allt blev handvägt. Allting har vi gjort med väldigt enkla medel, säger Tobias von Haslingen.

Det är mycket arbete som ligger bakom huset. Utvecklingen av en betong, lämplig för utskrift, är det som har varit svårast och också tagit mest tid.

– Att utveckla betongen tog två år i stället för tre månader som jag tänkte från början. Mycket handlade om att få till rätt konsistens på betongen, att blanda den i rätt hastighet och att få den att hänga ihop i jämn kvalitet. Vårt



I Europa finns ett fåtal 3D-printade hus som är utskrivna av robotar, men detta är det första huset i Sverige.

recept gör det möjligt att bygga på höjden och betongen stelnar väldigt fort, säger Tobias von Haslingen.

Han framhåller att parallellt behöver det också finnas en helt digital designprocess för byggnation.

– När man ritat ett hus ska alla dess detaljer vara med. Det ska till exempel finnas någon form av stöd för uttag för el och kanaler för att dra vatten. Det ska vara automatiskt så att man inte missar någonting och byggfelen minimeras, säger Tobias von Haslingen.

För att nå dit behöver den tillhörande mjukvaran utvecklas ytterligare. Vid utskriften av huset behövdes en del handpåläggning eftersom stöd saknades i mjukvaran. I början var det också vissa problem med kvaliteten i och med att det var första gången som de skrev ut någonting som var så stort.

Tobias von Haslingen menar att det finns många fördelar med att använda tekniken med 3D-utskrifter av hus. Det går snabbt, kostnaderna blir lägre och det är resurseffektivt i och med att det används precis så mycket betong som behövs.

FAKTA OM HUSET

Yta: 24 m².

Rum: kombinerat vardagsrum, sovrum och kök med hall och badrum innehållande dusch och plats för handfat och toalett.

Totalt printat: 2,7 km betong fördelat på 126 lager som är cirka 50 mm breda.

Printtid: 28 timmar.

Printdagar: 13.

Materialkostnad: cirka 32 000 kronor.

Väggar: Dubbel-väggiga 50 mm breda med utrymme innanför för isolering, armering och framtida el- och VVS-infrastruktur.



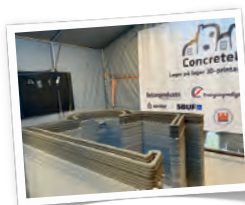
Tobias von Haslingen framför huset.

STEG FÖR STEG

1 Första dagens utskrift. Badrummet med den runda duschen och till höger utrymmet för den vägghängda toaletten



2 Några dagar senare har väggarna saktat men säkert fått mera höjd. Längst bak kan man se den runda duschen.



3 Så här ser det ut när printning sker över öppningar. Specifikt ses printning över det rundade fönstret.



4 När alla väggar var utskrivna monterades takstolarna. Hammarband av trä används för att fästa takstolarna i betongstommen.



5 3D-printade dörrar och fönster tillverkade av en träfiberblandning monteras på plats.



6 Det färdigställda huset redo för inflytt.





MÅRTEN LINDSTRÖM MED DRIVKRAFT ATT SKAPA NYTTA

Mårten Lindström har över 50 års erfarenhet av samhällsbyggnadssektorn. Nu projektleder han branschens arbete för att ta fram standarder som sektorn ska förhålla sig till.

TEXT JOHAN ROSHOLM FOTO TOBIAS STERNER

Techföretagen har hittat hem inom allt från finans till utbildning. Nu står dörren på glänt till **SAMHÄLLSBYGGNADSSEKTORN**.
– Vi ser många goda exempel, säger Frida Faxborn, näringspolitisk expert på branschorganisationen TechSverige.

TEXT VIKTOR GINNER FOTO TOBIAS STERNER

Dags att
släppa in

TECHBRANSCHEN