

Omvärlds- spaning

INNOVATIONER OCH
NYA TILLÄMPNINGAR



**SMART BUILT
ENVIRONMENT**

Omvärldsspaning

Innovationer och nya tillämpningar

Ann-Kristin Belkert, Actinate

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS 

**Strategiska
innovations-
program**

Förord

Smart Built Environment är ett strategiskt innovationsprogram för hur samhällsbyggnadssektorn kan bidra till Sveriges resa mot att bli ett globalt föregångsland som realiserar de nya möjligheter som digitaliseringen för med sig. Smart Built Environment är ett av 17 strategiska innovationsprogram som har fått stöd inom ramen för Strategiska innovationsområden, en gemensam satsning mellan Vinnova, Energimyndigheten och Formas. Syftet med satsningen är att skapa förutsättningar för Sveriges internationella konkurrenskraft och bidra till hållbara lösningar på globala samhällsutmaningar.

Samhällsbyggnadssektorn är Sveriges enskilt största sektor som påverkar hela vår bebyggda miljö, men den är fragmenterad med många aktörer och processer. Att förändra samhällsbyggandet med digitaliseringen som drivkraft kräver därför samverkan mellan många olika aktörer. Smart Built Environment tar ett samlat grepp över de möjligheter som digitaliseringen innebär och blir en katalysator för spridningen av nya möjligheter och affärsmodeller.

Programmets mål är att till 2030 uppnå:

- 40 % minskad miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv för nybyggnad och renovering
- 33 % minskning av total tid från planering till färdigställande för nybyggnad och renovering
- 33 % minskning av de totala byggkostnaderna
- flera nya värdekedjor och affärsmodeller baserade på livscykelperspektiv, plattformar samt nya konstellationer av aktörer

I programmet samverkar programparter från näringsliv, kommuner, myndigheter, bransch- och intresseorganisationer, institut och akademi. Tillsammans nyttiggör vi den kunskap som tas fram i programmet.

Omvärldsspaning, Innovationer och nya tillämpningar är ett av projekten som har genomförts i programmet. Det har utförts av Ann-Kristin Belkert på Actinate och har genomförts i samverkan med forskare, statliga organisationer, kommuner, byggföretag, fastighetsbolag, konsulter, arkitekter, organisationer m.fl. som har bidragit med tips på innovationer från andra länder än Sverige.

Projektet har innefattat en övergripande omvärldsspaning samt fördjupad analys och beskrivning av fem initiativ, genom intervjuer av organisationer, företag och statliga departement i Danmark, Estland, Singapore, Sydkorea och USA. I denna rapport framgår resultatet från omvärldsspaning, analys och rekommendationer om en fortsatt satsning på branschgemensam omvärldsspaning. Rekommendationer ges även om möjliga samarbeten i Smart Built Environments framtida internationella arbete.

Stockholm, 19 oktober 2020

Sammanfattning

Syftet med projektet var att genomföra en omvärldsspaning som beskriver initiativ från andra länder avseende innovation inom digitalisering i samhällsbyggandet. Ann-Kristin Belkert, Actinate AB, har genomfört projektet, med hjälp av sitt kontaktnät. Projektet innefattade en övergripande omvärldsspaning (se Bilaga 1), intervjuer av fem initiativ (se Bilaga 2), sammanställning och rekommendationer.

Nedan framgår ett antal slutsatser:

- Det bubblar runt om i världen kring att utveckla digitala tvillingar. Vad som avses, hur dessa uppdateras m.m. finns det stor variation på.
- AI är ett buzzword som både privata och offentliga aktörer säger att de jobbar med, men det är i sin linda.
- Mognadsgraden för digitalisering inom samhällsbyggnad är inte bara låg i Sverige, utan även i andra länder. Det finns dock många länder som ligger markant före Sverige både avseende arbetsprocesser och tekniska lösningar.
- Det finns många forum och projekt där städer med samarbetspartner från privat sektor och akademien utbyter kunskap. Resultat från dessa skulle kunna spridas till andra aktörer i högre utsträckning.
- Det finns mycket som vi kan inspireras av från länder i andra världsdelar, men även enormt mycket kunskap och lärdomar att inhämta från våra grannländer i Norden och Baltikum samt från övriga Europa.
- Det är inspirerande att se hur The Ministry of Economic Affairs and Communication i Estland driver på arbetet med digitalisering av samhällsbyggande på ett agilt och nytänkande sätt, med en utsträckt hand till den privata sektorn.
- Allt mer tjänster har öppen källkod och är gratis. Plattformer skapas som kopplar samman offentliga och privata moln och tjänster.

Actinate rekommenderar en fortsatt satsning på en digital, öppen och branschgemensam omvärldsspaning kring hållbar samhällsutveckling. Utveckling och förvaltning bör ske i samverkan mellan privata och offentliga aktörer, civilsamhälle och medborgare. Smart Built Environment bör initiera utvecklingen.

Vidare rekommenderas att Smart Built Environment ska fungera som en nationell samordnare och kunskapsspridare avseende utveckling av digitala tvillingar, vilket kan starta med ett strategiskt projekt.

Delar av denna rapport bör översättas och kompletteras med svenska exempel. Samverkan rekommenderas med ett antal nyckelorganisationer som en del av internationaliseringsstrategin. I ett internationellt samarbete kan möjligheten även diskuteras att skapa någon form av "arena för arenor", d.v.s. en knutpunkt för arenor som finns i olika delar av världen.

Summary

The aim of the project was to carry out an inventory of international examples of innovation in digitalisation in the built environment. Ann-Kristin Belkert, Actinate AB, has carried out the project with help from her network of contacts. The project includes an overall scanning (see Attachment 1), interviews of five initiatives (see Attachment 2), compilation and recommendations.

Below some conclusions are presented:

- There are a lot of digital twins being developed around the world. There is a big variation in what is meant, how they are updated etc.
- AI is a buzzword that both private and public stakeholders say they use, but it has just started.
- The degree of maturity regarding digitalisation of the built environment is not just low in Sweden, but also in other countries. There are several countries way ahead of Sweden, though, both regarding working processes and technical solutions.
- There are a lot of forums and projects where cities and partners from private sector and academia exchange knowledge. Results could be shared to other stakeholders to a greater extent.
- There are a lot of things to be inspired by from other continents, but also enormous knowledge and lessons learnt from our neighbouring countries in the Nordics, Baltics and rest of Europe.
- It is inspiring to see how The Ministry of Economic Affairs and Communication in Estonia is the engine of the work around digitalisation of the built environment in an agile and innovative way, with an outstretched hand to the private sector.
- More and more services are open source and free of charge. Platforms are created connecting public and private clouds and services.

Actinate recommends a continuous investment in a digital, open and sector-joint inventory regarding sustainable urban development. Development and maintenance should be carried out in collaboration with private and public stakeholders, civil society and citizens. Smart Built Environment should initiate the development.

Further recommendations are that Smart Built Environment should function as a national coordinator and disseminator of knowledge regarding development of digital twins, which could start with a strategic project.

Parts of this report should be translated and Swedish examples should be added. Collaboration is recommended with a couple of key organizations as part of the internationalization strategy. In an international collaboration the possibility to create some kind of "arena for arenas" can be discussed, i.e. a junction for arenas from different parts of the world.

Innehållsförteckning

UPPDRAGET	7
PROJEKTBEKRIVNING	7
BAKGRUND	7
SYFTE	7
MÅL	8
AVGRÄNSNINGAR	8
PROJEKTORGANISATION	8
GENOMFÖRANDE	9
STEG 1 ÖVERGRIPANDE OMVÄRLDSSPANING	9
STEG 2 FÖRDJUPAD ANALYS OCH BESKRIVNING	10
STEG 3 SAMMANSTÄLLNING	10
RESULTAT	11
ÖVERGRIPANDE OMVÄRLDSSPANING	11
FÖRDJUPAD ANALYS OCH BESKRIVNING	19
DISKUSSION OCH SLUTSATSER	25
HUR SVERIGE LIGGER TILL JÄMFÖRT MED ANDRA LÄNDER	25
SAMARBETEN (MULTIPLE HELIX) MELLAN OCH INOM STÄDER	25
PLATTFORMAR FÖR OFFENTLIGA OCH PRIVATA TJÄNSTER	26
VIKTEN AV ATT KOPPLA PÅ DEN FINANSIELLA DELEN	26
AMBITIÖSA MÅL OCH HANDLINGAR BEHÖVS FRÅN STÄDERNA	26
KONKRETISERA STRATEGIER OCH ARBETSSÄTT	26
REKOMMENDATIONER	28
DIGITAL, ÖPPEN OCH GEMENSAM OMVÄRLDSSPANING	28
GÅ INTE ÖVER ÅN EFTER VATTEN	28
LÅNGSIKTIGT OCH NYTÄNKANDE ARBETSSÄTT FRÅN STATEN	29
FÖRVALTA RESULTATEN OCH DRIV PÅ UTVECKLINGEN	29
TA VARA PÅ ALLT RESULTAT SOM REDAN FINNS	29
HÅLL KOLL PÅ RESULTAT SOM KOMMER	30
FINANSIERING AV HUBBAR, KLUSTER OCH ANDRA NGO	30
DIGITALISERING BÖR INTE VARA ETT EGET STUPRÖR	30
NATIONELL SAMORDNING KRING DIGITALA TVILLINGAR	30
SAMARBETEN MED INTERNATIONELLA ORGANISATIONER	31

Uppdraget

Projektbeskrivning

Projektet utgörs av en internationell omvärldsspaning som ska beskriva initiativ från andra länder än Sverige avseende innovation inom digitalisering i samhällsbyggandet. Resultatet kan innefatta initiativ, satsningar, arbetssätt, former, system och verktyg i andra länder, som har bidragit till och gett förutsättningar för innovativa lösningar för en effektivare och mer hållbar samhällsbyggnadsprocess med digitalisering eller industrialisering som möjliggörare. Det kan vara exempel från planering i tidiga skeden till drift och förvaltning.

Bakgrund

Innovationer och nya tillämpningar är ett av fyra temaområden inom Smart Built Environment. Temaområdet fokuserar på att främja goda idéer som har en tydlig tillämpning och som inom överskådlig tid kan implementeras och ge värde i en organisation eller process. Detta projekt är det första av några strategiska satsningar i temaområdet för programperiod två.

Smart Built Environment vill främja och driva på innovation genom att skapa miljöer och förutsättningar för olika aktörer att mötas och utmana varandra med nya idéer. I programmets första period fanns bland annat en idéverkstad för att främja ett innovativt klimat samt testbäddar för att överbrygga glappet mellan projektresultat och tillämpning i verksamheten.

Bakgrunden till projektet är att samhällsbyggnadssektorn i ett internationellt perspektiv kan bli betydligt bättre på innovation och digitalisering inom byggande. Digitaliseringen driver på förändringar i många branscher och sektorer. Det har ännu inte skett i samma utsträckning inom samhällsbyggandet.

Syfte

Syftet med projektet är att genomföra en omvärldsspaning som beskriver initiativ från andra länder avseende innovation inom digitalisering i samhällsbyggandet, för att ge stöd till Smart Built Environments fortsatta strategiska arbete nationellt och internationellt. Projektet syftar också till att ge vägledning och inspiration till sektorns aktörer, såväl offentlig sektor med kommuner och myndigheter som näringslivet och akademien.

Projektet ska ge inspiration och idéer kring hur andra har arbetat för att öka innovationsgraden, men också för att hitta eventuella synergier och tänkbara framtida samarbeten. Smart Built Environment arbetar med en internationaliseringsstrategi, där detta projekt kan bidra med värdefulla insikter kring framtida möjliga samarbeten. Resultatet ska komma till nytta för programmets fortsatta inriktning samt för branschen som helhet. Smart Built Environment vill kunna använda spaningen för att

dra lärdom av vad andra har gjort och få inspiration kring vilka strategiska satsningar som kan främja innovation inom området.

Mål

Ytterst är målen minskad miljöpåverkan i nybyggnad och renovering, minskad tid och kostnad från planering till färdigt projekt, minskning av byggkostnader samt ny affärslogik.

Projektets mål är att genomföra och dokumentera en omvärldsspaning över initiativ, satsningar, arbetssätt, former, system och verktyg i andra länder, som har bidragit till och gett förutsättningar för innovativa lösningar för en effektivare och mer hållbar samhällsbyggnadsprocess med digitalisering eller industrialisering som möjliggörare.

Avgränsningar

Den övergripande omvärldsspaningen är definitivt inte en heltäckande inventering och beskrivning av alla projekt, modeller m.m. i hela världen. Det innefattar inte heller beskrivningar av hur respektive land som omnämns arbetar med digitalisering inom bebyggd miljö från övergripande nivå ner till projekt. Omvärldsspaningen visar en blandning av olika initiativ – stort som smått, från olika delar av världen. Det finns mycket mer resultat från de städer och länder som finns med i denna rapport och från andra länder, som inte beskrivs i rapporten. Inom ramen för detta uppdrag kan inte heller spaning ske avseende allt inom AI, VR, AR, IoT, BIM etc. Uppdraget omfattar exempel från olika skeden – från tidig planering till genomförande och förvaltning, men det finns självklart även fler exempel från olika skeden.

Projektorganisation

Ann-Kristin Belkert, Actinate AB, har genomfört uppdraget. Hon har tagit hjälp av sitt kontaktnät nationellt och internationellt, som består av universitet, högskolor, forskningsinstitut, organisationer, konsulter, arkitekter, byggaktörer, fastighetsbolag, kommuner, statliga verk och departement. Totalt har 550 personer kontaktats, bl.a.:

- Alla projektledare som har genomfört eller har pågående projekt hos Smart Built Environment
- Svenska ambassader med innovations- och forskningsråd
- World Green Building Council och Green Building Councils i andra länder
- Universitet, högskolor, institut och innovationskontor från Umeå, Karlstad, Örebro, Gävle, Uppsala, Stockholm, Linköping, Göteborg, Lund och Malmö
- Nationella och internationella organisationer
- Fastighetsbolag och byggföretag
- Konsulter och arkitekter
- Kommuner
- Statliga organisationer

Genomförande

Projektet har genomförts i tre steg:

- Steg 1 Övergripande omvärldsspaning
- Steg 2 Fördjupad analys och beskrivning
- Steg 3 Sammanställning

Steg 1 Övergripande omvärldsspaning

Projektet inleddes med att göra en övergripande omvärldsspaning med beskrivning av olika initiativ och arbetssätt. Omvärldsspaningen genomfördes genom informationssökning på nätet samt genom kontakter med nationella och internationella informationskanaler.

Omvärldsspaningen eftersträvade exempel på:

- Projekt där digital innovation har effektiviserat processer och/eller resulterat i en mer hållbar utveckling
- Hur information skapas och lagras för att säkerställa användbarhet och informationsflöde genom processens alla faser och för slutprodukten
- Hur glapp mellan aktörer och processer kan täppas till, så att alla aktörer får tillgång till relevant information, dubbelarbete undviks och handläggningstider förkortas
- Former, arbetssätt, affärsmodeller och modeller för samverkan och/eller nya partnerskap som har skapat effektivare och/eller mer hållbara processer
- Nya organisatoriska former för byggprojekt och byggd miljö, där digitalisering används som hjälpmedel
- Hur man jobbar med beteende- och kulturförändringar för ökad förståelse för digitaliseringens möjligheter och nyttor inom byggbranschen
- Innovativa start-ups med en beskrivning av tjänsten/produkten som företaget levererar

Exempel har eftersökts för olika skeden i samhällsbyggnadsprocessen – men inte begränsad till den traditionella processen;

- Idé- och planering
- Projektering
- Produktion
- Drift och förvaltning

Steg 2 Fördjupad analys och beskrivning

Ett urval av initiativen (5 stycken) valdes ut som särskilt intressanta att få en fördjupad förståelse för. Urvalet stämdes av med Processledare för Innovationer och nya tillämpningar och Programledning innan arbetet fördjupades. Omvärldsspaningen fokuserade därefter på att göra en fördjupad analys och beskrivning av dessa initiativ.

Aktörer som har varit involverade i initiativen intervjuades avseende hur de har gått tillväga, vilka arbetssätt och metoder för samverkan som de har haft, hur innovation har uppstått och vilken roll digitaliseringen eller industrialiseringen hade.

Förslag på intervjufrågor togs fram och stämdes av med Processledare och Programledning. Intervjuer bokades in och genomfördes med representanter från de initiativ som valdes ut. Intervjuerna genomfördes i form av webbmöten via Zoom. Det gav goda förutsättningar för dialog och är ett bra sätt att dokumentera intervjuerna jämfört med att genomföra telefonintervjuer.

Steg 3 Sammanställning

Avslutningsvis sammanställdes den övergripande omvärldsspaningen och fördjupade analysen i denna rapport. Rekommendationer gavs om hur resultatet från omvärldsspaningen kan användas inom Smart Built Environment samt hur den kan ge underlag till internationaliseringsstrategin.

Rapporten har strukturerats genom att först beskriva uppdraget och genomförandet. Därefter presenteras resultaten från den övergripande omvärldsspaningen och fördjupad analys och beskrivning. Avslutningsvis sker en diskussion och slutsatser dras, varefter rekommendationer ges.

Rapporten består av en sammanfattande rapport med presentation av det primära resultatet, diskussion, slutsatser och rekommendationer. Dessutom finns mer detaljerad information med resultat från den övergripande omvärldsspaningen och intervjuerna i två bilagor.

Rapporten med dess bilagor har utformats på ett sätt som ska göra det möjligt för företag, offentliga aktörer, civilsamhället, organisationer och akademien att relativt snabbt få en övergripande bild samt scanna igenom vilken information som är mest relevant för just dem. Bilaga 1 med resultat från den övergripande omvärldsspaningen innefattar korta beskrivningar av många olika initiativ, projekt, processer m.m. med länkar till mer information. Dessa referenser har avsiktligt lagts in som länkar till hemsidor, rapporter m.m. direkt i texten (inte som fotnoter).

Detta är inte en vetenskaplig rapport, utan resultatet av en övergripande omvärldsspaning där omfattning, avgränsning och metod har tagits fram i dialog med Smart Built Environments programledning.

Resultat

Övergripande omvärldsspaning

Resultat från den övergripande omvärldsspaningen finns i Bilaga 1. Resultat visas från globala satsningar och projekt. Därefter presenteras resultat från olika länder. Först beskrivs de nordiska och baltiska länderna, därefter länder i Europa, Asien, Oceanien, Nord- och Sydamerika. I Bilaga 1 finns länkar till mer information. Nedan beskrivs resultatet övergripande och några exempel ges.

Globala satsningar och projekt

Det finns många olika konferenser och satsningar som syftar till kunskapsdelning och samverkan mellan olika länder och aktörer; Futurebuilt, Carbon Smart Building, SynchroniCity, Climate Positive Design Challenge, Smart Cities Hub, Securing Smart Cities, JPI Urban Europe, URBACT, The 100 Intelligent Cities Challenge, EU BIM Task Group och EU Smart Cities Information System, för att nämna några.



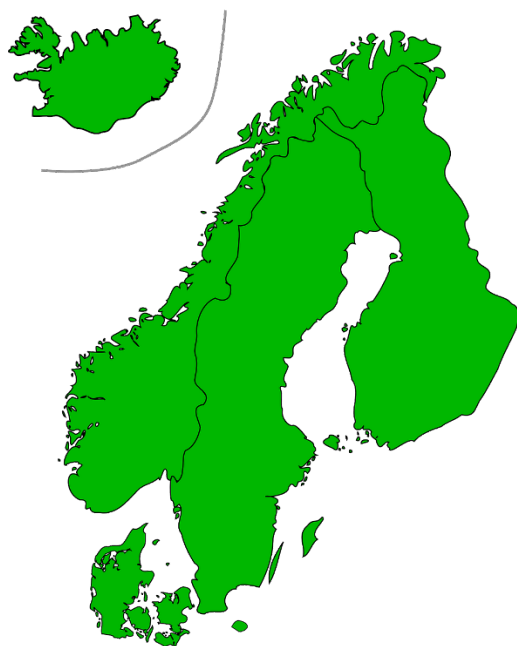
Mycket inspiration och konkreta resultat kan hämtas från The Smart Cities and Communities lighthouse projects, som finansieras av EU via forsknings- och innovationsprogrammet Horizon 2020. Syftet är att föra samman städer, näringsliv och medborgare för att demonstrera lösningar och affärsmodeller som kan skalas upp och replikeras och som leder till mätbara fördelar avseende energi- och resurseffektivitet, nya marknader och nya jobb. Totalt har 17 "lighthouse projects" finansierats, med 46 "lighthouse cities" och 70 "fellow cities". I Bilaga 1 finns länkar till samtliga projekt och ett antal resultat presenteras från olika länder. Stockholm stad medverkade i GrowSmarter, Umeå kommun i RUGGEDISED och Göteborg stad i IRIS.

World Summit on Digital Built Environment, WDBE 2020 genomfördes den 29-30 september, 2020. Organisatörer var KIRAHub (Finland), ril (Finland), Ministry of Economic Affairs and Communication (Estland) och Estonian Digital Construction Cluster (Estland).

Konferensen skulle genomföras som en fysisk konferens i Helsingfors ena dagen och Tallin den andra, med en båtresa mellan städerna och sociala aktiviteter. När Corona kom beslutade arrangörerna att arrangera konferensen i digitalt format och tänka nytt. De genomförde den tillsammans med spelutvecklare och experter inom virtuella events, där Tallin och Helsingfors var virtuella värdstäder.

Norden

Det finns många initiativ och konkreta resultat som vi kan inspireras av från våra nordiska grannländer.



I **Norge** samverkar kommunala, regionala och nationella verksamheter för att driva en nationell, geografisk infrastruktur som säkrar att hela samhället får god tillgång till geodata via satsningen Norge digitalt. Idag är alla kommuner och regioner samt många statliga myndigheter med i samarbetet. Geonorge är den nationella hemvisten för kartdata och annan platsinformation i Norge.

KIRA-digi är ett **finskt** projekt som genomfördes för att skapa en god grogrund för ett digitalt ekosystem för affärsverksamhet inom fastighets- och byggbranschen i Finland. Projektet bestod av harmonisering av informationshantering, lagberedning och reformarbete inom den offentliga förvaltningen samt försök och pilotprojekt. I Bilaga 1 beskrivs 98 av dessa projekt kortfattat med länkar till mer information.

Januari 2019 lanserades en strategi för digitalt byggande i **Danmark**. Bland annat ska "digital best practice" förmedlas och bättre vägledning ske till byggaktörer om

användning av digitala verktyg. De ska även klarlägga juridiska ramar för digitalt byggande, utveckla och testa nya samarbetsmodeller samt klarlägga utmaningar vid användning av anbud med mängder. ConTech är ett annat danskt initiativ, som syftar till att öka byggbranschens produktivitet och hållbarhet genom att använda teknologi i alla delar av byggandet.

BLOXHUB är en **nordisk** hub för hållbar stadsutveckling som hjälper sina medlemmar att hitta partner, dela kunskap och skapa affärsmöjligheter. BLOXHUB är lokaliserad i Köpenhamn och har samarbeten nationellt och internationellt. Se intervju med Torben Klitgard, VD på BLOXHUB, i Bilaga 2.

Baltikum

Estland ligger långt fram inom digitalisering. Den samverkan som sker mellan offentliga och privata aktörer är unik. The Ministry of Economic Affairs and Communication har en tät dialog och god samverkan med privata aktörer via Estonian Digital Construction Cluster (EDCC). Klustret etablerades för att skapa en gemensam utveckling av framtida digitala lösningar som gör byggprocessen mer effektiv, transparent, snabb, mer lätthanterlig och till slut billigare.



The e-construction platform ska lanseras i år. Plattformen ska sammanföra offentliga tjänster, men det är även en öppen plattform, vilket möjliggör att koppla på privata tjänster och databaser. De bygger även upp en digital tvilling i systemet, med all byggd miljö i Estland. Läs mer i Bilaga 2 om satsningar från Estland från den intervju som har genomförts av Jaan Saar, Head of Digital Construction på Estonian Ministry of Economic Affairs and Communication och Indrek Vimberg, Cluster Manager på EDCC.

Association for Construction Industry Digitalisation i **Lettland** är en organisation som introducerar och utbildar byggsektorn för att använda nya digitala processer och tekniker och därmed effektivisera deras arbete. De utvecklar och implementerar

verktyg som BIM, förbättrar Key Performance Indicators (KPI), påverkar lagstiftning, främjar hållbarhet m.m.

I **Litauen** genomför The Ministry of Environment med partner projektet "Creation of the measures to increase efficiency of the life cycle processes of public sector construction works using Building Information Modeling (BIM)". Departementet tar även fram en strategi för implementering av BIM på statlig nivå och har lanserat en hemsida för alla initiativ kring digitalisering av byggsektorn i Litauen. Regeringen godkände i år att obligatorisk ansökan med BIM-metoder ska ske från 1 januari 2021 för design och byggnation av offentliga byggnader med särskilda krav. Tillägg till lagar har godkänts som gör det möjligt för kunder att ställa krav eller kriterier vid upphandling.

Andra länder i Europa

Det finns många intressanta satsningar från **Storbritannien**, som The Construction Innovation Hub, Industrial Strategy Challenge Fund, UK BIM Framework och UK BIM Alliance. Den brittiska regeringen har tagit fram Digital Built Britain, som är ett program för att skapa ett digitalt, integrerat angreppssätt för den byggda miljön. Programmet är designat för att transformera hur yrkespersoner inom brittiska bygg- och förvaltningsbranschen ser på social och ekonomisk infrastruktur genom digital teknik. Det innefattar hur de planerar, bygger, underhåller och använder infrastruktur samt ombyggnation, återställande och nybyggnation av byggda tillgångar.



Centre for Digital Built Britain (CDBB) är hemvisten för UK BIM och Digital Built Britain Programmes. CDBB har arbetsgrupper och arrangerar National Digital Twin programme (NDTp). Programmets mål är att möjliggöra en nationell digital tvilling och föra samman näringsliv, akademien och regeringen i den agendan. DTHub har skapats av CDBB, vilket är ett forum för ägare och leverantörer av digitala tvillingar, samt för experter inom information management.

Bristol uppmärksammas ofta som en av Storbritanniens smartaste städer. Inom staden finns ett team som är dedikerade att utveckla Bristols strategi för att vara en "smart city". De menar att initiativ för att skapa en smart stad som involverar eller leds av medborgare får ett större stöd och blir därmed mer framgångsrika och hållbara. Kommunen har ett City Innovation Team, vilket är ett team med interna innovationsrådgivare med expertis inom bl.a. smart teknik, data, sociala faktorer och användarvänlig design, design thinking, future thinking, social innovation och medborgarengagemang. Teamet samarbetar inom kommunen och externt i staden för att stödja innovation, tackla utmaningar och implementera lösningar för smarta städer.

Smart Dublin är grundat av **Dublin** stad och för samman teknikleverantörer, akademien och medborgare för att transformera offentliga tjänster och höja livskvaliteten.

Innovationsnätverket Morgenstadt: City Insights i **Tyskland** består av 13 städer, 20 företag, 11 Fraunhoferinstitut och 6 strategiska partner. Nätverket vill integrera städer av olika storlekar. I Bilaga 1 nämns några projekt med fokus på digitalisering som genomfördes av Köln i Tyskland inom projektet GrowSmarter.

Amsterdam i **Nederländerna** vill vara cirkulärt 2050. En stad där värdefullt material återanvänds och avfall inte produceras. Staden anlidade Kate Raworth och tog fram Amsterdam City Donought. Modellen beskriver hur samhället och företag kan bidra till en ekonomisk utveckling samtidigt som de respekterar gränserna för vår planet och vårt samhälle. Strategin Amsterdam Circular 2020-2025 utgår från en "Circular processing ladder" och innehåller värdekedjorna mat och organiskt avfall, konsumtionsvaror och byggd miljö. De har även tagit fram ett implementeringsprogram för att nå målen. I Amsterdam finns Smart City, som är en innovationsplattform som för samman proaktiva medborgare, innovativa företag, kunskapsinstitut och offentliga myndigheter för att utforma den framtida staden.

Barcelona i **Spanien** är involverad i över 100 projekt inom smarta städer. Projekten handlar bl.a. om smart belysning, laddinfrastruktur till elbilar, Wi-Fi i transportsystem och offentliga miljöer.

I **Schweiz** finns ett nationellt kompetenscentrum; National Center of Competence in Research Digital fabrication (NCCR). NCCR syftar till att revolutionera arkitekturen genom en sömlös kombination av digitala teknologier och fysiska byggprocesser. Över 60 forskare från sex olika akademiska discipliner samarbetar för att utveckla banbrytande teknologier för byggande.

NEST i Schweiz är en byggnad för forskning och innovation. Det är en fysisk plattform där företag kan provbygga och testa en idé under några års tid.

Asien

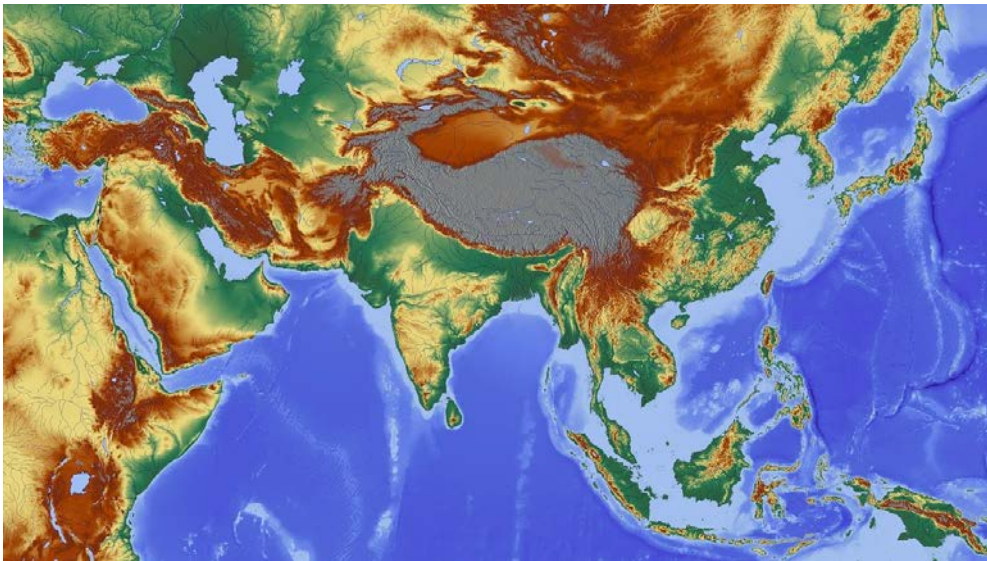
NEOM är ett 25 000 km² stort område i **Saudiarabien** som ska utvecklas som en smart stad. Projektet ska minska Saudiarabiens beroende av olja. Det kommer finnas avancerad teknik för förnybar energi. Kärnverksamheter i staden kommer vara bioteknik, mat-teknologi, avancerad tillverkning m.m. Universitet ska fokusera på artificiell intelligens och teknik för virtual reality och augmented reality. Staden ska vara koldioxidneutral. Persontransporter kommer bestå av autonoma bilar.

Smart Cities Mission i **Indien** innefattar utvecklingen av 100 nya smarta städer.

En ny smart stad planeras utanför Peking i **Kina**, som heter Xiongan. All verksamhet som inte är kopplat till funktionen som huvudstad ska förflyttas till Xiongan, vilket kommer minska antalet invånare i Peking och problem kring luftföroreningar och trängsel.

Hong Kong har genomfört en strategisk planering och teknisk studie avseende att använda ytor under mark (vilket även har skett i Singapore och Helsingfors).

Singapore vill bli världens första "Smart Nation". Nästan alla offentliga tjänster finns tillgängliga online. Deras "Smart Nation Platform" driver på arbetet med tester inom olika sektorer, som hälsa, bostäder och transport. Smart Nation samlar in data från sensorer över hela landet och en 3-dimensionell modell av staden möjliggör för stadsplanerare att analysera trafikflöden, testa koncept m.m. Singapore har varit i framkant inom testning av självkörande fordon. Staden Punggol i Singapore har utsetts till att bli en hållbar stad med teknik som möjliggörare, som visar upp republikens ambitioner för en smart nation. Singapore har en nationell strategi för artificiell intelligens (AI) och många olika satsningar kring AI. Läs mer om strategin och hur den implementeras från intervju av Sim Kai och Lim Bryan på National AI Office i Bilaga 2.



Woven City vid basen av Fuji i **Japan** är en "levande experimentstad" med invånare och forskare som ska testa och utveckla teknologier som autonomi, robotteknik, mobilitet, smarta hem och AI i en verklig miljö. Woven City energiförsörjs av solenergi och bränsleceller med vätgas.

Kashiwa-no-ha Smart City utanför Tokyo i Japan har ett stort fokus på hållbar utveckling och digitalisering.

Songdo i Seoul i **Syd Korea** utvecklades som ett "show-case" för Sydkoreas åtagande kring hållbar tillväxt och teknisk innovation.

Oceanien

Smart Cities Council Australia New Zealand ger stöd till leverantörer, städer, forskare, forskningsinstitut och startups. Organisationen håller i sekretariatet för The Local Government Smart Cities Network, vilket är ett nätverk riktat till kommuner i **Australien** och **Nya Zeeland**. Likaså arrangerar de en tankesmedja som heter Bounce Lab, med fokus på återhämtning för städer från Covid-19 med hjälp av digitalisering. Smart Cities Council fascilerar även The Digital Twin Hub, Centre for Data Leadership och olika Task Force.



Building 4.0 CRC etablerades 2020 som en del av Australian Government's Cooperative Research Centre program. Building 4.0 CRC ska verka som en katapult för att näringslivet ska ha en effektiv, uppkopplad och kundfokuserad framtid. CRC syftar till att fånga nya möjligheter genom hela värdekedjan i samarbete med staten, forskning och näringslivsorganisationer.

Nord- och sydamerika

Montreal i **Kanada** har blivit utsedd till "Intelligent Community of the Year" år 2016.

Lakeview Village i Mississauga i Kanada ska bli ett blandat område med bostäder, service och ett Innovationsdistrikt. Inom Innovationsdistriktet ska det finnas ett "Learning Center" (Sustainability center). Ett av de önskade resultaten för projektet är Digital innovation. Bland annat vill de utveckla en digital tvilling. Se mer information i Bilaga 2 från intervju av Chungha Cha från Re-imagining Cities Foundation i Sydkorea.

Queyside är ett stadsutvecklingsprojekt inom Waterfront Toronto som planerades av Sidewalk Labs. Sidewalk Labs är ett systerföretag till Google. Det fanns många planer på att utveckla området som ett "smart city development". Det fanns även stor kritik kring hur data skulle komma att användas. Projektet kommer inte genomföras på grund av Corona.

I staden Peachtree Corners, som är en förort till Atlanta i Georgia, har en miljö byggts upp för verklig testning av smarta städer: Curiosity Lab. Curiosity Lab består av ett 25 000 kvm stort innovationscenter och testbana för autonoma bilar i en 500 hektar stor teknikpark, där 7500 människor jobbar och 1000 människor bor.



INDUS.AI i **USA** har utvecklat tjänster med hjälp av kameraövervakning och artificiell intelligens som leder till att risker minimeras, processer optimeras och säkerhet förbättras. I Bilaga 2 redovisas intervju av Walter Terry på Skanska USA Building, som har använt tjänster från INDUS.AI.

Mighty Buildings är ett bygg- och teknikföretag i Oakland, Kalifornien, USA, som bygger prisrimliga och hållbara hem med hjälp av 3D-printing, robotteknik och automation.

I **Colombia** finns statistikdatabasen Terridata, som presenterar indikatorer som ger kunskap om olika delar i landet. SKL International har medverkat i utvecklingen av Terridata, med det svenska verktyget Kolada som inspiration. Kunskapen används som underlag för mål och åtgärder på lokal och regional nivå, inom forskning och i kommunikation till invånare.

Fördjupad analys och beskrivning

I Bilaga 2 redovisas dokumentation från fem intervjuer för att genomföra en fördjupad analys och beskrivning av ett urval av initiativen. Nedan beskrivs resultat från intervjuerna kortfattat.

Följande personer intervjuades:

- Torben Klitgard, VD, BLOXHUB, Danmark.
- Jaan Saar, Head of Digital Construction, Estonian Ministry of Economic Affairs and Communication, Estland
- Indrek Vimberg, Cluster Manager, Estonian Digital Construction Cluster, Estland
- Sim Kai och Lim Bryan, National AI Office, Singapore
- Walter Terry, Vice President, Project Planning, Skanska USA Building, San Francisco
- Chungha Cha, Co-Founder & Chair, Re-imagining Cities Foundation, Sydkorea

Urvalet genomfördes i samråd med Smart Built Environments programledning och processledare för temaområdet Innovationer och nya tillämpningar. De fem intervjuerna valdes ut i syfte att:

- Få en bredd på frågorna ur hela samhällsbyggnadsprocessen
- Intervjua initiativ som knyter an till Smart Built Environments mål
- Få en blandning av privata och offentliga initiativ
- Skapa en geografisk spridning av exempel

Torben Klitgard

Intervjun av Torben Klitgard gav en ökad insikt i hur BLOXHUB har grundats, finansierats, hur verksamheten bedrivs och vilka effekter det ger.

BLOXHUB är en icke vinstdrivande organisation som grundades 2016 av:

- Den filantropiska organisationen Realdania
- Ministry of Industry, Business and Financial Affairs (Näringsdepartementet)
- Köpenhamns kommun

Syftet med organisationen är att bidra till att skapa nya lösningar som kan säkerställa hållbar stadsutveckling. Grundarna ville skapa ett fysiskt ställe – en byggnad – i mitten av Köpenhamn som ska vara en mötesplats för privata och offentliga aktörer, stora och små verksamheter, forskning m.fl., gärna i tvärgående sammansättningar. BLOXHUB bildades utifrån ambitionen att om man ska lösa stora komplexa problem måste många hjälpa till och man behöver olika professioner. BLOXHUB vill bidra till en hållbar stadsutveckling. Fokuset är på stadsutveckling, konstruktion, design och arkitektur – hela fältet kring byggd miljö i städer.

BLOXHUB finns i en byggnad som heter **BLOX**, som bl.a. har Dansk Design Center, Dansk Arkitektur Center och BLOXHUB som hyresgäster. Det skapar en koncentration av verksamheter inom arkitektur, design och stadsutveckling som blir stark. Verksamheter kan sammankopplas, produkter ställas ut m.m.

BLOXHUB har tre ben:

- **SPACE:** Kontorsmiljö för co-working, vilket idag består av 9000 m², 120 verksamheter med ca 700 medarbetare.
- **COMMUNITY:** Community för verksamheter (i dagsläget ca 350 st). Det som förenar dessa verksamheter är deras intresse för hållbar stadsutveckling.
- **PARTNERSHIP:** Matchmaking på olika nivåer – från korta förlopp till mer långtgående innovationsprogram, där olika verksamheter kopplas samman

Realdania betalar ett årligt driftstillskott till BLOXHUB som motsvarar ca halva omsättningen. BLOXHUB har en projektfinsiering och en kommersiell intäktskälla. De har 25 anställda, varav 15 st jobbar med matchmaking. Uthyrning av arbetsplatser inom co-workingdelen i BLOXHUB är den kommersiella delen.

Communityn består av ett ekosystem med många olika aktörer. Det är många olika kompetenser som jobbar med urbanisering; teknologiverksamheter, humanistiska områden, analyser, byggföretag, arkitekter, ingenjörer etc. Det är ett tvärvetenskapligt fält, vilket BLOXHUB ska avspegla.

Torben brukar beskriva BLOXHUB som Arlanda eller Kastrup – en flygplats, där verksamheter som vill flyga ut i världen kan få hjälp och verksamheter som vill landa i Danmark eller Norden likaså. Effekter som BLOXHUB:s program skapar är ökad affärspotential, innovationskapacitet och nätverkseffekt för medlemmarna. Likaså skapas samverkan mellan forskare och forskningsresultat sprids till medlemmarna.

Jaan Saar och Indrek Vimberg

Intervjun av Jaan Saar och Indrek Vimberg gav en förståelse för hur samverkan sker mellan privat och offentlig sektor, hur drivande, agil och nytänkande statliga organisationer är i Estland och vilken viktig roll klustret ECDD har för att skapa engagemang och höja kompetens inom den privata sektorn.

The Ministry of Economic Affairs and Communication ansvarar för byggregler och lagar avseende den byggda miljön. De hanterar även ett informationssystem som kallas The building registry, där alla bygglov hanteras. Detta centraliserade system ger en unik möjlighet. Just nu designas systemet om för att göra det mer användarvänligt och flera nya tjänster adderas (bl.a. en digital planprocess). Systemet ska kallas The e-construction platform. Plattformen är en öppen plattform, vilket möjliggör att koppla på privata tjänster. De bygger även upp en dynamisk digital tvilling i systemet, med all byggd miljö i Estland.

e-residency möjliggör att man kan hantera sitt företag eller en fastighet på distans med identifikationen (även personer från andra länder), vilket är rättsligt bindande.

Hackathon genomförs varje år vilket är en grogrund för startups att få växa. EDCC ser allt fler startups som går med i deras kluster. Jaan och Indrek har sett en boom av startups senaste 2-3 åren. På grund av storleken på Estland tänker många startups på den globala marknaden redan från start. Estland blir som en testbädd och språngbräda för att testa idéer och koncept. Dessa startups tillför en kulturförändring som är positiv. Från statligt håll sker insatser för att underlätta för dessa startups.

Samarbetet mellan offentlig och privat sektor är definitivt nyckeln till det framgångsrika resultatet. Jaan och flera andra personer som jobbar på departementet har tidigare arbetat inom privat sektor. Indrek menar att de är väldigt entusiastiska och pragmatiska. De för med sig det arbetssättet in i den offentliga världen. Samtidigt har de ett stort nätverk inom privat sektor. Det blir enkelt att kommunicera och samarbeta på samma våglängd. Varje månad har medlemmar i EDCC och departementet möten.

Estonian Digital Construction Cluster ([EDCC](#)) är en ideell organisation med medlemmar utifrån trippel helix (privata, offentliga och akademien). Fler och fler startups ansluter. EDCC bildades för fyra år sedan. Klustret har ett antal arbetsgrupper. Cirka 15-20 möten genomförs i arbetsgrupperna varje månad. EDCC är en plattform för delning av kunskap, idéer och lösningar. Innovationerna sker sedan hos medlemmarna. Det blir även en kanal till staten. Klustret skapar också samverkansmöjligheter för internationalisering och export. En målsättning för EDCC är att bidra till att information förflyttas genom hela livscykeln mellan olika aktörer (arkitekter, planarkitekter, byggaktörer, fastighetsägare m.fl.). Indrek menar på att de största värdena som klustret bidrar till är effektivisering av byggsektorn, minskad klimatpåverkan och en förändrad kultur i branschen.

Sim Kai och Lim Bryan

Intervjun med Sim Kai och Lim Bryan på National AI Office gav insikt i hur viktigt det är att utforma en strategi på ett konkret sätt. Singapore ligger långt fram inom digitalisering av den byggda miljön, vilket ger inspiration.

Smart Nation är Singapore:s ”next-generation nation building effort”. De vill göra Singapore till en enastående stad, där de tar alla fördelar från teknologi för att lösa problem. AI är nästa steg för att föra in intelligens i deras system. National Artificial Intelligence Strategy togs fram och lanserades 2019. Visionen är: “År 2030 är Singapore ledande i att utveckla och driftsätta skalbara, effektfulla AI-lösningar i nyckelsektorer med högt värde och relevans för medborgare och företag”. The National AI Office ansvarar för att implementera strategin.

Syftet med National AI Strategy är:

1. Att fokusera uppmärksamheten och resurserna på nationell nivå till specifika områden.
2. Beskriva hur regeringen, företag och forskare kan samarbeta för att bygga upp ekosystemet för att möjliggöra strategin (the enabling ecosystem).
3. Proaktivt adressera frågor och risker när AI alltmer införs

Singapore driver inte på teknik bara för teknikens skull. De betonar driftsättning och utveckling i sin strategi. Forskningen måste länka till driftsättning. Singapore riktar insatserna inom nyckelsektorer där AI kan skapa fördelar och stor påverkan, för att förbättra människors liv eller skapa ekonomiskt värde.

Singapore tittade på strategier från andra länder och de fokuserade mycket på möjliggörarna, vilket även Singapore gjorde inledningsvis. Men relativt fort insåg de att det är svårt att skapa möjliggörare i ett vakuum. Det måste förankras och grundas i specifika projekt. Det är viktigt att lära sig medan man gör och därför var projekten nödvändiga för att testa möjliggörarna.

Strategin är indelad i två delar: Nationella AI-projekt och Ekosystem med möjliggörare (National AI Projects and Ecosystem enablers).

De fem nationella projekten är:

- Intelligent planering av gods
- Sömlösa och effektiva kommunala tjänster
- Förutse och hantera kronisk sjukdom
- Personlig utbildning genom anpassningsbart lärande och bedömning
- Passkontroller

Singapore jobbar med fem möjliggörare:

1. Trippelhelix-partnerskap
2. AI-talang och utbildning
3. Dataarkitektur
4. Progressiva och betrodda miljöer
5. Internationellt samarbete

Walter Terry

Intervjun av Walter Terry på Skanska USA Building i San Francisco gav förståelse för hur tjänster inom digitalisering kan bidra till en ökad säkerhet, minskade risker, effektivisering av arbetssätt, reducering av kostnader, större resurseffektivitet och minskad klimatpåverkan.

Walter beskrev olika tjänster som INDUS.AI tillhandahåller. Många moduler har fokus på hälsa och säkerhet. En tjänst handlar om att säkerställa att social distans hålls på byggarbetsplatsen. Det finns även moduler som har fokus på att säkerställa att skyddsutrustning används korrekt och varning sker när människor befinner sig i säkerhetszoner. Det finns även moduler som handlar om att spåra produktionen och aktiviteter samt förutspå hur lång tid olika moment kommer att ta. Att upptäcka, spela in och klassificera transporter som kommer in och ut i området finns det en modul för. Det ger underlag för hur transporter kan optimeras, vilket kan påverka klimatpåverkan, tid och kostnader.

Det blev en utmaning för personalen att förstå hur de skulle använda informationen som de fick. Processer för detta kommer att tas fram i framtida projekt.

En fråga ställdes kring hur vanligt det är att använda kameror på byggarbetsplatser, oavsett om tjänster från Indus används eller inte. I Sverige är det ju inte lika vanligt att använda kameror av integritetsskäl. Walter menade på att det är viktigt att ha anonymitet. Han vill inte ha ansiktsgenkänning eller veta vilka personerna är. Men han behöver informationen som kameror kan skapa. Kamerateknologi, när den används korrekt, är väsentligt för att kunna lösa aspekter kring produktivitet, schemaläggning, procedurer på arbetsplatsen och säkerhet. Att använda kameror skapar även förutsättningar för en dokumentation av byggnationen.

Walter beskrev sin syn på optimering av arbetsflöde. Ofta finns mycket information i olika stuprör. Hur kan ett kontinuerligt informationsflöde ske i arbetsprocesserna? Hur kan ett digitalt arbetsflöde automatiseras? Vilka är flaskhalsarna? Hur kan arbetsprocesserna förbättras? Hur kan algoritmer och maskininlärning hjälpa till?

Walter:s beskrivning av ett digitalt arbetsflöde:

- Sekventiell, förutsägbar kombination av data, riktlinjer och uppgifter som utgör de vardagliga processerna i en verksamhet
- Genom att definiera arbetsflöden digitalt får det användarna att:
 - Kolla upp avgörande data direkt
 - Hålla koll på processer och uppgifter
 - Effektivisera produktivitet
 - Automatisera uppgifter

Chungha Cha

Intervjun med Chungha Cha på Re-imagining Cities Foundation i Sydkorea gav inspiration kring vikten av att koppla ihop hållbar stads- och fastighetsutveckling med näringslivsutveckling och finanssektorn – även i konkreta stadsutvecklingsprojekt.

Chungha Cha har lång erfarenhet från att arbeta inom finans- och fastighetssektorn, smarta byggnader och städer. Han menar att offentliga aktörer inte har tillräckligt med pengar för att adressera utmaningarna. Därför behövs även privat kapital. Utan privata medel kommer förändringar inte ske tillräckligt snabbt.

Chungha Cha är Smart City Advisor i stadsutvecklingsprojektet Lakeview Village i Mississauga, Kanada. Lakeview Village ska bli ett blandat område med 8000 lägenheter, service och ett Innovationsdistrikt. Inom Innovationsdistriktet ska det finnas ett "Learning Center" (Sustainability center). Den större delen av marken har köpts av privata utvecklare.

Re-imagining Cities Foundation har sett över hur målsättning för staden, invånarna och byggaktörerna kan sammanstråla. Önskade resultat har fastställts avseende sysselsättning, digital innovation, klimatpositivt område, smart mobilitet och hälsa och välbefinnande. En "Quadruple Helix Model for Governance" ska användas, som kommer från Japan. När man pratar om smarta städer pratar många om teknologi. Men Chungha Cha menar att det är viktigt att först prata om önskade resultat. Sen kan man diskutera upplägg och teknik som möjliggör att resultaten nås. Därefter kan det fastställas hur ekosystemet med aktörer inom Quadruple Helix Model kan byggas upp, vilka fokusområden som behövs inom specifika sektorer och möjliga partner.

Innovationsdistriktet kommer driva ekonomisk tillväxt. Att bara ha ett kontorsområde där vem som helst får etablera sig är inte deras upplägg. De vill attrahera företag som kopplar till målen för området och har teknikerna som möjliggör att målen nås. Det vill säga de vill även att dessa företag etablerar sin verksamhet i området.

Ett av de önskade resultaten är Digital innovation. Bland annat vill de utveckla en digital tvilling. Många av de potentiella partner som projektet för diskussioner med är intresserade av digitala tvillingar. De vill ha kontor inom området och kan även medverka i och finansiera framtagandet av den digitala tvillingen. De hoppas att ha den första testversionen klar tidigt nästa år.

Chungha Cha säger att alla pratar om öppen data, men i verkligheten vill inte alla dela all data. I ett hybridmoln kan viss offentlig och privat data delas öppet.

Det finns över 100 byggnader inom området. Re-imagining Cities Foundation tar fram en modell med simulering av energi på områdesnivå. De tar även fram en informationspanel (dash board) för området, som ska användas för uppmätta resultat kring energianvändning, energiförsörjning, hälsa och välbefinnande (halter luftföroreningar, buller m.m.). I informationspanelen för energioptimering finns även beräkningar av besparingar i form av pengar. Energoptimeringen hjälper fastighetsägare att öka sina vinster. Genom att göra det minskas även klimatpåverkan.

Diskussion och slutsatser

Nedan sammanfattas några slutsatser baserat på den övergripande omvärldsspaningen och intervjuerna. Diskussion och slutsatser har fokus på vilken nytta Smart Built Environment och medverkande aktörer skulle kunna få av genomförd omvärldsspaning och en fortsatt satsning.

Hur Sverige ligger till jämfört med andra länder

I diskussion och slutsatser finns främst övergripande slutsatser kring insikter och lärdomar och tankar kring framtida behov. Att göra en jämförelse mellan Sverige och andra länder har inte ingått inom ramen för detta uppdrag.

Detta kan dock konstateras:

- Det bubblar runt om i världen kring att utveckla digitala tvillingar för byggnader, stadsdelar och städer. Vad som avses, hur dessa uppdateras m.m. finns det stor variation på.
- AI är ett buzzword som både privata och offentliga aktörer säger att de jobbar med, men det är i sin linda. Singapore, som ligger långt framme, lanserade sin strategi förra året och har precis startat implementeringen.
- Mognadsgraden för digitalisering inom samhällsbyggnad är inte bara låg i Sverige, utan även i andra länder. Det finns dock många länder som ligger markant före Sverige både avseende arbetsprocesser och tekniska lösningar.

Samarbeten (multiple helix) mellan och inom städer

Det finns många forum och projekt där städer med samarbetspartner från privat sektor och akademien utbyter kunskap. Vissa är på övergripande nivå och andra är konkreta, där städer och fastigheter används som testbäddar.

Det finns oerhört mycket resultat från dessa initiativ som skulle kunna spridas till andra kommuner, privata aktörer och akademien. Till exempel skulle kontakt kunna tas med initiativ inom Horizon 2020 och ställa frågan om analys och syntes kommer att genomföras och kan spridas från "The Smart Cities and Communities lighthouse projects", där totalt 17 "lighthouse projects" har finansierats, med 46 "lighthouse cities" och 70 "fellow cities". En första start kan vara att bjuda in Stockholm stad, Umeå kommun och Göteborg stad till seminarier för kunskapsdelning från de projekt som de medverkade i.

Många kluster, projekt och initiativ genomförs enligt modeller för multiple helix, d.v.s. i samverkan mellan offentlig och privat sektor, akademien, civilsamhället och medborgare.

Plattformar för offentliga och privata tjänster

Allt mer tjänster har öppen källkod och är gratis. Den övergripande omvärldsspaningen visade såväl privata som offentliga initiativ på det. Det finns även en trend att skapa plattformar som kopplar samman offentliga och privata moln och tjänster, som t.ex. i Estland och Lakeview Village i Kanada.

Vikten av att koppla på den finansiella delen

Intervjun av Chungha Cha gav insikter om vikten att koppla ihop hållbarhetsmål för utvecklingen av ett område med framtida verksamheter. Det kan även vara ett sätt att skapa finansiering för insatser kring digitalisering och hållbarhet vid planering, genomförande och drift. Det behövs både offentliga och privata medel för att lyckas åstadkomma ett hållbart samhällsbyggande och för investeringar i digitalisering. Att använda konkreta informationstavlor som visar potentialen i minskning av energianvändning och minskade kostnader ger privata aktörer ekonomiska incitament som kan driva på en hållbar utveckling.

Detta är även något som Jaan Saar på The Ministry of Economic Affairs and Communication i Estland lyfter. Staten investerar i en öppen plattform för tjänster inom digitalisering av byggd miljö, som privata aktörer sen kan vidareutveckla tjänster för, som de även kan ta betalt för.

När Walter Terry intervjuades ökade förståelsen för vilken potential som finns för effektivisering av resursanvändning, transporter och arbetssätt på byggarbetsplatser och vilken roll digitalisering generellt och AI specifikt kan spela. Det kan ge stora vinster ekonomiskt, resurs- och klimatomfattigt. Det kan även öka säkerhet, förbättra hälsa och välbefinnande, minimera risker och förbättra villkor för försäkringar.

Ambitiösa mål och handlingar behövs från städerna

Amsterdam stad ger inspiration kring att det behövs en hög ambitionsnivå avseende hållbar utveckling och digitalisering, nya arbetssätt samt strategier och resurser för implementering av målen för att lyckas. En av deras tre värdekedjor är byggd miljö, vilket kan vara värt att ha ett extra öga på framöver. Likaså resultat från Amsterdam Smart City. Singapore, Bristol och Barcelona är också exempel på städer i framkant.

Konkretisera strategier och arbetssätt

Singapore stad analyserade andra länders strategier och drog egna lärdomar när de startade med att bara fokusera på möjligheterna. De konstaterade att det är svårt att skapa möjligheter i ett vakuum. Det måste förankras och grundas i specifika projekt. Det är viktigt att lära sig medan man gör och därför var projekten nödvändiga för att testa möjligheterna.

Samma reflektion erhålls efter intervjun med Torben Klitgard på BLOXHUB. Deras verksamhet har väldigt konkreta arbetssätt. I programmet "Urban partnership" får medlemmar identifiera utmaningar som lösningar sedan ska skapas för i en innovativ och iterativ process med hjälp av andra aktörer. Även de andra programmen är

konkreta, där byggbolag i Danmark matchas ihop med tech-företag i Europa t.ex. Man ska inte nätverka bara för att nätverka. Det måste finnas ett syfte.

I ECDD i Estland finns flertalet arbetsgrupper där de arbetar konkret med standarder, BIM, nya arbetsätt, kulturförändringar och kommunikation. Samma sak sker i t.ex. arbetsgrupper hos CDBB i Storbritannien och Smart Cities Council i Australien och Nya Zeeland.

Rekommendationer

Nedan ges rekommendationer inför en fortsatt satsning på branschgemensam omvärldsbevakning och internationella samarbeten för Smart Built Environment.

Digital, öppen och gemensam omvärldsspaning

Inom denna omvärldsspaning har ca 550 personer kontaktats. Många människor har bidragit med tid, tips, kunskap och lärdomar. Likaså är det många som har svarat att de tyvärr inte har några exempel att bidra med och inte heller några resurser för att lägga tid på omvärldsbevakning inom deras organisation. Däremot är de väldigt intresserade av resultatet, som de vill förmedla inom verksamheten.

En fortsatt satsning rekommenderas för att utveckla en digital, öppen och branschgemensam omvärldsspaning kring hållbar samhällsutveckling. Det kan bli en stark drivkraft för ett hållbart samhällsbyggande, där digitalisering kan vara ett avgörande medel. Detta är något som staten inte behöver finansiera själv. Det skulle finnas ett stort intresse hos privata aktörer att bidra och stora vinster med att upprätta en gemensam plattform, med privata och offentliga aktörer, civilsamhälle och medborgare. En sådan samverkan sker dock inte av sig självt, utan bör initieras av staten (förslagsvis Smart Built Environment i samverkan med andra strategiska innovationsprogram). Se denna omvärldsspaning som ett litet frö som skulle kunna växa till något helt annat än en av många rapporter på en hemsida.

Gå inte över ån efter vatten

När omvärldsspaning genomförs kan det vara lätt hänt att tro att de mest innovativa och häftiga exemplen är långt från Sverige. Det finns mycket som vi kan inspireras av från länder i andra världsdelar, men enormt mycket kunskap och lärdomar finns att inhämta från våra grannländer i Norden och Baltikum samt från övriga Europa.

Många av de tips som har erhållits i den övergripande omvärldsspaningen var att initiativ från Norden, Estland, Europa och Singapore ligger i framkant. Huruvida det är en sanning eller om det beror på att många av kontakterna främst känner till initiativ från dessa områden är en fråga som är obesvarad. Kontakter togs dock även med ambassader, organisationer, företag och städer internationellt utanför Europa.

Intervjuerna från Estland och Danmark gav mycket inspiration kring konkreta arbetssätt och samverkansmodeller. Offentliga och privata aktörer i Sverige har mycket att hämta från initiativ från dessa länder. Framför allt det drivande, agila och samarbetsvilliga arbetssätt som statliga organisationer i Estland har. Likaså vilken handlingskraft och brygga mellan offentliga och privata sektorer och akademien som kan skapas via initiativ som BLOXHUB i Danmark och ECDD i Estland.

Långsiktigt och nytänkande arbetssätt från staten

Hur The Ministry of Economic Affairs and Communication och andra statliga department och organisationer i Estland driver på digitaliseringsarbetet på ett nytänkande sätt och med en utsträckt hand till den privata sektorn ger insikter om hur viktigt det är att staten är drivande. Saknas nytänkande och långsiktiga processer från statligt håll, på ett konkret sätt för byggbranschen, kommer det bli svårt för andra aktörer att lyckas. Om däremot staten är drivande kommer privata aktörer och kommuner att växla upp sina ambitionsnivåer och resurser.

Troligtvis behövs något ännu mer långsiktig än Smart Built Environment och andra strategiska innovationsprogram som hemvist för förvaltning. Något som blir ännu mer konkret och långsiktigt för t.ex. kommuner, byggaktörer och fastighetsbolag. En plattform som de har nytta av i sin vardagliga verksamhet och som skapar samverkan mellan dessa aktörer och konsulter, arkitekter, startups och akademien. Alternativt kan en sådan plattform också vara agil och förändras med omvärldens utveckling. Det möjliggör för ett strategiskt innovationsprogram (Smart Built Environment) att starta upp plattformen. Regelbundet sker sedan utvärdering och utveckling och andra satsningar kan kopplas på.

Förvalta resultaten och driv på utvecklingen

Det är viktigt att redan nu fundera på förvaltning av allt resultat från Smart Built Environment och en fortsatt motor från statligt håll. Smart Built Environment är en långsiktig satsning från staten på upp till 12 år. Många initiativ handlar om att skapa arenor, nya kontakter och samarbeten samt genomföra projekt som ska generera resultat och effekter. En långsiktig plattform för förvaltning och fortsatt utveckling för att driva på en hållbar samhällsutveckling bör skapas, vilket även kan vara en hemvist för en kontinuerlig nationell och internationell omvärldsspaning.

Om aktörer som ska engagera sig visste att det finns en långsiktig plattform som finns kvar efter statliga satsningar och nya val, där deras och andras resultat kan förvaltas, spridas och ny kunskap och innovation kan skapas skulle engagemanget bli ännu större. Detta är dock en fråga som även berör andra strategiska innovationsprogram och andra satsningar inom hållbart samhällsbyggande i Sverige.

Ta vara på allt resultat som redan finns

Det finns oerhört mycket resultat och lärdomar om processer och effekter att ta vara på för att slippa uppfinna hjulet på nytt och minska startsträckan för den svenska byggbranschen. Denna omvärldsspaning är en droppe i havet av allt resultat som finns. Se bara allt konkret resultat från den finska satsningen KIRA-digi. Likaså deras insikt om att det behövs en förvaltning och fortsatt drivkraft för samverkan och kunskapsdelning, som ska ske via KIRIHub.

Håll koll på resultat som kommer

Omvärldsspaningen identifierade intressanta resultat som kommer inom närtid. Bland annat kan nämnas den förstudie och det fortsatta arbete som kommer att ske inom Danmarks satsning ConTech. Likaså resultat via implementeringen av den danska strategin för digitalt byggande, bl.a. att förmedla "digitalt best practice", ta fram bättre vägledning till byggaktörer om digitala verktyg och utveckla samarbetsmodeller. Om en satsning skulle ske på en kontinuerlig omvärldsbevakning kan dessa och liknande kommande resultat kartläggas och information inhämtas.

Finansiering av hubbar, kluster och andra NGO

En insikt från intervjuerna är att det är viktigt att hubbar, kluster etc. stöts med medel från staten eller andra externa finansiärer, vilket t.ex. Realdania gör för BLOXHUB i Danmark (50% av årlig omsättning). Det är svårt för ideella organisationer att driva verksamheten, utveckla tjänster och produkter samtidigt som de ska skapa all finansiering för såväl utveckling som drift. En sådan lärdom kan vi även dra från svenska ideella föreningar.

Digitalisering bör inte vara ett eget stuprör

Projektet "Future Cities in the Making: overcoming barriers to information modelling in socially responsible cities" från CDBB i Storbritannien har identifierat och beskrivit barriärer för Information Modelling (BIM och CIM) i Storbritannien och hur de kan övervinnas. Studien ger forskarna stöd i slutsatsen att dialog kring planering, smart cities och byggnation ofta sker i stuprör, separerade från varandra. Dessa områden har potentiella överlappningar. Att föra samman dem kan bidra till effektivisering och förbättrade beslutsprocesser. Det skulle vara intressant att utforska det vidare.

Dessa och andra barriärer verkar Bristol i Storbritannien försöka överbrygga genom att ha ett team med interna innovationsrådgivare med expertis inom bl.a. smart teknik, data, sociala faktorer och användarvänlig design, design thinking, future thinking, social innovation och medborgarengagemang. Teamet samarbetar inom kommunen och externt i staden för att stödja innovation, tackla utmaningar och implementera lösningar för smarta städer. Sådana team skulle behövas hos svenska kommuner. Det skulle också medföra att digitalisering inte enbart sker av IT-expert, utan i samverkan med de som behöver digitalisering av tjänster och produkter.

Nationell samordning kring digitala tvillingar

Smart Built Environment skulle kunna fungera som en nationell samordnare och kunskapsspridare avseende utveckling av digitala tvillingar, på liknande sätt som sker i Storbritannien. En sådan samordning kan starta med ett strategiskt projekt. Vilken öppen data som kan tillhandahållas och vilka visualiseringar som kan genomföras bör diskuteras, varför SCB rekommenderas att bli inbjuden till ett sådant samarbete.

Samarbeten med internationella organisationer

Många organisationer som fungerar som drivkraft och samverkansplattform för hållbart samhällsbyggande och en ökad digitalisering samverkar internationellt. Vissa mer regionalt och andra globalt. Här finns en stor potential för Smart Built Environment att identifiera ett antal nyckelorganisationer att ha framtida samarbeten med som en del av internationaliseringsstrategin och dess implementering. Genom att starta ett sådant utbyte kommer därefter ännu fler intressanta organisationer och möjliga samarbeten identifieras.

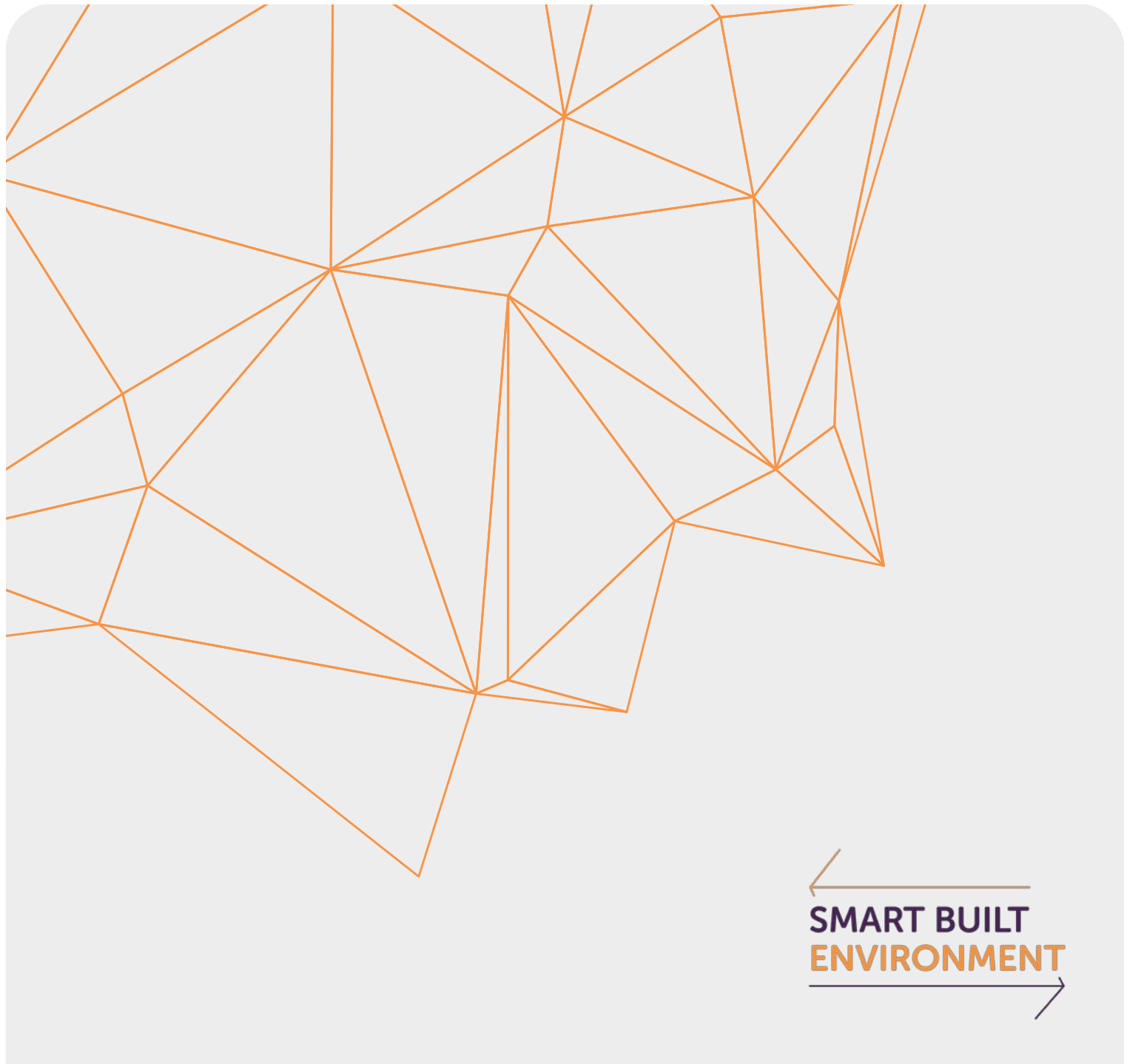
Till exempel kan samverkan och kunskapsdelning ske med följande:

- Projekt som finansieras av EU (Horizon 2020 t.ex.)
- Parter i Norge Digitalt
- KIRAHUB och The Finnish Artificial Intelligence Accelerator i Finland
- BLOXHUB, statliga departement och verk som ansvarar för strategin för digitalt byggande och ansvariga aktörer för ConTech i Danmark
- The Ministry of Economic Affairs and Communications och Estonian digital construction cluster (EDCC) i Estland
- Association for Construction Industry Digitalisation i Lettland
- The Ministry of Environment i Litauen
- Centre for Digital Built Britain (CDBB) och The Construction Innovation Hub i Storbritannien
- BIM-organisationer i olika länder
- Innovationsnätverket Morgenstadt: City Insights i Tyskland
- The Metabolic Cities Program i Nederländerna
- Europeiska städer i framkant, som Amsterdam, Bristol och Barcelona
- The Smart Nation Digital Office inklusive The National AI Office i Singapore
- Smart Cities Council från olika världsdelar

Ovanstående är enbart en första start på en lista över möjliga samarbeten. Identifiering av möjliga samarbeten nationellt och internationellt kan genomföras i en fortsatt satsning på kontinuerlig och gemensam omvärldsspaning. Förslagsvis startar ett internationellt samarbete med att kontakta aktörerna i Norden och Baltikum. Vid sådan kontakt kan även fler aktörer från länderna ovan och från Island tillkomma. För att få inspiration kring hur staten och privata aktörer samarbetar och hur staten är drivande och nytänkande rekommenderas ett möte med Jaan Saar och Indrek Vimberg i Estland. Center for Digital Built Britain (CDBB), Smart Cities Council Australia New Zealand och Smart Nation i Singapore står också högt upp på samarbetslistan.

I ett internationellt samarbete kan möjligheten även diskuteras att skapa någon form av "arena för arenor", d.v.s. en knutpunkt för arenor som finns i olika delar av världen.

Vidare rekommenderas att delar från denna omvärldsspaning översätts och kompletteras med svenska exempel. Den kan därefter skickas till organisationer som Smart Built Environment önskar samarbeta med, för att ge exempel på vilken nytta en internationell samverkan avseende omvärldsspaning kan ge.



←
**SMART BUILT
ENVIRONMENT**
→

actinate

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS 

**Strategiska
innovations-
program**