

Syntes 2019 - 2021



Syntes 2019 - 2022

Jan Byfors
Nina Ryd
Dan Engström
Helena Eriksson

Med stöd från



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 byggda 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.

Denna rapport "Syntes" utgör den sammanfattande syntesen av projekt genomförda under programperioden 2019 - 2021. Rapporten är baserad på fyra separata delrapporter för de fyra temaområdena.

Syftet med projektet är att skapa en syntetiserad nulägesbild över vad de projekt som bedrivits inom Smart Built Environments. Genom detta kan status inom området spridas till programmets parter och övriga intressenter samt ge underlag till vilka nya insatser inom temaområdet Informationsinfrastruktur som behöver drivas under programmets andra programperiod.

Stockholm, oktober 2022

Jan Byfors

Nina Ryd

Helena Eriksson

Dan Engström

Sammanfattning

Denna rapport är en sammanfattande syntes av samtliga projekt som genomförts inom Smart Built Environments under programperioden 2019 – 2021, totalt 95 projekt. Sammanfattningen bygger på fyra delrapporter som utgör syntes av respektive temaområde.

Syftet med syntesarbete har varit att sammanställa de resultat och insikter som genererats i projekten under programperioden för att på så sätt kunna dels dra slutsatser om det sammanlagda bidraget till programmets effektmål, dels ge rekommendationer gällande kommande utlysningar och strategiska satsningar.

Sammantaget har projekten inom den andra programperioden resulterat i betydande och för sektorn viktiga resultat. Sektorn har nu kommit ytterligare närmare det "sömlösa informationsflödet" och sektorns nivå vad gäller digitalisering har ökat.

Ytterligare slutsatser är att:

- projekten har bidragit väl till programmet samtliga uppställda effektmål. En närmare granskning av resultaten visar dessutom att projekt med inriktning mot miljö och klimat har ökat över tiden.
- huvuddelen av projekten har ett TRL-värde om 6 á 7. Få projekt är ren forskning och kunskapsuppbyggnad, utan projekten syftar mera mot praktisk tillämpning. Notabelt är att för ett antal projekt har resultaten lanserats på marknaden.
- många projekt kan anses vara nytänkande och vissa till och med disruptiva.
- för ca 60% av projekten finns få eller inga tydliga internationella kopplingar eller samarbeten.
- flertalet projekt är öppna, såväl vad gäller resultat och som deltagande i projektet. Däremot är jämlikhetsaspekten svagt adresserat så väl vad gäller projektens sammansättning, genomförande som resultat.

Utifrån detta ges i denna sammanfattande syntes följande rekommendationer:

- Spridning, förvaltning och utveckling av projektresultat måste stärkas.
- Det internationella perspektivet måste öka.
- Öka fokus på insatser som stödjer transformation av branschen.
- Digitaliseringen skall ses som en möjliggörare - inte som ett eget mål!
- Jämlikhetsfrågan måste få ökat fokus.
- Åtkomst av data/delning av data är fortsatt en mycket stor utmaning som kräver insatser.
- Lyft blicken – Se mer på livscykelperspektivet i stället för byggkostnaden!
- Smart Built Environments roll och arbetssätt kan utvecklas.

Till dessa rekommendationer ges och ett stort antal förslag till åtgärder.

I syntesrapporterna för respektive temaområde ges mera detaljerade rekommendationer och förslag till åtgärder.

Summary

This report is a summary synthesis of all projects carried out within Smart Built Environments during the program period 2019 – 2021, a total of 95 projects. The summary is based on four sub-reports that form a synthesis of each thematic area.

The purpose of the synthesis work has been to compile the results and insights generated in the projects during the program period in order to be able to draw conclusions about the total contribution to the program's impact goals, and to give recommendations regarding future calls for proposals and strategic investments.

Overall, the projects within the second program period have resulted in significant and for the sector important results. The sector has now come even closer to the "seamless flow of information" and the sector's level in terms of digitalization has increased.

Further conclusions are that:

- the projects have contributed well to the program's all set impact targets. A closer examination of the results also shows that projects with a focus on the environment and climate have increased over time.
- the majority of the projects have a TRL value of 6 á 7. Few projects are pure research and knowledge building, but the projects aim more towards practical application. It is notable that for a number of projects the results have been launched on the market.
- many projects can be considered innovative and some even disruptive.
- for about 60% of the projects there are few or no clear international connections or collaborations.
- the majority of projects are open, both in terms of results and participation in the project. On the other hand, the equality aspect is weakly addressed both in terms of the composition of the projects, implementation and results.

Based on this, the following recommendations are given in this summary synthesis:

- Dissemination, handling and development of project results must be strengthened.
- The international perspective must increase.
- Increase focus on initiatives that support transformation of the industry.
- Digitalization must be seen as an enabler - not as a goal in itself!
- The issue of equality must receive increased focus.
- Access to data/sharing of data remains a very big challenge that requires efforts.
- Raise your eyes – Look more at the life cycle perspective instead of the construction cost!
- Smart Built Environment's role and working methods can be developed.

These recommendations are accompanied by a large number of proposals for measures.

In the synthesis reports for each theme area, more detailed recommendations and proposals for measures are given.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING OCH BAKGRUND	6
2	SYFTE OCH MÅL	7
2.1	SYFTE	7
2.2	MÅL	7
3	GENOMFÖRANDE AV SYNTESARBETET	7
4	SLUTSATSER, ERFARENHETER OCH REKOMMENDATIONER INOM RESPEKTIVE TEMAOMRÅDE	8
4.1	INFORMATION SINFRASSTRUKTUR	8
4.2	KUNSKAP OCH KOMPETENS	10
4.3	VÄRDEKEDJOR OCH AFFÄRSMODELLER	12
4.4	INNOVATION OCH NYA TILLÄMPNINGAR	14
5	SAMMANFATTANDE SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	16
5.1	SAMMANFATTANDE SLUTSATSER OCH ERFARENHETER	16
5.2	SAMMANFATTANDE REKOMMENDATIONER	24
6	REFERENSER	28

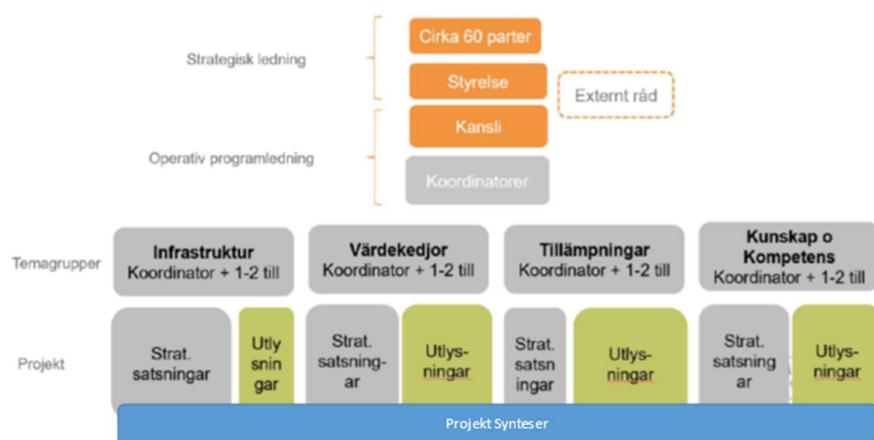
1 Inledning och bakgrund

Aktiviteter under andra programperioden 2019 - 2021 inom Smart Built Environment drevs i fyra temaområden. Totalt startades 95 projekt inom alla fyra områdena, både strategiska och genom öppna utlysningar.

Temaområde	Antal projekt 2019-2021
Informationsinfrastruktur	33
Kunskap & Kompetens	10
Värdekedjor & Nya affärsmodeller	14
Innovationer & Nya tillämpningar	38

De projekt som startats och till stor del också avslutats är av olika karaktär och har bidragit med både ny kunskap, nya standarder, nya produkter, tjänster och arbetssätt. För att stärka programmet som en strategisk kraftsamling med tydlig riktning mot dess effektmål, finns ett behov av att få en samlad bild av vad projekten hittills har åstadkommit, vilka slutsatser som kan dras av projekten som helhet och vilka insatser som behöver göras framåt.

Ett syntesprojekt har därför genomförts för att ge en samlad bild av programperioden 2019 - 2021 och som resulterat i dels syntesrapporter för respektive temaområde (4 st) samt en sammanfattande rapport. Denna rapport utgör den sammanfattande syntesrapporten



2 Syfte och mål

2.1 Syfte

Syftet med projektet är att skapa en syntetiserad nulägesbild över vad de projekt som bedrivits inom Smart Built Environments fyra temaområden under perioden 2019 – 2021 har resulterat i, för att:

- spridas till programmets parter och övriga intressenter för att nå ökad kunskap och insikt och underlätta användning och implementering av framkomna resultat.
- ge underlag till vilka nya insatser inom programmet som behöver drivas under programmets tredje programperiod.

2.2 Mål

Målet är att skapa en syntes för spridning både inom programmet och mot sektorns aktörer och andra intressenter.

3 Genomförande av syntesarbetet

Syntesen är baserad på litteraturstudier av rapporter från respektive temaområde samt kontakter och intervjuer av medverkande i genomförda projekt. De ingående projekten är framtagna med kriteriet att de startats i temaområdet under programperioden 2019 – 2021.

Syntesarbetet är vidare baserat på ett antal frågeställningar. Exempel på frågeställningar **för respektive projekt** är:

1. Vad är det huvudsakliga resultatet av projektet?
2. Hur bidrar det till att nå programmets effektmål?
3. Vad är graden av nytänkande i projektet?
4. Har projektet internationella kopplingar?
5. Vad gäller i projektet rörande likabehandling, öppenhet och transparens?
6. Hur nära ligger resultaten en praktisk tillämpning i samhällsbyggandet?
7. Vilka hinder finns för tillämpning av resultaten nu, respektive för fortsatt utveckling av projektets resultat?

Exempel på mera **övergripande frågeställningar** för att skapa den samlade bilden för respektive temaområde men även för programmet som helhet är:

1. Var står vi nu, hur kan resultat och slutsatser från projekten sammanfattas övergripande?

2. Finns det tydliga luckor som behöver fyllas mellan projektens resultat?
3. Finns det outnyttjade synergier mellan projektens resultat?
4. Finns det motstridigheter mellan resultaten, som riskerar att driva utveckling åt olika håll, till exempel beroende på särintressen?
5. Finns det någon relation till internationellt arbete, utnyttjad eller outnyttjad?

I kapitel 4 redovisas detta för respektive temaområde och som är korta sammanfattningar av de mera fullständiga syntesrapporterna för respektive tema

I kapitel 5 ges slutligen sammanfattande slutsatser för hela syntesarbetet och rekommendationer för det fortsatta arbetet inom programmet Smart Built Environment.

4 Slutsatser, erfarenheter och rekommendationer inom respektive temaområde

4.1 Informationsinfrastruktur

4.1.1 Slutsatser och erfarenheter

Temaområdet Informationsinfrastruktur har under programperioden 2019 – 2021 resulterat i ett antal betydande resultat för att uppnå det "sömlösa" informationsutbytet. Olika leveransspecifikationer har tagits fram, standarder har testats, processer utvecklats mm. Speciellt lyckat under perioden har varit att ett antal projekt har haft tydligt fokus på hur resultaten skall tillämpas och förvaltas. Här utgör Nationella riktlinjer en mycket viktig plattform. Vidare har en nationell strategi lagts fram vad gäller standardiseringen för digitaliseringen inom samhällsbyggnadsprocessen.

Utöver fokus på det "sömlösa" informationsutbytet har under programperioden projekt startats och genomförts vad gäller AI (Kraftsamling AI), digitala tvilling och IoT (Internet of Things). Dessa satsningar utgör nu bas för fortsatta satsningar inom dessa "nya" områden.

Samlat har projekten relativt väl bidragit till programmet uppställda effektmål. Temaområdet Informationsinfrastruktur har naturligtvis stor betydelse för Förbättrat informationsflöde, ca hälften av projekten bidrar till detta mål, men många av projekten bidrar även till övriga effektmål.

Delning av data har fått ett speciellt fokus under programperioden och underlag för fortsatta satsningar har tagits fram. Dock är de juridiska frågorna vad gäller ägande och ansvar fortfarande svagt adresserade.

Vad gäller det internationella perspektivet så har ett antal projekt tydliga sådana kopplingar men andelen är fortfarande låg (ca 40%) och några direkta kopplingar till EU-projekt har inte noterats.

Slutligen vad gäller öppenhet och jämlikhet så är projekten över lag öppna både vad gäller deltagande som vad gäller resultat. Däremot är jämlikhetsaspekten svagt adresserad.

4.1.2 Rekommendationer

Baserat på syntes ges följande slutsatser och rekommendationer:

Temaspecifika	Generella
Fortsatta satsningar på interoperabilitet för att uppnå ett "sömlöst" informationsutbyte i samhällsbyggnadsprocessen måste ha hög prioritet	Åtkomst av data/delning av data är fortsatt en mycket stor utmaning som kräver betydligt mera insatser.
För en implementering och nyttjande av standarder är tillämpningsanvisningar mycket viktiga.	Tydliga krav och tydligt ansvar för krav vid upphandling är en nödvändighet.
En bredare användning av digital tvilling i samhällsbyggnadsprocessen bör eftersträvas.	De internationella kopplingarna behöver ökas
Fortsatta kraftfulla satsningar vad gäller AI inom samhällsbyggandet behövs	De juridiska frågorna behöver ökat fokus
	Mycket viktigt är att det även i fortsättning läggs stor vikt på att projekten tidigt identifierar hur projektresultaten kan förvaltas och utvecklas och av vem.
	Tillse att programmets guide för jämlikhet implementeras
	Samverkan och informationsutbyte mellan projekt är viktig för att få tillstånd synergieffekter. Ökade insatser behövs här.
	Tillskapa tematiska program med flera projekt som har samma övergripande och likartade målsättningar

4.2 Kunskap och kompetens

4.2.1 Slutsatser och erfarenheter

Temaområde Kunskap och kompetens har under den andra programperioden 2019–2021 initierat och levererat en mångfald av bidrag med syfte att lyfta kunskap och kompetens hos företag och offentlig sektor, både på ledningsnivå, och i de operativa verksamheterna. Därtill har även förutsättningar, hinder och möjligheter för ökad kunskapsspridning belysts.

Det kan också konstateras att fler än 1000 personer har tagit del av de utbildningar som projekt Mikrolärande tagit fram. Utöver det har två projekt startats med syfte att ta fram avancerade beslutsstöd som hjälper beslutfattare att förstå komplexa samband – så dessa kan fatta klokare kunskapsbaserade hållbara beslut. Andra projekt bidrar till en ökad förståelse för hur den digitala transformationen som nu sker påverkar framtida yrkesroller inom samhällsbyggandet, vilket har betydelse för yrkesattraktiviteten på sikt och sektorns förutsättningar att rekrytera framtida kompetens – i konkurrens med andra sektorer. Ett nationellt nätverk för ökad automatisering har startats och ett särskilt riktat kompetenslyft för byggherrar har prioriterats under programperioden.

Projekt inom tema Kunskap och kompetens bidrar mer generellt och övergripande till samhällsbyggnadsprocesserna som helhet snarare än att de bidrar till något specifikt skede.

Sammanfattningsvis har projekt inom tema Kunskap och kompetens bidragit relativt väl till programmets effektmål. I synnerhet effektmålen; Kunskapsutveckling, Digital transformation och Kontinuerligt erfarenhetsbaserat lärande. Endast ett fåtal projekt adresserar effektmål som avser klimatperspektivet. Inom temat har majoriteten av projekten en vag eller helt obetydlig internationell koppling.

Det kan också konstateras att det finns en stor och underutnyttjad potential i att nyttja digitaliseringens möjligheter för att förändra strukturer och arbetssätt, och att bidra till ett mer hållbart samhällsbyggande i linje med i Agenda 2030.

4.2.2 Rekommendationer

Baserat på syntes ges följande slutsatser och rekommendationer:

Tema Kunskap och kompetens bör även i framtiden fokusera främst på metoder för digital transformation framför tekniken som sådan. Temat fokuserar alltså inte enbart på tekniska aspekter av digitalisering utan primärt på kunskap- och kompetensutveckling.

Tema Kunskap och kompetens bör aktivt uppmuntra projekt som:	Smart Built Environment som program bör:
bidrar till kompetensutveckling om digitaliseringens möjligheter – för att förverkliga de globala målen – Agenda 2030 - inom samhällsbyggnadssektorn.	premiera och stimulera aktiviteter som sprider målgruppsanpassade resultat från genomförda projekt.

bidrar med att öka förståelsen för vad digitalisering av samhällsbyggands-sektorn innebär och vilka nyttor som uppstår.	säkerställa att projekt håller hög ambition och har kapacitet samt kompetens att sprida kunskapsinnehåll både under och efter att projekt är genomförda.
klargör kompetensbehovet inom sektorn och hur behovet av att utveckla ny kompetens i den transformativa branschförändring som sker ska kunna övervinnas.	lyfta fram och synliggöra programmets jämlikhetsguide .
utvecklar kunskap- och kompetens om vad det innebär att leda digital transformation - dvs fundamentala anpassningar inom innovation, utveckling och samarbete - för att verksamhet inom samhällsbyggnadssektorn ska kunna vara fortsatt relevanta, hållbara och konkurrenskraftiga.	utbilda bedömare som granskar projektbeskrivningar om innehållet i jämlikhetsguiden (både de strategiska och de i den öppna utlysningen).
uppmärksammar på vilka sätt digitaliseringen påverkar nuvarande och framtida yrkesroller inom samhällsbyggnadssektorn, vilket har betydelse för yrkesattraktiviteten på sikt, och sektorns förutsättningar att rekrytera framtida kompetens – i konkurrens med andra sektorer.	lyfta fram goda exempel inom Smart Built Environments hela projektportfölj med avseende på jämlikhet och social hållbarhet .
bidrar till beslutfattares möjlighet att kunna förstå komplexa samband med stöd av avancerade realtidsverktyg och därmed fatta kunskaps- och faktabaserade beslut som möjliggör hållbar utveckling .	uppmuntra projektledare att söka särskilda medel från ex Formas som syftar till att nyttiggöra och kommunicera forskningsresultat. (Se www.formas.se ex: Kommunikationsutlysning 2022 & Från forskning till tillämpning för ett hållbart samhälle 2022.)
främjar utveckling av spjutspetskompetens (fördjupad kompetens och färdighet) dvs. en kombination av kunskap inom hållbar utveckling, digital kompetens och kontinuerligt lärande , som verkligen kan göra skillnad för att mer skyndsamt uppnå de globala målen i Agenda 2030.	tillåta även projekt som utmanar Smart Built Environments befintliga effektlogik för att möjliggöra snabbare branschgenomgripande transformation.
stödjer och utvecklar former för livslångt lärande .	ta ställning till om - och om så, på vilket sätt - mätprojektet ska fortsätta även i programperiod 3

4.3 Värdekedjor och Affärsmodeller

4.3.1 Slutsatser och erfarenheter

Alla undersökta projekt i temaområde Värdekedjor och affärsmodeller under den andra programperioden 2019–2021 fokuserar på nya värdekedjor och affärsmodeller eller disruptiv digitalisering för att bidra till effektmålen. Med enstaka undantag söker projekten uttryckligen bidra till effektmålen genom att fokusera på värdekedjor, affärsmodeller eller digital disruption som verktyg. Det finns dock få tecken på att man tagit effektmålen som direkt utgångspunkt, vilket gör att bidragen beskrivs i allmänna termer, och effekterna blir då svåra att leda i bevis. Projekten gör nedslag i problem och möjligheter på som ett utmärkt sätt ökar kunskapsnivåerna inom problemområdet. Men länken är svag mellan vad projekten 2019–2021 arbetar med och de åtgärder som lyftes av projekten 2016–2019.

Det är tydligt att sektorn fokuserar på effektivitet, och arbetar mindre med digitaliseringens möjligheter inom systemförändring. Allt talar dock för att det inom kort kommer finnas en samsyn kring att framtidens affärsmodeller i samhällsbyggnadssektorn kommer att präglas av datadrivna processer och kunderbjudanden. Det är på väg att uppstå nya innovationsekosystem baserade på en ny kategori aktörer, gamechangers, som rör sig snabbt mot digital transformation. Ett antal digitala mjukvaru- och tjänsteleverantörer driver på digital transformation i samhällsbyggnadssektorns ekosystem med hjälp av nya affärsmodeller och synsätt på branschen. De etablerade företagen med traditionell logik har mycket svag insikt i denna utveckling av framtida aktörer. Inom värdekedjor och affärsmodeller ligger den stora potentialen i digitalt betingad affärsutveckling, vilket är ett disruptivt skifte. Det saknas framåtlutade, progressiva projekt som visar vägen för hur man konkret kan skapa helt ny logik. Sådana projekt behöver uppmuntras att vara sökande, och avkrävas mindre detaljplanering tidigt.

Smart Built Environment skulle göra ännu större nytta för samhället om programmet tillhandahöll en spets i en strukturell, disruptiv förflyttning av samhällsbyggandet. Det som verkligen bidrar till effekterna från programmet är sannolikt disruptivt och därmed svårt att sprida och implementera brett.

Temaområdet fokuserar på samhällsbyggandets värdekedjor och på att hitta lösningar på den fragmentering som idag ofta anges som skäl till suboptimeringar och bristande incitament. Det är tydligt från syntesarbetet att detta kommer att kräva disruptiva innovationer. Syntesen pekar på att det finns disruptiva inslag i projekten, men att sektorns aktörer har ett så stort behov av stöd inom omställning att programmet måste lägga tydligt ökat fokus på digitaliseringens disruptiva inslag.

Fokus i temat Värdekedjor och affärsmodeller kommer framöver behöva ligga mer på disruption för att de etablerade företagen i sektorn ska dels förstå mekanismerna, dels våga pröva för att själva kunna förhålla sig till dem. Det kommer innebära konflikter med mottagarnas etablerade vanor och affärslogik, och med sedvanlig styrning av Smart Built Environment programmet och förväntningarna på resultatspridning. Om ledstjärnan för deltagarna kan antas snart vara digital transformation, kan

programmets ledstjärnor vara att möjliggöra riskminimering för aktörer som testar disruption, tillhandahålla goda exempel och möjliggöra plattformar för utökade nätverk inom techindustrin.

4.3.2 Rekommendationer

Baserat på syntesarbetet ges följande slutsatser och rekommendationer:

Det finns ett behov av framåtlutade, progressiva projekt som visar vägen för hur man konkret kan skapa helt ny logik genom kombinationen av mötet mellan hållbar omställning (ett skallkrav), digitalisering (som tillhandahåller kraftfulla verktyg) samt affärsutveckling (som tillhandahåller skalbar lönsamhet och sense of urgency). Tema Värdekedjor och affärsmodeller bör fokusera på att nya projekt ska identifiera, testa och beskriva och informera om exempel på disruptiva affärsmodeller. Det bör man överväga att göra som möjliga strategiska projekt men också ha som inriktning på utlysningarna.

Ur perspektivet Värdekedjor och affärsmodeller bör Smart Built Environment:

fokusera på projekt som **utvecklar och visar på trovärdiga alternativ till etablerade strukturer**. Det bidrar till att öka sektorns bristande sense of urgency i digitaliseringsfrågan.

bidra till att samhällsbyggandets aktörer **slutar att passivt vänta på att kundledet ska ställa krav**, så de i stället agerar proaktivt, exempelvis för att datagenerering kan skapa behov, intäcksströmmar och interaktioner inom och utanför ekosystemet.

fokusera på det disruptiva och offra lite av de breda implementeringsmöjligheterna.

balansera de finansierande aktörernas nuvarande egenintressen med uppgiften att förstå, artikulera och **accelerera det kommande nya normala**, där aktörerna troligen är andra, med krav på snabbare time-to-market än programmet kan erbjuda.

möjliggöra **både effektivisering genom planerade, traditionella projekt och diffusa upptäcktsresor** i disruptionens gränsland.

möjliggöra **nya nätverk inom av tech-bolag, startups och finansiärer** som idag i hög grad saknas för Smart Built Environments mottagare.

möjliggöra risktagande, genom **att stödja process-, affärs-, legal- och organisationsinnovation.**

öka **andelen projekt som på ett helhetssätt berör perspektiv som miljö, förvaltningsskedet, livsrytmerna och cykliska modeller**, vilka alla är perspektiv som är underrepresenterade i projekten.

aktivt arbeta för att **öka andelen kvinnor som projektledare.**

bistå akademin och sektorn att tillsammans sluta se utbildning som något man gör när man är ung och sedan kapitaliserar på under sin karriär. **Det livslånga lärandet** kommer oundgängligen att bli ett nödvändigt synsätt, och vår utbildningsstruktur i både akademi och sektor kommer snart att behöva

förändras i grunden.

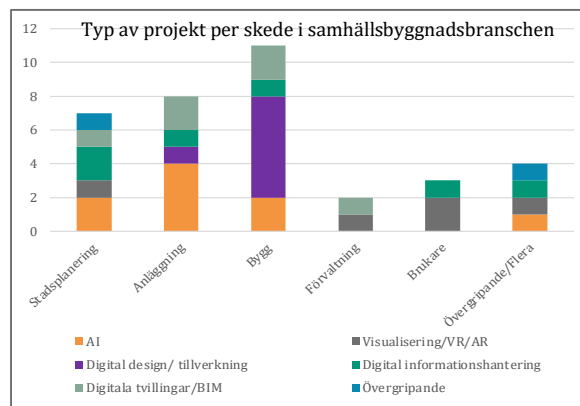
4.4 Innovation och Nya tillämpningar

4.4.1 Slutsatser och erfarenheter

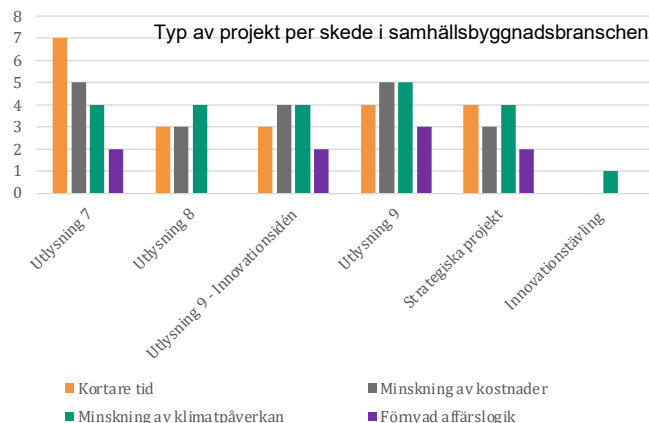
Temaområde Innovationer och nya tillämpningar har under den andra programperioden 2019–2021 initierat 38 olika projekt där nästan alla har möjlighet att bli nya produkter eller tjänster tillgängliga på marknaden, varav resultaten i fem projekt bedöms ha en större möjlighet att vara på marknaden 2024. Flertalet projekt drivs av olika konsulter. Detta kan bero på att bolagen behöver ta in kompetens utifrån för att utveckla sina idéer, men även att vissa av dessa bolag genom projektarbeten kunnat utvecklas och ser möjligheter i att produktifiera projektresultaten, ett exempel här är projektet Finch – Digitalt designverktyg för effektivare processer och bolaget ArchFinch AB. De nya konsultbolagen har nära kopplingar till Smart Built Environments program mål "flera nya värdekedjor och affärsmodeller baserade på livscykelperspektiv, plattformar samt nya konstellationer av aktörer".

Projekten har delats upp utifrån följande rubriker:

- AI (analys)
- Digitala tvillingar/BIM (lagring/insamling av data till modell(er))
- Digital informationshantering (utbyte av data)
- Visualisering/VR/AR (kommunicera data till människor)
- Digital design & tillverkning (användning av data)
- Övergripande/Flera



I figuren nedan kan man tydligt se att de flesta projektsatsningarna är inom bygg och det är stort fokus på digital design och tillverkning där man kopplar samman de digitala verktygen med produktionen. Här finns nära kopplingar till Smart Built Environments program mål "33 % minskning av total tid från planering till färdigställande för nybyggnad och renovering" samt "33 % minskning av de totala byggkostnaderna".



Från utlysning 8 och framåt ser man tydligt att projektens bidrag till målet "minskad klimatpåverkan" ökar och är framträdande.

Förvaltning av resultat samt åtkomst/delning av data är en utmaning i flertalet av projekten. Kompetensbrist upplevs fortsatt som ett problem och man blir väldigt personberoende för fortsatt utveckling.

4.4.2 Rekommendationer

Allmänna rekommendationer	Specifika rekommendationer
Skapa en "Innovativ affärsmiljö" För att projektresultaten ska komma samhället till nytta krävs inte enbart att resultaten förvaltas utan de behöver framför allt vidareutvecklas och komma ut på marknaden. Stöd för "Start-ups" (juridik, skydd, finansiellt stöd etcetera) Uppmuntra projekt till att ha ett tydligt kundfokus och affärsidé i tidigt skede.	AI insatskarta som pekar ut var i samhällsbyggnadsbranschen insatser med AI skulle ge störst värdeökning och nytta på kort och längre sikt, samt en AI underlagskarta som visar på var i branschen det finns underlag att applicera AI, håll där underlag saknas och vem/vilka som äger underlaget.
Hållbara Innovationer Satsa på Innovationsprojekt med Agenda 2030 i fokus	Satsning på automatiska/semiautomatiska system En satsning behövs för att ta bort tunga, repetitiva och smutsiga arbetsmoment för att göra branschen säkrare och mer jämställd och på så sätt bidra till att en karriär som samhällsbyggare blir mer attraktiv för fler. Smarta system som kan "förstå, verka och behandla" byggbranschens olika miljöer Lagstiftning/standarder som stödjer automatiska/semiautomatiska system på

	byggarbetsplatsen är behov av utveckling. Smart Built Environment skapa ett nätverk med exempelvis ETH i Zürich och Cluster of Excellence IntCDC i Stuttgart som har stora satsningar där digital design kopplas till digital produktion.
Internationellt nätverk Smart Built Environment bör skapa ett internationellt nätverk med liknande organisationer utomlands för samarbete och utbyte av specialistkompetens samt underlätta för projektsamverkan med utländska aktörer. Ett samarbete med European Innovation Council skulle kunna vara intressant där det just nu diskuteras större tekniksatsningar som kan skapa den systemförändring som samhällsbyggnadssektorn behöver.	Strategiska projekt Fortsätta satsa på strategiska projekt där AI, Digital informationshantering, Visualisering med VR och AR samt Digital design & tillverkning kommer ihop i en helhet med krav på hållbarhet (Agenda 2030) i fokus. Utländska samarbetsprojekt Exempelvis samarbetsprojekt med The Ministry of Economic Affairs and Communication i Estland med fokus på digitalisering av samhällsbyggande (från rapporten Omvärldsspaning Innovationer och nya tillämpningar)

5 Sammanfattande slutsatser och rekommendationer

5.1 Sammanfattande slutsatser och erfarenheter

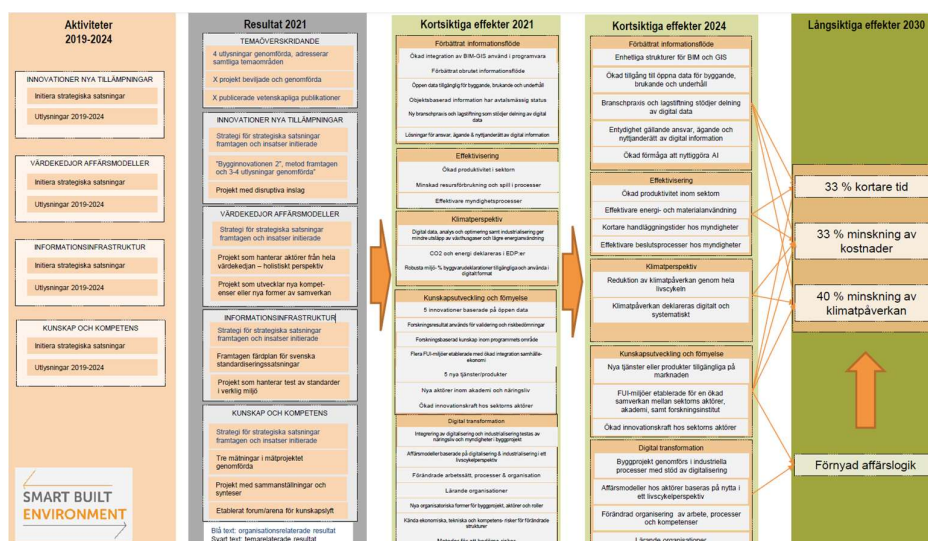
5.1.1 Väsentliga projektresultat

Sammantaget har projekten inom den andra programperioden resulterat i betydande och för sektorn viktiga resultat. Sektorn har nu kommit ytterligare närmare det "sömlösa informationsflödet" och sektorns nivå vad gäller digitalisering har ökat. Många resultat har kommit att omsättas i praktisk nytta för aktörerna. I respektive syntesrapport redovisas detta mera detaljerat utifrån respektive temaområde, se även avsnitt 4.

5.1.2 Projektens bidrag till programmets effektmål

Inom Smart Built Environment tillämpas en effektlogik, se Figur 1, som innebär att insatser ska bidra till utpekade effektmål på kort sikt, som i sin tur bidrar till de fyra övergripande effektmål på lång sikt:

- 40 procent minskad miljöpåverkan (Anm. har efter programperioden ändrats till klimatpåverkan) i ett livscykelperspektiv för nybyggnad och renovering av byggnader och infrastruktur
- 33 procent minskning av total tid från planering till färdigställande för nybyggnad och renovering
- 33 procent minskning av de totala byggkostnaderna
- Flera nya värdekedjor och affärsmodeller baserade på livscykelperspektiv, plattformar samt nya konstellationer av aktörer



Figur 1. Smart Built Environments effektlogik

Smart Built Environments effektlogik utgår från programmets strategiska agenda och adresserar både inkrementella förändringar och övergripande systemförändringar. Effektlogiken används strategiskt och operativt och nyttjas som styrmedel för alla projekt och insatser inom programmet, såväl i utlysningar som i strategiska aktiviteter. Långsiktiga effekter är programmets visionära mål som bedöms kunna nås av de aktörer som är beredda att förändra sig och aktivt arbeta mot programmets mål.

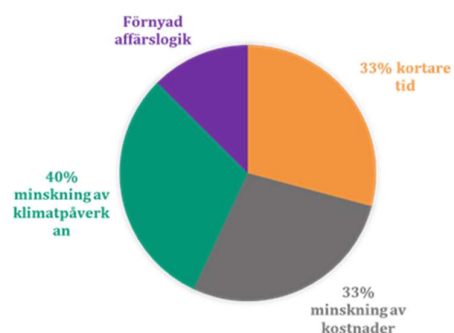
De mer kortsiktiga effektmålenas huvudområden, avsedda att vara uppnådda redan år 2024, är:

- Förbättrat informationsflöde
- Effektivisering
- Klimatperspektiv
- Kunskapsutveckling och förnyelse
- Digital transformation

Dessa effekter är det som förväntas uppstå hos sektorns aktörer och i deras verksamheter. Effekter är oftast inte ett direkt resultat av insatser inom programmet

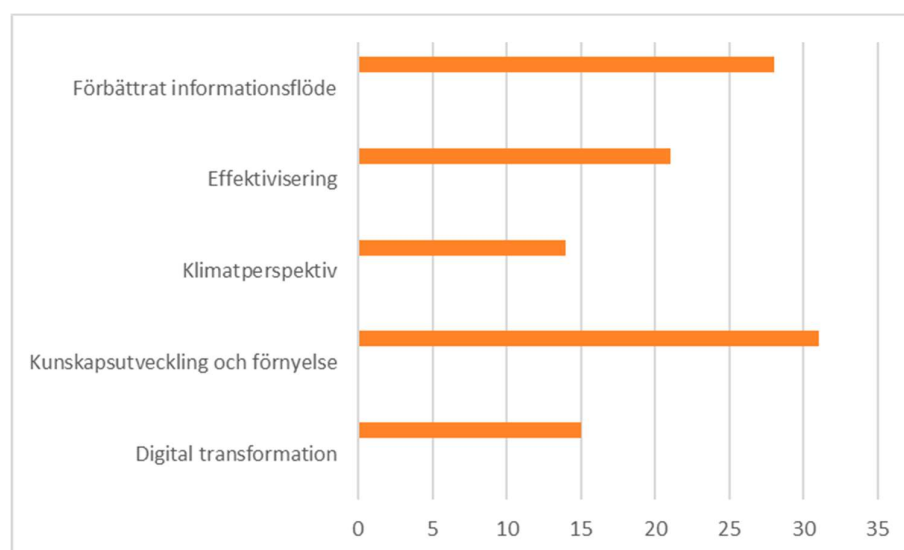
utan uppstår indirekt med bidrag dels från programmets aktiviteter dels även från annat som sker i omvärlden.

I Figur 2 redovisas hur projekten inom temaområdet Innovation och ny teknik bidrar till programmets övergripande mål.



Figur 2 Resultat från Syntes Innovationer och ny teknik och dess bidrag till programmets övergripande målsättningar

I Figur 3 har sammanställts projekten inom temaområdena Informationsinfrastruktur, Kunskap och Kompetens och Innovationer och Nya tillämpningar och dess primära bidrag till huvudområdena för effektmålen för 2024. Det skall dock påpekas att de flesta projekten bidrar till mer än ett mål, varför mål som t.ex. klimatmålet kan förefalla som mindre adresserat, men bidrag till detta effektmål finns i alla fall från många projekt.

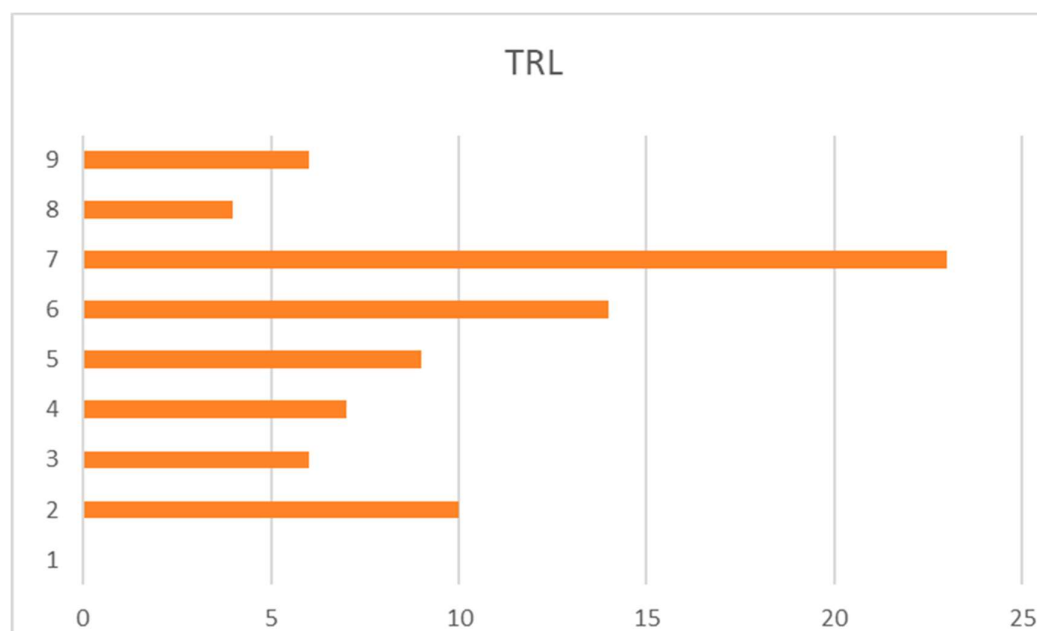


Figur 3. Resultat från Syntes Informationsinfrastruktur, Kunskap & Kompetens och Innovationer och Nya tillämpningar vad gäller projektens bidrag till effektmålen för 2024

Man kan konstatera att projekten väl har bidragit till programmet samtliga uppställda effektmål. En närmare granskning av resultaten visar dessutom att projekt med inriktning mot miljö och klimat har ökat över tiden.

5.1.3 Närhet till praktisk tillämpning

Ett försök har gjorts att klassificera projektens närhet till praktisk tillämpning genom att nyttja TRL (Technology Readiness Level). Som framgår av Figur 4 ligger huvuddelen av projekten kring TRL 6 å 7, dvs det rör sig ofta om teknisk verifikation och början till produktutveckling. Få projekt är ren forskning och kunskapsuppbyggnad, utan projekten syftar mera mot praktisk tillämpning. Notabelt är att för ett antal projekt (*Nationella riktlinjer, Temporär mätning och analys av lokalanvändning – skapade värden och praktiskt genomförande*) har resultaten lanserats på marknaden.



Figur 4. Resultat från Syntes Informationsinfrastruktur, Värdkedjor o Affärsmodeller samt Innovationer o Nya tillämpningar.

5.1.4 Grad av nytänkande

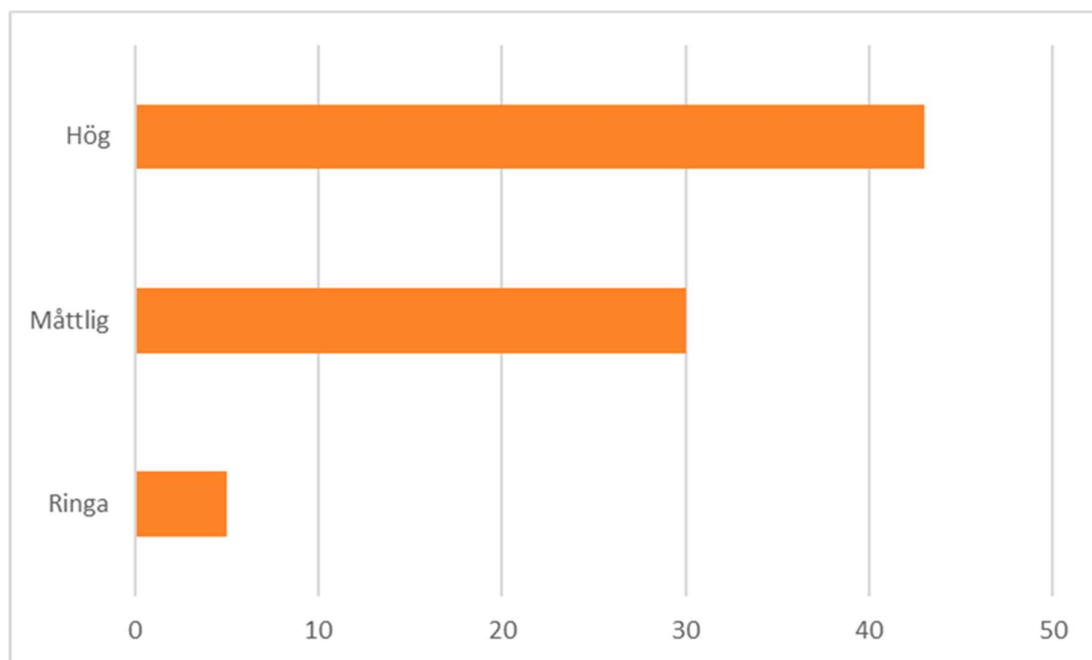
Intressant är att bedöma i vilken grad projekten kan anses vara nytänkande, så väl vad gäller projektresultat som själva projektgenomförandet. Några exempel på nytänkande är:

- Flera projekt tillämpar AI, maskinlärning, robotisering och blockchain
- Vissa projekt har ett lite modernare arbetssätt för genomförande av projektet, ex sprintar, innovations hubbar mm
- Resultaten ges i open source
- Nya modeller för prissättning av konsulttjänster
- Spårning (tracking) och förutsägelser (prediction) från trajektorier
- Nya sätt att strukturera information och klassificera för att stödja digitala tvillingar, cirkulär design och livscykelhantering
- Nya metoder för resultatspridning och kompetenslyft (Mikrolärande, AI arena).
- Nya sätt att utveckla transparenta faktabaserade beslutstöd som stödjer klimatsmarta val.
- Kunskaps-, verktygs-, eller plattformsutveckling med stöd av avancerad AI-teknik, så kallad 'deep transfer learning', digitala tvillingar, automatisering, robotisering och avancerade mätningar.

Ett försök har gjorts att klassificera de olika projekten utifrån graden av nytänkande enligt:

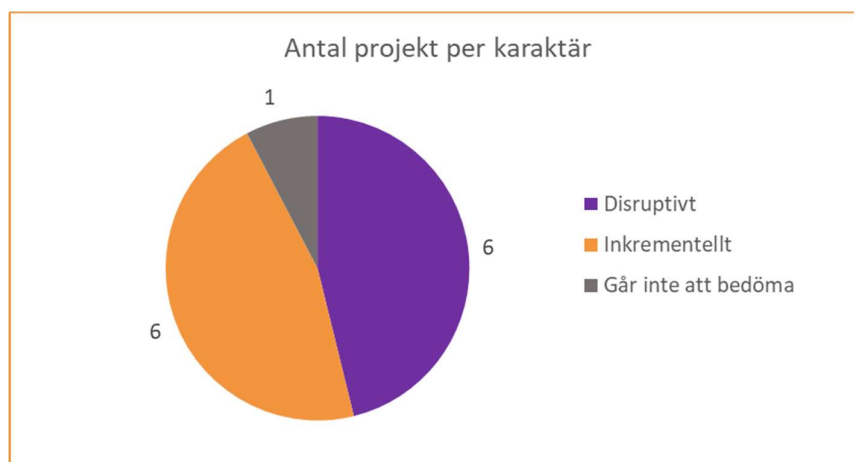
1. Ringa grad av nytänkande
2. Måttlig grad av nytänkande
3. Hög grad av nytänkande

I Figur 5 har detta sammanställts.



Figur 5. Resultat från Syntes Informationsinfrastruktur, Innovationer & Nya idéer och Kunskap & Kompetens

I syntesen för temaområdet Värdekedjor och Affärsmodeller har projekten klassificerats huruvida de kan anses vara disruptiva eller inkrementella, se Figur 6.



Figur 6. Resultat från Syntes Värdekedjor och Affärsmodeller.

Det kan konstateras att många projekt kan anses vara nytänkande och vissa till och med disruptiva. Detta få ses som positivt och kanske även förvånande med tanke på att

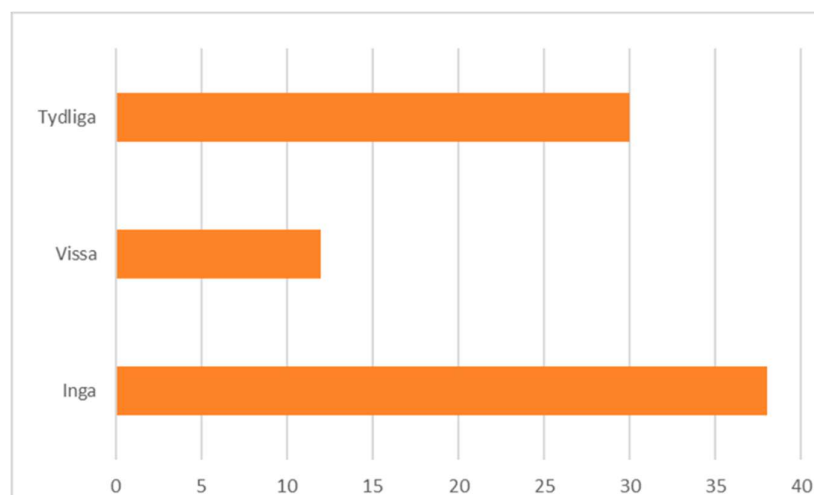
många utmaningar vad gäller digitaliseringen inom samhällsbyggnadssektorn kräver systematiska och uthålliga insatser, vilket inte alltid måste kännetecknas av nytänkande.

5.1.5 Internationella kopplingar

En mycket viktig del inom Smart Built Environment är de internationella kopplingarna som olika projekt har. I utvärdering av programmet (se Sexårsutvärdering av det strategiska innovationsprogrammet¹¹) så lyfts detta speciellt. I Figur 7 redovisas ett försök att kvantifiera de internationella kopplingarna i projekten och av figuren framgår att i ca 40% av projekten finns tydliga internationella kopplingar eller samarbeten. Dessa utgörs av

- aktivt deltagande i internationellt standardiseringsarbete
- nordisk samverkan kring vissa frågor
- samarbete med utländska partners eller universitet.

Noterbart är dock att få (egentligen inget) projekt deltar i något EU-projekt.



Figur 7 Internationella kopplingar. Resultat från Syntes Informationsinfrastruktur, Innovationer & Nya idéer och Kunskap & Kompetens

5.1.6 Jämlikhet och social hållbarhet

Samtliga projekt inom Smart Built Environment bör vara med och bidra till jämlikhet i det stora – även om projektet kanske börjar i det lilla. Att projekt arbetar med jämlikhet är angeläget då det inverkar på hur projektet drivs (vilka som ingår i

¹¹ Vinnova Rapport VR 2021:15

projektgruppen), vilka beröringspunkter projektet arbetar med (metoder och verktyg) och vem som tar till sig projektresultatet (implementering av effekter).

Det visar sig dock att *hur* arbetet med jämlikhet går till i temats enskilda projekt under den andra programperioden är mycket svår att påvisa – och här finns mycket att utveckla. Underlagen som funnits att tillgå för denna syntes har inte kunnat besvara ovan fullt ut, utan ger bara ett par nedslag. Att bara titta på enkla siffror som fördelning av projektledarrollen inom respektive tema kan bli missvisande. Dock kan noteras att 41 % av projekten har kvinnlig projektledare.

Det finns numera en guide för hur projekt inom Smart Built Environment ska jobba med att införliva jämlikhetsmål i projekten (<https://smartbuilt.se/verktyg/mallar-och-verktyg-for-kommunikation/jamlikhetsguide/>) I slutet av denna finns också en checklista som sökande kan använda sig av för att se över projektet och i vilken mån dessa aspekter beaktas. På samma sätt har utvärderare av ansökningar i den öppna utlysningen ett flertal kriterier där bedömningar sker med avseende på hur väl jämlikhetsaspekter beaktas i ansökan eller inte. Dessvärre kan det konstateras att genomslaget av dessa gemensamma satsningar (guide + kriterier vid bedömning) är mycket begränsat ännu så länge under programmets andra period.

Flertalet projekt är öppna, såväl vad gäller resultat och som deltagande i projektet. Däremot är jämlikhetsaspekten svagt adresserat vad gäller projektens sammansättning och genomförande och endast få projekt har identifierats vad gäller projektresultaten, dvs att jämlikhet beaktats vad gäller resultaten.

5.1.7 Hinder för fortsatt utveckling

En genomgång av projekten utifrån vilka hinder för fortsatt utveckling som man ser eller identifierat visar på följande återkommande hinder:

- Ansvar, tid och kapacitet för fortsatt utveckling och förvaltning av projektresultat
- Finansieringsfrågan lyfts av många projekt, dels för den nödvändiga förvaltningen enligt ovan, dels för att kunna driva projekt för den fortsatta utvecklingen.
- Standardisering trots ett omfattande standardiseringsarbete efterfrågas fler standarder och vägledningar
- Kompetensbrist är alltid ett hinder för utveckling, men man lyfter även problemet med att expertis inom digitalisering, byggteknik resp. hållbarhet och miljö i hög grad är organisatoriskt åtskilda
- Omvärldsbevakning: att hålla sig uppdaterad på vad som händer digitalt är en utmaning
- Kravställning/Kontrakt/Upphandling: att krav på digitalisering finns med vid upphandlingen är nödvändigt och då krävs att kontrakten tydligt reglerar vem som svarar för lämnade uppgifter. Ett annat hinder är att kravställningen ofta är fragmenterar och splittrad i olika dokument.
- Förändringar som har ett stort bidrag till systemskiftet är svåra att skala upp för de etablerade aktörerna. Det är främst inkrementella förändringar som de kan implementera enkelt eller i stor skala.

I Tabell 1 nedan redovisas dessa hinder med ett försök till att också ange vem som är huvudägare till respektive hinder.

Hinder	Ägare (i första hand) av hinder			
	Projektet	Smart Built Environment	Stat/Myndigheter	Sektorns aktörer
Ansvar för fortsatt utveckling/förvaltning av projektnät		X		X
Finansiering			X	X
Standardisering		X	X	
Drivkrafter för förändring och insikt			X	X
Kompetens och stöd				
Omvärldsbevakning	X			X
Kravställning/Kontrakt/Upphandling			X	X
Implementeringens skala kontra behov av systemskifte		X		X

Tabell 1. Identifierade hinder och aktörer som bedöms äga dessa.

5.2 Sammanfattande rekommendationer

Spridning förvaltning och utveckling av projektnät måste stärkas.

En utmaning som länge lyfts av projekten inom programmet Smart Built Environment och som speciellt påtalades i Syntesrapporten 2016 – 2019 är just vem som känner ägarskap för resultaten och förvaltar och utvecklar dessa. Under programperioden 2019 – 2021 finns denna utmaning fortsatt kvar hos många projekt, även om förvaltning av projektnät i några projekt getts tydliga lösningar.

Förslag till åtgärder:

- Genom att tidigt ha med denna fråga i projekt och ge detta resurser kan man uppnå resultat.
- Premiera och stimulera aktiviteter som sprider målgruppsanpassade resultat från genomförda projekt.
- Säkerställ att projekt håller hög ambition och har kapacitet samt kompetens att sprida kunskapsinnehåll både under och efter att projekt är genomförda.
- Uppmuntra projektledare att söka särskilda medel (ex Formas) som syftar till att nyttiggöra och kommunicera forskningsresultat.

- Mycket viktigt att det även i fortsättning läggs stor vikt på att projekten tidigt identifierar hur projektresultaten kan förvaltas och utvecklas och av vem.
- Uppmuntra projekt till att ha ett tydligt kundfokus och affärsidé i tidigt skede.
- Skapa "Innovativa affärsmiljöer".
- Öka förväntningarna i utlysningstexterna att en plan finns för hur man kommer ta arbetet vidare efter projektet (remissgruppen)

Det internationella perspektivet måste öka.

De internationella kopplingarna, som tidigare redovisats, är fortfarande relativt få i projekten (40 %). Programmet har dock sedan en tid en tydlig strategi för detta, men här behöves ökade insatser och ökad prioritet får att strategins målsättningar skall nås.

Förslag till åtgärder:

- Möjliggör för internationell tekniköverföring till svenska projekt (även från andra teknikområden).
- Vägled i utlysningar vilka temaområden som förväntas drivas speciellt med internationella engagemang och internationell samverkan. (Remissgruppen)
- Överväg ett strategiskt projekt som enbart handlar om att undersöka om olika internationella best practice och state-of-the-industry går att applicera i Sverige.

Öka fokus på insatser som stödjer transformation av branschen.

Transformation av branschen är den stora utmaningen. Sektorn fokuserar främst på effektivitet, och arbetar mindre med digitaliseringens möjligheter inom systemförändring. Det saknas i dag driv i att förändra genom att föra in ökat stöd av digitala verktyg. Etablerade aktörer tenderar att tycka att det mesta fungerar bra som det är.

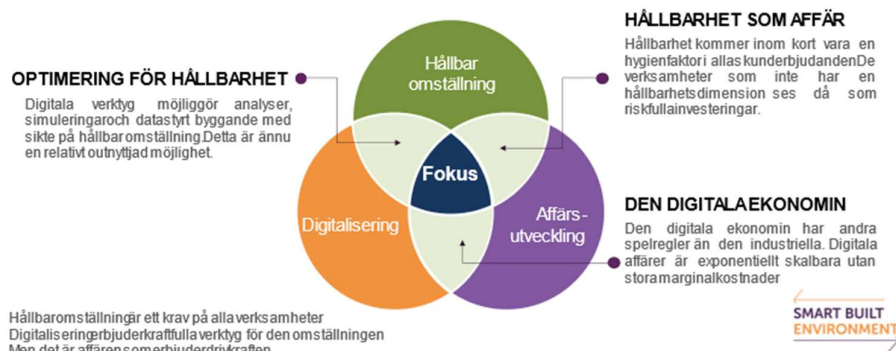
Förslag tillåtgärder:

- Prioritera projekt som utvecklar och visar på trovärdiga alternativ till etablerade strukturer. Det bidrar till att öka sektorns bristande "sense of urgency" i digitaliseringsfrågan.
- Tillåt även projekt som utmanar Smart Built Environments befintliga effektlogik för att möjliggöra snabbare branschgenomgripande transformation.
- Bidra till att samhällsbyggandets aktörer slutar att passivt vänta på att kundledet ska ställa krav, så de i stället agerar proaktivt, exempelvis för att datagenerering kan skapa behov, intäktsströmmar och interaktioner inom och utanför ekosystemet.
- Identifiera strukturer som stöttar övergången ur "the POC trap": till att gå från framgångsrika piloter till skarp verksamhet
- Uppmuntra projekt med förändringskultur och sökande, där man vågar testa sådant som kan misslyckas (Remissgruppen).

Digitaliseringen skall ses som en möjliggöraren - inte som ett eget mål!

Det framkom redan under programperioden 2016 – 2019 att digitalisering är en mycket viktig möjliggörare för att hantera och utbyta miljödata och nå ställa miljömål och här är den stora utmaningen standardisering. Digitalisering är möjliggörare för många andra mål och utmaningar, men digitaliseringen är inte ett mål i sig självt. Ett sätt att se på detta visas i Fig. 8: Hållbar omställning är ett skallkrav på all omställning och digitalisering erbjuder kraftfulla verktyg för det, men det är affären som skapar den direkta drivkraften.

Digitalisering är en möjliggörare, inte ett mål



Figur 8. Digitalisering är ett verktyg, inte ett mål. Ur syntesrapporten för tema Värdekedjor och affärsmodeller.

Förslag till åtgärder:

- Bidra till kompetensutveckling om digitaliseringens möjligheter – för att förverkliga de globala målen – Agenda 2030 - inom samhällsbyggnadssektorn.
- Stöd hållbara innovationer.
- Stöd utveckling av cirkularitetsindex som styrparameter.

Jämlikhetsfrågan måste få ökat fokus.

Att projekt arbetar med jämlikhet är angeläget då det inverkar på hur projektet drivs (vilka som ingår i projektgruppen), vilka beröringspunkter projektet arbetar med (metoder och verktyg) och vem som tar till sig projektresultatet (implementering av effekter). Det visar sig dock att hur arbetet med jämlikhet går till inom programmets enskilda projekt under den andra programperioden är mycket svår att påvisa – och här finns mycket att utveckla.

Förslag till åtgärder:

- Lyft fram och synliggöra programmets Jämlikhetsguide.
- Utbilda bedömare som granskar projektbeskrivningar om innehållet i jämlikhetsguiden (både de strategiska och de i den öppna utlysningen).

- Lyft fram goda exempel inom Smart Built Environments hela projektportfölj med avseende på jämlikhet och social hållbarhet.
- Erbjud projektcoaching/utbildning för att lyfta fram normkritik, mångfald mm.

Åtkomst av data/delning av data är fortsatt en mycket stor utmaning som kräver insatser.

Delning/utbyte av data är ett område som kräver fortsatt stora insatser och många frågeställningar kvarstår såsom:

- Åtkomst/tillgång till produktstandarder och hänvisning till sådana.
- Ägande av data.
- Informationssäkerhet, i meningen att man kan lita på delade data.
- Hur skall affärsmodellerna se ut för datadelning.

Förslag till åtgärder:

- Prioritera projekt som adresserar frågor hänförliga till delning av data.
- Säkerställ en internationell samverkan. En utgångspunkt är alltid att utgå från internationella standarder.
- Stöd etablerandet av ytterligare datautbytesplattformar.
- Identifiera trösklarna för att få vertikal integration att fungera (remissgruppen).
- Belysa nyttorna delning av data, snarare än titta på nya plattformar (remissgruppen).
- Beskriva hur data kan skapa värde och nya affärsmodeller (remissgruppen).
- Prioritera projekt som driver utveckling i ekosystem snarare än i stuprör.

Lyft blicken – Se mer på livscykelperspektivet i stället för byggkostnaden!

Ur ett samhällsperspektiv är livscykelperspektivet det viktigaste och måste ges prioritet. "Ska kunna få kosta mer att bygga om det är värt det utifrån ett livscykelperspektiv"

Förslag till åtgärder:

- Välkomna särskilt projekt som har cirkuläritet i ekonomi, materialflöden och metoder som utgångspunkt

Smart Built Environments roll och arbetssätt kan utvecklas.

Även om programmet som helhet är ett väl fungerande program så kan det alltid förbättras.

Förslag till åtgärder:

- Samverkan och informationsutbyte mellan projekt är viktigt för att få tillstånd synergieffekter. Ökade insatser behövs här.
- Genomför även i programperiod 3 ett mätprojekt ("Mäter man inte - vet man inte").
- Ge projektledarna stöd genom mentorer eller advisory board (remissgruppen).
- Smart Built Environment tillsätter/godkänner referensgrupp för respektive projekt (remissgruppen).
- Ha olika utlysningar för disruptiva, sökande projekt vs förvaltande, inkrementella förbättringar.
- Överväg flerstegsutlysningar.
- Öka välkommandet i utlysningstexterna för agilt, sökande arbetssätt. Är en viktig ingrediens i att skapa disruptiva förändringar.

6 Referenser

Syntes Informationsinfrastruktur 2019 - 2021. Rapport S-2022:1a

Syntes Kunskap och Kompetens 2019 - 2021. Rapport S-2022:1b

Syntes Värdekedjor och Affärsmodeller 2019 - 2021. Rapport S-2022:1c

Syntes Innovationer och Nya tillämpningar 2019 - 2021. Rapport S-2022:1d

Holmberg D., Ricksten, M., Stafström, V., Palm, C., Åström, P., Olsson, J., Eriksson Berggren S., Ryd, J. (2021) *Sexårsutvärdering av det strategiska innovationsprogrammet Smart Built Environment*, Vinnova Rapport VR 2021:15 – Faugert & Co Utvärdering/Technopolis Sweden, Stockholm.

I övrigt hänvisas till de rapporter som varit underlag för syntesen, se www.smartbuilt.se

SMART BUILT
ENVIRONMENT

Med stöd från



Strategiska
innovations-
program