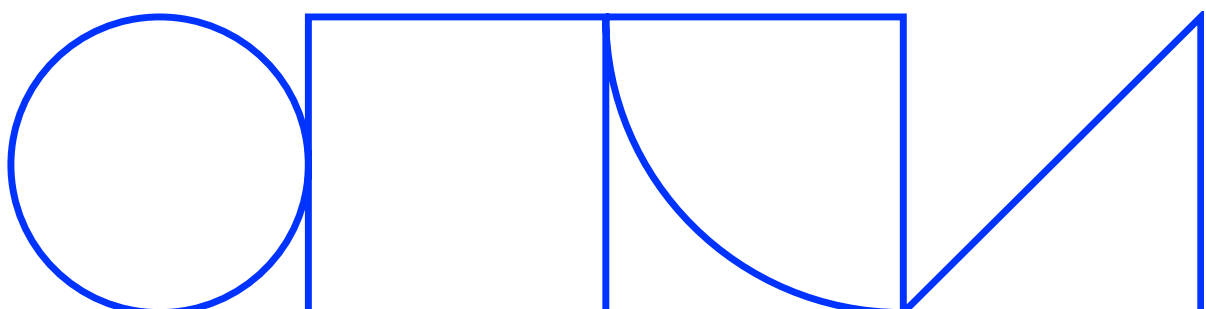


Digitaliseringssatsningar i den svenska bygg- och installationsbranschen

Kartläggning 3 – 2022

Olle Samuelson

2023-05-01



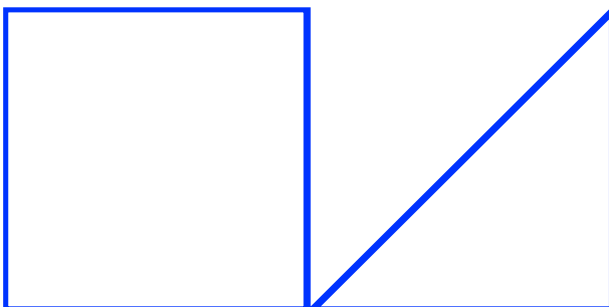
Förord

Denna rapport har initierats och finansierats av Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, SBUF. Rapporten är den tredje i en årlig kartläggning som genomförts sedan 2021. Den första kartläggningen tittade tre år bakåt i tiden och täckte 2018 till 2020 och sedan har årliga uppföljningar skett.

Kartläggningen avser initiativ inom digitalisering i svenska bygg- och installationsbranschen, och analyserar innehåll, fokus och tänkta resultat hos forsknings- och utvecklingsprojekt som genomförs med finansiering från offentliga källor, inom såväl privat som offentlig sektor. Kartläggningarna är genomförda av Olle Samuelson på uppdrag av SBUF.

Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond finansierar och sprider forskning och utveckling för byggsektorn. Medlemmarna utgörs av Byggföretagen, Installatörsföretagen samt organisationerna Byggnads, Ledarna och Seko.

Stockholm, 1 maj 2023



Sammanfattning

En återkommande kartläggning av byggbranschens digitaliseringsinitiativ

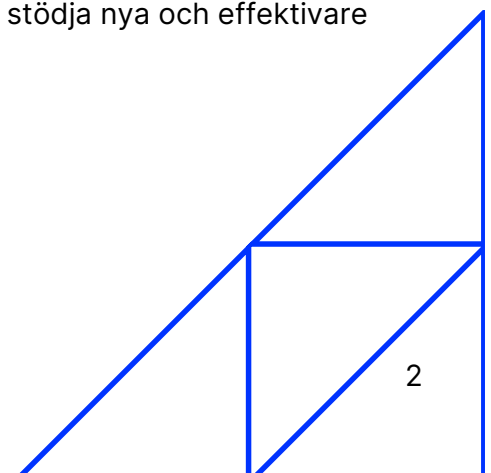
Digitalisering brukar pekas ut som en av de megatrender som idag påverkar samhällsutvecklingen på många sätt. Inte minst ses digitalisering som en möjliggörare för att möta samhällsutmaningarna inom klimat och miljö, men den utgör också en viktig förutsättning för att utveckla, effektivisera och transformera verksamheter både inom näringsliv och offentlig sektor. I byggbranschen har utvecklingen pågått i flera decennier men har accelererat de senaste åren med allt fler satsningar både från enskilda aktörer och från finansiärer av forskning och utveckling. Denna rapport är en del av en kontinuerlig kartläggning av projekt och andra initiativ inom den svenska byggbranschen med fokus på digitalisering. En första kartläggning genomfördes under 2020 och omfattade insatser från 2018. Den följdes sedan upp av en rapport som kompletterade med insatser till och med året 2021. Här presenteras den tredje rapporten i serien där kartläggningen fyllts på med insatser under 2022.

Kartlägningsprojektet har initierats och finansierats av SBUF, Svenska byggbranschens utvecklingsfond och syftar till att skapa förutsättningar för samordning, prioriteringar och strategiska val (tex vid formulering av nya ansökningar, vid implementering av resultat eller vid utformning egna strategier) för SBUF och dess medlemmar, men också för samhällsbyggnadssektorns aktörer i stort. Kartläggningen fokuserar på initiativ som påverkar design- och byggprocessen och dess aktörer men tar inte med planeringsskedet eller förvaltningskedet. För kartläggningen har öppna databaser hos privata och offentliga forsknings- och utvecklingsfinansiärer använts.

Årets rapport visar ökad användning av nya tekniker

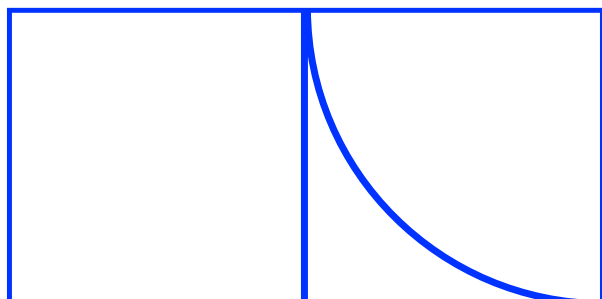
Inom kartläggningen har totalt 216 projekt identifierats, varav 46 är nya och har startats sedan den förra mätningen. Rapporten fokuserar främst på förändringar mellan mätningarna och indikationer på nya trender. Bland de förändringar som skett kan noteras en ökad bredd i användning av olika tekniker, där den tidigare starka dominansen av BIM minskar till förmån för framför allt sensorer och "Internet of Things", men även teknikområdet automation ökar i intresse. AI och digitala tvillingar är områden som ökat tidigare och nu befäster positionen på en högre nivå. De transformativa inslagen är fortfarande få där endast ett fåtal projekt adresserar mer övergripande förändringar i processer och affärsmodeller.

SBUF:s projektportfölj sticker inte ut särskilt i jämförelse med övriga finansiärs portföljer, men de förändringar som skett för det totala antalet projekt är i flera fall ännu starkare bland SBUF:s projekt. Bland annat syns detta i en ökning avseende utveckling av konkreta programvaror eller verktyg för att stödja nya och effektivare arbetssätt.



Innehåll

1. Inledning och bakgrund	4
2. Syfte och mål	4
3. Metod	5
3.1. Inriktning och tidsperiod	5
3.2. Källor	5
3.3. Uppgifter och analysmodell	7
4. Branschens digitaliseringsinitiativ	9
4.1. Resultat av kartläggningen 2022	9
4.2. Vad utmärker de SBUF-finansierade projekten?	17
5. Diskussion och slutsatser	21
5.1. Den samlade bilden	21
5.2. Digitaliseringsprojekt inom SBUF	22



1. Inledning och bakgrund

Digitalisering utpekas på flera håll i samhället som en av de stora megatrenderna som förändrar vårt samhälle både inom näringsliv och offentlig sektor, liksom för oss som privatpersoner. Digitalisering ses också alltmer som en möjliggörare för att möta de globala utmaningarna med klimat och miljö som vi är mitt uppe i och där en omställning av samhället behövs på flera plan.

Inom byggbranschen och i hela samhällsbyggnadssektorn sker utveckling av digitalisering hos enskilda företag men också genom gemensamma satsningar där flera aktörer tillsammans arbetar för att skapa informationsplattformar, standarder, strukturer, arbetssätt och verktyg som kan skapa positiva effekter i processerna och för aktörerna.

Svenska byggbranschens utvecklingsfond (SBUF) som är initiativtagare och finansiär till denna kartläggning är en av flera finansiärer för gemensamma forsknings- och utvecklingsinitiativ. För SBUF och för andra finansiärer är digitalisering ett strategiskt viktigt område för att utveckla ett hållbart och effektivt samhällsbyggande.

Mot bakgrund av detta har SBUF identifierat ett behov av att kartlägga pågående initiativ, sammanhang och nätverk i syfte att lättare förstå och sätta olika förslag till projekt i sitt sammanhang. Kartläggningen ska utgöra stöd för SBUF, dess utskott och dess medlemmar för att kunna fatta mer välgrundade beslut, både operativt vid ansökningar, och långsiktigt strategiskt. Vad pågår inom olika delområden inom digitalisering just nu? Finns det luckor och glapp? Inom vilka områden kan SBUF och dess projektresultat göra mest nytta? Det är frågor som kartläggningen förväntas bidra med svar på.

En första kartläggningen genomfördes 2020 och uppföljande studier har gjorts årligen där denna rapport beskriver den tredje i serien. Avsikten är att fortsätta med kontinuerliga studier för att både kunna ta fram uppdaterade aktuella kartbilder, och för att kunna utläsa trender över tid.

2. Syfte och mål

Syftet med kartläggningen är att stödja SBUF i det strategiska arbetet med digitalisering inom bygg- och installationsbranschen, och därigenom skapa bättre samordning för digitaliseringssatsningar samt ge SBUF:s uppdragsgivare, både organisationerna och dess medlemmar, underlag för eget strategiskt arbete inom digitalisering utifrån sina förutsättningar och marknadsposition. Konkret ska kartläggningsarbetet resultera i en årlig sammanställning över initiativ och pågående satsningar inklusive en analys över eventuella luckor där fler satsningar kan behövas.

3. Metod

Metoden för kartläggningen togs fram under arbetet med den första kartläggningen och finns redovisad utförligt i SBUF-rapporten Digitaliseringssatsningar i den svenska bygg- och installationsbranschen, daterad 2021-01-05. Nedan sammanfattas den övergripande metoden för kartläggningen och aktuella data redovisas kring insamlat material för denna tredje kartläggning.

3.1. Inriktning och tidsperiod

Kartläggningen avser att studera vilka digitaliseringsinitiativ som drivs i samhällsbyggnadssektorn, och där resultaten är öppna och tillgängliga för alla aktörer. Kartläggningen har därför begränsats till projekt och initiativ som går att hitta i öppna databaser hos forskningsfinansierande myndigheter eller motsvarande privata organisationer. Följande definition av innehåll för kartläggningen har fastställts:

Projekt eller initiativ som syftar till att utveckla byggprocessen eller dess aktörer med stöd av eller drivet av digitalisering.

För en definition av de ingående begreppen: projekt, initiativ, byggprocessen, byggprocessens aktörer och digitalisering hänvisas till rapporten från 2021-01-05.

De tre kartläggningarna är avgränsade i tid enligt följande:

- Kartläggning 1: 2018-01-01 – 2020-09-30 (33 månader)
- Kartläggning 2: 2020-10-01 – 2021-12-31 (15 månader)
- Kartläggning 3: 2022-01-01 – 2022-12-31 (12 månader)

De olika längder på mätperioderna är värt att beakta när resultaten presenteras avseende *anta*/projekt för olika kategorier, men i de flesta diagram och i jämförelser mellan mätperioder redovisas *andel*/projekt, vilket gör dem jämförbara.

3.2. Källor

Kartläggningarna är genomförda genom studier av offentligt tillgängliga databaser och webbplatser. De olika källorna har olika sökmöjligheter och nedan anges för respektive källa hur sökningarna gått till för att möta urvalskriterierna.

Strategiska innovationsprogram (SIP)

För de fyra strategiska innovationsprogrammen ([SIP:arna](#)) som har ansetts relevanta, se tabell 1, har respektive programs webbplats använts. Samtliga projekt som programmen startat har studerats översiktligt via rubrik, sammanfattning och startdatum. Först har projekt som startat tidigare än jan 2018 sorterats bort, sedan har varje projekts relevans bedömts utifrån koppling till digitalisering, byggprocessen och dessa aktörer enligt kriterierna.

Formas, Vinnova och Energimyndigheten

De statliga forsknings- och innovationsfinansiärerna Formas, Vinnova och Energimyndigheten är de som gemensamt finansierar de strategiska innovationsprogrammen ovan. De har också ett antal andra utlysningar där intressanta projekt för kartläggningen kan finnas. Forskningsfinansiärerna har en gemensam öppen databas: swecris.se som nyttjats för det ändamålet. I den databasen har sökningar gjorts för respektive finansiär med samma sökkriterier enligt nedan:

- **Aktivt årtal:** 2018; 2019; 2020; 2021; 2022
- **Ämneskod:** Arkitekturteknik; Byggproduktion; Husbyggnad; Infrastrukturteknik; Geoteknik; Vattenteknik; Miljöanalys och bygginformationsteknik; Annan Samhällsbyggnadsteknik
- **Sökord:** Digitalisering

Samtliga träffar har analyserats via sammanfattningarna och stämts av mot kriterierna för att fastställa om de ska ingå i kartläggningen eller inte.

Trafikverket

Trafikverket är både en forskningsfinansiär och en aktör i branschen, genom sin roll som den enskilt största byggherren och ägaren inom transportinfrastruktur i Sverige. De har en egen databas för forskningsprojekt som nås via Trafikverkets webbplats: <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/forskning-och-innovation/sok-forskningsprojekt/>

I denna har sökningar gjorts mot alla Trafikverkets portföljer, för både pågående och avslutade projekt med sökordet "digitalisering". Träffarna har stämts av mot kriterierna på motsvarande sätt som ovan.

Privata forskningsfinansiärer

SBUF är en privat fond för forskning och utveckling av byggbranschen och har initierat denna kartläggning. Via SBUF:s webbplats har sökningar skett enligt kriterierna, där SBUF själva har kategoriserat projekten i 11 kategorier, varav digitalisering är en. Projektens starttid finns också tydligt angivet, och överensstämmelse med övriga kriterier har gjorts genom projektsammanfattningar.

Centrum för Management i Byggsektorn (CMB) är en centrumbildning vid Chalmers tekniska högskola. Inom centrumbildningen finns möjlighet att söka medel för forskning, utveckling och innovation. Pågående projekt och publikationer på CMB:s webbplats har gått igenom, först med avseende på tidsaspekten och sedan innehållsmässigt via sammanfattningar för överensstämmelse mot kriterierna för kartläggningen.

Dubbletter

Det är inte ovanligt att projekt söker både statlig och privat finansiering, vilket kan skapa dubbletter i resultaten. Dubbletter uppstår förstås också vid sökningarna bland de strategiska innovationsprogrammen kontra de statliga forskningsfinansiärernas databas. Samtliga dubbletter har rensats bort efter sökning på rubriknivå i kartläggningens totala excel-fil, samt efter manuell kontroll.

Antalet identifierade projekt och initiativ för respektive källa är sammanställda i Tabell 2, avseende respektive datainsamling samt totalt.

Antal projekt och initiativ per källa

Tabell 1

Källa	Antal (2020)*	Antal (2021)	Antal (2022)	Summa
SIP – Smart Built Environment	47	25	24	96
SIP – InfraSweden2030	12	1	1	14
SIP – Viable cities	2	0	0	2
SIP – IoT Sverige	0	0	2	2
Vinnova – övrigt	10	6	4	20
Formas – övrigt	1	1	0	2
Energimyndigheten – övrigt	0	0	0	0
SBUF	24	13	14	51
Trafikverket	16	4	1	21
CMB	4	1	0	5
Övrigt	3	-	0	3
SUMMA	119	51	46	216

*) Rapporten 2020 omfattar 33 månader; Rapporten 2021 omfattar 15 månader; Rapporten 2022 omfattar 12 månader

3.3. Uppgifter och analysmodell

Vilken typ av uppgifter och data som ska samlas in för respektive projekt har under projektets gång diskuterats med SBUF:s ledning och styrelse. En avvägning mellan vilka uppgifter som skulle vara intressanta och den insats som krävs för att samla in dem har gjorts. I rapporten har dessa uppgifter delats in i grupperna Grunddata och Analysdata, där Grunddata utgörs av praktisk information om projekten och dess utförare, medan Analysdata utgörs av innehållet i projekten, såsom dess syfte, tematiskt fokus och effekter.

Grunddata

Följande grunddata har samlats in för samtliga projekt:

- Projekttitel
- Finansiär/Källa (*om flera finansiärer, har den som bedömts huvudsaklig angetts*)
- Projektledare – person
- Projektledare – organisation

Analysdata

Analysdata utgörs av de innehållsmässiga delarna av projekten och ligger till grund för presentation av resultaten, analysen samt diskussion och slutsatser. Modellen för analys har byggts upp i två steg. I det första steget har följande uppgifter noterats för varje projekt eller initiativ med utgångspunkt från respektive sammanfattning.

- Syfte
- Tänkt resultat
- Delprocess i byggprocessen (*som påverkas av resultatet*)
- Aktörsgrupper (*som påverkas av resultatet*)
- Nyckelord

I nästa steg har projekten kategoriserats i ett antal grupper av kategorier som arbetats fram iterativt under första kartläggningen. Fyra grupper av kategorisering har använts enligt Tabell 2 – Tabell 5.

Tabell 2

Typ av digitalisering – Teknik
Generellt
BIM/3D
Visualisering/VR/AR
Digitala tvillingar
Sensorer/IoT
e-handel
Simulering/beräkning/analys
AI/Maskininlärning
Automation/Robotisering/3D-print
Block chain

Tabell 3

Typ av digitalisering – Resultat
Informationshantering generellt
Standardisering
Programvaror/Applikationer/Verktyg
Arbetsätt/Metod ¹
Processer/roller/organisation/affärsmodeller
Utbildning/Lärande
Test/Demo
Tillämpning/Implementering

Tabell 4

Effekter – på slutprodukten
Klimat
Miljö
Energi
Social hållbarhet
”Bättre” produkter ²
Effekter – i byggprocessen
Kostnad
Tid
Säkerhet/Arbetsmiljö
Förändrade arbetsätt
Metaprojekt*

Tabell 5

Byggnadsverk
Generellt
Hus
Anläggning

*) effekt på digitaliseringen övergripande: strategier, analyser, synteser, viss standardisering

För tabellerna 2 – 4 kan ett projekt adressera flera områden inom varje kategori. Ett projekt kan till exempel handla om både BIM, digitala tvillingar och IoT, och det kan förstås också adressera effekterna tid och kostnad i processen samtidigt som det ger effekter för miljön avseende slutprodukten. För tabell 5 gäller dock att projektet antingen specifikt adresserar husbyggnad eller anläggning alternativt avser båda, det vill säga generellt.

Kategoriseringen är en tolkning gjord inom detta kartlägningsprojekt utifrån den information som funnits tillgänglig, och skulle kunna skilja sig åt till viss del om kategoriseringen gjordes av respektive projektledare. Det finns dock en styrka i den

¹ Med ”arbetsätt/metod” avses tillvägagångssätt för enskilda aktiviteter, till skillnad mot ”process” som omfattar ett antal sammanhängande aktiviteter som sker repetitivt.

² Med ”bättre produkter” avses mer ändamålsenliga byggnader och anläggningar vilket kan innefatta flera aspekter såsom tillgänglighet, funktion, estetik, robusthet mm.

oberoende och sannolikt mer konsekventa tolkning som sker då samma person utför kategoriseringen för samtliga projekt.

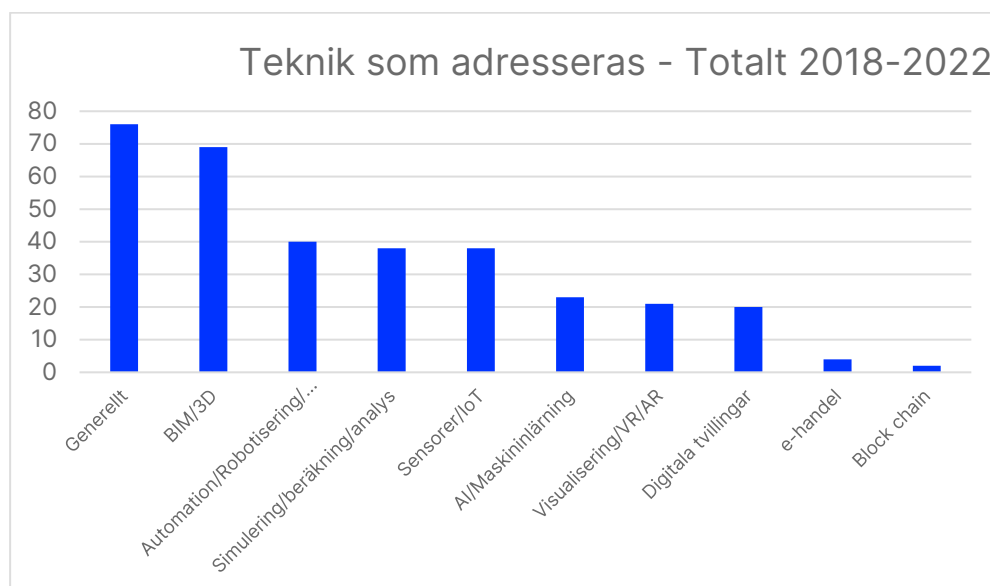
4. Branschens digitaliseringsinitiativ

Totalt har det startat 216 initiativ på fem år, 2018 – 2022, med fokus på digitalisering i byggbranschen enligt definitionen för den här kartläggningen. Det är ett relativt jämnt flöde under åren, där det i snitt startar mellan 3 och 4 projekt per månad. Den största finansiären är innovationsprogrammet Smart Built Environment med 44 % av det totala antalet projekt, där andelen också är ökande. För 2022 utgjorde den andelen 52 %. Näst störst av finansiärerna är SBUF med 24 % av det totala antalet projekt, följt av Trafikverket med 10 %.

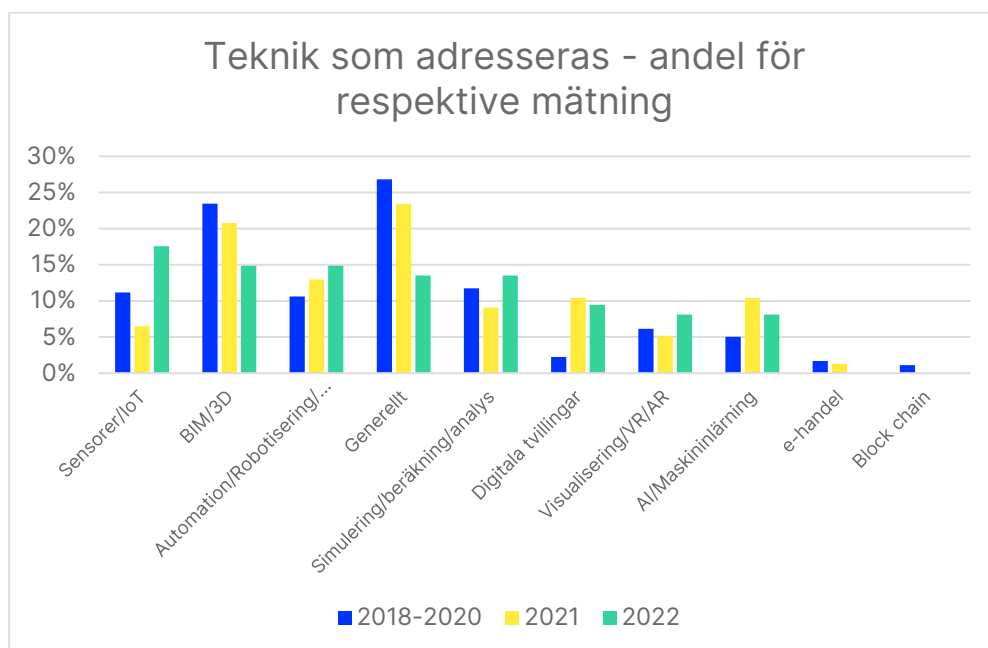
4.1. Resultat av kartläggningen 2022

Resultatet från kartläggningen presenteras nedan i ett antal diagram som avser att beskriva både den totala bilden för hela mätperioden 2018 – 2022, och skillnaden mellan de tre mätperioderna. Det totala resultatet anger *antal* projekt medan jämförelsen mellan mätperioderna beskriver *andel* projekt för respektive period för att tydligare kunna se förändringar och trender. Det bör dock noteras att tidsperioderna är olika långa för de tre mätningarna vilket innebär generellt färre projekt i de kortare tidsintervallen (mätning 2 för 2021 och 3 för 2022) och därmed känsligare utslag när andel projekt mäts.

Vilken teknik inom digitalisering används?



Figur 1. Antal projekt som adresserar viss teknik – totalt 2018-2022



Figur 2. Andel projekt som adresserar viss teknik – respektive mätning

Fördelningen av totalt antal projekt över hela mätperioden visas i fig. 1 där ordningen är oförändrad mot tidigare mätningar. Ett stort antal projekt handlar om digitalisering men utan att adressera en specifik teknik. Förutom dessa är *BIM* den teknik som med god marginal toppar diagrammet och där många tillämpningar finns hos olika aktörer och i flera delar av processen. I övrigt går det att utläsa tre grupper av teknikområden som samlas på ungefär samma nivåer. Den första gruppen utgörs av *Automation*, *Simuleringar* och *Sensorer* med cirka 40 projekt vardera. Den andra gruppen ligger på nivån 20 projekt och där återfinns *AI*, *Visualisering* och *Digitala tvillingar*. Slutligen finns en grupp med färre än 5 projekt totalt, dessa utgörs av *e-handel* och *Block chain*.

Den senaste mätningen avseende år 2022 visas i fig. 2 där den jämförs med de två tidigare mätperioderna. Diagrammet är sorterat från vänster till höger i ordning efter 2022 års mätning där *Sensorer/IoT* ligger högst. Varje teknikområde kan också jämföras med respektive stapel för de tidigare mätperioderna. Resultatet från 2022 visar i några avseenden på ganska annorlunda resultat jämfört med tidigare, men det finns också likheter. Följande tre spaningar har noterats:

- **Sensorer och IoT – den enskilt största ökning**

Den tydligaste enskilda ökningen är området *Sensorer/IoT* som i denna mätning utgör den högsta andelen projekt, till och med högre än området *BIM*. Det var dessutom ett område som sjönk i förra mätningen och som nu nästan tredubblats i andel. Precis som med *BIM* finns här många tillämpningsområden och specifikt pågår många insatser kring sensorer i betong som på olika sätt ska bidra till att effektivisera processen och minska processens klimatpåverkan.

- **Trender som förstärks – automation ökar och BIM minskar**

Tre tydliga trender kan utläsas när vi har en mätserie med tre insamlingstillfällen. *Automation* ökar sin andel och visar på en svag men tydligt ökande trend. Området *BIM* minskar från sin tidigare dominans till samma nivå

som Automation. Den tredje trenden är de *Generella* projekten, som inte har något specifikt teknikfokus, där en kraftigt avtagande trend syns.

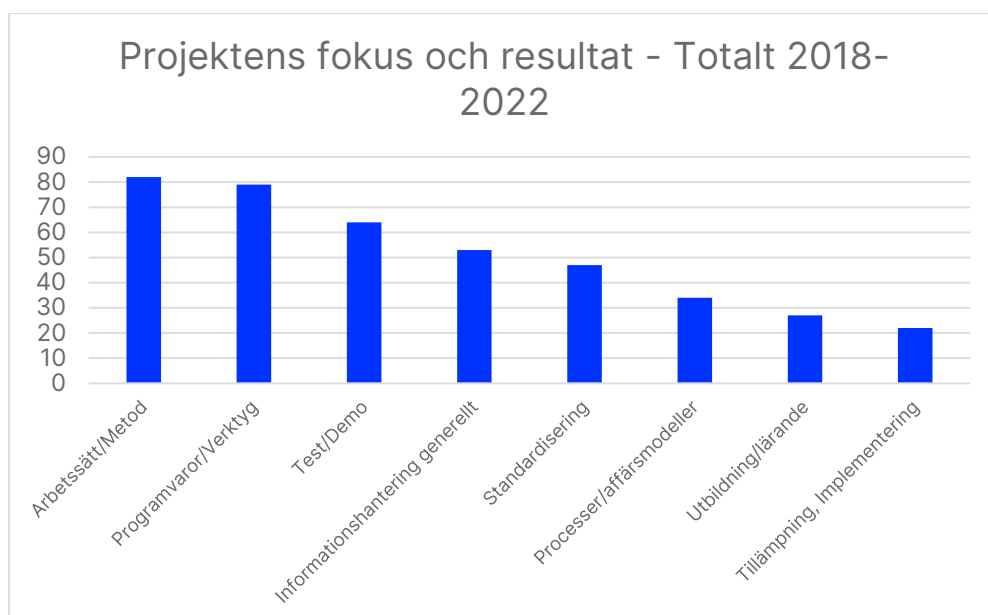
- **Trender som befäster positionen**

Två områden som efter tidigare ökning har befäst sina positioner är *Digitala tvillingar* och *AI/Maskininlärning*. Båda dessa har pekats ut som "nyare" områden med stor potential att bidra i samhällsbyggandet. Inom båda områdena skedde en kraftig ökning 2021, och resultatet 2022 visar på ungefär samma högre nivå.

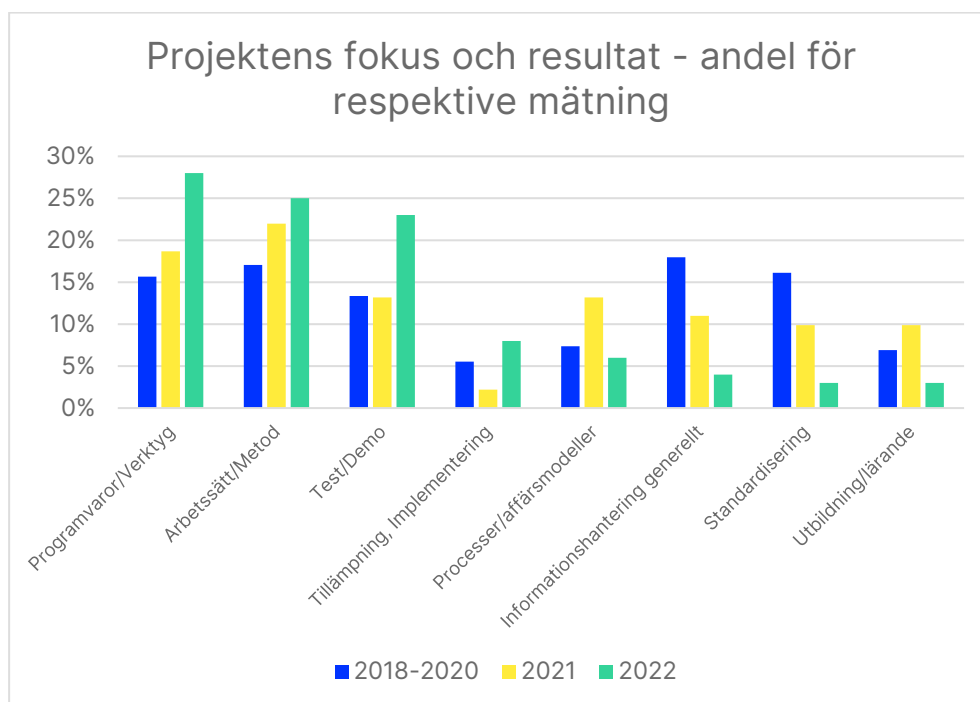
Resultatet innebär att ordningen på teknikområdena för mätningen 2022 ser markant annorlunda ut jämfört med tidigare mätningar. Dels utmärks skillnaden av att området *Sensorer/IoT* gått från sjunde plats till första plats i ordningen; dels att det är fyra områden som ligger på nästan samma nivå på delad andraplats. Där återfinns *BIM* på samma nivå som *Automation* och med endast marginell skillnad mot *Generella* projekt och *Simulering/beräkning/analys*. Tillsammans resulterar detta i en betydligt jämnare bild än tidigare där ingen teknik sticker ut på samma sätt, vilket sannolikt speglar ett bredare perspektiv från aktörerna på digitalisering som möjliggörare i flera delar och aspekter av byggprocessen. Förändringarna är dock inte så kraftiga att de förändrar ordningen för den totala mätperioden, enligt figur 1, men de bidrar till att jämna ut fördelningen.

Fokus och resultat

Digitalisering är inte bara teknik, och även om en viss teknik har adresserats så kan projekten variera stort i på vilket sätt tekniken nyttjas och vilket resultat projektet avser att uppnå. En indelning har därför gjorts i ett antal kategorier som avspeglar projektens fokus och tänkta resultat. På samma sätt som med indelningen i teknik kan ett projekt förstås innehålla flera av kategorierna. Fördelningen utifrån Fokus och resultat presenteras i figur 3 totalt för hela mätperioden och i figur 4 för jämförelse mellan de enskilda mätningarna.



Figur 3. Antal projekt som adresserar visst fokus och resultat – totalt



Figur 4. Andel projekt som adresserar visst fokus och resultat – respektive mätning

Resultatet för den totala mätperioden enligt figur 3, visar en fördelning som påminner starkt om förra mätningen. Områdena Arbetsätt/Metod och Programvaror/Verktyg ligger fortfarande högst men med mindre skillnad mellan dem än tidigare och nu på nästan samma nivå. Projekt som avser utföra någon form av Test eller Demo återfinns på tredje plats och har ökat relativt de andra. Standardisering är fortsatt viktigt men minskar något.

Figur 4 visar de tre mätningarna i relation till varandra där områdena har sorterats från vänster till höger i ordning efter 2022 års mätning. Resultatet kan sammanfattas i följande punkter:

- Starkt fokus på konkreta verktyg och nya arbetsätt**

Programvaror/Verktyg samt Arbetsätt/Metod fortsätter att toppa listan och dessutom med en tydligt ökande trend. Det tyder på ett fortsatt starkt fokus på teknik och hjälpmedel, men också på en insikt om att arbetsätt och metoder behöver förändras. Dessa förändringar är dock sällan radikala utan avser ofta en förändring i en del av en process eller för ett enskilt arbetsmoment.
- Ökade insatser för nyttiggörande**

Test och demo ligger högt och ökar kraftigt i mätningen för 2022. Det kan också noteras att Tillämpning/Implementering också ökar kraftigt om än från låg nivå. Tillsammans tyder det på en ökad strävan att projektens resultat ska nå högre på den så kallade TRL-skalan (Technology Readiness Level) och komma närmare tillämpning hos aktörernas respektive verksamheter.
- Avtagande trend för standarder**

En starkt sjunkande trend syns inom området Standardisering. Från att ha varit ett av de tre mest adresserade områdena hamnar standardisering i denna mätning lägst tillsammans med Utbildning/lärande. Endast ett fåtal projekt med

den inriktningen har startat 2022. Att andelen är så pass låg 2022 kan förstås vara en tillfällighet men den sjunkande trenden mellan mätningarna är ändå tydlig.

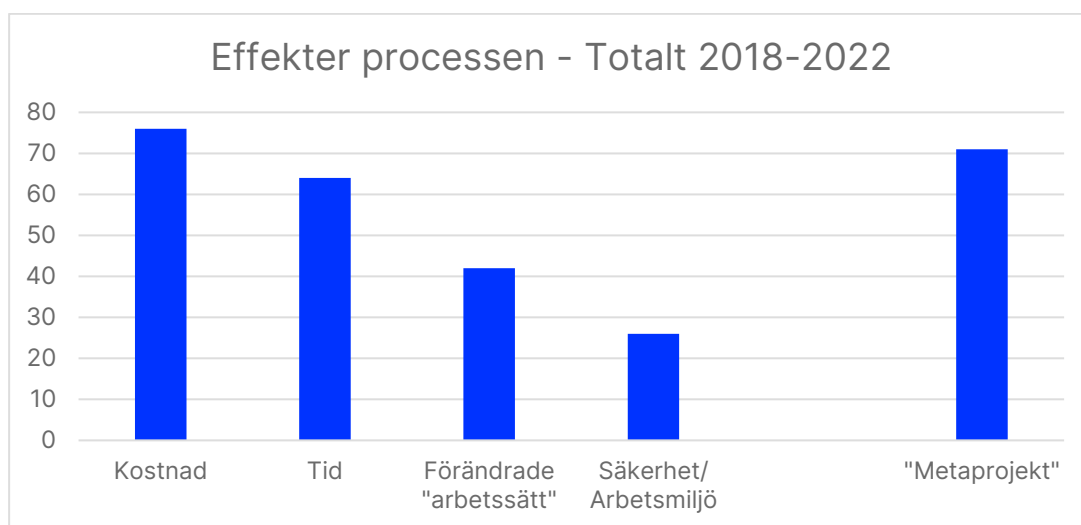
- **Processer och affärsmodeller minskar igen**

Området Processer och affärsmodeller som steg i förra mätningen är nu för 2022 nere på samma nivå som vid den första mätningen. Området brukar bedömas som viktigt för att digitalisering ska bidra till mer radikala förändringar och för att mer skalbara nyttor ska uppstå. Detta är ett svårt men helt centralt område för att branschen ska kunna realisera de verkliga effekterna av digitalisering. Det kräver fler både kort- och långsiktiga satsningar och är också beroende av att hela ekosystemet beaktas.

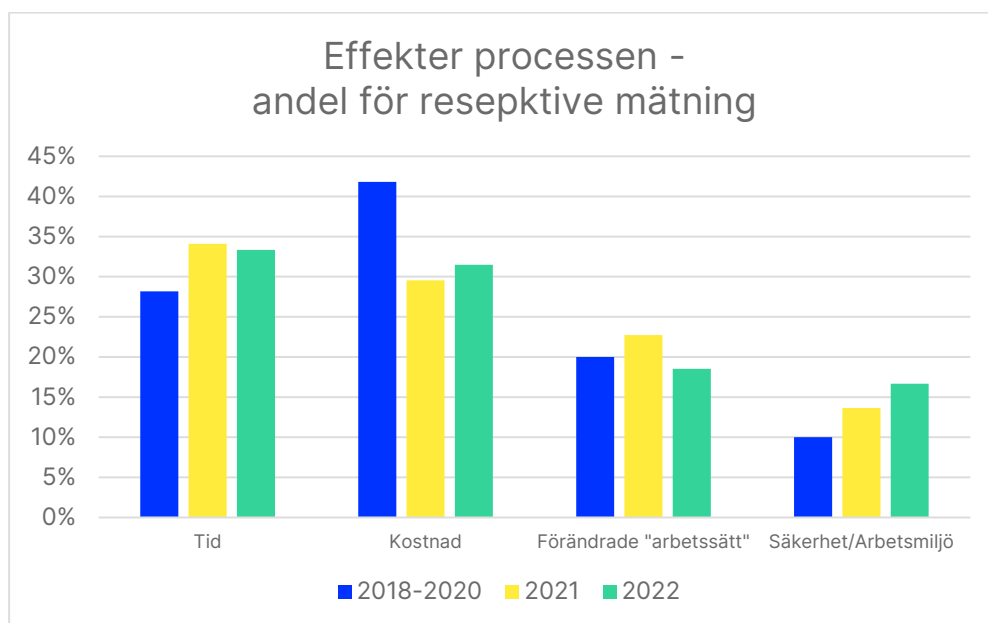
Sammantaget framträder två grupperingar i figur 4, där den första gruppen omfattar tre områden på höga nivåer runt 25 %, och utgör tillsammans cirka tre fjärdedelar av projekten i 2022 års mätning. Den andra gruppen utgörs av de övriga fem områdena med betydligt lägre nivåer. Projekten verkar fokusera på konkreta verktyg så som programvaror, visualiseringsstöd, mätutrustning, algoritmer eller robotar som ska stötta verksamhet i befintliga processer. Det medför vissa förändrade arbetssätt kopplade till verktygen och dess specifika arbetsmoment. Utvecklingsinsatserna inkluderar också tester och demonstrationer för att verktygen ska fungera och inom kort komma till konkret användning.

Vilka effekter ska uppstå i verksamheten?

Inom kartläggningen har en bedömning gjorts av vilka effekter som de olika projekten och initiativen avser att uppnå. Effekterna har delats in i dels effekter inom processen, det vill säga byggprocessen så som den definierats i kartläggningen, vilket illustreras i figurerna 5 – 6, dels effekter för slutresultatet, produkten som processen avser att skapa: en ny eller ombyggd byggnad eller anläggning, vilket visas i figurerna 7 – 8.



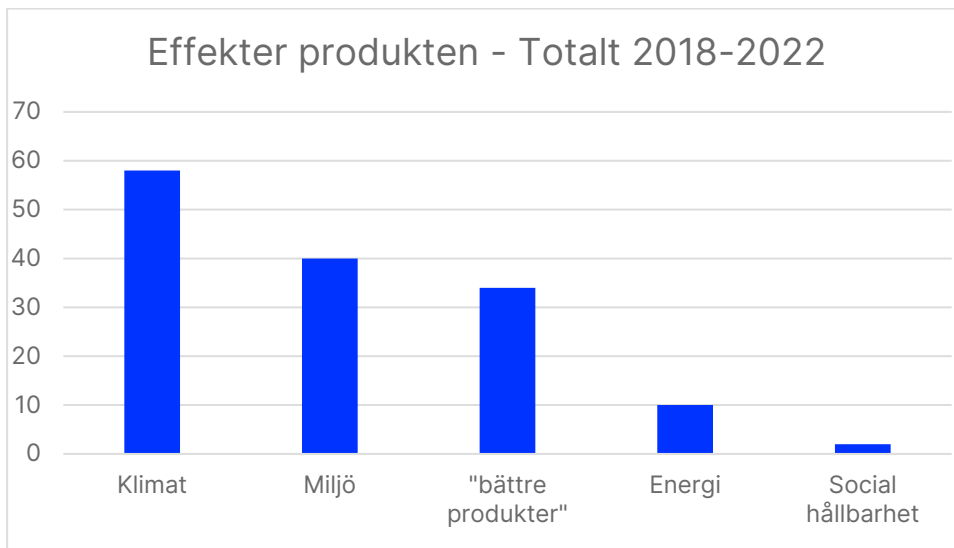
Figur 5. Antal projekt som adresserar effekter i processen – totalt



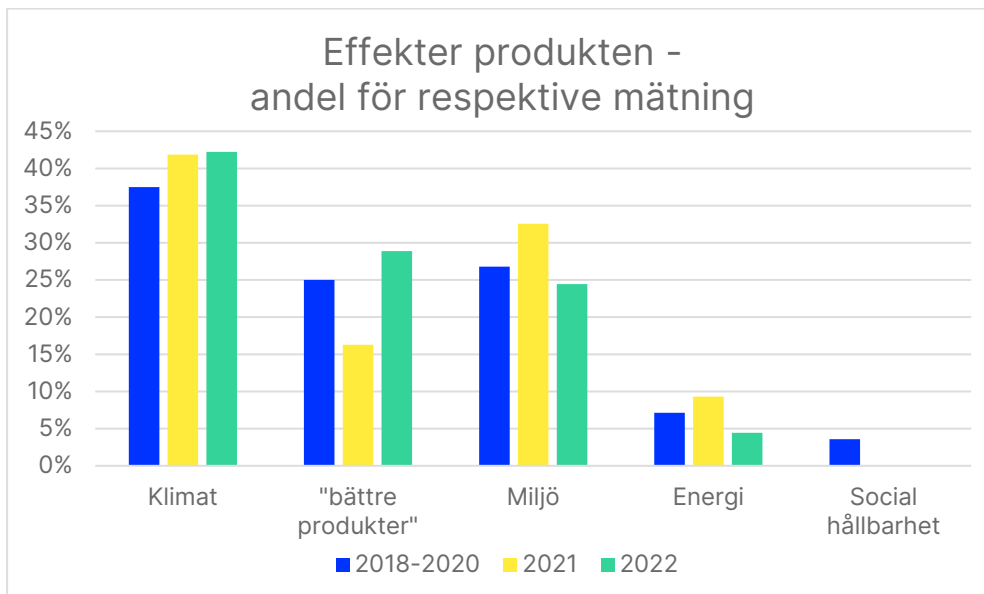
Figur 6. Andel projekt som adresserar effekter i processen – resepektive mätning

Det totala resultatet för hela mätperioden avseende effekter på processen presenteras i figur 5 och ger samma övergripande bild som tidigare. De flesta projekten adresserar effektivitet i form av påverkan på Kostnader och på Tid. Sedan följer effekter på Arbetsätt och därefter Säkerhet/Arbetsmiljö. Det finns också ett betydande antal projekt som inte avser att nå direkt effekt på vare sig processen eller produkten men som driver digitaliseringen framåt på en övergripande nivå, vilket indirekt avser att ge effekter. Dessa har kategoriserats som Metaprojekt och kan utgöras av insatser inom standardisering, gemensamma plattformar för informationsdelning, strategier och färdplaner, informations- och utbildningssatsningar eller uppbyggnad av nätverk av olika slag. Antalet projekt ökar per automatik för varje år, men diagrammet visar samma ordning och fördelning mellan de olika effekterna som vid de tidigare två mätningarna.

Även när de enskilda mätningarna studeras så är det relativt små skillnader som kan utläsas mellan mätperioderna enligt figur 6. Det som sticker ut mest är att nivån för effekten Kostnad var markant högre vid den första mätperioden och att skillnaderna därefter jämnats ut något. En svag men tydlig trend är också att effekter inom Säkerhet/Arbetsmiljö ökar kontinuerligt. Det är dock fortfarande den minst adresserade effekten medan effektivisering genom Tid och Kostnader kvarstår som den viktigaste effekten att uppnå.



Figur 7. Antal projekt som adresserar effekter i produkten – totalt



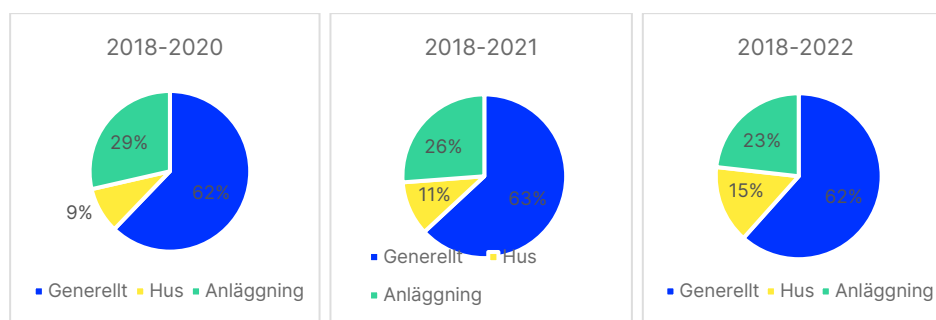
Figur 8. Andel projekt som adresserar effekter i produkten – respektive mätning

Vad gäller effekter för produkten syns det totala resultatet för hela mätperioden i figur 7 och de enskilda mätningarna jämförs i figur 8. Den övergripande bilden är densamma som tidigare där Klimat är det område som flest projekt adresserar, följt av Miljö. Klimat ligger högst även vid den senaste mätningen för 2022, men där finns en tydlig skillnad i effekten "Bättre produkter" (mer ändamålsenliga, se fotnot sid. 10) som får högre fokus i denna mätning än tidigare och även högre fokus än området Miljö. I övrigt är skillnaderna små och den totala relationen mellan områdena kvarstår. Att digitalisering ska hjälpa till att möta klimathotet är en naturlig del av samtalet och debatten i byggbranschen idag. Branschens arbete med färdplaner för fossilfrihet, regeringens inriktning i forsknings- och innovationspropositionen samt de forskningsfinansierande myndigheternas tydliga krav att adressera dessa frågor driver på i den riktningen. De enskilda företagens egna drivkrafter i att vara relevanta i den omställning samhället är mitt uppe i är förstås också starkt bidragande till det starka fokuset på Klimat.

Typ av byggnadsobjekt

Projekten i undersökningen har också kategoriserats beroende på om de specifikt adresserar husbyggnad, anläggning eller om de bidrar till den digitala utvecklingen oavsett typ av byggnadsobjekt.

Figur 9 visar det totala resultatet vid var och en av de tre mättillfällena. Det är små skillnader mellan mätningarna, framför allt vad gäller kategorin generellt som ger i det närmaste identiskt resultat alla tre tillfällena. Något fler projekt riktar sig specifikt mot anläggningsprocessen vid alla tillfällena. Vid den senaste mätningen rör 23 % anläggningsprocessen mot 15 % som rör husbyggnadsprocessen. Att Trafikverket är en av forskningsfinansiärerna och har fokus på transportinfrastruktur och anläggning, liksom att det strategiska innovationsprogrammet Infra Sweden2030 har detta fokus, har bedömts bidra till fördelningen. Något motsvarande finns inte för specifikt husbyggnad. Det kan dock konstateras att det stora flertalet insatser kan tillämpas på båda processerna, och att likheterna därmed är större än skillnaderna.



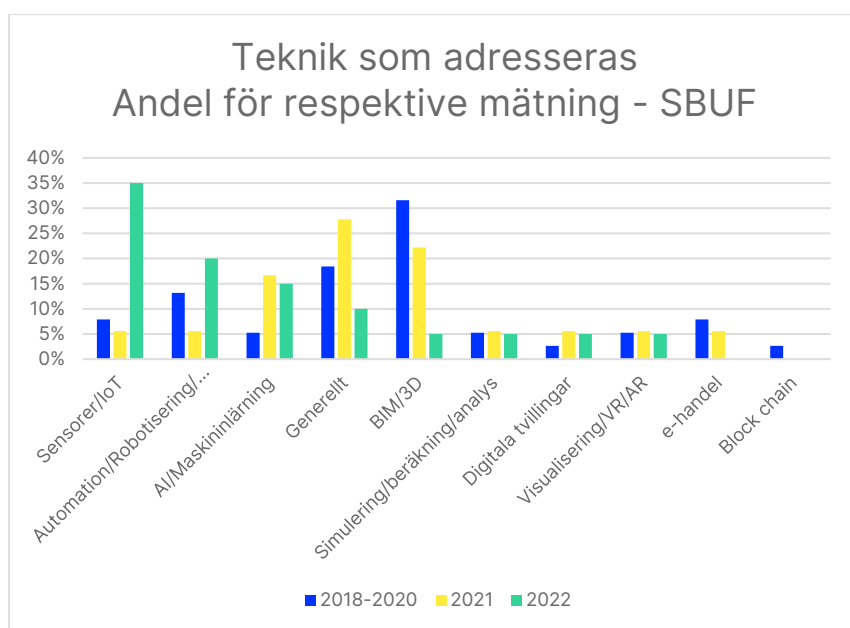
Figur 9. Andel projekt som adresserar viss typ av byggnadsverk – Totalt för respektive mätperiod

4.2. Vad utmärker de SBUF-finansierade projekten?

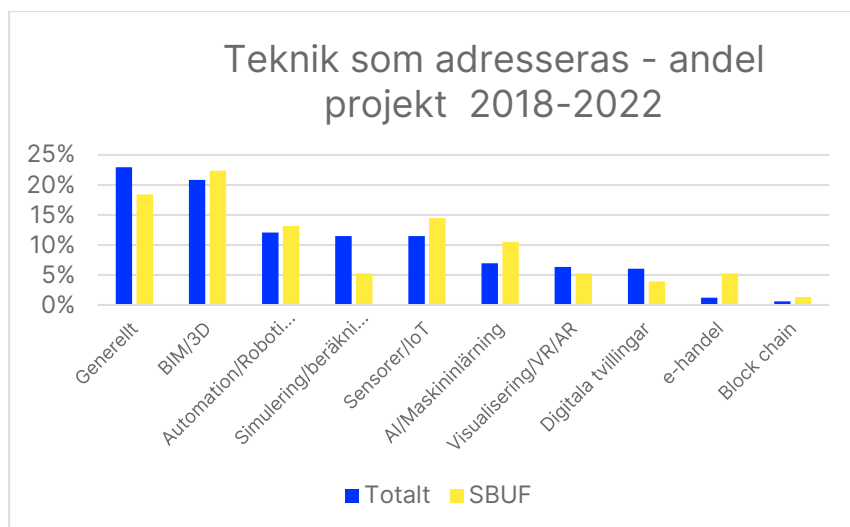
De projekt i kartläggningen som finansierats av SBUF har studerats i jämförelse med den totala kartläggningen i syfte att dels utgöra diskussionsunderlag inom SBUF för strategiska vägval, dels tydliggöra för sökande inom SBUF vilka områden som kan behöva mer fokus.

I kapitlet visas resultat för samma tre områden som ovan: Teknik, Fokus och resultat samt Effekter. För varje område presenteras ett diagram som beskriver SBUF-projekt med jämförelse mellan de tre mätningarna, och ett diagram som beskriver hela mätperioden men med jämförelse mellan totala antalet projekt och SBUF-finansierade projekt

Wilken teknik används inom SBUF-finansierade projekt?



Figur 10. Andel SBUF-projekt som adresserar viss typ av teknik – respektive mätning



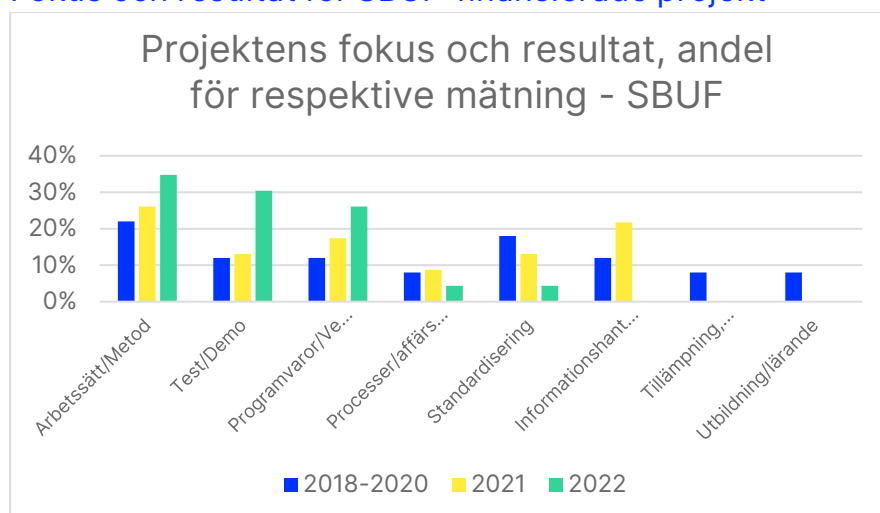
Figur 11. Andel projekt som adresserar viss typ av teknik – hela mätperioden, totalt respektive SBUF

Figur 10 visar en jämförelse över tid avseende SBUF-projekt och vilket teknikfokus de innehållit. Det finns några väldigt stora skillnader för enskilda teknikområden, dock bör det noteras att en nedbrytning på endast en finansiär under ett år innebär betydligt färre projekt, och att det därför inte behövs så många projekt med viss inriktning för att ge stora utslag när mätningen avser *andel* av antal projekt. Figur 10 bör därför läsas tillsammans med figur 11, för att få indikation på om de trender som ses för SBUF-projekt är en del av en större trend för samtliga projekt eller om det avser specifikt entreprenörer, vilka är SBUF:s behovsägare. Figur 10 och figur 11 visar på en stark prioritering av tre teknikområden, medan övriga sju områden endast adresseras av enstaka projekt. De tre starka områdena är:

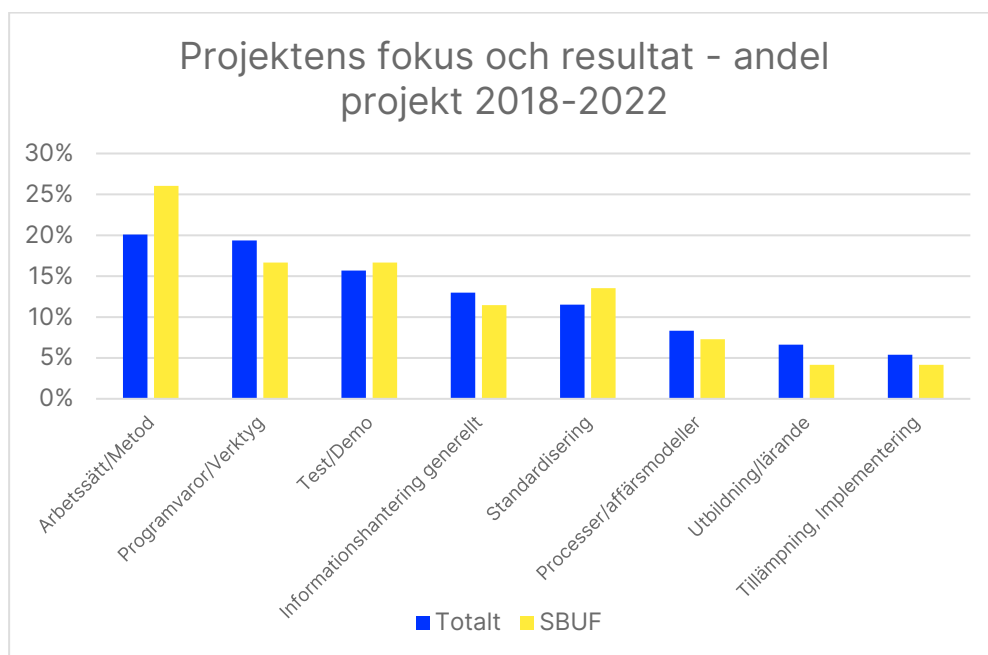
- **Sensorer – dramatisk ökning**
Ökningen av projekt som använder *Sensorer* är enligt figur 10 dramatisk. Återigen är det relativt få projekt som utgör underlag, men en kraftfull ökning kan ändå fastställas. Den beskrivs även ovan för totala mätningen men figur 11 visar att ökningen är än större bland SBUF-projekten.
- **Automation – stark drivkraft för entreprenörer**
Området *Automation* ökar också kraftigt bland SBUF-projekt efter en minskning 2021. Även detta är en del av den totala trenden men figur 11 ger en indikation om att den är något starkare bland SBUF-projekt.
- **AI och maskininlärning – fortsatt hög nivå**
AI och maskininlärning är det tredje stora teknikområdet bland SBUF-projekten. I 2022 års mätning kvarstår området på den högre nivå som nåddes vid förra mätningen, och här är det också tydligt att ökningen är större hos SBUF än för det totala antalet projekt.

Övriga sju områden adresseras mycket begränsat eller inte alls. Mest uppseendeväckande är nog området *BIM* som vid mätningen 2020 utan konkurrens hade högst andel men som 2022 endast adresseras i något enstaka projekt.

Fokus och resultat för SBUF-finansierade projekt



Figur 12. Andel SBUF-projekt som adresserar visst fokus och resultat – respektive mätning



Figur 13. Andel projekt som adresserar visst fokus och resultat – hela mätperioden, totalt respektive SBUF

För Fokus och resultat är det samma tre områden som toppar statistiken för SBUF-projekt som för den totala mätningen: *Arbetsätt/Metod* (se fotnot sid. 10), *Test/demo* samt *Programvaror/Verktyg* enligt figur 12, men ordningen är omvänd för plats två och tre, enligt figur 13. Dessa tre områden ökar också markant och utgör nästan hela populationen för SBUF-projekt 2022. Endast en liten andel finns inom områdena *processer/affärsmodeller* respektive *standardisering*, och det finns tre områden som inte adresseras av något projekt alls. Trenden för standardisering är kraftigt avtagande precis som det är i den totala mätningen. Figur 13 som speglar hela mätperioden från 2018 visar på väldigt små skillnader mellan SBUF-projekt och totala antalet projekt. Förutom att *Arbetsätt/Metod* är tydligt högre inom SBUF skiljer sig staplarna marginellt åt och ordningen är densamma.

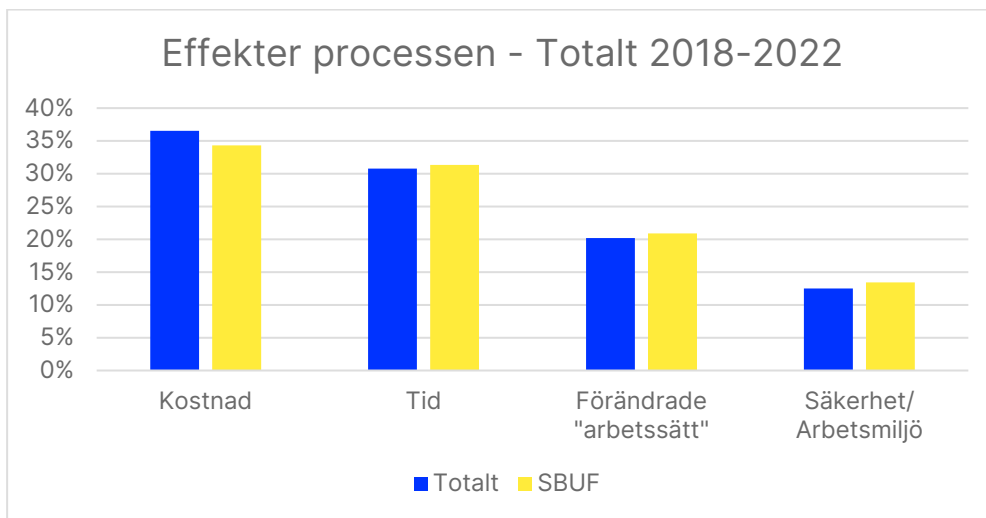
Vilka effekter adresserar SBUF-projekten?

Vad gäller effekter redovisas endast figurer som jämför SBUF:s projekt med den totala andelen projekt över hela tidsperioden. Detta eftersom det i de två senaste mätperioderna vilka är kortare i tid, är väldigt få projekt i vissa kategorier, och då kan en jämförelse i andelar få oproportionerligt stort utslag och bli missvisande.

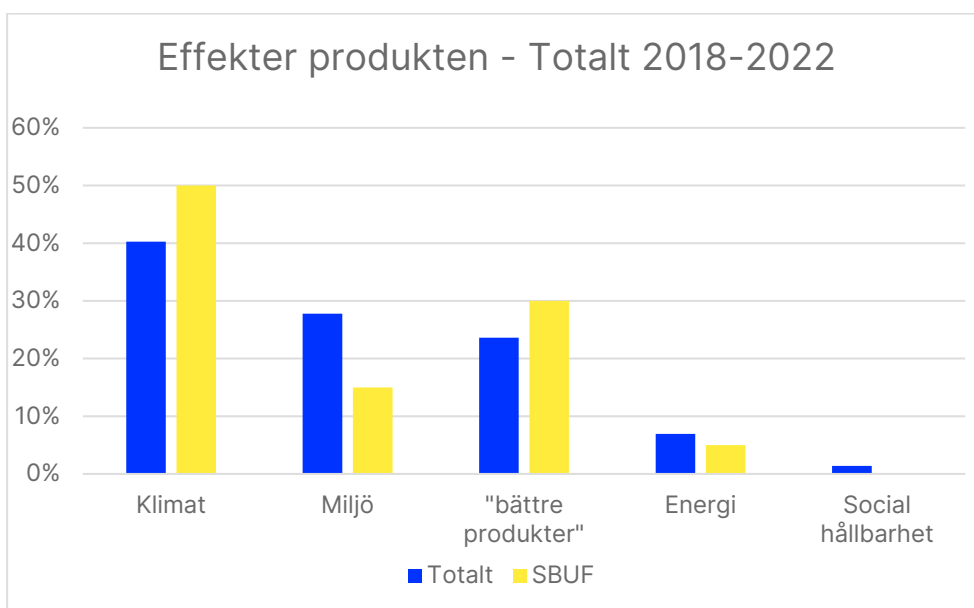
Figur 14 beskriver effekter som projekten avser att ge på processen och den visar på nästan identiska resultat i jämförelse mellan SBUF-projekt och samtliga projekt. De små skillnaderna som syns ligger inom felmarginalen. Även vid förra årets mätning var skillnaderna små, men då kunde utläsas att SBUF-projekten hade något högre andel inom *Förändrade arbetsätt*. Denna skillnad har jämnats ut efter 2022-års mätning.

Vad gäller effekter på produkten däremot så finns tydligare skillnader mellan SBUF-projekt och totala antalet projekt. Figur 15 visar att en högre andel av SBUF-projekten adresserar effekten *Klimat*, vilket är en stor skillnad mot förra årets mätning då den andelen tvärtom var markant lägre bland SBUF-projekten. Effekten *Miljö* har en lägre andel inom SBUF-projekten och det är en förändring mot 2021 då andelarna var

ungefär på samma nivå. Effekten *Bättre produkter* är högre bland SBUF-projekten vilket var fallet även 2021, men skillnaden har minskat.



Figur 14. Andel projekt som adresserar effekter i processen – hela mätperioden, totalt respektive SBUF



Figur 15. Andel projekt som adresserar effekter i produkten – hela mätperioden, totalt respektive SBUF

5. Diskussion och slutsatser

5.1. Den samlade bilden

Det är tredje gången som mätningen utförs enligt samma metod, och med tre mätningar kan vissa trender börja utläsas. Men det är också tydligt att alla förändringar inte är trender utan kan spegla tillfälliga skillnader eller områden som fått större fokus ett visst år. Konstant är dock den höga nivån av kontinuerligt nya initiativ med i snitt 3-4 nystartade projekt per månad. Den största finansiären är Smart Built Environment följt av SBUF vilket också varit oförändrat för alla tre mätningarna.

De trender vi ser innebär en tydlig breddning av vilka teknikområden som tillämpas. Från att *BIM* varit starkt dominerande är det nu andra områden som växer, och digitalisering beaktas ur fler perspektiv och påverkar fler delprocesser och roller. *Automation* är ett sådant område, liksom *Simuleringar och beräkningar*, men även i viss mån *AI* och *Digitala tvillingar*. Sensorer har ökat mest under 2022, men det återstår att se om detta är en trend som håller i sig. Det är ett område som funnits på agendan i ett antal år och som ofta förknippas med digitala tvillingar och sakernas internet (IoT), där alltmer i vår omgivning blir uppkopplat. Men resultatet i den här mätningen tyder också på att sensorer blivit mer användbara i själva produktionen, för att till exempel mäta fukthalter och andra viktiga förutsättningar på en byggarbetsplats.

Projekten som kartlagts under 2022 har också starkt fokus på konkreta verktyg som kan underlätta och effektivisera arbetsmoment. De tre fokusområdena *Programvaror/verktyg*, *Arbetsätt/metod* samt *Test/demo* är de områden som tydligt dominerar årets mätning, och det är påfallande många projekt som adresserar alla dessa tre områden. Typiskt kan ett projekt ha som målsättning att utveckla någon form av verktyg som också kommer att testas eller demonstreras, vilket innebär att utvecklingen sker till en relativt hög TRL-nivå (Technical Readiness Level). Ofta påverkar verktyget eller programvaran också de befintliga arbetsätten. Ett ytterligare tecken på att många projekt har ett tydligt nyttiggörandeperspektiv är att området *Tillämpning/implementering* också ökar i årets mätning, även om den ligger på avsevärt lägre nivå än de tre nyss nämnda områdena. Den här utvecklingen bör ses i ljuset av de starka satsningar som skett i Sverige under hela mätperioden med över 200 startade projekt, där många lagt grunden till att vi nu kan börja skörda frukten i form av praktiska tillämpningar.

Här finns dock varningsflaggor i form av att till exempel området *Processer/affärsmodeller* åter sjunkit till en låg nivå efter förra årets ökning. Det indikerar att det fortfarande är fokus på förändringar och förbättringar inom befintliga processer, roller och värdekedjor och inte på de mer övergripande strukturförändringarna som kännetecknar digital transformation.

Vad gäller vilka effekter som förväntas av projekten är det relativt konstant över tid. Kostnad och tid, det vill säga effektivitet är de viktigaste effekterna för byggprocessen men en svagt ökande trend syns i området *Säkerhet/arbetsmiljö* där bland annat AI börjat användas för prediktion och för att undvika riskabla arbetsmoment och beteenden. Klimatet är det tydligt viktigaste effektområdet som adresseras avseende den färdiga produkten, dvs. byggnadsobjektet, både i denna mätning för 2022 och

sammantaget över tid. Det är tydligt att all utveckling som sker i sektorn behöver förhålla sig till denna vår tids stora utmaning.

5.2. Digitaliseringsprojekt inom SBUF

När SBUF-projekten jämförs med samtliga projekt är det samma tre teknikområden som dominerar: *Sensorer* som ökat mycket starkt bland SBUF-projekt, *Automation* och *AI*. Ökningen inom alla tre områdena är starkare bland SBUF-projekten som därmed driver på trenderna. Områdena bidrar uppenbart med konkret nytta i den producerande delen av sektorn.

Även avseende indelningen i Fokus och resultat ger SBUF-projekt i 2022 års mätning samma bild som för den totala mätningen. Samma tre områden dominerar nästan helt och hållet: *Programvaror/verktyg*, *Arbetssätt/metod* samt *Test/demo*. Det tyder på att entreprenörer just nu har starkt fokus på praktiska nyttor som kan erhållas genom stödjande verktyg och applikationer, med tillhörande förändringar i arbetssätt. Den inriktningen i kombination med mycket låg andel inom *processer/affärsmodeller* indikerar dock att digitalisering fortfarande betraktas som något som ska stödja och effektivisera inom ramen för befintliga processer och inte utnyttjas till att utveckla och förändra verksamheterna.

De effekter som adresseras av SBUF-projekten är också till mycket stor del samma som för den totala bilden. *Kostnad* och *tid* är centrala för processen. *Klimat* liksom *bättre produkter*, dvs kvalitetsaspekter i den färdiga produkten är något starkare adresserade bland SBUF-projekten. Sammantaget är det dock inga stora skillnader när SBUF-projekten jämförs med de övriga utan de speglar i stort de förändringar vi ser totalt. Studiens avgränsning till design- och byggprocessen innebär ju också att det blir större samstämmighet mellan projekt oavsett finansiering. Om hela samhällsbyggnadsprocessen hade studerats hade det sannolikt inneburit betydligt större skillnader mellan SBUF och andra finansierare.