

Kraftsamling – AI i samhällsbyggandet

EN FÖRSTUDIE



Kraftsamling – AI i Samhällsbyggandet

En förstudie

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS 

**Strategiska
innovations-
program**

Förord

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

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

Programmets mål är att till 2030 uppnå:

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

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

Kraftsamling – AI i Samhällsbyggandet är ett av projekten som har genomförts i programmet. Det har letts av Göran Lindsjö och Niccolò Albiz, vilka också författat rapporten med stöd av Olle Samuelson och Kristina Gabrielli, Smart Built Environments programledning.

Stockholm, den 30 mars 2020

Sammanfattning

Artificiell intelligens (AI) är ett begrepp som omfattar en mängd olika tekniker för att öka förmågan hos en maskin att efterlikna mänskligt beteende. Teknikerna används sedan en tid tillbaka i många olika tillämpningar inom näringsliv och offentlig sektor. AI bedöms ha stor förmåga att effektivisera och förbättra många funktioner i vårt samhälle. Denna rapport är en förstudie med syfte att belysa på vilket sätt AI används idag i samhällsbyggandets processer, påvisa potential för AI i sektorn samt ge förslag på satsningar och initiativ som behövs för att öka AI-implementeringen bland samhällsbyggnadssektorns aktörer.

Förstudien är genomförd genom ett antal intervjuer med olika aktörer inom sektorn, en omvärldsspaning och två öppna workshoppar, som genomfördes under hösten 2019. Resultatet har sedan sammanställts, analyserats och redovisas i denna rapport.

Arbetet visar att AI ännu inte tillämpas i någon stor utsträckning i sektorn. Sverige som land ligger generellt efter andra länder, och samhällsbyggandet globalt ligger efter andra sektorer. Det görs tester och implementeringar i mindre skala men exemplen är få och de som finns har inte skalats upp till någon bred användning. Det kan också konstateras att kunskapsnivån är låg i sektorn både i fråga om vilka möjligheter som finns redan idag och om vilken potential som finns i en nära framtid. Kunskapen om hur området bör angripas och vilka insatser som behövs brister också. Särskilt noteras att kunskapen saknas på ledningsnivå i organisationer.

Sektorn föreslås därför göra satsningar på kunskapslyft, både inom enskilda organisationer och samlat för sektorn. Ledarskapet för frågorna behöver utvecklas och tillgång till specialistkompetens inom AI måste säkerställas. Tillgången till data är också central för att få igång AI på bredden och därför rekommenderas bland annat satsningar på gemensamma öppna databaser och delningsplattformar. Goda exempel och lösningar finns också att hitta i andra sektorer och i andra länder, vilket behöver fångas in genom utökade kontakter och samarbeten.

Innehållsförteckning

1 INLEDNING	6
1.1 SYFTE	6
1.2 BEGREPP OCH AVGRÄNSNINGAR	7
1.3 GENOMFÖRANDE	8
2 AI I SAMHÄLLSBYGGANDET IDAG	10
2.1 NULÄGE OCH OMVÄRLD.	10
2.2 EXEMPEL PÅ AI-TILLÄMPNING – OMVÄRLD	12
2.3 DISKUSSION – NULÄGE	13
3 POTENTIAL FÖR AI I SAMHÄLLSBYGGANDET	14
3.1 POTENTIAL FÖR AI FÖR OLIKA DELPROCESSER I SAMHÄLLSBYGGANDET	14
3.2 DISKUSSION OM POTENTIALEN I AI FÖR SEKTORN	17
3.3 VISION OCH GEMENSAM FRAMTIDSBILD	18
4 HINDER OCH UTMANINGAR	19
4.1 KORTFATTADE ÖVERGRIPANDE SLUTSATSER FRÅN KARTLÄGGNINGEN AV HINDER.	19
4.2 AI-SPECIFIKA HINDER OCH UTMANINGAR	19
4.3 GENERELLA HINDER FÖR UTVECKLING	22
5 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	24
5.1 DISKUSSION OCH SLUTSATSER	24
5.2 REKOMMENDATIONER	24
TACK TILL!	27
REFERENSLISTA	27
APPENDIX A: INTERVJUFRÅGOR	28

1 Inledning

Samhällsbyggnadssektorn består av många aktörer som interagerar med varandra i olika processer. Utvecklingen av digitalisering i sektorn ligger efter andra sektorer men sedan ett antal år tillbaka pågår utveckling både hos företag och offentlig sektor samt även i gemensamma initiativ. Inom området Artificiell Intelligens (AI) har dock lite utveckling skett inom sektorn och få tillämpningar är kända.

Potentialen för AI hos de många aktörerna och inom sektorns delprocesser bedöms dock som hög både vad det gäller tillämpning av redan tillgänglig teknik och framtida möjligheter. Sektorn är informationsintensiv och i delar projektbaserad. Samhällsbyggnadet styrs också av regler och säkerhetskrav samt av gemensamma myndighetsprocesser för planering, fastighetsbildning och bygglov. I utformningen av byggnader, infrastruktur, städer och samhällen finns en stor mängd faktorer och parametrar att ta hänsyn till. Inom produktionen sker mycket i repetitiva processer och rutiner där automation skulle kunna bidra men har ännu inte fått stort genomslag. Allt detta öppnar för en mängd tillämpningar inom beslutsstöd, förutsägelser, optimeringar och analyser med AI.

Inom ramen för det strategiska innovationsprogrammet Smart Built Environment har denna förstudie genomförts för att ge en nulägesbeskrivning av hur sektorn hanterar AI idag, vilken potential som sektorns aktörer ser samt vilka insatser som borde göras inom området. Särskild vikt har lagts vid vilka insatser som Smart Built Environment skulle kunna genomföra för att stärka programmets övergripande mål om lägre kostnader, minskning av total tid från planering till färdigställande för nybyggnad och renovering, mindre klimatpåverkan och en förändrad affärslogik i sektorn.

Förstudien ingår som en del i en strategisk satsning på AI från Vinnova. Smart Built Environment och de övriga 16 strategiska innovationsprogrammen fick under 2019 möjlighet att ansöka om medel för strategiskt arbete gällande AI inom respektive programs område. Smart Built Environment har genomfört förstudien som en utredning med omvärldsanalys, intervjuer och workshoppar.

1.1 Syfte

Förstudien syftar till att:

- beskriva nuläget avseende tillämpningar av AI idag i samhällsbyggnadssektorn
- beskriva potential för AI inom sektorn idag och i framtiden
- föreslå insatser och aktiviteter i närtid för att nå delar av potentialen

Förstudiens ska både ge en övergripande beskrivning och bidra till Smart Built Environments strategi. AI är ett viktigt område för att nå programmets mål och finns med som en integrerad del i det strategiska arbetet. Resultatet ska visa på konkreta åtgärder som sektors aktörer själva kan genomföra, såväl som rekommendationer för till exempel policyutveckling och regelförändring där påverkansarbete behövs på olika politiska nivåer.

1.2 Begrepp och avgränsningar

I rapporten används begrepp som nyttjas flitigt i sektorn och i den allmänna diskussionen men som är breda till sin karaktär och därför saknar vedertagna och exakta definitioner. Nedan följer en beskrivning av vad vi i denna rapport avser med några av dessa begrepp, utan att göra anspråk på att bidra med definitioner av dem.

Samhällsbyggnadssektorn

Samhällsbyggnadssektorn definieras inom Smart Built Environment som alla aktörer som på något sätt deltar i planering, byggande och förvaltning av den byggda miljön. Det innefattar nuvarande och framtida processer hos såväl offentliga aktörer som privat näringsliv och akademi.

Dessa aktörer beskrivs vanligen som kommuner och myndigheter, arkitekter och tekniska konsulter, fastighets- och anläggningsägare (som också agerar byggherrar), bygg- och installationsentreprenörer samt byggmaterialtillverkare och -leverantörer. Programvarutillverkare, IT-konsulter och likande expertis står också för leveranser av tjänster och produkter med koppling till sektorns ökade digitalisering, men betraktas normalt inte som en del i dess värdekedja. Värt att notera är att ovanstående beskriver befintliga roller och aktörer, vilket mycket väl kan förändras med nya affärsmodeller och värdekedjor.

Beskrivningen av nuläge, potential och föreslagna insatser är fokuserad på samhällsbyggnadet i Sverige, dock finns även en internationell utblick, framförallt med syfte att påvisa potential och lyfta goda exempel.

AI – Artificiell Intelligens

John McCarthy som myntade begreppet AI definierar det som "vetenskapen och tekniken att skapa intelligenta maskiner".

Vinnova säger i sin rapport (Vinnova, 2018) att det inte finns en entydig definition eller allmänt vedertagen avgränsning av AI. Men det kan ses som förmågan hos en maskin att efterlikna intelligent mänskligt beteende. Artificiell intelligens är även beteckningen på det vetenskaps- och teknikområde som syftar till att studera, förstå och utveckla datorer och programvara med intelligent beteende.

Många AI-forskare och AI-läroböcker definierar AI som "studiet och utformningen av intelligenta agenter", där en intelligent agent är ett system som uppfattar sin omgivning och vidtar åtgärder som maximerar sina möjligheter att framgångsrikt uppnå sina mål.

Under senare år har maskininlärning kommit att dominera AI-området och då har många aktörer valt att låta A:et i AI på engelska stå för "Augmented", det vill säga "Förstärkande" på svenska. Orsaken är att man anser att det är just maskinernas förmåga att förstärka människor som är det centrala.

I denna rapport har vi främst fokuserat på maskininlärning av flera skäl. Dels har maskininlärning dominerat den snabba utvecklingen allmänt inom AI, dels står maskininlärning också för den övervägande delen av befintliga och troligen i närtid kommande tillämpningar inom samhällsbyggnadsområdet.

Maskininlärning

Maskininlärning (på engelska Machine Learning) är ett område inom AI. Det handlar om metoder för att med data "träna" datorer att upptäcka och "lära" sig mönster och regler för att lösa en uppgift, utan att datorerna har programmerats med regler för just den specifika uppgiften.

Digitalisering

Med digitalisering menas ofta övergången till användning och lagring av information i digital form i organisationer och samhälle; ofta förknippat med genomgripande förändringar av arbetsätt och affärsmodeller. I denna rapport ansluter vi till den transformerande kraft som digitalisering innebär.

De flesta definitioner av digitalisering kan sägas innefatta även AI, särskilt kanske i Sverige där begreppet digitalisering blivit ett paraplybegrepp för mycket ny teknik. Dock kan detta rent praktiskt i vissa sammanhang leda tanken fel då AI ensamt förväntas leda till en större förändring än vad digitalisering gör. Det innebär till exempel att det inte är självklart att organisera arbetet med AI på samma sätt som arbetet med digitalisering. AI kan också ha en större och annorlunda påverkan på till exempel affärsmodeller än digitalisering, vilket innebär att en organisations ledning bör ha stora kunskaper inom konsekvenser och möjligheter med AI.

1.3 Genomförande

Förstudien har genomförts i fyra olika övergripande arbetsmoment:

- Intervjuer med representanter från sektorn olika delar
- Öppna workshoppar
- Sammanställning och analys av resultat
- Förslag till konkreta åtgärder och rekommendationer till sektorn samt för strategiska satsningar inom Smart Built Environment

Nedan beskrivs kort upplägg och genomförande för de olika arbetsmomenten.

Intervjuer

Intervjuer genomfördes med 11 personer tillhörande dels centrala aktörer i sektorn, dels teknikföretag med högt kunnande inom AI. Aktörerna från sektorn representerade myndigheter, teknikkonsultföretag, byggentreprenörer och akademien. Det kommunala perspektivet fångades upp genom tidigare arbete som gjort av en av projektledarna för förstudien.

Frågorna var inriktade på att beskriva nuläget både för samhällsbyggnadssektorn generellt och för den specifika organisationen som representerades av intervjupersonen. Vidare tillfrågades intervjupersonerna om potentialen för AI att leverera olika former av värde inom deras verksamhet, hinder de upplever och möjliga åtgärder som de ser som viktiga för att organisationen och sektorn som helhet ska kunna realisera potentialen som identifierats. Intervjufrågorna i sin helhet beskrivs i Appendix A.

Öppna workshoppar

Två halvdagarsworkshoppar arrangerades i Göteborg och i Stockholm. Ändamålet för dessa workshoppar var dels att stämma av den bild som gavs i intervjuerna av en bredare målgrupp, dels att samla in ytterligare exempel på nyttor och potential i sektorns alla delprocesser samt att sätta olika tillämpningars möjliga implementering på en tidsaxel.

Vid workshoppen i Göteborg deltog 13 personer och vid den i Stockholm 26 personer, med bra blandning av aktörer vid båda tillfällena.

Samverkan övriga förstudier

Ett visst utbyte skedde mellan de olika förstudieprojekten från de strategiska innovationsprogrammen. Dialoger pågick parallellt med förstudiens övriga aktiviteter och möjliggjorde vissa jämförelser.

Sammanställning och analys

Materialet från intervjuer, workshoppar och allmän omvärldsbevakning har sammanställts och analyserats tillsammans med projektledarnas egna erfarenheter och omvärldsanalyser i övrigt. Resultatet redovisas under kapitlen 2, 3 och 4, uppdelat på nuläge, potential och hinder.

Förslag och rekommendationer

Slutligen sammanställdes ett antal förslag och rekommendationer om vilka aktiviteter och insatser som skulle behövas inom sektorn för att driva på frågorna om AI samt konkreta förslag på aktiviteter som skulle kunna drivas inom programmet Smart Built Environment. Förslagen redovisas i kapitel 5.

2 AI i samhällsbyggandet idag

AI och digitaliseringen är en av vår tids största teknikskiften som påverkar alla branscher och sektorer. Denna förändring likställs inte sällan med en andra industriell revolution och vi talar ofta om "Industry 4.0", något som indikerar den stora utvecklingspotentialen finns i nya tekniker för bearbetning av data, automatisering och utförande av fördefinierade handlingar. De möjligheter och förbättringar som kan komma till stånd som konsekvenser av digitaliseringen, och AI som dess naturliga förlängning, är stora och omfattande.

Det finns idag ett tydligt intresse och visst tidigt experimenterande med AI-lösningar inom samhällsbyggnadssektorn. Tester pågår oftast, men inte alltid, i mindre skala och uppskalning till större verksamhet internt i organisationerna görs alltför sällan, enligt de som medverkat i förstudien.

Sverige som land ligger bra till när det gäller digitalisering och uppkoppling men ligger efter i AI-satsningar där resten av världen (Asien, delar av Europa och USA) presterar bättre än Sverige i satsningar, utveckling och forskning inom AI (Vinnova, 2018). Samhällsbyggnadssektorn globalt ligger inte heller i fronten gällande tillämpning av AI.

2.1 Nuläge och omvärld.

I detta avsnitt presenteras ett antal AI-implementeringar från intervjuer och workshoppar. Det är sådant som tillämpas eller testas idag på olika nivåer, dock oftast inte i någon bred implementering. I kapitel 2.2 kompletteras beskrivningen med exempel som inte kommer från intervjuerna men som identifierats från samhällsbyggande i andra länder.

Planering

Med planering avses här de processer som föregår ett byggprojekt, vanligen uppdelade i fastighetsbildning, detaljplan och bygglov. De vanligaste aktörerna är Lantmäteriet, kommuner, konsulter och byggherrar.

- **Tillstånd och beslut**

Genom konkreta beslutskriterier och granskning av tidigare beslut har AI-baserade lösningar använts för att effektivisera processer relaterade till tillstånd- och bygglovsbeviljanden samt designvärdesprövningar.

AI används även av ansökande part för att upptäcka felaktiga handlingar bifogade till bygglovsansökningar, redan innan de skickas in till kommunen.

- **Upphandling** – Kontraktutvärdering och upphandlingslärdomar:

AI har använts för att analysera föreslagna lösningar. AI kan påvisa konsekvenser i flera lager, till exempel för boendes vardag. Genom att granska projektutfall, kontraktsformer och utvärderingar kan AI hitta framgångsfaktorer och skapa kriterier för utvärdering och förslag på kontraktförbättringar för olika former av projekt samt öka lärandet mellan dessa. Upphandlingsstöd kan förstås tillämpas i flera skeden i samhällsbyggandets processer.

Design

Med design avses här både den traditionella projekteringsprocessen och arbetet med utformning av byggnadsverk på andra sätt, till exempel i industriella processer med konfigurering i byggsystem och plattformar. De vanligaste aktörerna är arkitekter och teknikkonsulter.

- **Prediktiva modeller** – Berggrundskartläggning:

Genom att studera olika berggrunder och lära av utfallen har AI utnyttjats för bättre prediktiva modeller om hur berggrunder är beskaffade. Därmed kan risker och osäkerheter sänkas och kostnader minskas.

Mycket kan göras inom effektivisering och precisionsförbättringar i förarbeten till borrning och sprängning. Detta ökar effektiviteten i senare skeden av byggprocessen.

- **Förbättrad ekonomi och spårbarhet:**

Genom att AI möjliggör att mer detaljerat granska projekt och projektekonomi kan finansiella data studeras. Det medför en mer faktabaserad bedömning av risker och effektivitet (vilka sorters projekt som företaget eller organisationen hanterar mest effektivt).

AI används för att stödja att projekt når sina mål i form av tid, kostnad och kvalitet. Genom att AI exempelvis analyserar en stor mängd data från tidigare projekt kan man finna mönster som är alltför komplicerade för människor att hitta, som till exempel pekar mot att ett specifikt projekt har hög risk att bli försenat jämfört med vad de gängse metoderna pekar mot. AI används också för att kategorisera kostnadsposter som är svåra för människor att klassificera. Likaså används AI för att hitta mönster för att föreslå förbättrade beräkningsmodeller i framtiden samt för att leta upp lämpliga referensprojekt.

- **Generativ design:**

Genom att en AI-baserad lösning kan lära sig regler, designkrav och framgångsfaktorer från tidigare projekt och dess utvärderingar kan arkitekter och teknikkonsulter tillsammans med AI utforma byggnader snabbare och mer effektivt. AI genomför beräkningar och genererar scenarion som sedan granskas och korrigeras av människor. Således slipper människor genomföra arbetsintensiva beräkningar eller alternativa designförslag som AI är bättre lämpad för. Människan kan istället fokusera på de kreativa aspekterna av arbetet och granskningen eller bedömning av designförslagen som AI genererat.

Idag finns enklare stödfunktioner i designmjukvaran som möjliggör detta. Mjukvara utvecklas snabbt och ytterligare stöd för med fullskalig generativ design kommer troligen att finnas inom fem år.

Produktion

Med produktion avses det fysiska arbete som utförs för att uppföra ett byggnadsverk, såväl platsbyggt som med industriella processer. De vanligaste aktörerna är bygg- och installationsentreprenörer av olika storlekar och industriella byggföretag.

- **Ökad säkerhet** genom AI-driven analys:

Forskningsarbeten pågår kring hur säkerhetsdata om exempelvis olycksfall kan användas för att identifiera faktorer som påverkar eller kan öka säkerheten på byggarbetsplatser.

AI används på olika sätt för att minimera arbetsmiljörisker. Ett exempel är att genom kameror på arbetsplatsen automatiskt identifiera olika farliga moment. Man kan också automatiskt se om exempelvis ett verktyg används utan behörighet.

- **Automatisering** av armeringsjärnmontering:

Ett projekt i experimenteringsfas använder sig av automatisering och AI-funktionalitet för att montera armeringsjärn snabbare och mer precist.

- **Stabilisering** av kranar:

För att undvika att lastkranar med byggmaterial börjar svänga så används idag AI för att stabilisera högre kranar.

Förvaltning

Med förvaltning avses de processer och arbeten som utförs av ägaren till ett byggnadsobjekt, ett hus eller en anläggning. Det handlar om teknisk förvaltning med drift och underhåll, men också ekonomisk förvaltning relaterat till avtal med hyresgäster, finansiering och investeringar.

- **Stabilare styrning av byggnader:**

AI har använts i termostater i många år. Detta har i huvudsak varit på konsumentmarknaden men användningen ökar nu även i kommersiella byggnader.

Genom att i en byggnad eller i infrastruktur kunna mäta olika sammankopplade fenomen (med hjälp av sensornätverk) och beteendemönster hos brukarna kan beslutsregler för styrning av byggnadens inomhusklimat eller infrastrukturens drift hanteras mer effektivt (genom automatisk reglerutrustning). Det ger en förhöjd leverans kvalitet på ett kostnadseffektivt sätt.

- **Prediktivt underhåll:**

Vidare kan underhåll av olika komponenter eller system förutses av AI-algoritmer baserat på historik och hur byggnaden, bron, vägen eller tunneln använts. Det gör underhållet billigare och smidigare när allt är enkelt att spåra.

Många verksamheter kan öka effektiviteten genom att all information finns tillgänglig digitalt istället för i pärmar, vilket gör data tillgänglig för AI-algoritmer. Vidare finns det stöd för att direkt hitta var installationer som måste underhållas finns, vilket minskar tid för kontinuerliga inventeringar. Sådana arbeten testas nu i mindre skala.

2.2 Exempel på AI-tillämpning – omvärld

Inom ramen för förstudien har en viss utblick gjorts mot andra länders tillämpningar inom området. Nedan följer några exempel på tillämpningar från andra länder, som även har potential att användas i Sverige.

- **Proaktivt brandskydd**

I Atlanta i Georgia används AI för att kategorisera stadens byggnader utifrån brandrisk. Genom att låta AI analysera 58 parametrar på varje byggnad kan man

kontakta fastighetsägare för att genomföra proaktiva åtgärder. Samma teknik används i Helsingfors i Finland för att mer i detalj beräkna var snöröjningskapacitet kan användas optimalt. Kameror används även i stadsmiljön för att låta AI tidigt upptäcka och larma om bränder.

- **Trafikplanering**

På den amerikanska östkusten används AI för att planera kollektivtrafik med hänsyn till betydligt fler parametrar än konventionell planering. Genom att använda realtidsdata om bussars kondition, tillgänglighet av olika typer av förare, arbetstidsregler och förarens önskemål kan ett schema läggas som är betydligt bättre optimerat för ekonomi och önskemål än tidigare.

Liknande implementeringar används i Oslo i Norge för att optimera rutter för sopbilar.

- **Trafikflöden**

I Philadelphia, USA, finns AI-funktionalitet implementerad i trafikljus. Man har uppnått mycket goda resultat genom att trafikflödet blivit bättre. Detta har i sin tur inneburit signifikant kortare restider och mindre CO₂-utsläpp då stoppen vid röd ljus minskats. AI-trafikljus används även i exempelvis Köpenhamn där att cykeltrafiken ska löpa smidigare liksom i några städer i Kina där man sett att ambulans och brandkår kommer fram betydligt snabbare.

2.3 Diskussion – nuläge

Vissa av de ovannämnda exemplen genomförs idag bland etablerade företag i den svenska samhällsbyggnadssektorn. Från intervjuerna framgår det att de flesta är i mindre skala och av de satsningar som görs är nästintill alla företagsinterna. Detta innebär att företagen oftast enbart använder egna data och bara i undantagsfall öppet tillgängliga data. De hanterar oftast processer eller analyser i bakgrunden utan att störa medarbetarens arbetssätt, vilket skulle riskera att hämma de individuella incitamenten.

Det finns således tydliga tecken på att potentialen för AI har lockat en del aktörer till att börja utveckla och testa lösningar som kan klassas som "långt hängande frukter". Initiativen visar på en nyfikenhet och en vilja till att skapa egna goda exempel som sedan kan drivas vidare.

Samtliga intervjupersoner konstaterar att det inte pågår mycket AI-utveckling i sektorn. De utvecklingsprojekt som lyftes är alla i tidiga faser och utgör mindre öar av aktiviteter. I det större perspektivet saknas sammanhängande initiativ, vilket diskuteras vidare i nästkommande kapitel. Värt att lyfta är att den förvaltningsrepresentant som intervjuades nyligen hade genomfört en större implementering av AI-funktionalitet i styrsystemet för ett stort antal fastigheter med goda resultat. Detta utgör det mest mogna projektet som förekom från intervjuerna.

De experter från AI-teknikföretag som intervjuades uttryckte förvåning över hur lite aktivitet som pågår inom sektorn.

3 Potential för AI i samhällsbyggandet

Intervjuerna och workshopparna visade att potentialen för AI inom samhällsbyggnadssektorn är både omfattande med många olika potentiella tillämpningar och hög då effekterna av AI-tillämpningar bedöms som stora. Den låga befintliga nivån innebär att det finns många outnyttjade möjligheter och de lärdomar som finns från andra sektor kan nyttjas för att snabba på implementeringen.

Ett antal övergripande nyttor och tillämpningsområden som identifierats i arbetet kan sammanfattas i följande punkter:

- Ökad ekologisk hållbarhet (genom till exempel bättre spårbarhet och lägre resursanvändning)
- Ökad effektivitet (genom snabbare produktionsprocesser, ökad koordinering i logistiken och undvikande av fördröjningar)
- Kostnadsminimering (genom bland annat minskade riskkostnader och undvikanden av viten)
- Ökad säkerhet och förbättrad arbetsmiljö (genom att robotar kan genomföra vissa farliga moment, att sprickor kan identifieras i konstruktioner och tunnlar och att monotona moment kan automatiseras)
- Ökad förutsägbarhet (genom att till exempel bättre kunna mäta berggrunder eller tidsfördröjningar)
- Frigöra tid från rutinartade arbetsuppgifter som att samla grunddata. Det gäller många roller i sektorn, till exempel arkitekter.
- Översätta data mellan olika datakällor. AI kan i vissa fall vara ett alternativ till standardiseringar
- Effektivare förvaltning – med förhöjd kvalitet till lägre kostnad.

Dessa nyttor kan brytas ner och beskrivas mer detaljerat för olika aktörer och delprocesser. Under följande rubrik har exempel på sådana tillämpningar beskrivits uppdelat på de fyra delprocesserna: Planering, Design, Produktion och Förvaltning.

3.1 Potential för AI för olika delprocesser i samhällsbyggandet

Planering

Med planering avses här de processer som föregår ett byggprojekt, vanligen uppdelade i fastighetsbildning, detaljplan och bygglov. De vanligaste aktörerna är Lantmäteriet, kommuner, konsulter och byggherrar.

- **Planering generellt:**

AI är särskilt lämpat för olika planeringstillämpningar, tack vare att AI kan hantera en stor mängd parametrar och data och från detta identifiera olika typer av mönster. Människans förmåga i dessa sammanhang är begränsad då vi sällan klarar att hantera mer än möjligen 7–8 parametrar och en mycket begränsad mängd data. Men samtidigt

finns utrymme för människans förmåga till helhetssyn och gott omdöme på ett sätt så att människa och maskin kompletterar varandra i planeringsfaser. Ytterligare en anledning till att AI lämpar sig för planering är dess prediktiva förmåga. AI kan till exempel användas för att förutse utfallet av olika alternativ. Detta är förmågor som är väl testade i andra branscher som finans och sjukvård.

- **Detaljplaner:**

AI kan i tidiga skeden simulera en mycket stor mängd scenarior för exempelvis detaljplaner. Detta kan ske antingen genom färdigt AI-stöd för just dessa ändamål eller genom att använda någon av de större AI-plattformarna.

- **Bygglov:**

AI lämpar sig också som stöd exempelvis vid bygglovsansökan där AI kan bedöma kvaliteten på bilagor till en sådan ansökan. Det ger stöd till den som ansöker och gör samtidigt att kommunen endast behöver hantera giltiga ansökningar. Dessutom förkortas tiden för hela processen.

Design

Med design avses här dels den traditionella projekteringsprocessen, dels arbete med utformning av byggnadsverk på andra sätt, till exempel i industriella processer med konfigurering i byggsystem och plattformar. De vanligaste aktörerna är arkitekter och teknikkonsulter.

- **Lärande mellan projekt:**

Ett klassiskt problem i kunskapsintensiva företag som till exempel teknikkonsulter och arkitekter är svårigheten att lagra och systematisera kunskap och erfarenheter, vilka oftast endast finns hos de enskilda individerna och inte görs tillgängligt för företaget som samlad kompetens.

AI skulle kunna bidra exempelvis vid projekteringsprocessen genom att kontinuerligt samla erfarenheter och göra dem tillgängliga. Det skulle utgöra ett kraftfullt verktyg där likheter mellan projekt kan identifieras och förslag på lösningar kan genereras. Samtidigt byggs företagets samlade kompetens upp och ökar succesivt i värde.

- **Upplärning av nyanställda:**

Vidare skulle en sådan tillämpning kunna användas i upplärningen av nyanställda som då snabbt kan öka kvaliteten och hastigheten i sitt arbete. En AI-assistent som kommer med förslag, korrigeringar och inspiration baserat på det den lärt sig av mer seniora kollegor. Den nyanställde utvecklas och lär sig därmed snabbare.

Här fångas en rad olika nyttor. Effektiviteten ökar av att förslag från andra projekt kan samlas och nyttjas i nya projekt. Kvaliteten kan öka då nyanställda lär sig snabbare. Kostnader kan minska om AI kan detektera fel. Hållbarheten kan öka tack vare mer resursoptimerad design och ökat lärande kan fås mellan projekt.

- **Nya affärslogiker för konsulter:**

Arbets sättet skulle också påskynda förändringen av affärsmodeller som länge identifierats som ett behov. Värdet i arbetet ökar och ger möjlighet till helt annan ersättningsform.

Produktion

Med produktion avses det fysiska arbete som utförs för att uppföra ett byggnadsverk, såväl platsbyggt som med industriella processer. De vanligaste aktörerna är bygg- och installationsentreprenörer av olika storlekar och industriella byggföretag.

- **Optimering av arbetsmoment:**

Genom att kunna simulera olika sätt genomföra ett visst arbetsmoment, exempelvis gjutning av husgrund eller platsättning och beräkna effektiviteten kan processen optimeras. Algoritmer lär sig av olika scenarion, härleder själv olika beslutsregler och lär sig identifiera och klassificera varje nytt gjutningsmoment eller kakelsättningsmoment för att snabbt beräkna hur det ska hanteras på det mest effektiva sättet.

AI har förmåga att hantera många fler parametrar än en människa och kan använda dessa i optimeringen av processer. Detta kan sedan kopplas till automation med robotar eller utgöra beslutsunderlag till produktionen på plats. Riskfyllda arbeten kan automatiseras och utförs av robotar. Robotar används i viss utsträckning redan idag för genomförande av enklare, repetitiva och potentiellt farliga moment. Se exemplet om armeringsjärn ovan. Här finns dock en stor outnyttjad potential.

- **Optimering av produktionslogistik:**

På längre sikt kan AI användas för planering av alla logistikflöden av byggmaterial både till och på byggarbetsplatsen, för ökad effektivitet i produktionen och minskat spill.

Förvaltning

Med förvaltning avses de processer och arbeten som utförs av ägaren till ett byggnadsobjekt, ett hus eller en anläggning. Det handlar om teknisk förvaltning med drift och underhåll, men också ekonomisk förvaltning relaterat till avtal med hyresgäster, finansiering och investeringar.

- **Utnyttjande av nya datakällor:**

Med sensorer och Internet of Things kan stora datamängder samlas in om till exempel flöden i driften, temperaturer och fukthalter, men också om människors rörelser, nyttjandegrader och belastningar i konstruktioner. All sådan insamlad data kan analyseras med AI och användas för optimeringar och beslutsunderlag.

- **Tillståndsbedömning:**

Med AI-baserade lösningar kan skicket hos infrastruktur monitoreras eller beräknas löpande. Exempelvis kan en bro vara över- eller underutnyttjad i förhållande till sin dimensionering. Med AI kan livslängden bedömas avsevärt bättre och insatser sättas in tidigare eller senare, än vad som är motiverat utifrån den beräknade livslängden. Detta kan också nyttjas i relationen till underhållsleverantörer för att kontrollera erhållen kvalitet mot avtal.

- **Tidsstyrda flöden**

Genom att förutspå användning, priser och belastning av olika media som vatten, el och luft kan AI i en byggnad räkna ut när och hur den ska värma upp till exempel varmvatten för att både öka hållbarheten och sprida ut belastningen i nätet.

3.2 Diskussion om potentialen i AI för sektorn

Samtliga aktörer som deltagit i förstudien ser en stor potential med AI för deras olika processer och på längre sikt i deras produktleverans. De samlade exemplen, som förstås bara utgör en delmängd av tänkbara tillämpningar, visar på stor nytta för sektorn och för samhället i stort. Sverige som nation ligger efter inom AI-implementeringar (Vinnova, 2018 och DIGG, 2019), och samhällsbyggnadssektorn ligger globalt sett efter många andra sektorer.

Den positiva tolkningen av detta är att det finns stora möjligheter att nyttja kunskap och erfarenheter från andra länder och andra sektorer och snabbt utnyttja ”de lågt hängande frukter” som finns i form av tillgängliga lösningar. Detta understryks av förstudiens workshopresultat där stor andel av potentialen bedömdes vara realiserbar i närtid, se tabell 1. Det framgick också på workshopparna att det inte är de tekniska aspekterna som hindrade implementering utan att det snarare handlar om ledningsfrågor och förmåga till förändrade arbetssätt.

Vissa lösningar kan också implementeras stegvis, som till exempel generativ design där delar av designstöd och beräkningar redan idag finns i programvara, medan mer övergripande generativa designstöd ligger längre fram i tiden.

Resultat workshoppar – Potential
indelad i tre tidsfaser

Tabell 1

Idag och närtid	Snar framtid	Framtid
Säkerhet: Eliminera olyckor genom analys av riskfaktorer.	Koordinering: Gemensamt format att kommunicera utifrån – dela begrepp.	Kvalitet: Klimat-, ekonomiska, sociala miljökonsekvensanalyser automatiskt.
Kvalitet: Automatisk feldetektering och upptäckt av konflikter i handlingar.	Kvalitet: Snabbare upplärning av nyanställda.	Kvalitet: Analyser av framgångsfaktorer för projekt.
Effektivitet: Automatisering av formkravsgranskning vid bygglov.	Effektivitet och säkerhet: Automatisera delar av byggproduktionen.	Effektivitet: Från smarta byggnader till smarta städer och kvarter.
Kvalitet: Uppskatta energibehov i tidiga skeden utifrån tidigare projekt.	Effektivitet: Förbättra kontrakt och upphandling med hjälp av AI.	Effektivitet: Prognostisering av byggmaterial/optimerad bygglogistik.
Effektivitet: Automatiserade genererade designförslag baserat på övrig design.	Kvalitet: AI för att granska äldre modeller för lärdomar.	Effektivitet: Prövning av designvärden vid bygglov.
Effektivitet: AI för att räkna ut belysningskrav, ventilationskrav m.fl.	Effektivitet: Mer utvecklad generativ design.	
Effektivitet: AI för att strukturera data.		
Kvalitet: följa projektens framdrift.		

Tabell 1 utgör det samlade resultatet från workshopparna i en uppskattning om hur långt bort i tiden olika tillämpningar ligger. Begreppen närtid, snar framtid och framtid kan förstas tolkas olika av olika individer, men som riktvärde i workshopparna bedömdes snar framtid vara inom 3–5 år. En stor del av potentialen bedömdes ligga nära i tiden för implementering. Här har en del personer tolkat utvecklingen utifrån vad tekniken tillåter medan andra också tagit in andra aspekter för att realisera och implementera lösningar. I flera förslag fanns kombinationer av nyttor (effektivitet, hållbarhet, säkerhet, kvalitet och kostnadsbesparingar) och då har en av dem valts som huvudrubrik.

3.3 Vision och gemensam framtidsbild

Av deltagarna i förstudien – både via intervjuer och workshoppar – framkom en önskan om och behov av en gemensam vision och riktning för sektorn i arbetet med att tillvarata AI:s möjligheter. Ett sådant arbete behöver förstås ske på olika nivåer där företag och organisationer själva arbetar med sin vision och sina strategier. Men eftersom sektorn är stor och består av många aktörer som samverkar i olika konstellationer finns även behov av gemensamt arbete och samordning

Avsaknad av framtidsvision upplevdes i intervjuerna som ett hinder för AI och digitalisering eftersom enbart viss utveckling kan drivas inom enstaka företag. Samtidigt ligger de stora utvecklingsmöjligheterna i samarbeten mellan olika parter, i delandet av data och i gemensamma standarder.

Under workshopparna diskuterades vad en vision för sektorn skulle kunna innehålla. Även en övergripande formulerad vision skulle kunna bidra till samförstånd och ökad utveckling. Resultatet nedan är ett försök att kondensera diskussionerna från workshopparna och utgör ett utkast till en visionsformulering.

En roligare framtid där artificiell intelligens utför de repetitiva momenten och människor fokuserar på kreativt arbetet och mänskliga aspekter. Samhällsbyggnad utgör en integrerad sektor med helhetssyn baserat på fakta, prediktiva modeller och rättssäker optimeringsteknik. Interaktionen mellan människa och AI bildar ett komplement med resultatet mer hållbart, spårbart och öppet samhällsbyggande

Ur fler aspekter behövs ett förändringstryck och en ökad förändringsvilja i sektorn. En positiv vision kan vara användbar för att både ena sektorn, som kännetecknas av decentraliserat beslutsfattande, och skapa ett engagemang och en vilja till att utvecklas.

4 Hinder och utmaningar

4.1 Kortfattade övergripande slutsatser från kartläggningen av hinder.

I intervjuerna ombads de tillfrågade att beskriva hinder för utvecklingen av AI inom sektorn. Många av de hinder som kom fram är redan kända genom många andra studier och relaterar till sektorns förmåga till förändring i fler olika avseenden. Dessa har diskuterats länge och är inte huvudfokus för denna rapport. Men det är väl värt att repetera några av dem eftersom de får inverkan på sektorns förmåga att tillämpa och implementera AI-lösningar. Nedan sammanfattas AI-specifika hinder samt generella hinder kort. Kapitel 4.1 utvecklar sedan de AI-specifika hindren och kapitel 4.2 de mer generella hinder som finns, men som även har inverkan på AI.

AI-specifika hinder kan sammanfattas som:

- En låg kunskap om AI i sektorn, särskilt begränsade är en låg kunskapsnivån hos ledare
- En underskattning av AI:s påverkan på affärer och affärsmodeller
- Ett bristande arbete med egen respektive öppen data samt skapandet av modeller för att dela data.

Generella hinder förändring med inverkan på AI sammanfattas med följande rubriker:

- Koordinering inom sektorn
- Nuvarande strukturer
- Kulturella utmaningar
- Brist på ledarskap

4.2 AI-specifika hinder och utmaningar

Kunskapsbrist:

Inom sektorn råder det en låg kunskapsnivå kring AI. Det gäller övergripande kunskap om vad AI är och vilka nyttor det kan skapa för aktörerna och deras processer. Det saknas också goda exempel som kan illustrera nyttor och beskriva hur dessa har realiserats. Kunskapen är låg generellt men utvecklingen begränsas särskilt av låg kunskap hos personer i ledande ställning.

Det beskrivs som att teknikkunskapen och domänkunskapen ännu inte har mötts. Det finns få personer inom samhällsbyggnadssektorn som idag har kunskap inom båda dessa områden samt ett tillräckligt djup avseende potentialen bakom AI. Det finns få AI-specialister internt hos organisationerna.

Konsekvenser som följer av kunskapsbristen:

- Detta begränsar beställarkompetensen hos företagen och leder till sämre lösningar, då kravställandet brister.
- Kunskapsbristen hos ledare gör att det uppstår en obalans mellan tillgång och efterfrågan på AI-lösningar. Systemleverantörer tar fram lösningar som är

generiska för flera branscher men också specifika AI-lösningar för olika sektorer. Dock saknas idag beställar- och mottagarkompetens i sektorn, vilket visar sig i låg efterfrågan på de lösningar som finns att tillgå.

- Brist på kunskap om nyttor och implementeringssätt bidrar till en skepsis som begränsar intresset.
- Okunskap riskerar att bidra till rädsla för att bli ersatt eller att i hög utsträckning få andra arbetsuppgifter.

Diskussion om kunskapsbrist

Den låga kunskapsnivån hos ledare inom sektorn gör att man systematiskt underskattar möjligheterna hos de lösningar med AI-funktionalitet som redan existerar. Det finns ett stort utbud av lösningar men insikten om dessa och dess nyttor saknas. Redan med befintliga lösningar finns stora nyttor som skulle kunna realiserars.

Ett vanligt misstag, som grundar sig i kunskapsbrist, är att man missförstår AI och ser det som ett av flera digitaliseringsverktyg och därför delegerar frågan till ansvariga för digitalisering och IT. Men den verksamhetsnytta som finns blir då osynlig och det blir svårare att implementera nya lösningar.

En underskattning av AI:s påverkan och krav på affären och affärslogiken försenar det egna införandet, vilket blir en konkurrensnackdel och man riskerar konkurrens från stora plattformaktörer eller specialiserade startups.

En konservatism i kulturer och suboptimala incitamentsstrukturer utgör, utöver hot för implementering i verksamheten, även ett hinder för människor att ta till sig fakta om AI. Denna brist i vana kring att integrera ny kunskap och nya metoder sätter högre trösklar för att tillgodogöra sig kunskaperna och bevisbördan blir omotiverat hög.

Kunskapsbrister anses därmed vara ett underliggande problem som skapar inlåsnings och bygger upp andra hinder.

Datahantering och datadelning

För träning och användning av AI-funktionalitet krävs relativt stora mängder strukturerade data. Data måste tillföras till lösningen i liknande format som den kommer möta under drift, för att kunna läras upp och successivt utföra lämpliga bedömningar, analyser eller beslut.

- **Avsaknad av rutiner för hantering av data.**

Tillgången till (även egen) data och rutiner kring hantering av densamma är ofta bristfällig inom många delar av sektorn. Ofta är data och information låsta i statiska dokument istället för i öppna databaser något som skapar hinder för AI att ges tillgång informationen. En potential som återkom under workshopparna var AI:s möjligheter att hämta "läst" data från analoga format eller pdf-filer och strukturera dessa i tillgängliga format. Inom sektorn nyttjas stora mängder fysiska handlingar som inte alltid överensstämmer med de fysiska objekt som de representerar. Rutiner för att samla in och uppdatera data saknas ofta.

Vidare kan befintliga data brista i kvalitet. Kvalitet på data avser ofta tidsupplösning, format, noggrannhet eller mätetal. Sensorer eller dokument kan samla in data som är avsett för ett visst specifikt syfte. Om en AI-lösning sedan vill nyttja den datan för en specifik analys eller beslut kan den behöva en annan tidsupplösning eller format. För

att tillgå denna data kan nya sensornät eller rapporteringspraxis behöva införas, vilket kan kosta pengar eller möta på motstånd.

- **Standarder för data och delning av data**

Ett hinder som är generellt för många sektorer är bristen på standarder för hantering och delning av data. För fullskalig AI-implementering kan data behöva delas över sektors- och aktörsgränser, vilket är ett hinder som måste hanteras brett mellan sektorer.

Standarder för hur data bör hanteras saknas. Detta gör det svårt och tidskrävande att träna AI-algoritmer. I dagsläget, för att undvika detta, är flera AI-implementeringar, sådana som enbart förlitar sig på företagsintern data eller som använder strukturerad data.

En avsaknad av standarder eller implementeringsramverk kan också vara begränsande på längre sikt. Om AI implementeras på olika sätt och leveranserna är företagsinterna, finns det begränsade möjligheter till koordinering, lärande och effektivisering mellan projekt. Anpassade specialimplementeringar är dessutom mer kostsamma och tidskrävande att genomföra, vilket minskar sektorns förmåga till utveckling. Det kan exempelvis bli mer utmanande att skapa API:er i en bransch utan standardiserade implementeringsramverk.

Slutligen finns det idag ingen vedertagen metod, affärsmodell eller plattform för att dela data på ett effektivt och rättvist sätt mellan aktörer. Viktig data är istället låst hos olika aktörer utan etablerade gränssnitt för datadelning. Detta försvårar delningen av data och begränsar AI-implementering och realiseringen av den fulla potentialen med AI-funktionalitet.

Diskussion om datahantering och datadelning.

Utmaningen med datadelning, och även hantering av öppna data, är specifik för AI-lösningar och berör alla sektorer i Sverige. Här krävs nationella satsningar för att koordinera arbete med modeller för datadelning och fastställande av standarder. Samhällsbyggnadssektorn bör skicka representation till den dialogen och medverka aktivt.

I utmaningen med standarder för datahantering och datadelning är samhällsbyggnadssektorn är särskilt exponerad då den kännetecknas av decentraliserat beslutsfattande med många inblandade aktörer och stundvis brist på rutiner kring datahantering i vissa led. Samtidigt finns sedan länge väl fungerande samarbeten på sektorsnivå kring standarder för informationshantering, som kan utnyttjas i det fortsatta arbetet.

Affärsmodeller och affärslogiken:

Som nämns ovan underskattas ofta AI:s påverkan på affären och affärslogiken. En sen implementering öppnar upp marknaden för konkurrenter med andra affärsmodeller och arbetsmetoder.

- **Affärsmodellens incitament till effektivisering.** Affärsmodeller med timdebitering som bas har länge kritiserats för att inte skapa incitament till effektivisering, vilket också har inverkan på drivkraften för AI. Andra

affärsmodeller som diskuterats, med annan paketering av leveranser och ersättning efter skapad nytta, skulle även främjas av AI.

- **Projekt- och nätverksrelationer.** Ett känt incitamentsproblem finns även hur vi organiserar byggprocessen. Projektformen bidrar till att varje projekt suboptimeras ur ett utvecklingsperspektiv, där det i enskilda projekt inte finns incitament för att ta risker och kostnader för att testa nya idéer. Det finns dock ingen annan organisatorisk plats att driva utveckling och testverksamhet. Vidare är kunskapsdelning och erfarenhetsåterföring svag i en sektor med ständigt nya konstellationer utan systematiskt lärande. Detta är ett generellt hinder för utveckling men som även påverkar förmågan att testa och implementera AI.
- **Avsaknad av vertikalt integrerade aktörer.** Sektorn kännetecknas av ett stort antal aktörer och ett decentraliserat beslutsfattande med få vertikalt integrerade aktörer (det vill säga aktörer som har verksamhet inom olika faser av byggprocesser). Således skapas inte incitament till långsiktighet i utveckling eller effektivisering.

Diskussion affärslogik

Effektivisering, kunskapsutbyte och datadelning är förhållandevis svårare mellan organisationer än inom en enskild organisation. För datadelning krävs till exempel överenskomna standarder. Vidare får vertikalt integrerade organisationer större incitament att bidra till helheten och tänka långsiktigt, där nyttan och värdet uppstår i leveransen till kunden. Under workshopparna var "helhetsperspektiv" ett återkommande tema. Det förekom både som potential för effektivisering och som input till en vision för sektorn.

Den begränsande incitamentsstrukturerna inom sektorn är en känd utmaning. Den påverkar dock även AI-perspektivet, där AI har förmåga att förenkla och effektivisera processer, analyser, koordinering och bidra med skal fördelar. Affärslogik som inte skapar incitament utan suboptimerar begränsar utvecklingen.

4.3 Generella hinder för utveckling

Många av de hinder som togs upp i intervjuerna är allmänt kända och är mer generella hinder för innovation och utveckling inom sektorn. Dessa har dock också inverkan på implementering av AI och presenteras kortfattat i detta delkapitel.

Generella hinder för innovation och utveckling presenteras i tre övergripande kategorier:

- Nuvarande strukturer
- Kulturella utmaningar
- Brist på ledarskap

Hinder – nuvarande strukturer

- **Avsaknad av "sense of urgency".** Drivkrafter för innovation eller förändring är låga. Bland orsaker till detta nämns ibland låg konkurrens, ibland att vinstmarginalen för företagen förvisso är låg, men ändå tillräckligt hög för att

inte vilja förändra sig. Risken i nya utvecklingssatsningar bedöms i den relationen som allt för hög.

- **Fragmenterad värdekedja.** Sektorn kännetecknas av ett stort antal aktörer och ett decentraliserat beslutsfattande med få vertikalt integrerade aktörer. Detta leder till optimering av enskilda leveranser och låga incitament för förnyelse som skapar värde för helheten.
- **Upphandling.** Upphandlingar genomförs ofta med fokus på lägsta pris och premierar inte utveckling och innovation.
- **Låga investeringar i utveckling.** Mindre än 1 procent av produktionsföretagens överskott går till att investera i forskning och utveckling.

Hinder – kulturella utmaningar

- **Konservatism i kultur.** En viss inställning och kultur kring arbetssätt behövs för att kunna anamma ny teknik. Sektorn anses ofta, och även i dessa intervjuer, inte vara förändringsbenägen.
- **Brist på omvärldsbevakning.** I andra länder används AI inom samhällsbyggnadssektorn. I Sverige saknas tillräcklig omvärldsbevakning för att lära och ta till sig från andra länders samhällsbyggande. Det finns också många generiska tillämpningar som gäller de flesta sektorer där en mer aktiv omvärldsbevakning skulle ge resultat. Det gäller till exempel kontors-tillämpningar, kundstöd, marknadsföring, försäljning, ekonomi och HR.

Hinder – brist på ledarskap

I intervjuerna pekas på vikten av ledarskap för att driva innovation och skapa förändringskultur. Ledarskapet i sektorn anklagas för att fokusera på den pågående operativa verksamheten och inte ha nog starkt fokus på verksamhetsutveckling. Kunskapsbrist kring AI kan bidra till viss del.

5 Slutsatser och rekommendationer

5.1 Diskussion och slutsatser

AI-baserad teknologi erbjuder en stor förbättringspotential inom samhällbyggnadssektorn. Potentialen finns inom ökad effektivitet, minskade kostnader, ökad säkerhet, ökad hållbarhet samt spårning och förbättrad kvalitet i förvaltning.

Användningen av AI är idag låg och handlar till största delen om avgränsade analysprocesser internt inom olika organisationer. Kännetecknande för de flesta av dessa är att de:

- förlitar sig enbart på egen data
- är implementeringar som inte påverkar de anställdas arbetsroller, koordinerande eller arbetssätt
- oftast fokuserar på egna stödprocesser.

För att ta de goda exempel som ändå genomförs, vidare från test till bredare implementering, krävs mer kunskap och även förändringsvilja och innovationskraft. Sektorns problem med incitamentsstrukturer och affärslogik samt fragmenterade roller påverkar förmågan till AI-implementering på samma sätt som det påverkar andra gemensamma områden där många aktörers förändring krävs samtidigt. Den problematiken finns dock även inom sektorn i andra länder, men där har till exempel USA och Kanada presterat avsevärt bättre än Europa och specifikt Sverige, vad gäller AI.

Bland de rekommendationer och förslag till åtgärder som beskrivs i kapitlet nedan finns både sådana som kan genomföras inom enskilda organisationer och sådana som behöver drivas som samarbeten med flera aktörer inom sektorn, både offentliga och privata. Det finns behov av gemensamma målbilder och strategiskt visionsarbete som minskar enstaka företags risker och säkerställer att de många organisationerna i sektorn är ense om en önskad riktning.

För de som tidigt börjar arbeta med dessa utmaningar kommer den egna konkurrenskraften att stärkas och de kommer att positionera sig inför framtidens arbetssätt på ett helt annat sätt.

5.2 Rekommendationer

För en utveckling mot en mer hållbar, lönsam och välfungerande sektor som kan anamma värdeskapande AI-funktionalitet kommer aktörerna inom samhällbyggnadssektorn behöva göra konkreta insatser både enskilt och gemensamt. Nedan följer ett antal förslag och rekommendationer på aktiviteter uppdelat på respektive grupp.

Rekommendationer – enskilda aktörer

- **Bra ledarskap:** Ett gott ledarskap i organisationerna som driver verksamhetsutveckling, främjar öppenhet, baseras på tillit, skapar delaktighet,

ger helhetssyn och inger yrkesstolthet är eftertraktat. Ledares besluts-kapacitet och ledarskap pekas ut som centrala för att driva och förändra incitamentsstrukturer, kultur och organisering till att i större utsträckning främja innovation och specifikt AI-integrering.

Ledarskapet och förändringsledning är något som av naturliga skäl ses som en utmaning. Diskussion och stöttning i dessa frågor kommer vara av värde och skulle kunna ges i form av branschgemensamma diskussioner och forum.

- **Anlita AI-specialistkompetens:** Det krävs att organisationer börjar anlita AI-specialistkompetens internt för att kunna integrera verktyg på rätt sätt, lära sig internt om AI samt att kravställa rätt funktioner. Att berätta och sprida kunskap om de lyckade satsningar som görs beskrivs som viktiga aktiviteter för att få spridning i organisationerna.
- **Nya affärsmodeller och organisering som stöttar förändring:** Vissa affärsmodeller i sektorn har beskrivits som begränsande. Nya affärsmodeller som främjar innovation och helhetssyn efterfrågas. Dessa får gärna utvecklas sektorsgemensamt. Under intervjuerna har vertikalt integrerade företag diskuterats för få bättre helhetssyn och incitament till förbättring för hela kedjan. Affärslogiker som främjar kunskapsprodukter, större helhetsansvar och datadelning anses nödvändiga för utvecklingen.
- **Kunskapslyft:** Ett kunskapslyft behövs på flera nivåer, inte minst i ledningen för enskilda företag och organisationer, där varje aktör kan påbörja insatser. AI-integrering kräver en ökad "sense of urgency" både för att kunna identifiera affärs- och utvecklingsmöjligheter och för att genomföra dem.

Rekommendationer – sektorsgemensamma åtgärder

Vissa åtgärder kan kräva stöttning mellan organisationer och samverkan med offentlig sektor. Följande förslag på åtgärder som lyftes i intervjustammanhangen tillhör denna kategori av åtgärder.

- **Kunskapslyft inom AI och dess potential:** Kunskapslyft behöver drivas även på en gemensam nivå. Breda utbildningssatsningar skulle möjliggöra transformation i större utsträckning genom gemensamma insikter, målbilder och lösningar där aktörer behöver samverka. Dessa utbildningsinsatser bör exempelvis inkludera spridning av goda exempel och lyckade implementeringar.
- **Forum:** Forum för att diskutera hur samhällsbyggnadssektorn ska kunna tackla dessa utmaningar är en högt prioriterad åtgärd. Utmaningarna är relativt enkla att identifiera och det finns en allmän enighet om vilka de är. Lösningarna kräver ytterligare insatser och dialog, där alla parter är representerade och förståelse kan skapas för hur man bör utvecklas tillsammans. Under intervjuerna framkom ett uttalat behov av dialog kring utveckling och att finna gemensamma vägar framåt. De åtgärder och initiativ som beskrivits ovan för branschaktörerna skulle ha nytta av ett forum för

diskussion. Arbete med en gemensam vision för sektorns digitalisering och AI-implementation skulle också kunna genomföras inom ett sådant forum.

- **Gemensamma öppna databaser/datadelningsplattformar:** Gemensam ansträngning krävs för att etablera den digitala, juridiska och affärsmässiga infrastruktur som krävs för delning av data och etablerandet av standarder för datahantering. Avsaknaden av sådana lösningar nämns ofta som ett hinder för bredare implementering av AI, eftersom delning av data är centralt för att skapa styrka i de flesta AI-tillämpningarna. Tillit nämns som en viktig komponent i större sektorsöverskridande samarbeten. En neutral och trovärdig koordinerande part av plattformen skulle möjliggöra större tillit och ökad informationsdelning. Vidare bör de initiativ som pågår inom andra sektorer tas till vara på, samarbetas med eller läras av för att hitta en lösning som funkar för samhällsbyggnad.
- **Nätverk med finansiella medel för att driva gemensamma projekt:** För att driva gemensamma utvecklingsfrågor och möjliggöra utveckling och samarbeten krävs nätverk och gemensamma pilotprojekt som sammanför teknikkunniga med behovsägarna och domänkunskapen inom sektorn. Flera föreslår att samarbetsformerna ska paketeras i kontraktsform för att möjliggöra ökad tillit i affärskedjan.
- **Samarbete offentlig och privat sektor.** För att de komplexa processerna i samhällsbyggandet ska kunna utvecklas behövs ett kontinuerligt samarbete mellan myndigheter, kommuner och privata aktörer
- **Ökad bredd av representation:** En ökad representation från många aktörer i sektorn de strategiska innovationsprogrammen, exempelvis Smart Built Environment, ökar förståelsen hos de aktörer som inte alltid är involverade i utvecklingsfrågor men som behöver vara delaktiga. Vidare ökar mängden perspektiv och en bättre dialog uppstår.
- **Specialsatsning arkitekter:** En yrkesgrupp som i andra länder tidigt intresserat sig för möjligheter med digitalisering och AI är arkitekter. Det kan finnas anledning att särskilt främja ett sådant intresse för att öka hastigheten på användning av AI och digitalisering.
- **Ökad omvärldsbevakningen:** Lösningar i andra länder eller inom övrig svensk industri kan ge stora fördelar i form av insikter och lösningar på gemensamma problem.

Tack till!

Författarna av denna förstudie vill tillsammans med projektägarna Smart Built Environment och IQ Samhällsbyggnad rikta ett stort tack till de många organisationer som deltagit i denna förstudie i form av intervjupersoner och/eller deltagare i workshoppar:

SISAB, Sweco, Skanska, NCC, Tyréns, Spacemaker, DIGG, Google, Microsoft, Örebro Universitet, Autodesk, Plan B, KTH, Lantmäteriet, Incoörd, Undergrowth Stockholm, Tarandi AB, Business Vision Consulting AB, RISE, Trimble Solutions Sweden AB, Belatchew Arkitekter, Bjerking, AI Innovation of Sweden, Chalmers Tekniska Högskola, Wästbygg Gruppen och CMB.

Referenslista

DIGG: Myndigheten för Digital Förvaltning (2019). *Främja den offentliga förvaltningens förmåga att använda AI*, Delrapport i regeringsuppdraget I2019/01416/DF.

Vinnova – Sveriges innovationsmyndighet (2018). *Artificiell intelligens i svenskt näringsliv och samhälle*. Serie: Vinnova Rapport VR 2018:08.

Appendix A: Intervjufrågor

Berätta kort om projektet (max 5 min):

- Strategiskt projekt (förstudie) i Smart Built Environment
- Syftet med förstudien
- Förstudiens upplägg: Intervjuer, workshops, analysarbete, rapport

Intervjufrågor:

Nuläge

1. Hur står sig samhällsbyggnads-/byggbranschen idag gällande AI?
2. Vad är orsakerna till hur branschen står sig som den gör?
3. Vad är värdet med AI i branschen idag?
4. Använder er verksamhet AI idag?
 - a. Om ni använder AI: Varför? Hur? Resultat?
 - b. Om inte: Varför?

Potential

5. Vilken potential finns för AI i branschen?
 - a. Kan det skapa nya affärer?
 - b. Vilka andra värden kan skapas?
 - c. Hur tror du att AI kommer att utvecklas i branschen?
6. Vilka planer har ni att använda AI i er verksamhet?
 - a. Varför?
 - b. Hur?
7. Vilka är de viktigaste aktörerna för att nå potentialen?
 - a. Några exempel:
 - i. Plattformsleverantörer
 - ii. Specialiserade AI-leverantörer
 - iii. Konsulter
 - iv. Myndigheter
 - v. Byggföretag

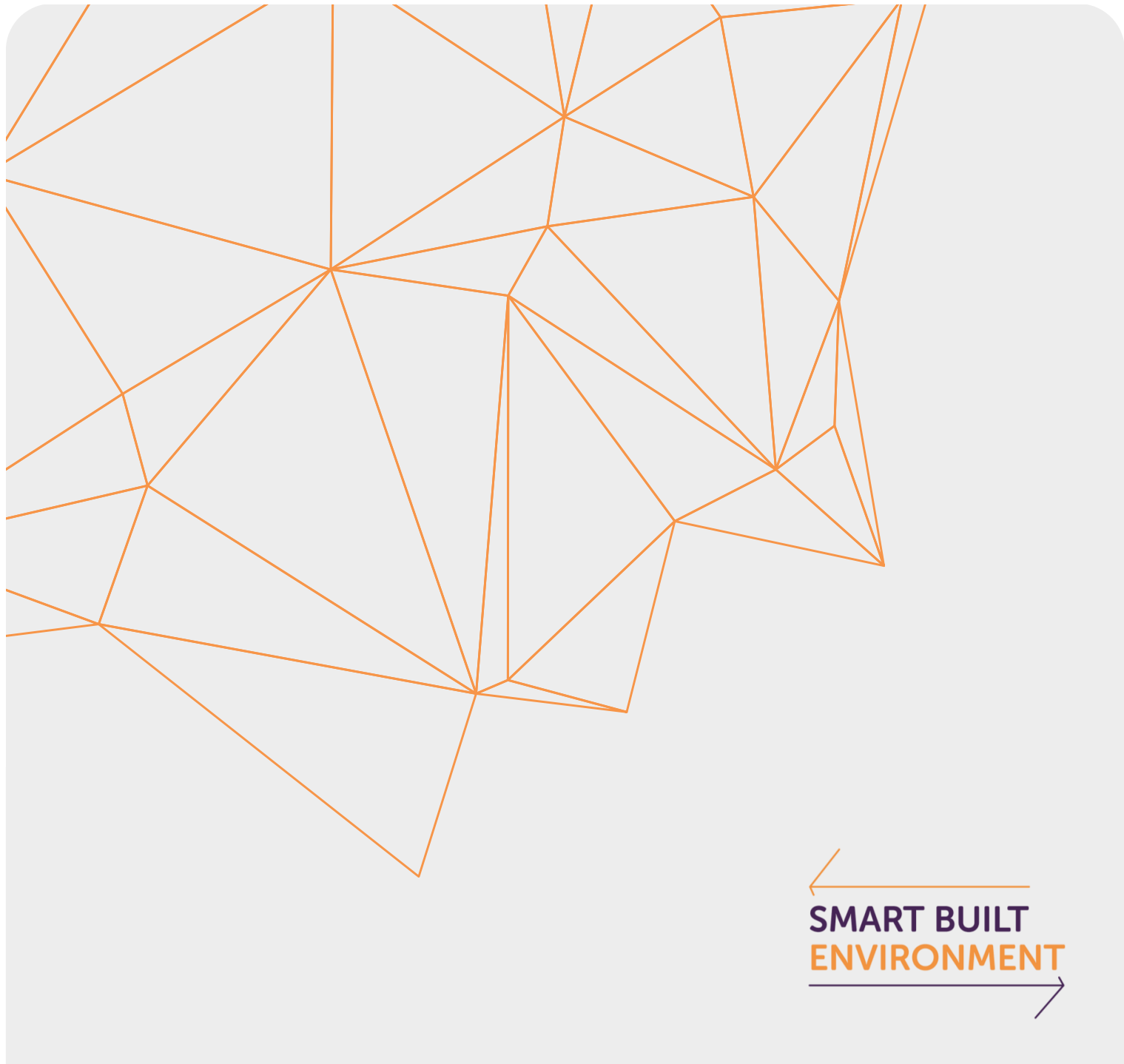
Åtgärder

8. Finns hinder som hämmar utvecklingen av AI i branschen?
 - a. Interna?
 - b. Externa?
9. Finns specifika hinder för just er verksamhet?
 - a. Vilka åtgärder vore viktigast för er verksamhet?
10. Vad behöver branschen för att komma vidare?
 - a. Strategisk kompetens? Specialistkompetens Samarbeten?
 - b. Riksdagen? Boverket? Annat?
11. Viktigaste åtgärderna för att ta sig till en tätposition?

Programrelaterade frågor:

12. Vilken roll spelar Smart Built Environment (ex. i kommande projekt) för utvecklingen av AI i branschen?
13. Vilka typer av satsningar efterfrågas? (från Smart Built Environment)
14. Vilka aktörer/personer rekommenderar du oss att prata med?

Har du övriga kommentarer eller rekommendationer?



←
**SMART BUILT
ENVIRONMENT**
→

Med stöd från



Strategiska
innovations-
program