Rapport U9-2021-17

Digital tvilling och analysverktyg

GENOMFÖRANDESTUDIE
AVSEENDE DIGITAL TVILLING OCH
ANALYSVERKTYG FÖR HÅLLBAR
SAMHÄLLSUTVECKLING

SMART BUILT ENVIRONMENT

Genomförandestudie

avseende digital tvilling och analysverktyg för hållbar samhällsutveckling

Norrtälje kommun, Karlskrona kommun, Huddinge kommun,
Sydväst arkitektur och planering

Med stöd från
VINNOVA Sveriges innovationsmyndighet
Energimyndigheten
FORMAS
Strategiska innovations-program

Förord

Smart Built Environment är ett strategiskt innovationsprogram för hur samhälls-byggnadssektorn 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 be-byggda miljö, men den är fragmenterad med många aktörer och processer. Att förändra samhällsbyggandet med digitaliseringen som drivkraft kräver därför samverkan mellan många olika aktörer. Smart Built Environment tar ett samlat grepp över de möjligheter som digitaliseringen innebär och blir en katalysator för spridningen av nya möjligheter och affärsmodeller.

Programmets mål är att till 2030 uppnå:

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

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

Genomförandestudie avseende digital tvilling och analysverktyg för hållbar samhällsutveckling är ett av projekten som har genomförts i programmet. Projektet har genomförts av Norrtälje kommun, Karlskrona kommun, Huddinge kommun och Sydväst arkitektur och landskap.

Norrtälje, Stockholm, Karlskrona, Malmö, 2022-10-25

Sammanfattning

Projektets syfte är att utföra en genomförandestudie avseende utveckling av digital tvilling med möjlighet till analys av data på områdesnivå över tid. Projektet ska ge förståelse för vilka nyttor ett framtida digitalt verktyg för analys av byggd och planerad miljö skulle skapa. Det ger även insikt i vilka resurser som behövs för utveckling och förvaltning av ett sådant verktyg.

Målgruppen för projektets resultat är kommuner, regioner, byggbolag, fastighetsbolag, konsulter, arkitekter, civilsamhället och akademin. Medborgare och verksamheter är också målgrupp, då verktyget kan användas i dialoger och för att skapa engagemang för hållbar samhällsutveckling hos medborgare och företag.

Förväntade resultat är att genomförandestudien ger ett underlag för att fatta beslut avseende utveckling och förvaltning av digital tvilling med möjlighet till analyser på områdesnivå. Underlaget ska inte enbart komma till nytta för projektparterna, utan riktar sig till samtliga aktörer i målgruppen.

Effekten på kort sikt är att politiker, tjänstepersoner och privata aktörer ska få förståelse för behov och nyttor med digitala tvillingar i kombination med analysverktyg på områdesnivå. Effekten på lång sikt, när ett fullskaligt verktyg har utvecklats, är att beslut i samhällsbyggnadsprocessen baseras på faktabaserat, transparant, underlag, vilket skapar förutsättningar för en hållbar utveckling av områden, kommuner och regioner.

Projektet har genomförts av Norrtälje kommun, Karlskrona kommun, Huddinge kommun och Sydväst arkitektur och landskap med följande moment:

- Identifiering av behov och önskemål
- Visualisering av användningsområden
- Genomförandestudie och nyttoanalys
- Spridning av resultat

Resultat har spridits till andra aktörer i samhällsbyggnadsbranschen via webbinarium, film, rapport och nyhetsbrev.

Summary

The aim of the project is to carry out an implementation study regarding a future tool combining real time digital twin with analysis of statistics at a local level over time. The project will contribute to an understanding of which benefits such a tool for built and planned built environment would give. It will also give insights in what resources are needed for development and management of such a tool.

The target group for the result of the project are municipalities, regions, construction companies, real estate companies, consultanties, architects, civil society and universities. Citizens and companies are also a target group, since the tool can be used to create engagement and have dialogues around sustainable development.

Expected results are that the study gives a foundation for decision and action around developing and management of a digital twin with analysis of statistics at a local level. The result shall not only be of use for the project partners, but also for other stakeholders in the built environment.

The effect in short time is increased understanding regarding demands and added values which digital twins combined with tools for analysis at a local level can bring. The effect in long time, when a full scale model is developed, is that decisions in physical planning and construction are based on fact and are transparent, which form conditions for a sustainable development.

The project has ben carried out by the municipalities of Norrtälje, Karlskrona, Huddinge and Sydväst arkitektur och landskap with the following work packages:

- Identifying needs and desires
- Visualisation of fields of application
- Implementation study and benefit analysis
- Spreading the results

Results have been spread to many stakeholders within the built environment through webbinarium, film, report and newsletters.

Innehållsförteckning

1 PROJEKTET 7

2 ANVÄNDNINGSOMRÅDEN 13

3 KOMBINATION AV STADSMODELL OCH ANALYSVERKTYG 40

4 SATSNINGAR OCH SAMARBETEN 43

5 BEHOV AV RESURSER 47

6 FORTSATT ARBETE 49

7 REFLEKTIONER OCH REKOMMENDATIONER 52

1 Projektet

1.1 Syfte

Syftet är att utföra en genomförandestudie avseende utveckling och förvaltning av digital tvilling med möjlighet till analys av data på områdesnivå över tid.

Ett sådant verktyg skulle bli mycket värdefullt inför:

- Upprättande och uppföljning av mål och budget för kommuner
- Upprättande, uppdatering och uppföljning av översiktsplaner, fördjupade översiktsplaner, strategier och styrdokument för kommuner
- Samhällsplanering t.ex. avseende bostadsförsörjning och kommunikationer
- Upprättande av styrdokument och vid uppföljning av projekt för stads- och landsbygdsutveckling
- Uppföljning av den bebyggda miljön i ett område, stad eller kommun
- Planering och uppföljning av Agenda 2030-arbetet för kommuner, regioner, näringsliv, civilsamhället och akademin
- Arbete för folkhälsa, mot segregation, förebyggande arbete för barn och unga m.m.

Projektet ska ge förståelse för vilka nyttor ett framtida digitalt verktyg för analys av byggd och planerad miljö skulle skapa. Det ger även insikt i vilka resurser som behövs för utveckling och förvaltning av ett sådant verktyg.

1.2 Målgrupp

Målgruppen för projektets resultat är främst kommuner, regioner, byggbolag, fastighetsbolag, konsulter, arkitekter, civilsamhället och akademin. Medborgare och verksamheter är också målgrupp, då verktyget kan användas i dialoger och för att skapa engagemang för hållbar samhällsutveckling hos medborgare och företag.

1.3 Förväntade resultat och effekter

Förväntade resultat är att genomförandestudien ger ett underlag för att fatta beslut avseende utveckling och förvaltning av digital tvilling med möjlighet till analyser på områdesnivå. Underlaget ska inte enbart komma till nytta för projektparterna, utan riktar sig till samtliga aktörer i målgruppen. Dialog med andra kommuner, länsstyrelser, regioner, statliga organisationer, privata aktörer och akademin kan resultera i att utveckling av ett fullskaligt verktyg sker i samverkan.

Effekten på kort sikt är att politiker, tjänstepersoner och privata aktörer ska få förståelse för behov och nyttor med digitala tvillingar i kombination med analysverktyg på områdesnivå. Effekten på lång sikt, när ett fullskaligt verktyg har utvecklats, är att beslut i samhällsbyggnadsprocessen baseras på faktabaserat, transparant, underlag, vilket skapar förutsättningar för en hållbar utveckling av områden, kommuner och regioner.

1.4 Organisation

Projektet har genomförts av Norrtälje kommun, Karlskrona kommun, Huddinge kommun och Sydväst arkitektur och landskap. I tabell 1 framgår vilka personer som har medverkat på arbetsmöten, workshoppar och webbinarium.

Tabell 1 Medverkande personer i projektet.

Namn	Organisation	Roll
Ann-Sofie Silverskär	Karlskrona kommun	Planarkitekt
Babacar Ndenendiaye	Karlskrona kommun	GIS-samordnare
Pia Kronengen	Karlskrona kommun	Utredare/analytiker
Eva Dahlberg	Karlskrona kommun	Folkhälsostrateg
Lenita Karlsson	Karlskrona kommun	Kvalitetsstrateg
Mark Mostert	Karlskrona kommun	GIS-ingenjör
Helene Hilmersson	Karlskrona kommun	Planarkitekt
Fredrik Sjölin	Karlskrona kommun	Utvecklingschef IT
Ellen Strandh	Karlskrona kommun	Planarkitekt
Freddie Sjögren	Karlskrona kommun	Kommunikatör Expo Karlskrona
Björn Eliasson	Karlskrona kommun	Projektledare
Johan Mattsson	Norrtälje kommun	Översiktsplanerare
Carolina Sahlén	Norrtälje kommun	Projektledare hållbar stadsutveckling
Emma Tarrodi Orlunder	Norrtälje kommun	Översiktsplanerare
Carl-Olof Olsson	Norrtälje kommun	Fastighetsstrateg
Mingfu Engstrand	Norrtälje kommun	Praktikant
Helena Purmonen	Norrtälje kommun	Planchef
Charlotte Köhler	Norrtälje kommun	Stadsarkitekt
Niclas Nygren	Norrtälje kommun	E-strateg
Lina Segrell	Norrtälje kommun	Samhällsbyggnadsstrateg
Emma Björklund	Norrtälje kommun	GIS-samordnare
Patrik Ekman	Norrtälje kommun	GIS-samordnare
Joakim Schillén	Norrtälje kommun	Geodatachef
Leif Sörensson	Norrtälje kommun	Exploateringsingenjör
Ann Forslin	Norrtälje kommun	Projektledare Övre Bryggårdsgärdet
Kalle Mälson	Norrtälje kommun	Hållbarhetsstrateg
Lina Dahlström	Sydväst arkitektur och landskap	Arkitekt SAR/MSA, delägare
Andreas Mayor	Sydväst arkitektur och landskap	Planeringsarkitekt FPR/MSA
Lina Byberg	Sydväst arkitektur och landskap	Arkitekt SAR/MSA
Marcel Moritz	Huddinge kommun	Hållbarhetsstrateg
Ann-Kristin Belkert	Norrtälje kommun / Actinate	Projektledare

1.5 Bakgrund

Många beslut inom samhällsbyggnad sker utan att ha tillräcklig kunskap om historik, nuläge och hur planerad bebyggelse påverkar kommunens eller regionens utveckling hållbarhetsmässigt. Kunskap och uppföljningsdata som genereras i olika planer och projekt är ofta svåra att förmedla till nya projekt så att de kommer till praktisk nytta.

När översiktsplaner och fördjupade översiktsplaner upprättas tas nulägesbeskrivning fram avseende olika aspekter. Dessa ligger till grund för mål och inriktningar i planen. Ofta är dessa nulägesbeskrivningar formulerade i generella termer för kommunen och visar inte detaljerade analyser avseende skillnader mellan olika områden eller trender över tid. Översiktsplanen och fördjupningar av översiktsplanen är inte juridiskt bindande och hänsyn tas inte alltid till dessa när detaljplaner upprättas.

För detaljplaner finns det en risk att man främst ser till området för planen och direkt angränsande områden, men inte till stadens eller kommunens hållbara utveckling. Även i stadsutvecklingsprojekt är analyser av nuläge och planerad bebyggelse samt uppföljning av huruvida den bebyggda miljön bidrar till en hållbar utveckling ofta bristfälliga. Det finns därmed ett stort behov av verktyg som möjliggör analyser och uppföljning av bebyggd och planerad miljö utifrån hållbar samhällsutveckling.

Nationellt och internationellt ökar intresset för digitala tvillingar. I den internationella omvärldsspaningen som Smart Built Environment genomförde 2020 avseende Innovationer och nya tillämpningar lyfts goda exempel från bl.a Estland, Storbritannien, Singapore och Australien. I Sverige pågår utveckling av digitala tvillingar för städer i bl.a. Göteborg, Karlskrona, Stockholm och andra kommuner. Smart Built Environment har finansierat förstudien *Digitala tvillingar i Samhällsbyggnadsprocessen*.

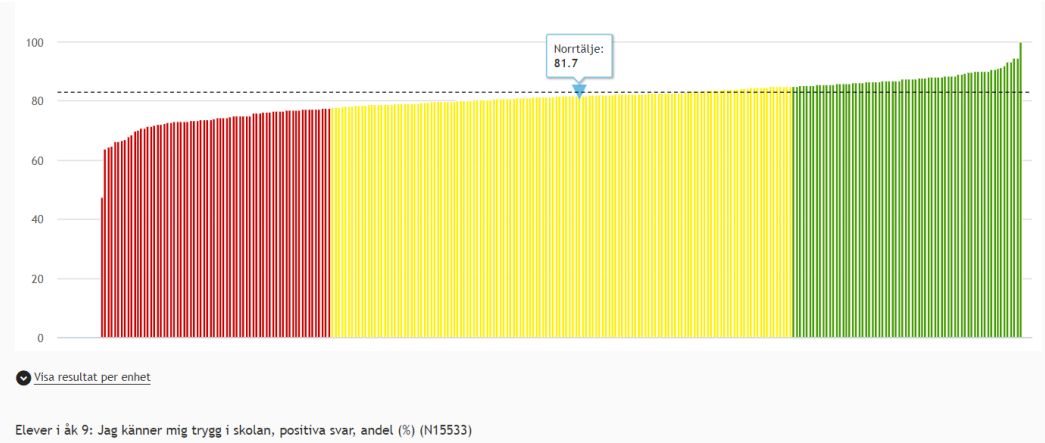
Figur 1 *Karlskrona kommun utvecklar en digital realtidstvilling.*

Ojämlikheter mellan grupper gällande hälsa, utbildning, inkomst och arbete är sammankopplade till bostadssegregation och bostadsbrist, vilket är utmaningar för många kommuner. Utmaningar finns också kring exempelvis miljö- och klimatpåverkan från trafik och bebyggelse. För att utveckla städer och landsbygd hållbart behövs lättillgängliga fakta på lokal nivå, som visualiseras på ett pedagogiskt

sätt. Offentliga och privata aktörer saknar ofta faktabaserade underlag för att kunna fatta beslut som medför en långsiktigt hållbar utveckling.

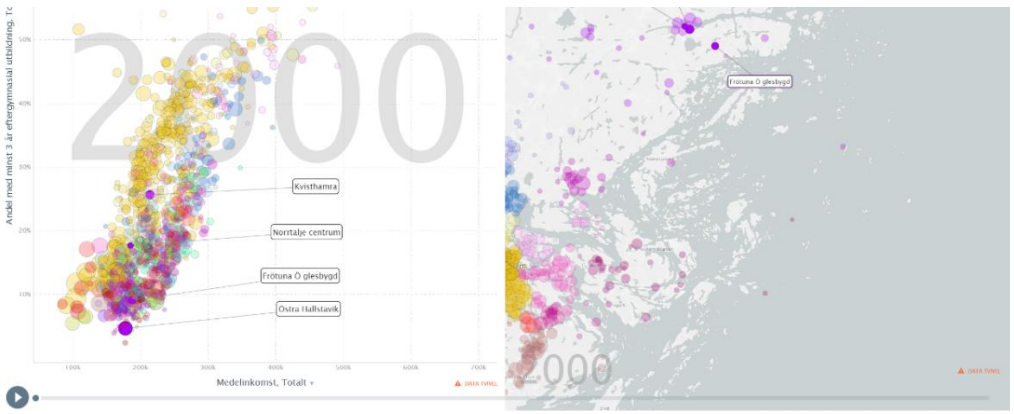
SCB har tagit fram nationella nyckeltal som används för att följa upp hur Sverige klarar att implementera Agenda 2030. SCB:s uppföljning för Sverige visar att ojämlikheten på det ekonomiska området inte minskar och förhållandena är detsamma när det gäller hälsa, boende och våldsutsatthet. Det är även svårt att se att de nationella miljömålen kommer att kunna uppnås i någon större utsträckning.

I den öppna databasen Kolada kan nyckeltal för uppföljning av Agenda 2030 för kommuner och regioner visas och jämföras med andra kommuner. Dessa nyckeltal är medelvärden och ger inte tillräckligt stöd till kommuner vid upprättande av översiktsplaner, fördjupade översiktsplaner, hållbarhetsprogram och andra styrande dokument och för uppföljning av Agenda 2030.



Figur 2 *Visualisering av medeltal från Kolada visar inte skillnader mellan områden i en kommun.*

I det Vinnovafinansierade utvecklingsprojektet Södertörnsmodellen utvecklades verktyget Södertörnsanalysen för att visualisera statistik på områdesnivå över tid. Med Södertörnsanalysen som inspiration har Huddinge och Karlskrona kommun tagit fram Huddingeanalysen och Karlskronaanalysen.



Figur 3 *Verktyget Södertörnsanalysen visualiserar statistik på områdesnivå över tid.*

1.6 Genomförande

Projektet har genomförts enligt nedanstående moment:

Identifiering av behov och önskemål	Visualisering av användningsområden	Genomförandestudie och nyttoanalys	Spridning av resultat
• Arbetsmöten • Workshoppar • Dokumentation	• Beskrivning av användningsområden • Framtagande av film och presentation	• Arbetsmöten • Workshoppar • Slutrapport	• Möten med organisationer och forskningsinstitut • Webbinarium • Slutrapport • Film och presentation

Figur 4 *Moment i genomförandestudien.*

Identifiering av behov och önskemål
Inledningsvis identifierades behov och önskemål för ett framtida verktyg som kombinerar digital tvilling med analyser på områdesnivå över tid. Vilken data som behövs och hur nuläges- och hållbarhetsanalyser samt uppföljning genomförs och skulle kunna genomföras diskuterades och dokumenterades. Hur samverkan och kunskapsdelning sker mellan olika funktioner på kommunerna och hur ett analysverktyg integrerat i en digital tvilling kan förbättra samverkan mellan olika förvaltningar och roller diskuterades.

Visualisering av användningsområden
För att visualisera olika användningsområden har projektet tagit fram en film. Filmen kommer användas i olika sammanhang internt och externt för att sprida projektresultat och förankra en fortsatt satsning på utveckling av digital tvilling med möjlighet till analyser på områdesnivå över tid.

Karlskrona kommun har anlitat S-Group för att överföra all data från Karlskrona-analysen till GIS-plattformen ArcGIS för att vidareutveckla, analysera och visualisera resultaten tillsammans med stadsmodellen i den digitala tvillingen.

Figur 5 *Digital tvilling med analysverktyg kan komma till nytta inom många olika användningsområden.*

Genomförandestudie och nyttoanalys
Nyttor för olika användningsområden och vilken data som skulle behövas har beskrivits, analyserats och diskuterats. Olika aspekter lyfts avseende ekologisk, ekonomisk, social och kulturell hållbarhet. Nyttoanalys, satsningar och samarbeten, reflektioner och rekommendationer framgår i denna rapport. Rapport, film och presentationer utgör även underlag för beslut om fortsatt arbete för att utveckla digital tvilling med analysverktyg hos medverkande kommuner.

Spridning av resultat
Resultat från projektet sprids via denna rapport och en film, som finns på Smart Built Environments hemsida. Resultat spreds även via ett öppet webbinarium som genomfördes den 30 maj 2022. Webbinariet hade 102 personer anmälda, från statliga myndigheter, kommuner, företag, branschorganisationer, forskningsinstitut m.fl. Webbinariet spelades in och kan ses i efterhand:
https://www.smartbuilt.se/aktuellt/genomforda-moten/220530-digitala-tvillingar-och-analysverktyg/

2 Användningsområden

Nedan beskrivs hur digital tvilling med möjlighet till analyser på områdesnivå över tid skulle komma till nytta inom följande användningsområden hos en kommun och involverade aktörer i samhällsbyggnadsprocesser:

- Mål och budget
- Övergripande strategier och arbete
- Översiktsplaner, fördjupningar och tillägg
- Detaljplaner
- Stadsutveckling
- Landsbygdsutveckling
- Befintlig bebyggelse

Inom projektet har en film tagits fram för att visualisera nyttor och användningsområden för digitala tvillingar med möjlighet till analyser. Sydväst arkitektur och landskap har tagit fram filmen i tät samverkan med de andra projektparterna. Länk till film: https://vimeo.com/762230805

2.1 Mål och budget

Digital tvilling och analysverktyg kan användas för att ge underlag till och följa upp mål och budget som relaterar till hållbar samhällsutveckling. Nedan framgår nyttor som ett sådant verktyg kan skapa i arbetet med mål och budget för kommuner.

Karlskrona kommun

Den största delen av en kommuns verksamhet kan relateras till väl avgränsade åldersklasser och befolkningsstruktur. Därför har analysverktyg som innehåller data om befolkningen stor betydelse för budget, uppföljning och verksamhetsplanering. I Karlskrona kommun ingår i den årliga budgetberedningen en särskild hållbarhetsdag där fokus är ekologisk och social hållbarhet både i form av nuläge och för att beskriva utmaningar inom områden som får en ekonomisk betydelse direkt eller indirekt. I Karlskronaanalysen beskrivs aspekter avseende social hållbarhet och flera delar ur den skulle kunna visualiseras i en digital tvilling.

Karlskrona kommuns hållbarhetsarbete utgår från Hållbarhetsprogram för Karlskrona kommun som antogs av kommunfullmäktige i april 2021 och gäller till och med 2025. Hållbarhetsprogrammet, vars målsättning utgår från Vision Karlskrona 2030, omfattar de tre hållbarhetsperspektiven, dvs. ekologisk, social och ekonomisk hållbarhet, sammanbundna av Agenda 2030. Arbetet med social hållbarhet är tvärsektoriellt där samverkan mellan kommunkoncernens alla verksamheter, näringsliv och civilsamhället är en förutsättning. De fyra fokusområdena inom social hållbarhet är Hälsa och välbefinnande, Trygghet, Delaktighet och inflytande samt Social mångfald. Inom fokusområdena används olika analysverktyg redan i dag, men variabler kan även visualiseras genom en digital tvilling och på kartor på ett bättre sätt.

Vid del- och årsbokslut följs kommunens hållbarhetsarbete upp i Karlskrona. För den ekologiska och sociala hållbarheten är hållbarhetsprogrammet utgångspunkt och de fokus som finns under respektive perspektiv. Det finns några övergripande indikatorer inom social hållbarhet som följs upp, exempelvis avseende jämställdhet och trygghet.

Norrtälje kommun

Norrtälje kommun vill synliggöra välbefinnande som både mål och medel. Arbetet för välbefinnande och psykisk hälsa ska därför genomsyra kommunens arbete. I Norrtälje syftar välbefinnande till att skapa ett samhälle som ger alla människor förutsättningar att utveckla sina viktigaste förmågor. Arbetet grundar sig i målen i Agenda 2030 för hållbar utveckling och dess ambition att ”säkerställa att alla människor kan förverkliga sin potential i värdighet och jämlikhet i en hälsosam miljö.”. Budgetprocessen tydliggör att varje nämnd och bolags ordinarie uppdrag ska analyseras utifrån hur välbefinnande som mål och medel bidrar. (Mål och budget 2022-2024, Norrtälje kommun)

Hållbar samhällsutveckling är avgörande för att nå mål enligt mål och budget för Norrtälje kommun, bl.a. avseende att kommunen ska förvaltas och utvecklas på ett miljö- och klimatmässigt hållbart sätt, ha service och skolor med hög kvalitet, vara trygg, säker och inkluderande och invånare ska ha hög livskvalitet. Norrtälje kommuns investeringar och upphandlingar ska vara ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbara och kommunens resurser ska fördelas jämställt. En digital tvilling med möjlighet till analyser på områdesnivå över tid skulle ge ett värdefullt underlag för upprättande och uppföljning av mål och budget, för kapacitetsutredningar, inför investeringsbeslut och för arbetet med Agenda välbefinnande i Norrtälje kommun.

Huddinge kommun

Huddinge kommun har sedan 2012 integrerat ett hållbarhetsperspektiv i Mål och Budget. Två hållbarhetsrapporter har tagits fram som har följt upp långsiktiga målsättningar. Sedan 2010 har kommunen tillämpat jämlik styrning vilket innebär att följa upp statistik för kön, ålder samt kommundelar för att säkra att alla invånare får likvärdig service och jämlika levnadsvillkor.

I uppföljningar så har Huddingeanalysen samt Södertörnsanalysen som visualiserar data gett ett stort bidrag för förståelse och analys för utvecklingen över tid på områdesnivå. Planer finns på att utveckla en digital tvilling i Huddinge kommun, vilket ytterligare skulle utgöra ett stöd för analys och kunskap. Huddinge är i en starkt expansiv fas med stora infrastrukturprojekt på gång, som Spårväg syd, liksom ett högt bostadsbyggande. I detta arbete är verktyg som Huddingeanalysen viktigt för att skapa en långsiktigt hållbar utveckling där fakta kan ge underlag så att olika mål synkroniseras på ett balanserat sätt.

2.2 Övergripande strategier och arbete

Med stöd av Karlskronaanalysen ville Karlskrona kommun få underlag för att få en bättre balans av ekonomiska, ekologiska och sociala faktorer i planerings- och utvecklingsarbetet. Verktyget ger kommunen underlag för att kunna fatta kunskapsunderbyggda beslut och därtill för att kunna följa upp effekterna av besluten över tid.

De vinster eller nyttor som Karlskrona kommun ser är förståelse, helhetssyn, samverkan mellan olika kompetenser och verksamheter samt inte minst slagkraftig visualisering av data. Något som Karlskrona kommun ser som en stor nytta vid samordning av analysverktyg och digital tvilling är möjligheten att göra simuleringar

för att studera effekter och konsekvenser av olika förslag teoretiskt för att kunna styra mot det som ger positiva effekter och avstyra det som kan ge sämre konsekvenser.

I Karlskrona kommuns övergripande strategier, översiktsplan och fördjupade planer tar kommunen avstamp från Karlskronaanalysens resultat kring bostadsblandning som åtgärd för bättre social hållbarhet. Detta kommer även att genomsyra bostadsförsörjningsprogram och andra kopplade strategier.

Det övergripande trygghetsarbetet använder ett egenutvecklat system för uppföljning, analys och åtgärder som är direkt kopplat till en kartfunktion. I systemet skapas lägesbilder som sedan ligger till grund för åtgärder och insatser. Här ser Karlskrona redan idag en nytta i att kunna visualisera lägesbilderna i den digitala tvillingen.

Norrtälje har flertalet övergripande strategier avseende dagvatten, parkering, grönstruktur, trafik- och mobilitet, bostadsförsörjning, miljö och klimat. En digital tvilling med möjlighet att göra analyser på områdesnivå skulle komma till stor nytta inför uppdatering, implementering och uppföljning av strategierna.

Samma gäller för Huddinge kommun, som har strategier avseende arkitektur, dagvatten, digitalisering, geodata, näringsliv, parker, trafik m.m.

2.3 Översiktsplaner

Nyttor av digital tvilling och analysverktyg (nedan kallat ”verktyget”) och behov av data beskrivs nedan. Beskrivningen av nyttor och behov av data utgår från hur kommunernas översiktsplan bör struktureras enligt Boverkets ÖP-modell 2.1 och de krav som ställs på översiktsplanen enligt PBL (2010:900).

Översiktsplanens (ÖP) utvecklingsinriktning visar de funktioner och samband som är särskilt viktiga att prioritera för kommunens långsiktiga utveckling. Inriktningarna delas upp i bebyggelse, natur och friluftsliv samt kommunikationer och ska redovisa långsiktiga intentioner i grova drag. Mark- och vattenanvändningen ska redovisa grunddragen för den avsedda användningen av alla mark- och vattenområden inom kommunen. I översiktsplanen ska kommunen även redovisa de förhållanden som med hänsyn till allmänna intressen kan ha en väsentlig betydelse för beslut om hur mark- och vattenområden ska användas och hur den byggda miljön ska användas, utvecklas och bevaras. Enligt PBL (2010:900) 3 kap. 23 § ska varje kommun anta en planeringsstrategi senast 24 månader efter ett ordinarie val. Planeringstrategin ska ta ställning till ändrade planeringsförutsättningar och kommunens arbete med översiktsplanen samt bedöma planens aktualitet mot bakgrund till det som lagen kräver av planens innehåll.

Utvecklingsinriktning

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Analys av befolkningsutvecklingstakt för kommunen. Redovisa hur faktisk bebyggelseutveckling och befolkningsutveckling förhåller sig mot mål i ÖP och möjliggör analys angående var, varför och hur.	SCB befolkningsstatistik. Digitaliserad dokumentation av plan- och byggärenden för analys av takt.
Fördelning av nybyggnationer mellan respektive kommundel, vanligt att ÖP anger att ”merparten av bebyggelse ska tillkomma inom dessa orter” för att främja en sammanhållen och flerkärnig bebyggelsestruktur. Genom verktyget kan kommunens handläggare bedöma huruvida planbeskeds-, bygglovs- och förhandsbeskedsansökningar överensstämmer med inriktningen.	Digitaliserade detaljplaner, förhandsbesked och bygglov med geografiska punkter jämförs med de prioriterade orterna utpekade i ÖP för att utvärdera om majoriteten tillkommit inom eller utom dessa.

Mark- och vattenanvändning

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Analys av överenstämmelse mellan vägledande markanvändning i ÖP och tillkommande bebyggelse och åtgärder.	Digitala detaljplaner.

Allmänna intressen – Naturvärden

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Analys av efterlevnad av ställningstagande. Kommuner kan i ÖP ta ställning att områden med naturvärdesklass 1 och 2 ska inte exploateras.	Digitalisera alla planeringsunderlag som tas fram inom planeringsprocessen, till exempel ekosystemstjänstanalyser och naturvärdesinventeringar. ÖP som digital checklista för plan- och byggärenden, handläggare bidrar till att kartlägga ÖP:s efterlevnad i varje ärende.
Nulägesbeskrivning – digitalisering av all inventerad natur som även kan användas för att förutspå vart det troligen finns höga naturvärden i icke-inventerade områden.	Modell som utifrån marktäckesdata, markfuktighet, skogskartläggning, inventeringar med mera förutspår vilka områden som sannolikt hyser höga naturvärden.

Allmänna intressen – Kulturvärden

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Stödverktyg för när och hur hänsyn ska tas till kulturvärden. Analys av efterlevnad av riktlinjer.	Riksintressebeskrivningar och kulturmiljöanalyser används för att bygga en digital vägledning och checklista där handläggare får stöd i och utvärderar hur kulturvärden beaktats i aktuellt ärende inom område där särskilt hänsyn ska tas.

Allmänna intressen – Miljöaspekter

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Nulägesbeskrivning – Kommuntäckande bullerkartläggning som underlag för fortsatt arbete med bullerskyddsåtgärder.	Trafikdata från nationella vägdatabasen och kommunens egna. Kartläggning av bulleråtgärder. Topografiska data. Data om befintlig bebyggelse.
MKN Vatten, kartläggning av kommunens blåstruktur för att identifiera samband som underlag till handlingsplan för god vattenstatus	Provtagning i vattendrag, hav och sjöar.

Allmänna intressen – Klimataspekter

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Tillgängliggör vägledning för rekommenderad lägsta grundläggningsnivå vid hav, sjöar och vattendrag för bebyggelse samt utvärdering av efterlevnad.	Länsstyrelsens planeringsunderlag och digitaliserade plan- och byggärenden.
Ett verktyg för att kartlägga värmeöar och underlag för att prioritera åtgärder och simulera effekter av ändrad markanvändning.	Grund i värmekartläggning från länsstyrelser, digitalisering av planterade träd.

Allmänna intressen – Bebyggelsestruktur

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Verktyget används för analyser av tillkommande bebyggelse och utvärdering av inriktningar i ÖP. Exempel: Geografisk fördelning, täthet, andel och antal bostäder och verksamheter med mera.	Digitalisering av all bygg- och plandata.

Allmänna intressen – Grönstruktur

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Verktyget kan användas för att utvärdera tillgång till grönområden. Både för att utvärdera ÖP efterlevnad, men också under planläggning för att analysera hur aktuell plan kan utformas för att uppfylla mål om närhet till grönområden.	Kartläggning av befintliga grönområden. Kartläggning av förbindelser för att kartlägga tillgänglighet.

Allmänna intressen – Kommunikationer

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Analys av kommunikationsleders funktionalitet och efterlevnad av ÖP mål.	Trafikdata ÅDT från NVDB och kommunen. Fördelning mellan trafikslag. Klassificering av kommunens och statens vägar och järnvägar. Kartläggning av klagomål på infrastrukturen.

Allmänna intressen – Socialt god och tillgänglig livsmiljö

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Verktyget används för att mäta till vilken utsträckning alla kommunens områden och boenden har tillgång till service, arbetsplatser, utbildning, kollektivtrafik, rekreation, kultur, mötesplatser osv. Kan då mäta om utvecklingen leder till att fler eller färre har tillgång samt utvärdera påverkan av nya projekt och instruera vad projekten bör innehålla för att följa vägledning i ÖP/FÖP.	Kartläggning av matbutiker, kollektivtrafikhållplatser, skolor, arbetsplatser, bostäder, boenden, rekreationsplatser, mötesplatser, kultur, apotek osv. samt digitalisering av kommunens kommunikationer, bilvägar, cykelvägar, gångvägar, kollektivtrafikslinjer osv. som tillsammans utgör en modell för att analysera hur stor tillgång till olika målpunkter varje boende har inom en viss tid med olika resemedel.

Allmänna intressen – God hushållning

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Jordbruksmark har ett starkt skydd enligt miljöbalken. I översiktsplanen ska kommunen ta ställning till hur jordbruksmark ska skyddas och hur jordbruksmark kan tas i anspråk. Lagen kräver att ÖP ger riktlinjer som kan vara svåra att applicera, verktyget kan användas vid handläggning för att vägleda och i efterhand utvärdera efterlevnad av riktlinjer.	Jordbruksblock och annan relevant data angående jordbruksmarkens brukningsvärde. Dokumentering och digitalisering av hantering av ärenden på jordbruksmark (från kommunens handläggare).

Allmänna intressen – God ekonomisk tillväxt

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Verktyget redovisar kommunens beredskap för etablering av olika kommersiella verksamheter i olika delar av kommunen. Kan användas av näringslivavdelningar i kontakt med näringslivet eller via verktyget direkt av företagare. Analys av beredskap.	Digitalisering av detaljplaner. Digitalisering av bygglov kopplat till byggrätter i detaljplaner.

Allmänna intressen – Bostadsbyggande och utveckling av bostadsbeståndet

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Beskriva nuläge av bostadsbeståndet med en detaljeringsgrad från hela kommunen ner på kvartersnivå. Utvärdera efterlevnad av mål. Demonstrera påverkan av olika alternativ utifrån olika skalor.	Upplåtelseformer, bostadstyper, bostadsstorlekar. Möjlighet för att ta fram modell som förutser demografisk fördelning som resultat av olika alternativ för bostadsfördelning.

Miljö- eller hållbarhetkonsekvensbeskrivning

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Varje ÖP ska innehålla en MKB/HKB. MKB/HKB ska beskriva konsekvenserna av planen utifrån en rad aspekter. Verktyget kan användas i MKB/HKB för att studera konsekvenserna och jämföra mot olika alternativ. Analysarbete för att beskriva konsekvenser kan nu underbyggas av data i en större utsträckning. Kommunens planerare och MKB/HKB-konsulter kan samarbeta och diskutera genom verktyget.	Respektive data beskrivet ovan.

Planeringstrategi

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Kunskap om måluppfyllelse/efterlevnad av riktlinjer beskrivna för diverse allmänna intressen, ställningstagande till riksintressen och markanvändningens genomförandestatus möjliggör en högupplöst beskrivning av kommunens arbete med översiktsplanen som ligger till grund för analys och beslutsunderlag för fortsatt planering.	Respektive data beskrivet ovan.
Ändrade planeringsförutsättningar (de som går att digitalisera, till exempel geografiskt knutna) kan utvärderas mot översiktsplanen.	Planeringsförutsättningar som kan digitaliseras (exempel: lägsta rekommenderad grundläggningsnivå intill hav, vattendrag osv.) behöver digitaliseras av myndigheter och länsstyrelserna.

2.4 Detaljplaner

All bebyggd miljö, mark och vatten regleras i PBL (Plan och bygglagen). Bestämmelserna syftar till att, med hänsyn till den enskilda människans frihet, främja en samhällsutveckling med jämlika och goda sociala levnadsförhållanden. Detaljplaner är ett sådant instrument som måste följa PBL och omfattar oftast mindre delar av kommunen, kanske ett kvarter eller några fastigheter. En detaljplan är ett juridiskt bindande dokument som styr hur man får använda vissa områden i staden. En detaljplan kan till exempel reglera om marken ska användas till bostäder, verksamheter eller parkmark. Men också hur gator ska anläggas, antal våningar för byggnader och hur mycket som får byggas.

Med detaljplanerna som en bas i den tredimensionella stadsmodellen som berättar för oss vad vi får bygga, kan geografisk information och sensorer kopplas ihop i olika parametrar och vi kan på så vis se historiska data, hur det ser ut just nu och med den informationen kan i sin tur simulera hur det kan se ut i framtiden. Simuleringarna skulle kunna ligga till underlag vid analyser av stadens utveckling i översiktsplanen ner till detaljplanen innan den utförs. Man kan säga att man krocktestar staden innan den byggs. Verktyget kallas för en digital tvilling (CIM City information modell).

En parameter som är mycket viktig för hur staden utvecklas är de socioekonomiska faktorerna där bland annat funktionsblandning är en nyckel för ett bra resultat. I Karlskronaanalysen kan man se en simulering av bland annat flyttmönster i en rörlig tvådimensionell analys. När Karlskrona kommun för samman Karlskronaanalysen med bland annat verktyget plankoll kan analyser genomföras som tar hänsyn till vad som finns idag i form av befintliga bostäder och verksamheter samt det som planeras just nu i form av villor, bostads-, hyresrätter m.m. Med hjälp av maskininlärning och parametrisk design kan analyser göras i den digitala tvillingen som läser ut vad det behövs för typ av bostäder och verksamheter för att få den funktionsblandning som är bäst för området utifrån en helhetsbild av kommunen och översiktsplanens intentioner. Det blir ett verktyg för detaljplaneraren för att kunna styra mot ett

ekologiskt, socialt och ekonomiskt mer hållbart samhälle med hjälp av detaljplaner som är ett juridiskt bindande instrument.

Nedan ges en användarberättelse som beskriver nyttorna med en digital tvilling med analysmöjligheter på områdesnivå för detaljplanearbetet.

Här finns även presentationer som beskriver nyttor för detaljplaner (från webbinariet den 30 juni 2022).

https://storymaps.arcgis.com/stories/1b7fc4c908ae453a8e85cc8ec306a3d6

https://storymaps.arcgis.com/stories/3a7fe6eae9aa4164968fa6d23716df1c

Tidigt skede

Tänk er att redan vid den digitala e-tjänsten för planansökan så markeras det området som är aktuellt, dit all data är kopplad så som geodata i form av riksintresse, översiktsplaneinformation, utredningar och strategiska dokument m.m.

Här får den sökande en indikation på om området de önskar förändra berörs av höga naturvärden, är innanför översiktsplanens intentioner och om det har gjorts tidigare utredningar eller ansökningar i området. Man kan säga att de får ett förhandsbesked på planansökan.

Om den sökande har en 3D-modell på sitt förslag så kan de ladda upp modellen i stadsmodellen och så genereras via ett AI-program (parametrisk design) buller, skugga, dagsljus, vind, siktlinjer, klimatanalys, luftkvalitet, parkeringsnormer m.m. och eventuellt några nya förslag som tar hänsyn till alla parametrarna med förslag på byggnadsvolymer till arkitektens kommande skisser.

I förslaget erhålls även riktlinjer till innehåll utifrån bland annat de socio-ekonomiska analyserna, på vilka funktionsblandningar området behöver, så som antal hyresbostäder, bostadsrätter, villor och verksamheter m.m.

Även BTA och höjder genereras i förslaget för att sökande ska kunna se om det finns en ekonomisk möjlighet för projektet.

Information om närmaste busshållplats, hur stor kapacitet närmaste skola och äldreomsorg har genereras också. Om ansökan senare beviljas skickas dessa uppgifter vidare som en första indikation till handläggare för lokalstrateg, skola och äldreboende m.fl. för en framtida planering och förberedelse inför projektets startmöte.

Om sökande väljer att göra en skarp ansökan så är all berörd information kopplad och handläggaren får ett meddelande via diariesystemet att en ansökan om planbesked har kommit in.

En mall för planbeskedet har kopplats till ett AI-program som kan läsa av och sortera text vilken automatiskt fylls i i planbeskedet.

Handläggaren öppnar ärendet och granskar dokumentet samt kompletterar om något fattas. Sedan skickar handläggaren vidare underlaget för granskning, prioritering och beslut i tidigt skede för ett definitivt planbesked hos nämnden.

Om planbeskedet beviljas diarieförs det och skickas ut tillsammans med ett digitalt planavtal som signeras med Bank ID samt en mötestid för startmöte till sökande.

Samrådsskede

Alla involverade tjänstepersoner får nu också en mötesförfrågan samt ett utkast till planbeskrivning som genererats utifrån planbeskedet. Inför mötet har alla berörda granskat och fyllt i den digitala planbeskrivningen som är kopplad till kartan för området.

När avtalet har signerats genereras ett digitalt dokument utifrån informationen i planbeskedet för Länsstyrelsens yttrande över ”Undersökning om betydande miljöpåverkan”. Handläggaren granskar dokumentet och när det är färdigt skickas underlaget till Länsstyrelsen och diarieförs.

Eftersom Länsstyrelsens alla system är uppkopplade till den nationella geodataplattformen blir handläggningen enkel och snabb.

Snart plingar det till hos handläggaren igen och yttrandet från Länsstyrelsen har kommit in. Yttrandet har då automatiskt lagts in i den digitala planbeskrivningen som är kopplad till kartan.

Under tiden har också underlag till en social konsekvensanalys genererats utifrån insamlade analyser från planbeskrivningen och GIS-systemet som är kopplad till kartan.

Nu finns alla underlag samlade inför första mötet med sökande.

Under mötet kan arkitekten, sökande och tjänstepersoner ladda upp nya 3D-modeller (helst BIM) i den digitala tvillingen för att på plats göra analyser om hur nya förslag kan te sig. Detta kan även göras på distans då mötet och förslaget presenteras i VR.

Sökande går sedan hem och reflekterar. Möjlighet finns att gå in i den digitala tvillingen genom en inloggning med digitalt ID och testa nya förslag.

Resultat från utredningar som kan behöva kompletteras kan också laddas upp i modellen.

När projektet anses färdigt för samråd genereras handlingar så som missiv, kungörelse, fastighetsförteckning, sändlista, undersökning, yttranden, social konsekvensanalys, utredningar m.m. och en länk till projektet i den digitala tvillingen dit medborgare, politiker och andra kan vandra runt i 3D-modellen i VR, samt tycka till och ”krocktesta” projektet. Allt diarieförs och skickas ut enligt sändlista.

I modellen kan yttranden lämnas digitalt. Den som gör ett yttrande kan välja att det är synligt ut mot sociala medier eller bara till handläggaren. Genom att få yttrandena ut mot media så kan en öppen diskussion följas och det blir enkelt att få både positiva och negativa indikationer. Det är dock tydligt att det bara är yttrandena som används via tjänsten som räknas för möjligt framtida överklagande. Yttrandena sorteras av ett AI-program för textbearbetning och genererar en samrådsredogörelse utifrån en förutbestämd mall.

Projektets handläggarstatus går att följa så att tidsuppfattningen om när projektet kan vara färdigt synliggörs. Om någon vill kan de prenumerera på uppdaterade händelser om projekt i staden.

Granskning

Synpunkter från samrådsredogörelsen granskas och förslaget bearbetas på motsvarande sätt som under samrådsprocessen. En granskningshandling genereras med datum och text utifrån planbeskrivningen och detaljplanekartan som är kopplad i dokumentet. Eventuellt nya BIM-modeller uppdateras och resultat från undersökningar m.m. läggs in. När förslaget är redo för granskning så genereras handlingar och länkar på motsvarande sätt som under samrådet och alla kan yttra sig igen.

Antagande

Yttranden från granskningen genereras till ett granskningsyttrande. Eventuella justeringar görs och en antagandehandling skapas utifrån granskningshandlingarna. Handlingarna skickas till nämnden för godkännande.

Eventuellt överklagande

Handlingar genereras automatiskt och skrivs under med digital signatur.

Laga kraft

Handlingar genereras automatiskt och skrivs under med digital signatur. När den digitala signaturen går igenom skickas handlingarna till den nationella databasen där alla kan ta del och jämföra med resten av Sverige och världen. Berörda meddelas automatiskt och förvaltningar meddelas för att kunna ta över projektet och möten bokas in för överlämning.

Genomförande

Nu finns allt underlag digitalt att bygga vidare på i den fortsatta samhällsbyggnadsprocessen som fastighetsbildning, bygglov, byggfas och förvaltning. Ett bygglov kan tex nu komma in som en BIM-modell och direkt ges bygglov, då den digitala tvillingen kan se om BIM-modellen håller sig inom gränserna för detaljplanen och dess analyser.

Projektering som har blivit förvarnade kan direkt sätta i gång när BIM-modellen har laddats upp i bygglovet. Under bygget kan handläggaren se avvikelser och förändringar direkt i modellen. Varningar för avvikelser och fukt m.m. skickas ut till handläggaren när sensorer upptäcker avvikelser.

Då BIM-modellen innehåller tidsschema, budget, energiberäkningar och materialspecifikationer kan detta också följas vidare under förvaltningsskedet och en eventuell framtida rivning.

2.5 Stadsutveckling

Nyttor av digital tvilling och analysverktyg (nedan kallat ”verktyget”) och behov av data och digitalisering beskrivs nedan. Beskrivningen av nyttor utgår från certifieringssystemet Citylab, som är utvecklat och förvaltas av Sweden Green Building Council. I Citylab ingår indikatorer för projektplanering, processtyrning och fokusområden avseende hållbarhetsaspekter.

I alla stora stadsutvecklingsprojekt i Norrtälje upprättas hållbarhetsprogram som är strukturerade enligt fokusområden i det svenska certifieringssystemet Citylab. Hållbarhetsprogrammen antas politiskt och knyts till detaljplaner och avtal med exploatörer vid markförsäljning. Hållbarhetsprogrammen är inte certifierade.

En digital tvilling med analysverktyg skulle komma till stor nytta inför upprättande av och vid implementering och uppföljning av hållbarhetsprogram och handlingsplaner i stadsutvecklingsprojekt.

Projektplanering – Nuläge (Nulägesbeskrivning)

Syfte (Citylab): Säkerställa att lokala förutsättningar och utmaningar har preciserats i projektets nulägesbeskrivning, som ger underlag för att formulera vision, projektmål och åtgärder.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Detta är en av de främsta nyttorna med verktyget. Att kunna visualisera data över tid på områdesnivå i kombination med en digital tvilling skapar förutsättningar för att göra analyser för historik och nuläge samt scenarier för framtiden, d.v.s ett gediget och faktabaserat underlag för att formulera vision, projektmål och åtgärder för utveckling av ett område.	Se nedan exempel på vilka hållbarhetsaspekter som nulägesbeskrivning kan tas fram för och vilken data som behövs.

Projektplanering – Vision (Projektets vision)

Syfte (Citylab): Formulera en vision som är en kort beskrivning av en framtidsbild av stadsdelen, när projektet är genomfört och då människor bor och är verksamma inom området.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Kunskap om historik och nuläge för området, närområdet, staden, kommunen och regionen behövs för att formulera en vision för utveckling av ett område, vilket verktyget kan skapa förutsättningar för.	Se nedan exempel på vilka hållbarhetsaspekter som nulägesbeskrivning kan tas fram för och vilken data som behövs, som ger underlag för att formulera områdets och projektets vision.

Projektplanering – Mål (Projektmål)

Syfte (Citylab): Säkerställa att samtliga 10 övergripande hållbarhetsmål och 17 fokusområden i Citylab Guide beaktas i planering och genomförande av stadsutvecklingsprojektet.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Kunskap om historik och nuläge för området, närområdet, staden, kommunen och regionen behövs för att formulera projektmål för utveckling av ett område, vilket verktyget kan ge.	Se nedan exempel på vilka hållbarhetsaspekter som nulägesbeskrivning kan tas fram för och vilken data som behövs, som ger underlag för att formulera projektmål.
Den digitala tvillingen blir ett gemensamt verktyg för kommunen, exploatörer, entreprenör för allmän platsmark, arkitekter, konsulter, leverantörer m.fl.	Varierar beroende på projektmål och åtgärder.
Projektmålen kan följas upp i genomförande och förvaltning och åtgärder utvärderas kontinuerligt.	Varierar beroende på projektmål och åtgärder.

Projektplanering – Synergier och målkonflikter (Konsekvensbedömning)

Syfte (Citylab): Säkerställa att synergier och målkonflikter identifieras och avhandlas kontinuerligt i projektets olika skeden, som kvalitetssäkrat underlag inför beslut.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
När olika hållbarhetsaspekter kan visualiseras och analyseras i ett och samma verktyg skapar det möjligheter för att identifiera synergier och målkonflikter i tidigt planeringsskede och under genomförandet.	Se nedan exempel på vilka hållbarhetsaspekter som kan visualiseras och analyseras.

Projektplanering – Uppföljning (Återrapportering)

Syfte (Citylab): Säkerställa att åtgärder i handlingsplanerna genomförs samt att projekt och aktörer systematiskt utvärderar sitt arbete, tar vara på lärdomar samt delar med sig av dessa till andra. Återrapporteringen är ett stöd för att bibehålla ett delat ansvarstagande och för att gemensamt nå projektmålen som preciserats i hållbarhetsprogrammet.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Verktyget är centralt under hela projektet – från tidig planering till genomförande och förvaltning, där uppföljning och återrapportering till alla aktörer sker kontinuerligt. Detta skapar förutsättningar för att projektmål och önskade effekter nås.	Varierar beroende på projektmål och åtgärder. Se nedan exempel på vilka hållbarhetsaspekter som kan visualiseras och analyseras vid uppföljning.
Efter genomfört projekt kan projektmålen följas upp, t.ex. genom platsbesök, enkäter och digitala verktyg.	Varierar beroende på projektmål och åtgärder.

Processtyrning – Organisation (Hållbarhetsstyrning)

Syfte (Citylab): Säkerställa att medverkande aktörer bidrar till projektets styrning och arbetsprocesser, samt att rätt kompetens involveras och att ansvarsfördelningen tydliggörs.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Verktyget är centralt för hållbarhetsstyrning under hela projektet – från tidig planering till genomförande och förvaltning. Det skapar förutsättningar för att nå projektmål, att processen är transparent och att alla aktörer bidrar till att projektmålen nås.	Varierar beroende på projektmål och åtgärder.

Processtyrning – Organisation (Förankring)

Syfte (Citylab): Säkerställa att hållbarhetsprogram och handlingsplaner är förankrade med berörda aktörer.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Verktyget kan användas för att visa faktabaserade underlag och förankra vision, projektmål och åtgärder samt de resurser som behövs för projektets genomförande.	Varierar beroende på vad som kan visualiseras i verktyget samt vilka projektmål och åtgärder som fastställs.

Processtyrning – Samverkan (Samverkansprocess)

Syfte (Citylab): Precisera hur projektets aktörer ska samverka i den interna projektorganisationen och med externa aktörer.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Verktyget ger ett bra underlag för att i ett tidigt skede starta upp samverkan kring digital information och utvecklingen av området och det blir ett centralt verktyg i hela projektet. Medverkande aktörer kan identifiera inom vilka aspekter de behöver samverka mer, hur de kan skapa synergier och hantera målkonflikter.	Varierar beroende på vad som kan visualiseras i verktyget samt vilka projektmål och åtgärder som fastställs.

Processtyrning – Delaktighet (Dialog)

Syfte (Citylab): Skapa delaktighet och inflytande samt ta vara på lokala aktörers intressen och kunskap.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Verktyget kan användas för medborgardialoger, medborgarengagemang och löpande kommunikationsinsatser	Varierar beroende på vad som kan visualiseras i verktyget samt vilka projektmål och åtgärder som fastställs.

Processtyrning – Innovation

Syfte (Citylab): Uppmuntra aktörer i stadsutvecklingsprojektet att utmana komplexa lokala problem genom nytänkande och innovationer.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Verktyget och processer kring samverkan, delaktighet m.m. skapar goda förutsättningar för nytänkande och innovationer, som även kan visas upp i verktyget.	Varierar beroende på vad som kan visualiseras i verktyget samt vilka projektmål och åtgärder som fastställs.

Funktioner

Syfte (Citylab): Förutsättningar ska skapas för ett nära, tillgängligt och blandat utbud av bostäder, arbetsplatser, service, kultur och rekreation i det planerade området, med beaktande av det befintliga utbudet av dessa funktioner i närområdena.

Nyttor	**Behov av data och digitalisering**
Analyser av behov och efterfrågan på bostäder. Scenarioanalyser för hur olika bostadsfördelningar i området som ska utvecklas påverkar bostadssegregation och kommunens bostadsförsörjningsmål. Analyser av närhet, tillgänglighet och hur man rör sig mellan bostad, arbete, service m.m. Möjliggör stadsrumsanalyser i verktyget.	Upplåtelseformer, lägenhetsstorlekar och prisnivåer på befintliga bostäder i hela kommunen. Demografisk data för boende (utbildning, medelinkomst, försörjning, ålder, kön m.m.). Mäklarstatistik avseende fastighetspriser. Planerad bostadsbebyggelse.
Analyser av tillgång till service och rekreation i närområdet och behov av service inom området (skola, förskola, vårdcentral, apotek, affärer, restauranger, kulturell service, faciliteter för rekreation och friluftsliv etc.).	Befintlig service i bebyggd miljö och planerad service.

Bebyggelsestruktur

Syfte (Citylab): Mark ska planläggas och användas på ett resurseffektivt sätt, anpassat till såväl lokala förutsättningar som omvärldsförutsättningar där befintlig och ny bebyggelse länkas samman, för att åstadkomma en fysiskt och socialt sammanhängande och integrerad stad.

Nyttor	**Behov av data och digitalisering**
Analyser avseende landskapliga, byggda, kulturella, sociala och funktionella förutsättningar. Identifiera barriärer. Analyser avseende funktionsblandning.	Topografi, vegetation, befintlig bebyggelse och infrastruktur, mötesplatser, service, kultur, rekreationsområden.
Visualisering av vilka naturvärden som finns inom området och närområdet.	Resultat från naturvärdesinventeringar och ekosystemtjänstanalyser. Information om naturvärden t.ex. fridlysta eller skyddsvärda arter. Information om t.ex. trädfällning och bevarande av resurser inom området kan läggas in i verktyget.
Visualisering av vilka förhållanden som finns för mark och vatten i området och närområdet.	Resultat från undersökningar av mark och vatten, t.ex. hydrogeologiska, geotekniska och miljötekniska markundersökningar. Information om efterbehandling av mark och resultat från kompletterande undersökningar kan läggas in i verktyget under genomförandeskedet.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Analysera, optimera och planera för markarbeten. Schaktvolymer och behov av efterbehandling för olika scenarier för bebyggelsen skulle kunna visualiseras och beräkningsverktyg för kostnader för olika scenarier kan kopplas till verktyget.	Topografi, vegetation, resultat från undersökningar av mark och vatten, t.ex. hydrogeologiska, geotekniska och miljötekniska markundersökningar.
Utvärdera projekt- och bebyggelseförslag från exploatörer. Att alla förslagen finns samlade och uppdateras under genomförandet ger en bra helhetsbild för området. Verktyget ger stöd under hela genomförandeskedet vid upprättande och uppföljning av handlingsplaner och vid dialog med exploatörer, entreprenörer, arkitekter, landskapsarkitekter, konsulter m.fl.	BIM-modeller med projekt- och bebyggelseförslag.

Platser

Syfte (Citylab): Den byggda och naturliga miljön ska erbjuda trygga och tillgängliga offentliga och semi-offentliga platser och stråk, som är attraktivt utformade för att bidra till välbefinnande och sociala möten. Platser som är en del av kvartersmark, såsom innergårdar i bostadskvarter, takträdgårdar eller takterrasser, ska där det är möjligt erbjuda öppenhet mot kringliggande offentliga friytor för att öka områdets överblickbarhet och understödja social sammanhållning.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Verktyget kan användas för att planera offentliga miljöer och kvartersmark. Det möjliggör analyser avseende platsers och stråks kvaliteter och tillgänglighet. Ger ett bra underlag för att utvärdera hur bebyggelse, offentliga, privata och semioffentliga platser samspelar med omgivande natur och bebyggelse. Informationen blir mer detaljerad under genomförandeskedet.	3D-modeller med information om funktioner i offentliga miljöer.
Den digitala tvillingen kan innefatta dokumentation om material för allmän platsmark, vilket är värdefullt vid drift och underhåll. Viktigt för Mark och exploatering för ekonomiska bedömningar, bedömningar avseende hållbarhet, tillgänglighet m.m. Även viktigt för driften (gata/park).	Information om material för allmän platsmark.
När området är utvecklat kan uppföljning ske via enkäter och digitala verktyg, vars resultat kan läggas in i verktyget.	Resultat från enkäter och digitala verktyg. Kartläggning av sociala möten (stadslivsanalys).

Lärmiljöer

Syfte (Citylab): Skolor och förskolor ska finnas i tillräcklig utsträckning i närområdet och utformas med goda inom- och utomhusmiljöer, som en grund för barns inlärning och utveckling, samt vara hållbart integrerade i stadsmiljön via trygga och säkra skolvägar.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Ger goda förutsättningar för att planera för lokalisering och utformning av förskolor avseende t.ex. buller, luftkvalitet, trygga och säkra vägar samt närhet till natur och bostäder. Avstånd till skolor och förskolor i närliggande områden kan visualiseras.	Lokalisering av skolor och förskolor i närområdet. Bebyggelse, grönområden, vägar, resultat från mätningar av buller och luftkvalitet.
Dokumentation om materialval i byggnader och utomhusmiljöer i förskolor och skolor kan finnas i verktyget och uppdateras i förvaltningsskedet.	Information om material i byggnader och utomhusmiljö för förskolor och skolor.
Information om hur hållbarhet har beaktats för förskolor och skolor kan synliggöras. Beaktande av hållbarhet kan användas i undervisningen.	Information om hur hållbarhet har beaktats.

Kulturmiljöer

Syfte (Citylab): Den befintliga miljöns kulturvärden med dess värdebärande karaktärsdrag ska vara en utgångspunkt för utvecklingen av bebyggelsemiljön. Kulturvärdena ska tas tillvara genom att i olika grad nyttjas, bevaras och synliggöras på platsen.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Underlätta planeringen av stadsstrukturen för ett område, så att den samspelar med omgivningen.	Bebyggelse, infrastruktur, grönområden och kulturminnen.
Underlättar uppföljning av att principer för struktur och bebyggelse följs.	Projekt- och bebyggelseförslag med information om hur beaktande har skett avseende kulturminnen.
Verktyget kan vara ett bra underlag vid upprättande och uppföljning av handlingsprogram för konst. En digital konstpromenad kan väcka intresse för konst och ett fysiskt besök till området.	Information om konstverk.

Lokal försörjning

Syfte (Citylab): Förutsättningar ska skapas för lokal försörjning under stadsutvecklingsprojektets genomförande samt för bestående, lokala försörjningsmöjligheter under förvaltningsskedet.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Analysverktyg som visar demografiska data på områdesnivå ger underlag vid diskussioner med kommunala förvaltningar, Arbetsförmedlingen, exploatörer, entreprenörer m.fl. avseende socioekonomiska förutsättningar och skillnader i olika områden i kommunen samt hur lokal försörjning kan skapas under projektets genomförande och därefter.	Utbildningsnivå, förvärvsfrekvens, medelinkomst, kön.
I en digital tvilling för en hel stad eller kommun kan möjligheter för lokal försörjning visualiseras. Analysverktyg kan visa trender över tid avseende t.ex. utbildningsnivå och medelinkomst.	Utbildningsnivå, förvärvsfrekvens, medelinkomst, arbetsgivare som erbjuder praktik/jobb.

Transporter

Syfte (Citylab): Att sänka miljöbelastningen samt öka effektiviteten och tillgängligheten för alla genom att främja hållbara färdsätt och hållbara logistiklösningar.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Visualisering av transportalternativ. Verktyget kan användas för att utvärdera olika transportlösningar avseende hållbarhet, barn- och äldreperspektiv, tillgänglighet, trygghet, påverkan på natur m.m. Mer detaljerad information kan uppdateras i verktyget under genomförandeskedet.	Trafikslag för kollektivtrafik, avstånd till kollektivtrafik, information om turtäthet. Gång- och cykelnät, bilvägar, mobilitetshus, parkeringsplatser för bilar och cyklar, bilpooler m.m.
När området är utvecklat kan verktyget visa realtidsdata om transport och parkering.	Lediga parkeringsplatser, laddplatser för elbilar, hur många som transporterar sig till och från området med hållbara färdsätt. Vilka gång- och cykelvägar som finns och hur man tar sig till olika funktioner/platser. Sensordata om hur människor rör sig kan användas.

Digital samhällsbyggnad

Syfte (Citylab): Digital samhällsbyggnad innebär att den information som tas fram av aktörer i stadsutvecklingens olika skeden ska vara tillgänglig för andra aktörer. Digitala verktyg och den information som en stad behöver eller genererar bör integreras och användas för att utveckla staden hållbart.

Nyttor	**Behov av data och digitalisering**
Infrastruktur för bredband, laddstolpar m.m. kan läggas in i verktyget. Det ger ett bra underlag inför markarbeten i området och samordning med anläggning av VA och annan infrastruktur.	Infrastruktur för bredband, lokalisering av laddstolpar m.m.
Mätning, visualisering och individuell styrning av värme, el och vatten kan visas i verktyget.	Realtidsinformation om värme, el, vatten.
Verktyget kan bidra vid optimering av tekniska system som leder till energibesparingar och hållbar energiproduktion.	Infrastruktur för energi. Realtidsinformation om värme, el, vatten.
Hur hållbarhet beaktas i genomförandeskedet skulle kunna visualiseras.	Data avseende logistik, avfall och bränsle.
I förvaltningsskedet kan realtidsdata visas, vilket underlättar för boende och besökare att välja hållbara alternativ. Digitala lösningar som bidrar till delande kan även bidra till social sammanhållning och att boende lär känna varandra.	Kollektivtrafik (läge, turtäthet), erbjudanden om återbruk och delning.
Verktyget kan användas i pedagogiskt syfte för att berätta om hur hållbarhet har beaktats vid planering och genomförande och hur det beaktas i förvaltningsskedet.	Information om hur hållbarhet har beaktats. Information kan finnas i den digitala tvillingen och kan visas via mobil och QR-koder i den fysiska miljön.

Luft

Syfte (Citylab): En god luftkvalitet ska säkerställas och luftkvalitetsfrågor ska inkluderas i ett tidigt skede för att undvika framtida problem.

Nyttor	**Behov av data och digitalisering**
Verktyget kan användas för att planera lokalisering av förskolor, bostäder m.m. baserat på luftkvalitet. Resultat från luftkvalitetsmätningar kan visas. Simuleringar kan genomföras med hjälp av parametrisk design för att optimera utifrån olika faktorer, som luftkvalitet.	Bebyggelse, grönområden, vägar, resultat från mätningar av luftkvalitet.
Luftkvaliteten under genomförandeskedet kan mätas och visas i verktyget.	Resultat från mätningar av luftkvalitet.
Mätningar av luftkvalitet inomhus och utomhus kan visas i realtid.	Resultat från mätningar av luftkvalitet.
Uppföljning kan ske via enkäter, för att få svar på hur boende upplever inomhusmiljön. Resultatet kan läggas in i verktyget.	Resultat från enkäter.

Ljus

Syfte (Citylab): Goda ljusförhållanden ska säkerställas för att värna om hälsoaspekter och urbana kvaliteter avseende orienterbarhet, trafiksäkerhet, trygghet och estetik.

Nyttor	**Behov av data och digitalisering**
I verktyget kan planering av belysning ske och analyseras avseende t.ex. trygghet, orienterbarhet, trafiksäkerhet och estetik. Vid mer detaljerad planering och projektering i genomförandeskedet kan information uppdateras.	Bebyggelse, vegetation, vägar, stråk, belysning.
Dagsljusinsläpp till inomhusmiljö kan simuleras och optimeras för olika bebyggelsescenarier med hjälp av parametrisk design.	Bebyggelse, vegetation, dagsljus.
Solljusstudier av gårdar, offentliga och semi-offentliga miljöer kan genomföras.	Bebyggelse, vegetation, solljus.
Vilka gång- och cykelvägar och offentliga miljöer som är belysta kan visas.	Gång- och cykelvägar, offentliga miljöer, belysning.
Realtidsdata för t.ex. energianvändning och producerad solenergi till gatubelysning kan visas.	Realtidsdata om användning och produktion av energi.

Ljud

Syfte (Citylab): En god ljudmiljö ska eftersträvas genom att motverka störande ljud och genom att bidra till positiva ljudupplevelser för en hållbar stadsmiljö

Nyttor	**Behov av data och digitalisering**
Med hjälp av parametrisk design kan scenarier för bebyggelsestruktur tas fram för att ta hänsyn till buller.	Bebyggelse, vägar, information om ljud från trafik, industri etc.
Optimering av offentliga vistelse- och mötesplatser, gårdar, uteplatser, balkonger och gator, både för att minimera störande ljud och bidra till positiva ljudupplevelser.	Bebyggelse, vägar, ljud från trafik, industri etc.
Bullermätningar under genomförandet och i förvaltningsskedet kan visas.	Resultat från bullermätningar. Sensorer kan ge realtidsdata.

Grön- och blåstruktur

Syfte (Citylab): Mångfunktionella grön- och blåytor med goda förutsättningar för fungerande ekosystem ska bevaras, utvecklas eller skapas.

Nyttor	**Behov av data och digitalisering**
Se fokusområde 2. Kopplingar till angränsande områden kan också visas.	Naturvärden, rekreativa värden och ekosystemtjänster.
Skötselinstruktioner anpassade för naturvärden i området kan upprättas och ligga till grund för förvaltningen. Dessa instruktioner skulle kunna finnas i verktyget och uppdateras vid behov.	Skötselinstruktioner.

Klimatanpassning

Syfte (Citylab): Samhällets robusthet inför omvärldens förändringar ska öka och sårbarheten för framtida extrema skyfall och stigande nivåer i hav, vattendrag och sjöar samt ökade temperaturer ska minimeras.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Visualisera förhållanden för mark och vatten.	Topografi, bebyggelse, dagvattenlösningar, grundvattennivåer, markföroreningar, geotekniska och hydrogeologiska förhållanden.
Genomföra skyfallsmodelleringar med hjälp av verktyget. Dagvattenlösningar och skyfallsmodelleringar från exploatörers fastigheter och den allmänna platsmarken i en gemensam modell ger en bättre överblick över hela området och eventuella behov av klimatanpassningsåtgärder.	Topografi, bebyggelse, dagvattenlösningar, grundvattennivåer, geotekniska och hydrogeologiska förhållanden.
Sol-, skugg- och vindstudier för att skapa ett bra lokalklimat på gårdar och offentliga miljöer.	Topografi, bebyggelse, utformning av gårdsmiljöer och offentliga miljöer.
Information om översvämningar, skador på grund av skyfall och enkätsvar om hur lokalklimatet upplevs kan läggas in i verktyget och ge underlag inför kompletterande klimatanpassningar.	Resultat från enkäter och data från uppföljning efter översvämningar.

Materialflöden

Syfte (Citylab): En låg resursanvändning ska eftersträvas genom att skapa och utnyttja cirkulära flöden för förnybara och fossila resurser, där användningen av förnybara resurser prioriteras före fossila.

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Sopkärl kan märkas ut i verktyget. De kan ha sensorer som signalerar när de behöver tömmas, vilket visas i realtid.	Lokalisering av sopkärl. Information om när sopkärl behöver tömmas.
Vilka lösningar som planeras avseende avfallshantering, återbruk och cirkulära resursflöden kan visas i planeringsskedet och sedan när dessa finns på plats.	Lokalisering av och funktioner för avfallshantering, återbruk och cirkulära resursflöden.
Möjligheter till odling på kvartersmark och offentlig mark kan visas.	Var odling sker och kan ske.

Produkter

Syfte (Citylab): Val av produkter och material ska göras så att spridning av miljö- och hälsofarliga ämnen till luft, vatten och mark undviks, samt för att skapa förutsättningar för goda arbetsvillkor och en god arbetsmiljö i produktions- och byggskedet.

Nyttor	**Behov av data och digitalisering**
Alla byggaktörer bör arbeta aktivt med kravställning i upphandling och entreprenadgenomförande så att hållbara produkter, utifrån ett livscykelperspektiv, väljs. Det är viktigt att då även ställa krav på den digitala informationen, för att möjliggöra dokumentation av material och produkter i verktyget. Det finns standarder och plattformen Nationella Riktlinjer som kan användas för att underlätta sådan kravställning.	Information om material och produkter i byggd miljö.
Genom att kontinuerligt lägga in information om vilka produkter som väljs i byggnader, offentliga miljöer och infrastruktur i verktyget sker uppföljning under hela genomförandeskedet (istället för i slutet, då det är svårt att korrigera).	Information om material och produkter i byggd miljö.
Underhållsplaner kan läggas in i digitalt format i verktyget, vilket säkerställer korrekt skötsel för lång hållbarhet för alla byggnader och anläggningar.	Underhållsplaner med detaljerad information om drift, underhåll och skötsel.

Vatten

Syfte (Citylab): En miljö- och hälsomässigt tillförlitlig och resurseffektiv vattenförsörjning och vattenförvaltning ska säkerställas med en säker leverans av dricksvatten liksom ett hållbart och resurseffektivt omhändertagande av spillvatten (svart- och gråvatten) samt regn- och dagvatten.

Nyttor	**Behov av data och digitalisering**
Dagvattenlösningar och skyfallsberäkningar för kvartersmark tillsammans med allmän platsmark ger en total bild för området avseende dagvatten, skyfall och behov av klimatanpassning.	Topografi, vegetation, grundvattennivåer, höjdsättning av bebyggelse och infrastruktur, dagvattenlösningar, klimatanpassningsåtgärder, havshöjning.
Verktyget kan underlätta i förvaltningsskedet, då uppföljning kan ske avseende översvämningar och bedömning göras av behov av eventuella kompletterande åtgärder.	Information om översvämningar.

Energi

Syfte (Citylab): Utsläpp av växthusgaser från områdets byggnader, anläggningar och infrastruktur ska minimeras genom hög energieffektivitet och användning av förnybara energikällor med begränsad miljö- och hälsopåverkan.

Nyttor	**Behov av data och digitalisering**
Energilösningar tas fram för att minimera växthusgasutsläpp och skapa synergier med omgivande områden. Exploatörer, entreprenör och kommunen kan uppdatera information avseende energilösningar under genomförandeskedet.	Infrastruktur och information om energisystemet.
Lokalisering och utformning av byggnader och allmän platsmark kan optimeras för att nyttja solenergi.	Bebyggelse, utformning och lutning av tak, placering av installationer för solenergi.
System och styrning som verkar för ett utjämnat effektuttag kan studeras.	Infrastruktur och information om energisystemet.
Energianvändning och -produktion för hela området, varje byggnad och anläggning kan visas i realtid.	Energianvändning och energiproduktion (t.ex. solenergi)

2.6 Landsbygdsutveckling

Nyttor av digital tvilling och analysverktyg (nedan kallat ”verktyget”) och behov av data beskrivs nedan. Beskrivningen av nyttor och behov av data utgår från aspekter som är av betydelse för att främja en positiv utveckling av landsbygden där samhällsplaneringen behöver andra lösningar än i tätorter. På liknande sätt som för stadsutvecklingsprojekt kan olika analyser genomföras för att utveckla landsbygd och samhällen hållbart.

Ekonomiskt stöd

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Verktyg som en plattform för landsbygdföreningar eller privatpersoner att använda för att söka ekonomiskt stöd för projekt. Ansök genom att beskriva vad och var du söker stöd för och utifrån dessa detaljer ges råd om vilka sorters stöd som kan sökas och från vilken myndighet (kommunen, Naturvårdverket, länsstyrelsen osv.). Kan sedan användas för att kartlägga var projekt fått stöd, genom vilka medel, var inga projekt fått stöd osv. Kan potentiellt leda till en mer jämn fördelning av stöd till olika kommundelar.	Digital och GIS-baserad dokumentation av ansökningar och beslut av stöd.

Mobila tjänster

Nyttor	Behov av data och digitalisering
För att tillgodose behovet av samhällsservice på glesbygden kan tjänster såsom vård och bibliotek behövas lösas mobilt genom till exempel bokbuss eller vårdbuss. För att säkerställa att alla nås av information om när den mobila tjänster anländer till deras ort kan verktyget användas för att visa tjänstens schema och skicka notis när det närmar sig.	Planeringen av de mobila tjänsterna automatiskt läggs in i den digitala tvillingen.

Obemannade butiker

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Obemannade butiker kan vara särskilt värdefulla för landsbygden där butiker med personal inte är ett ekonomiskt rimligt alternativ. Verktyget kan kartlägga var dessa finns, informera om när butiken har varor, vilka varor och samordna skötsel av butiker om detta kan lösas genom de som bor i området.	Information från företag som driver butikerna.

2.7 Befintlig bebyggelse

Nyttor av digital tvilling och analysverktyg (nedan kallat ”verktyget”) och behov av data beskrivs nedan. Beskrivningen av nyttor och behov av data utgår från aspekter som är av betydelse för kommunens arbete med att beakta utvecklingen inom den redan befintliga bebyggelsen.

Skolplanering

Nyttor	Behov av data och digitalisering
Kunskap och analys om skolornas upptagningsområde; var bor de barn och elever som går i respektive skola. Analys om hur detta förändras över tid. Stöd i bedömning av vilka åtgärder som kan behövas.	Digitalisera data från skolverksamheter.

Generationsväxling

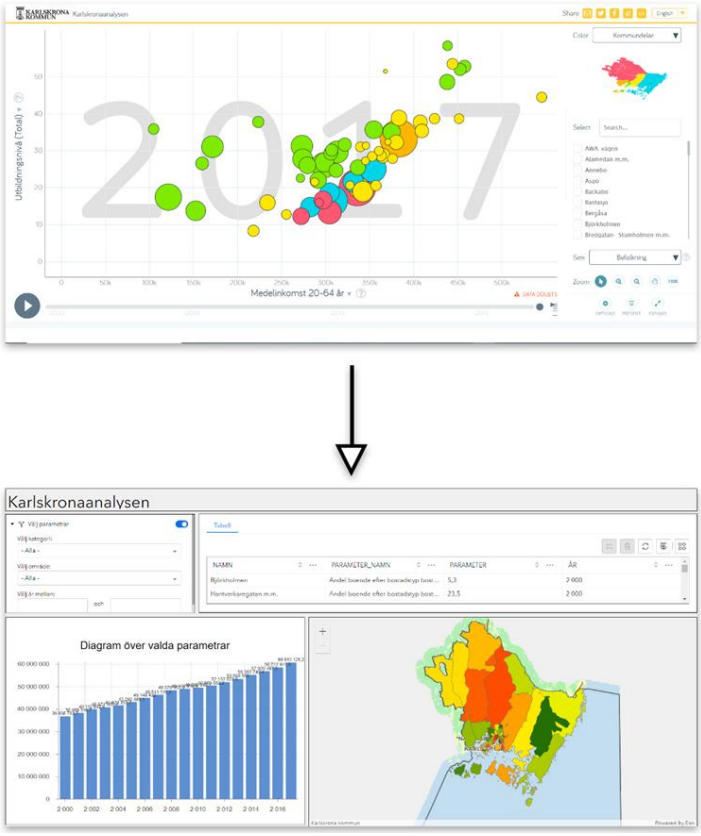
Nyttor	Behov av data och digitalisering
Analys om hur demografi ändras över tid i befintliga bostäder. Prognostisera framtida behov.	Befolkningsstatistik över flera år. Data från plan- och byggärenden.

Permanentgrad

Nyttor	Behov av data
Kunskap och analys hur bostadsområden används, var ökar andelen permanentboende, vilka områden består som fritidshus.	Befolkningsstatistik över flera år. Data från plan- och byggärenden.

3 Kombination av stadsmodell och analysverktyg

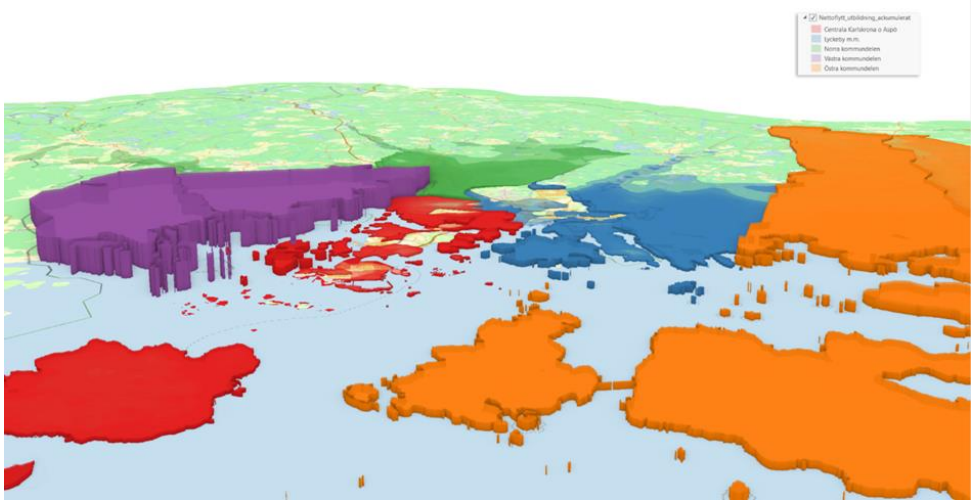
Karlskrona kommun har anlitat S-Group Solutions för att överföra data från Karlskronaanalysen till GIS-plattformen ArcGIS för att vidareutveckla, analysera och visualisera resultaten tillsammans med stadsmodellen i den digitala tvillingen. För att kunna genomföra detta har datastrukturen anpassats från Gapminder till en filbaserad geodatabas och konvertering av de geografiska områdena har skett med hjälp av ett script. Både ArcGIS Dashboard och ArcGIS Experience Builder har testats för presentation av data utifrån olika funktionaliteter. Båda bygger på att användaren filtrerar ut den variabel som ska visas och analyseras. Andra val som kan göras är exempelvis delområde, kategori och år.



Figur 6 *Karlskrona kommun har anlitat S-Group Solutions för att överföra data från Karlskronaanalysen till GIS-plattformen ArcGIS.*

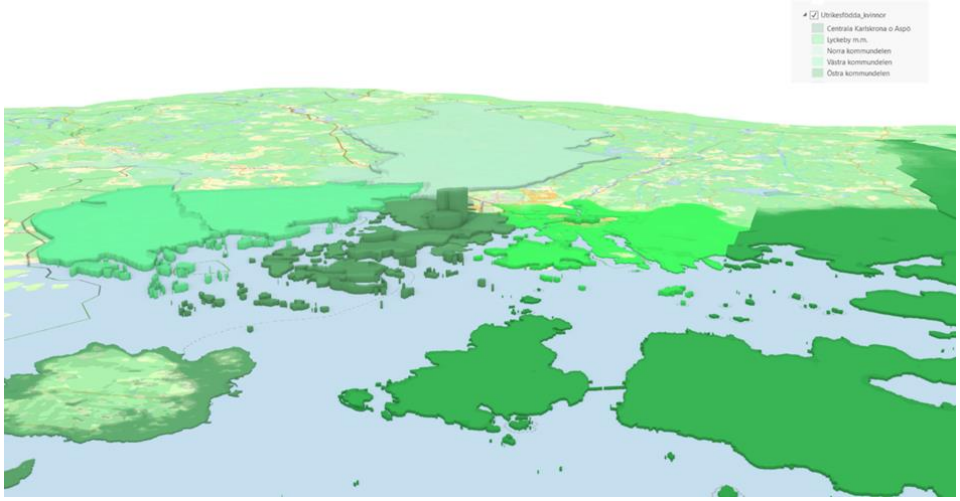
Illustrationen nedan visar ett exempel på hur data från Karlskronaanalysen kan visualiseras i en 3D-modell. Färgerna representerar olika kommundelar. Totalt innehåller Karlskronaanalysen 63 delområden. Höjden som visas i områdena skapas utifrån variabeln som har valts, i detta fall Nettoflyttning efter högre utbildning,

ackumulerat. De områden som har störst höjd är vinnare när det gäller inflyttning, medan områden som förlorar invånare när de får högre utbildning ligger under marknivån och kartan därför syns igenom.



Figur 7 *Visualisering av nettoflyttning efter högre utbildning, ackumulerat i 3D-modell.*

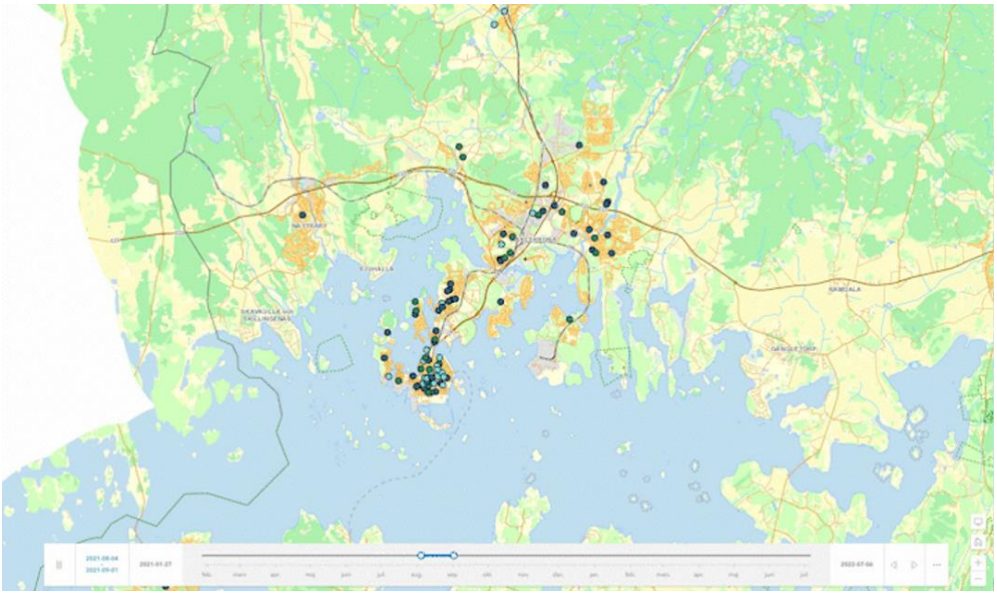
Nästa exempel visar en annan variabel från Karlskronaanalysen, nämligen andel utrikesfödda kvinnor. I bilden symboliserar färgerna återigen fem olika kommundelar som i sin tur är indelade i mindre delområden, med mest detaljerad indelning i centrala Karlskrona. Där blir det också tydligt var de största andelarna av variabeln finns.



Figur 8 *Visualisering av andel utrikesfödda kvinnor i 3D-modell.*

I uppdraget till S-Group ingick även att visualisera exempel från Karlskronas incidentrapporteringssystem som är en del av arbetet med brottsförebyggande och trygghetsskapande åtgärder. EST står för effektiv samordning för trygghet som är ett systematiskt sätt att jobba med det trygghetsskapande arbetet. En del innebär

rapportering, granskning och analys av incidenter för att få en gemensam lägesbild av trygghet i ett område över tid. Det exempel som visas här är incidenter som rör inbrott och stöld under period av ett och ett halvt år där de olika färgerna på bollarna visar olika underkategorier av inbrott och stöld. I rapporteringssystemet finns flera andra kategorier och incidenter som kan visualiseras och analyseras genom ArcGIS-plattformen.



Figur 9 *Visualisering av incidenter som rör inbrott och stöld i Karlskrona under period av ett och ett halvt år, där de olika färgerna på bollarna visar olika underkategorier av inbrott och stöld.*

Karlskrona kommer att fortsätta att utveckla möjligheterna till analys med hjälp av olika verktyg och ser det som ett steg av ständig förbättring och förfining i takt med ökad insikt och kunskap. Statistik kan kombineras med andra analysverktyg för att göra kraftfulla simuleringar och visualiseringar av olika utvecklingsmöjligheter.

Ett sådant analysverktyg som Karlskrona kan kombinera med är Plankoll. Ett eget verktyg som kommunen håller på att utveckla just nu. Det sammanställer vad som finns i dag i form av befintliga bostäder och verksamheter m.m. tillsammans med det som planeras genom detaljplaner i form av antal villor, bostadsrätter, hyresrätter och andra verksamheter. På så vis kan visualisering ske av vad det finns för planreserver och antal bostäder som de aktuella planerna innehåller.

Med hjälp av maskininlärning och parametrisk design – där olika lösningar kan testas – är tanken att analyser från Karlskronaanalysen samkörs med Plankoll och andra analyser för att simulera den bästa funktionsblandningen för kommunen, staden och ner till delområdesnivå. Återkoppling kan göras till befolkningsprognosen och uppföljning av befolkningsutveckling jämfört med planer och så vidare. Verktyget blir kraftfullt i de tidiga skedena i samhällsbyggnadsprocessen.

4 Satsningar och samarbeten

Att utveckla och förvalta digitala tvillingar med möjlighet till analyser på områdesnivå över tid kommer bli mycket kostsamt och tidskrävande om varje kommun, region, länsstyrelse, statliga organisationer, privata aktörer, akademin, civilsamhället m.fl. ska göra arbetet själva. Det finns stora vinster både ekonomiskt och kunskapsmässigt om aktörer inom samhällsbyggnad samverkar samt delar kunskap och resurser. Nedan framgår ett urval av möjliga organisationer och satsningar där samverkan och delning av kunskap och resurser skulle kunna drivas genom.

4.1 Sveriges kommuner och regioner (SKR)

SKR har under våren 2022 genomfört en workshopserie kring ”Digital Tvilling – kommunala/regionala behov”. På dessa workshops har bl.a. tillämpningsområden, nyttor, omfattning, innehåll och beroenden diskuterats. Internationell och nationell utblick har genomförts. Projektspecifikation för framtagning av referensarkitektur har tagits fram och arbetet med referensarkitekturen har påbörjats.

Referensarkitektur är en samling best practice för hur en digital tvilling kan skapas och underhållas. Det syftar till att kommuner och regioner enklare ska komma igång med framtagning av urbana digitala tvillingar.

4.2 Rådet för främjande av kommunala analyser

Rådet för främjande av kommunala analyser (RKA) är en ideell förening med uppgift att stödja arbetet med uppföljning, jämförelser och analys i kommuner och regioner. RKA erbjuder den öppna databasen Kolada. Kolada ger möjligheter till jämförelser och analys av ca 6 000 nyckeltal samt innehåller verktyg för att söka, jämföra, analysera och visualisera resultat. I dagsläget är det i princip inte möjligt att göra några jämförelser på delområdesnivå, vilket skulle vara intressant att möjliggöra framöver.

4.3 Nationell hubb för digitala tvillingar

En förstudie om digitala tvillingar har genomförts inom Smart Built Environment. Förstudien påvisar att det skulle vara fördelaktigt för utvecklingen av digitala tvillingar i den svenska samhällsbyggnadssektorn att öka samordningen och kommunikationen mellan pågående och framtida initiativ.

En utredning är genomförd om fortsatt satsning på digitala tvillingar via Smart Built Environment. I utredningen har möjligheterna för att driva en sådan hubb studerats och möjliga organisationer som skulle kunna ta initiativet utvärderats. När en nationell hubb för digitala tvillingar är etablerad kan projekt, samarbeten och kunskapsdelning föreslås för att verka för att digitala tvillingar även kan möjliggöra analyser på områdesnivå över tid.

4.4 Digital Twin Cities Center

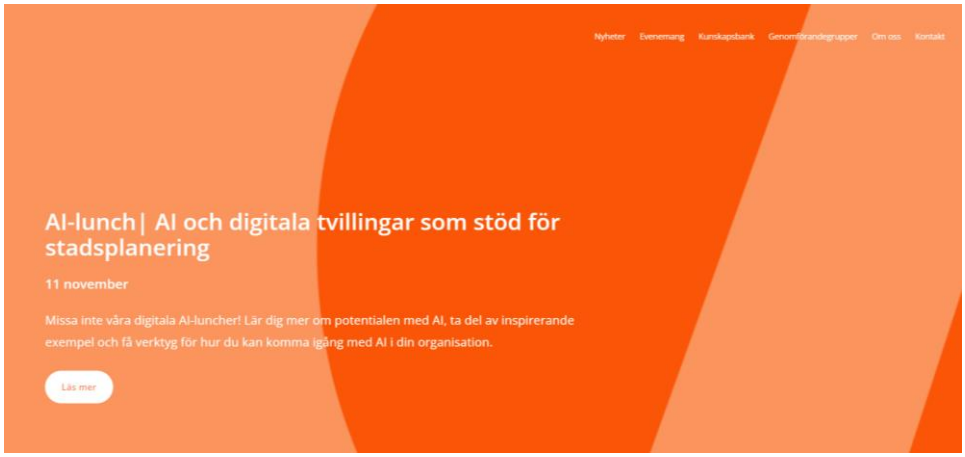
Digital Twin Cities Center (DTCC) drivs genom 33 partner med svenska och internationella aktörer. Chalmers utgör basen i konsortiet. DTCC har fokus på forskning inom digitala tvillingar. Organisationer som driver satsningar kring digitala tvillingar och en framtida nationell hubb för digitala tvillingar har mycket att vinna på att samverka med DTCC. Aktörer inom samhällsbyggnadssektorn kan ta del av

forskningsresultat och annat stöd. DTCC genomförde bland annat en seminarieserie om digitala tvillingar, med talare från hela världen (finns på youtube).

4.5 BIM Alliance, FPX och Geoforum Sverige

Resultat från genomförandestudien kommer att spridas till BIM Alliance, Future Position X och Geoforum Sverige. BIM Alliance är en sektorsdriven ideell förening som arbetar för bättre samhällsbyggande med hjälp av BIM - digital strukturerad informationshantering. Future Position X är en oberoende nätverksorganisation som tillgängliggör teknik, kompetens och innovationsförmåga för att bidra till datadrivna samhällslösningar. Geoforum Sverige är en nationell intresseorganisation som verkar för smart och hållbar samhällsutveckling genom geodata och digitalisering.

Dessa tre organisationer utvecklar och etablerar mötesplatsen AI Arena, genom projektet Kraftsamling AI i samhällsbyggandet, som finansieras av Smart Built Environment och projektparter. Inom AI Arena ska ”genomförandegrupp” startas upp hösten 2022 med temat ”AI och digitala tvillingar”. Karlskrona, Norrtälje, Huddinge och andra aktörer skulle kunna medverka i en sådan grupp, med syfte att dela kunskap och resurser för att utveckla och förvalta digitala tvillingar med möjlighet till analyser och tillämpning av AI. Gruppen kommer vara öppen för alla aktörer i samhällsbyggnadssektorn. I en sådan grupp kan även behov av insatser kring utbildning, processtyrning, förändringsarbete m.m. hos kommuner och andra organisationer lyftas. Möjliga framtida samarbeten med SKR, andra branschorganisationer och statliga myndigheter kommer utforskas.



Figur 10 *Mötesplatsen AI Arena arrangerar AI-luncher i webbinarieform och startar upp en genomförandegrupp med temat AI och digitala tvillingar.*

Geoforum Sverige startar tillsammans med Lantmäteriet upp ett treårigt projekt hösten 2022 avseende kompetensförsörjning i geodatabranschen (finansierat av Smart Built Environment och projektpartner). Via det projektet kan frågor lyftas om kompetensbehov avseende geodata, digitala tvillingar och analyser samt delning av resurser och kompetens.

BIM Alliance har intressentgrupper för anläggning, förvaltning, bygg och installation, projektledning, produkter och material, mjukvara och BIM Akademin. Samtliga intressentgrupper har identifierat digitala tvillingar och AI som gemensamma teman

att arbeta med. Medlemmar hos BIM Alliance kan engagera sig i dessa intressentgrupper och samverkan kan ske med genomförandegruppen inom AI Arena.

Future Position X (FPX) genomför flertalet projekt vars resultat kan vara intressant för andra kommuner som utvecklar digitala tvillingar och analysverktyg, bl.a. projektet BIG, där Gävle används som testbädd för att förstå hur hälsosamma, hållbara och livskraftiga städer ska byggas i framtiden. FPX är positiva till att dela med sig av resultat och verktyg till andra kommuner utöver Gävle. Dock kommer FPX att avvecklas under 2023.

4.6 Standarder för digitala tvillingar

Aktörer i Sverige kan engagera sig i satsningar för framtagande av standarder via ISO, CEN och SIS. I juni 2022 startar en europeisk arbetsgrupp (inom CEN) upp som ska jobba med standardisering för digitala tvillingar inom den europeiska standardiseringen. Arbetet kommer att bedrivas under den europeiska Tekniska kommittén som heter CEN/TC 442 Building information modelling inom arbetsgruppen WG 9 Digital twins in built environment.

CEN/TC 442 samarbetar med ISO-kommittén ISO/TC 59/SC 13 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) som har motsvarande omfattning som CEN/TC 442.

Arbetsgruppen WG 9 söker experter, även från Sverige. Intresse för att delta anmäls till den svenska ingången till arbetet som är SIS/TK 269.

4.7 Lantmäteriet och Geodatarådet

Lantmäteriet arbetar i samverkan med bland annat Boverket, Länsstyrelserna och SKR (Sveriges kommuner och regioner) för en smartare samhällsbyggnadsprocess. En del av arbetet innefattar upprättandet av den Nationella geodataplattformen, vars mål är att ge åtkomst till nationellt standardiserad grunddata i olika processer i samhället. Fokus för plattformens datamängder idag ligger inom samhällsbyggnadsprocessen.

Geodataportalen är utvecklad av Lantmäteriet, i samverkan med många myndigheter, för att vara en gemensam ingång till geodata och tjänster i Sverige. Den utgör också Sveriges koppling och bidrag till den europeiska geodataportalen. Portalen innehåller metadata, det vill säga information som beskriver innehåll, tillgänglighet och kvalitet i datamängder och tjänster. Via Geodataportalen når du på ett enkelt sätt många organisationers tjänster och geodata som fysiskt ligger lagrade lokalt hos olika dataleverantörer.

Lantmäteriet har uppdraget från regeringen att samordna geodataområdet nationellt. Samordningsansvaret innebär att Lantmäteriet utvecklar och förvaltar den nationella infrastrukturen för geodata tillsammans med kommuner, länsstyrelser, andra myndigheter och organisationer. Till stöd i Lantmäteriets samordningsroll finns Geodatarådet. Geodatarådet är tillsatt av regeringen och består av ett antal myndigheter och organisationer som ger råd i frågor som rör Lantmäteriets samordningsroll för geodata.

4.8 Boverket

Regeringen har gett Boverket i uppdrag att arbeta med utveckling av en digitalt anpassad plan- och bygglag med syftet att Sverige ska bli bäst i världen på att använda digitaliseringens möjligheter. Läs mer här om Boverkets uppdrag att digitalisera samhällsbyggnadsprocessen.

I rapporten "Vart är vi på väg?" beskriver Boverket sin målbild för en digital samhällsbyggnadsprocess och förutsättningar för en fortsatt digital utveckling. Rapporten tar också upp värdet av öppen och enhetlig samhällsbyggnadsdata. Det finns även en animerad film med samma tema som rapporten.

4.9 Statistikmyndigheten SCB

SCB ansvarar för att samordna systemet för den officiella statistiken i Sverige. Därför har SCB en avgörande roll för att ta fram och tillgängliggöra öppna data som kan användas till analysverktyg och digitala tvillingar. I Rådet för regional statistik för SCB sker dialog med kommuner, regioner och andra myndigheter och organisationer som använder lokala data på kommunal och regional nivå. Det är viktigt att SCB för dialo, samverkar och skapar förutsättningar för att utveckla analysverktyg och digitala tvillingar.

4.10 Myndigheten för digital förvaltning (DIGG)

Myndigheten för digital förvaltning (DIGG) har pågående regeringsuppdrag om att främja delning och nyttiggörande av data och att främja offentlig förvaltnings förmåga att använda artificiell intelligens. Resultat från dessa uppdrag kan också påverka möjligheterna att använda digitala tvillingar och genomföra analyser på områdesnivå.

4.11 Externt finansierade projekt

Möjligheten att göra analyser på områdesnivå över tid via digitala tvillingar kan utforskas vidare genom att söka medel för och genomföra projekt med hjälp av extern finansiering, t.ex. via Smart Built Environment, Viable Cities, Vinnova, Formas, Energimyndigheten och andra forskningsfinansiärer.

5 Behov av resurser

Karlskrona kommun

Uppbyggnaden av den digitala tvillingen startades på ett initiativ av tjänstepersoner på GIS, plan- och bygglovsavdelningen. Tanken från början var att göra en digital 3D-modell av staden, för att förbättra arbetet internt och som verktyg i medborgardialoger. Stadsmodellen har sedan vidareutvecklats till Karlskronas digitala tvilling med implementering av arbete inom kommunen, så som koppling i stadsmodellen med olika sensorer för att få data i realtid. Det har inte funnits några avsatta medel för detta projekt, utan det har drivits av tjänstepersoner i det dagliga förbättringsarbetet. Nu har det dock kommit till den nivån där det behövs en mer samlad organisation kring hur data ska hanteras och en vidareutveckling med kompetens och anställningar ska göras för att kunna fullfölja den fullskaliga utvecklingen av den digitala tvillingen.

Norrtälje kommun

För att bedöma resursbehovet tänker Norrtälje kommun ett scenario där det finns digitala tvillingar över centralort, kommundelcentra och landsbygdsnoder, vilka definieras i ÖP. Det är tillsammans fem tätbebyggda områden. Även på landsbygden kommer troligen flera modeller behövas för att kunna arbeta med dem utan att uppleva prestandaproblem. För att komma igång kan det vara lämpligt att börja med ett testområde centralt i Norrtälje som sedan byggs ut successivt.

Det behövs applikationer för både 3D-generering och för visualisering vilket inte finns i Norrtälje idag. Även befintliga servrar behöver uppdateras för att klara 3D-visualisering.

Vidare ser vi ett behov av utbildningsinsatser inom

- Upphandling av verksamhetsdata så man köper rätt kvalitet av data som levereras i ett användbart format.
- Dataägandeskap och de skyldigheter kring ajourhållning som det innebär.
- Medvetenhet om den digitala tvillingens styrkor och brister när det kommer till den data man ska analysera

Viss initial testverksamhet när det gäller hantering- och visualisering av 3D-data kommer kunna utföras inom befintlig organisation på Geodataavdelningen. Men det finns ett tidigt behov av ytterligare resurser, både personella och i form av data. Vissa av resurserna kan redan finnas inom organisationen medan andra behöver rekryteras eller handlas upp. Till det kommer sedan ekonomiska resurser men de har Norrtälje kommun inte tittat närmare på inom ramen för detta projekt.

Resursbehov (personella):

- GIS-specialist för 3D-generering- och visualisering
- GIS-analytiker
- Statistiker
- Systemarkitekt
- Datasamordnare centralt

- Data-/GIS-samordnare på respektive förvaltning/bolag
- Processledare
- Jurist
- Kommunikatör

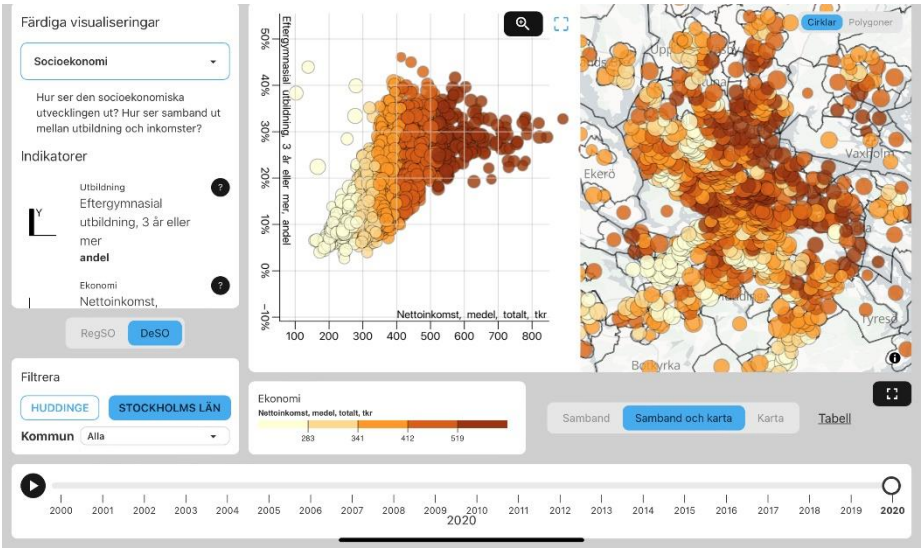
Resursbehov (data):

- Geografisk 3D-data
- Verksamhetsdata
- Digitala detaljplaner
- SCB-data
- Metadata
- m.m.

Huddinge kommun

Huddinge kommun har under lång tid arbetat med att ta fram visualiseringsverktyg både lokalt i kommunen och regionalt i Stockholms län. Huddinge var initiativtagare till Södertörnsanalysen, ett projekt inom Södertörnsmodellen som med Vinnovamedel utvecklade olika metoder för hållbar samhällsplanering. Stiftelsen Gapminder hjälpte till att utveckla Södertörnsanalysen för ca 300 000 kr, som visualiserade data för basområden för 26 kommuner i Stockholmsregionen mellan åren 2000-2017.

Med hjälp av konsulter håller Huddinge kommun på att utveckla ett eget verktyg, Huddingeanalysen, med inspiration från Södertörnsanalysen, med syfte att effektivisera hållbar samhällsplaneringen. Öppna data från SCB för Deso och Regso används och möjliggör automatisk uppdatering av senaste data i verktyget. På sikt kan Huddingeanalysen kombineras med digital tvilling och andra gränssnitt för att ge underlag för dialog och beslut grundat på fakta i samhällsplaneringen.



Figur 11 *Öppna data från SCB för Deso och Regso används och möjliggör automatisk uppdatering av senaste data i verktyget Huddingeanalysen.*

6 Fortsatt arbete

Medverkande aktörer i genomförandestudien kommer ta arbetet vidare med utveckling av digitala tvillingar och analysverktyg på följande sätt.

Karlskrona kommun

Kommunal övergipande nivå
För att skala upp den digitala tvillingen till ett arbetsredskap för alla förvalningar och medborgare m.fl. krävs en organisation och samarbete som genomför och granskar genomförandet. Digitaliseringsavdelningen arbetar delvis fram denna strategi, men det behöver synkroniseras med GIS-avdelningen.

Kommunal förvaltningsnivå - planavdelningen
Det pågår flera satsningar på planavdelningen som ska föras samman till den större digitala tvillingen, i såväl detaljplaneprocessen som i den mer övergripande samhällsbyggnadsprocessen. Inom planavdelningen pågår flera arbeten som ska effektivisera detaljplanearbetet så väl som på andra avdelningar, då planprocessen är övergipande över flera områden, där vi idag samarbetar med andra avdelningear.

Några exempel beskrivs nedan:

- Överföring av Karlskronaanalysens data in i GIS-plattformen där idag ett verktyg utvecklas som kallas plankoll. När dessa data kan analyseras och visuliseras tilsammans kommer verktyget att kunna identifiera flera av de mer “mjuka värden” som bör analyseras inom samhällsbyggnad.
- Parametrisk generativ design behövs för att utveckla stadsmodellen till ett verktyg som kan jämföra flera analyser med varandra. Detta har vi inte möjlighet att göra idag med mänsklig kapacitet på kort tid. Här hjälper AI-verktyg till som nämnda parametrisk och generativ design och maskininlärning. Idag är vi med i ett DigITHub-projekt där vi testar och undersöker hur verktyg för paramtrisk design som Grashopper och Rhino kan implementeras i GIS-verktygen för att utföra analyser i den digitala tvillingen.
- Effektivare detaljplaneprocess genom kartläggning av berörda processer i verktyget, vilket i framtiden kommer att underlätta bland annat de administrativa processer och kommunikationsmissar som idag lätt hamnar mellan stolarna och i stuprör.
- Sömnlös planprocess med plattformens verktyg.
- Återuppta utveckling av de tredimensionella detaljplanerna för att kunna erbjuda automatiska bygglov framöver via 3D-modeller i bygglovsansökan.

Norrtälje kommun

Budget och projektbeskrivning tas fram som underlag för beslut om att påbörja utveckling av digital tvilling med möjlighet för analyser på områdesnivå för ett avgränsat område i Norrtälje stad eller ett samhälle.

Projektbeskrivningen kommer innefatta:

- Vilket område som en digital tvilling ska utvecklas för
- Vilka analyser som ska kunna genomföras
- Vilken data som behövs
- Vilka resurser som behövs för utveckling, förvaltning och utbildning
- Vilka personer, förvaltningar och bolag som kommer involveras
- Hur resultatet kommer analyseras och spridas till andra delar inom kommunen

Huddinge kommun

Huddinge kommun har planer på att utveckla en digital tvilling och kommer fortsätta att utveckla Huddingeanalysen för att möjliggöra analyser på områdesnivå över tid.

Sydväst arkitektur och landskap

Som arkitekter inom konsultbranschen arbetar vi ofta i rollen som förslagsställare för kommuner. Detta kan omfatta gestaltningsförslag med allt ifrån en enskild gata eller park till strategier och visioner för en hel stadsdel. Gemensamt för uppdragen är att de alltid relaterar till sin omgivande kontext och den befintliga stadsväven. Förståelsen för platsens och stadens förutsättningar är därför stort och behovet av in-data avgörande under förslagsarbetets gång, t.ex. översiktsplanens ambitioner, trafikflöden, och stadens skyfallshantering. Att kunna tillgå samlade data genom en digital tvilling hade förenklat för de tidiga skedena i förslagsarbetet och tidsvinsten är uppenbar.

Redan idag genomförs mycket av förslagsarbetet i 3D. Snabbheten att utvärdera, kommunicera och diskutera förslaget är svårslaget. Arkitekternas modeller är verktyget för att nå fram till ett gestaltningsförslag och den digitala tvillingen blir arenan för att utvärdera. Att den digitala tvillingen sköts och administreras av kommunen är väsentligt. Kommunernas planmonopol gör detta naturligt för att inte säga självklart. Att alla inblandade parter i en förslagsprocess har tillgång till tvillingen är avgörande, samtidigt är det av yttersta vikt att verktyget inte riskerar att kommersialiseras över tid. Den digitala tvillingens styrka bygger på dess neutrala faktabaserade plattform.

Som konsulter arbetar vi tillsammans med många olika beställare runt om i landet. Sverige har 290 administrativa enheter fördelade i 21 län. Är ambitionen att digitala tvillingar ska underlätta och snabba på byggprocessen kommer behovet av vissa gemensamma standarder och gränssnitt behövas. I större stadsbyggnadsprojekt kan vi redan idag ha svårigheter att addera enskilda byggaktörers kvarter på grund av konverteringsproblem eller för hög detaljeringsgrad i modeller. Att hitta ”rätt” nivå och format blir avgörande för det framtida framtagandet av digitala tvillingar.

Arkitektkåren anpassar sig till nya behov och en förändrad marknad snabbt. Under de senaste åren har flertalet nya digitala verktyg introducerats, som t.ex. möjligheten att uppleva framtida tänkta miljöer genom VR. Vi ser här att landets kommuner har stora

möjligheter att ge uttryck för sin önskan på extern in-data och på det sättet leda branschen i den framtida utvecklingen av digitala tvillingar.

Det vi på Sydväst arkitektur och landskap kommer arbeta vidare med avseende utveckling av digitala tvillingar och analysverktyg innefattar, förutom fortsatta diskussioner om filformat och typ av data, framförallt genom samverkansprocesser och dialog. Ska den fulla potentialen med digitala tvillingar i framtiden nås krävs förutom digital uppbyggnad i form av själva mjukvaran även förändrade arbetssätt inom projektorganisationer. Att skapa en förbättrad, gemensam spelplan mellan kommunens olika förvaltningar, byggaktörer och konsulter för att tillsammans lösa olika frågeställningar är avgörande för ett gott slutresultat. Förbättras metoder, processer och samordning redan idag kommer steget till arbete i digitala tvillingar i framtiden vara enklare och snabbare.

7 Reflektioner och rekommendationer

Det kommer inte vara ***en*** person inom projekt eller verksamheter som arbetar med utveckling och användning av digitala tvillingar. Internt samarbete mellan avdelningar, förvaltningar och olika kompetenser behövs. Strateger med hållbarhetskompetens, planarkitekter, projektledare för stads- och landsbygdsutveckling, verksamhetsutvecklare och chefer bör involveras, utöver de som arbetar med digitalisering. Nya proffesioner kommer behövas såväl utanför som i den kommunala världen, så som t.ex. spelutvecklare och experter inom parametrisk och generativ design, AI och maskininlärning.

Ett stort fokus bör finnas för att skapa samverkan internt och externt. Det behövs inte enbart resurser för att utveckla en digital tvillig, utan en stor del kommer innefatta organisatoriska insatser. För att möjliggöra användning av digitala tvillingar och genomföra analyser behövs resurser för att skapa organisatoriska förutsättningar och samverkan. En nyckelroll för att starta utveckling av en digital tvilling är en eller flera processledare för utveckling, implementering och utbildning. Tydliga projektmål för utvecklingen och handlingsplan för genomförande som följs upp är också centralt.

Center for Digital Built Britain (CDBB) genomförde ett projekt 2018-2019 som heter *Future Cities in the Making: overcoming barriers to information modelling in socially responsible cities*. Rapporten ger en god bild av barriärer för Information Modelling (BIM och CIM). Barriärerna som identifierades är organisatoriska, data-relaterade, tekniska, mänskliga, finansiella och rättsliga. Analysen pekar mot några preliminära områden att utforska för att övervinna barriärerna: samverkan, ledarskap, affärsmodell och investeringar, innovation och strategisk planering samt integritet. Studien gav forskarna stöd i slutsatsen att dialog kring planering, smarta städer och byggnation ofta sker i stuprör, separerade från varandra. Att kombinera fördelarna med GIS och 3D-visualisering bidrar till att överbrygga gap mellan dessa områden, vilket i sin tur leder till effektivisering och förbättrade beslutsprocesser. Vid utveckling och implementering av digitala tvillingar med analysmöjligheter på områdesnivå bör organisatoriska barriärer och möjligheter att överbrygga dem identifieras. Likaså drivkrafter för olika förvaltningar, avdelningar och bolag inom kommuner, privata aktörer, akademin och civilsamhället.

Karlskrona kommun startade utvecklingen av sin digitala tvilling med hjälp av interna resurser. Om en digital tvilling ska utvecklas i Norrtälje kommun kommer utvecklingen starta med ett avgränsat område. Visionen kan vara en digital tvilling av hela kommunen, men utveckling sker successivt och lärdomar dras. ”Tänk stort och börja smått” är en rekommendation för att påbörja utvecklingen. Aktörer som vill utveckla och förvalta digitala tvillingar med möjlighet till analyser på områdesnivå över tid bör samverka med varandra för att dela kunskap och resurser. Det behövs resurser och stöd från statligt håll och SKR. Den nationella hubben för digitala tvillingar, DTCC och satsningar via organisationer och statliga myndigheter rekommenderas att ta vidare idé och resultat från denna genomförandestudie.

SMART BUILT ENVIRONMENT

Eventuell logotext

NORRTÄLJE KOMMUN

KARLSKRONA KOMMUN

Huddinge

sydväst arkitektur och landskap

Med stöd från

VINNOVA Sveriges innovationsmyndighet

Energimyndigheten

FORMAS

Strategiska innovations-program

Smart Built Environment c/o IQ Samhällsbyggnad | Drottninggatan 33 | 111 51 STOCKHOLM | info@smartbuilt.se | 070-645 16 40 | www.smartbuilt.se